발 간 등 록 번 호
11-1611395-000016-01

대전지방국토관리청고시 제2009-477호
2009년 12월 31일

금강수계 하천기본계획

【금강, 미호천, 갑천, 유등천】

보 고 서

2011. 8

국토해양부 대전지방국토관리청

제 출 문

대전지방국토관리청장 귀하

2007년 11월 22일자로 귀 청과 계약 체결한 『금강수계 하천 기본계획』에 대한 보고서를 최선의 노력과 신중한 기술적 판단에 의하여 작성하고 이를 제출합니다.

2011년 8월

경기도 과천시 별양동 1-20
주식회사 삼안
대표이사 임 종 빈

서울특별시 양천구 목동 917-9번지
현대엔지니어링 주식회사
대표이사 김 위 철

목 차

제 1 장 과업의 개요

1.1 과업의 목적 ····· 1- 1

1.2 과업 추진 경위 ····· 1- 1

1.3 과업의 범위 ····· 1- 3

1.4 과업의 내용 ····· 1- 6

1.4.1 작업계획 수립 및 현지답사 ····· 1- 6

1.4.2 하천측량 ····· 1- 6

1.4.3 하천기본계획 수립 ····· 1- 6

제 2 장 기초자료 조사

2.1 유역의 일반현황 ····· 2- 1

2.1.1 유역의 일반현황 ····· 2- 1

2.1.2 유역의 자연현황 ····· 2- 21

2.1.3 유역의 사회·문화적 현황 ····· 2- 37

2.2 기초 수문 검토 ····· 2- 48

2.2.1 수문관측소 현황 ····· 2- 48

2.2.2 기상 ····· 2- 60

2.2.3 유출 및 유황 ····· 2- 73

2.3 하도특성 조사 ····· 2- 81

2.3.1 현황 조사 ····· 2- 82

2.3.2 하도 특성 조사 ····· 2- 89

2.3.3 하도 변동량 조사 ····· 2-105

2.4 하천사업 연혁 및 피해현황 ····· 2-115

2.4.1 하천개수 현황 ····· 2-115

2.4.2 제방공사 연혁 ····· 2-116

2.4.3 주요시설물 현황 ····· 2-123

2.4.4 수해 및 가뭄피해 현황 ····· 2-138

2.5 하천의 이용 현황 ····· 2-158

2.5.1 유수의 이용 현황 ····· 2-158

2.5.2 관광·위락 등 공간이용 현황 ····· 2-173

2.6 하천의 환경 현황 ····· 2-179

2.6.1 유역의 오염원 현황 ····· 2-179

2.6.2 하천의 생태환경 ····· 2-203

제 3 장 하천측량

3.1 일반사항 ····· 3- 1

3.2 지형현황측량 ····· 3- 2

3.3 종·횡단측량 ····· 3- 2

3.3.1 지상기준점 측량 ····· 3- 2

3.3.2 종단측량 ····· 3- 3

3.3.3 횡단측량 ····· 3- 4

3.4 지적도 복사 및 축도 ····· 3- 4

3.5 표석매설 ····· 3- 5

제 4 장 홍수량 및 홍수위 산정

4.1 기본 및 계획 홍수량 ····· 4- 1

4.1.1 기본방향 ····· 4- 1
4.1.2 홍수량 산정지점 ····· 4- 4
4.1.3 강우 분석 ····· 4- 6
4.1.4 설계강우의 시간분포 및 유효우량 산정 ····· 4- 37
4.1.5 홍수량 산정 ····· 4- 49
4.2 홍수위 산정 ····· 4- 83
4.2.1 홍수위 산정을 위한 기초자료 선정 ····· 4- 83
4.2.2 기점 홍수위 ····· 4- 85
4.2.3 홍수위 산정 ····· 4- 93

제 5 장 하상변동 분석

5.1 하상재료 조사 ····· 5- 1
5.1.1 하상재료 채취 ····· 5- 1
5.1.2 하상재료 분석 ····· 5- 2
5.2 하상변동 분석 ····· 5- 15
5.2.1 유사량 산정방법 ····· 5- 15
5.2.2 유사량 산정 ····· 5- 16
5.2.3 장기하상변동 예측 ····· 5- 21

제 6 장 하천의 종합적인 정비방향 설정

6.1 하천의 종합적인 보전 및 이용에 관한 기본방향 설정 ····· 6- 1
6.2 바람직한 하천모습 설정 ····· 6- 2
6.3 홍수처리계획의 기본방향 ····· 6- 3
6.4 유수의 합리적인 이용에 관한 기본방향 ····· 6- 5
6.5 하천환경관리에 관한 기본방향 ····· 6- 5

6.5.1 하천환경관리 기본방향 ····· 6- 5
6.5.2 수환경관리 방향 ····· 6- 9
6.5.3 공간환경 정비방향 ····· 6- 13
6.5.4 생태환경 관리방향 ····· 6- 21

제 7 장 하천의 정비·이용·보전에 관한 사항

7.1 하천의 지구별 관리계획 수립 ····· 7- 1
7.1.1 하천공간 정비 계획 수립절차 ····· 7- 1
7.1.2 하천의 구역구분 ····· 7- 3
7.1.3 하천공간 관리계획 수립 ····· 7- 35
7.1.4 공종별 정비기법 ····· 7- 50
7.2 하도계획 ····· 7- 53
7.2.1 하도정비 계획 ····· 7- 54
7.2.2 특이구간에 대한 대책 ····· 7- 64
7.3 기존 시설물 능력검토 ····· 7- 98
7.3.1 기존시설물 현황 ····· 7- 98
7.3.2 기존시설물 능력검토 ····· 7- 99
7.4 하천시설물 설치계획 ····· 7-138
7.4.1 제방 및 호안 설치 계획 ····· 7-139
7.4.2 하천환경 정비계획 ····· 7-177
7.4.3 하천횡단 시설물 관리계획 ····· 7-198
7.4.4 배수시설물 설치계획 ····· 7-216
7.4.5 하상유지공 및 교각 보호공 설치계획 ····· 7-224
7.5 치수경제성 분석 ····· 7-230
7.5.1 목적과 범위 ····· 7-230

7.5.2 피해액 조사 ····· 7-235
7.5.3 치수경제성 분석 ····· 7-253

제 8 장 하천의 환경에 관한 사항

8.1 수환경 보전계획 ····· 8- 1
8.1.1 기본 방향 ····· 8- 1
8.1.2 수환경 보전 계획의 목표설정 ····· 8- 9
8.1.3 수량확보 대책 ····· 8- 16
8.2 사전환경성 검토 ····· 8- 22
8.2.1 자연환경에 미치는 영향예측 및 저감방안 ····· 8- 22
8.2.2 생활환경에 미치는 영향예측 및 저감방안 ····· 8- 51
8.2.3 기타 환경성 검토에 필요한 당해 유역의 특성 ····· 8- 56

제 9 장 하천의 유지관리에 관한 사항

9.1 고수부지 이용 및 활용방안 ····· 9- 1
9.1.1 고수부지 현황 및 이용방안 ····· 9- 1
9.1.2 하천구역 ····· 9- 19
9.1.3 폐천부지 ····· 9- 22
9.2 골재 활용가능량 조사 ····· 9- 23
9.2.1 골재의 정의 및 종류 ····· 9- 23
9.2.2 골재활용 가능량 산정방법 ····· 9- 25
9.3 유지관리 계획 수립 ····· 9- 27
9.3.1 치수적 측면의 유지관리 계획 수립 ····· 9- 27
9.3.2 퇴적토 유지관리 계획 수립 ····· 9- 40
9.3.3 이수적 측면의 유지관리 계획 수립 ····· 9- 41

9.3.4 환경적 측면의 유지관리 계획 수립 ····· 9- 41
9.3.5 수문관측망 평가 ····· 9- 45

제 10 장 효과분석 및 결론

10.1 종합적인 효과분석 ····· 10- 1
10.1.1 기본사항 ····· 10- 1
10.1.2 종합적인 효과분석 ····· 10- 1
10.2 결론 및 건의사항 ····· 10- 3

표 목 차

【표 1.3- 1】 과업의 범위 ····· 1- 3
【표 1.3- 2】 하천측량 범위 ····· 1- 4

【표 2.1- 1】 금강, 미호천 및 갑천 수계의 하천 현황 ····· 2- 4
【표 2.1- 2】 금강수계 주요 하천 현황 ····· 2- 5
【표 2.1- 3】 유역의 특성 ····· 2- 9
【표 2.1- 4】 금강수계 표고별 누가면적 구성비 ····· 2- 11
【표 2.1- 5】 평균고도 및 평균경사 ····· 2- 13
【표 2.1- 6】 하천구간 경계설정 현황 ····· 2- 16
【표 2.1- 7】 시대별 세부층군 분포 ····· 2- 23
【표 2.1- 8】 주요하천 지질개황 ····· 2- 24
【표 2.1- 9】 정밀토양도 토양통의 수문학적 분류 ····· 2- 26
【표 2.1-10】 주요하천 수문학적 토양군 구성비 ····· 2- 27
【표 2.1-11】 소유권별 임야면적 ····· 2- 30
【표 2.1-12】 임목별 임야면적 ····· 2- 30
【표 2.1-13】 토지이용 현황 분류기준 ····· 2- 31
【표 2.1-14】 주요하천별 토지이용 현황 ····· 2- 33
【표 2.1-15】 금강 유역의 도시화율 변화 ····· 2- 36
【표 2.1-16】 금강, 미호천 및 갑천 유역의 도시화 현황 ····· 2- 36
【표 2.1-17】 행정구역 현황 ····· 2- 37
【표 2.1-18】 금강유역 시·군별 인구 현황 ····· 2- 42
【표 2.1-19】 금강유역 문화재 현황 ····· 2- 47
【표 2.2- 1】 기상관측소 현황 ····· 2- 48
【표 2.2- 2】 우량관측소 현황 ····· 2- 49
【표 2.2- 3】 우량관측소 일람표 ····· 2- 51
【표 2.2- 4】 관리주체별 수위관측소 현황 ····· 2- 56
【표 2.2- 5】 수위관측소 일람표 ····· 2- 56
【표 2.2- 6】 금강 유역 기상특성 ····· 2- 61
【표 2.2- 7】 월 평균기온 비교 ····· 2- 62

【표 2.2- 8】 월평균 상대습도 비교 ····· 2- 63
【표 2.2- 9】 월평균 증발량 비교 ····· 2- 64
【표 2.2-10】 월평균 풍속분포 ····· 2- 65
【표 2.2-11】 기간별 강우량 비교 ····· 2- 66
【표 2.2-12】 최근 우리나라에 영향을 미친 주요 태풍 총괄 ····· 2- 72
【표 2.2-13】 수위자료 보유현황 ····· 2- 73
【표 2.2-14】 수위-유량 관계식 ····· 2- 74
【표 2.2-15】 주요(수위표)지점별 유출분석 결과 ····· 2- 77
【표 2.2-16】 수위표 지점 유황분석 결과 ····· 2- 79
【표 2.3- 1】 연도별 골재채취 현황 ····· 2- 86
【표 2.3- 2】 하도특성 ····· 2- 88
【표 2.3- 3】 유로의 만곡부 현황 ····· 2- 90
【표 2.3- 4】 주요 하천의 유로변동구간 ····· 2- 92
【표 2.3- 5】 주요구간별 하상경사 ····· 2- 99
【표 2.3- 6】 구간별 횡단형 현황 ····· 2-101
【표 2.3- 7】 주요구간의 최심하상고 변화 ····· 2-107
【표 2.3- 8】 주요구간의 평균하상고 변화 ····· 2-108
【표 2.3- 9】 하상변동양상(종단적 변화량) ····· 2-110
【표 2.4- 1】 금강수계 하천개수 현황 ····· 2-115
【표 2.4- 2】 하천현황 및 하천기본계획 수립현황 ····· 2-116
【표 2.4- 3】 금강수계 제방공사 연혁 ····· 2-117
【표 2.4- 4】 금강수계내 주요댐 및 저수지 현황 ····· 2-124
【표 2.4- 5】 대청댐 제원 ····· 2-124
【표 2.4- 6】 용담댐 제원 ····· 2-126
【표 2.4- 7】 금강하구둑 제원 ····· 2-128
【표 2.4- 8】 금강호 내용적 ····· 2-129
【표 2.4- 9】 배수펌프장 현황 ····· 2-130
【표 2.4-10】 최근 20년간 금강유역 연도별 홍수피해 현황 ····· 2-138
【표 2.4-11】 피해종별 피해현황 ····· 2-140
【표 2.4-12】 원인별 피해현황 ····· 2-141
【표 2.4-13】 주요 우심피해 기간의 피해특성 ····· 2-142
【표 2.4-14】 주요 우심피해기간 호우사상의 특성 분석 ····· 2-144
【표 2.4-15】 대청댐 주요 홍수사상별 운영 실적 ····· 2-145

【표 2.4-16】 금강유역 일반특성 ····· 2-146
【표 2.4-17】 금강유역 침수취약지역 분석결과 ····· 2-148
【표 2.4-18】 금강유역 주요지점 유역특성 ····· 2-148
【표 2.4-19】 갈수우량 기준으로 한 가뭄기간별 가뭄빈도 ····· 2-153
【표 2.4-20】 충청남도 가뭄피해현황('94년 ~ '95년) ····· 2-154
【표 2.4-21】 충청북도 가뭄피해현황('94년 ~ '95년) ····· 2-155
【표 2.4-22】 전라북도 가뭄피해현황('94년 ~ '95년) ····· 2-156
【표 2.5- 1】 중권역 현황 ····· 2-158
【표 2.5- 2】 중권역별 상수도 이용현황 ····· 2-160
【표 2.5- 3】 중권역별 미급수지역 이용현황 ····· 2-161
【표 2.5- 4】 중권역별 기타 이용현황 ····· 2-162
【표 2.5- 5】 중권역별 생활용수 이용현황 ····· 2-163
【표 2.5- 6】 중권역별 산업단지 조성면적 현황 ····· 2-166
【표 2.5- 7】 중권역별 공업용수 이용현황 ····· 2-167
【표 2.5- 8】 중권역별 관개면적 현황 ····· 2-169
【표 2.5- 9】 중권역별 가축 사육두수 현황 ····· 2-171
【표 2.5-10】 중권역별 농업용수 이용현황 ····· 2-172
【표 2.5-11】 자연적 관광자원의 종류 ····· 2-173
【표 2.5-12】 관광지 현황 ····· 2-174
【표 2.5-13】 관광특구지 현황 ····· 2-175
【표 2.5-14】 자연공원 지정현황 ····· 2-176
【표 2.5-15】 자연휴양림 현황 ····· 2-177
【표 2.5-16】 산림욕장 현황 ····· 2-178
【표 2.6- 1】 생활계 오염원 현황(인구수) ····· 2-181
【표 2.6- 2】 행정구역별 축산 현황 ····· 2-182
【표 2.6- 3】 행정구역별 산업체 폐수발생 현황 ····· 2-182
【표 2.6- 4】 행정구역별 양식장 현황 ····· 2-182
【표 2.6- 5】 행정구역별 토지이용 현황 ····· 2-183
【표 2.6- 6】 매립시설 현황 ····· 2-183
【표 2.6- 7】 행정중심복합도시건설사업의 시행기간 및 단계별 시행계획 ····· 2-184
【표 2.6- 8】 행정구역별 장래 인구 추정 ····· 2-185
【표 2.6- 9】 행정구역별 산업체 폐수발생유량 전망 ····· 2-186
【표 2.6-10】 행정중심복합도시건설사업의 토지이용계획 ····· 2-189

【표 2.6-11】 행정구역별 토지이용 전망(2015년) ····· 2-190
【표 2.6-12】 행정구역별 토지이용 전망(2020년) ····· 2-191
【표 2.6-13】 생활계 가정인구 발생부하 원단위 및 분뇨발생부하비 ····· 2-192
【표 2.6-14】 축산 분뇨 발생부하원단위 ····· 2-193
【표 2.6-15】 업종별 산업폐수 표준발생농도 ····· 2-193
【표 2.6-16】 양식장 사료투여량 대비 발생부하비 ····· 2-196
【표 2.6-17】 양식장 발생부하 원단위 ····· 2-197
【표 2.6-18】 토지계 지목별 연평균발생부하원단위 ····· 2-197
【표 2.6-19】 소유역별 BOD 발생부하량 ····· 2-198
【표 2.6-20】 소유역별 T-N 발생부하량 ····· 2-199
【표 2.6-21】 소유역별 T-P 발생부하량 ····· 2-199
【표 2.6-22】 소유역별 BOD 배출 부하량 ····· 2-200
【표 2.6-23】 소유역별 T-N 배출부하량 ····· 2-201
【표 2.6-24】 소유역별 T-P 배출부하량 ····· 2-201
【표 2.6-25】 연도별 장래 총 배출부하량 ····· 2-202
【표 2.6-26】 하천 생태환경 조사시기 및 조사항목 ····· 2-203
【표 2.6-27】 하천 생태환경 조사방법 ····· 2-206
【표 2.6-28】 금강하류 하천 생태계 현황 ····· 2-207
【표 2.6-29】 금강상류 하천 생태계 현황 ····· 2-208
【표 2.6-30】 미호천 하천 생태계 현황 ····· 2-209
【표 2.6-31】 갑천 및 유등천 하천 생태계 현황 ····· 2-210
【표 2.6-32】 금강하류 식물상 생활형(Life Form) 비교 ····· 2-211
【표 2.6-33】 금강상류 식물상 생활형(Life Form) 비교 ····· 2-212
【표 2.6-34】 미호천 식물상 생활형(Life Form) 비교 ····· 2-213
【표 2.6-35】 갑천 및 유등천 식물상 생활형(Life Form) 비교 ····· 2-214
【표 2.6-36】 금강하류지역 수변식생이 양호한 중점조사구간 ····· 2-215
【표 2.6-37】 금강 하류지역 주요구간의 식생 분포 특징 ····· 2-216
【표 2.6-38】 금강 상류지역 수변식생이 양호한 중점조사구간 ····· 2-218
【표 2.6-39】 금강 상류지역 주요구간의 식생 분포 특징 ····· 2-219
【표 2.6-40】 미호천 지역 수변식생 양호 중점조사구간 ····· 2-221
【표 2.6-41】 미호천 지역 주요식생의 분포 특징 ····· 2-222
【표 2.6-42】 갑천 및 유등천지역 수변식생이 양호한 중점조사구간 ····· 2-223
【표 2.6-43】 갑천 지역 주요식생의 분포 특징 ····· 2-224

【표 2.6-44】 유등천 지역 주요식생의 분포 특징 ····· 2-225
【표 2.6-45】 금강의 습지분포 현황 ····· 2-228
【표 2.6-46】 조사구간내 포유류 조사 현황 ····· 2-229
【표 2.6-47】 조사구간내 조류 조사 현황 ····· 2-231
【표 2.6-48】 금강 하류 조류 이동 유형별 비교 ····· 2-232
【표 2.6-49】 금강 하류 조류의 조류군집의 우점종군, 군집지수 ····· 2-232
【표 2.6-50】 금강 상류 조류 이동 유형별 비교 ····· 2-233
【표 2.6-51】 금강 상류 조류의 조류군집의 우점종군, 군집지수 ····· 2-233
【표 2.6-52】 미호천 지역 조류 이동 유형별 비교 ····· 2-234
【표 2.6-53】 미호천 지역 조류의 조류군집의 우점종군, 군집지수 ····· 2-234
【표 2.6-54】 갑천 조류 이동 유형별 비교 ····· 2-235
【표 2.6-55】 갑천지역 조류의 조류군집의 우점종군, 군집지수 ····· 2-235
【표 2.6-56】 하천별 양서·파충류 조사결과 ····· 2-237
【표 2.6-57】 금강 하류 목(Order)별 육상곤충류 현황 ····· 2-238
【표 2.6-58】 금강 상류 목(Order)별 육상곤충류 현황 ····· 2-239
【표 2.6-59】 미호천 목(Order)별 육상곤충류 현황 ····· 2-239
【표 2.6-60】 갑천 및 유등천 목(Order)별 육상곤충류 현황 ····· 2-240
【표 2.6-61】 조사구간내 담수어류 조사 현황 ····· 2-241
【표 2.6-62】 금강하류 종별 담수어류 현황 ····· 2-242
【표 2.6-63】 금강상류 종별 담수어류 현황 ····· 2-242
【표 2.6-64】 미호천 종별 담수어류 현황 ····· 2-243
【표 2.6-65】 갑천 및 유등천 종별 담수어류 현황 ····· 2-244
【표 2.6-66】 조사구간내 대형무척추 동물 조사 현황 ····· 2-245
【표 2.6-67】 금강하류 종별 대형무척추 동물 분류군별 현황 ····· 2-245
【표 2.6-68】 금강상류 종별 대형무척추 동물 분류군별 현황 ····· 2-246
【표 2.6-69】 미호천 종별 대형무척추 동물 분류군별 현황 ····· 2-247
【표 2.6-70】 갑천 및 유등천 종별 대형무척추 동물 분류군별 현황 ····· 2-248

【표 3.1- 1】 측량 현황 ····· 3- 1
【표 3.3- 1】 지상기준점 측량 ····· 3- 2
【표 3.3- 2】 국가 수준점 성과표 ····· 3- 3
【표 3.5- 1】 금강 표석매설 현황표 ····· 3- 5
【표 3.5- 2】 미호천 표석매설 현황표 ····· 3- 6

【표 4.1- 1】 하도추적 실시 하천현황 ····· 4- 2
【표 4.1- 2】 강우분석 대상 관측소별 강우자료 현황 ····· 4- 6
【표 4.1- 3】 국내 강우자료의 지속시간별 관계 ····· 4- 8
【표 4.1- 4】 빈도별 지점확률강우량 ····· 4- 10
【표 4.1- 5】 홍수량 산정지점별 지점평균 확률강우량 ····· 4- 26
【표 4.1- 6】 유역면적 및 지속기간별 면적우량 환산계수 ····· 4- 31
【표 4.1- 7】 홍수량 산정지점별 면적확률강우량 ····· 4- 33
【표 4.1- 8】 관측소별 분위별 호우발생수 ····· 4- 39
【표 4.1- 9】 관측소 지점별 무차원 누가우량분포 ····· 4- 41
【표 4.1-10】 관측소 지점별 무차원누가우량곡선의 회귀계수 ····· 4- 43
【표 4.1-11】 선행 토양함수조건의 분류 ····· 4- 44
【표 4.1-12】 토양군의 분류 ····· 4- 45
【표 4.1-13】 토지이용별 유출곡선지수(AMC-Ⅱ) ····· 4- 46
【표 4.1-14】 주요 지점별 유출곡선지수 ····· 4- 48
【표 4.1-15】 관측소별 선행강우량 ····· 4- 49
【표 4.1-16】 하도 단면형별 평균유속과 홍수파의 속도 비 ····· 4- 54
【표 4.1-17】 모형 검증을 위한 대상호우 ····· 4- 56
【표 4.1-18】 Kraven-2 도달시간 공식의 경사별 평균유속 범위의 세분화 ···· 4- 60
【표 4.1-19】 소유역별 도달시간 산정 및 보정결과 ····· 4- 60
【표 4.1-20】 도심지 하천의 방법별 홍수량 산정결과(100년 빈도) ····· 4- 63
【표 4.1-21】 기존댐 홍수조절 효과 검토결과 ····· 4- 64
【표 4.1-22】 주요지점 임계지속기간 결정(100년빈도) ····· 4- 66
【표 4.1-23】 주요지점별 댐 조절전 빈도별 홍수량 ····· 4- 67
【표 4.1-24】 주요지점별 댐 조절후 빈도별 홍수량 ····· 4- 71
【표 4.1-25】 기수립기본계획 및 금회 홍수량 산정 방법 비교 (100년 빈도) ·· 4- 74
【표 4.1-26】 각 하천별 주요지점별 홍수량 증감 사유 ····· 4- 75
【표 4.1-27】 하천별 계획빈도 ····· 4- 76
【표 4.1-28】 기본 및 계획홍수량 ····· 4- 78
【표 4.2- 1】 하천상태에 따른 조도계수 범위 ····· 4- 84
【표 4.2- 2】 조도계수 ····· 4- 85
【표 4.2- 3】 금강하구둑 조석 비조화상수 ····· 4- 86
【표 4.2- 4】 금강하구둑 설계조위 비교 ····· 4- 88
【표 4.2- 5】 하구둑 내수위 산정결과 ····· 4- 91

【표 4.2- 6】기점홍수위 ····· 4- 92
【표 4.2- 7】금강하류 빈도별 홍수위 ····· 4- 96
【표 4.2- 8】금강상류 빈도별 홍수위 ····· 4-103
【표 4.2- 9】미호천 빈도별 홍수위 ····· 4-116
【표 4.2-10】갑천 빈도별 홍수위 ····· 4-121
【표 4.2-11】유등천 빈도별 홍수위 ····· 4-128
【표 4.2-12】계획홍수량 규모에 따른 계획하폭 ····· 4-131
【표 4.2-13】계획하폭 산정결과 ····· 4-131
【표 4.2-14】금강하류 계획홍수위 ····· 4-134
【표 4.2-15】금강상류 계획홍수위 ····· 4-141
【표 4.2-16】미호천 계획홍수위 ····· 4-154
【표 4.2-17】갑천 계획홍수위 ····· 4-159
【표 4.2-18】유등천 계획홍수위 ····· 4-164

【표 5.1- 1】금회 하상재료 채취구간 및 기성과 이용구간 ····· 5- 1
【표 5.1- 2】AGU의 사립자 크기 등급 ····· 5- 5
【표 5.1- 3】하상구성재료 분포특성(금강하류) ····· 5- 6
【표 5.1- 4】하상구성재료 분포특성(미호천) ····· 5- 7
【표 5.1- 5】기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('02년 하천기본계획) ····· 5- 9
【표 5.1- 6】기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('04년 하천기본계획) ····· 5- 11
【표 5.1- 7】기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('07 금강 및 미호천 하상변동조사) ·· 5- 14
【표 5.2- 1】총유사량 공식의 특징 ····· 5- 16
【표 5.2- 2】비유사량 공식에 의한 연간 유사량 산정결과 ····· 5- 17
【표 5.2- 3】일반 공식에 의한 유사량 산정 ····· 5- 17
【표 5.2- 4】평형하상 경사 산정 방법 ····· 5- 22
【표 5.2- 5】장기하상변동 분석결과 ····· 5- 29

【표 6.5- 1】수질 등급별 특성과 지표어종 ····· 6- 10
【표 6.5- 2】유기물질에 따른 수생 동·식물과 수질오염의 정도 ····· 6- 11
【표 6.5- 3】경관측면의 목표수질 ····· 6- 11
【표 6.5- 4】친수환경 측면의 목표수질 ····· 6- 12
【표 6.5- 5】관련계획의 목표수질 ····· 6- 12
【표 6.5- 6】공간정비 기본방침 ····· 6- 14

【표 6.5- 7】 수변식생대의 기능과 이점 ····· 6- 17
【표 6.5- 8】 하도정비의 기본방향 ····· 6- 20

【표 7.1- 1】 공간정비 기본방침 ····· 7- 1
【표 7.1- 2】 구역구분 형태 ····· 7- 3
【표 7.1- 3】 하천별 구역설정 ····· 7- 4
【표 7.1- 4】 환경부의 하천자연도 등급구분(안) ····· 7- 5
【표 7.1- 5】 하천자연도 세부 평가항목 ····· 7- 6
【표 7.1- 6】 조사대상 하천의 하천자연도 등급별 비율 ····· 7- 8
【표 7.1- 7】 하천자연도 등급별 하천관리방향 ····· 7- 9
【표 7.1- 8】 하천별 구역구분 결과 ····· 7- 11
【표 7.1- 9】 구간별 구역구분 현황 ····· 7- 12
【표 7.1-10】 금강하류 지구별 정비방향 ····· 7- 37
【표 7.1-11】 금강상류 지구별 정비방향 ····· 7- 46
【표 7.1-12】 미호천 지구별 정비방향 ····· 7- 47
【표 7.1-13】 갑천 및 유등천 지구별 정비방향 ····· 7- 49
【표 7.1-14】 제방 및 호안 정비기법 ····· 7- 50
【표 7.1-15】 자연형 환경 호안공법 ····· 7- 51
【표 7.1-16】 보 및 낙차공 정비 ····· 7- 52
【표 7.1-17】 여울과 소의 특징 ····· 7- 53
【표 7.2- 1】 금강 하류부 계획 저수로 폭 ····· 7- 54
【표 7.2- 2】 하도준설계획 현황 ····· 7- 55
【표 7.2- 3】 하도준설에 따른 구간별 영향검토 결과 ····· 7- 57
【표 7.2- 4】 금강하류 준설 전·후 수위, 유속변화 ····· 7- 58
【표 7.2- 5】 하도정비계획 현황 ····· 7- 67
【표 7.2- 6】 하도개선에 의한 100년 빈도 홍수발생시 수위 변화 ····· 7- 70
【표 7.2- 7】 합류부 개선 계획 현황 ····· 7- 74
【표 7.2- 8】 미호천 합류부 개선 전·후 홍수위, 유속변화 ····· 7- 75
【표 7.2- 9】 도파지구 사업전·후 홍수위 변화 ····· 7- 80
【표 7.2-10】 송풍1제구간 홍수량 및 홍수위 변화 ····· 7- 81
【표 7.2-11】 기수립 계획현황 (송풍1제) ····· 7- 83
【표 7.2-12】 금강 상류구간 기수립 계획별 홍수량 비교 ····· 7- 84
【표 7.2-13】 송풍1제 경제성 분석결과 ····· 7- 85

【표 7.2-14】 적용가능 차수공법 ····· 7- 88
【표 7.2-15】 갑천 유역내 주요지점 수질현황 ····· 7- 91
【표 7.2-16】 다목적 저류지 유입구 형식별 치수효과 ····· 7- 95
【표 7.2-17】 시나리오별 연평균 수질예측결과 ····· 7- 97
【표 7.3- 1】 기존시설물 현황 ····· 7- 98
【표 7.3- 2】 허용소류력 ····· 7-100
【표 7.3- 3】 계획홍수량에 따른 교량 여유고 ····· 7-102
【표 7.3- 4】 편수위 검토결과 ····· 7-104
【표 7.3- 5】 주요구간별 평균유속, 소류력 ····· 7-108
【표 7.3- 6】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안) ····· 7-116
【표 7.3- 7】 배수시설물 능력검토 결과 ····· 7-132
【표 7.3- 8】 교량 능력 검토결과 ····· 7-134
【표 7.3- 9】 치수적 안정성 확보를 위해 우선사업 필요지구 ····· 7-137
【표 7.4- 1】 하천시설물 계획 총괄 ····· 7-138
【표 7.4- 2】 축제계획지구 ····· 7-140
【표 7.4- 3】 보축계획지구 ····· 7-161
【표 7.4- 4】 고수호안 계획지구 ····· 7-164
【표 7.4- 5】 저수호안 계획지구 ····· 7-167
【표 7.4- 6】 계획홍수량에 따른 둑마루폭 ····· 7-169
【표 7.4- 7】 금회 적용 둑 마루폭 ····· 7-170
【표 7.4- 8】 계획홍수량에 따른 여유고 ····· 7-170
【표 7.4- 9】 금회 적용 여유고 ····· 7-171
【표 7.4-10】 제방 비탈경사 ····· 7-171
【표 7.4-11】 하천환경정비 계획 현황 ····· 7-177
【표 7.4-12】 자전거 도로 설치 ····· 7-191
【표 7.4-13】 수위유지시설 설치계획 ····· 7-198
【표 7.4-14】 사업전·후 갈수위 비교 ····· 7-202
【표 7.4-15】 수위유지시설 설치 전·후 수위비교 ····· 7-203
【표 7.4-16】 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토 ····· 7-207
【표 7.4-17】 측점별 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토 ····· 7-207
【표 7.4-18】 유등천 국가하천구간 보 및 하상유지공 설치계획 ····· 7-214
【표 7.4-19】 배수통관 설치계획 ····· 7-216
【표 7.4-20】 배수통문 설치계획 ····· 7-217

【표 7.4-21】 양·배수장 보강계획(지자체) ····· 7-219
【표 7.4-22】 양·배수장 보강계획(농어촌공사) ····· 7-219
【표 7.4-23】 내수침수발생 위험지구 조사현황 ····· 7-221
【표 7.4-24】 유출계수(f) 표준값 ····· 7-221
【표 7.4-25】 신설 펌프장 계획 ····· 7-223
【표 7.4-26】 교각보호공 설치대상 교량 ····· 7-224
【표 7.4-27】 하상굴착시 기초안정성에 미치는 영향 ····· 7-225
【표 7.4-28】 교각세굴과 세굴방지공 ····· 7-227
【표 7.4-29】 하상유지시설 설치 대상 하천 ····· 7-229
【표 7.5- 1】 경제성 분석 대상지구 현황 ····· 7-231
【표 7.5- 2】 계획빈도 범람구역 개요 ····· 7-235
【표 7.5- 3】 지구별 및 유량 규모별 침수면적 ····· 7-236
【표 7.5- 4】 하천별 유량 규모별 침수면적 ····· 7-242
【표 7.5- 5】 직접피해의 대상자산과 피해액 산정방법 ····· 7-244
【표 7.5- 6】 침수심별 건물 피해율 ····· 7-245
【표 7.5- 7】 침수심별 건물내용물 피해율 ····· 7-246
【표 7.5- 8】 침수심별 농경지 피해율 ····· 7-246
【표 7.5- 9】 침수심별 농작물 피해율 ····· 7-246
【표 7.5-10】 침수심별 사업체 유형고정자산·재고자산의 피해율 ····· 7-246
【표 7.5-11】 공공토목시설의 피해액/일반자산피해액에 대한 비율 ····· 7-247
【표 7.5-12】 빈도규모별 총 피해액 ····· 7-247
【표 7.5-13】 빈도별 연평균 피해 경감기대액 ····· 7-253
【표 7.5-14】 지구별 총공사비(총투자액) ····· 7-256
【표 7.5-15】 지구별 유량규모별 경제성 평가지표 ····· 7-257
【표 7.5-16】 평가기준의 요약 ····· 7-265
【표 7.5-17】 생태자연도 등급기준 ····· 7-267
【표 7.5-18】 지역낙후도 선정지표 ····· 7-268
【표 7.5-19】 지구별 가중치 산정결과 ····· 7-270
【표 7.5-20】 지구별 투자우선순위 평가결과 ····· 7-271

【표 8.1- 1】 하천정화기법 ····· 8- 7
【표 8.1- 2】 수질등급별 특성과 지표어종 ····· 8- 9
【표 8.1- 3】 경관측면 목표수질 ····· 8- 10

【표 8.1- 4】 유기물질에 따른 수생 동·식물과 수질오염의 정도 ····· 8- 10
【표 8.1- 5】 위락용수 수질기준 ····· 8- 11
【표 8.1- 6】 방류수 수질기준 개선(안) ····· 8- 14
【표 8.1- 7】 수질예측 결과 ····· 8- 15
【표 8.1- 8】 대표어종과 대리어종 일람표 ····· 8- 16
【표 8.1- 9】 주요어족의 생태적 요구조건 ····· 8- 17
【표 8.1-10】 주요어종의 서식처 수리조건 ····· 8- 18
【표 8.1-11】 유속에 따른 흐름의 느낌 상태 ····· 8- 19
【표 8.1-12】 친수활동과의 관련사항 ····· 8- 20
【표 8.1-13】 친수활동을 위한 수리제원 ····· 8- 21
【표 8.2- 1】 차량속도에 의한 비산먼지 제거효과 ····· 8- 24
【표 8.2- 2】 공사인부에 의한 오수발생량 ····· 8- 26
【표 8.2- 3】 사업시행 전·후 배출부하량 산정 ····· 8- 27
【표 8.2- 4】 개인하수처리시설의 방류수 수질기준 ····· 8- 30
【표 8.2- 5】 공사시 예측소음도 및 진동레벨 ····· 8- 53
【표 8.2- 6】 금강하류, 미호천 조사구간의 특정육상동물 분포 현황 ····· 8- 62
【표 8.2- 7】 금강상류, 갑천 및 유등천 구간의 특정육상동물 분포 현황 ····· 8- 63

【표 9.1- 1】 하천별 고수부지 이용현황 ····· 9- 1
【표 9.1- 2】 지구별 고수부지 이용현황 ····· 9- 2
【표 9.2- 1】 골재의 표준정도 범위 ····· 9- 25
【표 9.2- 2】 금강 골재 활용 가능량 검토 결과 ····· 9- 26
【표 9.3- 1】 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토 ····· 9- 37
【표 9.3- 2】 우량관측망 적정성 분석 결과(기상청 및 국토해양부 관측소 대상) ·· 9- 47
【표 9.3- 3】 우량관측망 적정성 분석 결과(지자체 관할 관측소 포함) ····· 9- 48
【표 9.3- 4】 금강 유역내 수위관측소 현황 ····· 9- 50
【표 9.3- 5】 금강 유역 수위관측소 적정성 분석결과 ····· 9- 51
【표 9.3- 6】 주요 수계별 수위관측소 현황 ····· 9- 51
【표 9.3- 7】 금강 유역내 수위관측소 추가 설치필요 지점 ····· 9- 52

【표 10.1- 1】 하천개수계획 ····· 10- 2

그 림 목 차

【그림 1.3- 1】 과업위치도 ····· 1- 5
【그림 1.4- 1】 하천기본계획 수립 흐름도 ····· 1- 8

【그림 2.1- 1】 금강유역도 ····· 2- 3
【그림 2.1- 2】 금강유역 하천모식도 ····· 2- 6
【그림 2.1- 3】 표고 분석도 ····· 2- 11
【그림 2.1- 4】 금강수계 유역 지형특성 ····· 2- 14
【그림 2.1- 5】 합·분류 지점의 하천구간 경계설정 개념도 ····· 2- 15
【그림 2.1- 6】 금강 유역의 지질도 ····· 2- 22
【그림 2.1- 7】 수문학적 토양군 현황 ····· 2- 27
【그림 2.1- 8】 금강 유역의 토양도 ····· 2- 28
【그림 2.1- 9】 미호천 유역의 토양도 ····· 2- 28
【그림 2.1-10】 갑천 유역의 토양도 ····· 2- 29
【그림 2.1-11】 유등천 유역의 토양도 ····· 2- 29
【그림 2.1-12】 하쳔별 토지이용 비교 ····· 2- 32
【그림 2.1-13】 금강 유역의 토지이용 현황도 ····· 2- 34
【그림 2.1-14】 미호천 유역의 토지이용 현황도 ····· 2- 34
【그림 2.1-15】 갑천 유역의 토지이용 현황도 ····· 2- 35
【그림 2.1-16】 유등천 유역의 토지이용 현황도 ····· 2- 35
【그림 2.1-17】 금강 유역의 도시화율 변화 ····· 2- 37
【그림 2.1-18】 행정구역도 ····· 2- 40
【그림 2.1-19】 금강유역 시·군별 인구 현황 ····· 2- 41
【그림 2.1-20】 산경도(금강지역) ····· 2- 44
【그림 2.1-21】 금강 발원지 전경 ····· 2- 45
【그림 2.2- 1】 우량관측소 위치도 ····· 2- 50
【그림 2.2- 2】 수위관측소 위치도 ····· 2- 59
【그림 2.2- 3】 월 평균기온 비교 ····· 2- 62
【그림 2.2- 4】 상대습도 분포 ····· 2- 63
【그림 2.2- 5】 증발량 분포 ····· 2- 64

【그림 2.2- 6】 풍속분포 ····· 2- 65
【그림 2.2- 7】 금강유역 월별 강우량 분포도 ····· 2- 67
【그림 2.2- 8】 금강유역의 연평균 강우 등우선도 ····· 2- 67
【그림 2.2- 9】 금강유역 강우량의 경년변화 ····· 2- 68
【그림 2.2-10】 집중호우의 평균발생빈도 ····· 2- 70
【그림 2.2-11】 월별 태풍 진로도 및 내습 경로도 ····· 2- 71
【그림 2.2-12】 유 황 곡 선 (공주수위표) ····· 2- 79
【그림 2.2-13】 유 황 곡 선 (석화수위표) ····· 2- 80
【그림 2.2-14】 유 황 곡 선 (회덕수위표) ····· 2- 80
【그림 2.3- 1】 연도별 골재채취량 ····· 2- 86
【그림 2.3- 2】 골재채취 위치도 ····· 2- 87
【그림 2.3- 3】 하도의 평면형 비교 ····· 2- 93
【그림 2.3- 4】 주요하천 하상경사도 ····· 2- 98
【그림 2.3- 5】 주요구간의 대표 횡단도 ····· 2-102
【그림 2.3- 6】 금강 최심하상변화 ····· 2-106
【그림 2.3- 7】 미호천 최심하상변화 ····· 2-106
【그림 2.3- 8】 금강 평균하상변화 ····· 2-109
【그림 2.3- 9】 미호천 평균하상변화 ····· 2-109
【그림 2.3-10】 금강상류 하상변화1(양강교~금강유원지보) ····· 2-111
【그림 2.3-11】 금강상류 하상변화2(원내천 합류부~양강교) ····· 2-112
【그림 2.3-12】 금강상류 하상변화3(용담댐 합류부~원내천 합류부) ····· 2-112
【그림 2.3-13】 갑천 하상변화 ····· 2-113
【그림 2.3-14】 유등천 하상변화 ····· 2-114
【그림 2.4- 1】 금강호 내용적곡선 ····· 2-129
【그림 2.4- 2】 배수펌프장 위치도 ····· 2-137
【그림 2.4- 3】 금강유역 최근 20년간 피해현황 ····· 2-139
【그림 2.4- 4】 전국 및 금강유역 피해 원인별 비교 ····· 2-141
【그림 2.4- 5】 금강유역 지형특성 ····· 2-147
【그림 2.4- 6】 금강 수계내 주요하천의 하상경사 비교 ····· 2-149
【그림 2.4- 7】 금강유역 등우선도 비교 ····· 2-150
【그림 2.4- 8】 금강 유역의 과거 대규모 침수피해 발생년도의 강우분포 ····· 2-151
【그림 2.4- 9】 금강유역 집중호우 발생빈도 ····· 2-151
【그림 2.5- 1】 중권역별 상수도 이용현황 비교도 ····· 2-159

【그림 2.5- 2】 금강유역내 생활용수 이용현황 비교도 ····· 2-163
【그림 2.5- 3】 금강유역내 산업단지 조성현황 비교도 ····· 2-165
【그림 2.5- 4】 금강유역내 공업용수 이용현황 비교도 ····· 2-167
【그림 2.5- 5】 금강 유역내 관개면적 비교도 ····· 2-169
【그림 2.5- 6】 금강유역내 농업용수 이용현황 비교도(유효우량 미포함) ····· 2-172
【그림 2.6- 1】 오염원의 분류 ····· 2-179
【그림 2.6- 2】 소유역 구분 ····· 2-180
【그림 2.6- 3】 하천 생태환경 조사지점(금강하류 및 미호천 구간) ····· 2-204
【그림 2.6- 4】 하천 생태환경 조사지점(금강상류 및 갑천, 유등천 구간) ····· 2-205
【그림 2.6- 5】 금강하류지역 수변식생이 양호한 중점조사구간 위치도 ····· 2-214
【그림 2.6- 6】 보호수 현황 ····· 2-226
【그림 2.6- 7】 노거수 현황 ····· 2-226

【그림 3.3- 1】 종단측량 실시장면 ····· 3- 3
【그림 3.3- 2】 수심측량 장비 및 실시장면 ····· 3- 4

【그림 4.1- 1】 금강 유역 홍수량 산정방법 모식도 ····· 4- 2
【그림 4.1- 2】 홍수량 산정 지점도 ····· 4- 5
【그림 4.1- 3】 우량관측소 위치도 ····· 4- 7
【그림 4.1- 4】 고정시간-임의시간 환산계수 곡선 ····· 4- 8
【그림 4.1- 5】 강우빈도해석 흐름도 ····· 4- 9
【그림 4.1- 6】 Thiessen망도 ····· 4- 25
【그림 4.1- 7】 면적우량환산계수(ARF)-유역면적(AREA) 관계곡선 ····· 4- 32
【그림 4.1- 8】 Huff 분위 대표 관측소 현황 ····· 4- 38
【그림 4.1- 9】 각 관측소별 분위별 누가우량곡선 회귀분석 결과 ····· 4- 42
【그림 4.1-10】 개략토양도 및 정밀토양도 비교 ····· 4- 47
【그림 4.1-11】 Clark 단위도법 개념도 ····· 4- 52
【그림 4.1-12】 자연하도에 있어서의 대형저류와 쐐기저류 ····· 4- 53
【그림 4.1-13】 매개변수 검·보정 모식도 ····· 4- 56
【그림 4.1-14】 '95년,'03년 호우시 강우의 공간적 분포현황 ····· 4- 57
【그림 4.1-15】 실측 유량 비교 (1995년 8월 호우) ····· 4- 61
【그림 4.1-16】 실측 유량 비교 (2003년 9월 호우) ····· 4- 62
【그림 4.1-17】 갑천유역(G11LE03)의 유입량 및 유출량 곡선(100년 빈도) ·· 4- 63

【그림 4.1-18】 용담댐 모의운영 결과 ····· 4- 64
【그림 4.1-19】 대청댐 모의운영 결과 ····· 4- 65
【그림 4.1-20】 지속시간에 따른 첨두홍수량 변화(100년 빈도) ····· 4- 66
【그림 4.1-21】 홍수량 배분도 ····· 4- 82
【그림 4.2- 1】 실측조위와 계산조위 비교 ····· 4- 87
【그림 4.2- 2】 하구둑 내수위 모형비교(1995년 8월 23일 ~ 28일) ····· 4- 89
【그림 4.2- 3】 외조위 변화에 따른 하구둑 첨두 내수위 변화 ····· 4- 90
【그림 4.2- 4】 적용 모형별 내수위 변화(100년 빈도 기준) ····· 4- 91
【그림 4.2- 5】 에너지 방정식의 도해 ····· 4- 95

【그림 5.1- 1】 조립토 및 세립토 분류도 ····· 5- 3
【그림 5.2- 1】 유량-유사량 관계곡선 추정(금강하류) ····· 5- 19
【그림 5.2- 2】 유량-유사량 관계곡선 추정(금강상류) ····· 5- 19
【그림 5.2- 3】 유량-유사량 관계곡선 추정(미호천) ····· 5- 20
【그림 5.2- 4】 유량-유사량 관계곡선 추정(갑천) ····· 5- 20
【그림 5.2- 5】 유량-유사량 관계곡선 추정(유등천) ····· 5- 21
【그림 5.2- 6】 HEC-RAS 4.0 모형에서의 지형자료 입력화면의 예 ····· 5- 23
【그림 5.2- 7】 HEC-RAS 4.0 모형에서의 하상토 자료 입력화면의 예 ····· 5- 24
【그림 5.2- 8】 HEC-RAS 4.0 모형에서의 유량자료 및 수온자료 입력화면의 예 ·· 5- 24
【그림 5.2- 9】 HEC-RAS 4.0 모형 흐름도 ····· 5- 27
【그림 5.2-10】 금강하류 하상변동 ····· 5- 31
【그림 5.2-11】 금강상류 하상변동 ····· 5- 45
【그림 5.2-12】 미호천 하상변동 ····· 5- 57
【그림 5.2-13】 갑천 하상변동 ····· 5- 63
【그림 5.2-14】 유등천 하상변동 ····· 5- 67

【그림 6.5- 1】 하천환경관리 계획수립 흐름도 ····· 6- 8
【그림 6.5- 2】 수질보전 전략 수립 체계 ····· 6- 9
【그림 6.5- 3】 하천공간 정비계획의 전체 흐름도 ····· 6- 15
【그림 6.5- 4】 수변식생대의 모식도 ····· 6- 16
【그림 6.5- 5】 생태네트워크의 개념 및 하천통로의 공간구조 ····· 6- 18

【그림 7.1- 1】 하천공간 정비 계획 흐름도 ····· 7- 2

【그림 7.1- 2】 과업대상하천별 자연도 등급 분포도 ····· 7- 7
【그림 7.1- 3】 과업대상 하천별 구역구분 분포도 ····· 7- 10
【그림 7.1- 4】 하천 구역구분(금강하류) ····· 7- 23
【그림 7.1- 5】 하천 구역구분(금강상류) ····· 7- 27
【그림 7.1- 6】 하천 구역구분(미호천) ····· 7- 31
【그림 7.1- 7】 하천 구역구분(갑천) ····· 7- 32
【그림 7.1- 8】 하천 구역구분(유등천) ····· 7- 34
【그림 7.1- 9】 하천환경정비계획 수립과정 ····· 7- 36
【그림 7.2- 1】 하도정비구간 대표단면 ····· 7- 55
【그림 7.2- 2】 하도준설계획 종단도 ····· 7- 56
【그림 7.2- 3】 하도준설에 따른 홍수위 비교도 ····· 7- 57
【그림 7.2- 4】 제성지구 현황도 ····· 7- 65
【그림 7.2- 5】 용안지구 현황도 ····· 7- 66
【그림 7.2- 6】 '02년 하천기본계획시와 2008년 1월 현재 평면 비교(제성지구) ·· 7- 66
【그림 7.2- 7】 현상태 유속 분포도 ····· 7- 67
【그림 7.2- 8】 하도정비 방법 ····· 7- 68
【그림 7.2- 9】 제성지구 개선 계획도 ····· 7- 68
【그림 7.2-10】 용안지구 개선 계획도 ····· 7- 69
【그림 7.2-11】 100년 빈도 홍수발생시 현상태 유속분포도 ····· 7- 72
【그림 7.2-12】 100년 빈도 홍수발생시 사업후 유속분포도 ····· 7- 72
【그림 7.2-13】 100년 빈도 홍수발생시 현상태 유속벡터도 ····· 7- 73
【그림 7.2-14】 100년 빈도 홍수발생시 사업후 유속벡터도 ····· 7- 73
【그림 7.2-15】 합류부 개선지구 ····· 7- 74
【그림 7.2-16】 합류부 개선후 흐름 특성 비교 ····· 7- 77
【그림 7.2-17】 도파지구 현황도 ····· 7- 78
【그림 7.2-18】 도파지구 전경 ····· 7- 79
【그림 7.2-19】 도파지구 계획위치도 ····· 7- 79
【그림 7.2-20】 도파지구 대표 횡단면 ····· 7- 80
【그림 7.2-21】 송풍1제 전경 ····· 7- 81
【그림 7.2-22】 송풍1제 대표횡단도 ····· 7- 82
【그림 7.2-23】 송풍1제 기수립 계획평면도 ····· 7- 83
【그림 7.2-24】 기존 계획과의 홍수위 비교 ····· 7- 84
【그림 7.2-25】 송풍1제 제방보강 계획평면도 ····· 7- 85

【그림 7.2-26】 앞비탈 기슭에 차수벽 설치도 ····· 7- 86
【그림 7.2-27】 둑마루부에 설치한 경우 ····· 7- 86
【그림 7.2-28】 뒷비탈 턱(소단)에 설치한 경우 ····· 7- 86
【그림 7.2-29】 갑천유역내 오염원 현황 및 수질 현황도 ····· 7- 92
【그림 7.2-30】 진잠 다목적 저류지 위치도 ····· 7- 93
【그림 7.2-31】 유입구 형식별 홍수조절 효과 비교 ····· 7- 94
【그림 7.2-32】 홍수위 저감 및 지속시간 ····· 7- 95
【그림 7.2-33】 시나리오별 수질예측결과 ····· 7- 96
【그림 7.2-34】 하천예정지 위치도 ····· 7- 97
【그림 7.4- 1】 개수지구별 제방 표준단면도 ····· 7-173
【그림 7.4- 2】 호안 표준단면도 ····· 7-175
【그림 7.4- 3】 금강하류 하천환경정비지구 현황 ····· 7-180
【그림 7.4- 4】 미호천 하천환경정비지구 현황 ····· 7-188
【그림 7.4- 5】 금강상류, 갑천 및 유등천 하천환경정비지구 현황 ····· 7-190
【그림 7.4- 6】 자전거 도로 설치 구상 ····· 7-192
【그림 7.4- 7】 금강 자전거 도로 설치 계획도 ····· 7-192
【그림 7.4- 8】 갑천 자전거 도로 설치 계획도 ····· 7-196
【그림 7.4- 9】 유등천 자전거 도로 설치 계획도 ····· 7-197
【그림 7.4-10】 수위 유지시설 설치 위치도 ····· 7-199
【그림 7.4-11】 수위유지시설 설치 전·후 수리특성변화 ····· 7-200
【그림 7.4-12】 수중보 설치로 인한 평수위 영향검토 결과 ····· 7-201
【그림 7.4-13】 사업전·후 갈수위 비교 ····· 7-202
【그림 7.4-14】 다단식 여울 계획도 ····· 7-214
【그림 7.4-15】 다단식 징검다리 여울 계획도 ····· 7-215
【그림 7.4-16】 통나무 여울 ····· 7-215
【그림 7.4-17】 본류의 하상저하가 지류에 미치는 영향 ····· 7-228
【그림 7.4-18】 낙차공 및 대공 예시도 ····· 7-228
【그림 7.5- 1】 경제성 분석 대상지구 위치도(금강하류 1-1) ····· 7-232
【그림 7.5- 2】 경제성 분석 대상지구 위치도(금강하류 1-2) ····· 7-232
【그림 7.5- 3】 경제성 분석 대상지구 위치도(금강상류 1-1) ····· 7-233
【그림 7.5- 4】 경제성 분석 대상지구 위치도(금강상류 1-2) ····· 7-233
【그림 7.5- 5】 경제성 분석 대상지구 위치도(미호천) ····· 7-234
【그림 7.5- 6】 경제성 분석 대상지구 위치도(갑천) ····· 7-234

【그림 7.5- 7】 다차원법의 개념도(일반자산 피해액의 산정방법) ····· 7-243
【그림 7.5- 8】 AHP기법의 분석과정 ····· 7-263
【그림 7.5- 9】 치수사업 투자우선순위 결정을 위한 계층도 ····· 7-264
【그림 7.5-10】 사전가중치의 부여 ····· 7-269

【그림 8.1- 1】 수질보전 대책 ····· 8- 1
【그림 8.1- 2】 마을하수처리장 처리계통 모식도 ····· 8- 2
【그림 8.1- 3】 접촉산화 정화시설 설치 모식도 ····· 8- 5
【그림 8.1- 4】 수질모델링 모의구간 (금강) ····· 8- 13
【그림 8.2- 1】 세륜・측면살수시설(예시도) ····· 8- 25
【그림 8.2- 2】 방진망(가설방음판넬) 설치(예시도) ····· 8- 25
【그림 8.2- 3】 어도설치 및 공사현장 예시 ····· 8- 50
【그림 8.2- 4】 하천생태계 저감대책의 실례사진 ····· 8- 51
【그림 8.2- 5】 폐유보관시설 설치예시도 ····· 8- 52
【그림 8.2- 6】 생활폐기물 및 분뇨처리 계통도 ····· 8- 53
【그림 8.2- 7】 이격거리별 예측소음도 및 진동레벨 ····· 8- 54

【그림 9.1- 1】 금강하류 고수부지 이용현황 (6-1) ····· 9- 9
【그림 9.1- 2】 금강상류 고수부지 이용현황 (2-1) ····· 9- 12
【그림 9.1- 3】 미호천 고수부지 이용현황 (4-1) ····· 9- 14
【그림 9.1- 4】 갑천 고수부지 이용현황 (2-1) ····· 9- 16
【그림 9.1- 5】 유등천 고수부지 이용현황 ····· 9- 18
【그림 9.2- 1】 골재 활용 가능량 산정도(횡단면도) ····· 9- 26
【그림 9.3- 1】 테마 자전거길 예시도 ····· 9- 39
【그림 9.3- 2】 우량관측소의 분포 검토 ····· 9- 49
【그림 9.3- 3】 수위관측소 현황 및 추가 설치지점 위치도 ····· 9- 53

CONTENTS

제1장 과업의 개요

1.1 과업의 목적
1.2 과업 추진 경위
1.3 과업의 범위
1.4 과업의 내용

CONTENTS

제2장 기초자료 조사

2.1 유역의 일반현황

2.2 기초 수문 검토

2.3 하도특성 조사

2.4 하천사업 연혁 및 피해현황

2.5 하천의 이용 현황

2.6 하천의 환경 현황

CONTENTS

제3장 하천측량

3.1 일반사항
3.2 지형현황측량
3.3 종·횡단측량
3.4 지적도 복사 및 축도
3.5 표석매설

CONTENTS

제4장 홍수량 및 홍수위 산정

4.1 기본 및 계획 홍수량
4.2 홍수위 산정

CONTENTS

제5장 하상변동 분석

5.1 하상재료 조사
5.2 하상변동 분석

CONTENTS

제6장 하천의 종합적인 정비방향 설정

6.1 하천의 종합적인 보전 및 이용에 관한 기본방향 설정

6.2 바람직한 하천모습 설정

6.3 홍수처리계획의 기본방향

6.4 유수의 합리적인 이용에 관한 기본방향

6.5 하천환경관리에 관한 기본방향

CONTENTS

제7장 하천의 정비·이용·보전에 관한 사항

7.1 하천의 지구별 관리계획 수립

7.2 하도계획

7.3 기존 시설물 능력검토

7.4 하천시설물 설치계획

7.5 치수경제성 분석

CONTENTS

제8장 하천의 환경에 관한 사항

8.1 수환경 보전계획
8.2 사전환경성 검토

CONTENTS

제9장 하천의 유지관리에 관한 사항

9.1 고수부지 이용 및 활용방안
9.2 골재 활용가능량 조사
9.3 유지관리 계획 수립

CONTENTS

제10장 효과분석 및 결론

10.1 종합적인 효과분석
10.2 결론 및 건의사항

제 1 장 과업의 개요

1.1 과업의 목적

국가하천 금강, 미호천, 갑천 및 유등천은 하천기본계획 수립 후 5년이 경과하였으며, 상위계획인 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』이 수립됨에 따라 수문량이 변동되고, 국책사업으로 진행 중에 있는 "4대강 살리기 사업"으로 인해 하천환경적 측면 등 여건변화가 발생하였고, 하천관리를 위한 미비점 보완 등이 시급한 당면과제로 부각되고 있는 실정이다.

따라서 하천법 제25조 및 동법 시행령 제24조 규정에 의거 금강(조정지댐 ~ 금강하구둑, L=130.470km, 금강유원지보 ~ 용담댐, L=111.865km), 미호천, 갑천 및 유등천 국가하천구간에 대한 하천의 관리, 이용, 보전, 개발에 관련된 사항을 조사 분석하여 하천기본계획을 변경 수립함으로써 수자원 종합개발 지침 확립에 기여하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업 추진 경위

본 과업은 당초 행정중심복합도시(세종시, 이하 행정중심복합도시)에 영향을 미치는 국가하천 구간(금강 : 금강교 ~ 조정지댐, L=45.400km, 미호천 : 국가하천 전구간, L=39.485km) 약 84.9km에 대해 하천기본계획 및 하천시설물관리대장(행복도시 구간, L=17.65km)을 수행하였다.

이후, 국책사업으로 시행중인 "4대강 살리기 사업"으로 인해 "4대강 살리기 사업" 구간에 포함된 금강 본류(하구 ~ 금강교, 금강 유원지보 ~ 용담댐), 갑천, 유등천 등을 추가하여 과업을 수행하게 되었으며, 주요 과업 추진 일정은 다음과 같다.

○ **(과업착수)** 2007년 11월 21일 행복도시 영향구간(약 85km)에 대해 하천기본계획 수립 용역 착수

○ **(행복도시 구간)** "4대강 살리기 사업" 선도사업구간으로 우선시행(L=17.65km)

- 2009년 4월 15일 : 사전환경성 검토 협의
- 2009년 4월 30일 : 중앙하천관리위원회 심의

○ **(금강 하류 및 미호천 구간)** "4대강 살리기 사업" 시행구간 중 우선시행이 필요한 금강하류(하구 ~ 금강교), 미호천 구간에 대해 하천기본계획 수립

- 2009년 4월 3일 : 설계변경(당초 84.885km ⇒ 175.975km : 91.09km 과업구간 증가)
- 2009년 6월 29일 : 중앙하천관리위원회 심의
- 2009년 7월 1일 : 사전환경성 검토 협의

○ **(금강 상류 및 갑천, 유등천 구간)** "4대강 살리기 사업" 시행구간 중 우선시행 지구를 제외한 금강상류(금강 유원지보 ~ 용담댐), 갑천, 유등천 구간에 대해 하천기본계획 수립

- 2009년 8월 3일 : 설계변경(당초 175.975km ⇒ 266.21km : 90.235km 과업구간 증가)
- 2009년 11월 18일 : 사전환경성 검토 협의
- 2009년 12월 1일 : 중앙하천관리위원회 심의

○ **(갑천 진잠저류지 구간)** 갑천 진잠저류지 설치구간 하천예정지 지정 및 자연친화적 하천조성을 위한 지구변경

- 금강 : 익산시 웅포면 입점리 946-1(No. 11+880) ~ 익산시 웅포면 웅포리 700-26답(No. 14+240), L=2.36km
- 갑천 : 대전 유성구 원신흥동 진잠천 합류점 137-4답(No.17+035) ~ 대전 서구 가수원동 173-1대(No.21+895), L=4.86km
- 2011년 3월 22일 : 중앙하천관리위원회 심의

○ **(과업종료)** 2011년 8월 19일

1.3 과업의 범위

본 과업의 범위는 하천기본계획 수립과 하천시설물 관리대장 작성 및 하천측량으로 구분할 수 있으며, 각 분야별 과업범위는 다음과 같다.

▮하천기본계획 및 하천시설물 관리대장 작성

하천시설물 관리대장은【표 1.3-1】에서 보는 바와 같이, 행정중심복합도시 구간 약 17.65km에 대해서 시행하였으며, 하천기본계획은 "4대강 살리기 사업"에 포함된 금강, 미호천, 갑천 및 유등천 등 4개 하천 총 330.88km에 대해 계획을 수립하였다.

○ **(금강)** 금강하류(조정지댐 ~ 금강하구둑, L=130.470km), 금강상류(금강유원지보 ~ 용담댐, L=111.865km) 약 242.3km에 대해 계획 수립

○ **(기타 지류)** 미호천(L= 39.485km), 갑천(L= 33.530km), 유등천(L=15.530km) 등 3개 하천 총 88.545km에 대해 계획 수립

【표 1.3-1】 과업의 범위

하천명		하천기본계획			하천시설물 관리대장		
		과업구간		과업연장 (km)	과업구간		과업연장 (km)
		기 점	종 점		기 점	종 점	
합 계		-	-	330.880	-	-	17.650
금강	합계			242.335			13.040
	하류	대덕구 미호동 조정지댐 (No. 130+470)	충남 서천군 금강하구둑 (No. 0+000)	130.470	연기군 금남면 부용리 (No. 111+400)	연기군 금남면 대교천 합류점 (No. 98+360)	13.040
	상류	영동군 심천면 초강합류점 (No. 243+355)	옥천군 동이면 금강 유원지보 (No. 222+040)	21.850	-	-	
		진안군 용담면 용담댐지점 (No. 446+000)	영동군 심천면 초강합류점 (No. 0+000)	90.015	-	-	
미호천		청원군 북이면 보강천 합류점 (No. 39+485)	연기군 금남면 금강합류점 (No. 0+000)	39.485	연기군 남면 봉암천 합류점 (No. 4+610)	연기군 금남면 금강 합류점 (No. 0+000)	4.610
갑 천		서구 용촌동 두계천 합류점 (No. 33+530)	유성구 봉산동 금강 합류점 (No. 0+000)	33.530	-	-	
유등천		중구 금산군 경계 (No. 15+530)	대덕구 대화동 갑천합류점 (No. 0+000)	15.530	-	-	

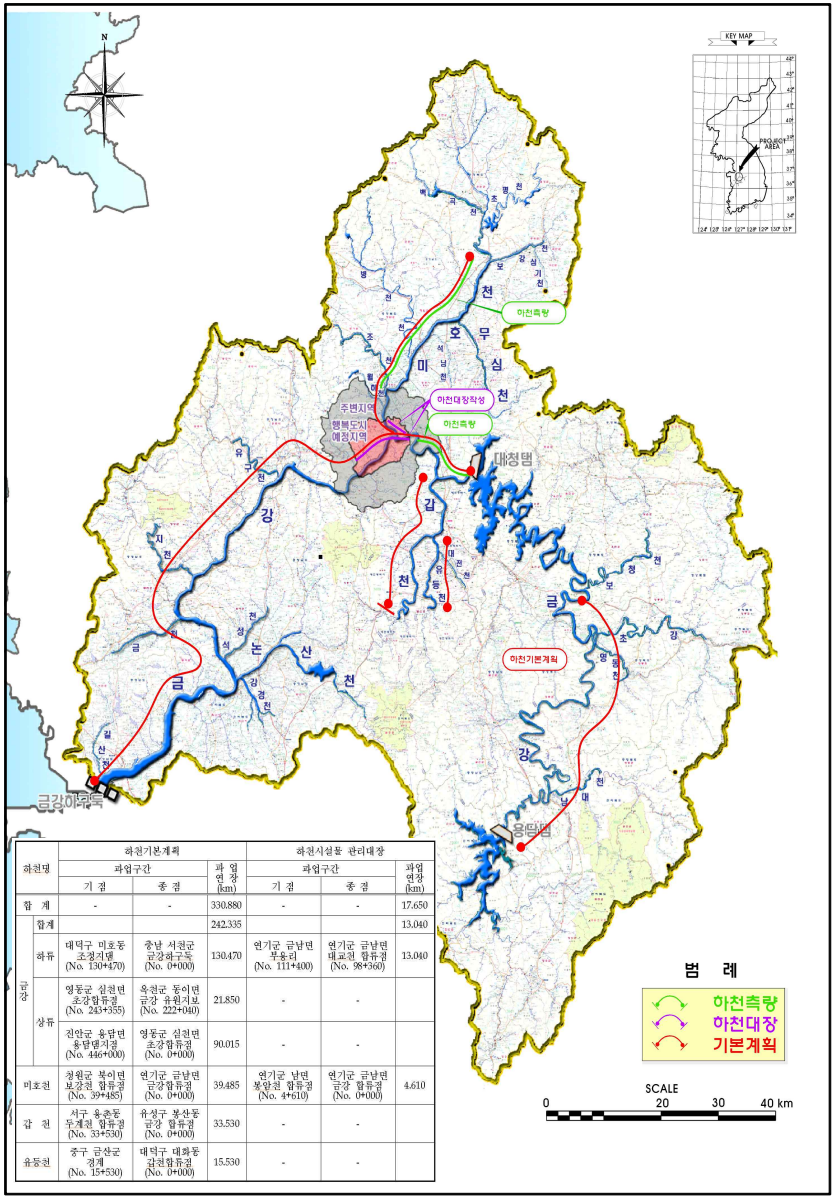
▮하천측량

하천측량은 지형현황 측량 및 하천 종·횡단 측량으로 구분할 수 있다. 금회 과업에서는 지형현황 측량의 경우 기 수행된 『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』 및 『금강상류(초강합류점 ~ 용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』 측량성과를 이용하여 계획을 수립하였으며, 행정중심복합도시 구간의 경우 행정중심복합도시 건설청에서 측량한 자료를 이용하여 계획을 수립하였다.

하천 종·횡단 측량의 경우【표 1.3-2】에서 보는 바와 같이, 갑천 및 유등천의 경우 '02년 하천기본계획의 측량성과를 이용하였으며, 미호천의 경우 행정중심복합도시 구간은 행정중심복합도시 건설청에서 시행한 『행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동조사, 2007, 행복도시건설청』에서 측량한 자료를 이용하였고, 상류 구간 약 29km는 금회 신규로 하천측량을 실시하였다. 금강의 경우 백천 합류점에서 공주시 신관동 금강교 지점 약 28km 구간은 행정중심복합도시 건설청에서 측량한 자료를 이용하였고, 조정지댐에서 백천 합류점 약 17.11km 구간은 금회 신규로 하천측량을 실시하였으며, 나머지 구간은 기 수립된 하천기본계획 자료를 이용하여 계획을 수립하였다.

【표 1.3-2】 하천측량 범위

하천명		하천 종·횡단 측량			비 고
		과업구간		과업연장 (km)	
		기 점	종 점		
합 계		-	-	46.115	
금 강	소 계			17.110	
	하류 I	공주시 금강교 (No. 85+070)	금강하구둑 (No. 0+0)	-	'02년 하천기본계획 자료 이용
	하류 II	백천 합류점 (No. 113+360)	공주시 금강교 (No. 85+070)	-	행복청 자료 이용
	하류III	**조정지댐 (No. 130+470)**	**백천 합류점 (No. 113+360)**	**17.110**	**금회 측량실시**
	상류 I	초강 합류점 (No. 243+355)	금강 유원지보 (No. 222+040)	-	'02년 하천기본계획 자료 이용
	상류 II	용담댐지점 (No. 446+000)	초강 합류점 (No. 0+000)	-	'04년 하천기본계획 자료 이용
미호천	소 계			29.005	
	행복도시 구 간	조천 합류점 (No. 10+480)	금강합류점 (No. 0+0)	-	행복청 자료 이용
	기타구간	**보강천 합류점 (No. 39+485)**	**조천 합류점 (No. 10+480)**	**29.005**	**금회 측량실시**
갑 천		두계천 합류점 (No. 33+530)	금강 합류점 (No. 0+0)	-	'02년 하천기본계획 자료 이용
유등천		중구· 금산군 경계 (No. 15+530)	갑천 합류점 (No. 0+0)	-	'02년 하천기본계획 자료 이용



하천명	하천기본계획			하천시설물 관리대장		
	과업구간		파 일 연 장 (km)	과업구간		피일 연장 (km)
	기 점	종 점		기 점	종 점	
합 계	-	-	330.880	-	-	17.650
금강 합계			242.335			13.040
금강 하류	대덕구 미호동 조정지댐 (No. 130+470)	충남 서천군 금강하구둑 (No. 0+000)	130.470	연기군 금남면 무용리 (No. 111+400)	연기군 금남면 대교천 합류점 (No. 98+360)	13.040
금강 상류	영동군 심천면 초강합류점 (No. 243+355)	옥천군 동이면 금강 유원지보 (No. 222+040)	21.850	-	-	
금강 상류	진안군 용담면 용담댐지점 (No. 446+000)	영동군 심천면 초강합류점 (No. 0+000)	90.015	-	-	
미호천	청원군 북이면 보강천 합류점 (No. 39+485)	연기군 금남면 금강합류점 (No. 0+000)	39.485	연기군 남면 봉암천 합류점 (No. 4+610)	연기군 금남면 금강 합류점 (No. 0+000)	4.610
갑 천	서구 용촌동 두계천 합류점 (No. 33+530)	유성구 봉산동 금강 합류점 (No. 0+000)	33.530	-	-	
유등천	중구 금산군 경계 (No. 15+530)	대덕구 대화동 갑천합류점 (No. 0+000)	15.530	-	-	

【그림 1.3-1】 과업위치도

1.4 과업의 내용

1.4.1 작업계획 수립 및 현지답사

1) 유역의 개황
2) 하천 및 수계현황
3) 지형 및 유역의 특성
4) 하천 환경현황
5) 기타사항

1.4.2 하천측량

1) 종·횡단측량
2) 지적도 복사 및 축도

1.4.3 하천기본계획 수립

1) 기초자료 조사
   ① 유역의 일반현황
   ② 수문 조사
   ③ 하도 특성 조사
   ④ 하천사업의 연혁 및 피해현황
   ⑤ 하천의 이용현황
   ⑥ 하천의 환경현황
   ⑦ 타 계획과의 조정
2) 홍수량 및 홍수위
   ① 기본 및 계획 홍수량 검토
   ② 홍수위 산정
3) 용수수급계획 수립
   ① 수자원 부존량 산정

4) 하천의 종합적인 정비방향 설정

① 하천의 종합적인 보전 및 이용에 관한 기본방향 설정

② 바람직한 하천모습 설정

③ 홍수처리계획의 기본방향

④ 유수의 합리적인 이용에 관한 기본방향

⑤ 하천환경관리에 관한 기본방향

5) 하천의 정비·이용·보전에 관한 사항

① 하천의 지구별 관리계획 수립

② 하도계획

③ 하천시설물 계획

④ 치수사업 경제성 분석

⑤ 하천개수사업 총괄

6) 하천의 환경에 관한 사항

① 수환경 보전계획

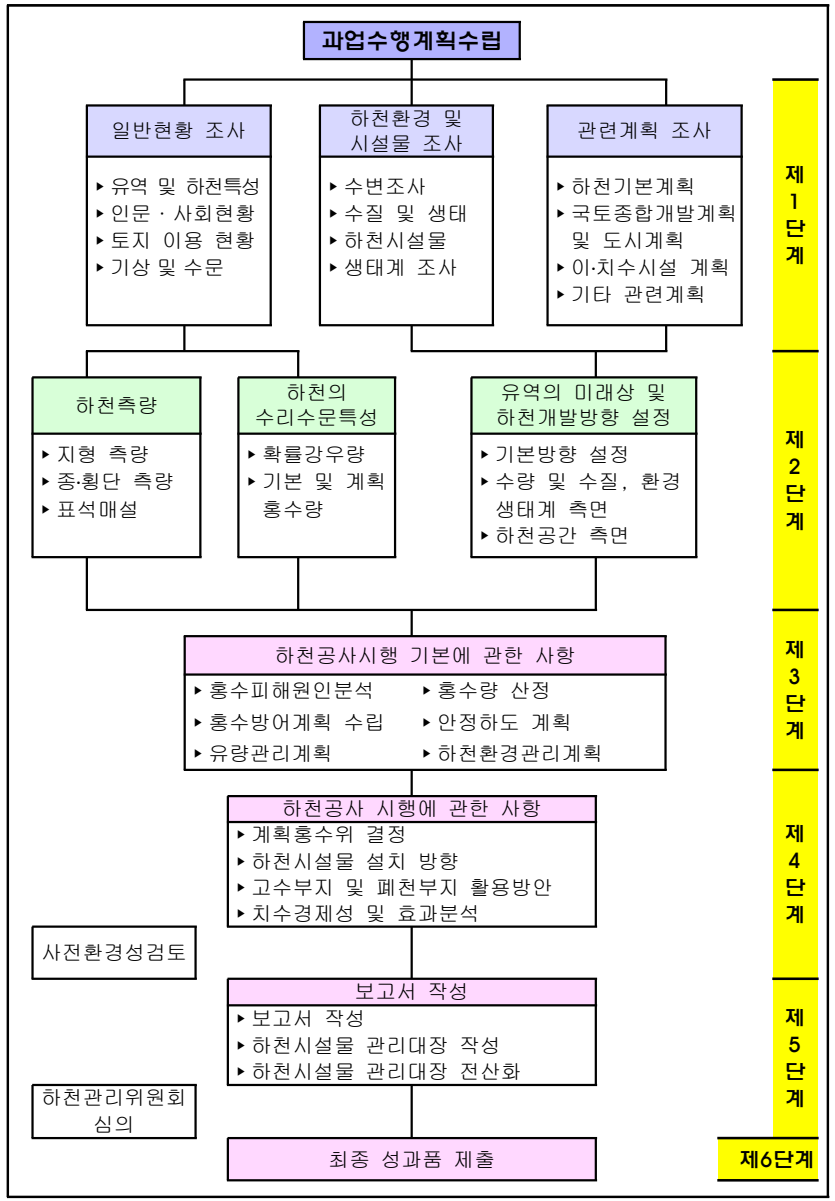
② 환경영향 검토

7) 하천의 유지관리에 관한 사항

① 고수부지, 폐천부지 현황 및 보전 방안

② 골재 활용가능량 조사

8) 보고서 작성 및 성과품 제출



【그림 1.4-1】 하천기본계획 수립 흐름도

제 2 장 기초자료 조사

2.1 유역의 일반현황

2.1.1 유역의 일반현황

가. 유역의 개황

금강유역은 동경 126°40´25˝~128°03´53˝, 북위 35°34´47˝~37°03´03˝ 사이인 한반도 중서부에 위치하며, 충청남·북도의 약 절반과 전라북도의 대략 1/4정도를 차지하고, 경상남·북도 일부와 경기도 일부를 포함하고 있는 우리나라 제 3의 유역으로서, 유역면적은 9,912.15㎢이고, 유로연장은 397.79㎞이다.

유역의 북쪽은 차령산맥을 끼고 우리나라에서 제일 큰 한강유역과 접해 있으며, 동쪽은 소백산맥을 경계로 낙동강유역과 접하고, 남쪽은 섬진강 및 만경강 유역과 서쪽으로는 서해와 접해 있다. 또한 유역의 북서쪽에는 안성천·삽교천 유역과 접하고 있으며, 금강유역의 동서장은 약 120㎞ 정도이고, 남북장은 약 160㎞로 남북장이 긴 편이다.

금강은 소백산맥 고봉중의 하나인 전라북도 장수군 장수읍 수분리 신무산(EL. 896m)에서 발원하여 북쪽으로 흐르다가 장수, 무주, 영동 부근의 산지부를 거쳐 옥천 부근에서 노령산맥을 관입 대청댐 수몰지점에 이르기까지 아주 심한 사행을 이루고, 주요 지류인 무주 남대천, 영동천, 초강, 보청천 등이 우안측으로 유입 합류된다. 보청천 합류후 부터는 북서로 사행하면서 소옥천, 회인천, 주원천, 품곡천 등을 차례로 합류한 후 대청댐을 지나며, 이후 잠시 남서류하면서 역조정지댐을 지나, 신탄진 부근에서 갑천과 합류된 후 유향은 다시 북서류하며, 부강을 조금 지나서 미호천을 합류한 후 남서류 하면서 공주·부여 등 백제의 고도(古都)에 이르러 유향은 남동쪽으로 크게 바뀌어 강경까지 유하, 이곳에서 논산천을 합류한 후 다시 남서쪽으로 유향을 바꾸어 좌안측으로 전라북도 군산시 성산면 성덕리와 우안측으로 충청남도 서천군 마서면 도삼리를 잇는 금강 하구둑을 거쳐 서해로 유입된다.

금강 유역내의 행정구역으로는 대전광역시를 비롯하여 충청남·북도, 전라북도, 경상남·북도, 경기도 일부로서, 대전광역시 5개구 전체와 충청북도 1개시 8개군, 충청남도 4개시 5개군, 전라북도 2개시 4개군, 경상북도 1개시, 경상남도 1개군, 경기도 1개시로 총 1광역시, 6도, 9개시, 18개군, 5개구를 포함하고 있다.

금강유역의 기후는 우리나라 기후 특성과 유사하며, 여름철에 고온다습하고 겨울철에는 한랭건조한 특성을 지니고 있으며, 금강 전유역의 연평균기온은 11.6℃, 평균 상대습도는 72.2%이다.

미호천은 충청북도 음성군 삼성면 마이산(EL. 471.9m)에서 발원하여 진천·청주·연기군을 지나 금강의 우안으로 합류하는 금강의 제 1지류로서 국가하천과 지방하천으로 구분된다. 미호천 수계내 주요 지류하천으로는 백곡천, 보강천, 무심천, 병천천, 조천 등이 있다.

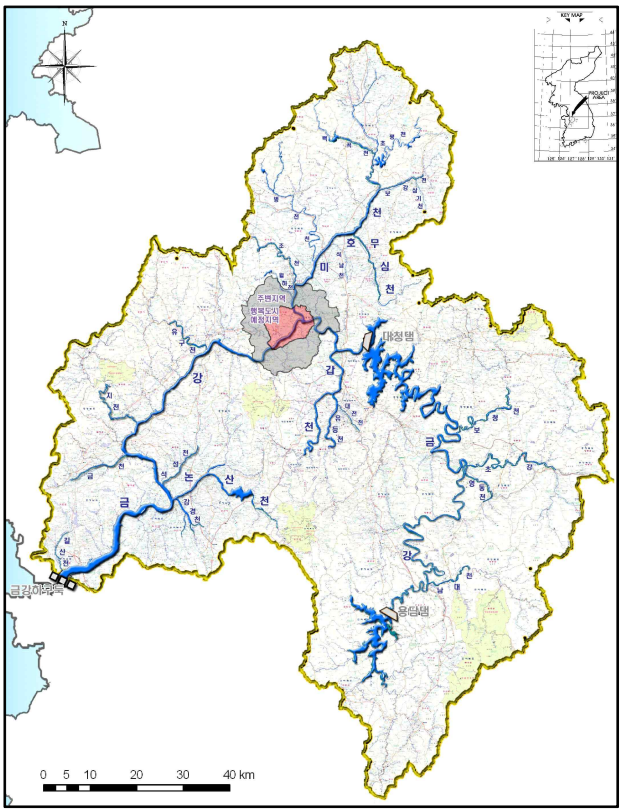
미호천의 지형적인 특징으로는 북서쪽에 차령산맥을 분수계로 북고남저의 지형을 보이고 있으며, 유역면적은 약 1,855.35㎢이며, 유로연장은 약 89.20km이고 유역의 평균표고는 약 EL. 136.03m로 유향은 대체로 남서쪽 방향을 이루고 있으며, 수계 평균경사는 15.60°로 비교적 완만한 편이다.

미호천 유역내 행정구역으로는 경기도 1개시, 충청북도 1개시, 5개군, 충청남도 1개시 1개군 등 총 3개도, 3개시, 6개군을 포함하고 있다.

갑천 유역은 충청남도 논산시 벌곡면 대둔산(EL. 863.72m)에서 발원하여 대전광역시를 관통하여 금강의 좌안으로 합류하는 금강의 제 1지류로, 갑천 수계내 주요 지류하천으로는 유등천, 대전천 등이 있다.

갑천은 상류인 남쪽은 대둔산 국립공원이 위치하는 고산지대고, 유역의 중·하류부인 북쪽은 대전광역시가 위치한 평탄지로 대체로 남고북저 지형을 이루고 있다. 갑천의 유역면적은 약 648.87㎢이며, 유로연장은 약 73.70km이고 유역의 평균표고는 약 EL. 161.72m로 유향은 대체로 북쪽방향을 이루고 있으며, 유역 평균경사는 약 14.67°로 비교적 완만한 편이다.

갑천 유역내 행정구역으로는 대전광역시 5개구, 충청남도 1개시 1개군 등 총 2개시·도, 1개시, 1개군, 5개구를 포함하고 있다.



【그림 2.1-1】 금강유역도

나. 수계의 구성

금강수계의 하천은【표 2.1-1】에서 보는바와 같이, 국가하천 7개소 481.50km이며, 지방하천 461개소 3,264.31km로 총 468개소 3,745.81km에 달한다.

미호천수계는 국가하천이 1개소, 지방하천이 54개소로 총 55개소의 법정하천이 있으며, 갑천수계는 유등천 포함 총 2개소의 국가하천, 지방하천이 30개소로 총 32개소의 법정하천이 있다.

하천등급별 연장을 살펴보면, 국가하천 구간이 481.50㎞로 전체 하천연장의 12.85%를 차지하며, 지방하천이 3,264.31㎞로 전체 하천연장의 87.15%를 차지하고 있어 대부분 하천연장은 지방하천이 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 금강수계내 주요 하천현황 및 모식도는 【표 2.1-2】및【그림 2.1-2】와 같다.

【표 2.1-1】 금강, 미호천 및 갑천 수계의 하천 현황

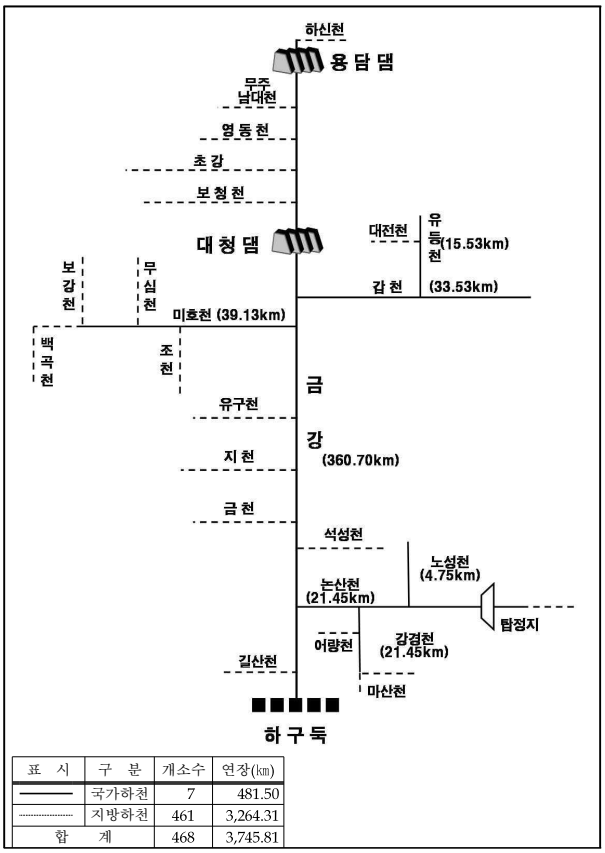
구 분	유역면적 (㎢)	간 선 유로연장(㎞)	하천등급	하천개소수 (개)	하천연장 (㎞)
금 강	9,912.15	397.79	합 계	468	3,745.81
			국 가	7	481.50
			지 방	461	3,264.31
미호천	1,855.35	89.20	합 계	55	616.09
			국 가	1	39.13
			지 방	54	576.96
갑 천	648.87	73.70	계	32	238.56
			국가	2	49.06
			지방	30	189.50

【자료】 하천일람, 국토해양부(2009년 12월 기준)

【표 2.1-2】 금강수계 주요 하천 현황

하천명	유로연장 (km)	유역면적 (㎢)	등급별 하천연장(km)		비 고
			국가	지방	
금 강	397.79	9,912.15	360.70	32.40	
무주남대천	52.10	464.17		45.49	
영 동 천	31.08	144.87		24.80	
초 강	66.30	665.16		60.20	
보 청 천	72.11	553.38		67.31	
소 옥 천	30.29	180.32		17.60	
회 인 천	13.70	52.52		11.62	
주 원 천	6.92	7.80		3.18	
품 곡 천	5.00	23.26		4.50	
갑 천	73.70	648.87	33.53	28.18	
유 등 천	44.40	289.14	15.53	22.00	
대 전 천	26.29	89.31		22.40	
미 호 천	89.20	1,855.35	39.13	48.50	
백 곡 천	24.00	126.71		23.50	
보 강 천	21.90	157.71		19.00	
무 심 천	34.50	197.32		34.50	
조 천	30.00	136.21		24.27	
유 구 천	40.13	282.60		35.50	
지 천	50.39	250.66		46.30	
금 천	26.78	165.19		22.70	
석 성 천	20.94	145.78		19.60	
논 산 천	57.10	667.16	21.45	11.60	
노 성 천	27.72	200.24	4.75	16.00	
강 경 천	27.31	124.74	6.41	19.05	
마 산 천	11.80	38.01		9.77	
어 량 천	13.00	22.88		11.05	
길 산 천	23.82	113.68		20.40	

【자료】 하천일람, 국토해양부(2009년 12월 기준)



【그림 2.1-2】 금강유역 하천모식도

다. 유역특성

▮유역특성과 수문특성과의 연관성

유역은 수자원 관리에 있어 기본이 되는 중요한 공간적인 단위로서 그 특성은 유역의 수문학적 반응을 가늠할 수 있는 기초자료로 활용될 뿐만 아니라 수자원 관련 제반 분석의 기본이 된다. 유역특성의 주요 항목별 수문특성과의 연관성은 다음과 같다.

○ 유역면적

유역면적은 유출특성과 밀접한 관계를 갖는 변수로 유역면적이 작은 하천일수록 홍수도달시간이 짧아 홍수수문곡선의 상승과 하강이 급격하게 나타나며, 유역면적이 증가함에 따라 홍수도달시간이 증가하여 홍수수문곡선도 서서히 상승했다가 서서히 하강하는 형태를 나타낸다.

또한 유역면적은 강우유출시 총 유출용적과 첨두유출량의 규모에 직접적인 영향을 주며 일반적으로 유역면적이 증가하면 호우의 공간적 분포가 유역의 일부에 제한되거나 강우강도의 불균일 등으로 인하여 단위면적당 첨두유출량은 감소하는 경향을 보인다.

○ 지표면 표고분포

지표면 표고분포는 하천의 밀도 및 지표면 경사도와 밀접한 관계를 나타내는데, 특히 지표면 표고비는 유출과정에 직접적으로 영향을 미치는 인자로 지표면 표고변화가 클수록 수계의 표고분포 형태가 고지대와 저지대로 양극화되고 도달시간이 짧아 첨두유출량이 커지는 경향이 있다.

또한, 고지대에서는 침식, 저지대는 퇴적이 발생하는 경향을 보이고 있는데, 이에 따라 저지대는 퇴적에 따른 하상 상승으로 인한 침수피해 가능성이 증가할 수 있다.

지표면 표고비는 최고 지표면 표고와 최저 지표면 표고의 차 Δh를 유역의 최대 직선길이로 나눈 값, 즉 $R_r = \frac{\Delta h}{L_b}$로 산정된다.

○ 지표면 경사도

지표면 경사도는 지표면 유출 과정에 직접적인 영향을 미치는 지형인자로 지표면 표고비와 밀접한 관계가 있다. 지표면 경사도가 커질수록 홍수 도달시간이 짧고 첨두 홍수량은 증가하는 경향을 나타내게 되며, 지표면 유출시 유속이 증가하여 토양침식과 이에 따른 하상 퇴적도 증가하게 된다.

○ 유역의 상대적 길이와 형상계수

일반적으로 유역의 길이가 짧고 폭이 넓을수록 하도를 따라 유하 하는데 소요되는 시간이 감소하므로 홍수수문곡선의 상승과 하강이 급격하게 나타나며, 유역의 폭이 좁고 길수록 홍수수문곡선의 상승과 하강은 완만하게 나타난다. 그러나 유역의 폭이 좁을수록 지표면 유하시간이 감소하여 유역지체시간이 감소하는 경향이 나타날 수 있어서 유역의 출구지점과 달리 중류나 상류에 위치한 지점에서는 홍수수문곡선이 오히려 더욱 급격히 상승 및 하강할 수도 있다.

Horton은 유역면적을 유역의 최대직선길이의 제곱으로 나눈 값 $R_f = A/L_b^2$을 합성단위도의 형상을 결정짓는 매개변수로 제안하였는데, 일반적으로 유역면적이 증가할수록 유역형상계수는 감소하여 수계는 상대적으로 길어지는 경향을 나타내며, 반대로 지표면표고비가 증가할수록 수계는 상대적으로 짧아지고 유역형상계수는 증가하는 경향을 나타낸다. 정사각형 수계의 경우 R_f는 1.0의 값을 가지게 되며, 원형인 경우 0.79, 마름모 형태의 정사각형의 경우 0.5의 값을 가지게 된다.

○ 유역의 방향성

유역을 구성하는 사면의 방향성은 홍수시 강우의 이동방향과의 관계에 따라 하류부 유출특성 및 홍수피해에 영향을 주는 인자로서 사면의 주 방향과 호우전선의 이동방향에 따라 홍수수문곡선에 영향을 줄 수 있다. 즉, 호우전선이 유역 상류에서 하류로 이동하면서 강우를 발생시킬 경우 상류에서 발생한 홍수량이 하류에서 발생하는 홍수량과 중첩되면서 첨두홍수량이 증가하게 되며, 반대로 하류에서 상류로 이동하면서 강우가 발생하는 경우 상류에서 발생한 호우가 하류에 도달할 시점에는 하류부에서 발생한 홍수는 이미 하도를 통해 유출되어 첨두홍수량이 줄어 들 수도 있으나, 하류부에 홍수지체시간을 증가시켜 침수피해를 가중시킬 수 있다.

▮주요지점별 유역특성

유역면적 및 유로연장은 하천을 이해하고, 유역의 수문사항을 분석하는데 있어 매우 중요한 인자로써, 본 과업대상 하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천 유역의 주요 지점별 유역면적, 유로연장, 유역 평균폭, 형상계수 등을 산정하였다.

유역의 형상계수는 전절에서 살펴본 바와 같이, 유역형태를 나타내는 무차원 단위의 수치로서 형상계수가 1.0에 가까울수록 유역의 형상은 정방형에 근접하며 형상계수가 0.0에 가까울수록 장방형에 가까운 형태를 보여준다. 일반적으로 정방형에 가까운 유역에서는 장방형 유역에 비해 하천에서의 홍수파 도달시간이 짧아 첨두홍수량이 크게 발생하는 특징이 있다.

금강유역 형상계수는【표 2.1-3】에서 보는 바와 같이 0.1이하로 장방형에 가까운 형태를 보이고 있으며, 미호천 0.233, 갑천 0.119 및 유등천 0.147로 대부분 유역의 형상이 장방형에 가까운 형태를 보이고 있어 첨두홍수량이 급격하게 증가하지는 않지만 수위가 장시간 지속될 위험이 있다. 특히, 상류지역에서 강우가 머물러 있거나 또는 하류에서 상류로 강우가 진행할 경우 유량이 지속적으로 유하하여 수위지속시간도 길어져 치수적으로 불리한 상황이 발생될 수도 있다.

【표 2.1-3】 유역의 특성

하천명	주 요 지 점	유역 면적 (㎢)	유로 연장 (㎞)	유역평균폭 A/L(㎞)	유역형상계수 (A/L2)
금 강	금 강 하 구 둑	9,912.15	397.79	24.92	0.063
	논 산 천 합 류 후	9,376.62	368.30	25.46	0.069
	규 암 수 위 표	8,328.51	345.20	24.13	0.070
	미 호 천 합 류 후	6,864.22	288.53	23.79	0.082
	대 청 댐 지 점	4,189.09	262.70	15.95	0.061
	보 청 천 합 류 후	3,564.75	180.00	19.80	0.110
	무주남대천 합류후	1,522.04	88.60	17.18	0.194
	용 담 댐 지 점	928.83	65.00	14.29	0.220

【표 2.1-3(계속)】 유역의 특성

하천명	주 요 지 점	유역 면적 (㎢)	유로 연장 (㎞)	유역평균폭 A/L(㎞)	유역형상계수 (A/L2)
미호천	미 호 천 하 구	1,855.35	89.20	20.80	0.233
	조 천 합 류 후	1,759.34	80.57	21.92	0.272
	무 심 천 합 류 후	1,119.26	61.82	18.21	0.294
	보 강 천 합 류 후	737.73	50.37	14.64	0.291
	백 곡 천 합 류 후	413.32	38.77	10.67	0.275
	한 천 합 류 후	282.70	36.02	7.85	0.218
갑 천	갑 천 하 구	648.87	73.70	8.80	0.119
	유 등 천 합 류 후	600.75	62.02	9.69	0.156
	유 성 천 합 류 후	286.96	59.00	4.86	0.082
	가 수 원 철 교	208.25	51.61	4.04	0.078
	매 노 천 합 류 후	193.20	43.32	4.46	0.103
	두 계 천 합 류 후	155.94	40.17	3.88	0.097
유등천	유 등 천 하 구	289.14	44.40	6.51	0.147

▮표고별 누가면적 및 구성비

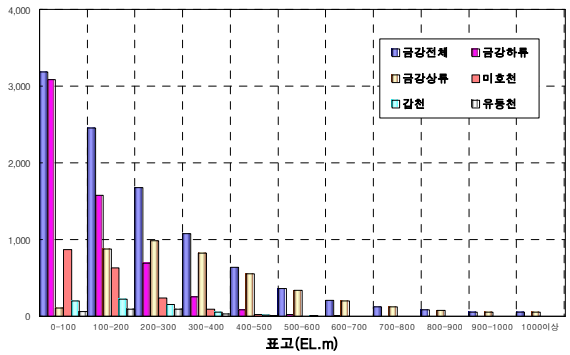
표고별 면적분포는 고도에 따라 변하는 강우, 증발, 식생, 수문사항 등에 영향을 미치는 요인으로 지형의 입체적 특성을 분석하는 방법의 하나로 이용되고 있다.

금강 전 유역에 대한 표고별 누가면적 분석결과【그림 2.1-3】 및 【표 2.1-4】에서 보는 바와 같이, EL. 100m 이하인 면적이 3,184㎢로 전체 유역면적의 약 32%를 차지하는 것으로 나타났으며, EL. 100m 이상인 면적은 6,728㎢로 전체 유역면적의 약 68%를 차지하는 것으로 나타났다.

지역적으로는【그림 2.1-4】에서 보는바와 같이, 유역의 남동부인 상류지역에서 덕유산을 비롯한 고봉이 많아 EL. 1,000m 이상인 지역이 많으며, 하류지역인 유역의 북서부에서는 저지대가 많은 것으로 나타났다. 특히, 논산천 유역을 비롯한 하류지역은 EL. 25m 이하의 저지대가 넓게 분포되어 있는 것으로 나타났다.

미호천유역은 대부분 EL. 500m 이하인 것으로 나타났으며, EL. 50m 이하인 지역도 약 215㎢로 전체 유역면적의 약 12%를 차지하는 것으로 나타났다. 공간적으로는 유역의 북서부인 조천상류 및 유역의 남동부인 무심천, 보강천 상류지역에서 표고가 높게 나타났으며, 유역의 중앙부에는 저지대가 많은 것으로 나타났다.

갑천 및 유등천 유역은 대부분 EL. 300m 이하인 것으로 나타났으며, EL. 200m 이하인 지역이 갑천의 경우 421㎢로 전체유역 면적의 약 65%를 차지하는 것으로 나타났고 유등천도 비슷한 양상을 나타내는 것으로 분석되었다.



【그림 2.1-3】 표고 분석도

【표 2.1-4】 금강수계 표고별 누가면적 구성비

구 분 (표고별 EL.m)		금 강			미호천	갑 천	유등천	비고
		전 체	하 류	상 류				
최저이상	면적(㎢)	9,912.15	5,727.09	4,189.96	1,855.35	648.87	289.14	
	구성(%)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
100이상	면적(㎢)	6,727.80	2,646.10	4,081.70	986.10	452.20	225.00	
	구성(%)	67.87	46.32	97.20	53.22	69.75	78.86	
200이상	면적(㎢)	4,270.40	1,067.80	3,202.60	357.00	228.20	135.20	
	구성(%)	43.08	18.69	76.26	19.27	35.20	47.38	

【표 2.1-4(계속)】 금강수계 표고별 누가면적 구성비

구 분 (표고별 EL.m)		금 강			미호천	갑 천	유등천	비고
		전 체	하 류	상 류				
300이상	면적(㎢)	2,590.30	372.70	2,217.60	115.00	73.70	41.90	
	구성(%)	26.13	6.52	52.81	6.21	11.37	14.68	
400이상	면적(㎢)	1,511.20	116.40	1,394.80	25.40	21.30	8.70	
	구성(%)	15.25	2.04	33.21	1.37	3.29	3.05	
500이상	면적(㎢)	875.80	31.70	844.10	1.30	7.40	1.30	
	구성(%)	8.84	0.55	20.10	0.07	1.14	0.46	
600이상	면적(㎢)	515.10	9.10	505.90	-	2.70	-	
	구성(%)	5.20	0.16	12.05	-	0.42	-	
700이상	면적(㎢)	311.00	2.20	308.80	-	1.00	-	
	구성(%)	3.14	0.04	7.35	-	0.15	-	
800이상	면적(㎢)	186.80	0.20	186.60	-	0.10	-	
	구성(%)	1.88	0.00	4.44	-	0.02	-	
900이상	면적(㎢)	105.90	-	105.90	-	-	-	
	구성(%)	1.07	-	2.52	-	-	-	
1000이상	면적(㎢)	54.50	-	54.50	-	-	-	
	구성(%)	0.55	-	1.30	-	-	-	
1100이상	면적(㎢)	25.40	-	25.40	-	-	-	
	구성(%)	0.26	-	0.60	-	-	-	
1200이상	면적(㎢)	11.30	-	11.30	-	-	-	
	구성(%)	0.11	-	0.27	-	-	-	
1300이상	면적(㎢)	4.70	-	4.70	-	-	-	
	구성(%)	0.05	-	0.11	-	-	-	
1400이상	면적(㎢)	1.90	-	1.90	-	-	-	
	구성(%)	0.02	-	0.05	-	-	-	
1500이상	면적(㎢)	0.60	-	0.60	-	-	-	
	구성(%)	0.01	-	0.01	-	-	-	

【주】 금강 상·하류는 대청댐지점을 기준으로 구분한 것임.

▮유역의 평균고도 및 평균경사

유역의 평균고도 및 평균경사는 유역 지표면의 특성을 나타내는 것으로 유출, 토사의 침식 등과 관계가 깊은 인자로 유역특성을 파악하는데 있어 중요하다.

본 과업에서는 유역평균고도는 교점법, 유역평균경사는 Horton의 방법에 의해 산정하였으며, 그 결과 【표 2.1-5】에서 보는바와 같이, 금강유역의 경우 평균고도는 EL. 224.46m, 평균경사는 15.3%로 나타났다. 대청댐 상류지역은 평균고도 EL. 359.02m, 평균경사 18.70%로 하류보다 급한 것으로 나타났다.

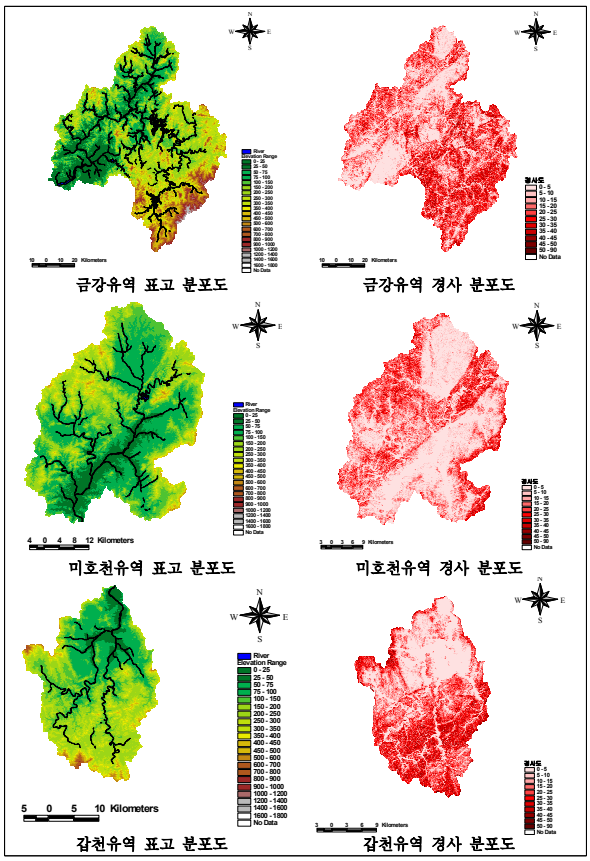
미호천의 평균고도는 EL. 130.14m, 평균경사는 17.6%이며, 갑천은 EL. 171.35m, 평균경사는 31.6%인 것으로 나타나 갑천의 평균 경사가 매우 급한 것으로 분석되었다. 유등천은 평균고도 EL. 194.16m, 평균경사는 28.7%로 갑천과 비슷한 경사를 보이고 있다.

공간적으로는 금강의 경우 대청댐 상류지역에서 경사가 급하고, 논산천 유역 및 하류지역, 미호천 중류지역 등에서 경사가 완만한 것으로 나타났으며, 미호천은 상류지역인 미호천 지방하천 구간과 무심천 유역 및 하류지역에서 경사가 완만한 것으로 나타났다.

대체로 대청댐 상류지역 및 갑천유역의 경우 평균고도가 높고 평균경사가 급한 것으로 나타나 단기간 집중호우 발생시 유출량이 급격하게 증가될 것으로 예상된다.

【표 2.1-5】 평균고도 및 평균경사

하천명	지 점 명	유 역 면 적 (km^2)	지 점 표 고 (EL. m)	평 균 고 도 (EL. m)	평 균 경 사 (%)	비 고
금 강	금강 하구둑	9,912.15	14.68	224.46	15.30	
	대청댐 지점	4,189.09	24.00	359.02	18.70	
	용담댐 지점	928.83	206.00	510.14	19.90	
미호천	하 구 지 점	1,855.35	11.76	130.14	17.60	
갑 천	하 구 지 점	648.87	21.43	171.35	31.60	
유등천	하 구 지 점	289.14	31.09	194.16	28.70	



【그림 2.1-4】 금강수계 유역 지형특성

▮합·분류 지점의 하천구간 경계설정

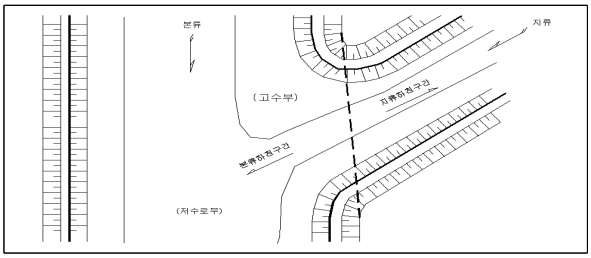
하천이 합류되거나 분기되는 하천구간의 경계는 하천법 제8조 제4항 및 동법 시행령 제5조의 규정에 의하여 관계 하천관리청이 협의하여 정하도록 하고 있으며, 하천의 사적인 이해관계보다 공공의 복리증진에 기여함을 하천법에서 우선으로 하고 있는바 법의 취지에 따라 하천의 지정 및 구간이 결정되어야 한다.

또한 현재와 같은 고도산업 사회에서는 하천의 이용도가 급증하게 되어 이에 따른 이해가 서로 다르게 마련이므로 하천법의 기본개념에 입각하여 본 경계구간의 설정 기준은 다음과 같이 정하였으며, 현지지형을 고려하여 불가피한 경우는 합리적인 판단에 의해 조정하였다.

○ **(유제부)** 지류의 영향으로 곡선형을 나타내기 직전의 제방의 제내측 최외곽선을 연결한 직선으로 하였으며, 이러한 경계선이 제방과 만나는 지점에서 제방을 직각으로 가로지르는 선까지를 본류의 구역으로 설정

○ **(무제부)** 본류 하천의 계획홍수위선이나 지표가 만나는 선을 기준으로 하였으며, 경계 설정방식은 유제부와 같이 구분

금회 과업 대상구간에 합류하는 지류하천 대부분의 경계설정은 상기 기준으로【그림 2.1-5】와 같이 설정하였으며, 이와 같이 설정한 본류와 지류하천 구간의 경계는 부도에 표시하였다.



【그림 2.1-5】 합·분류 지점의 하천구간 경계설정 개념도

【표 2.1-6】 하천구간 경계설정 현황

본류 하천명	지류 하천명	등급	안별	합류점 (측점)	경계설정현황	도엽번호	비고
금강 (하류)	길산천	지방	우	0+800	마서면 도삼리 424-63과 마서면 도삼리 109-21을 연결한 선	K005	
	화산천	지방	우	1+580	화양면 망월리 망월방조수문	K008	
	옥포천	지방	우	3+700	화양면 옥포리 옥포배수통문	K013	
	광암천	지방	우	7+350	화양면 완포리 죽산1배수통문	K017	
	단상천	지방	우	9+800	한산면 용산리 249-57과 화양면 죽산리 41-28을 연결한 선	K023	
	해지천	지방	좌	12+450	웅포면 웅포리 해창1배수통문	K026	
	원산천	지방	우	13+450	양화면 시음리 150-4와 한산면 신성리 1-4와 연결한 선	K029	
	송천	지방	좌	14+800	웅포면 고창리 고창배수장	K032	
	원당천	지방	우	18+050	양화면 내성리 양화배수통문	K037	
	입포천	지방	우	20+130	양화면 입포리 입포1배수통문	K041	
	칠산천	지방	우	22+300	임천면 비정리 53-3과 임천면 칠산리 675를 연결한 선	K045	
	산북천	지방	좌	24+050	성당면 성당리 724-9와 용안면 난포리 505-5를 연결한 선	K049	
	사동천	지방	우	26+150	임천면 두곡리 2-285와 임원면 두곡리 2-260을 연결한 선	K052	
	주교천	지방	우	27+400	세도면 간대리 간대3배수통문	K055	
	계양천	지방	우	28+600	세도면 청포리 토정배수통문	K057-1	
	청포천	지방	우	30+000	세도면 청포리 청포배수통문	K060	
	중신천	지방	좌	29+750	망성면 화산리 용두배수문	K056	
	논산천	국가	좌	34+000	강경읍 북옥동 149와 성동면 개척리 543-2를 연결한 선	K067	
	석성천	지방	좌	38+220	성동면 우곤리 1159-2와 석성면 봉정리 966-54를 연결한 선	K073,075	
	와수천	지방	우	39+600	세도면 사산리 사산2배수통문	K074	
	하황천	지방	우	41+950	장암면 하황리 26-1과 장암면 하황리 784를 연결한 선	K078	

【표 2.1-6(계속)】 하천구간 경계설정 현황

본 류 하천명	지 류 하천명	등급	안별	합류점 (측점)	경계설정현황	도엽번호	비고
금 강 (하류)	봉두천	지방	좌	41+400	석성면 봉정리 봉정배수통문	K078	
	북고천	지방	우	46+200	장암면 북고리 장암2배수통문	K083	
	장암천	지방	우	49+350	장암면 정암리 금천2배수통문	K089	
	금천	지방	우	49+400	장암면 석동리 6-10과 장암면 정암리 9-3을 연결한 선	K089	
	은산천	지방	우	52+450	규암면 규암리 54-4와 규암면 규암리 19-5를 연결한 선	K093	
	왕포천	지방	좌	52+450	부여읍 구교리 구교배수통문	K094	
	가증천	지방	좌	55+320	부여읍 쌍북리 정동3배수통문	K098	
	지천	지방	우	57+600	규암면 신리 산2-3과 규암면 신리 산20-2를 연결한 선	K101,103	
	자왕천	지방	좌	61+600	부여읍 저석리 신정교	K109	
	잉화달천	지방	우	61+630	청남면 중산리 831과 청남면 중산리 567을 연결한 선	K108	
	중평천	지방	좌	63+500	탄천면 분강리 269-4와 탄천면 분강리 146-1을 연결한 선	K111	
	운곡천	지방	좌	64+550	탄천면 유하리 견동제배수통문	K113	
	치성천	지방	우	68+100	목면 화양리 1025-3과 목면 화양리 39-1을 연결한 선	K118	
	대학천	지방	좌	69+200	탄천면 대학리 대학제배수통문	K120	
	어천	지방	우	72+100	목면 안심리 산753-2과 목면 안심리 878을 연결한 선	K124	
	용성천	지방	좌	74+050	이인면 만수리 490과 이인면 만수리 485를 연결한 선	K127	
	검상천	지방	좌	75+750	반포면 검상동 688과 반포면 검상동 675-1을 연결한 선	K131	
	보홍천	지방	우	77+650	우성면 보홍리 90와 우성면 보홍리 894를 연결한 선	K134	
	유구천	지방	우	80+190	옥성면 옥성리 99-5와 우성면 평목리 82를 연결한 선	K138	
	박산천	지방	좌	81+350	반포면 웅진동 백제큰길 17배수통문	K138	
	도천	지방	우	82+350	우성면 신웅리 252와 우성면 신웅리 233-5를 연결한 선	K139	

【표 2.1-6(계속)】 하천구간 경계설정 현황

본 류 하천명	지 류 하천명	등급	안별	합류점 (측점)	경계설정현황	도엽번호	비고
금 강 (하류)	제민천	지방	좌	84+790	반포면 금성동 금성교	K144	
	정안천	지방	우	84+800	장기면 신관동 정안천교	K144	
	월송천	지방	우	87+500	장기면 월송동 월송1배수통문	K147	
	혈저천	지방	좌	87+850	반포면 소학동 학소교(구)	K146	
	무릉천	지방	우	89+000	장기면 무릉동 무릉2배수통문	K150	
	왕촌천	지방	좌	89+350	반포면 상왕동 오야교	K149	
	석장천	지방	우	91+050	장기면 장암리 장암2배수통문	K154	
	마암천	지방	좌	93+600	반포면 마암리 청벽교	K156	
	도남천	지방	좌	95+190	반포면 도남리 282와 반포면 도남리 244-1을 연결한 선	K158	
	원봉천	지방	좌	96+350	반포면 도남리 600과 반포면 도남리 587-3을 연결한 선	K159	
	대교천	지방	우	98+500	장기면 금암리 15-1과 남면 송원리 791-7을 연결한 선	K160	
	용수천	지방	좌	99+900	금남면 대평리 478-7과 금남면 대평리 378-2를 연결한 선	K164	
	제천	지방	우	102+200	남면 나성리 나성교	K167	
	삼성천	지방	좌	106+450	금남면 반곡리 51-15와 금남면 봉기리 100-1을 연결한 선	K175	
	미호천	국가	우	108+750	남면 월산리 111-16과 동면 합강리 산121을 연결한 선	K176	
	백천	지방	우	112+510	금남면 부용리 571-2와 금남면 부용리 5-24를 연결한 선	K182	
	외천천	지방	우	121+200	현도면 시목리 596-5와 현도면 시목리 596-6을 연결한 선	K192	
	신동천	지방	좌	123+500	유성구 금고동 748과 유성구 금고동 산238을 연결한 선	K194	
	갑천	지방	좌	125+500	유성구 봉산동 산2와 대덕구 문평동 10-3을 연결한 선	K196,197	
	용호천	지방	좌	130+400	대덕구 용호동 용호교	K202	
금 강 (상류)	이원천	지방	좌	(230+630)	이원면 이원리 1009와 이원면 이원리 1119-1을 연결한 선	K216	

【표 2.1-6(계속)】 하천구간 경계설정 현황

본 류 하천명	지 류 하천명	등급	안별	합류점 (측점)	경계설정현황	도엽번호	비고
금 강 (상류)	초강	지방	우	1+000	심천면 심천리 802와 심천면 초강리 1039-100을 연결한 선	K229	
	영동천	지방	우	10+000	심천면 초강리 554-1과 심천면 초강리 562-2를 연결한 선	K231	
	학산천	지방	우	87+070	양산면 원당리 잠수교	K244	
	호탄천	지방	좌	108+000	양산면 수두리 724-24와 양산면 수두리 724-3을 연결한 선	K247	
	지내천	지방	우	112+020	양산면 호탄리 호탄소교	K248	
	원통천	지방	우	191+070	부리면 어재리 913과 부리면 어재리 398-2를 연결한 선	K261	
	현내천	지방	좌	208+040	부리면 평촌리 228-3과 228-1의 경계선	K263	
	승재천	지방	좌	213+110	부리면 평촌리 10-6과 부리면 평촌리 909-6을 연결한 선	K264	
	주토천	지방	좌	220+060	부리면 예미리 9-1과 부리면 예미리 9-2의 경계선	K265	
	압수천	지방	우	221+000	부리면 어재리 276과 부리면 어재리 산53-1을 연결한 선	K265	
	산의천	지방	우	263+090	무주읍 내도리 산186-1과 무주읍 내도리 769를 연결한 선	K271	
	무주 남대천	지방	우	334+000	무주읍 대차리 1584-17과 무주읍 대차리 1524-4를 연결한 선	K280,281	
	삼류천	지방	우	341+000	무주읍 용포리 489-5와 무주읍 용포리 500-2를 연결한 선	K282	
	가당천	지방	좌	364+100	무주읍 굴암리 굴암교	K284	
	갈곡천	지방	우	368+000	무주읍 용포리 1353과 무주읍 용포리 산47를 연결한 선	K285	
	방화천	지방	좌	443+120	용담면 송풍리 1203-1과 용담면 송풍리 1208-1를 연결한 선	K295	
미호천	내삼천	지방	우	2+700	남면 월산리 산100과 남면 월산리 353-3을 연결한 선	MH06	
	연기천	지방	우	3+400	남면 연기리 99-5와 남면 보통리 474-1을 연결한 선	MH08	
	문주천	지방	좌	3+750	동면 용호리 1075와 동면 용호리 1085의 경계선	MH08	
	봉암천	지방	우	4+610	서면 봉암리 산3-7과 서면 봉암리 1038을 연결한 선	MH10	
	월하천	지방	우	5+800	서면 월하리 381-12와 서면 월하리 1370을 연결한 선	MH13	

【표 2.1-6(계속)】 하천구간 경계설정 현황

본 류 하천명	지 류 하천명	등급	안별	합류점 (측점)	경계설정현황	도엽번호	비고
미호천	조천	지방	우	8+560	조치원읍 번암리 29-9와 강외면 서평리 240-7을 연결한 선	MH17	
	노송천	지방	좌	10+240	동면 예양리 15와 강내면 사곡리 409를 연결한 선	MH18	
	병천천	지방	우	16+400	강외면 궁평리 18-9와 강외면 쌍청리 647-99를 연결한 선	MH26	
	석남천	지방	좌	21+070	홍덕구 신천동 488과 홍덕구 신천동 886을 연결한 선	MH33	
	무심천	지방	좌	27+250	홍덕구 원평동 45-2와 상당구 정상동 68-38을 연결한 선	MH41,42	
	석화천	지방	좌	33+080	북이면 화상리 화상교	MH48	
	성암천	지방	우	34+390	오창면 도암리 557과 오창면 도암리 857-2를 연결한 선	MH49	
	보강천	지방	좌	39+000	북이면 석성리 625-3과 초평면 진암리 555-3을 연결한 선	MH55	
갑 천	관평천	지방	좌	3+600	유성구 용산동 1288과 유성구 용산동 604를 연결한 선	GA06	
	법동천	지방	우	10+100	대덕구 읍내동 대화1배수통문	GA13	
	유등천	국가	우	11+600	유성구 도룡동 399-7과 서구 만년동 522를 연결한 선	GA15	
	탄동천	지방	좌	13+035	유성구 도룡동 유봉교	GA17	
	유성천	지방	좌	14+945	유성구 봉명동 어은교	GA19	
	진잠천	지방	좌	17+035	유성구 봉명동 342-8과 유성구 원신흥동 137-10을 연결한 선	GA21	
	매노천	지방	우	30+230	서구 흑석동 639-3과 서구 흑석동 654-4를 연결한 선	GA32	
	두계천	지방	좌	33+400	서구 봉곡동 9999와 서구 용촌동 126-3을 연결한 선	GA35	
유등천	오정천	지방	우	1+700	대덕구 오정동 대화2배수통문	YD02	
	대전천	지방	우	2+700	대덕구 오정동 723과 중구 중촌동 413-29를 연결한 선	YD03	
	파례천	지방	우	4+850	중구 태평동 용두5배수통문	YD05	
	구완천	지방	우	13+300	중구 무산동 침산1교	YD13	
	정생천	지방	우	41+100	중구 정생동 174와 중구 정생동 75-1을 연결한 선	YD15	

2.1.2 유역의 자연현황

가. 지형 및 지질 현황

▮지형

금강 유역은 지리적으로 우리나라의 중남부 서쪽에 위치하고 있으며, 유역내 지형적 여건을 살펴보면 차령산맥과 소백·노령산맥으로 이어지는 산악지형이 유역의 경계를 형성하고 있고 중·하류쪽에는 청원평야와 논산평야가 형성되어 있다.

유역의 남부와 북동부는 태백산맥으로부터 차령산맥, 소백산맥이 분기되는 곳으로 고지대가 많고, 경상북도 및 전라북도와 접하고 있으며, 서부지역은 금강 및 미호천변을 중심으로 저평지가 발달해있다.

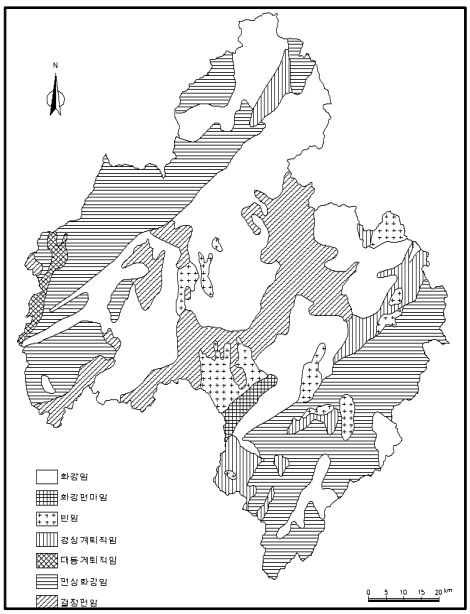
금강유역의 충적평야지는 중하류부의 청주부근과 하류부의 논산 ~ 강경지역에 발달되어 있으며 중산간분지는 미호천지류와 대전, 금산, 옥천, 부여부근에 산재되어 있고 하류부에는 넓은 구릉지대가 발달되어 있다.

금강은 하구둑이 건설되기 이전까지는 하구가 넓고 깊어 강변의 포구가 발달하였고, 하구 주변은 조수간만의 차가 6m 이상에 달하여 밀물 때는 물길이 하구에서 약 60㎞ 상류에 있는 규암까지 이르렀다. 이러한 자연적 조건으로 인하여 금강의 내륙 수운이 매우 발달하여 근대 교통이 발달하기 전에는 강경까지 대형선박이 자유로이 운항하였고, 소형선박인 경우에는 하구에서 130㎞ 떨어진 충청남도 연기까지 다닐 수 있었다. 금강은 우리나라 최대의 곡창인 호남평야와 논산평야의 쌀을 각 지방으로 수송하는 주요 수송로의 구실을 하며 수운의 가치로는 우리나라 여러 하천 중 으뜸이었다. 그러나 금강 하구둑 건설, 호남선 개통 및 자동차 교통의 발달로 그 기능은 현재 거의 상실되었다.

유역 상류부에는 용담댐, 중류부에는 대청댐, 하구부에는 하구둑 등의 주요 시설물이 설치되어 유역내 치수 및 이수, 하천환경개선의 주요 기능을 담당하고 있으며, 대전광역시를 포함한 주요 행정도시들이 위치하고 있어 고속도로, 철도, 국도, 지방도 등의 다양한 교통망을 갖추고 있다. 또한 공주, 부여를 중심으로 한 다양한 백제문화가 분포되어 있어 유역내 자연경관과 어우러진 관광자원이 풍부하다.

▮지질

금강 상류(장수, 진안, 무주, 영동지역)의 지질은 옥천누층군(沃川累層群)의 변성퇴적암 내지 선캄브리아기의 화강편마암과 이들을 관입한 중생대 화강암 등 복잡한 구조를 이루기 때문에 지형도 매우 복잡하며, 백두대간 남쪽지역(소백산맥)에서 금남호남정맥(노령산맥)이 갈라지는 이곳은 높이 1,000m 이상의 험준한 산들이 많아서 이른바 진안고원을 형성하고, 그 동쪽으로는 덕유산(1,594m), 백운산(1,279m) 등 험준한 산들이 솟아 있다. 이들 산지를 깎아 흐르는 수많은 하천들은 심한 곡선으로 무주구천동이나 영동의 양산팔경(陽山八景)같이 아름다운 계곡을 이루어 자연경관이 뛰어난 곳이다.



【그림 2.1-6】 금강 유역의 지질도

중·하류(충청도 남부 지역)의 지질은 중생대 쥐라기의 대보화강암(大寶花崗巖)이 북동에서 남서방향으로 분포하며, 남동쪽에 소백산맥, 북서쪽에 금북정맥(차령산맥)이 있으며, 금산분지·보은분지·청주분지·대전분지 등 수많은 크고 작은 분지들과 청원평야·논산평야 등 기름진 충적평야가 발달해 있다. 이 지역은 주거생활에 적당하여 일찍이 우리 민족의 정착지 중 하나였고 백제문화의 본 고장이었다.

금강의 하류지역은 화강편마암이 주로 분포하고 이 밖에 중생대 화강암이나 경상누층군의 퇴적암층이 일부 분포하고 있다. 공주부근에는 백악기의 소규모 퇴적분지인 공주 분지가 발달하고 있다. 이 분지 내에는 경상 누층군의 상부인 하양층군 및 유천층군의 일부에 대비되는 역암, 사암, 세일과 화산암류가 분포한다.

하류에는 선캠브리아기의 편마암류인 흑운모편마암, 호상편마암, 화강편마암 등이 분포하며, 금강 하구둑인 군산 부근은 편암류인 변성퇴적암이 분포하는데 이 변성퇴적암류는 옥천층군에 대비하고 있다.

이상의 암층을 부정합으로 덮고 있는 제4기의 미고결 충적층은 자갈, 모래 및 진흙으로 구성되며 하류로 갈수록 그 분포면적이 넓어진다. 금강 유역의 지질층군 및 지질개황은【표 2.1-7】및【표 2.1-8】과 같다.

【표 2.1-7】 시대별 세부층군 분포

시 대	층 군	세부층군 및 분포암류	비 고
제4기		충적층	
-	부정합		관입
백악기	불국사관입암류	산성맥암류, 흑운모화강암	
	초평층군	화산암류, 중부초평층군, 하부초평층군	
	공주층군	화산암류, 중부공주층군, 하부공주층군	
	영동층군	산이리층, 만학리층	
	진안층군	화산암류 산수동층	
	부정합		

【표 2.1-7(계속)】 시대별 세부층군 분포

시 대	층 군	세부층군 및 분포암류	비 고
쥬라기	대보관입암류	화강암류, 섬장암, 섬록암, 회록암	관입
	남포(대동)층군	성주리층, 백운사층, 아미산층	
-	부정합		
오도뷔스-캠브리아기	-	각섬암	
	조선누층군	석회암대	
	옥천층군	상부천매암대, 함력처배암대(석회암 혼재), 하부천배암대, 변성사질암대(석회암, 규암혼재)	
-	부정합		
선캠브리아기	서산층군	태안층, 화강편마암, 편암류(석회암, 규암혼재), 호상편마암	(화강편마암은 관입)
	경기편마암복합체	편암류 호상편마암(석회암, 사문암 혼재), 안구상편마암, 화강편마암	
	소백산편마암복합체	화강편마암, 호상편마암	

【자료】 1. 금강유역 수질환경 및 자연 생태 (1998, 한국수자원공사)
2. 대전지질도폭 설명서 (1996, 과학기술처)
3. 한국지질도(공주,강경,논산,유성,함열,청양도폭), 자원개발연구소

【표 2.1-8】 주요하천 지질개황

하천명	지 질 개 황
금 강	충적층, 하부공주층군, 중부공주층군, 편암류, 호상편마암, 화강암류, 화강편마암
갑 천	충적층, 화강암류, 산성맥암류, 상부천매암대
미호천 무심천	충적층, 화강암류, 편암류
논산천	충적층, 화강암류

나. 토양 현황

유역의 토양특성은 강우로 인한 유출과정에 직접적인 영향을 미치고 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 총 강우량 중 직접유출로 유하하는 유효우량의 크기에도 영향을 주는 중요한 인자이다.

농업과학 기술원 토양관리과에서 전국을 대상으로 정밀토양도를 작성한 바, 금회 과업에서는 이를 활용하여 분석하였다. 토양의 그룹별 분류는 "한국 농공학회지 제 37권 제 6호의 유출률 추정을 위한 토양 수문군의 분류" 에 의거하여【표 2.1-9】과 같이 구분하였으며, 정밀토양조사에서 밝혀진 전국 378개 토양통의 토양수문군 분류 기준은 다음과 같다.

○ 표면유출량을 지배하는 토양의 고유특성인 토성, 배수등급, 투수성, 투수저해 표층의 유무 및 출현 깊이 등을 계수화하여 총 배점에 따라 토양수문군을 분류하였다.

○ 수문군 분류결과 A군은 83개, B군 102개, C군 77개, D군 116개 토양통으로 나타났다.

○ 배수등급별 토양수문군 분포형태는 배수 "매우양호"한 토양은 주로 A군에 속하였지만, 투수 저해층의 출현깊이에 따라 C군 및 B군에 속한다. 배수 양호한 토양 중 곡간 선상지 토양은 주로 B군에 속하지만 일부는 A군에 속한다. 배수 "약간양호" 및 "약간불량"한 토양은 주로 C군에 속하며, 다른 수문군에도 분산되어 있다. 한편, 배수 "매우불량"한 토양은 대부분 D군에 속한다.

○ 토양군별 수문군 분포를 보면 점토함량이 높은 완숙토와 지하수위가 높은 유기질토는 D군, 토성이 조립질이거나 산악지의 미숙토와 반숙토, 암연토 등은 주로 A군 또는 B군, 미사질 토양 및 식양질토양 등은 B군, 식질 토양은 D군에 속하는 경향이 있다.

【표 2.1-9】 정밀토양도 토양통의 수문학적 분류

Hydrologic group	Class Marks	Soils series pertinent	토양의 성질
TYPE A	16	비천, 대본, 가파, 홍천, 해리, 화룡, 황용, 홍문, 입석, 일평, 미악, 낙동, 온평, 토계	낮은 유출률 (Low runoff Potential), 침투율이 대단히 크며, 자갈이 있는 부양질, 배수 매우 양호(high infiltration rate)
	15	백유, 김천, 행산, 학곡, 하사, 장천, 적악, 명지, 남계	
	14	압곡, 본량, 북평, 천부, 청심, 단북, 덕천, 덕계, 금악, 고천, 구좌, 과천, 관악, 한림, 이산, 매곡, 무이, 나리, 녹전, 오대, 외산, 오평, 풍천, 사동, 삼각, 산방, 성인, 신엄, 송산, 월곡	
	13	알봉, 아라, 청산, 대흘, 도산, 의성, 은곡, 가천, 감산, 강서, 행원, 지곡, 주천, 중동, 마지, 민악, 낙산, 남양, 뇌곡, 사두, 상주, 성산, 수암, 울산, 월정, 월령, 영동, 영일, 예산, 유원	
TYPE B	12	복내, 병악, 창곡, 초봉, 추계, 다인, 덕산, 동암, 갈곡, 금령, 고산, 규암, 하모, 한경, 혹악, 회곡, 호계, 이현, 임동, 이목, 임산, 이원, 장계, 정자, 조천, 죽암, 주곡, 매봉, 마곡, 마령, 물금, 낙서, 남원, 녹산, 오산, 표선, 사촌, 산계, 사라, 신불, 신기, 송당, 수북, 통천, 용곡, 용계, 울릉, 월산	침투율이 대체로 크고(Moderate infiltration rate), 돌 및 자갈이 섞인 사질토, 배수 대체로 양호
	11	안미, 안룡, 아산, 백산, 반호, 봉산, 부여, 차항, 추산, 대곡, 대흥, 도동, 도계, 도전, 음성, 감천, 감곡, 근산, 괴산, 공산, 귀산, 군산, 황포, 과림, 학포, 하빈, 향목, 장산, 저동, 점곡, 정동, 진천, 중암, 망실, 마산, 미산, 나산, 논고, 논산, 노로, 석계, 석토, 신현, 송정, 석천, 신정, 태화, 우곡, 운곡, 완산, 원곡, 위미, 연대, 용당	
TYPE C	10	범평, 춘도, 단성, 도천, 동귀, 가포, 금지, 구엄, 교래, 혹석, 화순, 이도, 장성, 제천, 제주, 중문, 만항, 무동, 낙천, 남곡, 남평, 오라, 평대, 유천, 신답, 송악, 토평, 토산, 운봉, 원지, 영월, 유하, 염포	침투율이 대체로 작고, 사질토 토양층으로 배수가 대체로 불량
	9	안덕, 칠곡, 천평, 칠원, 대구, 대원, 대산, 덕곡, 동홍, 금진, 금곡, 구곡, 행곡, 학산, 함평, 화수, 인제, 인성, 만성, 오천, 옥계, 삼암, 용지	
	8	애월, 안계, 반산, 비곡, 청원, 강진, 임곡, 장유, 진도, 진목, 지산, 미탄, 모산, 관곡, 신흥, 시례, 영산, 용강, 율곡, 율포, 왕산	
TYPE D	7	가곡, 방기, 방곡, 부곡, 천곡, 청계, 초계, 춘천, 춘포, 대정, 달동, 덕평, 도곡, 동송, 동호, 가곡, 각화, 강동, 강정, 극약, 고흥, 광활, 구포, 경산, 화동, 죽곡, 해안, 함창, 효천, 향호, 이천, 장원, 전북, 전남, 진곡, 미원, 무풍, 옥동, 파주, 평전, 평해, 산청, 승주, 심천, 운교, 월평, 양곡, 예천, 용수	높은 유출률(high runoff potential), 침투율이 대단히 작은 점토질 종류의 토양으로 거의 불투성, 배수 대단히 불량
	6	악양, 백구, 반천, 반곡, 봉곡, 봉계, 봉남, 부여, 창평, 청원, 청풍, 달천, 다평, 덕하, 등구, 갈전, 금서, 김해, 김제, 공성, 고평, 광주, 광산, 하정, 학성, 홍평, 호남, 화산, 하원, 이호, 장파, 종곡, 매산, 문경, 문포, 남산, 옥천, 포곡, 평창, 평안, 평택, 태안, 태산, 특곡, 우도, 우평, 예곡, 연천, 연곡, 영락, 용호, 용흥, 유가, 유곡, 유계	
	5	해칙	
	4	복천, 봉림, 공덕, 고령, 포두, 포리, 포승, 서탄, 신평, 수계, 역수	

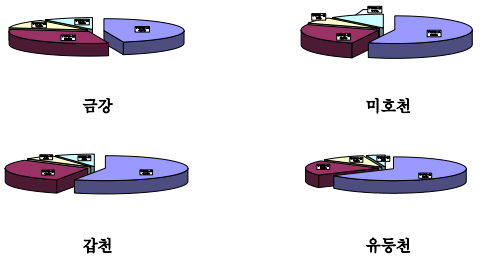
【자료】 유출률 추정을 위한 토양 수문군의 분류, 한국농공학회지 제37권 제6호, pp.12-32

금강 유역의 토양종류별 구성 현황은【표 2.1-10】및【그림 2.1-7】에서 보는바와 같이, 금강의 경우 침투율이 대단히 크고, 배수가 매우 양호한 TYPE-A군 토양이 4,583㎢으로 전체 유역면적의 약 46%를 차지하고 있으며, 다음으로 TYPE-B군이 약 3,161㎢(32%), TYPE-C군과 TYPE-D군이 각각 1,184㎢, 984㎢을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

미호천 유역의 토양종류별 구성은 TYPE-A군(1,031㎢, 약 56%), TYPE-B군(480㎢), TYPE-D군(209㎢), TYPE-C군(135㎢) 순으로 나타났고, 갑천유역의 경우에도 TYPE-A군이 약 364㎢으로 약 56%로 가장 많은 것으로 나타나 대체로 TYPE-A군이 구성하고 있는 비율이 많은 것으로 나타났으며, 각 유역별 수문학적 토양군 현황은【그림 2.1-8】~【그림 2.1-11】과 같다.

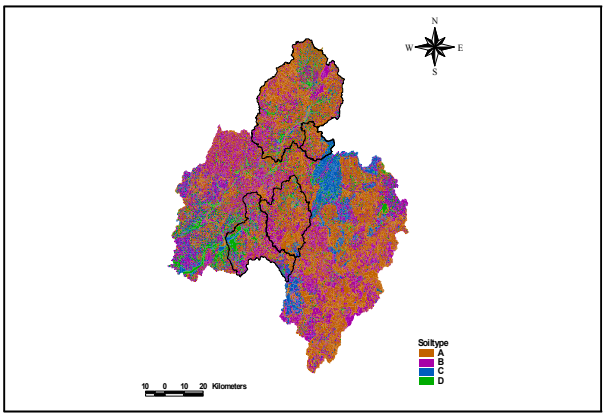
【표 2.1-10】주요하천 수문학적 토양군 구성비

하천명	타입별 면적(km^2)				계
	TYPE A	TYPE B	TYPE C	TYPE D	
금강전체	4,583 (46.24%)	3,161 (31.89%)	1,184 (11.94%)	984 (9.93%)	9,912
미호천	1,031 (55.57%)	480 (25.88%)	135 (7.28%)	209 (11.27%)	1,855
갑 천	364 (56.09%)	194 (29.89%)	40 (6.16%)	51 (7.86%)	649
유등천	189 (65.40%)	58 (20.07%)	30 (10.38%)	12 (4.15%)	289

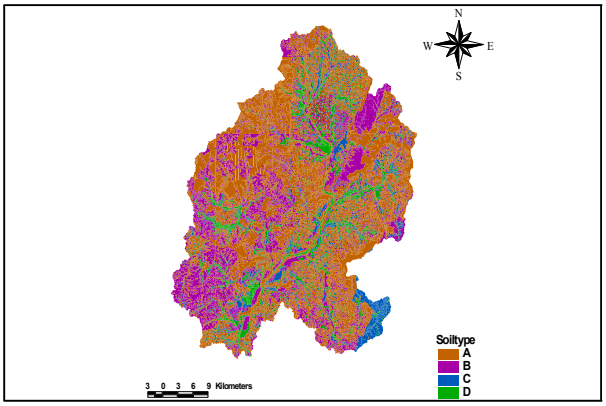


금강 미호천 갑천 유등천

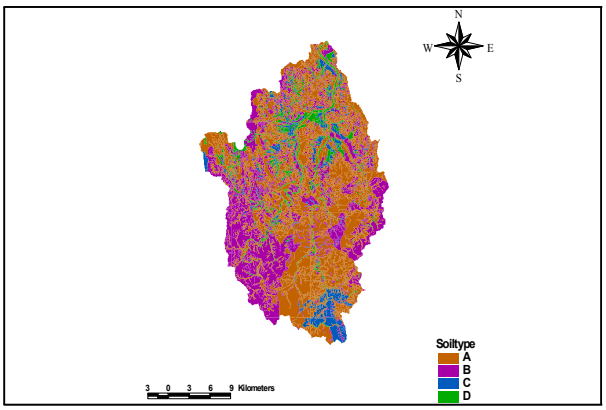
【그림 2.1-7】수문학적 토양군 현황



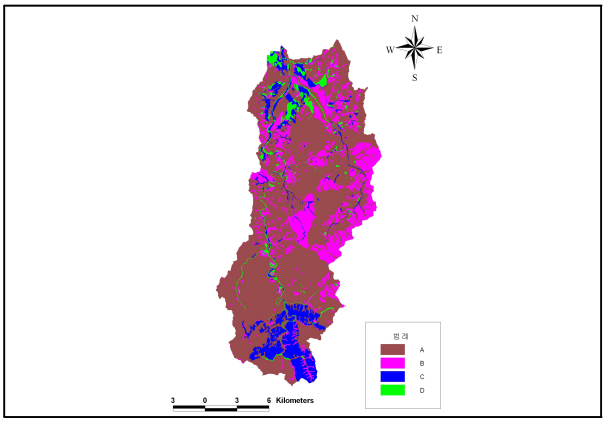
【그림 2.1-8】금강 유역의 토양도



【그림 2.1-9】미호천 유역의 토양도



【그림 2.1-10】 갑천 유역의 토양도



【그림 2.1-11】 유등천 유역의 토양도

다. 임상 현황

금강유역의 임상을 해당 지자체 통계연보를 통해 조사한 결과【표 2.1-11】에서 보는 바와 같이, 총면적은 623,526ha로 나타났으며, 소유권별로는 국유림이 73,991ha로 11.87%, 공유림이 44,144ha로 7.08%, 사유림이 505,391ha이며 81.05%로 대부분이 사유지로 조사되었고, 미호천은 전체 임야면적이 101,876ha 중 사유림이 84,729ha로 미호천 전체 임야면적의 약 83%를 차지하고 있으며, 갑천의 경우에도 전체 임야면적(37,265ha)의 약 85%가 사유림으로 나타나, 전반적으로 사유림 비율이 높은 것으로 조사되었다.

임목별로는【표 2.1-12】과 같이, 금강의 경우 임목지가 608,057ha로 약 98%를 차지하며, 무임목지가 약 15,469ha로 나타나 대부분 임목지인 것으로 나타났으며, 임목지 중에는 침엽수가 전체 임야면적의 약 38%로 가장 크게 나타났으며, 활엽수, 혼효림 순으로 나타났다. 미호천 및 갑천 유역도 비슷한 임상 현황을 나타내는 것으로 조사되었다.

【표 2.1-11】 소유권별 임야면적

(면적:ha, 비율:%)

하천명	임야면적				비 고
	합계	국유림	공유림	사유림	
금 강	623,526 (100.00)	73,991 (11.87)	44,144 (7.08)	505,391 (81.05)	
미호천	101,876 (100.00)	7,645 (7.50)	9,502 (9.33)	84,729 (83.17)	
갑 천	37,265 (100.00)	3,948 (10.59)	1,774 (4.76)	31,543 (84.65)	

【주】( ) 내는 면적비율임.

【표 2.1-12】 임목별 임야면적

(면적:ha, 비율:%)

하천명	합계	임목지					무임목지	비 고
		계	침엽수	활엽수	혼효림	죽림		
금 강	623,526 (100.00)	608,057 (97.52)	236,405 (37.91)	204,798 (32.85)	166,659 (26.73)	195 (0.03)	15,469 (2.48)	
미호천	101,876 (100.00)	98,881 (97.06)	39,692 (38.96)	30,089 (29.54)	29,100 (28.56)	- (-)	2,995 (2.94)	
갑 천	37,265 (100.00)	36,425 (97.75)	14,955 (40.13)	11,620 (31.18)	9,842 (26.41)	8 (0.02)	840 (2.25)	

【주】( ) 내는 면적비율임.

라. 토지이용 및 도시화율 현황

▮지형토지이용 현황

금강, 미호천, 갑천 및 유등천 유역의 토지이용 현황은 국토지리정보원에서 발간한 수치토지이용도를 이용하여 조사하였다. 수치토지이용도는 토지이용 현황을 크게 대분류, 중분류, 소분류로 구분하며, 대분류는 농지, 임지, 도시 및 주거지, 수계 등 4가지로 구분된다. 소분류는 38가지의 토지이용 분류체계를 가지고 있는데, 금회 과업에서는 38가지로 분류된 토지이용 상태를 서로 비슷한 항목끼리 통합하여【표 2.1-13】에서 보는 바와 같이, 총 12개로 분류하여 설정하였다.

【표 2.1-13】토지이용 현황 분류기준

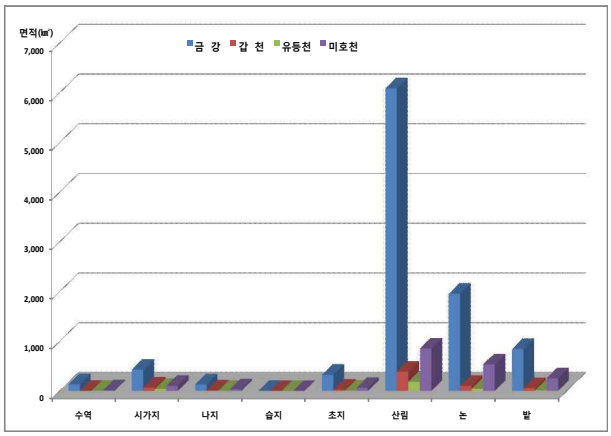
토 지 이 용	세 부 내 용
공공시설	▪ 발전시설, 처리장, 교육-군사시설, 공공용지
공업지역	▪ 공업시설, 공업나지-기타
공항 및 항만	▪ 공항, 항만
나지 및 기타	▪ 골프장, 공원묘지, 유원지, 암벽 및 석산, 양어장-양식장, 채광지역, 매립지, 광천지, 가축사육시설
답	▪ 경지정리답, 미경지정리답
도로 및 철도	▪ 도로, 철로 및 주변지역
삼림	▪ 침엽수림, 활엽수림, 혼합수림
상업지역	▪ 상업-업무지, 나대지 및 인공녹지
전	▪ 보통-특수작물, 과수원-기타
주거지역	▪ 일반 주택지, 고층주택지
초지	▪ 자연초지, 인공초지
하천 및 호소	▪ 갯벌, 염전, 하천, 호소, 댐, 백사장

【주】세부내용은 수치지도상 구분되는 소분류 내용임.

금강 유역의 토지이용 상태는【표 2.1-14】및【그림 2.1-12】에서 보는 바와 같이, 산림 면적이 6,088㎢로 전체 유역면적의 61.42%를 차지하며, 다음으로 농경지(논,

밭)와 시가지가 각각 2,800.04㎢(28.25%)와 428.79㎢(4.33%)를 점유하고 있다. 금강 유역은 산림의 구성 비율이 우리나라 전체 평균인 65.5%보다 약 4% 이상 작은 반면에 농경지 구성비는 우리나라 평균 21.7%(『2001년도 국토이용에 관한 연차보고서, 건설교통부, 2001』)에 비해 약 7% 큰 것으로 나타났는데, 이는 금강 중·하류부를 중심으로 저지대 농경지가 넓게 발달하여 나타난 결과로 판단된다.

미호천 유역은 산림면적이 851.24㎢으로 전체 유역면적의 45.89%를 차지하고 있으며, 농경지가 790.97㎢으로 42.63%를 차지하고 있어 농경지 비율이 상대적으로 높게 나타났으며, 갑천은 산림면적이 388.74㎢(59.90%)로 전체 유역면적에서 차지하는 비율이 높으며, 농경지(157.47㎢, 24.27%), 시가지(67.74㎢, 10.44%)순으로 나타나 시가지 비율이 타 유역보다 높은 것으로 나타났으며, 유등천도 비슷하게 나타났다. 갑천 및 유등천 유역의 경우 대전광역시를 통과하는 하천으로 금강 유역내 도심지가 가장 발달한 유역으로 불투수층 면적이 높아 도시화율이 높게 나타난 것으로 판단된다.



【그림 2.1-12】하천별 토지이용 비교

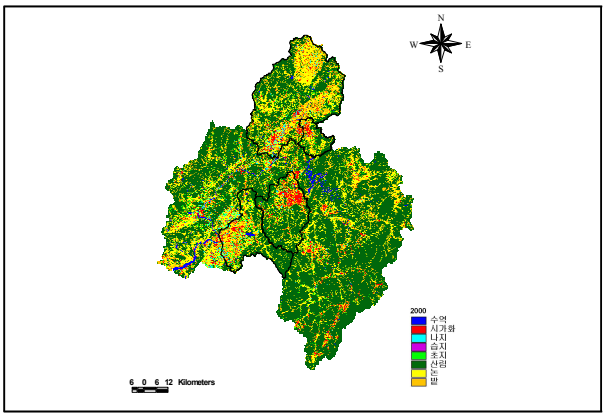
【표 2.1-14】 주요하천별 토지이용 현황

구분	금 강		미호천		갑 천		유등천	
	면 적 (㎢)	비율 (%)	면 적 (㎢)	비율 (%)	면 적 (㎢)	비율 (%)	면 적 (㎢)	비율 (%)
합계	9,912.15	100.00	1,855.35	100.00	648.87	100.00	289.14	100.00
수역	133.82	1.35	12.70	0.68	1.46	0.23	2.20	0.76
시가지	428.79	4.33	103.52	5.58	67.74	10.44	40.86	14.13
나지	131.37	1.32	33.22	1.79	7.76	1.20	1.76	0.61
습지	3.91	0.04	0.21	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
초지	326.22	3.29	63.49	3.42	25.68	3.96	4.54	1.57
산림	6,088.00	61.42	851.24	45.89	388.74	59.90	184.61	63.85
논	1,955.42	19.73	534.94	28.83	101.28	15.61	43.37	15.00
밭	844.62	8.52	256.03	13.80	56.19	8.66	11.80	4.08

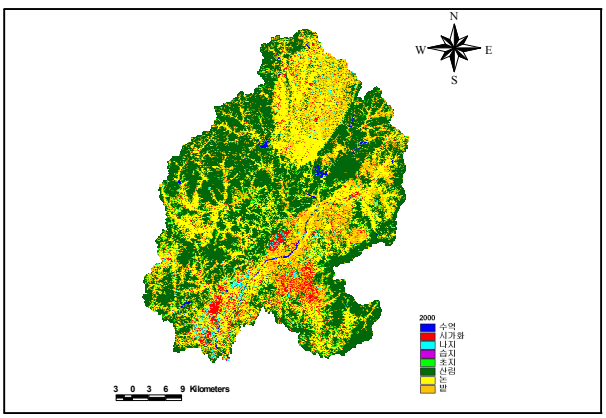
지역별 토지이용 특성을 살펴보면 【그림 2.1-13】에서 보는 바와 같이, 금강 대청댐 상류지역에서는 산림지역이 대부분을 차지하며, 일부 농경지가 평탄지 및 하천변에 분포하는 것으로 나타났으며, 금강 전체유역에서는 미호천 유역과 논산천 유역, 금강 하류지역 등에 농경지가 대규모로 분포하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 시가지는 대전광역시 지역과 미호천 유역의 청주시 지역 및 유역 하류부의 논산시 지역에서 나타나고 있으며, 금강 대청댐 상류부에서는 2.0%의 점유 비율을 나타내고 있다.

미호천 유역은 상류부 및 중·하류부에 미호천 본류 주변을 중심으로 농경지가 많이 분포하고 있으며, 산지지역은 유역의 서북부에 많이 분포하고 있다. 도심지는 청주시 및 조치원 등 유역의 중·하류부에 많이 분포하고 있는 것으로 나타났다.

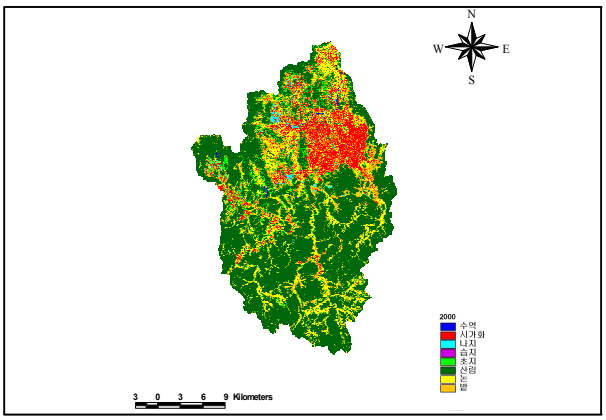
갑천 및 유등천 유역은 하류부인 대전광역시 도심구간에서 도심지가 발달하고 있으며, 상류지역은 대부분 산지가 많이 분포하고 있는 것으로 나타났다.



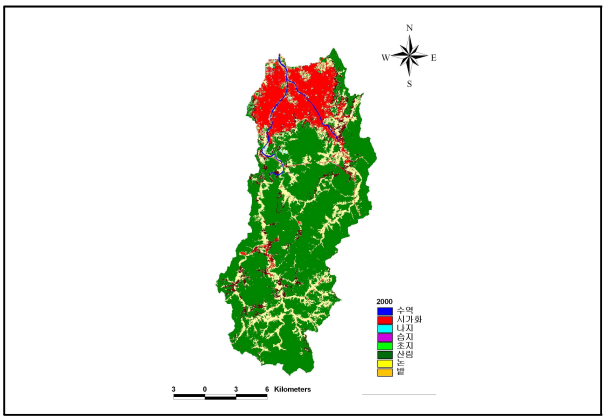
【그림 2.1-13】 금강 유역의 토지이용 현황도



【그림 2.1-14】 미호천 유역의 토지이용 현황도



【그림 2.1-15】 갑천 유역의 토지이용 현황도



【그림 2.1-16】 유등천 유역의 토지이용 현황도

▮ 도시화율

일반적으로 도시화율은 전체 인구 중 도시계획이 수립된 지역에 거주하는 인구 비율을 뜻하지만, 유역이 도시화 될수록 불투수층의 면적비가 증가하게 되므로 금회 과업에서는 전체 유역면적에 대한 불투수층 면적비를 도시화율로 간주하여 산정하였다. 불투수지역은 수치토지이용도상의 시가지 지역으로, 공업지역, 공항 및 항만, 상업지역, 주거지역, 도로 및 철도지역을 기준으로 산정하였다.

금강 유역의 과거 도시화율의 변화추이는【표 2.1-15】및【그림 2.1-17】에서 보는 바와 같이 지속적인 도시화가 진행되어 1975년 1.30%에서 2000년 현재 4.33%로 약 3배정도 증가하였다. 주요 하천별 도시화율은【표 2.1-16】에서 보는바와 같이, 갑천 유역이 11.24%로 높게 나타났는데, 이는 유역내 대전광역시가 위치하고 있어 타 유역보다 도시화율이 높은 것으로 나타났다.

【표 2.1-15】 금강 유역의 도시화율 변화

(단위:km²,%)

구분	1975년		1980년		1985년		1990년		1995년		2000년	
	면적	비율	면적	비율	면적	비율	면적	비율	면적	비율	면적	비율
금강	128.47	1.30	153.19	1.55	200.86	2.03	250.35	2.53	369.18	3.72	428.79	4.33

【표 2.1-16】 금강, 미호천 및 갑천 유역의 도시화 현황

(단위:km²,%)

구분	금강		미호천		갑천		비고
	면적	비율	면적	비율	면적	비율	
계	9,912.15	100.00	1,855.35	100.00	648.87	100.00	
도시지역	428.79	4.33	103.52	5.58	72.96	11.24	
비도시지역	9,483.36	95.67	1,751.83	94.42	575.91	88.76	

【그림 2.1-17】 금강 유역의 도시화율 변화

2.1.3 유역의 사회·문화적 현황

가. 행정구역 현황

금강 유역내 행정구역은【표 2.1-17】에서 보는바와 같이, 대전광역시 5개구, 충북도 9개 시·군, 충남도 9 개 시·군, 전북도 6개 시·군과 경남도, 경북도, 경기도에 각각 1개 시·군으로 총 32개 시·군·구, 266개 읍·면·동이 포함되어 있다.

【표 2.1-17】 행정구역 현황

구분	시·도	시·군·구	읍·면·동	
			개소수	읍·면·동 명
금 강	대 전 광역시	동구	16	▪ 중앙동, 신인동, 효동, 판암1·2동, 용운동, 대동, 자양동, 가양1·2동, 용전동, 성남동, 홍도동, 삼성동, 대청동, 산내동
		대덕구	12	▪ 오정동, 대화동, 회덕동, 비래동, 송촌동, 중리동, 법1·2동, 신탄진동, 석봉동, 덕암동, 목상동

【표 2.1-17(계속)】 행정구역 현황

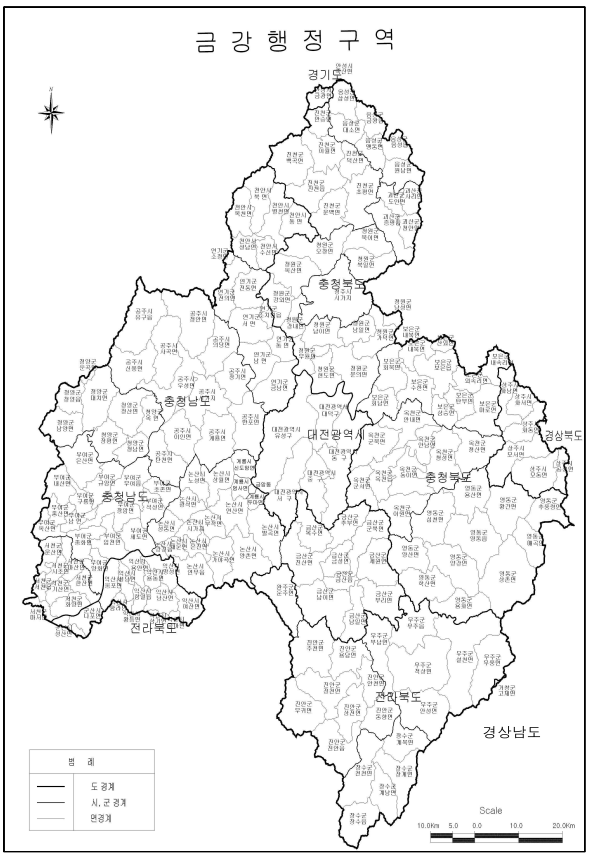
구분	시·도	시·군·구	읍·면·동	
			개소수	읍·면·동 명
금 강	대 전 광역시	중구	17	▪ 선화동, 목동, 중촌동, 대흥동, 문창동, 석교동, 대사동, 부사동, 용두동, 오류동, 태평1·2동, 유천1·2동, 문화1·2동, 산성동
		서구	23	▪ 복수동, 도마1·2동, 정림동, 변동, 용문동, 탄방동, 삼천동, 둔산1·2동, 괴정동, 가장동, 내동, 갈마1·2동, 월평1·2·3동, 만년동, 가수원동, 관저1·2동, 기성동
		유성구	8	▪ 진잠동, 온천1·2동, 노은1·2동, 신성동, 전민동, 구즉동
	소 계	5개구	76	76개 동
	충청북도	청주시	2	▪ 상당구, 흥덕구
		영동군	11	▪ 매곡면, 상촌면, 심천면, 양강면, 양산면, 영동읍, 용산면, 용화면, 추풍령면, 학산면, 황간면
		보은군	11	▪ 내북면, 내속리면, 마로면, 보은읍, 산외면, 삼승면, 수한면, 외속리면, 탄부면, 회남면, 회북면
		옥천군	9	▪ 군북면, 군서면, 동이면, 안남면, 안내면, 옥천읍, 이원면, 청산면, 청성면
		청원군	13	▪ 가덕면, 강내면, 강외면, 남이면, 남일면, 낭성면, 내수읍, 문의면, 부용면, 북이면, 오창면, 옥산면, 현도면
		진천군	7	▪ 광혜원면, 덕산면, 문백면, 백곡면, 이월면, 진천읍, 초평면
		음성군	6	▪ 금왕읍, 대소면, 맹동면, 삼성면, 원남면, 음성읍
		괴산군	2	▪ 사리면, 청안면
		증평군	2	▪ 도안면, 증평읍
	소 계	1개시 8개군	63	63개 읍·면
	충청남도	논산시	14	▪ 논산시, 가야곡면, 강경읍, 광석면, 노성면, 벌곡면, 부적면, 상월면, 성동면, 양촌면, 연무읍, 연산면, 은진면, 채운면
		공주시	12	▪ 공주시, 계룡면, 반포면, 사곡면, 신풍면, 우성면, 유구읍, 의당면, 이인면, 장기면, 정안면, 탄천면

【주】 청주시의 경우 상당구와 흥덕구를 청주시로 통합함.

【표 2.1-17(계속)】 행정구역 현황

구분	시·도	시·군·구	읍·면·동	
			개소수	읍·면·동 명
금강	충청남도	천안시	6	▪ 동면, 목천면, 병천면, 북면, 성남면, 수신면
		계룡시	4	▪ 금암동, 신도안면, 두마면, 엄사면
		연기군	8	▪ 금남면, 남면, 동면, 서면, 소정면, 전동면, 전의면, 조치원읍
		금산군	10	▪ 군북면, 금산읍, 금성면, 남이면, 남일면, 복수면, 부리면, 제원면, 진산면, 추부면
		청양군	8	▪ 남양면, 대치면, 목면, 운곡면, 장평면, 정산면, 청남면, 청양읍
		부여군	15	▪ 구룡면, 규암면, 남면, 내산면, 부여읍, 석성면, 세도면, 양화면, 옥산면, 은산면, 임천면, 장암면, 초촌면, 충화면, 홍산면
		서천군	8	▪ 기산면, 마산면, 마서면, 문산면, 서천읍, 시초면, 한산면, 화양면
	소 계	4개시 5개군	85	85개 읍·면
	전라북도	익산시	12	▪ 금마면, 낭산면, 망성면, 삼기면, 성당면, 여산면, 용동면, 용안면, 웅포면, 함라면, 함열읍, 황등면
		군산시	2	▪ 나포면, 성산면
		장수군	5	▪ 계남면, 계북면, 장계면, 장수읍, 천천면
		진안군	8	▪ 동향면, 부귀면, 상전면, 안천면, 용담면, 정천면, 주천면, 진안읍
		무주군	6	▪ 무주읍, 무풍면, 부남면, 설천면, 안성면, 적상면
		완주군	1	▪ 운주면
	소 계	2개시 4개군	34	34개 읍·면
	경상남도	거창군	1	▪ 고제면
	경상북도	상주시	6	▪ 공성면, 모동면, 모서면, 화남면, 화동면, 화서면
	경기도	안성시	1	▪ 죽산면
총 계	7개 시·도	9개시 18개군 5개구	266	266개 읍·면·동

【주】 청주시의 경우 상당구와 흥덕구를 통합함.



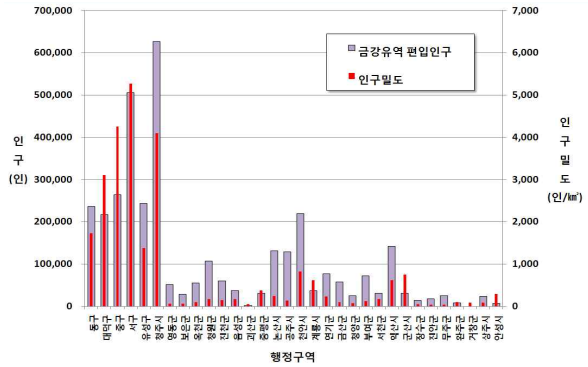
【그림 2.1-18】 행정구역도

나. 인구 현황

금강 유역내 인구는 각 시·군 인구에 각 시·군의 유역내에 편입되는 면적비를 곱하여 추정하였으며, 그 결과 【표 2.1-18】에서 보는바와 같이, 금강 유역내 인구는 3,511,364명이며, 인구밀도는 354명/㎢인 것으로 나타났다.

시·군별 인구는 청주시가 626,679명으로 가장 많고, 대전광역시 5개구와 천안시, 익산시, 논산시, 공주시 등의 순으로 나타났다. 인구밀도는 대전광역시 서구가 5,267명/㎢으로 가장 높고, 대전광역시 4개 구와 청주시 순으로 나타났으며, 영동군과 무주군은 행정구역이 모두 금강유역에 편입되어 있으나 인구밀도가 각각 60명/㎢, 40명/㎢로 매우 낮게 나타났다.

또한, 진안군 및 장수군이 각각 34명/㎢, 46명/㎢으로 낮은 것으로 나타나, 대체로 대청댐 상류지역이 인구밀도가 낮고, 대청댐 하류 및 미호천 유역에서 인구밀도가 높은 것으로 나타났다. 미호천 유역의 경우 청주시, 천안시 및 대청댐 하류지역의 경우 공주시, 논산시, 익산시 등 시가지가 상류지역보다 발달한 결과로, 전절에서 살펴본 토지이용현황의 도시지역 분포와 비슷한 결과를 나타내고 있다.



【그림 2.1-19】 금강유역 시·군별 인구 현황

【표 2.1-18】 금강유역 시·군별 인구 현황

행정구역		전체면적 (㎢)	유역내면적 (㎢)	면적비율 (%)	전체인구 (인)	유역내인구 (인)	인구밀도 (인/㎢)
시·도	시·군						
대전광역시	동구	137	137	100	236,504	236,504	1726
	대덕구	70	70	100	217,332	217,332	3105
	중구	62	62	100	263,592	263,592	4251
	서구	96	96	100	505,600	505,600	5267
	유성구	176	176	100	243,130	243,130	1381
충청북도	청주시	153	153	100	626,679	626,679	4096
	영동군	853	853	100	50,819	50,819	60
	보은군	584	447	77	36,293	27,946	63
	옥천군	541	541	100	54,923	54,923	102
	청원군	814	637	78	136,538	106,500	167
	진천군	408	408	100	60,111	60,111	147
	음성군	520	220	42	86,789	36,451	166
	괴산군	841	53	6	37,570	2,254	43
	증평군	82	82	100	30,483	30,483	372
충청남도	논산시	552	552	100	131,466	131,466	238
	공주시	940	940	100	128,330	128,330	137
	천안시	635	264	42	523,323	219,796	833
	계룡시	60	60	100	36,846	36,846	614
	연기군	362	338	93	82,747	76,955	228
	금산군	578	578	100	57,552	57,552	100
	청양군	480	356	74	34,086	25,224	71
	부여군	625	569	91	79,595	72,431	127
	서천군	367	180	49	62,629	30,688	170
전라북도	익산시	508	231	45	315,094	141,792	614
	군산시	349	42	12	260,989	31,319	746
	장수군	530	317	60	24,209	14,525	46
	진안군	791	533	67	27,122	18,172	34
	무주군	630	630	100	25,417	25,417	40
	완주군	822	86	10	83,199	8,320	97
경상남도	거창군	801	1	-	63,917	-	-
경상북도	상주시	1,252	281	22	108,280	23,822	85
경기도	안성시	555	21	4	159,655	6,386	304
총 계		16,175	9,912	-	-	3,511,364	354

【자료】 각 지자체 (통계연보, 2007)

다. 문화재 현황

▮금강의 유래

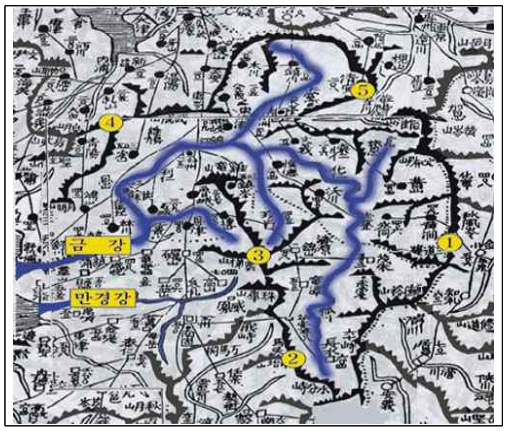
금강의 대표적인 명칭은 錦江을 비롯, 熊津, 赤登津, 白馬江, 深川 등이 있으며, 熊津은 과거 곰이 신성시 되는데서 출발하며, 이 곰(熊)은 "검, 검, 금, 가무 등으로 불리며, 儉, 錦, 今, 金, 金馬, 蓋馬 등으로" 쓰이기도 한다. 한편 "강" 또는 "나루"는 "강→금강→錦江"으로, "나루→곰나루→熊津"으로 변하였음을 추정할 수 있으며, 赤登津은 옥천과 영동의 중간에 위치한 나루터로 영남지방과 호서지방을 잇는 길목이나 江이 있어 넓이 수십리를 가로 질렀으니 赤登이라 하였다고 한다.

백마강은 소정방이 백마의 머리를 미끼로 하여 용을 낚았던 바위를 釣龍台라 하고 강의 이름도 泗河에서 白馬江으로 바뀌었다고 하나, 백제 말기보다 160여년 앞선 무녕왕시대의 기록에 이미 금강을 '白江'으로 표기했던 사실이 있고([삼국사기] 백제본기 제 4), 마치(馬峰-큰 고개), 마한(馬韓-삼한 중 가장 큰 나라), 마천지(馬川池-냇가에 있는 큰 못) 등에서와 같이 말(馬)을 '크다'는 뜻으로 써 왔음을 감안할 때 백마강은 곧 '백제에서 가장 큰 강'이기에 붙여진 이름으로 봐야 할 것이다. 일반적으로 금강변 부여읍 정동리 앞 범바위(虎岩)에서부터 부여읍 현북리 파진산 모퉁이까지의 약 16km 구간을 백마강이라 한다.

또한 예로부터 금강은 비단처럼 아름답다 하여 [錦江-비단강]이라 하였다. 금강은 그 물줄기를 따라 구간마다 여러 이름으로 불리워 왔다. '택리지'에 보면 금강의 물근원이 되는 상류지역을 적등강(赤登江)이라 하고, 공주 부근을 웅진강(금강), 그 아래를 백마강(白馬江), 강경강(江景江), 또 그 아래를 진강(鎭江)으로 적고 있다

▮우리나라의 옛 지리지인 산경표[山經表]에 의한 금강 산줄기

우리나라의 옛 지리지인 산경표에 나타난 금강수계의 산줄기는【그림 2.1-20】과 같다. 그림에서 보는 바와 같이 금강유역은 동쪽으로 ①백두대간남부(소백산맥), 남쪽으로 ②금남호남정맥과 ③금남정맥(노령산맥), 북쪽으로 ④금북정맥(차령산맥), 북동쪽으로 ⑤한남금북정맥(차령산맥)을 분수령으로 이루어져 있다.



【그림 2.1-20】 산경도(금강지역)

▮금강[錦江]의 발원지

금강의 발원지에 대한 기록을 살펴보면, 『동국여지승람』에서는 속리산·덕유산 중모현으로 되어 있고, 『택리지(擇里志)』에는 덕유산과 마이산으로, 『성호사설(星湖僿說)』에는 덕유산으로, 『대동지지(大東地志)』에는 마이산 동봉이라고 기록되어 있으며, 현대의 『새한글사전』에는 전라북도 장수군으로 되어 있고, 『한국지명총람』에는 전라북도 장수군 장수읍 신무산 수분이고개로 되어 있다.

금강은 전북 장수군 수분리 신무산(EL. 897m) 중턱 "뜬봉샘"에서 발원하여 강태등골 계곡에서 실개천을 이루며, 원수분 마을로 내려와 수분천을 만들고 장수읍을 지나 천이 되어 진안의 용담댐으로 흘러들어가며, 주요 내용은 다음과 같다.

○ 뜬봉샘 : 태조 이성계의 개국 기도설에 봉황이 무지개를 타고 날랐던 곳으로 전해지는 금강의 발원지

○ 강태등골 : 금강의 첫 실개천 (원 수분천)

○ 물뿌랭이마을 : 금강의 첫동네이며 현 수분마을의 옛이름

○ 수분송 (금남호남정맥 줄기) : 백두대간에서 이어내려 금강을 발원시킨 정맥(산줄기) 표식 소나무

【그림 2.1-21】 금강 발원지 전경

▮금강유역 문화와 명승/유적지

금강유역에 형성된 문화는 시대별로 구석기문화 · 청동기문화 · 백제문화 · 고려문화 · 조선문화로 분류할 수 있으며, 선사시대의 대표적인 유적으로는 1964년부터 조사 발굴된 공주군 장기면 석장리의 구석기 유적을 들 수 있다. 특히, 이 시대에 속하는 것으로 보이는 주거지에서는 기둥자리와 화덕자리, 그리고 담을 갖추었던 흔적이 있으며, 주춧돌도 발굴되었다. 이곳에서 출토된 재와 목탄 등을 방사탄소 연대측정법으로 측정하여 본 결과 20,830±1,880B.P.라는 절대연대가 나왔으나 여러 가지를 고려할 때 약 2만 5천년 정도까지 거슬러 올라갈 수 있는 후기 구석기시대 문화로 추정되고 있다. 이 석장리유적은 남한에서 발견된 최초의 구석기유적이라는 점에서 그 의의가 매우 크다.

한편 신석기시대에 속하는 문화유적은 아직 발견되지 않고 있는 것도 현재로서는 하나의 특징이라고 할 수 있다.

청동기시대에 들어오면서 금강유역의 구릉지대에는 무문토기인(無文土器人)들이 널리 분포되기 시작한다. 1976년에 발굴된 부여군 초촌면 송국리유적은 그 대표적인 유적으로 꼽을 수 있다. 각 주거지 내에는 소형의 저장혈(貯藏穴)이 비스듬히 나 있어서 많은 수량의 토기와 더불어 본격적인 농경생활을 하였음을 보여 주었으며,

탄화된 쌀이 3.9㎏ 가량 발견되어 우리나라 벼농사 연구에 귀중한 자료를 제공하였다. 이 주거지는 서기전 7세기에서 서기전 5세기초에 걸치는 유적이다.

남하하는 고구려의 세력에 밀려 웅진(熊津 : 지금의 공주)과 부여로 각각 천도한 백제는 금강유역에 백제문화의 전성기를 구가하기 시작하였다. 웅진시대의 백제유적으로는 송산리 고분군을 들 수 있다. 이 고분군은 백제가 공주를 수도로 하였던 5세기말에서 6세기초의 약 60년간에 걸쳐 조성된 왕 및 근신(近臣)들의 무덤으로서 특히 벽화분과 무녕왕릉이 있어 그 역사적 및 고고학적 가치는 매우 크다. 웅진을 근거로 하여 중흥을 꾀하던 백제는 538년에 이르러 다시 부여로 천도하니, 백제문화의 중심은 공주에서 부여로 옮겨져 찬란한 백제문화가 펼쳐지게 되었다. 이 시대의 대표적인 고분으로는 능산리 고분군을 들 수 있다.

통일신라시대에는 백제가 660년(의자왕 20년)에 나당연합군에 의하여 멸망되자 찬란하였던 백제문화는 일시에 파괴되고 역사의 중심은 경주로 옮겨갔다. 그 뒤 오늘날까지 금강유역은 역사 속에서 중추적인 구실은 하지 못하였으나 문화적으로는 백제적인 요소를 간직한 채 그 맥을 이어왔다. 통일신라시대의 유적으로는 계룡산에 위치한 갑사(甲寺)를 들 수 있으며 사찰내에는 통일신라시대의 당간지주(보물 제 256호)가 있다.

고려시대로 들어오면서 모든 정치 · 경제 · 문화의 중심이 경주에서 개성으로 옮겨지게 되었으나 금강유역은 여전히 문화의 중심에서 제외된 채로 남아 있었다. 득윤리 고분군은 논산시 광석면 득윤리에 위치한 고려시대의 고분으로 모두 3기로 구성되어 있다. 관촉사(灌燭寺)는 논산시 은진면에 위치한 사찰로 고려 광종 때에 창건하여 은진미륵(보물 제 218호) 등이 있다.

조선시대로 접어들면서 문화의 중심이 개성에서 한성(漢城)으로 옮겨졌지만 금강유역에는 영향을 주지 못하였고 이 지역에 남은 조선시대의 유적은 한정되었다. 이 지역에는 많은 서원이 세워졌으나 대부분 흥선대원군의 서원 철폐령으로 폐지되었다. 노성 노강서원(魯岡書院)은 논산시 노성면에 위치하고 1675년(숙종 1년)에 건립되어, 흥선대원군의 서원철폐령에도 남아서 현재 충청남도 유형문화재 제37호로 지정되어 있고, 둔암서원(遯巖書院) 등이 있다.

금강 유역내 지정 문화재를 중심으로 살펴보면, 【표 2.1-19】에서 보는 바와 같이, 국보가 30개소 존재하고 있는 것으로 조사되었으며, 보물 125개소, 사적 46개소 등 전체 지정문화재는 1,236개소로 조사되었다.

【표 2.1-19】 금강유역 문화재 현황

행정구역		계	국가 지정문화재					시·도 지정문화재				
시/도	시/군		국보	보물	사적	천연기념물	민속자료	유형문화재	기념물	민속자료	무형문화재	문화재자료
합 계		1,236	30	125	46	38	19	329	253	29	46	321
대전시	소계	121	-	1	1	-	-	28	38	2	10	41
	대덕구	38	-	1	1	-	-	15	4	2	3	12
	동 구	27	-	-	-	-	-	3	13	-	1	10
	서 구	14	-	-	-	-	-	3	3	-	2	6
	유성구	18	-	-	-	-	-	2	11	-	-	5
	중 구	24	-	-	-	-	-	5	7	-	4	8
충 북	소계	292	4	29	6	17	12	114	65	8	5	32
	청주시	6	-	2	-	-	-	-	2	-	2	-
	음성군	22	-	6	-	-	2	7	3	1	-	3
	진천군	32	-	1	3	1	-	10	13	1	-	3
	괴산군	69	-	5	2	8	2	30	11	-	-	11
	청원군	40	1	3	-	1	2	17	10	2	1	3
	보은군	46	3	6	1	4	2	20	6	1	1	2
	옥천군	28	-	1	-	1	-	14	8	1	-	3
	영동군	49	-	5	-	2	4	16	12	2	1	7
충 남	소계	519	23	57	31	9	7	95	91	6	22	178
	천안시	56	1	9	1	2	-	4	11	-	1	27
	공주시	125	16	18	6	-	-	31	18	2	3	31
	논산시	89	-	6	2	1	2	24	15	3	2	34
	연기군	22	-	2	-	1	-	3	7	-	-	9
	청양군	29	2	7	-	-	-	5	4	-	3	8
	부여군	133	4	13	2	1	4	22	25	1	5	38
	서천군	30	-	1	1	2	1	1	7	-	5	12
	금산군	35	-	1	1	2	-	5	4	-	3	19
전 북	소계	186	2	18	8	10	-	57	35	6	4	46
	익산시	60	2	5	7	2	-	16	11	1	2	14
	군산시	14	-	2	-	-	-	5	2	1	1	3
	완주군	34	-	7	-	-	-	19	5	1	-	2
	진안군	27	-	2	-	3	-	6	5	-	1	10
	무주군	24	-	1	1	3	-	8	8	-	-	3
	장수군	27	-	1	-	2	-	3	4	3	-	14
경 기	안성시	54	1	9	-	-	-	22	8	-	4	10
경 북	상주시	64	-	11	-	2	-	13	16	7	1	14

2.2 기초 수문 검토

2.2.1 수문관측소 현황

가. 기상관측소

금강유역의 일반적인 기상특성 파악을 위해, 금강 유역내 위치한 기상관측소를 대상으로 검토하였다. 금강 유역내에 위치한 기상관측소로는 청주, 대전, 추풍령, 군산, 보은, 부여, 금산, 장수 등 8개소가 있으며, 이중 추풍령, 금산, 장수, 보은은 대청댐 유역내에 위치하고, 청주, 대전, 군산, 부여는 대청댐 하류에 위치하고 있다. 기상관측소 현황은 다음 【표 2.2-1】과 같다.

【표 2.2-1】 기상관측소 현황

관측소	자료기간	북 위 Lat.(m)	동 경 Long.(m)	H (m)	Hb (m)	ht (m)	ha (m)	hr (m)	비 고
추풍령	1949. 1 ~ 1950. 5 1952. 10 ~ 2004. 12	36°13′	128°00′	242.5	244.8	1.4	16.3	0.2	대청댐 상 류
금 산	1973. 1~ 2004. 12	36°06′	127°28′	170.7	172.1	1.5	10.0	0.6	〃
장 수	1988. 12~ 2004. 12	35°39′	127°31′	405.9	407.4	1.5	10.0	0.6	〃
보 은	1973. 1~ 2004. 12	36°29′	127°44′	170.0	171.0	1.5	10.0	0.8	〃
청 주	1969. 1~ 2004. 12	36°38′	127°27′	57.4	59.2	1.5	18.7	2.0	대청댐 하 류
대 전	1969. 12~ 2004. 12	36°22′	127°22′	68.3	71.5	1.5	17.9	1.5	〃
군 산	1968. 1~ 2004. 12	35°59′	126°42′	25.6	30.7	1.5	14.5	1.6	〃
부 여	1973. 12~ 2004. 12	36°16′	126°55′	16.0	17.4	1.5	10.0	0.6	〃

【주】 H : 노장의 해발높이, Hb : 수은기압계 해발높이, ht : 온도계의 지상높이
ha : 풍속계의 지상높이, hr : 우량계의 지상높이

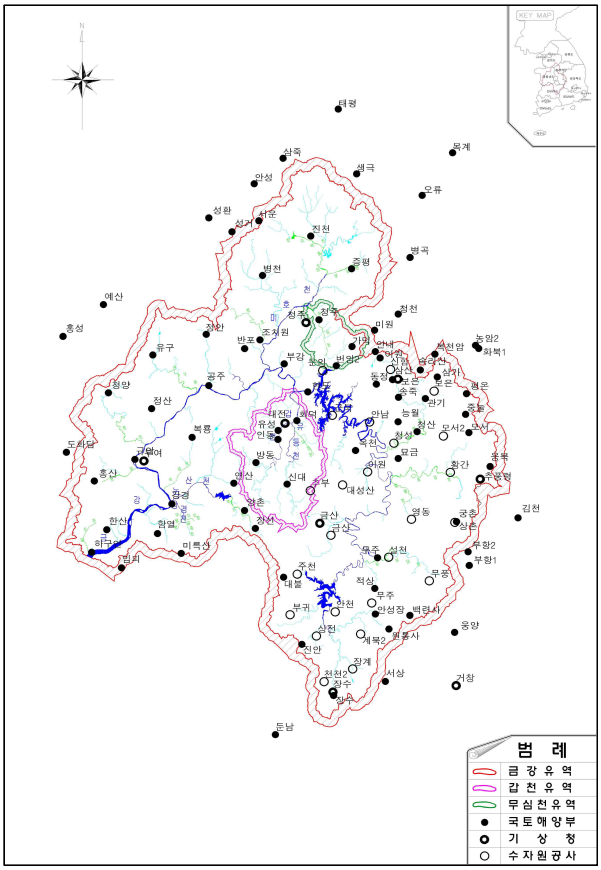
나. 우량관측소

금강 유역내 우량관측은 1911년 강경 및 1913년 공주 관측소를 시작으로 실시되었으며, 1960년대 이후 인구 증가 및 경제성장에 따른 용수 수요증가에 따라 수자원의 중요성이 부각되어 수문관측망이 대폭 확장되었다.

금강 유역 및 인근에 위치하여 금회 강우분석 대상으로 선정 가능한 우량관측소는 관리주체별로 국토해양부 관할 관측소가 82개소로 가장 많으며, 기상청 관할 16개소, 수자원공사 관할 24개소 등 총 122개소가 있다. 이 중 기상청 관측소는 장수관측소를 제외한 15개 관측소의 관측기록이 30년 이상이며, 국토해양부 관할 관측소의 경우 30년 이상이 유역내 29개소, 유역외 15개소이고, 10년 이하는 유역 내 3개소, 유역외 1개소로 나타났다.

【표 2.2-2】 우량관측소 현황

구 분		기상청	국토해양부	수자원공사	계
유역내	30년 이상	7	29	-	36
	20년 ~ 30년	1	12	7	20
	10년 ~ 20년	-	11	10	21
	10년 이하	-	3	7	10
유역외	30년 이상	8	15	-	23
	20년 ~ 30년	-	6	-	6
	10년 ~ 20년	-	5	-	5
	10년 이하	-	1	-	1
합 계	30년 이상	15	44	-	59
	20년 ~ 30년	1	18	7	26
	10년 ~ 20년	-	16	10	26
	10년 이하	-	4	7	11
	총 계	16	82	24	122



【그림 2.2-1】 우량관측소 위치도

【표 2.2-3】 우량관측소 일람표

관측소명	관측종별	위치 행정구역	위치 경도	위치 위도	해발고(EL.m)	관측개시	관할기관
이 천	AWS	경기. 이천. 부발(읍). 신하3. 287-5	127-29-10	37-15-40	77.8	1971.07	기상청
충 주	〃	충북. 충주. 안림 521-5	127-57-17	36-58-03	69.1	1971.01	〃
천 안	〃	충남. 천안. 645-1	127-07-16	36-46-36	24.9	1971.01	〃
대 전	〃	대전. 유성. 구성 22	127-22-27	36-22-08	68.3	1969.01	〃
청 주	〃	충북. 청주. 복대 265-14	127-26-34	36-38-11	57.4	1967.01	〃
추풍령	〃	충북. 영동. 황금. 관 205	127-59-47	36-13-01	242.5	1935.09	〃
보 은	〃	충북. 보은(읍). 성주 61	127-44-10	36-29-05	174.1	1971.06	〃
부 여	〃	충남. 부여(읍). 가탑 395-1	126-55-22	36-16-09	11.3	1971.01	〃
금 산	〃	충남. 금산(읍). 아인 134	127-29-10	36-06-09	171.3	1971.07	〃
군 산	〃	전북.군산. 금 9-7	126-42-28	35-59-24	25.6	1968.01	〃
보 령	〃	충남. 보령. 요암 132-1	126-33-34	36-19-27	15.3	1971.12	〃
문 경	〃	경북. 문경. 유곡 603-2	128-09	36-37	170.4	1971.01	〃
거 창	〃	경남. 거창(읍). 김천 169-2	127-55	35-40	220.9	1971.01	〃
전 주	〃	전북. 전주. 완산. 남노송 515	127-09-25	35-49-07	53.5	1918.05	〃
임 실	〃	전북. 임실(읍). 이도 390	127-17-43	35-36-33	246.9	1969.05	〃
장 수	〃	전북. 장수(읍). 선창 373-3	127-31-21	35-39-14	407	1988.01	〃
삼 죽	T/M	경기. 안성. 삼죽. 덕산. 삼죽초교	127-22-16	37-04-22	110	1989.07	국토부
목 계	〃	충북. 충주. 엄정. 용산. 면사무소	127-55-05	37-05-05	80	1962.07	〃
청 천	〃	충북. 괴산. 청천. 청천. 면사무소	127-44-23	36-39-27	180	1960.08	〃
미 원	〃	충북. 청원. 미원. 성대.	127-39-44	36-36-53	215	1989.07	〃
생 극	〃	충북. 음성. 생극. 신양. 면사무소	127-36-30	37-01-50	100	1965.11	〃
서 운	〃	경기. 안성. 서운. 인리. 서운중교	127-17-32	36-54-26	_	1996.09	〃
안 성	〃	경기. 안성. 봉산. 안성시청	127-16-40	37-00-20	40	1927.01	〃
성 환	〃	충남. 천안. 성환(읍). 대흥초교	127-07-53	36-54-55	20	1968.07	〃

【자료】 수문조사연보, 2007

【표 2.2-3(계속)】 우량관측소 일람표

관측소명	관측종별	위치 행정구역	위치 경도	위치 위도	해발고(EL.m)	관측개시	관할기관
성 거	T/M	충남. 천안. 성거. 성거읍사무소	127-12-20	36-52-42	_	1996.09	국토부
태 평	자기	경기. 여주. 가남. 태평. 면사무소	127-33-00	37-12-10	_	1988.12	〃
속리산	〃	충북. 보은. 내속리. 상판. 법주분교	127-48-30	36-30-29	330	1973.01	〃
복천암	〃	충북. 보은. 내속리. 사내. 복천암	127-51-18	36-32-59	560	1984.03	〃
김 천	T/M	경북. 김천. 남산.	128-06-58	36-06-44	160	1915.12	〃
부항 2	〃	경북. 금릉. 부항. 안간.	128-57-20	36-01-25	670	1988.01	〃
농암 2	〃	경북. 문경. 농암. 화산.	127-59-09	36-34-20	340	1988.01	〃
화북 1	〃	경북. 상주. 화북. 장암. 화북초교	127-54-51	36-33-50	250	1984.01	〃
상 주	〃	경북. 상주. 계산. 상산전자고	128-09-42	36-25-38	60	1915.12	〃
부항 1	자기	경북. 김천. 부항. 사등. 면사무소	127-57-30	35-59-15	200	1962.09	〃
서 상	〃	경남. 함양. 서상. 대남. 면사무소	127-41-20	35-40-50	450	1961.08	〃
웅 양	〃	경남. 거창. 웅양. 노현리. 면사무소	127-54-36	35-48-36	300	1926.11	〃
병 곡	〃	경남. 거창. 북상. 병곡 (구)병곡분교	127-46-40	36-48-25	550	1984.04	〃
함 열	T/M	전북. 익산. 함열. 와. 함열초교	126-58-01	36-04-33	30	1962.06	〃
연 산	〃	충남. 논산. 연산. 청동. 연산중교	127-12-35	36-12-35	32	1960.07	〃
복 룡	〃	충남. 공주. 이인. 복룡. 복룡초교	127-04-36	36-19-54	30	1973.01	〃
홍 산	〃	충남. 부여. 홍산. 북촌. 홍산초교	126-45-52	36-12-56	30	1916.11	〃
청 양	〃	충남. 청양(읍). 읍사무소	126-48-32	36-27-00	100	1929.09	〃
정 산	〃	충남. 청양. 정산. 면사무소	126-56-50	36-24-28	40	1960.06	〃
공 주	〃	충남. 공주. 신관. 금강교입구	127-07-49	36-28-09	10	1913.07	〃
정 안	〃	충남. 공주. 정안. 광정. 정면사무소	127-07-20	36-36-20	80	1960.06	〃
반 포	〃	충남. 공주. 반포. 봉곡. 반포중교	127-14-43	36-34-02	80	1960.06	〃
병 천	〃	충남. 천안. 병천. 병천. 병천초교	127-18-13	36-45-45	60	1960.06	〃
가 덕	〃	충남. 청원. 가덕. 병암. 가덕초교	127-35-22	36-34-18	130	1971.07	〃

【자료】 수문조사연보, 2007

【표 2.2-3(계속)】 우량관측소 일람표

관측소명	관측종별	위치 행정구역	경도	위도	해발고(EL.m)	관측개시	관할기관
증 평	T/M	충북. 괴산. 증평읍. 증평초교	127-35-26	36-46-45	70	1973.01	국토부
진 천	〃	충북. 진천(읍). 읍내. 진천여중	127-27-32	36-51-58	80	1966.09	〃
오 류	〃	충북. 음성. 대소. 오산. 대소초교	127-49-10	36-58-18	80	1973.01	〃
부 강	〃	충북. 청원. 부용. 부강. 면사무소	127-22-19	36-31-35	40	1960.05	〃
안 내	〃	충북. 옥천. 안내. 안내초교	127-39-52	36-33-29	80	1965.11	〃
능 월	〃	충북. 옥천. 청산. 능월초교	127-44-09	36-22-15	180	1982.08	〃
유 구	〃	충남. 공주. 유구. 유구초교	126-57-03	36-33-02	70	1993.05	〃
조치원	〃	충남. 연기. 조치원읍. 신흥. 군청	127-17-40	36-35-25	30	1993.06	〃
현 도	〃	충북. 청원. 현도. 노산. 노산초교	127-26-47	36-27-06	30	1993.06	〃
신 대	〃	충남. 금산. 복수. 신대. 신대초교	127-22-46	36-12-25	120	1993.06	〃
한 산	〃	충남. 서천. 한산. 성외. 한산상고	126-48-16	36-05-10	20	1993.06	〃
양 촌	〃	충남. 논산. 양촌. 인천. 동산초교	127-14-37	36-08-13	40	1993.06	〃
미륵산	〃	전북. 익산. 삼기. 연동. 중계소	127-02-30	36-01-24	400	1993.06	〃
하구언	〃	충남. 서천. 화양. 망월	126-45-23	36-01-34	15	1993.06	〃
장 선	〃	전북. 완주. 운주. 장선. 운주초교	127-16-46	36-05-21	80	1973.06	〃
청 주	〃	충북. 청주시. 운천. 홍덕대교	127-29-03	36-38-37	40	1993.06	〃
규 암	〃	충남. 부여. 규암. 규암. 백제대교	126-53-37	36-16-22	20	1993.06	〃
회 덕	〃	대전. 대덕. 원촌. 원촌교	127-24-43	36-22-30	40	1993.06	〃
인 동	〃	대전. 동구. 인동. 인창교	127-21-05	36-19-33	57	2001.05	〃
유 성	〃	대전. 유성. 온천. 만년교	127-21-07	36-20-58	50	2001.05	〃
방 동	〃	대전. 유성. 방동. 두계교	127-16-50	36-15-52	100	2001.05	〃
강 경	〃	충남. 논산. 강경(읍). 황산	127-00-43	36-09-17	48	1911.06	〃
예 산	〃	충남. 예산. 오가. 국도유지	126-47-33	36-41-05	50	1933.09	〃
홍 성	〃	충남. 홍성(읍). 홍성초교	126-39-46	36-35-59	30	1918.07	〃

【자료】 수문조사연보, 2007

【표 2.2-3(계속)】 우량관측소 일람표

관측소명	관측종별	위치 행정구역	경도	위도	해발고(EL.m)	관측개시	관할기관
옥 천	자기	충북. 옥천(읍). 매화. 농촌지도소	127-35-56	36-17-44	110	1931.04	국토부
묘 금	〃	충북. 옥천. 청성. 묘금초교	127-44-05	36-16-25	140	1982.08	〃
청 산	〃	충북. 옥천. 청산. 청산초교	127-47-45	36-20-40	120	1960.05	〃
증 눌	〃	경북. 상주. 화동. 이소. 화동초교	127-57-11	36-23-19	180	1982.08	〃
관 기	〃	충북. 보은. 마로. 관기초교	127-49-24	36-25-59	160	1982.08	〃
평 온	〃	경북. 상주. 화서.신봉 화서초교	127-57-17	36-26-38	200	1982.08	〃
삼 가	〃	충북. 보은. 내속리. 삼가초교	127-51-44	36-29-21	380	1982.08	〃
송 죽	〃	충북. 보은. 삼승. 송죽초교	127-44-13	36-26-08	130	1982.08	〃
삼 산	〃	충북. 보은(읍). 삼산초교	127-43-07	36-28-58	150	1973.01	〃
동 정	〃	충북. 보은. 수한. 동정초교	127-40-00	36-28-16	210	1982.08	〃
이 원	〃	충북. 보은. 내북. 이원초교	127-40-47	36-32-26	220	1982.08	〃
모 서	〃	경북. 상주. 모서. 삼포. 면사무소	127-57-42	36-20-25	220	1962.07	〃
응 북	〃	충북. 영동. 황금. 응북	128-01-41	36-14-59	400	1984.03	〃
궁 촌	〃	충북. 영동. 상촌. 궁촌. 황학초교	127-55-10	36-06-15	300	1973.01	〃
무 주	〃	전북. 무주(읍). 읍내. 중앙초교	127-40-00	36-00-35	230	1916.01	〃
적 상	〃	전북. 무주. 적상. 사산. 적상초교	127-39-26	35-55-42	280	1973.01	〃
백련사	〃	전북. 무주. 설천. 삼공. 백련사	127-46-04	35-51-22	910	1983.04	〃
대 불	〃	전북. 진안. 주천. 대불. 대불초교	127-22-02	35-57-34	380	1973.01	〃
진 안	〃	전북. 진안(읍). 농촌지도소	127-25-29	35-46-51	290	1916.01	〃
안성장	〃	전북. 무주. 안성. 장기. 신안성초교	127-39-29	35-51-37	430	1960.06	〃
원통사	〃	전북. 무주. 안성. 죽천. 원통사	127-42-06	35-49-13	900	1983.04	〃
장 수	〃	전북. 장수(읍). 장수. 장수초교	127-31-28	35-38-39	430	1962.07	〃
도화담	〃	충남. 보령. 미산. 도화담초교	126-40-30	36-17-30	80	1973.01	〃
둔 남	T/M	전북. 임실. 오수. 금암	127-20-22	35-32-28	160	1990.03	〃
번암 2	〃	전북. 장수. 번암. 노단	127-32-20	36-31-15	240	1999.07	〃

【자료】 수문조사연보, 2007

【표 2.2-3(계속)】 우량관측소 일람표

관측소명	관측종별	위치 행정구역	경도	위도	해발고(EL.m)	관측개시	관할기관
임 피	T/M	전북. 군산시. 임피. 읍내. 임피초교	126-51-06	35-59-05	18	1962.07	국토부
계북 2	〃	전북. 장수. 계북. 원촌 1050-58	127-37-46	35-48-27	453	1999.06	수 공
군 북	〃	충북. 옥천. 군북. 대정	127-32-24	36-23-22	180	1979.09	〃
금 산	〃	충남. 금산. 부리. 선원	127-32-02	36-04-15	215	1979.09	〃
대성산	〃	충북. 옥천. 이원. 윤정	127-34-47	36-12-15	260	1992.07	〃
모서 2	〃	경북. 상주. 모서. 득수	127-53-57	36-19-55	250	1995.05	〃
무 주	〃	전북. 무주. 적상. 삼가	127-39-45	35-53-25	382	1979.09	〃
무 풍	〃	전북. 무주. 무풍. 증산	127-50-47	35-56-52	410	1992.07	〃
문 의	〃	충북. 청원. 문의. 상대	127-30-40	36-30-32	100	1995.05	〃
보 은	〃	충북. 보은. 마로. 적암	127-52-02	36-27-08	410	1979.09	〃
부 귀	〃	전북. 진안. 부귀. 황금 산118-9	127-24-12	35-51-36	396	1999.06	〃
상 전	〃	전북. 진안. 상전. 주평 579-5	127-29-10	35-48-11	334	1999.06	〃
상 촌	〃	충북. 영동. 상촌. 궁촌	127-55-45	36-06-12	400	1995.05	〃
설 천	〃	전북. 무주. 설천(읍). 기곡	127-43-03	36-00-41	320	1995.05	〃
신 함	〃	충북. 보은. 보은(읍). 신함	127-43-39	36-30-36	160	1992.07	〃
안 남	〃	충북. 옥천. 안남. 인포	127-39-34	36-22-16	190	1995.05	〃
안 천	〃	전북. 진안. 안천신. 괴 177-1	127-32-48	35-52-01	313	1999.06	〃
영 동	〃	충북. 영동. 양강. 산막	127-47-29	36-06-43	255	1979.09	〃
이 원	〃	충북. 옥천. 이원. 원동	127-39-08	36-14-21	180	1979.09	〃
장 계	〃	전북. 장수. 장계. 삼봉 748-4	127-36-03	35-42-54	422	1999.06	〃
주 천	〃	전북. 진안. 주천. 주양 산17-9	127-25-34	35-58-04	303	2000.01	〃
천천 2	〃	전북. 장수. 천천. 장판 418-1	127-30-49	35-40-54	409	1999.06	〃
청 성	〃	충북. 옥천. 청성. 산계	127-44-12	36-18-54	190	1992.07	〃
추 부	〃	충남. 금산. 추부. 마전	127-28-08	36-11-24	220	1992.07	〃
황 간	〃	충북. 영동. 황간. 남성	127-54-59	36-14-06	200	1979.09	〃

【자료】 수문조사연보, 2007

다. 수위관측소 현황

금강 유역의 수위관측은 1915년 4월 강경 및 공주수위표가 설치되어 처음으로 실시하였으며, 이후 규암, 부강, 청주, 회덕, 석화, 입포에서 수위관측을 개시하였다.

우량관측과 마찬가지로 1960년대부터 수자원의 효율적인 이용을 도모하고 각종 치수사업 및 원활한 용수공급계획을 위하여 각 하천에서 시간 및 공간적 변화를 예측할 수 있는 수위관측을 점차 확대하였으며, 2007년 12월말 현재 금강유역내 수위관측소는 【표 2.2-4】에서 보는바와 같이, 국토해양부 관할 48개소, 한국수자원공사 관할 12개소, 한국농어촌공사 관할 2개소 등 총 62개가 설치되어 있다.

【표 2.2-4】 관리주체별 수위관측소 현황

구분	관할기관 소계	국토해양부	수자원공사	한국농어촌공사	비고
자 기	13	11	-	2	
T/M	49	37	12	-	
보 통	-	-	-	-	
계	62	48	12	2	

【표 2.2-5】 수위관측소 일람표

관측소명	하천명	관측종별	위치 행정구역	경도	위도	관측개시일	조석영향	영점표고(EL.m)	관할기관
입 포	금강	T/M	충남. 부여. 양화. 암수	126-52-43	36-07-24	1919.06	무	-0.525	국토부
강 경	금강	T/M	충남. 논산. 강경(읍). 황상. 황산대교	127-00-30	36-09-12	1915.04	무	-0.930	〃
규 암	금강	T/M	충남. 부여. 규암. 규암. 백제대교	126-53-37	36-16-23	1915.06	무	0.760	〃
매 포	금강	T/M	충북. 청원. 부용. 노호	127-23-52	36-29-23	1958.01	무	18.141	〃
하구언(외)	금강	T/M	전북. 옥구. 성산. 성덕. 금강하구둑	126-44-15	36-01-03	1993.06	유	0.000	〃
하구언(내)	금강	T/M	전북. 옥구. 성산. 성덕. 금강하구둑	126-44-15	36-01-03	1993.06	무	0.000	〃
금 남	금강	T/M	충남. 연기. 남. 대평. 금남교	127-16-23	36-38-29	1993.06	무	10.597	〃

【자료】 수문조사연보, 2007

【표 2.2-5(계속)】 수위관측소 일람표

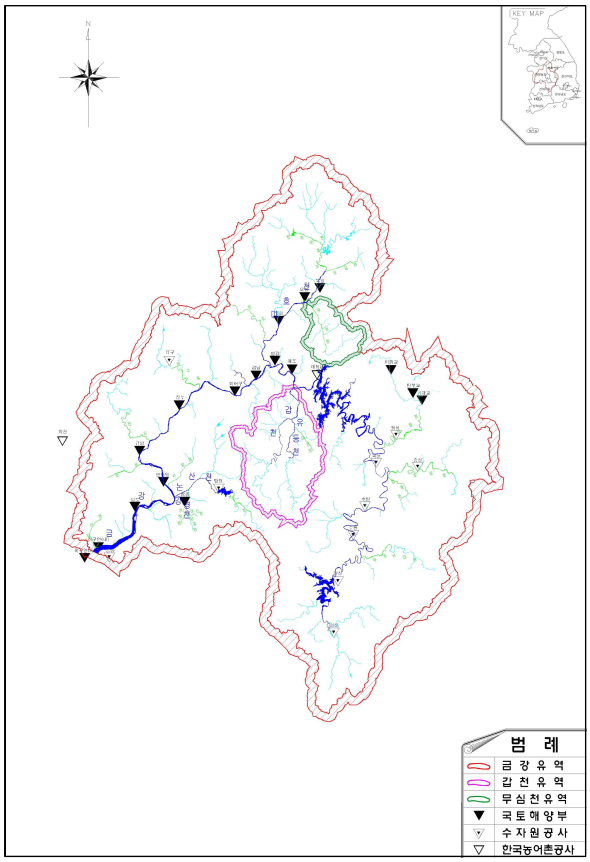
관측소명	하천명	관측종별	위치			관측개시일	조석영향	영점표고(EL.m)	관할기관
			행정구역	경도	위도				
진 두	금강	T/M	충남 청양 목면 신흥	127-01-28	36-23-41	1962.07	무	4.172	국토부
미어구	금강	T/M	충남 공주 반포, 미암	127-12-33	36-25-55	1962.07	무	10.283	〃
반조원	금강	T/M	충남 부여 세도 반조원	126-58-40	36-11-35	1962.07	무	-0.001	〃
기대교	보청천	T/M	충북 보은 미로, 기대 기대교	127-49-25	36-24-42	1982.08	무	125.972	〃
탄부교	보청천	T/M	충북 보은 탄부, 하장 탄부교	127-48-48	36-26-25	1982.08	무	135.201	〃
야평교	보청천	T/M	충북 보은 보은(읍), 야평 야평교	127-43-30	36-29-12	1982.08	무	149.294	〃
석 화	미호천	T/M	충북 청원 강내 탑연 미호천교	127-21-15	36-37-11	1918.07	무	19.783	〃
북 일	미호천	T/M	충북 청원 북일 외화 팔결교	127-28-38	36-42-40	1993.06	무	29.929	〃
오 창	미호천	T/M	충북 청원 오창 영천 산약입교	127-30-41	36-45-57	2001.12	무	37.349	〃
합 강	미호천	T/M	충남 연기 동, 합강	127-19-12	36-31-20	1962.07	무	15.499	〃
제내교	강정천	T/M	충남 논산 강경 채운 제내교	127-02-19	36-08-28	2003.11	무	2.070	〃
항 월	노성천	T/M	충남 논산 광석, 항월 잠원교	127-05-43	36-12-59	2003.11	무	6.107	〃
상조천교	조천	T/M	충남 연기 조치원 산안 상조천교	127-17-25	36-37-58	2003.11	무	29.629	〃
증 평	보강천	T/M	충북 괴산 증평 읍내 증평대교	127-34-52	36-47-06	2001.12	무	49.855	〃
회 덕	갑천	T/M	대전 대덕, 원촌, 원촌교	127-24-43	36-22-30	1917.06	무	31.191	〃
논 산	논산천	T/M	충남 논산 논산(읍), 대교, 논산대교	127-04-55	36-12-23	1993.06	무	1.837	〃
우 곤	석성천	T/M	충남 논산 성동, 우곤 동성교	127-00-29	36-12-22	1993.06	무	0.532	〃
석 동	금천	T/M	충남 부여, 장암, 석동, 석동교	127-53-12	36-14-39	1993.06	무	1.542	〃
우 성	유구천	T/M	충남 공주, 우성, 동대, 동대교	127-03-12	36-27-56	1993.06	무	11.491	〃
옥 산	천수천	T/M	충북 청원 옥산 환희	127-21-52	36-40-18	1993.06	무	31.331	〃
구 룡	지천	T/M	충남 부여, 은산 회곡, 지천교	126-51-39	36-19-25	1973.01	무	6.698	〃
청 주	무심천	T/M	충북 청주, 운천, 흥덕대교	127-29-06	36-38-35	1917	무	36.428	〃
인 동	대전천	T/M	대전 동구, 인동, 인창교	127-21-05	36-19-33	2001.05	무	49.037	〃
복 수	유등천	T/M	대전 서구, 복수, 복수교	127-22-54	36-17-44	2001.05	무	52.343	〃
신 대	유등천	T/M	충남 금산 복수, 신대, 문암교	127-22-48	36-12-39	2001.05	무	96.410	〃
가수원	갑천	T/M	대전 서구, 가수원, 가수원교	127-21-35	36-18-16	2001.05	무	47.883	〃
용 촌	갑천	T/M	대전 서구, 용촌, 용촌교	127-18-44	36-14-35	2001.05	무	72.378	〃

【자료】 수문조사연보, 2007

【표 2.2-5(계속)】 수위관측소 일람표

관측소명	하천명	관측종별	위치			관측개시일	조석영향	영점표고(EL.m)	관할기관
			행정구역	경도	위도				
유 성	갑천	T/M	대전 유성구 온천 만년교	127-21-07	36-20-58	1985.03	무	39.344	국토부
공 주	갑천	T/M	충남 공주, 금성, 금강교	127-07-38	36-27-52	1915.04	무	5.662	〃
방 동	두계천	T/M	대전 유성구 방동, 두계교	127-16-50	36-15-52	2001.05	무	91.983	〃
부 강	금강	자기	충남 연기 동, 명학2	127-21-40	36-31-05	1917.01	무	17.951	〃
이 원	금강	자기	충북 옥천 이원 원동, 지탄교	127-40-20	36-14-23	1946.07	무	88.274	〃
양강교	금강	자기	충북 영동, 심천 고당, 양강교	127-42-35	36-12-38	1962.07	무	95.236	〃
수 통	금강	자기	충남 금산 부리, 수통	127-35-52	36-02-48	1962.07	무	147.230	〃
용 담	금강	자기	전북 진안 용담(읍), 송풍	127-36-47	35-57-44	1962.07	무	198.382	〃
옥 포	금강	자기	충남 서천 화양 옥포	126-47-00	36-02-00	1955.11	무	-2.985	〃
산성교	금강	자기	충북 보은 보은(읍), 산성, 산성교	127-43-12	36-31-10	1982.08	무	160.142	〃
산계교	금강	자기	충북 옥천 청성 산계, 산계교	127-45-37	36-19-00	1982.08	무	96.792	〃
송 천	초강천	자기	충북 영동, 용산 율, 송천교	127-48-20	36-13-30	1980.12	무	118.941	〃
심 천	초강천	자기	충북 영동, 심천 심천, 심천교	127-43-25	36-13-40	1973.01	무	96.202	〃
무 주	무주남대천	자기	전북 무주, 무주(읍), 읍 중앙대교	127-40-34	36-00-21	1973.01	무	184.020	〃
옥 천	금 강	자기	충북 옥천 이원, 지탄 이원대	127-40-17	36-14-15	1979.09	무	83.499	수공
호 탄	금 강	자기	충북 영동, 양산 호탄	127-38-06	36-07-46	1979.09	무	113.960	〃
청 성	보 청 천	자기	충북 옥천 청성 안림	127-44-17	36-18-41	1979.09	무	92.160	〃
송 천	초 강 천	자기	충북 영동, 용산 율	127-48-32	36-13-36	1992.07	무	119.860	〃
유 구	유 구 천	자기	충남 공주, 신풍, 평소 272-3	126-59-29	36-30-46	1996.12	무	33.400	〃
수 통	유 구 천	자기	충남 금산 부리, 수통	127-35-45	36-02-46	1992.07	무	146.130	〃
천 천	유 구 천	자기	전북 장수, 천천 연평 2222-15	127-31-48	35-47-09	1999.06	무	273.500	〃
안 천	유 구 천	자기	전북 진안 안천 심락1159-2	127-31-44	35-57-00	2000.06	무	201.000	〃
동 향	구 량 천	자기	전북 진안 동향 성산 산193	127-32-48	35-49-49	1999.06	무	291.500	〃
대청댐	금 강	T/M	충북 청원 문의 덕유, 댐지점	127-28-58	36-28-35	1971.	무	-	〃
청방수로	금 강	T/M	충북 청원 문의 덕유, 댐지점	127-28-58	36-28-56	1971.	무	-	〃
댐조정지	금 강	T/M	대전 대덕, 용호동	127-27-15	36-26-49	1971.	무	-	〃
탑 정	성 평 천	자기	충남 논산 가야곡, 탑정	127-09-00	36-10-32	1974.04	무	16.000	농어촌공사
청 천	금 강	자기	충남 보령, 죽정	126-37-40	35-22-34	1989.01	무	23.200	〃

【자료】 수문조사연보, 2007



【그림 2.2-2】 수위관측소 위치도

2.2.2 기상

가. 기후

한반도의 중서부에 위치한 금강 유역은 한반도의 전반적인 기후특성과 같이 봄, 여름, 가을, 겨울의 사계절이 비교적 뚜렷하게 나타나며, 겨울에는 한랭 건조한 대륙성 고기압의 영향을 받아 춥고 건조한 반면 여름철에는 고온 다습한 북태평양 가장자리에 들어 무더운 날씨를 보이고 있다. 봄과 가을에는 이동성 고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많다.

금강 유역의 연 평균기온은 약 11.6℃로 우리나라 평균기온인 10 ~ 16℃와 비슷하며, 가장 무더운 달인 8월의 평균기온은 약 24.7℃, 평균최고기온은 28 ~ 30℃이고, 5월의 평균기온은 15 ~ 18℃, 10월은 11 ~ 15℃, 가장 추운달인 1월의 경우 평균기온은 -4 ~ 0℃, 평균최저기온은 -8 ~ -3℃ 정도이다.

연 강수량은 관측소별로 1,200~1,350mm의 분포를 보이며 유역의 북서쪽과 남동쪽 외곽의 강수량이 많은 반면 유역 중심부의 강수량은 상대적으로 적은 경향을 보이고 있다. 유역평균 강우량은 1,290.3mm로 우리나라 도시지역을 제외한 내륙지역의 1,245mm(수자원장기종합계획, 2006, 건교부)보다 약 45mm 많은 것으로 나타났으며, 연 강수량의 약 67%가 6월에서 9월까지의 우기에 집중되어 발생한다. 바람은 일반적으로 겨울에 북서풍, 여름에는 남서풍이 강하며, 계절에 따른 풍계가 뚜렷이 나타난다. 9월과 10월은 바람이 비교적 약하나, 유역의 서측 해안에 가까운 지역에서는 해륙풍의 영향을 받고 있다.

습도는 7월과 8월이 높아서 80% 정도이며 연중 2월 ~ 5월을 제외하고는 70% 이상으로 다습한 편이다. 지역적으로는 군산지역이 평균 75% 정도로 높게 나타났고, 추풍령이 67%로 낮게 나타났으며, 대체로 내륙지역인 보은, 청주 등에서 습도가 낮은 것으로 나타났다.

나. 기상

금강 유역내에 위치한 기상관할 관측소로는 전절의【표 2.2-1】에서 살펴본바와 같이, 청주, 대전, 추풍령, 군산, 보은, 부여, 금산, 장수 등 8개소가 있다. 이들 8개

관측소의 자료 중 관측기간이 30년 이상인 관측소는 73년부터 '07년까지 35년간의 동일기간 자료를 이용하여 분석하였고, 30년 미만인 금산, 장수 등의 관측소는 관측기간 전체 자료를 대상으로 분석하였다.

금강 유역내 개략적인 기상특성은【표 2.2-6】에서 보는바와 같이, 월평균 기온은 평균 약 11.75℃로 나타났으며, 월평균 상대습도는 약 71.90%, 평균 풍속은 약 2.21m/s로 나타났으며, 각 항목별 세부적인 내용은 다음과 같다.

【표 2.2-6】 금강 유역 기상특성

관측소	월평균 기온(℃)			월평균 상대습도(%)			월평균 풍속(m/s)		
	평균	최고	최저	평균	최고	최저	평균	최고	최저
청 주	12.06	25.47	-2.68	70.7	77.8	59.9	2.01	2.52	1.62
대 전	12.45	25.51	-1.71	70.9	79.8	60.4	1.97	2.56	1.53
추풍령	11.58	24.30	-2.36	68.0	81.1	58.9	3.01	4.28	2.00
군 산	12.67	25.69	-0.39	75.1	84.3	70.6	4.04	4.79	3.67
보 은	10.80	24.08	-3.60	71.1	78.2	61.5	1.64	2.08	1.22
부 여	12.01	25.31	-1.97	74.8	81.6	66.7	1.44	1.85	1.15
금 산	11.76	24.64	-1.84	70.0	76.6	60.4	1.57	2.09	1.23
장 수	10.70	23.28	-2.44	74.6	81.8	64.8	2.02	2.53	1.59
유역평균	11.75	24.79	-2.12	71.90	80.15	62.90	2.21	2.84	1.75

▮기온

금강 유역내 각 관측소별 기온 분포는【표 2.2-7】및【그림 2.2-3】에서 보는 바와 같이 평균기온은 관측소별로 10.70 ~ 12.67℃의 분포를 보이며, 평균최고기온은 23.28 ~ 25.51℃, 평균최저기온은 -3.60 ~ -0.39℃로 전체적으로 서해에 인접한 서쪽 지역이 약간 높고, 동쪽 지역은 내륙에 위치하고 고도가 높은 영향으로 기온이 낮은 분포를 나타내고 있다.

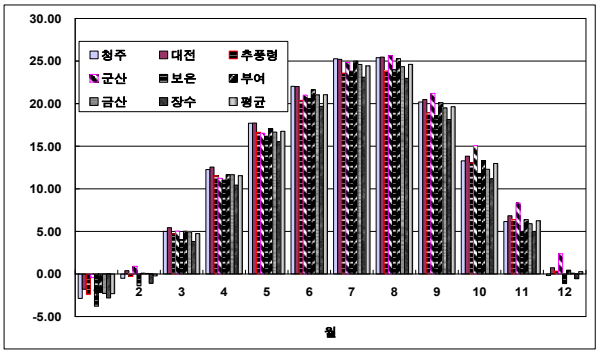
즉, 보은 관측소의 경우 기온은 유역내 다른 관측소에 비해 낮게 나타났으며, 군산 관측소의 경우 기온이 높게 나타났는데, 그 이유는 보은 관측소는 내륙에 위치하고 있으며, 지형적인 특성상 고도가 높기 때문이며, 군산 관측소는 이와는 반대로 해안지

방에 위치하며, 상대적으로 다른 지역보다 고도가 낮기 때문인 것으로 판단된다. 특히 겨울철 평균기온은 군산지역의 경우 1월의 경우 -0.39℃로 나타났으나, 보은 관측소의 경우 -3.60℃로 편차가 크게 나타났다.

【표 2.2-7】 월 평균기온 비교

(단위 : ℃)

월	청주	대전	추풍령	군산	보은	부여	금산	장수	평균
1	-2.68	-1.71	-2.36	-0.39	-3.60	-1.97	-1.84	-2.44	-2.12
2	-0.38	0.43	-0.26	0.98	-1.24	0.14	0.22	-0.74	-0.11
3	5.08	5.48	4.79	5.04	4.02	5.03	4.97	4.06	4.81
4	12.30	12.57	11.73	11.24	11.05	11.66	11.61	10.56	11.59
5	17.76	17.76	16.95	16.58	16.32	17.09	16.73	15.74	16.87
6	22.11	22.04	20.79	21.08	20.71	21.68	21.16	19.98	21.19
7	25.22	25.16	23.96	24.82	23.77	24.93	24.61	23.23	24.46
8	25.47	25.51	24.30	25.69	24.08	25.31	24.64	23.28	24.79
9	20.29	20.56	19.26	21.23	18.69	20.14	19.78	18.42	19.80
10	13.46	13.92	13.07	15.14	11.96	13.39	12.75	11.55	13.16
11	6.29	6.90	6.39	8.40	5.11	6.38	6.26	5.21	6.37
12	-0.17	0.73	0.29	2.31	-1.22	0.33	0.21	-0.48	0.25
평균	12.06	12.45	11.58	12.67	10.80	12.01	11.76	10.70	11.75



【그림 2.2-3】 월 평균기온 비교

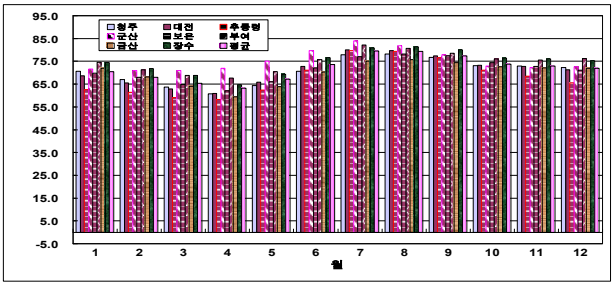
▮상대습도

금강 유역의 연평균 상대습도는【표 2.2-8】및【그림 2.2-4】에서 보는바와 같이, 유역 전반에 걸쳐 68.7 ~ 75.1%로 비교적 고른 분포를 보이고 있으며, 계절적으로는 다습기인 6 ~ 9월에 비해 건조기인 2 ~ 4월이 다소 낮지만 대체로 계절적인 편차가 거의 없이 연중 고른 것으로 나타났다. 다만, 서해에 접해 있는 군산 관측소의 상대습도는 연중 고른 분포를 보이고 있는 반면, 내륙에 위치한 추풍령 및 보은 관측소는 비교적 변화가 큰 것으로 나타났다.

【표 2.2-8】 월평균 상대습도 비교

(단위 : %)

월	청주	대전	추풍령	군산	보은	부여	금산	장수	평균
1	69.7	68.2	63.5	71.5	69.5	73.9	72.8	73.3	70.3
2	66.1	64.9	62.2	70.7	67.3	70.6	68.5	71.2	67.7
3	62.9	62.2	59.8	70.6	64.5	67.9	64.6	68.1	65.1
4	59.9	60.4	58.9	71.6	61.5	66.7	60.4	64.8	63.0
5	63.8	65.5	63.3	74.9	65.7	69.7	65.1	69.4	67.2
6	70.2	72.4	72.1	79.7	72.0	75.0	71.5	76.7	73.7
7	77.7	79.8	81.1	84.3	77.3	81.6	76.5	81.7	80.0
8	77.8	79.3	80.7	82.0	78.2	80.3	76.6	81.8	79.6
9	76.2	77.2	78.0	78.1	77.2	78.2	75.3	80.6	77.6
10	72.6	73.0	71.1	73.1	74.2	75.9	73.3	77.0	73.8
11	72.1	72.1	68.2	71.8	72.1	75.1	71.7	75.8	72.4
12	71.7	71.1	65.4	72.7	70.8	76.1	73.1	75.5	72.1
평균	70.1	70.5	68.7	75.1	70.9	74.3	70.8	74.7	71.9



【그림 2.2-4】 상대습도 분포

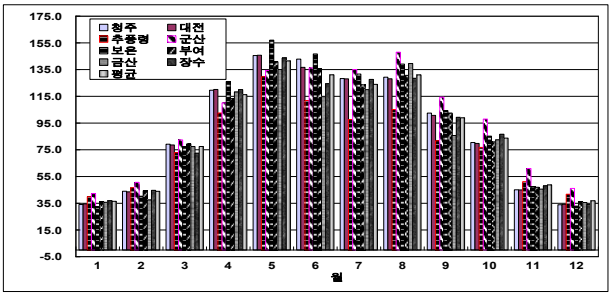
▮증발량

유역내 관측소별 월평균 증발량은【표 2.2-9】및【그림 2.2-5】에서 보는 바와 같이 서해에 접해있는 군산 관측소에서 가장 크고 추풍령 관측소에서 가장 작은 것으로 나타났다. 계절적으로는 하절기인 5 ~ 8월에 증발량이 많고 동절기인 11 ~ 2월에는 증발량이 적게 나타나 계절적으로 큰 편차를 보였으며, 각 관측소별 연평균증발량은 91.94mm로 나타났다.

【표 2.2-9】 월평균 증발량 비교

(단위 : mm)

월	청주	대전	추풍령	군산	보은	부여	금산	장수	평균
1	34.08	34.09	55.46	42.30	32.06	36.01	32.10	36.08	37.77
2	44.02	43.41	63.01	50.69	40.26	44.33	37.45	44.68	45.98
3	79.20	78.77	100.89	82.37	77.21	79.42	77.40	72.53	80.97
4	116.55	117.76	141.95	110.08	126.06	113.28	118.20	111.72	119.45
5	141.91	142.76	179.49	134.38	157.01	140.83	135.00	134.47	145.73
6	139.29	133.30	154.87	136.20	146.70	135.56	114.70	118.73	134.92
7	123.32	125.22	135.11	135.03	131.68	123.57	119.95	114.96	126.11
8	126.33	125.71	145.53	148.03	139.10	130.69	139.55	123.74	134.84
9	99.60	97.79	113.19	114.38	104.31	102.51	85.70	96.51	101.75
10	78.71	77.58	103.66	98.03	85.22	80.83	82.45	82.92	86.18
11	45.07	44.96	69.08	60.99	47.32	46.96	45.60	47.96	50.99
12	33.89	34.03	56.42	46.10	32.88	36.07	35.55	34.23	38.65
평균	88.50	87.95	109.89	96.55	93.32	89.17	85.30	84.88	91.94



【그림 2.2-5】 증발량 분포

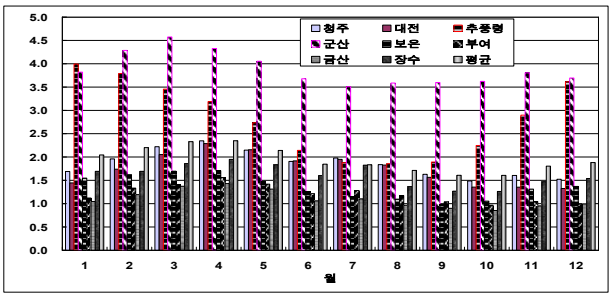
▮풍속

유역내 관측소별 월 평균 풍속은【표 2.2-10】및【그림 2.2-6】에서 보는 바와 같이 서해에 접해있는 군산 관측소와 유역 경계에 접해있는 추풍령 관측소의 평균 풍속이 빠른 것으로 나타났다. 부여, 보은, 대전, 장수 관측소의 경우 1.44 ~ 2.02m/s 정도의 평균 풍속을 기록한 반면 군산 관측소의 경우 2배가 넘는 4.04m/s를 기록하고 있으며, 추풍령 관측소도 3.01m/s를 기록하고 있다.

【표 2.2-10】 월평균 풍속분포

(단위 : m/s)

월	청주	대전	추풍령	군산	보은	부여	금산	장수	평균
1	1.83	1.68	4.28	3.99	1.81	1.35	1.46	1.98	2.30
2	2.11	1.98	4.07	4.43	1.94	1.57	1.71	2.06	2.48
3	2.41	2.33	3.77	4.79	2.08	1.68	1.91	2.41	2.67
4	2.52	2.56	3.42	4.56	2.08	1.85	2.09	2.53	2.70
5	2.30	2.38	2.92	4.22	1.75	1.64	1.77	2.26	2.41
6	2.06	2.13	2.30	3.84	1.51	1.43	1.57	1.97	2.10
7	2.11	2.16	2.03	3.67	1.38	1.45	1.49	2.11	2.05
8	1.99	2.04	2.00	3.75	1.35	1.39	1.37	1.75	1.96
9	1.78	1.80	2.04	3.70	1.22	1.24	1.30	1.62	1.84
10	1.62	1.53	2.39	3.74	1.29	1.15	1.23	1.59	1.82
11	1.75	1.58	3.08	3.96	1.59	1.28	1.45	1.92	2.08
12	1.66	1.53	3.81	3.82	1.64	1.21	1.42	2.00	2.14
평균	2.01	1.97	3.01	4.04	1.64	1.44	1.57	2.02	2.21



【그림 2.2-6】 풍속분포

다. 강우

▮개황

금강유역의 연평균 강우량은 기상청 산하 8개 지점의 35년간('73 ~ '07년) 일 강수량 자료를 이용하여 Thiessen 면적법에 의해 산정하였으며, 장수관측소의 경우 관측개시일(1988년 1월)부터 2007년까지의 자료를 이용하여 분석하였다. 그 결과 연평균 강우량은 1,290.3mm로 전국평균인 1,245mm(수자원장기종합계획, 2006, 건교부)보다 약 45mm 많은 것으로 나타났다.

또한, 기간별 강우특성을 살펴보면,【표 2.2-11】및【그림 2.2-7】에서 보는 바와 같이 홍수기인 6 ~ 9월까지의 강우량이 연평균강우량의 약 67%를 차지하고 있어 강우가 홍수기에 집중됨을 알 수 있으며, 이는 온대 몬순기후에 속한 우리나라의 강우특성과 일치함을 알 수 있다.

【표 2.2-11】 기간별 강우량 비교

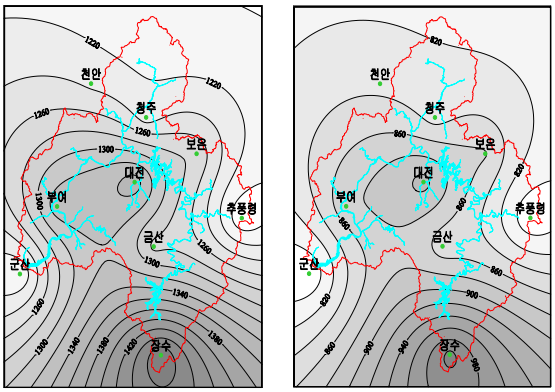
(단위 : mm)

구 분	청주	대전	추풍령	군산	보은	부여	금산	장수	천안	평 균		
										전체	상류	하류
1	25.9	29.6	26.2	30.6	27.2	29.4	29.9	43.9	24.6	29.3	31.0	28.0
2	28.9	37.0	34.7	32.8	32.1	34.2	37.2	47.2	27.2	34.6	37.3	32.6
3	45.8	53.7	51.0	44.5	47.9	53.6	50.0	62.2	45.5	50.8	52.2	49.9
4	81.3	92.3	84.7	86.8	88.1	96.0	91.2	92.3	81.0	89.0	89.3	88.9
5	88.4	96.8	85.3	85.6	94.8	102.3	87.4	98.2	85.3	92.5	90.9	93.8
6	161.5	178.6	151.1	156.8	165.6	173.4	181.3	215.1	147.6	171.7	177.1	167.8
7	265.6	296.6	263.5	251.8	294.8	293.8	277.4	322.3	251.7	282.0	286.8	278.7
8	273.9	296.0	240.3	250.4	271.4	273.1	258.3	317.6	299.0	275.0	269.7	279.2
9	130.3	137.0	126.3	120.3	130.3	135.6	131.0	152.1	136.8	133.8	133.9	133.8
10	53.9	56.2	48.9	52.4	49.8	58.8	52.3	44.2	57.0	53.4	49.8	56.1
11	47.1	47.5	44.0	53.6	45.3	52.9	48.5	51.2	51.0	48.8	47.3	49.9
12	27.1	30.7	26.2	34.5	29.2	30.0	30.0	33.1	29.2	29.5	29.6	29.5
홍 수 기	831.3	908.2	781.2	779.3	862.1	875.9	848.0	1,007.1	835.1	862.4	867.5	859.5
비홍수기	398.4	443.8	401.0	420.8	414.4	457.2	426.5	472.3	400.8	427.9	427.3	428.7
연강수량	1,229.7	1,352.0	1,182.2	1,200.1	1,276.5	1,333.1	1,274.5	1,479.4	1,235.9	1,290.3	1,294.8	1,288.2

【주】 상류, 하류는 대청댐 기준으로 상류유역, 하류유역을 의미함.

【그림 2.2-7】 금강유역 월별 강우량 분포도

연평균 강우량의 공간적 분포를 살펴보면 【그림 2.2-8】과 같이 연평균 강수량 및 홍수기 모두 대전 및 부여, 장수 관측소 등 유역의 서남부에서 강우가 많고, 미호천 유역의 청주, 영동천 유역의 추풍령 및 보은 등 유역의 동북부 지역에서 상대적으로 강우가 적은 것으로 분석되었다.



연평균강우의 등우선도 홍수기 강우의 등우선도

【그림 2.2-8】 금강유역의 연평균 강우 등우선도

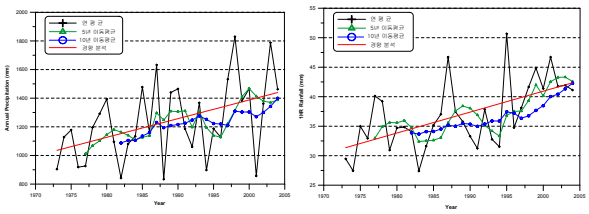
▮강우 경향성 분석

강우의 연도별 양적인 변화를 분석하기 위해 기상청 산하 8개 지점의 35년간('73 ~ '07년) 강우 자료를 이용하여 금강유역내 주요하천의 임계지속기간인 24시간 및 48시간 지속최대강우량, 하천시설물 피해에 큰 영향을 미치는 1시간 지속최대강우량, 연간 강우량에 대해 변동 특성을 분석하였다. 면적 평균 강우량은 각 관측소별 지속기간별 강우량에 대해 Thiessen 면적비를 이용하여 산정하였으며, 강우의 경년적 변화는 5년 및 10년 이동평균법과 추세선을 이용하여 분석하였다.

금강유역의 연도별 강우변동 특성 분석결과【그림 2.2-9】에서 보는 바와 같이, 연평균 강우량 및 지속기간별 최대강우량은 점점 증가하는 것으로 나타났으며, 특히, 5년 이동평균법에 의한 연강우량 분석 결과를 살펴보면, 7년 ~ 8년의 주기로 증가 및 감소 추세가 반복되며 전체적으로 증가하는 양상을 나타내고 있다.

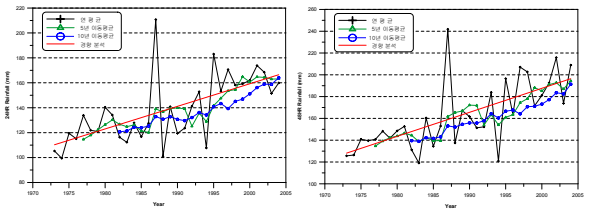
지속기간별(1시간, 24시간, 48시간) 최대강우량은 '87년을 제외하고 상위 1위에서 9위까지 모두 '95년 이후에 발생한 것으로 나타나, 90년대 중반이후 집중호우가 빈번하게 발생하고 있음을 알 수 있다.

이상의 분석결과 금강 유역의 강우특성은 전체적으로 증가 경향을 갖는 것으로 나타났으나, 이러한 경향이 일시적인 현상인지 아니면 전반적인 강우의 경향인지는 제한적인 자료를 통한 분석 결과로는 단정하기 어렵다. 그러나 현재까지 이용 가능한 자료를 통한 금회 분석 성과는 치수계획 수립의 기초자료로 활용하는데 무리가 없을 것으로 판단된다.



연강우량 1시간 최대 강우량

【그림 2.2-9】 금강유역 강우량의 경년변화



24시간 최대 강우량　　48시간 최대 강우량

【그림 2.2-9(계속)】 금강유역 강우량의 경년변화

라. 집중호우 및 태풍 현황

▮집중호우 현황

집중호우란 짧은 시간에 좁은 지역에서 많은 양의 비가 내리는 현상을 말하는 것으로, 시간과 공간적 집중성이 매우 강한 비를 의미한다. 집중호우에 대한 명확한 정의는 없으나 일반적으로 하루에 연강수량의 10%에 해당하는 강우가 발생하는 것을 말하며, 다음과 같은 특성을 가진다.(기상청 홈페이지 : http://www.kma.go.kr)

○ 일반적으로 1시간 강우량 30mm 이상, 일강우량 100mm 이상의 많은 비

○ 집중호우의 지속기간은 수십분에서 수시간 정도이며, 비교적 좁은 지역(보통 반경 10 ~ 20km 정도)에 집중적으로 내림

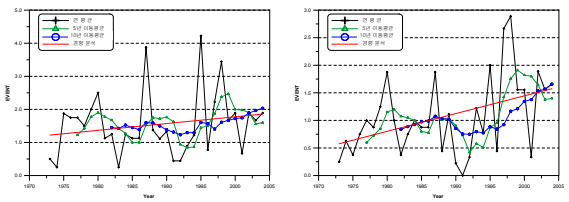
○ 강한 상승기류에 의해 형성되는 뇌운(적란운)에서 발생하며, 매우 짧은 시간에 천둥, 번개와 함께 집중적으로 내림

○ 태풍, 장마전선, 대규모 저기압에 동반되어 2 ~ 3일간 계속될 경우에 많은 비로 인해 홍수 및 산사태가 유발됨

금강 유역에서의 집중호우 발생 경향은 기상청 산하 8개 관측소의 최근 35년간 ('73 ~ '07년) 강우기록을 토대로 분석한 결과 1시간에 30mm 이상의 집중호우는 연평균 1.54회, 1일 100mm 이상의 집중호우는 1.08회로 대략 1년에 1~2회의 집중

호우가 발생하며 '95년에는 1시간 강우가 연평균의 3배 정도인 4.22회, '98년에는 1일 강우가 연평균의 2.5배 정도인 2.89회 발생한 것으로 나타나 집중호우가 가장 많이 발생한 것을 알 수 있다.

집중호우 발생빈도의 경년변화 추이를 분석하기 위해 8개 관측소의 집중호우 평균발생빈도와 5년 및 10년 이동평균법 및 추세선을 비교한 결과 【그림 2.2-10】에서 보는 바와 같이 전반적으로 증가하는 것으로 나타났으며, 특히 1일 집중호우의 증가세가 두드러진 것으로 나타났다. 5년 이동평균법을 이용하여 분석한 결과 1시간 및 1일 집중호우 모두 대략 10년을 주기로 증가와 감소를 반복하지만 전체적으로는 점차 증가하는 경향을 보이고 있다. 이러한 추세는 전절의 시간최대강우량에서와 같이 '90년대 중반이후 급격히 증가하는 경향을 보이고 있는 것으로 나타났다.



(a) 1시간 집중호우(30mm 이상)　　(b) 1일 집중호우(100mm 이상)

【그림 2.2-10】 집중호우의 평균발생빈도

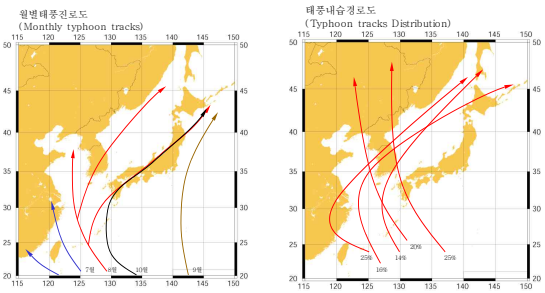
▮태풍 현황

태풍은 주로 여름철에 열대지방의 해상에서 발생되는 열대성 저기압이 해상의 수증기를 포함한 수렴기류를 강제로 상승시켜 수증기가 응결할 때 방출한 잠열(latent heat)로 계속 세력을 증가시킴으로써 중심부근의 풍속이 17m/s 이상으로 발달되는 열대성 저기압으로, 북태평양고기압의 위치 및 세력의 변화에 따라 태풍의 이동 방향과 속도가 바뀌게 된다. 열대성 저기압에서 발달한 태풍은 처음에는 편동풍 지역에서 천천히 서북쪽으로 이동하다가 편서풍 지역에 도달하면 진행방향을 북동쪽으로 바꾸기 시작한다. 중위도 편서풍대에 접근하게 되면 이동 속도가 바뀌면서 점차

빨라지는데, 이때의 진로 예측이 가장 어렵다.

태풍의 진로는【그림 2.2-11】에서 보는 바와 같이 계절별로 조금씩 달라지는데 여름철인 7 ~ 9월 사이에 필리핀 북단에서 시작하여 일본 오키나와 남쪽을 거쳐 우리나라 남부지방으로 상륙한다. 일반적으로 7월경에는 서해를 거슬러 올라가 중부지방으로 상륙하며, 9월경에는 중국대륙에 대륙성 고기압이 발달하면서 점차 그 경로가 남하하여 남부지방으로 상륙한 후 동해안으로 이동하여 소멸한다.

태풍은 매년 그 발생 회수가 다르지만 평균적으로 일년에 약 26개 정도가 발생하며, 그 중 2, 3개 정도가 우리나라에 영향을 미쳐 인명과 재산의 손실을 초래한다. 우리나라에 직접적으로 피해를 일으키는 태풍의 경로는【그림 2.2-11】의 (b)에서 보는 바와 같이 태평양 공해상에서 발생하여 일본 후쿠오카를 거쳐 동해쪽으로 상륙하는 경우와 필리핀 해에서 발생한 태풍이 중국 상해지방을 거친 후 급선회 하여 서해안으로 상륙하여 한반도를 관통하는 경우가 대부분으로 전체 태풍 내습경로의 50%를 차지하고 있다.



(a) 월별 태풍진로도(Monthly Tracks) (b) 내습경로도 (Tracks Distribution)

【그림 2.2-11】월별 태풍 진로도 및 내습 경로도

최근 우리나라에 큰 피해를 준 주요 태풍의 피해현황을 살펴보면 【표 2.2-12】와 같고, 피해액이 높은 순위가 모두 최근 10년 안에 발생하였음을 알 수 있다. 1987년 이후 태풍으로 인한 피해현황을 살펴보면, 2002년 태풍 '루사(RUSA)'는 전국적으로

246명의 인명피해와 약 6조원의 피해액을 기록하였다. 2003년에는 태풍 '매미(MAEMI)'가 또 다시 한반도를 강타하여 131명의 인명피해와 4조원이 넘는 피해액을 기록하였으며, 2006년에는 태풍 '에위니아(EWINIAR)'로 인하여 62명의 인명피해와 약 2조원의 재산피해가 발생하였다.

이와 같이, 최근 우리나라에 영향을 미친 태풍의 수는 30년 평균 3.4회로, 최근 10년(1998년 ~ 2007년)간의 태풍의 내습빈도 역시 이와 비슷한 수치이다. 그러나, 태풍 내습빈도의 증·감이 작은 상황에서 집중호우의 발생빈도가 증가하고, 극치강우량의 수치가 상승하는 것으로 강우특성이 변화하고 있다. 특히, 『재해연보, 2007, 행정안전부』에서 밝힌 우리나라 과거 주요 호우 및 태풍 피해현황의 우선순위(1위 ~ 20위)' 중 상위 5순위에 해당하는 태풍 및 주요 호우는 모두 장마기간 이후에 발생한 것이다.

【표 2.2-12】최근 우리나라에 영향을 미친 주요 태풍 총괄

태 풍 명	발 생 기 간	인명피해 (명)	이 재 민 (명)	피 해 액 (억)	비 고
THELMA(셀마)	87.07.16~07.16	178	99,156	6,883	
DINAH(다이너)	87.08.30~08.31	73	12,486	1,946	
JUDY(쥬디)	89.07.28~07.29	20	22,103	2,011	
ABE(에이브)	90.09.01~09.02	8	46	19	
CAITLIN(캐틀린)	91.07.28~07.30	2	154	124	
GLADYS(글래디스)	91.08.22~08.26	103	20,757	3,646	
TED(테드)	92.09.19~09.25	-	433	79	
ROBYN(로빈)	93.08.08~08.12	6	2,500	1,309	
FAYE(페이)	95.07.23~07.24	42	4,524	1,273	
JANIS(재니스)	95.08.19~08.30	65	24,146	6,327	
OLIWA(올리와)	97.09.15~09.17	11	368	69	
YANNI(예니)	98.09.29~10.01	57	6,086	3,168	
OLGA(올가)	99.07.30~08.04	67	25,327	12,353	
PRAPIROON(프라피룬)	00.08.27~09.01	28	1,927	2,908	
SAOMAI(사오마이)	00.09.12~09.16	2	990	1,687	
RUSA(루사)	02.08.23~09.01	246	63,085	59,884	
SOUDELOR(소델로)	03.06.18~06.19	2	-	124	
MAEMI(매미)	03.09.12~09.13	131	61,844	48,055	
EWINIAR(에위니아)	06.07.09~07.29	62	25,327	18,834	

【주】 참고 : 재해연보, 2007, 소방방재청(금액은 2007년도 가격기준임)

2.2.3 유출 및 유황

가. 유출분석지점 선정

과업대상구역의 유출특성을 파악하기 위하여 수위자료 보유현황, 수위-유량 관계곡선식 유무, 수위관측소의 위치 및 자료의 신뢰성 등을 고려하여 금강본류에 1개 지점, 금강상류 1개 지점, 미호천 및 갑천 1개 지점 등 총 4개 지점을 선정하여 유황분석을 실시하였다. 선정된 수위관측소의 수위자료 보유 현황은【표 2.2-13】과 같다.

【표 2.2-13】 수위자료 보유현황

하천명	관측소명	하구로부터 거리 (㎞)	유역면적 (㎢)	자료 보유현황 (년)	비 고
금 강	공 주	85.07	7,210.28	1982 ~ 2007	국토해양부
	용 담	332.40	928.83	1966 ~ 2000	〃
미호천	석 화	15.83	1,591.94	1966 ~ 2007 (1987 및 1988 결측)	〃
갑 천	회 덕	10.11	607.07	1966 ~ 2007	〃

나. 수위-유량관계 곡선

금강 유역내 수위관측소의 수위-유량 관계곡선은 과거 유역내 수자원개발의 필요성에 의해 간헐적으로 개발되었으며, 1982년 이후 현재까지 홍수량 측정조사 사업 및 유역조사 사업 등으로 많이 개발되었다.

유출분석 대상지점으로 선정된 금강본류 구간의 공주수위관측소, 금강상류 구간의 용담수위관측소, 미호천의 석화수위표 및 갑천의 회덕수위표 등 총 4개 지점에서 기 개발된 수위-유량 관계곡선을 문헌조사 및 관련자료 조사를 통하여 수집한 후, 이를 토대로 수위에 따른 유량으로 환산하였으며, 개발시기에 따른 환산유량의 연속성, 하상 등의 지형변화로 인한 환산유량 값의 변화 등을 종합적으로 감안하여 연도별 적정 수위-유량 관계곡선을 채택하고, 이를 토대로 유황분석을 실시하였다.

수위-유량 관계곡선식은【표 2.2-14】와 같이, 공주수위표 지점의 경우 1966년 ~

2007년 까지 수위-유량 관계곡선식이 유도되어 있으나, 대청댐 건설로 인한 유량 자료의 변화 등을 고려하여 분석대상기간을 대청댐 건설 이후인 1982년 ~ 2007년으로 설정하였으며, 미호천 및 갑천에 위치하고 있는 석화 및 회덕 수위표는 1966년 ~ 2007년 까지 수위-유량 관계곡선식이 유도되어 있고, 실측된 수위관측 자료도 신뢰성을 확보하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 유역내 댐과 같은 인위적인 구조물이 없어 자연상태의 유출특성을 나타내고 있으므로, 다년간의 유출자료를 이용하여 유황분석을 실시하는 것이 합리적일 것으로 판단되어 분석대상기간을 1966년 ~ 2007년으로 설정하였다. 그러나, 금강상류의 용담지점의 경우는 용담댐 건설로 인해 자연상태의 유출특성이 용담댐 건설후 왜곡되는 것으로 나타나, 분석 대상기간을 용담댐 건설전으로 설정하였다.

【표 2.2-14】 수위-유량 관계식

관측소	적용연도	적용범위(m)	수위-유량관계 곡선식	이용문헌	비 고
공 주	'81.1~3	전범위	$Q=88.626(H+0.224)^{2.0234}$	금강유역조사('95)	H=h-1.2
	'81.4~'83	"	$Q=88.626(h+0.224)^{2.0234}$	〃	
	'84~'85	"	$Q=132.809(h+0.064)^{2.00}$	수자원개발가능지점	
	'86~'90	$h \le 1.00$	$Q=98.0625(h+0.169)^{1.6857}$	〃	
		$1.00 \le h$	$Q=51.3979(h+0.58)^{2.3357}$	〃	
	'91	$0.05 < H < 6.20$	$Q=196.8969(H-0.93)^{1.65}$	금강유역조사('95)	H=h+1
	'92	$0.05 < H$	$Q=156.7506(H-0.58)^{1.7507}$	〃	H=h+1
	'93	전범위	$Q=93.476H^{1.941}$	홍수량측정조사	〃
	'94	$H \le 0.69$	$Q=77.661314H^{0.586182}$	〃	〃
		$0.69 < H$	$Q=124.410007H^{1.8562213}$	〃	〃
	'95		$Q=36.779H^{2.199}$	〃	H=h+2
	'96~'97	$0.40 \le h \le 10.62$	$Q=21.845(H+0.672)^{2.447}$	〃	〃
	'98		$Q=32.032(H+0.494)^{2.164}$	〃	H=h+2.3
	'99	$0.13 \le h \le 1.34$	$Q=23.924(H+1.433)^{1.933}$	〃	H=h+3
		$1.34 < h \le 7.70$	$Q=94.757(H+0.041)^{1.845}$	〃	〃
	'00~'02	$0.42 \le H \le 1.52$	$Q=39.365(H+0.379)^{2.260}$	한국수문조사연보	H=h+3
		$1.52 < H \le 9.28$	$Q=29.341(H+0.806)^{2.065}$	〃	〃
	'03~'07	$0.33 \le h \le 2.25$	$Q=6.849(h+1.805)^{2.818}$	금강유역조사('04)	
		$2.25 \le h \le 7.80$	$Q=10.3344(h+1.625)^{2.59}$	〃	

【표 2.2-14(계속)】 수위-유량 관계식

관측소명	적용연도	적용범위(m)	수위-유량관계 곡선식	이용문헌	비 고
용 담	'66～'86	h≤0.75	$Q=1.19+18.07h+68.72h^2$	홍수예경보	
		0.75<h≤2.50	$Q=0.32-11.97h+110.25h^2$	-	
		2.50<h	$Q=60.22+111.28h+51.41h^2$	-	
	'87	전범위	$Q=40.648(h-0.267)^{2.635}$	'94수자원관리기법	
	'88～'00	1.00<h	$Q=68.72h2+18.07h+1.19$	홍수예경보	
		h≤1.00	$Q=68.72h2+18.07h+1.19$	수자원개발가능지점	
석 화	'66~'68	전범위	$Q=20.07-84.86h+89.69h^2$	수문조사연보	
	'69	〃	$Q=42.828(h+0.071)^{1.015}$	-	
	'70~'75	〃	$Q=93.886(h-0.517)^{1.5}$	홍수유출분석	
	'76	〃	$Q=30.36-118.91h+116.42h^2$		
	'77~'81	〃	$Q=74.622(h-0.076)^{2.328}$	수문조사연보	
	'82～'84	〃	$Q=16.236(h+1.0)^{3.926}$	-	
	'85	h ≤2.13	$Q=0.243-6.3h+40.78h^2$	'94수자원관리기법	
		2.13 < h	$Q=59.47-185.39h+144.48h^2$	-	
	'86～'89	전범위	$Q=116.577+15.247h+59.389h^2$	홍수량측정조사	H=h+2
	'90	< h ≤2.13	$Q=0.243-6.3h+40.78h^2$	홍수량측정조사	
		2.13 h	$Q=59.47-185.39h+144.48h^2$	-	
	'91	전범위	$Q=16.236(h+1.0)^{3.926}$	'94수자원관리기법	
	'92	〃	$Q=68.7671(h-0.51)^{2.0456}$	홍수량측정조사	
	'93	〃	$Q=49.8416(h-0.46)^{2.1585}$	〃	
	'94~'97	〃	$Q=66.613(h-0.43)^{1.711}$	〃	
	'98	h ≤2.20	$Q=78.968(h-0.498)^{1.630}$	〃	
		2.20 < h	$Q=15.235(h+0.620)^{2.449}$	〃	
	'99~'00	h ≤2.35	$Q=62.038(h-0.419)^{1.882}$	〃	
		2.35 ≤ h	$Q=159.042(h-1.110)^{1.291}$	〃	
	'01~'02	0.87 ≤ h ≤2.00	$Q=2.563(h+0.467)^{4.892}$	수문조사연보	
		2.00 ≤ h ≤7.99	$Q=192.108(h-0.919)^{1.365}$	-	
	'03	h ≤1.60	$Q=3.634(h+0.112)^{5.5430}$	수문조사연보	
		1.60 < h	$Q=5.926(h+0.708)^{2.987}$	-	
	'04~'07	전범위	$Q=29.552(h-0.322)^{2.2210}$	수문조사연보	

【표 2.2-14(계속)】 수위-유량 관계식

관측소명	적용연도	적용범위(m)	수위-유량관계 곡선식	이용문헌	비 고
회 덕	'68～'72	전 범위	$Q=-36.207-32.282h+97.418h^2$	홍수량측정조사	
	'73～'75	〃	$Q=140.7982(h-0.47)^{1.9526}$	〃	
	'76～'87	H≤2.30	$Q=5.1318(H-0.60)^{6.2456}$	〃	H=h+1
		2.30<H	$Q=27.46155(H-0.49)^{2.7776}$	〃	〃
	'88～'91	전 범위	$Q=159.041(h-0.37)^{1.962}$	'94수자원관리기법	
	'92	〃	$Q=109.5742(h-0.51)^{2.1988}$	홍수량측정조사	
	'93	h≤2.38	$Q=2.562(h+0.382)^{5.236}$	〃	
		2.38<h	$Q=190.296(h-0.574)^{1.715}$	'94수자원관리기법	
	'94	h≤0.88	$Q=375.4996h^{17.696382}$	홍수량측정조사	
		0.88<h	$Q=61.253153h^{2.379197}$	〃	
	'95	전 범위	$Q=109.5742(h-0.51)^{2.1988}$	〃	
	'96	〃	$Q=101.226(h-0.46)^{2.39}$	〃	
	'97	h≤2.74	$Q=103.673(h-0.42)^{2.596}$	〃	
		2.74<h	$Q=122.980(h+0.13)^{1.908}$	〃	
	'98	전 범위	$Q=166.121(h-0.554)^{1.949}$	〃	
	'99～'00	〃	$Q=184.842(h-0.589)^{1.827}$	〃	
	'00～'02	0.67≤h≤1.28	$Q=0.830(h+0.396)^{10.218}$	한국수문조사연보	
		1.28<h≤3.95	$Q=218.073(h-0.450)^{1.514}$	(2001)	
	'05	0.73≤h≤2.65	$Q=234.477(h-0.68)^{1.667}$	한국수문조사연보	
		2.65<h≤4.07	$Q=436.918(h-1.10)^{1.1589}$	(2005)	
	'06～'07	0.72≤h≤1.10	$Q=306.420(h-0.500)^{2.802}$	한국수문조사연보	
		1.10<h≤2.77	$Q=31.691(h+0.250)^{2.791}$	(2006)	

다. 유출분석

금회 유출 분석결과 대청댐 및 용담댐 건설로 인해 대부분 최근 수문자료들에서 유출자료의 왜곡이 나타나는 것으로 분석되어 '02년 하천정비기본계획에서 분석한 주요 수위표 지점의 유출분석 결과를 금회 성과로 채택하였다. 기 수립된 하천기본계획상의 유출분석 결과는【표 2.2-15】에서 보는바와 같이, 금강본류 대청댐 하류의 규암, 공주수위표 유출률은 각각 55.3%, 52.3%로 비슷하게 나타났다. 또한, 금강본류 대청댐 상류의 옥천, 수통 및 용담 수위표 유출률은 각각 53.8%, 57.1%,

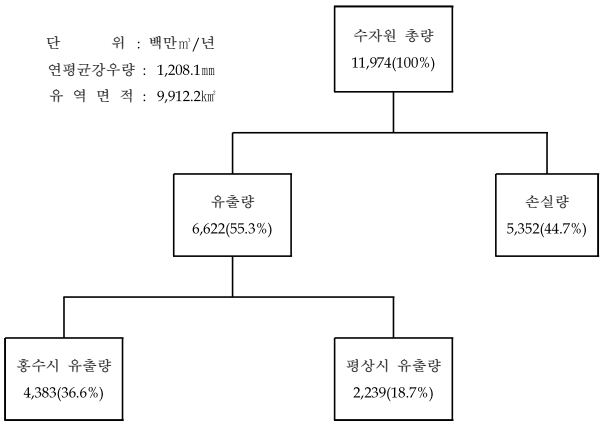
63.4%, 갑천의 회덕 수위표 유출률은 61.1%로 분석되었다.

【표 2.2-15】 주요(수위표)지점별 유출분석 결과

관측소명	유역면적(㎢)	연평균강우량(㎜)	연평균유출량(㎥/s)	수자원부존량(억㎥)	총유출량(억㎥)	유출률(%)	분석기간(년)	비 고
규 암	8,327.58	1,176.7 1,195.7	165.2 174.6	97.30 99.57	52.14 55.06	53.6 55.3	'66~'96 '66~'00	하천정비 기본계획('02) 기존댐용수공급능력조사('98)
공 주	7,210.28	1,133.8 1,185.4 1,168.3 1,185.6	138.4 146.1 139.9 141.7	80.79 84.47 83.25 85.49	43.64 46.07 44.15 44.69	54.0 53.1 53.0 52.3	'65~'92 '64~'93 '66~'96 '66~'00	하천정비 기본계획('02) 유역조사보고서('90) 수자원개발가능지점('96) 기존댐용수공급능력조사('98)
매 포	4,939.57	1,180.3	104.5	58.30	32.96	56.6	'88~'00	하천정비 기본계획('02)
옥 천	2,987.62	1,154.0	58.8	34.57	18.54	53.8	'68~'00	하천정비 기본계획('02)
수 통	1,557.70	1,168.6	32.9	18.20	10.38	57.1	'66~'00	하천정비 기본계획('02)
용 담	928.83	1,218.1	22.7	11.31	7.16	63.4	'66~'00	하천정비 기본계획('02)
회 덕	607.07	1,317.2	15.5	8.00	4.89	61.1	'68~'00	하천정비 기본계획('02)
석 화	1,591.94	1,180.2	38.3	18.79	12.08	64.3	'66~'00	하천정비 기본계획('02)
논 산	462.72	1,418.0	11.5	6.56	3.63	55.3	'93~'00	하천정비 기본계획('02)

【자료】 금강수계 하천정비 기본계획, 2002, 건교부

이상의 유출분석 결과를 토대로 금강 하구부에 대한 수자원 부존량을 추정한 결과 수자원총량은 11,974백만㎥/년이며, 이 중 유출량은 6,622백만㎥/년, 손실량은 5,352백만㎥/년으로 수자원 총량의 55.3%, 44.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 금강유역에 대한 수자원 부존량 모식도는 다음과 같다.



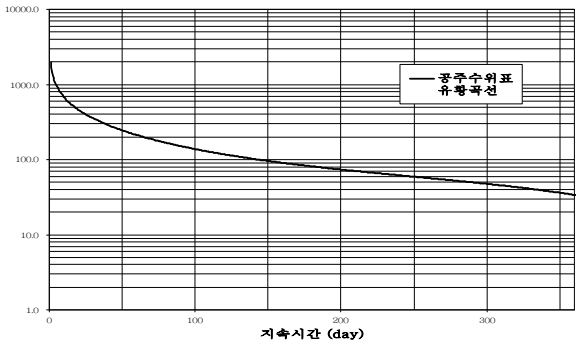
라. 유황분석

유황분석은 금강본류 공주수위표 지점과 미호천의 석화수위표 및 갑천의 회덕수위표 지점의 일별 수위자료를 연도별로 채택된 수위-유량 관계곡선식을 이용하여 유출량으로 변환시킨 후 분석하였으며, 상기한 3개소 수위표 지점의 유황분석 결과는 【표 2.2-16】과 같고 각 지점의 유황곡선은 【그림 2.2-12】 ~ 【그림 2.2-14】과 같다. 금회 산정된 공주 수위표 지점의 유황곡선은 평수량 이하에서 경사가 완만한 것으로 분석되었는데 이는 대청댐에 의해 유량이 조절되어 평상시 일정량 이상의 유량을 지속적으로 공급하기 때문인 것으로 판단되며, 자연유역인 석화 및 회덕 수위표는 평수량 이하에서 경사가 비교적 급한 것으로 나타났는데 이는 미호천 및 갑천 유역내 댐 등과 같은 홍수조절시설이 없어 자연상태의 유출특성을 보여준 결과로 판단된다.

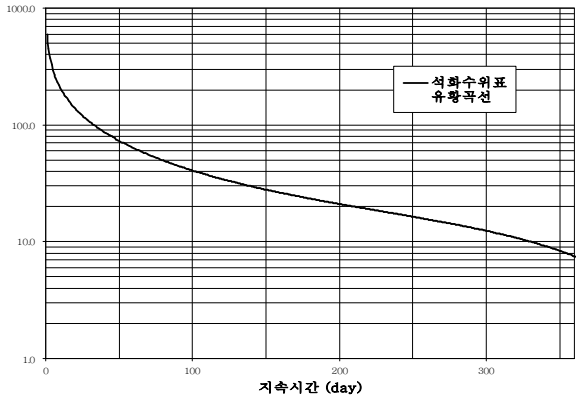
【표 2.2-16】 수위표 지점 유황분석 결과

하천명	산정지점	유역면적 (㎢)	풍수량 (95일)	평수량 (185일)	저수량 (275일)	갈수량 (355일)
금강	금강하구둑	9,912	198.570	108.760	72.870	47.750
	규암수위표	8,328	166.830 (0.02003)	91.380 (0.01097)	61.230 (0.00735)	40.120 (0.00482)
	공주수위표	7,210	144.450 (0.02003)	79.120 (0.01097)	53.010 (0.00735)	34.740 (0.00482)
	매포수위표	4,940	98.960 (0.02003)	54.200 (0.01097)	36.320 (0.00735)	23.800 (0.00482)
	옥천수위표	2,988	32.730 (0.01096)	16.220 (0.00543)	12.350 (0.00413)	8.700 (0.00291)
	용담댐	929	17.130 (0.01844)	9.510 (0.01024)	5.730 (0.00617)	2.870 (0.00309)
미호천	미호천하구	1,853	49.590	26.440	16.630	9.140
	석화수위표	1,592	42.610 (0.02677)	22.720 (0.01427)	14.290 (0.00898)	7.850 (0.00493)
갑천	갑천하구	648	12.440	6.670	3.740	2.280
	회덕수위표	607	11.630 (0.01916)	6.240 (0.01028)	3.500 (0.00577)	2.130 (0.00351)
유등천	유등천하구	286	5.540	2.970	1.670	1.010

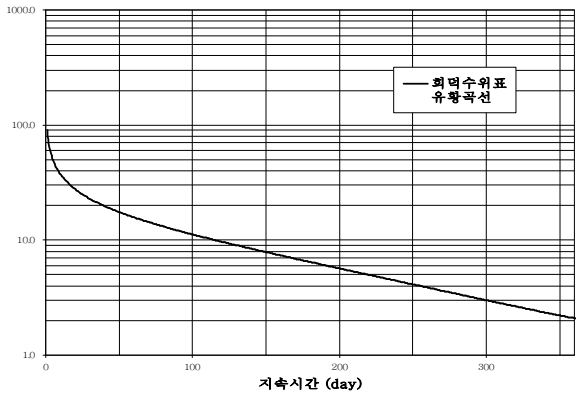
【주】( )내 값은 면적 비유량으로서 단위는 ㎥/sec/㎢ 임.



【그림 2.2-12】 유 황 곡 선 (공주수위표)



【그림 2.2-13】 유 황 곡 선 (석화수위표)



【그림 2.2-14】 유 황 곡 선 (회덕수위표)

2.3 하도특성 조사

하도특성은 하천측량(지형현황 측량, 하천 종·횡단 측량) 자료를 이용하여 하천 사행특성 등 평면적 특성, 하상경사 등 종단특성, 하도의 단면형 등 횡단적 특성을 검토하여 시설물 설치계획 수립시 기초자료로 활용한다.

본 과업에서는 하천 지형측량은 시행하지 않았으며, 종·횡단 측량은 일부구간(금강 : 조정지 댐 ~ 백천 합류부, L=17.110km, 미호천 : 보강천 합류점 ~ 조천 합류점, L=29.005km)만 시행하여 전반적인 하도특성을 조사 하는데는 한계가 있다.

따라서, 금회 하도특성 조사는 기 수립된 하천기본계획 및 하상변동 조사 자료를 참고하여 1988년 자료와 2002년 자료, 2004년 자료를 비교하여 수행하였다. 단, 『금강하상변동조사, 2000, 충청남도』는 금회 과업구간 중 일부 구간만 포함하고 있고 2002년 자료와 차이가 크지 않아 참고 자료로만 활용하였으며, 각 하천별 하천기본계획 및 하상변동 조사 실시 내용은 다음과 같다.

○ **(금강)** 1974년 "금강하천정비기본계획"을 비롯하여 하천기본계획 3회, 하상변동조사 2회에 걸쳐 시행하였으나, 본류 전구간을 대상으로 시행한 것은 1988, 2002년(2004년) 기본계획 수립시 2회임

- 금강하천정비기본계획(1974, 건설부) : 대청댐 예정지 ~ 지천 합류점(약 77km)
- 금강수계 종합정비계획(1988, 건설부) : 대청댐 조정지댐 ~ 하구(약 130km)
- 금강 하상변동조사(2000, 충청남도) : 충남 논산·전북 익산시 경계 ~ 충남 연기·대전광역시 경계(약 84km)
- 금강수계 하천정비기본계획(2002, 건교부) : 영동군 양강교 ~ 하구(약 155km)
- 금강수계 하천정비기본계획(2004, 건교부) : 신용담교 ~ 초강합류점(약 90km)
- 행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동 조사(2007, 행복도시건설청) : 백천 합류점 ~ 금강교(약 30km)

○ **(미호천)** 1974년 "금강하천정비기본계획"을 비롯하여 하천기본계획 3회, 하상변동조사 1회에 걸쳐 시행하였으나, 본류 전구간을 대상으로 시행한 것은 1988,

2002년 하천정비기본계획 등 2회임

- 금강하천정비기본계획(1974, 건설부) : 연기군 연기리 ~ 하구(약 5km)
- 금강수계 종합정비계획(1988, 건설부) : 보강천 합류점 ~ 하구(약 39km)
- 금강수계 하천정비기본계획(2002, 건교부) : 보강천 합류점 ~ 하구(약 39km)
- 행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동 조사(2007, 행복도시건설청) : 조천 합류점 ~ 하구(약 10km)

○ **(갑천)** 1974년 "금강하천정비기본계획"을 비롯하여 하천기본계획 4회에 걸쳐 시행하였으나, 구간이 서로 달라 전구간은 1985년(1988년), 2002년 등 2회에 걸쳐 시행하였음

- 금강하천정비기본계획(1974, 건설부) : 유등천 합류점 ~ 하구(약 12km)
- 금강(갑천, 유등천) 하천정비기본계획(1985, 건설부) : 두계천 합류점 ~ 유등천 합류점(약 22km)
- 금강수계 종합정비계획(1988, 건설부) : 유등천 합류점 ~ 하구(약 12km)
- 금강수계 하천정비기본계획(2002, 건교부) : 두계천 합류점 ~ 하구(약 33km)

○ **(유등천)** 1985년 "금강(갑천, 유등천) 하천정비기본계획"을 비롯하여 하천기본계획 2회에 걸쳐 시행

- 금강(갑천, 유등천) 하천정비기본계획(1985, 건설부) : 국가하천 시점 ~ 하구(약 15km)
- 금강수계 하천정비기본계획(2002, 건교부) : 국가하천 시점 ~ 하구(약 15km)

2.3.1 현황 조사

가. 하도 특성인자

하도는 하천의 유수가 소통하는 토지공간으로서 통상 제방 또는 하안과 하상으로 둘러싸인 부분을 의미한다. 하도는 기본적으로 계획홍수량 이하의 유량을 안전

하게 소통시킬 수 있고 유사에 대해 안정된 하상을 유지할 수 있어야 하며 아울러 하천 이용도의 증진, 자연환경의 보전, 하천 인접지역 토지이용의 효율성을 증대시킬 수 있는 기능이 요구된다. 그러나 하도는 자연적 요인 또는 인위적인 구조물 등으로 인해 그 기능에 영향을 받고 있으며, 물의 흐름에 따른 유사의 이동으로 시간과 공간적으로 끊임없이 변화하는 특성이 있다. 따라서 하천을 개수하여 하도가 목적한 바 적절한 기능을 발휘하도록 계획하기 위해서는 이러한 하도의 변동특성과 하도에 영향을 미치는 요인을 파악하는 것이 우선되어야 한다. 하도의 기능과 변동특성에 영향을 미치는 주요 요인은 다음과 같다.

▮하도의 평면형

물의 흐름은 직진하려는 성향을 가지고 있어서 현저하게 굴곡된 하도는 유수의 진행을 방해하여 수위상승을 야기하는 등 홍수소통에 지장을 초래하고 아울러 소류력에 의해 하안이 세굴되어 제체의 붕괴를 유발한다. 이에 비해 지나치게 직선화된 하도는 홍수소통 능력은 증가하지만 소류력의 증가도 동시에 발생하여 하상의 과다한 세굴을 일으킬 수 있다. 그러나 실제의 하천은 직선류를 이루는 일이 적고 지반의 불균질, 돌기한 암반, 수중 장애물 등과 같은 요인들에 의해 완만한 사행유로를 형성하게 된다. 즉, 좌우 양안 중 한쪽의 하안이 대안측보다 상대적으로 연약한 지반인 경우 침식이 가중되어 만곡이 발생할 것이며, 돌출된 암반으로 인하여 유수의 흐름이 충돌과 동시에 유수의 방향이 전환되면서 하안을 침식시켜 만곡부 형성에 영향을 미칠 것이다. 또한, 수중에 장애물(전석, 수목 등)이 있는 경우에는 유수의 방향이 이로 인해 전환될 것이며, 전환된 방향의 하안이 침식되어 만곡부 형성이 가속 될 것이다. 만곡이 시작되는 요(凹)부에서는 원심력의 작용으로 하안이 침식되고 철(凸)부에서는 유속의 감소로 토사가 퇴적되는 현상이 반복되면서 사행정도는 계속해서 변하게 된다.

▮하도의 종단형

하상경사가 클 경우 흐름에너지가 적게 소모되어 유속이 증가함으로써 동일 단면에서 더 많은 유량의 소통이 가능하나 하도의 유속이 커질수록 하상의 세굴이 심해지고 이로 인해 하류에서는 많은 퇴적이 발생하게 된다.

▮하도의 횡단형

일반적으로 하도는 자연적 요인인 강수, 지형 및 지질 등과 인공적 요인인 유역의 임상, 제방축조, 하천구조물 설치, 하천골재의 채취 등의 복합적 요인에 의해 3차원적으로 변화하고 있다. 정상적인 하도의 횡단형은 하도 중앙에 유심부가 있는 형상을 가지나 상기에서 언급하였듯이 여러 가지의 복합적인 요소에 의하여 유심부가 좌안 또는 우안측으로 치우쳐 하도가 발달하는 것이 대부분이며 만곡부를 이루는 하도 외에는 큰 홍수 발생 후에 유심부의 변동이 발생하게 된다. 하도의 횡단형은 통수단면의 크기와 형태를 의미하는 것으로 하도에 있어 단면 확대부와 축소부는 유속에 영향을 미쳐 궁극적으로 수위 변화와 하상의 세굴 또는 퇴적의 요인으로 작용한다. 하도 횡단 형태는 크게 단단면형과 복단면형, 복복단면형 등으로 구분할 수 있으며, 단단면형은 유량이 작은 중·소규모의 하천에서 주로 나타나며 복단면형과 복복단면형은 비교적 유량의 규모가 큰 중·대하천에서 나타난다. 하도의 횡단형은 최량수리단면으로 제형단면의 설계를 원칙으로 복단면 또는 복복단면으로 하는 것이 바람직한데, 이는 하상계수가 큰 우리나라 하천 특성상 홍수시와 갈수시 모두 유량을 효율적으로 관리할 수 있기 때문이다. 계획홍수량이 작은 하천에서는 안정하상 유지 및 하천환경을 보전하고 유지하는 입장에서 호안이나 하상유지공 등과 같은 하천시설물에 의해 하상이나 단면형상이 변화될 수 있다는 점을 고려하여 단면형의 결정은 저수시 하도관리와 홍수시 제방의 안정성 등을 고려하여 결정하여야 한다.

▮하상 구성재료

하상의 구성재료는 하도의 조도계수와 관련이 있는 인자로, 유속에 영향을 미치며 특히 세굴과 퇴적을 결정하는 물리적 특성으로 하천의 흐름 특성과 더불어 하상변동을 결정하는 기본 인자가 된다.

▮하도내 수공구조물

하도에 설치된 구조물 특히 횡단구조물은 홍수위와 하상의 변동에 큰 영향을 미친다. 하폭을 제한하거나 홍수위 보다 낮게 설치된 교량은 홍수시 하도의 소통능력을 감소시켜 홍

수위의 급격한 상승과 상류로의 배수위 상승을 유발한다. 낙차공, 취수보 등 하도를 횡단하여 하상에 설치된 구조물은 수위 상승뿐만 아니라 구조물 주위의 하상세굴, 유사퇴적 등 하상변동의 주요한 요인이 된다.

나. 골재채취 현황

▮개요

골재채취는 하상변동에 직접적인 영향을 미치는 인위적인 요소로, 하상변동 분석을 위한 기초자료가 되는 중요한 자료이다. 본 과업에서는 관련기관(대전지방국토관리청, 충청남도, 충청북도 등) 자료조사를 통해 골재채취 현황을 조사하였다.

현재 금강(하구 ~ 조정지댐 하류)은 "금강 살리기 사업"의 일환으로 하상 준설사업이 시행되고 있으나, 본 과업은 2007년을 기준으로 자료조사를 시행하였으며, "금강 살리기 사업" 내용은 "제7장 하천의 정비·이용·보전에 관한 사항"에서 별도로 검토하였다.

조사된 골재채취 현황은 "제5장 하상변동 원인분석"에서 하상변동의 인위적인 영향 검토를 위한 기초자료로 이용하였으며, 골재채취 현황은 다음과 같다.

▮골재채취 현황조사

금강 및 미호천유역의 1988 ~ 2006년 까지 골재채취 현황을 조사한 결과【표 2.3-1】및【그림 2.3-1】에서 보는 바와 같이 금강 및 미호천의 국가하천 구간에 대한 골재채취량은 연 평균 약 4백만㎥에 달하는 것으로 조사되었다.

연도별로는 '91년에 837만㎥으로 채취량이 가장 많은 것으로 나타났으며, '94년, '96년, '93년 순으로 나타났다. 골재채취는 대부분 '91년 ~ '00년 사이에 실시하였으며, '00년 이후에는 채취량이 줄어드는 것으로 나타났다.

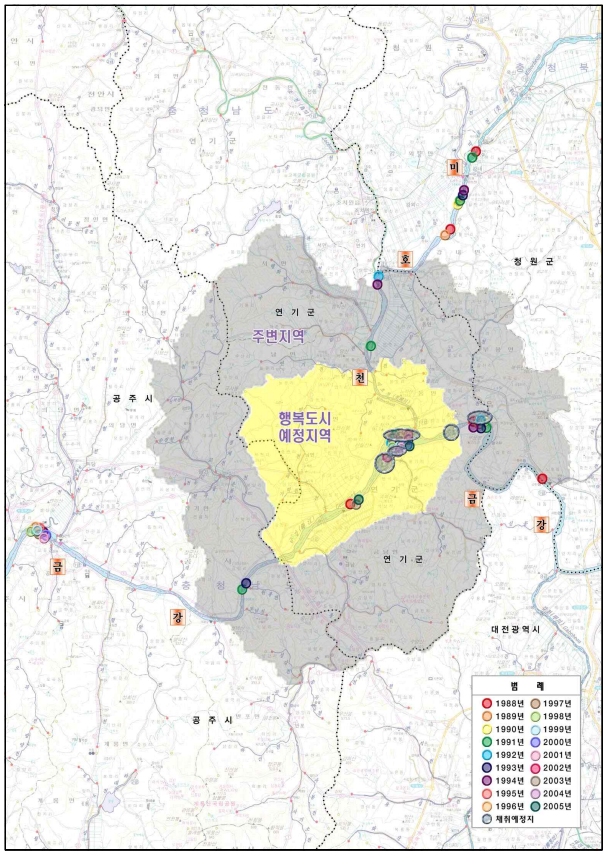
또한, 미호천은 보강천 합류부 ~ 조천 합류부(L=29.67km, 강외면 오송리 상류측 시점부터 오송양수장 2.1km 구간은 제외) 구간에 대해 하상 안정 및 각종 하천시설물의 안정성 확보를 목적으로 4차에 걸쳐 하천 사용제한을 실시하고 있으며, 현재 하상은 현장조사 결과 안정적인 것으로 나타났다.

- ○ 하천사용제한(1차) : 1993. 1. 1 ~ 1997. 12. 31(5년)
- ○ 하천사용제한(2차) : 1998. 1. 1 ~ 2001. 12. 31(4년 연장)
- ○ 하천사용제한(3차) : 2002. 1. 1 ~ 2006. 12. 31(5년 연장)
- ○ 하천사용제한(4차) : 2007. 1. 1 ~ 2008. 12. 31(2년 연장)

【표 2.3-1】 연도별 골재채취 현황

연 도	채취량 (백만㎥)	연 도	채취량 (백만㎥)	연 도	채취량 (백만㎥)	연 도	채취량 (백만㎥)
1988	3.06	1993	6.65	1998	5.89	2003	0.73
1989	3.77	1994	8.30	1999	4.69	2004	1.29
1990	3.38	1995	0.35	2000	6.00	2005	1.43
1991	8.37	1996	6.66	2001	0.61	2006	0.23
1992	1.17	1997	6.38	2002	2.16		

【그림 2.3-1】 연도별 골재채취량



【그림 2.3-2】 골재채취 위치도

다. 주요 하천별 하도특성 현황

본 과업은 전절에서 살펴본 바와 같이, 지형 및 종·횡단 측량을 시행하지 않아, 기 수립된 "하천기본계획" 자료를 이용하여 하도특성을 검토하였다. 하천별 측점은 지형측량 미실시로 인해 정확한 측점간격을 산정하는데 한계가 있어 기 수행된 하천기본계획 측점을 동일하게 적용하였으며, 각 하천별 주요 하도특성은【표 2.3-2】와 같다.

【표 2.3-2】 하도특성

하천명	주 요 구 간 별		하상경사	하폭 (m)	저수로폭 (m)
	구 간	측 점(No.)			
금 강	금강하구둑 ~ 황산대교	0+000 ~ 32+9250	1/10,000	850~1,700	170~1,500
	황산대교 ~ 금천합류부	32+920 ~ 93+510	1/6,500	550~1,300	180~500
	금천합류부 ~ 공주대교	93+510 ~ 86+500	1/5,000	350~1,400	220~650
	공주대교 ~ 금남교	86+500 ~ 101+870	1/4,500	300~800	180~450
	금남교 ~ 금강1교	101+870 ~ 126+800	1/2,500	250~1,200	130~500
	금강1교 ~ 역조정지	126+800 ~ 130+470	1/3,000	200~350	150~250
금 강 상 류	금강유원지보 ~ 이원대교	220+040 ~ 235+710	1/1,300	170~450	130~400
	이원대교 ~ 양강교	235+710 ~ 246+365	1/1,200	200~880	200~350
	초강합류점 ~ 영동천합류점	0+000 ~ 10+000	1/655	330~810	150~175
	영동천합류점 ~ 호탄수위표	10+000 ~ 105+000	1/1,140	160~400	55~170
	호탄수위표 ~ 봉황천합류점	105+000 ~ 158+000	1/955	125~555	65~115
	봉황천합류점 ~ 수통수위표	158+000 ~ 246+000	1/840	135~435	25~240
	수통수위표 ~ 남대천합류점	246+000 ~ 334+000	1/770	110~405	50~110
	남대천합류점 ~ 신용교	334+000 ~ 446+000	1/625	95~375	40~315
미호천	하구 ~ 수몰두강다리	0+000 ~ 9+090	1/1,900	200~750	150~350
	수몰두강다리) ~ 미호천교	9+090 ~ 15+830	1/2,100	380~830	120~300
	미호천교 ~ 작천보	15+830 ~ 26+620	1/1,200	300~550	110~320
	작천보 ~ 보강천합류전	26+620 ~ 37+290	1/2,300	420~550	120~330
	보강천합류전 ~ 여암교(구)	37+290 ~ 39+485	1/1,000	220~480	200~250
갑 천	하구 ~ 원촌교	0+000 ~ 10+105	1/1,000	200~450	120~200
	원촌교 ~ 가수원교	10+105 ~ 21+745	1/700	150~360	70~200
	가수원교 ~ 두계천합류부	21+745 ~ 33+510	1/600	90~200	60~120
유등천	유등천하구 ~ 버드내다리	0+000 ~ 8+390	1/500	150~350	60~150
	버드내다리 ~ 과업시점	8+390 ~ 15+600	1/400	70~160	40~100

2.3.2 하도 특성 조사

가. 하도의 평면형

▮ 사행특성

유수는 중력의 법칙에 의해서 최단거리, 최적경사를 선정하여 두 점간의 직선유로를 이루고자 하는 경향이 있다. 그러나 실제의 하천은 직선류를 이루는 일이 적고 사행유로를 형성하는데 아래와 같은 요인들에 의해 만곡이 시작되면 요(凹)부에서는 원심력에 의해 하안이 침식되고, 철(凸)부에서는 유속이 감소하여 토사의 퇴적현상을 일으켜 곡선유로로 변하게 된다.

- 지반의 불균질 : 좌우 양안의 지반이 불균질이어서 한 쪽의 하안이 연약할 경우에는 홍수시 유수에 의하여 한 쪽의 하안만이 현저히 침식되어서 만곡이 발생하게 된다.
- 돌기한 암반 : 한 쪽의 하안이 견고하고 특히 돌기한 암반이 존재하는 경우에는 유수는 이것과 충돌하여 그 방향을 전환하고 반대측의 하안을 침식하여 만곡이 발생하게 된다.
- 수중의 장애물 : 유로의 한 쪽에 거대한 전석, 수목 등과 같은 장애물이 있는 경우 유수는 이것과 충돌하여 그 방향을 전환하고 다른쪽의 하안을 침식하게 되어서 유로를 만곡시킨다.

본 과업대상 하천에 대해 기수립된 하천기본계획의 항측결과를 바탕으로 유로의 사행특성을 검토한 결과 상류 산지부는 지형적 특성에 의해 사행 유로를 형성하고 있고, 하류부 평야지대에서는 직선형 또는 반경이 큰 만곡유로를 형성하고 있는 것으로 나타났다.

또한, 제방 축조나 저수로 정비를 통해 하천의 형상이 일정하게 유지하고 있으며, 자연적인 요인에 의해 평면형상의 변화는 크지 않는 것으로 나타났다.

본 과업구간에 대한 유로의 만곡 형상을 살펴보면 【표 2.3-3】에서 보는바와 같이, 대략 83개 지점(금강 하류 20개 지점, 금강 상류 35개 지점, 미호천 5개 지점, 갑천 14개 지점, 유등천 9개 지점)이 만곡을 이루고 있는 것으로 나타났으며, 대청댐 상

류부는 산지 구간으로 심한 만곡부(곡률반경 300 이하 : 14개 지점)를 형성하고 있는 것으로 나타났다.

【표 2.3-3】 유로의 만곡부 현황

하천명	구 간	곡률반경 (m)	하천명	구 간	곡률반경 (m)
금 강 (하류)	11+520 ~ 13+970	2,000	금 강 (상류)	(224+580 ~ 225+830)	450
	20+580 ~ 22+550	1,400		(227+425 ~ 228+340)	400
	23+250 ~ 25+330	1,500		(229+550 ~ 230+895)	250
	26+600 ~ 29+030	2,000		(232+905 ~ 234+585)	800
	30+160 ~ 34+490	1,600		(236+505 ~ 237+865)	900
	42+540 ~ 45+060	2,000		(238+780 ~ 239+635)	500
	48+970 ~ 53+760	2,300		(241+765 ~ 243+355)	550
	62+790 ~ 64+510	1,000		20+100 ~ 23+100	340
	66+470 ~ 68+370	2,000		30+100 ~ 33+100	340
	76+720 ~ 78+320	1,800		35+100 ~ 39+100	510
	82+980 ~ 84+300	800		51+000 ~ 55+000	410
	94+100 ~ 95+390	600		59+100 ~ 66+000	560
	106+230 ~ 108+750	2,000		72+100 ~ 74+100	380
	111+900 ~ 113+790	600		81+000 ~ 86+000	430
	114+790 ~ 116+040	600		140+000 ~ 142+100	300
	117+090 ~ 118+370	700		143+100 ~ 146+000	300
	118+800 ~ 120+190	500		154+000 ~ 159+000	310
	121+770 ~ 122+990	1,000		184+100 ~ 186+100	220
	124+960 ~ 126+420	500		204+100 ~ 208+000	300
	128+370 ~ 129+230	1,000		225+100 ~ 229+100	390
금 강 (상류)	(222+915 ~ 224+125)	500		237+100 ~ 243+100	400

【표 2.3-3(계속)】 유로의 만곡부 현황

하천명	구 간	곡률반경 (m)	하천명	구 간	곡률반경 (m)
금 강 (상류)	247+000～250+100	490	갑 천	12+760～13+460	900
	264+000～267+100	430		16+125～16+935	700
	283+000～290+000	480		21+895～22+670	600
	305+000～308+000	220		24+865～25+445	300
	318+100～321+000	220		25+850～26+245	400
	340+100～348+100	540		27+065～27+675	200
	357+000～360+000	250		29+090～29+495	200
	380+000～382+000	130		29+895～30+480	130
	389+000～390+100	130		30+880～31+470	300
	393+000～397+000	250		30+880～31+470	300
	400+000～402+000	190		31+880～32+485	400
	411+000～414+100	230	유등천	1+445～2+300	1,000
	441+000～443+000	140		7+195～7+575	500
미호천	2+430～3+200	1,000		8+180～8+560	400
	8+060～9+090	300		8+780～9+395	500
	9+900～10+890	1,000		10+195～10+585	300
	22+830～25+120	1,500		11+390～11+515	400
	27+520～28+210	500		11+790～11+960	130
갑 천	0+980～2+455	800		13+570～14+245	500
	5+635～6+315	700		15+200～15+600	200
	9+720～10+595	700			

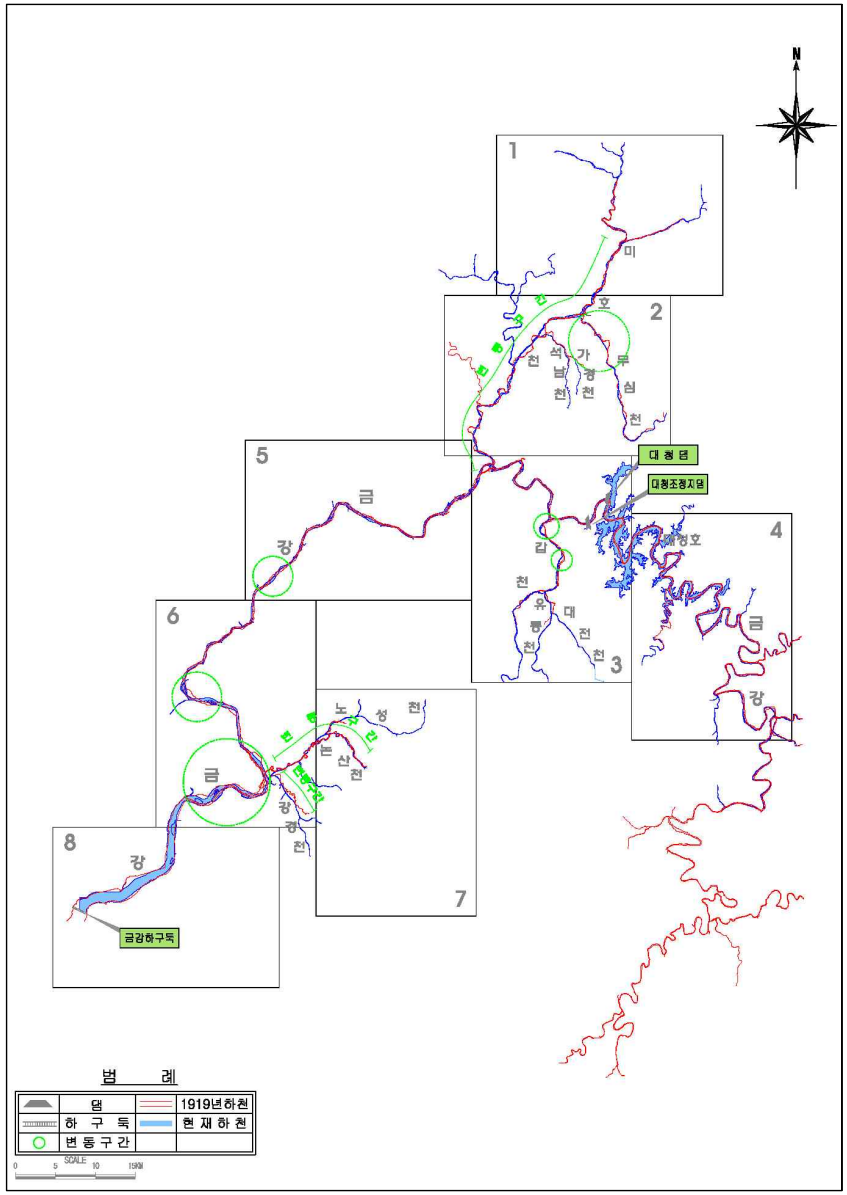
▮과거와 현재의 하도평면형 비교

과업대상 하천에 대한 평면적 변동현황을 살펴보기 위하여 일제시대 1914 ~ 1918년(大正 3~7년)에 조선총독부 육지측량부가 제작하여 발행한 1/50,000 지형도와 국토해양부 국토지리정보원에서 제작한 1/25,000 수치지형도를 이용하여 유로의 평면적 변동을 검토하였다.

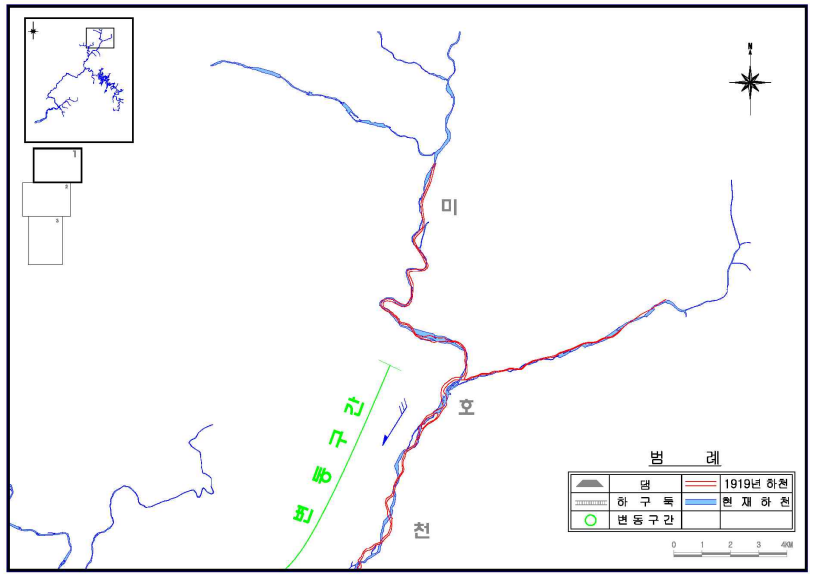
검토과정에서 일제시대에 제작된 지형도와 최근 수치지형도 간의 좌표상 오차 여부, 과거지형도 상에서 하천지형을 정확하게 판단하여야 하는 점 등을 고려할 때 유로의 변동 현황을 정확하게 파악하기는 어려우나, 두 자료를 비교·검토한 결과 【표 2.3-4】 및 【그림 2.3-3】에서 보는바와 같이, 대청댐 하류부는 대체적으로 현재의 평면형과 유사하였으나 대청댐 수몰지 구간 및 대청댐 하류부 우안으로 유입되는 미호천은 큰 유로변화가 나타났다. 또한, 금강 상류구간은 하천 지형상 산지부 구간에 유로가 형성되어 있어 하천 지형의 변화가 크지 않은 것으로 판단되었다.

【표 2.3-4】 주요 하천의 유로변동구간

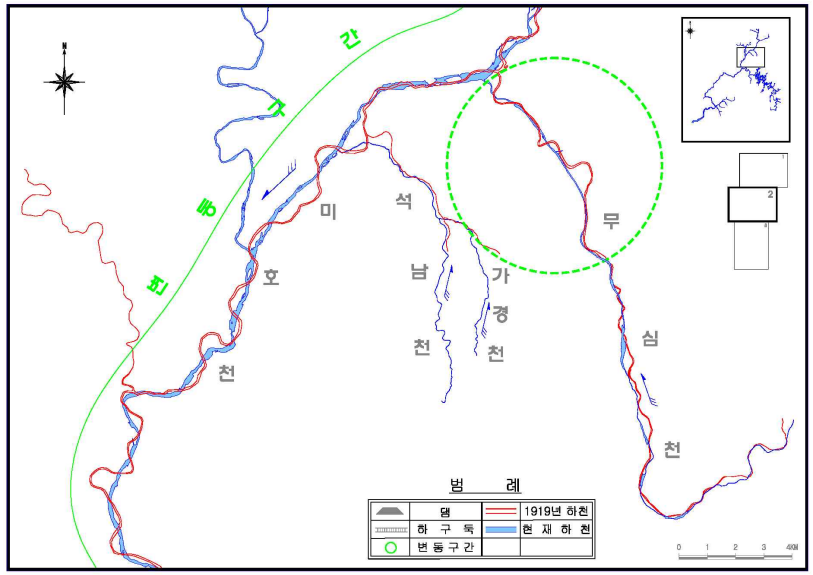
하천명	구간 (No.)	위치			하도연장(m)			제방명	주요원인
		시도	시군	읍면동	과거	현재	증감		
금 강	21+660～38+220	전북 충남	익산 부여	웅포 석성	17,250	16,560	-690	임천,용안,간대,청포,세도,망성,황산,서창,개척, 장산,우곤,반조원	제방축조 제방축조
	45+650～52+90	충남 충남	부여 부여	부여 부여	6,600	6,440	-160	현북,군수,정고 금천,외리,규암	제방축조 제방축조
	67+910～73+10	충남 충남	공주 공주	탄천 우성	5,300	5,100	-200	대평,대학 신흥,어천	제방축조
미호천	0+00～38+900	충북 충북	연기 청원	동 북이	47,500	38,900	-8,600	월산,용호,보통,미호,봉암,서면,번암,예양,강외,황탄,강내,석화,옥산,국사,강서,하오창,북일,팔결,상오창,북이,학소,여천,석성,진암	제방축조
갑천	0+00～2+820	대전 대전	유성 대덕	봉산 신일	2,800	2,820	+20	문평,봉산	제방축조 선형개선
	4+395～7+715	대전 대전	대덕 유성	신일 전민	3,700	3,320	-380	용산,와동	제방축조 선형개선



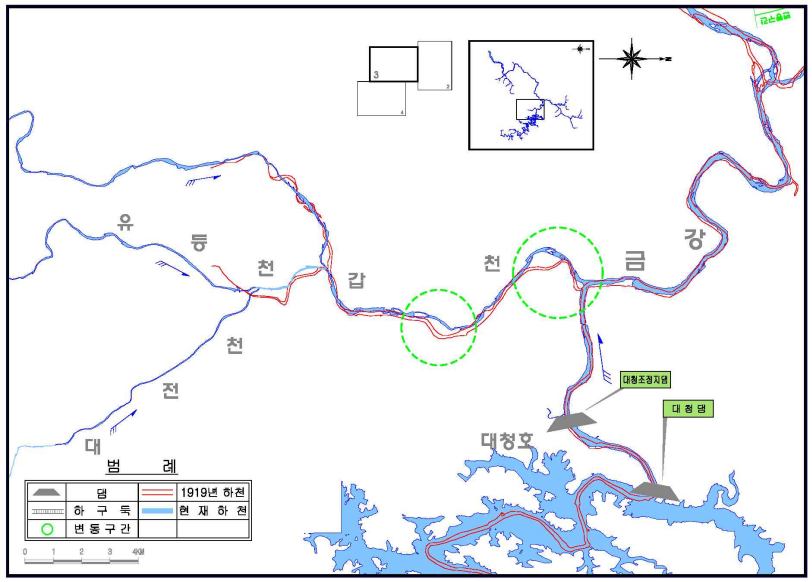
【그림 2.3-3】 하도의 평면형 비교



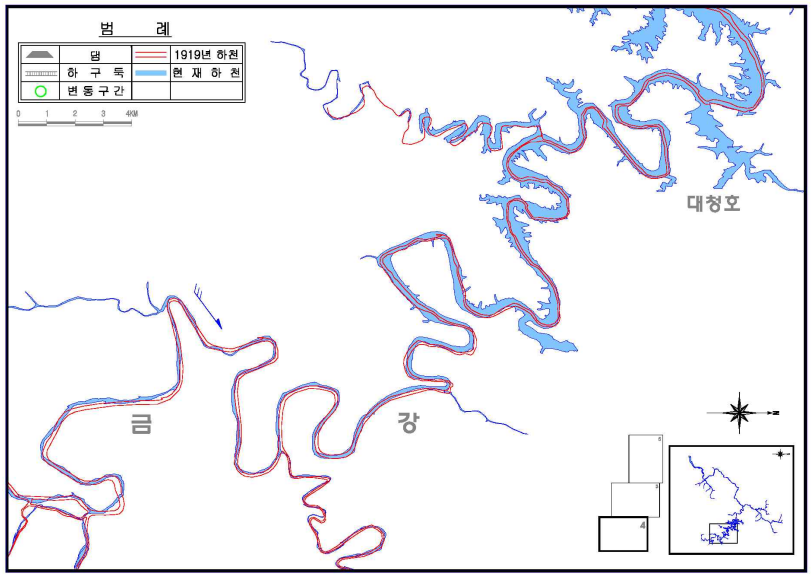
【그림 2.3-3(계속)】 하도의 평면형 비교



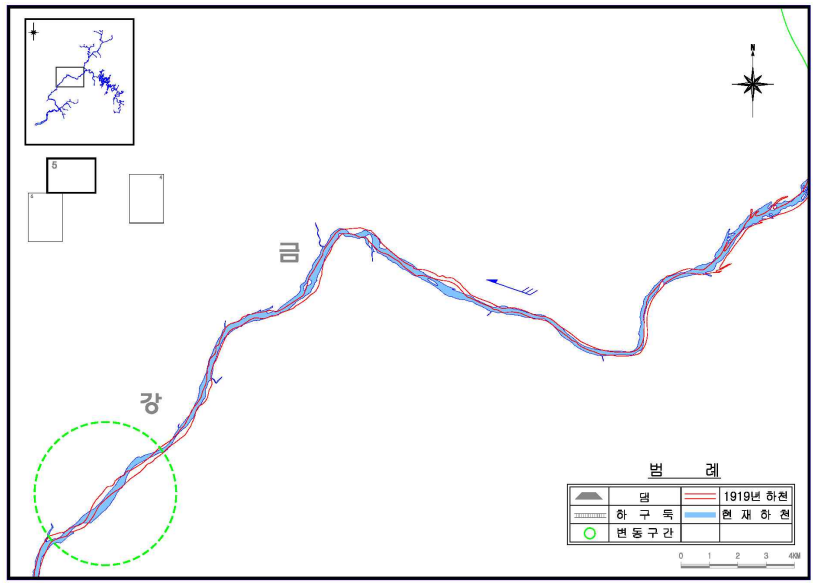
【그림 2.3-3(계속)】 하도의 평면형 비교



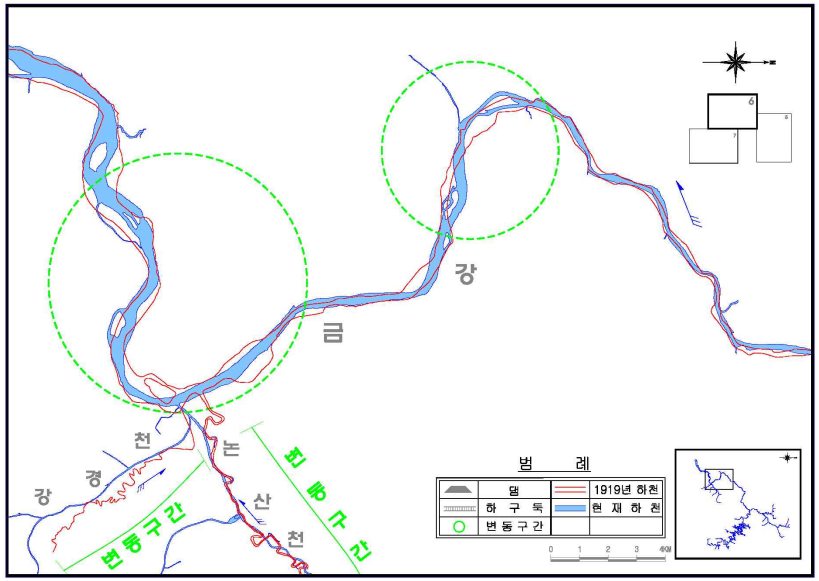
【그림 2.3-3(계속)】 하도의 평면형 비교



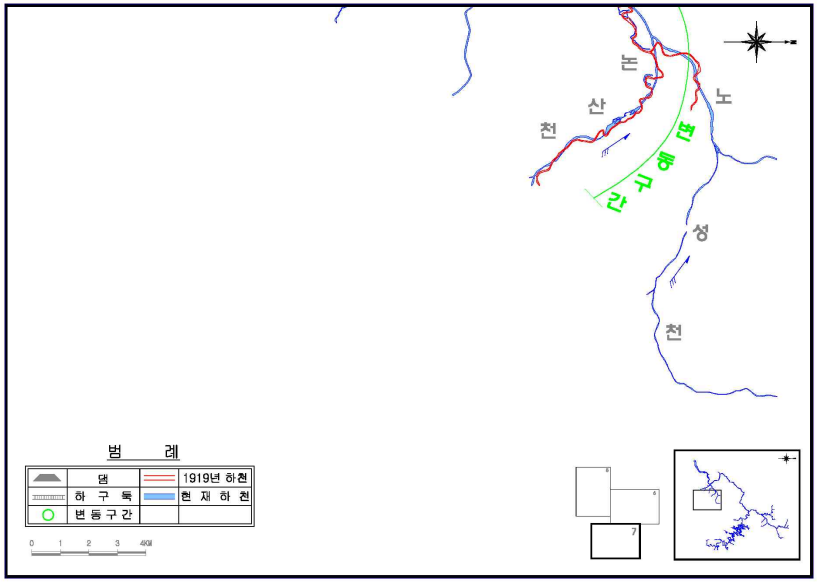
【그림 2.3-3(계속)】 하도의 평면형 비교



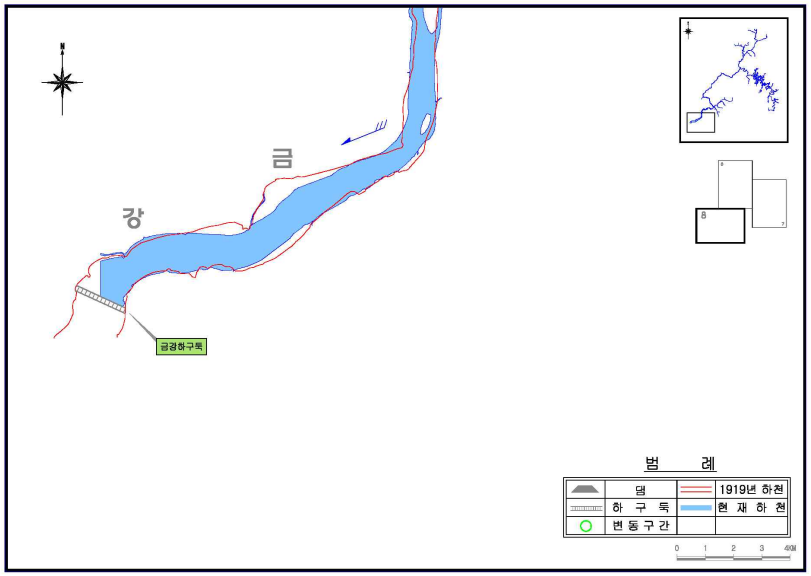
【그림 2.3-3(계속)】 하도의 평면형 비교



【그림 2.3-3(계속)】 하도의 평면형 비교



【그림 2.3-3(계속)】 하도의 평면형 비교



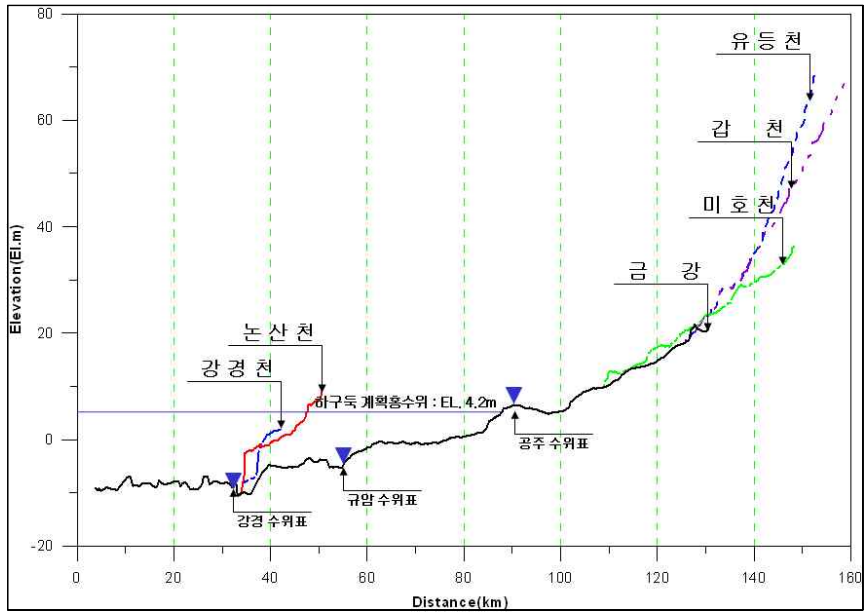
【그림 2.3-3(계속)】 하도의 평면형 비교

나. 하도의 종단형

금회 과업대상 하천에 대한 하도의 종단형은 기 수립된 하천기본계획 자료를 이용하여 주요 구간별로 하상경사를 검토하였다.

금강 본류의 경우 대체로 하구에서 공주대교 까지 경사가 1/5,000 이하로 매우 완만하고, 금강 상류지역의 경우 대부분 1/1,000 이상으로 상대적으로 하상경사가 급한 것을 알 수 있다. 갑천 및 유등천의 경우에도 하상경사가 상류지역은 1/1,000 이상으로 급경사를 이루고 있는 것을 알 수 있다.

대청댐 하류구간의 하상경사를 살펴보면,【그림 2.3-4】에서 보는바와 같이, 공주수위표 지점까지는 하상경사가 매우 완만하고, 대부분 구간이 하구둑 계획홍수위보다 표고가 낮아 하구둑의 배수위 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한, 상기구간은 저지대로 제내측 지반고가 낮아 홍수발생시 하도내 유속이 느려져 홍수가 지체되어 내수배제 불량으로 인한 내수침수 피해가 많이 발생할 것으로 예상된다. 각 하천별 주요 구간별 하상경사는【표 2.3-5】와 같다.



【그림 2.3-4】 주요하천 하상경사도

【표 2.3-5】 주요구간별 하상경사

하천명		주요구간별 구간	주요구간별 측점 (No.)	하상경사	비 고
금 강	하류	금강 하구둑 ~ 황 산 대 교	0+000 ~ 32+920	1/10,000	
		황 산 대 교 ~ 금천 합류부	32+920 ~ 49+400	1/6,500	
		금천 합류부 ~ 공 주 대 교	49+400 ~ 86+500	1/5,000	
		공 주 대 교 ~ 금 남 교	86+500 ~ 101+870	1/4,500	
		금 남 교 ~ 금 강 1 교	101+870 ~ 126+800	1/2,500	
		금 강 1 교 ~ 역 조 정 지	126+800 ~ 130+470	1/3,000	
	상류	금강유원지보 ~ 이원대교	(220+040) ~ (235+710)	1/1,300	
		이원대교 ~ 양강교	(235+710) ~ (246+365)	1/1,200	
		양강교 ~ 영동천합류점	0+000 ~ 10+000	1/655	
		영동천합류점 ~ 호탄수위표	10+000 ~ 105+000	1/1,140	
		호탄수위표 ~ 봉황천합류점	105+000 ~ 158+000	1/955	
		봉황천합류점 ~ 수통수위표	158+000 ~ 246+000	1/840	
		수통수위표 ~ 남대천합류점	246+000 ~ 334+000	1/770	
		남대천합류점 ~ 신용담교	334+000 ~ 446+000	1/625	
미호천		미호천 하구 ~ 수몰두강다리	0+000 ~ 9+090	1/2,000	
		수몰두강다리 ~ 미 호 천 교	9+090 ~ 15+830	1/2,200	
		미 호 천 교 ~ 작 천 보	15+830 ~ 26+620	1/1,500	
		작 천 보 ~ 보강천합류전	26+620 ~ 37+290	1/1,800	
		보강천합류전 ~ 여 암 교 (구)	37+290 ~ 39+485	1/1,100	
갑 천		갑 천 하 구 ~ 원 촌 교	0+000 ~ 10+105	1/1,000	
		원 촌 교 ~ 가 수 원 교	10+105 ~ 21+745	1/700	
		가 수 원 교 ~ 두계천 합류부	21+745 ~ 33+510	1/600	
유등천		유등천 하구 ~ 버드내 다리	0+000 ~ 8+390	1/500	
		버드내 다리 ~ 과 업 시 점	8+390 ~ 15+600	1/400	

다. 하도의 횡단형

일반적으로 하도의 횡단형은 크게 단단면형과 복단면형, 복복단면형으로 구분할 수 있다. 통상 단단면형은 유량이 작은 중·소규모의 하천에서 주로 나타나고, 복단면형과 복복단면형은 비교적 유량규모가 큰 중·대하천에서 나타난다.

하천을 인위적으로 개수할 경우에 대부분 복단면형으로 형성하게 되는데, 이는 하상계수가 큰 우리나라 하천 특성상 홍수시와 갈수시 유량의 효율적인 관리를 하기 위함이다. 또한, 최근 도심구간내 하천환경정비사업 시행 및 지역주민의 접근성 확보를 위해 복단면으로 계획하여 자전거 도로 등 주민 편의 시설을 설치하기도 한다.

본 과업구간 중 대청댐 하류 금강본류의 횡단형은 대부분 경작중인 고수부지가 있는 복단면이나, 금강 하류구간(금강호)은 수심이 깊고 저수로폭이 넓으며 단단면에 가까운 횡단형이며, 중류부의 좌안 No. 62+790 ~ No. 86+780 구간은 산지 무제부 구간(백제큰길)으로 단단면 형태이다.

금강본류 대청댐 상류부의 금강휴게소(경부고속도로)에서 이원대교 구간은 산지부로 단단면 형태이며, 이원대교 상류 우안은 제방이 축조되어 있는 복단면이고 좌안은 산지부로 단단면을 이루고 있다.

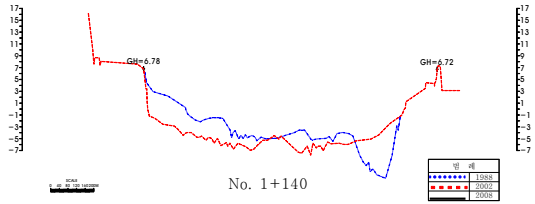
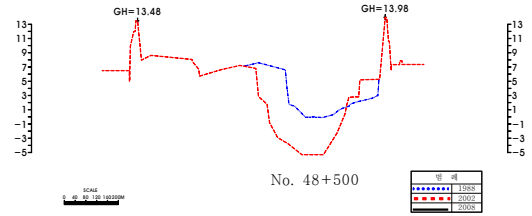
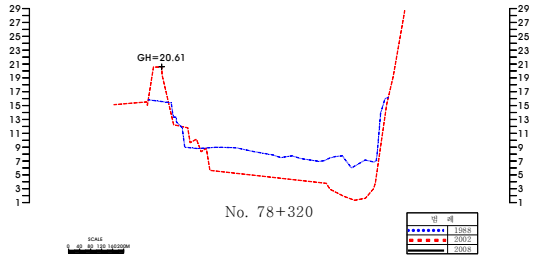
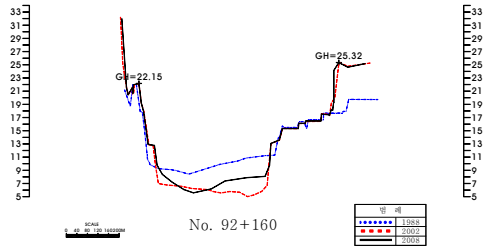
또한, 초강 합류부에서 용담댐 구간은 대부분 자연적인 형태를 나타내고 있다. 즉 자연적으로 형성된 유로를 따라 침식에 의한 산지무제부 및 퇴적에 의한 고수부지 형성으로 인해 단단면을 형성하고 있으며, 일부 구간은 복단면의 횡단형태로 형성되어 고수부지내 경작지로 이용되고 있는 실정이다.

미호천은 하류 일부 산지구간을 제외하고 양안에 제방 및 고수부지가 있고 고수부지는 대부분 경작중인 복단면을 이루고 있으며, 갑천 및 유등천은 상류 일부 구간을 제외하고는 양안에 제방이 설치되어 있고 저수로 및 고수부지가 잘 정비되어 있으며, 고수부지는 산책로, 체육시설 등 친수공간으로 개발한 복단면 구간이 대부분이다. 또한 도심지구간의 경우 제방을 도로로 이용한 경우가 많다.

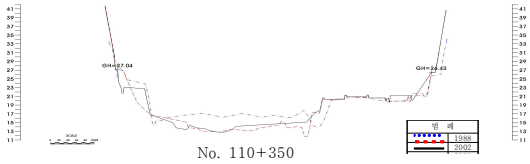
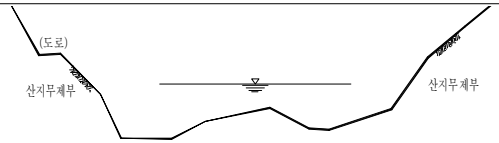
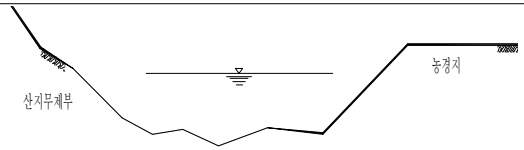
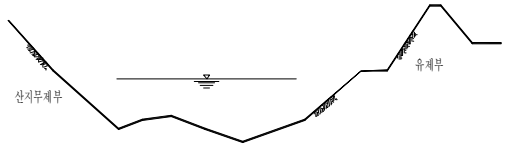
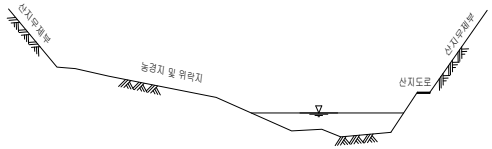
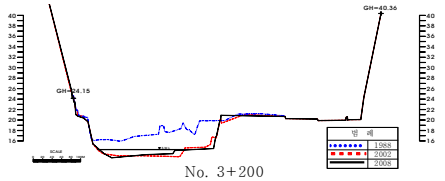
하천별 주요 구간별 횡단형은 다음【표 2.3-6】과 같고, 대표적인 횡단형은【그림 2.3-5】와 같다.

【표 2.3-6】 구간별 횡단형 현황

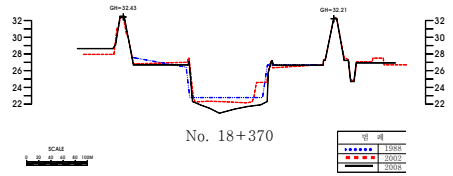
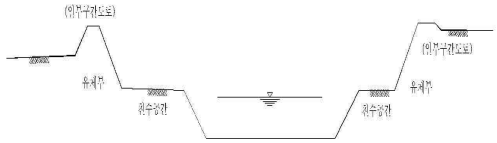
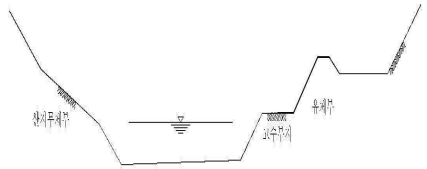
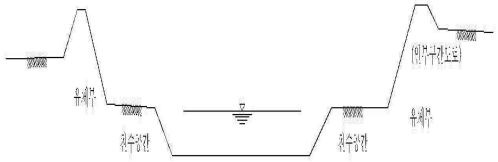
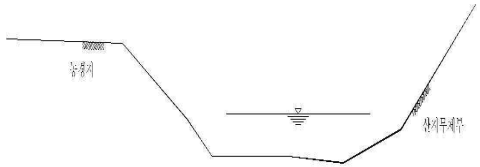
하천명	구 간	횡 단 형	비 고
금 강 (댐하류)	No. 0+000 ~ No. 15+020	▪ 수심이 깊고, 고수부지가 거의 없는 단단면에 가까운 횡단형	
	No. 15+020 ~ No. 62+790	▪ 저수로폭이 비교적 넓으며, 고수부지는 대부분 경작중인 복단면 횡단형	
	No. 62+790 ~ No. 86+780	▪ 고수부지가 넓지 않은 복단면 구간으로 좌안은 백제큰길(도로)공사중임	
	No. 86+780 ~ No. 99+730	▪ 산지구간이 많고, 고수부지가 발달하지 않은 단단면에 가까운 횡단형	
	No. 99+730 ~ No. 130+470	▪ 고수부지는 대부분 경작중인 복단면 횡단형(무제부구간은 현재 제방 공사중인 구간이 많음)	
금 강 (댐상류)	(No. 222+040) ~ (No. 234+130)	▪ 산지 단단면 횡단형	
	(No. 234+130) ~ (No. 238+335)	▪ 산지 및 무제부 경작지의 단단면 횡단형	
	(No. 238+335) ~ (No. 246+365)	▪ 산지 및 유제부 복합 횡단형	
	No. 0+000 ~ No. 446+000	▪ 산지 및 무제부 경작지의 단단면 횡단형	용담댐 하 류
미호천	No. 0+000 ~ No. 10+735	▪ 산지무제부 단단면 횡단형	
	No. 10+735 ~ No. 39+485	▪ 고수부지 경작중인 복단면 횡단형	
갑 천	No. 0+000 ~ No. 23+880	▪ 저수로가 잘 정비되어 있고, 고수부지는 친수공간으로 대부분 이용중인 복단면 횡단형(일부 제방정단은 도로로 이용)	
	No. 23+880 ~ No. 33+510	▪ 산지 무제부 구간이 많고, 고수부지가 좁은 단단면에 가까운 횡단형	
유등천	No. 0+000 ~ No. 10+735	▪ 저수로가 잘 정비되어 있고, 고수부지는 친수공간으로 이용중인 복단면횡단형(일부 제방정단은 도로로 이용)	
	No. 10+735 ~ No. 15+600	▪ 산지 및 무제부구간이 대부분인 단단면에 가까운 횡단형	

하천명	구간
금 강 (하류)	 No. 0+000 ~ No. 15+020
	 No. 15+020 ~ No. 62+790
	 No. 62+790 ~ No. 86+780
	 No. 86+780 ~ No. 99+730

【그림 2.3-5】 주요구간의 대표 횡단도

하천명	구간
금 강 (하류)	 No. 99+730 ~ No. 130+470
금 강 (상류)	 No. 222+040 ~ No. 234+130
	 No. 234+130 ~ No. 238+335
	 No. 238+335 ~ No. 246+365
	 No. 0+000 ~ No. 446+000(용담댐 하류)
미호천	 No. 0+000 ~ No. 10+735

【그림 2.3-5(계속)】 주요구간의 대표 횡단도

하천명	구간
미호천	 No. 10+735 ~ No. 39+485
갑 천	 No. 0+000 ~ No. 23+800
	 No. 23+880 ~ No. 33+510
유등천	 No. 0+000 ~ No. 10+735
	 No. 10+735 ~ No. 15+600

【그림 2.3-5(계속)】 주요구간의 대표 횡단도

2.3.3 하도 변동량 조사

가. 종단적 하상변동

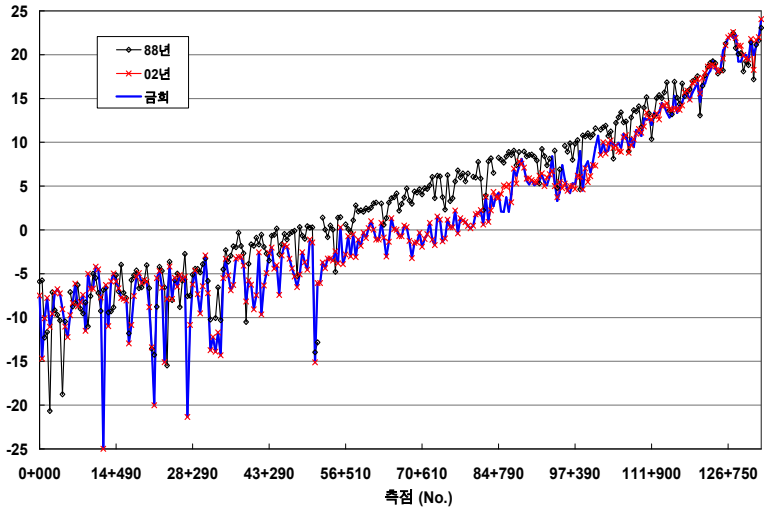
자연상태의 하상은 강우로 인한 유출량의 변화, 하도 및 지형적 특성, 하상 구성재료, 유역내 임상상태 등의 자연적 요인과 댐, 제방, 하천횡단 시설물의 설치, 하상골재 채취, 유역내 개발로 인한 토지이용상태 변화 등의 인위적인 요인에 의해 지속적으로 변화한다. 주기적인 조사와 측량의 시행으로 이러한 하상의 변동 상황을 정확하게 파악해야 하나, 본 과업에서는 기 수립된 기본계획측량 성과를 토대로 종단적 하상변동 상황을 파악하였다.

금강 대청댐 하류구간 및 미호천 구간의 1988년 및 2002년 측량성과와 금회 실시한 종·횡단 측량성과를 이용하여 최심하상고의 변화와 평균하상고의 변화를 조사하여 종단적인 하상의 변동량을 조사하였고, 금강상류, 갑천 및 유등천 구간은 1988년, 2002년 및 2004년 하천 기본계획의 측량성과를 이용하여 종단적인 하상의 변동량을 조사하였다.

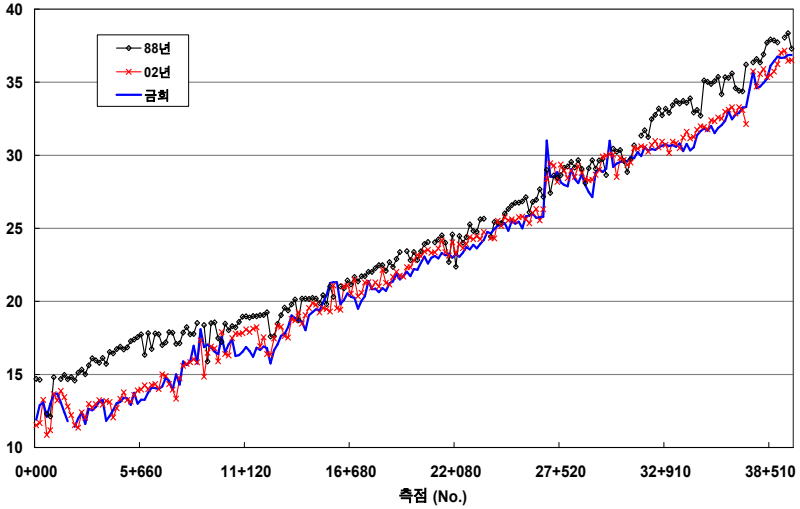
▮최심하상고 변화

금강 대청댐 하류구간의 최심하상고 변화는【표 2.3-7】에서 보는 바와 같이 전체적으로 1988년에 비해 약 1.9m 저하되었으며, 2002년에 비해서는 0.1m 상승되는 것으로 나타났다.【그림 2.3-6】에서 보는 바와 같이 금강대청댐 하류구간의 최심하상고는 국부적인 상승구간을 제외하고 전 구간에 걸쳐 저하된 것으로 조사되었다.

미호천의 최심하상고는 '88년 자료와 금회 자료를 비교하면 인위적인 골재채취의 영향으로 전구간 평균 1.5m 하상이 저하되었으며 '02년 자료와 금회 자료를 비교하면 과거 인위적인 골재채취가 이루어진 미호천 하구부에서 연기천 합류부 구간에서는 최심하상고가 국부적으로 상승하는 것으로 나타났지만 미호천 전체적으로는 평균 0.1m 낮아진 것으로 나타났다. 이는 금강 본류의 하상저하로 인하여 지류하천인 미호천의 하상이 동반 저하되어 나타난 결과로 판단된다. 미호천의 최심하상고 변화는【그림 2.3-7】에 나타내었다.



【그림 2.3-6】 금강 최심하상변화



【그림 2.3-7】 미호천 최심하상변화

【표 2.3-7】 주요구간의 최심하상고 변화

하천명	구 간	'88	'02	금회	증감(m)	
					금회('88)	금회('02)
금 강	No. 0+000(금강하구둑) ~ No. 32+920(황산대교)	-7.77	-8.52	-8.52	-0.75	-
	No. 32+920(황산대교) ~ No. 93+510(금천합류부)	-2.45	-5.41	-5.41	-2.96	-
	No. 93+510(금천합류부) ~ No. 86+500(공주대교)	3.20	-0.54	-0.63	-3.83	-0.09
	No. 86+500(공주대교) ~ No. 101+870(금남교)	8.82	5.94	6.40	-2.42	0.46
	No. 101+870(금남교) ~ No. 126+800(금강1교)	14.75	14.10	14.03	-0.72	-0.07
	No. 126+800(금강1교) ~ No. 130+470(역조정지)	20.33	21.11	20.89	0.56	-0.21
	전구간 평균	3.25	1.26	1.36	-1.89	0.10
미호천	No. 0+000(하구) ~ No. 9+090(수몰두강다리)	16.36	13.56	13.60	-2.76	0.04
	No. 9+090(수몰두강다리) ~ No. 15+830(미호천교)	18.94	17.95	17.58	-1.36	-0.37
	No. 15+830(미호천교) ~ No. 26+620(작천보)	24.02	23.25	23.03	-0.99	-0.22
	No. 26+620(작천보) ~ No. 37+290(보강천합류전)	31.83	30.54	30.23	-1.60	-0.31
	No. 37+290(보강천합류전) ~ No. 39+485(여암교(구))	37.38	35.99	35.85	-1.52	-0.14
	전구간 평균	24.24	22.82	22.72	-1.52	-0.10

【주】 금강 No. 0+000 ~ No. 83+410 구간은 2002년 측량성과 이용

나. 평균하상고의 변화

평균하상고는 유수 단면적을 수면폭으로 나눈 값(수리 평균심)을 수위에서 뺀 값으로, 유수의 단면적이 동일할 경우 수면폭이 넓을수록 평균하상고는 높으며, 수면폭이 좁을수록 평균하상고는 낮아지게 된다.

금강 대청댐 하류구간의 평균하상고 변화는【표 2.3-8】에서 보는 바와 같이 전체적으로 '88년에 비해 약 1.4m 저하되었고, '02년에 비해서는 0.05m 상승하는 것으로 나타났다. 미호천 구간의 평균하상고는 최심하상고와 동일하게 일부 구간을 제외하고

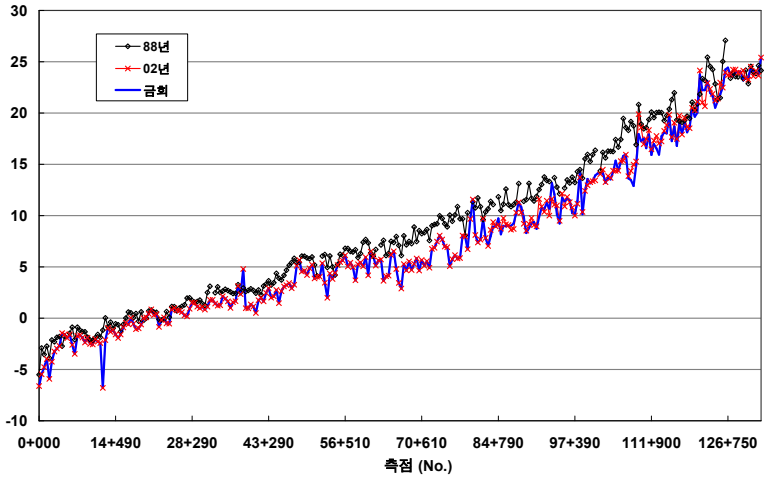
전체적으로 낮아진 양상을 나타냈다.

미호천 하구에서 연기천합류점 구간은 최심하상고는 상승하였지만 평균하상고는 0.83m 저하되는 다른 양상을 보이고 있는데 이것은 미호천 하구의 합강보 보강 및 월산교 공사, 월하천 합류부의 미호제 개수공사 등에 의한 영향으로 수면폭이 좁아져 평균하상고가 저하된 것으로 판단된다.

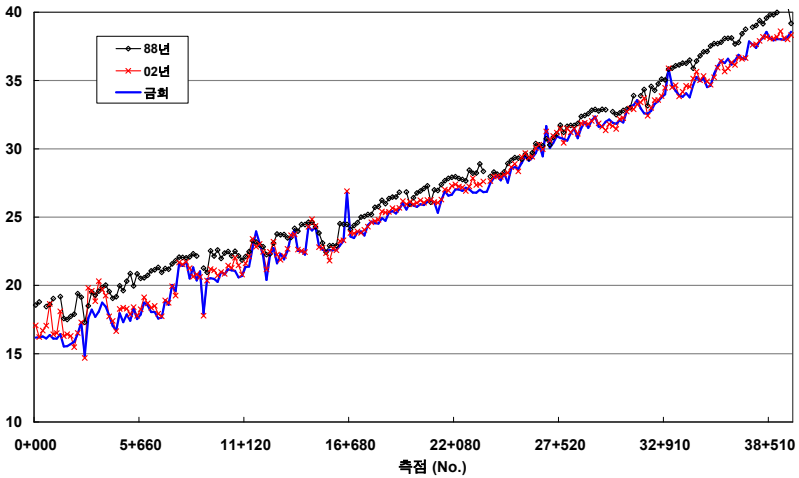
【표 2.3-8】 주요구간의 평균하상고 변화

하천명	구 간	'88	'02	금회	증감(m)	
					금회-'88	금회-'02
금 강	No. 0+000(금강하구둑) ~ No. 32+920(황산대교)	-0.38	-1.11	-1.11	-0.74	-
	No. 32+920(황산대교) ~ No. 93+510(금천합류부)	3.43	2.30	2.30	-1.12	-
	No. 93+510(금천합류부) ~ No. 86+500(공주대교)	8.05	6.03	6.05	-2.00	0.02
	No. 86+500(공주대교) ~ No. 101+870(금남교)	13.34	11.01	11.19	-2.14	0.18
	No. 101+870(금남교) ~ No. 126+800(금강1교)	20.08	18.44	18.16	-1.92	-0.28
	No. 126+800(금강1교) ~ No. 130+470(역조정지)	23.87	24.03	23.96	0.08	-0.08
	전구간 평균	8.84	7.43	7.47	-1.36	0.05
미호천	No. 0+000(하구) ~ No. 9+090(수몰두강다리)	20.03	18.36	17.90	-2.13	-0.45
	No. 9+090(수몰두강다리) ~ No. 15+830(미호천교)	23.04	22.28	22.06	-0.98	-0.22
	No. 15+830(미호천교) ~ No. 26+620(작천보)	27.12	26.54	26.35	-0.77	-0.20
	No. 26+620(작천보) ~ No. 37+290(보강천합류전)	34.61	33.48	33.38	-1.23	-0.10
	No. 37+290(보강천합류전) ~ No. 39+485(여암교(구))	39.64	38.08	38.02	-1.61	-0.06
	전구간 평균	27.51	26.47	26.30	-1.21	-0.17

【주】 금강 No. 0+000 ~ No. 83+410 구간은 2002년 측량성과 이용



【그림 2.3-8】 금강 평균하상변화



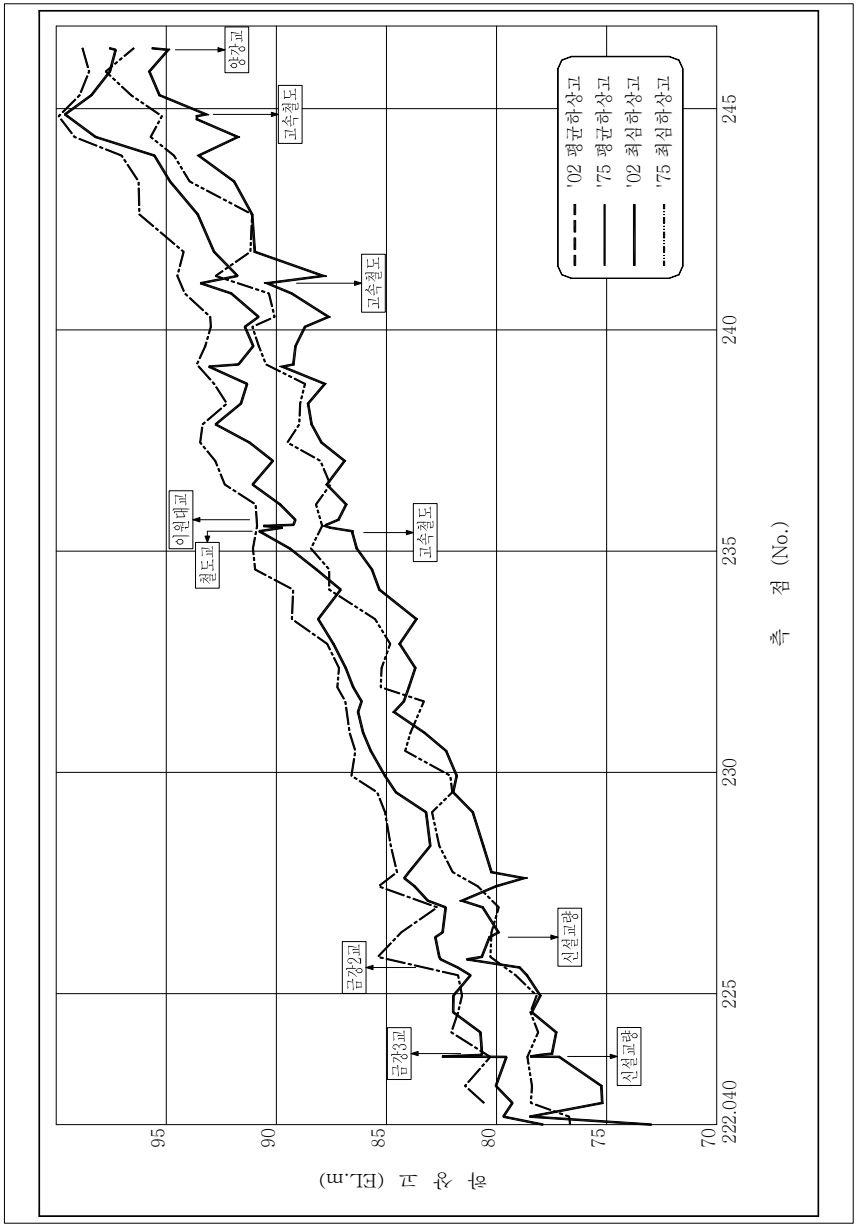
【그림 2.3-9】 미호천 평균하상변화

그 외 기수립된 하천기본계획의 측량성과를 사용하여 금강상류 구간 및 갑천, 유등천 구간도 분석한 결과 하상이 저하된 것으로 나타났으며, 금강상류 구간은 용담댐의 건설공사 등으로 인한 공급 유사량 감소도 다소 영향을 미쳤을 것으로 판단되며, 갑천 및 유등천은 금강 본류의 하상저하로 인하여 지류하천의 하상이 동반 저하된 것으로 판단된다. 금강상류 구간, 갑천 및 유등천의 하상변화는【그림 2.3-10】~【그림 2.3-14】와 같다.

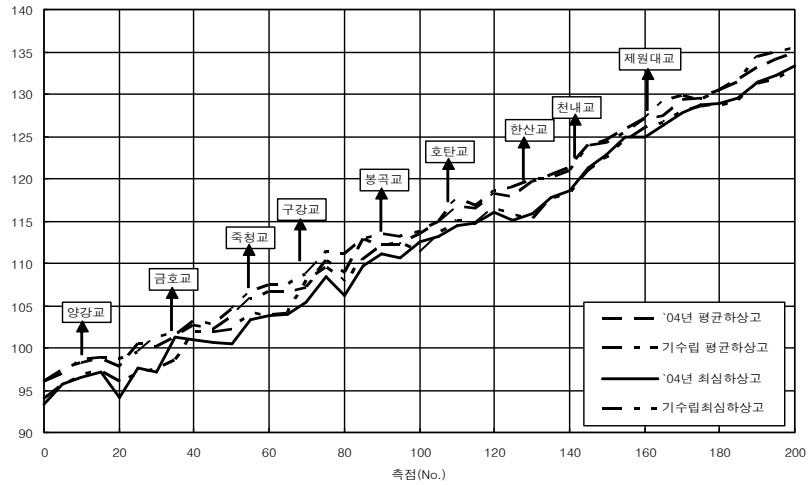
【표 2.3-9】 하상변동양상(종단적 변화량)

하천명	구 간	연장 (km)	변화량(m)		비 고
			최심하상고	평균하상고	
금 강 상 류	금강유원지보 직하류 ~ 양강교	24.32	-1.3	-1.3	
	양강교 ~ 제원대교	29.80	-0.4	-0.5	
	제원대교 ~ 남대천 합류부	34.57	-0.2	-0.4	
	남대천 합류부 ~ 용담댐 하류	22.75	0.2	0.0	
갑 천	갑천 하구 ~ 유등천 합류부	11.55	-0.9	-0.4	
	유등천 합류부 ~ 두계천 합류부	21.96	-0.5	0.0	
유등천	유등천 하구 ~ 과업종점	15.53	-0.4	0.3	

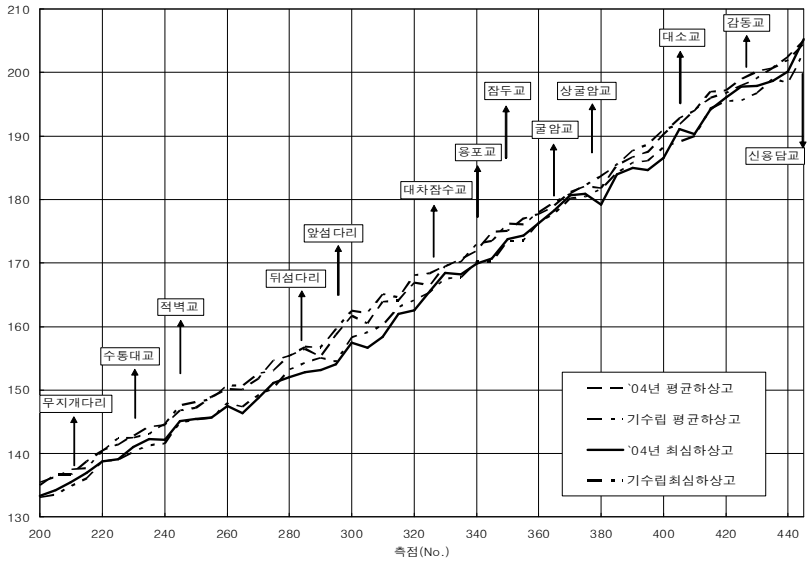
【주】 1. '88년 금강수계 종합정비계획과 '02년 하천기본계획 성과를 비교한 결과임.
2. 대청댐 상류지역은 각 지자체별 '금강 하천정비기본계획'과 금강상류(초강합류점~용담댐)하천정비기본계획(보완) 2004.10 건교부'성과를 비교한 결과임.
3. 갑천(유등천 합류부~두계천 합류부), 유등천은 '85년 금강(갑천,유등천)하천정비기본계획, 금강(금강유원지보 직하류~양강교)은 '75년 하천정비기본계획과 비교한 결과임.



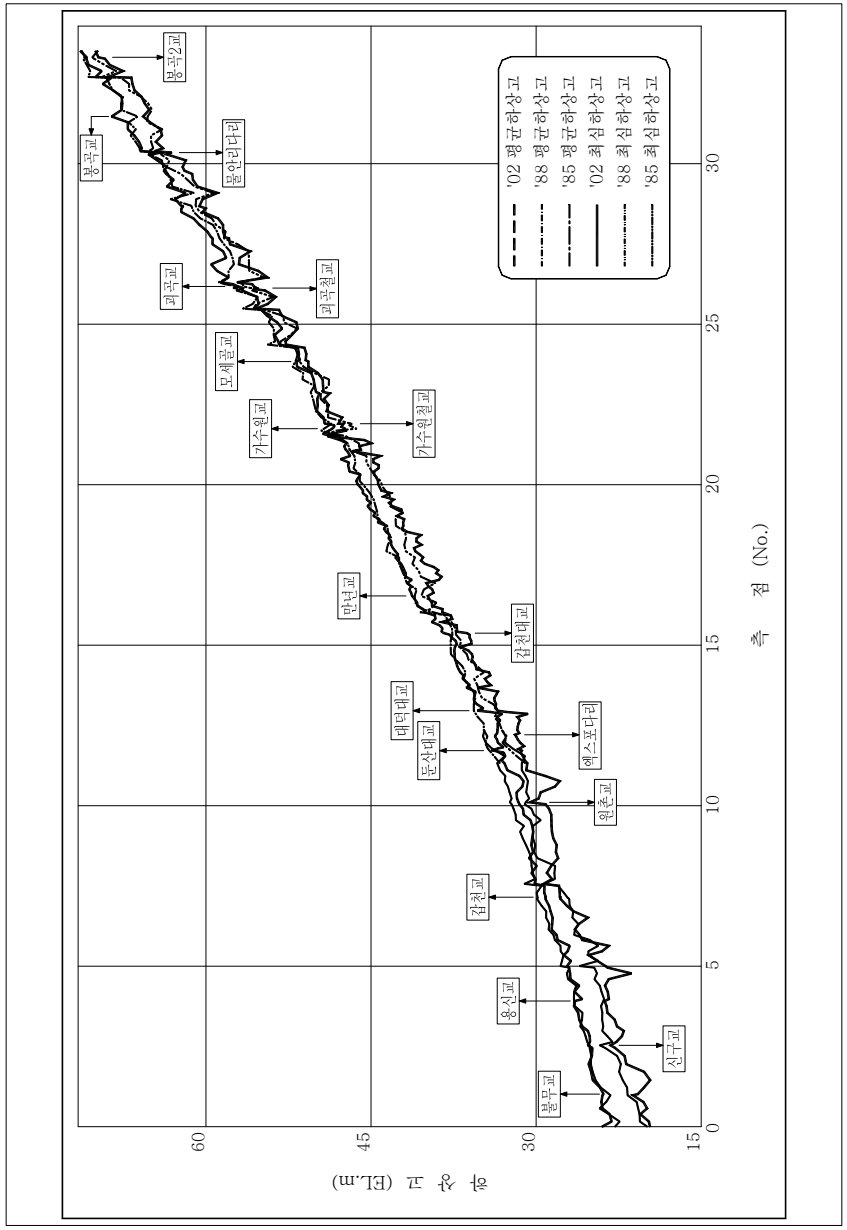
【그림 2.3-10】 금강상류 하상변화1(양강교~금강유원지보)



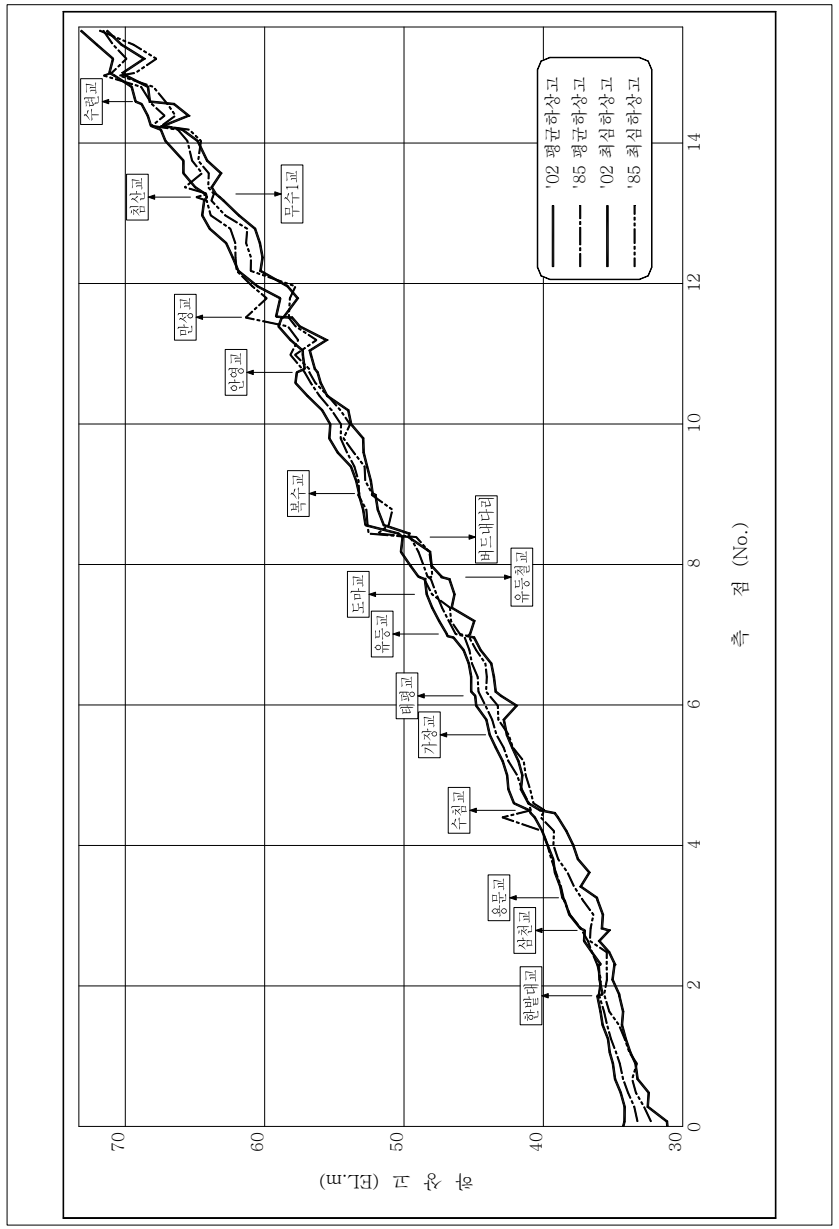
【그림 2.3-11】 금강상류 하상변화2(원내천 합류부~양강교)



【그림 2.3-12】 금강상류 하상변화3(용담댐 합류부~원내천 합류부)



【그림 2.3-13】 갑천 하상변화



【그림 2.3-14】 유등천 하상변화

2.4 하천사업 연혁 및 피해현황

2.4.1 하천개수 현황

우리나라의 하천개수는 오래 전부터 시작되어 왔으나 본격적인 하천개수공사는 조선총독부가 1915년부터 1928년까지 14개년에 걸쳐 전국 14개 하천에 대하여 조사를 실시한 직후부터라고 볼 수 있다.

근대 우리나라의 하천개수사업을 살펴보면 을축년(1925년) 대홍수를 계기로 1925년부터 1945년까지 2,107km, 사회 혼란기였던 1945년부터 1953년까지 214km, 전후 복구기였던 1954년부터 1961년까지 1,091km를 개수하였다.

1961년 이후 경제개발 5개년 계획 추진으로 본격적으로 하천개수 사업에 착수하여 1차 계획기간(1962년 ~ 1966년)에 1,054km, 2차 계획기간(1967년 ~ 1971년)에 876km, 3차 계획기간(1972년 ~ 1976년)에 550km, 4차 계획기간(1982년 ~ 1986년)에 1,416km, 도합 3,896km를 개수하였다.

2007년 12월 현재 금강수계 하천현황을 살펴보면【표 2.4-1】에서 보는 바와 같이, 요개수연장은 3,976.70km이고 기개수연장은 3,346.27km로서 개수율은 84.15%이다. 이 중 국가하천의 요개수연장은 389.12km, 기개수연장은 365.81km로 개수율은 94.01%이다.

【표 2.4-1】 금강수계 하천개수 현황

구 분		하천연장 (㎞)	요개수 연 장 (㎞)	개수실적(km)				미개수 연 장 (㎞)
				소 계	완전개수	불완전개수	개수율 (%)	
금강	합 계	3,739.59	3,976.70	3,346.27	2,809.91	536.36	84.15	630.43
	국 가	481.50	389.12	365.81	264.21	101.60	94.01	23.31
	지 방	3,258.09	3,587.58	2,980.46	2,545.70	434.76	83.08	607.12

【자료】 한국하천일람(2007. 12, 국토해양부)

한편 하천기본계획 수립현황을 살펴보면, 전체 468개 하천 중 348개 하천에 대해 기본계획이 수립되었으며, 298개 하천은 미수립 되었다. 미 수립된 하천과 기본계획이

수립된 하천수가 전체하천수보다 많은 것은 일부 하천의 경우 전 구간에 대해 기본계획이 수립된 것이 아니라, 부분적으로 기본계획이 수립되었기 때문이다.

하천등급별로는 국가하천의 경우 전 구간에 기본계획이 수립되었으며, 지방하천은 전체 약 3,258km 중 약 2,395km가 수립되어 기본계획 수립율은 약 73.5%인 것으로 조사되었다.

【표 2.4-2】 하천현황 및 하천기본계획 수립현황

구 분		하 천 현 황		하천기본계획				
		개 소	하천연장 (㎞)	수립구간		미수립구간		수립률 (%)
				개소	연장(㎞)	개소	연장(㎞)	
전국	합 계	3,892	29,783.03	2,447	20,670.42	2,217	9,112.61	69.40
	국 가	61	3,001.66	61	2,883.48	5	118.18	96.06
	지 방	3,771	26,781.37	2,386	17,786.94	2,212	8,994.43	66.42
금강	합 계	468	3,739.59	348	2,876.73	298	862.86	76.93
	국 가	7	481.50	7	481.50	-	-	100.0
	지 방	461	3,258.09	341	2,395.23	298	862.86	73.52

【자료】 한국하천일람(2007. 12, 국토해양부)

2.4.2 제방공사 연혁

금회 과업인 금강본류 등 4개하천에 대한 하천개수공사는 일제시와 해방후로 구분하여 시행되었다.

해방전은 금강 본류의 하류부인 논산천 합류점 상·하류부구간 및 중류부인 공주시 일부, 연기군 금남면 금남교 상·하류부 구간 등이며, 지류는 미호천의 중류 및 중·하류부와 갑천, 유등천의 대부분 구간이 1930년대 ~ 1940년대에 축제공사를 완성하였는 바, 일제시에 축제 완료된 제방으로는 금강 본류는 용안제, 망성제, 황산제, 서창제, 개척제, 군수제, 외리제, 금성제, 대평제, 금남제, 남면제 등이며, 지류인 미호천은 미호제, 봉암제, 서면제, 강외제, 강내제, 옥산제, 강서제, 북일제, 북이제, 갑천의 도룡제, 구성제, 봉명제, 갈마제, 봉곡우안1제와 유등천의 용문제, 도마제, 침산1제, 중촌제, 태평제, 유천제, 안영우안제 등이다.

해방후인 1950년, 1960년대는 민간제나 가제방 형태의 부분개수로 시행되었고, 1974년, 1975년 금강 하천정비기본계획 수립후 부터는 금강 하류부의 죽산제, 용산제를 비롯하여 치수사업이 지속적으로 시행되기에 이르렀다.

또한 W.F.P지원 치수사업에 의한 연차적 사업시행으로 금강본류의 화양제, 청남제, 대평제, 지류 길산천 하류부인 좌안제, 신포제, 산내제 등이 축조되었으며, 이후 1980년대에 개수공사가 완료된 제방으로는 금강 본류의 마서제, 양화제, 임천제, 간대제, 세도제, 구교제, 지류 갑천과의 합류부인 문평제, 지류 미호천의 황탄제 등이다.

한편 금강유역은 '87년 중부지방 집중호우시 막대한 홍수피해가 발생하였으며, 이후 정부에서 금강유역에 대한 치수 대책의 일환으로 '88년 수계종합정비계획을 수립하고 이를 토대로 '89년부터 망성제를 시작으로 수계치수사업에 착수하게 되었다.

금회 과업의 하천별 제방공사 연혁은 다음【표 2.4-3】과 같다.

【표 2.4-3】 금강수계 제방공사 연혁

하천	제방명	설치 연도	연장 (m)	시행청	보수, 보강 이력		
					연도	내용	시행청
금강(하류)	나포1제	-	5,045	-	1998	호안 5,045m	-
	나포2제	1957	372	-	1981	축제보강 372m	-
	나포3제	1984	417	-	1998	축제보강 417m	-
	옥동제	1998	208	-	-	-	-
	웅포제	-	6,790	-	1996	호안 6,790m	-
	용안제	1946	5,322	-	1996	축제보강 5,322m	-
	망성제	1934	3,670	-	1993	축제보강 3,670m	-
	황산제	1928	860	-	2006	축제보강 및 호안 530m	대전지방 국토관리청
	서창제	1945	685	-	1990	축제보강 685m	-
	개척제	1932	1,470	-	1997	축제보강 1,470m	-
	우곤제	1973	2,041	-	2000	축제보강 및 호안 2,041m	대전지방 국토관리청
	봉정제	1974	3,051	-	2000	축제보강 및 호안 3,051m	대전지방 국토관리청
	현북제	1974	2,059	-	1997	호안 2,059m	-
	군수제	1945년 이전	4,116	-	2000	축제보강 및 호안 4,116m	대전지방 국토관리청
	구교제	1986	1,819	-	-	-	-
	정동제	-	2,810	-	-	-	-
	자왕제	-	3,644	-	2001	축제보강 3,644m, 호안 3,525m	대전지방 국토관리청
	견동제	1954	641	-	1998	호안 641m	-

【표 2.4-3(계속)】 금강수계 제방공사 연혁

하천	제방명	설치 연도	연장 (m)	시행청	보수, 보강 이력		
					연도	내용	시행청
금강(하류)	대학2제	1988	272	-	-	-	-
	대학제	1976	432	-	1988	호안 432m	-
	검상제	1998	2,329	-	-	-	-
	금성제	1936	290	-	1986	호안 290m	-
	도남2제	2005	197	대전지방 국토관리청	-	-	-
	원봉1제	2005	265	대전지방 국토관리청	-	-	-
	원봉제	1966	1,440	-	2005	축제보강 및 호안 1,440m	대전지방 국토관리청
	영곡제	2003	576	대전지방 국토관리청	-	-	-
	용수제	2005	248	대전지방 국토관리청	-	-	-
	대평제	1932	1,380	-	-	-	-
	금남제	1935	2,960	-	1967	축제보강 200m	-
	반곡제	2003	955	대전지방 국토관리청	-	-	-
	봉기제	2004	1,282	대전지방 국토관리청	-	-	-
	부용제	2001	1,295	대전지방 국토관리청	-	-	-
	문평제	2001	1,225	대전지방 국토관리청	-	-	-
	마서제	1988	2,075	-	-	-	-
	화양제	1981	2,354	-	1997	호안 478m	-
	와초제	1974	2,035	-	1997	축제보강 2,035m	-
	완포제	1974	474	-	1995	축제보강 474m	-
	죽산제	1977	2,774	-	1995	축제보강 2,774m	-
	용산제	1983	4,146	-	1995	호안 4,146m	-
	양화1제	1994	527	-	-	-	-
	양화2제	1989	620	-	-	-	-
	양화제	1988	660	-	-	-	-
	입포제	1984	779	-	1994	축제보강 779m	-
	임천1제	1983	980	-	-	-	-
	임천2제	1991	2,087	-	-	-	-
	간대1제	1988	2,050	-	1997	축제보강 1,270m	-
	간대2제	1991	320	-	-	-	-
	청포제	1958	1,041	-	1992	축제보강 1,041m	-
	세도제	1962	3,952	-	1988	축제보강 3,952m	-
	장산제	1999	394	-	-	-	-

【표 2.4-3(계속)】 금강수계 제방공사 연혁

하천	제방명	설치 연도	연장 (m)	시행청	보수, 보강 이력		
					연도	내용	시행청
금강(하류)	반조원1제	1978	208	-	1999	축제보강 208m	-
	반조원2제	-	640	-	1988	축제보강 640m	-
	장암제	1973	2,993	-	1999	축제보강 2,993m	-
	정고1제	2001	960	대전지방 국토관리청	-	-	-
	정고2제	2001	1,977	대전지방 국토관리청	-	-	-
	금천제	2001	479	대전지방 국토관리청	-	-	-
	외리제	1945년 이전	2,060	-	-	-	-
	규암제	-	870	-	2000	호안 870m	대전지방 국토관리청
	라복제	-	670	-	2000	축제보강 및 호안 670m	대전지방 국토관리청
	신리제	1965	663	-	2000	축제보강 및 호안 663m	대전지방 국토관리청
	장수평제	1961	3,075	-	2002	축제보강 2,955m, 호안 2,950m	대전지방 국토관리청
	청남제	1979	3,630	-	2002	축제보강 6,499m, 호안 6,339m	대전지방 국토관리청
	대평제	1982	360	-	2002	축제보강 1,992m, 호안 1,996m	대전지방 국토관리청
	신흥(음전)제	1971	167	-	2000	축제보강 및 호안 167m	대전지방 국토관리청
	신흥(반음)제	1968	168	-	2000	축제보강 및 호안 168m	대전지방 국토관리청
	신흥(장수)제	1964	271	-	2000	축제보강 및 호안 271m	대전지방 국토관리청
	신흥(임장)제	1968	145	-	2000	축제보강 및 호안 145m	대전지방 국토관리청
	어천제	-	190	-	1997	호안 190m	-
	죽당제	1997	241	-	-	-	-
	오동제	1978	221	-	-	-	-
	보흥제	1988	320	-	-	-	-
	옥성제	1978	360	-	1998	호안 360m	-
	신관제	1972	650	-	-	-	-
	송원제	1961	1,740	-	1984	호안 800m	
	나성제	1961	960	-	-	-	-
	남면제	1936	3,260	-	1967	축제보강 300m	
	월산제	2005	982	대전지방 국토관리청	-	-	-
	부강제	2005	1,453	대전지방 국토관리청	-	-	-
	중척제	2004	1,797	대전지방 국토관리청	-	-	-
금강(상류)	금암제	-	649	-	2006	축제보강 및 호안 613m	대전지방 국토관리청
	원동제	2002	1,214	대전지방 국토관리청	-	-	-
	고당제	1975	1,450	-	2007	축제보강 및 호안 1,450m	대전지방 국토관리청

【표 2.4-3(계속)】 금강수계 제방공사 연혁

하천	제방명	설치 연도	연장 (m)	시행청	보수, 보강 이력		
					연도	내용	시행청
금강(상류)	지탄제	2003	1,560	대전지방 국토관리청	-	-	-
	장동제	2004	2,379	대전지방 국토관리청	-	-	-
	동대제	1975	2,110	-	2007	축제보강 및 호안 2,110m	대전지방 국토관리청
	심천1제	1975	1,520	-	2007	축제보강 및 호안 1,520m	대전지방 국토관리청
	심천2제	1975	1,640	-	2007	축제보강 및 호안 1,640m	대전지방 국토관리청
	심천3제	1975	220	-	2007	축제보강 및 호안 220m	대전지방 국토관리청
	초강제	1977	1,800	-	-	-	-
	약목제	1988	200	-	-	-	-
	기호제	2003	710	-	-	-	-
	금정제	2003	200	-	-	-	-
	죽산제	-	700	-	-	-	-
	구강제	-	770	-	-	-	-
	쌍암제	1988	1,020	-	-	-	-
	두평제	1988	1,080	-	-	-	-
	봉곡제	1975	2,219	-	-	-	-
	원당제	1974	700	-	-	-	-
	송호제	1965	2,380	-	-	-	-
	호탄제	2003	1,120	-	-	-	-
	천내제	1979	1,300	-	-	-	-
	대산제	1984	780	-	-	-	-
	봉황제	1973	1,032	-	-	-	-
	저곡제	1965	1,630	-	-	-	-
	천내2제	-	767	-	-	-	-
	용화제	-	950	-	-	-	-
	어재제	-	870	-	-	-	-
	어재2제	-	486	-	-	-	-
	신촌1제	-	1,500	-	-	-	-
	신촌2제	-	790	-	-	-	-
	평촌1제	-	990	-	-	-	-
	평촌2제	1979	450	-	-	-	-
	평촌3제	1988	1,150	-	-	-	-
	예미제	1988	250	-	-	-	-

【표 2.4-3(계속)】 금강수계 제방공사 연혁

하천	제방명	설치연도	연장(m)	시행청	보수, 보강 이력		
					연도	내용	시행청
금강(상류)	수통2제	1988	700	-	-	-	-
	수통1제	1959	1,530	-	-	-	-
	수통3제	-	475	-	-	-	-
	방우2제	-	748	-	-	-	-
	방우제	1968	450	-	-	-	-
	후도제	-	1,700	-	-	-	-
	전도2제	-	1,600	-	-	-	-
	전도1제	-	1,400	-	-	-	-
	대차1제	2003	2,190	-	-	-	-
	대차2제	-	1,980	-	-	-	-
	굴암1제	-	750	-	-	-	-
	대타제	1996	850	-	-	-	-
	굴암2제	2003	830	-	-	-	-
	대유제	-	1,260	-	-	-	-
	대소1제	1987	360	-	-	-	-
	대소2제	-	1,300	-	-	-	-
	송풍1제	2003	2,000	-	-	-	-
	송풍2제	2003	580	-	-	-	-
미호천	용호제	2002	490	대전지방국토관리청		-	-
	미호제	1933	4,007	-	2007	축제보강 및 호안 4,007m	대전지방국토관리청
	예양제	1932	1,174	-	2007	축제보강 및 호안 1,174m	대전지방국토관리청
	황탄제	1990	1,237	-	2007	축제보강 및 호안 1,237m	대전지방국토관리청
	강내제1	1985	600	-	-	-	-
	석화제	2000	518	대전지방국토관리청	-	-	-
	강내제2	1935	3,485	-	1976	호안 300m	-
	강서제	1934	6,080	-	1977	호안 130m	-
	북일제	1945	4,900	-	-	-	-
	팔결제	1983	720	-	-	-	-
	북이제	1945	4,460	-	-	-	-
	석성제	1983	910	-	-	-	-
	진암제	1982	360	-	-	-	-
	월산제	2005	1,022	대전지방국토관리청	-	-	-

【표 2.4-3(계속)】 금강수계 제방공사 연혁

하천	제방명	설치연도	연장(m)	시행청	보수, 보강 이력		
					연도	내용	시행청
미호천	보통제	1998	800	-	-	-	-
	보통제(구)	1987	484	-	-	-	-
	봉암제	1934	1,050	-	1972	호안 288m	-
	서면제	1935	1,750	-	1972	호안 156m	-
	번암제	1980	455	-	2002	축제보강 및 호안 455m	대전지방국토관리청
	강외제1	2002	440	대전지방국토관리청	-	-	-
	강외제2	1935	6,760	-	1976	호안 300m	-
	옥산제	1935	5,960	-	-	-	-
	국사제	1988	1,160	-	-	-	-
	하오창제	1930년 이전	4,610	-	1988	도로포장 4,610m	-
	상오창제	1945년 이전	5,460	-	1988	도로포장 5,460m	-
	학소제	1960	1,420	-	-	-	-
	여천제	1945	2,590	-	-	-	-
	여천제(신)	1998	878	-	-	-	-
갑천	봉산제	2000	1,315	대전지방국토관리청			
	관평제	1955	1,400	-	-	-	-
	용산제	1963	4,420	-	-	-	-
	문지제	1976	2,380	-	1988	호안 600m	-
	도룡제	1937	1,450	-	1988	호안 500m	-
	구성제	1936	2,270	-	1985	호안 2,270m	-
	봉명제	1937	2,010	-	1985	호안 790m	-
	원신흥제	1985	1,760	-	2000	축제보강 및 호안 1,760m	대전지방국토관리청
	도안제	1948	2,020	-	-	-	-
	가수원1제	1947	1,050	-	1981	호안 140m	-
	가수원2제	1947	1,680	-	2000	축제보강 및 호안 1,680m	대전지방국토관리청
	괴곡3제	1957	780	-	2000	축제보강 및 호안 780m	대전지방국토관리청
	괴곡2제	1960	1,020	-	2000	축제보강 및 호안 1,020m	대전지방국토관리청
	괴곡1제	1954	573	-	2000	축제보강 및 호안 573m	대전지방국토관리청
	흑석제	1980	360	-	2000	축제보강 및 호안 360m	대전지방국토관리청
	봉곡좌안제	1978	751	-	2000	축제보강 및 호안 751m	대전지방국토관리청
	문평제	1958	3,980	-	1987	축제보강 2,875m	-
	와동제	1955	1,800	-	1988	호안 530m	-

【표 2.4-3(계속)】 금강수계 제방공사 연혁

하천	제방명	설치 연도	연장 (m)	시행청	보수, 보강 이력		
					연도	내용	시행청
갑천	신대제	1977	750	-	1987	호안 160m	-
	대화제	1958	1,580	-	-	-	-
	삼천제	1955	1,380	-	1972	호안 120m	-
	갈마제	1939	4,520	-	1985	호안 4,520m	-
	정림1제	1976	590	-	1985	호안 590m	-
	정림2제	1973	1,285	-	-	-	-
	괴곡우안제	1985	680	-	-	-	-
	유천제	1961	735	-	1985	축제보강 265m	
	흑석2제	1985	655	-	-	-	-
	봉곡우안1제	1935	440	-	2000	축제보강 및 호안 440m	대전지방 국토관리청
	봉곡우안2제	1959	587	-	2000	축제보강 및 호안 587m	대전지방 국토관리청
유등천	삼천제	1972	3,210	-	-	-	-
	용문제	1937	2,440	-	1983	호안 450m	-
	도마제	1939	2,120	-	1985	도로포장 2,120	-
	복수제	1965	1,320	-	1985	도로포장 1,320m	-
	안영좌안제	1962	870	-	1972	호안 240m	-
	침산2제	1972	310	-	-	-	-
	침산1제	1935	465	-	1977	호안 50m	-
	침산제	2004	904	대전지방 국토관리청	-	-	-
	대화제	1958	765	-	-	-	-
	구마니제	1952	480	-	1985	호안 480m	-
	오정제	1965	1,280	-	1975	호안 614m	-
	중촌제	1939	1,767	-	1985	도로포장 1,767m	-
	태평제	1942	2,430	-	1985	도로포장 2,430m	-
	유천제	1942	1,705	-	1985	도로포장 1,705m	-
	안영우안제	1943	2,671	-	1985	도로포장 2,671m	-

2.4.3 주요시설물 현황

가. 다목적댐 현황

금강수계내 주요 댐으로는【표 2.4-4】와 같이, 다목적댐인 대청댐과 용담댐이 있으며, 대규모 농업용 저수지로는 백곡천의 백곡지, 미호천의 미호지, 논산천의 탑정지 등이 있다.

【표 2.4-4】 금강수계내 주요댐 및 저수지 현황

구 분	다목적댐		농업용저수지			비 고
	대청댐	용담댐	백곡지	미호지	탑정지	
준공 년도	1980	2001	1984	1986	1974	
관할 기관	수자원 공 사	수자원 공 사	농촌공사 진천지사	농촌공사 진천지사	농촌공사 논산지사	

▮ 대청댐

대청댐은 4대강유역 종합개발계획의 일환으로 건설된 다목적댐으로 금강 하구로부터 약 150km 상류, 대전시 동북방 16km 지점에 축조된 콘크리트 중력식과 사력댐의 복합댐이다. 대청댐의 유역면적은 금강유역의 총 42.25%인 4,189㎢이고, 만수면적은 72.8㎢, 유효저수량은 790백만㎥이며, 홍수조절용량은 250백만㎥인 다목적댐으로 주요 제원은【표 2.4-5】와 같다.

【표 2.4-5】 대청댐 제원

구 분		단 위	제 원	비 고
위 치		좌 안 우 안	대전광역시 대덕구 미호동 충북 청원구 문의면 덕유리	
유 역 면 적		㎢	4,189	
댐	형 식	-	CG_ECRD	
	댐마루 표고	EL.m	83.0	
	댐 길 이	m	495	
	높 이	m	72.0	
저수지	만 수 면 적	㎢	72.80	
	총 저 수 량	백만 ㎥	1,490	
	유효 저수량	백만 ㎥	790.0	
	홍수조절용량	백만 ㎥	250.0	
	계획 홍수위	EL.m	80.0	
	저 수 위	EL.m	60.0	
	퇴 사 위	EL.m	45.0	

【표 2.4-5(계속)】 대청댐 제원

구 분		단 위	제 원	비 고
여수로	문 비 형 식	-	개거식 여수로(Tainter Gate)	
	게 이 트	B×H×련	13.0×15.974×6	
	계획 방류량	㎥/s	6,000	

【자료】 기존댐 용수공급능력조사(금강수계), 1998, 건교부

대청댐은 금강본류에 위치한 다목적댐으로 금강 하구의 홍수피해를 감소시키는데 중요한 역할을 하고 있다. 홍수시 대청댐 운영은 Rigid-ROM(일정률-일정량)방식을 기초로 하며 기상 및 수문자료를 분석하여 다음과 같은 순서에 의해 결정된다.

○ 기상청으로 부터의 기상자료와 금강 홍수통제소를 통한 댐 상·하류부의 수리 및 수문자료(강우량, 저수위, 유입량, 방류량 등) 취득

○ 자료 검색 및 수정

○ 강우유출모형(저류함수법)에 의한 예상 강우량, 예상 유입량 및 예상 수위 계산

○ 댐의 안전, 하류 및 하구상황을 고려한 최적의 방류량과 방류시기 결정

위의 과정은 매 시간단위로 수행되며 댐방류에 따른 사항은 수자원공사에서 자료를 검토하여 국토해양부 장관에게 승인을 요청하고, 국토해양부 장관은 하천에서 조석의 영향 등 수계의 전반적인 상황을 고려하여 종합적인 검토를 수행한 후 중앙재해대책본부장과 협의하여 최종적으로 결정하고 승인함으로써 홍수조절을 위한 댐방류가 시작된다.

▮용담댐

용담댐은 2021년 전주, 군산, 익산, 장항 지역의 장래 용수수요의 안정적인 공급을 위해 1992년 착공하여 2001년 완공된 다목적댐으로, 대청댐으로부터 190km, 금강하구둑에서 340km 상류지역에 위치하고 있다. 유역면적은 928.83㎢으로 금강 전체 면적의 9.37%를 대청댐 유역의 22.17%를 차지하고 있으며, 주요 제원은 【표 2.4-6】과 같다.

【표 2.4-6】 용담댐 제원

구 분		단 위	제 원	비 고
위 치		좌 안	전북 진안군 용담면 월계리	
		우 안	전북 진안군 안천면 삼락리	
유 역 면 적		㎢	928.83	
댐	형 식	-	콘크리트 차수벽형 석괴댐	
	댐마루 표고	EL.m	268.5	
	댐 길 이	m	498	
	높 이	m	70.0	
저수지	만 수 면 적	㎢	36.24	
	총 저 수 량	백만 ㎥	815.0	
	유효 저수량	백만 ㎥	672.0	
	홍수조절용량	백만 ㎥	137.0	
	계획 홍수위	EL.m	265.5	
	만 수 위	EL.m	263.5	
	홍수기 제한수위	EL.m	261.5	
	저 수 위	EL.m	228.5	
	퇴 사 위	EL.m	223.4	
여수로	문 비 형 식	-	월류 슈트식(Radial Gate)	
	게 이 트	B×H×련	14.0×13.2×5	
	계획 방류량	㎥/s	6,600	

【자료】 기존댐 용수공급능력조사(금강수계), 1998, 건교부

용담댐의 운영은 초기에는 하류유역에 무해방류량이 될 때까지 유입량을 그대로 방류하고, 유입량이 점차 증가하여 무해방류량 이상이 될 경우에는 무해방류량으로부터 첨두유입량까지 유입량의 일정률로 방류시키며, 그 이후는 일정량을 방류시키는 Rigid-ROM (일정율-일정량)방식을 채택하고 있다.

나. 금강하구둑 현황

금강하구둑은 대단위 농업종합개발사업의 일환으로 금강, 동진강, 만경강 하류연안의 농경지에 용수를 공급하고, 군산, 익산, 전주시를 비롯한 인근 소도시에 생공용수를 공급하기 위하여 금강하구(군산상류 5km 지점) 지점에 1983년 11월에 착공하여 1990년 11월에 준공되었다.

금강하구둑의 건설로 인해 약 138백만㎥ 규모의 담수호가 조성되었으며, 인근 농경지 43,000ha에 대해 농업용수를 공급하고, 충남 및 전북 인근도시에 생활, 공업용수를 공급하게 되었으며, 하구둑에 4차선 도로와 복선철도를 부설하게 되어 지역발전에 크게 이바지하게 되었다.

금강하구둑의 총연장은 1,127m이고, 배수갑문의 총 연장은 600m(B : 30m, H : 10.3m, 20련)이며, Sill 표고는 EL. (-)5.0m이다. 관리수위는 계절별로 달리 운영되는데, 몽리구역내 최대용수가 필요한 시기인 3월 ~ 6월에는 EL. (+)2.0m로 관리수위를 유지하며, 용수이용이 줄어드는 7월 ~ 2월에는 EL. (+)1.0m로 유지하고 있다. 또한 사수위는 EL. (-)3.0m, 홍수위는 EL. (+)4.62m, 홍수배제능력은 13,000㎥/s로 계획되었다.

금강호의 홍수시 관리는 금강홍수통제소에서 한국 농어촌공사 금강사업단에서 보내오는 금강호의 각 지점별 강우량과 유출량, 예상수위 및 계획 방류량에 의한 배수갑문 개도문수를 판단하여 금강 홍수통제소에서 운영하며, 홍수시 방류계획 수립은 다음의 순서에 의거하여 시행한다.

- ○ 공주지점 유입량 파악
- ○ 공주지점과 하구둑간 유역면적비에 의한 하구둑 유입량 보정
- ○ 공주, 하구둑간 홍수도달시간 고려 금강호 시간별 유입량 추정
- ○ 예상조위에 의한 시간별 외수위 변화 추정
- ○ 수문 개폐규모 설정
- ○ 연속방정식에 의한 시간별 금강호 저류량 및 수위추정
- ○ 수문 개폐규모 조정

【표 2.4-7】 금강하구둑 제원

구 분			단 위	제 원	비 고
위 치			좌안 우안	전북 군산시 성산면 성덕리 충남 서천군 마서면 도삼리	
유 역 면 적			㎢	9,912	
방조제		형 식	-	사류형 토석 혼성제	
		연 장	m	1,127	
		제 정 표 고	EL.m	7.60	
		제 방 고	〃	16.60	
금강호		만 수 면 적	ha	3,650	
		총 저 수 량	백만 ㎥	136.8	
		유 효 저 수 량	〃	200.0	
		홍 수 조 절 량	〃	113.7	
		관 리 수 위	EL.m	2.0(3월 ~ 6월)	
			〃	1.0(7월 ~ 2월)	
		사 수 위	〃	- 3.0	
		홍 수 위	〃	4.62	
배수갑문	주갑문	문 비 형 식	-	Shell Type Roller Gate	
		게 이 트	B×H×련	30×10.3×20	
		SILL 표 고	EL.m	- 5.0	
	어도문	문 비 형 식	-	Girder Type Roller Gate	
		게 이 트	B×H×련	9×10.3×2	
	비상문	문 비 형 식	-	대칭형 BOX Type	
		게 이 트	B×H×련	30×0.9×1	

【자료】 금강호 하구둑 유지관리 보고서, 1996, 농진공

금강호의 내용적을 산정하기 위한 구간은 지반고가 금강호의 관리수위인 EL. 2.0m가 되는 구간을 기준으로 산정하여야 한다. 그러나, 과거에 비해 금강의 하상이 저하되어 현재 금강의 지반고가 EL. 2.0m인 구간은 No. 77+200(충남 공주시 우성면 오동리)이나, 과거 금강호 내용적 산정시 경계는 No. 62+000(충남 청양군 청남면 천내리)로 금회 금강호 내용적은 과거 측정자료와 일관성 등을 고려하여 No. 0+000(하구둑) ~ No. 62+000 까지 구간을 대상으로 산정하였다.

금강호 내용적은『금강수계 하천정비기본계획, 2002, 건교부』수립시 측량한 자료를 기준으로 금강하구둑 설계 당시(1983년) 및 '88년 하천정비 기본계획, 금강(Ⅱ)지구 수문조사(1989년)시 표고별 내용적과 각각 비교 검토하였다.

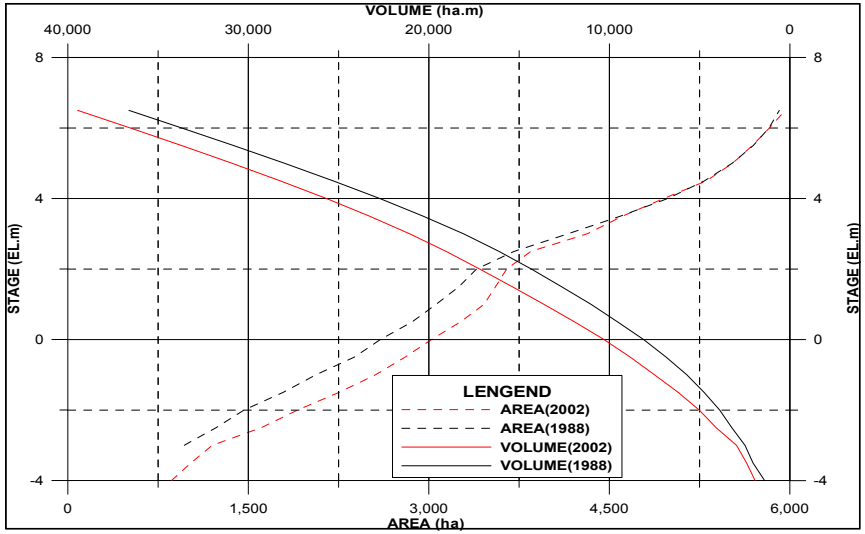
【표 2.4-8】에서 나타낸 바와 같이 사수위인 EL. -3.0m에서 관리수위인 EL. 2.0m까지의 유효저수량을 기준으로 2002년의 내용적은 142.28백만㎥으로, '83년 설계당시 122.50백만㎥, '88년 하천정비시 118.33백만㎥ 보다 각각 16%, 20% 정도의 내용적이 증가한 것으로 나타났다.

이는 논산천 합류부에서 상류쪽으로 88년 이후 인위적인 골재 채취 증가로 인해 하상이 저하되었기 때문인 것으로 판단된다.

【표 2.4-8】 금강호 내용적

단위 : 백만 ㎥

표고 / 년도	EL.m (-)3.0	EL.m (-)2.0	EL.m (-)1.0	EL.m (+)0.0	EL.m (+)1.0	EL.m (+)2.0	EL.m (+)3.0	EL.m (+)4.0	EL.m (+)5.0	유 효 저수량	비고
1983	15.97	28.45	47.68	73.11	103.80	138.47	-	-	-	122.50	농진공
1989	23.17	34.82	51.99	75.21	104.09	136.88	-	-	-	113.71	〃
1988	24.86	38.90	57.10	81.02	110.18	143.19	180.78	227.19	279.99	118.33	'88 기본계획
2002	29.54	50.17	74.94	102.99	136.29	171.82	210.63	256.75	309.07	142.28	'02 기본계획



【그림 2.4-1】 금강호 내용적곡선

다. 배수펌프장 현황

배수펌프장은 저지대 내수배제 불량에 의한 침수피해를 방지하기 위한 시설로서 금강유역내 배수펌프장은 2004년 12월을 기준으로 총 159개의 펌프장이 있으며, 이중 122개소가 한국 농어촌공사에서 관리하는 배수펌프장이며, 지자체에서 관리하는 곳은 36개소, 기타 1개소로 나타났다.

배수펌프장의 위치는 대부분 대청댐 하류부로 부터 금강하구둑까지 위치하며, 특히 논산천 합류점 부근에 많은 것으로 나타났는데, 이는 논산천 합류부를 중심으로 제내측이 평탄하고 낮은 저지대가 많아 내수배제 불량에 의한 침수피해가 빈번하게 발생하기 때문인 것으로 판단된다.

또한 배수펌프장 중 유수지를 가지고 있는 펌프장은 대전시의 제 3, 4산업단지(유수지 용량 77,000㎥)를 비롯하여 44곳으로 나타났으며, 각 배수펌프장별 세부적인 제원과 위치는【표 2.4-9】및【그림 2.4-2】와 같다.

【표 2.4-9】 배수펌프장 현황

번호	시설명	위 치				하천명	관리기관	준공년도	수혜면적 (km^2)	구조형식 (HP×구경×대)	최 대 배수량 (m^3/분)	유수지 용 량 (m^3)
		시도	시군	읍면	동리							
1	고산	전북	익산	망성	무형	어량천	익산지사	1996	-	75×650×4	912	-
2	내촌	전북	익산	망성	무형	강경천	익산지사	1994	-	175×1200×3	540	-
3	봉동	전북	익산	망성	무형	마산천	익산지사	1994	-	125×900×3	299	-
4	어동	전북	익산	망성	어량	어량천	익산지사	1996	-	125×800×4	1,296	-
5	창리	전북	익산	망성	화산	금 강	익산지사	-	2.54	-	-	-
6	화산	전북	익산	망성	화산	금 강	익산지사	1996	-	500×500×5	1,598	-
7	성당	전북	익산	성당	성당	금 강	익산지사	1996	-	250×200×1	192	-
8	석동	전북	익산	용안	난포	금 강	익산지사	1996	-	200×100×1	156	-
9	고창	전북	익산	웅포	고창	금 강	익산지사	-	-	-	-	-
10	산수	전북	익산	웅포	제성	금 강	익산지사	1998	-	175×1200×3	510	-
11	유정	전북	정읍	감곡	유정	원평천	정읍지사	-	-	167×4	540	-
12	금성	충남	공주	산성	-	제민천	공 주 시	1989	-	250×1 150×2	195	3,400
13	소학1	충남	공주	소학	-	금 강	공주지사	1982	0.32	150×850×2	348	400
14	소학2	충남	공주	소학	-	금 강	공주지사	1984	0.33	125×950×2	444	200

【표 2.4-9(계속)】 배수펌프장 현황

번호	시설명	위 치				하천명	관리기관	준공년도	수혜면적 (km^2)	구조형식 (HP×구경×대)	최 대 배수량 (m^3/분)	유수지 용 량 (m^3)
		시도	시군	읍면	동리							
15	대성2	충남	공주	우성	대성	유구천	공주지사	1988	0.42	50×2	162	12,000
16	대성1	충남	공주	우성	대성	유구천	공주지사	1985	0.42	200×450×2	28	12,000
17	보흥	충남	공주	우성	보흥	금 강	공주지사	1988	0.41	150×800×2	162	375
18	상서	충남	공주	우성	상서	유구천	공주지사	1988	0.71	200×800×4	324	8,000
19	어천	충남	공주	우성	어천	금 강	공주지사	-	12.00	30×250×1 30×350×1 75×550×1	38	-
20	만수	충남	공주	이인	만수	용성천	공 주 시	1993	-	125×600×2	168	-
21	쌍신	충남	공주	장기	쌍신	금 강	공주지사		73.20	800×3	-	-
22	덕지	충남	공주	탄천	덕지	석성천	공주지사	1990	-	150×1000×2 15×300×1	275	-
23	장마루	충남	공주	탄천	-	우교천	공주지사	1987	0.28	30×500×2	60	500
24	장구	충남	논산	광석	오강	석성천	논산지사	1988	-	125×1000×3 15×300×1	420	-
25	성동	충남	논산	성동	성동	석성천	논산지사	1968	0.67	100×450×1 100×700×2 175×1000×3	564	1,725
26	성동	충남	논산	성동	완남	석성천	논산지사	1973	-	100×450×1 100×700×2 175×1000×3	547	-
27	동흥	충남	논산	강경	동흥	강경천	논 산 시	1997	-	450×3	660	5,600
28	낭청	충남	논산	강경	동흥	금 강	논 산 시	1999	-	600×350×3	587	4,532
29	강경	충남	논산	강경	복옥	논산천	논산지사	1973	3.06	-	-	-
30	강경	충남	논산	강경	산양	강경천	논산지사	1984	610.00	75×600×1 125×1000×3	420	-
31	서창	충남	논산	강경	서창	금 강	논 산 시	1992	130.00	500×1200×3	508	-
32	낭청이	충남	논산	강경	채산	금 강	논 산 시	1999	1.31	600×1350×3	587	9,046
33	동흥	충남	논산	강경	동흥	논산천	논 산 시	1997	0.49	450×1350×3	568	8,400
34	득윤	충남	논산	광석	득윤	석성천	논산지사	1973	-	150×1100×2 30×200×1	287	-
35	득윤1	충남	논산	광석	득윤	석성천	논산지사	1988	-	10×250×1	12	-
36	득윤2	충남	논산	광석	득윤	석성천	논산지사	1988	-	25×350×1	30	-
37	득윤3	충남	논산	광석	득윤	석성천	논산지사	1989	-	200×900×4	456	-
38	신당2	충남	논산	광석	신당	덕포천	논산지사	1987	-	75×600×1	5	-

【표 2.4-9(계속)】 배수펌프장 현황

번호	시설명	위 치				하천명	관리기관	준공년도	수혜면적 (km^2)	구조형식 (HP×구경×대)	최 대 배수량 (m^3/분)	유수지 용 량 (m^3)
		시도	시군	읍면	동리							
39	신당1	충남	논산	광석	오강	덕포천	논산지사	1982	-	75×800×2	156	-
40	왕전	충남	논산	광석	왕전	논산천	논산지사	2003	-	300×1100×2 75×500×2	396	1,296
41	눈다리	충남	논산	광석	-	석성천	논산지사	1982	-	600×75×2	83	449
42	연화IC	충남	논산	두마	금암	두계천	논 산 시	2000	-	100×2	60	1,544
43	봉화	충남	논산	등화		논산천	논산지사	1982	221.00	225×1200×5	1,260	-
44	부인	충남	논산	부적	아호	논산천	논산지사	1986	345.30	350×1300×3 150×850×1	780	-
45	아호	충남	논산	부적	아호	논산천	논산지사	1987	60.00	125×1000×2 150×1000×2	480	-
46	등화	충남	논산	부창	-	논산천	논 산 시	2001	-	-	-	-
47	숙진	충남	논산	상월	숙진	노성천	논산지사	1987	180.00	100×850×3	270	-
48	개척	충남	논산	성동	개척	금 강	논산지사	1983	3,975.00	275×1000×4	480	-
49	우곤	충남	논산	성동	개척	금 강	논산지사	1985	45.00	125×700×1	60	-
50	우곤	충남	논산	성동	우곤	석성천	논산지사	1993	0.50	110×1800×3	1,550	-
51	산동	충남	논산	성동	원봉	논산천	논 산 시	-	-	-	-	-
52	지산	충남	논산	지산	-	논산천	논 산 시	1997	-	300×5	894	-
53	사포	충남	논산	채운	삼거	강경천	논산지사	1991	-	550×1500×4	1,212	-
54	원봉	충남	논산	채운	삼호	논산천	논산지사	1982	-	200×1300×4	588	-
55	채운	충남	논산	채운	삼호	논산천	논산지사	1985	167.00	400×1400×2 750×2000×3	1,920	-
56	제3.4 산업 단지	대전시		대덕	문평	갑 천	대전3.4 산업단지 관리공단	1992	3.25	700×1500×4	1,118	77,000
57	동산	대전시		동구	홍도	동산천	동 구 청	1987	0.01	10×150×4	4	48
58	동방	충남	부여	구룡	동방	금 천	부여지사	2000	0.47	300×1100×3	150	-
59	용당1	충남	부여	구룡	용당	구룡천	부여지사	1959	-	250×1000×1	110	-
60	용당2	충남	부여	구룡	용당	구룡천	부여지사	1989	-	225×900×2	420	-
61	태양	충남	부여	구룡	태양	구룡천	부여지사	2001	1.71	100×700×3	180	1,050
62	논티	충남	부여	구룡	논티	구룡천	부여지사	2002	0.94	100×700×2	120	3,900
63	규암	충남	부여	규암	규암	은산천	부 여 군	1988	-	125×3	90	4,000

【표 2.4-9(계속)】 배수펌프장 현황

번호	시설명	위치				하천명	관리기관	준공년도	수혜면적 (km^2)	구조형식 (HP×구경×대)	최대배수량 (m^3/분)	유수지용량 (m^3)
		시도	시군	읍면	동리							
64	라복2	충남	부여	규암	진변	금 강	부여지사	1989	-	375×1100×3	1,431	-
65	라복1	충남	부여	규암	진변	금 강	부여지사	1966	-	150×750×3	204	-
66	외리	충남	부여	규암	외리	금 강	부 여 군	1987	-	30×150×1	10	810
67	삼용	충남	부여	남면	내곡	금 천	부여지사	1995	-	250×1100×3 90×600×2	3,300	-
68	마정	충남	부여	남면	마정	금 천	부여지사	1994	5.05	650×1500×6	9,796	-
69	장암	충남	부여	남면	마정	금 천	부여지사	1991	-	325×1100×4	2,520	-
70	송학	충남	부여	남면	송학	금 천	부여지사	1995	0.62	325×1200×4	2,976	-
71	동방	충남	부여	남면	동방	금 천	부여지사	2000	2.46	300×1100×3	150	1,600
72	마정	충남	부여	남면	마정	금 천	부여지사	1994	16.65	650×1500×6	1,620	2,660
73	삼룡	충남	부여	남면	삼용	금 천	부여지사	1995	1.03	100×750×2	120	1,200
74	송학	충남	부여	남면	송학	금 천	부여지사	1995	5.67	325×1200×4	744	1,050
75	구교1	충남	부여	부여	구교	금 강	부 여 군	-	-	1500×3	-	-
76	구교2	충남	부여	부여	구교	금 강	부 여 군	-	-	1350×3	-	-
77	정동	충남	부여	부여	쌍북	금 강	부여지사	1983	210.00	300×1200×4	2,976	-
78	자왕1	충남	부여	부여	자왕	금 강	부여지사	1969	-	200×850×2	349	-
79	서원	충남	부여	부여	저석	금 강	부 여 군	1988	-	50×500×1	-	-
80	정동2	충남	부여	부여	정동	금 강	부여지사	1992	21.12	450×1300×6	7,603	-
81	군수1	충남	부여	부여	중정	금 강	부 여 군	-	-	1500×3	-	-
82	군수	충남	부여	부여	중정	금 강	부여지사	1981	175.20	20×250×1 175×900×3	310	-
83	군수2	충남	부여	부여	중정	금 강	부여지사	1991	175.20	175×900×3 20×250×1	299	-
84	현북	충남	부여	부여	현북	금 강	부여지사	1989	67.00	175×900×3	1,008	-
85	자왕2	충남	부여	부여	자왕	금 강	부여지사	1989	-	200×900×4	420	
86	수원	충남	부여	부여	양화	원산천	부여지사	2002	2.55	150×800×3	240	470
87	벽룡	충남	부여	부여	양화	원산천	부여지사	2002	4.13	175×1000×4	480	1,908
88	중정	충남	부여	부여	중정	금 강	부 여 군	2000	10.00	400×1100×3	450	25,000
89	창리	충남	부여	석성	봉정	석성천	부여지사	1992	-	675×1500×5	1,560	-

【표 2.4-9(계속)】 배수펌프장 현황

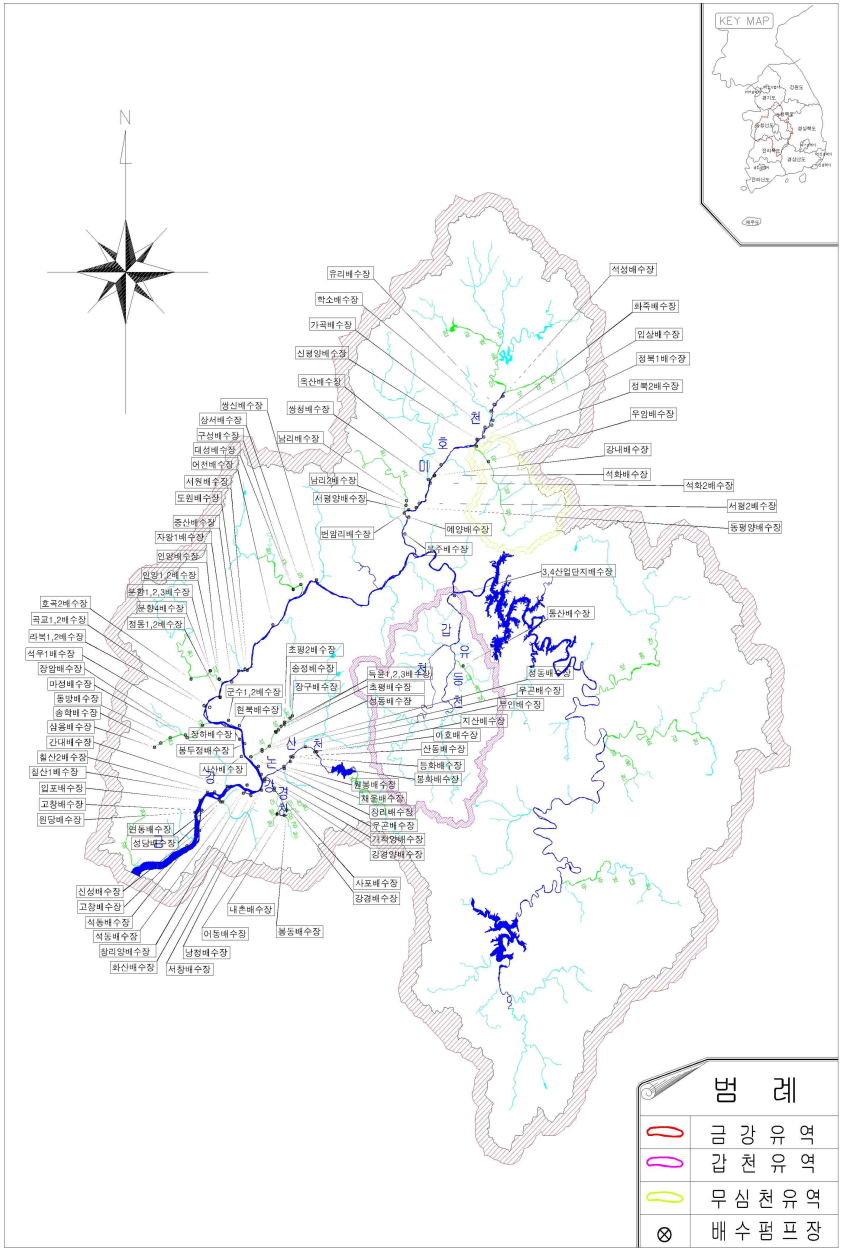
번호	시설명	위치				하천명	관리기관	준공년도	수혜면적 (km^2)	구조형식 (HP×구경×대)	최대배수량 (m^3/분)	유수지용량 (m^3)
		시도	시군	읍면	동리							
90	봉두정	충남	부여	석성	봉정	금 강	부여지사	1992	0.75	100×600×2	90	-
91	석성	충남	부여	석성	석성	석성천	부여지사	1973	-	400×1500×3 200×900×1	684	-
92	청송	충남	부여	세도	청송	동사천	부여지사	2001	0.82	80×800×2	120	1,250
93	동사	충남	부여	세도	동사	동사천	부여지사	2002	3.26	230×1100×3	480	3,500
94	반조원	충남	부여	세도	반조원	금 강	부여지사	2002	1.12	150×900×2	192	3,650
95	사산	충남	부여	세도	반조원	금 강	부여지사	1995	-	100×750×2	288	-
96	가회	충남	부여	세도	청포	금 강	부여지사	1995	6.50	260×900×4	1,560	-
97	입포	충남	부여	양화	암수	금 강	부여지사	1995	40.00	375×500×8	19,200	-
98	원당	충남	부여	양화	원당	금 강	부여지사	1992	10.50	200×1100×4	2,520	-
99	회곡2	충남	부여	은산	회곡	지 천	부 여 군	1980	0.05	40×300×1	39	-
100	간대	충남	부여	임천	간대	금 강	부여지사	-	79.00	150×1000×2	-	-
101	칠산1	충남	부여	임천	비정	금 강	부여지사	1992	10.50	275×1100×4	2,520	-
102	연동	충남	부여	임천	칠산	금 강	부 여 군	-	-	-	-	-
103	칠산2	충남	부여	임천	칠산	금 강	부 여 군	1995	2.00	125×700×2	240	-
104	칠산3	충남	부여	임천	칠산	칠산천	부 여 군	1995	-	325×1300×5	5,250	-
105	석우1	충남	부여	장암	석동	금 천	부여지사	1956	18.74	275×1000×1 250×1000×3	480	30,000
106	석우2	충남	부여	장암	석동	금 천	부여지사	1987	18.74	350×1100×4	660	
107	석우	충남	부여	장암	석동	금 천	부여지사	1945	5.15	250×1000×3 275×1000×1	405	-
108	장하	충남	부여	장암	하항	금 강	부여지사	1989	120.70	325×1100×3	1,260	-
109	초평	충남	부여	초촌	산직	석성천	부여지사	1973	-	300×1300×2 20×250×1 275×1000×3	662	-
110	초평2	충남	부여	초촌	소사	석성천	부여지사	1990	-	125×750×3	205	-
111	송정	충남	부여	초촌	송정	석성천	부여지사	1976	-	350×1500×1 100×700×1 80×650×2 25×250×1	326	-
112	좌흥	충남	부여	홍산	좌흥	금 천	부여지사	2003	8.28	350×1350×3 150×900×2	840	3,760
113	홍산	충남	부여	홍산	북촌	금 강	부 여 군	2001	0.19	75×600×1 50×500×2	95	1,162
114	봉두정	충남	부여	석성	봉정	금 강	부여지사	2001	0.32	250×900×2	228	
115	나교	충남	서천	서천	한산	원산천	서천지사	2002	4.19	250×1100×3	420	1,080

【표 2.4-9(계속)】 배수펌프장 현황

번호	시설명	위 치				하천명	관리기관	준공년도	수혜면적 (km^2)	구조형식 (HP×구경×대)	최 대 배수량 (m^3/분)	유수지 용 량 (m^3)
		시도	시군	읍면	동리							
116	신성	충남	서천	한산	신성	금 강	서천지사	1990	3.50	125×750×3	630	-
117	용포	충남	연기	금남	용포	금 강	연기·대금 지사	1993	5.35	240×1100×5	720	1,200
118	문주	충남	연기	동면	문주	미호천	연 기 군	1941	540.00	200×750×2	156	-
119	예양	충남	연기	동면	예양	미호천	연 기 군	-	-	-	-	-
120	남리	충남	연기	조치	남리	조 천	연 기 군	1997	-	600×4	890	20,000
121	남리2	충남	연기	조원	남리	조 천	연 기 군	1982	-	50×2	92	35
122	번암리	충남	연기	조치	번암	미호천	연 기 군	2000	-	500×3	500	17,000
123	화양	충남	청양	목면	화양	치성천	청양지사	1986	-	125×750×3	223	-
124	화양	충남	청양	목면	화양	치성천	청양지사	1984	-	150×800×2	312	-
125	분향 1,2,3	충남	청양	장평	분향	지 천	청양지사	1967	0.80	250×950×2	202	-
126	분향4	충남	청양	장평	분향	지 천	청양지사	1975	0.45	125×650×2	196	-
127	동강	충남	청양	청남	동강	금 강	청양지사	-	240.00	175×70×2	173	-
128	인양	충남	청양	청남	인양	지 천	청양지사	1987	-	400×4	0	-
129	인양1	충남	청양	청남	인양	지 천	청양지사	1975	1.43	275×950×2	238	-
130	인양2	충남	청양	청남	인양	지 천	청양지사	1967	0.71	275×950×1	119	-
131	중산	충남	청양	청남	중산	금 강	청양지사	1986	210.00	150×700×2	144	-
132	석화2	충남	청원	강내	석화	미호천	청원지사	-	-	-	-	-
133	동평	충남	청원	강외	동평	미호천	청양지사	1953	-	-	-	-
134	서평1	충남	청원	강외	서평	미호천	청양지사	1972	3.16	325×1200×4 50×300×1	-	-
135	월하	충남	연기	서면	월하	미호천	청양지사	1995	7.91	225×1100×4	600	900
136	인산	충북	진천	덕산	인산	미호천	진천지사	1996	416.00	130×900×4	450	3,500
137	장월	충북	진천	문백	장월	백곡천	진천지사	2000	888.00	175×900×2 75×550×1	228	2,300

【표 2.4-9(계속)】 배수펌프장 현황

번호	시설명	위 치				하천명	관리기관	준공년도	수혜면적 (km^2)	구조형식 (HP×구경×대)	최 대 배수량 (m^3/분)	유수지 용 량 (m^3)
		시도	시군	읍면	동리							
138	중석	충북	진천	초평	중석	백곡천	진천지사	1988	-	125×900×3	301	-
139	하잔교	충북	진천	초평	중석	미호천	진천지사	1998	687.00	140×900×4	420	3,500
140	석화	충북	청원	강내	석화	미호천	청원지사	1978	73.60	200×900×2	216	-
141	서평2	충북	청원	강외	서평	미호천	청 원 군	2002	-	325×1200×4	720	-
142	쌍청	충북	청원	강외	쌍청	미호천	청 원 군	1970	1.60	105×605×2	192	-
143	석성	충북	청원	북이	석성	미호천	청 원 군	-	-	-	-	-
144	화죽	충북	청원	북이	화상	미호천	청원지사	1989	395.60	175×3 1000×1 10×200×1	360	-
145	정북2	충북	청원	북일	정북	미호천	청원지사	1975	120.00	205×900×2	141	-
146	가곡	충북	청원	오창	가곡	미호천	청 원 군	-	-	-	-	-
147	신평	충북	청원	오창	신평	미호천	청원지사	1983	0.31	75×1	-	-
148	유리	충북	청원	오창	유리	미호천	청원지사	1986	57.00	65×700×3	183	-
149	학소	충북	청원	오창	학소	미호천	청원지사	1986	-	50×700×3	484	-
150	강내	충북	청원	옥산	덕촌	미호천	청원지사	1979	36.00	100×500×1	59	-
151	옥산	충북	청원	옥산	오산	미호천	청원지사	2001	0.31	100×450×1 157×800×3	-	-
152	환희	충북	청원	옥산	환희	병천천	청 원 군	1970	-	105×605×2	192	-
153	동림	충북	청원	옥산	동림	병 천	청원지사	1998	70.00	200×900×2	204	하천 설치
154	장남	충북	청원	옥산	장남	병 천	청원지사	1999	41.00	50×450×2	48	하천 설치
155	우암	충북	청주	상당	내덕	무심천	청 주 시	1992	-	150×3	300	-
156	정북1	충북	청주	상당	오동	미호천	청원지사	1994	-	175×900×3	300	-
157	입상	충북	청주	상당	외하	미호천	청 주 시	-	-	-	-	-
158	서촌	충북	청주	신촌	-	석남천	청원지사	1982	-	150×750×3	231	-
159	서촌2	충북	청주	신촌	-	석남천	청원지사	1982	-	125×650×3	414	-



【그림 2.4-2】 배수펌프장 위치도

2.4.4 수해 및 가뭄피해 현황

가. 홍수피해 현황

▮연도별 피해현황

최근 20년간의 금강 유역의 홍수피해는【표 2.4-10】및【그림 2.4-3】에서 보는 바와 같이, 연평균 피해액은 약 1,266억원으로 조사되었다. 연도별로는 2004년도에 6,754억으로 가장 큰 피해가 발생하였으며, 다음으로 2002년에 4,709억원, 1995년도에 2,705억원의 순으로 나타났다. 침수면적은 1995년에 약 3만3천ha로 가장 크게 나타났으며, 2000년에 13,414ha, 2004년에 10,131ha 순으로 나타났다.

금강 유역의 연도별 피해양상은 전국 피해양상과 같이 인명피해는 감소하는 반면 공공시설 등 각종 시설피해규모가 증가하는 것으로 나타났다..

【표 2.4-10】최근 20년간 금강유역 연도별 홍수피해 현황

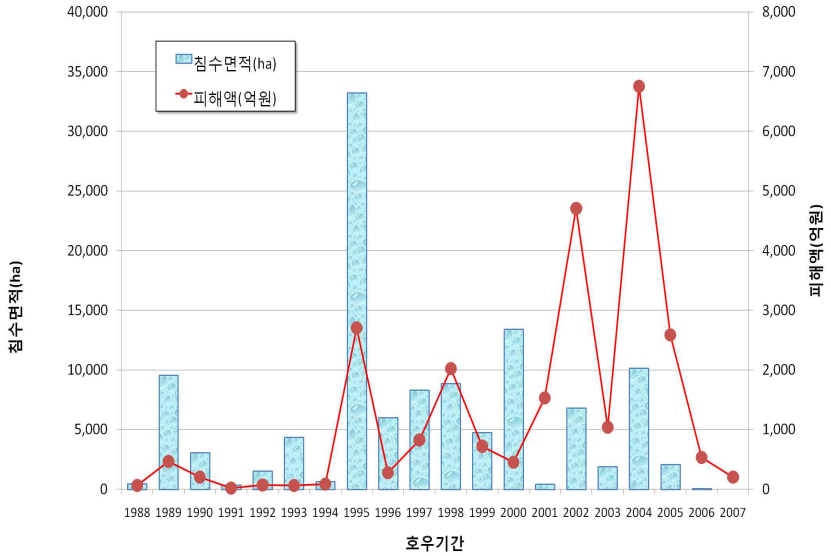
연도	이재민 (인)	인명 (인)	침수면적 (ha)	건물 (천원)	선박 (천원)	농경지 (천원)	공공시설 (천원)	기타 (천원)	총피해액 (천원)
1988	153	-	466	21,992	-	785,363	5,241,901	41,543	6,090,798
1989	2,537	13	9,574	278,682	2,516,429	3,095,526	20,787,091	19,819,950	46,497,678
1990	3,650	8	3,057	152,125	1,244,781	561,008	4,927,631	13,512,858	20,398,402
1991	322	4	344	72,186	-	108,891	1,067,089	414,387	1,662,552
1992	62	3	1,509	58,789	2,676	626,634	5,247,090	906,382	6,841,572
1993	1,231	1	4,361	133,389	28,614	77,523	2,104,846	4,186,130	6,530,502
1994	4,964	-	636	9,430	41,455	108,938	2,427,226	6,012,755	8,599,804
1995	9,228	40	33,216	923,331	194,893	44,447,728	209,900,911	14,994,435	270,461,299
1996	1,346	9	6,009	17,479	136,894	585,369	6,228,133	20,914,212	27,882,087
1997	287	11	8,303	355,553	29,203	6,889,541	70,770,124	4,634,121	82,678,542
1998	2,090	5	8,862	986,368	35,308	20,962,436	163,169,296	17,336,885	202,490,293

【자료】 재해연보(행정자치부)
【주】 피해액은 '07년 환산액임.
총피해액은 '91년 이후 집계되지 않는 농작물 피해액을 제외한 금액이므로 재해연보상의 피해액 및 이에 기초한 통계자료와 상이함.

【표 2.4-10(계속)】 최근 20년간 금강유역 연도별 홍수피해 현황

연도	이재민 (인)	인명 (인)	침수면적 (ha)	건물 (천원)	선박 (천원)	농경지 (천원)	공공시설 (천원)	기타 (천원)	총피해액 (천원)
1999	1,228	7	4,756	948,591	245,230	2,716,328	39,326,257	28,703,520	71,939,926
2000	861	10	13,414	1,312,684	1,354,219	889,883	39,274,989	2,254,703	45,086,478
2001	373	2	415	35,185	-	308,896	8,252,353	144,580,583	153,177,017
2002	5,150	21	6,827	6,585,479	64,025	26,611,058	396,182,543	41,501,015	470,944,118
2003	178	13	1,886	755,438	542	14,168,153	86,206,428	3,011,054	104,141,615
2004	23,008	9	10,131	1,864,364	3,705	4,262,079	77,476,878	591,830,747	675,437,773
2005	2,799	23	2,085	2,563,518	256,493	20,844,791	205,706,085	29,213,074	258,583,961
2006	97	2	43	1,401,446	199,770	1,061,346	37,654,966	12,713,950	53,031,477
2007	35	-	-	285,000	275,396	81,254	3,895,418	15,591,733	20,128,801
평균	2,980	9	5,795	938,051	331,482	7,459,637	69,292,363	48,608,702	126,630,235

【자료】 재해연보(행정자치부)
【주】 피해액은 '07년 환산액임.
총피해액은 '91년 이후 집계되지 않는 농작물 피해액을 제외한 금액이므로 재해연보상의 피해액 및 이에 기초한 통계자료와 상이함.



【그림 2.4-3】 금강유역 최근 20년간 피해현황

▮종류별 피해특성

최근 20년간의 우리나라 전체 및 금강 유역의 종별피해 현황을 살펴보면【표 2.4-11】와 같이, 피해밀도는 금강 유역이 12.775백만원/㎢으로, 전국 평균인 13.705 백만원/㎢의 93%로 비슷하게 나타났다.

피해종별로는 금강 유역의 공공시설 피해밀도가 약 55%로 전국평균인 69%보다 낮게 나타났으며, 침수면적은 금강유역이 전국평균인 0.528ha/㎢의 1.1배인 0.585 ha/㎢으로 나타나 총 피해액보다 침수면적이 높은 것으로 나타났다.

이상의 분석결과를 살펴볼 때 금강유역은 전국에 비해 침수피해 면적이 큰 것으로 나타났는데, 이는 대청댐 하류부 및 미호천 유역의 저지대가 발달하여 나타난 결과로 판단되며, 향후 치수계획 수립시 이러한 부분을 참조하여야 할 것이다.

【표 2.4-11】 피해종별 피해현황

단위 : 백만원

구 분		이재민 (인)	인명 (인)	침수면적 (ha)	피해액					
					건물	선박	농경지	공공시설 피 해 액	기 타 피해액	합계
전국	피해액	32,778	217	52,669	24,204	6,045	69,881	938,255	295,812	1,366,687
	비율(%)	-	-	-	1.77	0.44	5.11	68.65	21.64	-
	밀도(㎢당)	0.329	0.002	0.528	0.243	0.061	0.701	9.409	2.966	13.705
금강	피해액	2,980	9	5,795	938	331	7,460	69,292	48,609	126,630
	비율(%)	-	-	-	0.74	0.26	5.89	54.72	38.39	-
	밀도(㎢당)	0.301	0.001	0.585	0.095	0.033	0.753	6.991	4.904	12.775

▮원인별 피해특성

최근 20년간 우리나라 전체 자연재해에 대한 원인별로 살펴보면,【그림 2.4-4】에서 보는바와 같이 태풍이 47.62%로 가장 큰 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났고, 호우(33.78%), 호우태풍(7.90%) 순으로 나타났다. 태풍 피해가 가장 크게 나타난 이유는 2002년 태풍 "루사" 및 2003년 태풍 "매미"에 의한 피해가 크게 나타났기 때문이며, 2002년 및 2003년을 제외하면, 호우가 51.40%, 태풍 20.30% 순으로 나타났다.

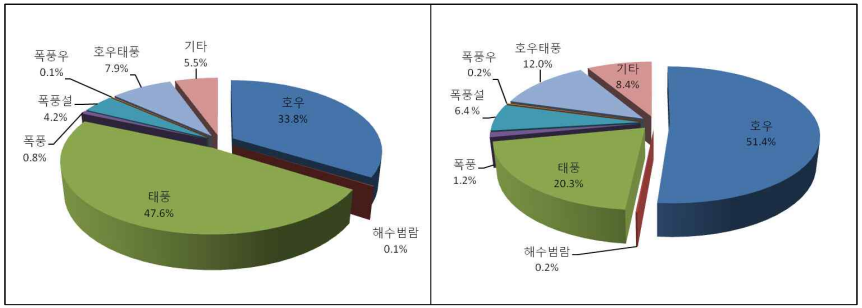
금강 유역의 경우 호우가 32.38%로 가장 크게 나타났으며, 태풍(19.28%), 호우태풍(12.96%)순으로 나타났다. 2002년 태풍 "루사" 및 2001년 폭설 피해를 제외하면 호우에 의한 피해가 41.38%, 호우태풍이 16.56%로 호우 관련 피해가 57.94%에 달하고 있어 호우에 의한 피해에 취약한 것으로 나타났다.

【표 2.4-12】 원인별 피해현황

단위 : 백만원

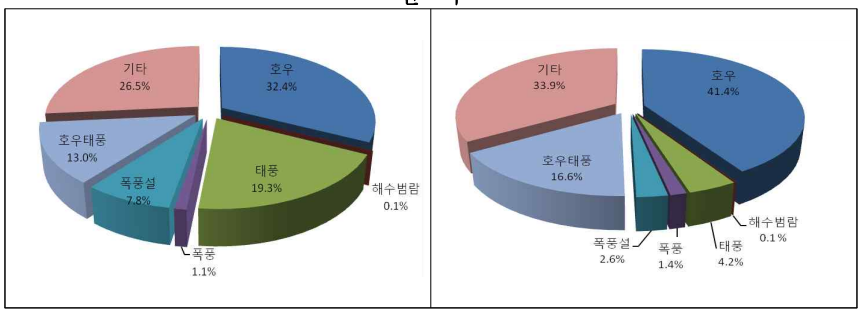
구 분			호우	해수범람	태풍	폭풍	폭풍설	폭풍우	호우태풍	기타
전국	전체	피해액	9,233,386	28,700	13,017,670	207,601	1,143,542	28,798	2,159,047	1,515,007
		비율(%)	33.78	0.10	47.62	0.76	4.18	0.11	7.90	5.54
	제외	피해액	9,233,386	28,700	3,647,267	207,601	1,143,542	28,798	2,159,047	1,515,007
		비율(%)	51.40	0.16	20.30	1.16	6.37	0.16	12.02	8.43
금강	전체	피해액	820,028	473	488,218	27,441	197,387	51	328,254	670,753
		비율(%)	32.38	0.02	19.28	1.08	7.79	0.00	12.96	26.48
	제외	피해액	820,028	473	82,672	27,441	52,024	51	328,254	670,753
		비율(%)	41.38	0.02	4.17	1.38	2.63	0.00	16.56	33.85

【주】 전국의 제외는 '02년 및 '03년 태풍 "루사", "매미" 내습시 피해액 제외한 금액
금강의 제외는 '02년 태풍 "루사" 및 '01년 1월 폭설시 피해액 제외한 금액임.



전 체 '02 "루사" 및 '03 "매미" 피해 제외

전 국



전 체 '02 "루사" 및'01 1월 폭설 피해 제외

금 강

【그림 2.4-4】 전국 및 금강유역 피해 원인별 비교

나. 우심피해년도 홍수피해 현황 검토

▮주요 호우사상 조사

금강 유역의 홍수 피해를 유발한 강우 특성을 분석하기 위하여 최근 20년간 발생한 호우사상 중 총 피해액과 침수면적을 고려하여 15개의 우심피해기간을 선정하였다. 이들 15개 호우사상에 의한 총 피해액은 14,268억원을 차지하고 있으며, 침수면적은 78,984ha를 차지하는 것으로 나타났다.

이 중 총 피해액과 침수면적이 큰 1995년 8월호우, 1998년 8월호우, 2002년 8월호우 등 4개의 호우사상에 대해 분석하였다.

【표 2.4-13】 주요 우심피해 기간의 피해특성

연 도	피해기간	이재민 (인)	인명 (인)	침수면적 (정보)	총 피해액 (천원)	피해원인	순 위	
							침수면적	피해액
1989	7.15~7.16	537	11	815	21,842,782	집중호우	11	13
1995	8.19~8.30	9,163	40	32,394	253,415,702	호우태풍	1	2
1997	8.3~8.5	60	8	1,219	55,523,882	집중호우	8	6
1998	7.31~8.18	2,019	5	8,332	184,009,059	집중호우	4	4
1999	9.10	452	1	4,132	37,662,690	집중호우	5	11
2000	8.23~9.01	669	4	12,446	25,527,140	호우태풍	2	12
2002	8.30~9.01	4,518	19	3,217	366,730,728	태풍	7	1
2002	8.4~8.11	632	2	3,611	62,712,376	집중호우	6	5
2003	7.22~7.25	94	10	372	46,518,967	집중호우	13	8
2003	7.9~7.13	31	-	976	12,845,133	집중호우	10	15
2003	9.12~9.13	28	3	237	41,255,506	태풍	14	9
2004	6.19~6.21	117	1	9,529	52,571,210	집중호우	3	7
2004	7.02~7.17	31	-	584	20,023,747	태풍	12	14
2005	8.02~8.11	297	22	1,079	206,607,884	집중호우	9	3
2006	7.09~7.29	97	2	43	39,599,894	집중호우	15	10
		18,745	128	78,984	1,426,846,697			

【자료】 재해년보
【주】 피해액은 2007년 환산금액임.

▮주요 호우사상의 특성 검토

금강 유역에서 극심한 피해를 유발했던 1995년, 1997년, 1998년, 2002년의 4개 호우사상에 대하여 강우의 시·공간적 분포 특성을 크게, 상류, 중류, 하류로 구분하여 분석하였다.

4개의 우심피해기간 동안에 발생한 강우를 총 강우량, 강우지속기간, 장·단기 지속기간별 최대강우량, 지속기간별 최대강우량과 총강우량의 비율 등의 분석한 결과를 토대로 금강유역에 피해를 유발한 강우사상별 특징을 요약하면 다음과 같다.

○ 금강유역에 피해를 발생시킨 주요호우는 강우지속기간이 30시간 이상으로('95년 100시간, '98년 400시간 등) 비교적 장기간에 걸쳐 강우가 지속되었으며, 특히 침수피해가 많았던 '95년 8월 23 ~ 27일 호우의 경우 100mm 가까운 선행강우가 있은 후에 집중호우가 발생하였다.

○ 강우의 공간적 분포는 침수피해를 크게 유발한 경우에는 대체로 미호천 유역과 금강 중·하류 지역에 강우가 장기간 머물러 있는 경우로, 특히 상류지역에서 강우가 발생하여 본류를 따라 이동하면서 이 지역에 강우가 머물 경우 침수피해가 컸던 것으로 나타났다.

○ 총 피해액이 컸던 '02년 및 '98년의 경우 금상 상류 산지지역에 강우가 머물면서 단기간의 호우가(1시간 강우 : '98 보은 95mm, '02 추풍령 35mm) 큰 경우에 시설물 피해가 많았던 것으로 나타났다.

○ 강우의 지속기간은 대체로 '98년을 제외하고는 24시간 지속기간의 강우가 총 강우량의 60 ~ 70% 정도를 차지하는 것으로 나타났고, 48시간 지속기간의 강우의 경우는 총강우량의 90%이상을 차지하는 것으로 나타나 24 ~ 48시간의 강우 지속기간에서 피해가 많이 발생한 것으로 나타났다.

이상의 분석결과 금강유역의 홍수피해는 침수피해의 경우 대청댐 하류지역인 미호천 유역과 금강하류 지역에 강우가 장시간 머물면서 많은 호우가 발생 하였을 때 큰 것으로 나타났으며, 시설물 피해는 중·상류 산지지역에 단기간의 강우가 집중되었을 경우에 많이 발생한 것으로 나타났다.

【표 2.4-14】 주요 우심피해기간 호우사상의 특성 분석

연도	구분	강우기간				지속기간별 평균최대강우량 (mm)				지속기간최대우량/총강우량				강우 이동방향	집중 호우지역	비고
		시작	종료	지속시간	강우량	1시간	2시간	24시간	48시간	1시간	2시간	24시간	48시간			
1995	상류	8/23 04:00	8/27 05:00	98	4.5	0.5	0.7	2.0	3.4	0.11	0.16	0.44	0.76			
	중류	8/23 04:00	8/27 07:00	100	10.8	1.0	1.6	6.2	9.1	0.09	0.15	0.57	0.84	· 미호천 유역과 금강 하류부 ⇒ 금강 중류지역	· 미호천 유역 · 금강 하류지역	
	하류	8/23 08:00	8/27 19:00	108	14.5	2.7	4.6	9.4	11.7	0.19	0.32	0.65	0.81			
	최대	8/23 09:00	8/27 06:00	94	625.0 보령	71.0 부강	133.0 부강	406.5 보령	570.5 보령	0.11	0.21	0.65	0.91			보령
1997	상류	8/03 07:00	8/05 02:00	44	5.9	0.9	1.2	4.7	5.9	0.15	0.20	0.80	1.00			
	중류	8/03 02:00	8/04 22:00	45	9.2	1.0	1.7	8.4	9.2	0.11	0.18	0.91	1.00	· 금강 상류지역 ⇒ 미호천 및 금강 중류지역 ⇒ 금강 하류지역	· 미호천 유역 · 금강 중류지역	
	하류	8/03 01:00	8/04 19:00	43	9.9	1.5	2.0	9.6	9.9	0.15	0.20	0.97	1.00			
	최대	8/03 05:00	8/04 20:00	40	377.5 대전	66.0 병천	111.0 추부	370.0 대전	377.5 대전	0.17	0.29	0.98	1.00			대전
1998	상류	7/31 16:00	8/18 11:00	428	17.1	0.9	1.1	4.2	6.3	0.05	0.06	0.25	0.37			
	중류	7/31 16:00	8/18 10:00	427	21.4	0.8	1.3	5.6	8.8	0.04	0.06	0.26	0.41	· 게릴라성 집중호우	· 유역전반에 걸쳐 국지적인 집중호우 발생	
	하류	7/31 10:00	8/18 09:00	432	23.4	1.5	2.7	6.8	8.7	0.06	0.12	0.29	0.37			
	최대	7/31 18:00	8/18 08:00	423	423	884.0 보은	95.0 보은	161.0 보은	467.0 보은	554.0 보은	0.26	0.26	0.53			보은
2002	상류	8/30 20:00	9/01 20:00	49	6.2	0.7	1.3	5.9	6.2	0.11	0.21	0.95	1.00			
	중류	8/31 00:00	9/01 11:00	36	4.4	0.4	0.9	4.2	4.4	0.09	0.20	0.95	1.00	· 무주, 영동 등 유역 상류지역 ⇒ 공주, 대전 등 유역중류부⇒ 유역 북서쪽으로 이동	· 무주, 영동 등 유역 상류지역	
	하류	8/30 21:00	9/01 05:00	33	2.5	0.3	0.6	2.4	2.5	0.12	0.24	0.96	1.00			
	최대	8/30 19:00	9/01 09:00	39	340.0 무풍	38.0 황간	69.0 무풍	327.0 무풍	340.0 무풍	0.11	0.20	0.96	1.00			무풍

【주】 상류 : 용담댐 유역, 중류 : 대청댐 유역, 하류 : 금강하구 유역임.

▮주요 호우시 대청댐 운영현황

대청댐은 수자원을 고도로 개발하여 발전, 홍수조절 및 용수공급을 하기 위한 다목적 댐으로 콘크리트 중력식 및 석괴식 혼합댐이다. 총저수용량은 1,490백만m^3, 유효저수용량 790백만m^3, 홍수조절용량 250백만m^3이며, 방류를 위한 여수로는 댐 중앙부에 개거식 여수로(Tainter gate) 형태로 폭 13m, 높이 15.974m, 6문으로 이루어져 있다.

조정지댐은 대청발전소가 5시간 첨두발전방식 발전소로 계획되었기 때문에 발전기를 가동할 경우, 첨두발전시간 이외의 시간에는 유량의 감소 및 고갈상태로 인한 유량의 기복현상을 방지하기 위하여 24시간 일정방류를 실시하는 댐으로 월류부는 콘크리트 중력식, 비월류부는 Earthfill 형식으로 구성된 혼합댐이다.

주요 호우시 대청댐 운영 실적을 살펴보면【표 2.4-15】에서 보는 바와 같이, 대부분 호우기간 중 댐설계시 계획한 방류량보다 매우 낮은 것으로 나타났다. 특히 금강 하류지역에 대규모 침수 피해를 발생시킨 1995년 및 1987년 호우의 경우 발전방류량(225㎥/s)을 제외하면 방류를 시행하지 않아 하류부 홍수피해를 많이 줄였음을 알 수 있다.

【표 2.4-15】 대청댐 주요 홍수사상별 운영 실적

일시	수위(EL.m)		유입량 (m^3/s)	방류량 (m^3/s)	
	초기수위	최고수위		실제	계획
1984.9	70.62	78.58	4,618	1,314	2,455
1987.7	71.01	79.17	5,214	1,218 (225)	3,318
1995.8	70.62	77.19	5,708	1,699 (225)	3,589
1997.8	71.66	78.34	4,550	2,036	2,953
1998.8	70.18	78.07	4,993	2,569	3,196
2002.9	71.38	78.51	10,056	1,171	6,342

【주】( )는 호우기간중 최대 방류량임.
【자료】기존댐 용수공급능력조사 보고서(1988, 한국수자원공사)

▮홍수피해원인 분석

금강유역의 지형학적 특성, 수문학적 특성 및 최근 20년간 홍수피해 특성을 조사 분석한 결과 금강 유역 중·하류부 및 논산천 유역, 미호천 중류유역에서 침수피해에 취약한 것으로 나타났다. 지속적인 하천개수 사업의 시행에도 불구하고 '90년대 중반 이후 피해규모가 증가하고 있는 추세를 보이고 있는데, 이러한 현상은 경제발전에 따른 자산가치 상승과 토지이용 고도화에 따른 결과라 할 수 있다. 또한, 침수피해 양상도 하천제방 축조 및 보강사업 시행결과 외수범람에 의한 피해는 감소하였지만 내수배제 불능에 따른 침수피해가 증가하고 있다.

금강 유역내 홍수피해 원인을 지형특성, 수계 특성, 강우 및 유출 특성 등으로 구분하여 분석하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

○ 지형특성

금강유역은【표 2.4-16】에서 보는 바와 같이, 대청댐을 경계로 상류지역과 대청댐 하류지역의 표고 및 경사 등 지형특성이 상이하여 홍수피해 유형에서도 차이가 발생하고 있다. 대청댐 상류지역의 경우 단기간 집중호우에 의한 시설물 피해가 주요 원인이며, 대청댐 하류지역은 장기간에 걸쳐 발생한 호우에 의한 침수피해가 주로 발생하였다.

【표 2.4-16】 금강유역 일반특성

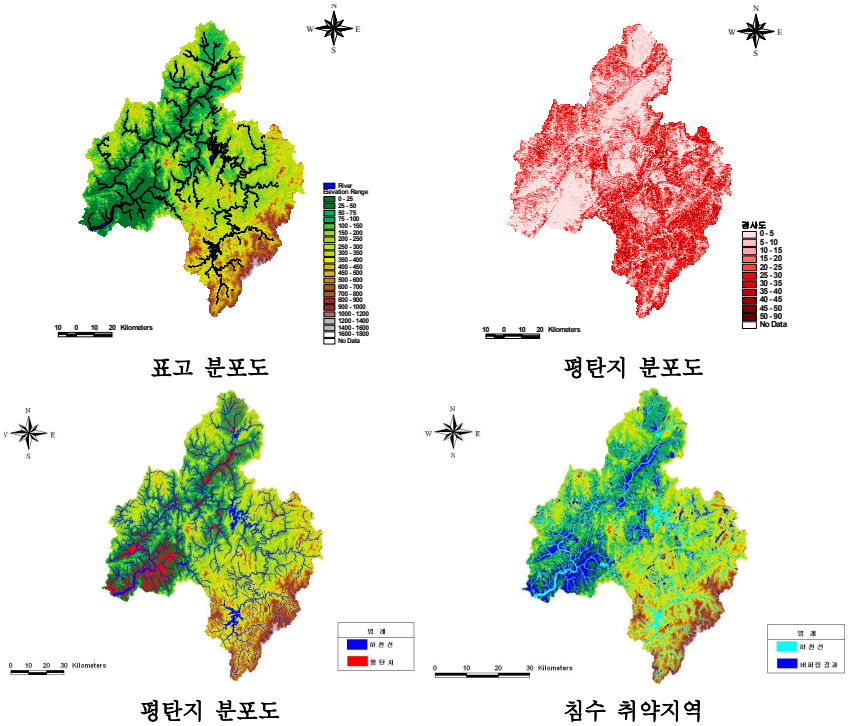
항 목	전체유역	대청댐 하류지역	대청댐 상류지역	비고
유역면적(km^2)	9,912.15	5,723.06	4,189.09	기본계획(9,911.83km^2)
최고표고(EL.m)	1,610.6	877.7	1,610.6	덕유산(EL.1,614m)
최소표고(EL.m)	-14.68	-14.68	24.00	금강하구
평균표고(EL.m)	224.46	125.01	359.02	
평균경사(°)	15.28	12.55	19.90	

대청댐 하류지역의 경우 EL. 25m 이하의 저지대 면적이 약 866.19km^2으로 금강 전체유역(9,912km^2)의 8.74%에 해당되며, 대청댐 하류 유역면적(5,723km^2)의 약 15.1%를

차지하고 있다. 특히 이 지역에는 경사가 없는 평탄지가 하천변에 집중적으로 분포하고 제내측 지반고도 매우 낮아 하도의 수위가 상승하면 내수배제가 불가능하여 침수피해가 발생하는 경우 그 범위가 광범위하게 확산되는 특징이 있다.

또한, 하도 Buffering 분석결과 대략 10년빈도 이하의 홍수규모에 해당하는 고수부지고 기준 1.5 ~ 2.0m 이상의 홍수위 발생시 내수배제가 불가능하여 침수가 예상되는 취약지역의 면적이 약 1,938km^{2}로 전체 유역면적의 약 20%를 차지하여 유역의 지형이 침수피해에 취약한 것을 알 수 있다. 특히, 대청댐 하류지역의 경우 하도 Buffering에 의한 침수취약지역 면적비가 약 24%로 침수피해에 취약한 특징을 가지고 있다.

대청댐 상류 산지지역 및 미호천 상류, 지천유역의 경우 평균경사가 30°이상으로 집중호우 발생시 급격하게 홍수량이 증가하여 수충 및 토석류 등에 의한 시설물 피해가 발생 될 위험이 클 것으로 판단된다.



【그림 2.4-5】 금강유역 지형특성

【표 2.4-17】 금강유역 침수취약지역 분석결과

구 분		전체 면적 (km^2)	침수취약 지역면적 (km^2)	면 적 비 (%)	비 고
평탄지 분석결과	금강전체	9,912.15	1,191.50	12.02	
	대청댐 상류지역	4,189.09	224.61	5.36	
	대청댐 하류지역	5,723.06	966.89	16.90	
하도 Buffering 분석결과	금강전체	9,912.15	1,937.94	19.55	
	대청댐 상류지역	4,189.09	550.61	13.14	
	대청댐 하류지역	5,723.06	1,387.33	24.24	

○ 수계구성 특성

금강은 유역형상계수가 0.063으로 장방형이며 유역면적에 비해 유로연장이 상대적으로 길게 형성되어 있다. 각 지점별로는 용담댐 지점이 0.220으로 가장 크고 하류로 갈수록 점차 유역 형상계수가 작아져 유역의 형태는 상대적으로 상류에서 하류로 내려 갈수록 정방형에서 장방형으로 바뀌는 형태를 나타내고 있다.

【표 2.4-18】 금강유역 주요지점 유역특성

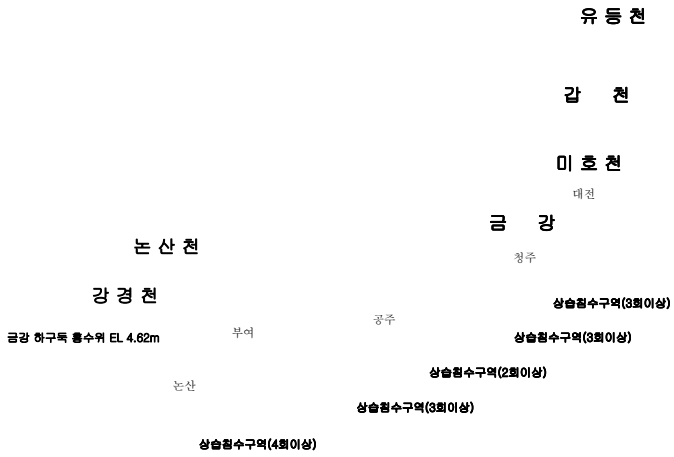
하천명	주요지점	유역 면적 (km^2)	유로 연장 (km)	유역평균폭 A/L(km)	유역형상계수 A/L^2
금 강	하 구	9,912.15	397.79	24.92	0.063
	미호천 합류후	6,863.81	288.53	23.79	0.082
	대청댐 지점	4,189.09	262.70	15.95	0.061
	용담댐 지점	928.83	65.00	14.29	0.220

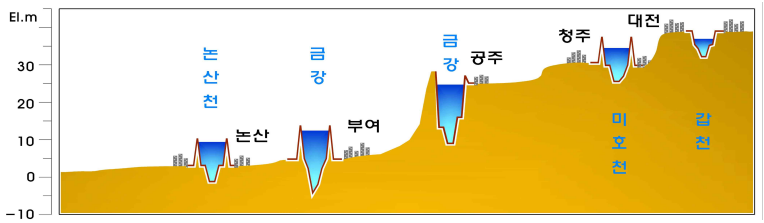
금강과 같이 하도가 긴 장방형 형태의 하천인 경우 유역전체에 일정한 강우가 발생하면 유량이 일시에 집중되지 않아 첨두홍수는 크지 않지만 장기간 유출이 발생하면 하류지역의 홍수위 지체시간이 길어져 침수피해가 발생되는 특징이 있다.

특히, 강우의 이동방향이 상류에서 하도를 따라 하류측으로 이동하여 장기간 머물경우 첨두홍수량과 지체지간이 증가함에 따라 홍수피해가 커질 위험이 있으며, 과거 금강유역에서 발생한 대홍수인 '87년 및 '95년 호우의 경우, 미호천 상류지역에서

호우가 시작하여 점차 하도를 따라 남서방향으로 이동하다 중·하류부인 부여지역에 장시간 머무르면서 하류지역의 수위가 급격하게 상승하고 고수위가 장기간 지속되어 큰 피해를 유발하였다.

또한 하상경사를 살펴보면【그림 2.4-6】에서 보는 바와 같이 갑천 및 유등천의 경우 비교적 급경사를 이루고, 미호천은 상대적으로 완만하게 나타났으며, 금강본류의 경우 대체로 완만한 하상경사를 보이고 있다. 특히 공주 수위표를 기점으로 하류지역은 매우 완만한 것으로 나타났다. 또한 금강 하구둑의 계획홍수위(EL. 4.62m)와 최심하상고를 비교하였을 때 그 영향이 공주 수위표 직하류까지 이르는 것으로 나타났으며, 특히, 이 지역은 상습침수지역으로 논산천 합류점 및 강경 수위표 주변지역의 경우 최근 20년간 4회 이상의 침수피해가 발생하였다.





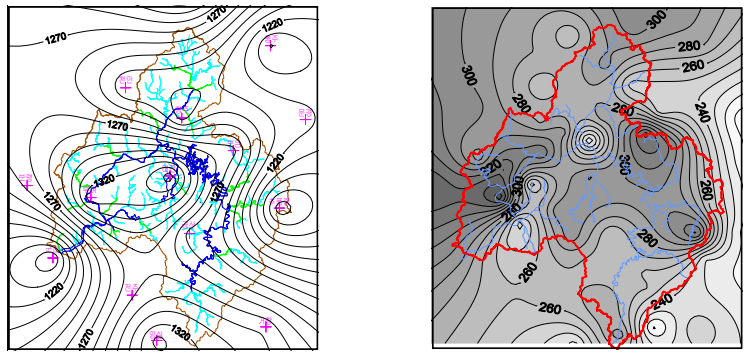
【그림 2.4-6】 금강 수계내 주요하천의 하상경사 비교

○ 강우특성

금강유역의 연강수량은 1,290.83mm로 전국평균(1,245mm : 수자원장기종합계획, 2006, 건교부)보다 약 45mm 많으며, 홍수기인 6월에서 9월까지의 강우량이 연강우량의 약 67%에 달해 홍수기에 집중되는 경향이 큰 것으로 나타났다.

연평균 강우량은 유역의 북서쪽(미호천유역 및 금강 하류지역)이 크고, 대청댐 상류지역인 유역의 남동쪽은 작은 것으로 나타났으며, 실제 피해를 유발시키는 단기강우 또한 연강수량과 비슷한 양상을 나타나고 있다.

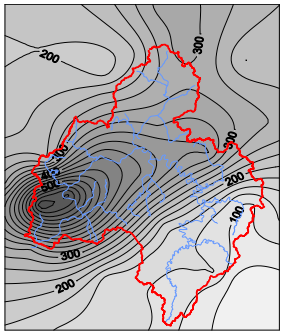
이러한 원인은 홍수기에 일반적으로 나타나는 강우의 이동특성과 관련이 있는 것으로 추정되는데, 대부분 홍수피해가 발생하는 6월 ~ 9월의 강우는 태풍 및 장마전선의 영향으로 발생하며, 이동방향은 대체로 강우가 서에서 동으로 이동하거나, 남서에서 북동방향으로 이동하는 특성이 있어 유역 서쪽의 강우량이 크고, 오래 지속되는 특징을 보이고 있다.



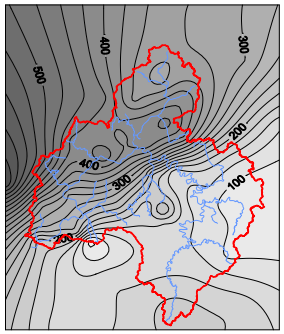
(a) 연평균강우의 등우선도 (b) 재현기간 100년

【그림 2.4-7】 금강유역 등우선도 비교

금강유역 하류 지역에 큰 피해를 유발시키는 강우의 경우【그림 2.4-8】에서 보는 바와 같이, 대체로 미호천 유역 및 대청댐 유역에서 강우가 시작하여 금강본류를 따라 이동하다, 유역 중·하류부인 공주 및 부여 지역에서 장기간 강우가 머무르는 특성을 보이고 있다.('87년 및 '95년 대홍수시)



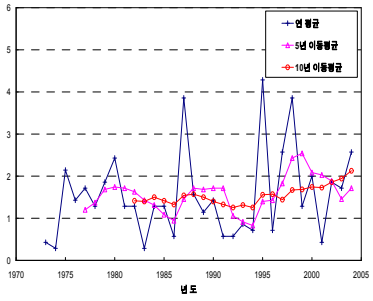
(a) 1987년 누적강우 분포



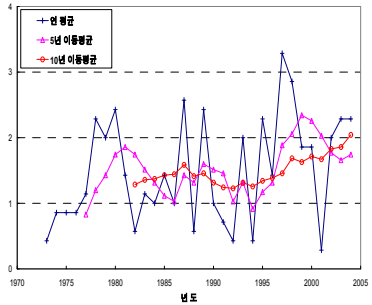
(b) 1995년 누적강우 분포

【그림 2.4-8】 금강 유역의 과거 대규모 침수피해 발생년도의 강우분포

또한, 금강 유역 및 주변지역에 위치한 기상청 관측소에서 관측된 집중호우의 발생빈도를 살펴보면, 【그림 2.4-9】에서 보는 바와 같이 90년대 중반 이후 지속적으로 증가하는 추세에 있어 치수적인 부담이 되고 있다.



(1시간 30mm 이상)



(1일 100mm 이상)

【그림 2.4-9】 금강유역 집중호우 발생빈도

이상에서 살펴본 바와 같이 금강 유역의 연평균강우량은 우리나라 연평균 강우량과 비슷하나, 여름철 홍수기에 강우가 전체강우의 67% 이상을 차지하고 있고, 하천변 저지대가 발달하여 내수침수 위험성이 높은 대청댐 하류유역에서 연간 강우 및 단기강우(24시간 지속 강우)가 집중되어 발생되고 있어 치수적으로 불리하며, 또한, 실질적인 피해를 유발하는 집중호우의 발생빈도가 증가하고 있다는 점에서 치수적인 부담이 되고 있다.

나. 가뭄현황

▮가뭄의 정의 및 종류

가뭄이란 장기간 강우의 부족으로 사용할 물이 없을 때를 말하며 미기상국(U.S Weather Bureau)은 "어느 지역의 동식물 생육에 저해를 가져올 수 있을 정도로 강수의 부족이 매우 심각하게 장기간 지속되거나 생활용수와 수력발전에 필요한 용수를 정상적으로 확보하지 못한 상태"로 정의하고 있으며, 박성우 등(1984)은 다음과 같이 가뭄을 구분하고 있다.

○ **(기상학적 가뭄)** 일정 기간의 강수량이나 무강수 지속일수 등으로 정의하는 가뭄

○ **(기후학적 가뭄)** 월별 및 일별 강수량을 동일기간의 누년 평균치의 백분율로 표시하는 가뭄

○ **(대기 가뭄)** 기온 및 바람, 습도 등으로 정의하는 가뭄

○ **(농업 가뭄)** 농작물 생육에 직접 관계되는 토양수분으로 표시하는 가뭄

○ **(수문학적 가뭄)** 하천, 저수지, 지하수 등 가용 수자원량으로 정의하는 가뭄

이러한 가뭄현상은 개별적 또는 독립적으로 발생하는 것이 아니라 서로 상관성을 가지고 발생하게 된다. 즉 기상학적 가뭄이 오래 지속되면 토양수분을 고갈시켜 농업가뭄을 발생시키며 하천이나 저수지의 수량을 감소시킴으로서 수문학적 가뭄으로 이어지게 된다.

▮우리나라 가뭄피해 현황

최근 30년간 우리나라의 가뭄피해 현황을 살펴보면, '66년 10월 ~ '67년 9월, '67년 10월 ~ '68년 9월, '76년 10월 ~ '78년 5월, '81년 10월 ~ '82년 9월, '87년 10월 ~ '88년 9월, '94년 1월 ~ '95년 6월 등 평균 5년에 1회 정도 발생하였다. 이중 '94년 ~ '95년의 가뭄이 가장 심각하여 국가경제 및 국민생활에 지대한 영향을 끼쳤고, 특히 농업용수 부족으로 농작물은 물론 가축, 수산물에도 큰 피해를 가져왔다.

금강 유역에 대한 체계적인 가뭄 통계자료는 없으며, 가뭄 사상별 조사·분석이 이루어지지 않아 가뭄기간별, 피해 유형별 피해액 등을 조사하기는 불가능한 실정이다.

금회 금강 유역의 가뭄피해 현황은 『가뭄 기록조사 보고서, 1995, 건교부』의 자료를

이용하여 조사하였다. 금강 유역의 가뭄은 갈수우량을 기준으로【표 2.4-19】에서 보는 바와 같이, '67년 ~ '68년의 가뭄이 가장 심한 것으로 나타났다.

【표 2.4-19】 갈수우량 기준으로 한 가뭄기간별 가뭄빈도

지속기간 / 가뭄기간	12개월		18개월		24개월	
	우심 유역	재현기간 (년)	우심 유역	재현기간 (년)	우심 유역	재현기간 (년)
'67~'68	남해안중서부 영산강 금 강 형산강	40~50 17~30 20 14	남해안서부 영산강 금 강 형산강 낙동강	25 8 21 7 6~12	남해안서부 영산강 금 강 형산강 낙동강	24 7 18 6 4~7
'76~'77	낙동강 영산강	12~15 12~20	낙동강 한 강	7~9 11	낙동강 만경강	8 8
'81~'82	낙동강 금 강 한 강	7~12 9 8~13	낙동강 금 강 한 강	7~16 10 8~9	낙동강 금 강 한 강	4~7 8 4
'87~'88	낙동강 금 강 삽교천 동진강	4~8 8~9 11 9	삽교천 동진강	9 8	삽교천 동진강	6 3
'94~'95	낙동강 금 강 형산강 동진강 영산강	7~13 9~17 12 8 4~5	낙동강 금 강 형산강 동진강 영산강	7~15 8 15 12 7~9	낙동강 영산강	4 2~3

【자료】 가뭄기록조사 보고서, 1995, 건교부

▮ '94년 ~ ' 95년 가뭄피해현황

가뭄 피해가 심했던 '94년 ~ '95년 당시 금강 유역내 발생한 가뭄피해에 대해 충청북도, 충청남도, 전라북도 등 각 도별로 살펴보았으며, 그 내용은 다음과 같다.

○ 충청남도

충청남도의 '94년 ~ '95년 가뭄피해 현황을 살펴보면【표 2.4-20】에서 보는 바와 같이, 약 2 ~ 4개월 동안 8개 시·군에서 약 3,700여명이 피해를 입었다. 일반상수도는 보령시(1,000명), 서천군(17,335명) 등에서 약 18,000여명이 제한급수를 받았고, 간이상수도는 공주시 9개 동에 4,308명, 계룡시 1개 동 130명, 논산시 2개면 10,548명, 부여, 서천 및 청양군 등 총 약 18,000여명이 제한급수를 받는 등의 피해를 받았다.

【표 2.4-20】 충청남도 가뭄피해현황('94년 ~ '95년)

구분	시·군	피해 기간	피해내용 (급수방법)	피해 인원	가뭄시 급수량 (정상시)	비 고
총 계		-	-	36,649	-	-
일반상수도	소 계	95. 1. 1 ~ 95. 8.23	-	18,335		
	보령시	95. 6.24 ~ 95. 8.23	제한급수	1,000	12,300 (12,825)	동지역
	서천군	95. 1. 1 ~ 95. 3.20	제한급수	17,335	3,400 (6,210)	장항읍
간이상수도	소 계	94. 6. 1 ~ 95.10. 2	-	18,314	-	
	공주시	94.12.20 ~ 95. 3.20	(제한급수)	4,308	-	▪ 유구, 탄천, 계룡, 의당, 정안, 반포, 우성, 사곡, 신풍,
	계룡시	95. 8.10 ~ 95.10. 2	(제한급수)	130	-	▪ 두마
	논산시	94. 6. 1 ~ 95. 8.20	(제한급수)	10,548	-	▪ 가야곡, 양촌면
	부여군	94.12. 1 ~ 95. 3.30	(제한급수)	695	-	▪ 은산, 외산, 양화, 구룡, 충화, 장암
	서천군	95. 1.15 ~ 95. 3.30	(제한급수)	460	-	▪ 화양
	청양군	95. 2. 5 ~ 95. 3.25	(제한급수)	2,173	-	▪ 운곡, 대치, 정산, 남양, 비봉면

【자료】 가뭄기록조사 보고서, 1995, 건교부

○ 충청북도

충청북도의 '94년 ~ '95년 가뭄피해 현황을 살펴보면【표 2.4-21】에서 보는 바와 같이, 약 2 ~ 8개월 동안 9개 시·군에서 약 36,800여명이 피해를 입었다.

일반상수도는 충주시에서 약 2,200여명이 출수불량으로 인한 운반급수를 받는 등 피해를 받았으며, 간이상수도는 괴산군 6개 읍·면에 약 1,012명, 영동군 약 9,200여명, 보은군 약 11,800여명 등에서 제한급수를 받는 등 피해를 입었으며, 제천시, 청주시 등에서는 운반급수를 받았다.

【표 2.4-21】 충청북도 가뭄피해현황('94년 ~ '95년)

구분	시·군	피해 기간	피해내용 (급수방법)	피해 인원	가뭄시 급수량 (정상시)	비 고
총계		-	-	36,860	-	-
일반 상수도	소 계	-	-	2,245	-	-
	충주시	94. 7.13 ~ 94. 9.30	출수불량 (운반급수)	2,245	53,000 (48,000)	▪ 교현동,지현동,문화동
간이 상수도	소 계	-	-	34,615	-	-
	괴산군	94. 7.10 ~ 95. 3.26	(제한급수, 운반급수)	1,012	-	▪ 장연,연풍,칠송,칠성,청안, 괴산
	청원군	94. 7.14 ~ 95. 4.30	(시간제급수 운반급수, 개인지하수)	3,561	-	▪ 남일, 낭성, 미원, 남이, 현도, 부용, 오창, 북이, 북일
	영동군	95. 1.16 ~ 95. 8.27	(제한급수, 운반급수, 암반급수)	9,171	-	▪ 영동, 황간, 양강, 학산, 심천, 용산, 추풍령, 매곡, 상촌, 용화, 양산면
	제천시	95. 1.20 ~ 95. 3.14	(운반급수)	79	-	▪ 수산면
	청주시	95. 2.14 ~ 95. 8.11	(운반급수)	500	-	▪ 월오동
	단양군	95. 2.23 ~ 95. 3.30	(운반급수, 제한급수)	102	-	▪ 가곡, 영춘
	보은군	95. 1.16 ~ 95. 8.18	(운반급수, 제한급수)	11,757	-	▪ 보은, 내속리, 외속리, 마로, 탐부, 삼승, 수한, 회남, 회북, 내북, 산외
	옥천군	95. 2. 6 ~ 95. 8.18	(제한급수, 운반급수)	8,433	-	▪ 옥천, 동이, 안남, 안내, 청성, 청산, 이원, 군서, 군북, 영도, 추풍령

【자료】 가뭄기록조사 보고서, 1995, 건교부

○ **전라북도**

전라북도의 '94년 ~ '95년 가뭄피해 현황을 살펴보면【표 2.4-22】에서 보는 바와 같이, 14개 시·군에서 약 238,000여명이 피해를 입었으며, 금강유역내 위치한 지자체는 진안군, 무주군, 장수군 등 3개군 약 6,000여명이 가뭄피해를 입었다.

시군별로 살펴보면, 진안군 11개 읍·면 약 2,566명, 무주군 4개 면 약 2,713명, 장수군이 7개 면 822명이 제한급수 및 운반급수를 받는 등의 가뭄으로 인한 피해를 입었다.

【표 2.4-22】 전라북도 가뭄피해현황('94년 ~ '95년)

구분	시·군	피해 기간	피해내용 (급수방법)	피해 인원	가뭄시 급수량 (정상시)	비 고
총계		-	-	237,885	-	-
일반 상수도	소 계	93. 6. 1 ~ 95. 8.14	-	201,840	-	
	전주시	94. 7.26 ~ 95. 3.25	제한급수	180,510	-	
	익산시	93. 8 ~ 95. 8	상수원고갈	-	95,000 (95,000)	
	남원시	94. 7.15 ~ 94. 8. 8	제한급수	19,060	12,000 (17,000)	
	고창군	94. 7.14 ~ 95. 8.14	제한급수	2,270	400 (600)	▪ 무장면
간이 상수도	소 계	94. 7. 1 ~ 5. 9.30	-	36,045	-	
	익산시	94. 11 ~ 95. 4	(제한급수)	-	-	
	정읍시	94. 7.19 ~ 95. 8.19	(운반급수)	1,139	-	▪ 소성, 칠보, 산내, 옹동, 과교동, 내장동
	남원시	94. 7. 1 ~ 95. 5.10	(제한급수, 개인급수)	3,376	-	▪ 시동, 사매, 보절, 금지, 아영, 대강, 운봉, 주천, 송동, 주생, 이백
	김제시	95. 4.10 ~ 95. 4.30	(제한급수)	1,165	-	▪ 백구면 강좌리 외 6개 마을
	진안군	94. 7.16 ~ 94.10.31	(제한급수, 운반급수)	2,566	-	▪ 11개 읍,면
	무주군	94. 7. 1 ~ 95. 4.30	(운반급수)	2,713	-	▪ 무주, 적상, 안성, 부남
	장수군	94. 6.26 ~ 94.10.31	(운반급수)	822	-	▪ 장수, 산서, 번암, 장계, 천천, 계남, 계북
	임실군	93.10.10 ~ 95. 4.30	(제한급수, 운반급수)	1,935	-	▪ 운암, 강진, 신덕, 청웅
	순창군	95. 7.20 ~ 95. 8.10	(운반급수)	22,109	-	▪ 동계, 적성
	고창군	94. 7.22 ~ 95. 9.30	(운반급수)	220	-	▪ 대산, 해리

【자료】 가뭄기록조사 보고서, 1995, 건교부
【주】 음영은 금강유역내 위치한 시군명임

▮가뭄대책

우리나라의 경우 강우의 계절적 특성이 여름철인 6월 ~ 9월에 강우가 집중되고 나머지 기간에는 강우 부족으로 유출량 저하가 발생되는데 이러한 원인이 가뭄을 유발하며, 지질구조가 많은 지하수를 함양할 수 없는 것도 큰 원인으로 작용하고 있다.

자연적인 요인 외에 인위적인 요인으로는 저수시설의 부족, 현대화, 산업화로 인한 용수수요 증가 등이 주요한 원인이며, 이러한 자연적, 인위적인 요인에 의한 가뭄피해를 저감할 수 있는 일반적인 대책은 다음과 같다.

○ 단기대책

- 단계별 절수, 제한급수 및 단수
- 저수지 불용용량(不用容量)의 활용 대책수립
- 물 배분순위, 기득수리권, 하천 유지용수의 개념 확립
- 단계별 절수, 제한급수 및 단수
- 현실적인 단계별 물 절약 대책 수립
- 지하수 개발 관행의 시정과 폐공의 재활용

○ 중장기 대책

- 광역수도망의 확장
- 지하수 등 대체 수자원의 개발
- 수질관리를 위한 대책수립 (하수 및 폐수처리시설 확대)
- 수질개선 대책수립 (오염원 감소 대책수립)
- 기존댐의 운영방안(운영율)의 개선
- 수자원의 재활용 (중수도 도입 등)
- 합리적 요금체계의 구축 및 절수형 사회 시스템의 구축
- 가뭄 관련 정보의 전산화
- 가뭄예보가 가능한 모형의 개발
- 국민의 수자원 절약에 대한 인식과 홍보

2.5 하천의 이용 현황

2.5.1 유수의 이용 현황

하천수의 취수를 통한 용수이용은 크게 생활용수, 공업용수, 농업용수로 구분 할 수 있으며, 생활용수 및 공업용수는 년중 비교적 일정하게 소요되나, 농업용수 대부분을 차지하는 논 용수는 5월 ~ 6월에 집중적으로 사용된다.

금회 유수의 이용현황은 『금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사』의 자료를 이용하여 조사 정리하였다. 상기 보고서에서 용수이용현황은 "수자원단위지도"의 중권역별로 조사하여 정리하였으며, 중권역 현황은 다음과 같다.

【표 2.5-1】 중권역 현황

중권역명		구간	면적(㎢)	주요 시군
명 칭	코드명			
용담댐	3001	용담댐 유역	930.35	▪ 장수군, 무주군, 진안군
용 담 댐하류	3002	용담댐 ~ 남대천 합류점	127.72	▪ 무주군, 진안군
무 주 남대천	3003	무주남대천 유역	464.08	▪ 무주군, 영동군, 거창군
영동천	3004	남대천 합류점 ~ 초강합류부	705.51	▪ 금산군, 영동군, 무주군
초 강	3005	초강 유역	664.62	▪ 영동군, 상주시
대청댐 상 류	3006	초강 합류점~ 보청천 합류점	120.42	▪ 옥천군, 영동군
보청천	3007	보청천 유역	553.56	▪ 보은군, 옥천군, 상주시, 영동군
대청댐	3008	보청천 합류점 ~ 갑천 합류점	667.48	▪ 옥천군, 보은군, 청원군, 금산군, 동구, 대덕구
갑 천	3009	갑천 유역	648.98	▪ 유성구, 서구, 중구 동구, 대덕구, 논산시, 계룡시, 금산군
대청댐 하 류	3010	갑천 합류점~ 미호천 합류점	129.82	▪ 청주시, 청원군, 연기군, 유성구
미호천	3011	미호천 유역	1,855.83	▪ 청원군, 진천군, 음성군, 천안시, 연기군, 청주시, 괴산군, 안성시
금강공주	3012	미호천 합류점 ~ 논산천 합류점	1,844.04	▪ 공주시, 부여군, 청양군, 연기군, 논산시, 유성구
논산천	3013	논산천 유역	666.10	▪ 논산시, 완주군, 익산시, 공주시, 금산군
금 강 하구언	3014	논산천 합류점 ~ 하구	536.58	▪ 서천군, 익산시, 부여군, 군산시, 논산시

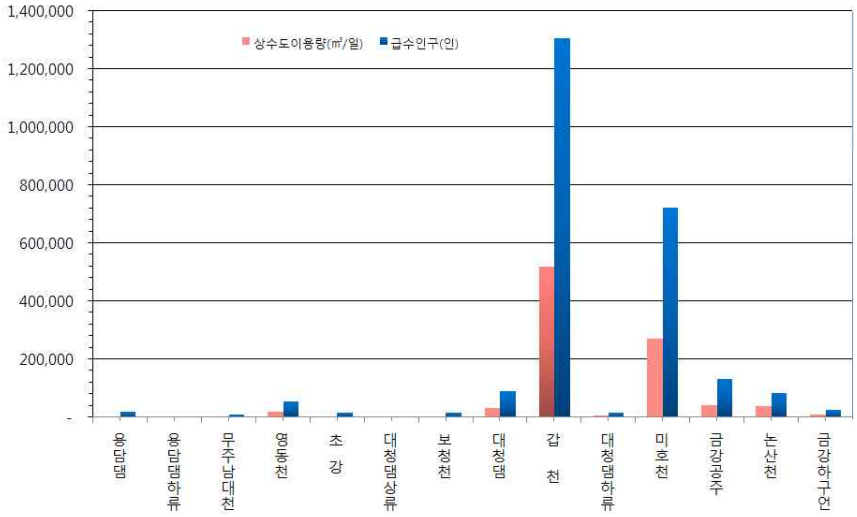
가. 생활용수

금강유역내 생활용수 이용량은 상수도 급수지역, 미급수지역(간이급수) 이용량 및 기타 이용량으로 구분하여 조사하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

▮상수도 이용현황

금강유역의 상수도 이용현황은【그림 2.5-1】및【표 2.5-2】에서 보는 바와 같이, 급수인구는 약 250만명 정도로 나타났고, 전체 상수도 이용은 약 956천㎥/일로 나타났다.

중권역별로 살펴보면, 갑천유역이 총 519천㎥/일로 금강 전체 상수도 이용량의 약 54%를 차지하고 있으며, 미호천유역이 약 271천㎥/일(28%)로 두 개 유역에서 전체 상수도 이용량의 80% 이상을 차지하여 금강유역의 상수도 이용량의 대부분을 차지하고 있다. 이는 갑천유역의 경우 대전광역시를 포함하고 있으며, 미호천유역은 청주시를 포함하는 도심지 인구밀집지역이기 때문인 것으로 판단되며, 용담댐 상류유역 등 대청댐 상류지역은 상수도 이용량이 매우 작은 것으로 나타났다.



【그림 2.5-1】중권역별 상수도 이용현황 비교도

【표 2.5-2】중권역별 상수도 이용현황

유역명	코드명	총인구 (인)	급수인구 (인)	보급률 (%)	1일1인당 급수량 (ℓ pcd)	상수도 이용량	
						이용량 (㎥/일)	비율 (%)
합 계		3,171,228	2,497,064	78.7	383	955,912	100
용담댐	3001	49,378	20,095	40.7	233	4,673	0.5
용담댐하류	3002	3,409	226	6.6	305	69	0.0
무주남대천	3003	19,816	10,694	54.0	306	3,268	0.3
영동천	3004	83,483	54,075	64.8	370	20,005	2.1
초 강	3005	32,917	15,413	46.8	298	4,595	0.5
대청댐상류	3006	10,315	4,498	43.6	303	1,362	0.1
보청천	3007	43,265	15,764	36.4	298	4,700	0.5
대청댐	3008	116,748	88,794	76.1	375	33,308	3.5
갑 천	3009	1,370,209	1,306,782	95.4	397	518,603	54.3
대청댐하류	3010	29,524	16,770	56.8	370	6,204	0.6
미호천	3011	920,945	722,489	78.5	375	270,898	28.3
금강공주	3012	264,876	132,890	50.2	308	40,984	4.3
논산천	3013	148,729	82,537	55.5	464	38,276	4.0
금강하구언	3014	77,614	26,037	33.5	344	8,967	0.9

【자료】금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

▮미급수지역 이용현황

금강유역의 미급수지역 이용량은 상수도에 의해 급수되는 지역을 제외한 미급수지역 인구에『수자원자료 및 시설 DB구축, 1999.8, 한국수자원공사』에서 조사된 미급수지역의 단위급수량 139ℓpcd를 곱하여 산정하였다.

【표 2.5-3】에서 보는 바와 같이, 금강유역의 전체 미급수지역 인구는 약 674,000인으로 조사되었으며, 전체 이용현황은 약 93,712㎥/일로 나타났다.

중권역별로 살펴보면, 미호천 유역이 총 27.6천㎥/일로 금강 전체 미급수지역 이용량의 약 29%를 차지하고 있으며, 금강공주유역 약 18.3천㎥/일(19.6%), 논산천 유역(약 9.2

천㎥/일) 순으로 나타났다.

갑천 유역의 경우 총인구는 금강유역 전체인구에서 차지하는 비율이 가장 많으나, 상수도 보급률이 높아 미급수 인구가 적어 미급수지역 이용량은 상대적으로 적은 것으로 나타났다.

【표 2.5-3】 중권역별 미급수지역 이용현황

유역명	코드명	총인구 (인)	미급수 지역인구 (인)	미보급률 (%)	미급수지역 이용량	
					이용량 (㎥/일)	비율 (%)
합 계		3,171,228	674,164	21.3	93,712	-
용담댐	3001	49,378	29,283	59.3	4,070	4.3
용담댐하류	3002	3,409	3,183	93.4	443	0.5
무주남대천	3003	19,816	9,122	46.0	1,267	1.4
영동천	3004	83,483	29,408	35.2	4,089	4.4
초 강	3005	32,917	17,504	53.2	2,431	2.6
대청댐상류	3006	10,315	5,817	56.4	809	0.9
보청천	3007	43,265	27,501	63.6	3,822	4.1
대청댐	3008	116,748	27,954	23.9	3,885	4.1
갑 천	3009	1,370,209	63,427	4.6	8,818	9.4
대청댐하류	3010	29,524	12,754	43.2	1,774	1.9
미호천	3011	920,945	198,456	21.5	27,585	29.4
금강공주	3012	264,876	131,986	49.8	18,345	19.6
논산천	3013	148,729	66,192	44.5	9,202	9.8
금강하구언	3014	77,614	51,577	66.5	7,172	7.7

【자료】 금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

▮기타 이용현황

기타 생활용수 이용현황은 상수도 및 간이 상수도에 의해 공급되는 급수량 외에 도시지역의 대형 요식업소 및 아파트 단지 등에서 자체 개발하여 사용하는 지하수로서 정확한 사용량을 파악하기는 매우 어렵다.

본 과업에서는『금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사』의 조사한 내용을 이용하여 검토하였으며, 상기 보고서에서 기타 이용량은 "지하수조사연보"상의 생활용 지하수 이용량 중 상수도 및 간이상수도 지하수 이용량을 제외한 생활용 지하수 이용량과 기타용 지하수 이용량 중 온천수 및 먹는 샘물의 기타용 지하수 이용량으로 구분하여 산정하였다.

중권역별 생활용수 기타 이용현황은【표 2.5-4】에서 보는 바와 같이, 전체 사용량은 약 444천㎥/일로 나타났으며, 그중 생활용이 433.7천㎥/일로 전체사용량의 약 98%로 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

【표 2.5-4】 중권역별 기타 이용현황

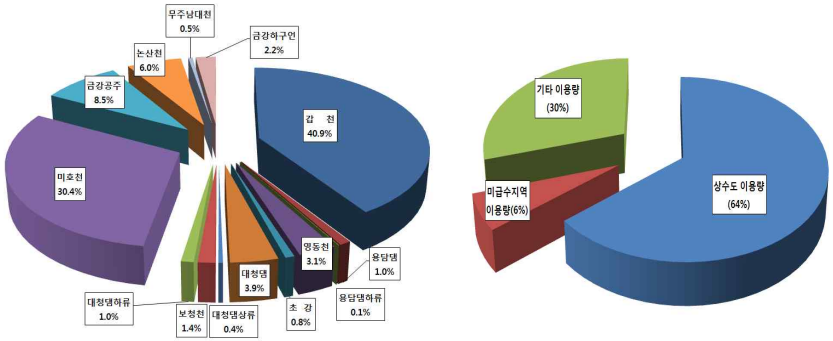
유역명	코드명	합 계		생활용 (㎥/일)	기타용 (㎥/일)
		사용량 (㎥/일)	비율 (%)		
합 계		443,977	100	433,712	10,265
용담댐	3001	5,538	1.2	5,538	-
용담댐하류	3002	484	0.1	484	-
무주남대천	3003	2,494	0.6	2,494	-
영동천	3004	22,019	5.0	21,952	67
초 강	3005	4,205	0.9	4,205	-
대청댐상류	3006	3,365	0.8	3,359	6
보청천	3007	12,657	2.9	12,002	655
대청댐	3008	21,095	4.8	21,015	80
갑 천	3009	83,617	18.8	83,423	194
대청댐하류	3010	7,414	1.7	7,413	1
미호천	3011	155,022	34.8	146,965	8,057
금강공주	3012	67,631	15.2	66,426	1,205
논산천	3013	41,723	9.4	41,723	-
금강하구언	3014	16,713	3.8	16,713	-

【자료】 금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

▮생활용수 이용총량

금강유역의 생활용수 이용량은【그림 2.5-2】및【표 2.5-5】에서 보는 바와 같이, 전체 이용량 중 상수도 이용량이 349천㎥/일로 전체 생활용수 이용량의 약 64%를 차지하고 있으며, 기타 이용량이 162천㎥/일로 약 30%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

권역별로는 갑천권역이 223천㎥/일로 전체 사용량의 약 41%를 차지하고 있으며, 미호천 권역이 약 166천㎥/일로 전체 사용량의 30%를 차지하여 두 개 권역이 전체 금강권역 생활용수 사용량의 70% 이상을 차지하는 것으로 나타났다. 이는 대전광역시, 청주시 등 주요 도심지가 두 개권역에 위치하고 있어 나타난 결과로 판단되며, 대청댐 상류지역의 경우 대부분 산지지역으로 생활용수 이용량은 상대적으로 하류지역에 비해 적은 것으로 나타났다.



【그림 2.5-2】금강유역내 생활용수 이용현황 비교도

【표 2.5-5】중권역별 생활용수 이용현황

유역명	코드명	합 계		상수도 이용량 (㎥/일)	미급수지역 이용량 (㎥/일)	기타 이용량 (㎥/일)
		이용량 (㎥/일)	비율 (%)			
합 계		545,164.0	100	348,908.4	34,204.4	162,051.2
용담댐	3001	5,212.5	1.0	1,705.6	1,485.5	2,021.4
용 담 댐하류	3002	363.3	0.1	25.2	161.7	176.4

『자료』금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

【표 2.5-5(계속)】중권역별 생활용수 이용현황

유역명	코드명	합 계		상수도 이용량 (㎥/일)	미급수지역 이용량 (㎥/일)	기타 이용량 (㎥/일)
		이용량 (㎥/일)	비율 (%)			
무 주 남대천	3003	2,566.0	0.5	1,192.8	462.5	910.7
영동천	3004	16,831.1	3.1	7,301.7	1,492.4	8,037.0
초 강	3005	4,099.2	0.8	1,677.2	887.4	1,534.6
대청댐 상 류	3006	2,020.5	0.4	497.0	295.2	1,228.3
보청천	3007	7,730.5	1.4	1,715.7	1,395.2	4,619.6
대청댐	3008	21,275.7	3.9	12,158.0	1,417.7	7,700.0
갑 천	3009	223,029.1	40.8	189,290.1	3,218.9	30,520.1
대청댐 하 류	3010	5,618.2	1.0	2,264.4	647.3	2,706.5
미호천	3011	165,529.1	30.3	98,877.6	10,068.9	56,582.6
금 강 공 주	3012	46,340.8	8.5	14,959.2	6,696.3	24,685.3
논산천	3013	32,557.4	6.0	13,970.7	3,358.0	15,228.7
금 강 하구언	3014	11,990.6	2.2	3,273.2	2,617.4	6,100.0

【자료】금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

나. 공업용수

공업용수는 원료용수, 제품처리용수, 세정용수, 보일러용수 등 제품을 생산하는 설비의 가동, 세척, 냉동 등에 사용되는 용수와 생산활동에 참여하는 종업원 및 사무실음료 등에 사용한 용수를 말하며, 공업용수 이용량은 공장의 입지여건에 따라 계획입지공단 이용량과 자유입지업체 이용량으로 구분된다.

계획입지공단 이용량은 특정지역에 계획되어 다수의 공장들이 집단으로 입주되어 있는 국가산업단지, 지방산업단지 및 농공단지에서 이용되는 양이며, 자유입지업체 이용량은 계획입지공단과 같이 다수의 공장이 일정지역에 집단으로 입주하는 형태가 아닌 도시지역 등에 산재 분포된 개별공장에서 이용되는 양이다.

계획입지공단 이용량에 대한 실이용량 조사시 조사·관리하는 주체가 명확하지 않고, 상수도, 공업용수도, 공단자체 취수시설 등 용수공급 수원 및 공급체계가 복합

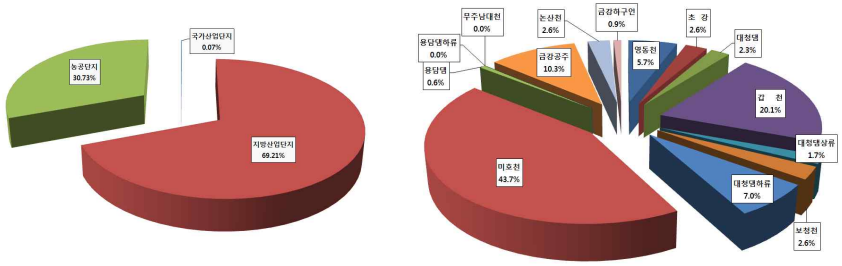
되어 있어 실이용량 조사는 현실적으로 어려운 실정이며, 자유입지업체 이용량은 계획입지공단 이용량보다 전국적으로 산재해 있는 수많은 개별공장으로 인해 실이용량 조사가 더 어려운 실정이다. 따라서, 최근까지 우리나라에서의 공업용수 이용량은 원단위 등을 적용하는 간접추정 방법에 의존하여 산정하고 있다.

본 과업에서는 『금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사』의 자료를 이용하여 조사 정리하였다

▮산업단지 조성현황

금강유역내 산업단지는【그림 2.5-3】및【표 2.5-6】에서 보는 바와 같이, 부지면적 기준으로 총 16,220여천㎡가 조성되어 있으며, 이중 지방산업단지가 약 11,200천㎡으로 전체 산업단지 면적의 약 69%를 차지하고 있으며, 농공단지가 약 4,980천㎡으로 약 31%를 차지하고 있고, 국가산업단지는 약 11천㎡으로 전체산업단지 면적의 약 0.1%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

권역별로 살펴보면, 전체부지 면적을 기준으로 미호천권역이 약 7,080천㎡으로 전체 산업단지 면적의 약 44%를 차지하고 있으며, 갑천권역(3,258천㎡, 약 20%), 금강공주권역(2,750천㎡, 약 10%) 순으로 나타났다. 국가산업단지는 갑천권역에만 존재하고 있는 것으로 나타났으며, 지방산업단지는 미호천권역이 15,410천㎡로 가장 많이 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 갑천(약 4,370천㎡), 금강공주권역(약 1,400천㎡) 순으로 나타났다. 용담댐하류권역, 무주남대천권역은 산업단지는 조성되지 않은 것으로 조사되었다.



공단 종류별 현황　　중권역별 부지조성 면적

【그림 2.5-3】금강유역내 산업단지 조성현황 비교도

【표 2.5-6】중권역별 산업단지 조성면적 현황

단위 : 천㎡

유역명	코드명	합 계		국가산업단지		지방산업단지		농공단지	
		조성면적	부지면적	조성면적	부지면적	조성면적	부지면적	조성면적	부지면적
합 계		29,447.5	16,221.1	27.6	10.8	23,330.0	11,226.0	6,089.9	4,984.3
용담댐	3001	150.3	101.7	-	-	-	-	150.3	101.7
용담댐하류	3002	-	-	-	-	-	-	-	-
무주남대천	3003	-	-	-	-	-	-	-	-
영동천	3004	1,164.5	928.7	-	-	872.0	712.0	292.5	216.7
초 강	3005	488.5	417.1	-	-	-	-	488.5	417.1
대청댐상류	3006	302.6	269.9	-	-	-	-	302.6	269.9
보청천	3007	565.1	427.8	-	-	-	-	565.1	427.8
대청댐	3008	414.7	365.3	-	-	-	-	414.7	365.3
갑 천	3009	4,513.9	3,257.4	27.6	10.8	4,369.0	3,153.0	117.3	93.6
대청댐하류	3010	1,651.1	1,140.3	-	-	1,280.0	800.0	371.1	340.3
미호천	3011	16,763.0	7,080.9	-	-	15,414.0	5,952.0	1,349.0	1,128.9
금강공주	3012	2,747.5	1,666.8	-	-	1,395.0	609.0	1,352.5	1,057.8
논산천	3013	515.7	419.7	-	-	-	-	515.7	419.7
금강하구언	3014	170.6	145.5	-	-	-	-	170.6	145.5

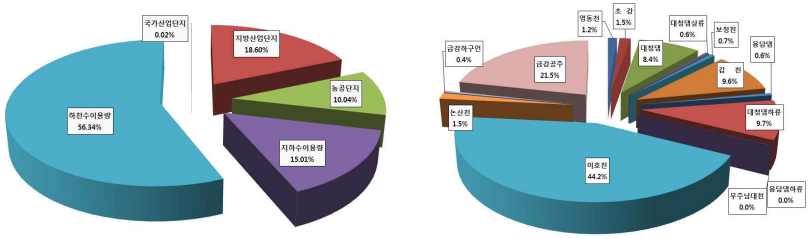
【자료】금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

▮공업용수 이용현황

금강유역의 공업용수 이용량은 아래에서 보는 바와 같이, 전체 이용량 중 자유입지업체 이용량이 약 76,760천㎥/년으로 금강유역 전체 공업용수 사용량(약 107,580천㎥/년)의 약 71%를 차지하고 있으며, 계획입지공단 이용량은 약 30,820천㎥/년으로 전체 공업용수 사용량의 약 29%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 자유입지업체 사용량 중 하천수 이용량이 약 60,620천㎥/년으로 전체 사용량의 약 56%를 차지하여 대부분 공업용수 사용량은 하천수를 이용하고 있는 것으로 조사되었다.

권역별로는 미호천권역이 약 47,570천㎥/년으로 전체 사용량의 약 44%를 차지하고

있으며, 금강공주권역이 약 23,180천㎥/년(약 21%) 순으로 나타났다.



종류별 이용현황 **중권역별 이용현황**

【그림 2.5-4】 금강유역내 공업용수 이용현황 비교도

【표 2.5-7】 중권역별 공업용수 이용현황

단위 : 천㎥/년

유역명	코드명	합 계	계획입지공단이용량				자유입지업체이용량		
			소 계	국가산업단지	지방산업단지	농공단지	소 계	지하수이용량	하천수이용량
합 계 (비 율)		107,581.9 (100)	30,823.6 (28.65)	21.0 (0.02)	20,005.1 (18.60)	10,797.5 (10.04)	76,758.3 (71.35)	16,142.9 (15.01)	60,615.4 (56.34)
용담댐	3001	634.2	480.6	-	-	480.6	153.6	153.6	-
용담댐하류	3002	6.2	0.0	-	-	-	6.2	6.2	-
무주남대천	3003	29.4	0.0	-	-	-	29.4	29.4	-
영동천	3004	1,329.5	937.1	-	605.2	331.9	392.4	392.4	-
초 강	3005	1,642.0	781.8	-	-	781.8	860.2	860.2	-
대청댐상류	3006	610.1	478.2	-	-	478.2	131.9	131.9	-
보청천	3007	786.4	692.5	-	-	692.5	93.9	93.9	-
대청댐	3008	9,054.4	421.2	-	-	421.2	8,633.2	1,150.7	7,482.5
갑 천	3009	10,294.8	5,332.0	21.0	5,153.7	157.3	4,962.8	1,423.9	3,538.9
대청댐하류	3010	10,406.4	4,037.0	-	2,041.9	1,995.1	6,369.4	284.5	6,084.9
미호천	3011	47,565.1	13,726.8	-	11,686.7	2,040.1	33,838.3	7,644.8	26,193.5
금강공주	3012	23,175.3	2,896.3	-	517.6	2,378.7	20,279.0	2,970.7	17,308.3
논산천	3013	1,594.4	919.7	-	-	919.7	674.7	674.7	-
금강하구언	3014	453.7	120.4	-	-	120.4	333.3	326.0	7.3

【자료】 금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

다. 농업용수

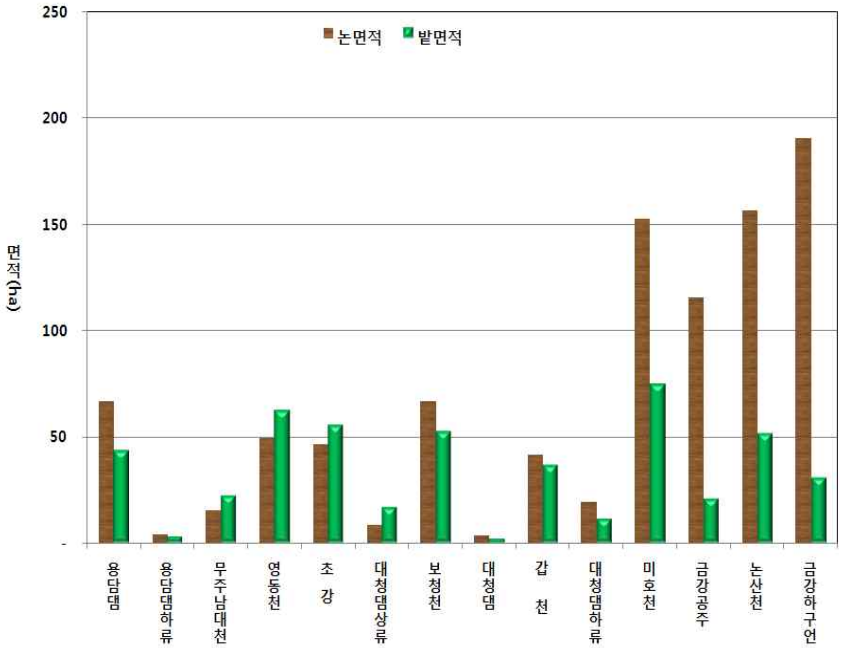
농업용수는 작물의 성장 즉, 작물의 재배 및 가축사육에 필요한 용수로서, 작물의 성장에 이용되는 논용수, 밭용수와 가축사육에 필요한 축산용수로 구분되며, 논용수와 밭용수는 경작지 형태에 따라 수리답, 수리불안전답, 관개전, 비관개전으로, 축산용수는 양축용수와 가공용수로 구분된다. 그리고 축산용수에서 축종은 일반적으로 용수사용량이 많은 한육우, 젖소, 돼지, 닭을 기준으로 선정한다.

수리답 이용량은 저수지, 양수장, 보 및 지하수관정 등 관개시설에 의해 용수를 공급받는 논에서 이용된 양이며, 수리불안전답 이용량은 농업용수 공급시설에 의해 용수를 공급받지 않는 논에서 이용되는 양이다. 관개전 이용량은 농업용수 공급시설에 의해 공급받는 밭에서 작물 성장에 이용된 양이며, 비관개전 이용량은 저수지 등 농업용수 공급시설에 의해 용수를 공급받지 않는 밭에서 작물재배에 이용된 양이다.

축산용수 이용량은 가축사육에 필요한 음용수량과 세정수량(축사 및 기계기구청소)이며, 가공용수 이용량은 가축을 가공할 때 이용되는 양으로, 본 과업에서는 『금강유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사』의 자료를 이용하여 조사 정리하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

▮경지면적 현황

금강유역내 경지면적은【그림 2.5-5】및【표 2.5-8】에서 보는 바와 같이, 금강 유역내 전체 논면적은 약 134천ha로 조사되었으며, 이중 수리안전답은 약 103천ha로 전체 논면적의 약 77%를 차지하고 있으며, 수리불안전답은 약 31ha(23%)로 조사되어 금강유역의 대부분이 수리안전답인 것으로 나타났다. 밭면적은 총 70천ha로 조사되었으며, 이중 관개전은 약 22천ha로 전체 밭면적의 32%를 차지하고, 비관계전은 48천ha로 전체 밭면적의 약 68%를 차지하는 것으로 조사되어 대부분 비관계전인 것으로 나타났다. 권역별로 살펴보면, 논면적은 미호천권역(약 32천ha), 금강공주권역(약 31천ha)로 가장 많은 것으로 나타났으며, 대체로 대청댐 하류 지역이 논면적이 많고, 대청댐 상류유역은 상대적으로 밭이 많은 것으로 나타났다. 이는 금강유역의 경우 전절의 "유역특성 조사"에서도 살펴본 바와 같이, 상류지역은 산지지역이며, 대청댐 하류지역은 금강 본류 및 미호천, 논산천 본류 주변을 중심으로 저지대 농경지가 발달하여 나타난 결과로 판단된다.



【그림 2.5-5】 금강 유역내 관개면적 비교도

【표 2.5-8】 중권역별 관개면적 현황

단위 : ha

유역명	코드명	합 계	논			밭		
			소 계	수리답	수리불안전답	소 계	관계전	비관계전
합 계		204,565	133,920	102,561	31,359	70,645	22,465	48,180
용담댐	3001	11,036	6,676	4,712	1,964	4,360	1,050	3,310
용담댐하류	3002	786	429	143	286	357	73	284
무주남대천	3003	3,799	1,524	941	583	2,275	701	1,574
영동천	3004	11,171	4,932	4,577	355	6,239	2,969	3,270
초 강	3005	10,196	4,639	3,572	1,067	5,557	3,914	1,643

【자료】 금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

【표 2.5-8(계속)】 중권역별 관개면적 현황

단위 : ha

유역명	코드명	합 계	논			밭		
			소 계	수리답	수리불안전답	소 계	관계전	비관계전
합 계		204,565	133,920	102,561	31,359	70,645	22,465	48,180
대청댐상류	3006	2,622	879	681	198	1,743	798	945
보청천	3007	11,925	6,656	5,194	1,462	5,269	1,300	3,969
대청댐	3008	7,709	3,694	2,894	800	4,015	1,278	2,737
갑 천	3009	7,863	4,179	3,488	691	3,684	1,480	2,204
대청댐하류	3010	3,121	1,926	1,293	633	1,195	285	910
미호천	3011	49,912	32,026	24,275	7,751	17,886	3,422	14,464
금강공주	3012	41,457	31,635	23,416	8,219	9,822	2,638	7,184
논산천	3013	20,806	15,657	13,110	2,547	5,149	1,917	3,232
금강하구언	3014	22,162	19,068	14,265	4,803	3,094	640	2,454

【자료】 금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

▮중권역별 가축 사육 두수 현황

금강유역내 가축 사육 두수는 일반적으로 용수 사용량이 많은 한육우, 젖소, 돼지, 닭을 기준으로 정리하였다. 가축 사육 두수는【표 2.5-9】에서 보는 바와 같이, 금강 유역내 전체 한우두수는 약 170천두로 조사되었으며, 이중 금강 공주권역이 44천두로 전체 한우 사육두수의 약 27%를 차지하고 있으며, 미호천권역이 43천두로 약 26%를 차지하여 두 개 권역에서 사육중인 한우두수가 금강유역 전체 한우두수의 50% 이상을 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

젖소, 돼지 및 닭 등 기타 가축 사육두수도 금강 공주권역 및 미호천권역에서 사육중인 두수가 전체 사육두수의 50% 이상을 차지하고 있어 금강유역내 가축사육은 미호천권역 및 금강 공주권역에서 가축사육이 많은 것으로 조사되었다.

【표 2.5-9】 중권역별 가축 사육두수 현황

단위 : 두

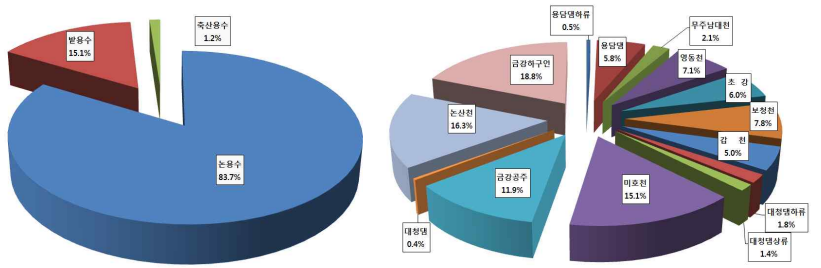
유역명	코드명	한육우	젖 소	돼 지	닭	비 고
합 계		166,961	49,906	817,406	10,122,573	
용담댐	3001	9,227	893	37,333	387,866	
용 담 댐하류	3002	462	12	3,818	1,893	
무 주 남대천	3003	2,875	289	9,809	38,973	
영동천	3004	5,939	1,290	28,651	127,402	
초 강	3005	5,607	1,177	14,343	128,056	
대청댐 상 류	3006	1,653	179	2,154	8,915	
보청천	3007	11,453	2,473	27,692	193,425	
대청댐	3008	7,942	1,615	7,847	143,214	
갑 천	3009	6,096	719	19,582	286,629	
대청댐 하 류	3010	2,250	1,343	9,949	341,406	
미호천	3011	43,367	23,391	326,696	2,584,597	
금 강 공 주	3012	44,486	9,384	178,498	2,748,235	
논산천	3013	14,818	4,098	95,834	1,558,285	
금 강 하구언	3014	10,786	3,043	55,200	1,573,677	

【자료】 금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

▮농업용수 이용현황

금강유역의 농업용수 이용량은 아래에서 보는 바와 같이, 전체 이용량은 유효우량을 미포함할 경우 약 1,893백만㎥/년으로 조사되었으며, 유효우량을 포함할 경우 약 2,689백만㎥/년으로 조사되었다. 전체 농업용수를 종류별로 살펴보면, 유효우량을 포함하지 않을 경우 논용수가 1,585백만㎥/년으로 전체 이용량의 약 84%를 차지하고 있는 것으로 나타났으며, 밭용수가 286백만㎥/년, 축산용수가 22백만㎥/년으로 조사되었다.

권역별로는 금강공주권역(451백만㎥/년), 미호천권역(418백만㎥/년) 및 금강하구언권역(249백만㎥/년)이 가장 농업용수 사용량이 많은 것으로 나타났다.



종류별 이용현황 중권역별 이용현황

【그림 2.5-6】 금강유역내 농업용수 이용현황 비교도(유효우량 미포함)

【표 2.5-10】 중권역별 농업용수 이용현황

단위 : 천㎥/년

유역명	코드명	합 계		논용수		밭용수		축 산 용 수
		유효우량 미 포 함	유효우량 포 함	유효우량 미 포 함	유효우량 포 함	유효우량 미 포 함	유효우량 포 함	
합 계		1,892,788.0	2,689,171.2	1,584,565.0	2,176,067.7	286,219.5	491,100.0	22,003.5
용담댐	3001	77,276.0	128,583.0	62,693.9	100,308.3	13,655.7	27,348.3	926.4
용 담 댐하류	3002	6,086.9	9,460.6	4,440.4	6,554.5	1,584.8	2,844.4	61.7
무 주 남대천	3003	27,348.0	41,691.3	17,387.7	24,917.3	9,728.9	16,542.6	231.4
영동천	3004	93,649.6	139,790.3	62,385.8	87,311.7	30,615.3	51,830.1	648.5
초 강	3005	79,930.4	117,804.6	52,896.4	73,290.2	26,582.2	44,062.6	451.8
대청댐 상 류	3006	18,897.3	28,728.5	10,971.7	15,333.6	7,841.8	13,311.1	83.8
보청천	3007	103,325.1	155,349.8	83,697.8	117,172.8	18,748.7	37,298.4	878.6
대청댐	3008	60,962.4	90,473.7	45,660.0	62,488.8	14,839.4	27,521.9	463.0
갑 천	3009	66,542.4	95,990.7	51,728.2	69,952.2	14,245.2	25,469.5	569.0
대청댐 하 류	3010	24,033.3	35,340.2	19,317.3	28,197.9	4,304.0	6,730.3	412.0
미호천	3011	418,317.7	613,684.6	341,907.2	493,650.9	68,606.2	112,229.4	7,804.3
금 강 공 주	3012	451,420.2	608,353.4	404,532.7	534,006.5	41,748.4	69,207.8	5,139.1
논산천	3013	215,880.6	296,832.2	191,908.2	257,491.3	21,467.3	36,835.8	2,505.1
금 강 하구언	3014	249,118.1	327,088.3	235,037.7	305,391.7	12,251.6	19,867.8	1,828.8

【자료】 금강 유역조사 보고서, 2006, 한국수자원공사

2.5.2 관광 · 위락 등 공간이용 현황

최근 국민의 생활수준 향상으로 하천에 대한 관심이 증가하고, 특히 금강유역의 경우 덕유산 국립공원 등 수려한 자연경관을 가진 곳이 많아 관광객의 수요는 증가되고 있는 실정이다.

관광객의 증가는 용수수요 증가 및 관광객의 생명 및 재산 보호를 위한 치수시설물 설치 등 수자원 측면에서도 밀접한 관계가 있으며, 관광단지내 친환경적인 하천정비사업 시행 필요 등 관광 및 위락 시설현황을 파악하는 것이 중요하며, 금강 유역내 관광 및 위락 등 공간이용 현황은 다음과 같다.

가. 관광자원의 종류

자연적 관광자원은【표 2.5-11】에서 보는 바와 같이, 관광진흥법에 의해 지정되는 관광지, 관광단지, 관광특구 등이 있으며, 자연공원법으로 지정되는 국립공원, 도립공원, 군립공원 등 자연공원과 산림관광자원 등이 있다.

【표 2.5-11】 자연적 관광자원의 종류

구분	주 요 내 용	지정	관리	관련 법규
관 광 지	▪ 자연적 또는 문화적 관광자원을 갖추고 관광객을 위한 기본적인 편의시설을 설치하는 지역	관광 진흥법	-	관광 진흥법
관광단지	▪ 관광객의 다양한 관광 및 휴양을 위해 각종 관광시설을 종합적으로 개발하는 관광거점지역			
관광특구	▪ 외국인 관광객의 유치촉진 등을 위해 관광 활동과 관련된 관계법령의 적용이 배제되거나 완화되는 지역			
자연공원	▪ 국립공원 : 우리나라의 자연생태계나 자연 및 문화경관을 대표할 만한 지역을 지정한 공원	환경부장관		자연 공원법
	▪ 도립공원 : 광역시 및 도의 자연생태계나 경관을 대표할 만한 지역을 지정한 공원	시·도지사		
	▪ 군립공원 : 시·군 및 자치구의 자연생태계나 경관을 대표할 만한 지역을 지정한 공원	시장·군수		
산림관광자원	▪ 국민의 보건휴양, 정서함양, 자연교육장의 역할수행 및 산림소유자의 소득 향상 등이 목적 ▪ 자연휴양림, 삼림욕장, 산림수목원, 산림박물관 등이 있음	산림청장	산림청	산림법

나. 관광지 현황

금강유역내 관광지는 15개소, 관광특구 2개소 등 총 17개소가 위치하고 있으며, 관광단지는 없는 것으로 조사되었으며, 자세한 내용은 다음과 같다.

▮관광지

금강유역내 관광지는【표 2.5-12】에서 보는 바와 같이, 총 15개소가 있으며, 이중 공주·부여 지역 등 충남지역에 8개소로 가장 많이 위치하고 있으며, 금강호, 용담송풍 등 전북지역에 5개소, 충북지역에 2개소가 위치하고 있다. 대체로 금강유역내 관광지는 공주·부여지역 일대의 백제문화권역에서 많이 위치하고 있는 것으로 나타났다.

【표 2.5-12】 관광지 현황

관광지명	소재지	개발면적 (1,000㎡)	지정일
송 호	▪ 영동군 양산면 송호리	272	1977-10-31
장 계	▪ 옥천군 안내면 장계리	199	1986-06-07
곰 나 루	▪ 공주시 웅진동 일원	139	1987-07-25
공 주 문 화	▪ 공주시 웅진동 일원	799	1996-10-24
마 곡 사	▪ 공주시 사곡면 운암리 일원	126	1993-11-09
마 곡 온 천	▪ 공주시 사곡면 가교리 일원	622	1996-09-16
구 드 래	▪ 부여시 부여읍 구교리 일원	149	1969-01-21
금 강 하 구 둑	▪ 서천군 마서면 도삼·당선리 일원	178	1993-09-22
용 연 저 수 지	▪ 천안시 목천면, 교촌·서흥리 일원	267	1988-07-12
칠갑산도림온천	▪ 청양군 장평면 적곡리 일원	130	1995-10-05
금 강 호	▪ 군산시 성산면 성덕리 일원	604	1992-07-16
모 악 산	▪ 완주군 구이면 원기리 일원	150	1994-12-12
용 담 송 풍	▪ 진안군 용담면 송풍리, 안천면 삼락리	289	2005-06-29
운일암·반일암	▪ 진안군 주천면 주양리 일원	595	1990-12-27
웅 포	▪ 익산시 웅포면 웅포리·송천리 일원	2,560	1999-10-11

▮관광특구

관광특구는 접객시설, 쇼핑·상가시설, 휴양·오락시설, 숙박시설, 공중편익시설 등이 있어 외국인 관광객의 다양한 관광수요를 충족시킬 수 있어야 하며, 외국인 관광객이 10만명 이상 방문하여야 한다. 금강유역내 관광특구는【표 2.5-13】에서 보는 바와 같이, 대전광역시 유성 및 무주 구천동 등 2개소가 위치하고 있는 것으로 조사되었다.

【표 2.5-13】관광특구지 현황

관광지명	소재지	개발면적 (1,000㎡)	지정일
유 성	▪ 유성구 봉명동, 구암동 일대	5,860.00	1994-08-31
무 주 구천동	▪ 무주군 설천면 (무주리조트)	7,610.00	1997-01-18

다. 자연공원 지정현황

자연공원은 자연자원과 유적, 휴양자원 등 공원자원을 포함하고 있는 수려한 자연경관지를 보전함과 동시에 합리적인 이용을 도모함으로써 국민의 보건휴양 및 정서생활의 향상을 기하기 위해 지정한 국립공원, 도립공원, 군립공원으로 구분된다.

국립공원은 우리나라를 대표할 만한 수려한 자연 풍경지로서 관련 부·처·청의 장과 협의를 거쳐 시·도지사의 의견을 수렴한 후 국립공원위원회와 국토건설종합계획 심의를 거쳐 환경부 장관이 지정한다. 현재까지 전국적으로 국립공원은 20개소가 있으며, 이중 금강유역에는 2개소가 있다.

도립공원은 시·도 관내의 경관을 대표할 만한 수려한 자연경관지로서 도립공원위원회와 시·도 건설종합계획 심의를 거쳐 환경부장관의 승인을 득한 후 시·도지사가 지정한다. 금강유역내 도립공원은 대둔산 도립공원, 칠갑산 도립공원 등 3개소가 위치하고 있다.

군립공원은 시장·군수가 군립공원위원회의 심의를 거친 후 도지사의 승인을 득한 후 지정하는 공원으로 금강 유역내에는 충남 연기군 서면의 고북군립공원 1개소가 있다.

【표 2.5-14】자연공원 지정현황

구분	공원명	위치	면 적(㎢)	지정일자
국립공원	덕유산	▪ 전북 무주군, 장수군 및 경남 거창군 일원	231.650	1975. 02 .01
	계룡산	▪ 충남 계룡시, 공주시 및 대전광역시 일원	64.683	1968. 12. 31
도립공원	대둔산	▪ 충남 논산시 및 금산군 일원	24.860	1980. 05. 22
	칠갑산	▪ 충남 청양군 일원	32.946	1973. 03. 06
	마이산	▪ 전북 진안군 일원	17.221	1979. 10. 16
군립공원	고 북	▪ 충남 연기군 서면 일원	1.949	1990. 01. 20

【자료】자연공원지정현황, 2008, 환경부

라. 산림관광자원

산림관광자원에는 자연휴양림, 삼림욕장, 수목원 등이 있으며, 금강유역내 산림자원 현황은 다음과 같다.

▮자연휴양림

자연휴양림은 산림청장이 지정·고시한 산림으로 국민의 보건휴양, 정서함양, 자연교육장의 역할 수행 및 산림소유자의 소득향상을 목적으로 지정한다. 일반적으로 공원녹지, 유원지 등은 공공단체가 개발의 주체가 되나, 자연휴양림은 산림의 다목적 경영의 일환으로 개발하는 시설로 공공과 민간이 개발에 참여할 수 있다.

금강유역내 자연휴양림은【표 2.5-15】에서 보는 바와 같이, 충청남도에 금강 자연휴양림, 만수산 자연휴양림 등을 비롯하여 4개소가 있으며, 대전광역시에 만인산 자연휴양림, 장태산 자연휴양림 등 2개소, 충청북도에 속리산 말티재 자연휴양림 등 5개소, 전라북도는 덕유산 자연휴양림 등 4개소로 총 15개소가 있다.

관리기관별로는 국립 자연휴양림은 속리산 말티재, 덕유산, 운장산 자연휴양림 등 3개소가 있으며, 지자체가 관리하고 있는 자연휴양림은 공주시 금강 자연휴양림, 만수산 자연휴양림, 만인산 자연휴양림 등 11개소, 개인이 관리하고 있는 자연휴양림은 충남 금산군의 진산 자연휴양림 1개소가 있다.

【표 2.5-15】 자연휴양림 현황

시도명	휴양림명	소재지	관리기관	비 고
합 계		15개소		
충 남	소 계	4개소		
	금 강	▪ 충남 공주시 반포면 도남리	지자체	
	만수산	▪ 충남 부여군 외산면 삼산리	지자체	
	남 이	▪ 충남 금산군 남이면 건천리	지자체	
	진 산	▪ 충남 금산군 진산면 묵산리	개인	
대전시	소 계	2개소		
	만인산	▪ 대전시 동구 하소동 산47	지자체	
	장태산	▪ 대전시 서구 장안동 67번	지자체	
충 북	소 계	5개소		
	속리산 말티재	▪ 충북 보은군 외속면 장재리	국립	
	민주지산	▪ 충북 영동군 용화면 조동리	지자체	
	옥 화	▪ 충북 청원군 미원면 운암리	지자체	
	장령산	▪ 충북 옥천군 군서면 금산리	지자체	
	좌구산	▪ 충북 증평군 증평읍 율리	지자체	
전 북	소 계	4개소		
	덕유산	▪ 전북 무주군 무풍면 삼거리	국립	
	운장산	▪ 전북 진안군 정천면 갈용리	국립	
	무 주	▪ 전북 무주군 설천면 청량리	지자체	
	와 룡	▪ 전북 장수군 천천면 와룡리	지자체	

▮삼림욕장

삼림욕이란 산림내에서 인체건강을 유지하기 위한 건강증진요법이며, 주로 도시인의 보건휴양을 목적으로 도시근교 뒷산·약수터 등 주변 산림에 비체류형 휴양시설을 조성한 곳을 말한다.

금강유역내 삼림욕장은【표 2.5-16】에서 보는 바와 같이, 총 12개소로 이중 충청북도가 6개소로 가장 많으며, 충남 2개소, 전북 4개소로 나타났다.

【표 2.5-16】 산림욕장 현황

시도명	산림욕장	소재지	비 고
합 계		12개소	
충 남	소 계	2개소	
	진악산	▪ 충남 금산군 남이면	
	느티골	▪ 충남 금산군 남이면	
충 북	소 계	6개소	
	운암	▪ 충북 청원군 미원면	
	황간	▪ 충북 영동군 황간면	
	삼년산성	▪ 충북 보은군 보은읍 풍취	
	구룡산	▪ 충북 보은군 회북면 쌍암리	
	잣고개	▪ 충북 진천군 진천읍 행정리	
	좌구산	▪ 충북 증평군 증평읍 율리	
전 북	소 계	4개소	
	향로산	▪ 전북 무주군 무주읍	
	닥밭골	▪ 전북 진안군 주천면 주양리	
	작골	▪ 전북 진안군 진안읍 군상리	
	와룡	▪ 전북 장수군 천천면 와룡리	

2.6 하천의 환경 현황

2.6.1 유역의 오염원 현황

가. 개요

▮오염원 분류

오염부하는 발생된 각종 오염원의 하천 또는 호소에 유출되는 오염물질로서, 오염원은 크게【그림 2.6-1】에서 보는 바와 같이, 점오염원과 비점오염원(면 오염원)으로 구분할 수 있다.

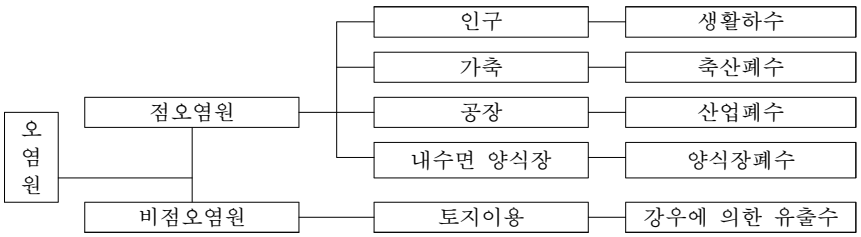
점오염원은 오염물의 유출이 일정 지점에서 배출되는 것으로

(1) 사람의 일상생활에 의한 오염원　(2) 공장, 사업장에 의한 오염원

(3) 가축의 배설물 등에 의한 오염원　(4) 내수면 양식장에 의한 오염원

등을 들 수 있으며, 비점오염원은 강우로 인한 빗물 유출에 따라 유출지역이 확대되는 가운데 발생되는 오염원으로 시가지, 농경지, 산지 등 토지이용 형태에 따른 오염원과 강우로 인한 오염원을 들 수 있다.

또한, 점오염원은 수계에 유입될 때 배출구 등을 통해 물순환 과정의 마지막 단계에서 유입되는 특성을 가지는 반면, 비점오염원은 강우 또는 표면유출과 함께 물순환 과정의 초기 단계부터 수계에 유입되는 경향이 있다.

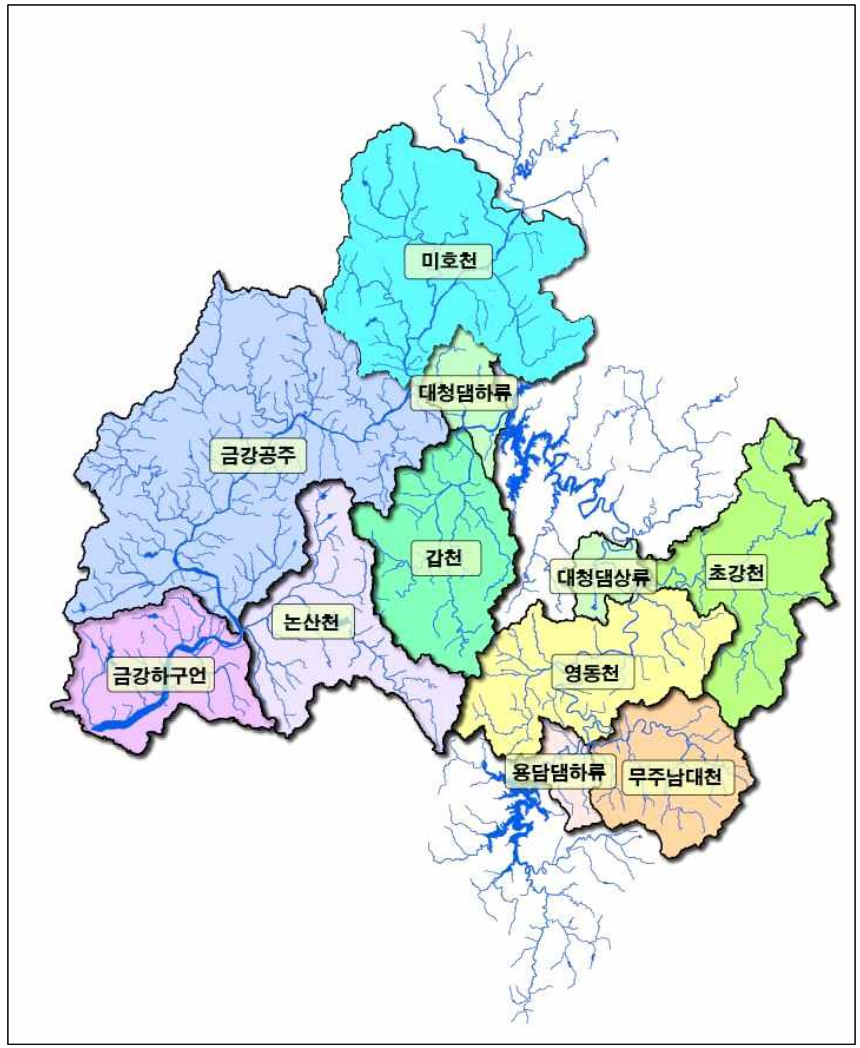


【그림 2.6-1】 오염원의 분류

▮배수구역 구분

오염원 및 오염부하량 산정을 위한 배수구역은 행정구역, 유입지천의 상황 등을

종합적으로 고려하여 전 유역을 소유역으로 구분하여야 한다. 본 과업시 배수구역은 "수자원단위지도"의 중권역별로 조사하여 정리하였다. 금강 유역의 배수구역은【그림 2.6-2】에서 보는 바와 같이, 대청댐 상류에 5개 권역, 대청댐 하류에 6개 권역 등 총 11개 권역으로 구분하였다.



【그림 2.6-2】 소유역 구분

▮오염원 조사 방법

본 대상하천의 수질에 영향을 미치는 유역의 오염원을 유역내에 위치한 각 시군의 수질오염총량관리 기본계획 및 시행계획보고서, 통계연보 및 전국오염원조사 자료를 이용하여 오염원의 종류에 따라 조사하였다.

생활계, 축산계, 산업계, 토지계, 매립계, 양식계 등의 오염원 종류에 따라 조사하였으며, 조사된 오염원은 유역의 오염부하량 산정의 기초자료로 활용된다.

○ 생활계 오염원 조사 : 행정구역별 인구현황, 배출원별 인구현황

○ 축산계 오염원 조사 : 행정구역별 축산현황, 배출원별 축산현황

○ 산업계 오염원 조사 : 행정구역별 산업현황, 배출원별 산업현황

○ 양식계 오염원 조사 : 행정구역별 양식현황, 배출원별 양식현황

○ 토지계 오염원 조사 : 행정구역별 토지현황, 배출원별 토지현황

○ 매립계 오염원 조사 : 행정구역별 매립시설현황, 총유출량

나. 오염원 현황

▮생활계 오염원 현황

유역의 행정구역별 인구현황은 각 시군의 오염총량관리계획 보고서 및 전국오염원 조사자료와 행정구역별 면적 편입율 자료를 참고하였으며, 하수처리인구 및 하수미처리인구로 구분하였으며, 그 내용은【표 2.6-1】과 같다.

【표 2.6-1】 생활계 오염원 현황(인구수)

합 계	하수처리인구(인)			하수미처리인구(인)			
	소 계	합류식	분류식	소 계	오수처리	단독정화	수거식
3,511,364	2,801,177	1,464,638	1,336,539	710,187	168,366	372,049	169,772

▮축산계 오염원 현황

유역의 행정구역별 축산현황은 각 시군의 오염총량관리계획 보고서 및 전국오염원 조사자료와 행정구역별 면적 편입율 자료를 참고하였으며, 축종별로 구분하여 정리

하였으며, 그 내용은【표 2.6-2】와 같다.

【표 2.6-2】 행정구역별 축산 현황

사육두수 : 마리

합 계	한우	젖소	말	돼지	산양사슴	가금
21,740,356	166,961	49,906	117	817,406	50,483	20,655,483

▮산업 현황

유역의 행정구역별 산업현황은 각 시군의 오염총량관리계획 보고서 및 전국오염원 조사자료를 참고하였으며, 도청 및 광역시청에서 관할하는 1종 및 2종 사업장과 시·군에서 관할하는 3 ~ 5종 사업장으로 구분하여 정리하였다. 금강 수계내 산업체 발생폐수 현황은【표 2.6-3】과 같다.

【표 2.6-3】 행정구역별 산업체 폐수발생 현황

산업체 폐수발생량(m^3/day)

1종	2종	3종	4종	5종	합계
217,103	57,127	40,441	19,302	82,193	416,166

▮양식 현황

유역의 행정구역별 양식현황은 각 시군의 오염총량관리계획 보고서 및 전국오염원 조사자료와 행정구역별 면적 편입율 자료를 참고하였다. 금강 수계내 양식장 현황은【표 2.6-4】와 같다.

【표 2.6-4】 행정구역별 양식장 현황

시설면적(m^2)

합 계	경상북도	전라북도	충청북도	충청남도	대전광역시
747,652	24,781	318,571	68,815	335,485	-

▮토지이용 현황

유역의 행정구역별 토지이용 현황은 각 시군의 오염총량관리계획 보고서 및 전국오염원조사자료와 행정구역별 면적 편입율 자료를 참고하여 작성하였다. 금강 수계내 지목별 토지이용 현황은【표 2.6-5】와 같다.

【표 2.6-5】 행정구역별 토지이용 현황

단위 : ㎢

합계	전	답	임야	대지	기타
9,912.15	844.62	1,955.42	6,088.00	560.16	463.95

▮매립시설 현황

유역내 매립시설은【표 2.6-6】에서 보는 바와 같이, 20개소가 운영중이며 발생되는 침출수는 대부분 인근 하수종말처리장으로 연계 처리되는 것으로 조사되었다.

【표 2.6-6】 매립시설 현황

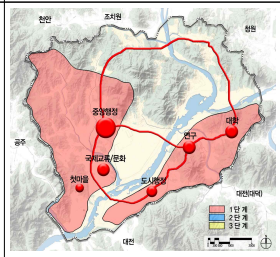
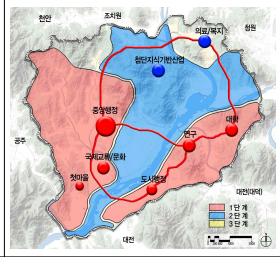
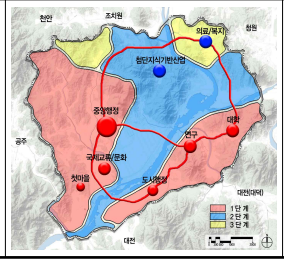
시설명	위치	발생유량 (㎥/일)
청주광역 매립장	▪ 충청북도 청원군 강내면	190
용정 매립장	▪ 충청북도 청주시 상당구 용정동	40.8
문암 매립장	▪ 충청북도 청주시 흥덕구 문암동	243
영동쓰레기매립장	▪ 충청북도 영동군 영동읍	19
옥천군북쓰레기매립장	▪ 충청북도 옥천군 군북면	16
연기 남면 매립장	▪ 충청남도 연기군 남면	14
공주시 위생매립장	▪ 충청남도 공주시 금학동	140
부여군 위생매립장	▪ 충청남도 부여군 남면	46
논산시 매립장 침출수처리시설	▪ 충청남도 논산시 은진면	24
왕덕 매립장 침출수처리시설	▪ 충청남도 논산시 부적면	3.9
금산군 매립장	▪ 충청남도 군산군 추부면	35
용안 매립장	▪ 전라북도 익산시 용안면	100
부송 매립장	▪ 전라북도 익산시 부송면	40
금강 매립장	▪ 전라북도 익산시 금강동	30
폐기물 매립장	▪ 전라북도 군산시 미성동	400
진안(구룡) 매립장	▪ 전라북도 진안군 진안읍	1472
무주군 폐기물종합처리장	▪ 전라북도 무주군 적상면	19
금고 매립장	▪ 대전시 유성구 구즉동	582
신대 매립장	▪ 대전시 대덕구 회덕동	80
상서 매립장	▪ 대전시 대덕구 덕암동	64

다. 장래 오염원 전망

▮인구변화

장래 인구 산정을 위하여 유역내 포함된 각 시군의 오염총량관리 기본계획보고서 및 시행계획보고서에서 분석된 인구변화 추이와 유역내 통계연보에서의 인구추이를 분석하여 적용하였다. 또한 본 유역에 포함되어 있는 행정복합도시 건설에 따른 인구 유입은 『행정중심복합도시 건설사업 개발계획변경 제안서, 2008』을 참고하여 적용하였다. 금강유역내 장래 추정인구는【표 2.6-8】과 같다.

【표 2.6-7】 행정중심복합도시건설사업의 시행기간 및 단계별 시행계획

시행기간	단계별 개발 구역	시행 계획
2007년 ~2015년		□ 도입기능: 중앙행정기능(2012~2014), 정부출연연구기능(2012), 국제교류 및 문화기능, 도시행정기능, 대학기능 □ 공간범위: 장남평야 서측 및 대평뜰 일대 □ 유입인구: 15만인 □ 누적인구: 15만인 □ 기반시설: 대중교통 중심도로의 완성
2016년 ~2020년		□ 도입기능: 의료・복지기능, 첨단지식기반기능 □ 공간범위: 대상지 전반 □ 유입인구: 15만인 □ 누적인구: 30만인 □ 개발방향: - 자족 기능 중심의 개발확대 - 도시 전반적 기반시설의 확대 설치
2021년 ~2030년		□ 도입기능: 기존 도입기능의 완비 □ 공간범위: 대상지 전반 □ 유입인구: 20만인 □ 누적인구: 50만인 □ 개발방향 : - 주거지 확충 - 도시 전반적 기반시설의 완비

【자료】 행정중심복합도시 건설사업 개발계획변경 제안서, 2008

【표 2.6-8】 행정구역별 장래 인구 추정

시도	시군	인구(인)		비 고
		2015	2020	
경상북도	상주시	101,662	100,079	
전라북도	무주군	24,091	23,759	
	진안군	30,509	30,509	
	군산시	274,628	275,443	
	익산시	334,355	334,254	
충청북도	영동군	47,909	47,190	
	옥천군	49,987	49,531	
	청원군	136,538	136,538	
	청주시	788,277	882,072	
충청남도	연기군	211,465	354,247	
	공주시	139,025	140,993	
	청양군	36,059	35,498	
	부여군	82,217	80,956	
	논산시	130,674	121,600	
	서천군	60,184	58,954	
	계룡시	43,909	45,526	
	금산군	56,466	55,985	
대전광역시		1,598,959	1,598,959	
합 계		4,146,914	4,372,093	

▮축산변화

장래 가축사육 전망을 위하여 각 시·군의 축산 현황자료를 근거로 살펴보면 전체적으로 가축 사육두수의 증가 변화를 추정하기는 많은 어려움이 있다. 또한 FTA 등과 같은 수입개방에 대한 농가의 불안감이 고조되고 있으며, 향후 유역내의 개발로 인한 도시화 등을 고려하면 축산현황은 현재 수준을 유지하는 상태에서 더 이상 증가하지 않을 것으로 판단되었다. 따라서 금회 금강유역내 축산 장래 추정두수는 현재의 축산두수와 동일하게 고정되는 것으로 가정하였다.

▮산업폐수 변화

산업계에서 배출하는 폐수발생 유량은 산업정책 및 조업조건 등에 따라 변화의 폭이 매우 커서, 정확한 계획 없이는 장기간으로 예측하기에 어려움이 있다. 따라서 금회 유역의 산업폐수 장래 발생유량 변화는 각 시군의 시행계획보고서에서 기 계획된 자료를 바탕으로 단기간 예측한 2010년 폐수발생량과 동일하게 고정되는 것으로 추정하였다.

【표 2.6-9】 행정구역별 산업체 폐수발생유량 전망

시군		연도별 폐수발생 유량(㎥/day)					
		2007년	2008년	2009년	2010년	2015년	2020년
청원군	1종	78,830	78,955	79,038	79,080	79,080	79,080
	2종	9,489	9,494	9,497	9,499	9,499	9,499
	3종	2,647	2,648	2,649	2,649	2,649	2,649
	4종	2,108	2,110	2,111	2,112	2,112	2,112
	5종	19,246	19,260	19,268	19,273	19,273	19,273
	합계	112,320	112,467	112,563	112,613	112,613	112,613
청주시	1종	54,242	54,242	54,242	54,242	54,242	54,242
	2종	6,886	6,886	6,886	6,886	6,886	6,886
	3종	2,036	2,036	2,036	2,036	2,036	2,036
	4종	1,133	1,133	1,133	1,133	1,133	1,133
	5종	4,034	4,034	4,034	4,034	4,034	4,034
	합계	68,331	68,331	68,331	68,331	68,331	68,331
연기군	1종	14,995	14,352	13,794	13,303	13,303	13,303
	2종	825	854	883	912	912	912
	3종	4,559	4,944	5,328	5,713	5,713	5,713
	4종	1,422	1,473	1,517	1,556	1,556	1,556
	5종	18,753	20,135	21,348	22,143	22,143	22,143
	합계	40,554	41,758	42,870	43,627	43,627	43,627
공주시	1종	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
	2종	-	-	-	-	-	-
	3종	1,412	1,412	1,412	1,412	1,412	1,412
	4종	502	502	502	502	502	502
	5종	2,070	2,089	2,107	2,124	2,124	2,124
	합계	6,484	6,503	6,521	6,538	6,538	6,538

【표 2.6-9(계속)】 행정구역별 산업체 폐수발생유량 전망

시군		연도별 폐수발생 유량(㎥/day)					
		2007년	2008년	2009년	2010년	2015년	2020년
청양군	1종	-	-	-	-	-	-
	2종	970	970	970	970	970	970
	3종	760	760	760	760	760	760
	4종	681	681	681	681	681	681
	5종	644	666	685	704	704	704
	합계	3,055	3,077	3,096	3,115	3,115	3,115
부여군	1종	4,462	4,462	4,462	4,462	4,462	4,462
	2종	-	-	-	-	-	-
	3종	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019
	4종	78	78	78	78	78	78
	5종	1,624	1,624	1,624	1,624	1,624	1,624
	합계	7,183	7,183	7,183	7,183	7,183	7,183
논산시	1종	-	-	-	-	-	-
	2종	1,797	1,797	1,797	1,797	1,797	1,797
	3종	1,463	1,463	1,463	1,463	1,463	1,463
	4종	408	408	408	408	408	408
	5종	3,225	3,265	3,301	3,333	3,333	3,333
	합계	6,893	6,933	6,969	7,001	7,001	7,001
서천군	1종	15,030	15,030	15,030	15,030	15,030	15,030
	2종	-	-	-	-	-	-
	3종	175	175	175	175	175	175
	4종	307	307	307	307	307	307
	5종	1,855	1,855	1,855	1,855	1,855	1,855
	합계	17,367	17,367	17,367	17,367	17,367	17,367
군산시	1종	-	-	-	-	-	-
	2종	-	-	-	-	-	-
	3종	557	559	562	564	564	564
	4종	383	385	386	388	388	388
	5종	305	309	312	316	316	316
	합계	1,245	1,253	1,260	1,268	1,268	1,268

【표 2.6-9(계속)】 행정구역별 산업체 폐수발생유량 전망

시군		연도별 폐수발생 유량(㎥/day)					
		2007년	2008년	2009년	2010년	2015년	2020년
익산시	1종	10,873	10,897	10,922	10,946	10,946	10,946
	2종	12,259	12,287	12,314	12,342	12,342	12,342
	3종	11,828	11,880	11,931	11,983	11,983	11,983
	4종	5,304	5,291	5,278	5,265	5,265	5,265
	5종	2,403	2,408	2,414	2,419	2,419	2,419
	합계	42,667	42,763	42,859	42,955	42,955	42,955
대전광역시	1종	32,560	32,560	32,560	32,560	32,560	32,560
	2종	23,785	23,785	23,785	23,785	23,785	23,785
	3종	10,713	10,713	10,713	10,713	10,713	10,713
	4종	4,829	5,389	5,914	6,492	6,492	6,492
	5종	13,329	14,209	15,041	15,945	15,945	15,945
	합계	85,216	86,656	88,013	89,495	89,495	89,495

▮양식시설 변화

양식시설의 시설면적은 운영자 개인의 사정에 따라 변화의 폭이 커 장래 변화를 예측하기 어려움이 있으므로 현재와 동일한 수준인 것으로 전망하였다.

▮매립시설 변화

매립시설의 침출수 발생유량은 음식물 폐기물 직매립 금지 등이 시행됨에 따라 단순히 인구증가, 쓰레기 증가로 인해 증가한다고 보기 어렵기 때문에 장래에도 현재와 동일 수준인 것으로 전망하였다.

▮토지이용 변화

토지이용 변화를 예측하기 위하여 각 시·군의 수질오염총량관리제 기본계획보고서 및 시행계획보고서를 참고하였으며, 본 유역에 예정된 행정복합중심도시 건설에 따른 토지이용변화는 『행정중심복합도시 건설사업 개발계획변경 제안서, 2008』을 참고하여 적용하였다.

【표 2.6-10】 행정중심복합도시건설사업의 토지이용계획

구 분	면적(㎡)	비율(%)	비 고
총 계	72,908,221	100.0	-
주 택 용 지	15,481,949	21.2	-
저 밀	4,294,155	5.9	-
중 저 밀	2,504,374	3.4	-
중 밀	7,862,910	10.8	-
고 밀 (도 심 형)	820,510	1.1	-
상 업 업 무 용 지	1,505,538	2.1	-
산 업 용 지	802,333	1.1	-
공 원 녹 지	38,386,221	52.6	▪ 중앙녹지공간, 하천포함
유 보 지	702,102	1.0	-
시 설 용 지	16,023,760	22.0	-
중앙행정기관	407,366	0.6	▪ 12부 4처 2청
공공청사업무	465,873	0.6	-
정부출연연구기관	140,357	0.2	-
교 육 시 설	2,928,553	4.0	-
복 지 시 설	122,562	0.2	▪ 보육시설 포함
문 화 시 설	291,693	0.4	-
의 료 시 설	214,560	0.3	-
체 육 시 설	1,241,011	1.7	▪ 복합체육시설, 종합체육시설
기 타 시 설	271,238	0.4	▪ 기업연수시설, 노인휴양시설, 청소년 수련시설, 도서관 등
공 공 기 반 시 설	9,940,547	13.6	-
도 로	8,159,730	11.1	▪ 보행자도로포함
주 차 장	437,449	0.6	▪ 환승주차장포함
자동차정류장	118,686	0.2	▪ 여객터미널, 공영차고지
농산물도매시장	41,848	0.1	-
자동차면허시험장	22,292	0.0	-
종 교 용 지	101,579	0.1	-
주 유 소	40,625	0.1	-
교 통 광 장	213,501	0.3	-
기 반 시 설	811,155	1.1	▪ 복합기반시설, 하수종말처리장, 배수지, 변전소, 폐기물매립장 등

【자료】 행정중심복합도시 건설사업 개발계획변경 제안서, 2008

【표 2.6-11】 행정구역별 토지이용 전망(2015년)

시도	시군	토지이용 전망(㎢) - 2015년					
		전	답	임야	대지	기타	합계
경상북도	상주시	95.43	186.05	839.75	47.11	89.42	1,257.76
전라북도	무주군	37.19	34.08	518.57	17.94	25.46	633.24
	진안군	46.01	59.45	626.53	22.45	36.59	791.03
	군산시	12.13	80.70	47.62	12.13	65.45	218.03
	익산시	57.94	207.81	117.88	24.86	96.84	505.33
충청북도	영동군	60.75	58.84	657.60	27.07	42.80	847.06
	옥천군	59.44	48.42	350.36	26.06	54.13	538.41
	청원군	84.61	122.90	460.82	65.36	82.40	816.09
	청주시	17.14	28.37	45.41	45.41	18.85	155.18
충청남도	연기군	50.42	34.68	182.05	43.81	51.32	362.28
	공주시	118.69	63.05	658.71	41.80	60.85	943.10
	청양군	31.98	67.56	210.41	19.75	28.07	357.77
	부여군	44.21	147.36	277.98	33.68	67.06	570.29
	논산시	60.65	155.88	242.49	43.31	54.03	556.36
	서천군	13.63	64.16	66.47	13.93	22.35	180.54
	계룡시	4.21	6.22	40.80	4.51	5.11	60.85
	금산군	53.53	58.54	408.70	26.77	30.17	577.71
대전광역시		37.99	47.72	291.21	105.36	58.84	541.12
합 계		885.95	1,471.79	6,043.36	621.31	889.74	9,912.15

【표 2.6-12】 행정구역별 토지이용 전망(2020년)

시도	시군	토지이용 전망(㎢) - 2020년					
		전	답	임야	대지	기타	합계
경상북도	상주시	95.43	186.05	839.75	47.11	89.42	1,257.76
전라북도	무주군	37.19	34.08	518.57	17.94	25.46	633.24
	진안군	46.01	59.45	626.53	22.45	36.59	791.03
	군산시	12.13	80.70	47.62	12.13	65.45	218.03
	익산시	57.94	207.81	117.88	24.86	96.84	505.33
충청북도	영동군	60.75	58.84	657.60	27.07	42.80	847.06
	옥천군	59.44	48.42	350.36	26.06	54.13	538.41
	청원군	84.61	122.90	460.82	65.36	82.40	816.09
	청주시	17.14	28.37	45.41	45.41	18.85	155.18
충청남도	연기군	33.08	46.01	174.23	49.92	59.04	362.28
	공주시	118.69	63.05	658.71	41.80	60.85	943.10
	청양군	31.98	67.56	210.41	19.75	28.07	357.77
	부여군	44.21	147.36	277.98	33.68	67.06	570.29
	논산시	60.65	155.88	242.49	43.31	54.03	556.36
	서천군	13.63	64.16	66.47	13.93	22.35	180.54
	계룡시	4.21	6.22	40.80	4.51	5.11	60.85
	금산군	53.53	58.54	408.70	26.77	30.17	577.71
대전광역시		37.99	47.72	291.21	105.36	58.84	541.12
합 계		868.61	1483.12	6035.54	627.42	897.46	9,912.15

라. 발생부하량 산정

하천의 수질에 영향을 미치는 유역의 부하량 산정을 위하여 금강상류 5개, 금강하류 6개의 소유역으로 구분하였으며, 소유역내 위치한 각 시군의 오염원 자료를 이용하여 오염원의 종류에 따른 부하량을 산정하였다.

발생부하량 및 배출부하량의 산정은 현재 금강 유역을 대상으로 의무적으로 실시되고 있는 수질오염총량관리제 지원을 위한 "금강수계 오염총량 관리계획 수립지침"에서 제시하고 있는 방법에 의하여 산정하였으며, 생활계, 축산계, 산업계, 토지계, 양식계, 매립계 오염원 등 6개로 구분하여 산정하였다.

▮생활계 발생부하량

생활계 발생부하량은 가정인구와 영업인구에 의한 발생부하량의 합으로 계산될 수 있으며, 가정인구 발생부하량은 가정인구에 발생부하 원단위 및 분뇨발생부하비를 통해 산정된다.

○ 가정인구 발생부하량 = 가정인구수 × 가정인구 발생부하량 원단위

○ 가정인구 분뇨발생부하량 = 분뇨발생부하비 × 가정인구 발생부하량

○ 가정인구 잡배수발생부하량 = (1-분뇨발생부하비) × 가정인구 발생부하량

【표 2.6-13】 생활계 가정인구 발생부하 원단위 및 분뇨발생부하비

구 분	가정인구 발생부하원단위 (g/인/일)			분뇨발생부하비		
	BOD5	T-N	T-P	BOD5	T-N	T-P
시 가	50.7	10.6	1.24	0.45	0.8	0.8
비시가	48.6	13.0	1.45			

【자료】 수계오염총량관리기술지침

▮축산계 발생부하량

축산계 발생부하량은 축종별 사육두수에 발생부하 원단위를 곱하여 산정할 수 있으며, 다음 식으로 나타낼 수 있다. 【표 2.6-14】는 축산 분뇨 발생부하원단위를 나타내고 있다.

○ 축산폐수 발생부하량 = 축종별 사육두수 × 축종별 축산폐수 발생부하원단위

○ 축산고형물 발생부하량 = 축종별 사육두수 × 축종별 축산고형물 발생부하원단위

○ 축산계 발생부하량 = 축산폐수 발생부하량 + 축산고형물 발생부하량

【표 2.6-14】 축산 분뇨 발생부하원단위

항 목	구 분	젖소	한우	말	돼지	양·사슴	개	가금
BOD5 (g/두/일)	합 계	556.0	528.0	259.0	109.0	10.0	18.0	5.2
	폐 수	117.0	67.0	30.0	32.0	3.0	4.0	-
	고형물	439.0	461.0	229.0	77.0	7.0	14.0	5.2
T-N (g/두/일)	합 계	161.8	116.8	77.6	27.7	5.8	8.4	1.1
	폐 수	63.5	40.0	26.7	14.9	4.2	5.4	-
	고형물	98.3	76.8	50.9	12.8	1.6	3.0	1.1
T-P (g/두/일)	합 계	56.7	36.1	24.0	12.2	0.9	1.6	0.4
	폐 수	10.7	3.5	2.3	3.3	0.2	0.3	-
	고형물	46.0	32.6	21.7	8.9	0.7	1.3	0.4

【자료】 수계오염총량관리기술지침

▮산업계 발생부하량

산업계 발생 부하량은 폐수발생유량에 발생농도의 곱으로 산정할 수 있으며, 발생농도는 실측치 또는 업종별 표준발생농도를 이용한다. 업종별 표준 발생농도는 【표 2.6-15】와 같다.

【표 2.6-15】 업종별 산업폐수 표준발생농도

배 출 시 설	표준산업 분 류	업종분류 코 드	항목(mg/L)		
			BOD	T-N	T-P
석탄 광업시설	1010	1	3.0	0.9	-
금속 광업시설	1100	2	54.0	5.9	0.8
비금속 광물 광업시설(연료용 제외)	1200	3	8.0	7.3	0.4
도축, 고기, 수산물가공 및 저장·처리시설	1511, 1512	4	1,154.0	386.1	32.2
과실, 채소가공 및 저장·처리시설	1513	5	1,667.0	96.9	9.9
동·식물성 유지제조시설	1514	6	885.0	140.3	60.5
낙농제품 및 아이스크림 제조시설	1520	7	1,617.0	99.3	9.2
곡물 가공품 제조시설	1531	8	1,684.0	54.2	16.5
전분 및 당류 제조시설	1532	9	995.0	71.0	9.4

【자료】 수계오염총량관리기술지침

【표 2.6-15(계속)】 업종별 산업폐수 표준발생농도

배 출 시 설	표준산업 분 류	업종분류 코 드	항목(mg/L)		
			BOD	T-N	T-P
사료 제조시설	1533	10	4,287.0	151.2	28.3
설탕 제조시설	1542	11	72.0	12.1	1.4
식품첨가물 제조시설	1545	12	3,680.0	533.5	21.0
기타식품 제조시설	1540	13	1,660.0	124.4	13.3
주정제조 및 주조시설	1551~1553	14	9,416.0	96.3	14.9
비알콜성 음료 및 얼음 제조시설	1554	15	649.0	44.8	5.0
담배 제조시설	1600	16	817.0	36.0	2.6
제사 및 방적시설	1710~1730	17	615.0	49.0	2.7
섬유염색 및 가공시설	1740	18	300.0	24.8	3.0
기타섬유제품 제조시설	1790	19	750.0	78.9	6.4
가죽, 모피가공 및 제품제조시설	1820, 1910	20	1,549.0	510.3	32.2
신발 제조시설	1930	21	137.0	9.9	0.6
목재 및 나무제품 제조시설	2000	22	446.0	23.7	1.6
펄프, 종이 및 종이제품 제조시설	2100	23	827.0	18.2	1.4
출판, 인쇄 및 기록매체 복제시설	2200, 7491	24	320.0	124.2	0.7
코크스 및 관련제품 제조시설	2310	25	589.0	192.6	-
석유정제품 제조시설	2320	26	95.0	103.3	0.9
석유화학계 기초화합물 제조시설	24111	27	1,042.0	84.6	3.3
석탄화합물 제조시설	24112	28	3.0	7.9	0.2
천연수지 및 나무화합물 제조시설	24113	29	302.0	27.6	5.4
기타 기초유기화합물 제조시설	24119	30	1,361.0	198.8	2.0
기초무기화합물 제조시설	2412	31	127.0	67.2	8.1
산업용가스 제조시설	24121	32	88.0	17.6	0.7
착색제 제조시설	24132	33	770.0	135.2	6.6
비료 및 질소화합물 제조시설	2414	34	90.0	74.9	1.3
합성고무 제조시설	24151	35	206.0	51.9	1.6
합성수지 및 플라스틱 제조시설	24152	36	919.0	77.8	15.7
의약품 제조시설	2420	37	1,250.0	59.0	3.5
살충제 및 기타 농약 제조시설	2431	38	2,000.0	26.2	1.2
도료, 인쇄잉크 및 유사제품 제조시설	2432	39	690.0	13.3	2.8
계면활성제, 및 세제 제조시설	24331, 24332	40	2,786.0	87.4	8.3

【자료】 수계오염총량관리기술지침

【표 2.6-15(계속)】 업종별 산업폐수 표준발생농도

배 출 시 설	표준산업분류	업종분류코드	항목(mg/L)		
			BOD	T-N	T-P
화장품 제조시설	24333	41	903.0	20.8	0.9
표면광택제 및 실내 가향제 제조시설	24334	42	760.0	9.0	0.2
사진용 화학제품 및 감광재료 제조시설	24341, 24342	43	3,886.0	309.7	1.4
가공염 및 정제염 제조시설	24391	44	8.0	1.3	-
방향유 및 관련제품 제조시설	24392	45	1,700.0	96.3	3.0
접착제 및 젤라딘 제조시설	24393	46	1,117.0	211.7	6.0
화약 및 불꽃제품 제조시설	24394	47	47.0	692.2	0.6
기타 분류안된 화학제품 제조시설	24399	48	618.0	58.8	12.5
화학섬유 제조시설	2440	49	737.0	54.1	4.5
고무 및 플라스틱제품 제조시설	2500	50	192.0	22.3	6.1
유리 및 유리제품 제조시설	2610	51	62.0	26.0	0.4
도자기 및 기타 요업제품 제조시설	2620	52	22.0	8.4	1.5
시멘트, 석회, 플라스터 제조시설	2630	53	17.0	10.3	0.2
기타 비금속 광물제품 제 조시설	2690	54	6.0	9.1	0.5
제1차 철강산업 시설	3230	55	48.0	227.6	10.7
합금철 제조시설	27112	56	37.0	15.4	-
비철금속 제련, 정련 및 합금 제조시설	2721	57	137.0	164.3	2.3
동 압연, 압출 및 연신제 품 제조시설	27221	58	561.0	11.3	1.7
알루미늄 압연, 압출 제조시설	27222	59	546.0	18.2	2.3
기타 비철금속 압연, 압출 제조시설	27229	60	635.0	28.4	1.4
기타 제1차 비철금속 산업시설	2729	61	15.0	66.9	41.3
금속주조시설	2730	62	153.0	80.8	1.3
조립금속 제품 제조시설 (달리 분류되지 아니하는 중 분류 28-35까지의 제조시설)	2800	63	36.0	34.2	15.9
절연선 및 케이블 제조시설	3130	64	48.0	11.9	0.7
축전지 및 1차 전지 제조 시설	3140	65	30.0	37.6	1.0
전구 및 조명장치 제조시설	3150	66	107.0	406.3	8.3
반도체 및 기타 전자부품 제조시설	3210	67	50.0	34.4	3.9
방송수신기 및 영상, 음향기기 제조시설	3230	68	179.0	22.5	6.2
기타 방송수신기 및 음향기기 제조시설	3690	69	290.0	18.0	0.4

【자료】 수계오염총량관리기술지침

【표 2.6-15(계속)】 업종별 산업폐수 표준발생농도

배 출 시 설	표준산업분류	업종분류코드	항목(mg/L)		
			BOD	T-N	T-P
발전시설	4011	70	6.0	11.9	0.5
수도사업시설	4100	71	17.0	10.1	1.9
먹는샘물 제조시설	4100	72	4.0	2.3	1.1
수산물 판매장(면적 700㎡ 이상)	51313	73	422.0	85.7	8.7
병원시설(의료법에 의한 종합병원)	8511	74	101.0	21.6	1.8
폐수처리업의 폐수저장시설 및 폐기물처리업의 폐수발생시설	9020	75	2,653.0	684.3	11.7
세탁시설 (용적 2㎥이상 또는 용수 1㎥/시간 이상)	9391	76	138.0	9.4	2.9
산업시설의 폐가스·세정·응축시설 (분무량 또는 응축량 0.01㎥/시간 이상)	공통시설	77	152.0	83.4	1.1
산업시설의 정수시설 (정수능력 100㎥/일 이상)	공통시설	78	3.0	9.7	0.3
이화학 시험시설(면적 100㎡ 이상)	공통시설	79	289.0	10.0	1.0
도금시설	공통시설	80	45.0	120.1	22.1
운수장비 수선 및 세차 또는 세척시설	공통시설	81	77.0	47.9	4.6
기타 폐수배출시설 (1~81의 분류에 속하지 아니하는 시설)	공통시설	82	157.0	49.2	4.9

【자료】 수계오염총량관리기술지침

▮ 양식계 발생부하량

양식계 발생부하량은 사료투여량 자료가 확보된 경우 양식장의 월별 사료투여량(kg/월)에 발생부하비를 곱하여 산정한다. 사료투여량 자료 미확보시에는 양식장의 시설면적에 다음에 나타낸 시설면적기준 발생부하원단위를 곱하여 산정한다.

【표 2.6-16】 양식장 사료투여량 대비 발생부하비

(단위: g/사료투여량kg/일)

BOD5	T-N	T-P
0.25	0.05	0.013

【자료】 수계오염총량관리기술지침

【표 2.6-17】 양식장 발생부하 원단위

(단위: g/㎡/일)

월	가두리 (이스라엘잉어)			도전양식 (미꾸라지)			유수식(송어)			유수식(대하)		
	BOD	T-N	T-P	BOD	T-N	T-P	BOD	T-N	T-P	BOD	T-N	T-P
1월	2.35	0.46	0.13	-	-	-	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
2월	1.93	0.38	0.10	-	-	-	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
3월	2.43	0.47	0.13	0.50	0.10	0.03	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
4월	24.16	4.71	1.31	2.49	0.48	0.13	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
5월	37.08	7.23	2.01	3.63	0.70	0.19	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
6월	109.04	21.27	5.90	10.68	2.07	0.56	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
7월	146.67	28.61	7.93	14.36	2.78	0.76	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
8월	155.67	30.36	8.42	15.24	2.95	0.81	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
9월	169.22	33.00	9.15	16.57	3.21	0.88	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
10월	149.39	29.14	8.08	14.63	2.83	0.77	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
11월	102.20	19.93	5.53	10.01	1.94	0.53	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17
12월	20.06	3.91	1.08	-	-	-	15.31	2.99	0.83	3.18	0.62	0.17

【자료】 수계오염총량관리기술지침

▮토지계 발생부하량

토지계 발생부하량은 다음 식에 나타낸 바와 같이 각 지목별 면적과 지목별 연평균 발생부하 원단위를 적용하여 발생부하량을 산정할 수 있다.

○ 토지계 발생부하량 = Σ(지목별 면적 × 지목별 연평균발생부하원단위)

【표 2.6-18】 토지계 지목별 연평균발생부하원단위

지목	BOD_5(kg/㎢ · 일)	T-N(kg/㎢ · 일)	T-P(kg/㎢ · 일)
전	1.59	9.44	0.24
답	2.30	6.56	0.61
임야	0.93	2.20	0.14
대지	85.90	13.69	2.10
기타	0.960	0.759	0.027

【자료】 수계오염총량관리기술지침

▮매립계 발생부하량

매립계 발생부하량은 다음 식에 나타낸 바와 같이 침출수 발생유량과 침출수 발생농도를 적용하여 발생부하량을 산정할 수 있다.

○ 매립계 발생부하량 = 침출수 발생유량 × 침출수 발생농도

▮발생부하량 산정결과

오염원별로 산정된 발생 부하량 산정결과【표 2.6-19】~【표 2.6-21】에서 보는 바와 같이, 전반적으로 금강상류보다 금강하류 수계의 오염부하량이 큰 것으로 나타났다.

각 권역별로 살펴보면, BOD 기준으로 생활계는 갑천권역이 대전광역시를 포함하고 있어 가장 큰 것으로 나타났으며, 산업계는 산업단지가 밀집한 미호천권역에서 가장 크게 산정되었다. 축산계는 금강공주권역에서 가장 큰 것으로 나타났다.

【표 2.6-19】 소유역별 BOD 발생부하량

수계	소유역	BOD 발생부하량(kg/day)						합계
		생활계	축산계	산업계	토지계	양식계	매립계	
금강상류	용담댐하류	225.6	424.5	2.0	417.0	-	1.5	1,070.6
	무주남대천	1,194.5	2,726.2	31.9	1,399.8	-	-	5,352.4
	영동천	5,837.0	11,320.4	412.7	4,025.1	35.4	9.2	21,639.8
	초강천	1,133.7	6,292.8	304.7	1,640.2	-	-	9,371.4
	대청댐상류	532.9	2,327.2	1,586.6	751.9	25.0	-	5,223.6
	소 계	8,923.7	23,091.1	2,337.9	8,234.0	60.4	10.7	42,657.8
금강하류	대청댐하류	4,839.9	9,254.1	32,367.4	1,871.4	12.6	508.3	48,853.7
	갑천	99,205.7	7,499.8	39,076.2	9,257.4	30.9	500.9	155,570.9
	미호천	58,167.4	68,342.9	93,338.5	13,744.6	350.1	85.7	234,029.2
	금강공주	15,148.4	80,739.1	13,527.6	9,865.9	58.2	290.5	119,629.7
	논산천	9,550.7	43,181.1	6,556.8	4,427.1	847.5	18.5	64,581.7
	금강하구언	3,358.0	42,182.2	304.3	3,889.3	609.2	149.6	50,492.6
	소 계	190,270.1	251,199.2	185,170.8	43,055.7	1,908.5	1,553.5	673,157.8
합계		199,193.8	274,290.3	187,508.7	51,289.7	1,968.9	1,564.2	715,815.6

【표 2.6-20】 소유역별 T-N 발생부하량

수계	소유역	T-N 발생부하량(kg/day)						합계
		생활계	축산계	산업계	토지계	양식계	매립계	
금강상류	용담댐하류	61.6	106.9	0.4	414.9	-	-	583.8
	무주남대천	306.5	642.0	2.8	1,282.0	-	-	2,233.3
	영동천	1,471.0	2,713.9	82.5	3,348.5	7.1	7.2	7,630.2
	초강천	283.5	1,452.3	57.6	1,450.2	-	-	3,243.6
	대청댐상류	134.9	532.5	116.0	484.1	5.0	-	1,272.5
	소 계	2,257.5	5,447.6	259.3	6,979.7	12.1	7.2	14,963.4
금강하류	대청댐하류	1,181.5	2,147.3	2,051.4	788.2	2.6	1,029.9	7,200.9
	갑천	23,616.8	1,792.2	1,999.0	3,097.3	6.0	945.7	31,457.0
	미호천	19,704.6	16,650.5	5,597.3	5,839.7	68.4	733.2	48,593.7
	금강공주	3,876.5	19,062.0	811.5	7,193.1	11.7	622.8	31,577.6
	논산천	2,479.4	10,232.6	636.8	2,940.4	165.8	7.7	16,462.7
	금강하구언	909.7	9,640.5	82.8	2,565.6	118.3	40.4	13,357.3
	소 계	51,768.5	59,525.1	11,178.8	22,424.3	372.8	3,379.7	148,649.2
합계		54,026.0	64,972.7	11,438.1	29,404.0	384.9	3,386.9	163,612.6

【표 2.6-21】 소유역별 T-P 발생부하량

수계	소유역	T-P 발생부하량(kg/day)						합계
		생활계	축산계	산업계	토지계	양식계	매립계	
금강상류	용담댐하류	6.7	39.8	-	28.5	-	0.1	75.1
	무주남대천	33.4	231.9	0.1	90.7	-	-	356.1
	영동천	161.5	954.7	14.7	245.3	1.9	0.1	1,378.2
	초강천	31.3	515.3	4.5	104.3	-	-	655.4
	대청댐상류	14.9	172.5	8.9	36.9	1.3	-	234.5
	소 계	247.8	1,914.2	28.2	505.7	3.2	0.2	2,699.3
금강하류	대청댐하류	131.4	793.2	292.7	72.6	0.6	4.7	1,295.2
	갑천	2,633.5	636.5	646.8	312.8	1.7	4.4	4,235.7
	미호천	2,231.9	6,210.8	12,249.1	553.9	18.7	4.1	21,268.5
	금강공주	430.2	6,980.1	318.5	578.6	3.0	3.3	8,313.7
	논산천	273.7	3,881.6	90.9	246.6	44.6	-	4,537.4
	금강하구언	100.5	3,544.2	4.4	227.6	32.2	4.8	3,913.7
	소 계	5,801.2	22,046.4	13,602.4	1,992.1	100.8	21.3	43,564.2
합계		6,049.0	23,960.6	13,630.6	2,497.8	104.0	21.5	46,263.5

마. 배출부하량 산정

배출부하량은 발생부하량이 처리과정을 거쳐 삭감된 후 또는 처리과정을 거치지 아니하고 직접 공공수역으로 배출되는 오염물질의 양으로 정의될 수 있으며(수계 오염총량 관리기술지침), 본 과업에서는 "수계오염총량 관리기술지침"에 제시된 방법을 이용하여 소유역별로 BOD, T-N 및 T-P 항목에 대해 배출부하량을 산정하였다.

각 소유역에 대한 오염원별 배출부하량 산정결과는【표 2.6-22】~【표 2.6-24】에서 보는 바와 같이, BOD 기준으로 금강상류 유역의 경우 전체 배출부하량 중 토지계가 차지하는 비율이 61.8%로 가장 큰 것으로 나타났으며, 생활계 22.9%, 축산계 14.0% 순으로 나타났다. 금강하류 유역은 BOD 기준으로 생활계 배출부하량이 37.9%를 차지하여 가장 큰 비중을 나타내었으며, 토지계 32.6%, 축산계 20.0% 순으로 나타났다. T-N과 T-P의 배출부하량도 각 유역별로 BOD 배출부하량과 유사한 경향을 나타내고 있다.

【표 2.6-22】 소유역별 BOD 배출 부하량

수계	소유역	BOD 배출 부하량(kg/day)						합계
		생활계	축산계	산업계	토지계	양식계	매립계	
금강상류	용담댐하류	153.2	37.9	0.2	417.1	-	-	608.4
	무주남대천	447.9	243.4	2.0	1,396.0	-	-	2,089.3
	영동천	1,580.4	987.8	36.6	3,989.8	35.4	0.4	6,630.4
	초강천	596.3	371.4	24.9	1,638.1	-	-	2,630.7
	대청댐상류	249.2	207.8	57.4	746.9	25.0	-	1,286.3
	소 계	3,027.0	1,848.3	121.1	8,187.9	60.4	0.4	13,245.1
금강하류	대청댐하류	859.8	480.3	940.2	1,601.6	12.6	4.2	3,898.7
	갑천	16,834.7	616.0	4,329.1	5,135.5	30.9	12.6	26,958.8
	미호천	10,720.5	5,756.2	1,802.2	9,405.3	350.1	69.7	28,104.0
	금강공주	5,578.7	6,736.3	511.0	9,290.5	58.2	2.2	22,176.9
	논산천	3,431.2	3,372.6	124.0	4,420.3	847.5	0.1	12,195.7
	금강하구언	1,788.2	3,762.5	48.4	3,892.4	609.2	1.7	10,102.4
	소 계	39,213.1	20,723.9	7,754.9	33,745.6	1,908.5	90.5	103,436.5
합계		42,240.1	22,572.2	7,876.0	41,933.5	1,968.9	90.9	116,681.6

【표 2.6-23】 소유역별 T-N 배출부하량

수계	소유역	T-N 배출부하량(kg/day)						합계
		생활계	축산계	산업계	토지계	양식계	매립계	
금강상류	용담댐하류	36.1	24.9	0.1	415.0	-	-	476.1
	무주남대천	173.6	145.3	2.3	1,292.0	-	-	1,613.2
	영동천	569.2	574.2	18.0	3,366.1	7.1	0.7	4,535.3
	초강천	169.0	214.2	18.6	1,450.0	-	-	1,851.8
	대청댐상류	78.1	115.2	47.6	485.9	5.0	-	731.8
	소 계	1,026.0	1,073.8	86.6	7,009.0	12.1	0.7	9,208.2
금강하류	대청댐하류	480.8	307.1	383.8	758.3	2.6	66.6	1,999.2
	갑천	15,948.1	380.6	1,019.2	3,026.5	6.0	724.5	21,104.9
	미호천	9,096.7	3,713.3	1,682.6	4,639.4	68.4	459.6	19,660.0
	금강공주	2,234.0	4,172.1	255.6	7,104.3	11.7	35.6	13,813.3
	논산천	1,591.0	2,111.5	114.8	2,921.7	165.8	0.2	6,905.0
	금강하구언	621.7	2,280.2	36.2	2,545.8	118.3	6.2	5,608.4
	소 계	29,972.3	12,964.8	3,492.2	20,996.0	372.8	1,292.7	69,090.8
합계		30,998.3	14,038.6	3,578.8	28,005.0	384.9	1,293.4	78,299.0

【표 2.6-24】 소유역별 T-P 배출부하량

수계	소유역	T-P 배출부하량(kg/day)						합계
		생활계	축산계	산업계	토지계	양식계	매립계	
금강상류	용담댐하류	3.9	2.9	-	28.5	-	-	35.3
	무주남대천	15.3	16.6	0.1	92.4	-	-	124.4
	영동천	65.4	64.1	2.1	246.9	1.9	-	380.4
	초강천	18.6	23.8	2.3	104.3	-	-	149.0
	대청댐상류	8.3	11.8	3.2	37.2	1.3	-	61.8
	소 계	111.5	119.2	7.7	509.3	3.2	-	750.9
금강하류	대청댐하류	59.7	35.2	88.3	69.7	0.6	1.9	255.4
	갑천	2,329.5	41.7	423.0	356.5	1.7	4.4	3,156.8
	미호천	957.8	433.5	1,276.5	423.2	18.7	2.7	3,112.4
	금강공주	218.0	491.6	45.2	555.0	3.0	1.0	1,313.8
	논산천	168.1	255.4	15.1	246.5	44.6	-	729.7
	금강하구언	62.2	264.1	5.1	227.6	32.2	0.7	591.9
	소 계	3,795.3	1,521.5	1,853.2	1,878.5	100.8	10.7	9,160.0
합계		3,906.8	1,640.7	1,860.9	2,387.8	104.0	10.7	9,910.9

바. 장래 오염부하량 산정

장래 오염부하량 산정은 각 오염원별 과거의 변동 추세와 지역의 자연적, 사회적 변화 전망을 통해 이루어진다. 따라서 앞서 예측한 오염원의 증감에 따라 장래 오염부하량을 예측하였다.

금강상류의 경우 오염원의 자연 증감으로 인하여 대부분 감소하는 것으로 산정되었으며, 금강하류지역은 행정중심복합도시 건설 및 대전광역시, 청주시 등 주요도심지 인구 증가 등으로 오염부하가 증가하는 것으로 나타났다.

【표 2.6-25】 연도별 장래 총 배출부하량

수 계	소유역	총 배출부하량(kg/day)								
		현상태			2015년			2020년		
		BOD	T-N	T-P	BOD	T-N	T-P	BOD	T-N	T-P
금강상류	용담댐하류	608.4	476.1	35.3	603.9	475.2	35.2	602.3	474.9	35.2
	무주남대천	2,089.3	1,613.2	124.4	2,063.8	1,606.7	123.7	2,057.3	1,596.7	123.1
	영 동 천	6,630.4	4,535.3	380.4	6,552.9	4,513.6	378.0	6,531.5	4,503.5	376.6
	초 강 천	2,630.7	1,851.8	149.0	2,592.0	1,841.0	147.9	2,583.6	1,838.5	147.6
	대청댐상류	1,286.3	731.8	61.8	1,276.0	728.8	61.5	1,273.6	727.9	61.4
	소 계	13,245.1	9,208.2	750.9	13,088.6	9,165.3	746.3	13,048.3	9,141.5	743.9
금강하류	대청댐하류	3,898.7	1,999.2	255.4	4,098.5	2,043.7	261.6	4,183.4	2,073.7	265.5
	갑 천	26,958.8	21,104.9	3,156.8	29,083.4	22,289.3	3,370.3	30,559.0	22,989.1	3,526.0
	미 호 천	28,104.0	19,660.0	3,112.4	29,027.3	20,182.1	3,150.4	29,374.4	20,366.6	3,159.1
	금 강 공 주	22,176.9	13,813.3	1,313.8	23,067.9	13,800.1	1,299.7	23,316.4	13,796.7	1,307.4
	논 산 천	12,195.7	6,905.0	729.7	10,958.7	6,460.8	673.5	10,674.9	6,341.0	660.8
	금강하구언	10,102.4	5,608.4	591.9	10,014.0	5,571.7	609.7	9,963.2	5,553.3	607.7
	소 계	103,436.5	69,090.8	9,160.0	106,249.8	70,347.7	9,365.2	108,071.3	71,120.4	9,526.5
합계		116,681.6	78,299.0	9,910.9	119,338.4	79,513.0	10,111.5	121,119.6	80,261.9	10,270.4

2.6.2 하천의 생태환경

가. 조사항목 및 조사시기

▮조사항목

조사항목은 "환경영향평가서 작성 등에 관한 규정[환경부고시 제2008-223호]"에 준하였고, 특히 각 분류군의 생태특성과 생활사(life cycle)를 고려하여 조사하는 한편 본 사업의 특성을 고려하여 수변식생은 육상식물상(현존식생)에 기재하였다.

○ 육상식물상 : 식생 및 식물상

○ 육상동물상 : 포유류, 조류, 양서·파충류

○ 육수동물상 : 어류, 저서대형 무척추 동물

▮조사시기

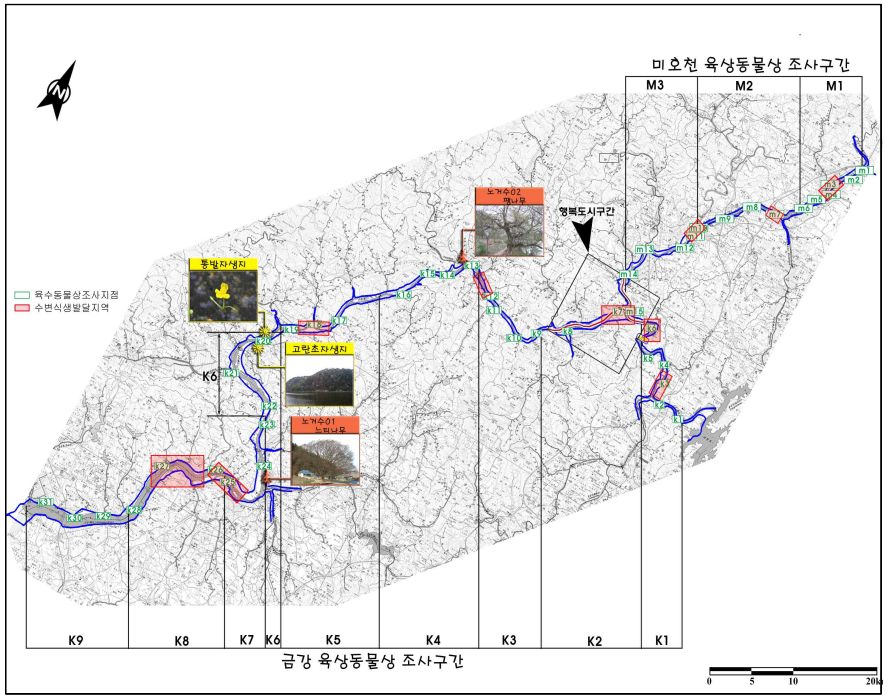
금회 과업 대상하천에 대한 하천의 생태환경 조사는 금강하류와 상류, 미호천 및 갑천, 유등천으로 구분하여 시행하였으며, 금강하류 및 미호천은 2008년 10월에서 2009년 4월까지 3차에 걸쳐 조사를 시행하였으며, 금강상류, 갑천 및 유등천 유역은 2009년 7월 ~ 9월까지 2차에 걸쳐 조사를 시행하였다. 각 하천별 조사시기 및 조사항목은【표 2.6-26】와 같다.

【표 2.6-26】하천 생태환경 조사시기 및 조사항목

하천명	조사시기		식물상&식생	포유류	양서·파충류	조류	육상곤충류	어 류	대형무척추동물
금강하류 및 미호천	1차 조사	2008년 10월	√	√	√	√	√	√	√
	2차 조사	2009년 1월	-	√	-	√	-	-	-
	3차 조사	2009년 3월 ~ 4월	√	√	√	√	-	√	√
금강상류 및 갑천, 유등천	4차 조사	2009년 7~8월	√	√	√	√	√	√	√
	차5 조사	2009년 9월	√	√	√	√	√	√	√

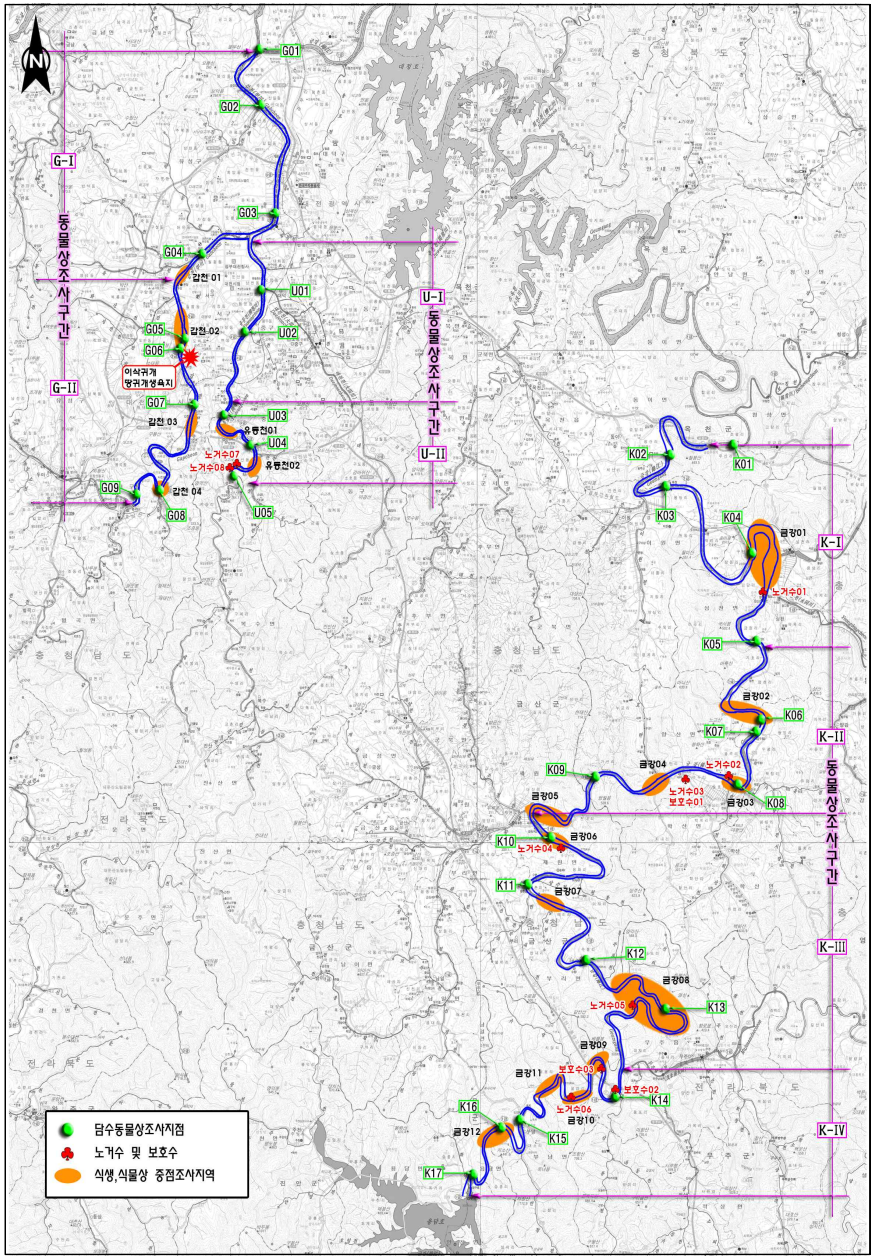
▮조사지점 및 방법

금회 과업 대상하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천에 대해【그림 2.6-3】및【그림 2.6-4】에서 보는 바와 같이, 육상동물상은 전구간에 대해 조사를 시행하였으며, 육수동물상은 총 77개 지점(금강하류 31개 지점, 금강상류 17개 지점, 미호천 15개 지점, 갑천 9개 지점, 유등천 5개 지점)에 대해, 식생은 전구간에 대해 조사를 시행하였다.



【그림 2.6-3】하천 생태환경 조사지점(금강하류 및 미호천 구간)

하천 생태환경에 대한 조사는【표 2.6-27】에서 보는 바와 같이, 크게 육상 및 담수식물, 육상동물, 담수동물 등으로 구분하여 시행하였다. 육상 및 담수식물은 식물상, 현존식생, 특정육상 식물군락 등으로 구분하여 시행하였고, 육상동물은 포유류, 조류, 양서류, 파충류, 육상 곤충류 등으로 구분하여 조사를 시행하였다. 담수동물은 어류 및 저서성 대형 무척추 동물로 구분하여 조사를 시행하였다.



【그림 2.6-4】 하천 생태환경 조사지점(금강상류 및 갑천, 유등천 구간)

【표 2.6-27】 하천 생태환경 조사방법

조사항목		세 부 조 사 방 법
육상 및 담수 식물	식 물 상	▪ 현장조사는 금강, 미호천, 갑천, 유등천(이하, "조사구간이나, 조사지역")의 하도를 이동하면서 현지조사 실시 ▪ 특히, 특정(특징있는) 육상·담수식물에 대해 중점 조사시행
	현존식생	▪ 식생조사지점 선정에 앞서 상관(physiognomy)적으로 조사구간의 개괄적인 주요식생의 배분 현황을 파악 ▪ 특히, 식생·생태자원이 양호한 하도는 중점조사구간으로 선정하였고, Belt transect를 설치하여 조사시행 ▪ 한편, 식물군락 유형의 식물사회학적인 조사방법은 전추정법(Braun-Blanquet 1964)을 이용하였으며, 식물군락은 상관우점종군의 생활형(life form)을 이용하여 구분
	녹지자연도	▪ 해당식생형의 특징 즉, 자연성, 종조성적 특징, 성립입지 등을 가장 많이 반영한 녹지자연도등급 사정기준에 준하여 시행
	특정육상식물군락	▪ 해당식생의 자연성평가를 반영하는 식생보전등급을 평가 ▪ 보전 가치가 높은 특이식생 등 자연식생의 분포여부에 대해 조사시행
육상 동물	포 유 류	▪ 조사구간의 제내·외지를 이동하면서 배설물, 굴혼적, 청음, 족적, 성체목측 등의 직접관찰, 그리고 탐문조사 실시 ▪ 한편, 채집·관찰된 육상동물은 참고문헌을 참조하여 동정, 구분
	조 류	▪ 조류의 활동반경과 생태특성을 고려하여 새들의 활동성이 높은 조석(朝夕)에 정점조사법(spot census)과 선조사법(line census)으로 조사시행
	양서류&파충류	▪ 습한 미소환경(microhabitat)을 선호하는 생태특성을 반영하여 제외지를 중점 조사시행
	육상곤충류	▪ 포충망(폭 35㎝, 깊이 85㎝)을 이용한 방법(채어잡기, 쓸어잡기, 털어잡기 등)과 직접 육안관찰을 실시
담수 동물	담수어류	▪ 조사구간의 하도특성을 고려하여 조사정점을 선정하고, 어류채집은 족대(망목 3㎜×3㎜, 4㎜×4㎜)와 투망(10㎜×10㎜)을 이용 ▪ 어류의 동정은 검색표(김 1984, 1988, 1997, 김과 강 1993, 內田 1939, 전 1980, 1983, 정 1977, 최 등 1990)를 이용하였고, 분류체계는 Nelson(1994) 참조
	저서성대형무척추동물	▪ 조사구간에서 surber net, scoop net 등을 이용하여 정성채집을 실시한 다음, 1㎜체(sieve number : 18)로 선별된 분석시료는 현장에서 70% 알콜 용액에 고정 ▪ 한편, 분석시료는 실내에서 수서곤충검색도설(윤 1995)과 한국의 수서곤충(원 등 2005)에 준하여 해부현미경상에서 분류

나. 하천별 조사결과

▮금강하류

국가하천 금강의 대청댐 하류구간은 완만한 사행으로 흐르고, 하폭이 매우 넓은 하천으로 하상경사가 완만하여 침식보다는 퇴적작용이 주로 일어나는 구간이다. 과업구간에 유입되는 주요 지류하천으로는 갑천, 미호천, 논산천 등이 있으며, 지류하천의 합류부 및 사행부에는 저수호안이 설치되어 있다. 특히 하구에는 금강하구둑이 설치되어 있어 하구둑 배수위 영향구간으로 철새도래지 및 신성리 갈대밭 등 다양한 생물 서식공간을 제공하고 있다.

금강의 대청댐 하류구간은【표 2.6-28】에서 보는 바와 같이, 식생은 전체 약 344개 분류군이 서식하고 있어 다양한 식생이 분포하고 있으며, 수변식생은 갈대, 물억새 등이 주를 이루고 있고, 제방에는 갈대, 물억새, 환삼덩굴 등이 분포하고 있다. 포유류는 두더지, 너구리 및 삵 등 9종이 서식하고 있는 것으로 조사되었으며, 조류는 중대백로, 논병아리, 멧비둘기 및 수리과의 일종인 말똥가리가 서식하고 있는 것으로 조사되었다. 기타 파충류는 5과 9종, 양서류는 6과 10종, 어류는 6과 22종이 서식하고 있는 것으로 조사되어 다양한 생물 서식처로서의 기능이 높은 것으로 나타났다.

【표 2.6-28】 금강하류 하천 생태계 현황

구 분	출연종수	주요 서식종	비 고
식 물	▪ 92과 301종 2아종 38변종 등 344분류군	▪ 벼과 40분류군, 국화과 40분류군, 콩과 19분류군, 사초과 19분류군, 장미과 17분류군 등	
포유류	▪ 7과 9종	▪ 두더지, 너구리, 족제비, 삵, 고라니 등	
조 류	▪ 29과 77종	▪ 논병아리, 중대백로, 청둥오리, 말똥가리, 청다리도요, 갈매기, 멧비둘기 등	
양서류	▪ 6과 10종	▪ 도룡뇽, 무당개구리, 두꺼비, 맹꽁이 등	
파충류	▪ 5과 9종	▪ 자라, 붉은귀거북, 장지뱀, 살모사 등	
어 류	▪ 6과 22종	▪ 붕어, 피라미, 참마자, 누치 등	
저 서 생 물	▪ 56과 106종	▪ 다슬기류, 하루살이류, 깔따구류 등	

▮금강상류

국가하천 금강의 대청댐 상류구간은 산지지역으로 사행을 이루고 있으며, 하폭의 변화가 심한지역으로 하상경사가 하류에 비해 급한 지역이다. 또한, 상기지역은 자연경관이 수려한 지역으로 구강습지, 방우리습지, 심천습지, 초강습지 등 다양한 습지가 분포하고 있다.

금강 대청댐 상류구간의 하천 생태계현황은【표 2.6-29】에서 보는 바와 같이, 식생은 전체 약 563개 분류군이 서식하고 있어 금강 하류지역에 비해 다양한 식생이 분포하고 있다. 포유류는 두더지, 너구리 및 고라니 등 11종이 서식하고 있는 것으로 조사되었으며, 조류는 중대백로, 논병아리, 및 딱따구리 등이 서식하고 있는 것으로 조사되었다. 기타 파충류는 5과 6종, 양서류는 3과 5종, 어류는 8과 36종이 서식하고 있는 것으로 조사되어 다양한 생물 서식처로서의 기능이 높은 것으로 나타났다.

【표 2.6-29】 금강상류 하천 생태계 현황

구 분	출연종수	주요 서식종	비 고
식 물	▪ 113과 489종 2아종 68변종 등 563분류군	▪ 벼과 54분류군, 국화과 55분류군, 콩과 35분류군, 사초과 33분류군 등	
포유류	▪ 8과 11종	▪ 두더지, 너구리, 족제비, 멧돼지, 고라니 청솔모 등	
조 류	▪ 27과 50종	▪ 논병아리, 중대백로, 원앙, 붉은배새매, 황조롱이, 꿩, 삑삑도요, 딱따구리 등	
양서류	▪ 3과 5종	▪ 두꺼비, 청개구리, 참개구리, 황소개구리, 옴개구리 등	
파충류	▪ 5과 6종	▪ 자라, 붉은귀거북, 아무르장지뱀, 무자치, 유혈목이, 살모사 등	
어 류	▪ 8과 36종	▪ 붕어, 잉어, 미꾸리, 눈동자개, 메기, 쏘가리, 꺽지, 배스 등	
저 서 생 물	▪ 42과 84종	▪ 다슬기류, 하루살이류, 깔따구류 등	

▮미호천

국가하천 미호천은 완만한 사행의 형태로 흐르고 있으며, 최대하폭이 800m 이상이 되는 넓은 하천으로 하천변 저지대에 농경지가 발달해 있다. 과업대상 구간의 제내측 중·상류 지역의 경우 농경지로 이용되고 있으며, 중·하류부에 조치원읍내가 위치하고 있어 일부 구간에 자전거도로 등이 설치되어 있다. 또한, 하류지역은 행정중심복합도시 지역으로 현재 하천환경정비사업이 시행중에 있다. 미호천의 하상은 대부분 모래질로 이루어져 있고, 여울 및 소가 반복적으로 형성되어 있으며, 저수로는 자연호안으로 주요한 생물서식처로서의 역할을 하고 있다.

미호천의 하천 생태계현황은【표 2.6-30】에서 보는 바와 같이, 식생은 전체 약 231개 분류군이 서식하고 있으며, 벼과, 국화과 및 콩과, 사초과 등의 출현빈도가 높게 나타났다. 포유류는 두더지, 너구리 및 삵 등 8종이 서식하고 있는 것으로 조사되었으며, 조류는 논병아리, 중대백로, 황초롱이 등 총 51종이 서식하고 있는 것으로 조사되었다. 기타 파충류는 아무르장지뱀, 무자치 등 2과 4종, 양서류는 청개구리, 맹꽁이 등 3과 6종, 어류는 8과 22종이 서식하고 있는 것으로 조사되어 다양한 생물 서식처로서의 기능이 높은 것으로 나타났다.

【표 2.6-30】 미호천 하천 생태계 현황

구 분	출연종수	주요 서식종	비 고
식 물	▪ 76과 200종 2아종 29변종 등 231분류군	▪ 벼과 28분류군, 국화과 27분류군, 콩과 15분류군, 사초과 11분류군, 장미과 11분류군	
포유류	▪ 6과 8종	▪ 두더지, 너구리, 족제비, 삵, 고라리 등	
조 류	▪ 23과 51종	▪ 논병아리, 중대백로, 청둥오리, 흰꼬리수리, 황조롱이, 재갈매기, 멧비둘기 등	
양서류	▪ 3과 6종	▪ 청개구리, 맹꽁이, 아므르산 개구리, 북방산개구리, 금개구리, 참개구리 등	
파충류	▪ 2과 4종	▪ 아무르장지뱀, 줄장지뱀, 무자치, 유혈목이 등	
어 류	▪ 8과 22종	▪ 붕어, 피라미, 참마자, 누치	
저 서 생 물	▪ 32과 50종	▪ 다슬기류, 하루살이류, 깔따구류 등	

▮갑천 및 유등천

국가하천 갑천 및 유등천 하류지역은 대전광역시를 통과하는 도심구간이며, 상류지역은 산지로 경사가 상대적으로 급하며 사행을 하면서 흐르고 있다. 하폭은 하류지역은 약 400m 이상인 구간도 있으나, 상류지역은 100m 내외이며, 대부분 구간에서 저수호안이 설치되어 있다.

갑천의 하천 생태계현황은【표 2.6-31】에서 보는 바와 같이, 식생은 전체 약 344개 분류군이 서식하고 있으며, 벼과, 국화과 및 콩과, 사초과 등의 출현빈도가 높게 나타났다. 포유류는 두더지, 너구리 및 고라니 등 9종이 서식하고 있는 것으로 조사되었으며, 조류는 논병아리, 중대백로, 황초롱이 등 총 45종이 서식하고 있는 것으로 조사되었다. 기타 파충류는 4과 5종, 양서류는 2과 4종, 어류는 9과 29종이 서식하고 있는 것으로 조사되어 도심하천인 것을 고려할 때 다양한 생물 서식처로서의 기능이 높은 것으로 나타났다.

유등천은 전반적으로 갑천과 서식하는 종이 비슷하게 나타났으며, 식생은 전체 275개 분류군이 서식하고 있는 것으로 조사되어 갑천보다는 상대적으로 적은 것으로 나타났다. 포유류는 7과 8종으로 갑천과 비슷하며, 조류는 21과 42종, 양서류는 2과 3종이 서식하는 것으로 조사되었다.

【표 2.6-31】 갑천 및 유등천 하천 생태계 현황

구 분	출연종수		주요 서식종	비 고
	갑 천	유등천		
식 물	▪ 92과 297종 2아종 43변종 등 344분류군	▪ 81과 238종 1아종 35변종 등 275분류군	▪ 벼과 41분류군, 국화과 37분류군, 콩과 19분류군, 사초과 20분류군 등	
포유류	▪ 7과 9종	▪ 7과 8종	▪ 두더지, 너구리, 수달, 고라니, 청솔모, 다람쥐 등	
조 류	▪ 24과 45종	▪ 21과 42종	▪ 논병아리, 중대백로, 원앙, 붉은배새매, 황초롱이, 꿩, 딱따구리 등	
양서류	▪ 2과 4종	▪ 2과 3종	▪ 청개구리, 참개구리, 황소개구리, 옴개구리 등	
파충류	▪ 4과 5종	▪ 3과 5종	▪ 붉은귀거북, 아무르장지뱀, 무자치, 유혈목이, 쇠살모사 등	
어 류	▪ 9과 29종	▪ 8과 31종	▪ 붕어, 잉어, 미꾸리, 눈동자개, 메기, 쏘가리, 꺽지, 배스 등	
저 서 생 물	▪ 35과 52종	▪ 24과 42종	▪ 다슬기류, 하루살이류, 깔따구류 등	

다. 육상 및 담수식물 현황

▮식물상

① 금강하류

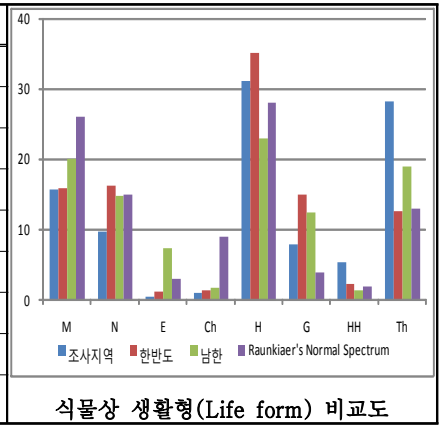
금회 조사에서 출현한 식물상은 모두 92과 301종 2아종 38변종 등 총 344분류군이 관찰되었으며, 출현빈도가 높은 과는 벼과 40분류군, 국화과 40분류군, 콩과 및 사초과가 각각 19분류군으로 나타났다.

금강하류지역의 식물상의 생활형(Life Form)을 살펴보면, 반지중식물(H)이 108종으로 전체 출현종의 약 31%를 차지하고 있으며, 일년생식물(28.49%), 대형지상식물(15.12%) 등의 순으로 출현빈도가 높은 것으로 나타났다.

한반도, 남한지역 및 Raunkiaer(1934)의 표준생활형 스펙트럼과 비교하면,【표 2.6-32】에서 보는 바와 같이, 일년생식물(Th)은 금강 하류지역에서 출현빈도가 높게 나타났으며, 대형지상식물(M), 소형지상식물(N), 착생식물(E) 등은 다소 낮은 것으로 나타났다.

【표 2.6-32】 금강하류 식물상 생활형(Life Form) 비교

생 활 형	종수	비율(%)
대형지상식물(M)	52	15.12
소형지상식물(N)	33	9.59
착생식물(E)	2	0.58
지표식물(Ch)	4	1.16
반지중식물(H)	108	31.40
지중식물(G)	28	8.14
근생·수생식물(HH)	19	5.52
일년생식물(Th)	98	28.49
합 계	344	100.00



식물상 생활형(Life form) 비교도

② 금강상류

금회 조사에서 출현한 식물상은 모두 113과 489종 2아종 68변종 등 총 563분류군이 관찰되었으며, 출현빈도가 높은 과는 국화과 55분류군, 벼과 54분류군, 콩과 35

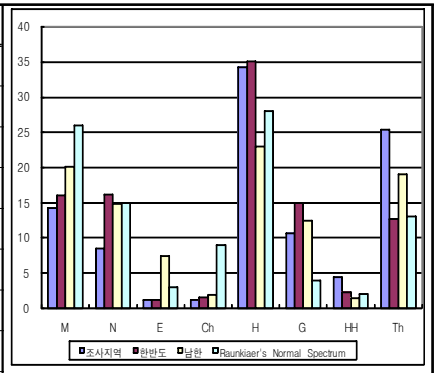
분류군, 사초과 33분류군 등으로 나타났다.

금강상류지역의 식물상의 생활형(Life Form)을 살펴보면, 반지중식물(H)이 193종으로 전체 출현종의 약 34%를 차지하고 있으며, 일년생식물(25.40%), 대형지상식물(14.21%) 등의 순으로 출현빈도가 높은 것으로 나타났다.

한반도, 남한지역 및 Raunkiaer(1934)의 표준생활형 스펙트럼과 비교하면,【표 2.6-33】에서 보는 바와 같이, 일년생식물(Th)은 금강 상류지역에서 출현빈도가 높게 나타났으며, 대형지상식물(M), 소형지상식물(N), 착생식물(E) 등은 다소 낮은 것으로 나타났다.

【표 2.6-33】 금강상류 식물상 생활형(Life Form) 비교

생 활 형	종수	비율(%)
대형지상식물(M)	80	14.21
소형지상식물(N)	48	8.53
착생식물(E)	7	1.24
지표식물(Ch)	7	1.24
반지중식물(H)	193	34.28
지중식물(G)	60	10.66
근생·수생식물(HH)	25	4.44
일년생식물(Th)	143	25.40
합 계	563	100.00



식물상 생활형(Life form) 비교도

③ 미호천

금회 조사에서 출현한 미호천의 식물상은 모두 76과 200종 2아종 29변종 등 총 231분류군이 관찰되었으며, 출현빈도가 높은 과는 벼과 28분류군, 국화과 27분류군, 콩과 15분류군, 사초과 및 장미과가 각각 11분류군으로 나타났다.

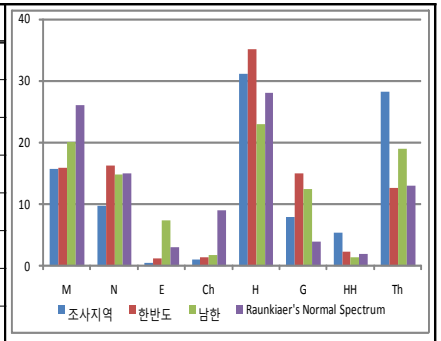
미호천 지역의 식물상의 생활형(Life Form)을 살펴보면, 반지중식물(H) 및 일년생식물(Th)이 각각 75종으로 전체 출현종의 약 32%를 차지하고 있으며, 대형지상식물(16.45%), 지중식물(6.93%) 등의 순으로 출현빈도가 높은 것으로 나타났다.

한반도, 남한지역 및 Raunkiaer(1934)의 표준생활형 스펙트럼과 비교하면,【표 2.6-34】에서 보는 바와 같이, 일년생식물(Th)은 출현빈도가 높게 나타났으며, 대형

지상식물(M), 소형지상식물(N), 착생식물(E) 등은 다소 낮은 것으로 나타나 금강유역내 타 수계와 비슷한 경향을 보이고 있다.

【표 2.6-34】 미호천 식물상 생활형(Life Form) 비교

생 활 형	종수	비율(%)
대형지상식물(M)	38	16.45
소형지상식물(N)	14	6.06
착생식물(E)	-	-
지표식물(Ch)	4	1.73
반지중식물(H)	75	32.47
지중식물(G)	16	6.93
근생·수생식물(HH)	9	3.89
일년생식물(Th)	75	32.47
합 계	231	100.00



식물상 생활형(Life form) 비교도

④ 갑천 및 유등천

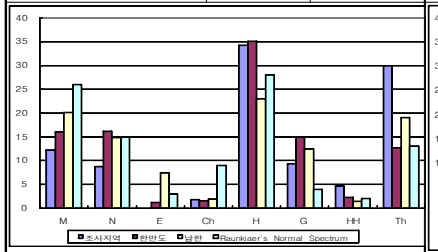
갑천에 대한 금회 식물상 조사결과 모두 92과 297종 2아종 43변종 등 총 344분류군이 관찰되었으며, 출현빈도가 높은 과는 벼과 41분류군, 국화과 37분류군, 사초과 20분류군, 콩과 19분류군 등의 순으로 나타났다.

유등천은 81과 238종 1아종 35변종 등 총 275분류군이 관찰되었으며, 출현빈도가 높은 과는 갑천과 비슷한 벼과, 국화과, 사초과 등의 순으로 나타났다. 갑천 및 유등천 지역에 대한 식물상의 생활형(Life Form)을 살펴보면, 【표 2.6-35】에서 보는 바와 같이, 갑천의 경우 반지중식물(H)이 115종으로 전체 출현종의 약 33%를 차지하고 있으며, 일년생식물(29.94%), 대형지상식물(12.21%) 등의 순으로 출현빈도가 높은 것으로 나타났다.

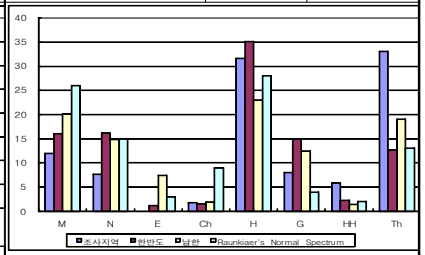
유등천은 일년생식물(Th)이 91종으로 전체 출현종의 약 33%를 차지하고 있으며, 반지중식물(31.63%), 대형지상식물(12.00%) 등의 순으로 나타났다. 한반도, 남한지역 및 Raunkiaer(1934)의 표준생활형 스펙트럼과 비교해보면, 갑천 및 유등천 모두 일년생식물(Th)은 출현빈도가 높게 나타났으며, 대형지상식물(M), 소형지상식물(N), 착생식물(E) 등은 다소 낮은 것으로 나타났다.

【표 2.6-35】 갑천 및 유등천 식물상 생활형(Life Form) 비교

갑 천			유등천		
생 활 형	종수	비율(%)	생 활 형	종수	비율(%)
대형지상식물(M)	42	12.21	대형지상식물(M)	33	12.00
소형지상식물(N)	30	8.72	소형지상식물(N)	21	7.64
착생식물(E)	-	-	착생식물(E)	-	-
지표식물(Ch)	6	1.74	지표식물(Ch)	5	1.82
반지중식물(H)	115	33.44	반지중식물(H)	87	31.63
지중식물(G)	32	9.30	지중식물(G)	22	8.00
근생·수생식물(HH)	16	4.65	근생·수생식물(HH)	16	5.82
일년생식물(Th)	103	29.94	일년생식물(Th)	91	33.09
합 계	344	100.00	합 계	275	100.00



식물상 생활형(Life form) 비교도

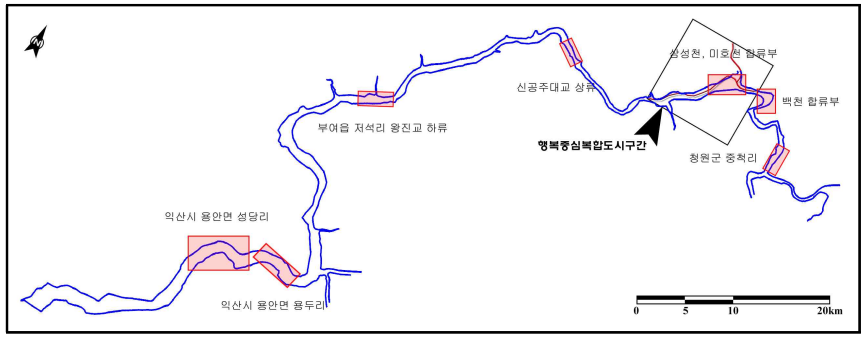


식물상 생활형(Life form) 비교도

▮ 식생현황

① 금강하류

금강 하류지역의 수변식생이 양호한 중점조사구간을 살펴보면【그림 2.6-5】및【표 2.6-36】에서 보는 바와 같이, 전체 7개 구간으로 나타났으며, 금회 식생현황은 중점조사구간을 중심으로 살펴보았다.



【그림 2.6-5】 금강하류지역 수변식생이 양호한 중점조사구간 위치도

【표 2.6-36】 금강하류지역 수변식생이 양호한 중점조사구간

구간(No.)		위 치	주요 식생
중점조사구간 01	22+110 ~ 24+680	▪ 익산시 용안면 성당리 일원의 하중도	▪ 버드나무군락, 갈대군락
중점조사구간 02	26+600 ~ 30+380	▪ 익산시 용안면 용두리의 수변저습지, 하중도	▪ 갈대군락, 애기부들군락
중점조사구간 03	60+510 ~ 62+320	▪ 부여읍 저석리의 왕진교 하류역	▪ 갯버들군락, 갈대군락, 갈풀군락
중점조사구간 04	86+780 ~ 87+680	▪ 신공주대교 상류의 하중도	▪ 버드나무군락
중점조사구간 05	104+740 ~ 108+750	▪ 삼성천합류부~미호천합류부	▪ 갈대군락, 갯버들군락, 물억새군락
중점조사구간 06	111+900 ~ 114+290	▪ 백천합류부	▪ 버드나무군락, 갯버들군락, 갈대군락
중점조사구간 07	122+140 ~ 124+010	▪ 청원군 중척리의 하중도	▪ 버드나무군락

중점조사구간에 대한 주요 식생분포 현황을 살펴보면, 【표 2.6-37】에서와 같이, 전구간에서 갈대군락 및 버드나무 군락이 나타났으며, 갯버들군락, 물억새군락 등이 많이 나타났다.

구간별로 살펴보면, 1구간은 하류구간으로 갈대군락과 버드나무 군락이 우점 분포하고 있으며, 수변식생이 양호하여 철새류 등의 서식지 및 휴식처 등으로 이용할 수 있는 장소를 제공하고 있다.

2구간은 버드나무군락 및 갈대군락, 애기부들군락 등이 우점을 보이고 있고, 3구간은 하폭이 넓은 지역으로 제방부와 인접한 지역은 대부분 경작지로 이용하며, 수변지역에 갯버들 군락과 갈대군락이 우점을 보이고 있다.

4구간은 신공주대교 상류로 하도의 양안에 산림이 분포하고 있으며, 버드나무군락 및 갈대군락이 우점을 보이고 있다. 특히 경작행위가 없어 버드나무가 교목상으로 분포하고 있다.

5구간은 미호천 합류부 구간으로 갯버들, 갈대, 갈풀, 물억새 등이 정착한 상태로 전반적으로 갈대군락 및 갯버들군락이 우점을 보이고 있다.

6구간은 백천합류부 부근으로 모래톱이 발달하였으며, 갈대, 물억새 및 갈풀군락이 우점을 보이고 있다. 7구간은 청원군 중척리 하중도 인근 구간으로 대부분 버드나무 군락이 우점을 보이고 있다.

【표 2.6-37】 금강 하류지역 주요구간의 식생 분포 특징

식생유형	중점조사구간							분포입지 및 생육현황
	1	2	3	4	5	6	7	
수계	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	▪ 하도내 유심선 및 고수부지내 웅덩이와 수로 형태로 분포
하상·모래톱			◎	◎	◎	◎	◎	▪ 최근에 토사가 퇴적된 입지로 저수호안부나 하중도에 분포하며 식생이 분포하지 않음
나지·주거지		◎	◎					▪ 제방부 도로, 주거지 등
경작지	◎	◎	◎		◎	◎	◎	▪ 조사구간의 고수부지에 전반적으로 분포 ▪ 농작물이 재배되고 있는 지역(논, 밭)이며, 잔디재배지도 경작지에 편입하였음
이차(혼생)초지				◎	◎			▪ 주로 경작활동이 중단된 폐경작지나 나지 및 도로변의 공터 등에 분포 ▪ 바랭이, 강아지풀, 억새, 쑥, 망초, 달맞이꽃 등의 초본식물이 우점하고 있는 지역으로 뚜렷한 우점종군이 없거나 소규모로 군생하고 있는 입지는 이차(혼생)초지로 구분하였음
환삼덩굴군락			◎		◎			▪ 주로 제방부나 폐경작지 농로변 등에 우점 ▪ 쑥, 바랭이, 강아지풀 등이 우점하던 이차초지의 상부를 피복하고 있음
갈풀군락			◎		◎	◎		▪ 수변부에 분포하는 퇴적지(하상)에 분포하며, 하상으로부터 제 1선에 분포 ▪ 식생고는 10~60cm, 식피율은 40~80% 정도이며 갈풀, 갈대, 여뀌, 벼룩나물, 소리쟁이, 쇠별꽃 등이 혼생
여뀌군락					◎	◎		▪ 비교적 최근에 퇴적된 모래톱에 분포 ▪ 식생고는 0.2~0.6m, 식피율은 30~50% 정도이며, 여뀌류와 갈풀, 쑥류, 벼룩나물, 달맞이꽃 등이 출현하고 있음
갈대군락	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	▪ 조사구간의 수변부와 폐경작지에 전체적으로 우점하고 있는 대표식생이며, 주로 저수호안부와 제방하부를 따라 선상으로 분포하지만 폐경작지에서는 넓은 면적분포를 보이고 있음 ▪ 식생고는 1~2m, 식피율은 80~95% 정도이며 순군락을 형성

【표 2.6-37(계속)】 금강 하류지역 주요구간의 식생 분포 특징

식생유형	중점조사구간							분포입지 및 생육현황
	1	2	3	4	5	6	7	
달뿌리풀군락					◎	◎	◎	▪ 조사구간에서는 주로 하중도내에서 모래톱 지역과 인접한 지역에 소규모로 분포 ▪ 식생고는 1m 전후, 식피율은 50~90% 정도이며, 전형군락을 형성
물억새군락			◎	◎	◎	◎		▪ 저수호안과 인접한 폐경작지와 제방하부, 농로변 등이 선상 또는 패취상(patch form) 분포를 나타내고 있음. ▪ 식생고는 1.5~2.0m, 식피율은 80% 정도를 나타내고 있음
애기부들군락	◎	◎				◎		▪ 금강본류보다는 유입되는 농수로와 정수역 등에 분포하고 있으며, 폐경작지에서도 출현하고 있음
줄군락	◎	◎		◎		◎		▪ 주로 하천 합류부의 웅덩이, 수로 등을 중심으로 분포하며, 유속이 느리거나 정체된 입지에 분포 ▪ 대부분 물길을 따라 선상 또는 패치상 분포를 나타내고 있음
아까시나무식재림					◎			▪ 제방부와 주거지변 등 물리적 교란이 강한 입지에 소규모로 분포
갯버들군락	◎	◎	◎		◎	◎	◎	▪ 하도내 하중도와 수변부의 제1선에 분포 ▪ 식생고는 2m 전후이며, 식피율은 대부분 50~80% 정도임. 하층에는 쇠별꽃, 환삼덩굴, 갈대, 갈풀, 소리쟁이, 여뀌류, 삿갓사초, 방동사니 등이 출현하고 있음
버드나무군락	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	▪ 하중도, 수변부, 폐경작지, 제방변 등에 출현하며, 조사구간의 하류역과 상류역에 주로 분포

② 금강 상류

금강 상류지역은 용담댐에서 대청댐 구간으로 심천습지, 초강습지, 구강습지, 천내리습지, 방우리습지, 대티교습지, 대소교습지 등 8개의 습지가 분포하고 있다. 전반적인 식생의 분포 패턴은 수변으로부터 달뿌리풀군락 ⇒ 물억새군락 ⇒ 버드나무군락 순으로 분포하고 있으며, 교란된 지역이나 폐경작지 지역에는 환삼덩굴군락, 망초군락 등이 분포하고 있다.

금강 상류지역의 수변식생이 양호한 중점조사구간을 살펴보면【표 2.6-38】에서 보는 바와 같이, 전체 12개구간으로 구분하였으며, 금회 식생현황은 중점조사구간 중심으로 살펴보았다.

【표 2.6-38】 금강 상류지역 수변식생이 양호한 중점조사구간

구간(No.)		위 치	주요 식생
중점조사구간 01	No. 240+825 ~ No. 12+00	▪ 영동군 심천면 구탄리, 심천리의 수변 및 하중도	▪ 버드나무군락, 달뿌리풀군락 물억새군락(심천, 초강습지)
중점조사구간 02	No. 51+00 ~No. 68+00	▪ 영동군 양강면 구강리의 수변 및 하중도	▪ 버드나무군락, 달뿌리풀군락 (구강습지)
중점조사구간 03	No. 84+00 ~ N0. 89+00	▪ 영동군 양산면 학산리 학산천 합류부	▪ 버드나무군락, 갯버들군락, 달뿌리풀군락
중점조사구간 04	No. 109+00 ~No. 112+00	▪ 영동군 양산면 호탄리 지내천 합류부 하류	▪ 버드나무군락, 달뿌리풀군락
중점조사구간 05	No. 144+00 ~No. 161+00	▪ 금산군 제원면 저곡리의 봉황천 합류부	▪ 버드나무군락, 달뿌리풀군락 (천내리습지)
중점조사구간 06	No. 165+00 ~No. 172+00	▪ 금산군 제원면 천내리의 수변 퇴적지	▪ 버드나무군락, 갯버들군락, 달뿌리풀군락
중점조사구간 07	No. 215+00 ~No. 221+00	▪ 금산군 부리면 신촌리의 수변 퇴적지	▪ 버드나무군락, 갯버들군락, 달뿌리풀군락
중점조사구간 08	No. 255+00 ~No. 305+00	▪ 금산군 부리면 방우리의 수변퇴적지	▪ 버드나무군락, 갯버들군락, 달뿌리풀군락, (방우리습지)
중점조사구간 09	No. 358+00 ~No. 362+00	▪ 무주군 무주읍 용포리의 수변 및 하중도	▪ 달뿌리풀군락
중점조사구간 10	No. 366+00 ~No. 375+00	▪ 무주군 부남면 굴암리의 수변퇴적지	▪ 버드나무군락, 갯버들군락, 달뿌리풀군락(대티교습지)
중점조사구간 11	No. 380+00 ~No. 392+00	▪ 무주군 부남면 대유리의 수변 및 하중도	▪ 버드나무군락, 달뿌리풀군락
중점조사구간 12	No. 405+00 ~No. 426+00	▪ 무주군 부남면 대유리의 수변 및 하중도	▪ 버드나무군락, 갯버들군락, 달뿌리풀군락, (대소교습지)

중점구간에 대한 주요 식생분포 현황을 살펴보면,【표 2.6-39】에서와 같이, 전구간에서 달뿌리풀군락 및 물억새군락, 버드나무군락이 나타났다. 구간별로 살펴보면, 1구간은 심천습지 및 초강습지 지역으로 버드나무군락 및 달뿌리풀군락, 물억새군락이 우점을 보이고 있다.

2구간은 구강습지 구간으로 토사퇴적이 활발하며, 버드나무군락과 달뿌리풀군락이 우점을 보이고 있으며, 3구간은 학산천 합류부로 물억새군락, 버드나무군락, 환삼덩굴군락 등이 나타나고 있다. 4구간은 지내천 합류부에서 호탄천 합류부 구간으로 과거 경작지였으나 현재 경작은 중단된 상태로 환삼덩굴군락, 물억새군락, 달뿌리풀군락 등이 우점을 보이고 있다.

5구간은 천내리습지 구간으로 봉황천 합류부 일원에 하중도가 발달해 있으며, 하중도내 환삼덩굴군락, 물억새군락, 달뿌리풀군락 등이 우점을 보이고 있다. 6구간은 제원면 천내리 우안의 퇴적지이며, 면적이 넓고 버드나무군락과 달뿌리풀군락이 넓게 우점하고 있다.

7구간은 부리면 신촌리 우안의 퇴적지이며, 달뿌리풀군락이 우점을 보이고 있으며, 대부분 순군락을 형성하고 있고, 도로변 물억새군락이 일부 출현하고 있다. 8구간은 방우리습지 구간으로 자갈로 구성된 하상이 넓게 발달해 있으며, 수변부로부터 하상(자갈) ⇒ 달뿌리풀군락 ⇒ 물억새군락 ⇒ 망초군락, 쑥군락 등이 출현하고 있다. 기타 나머지구간의 식생분포는 다음과 같다.

【표 2.6-39】 금강 상류지역 주요구간의 식생 분포 특징

식생유형	중점조사구간												분포입지 및 생육현황
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
수역	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	▪ 하도내 유심선 및 둔치(고수부지)내 웅덩이와 수로 형태로 분포
하상(모래, 자갈)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	▪ 최근에 토사가 퇴적된 입지로 저수호안부나 하중도에 분포하며 식생은 분포하지 않음
나지・주거지						◎	◎						▪ 제방부 도로, 주거지 등
경작지	◎	◎			◎		◎						▪ 조사구간의 둔치에 분포함 ▪ 농작물이 재배되고 있는 지역(논, 밭)을 경작지에 편입

【표 2.6-39(계속)】 금강 상류지역 주요구간의 식생 분포 특징

식생유형	중점조사구간												분포입지 및 생육현황
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
이차(혼생)초지	◎	◎	◎	◎	◎		◎	◎		◎		◎	▪ 폐경작지나 나지 및 도로변의 공터, 제방지역 등에 분포 ▪ 환삼덩굴, 가시박 등 덩굴성 식물과 억새, 강아지풀, 망초 등 초본식물이 우점하고 있는 지역으로 뚜렷한 우점종군이 없거나 소규모 군생 지역은 이차초지로 구분
환삼덩굴군락	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎			▪ 제방부나 폐경작지 농로변 등에 우점 ▪ 쑥, 바랭이, 강아지풀 등이 우점하던 이차초지의 상부를 피복
망초군락				◎	◎			◎					▪ 둔치나 하중도에 분포하는 폐경작지에 주로 분포
마름군락	◎			◎		◎	◎						▪ 유속이 느린 수변지역이나 정수역에 우점하며, 마름과 함께 검정말, 말즘, 붕어마름이 우점
양버들군락			◎										▪ 중점조사지역 03에 분포하며 과거 경작지변에 선상으로 조성된 식생임
달뿌리풀군락	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	▪ 조사구간 수변부에 우점하는 추수식물군락임 ▪ 식생고는 0.5~2.0m 전후, 식피율은 50~95% 정도이며, 전형군락을 형성
물억새군락	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	▪ 저수로와 인접한 폐경작지와 제방, 하중도 등에서 지반고가 높은 지역에 주로 분포 ▪ 식생고는 1.5~2.0m, 식피율은 80% 정도를 나타내고 있으며, 물억새와 함께 다수의 식물이 혼생
버드나무군락	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	▪ 하중도, 수변부, 폐경작지, 제방변 등에 출현하며, 왕버들, 버드나무, 내버들, 갯버들, 눈갯버들 등이 혼생함 ▪ 식생고는 3~12m, 식피율은 70~95%이며, 하층에는 갈풀, 달뿌리풀, 환삼덩굴이 우점함
갯버들군락	◎	◎	◎				◎	◎	◎			◎	▪ 버드나무군락 주변에 패치상으로 분포하며, 갯버들, 선버들, 왕버들 등이 혼생 ▪ 식생고는 1~4m, 식피율은 50~90%정도이며, 하층에는 달뿌리풀, 물억새가 우점

③ 미호천

미호천은 금강 합류부 일원을 제외하고는 대부분 평야지대를 관류하고 있고 양안 모두 하천개수사업이 완료된 상태이다. 또한, 하안 고수부지는 대부분 경작지로 이용하고 있어 금강에 비해 자연성이 낮은 상태이다. 하도내 우점하는 식물군락은 갈대군락, 달뿌리풀군락, 물억새군락, 갯버들군락 등이 있으며, 하상이 대부분 모래로 구성되어 있어 모래톱과 달뿌리풀군락이 우점을 차지하고 있다.

미호천 지역의 수변식생이 양호한 중점조사구간을 살펴보면【표 2.6-40】에서 보는 바와 같이, 전체 3개구간으로 구분하였으며, 금회 식생현황은 중점지역을 중심으로 살펴보았다.

【표 2.6-40】 미호천 지역 수변식생 양호 중점조사구간

구간(No.)		위 치	주요 식생
중점조사구간 01	No. 35+570 ~ No. 26+680	▪ 성암천 합류부 상류	▪ 갈대군락, 갯버들군락, 물억새군락
중점조사구간 02	No. 25+690 ~ No. 26+570	▪ 남촌교(중부고속도로) 상류부	▪ 물억새군락, 갈대군락
중점조사구간 03	No. 14+160 ~ No. 14+930	▪ 고속철도교 상류부	▪ 갯버들군락, 갈대군락

중점구간에 대한 주요 식생분포 현황을 살펴보면,【표 2.6-41】에서와 같이, 전구간에서 갈대군락 및 갯버들군락이 나타났다. 구간별로 살펴보면, 1구간은 성암천 합류부 지점으로 경작지 분포가 상대적으로 적으며, 고수부지에 갈대군락, 유로변에 갯버들 군락이 발달한 특징을 보이고 있다.

2구간은 작천보 인근지역으로 하중도가 발달하였으며, 물억새군락과 갈대군락이 강하게 우점을 보이고 있다.

3구간은 고속철도교 상류부로 비교적 하폭이 넓은 지역으로 고수부지는 경작지로 이용되고 있으며, 경작지내 저류지가 있어 저류지내 식생은 갯버들군락과 갈대군락이 우점을 보이고 있으며, 그 밖의 지역에서 줄군락, 버드나무군락, 환삼덩굴군락 등이 분포하고 있다.

【표 2.6-41】 미호천 지역 주요식생의 분포 특징

식생유형	중점조사구간 1	2	3	분포입지 및 생육현황
수 역	◎	◎	◎	▪ 하도 및 고수부지내 웅덩이와 수로 형태로 분포
하상(자갈)	◎	◎	◎	▪ 토사 퇴적부로 저수호안부나 하중도에 분포하며 식생이 분포하지 않음
나지·주거지			◎	▪ 제방부 도로, 주거지 등
경 작 지	◎	◎	◎	▪ 조사구간의 고수부지에 전반적으로 분포
이차(혼생)초 지	◎			▪ 수변부에 분포하는 퇴적지(하상)에 분포하며, 하상으로부터 제 1선에 분포 ▪ 식생고는 10~60cm, 식피율은 40~80%, 갈풀, 갈대, 여뀌, 벼룩나물, 소리쟁이, 쇠별꽃 등이 혼생
환삼덩굴군 락	◎			▪ 비교적 최근에 퇴적된 모래톱에 분포 ▪ 식생고는 0.2~0.6m, 식피율은 30~50% 정도이며, 여뀌류, 갈풀, 쑥류, 벼룩나물, 달맞이꽃 등이 출현함
고 마 리 군 락	◎	◎		▪ 미호천 하도의 주요식생이며, 모래톱의 배후지역과 제방 하부지역을 중심으로 순군락을 이룸
달뿌리풀군 락	◎	◎	◎	▪ 미호천의 주요식생이며, 폐경작지, 제방 등 다소 지반고가 높은 입지에 주로 출현하고 있음 ▪ 순군락을 형성하고 있으며, 저류지내에서는 갈풀, 물억새, 갯버들, 여뀌류, 방동사니, 삿갓사초 등의 다양한 정수식물이 출현하고 있음
물 억 새 군 락			◎	▪ 저류지내 물길을 따라 선상분포하고 있으며, 순군락을 형성하지만 분포역이 넓지는 않음
갈풀군락		◎		▪ 주로 경작지변에 출현하고 있으며, 모래질의 하상중지반고가 높은 입지에 분포 ▪ 물억새와 함께 갈대, 달뿌리풀, 벼룩나물, 개미자리 등이 출현함
버드나무군 락	◎	◎	◎	▪ 미호천의 수변부를 중심으로 분포하며, 일부 구간을 제외하면 대부분 패치상으로 분포하고 있음 ▪ 식생고는 4~6m, 식피율은 50~95% 정도, 하층식생은 대부분 갈풀이 우점함
버드나무군 락		◎	◎	▪ 미호천은 버드나무의 분포역은 많지 않으며, 갯버들군락내에 소규모로 분포하거나 제방부 골재채취장 등에 협소하게 분포 ▪ 하층에는 갯버들이 관목층을 형성하나 식피율은 낮은 10% 미만이며, 하층에는 쇠별꽃, 갈풀, 갈대, 모시물통이, 환삼덩굴, 쇠무릎 등이 출현함

④ 갑천 및 유등천

갑천 및 유등천 지역의 수변식생이 양호한 중점조사구간을 살펴보면【표 2.6-42】에서 보는 바와 같이, 갑천은 총 4개구간, 유등천은 2개구간으로 구분하여 조사를 시행하였다. 금회 식생현황은 중점조사구간을 중심으로 살펴보았다.

【표 2.6-42】 갑천 및 유등천지역 수변식생이 양호한 중점조사구간

하천명	구간(No.)		위 치	주요 식생
갑 천	중점조사구간 01	No.14+540 ~No.14+645	▪ 대전시 서구 갈마동 유성천 합류부	▪ 달뿌리풀군락, 애기부들군락
	중점조사구간 02	No.17+035 ~No.21+525	▪ 대전시 서구 원평동, 도마동	▪ 달뿌리풀군락, 물억새군락, 버드나무군락, 환삼덩굴군락
	중점조사구간 03	No.22+670 ~No.24+465	▪ 대전시 서구 가수원동	▪ 달뿌리풀군락, 버드나무군락, 갈풀군락
	중점조사구간 04	No.29+680 ~No.30+290	▪ 대전시 서구 괴곡동	▪ 달뿌리풀군락
유등천	중점조사구간 01	Mo.9+190 ~No.10+985	▪ 대전시 중구 안영동	▪ 달뿌리풀군락, 환삼덩굴군락, 단풍잎돼지풀군락, 가시박군락
	중점조사구간 02	No.13+570 ~No.15+000	▪ 대전시 중구 침산동	▪ 달뿌리풀군락, 환삼덩굴군락

갑천의 식생은 뿌리풀군락, 환삼덩굴군락, 물억새군락, 갯버들군락 등이 우점하고 있으며, 구간별로 살펴보면【표 2.6-43】에서 보는 바와 같이, 1구간은 유성천 합류구간으로 일부 하중도가 분포하고 있으며, 달뿌리풀이 강하게 우점하고 있고, 일부 수변부로 애기부들군락이 분포하고 있다. 도심지 통과구간으로 하천 주변의 둔치는 주민들의 여가활동을 위해 조성된 이차초원(잔디군락), 운동장, 자전거도로 등이 설치되어 있어 교란요인으로 작용하고 있다.

2구간은 전반적으로 식생발달이 양호한 지역으로, 좌안은 대형추수식물인 달뿌리풀군락이 우점분포하며, 버드나무군락이 분포하고 있다. 우안은 일부 고마리군락, 환삼덩굴군락이 분포하고 있다.

3, 4구간은 대부분 시가지를 관류하고 있으며, 하도 제내지는 주민들의 여가생활을 즐길 수 있도록 대부분 잔디밭으로 조성되어 있다. 전반적인 수변식생은 달뿌리풀군락이 우점분포하고 있으며, 일부 하도 및 제방변에는 환삼덩굴군락이 분포하고 있다.

【표 2.6-43】 갑천 지역 주요식생의 분포 특징

식생유형	중점조사구간 1	2	3	4	분포입지 및 생육현황
수 역	◎	◎	◎	◎	▪ 하도 및 둔치내 웅덩이와 수로 형태로 분포
하상(자갈)	◎	◎		◎	▪ 최근에 토사가 퇴적된 입지로 저수호안부나 하중도에 분포하며 식생이 분포하지 않음
나지·주거지	◎	◎	◎	◎	▪ 제방부 도로, 자전거도로, 주거지 등
경 작 지		◎		◎	▪ 조사구간의 둔치에 분포
이차(혼생)초지	◎	◎	◎	◎	▪ 폐경작지나 나지 및 도로변의 공터, 제방지역 등에 분포 ▪ 환삼덩굴, 가시박 등의 덩굴성 식물과 억새, 강아지풀, 달맞이꽃 등의 초본식물이 우점하고 있는 지역으로 뚜렷한 우점종군이 없거나 소규모로 군생하고 있는 지역은 이차(혼생)초지로 구분
환삼덩굴군락	◎	◎	◎	◎	▪ 주로 제방부나 폐경작지 농로변 등에 우점 ▪ 쑥, 바랭이, 강아지풀 등이 우점하던 이차초지의 상부를 피복하고 있음
고마리군락		◎	◎	◎	▪ 주로 저수로에서 하상이 드러난 입지에 소규모로 군생하고 있음
달뿌리풀군락	◎	◎	◎	◎	▪ 조사구간 수변부에 우점하는 추수식물군락임 ▪ 식생고는 0.5~2.0m 전후, 식피율은 50~95% 정도이며, 전형군락을 형성
물억새군락	◎	◎	◎	◎	▪ 하도내에서 둔치부나 제방지역에 부분적으로 분포하고 있음
갈풀군락	◎	◎	◎	◎	▪ 주로 하중도나 수변지역에 분포하고 있으며, 달뿌리풀군락의 외곽지역에 선상으로 출현
버드나무군락		◎	◎	◎	▪ 하중도, 수변부, 폐경작지, 제방변 등에 출현하며, 왕버들, 선버들, 버드나무, 눈갯버들 등이 혼생 ▪ 식생고는 3~12m, 식피율은 70~95%이며, 하층에는 갈풀, 환삼덩굴이 우점

유등천의 식생은 달뿌리풀군락이 강하게 우점하고 있으며, 환삼덩굴군락, 돌피군락, 버드나무군락, 갯버들군락 등이 분포하고 있다. 구간별로 살펴보면【표 2.6-44】에서 보는 바와 같이, 1구간은 하천이 곡선화된 구간으로 좌안은 산림과 우안은 경작지와 인접하여 있다. 전반적인 수변식생은 달뿌리풀군락이 우점분포하고 있으며, 일부 구간은 귀화식물인 단풍잎돼지풀군락이 분포하고 있다. 또한, 하천 제방변으로 칡, 환삼덩굴을 비롯하여 귀화식물인 가시박이 출현하고 있다.

2구간은 우안측은 산림과 좌안측은 경작지와 인접하여 있으며, 대형추수식물인 달뿌리풀군락이 강하게 우점하고 있다. 전반적인 수변식생은 환삼덩굴, 칡 등이 분포하고 있으며, 좌안의 제방변에는 환삼덩굴이 분포하고 있다.

【표 2.6-44】 유등천 지역 주요식생의 분포 특징

식생유형	중점조사구간		분포입지 및 생육현황
	1	2	
수 역	◎	◎	▪ 하도내 유심선 및 둔치내 웅덩이와 수로 형태로 분포
하상(자갈)	◎	◎	▪ 토사 퇴적부로 저수호안부나 하중도에 분포하며 식생이 분포하지 않음
나지·주거지	◎	◎	▪ 제방부 도로, 주거지 등
경 작 지		◎	▪ 조사구간의 둔치에 분포 ▪ 농작물이 재배되고 있는 지역(논, 밭)을 경작지에 편입
이차(혼생)초지	◎	◎	▪ 폐경작지나 나지 및 도로변의 공터, 제방지역 등에 분포 ▪ 환삼덩굴, 칡 등의 덩굴성 식물과 억새, 강아지풀 등의 초본식물이 우점하고 있는 지역으로 뚜렷한 우점종군이 없거나 소규모로 군생하고 있는 입지는 이차(혼생)초지로 구분
환삼덩굴군락	◎	◎	▪ 주로 제방부나 폐경작지 농로변 등에 우점 ▪ 쑥, 바랭이, 강아지풀 등이 우점하던 이차초지의 상부를 피복하고 있음
고마리군락	◎		▪ 중점조사구간01의 제외지에 분포하며, 제방지역과 수변지역 일부를 완전히 도복하고 있음
달뿌리풀군락	◎		▪ 중점조사구간01의 둔치부에 분포하고 있으며, 유등천 하류의 둔치변에서도 소규모로 분포
물억새군락	◎	◎	▪ 조사구간 수변부에 우점하는 추수식물군락임 ▪ 식생고는 0.5~2.0m 전후, 식피율은 50~95% 정도이며, 전형군락을 형성하고 있음
갈풀군락	◎	◎	▪ 하도내에서 둔치부나 제방지역에 부분적으로 분포
버드나무군락	◎	◎	▪ 주로 하중도나 수변지역에 분포하고 있으며, 달뿌리풀군락의 외곽지역에 선상으로 출현
버드나무군락		◎	▪ 하중도, 수변부, 폐경작지, 제방변 등에 출현하며, 선버들, 갯버들 등이 혼생 ▪ 3~6m, 식피율은 50~80%이며, 하층에는 갈풀, 달뿌리풀, 환삼덩굴이 우점함

▮특정육상식물 군락

① 특정육상식물

본 조사구간에서 환경부지정 멸종위기등급의 보호야생식물은 조사되지 않았다. 또한, 조사구간에서 보호수는【그림 2.6-6】에서 보는 바와 같이, 영동군 양산면 및 무주군 무주읍 등 금강 상류지역에 3주가 있는 것으로 조사되었다. 나무 수종별로 살펴보면 보호수는 소나무 1주, 느티나무 2주로 나타났다.

노거수는【그림 2.6-7】에서 보는 바와 같이, 금강하류에 논산시 성동면 및 공주시 의당면 등에 2주, 영동군 심천면 등 금강 상류지역에 6주, 대전시 중구 침산동 등 유등천에 2주가 있는 것으로 조사되었다. 수종별로는 느티나무 5주, 왕버들 4주, 팽나무 1주 등 총 10주로 나타났다.

금강(소나무 : 영동군 양산면)

금강(느티나무 : 무주군 무주읍)

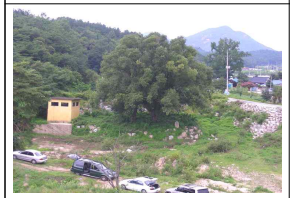
금강(느티나무 : 무주군 무주읍)

【그림 2.6-6】 보호수 현황

금강(느티나무 : 논산시 성동면)

금강(느티나무 : 공주시 의당면)

금강(왕버들 : 영동군 심천면)


금강(왕버들 : 영동군 양산면)

금강(팽나무 : 영동군 양산면)

금강(왕버들 : 금산군 제원면)

【그림 2.6-7】 노거수 현황

금강(느티나무 : 금산군 부리면)

금강(느티나무 : 무주군 부남면)

유등천(왕버들 : 중구 침산동)

유등천(느티나무 : 중구 침산동)

【그림 2.6-7(계속)】 노거수 현황

② 특징있는 육상식물

희귀식물(산림법시행규칙 제51조 제1항, 총 217종)의 자생여부는 국가생물종지식정보시스템(http://www.nature.go.kr) 그리고『희귀&멸종위기식물도감, 2000, 국립수목원』을 활용하여 구분하였다.

금강 하류지역에서 자생하는 희귀종은 고란초(Crypsinus hastatus Copel), 통발(Utricularia japonica Makino) 등 총 2종이 구분되었다. 고란초는 부여읍 쌍북리(No.54+730 좌안) 부소산의 고란사 인근에서 발견되었으며, 통발은 부여군 규암면 호암리(No.55+320 우안) 금강변 경작지 농수로에서 발견되었다.

금강 상류지역에서는 쥐방울덩굴, 낙지다리가 서식하는 것으로 조사되었으며, 갑천에는 낙지다리, 이삭귀개, 땅귀개 등 총 3종의 희귀식물이 생육하고 있는 것으로 조사되었다.

③ 한국특산종

한국 특산종은 금강대청댐 하류구간 및 미호천 구간에 총 10종이 정리·집계되었으며, 조사된 한국특산종은 하천내 수변식생대(버드나무군락, 추수식물군락, 혼생초지)와 제방부 등에 분포하였다.

금강상류 구간에는 호랑버들, 금꿩의다리, 매화말발도리, 조팝나무, 병꽃나무 등 6

분류군이 조사되었으며, 조사된 한국특산종은 하천내 수변식생대(버드나무군락, 추수식물군락, 혼생초지)와 제방부 등에 분포하였다.

금회 한국특산종은(총 393분류군)식물학전공자들의 주관적인 연구자료에 따라 구분된 식물종군은 가급적 반영하지 않고, 국가생물종 지식정보시스템 자료를 근거하여 구분하였다.(www.nature.go.kr)

▮주요습지 현황

금강 수계내 습지는【표 2.6-45】에서 보는 바와 같이, 금강 상류지역에 구강습지, 방우리습지, 심천습지, 초강습지, 천내리습지, 대티교습지, 한반도를 닮은 하천내습지, 대소교습지 등 총 8개가 분포하고 있는 것으로 조사되었다.

금강하류지역의 경우 미호천 합류부(합강도), 치성천 합류부 등에서 하천골재채취 이후 회복단계에서 배후습지형태를 보이고 있으나 보존가치가 높은 식물종군이 출현하는 습지는 형성되지 않은 것으로 조사되었다.

미호천의 경우 정수역과 수변식생 등이 분포하는 미소지형이 일부 조사되었으나, 대부분 농경지로 금강 하류지역과 마찬가지로 보호가치가 있는 습지는 발견되지 않았다. 갑천 및 유등천의 경우에도 도심지 구간으로 습지는 발견되지 않았다.

【표 2.6-45】 금강의 습지분포 현황

습지명	분류	행정구역	면적(㎡)	습지등급
구강습지	일반	충북 영동군 양강면 구강리	179,600	상
방우리습지	일반	충남 금산군 부리면 방우리	2,000,000	상
심천습지	정밀	충남 영동군 심천면 심천리	3,200,000	상
초강습지	일반	충북 영동군 심천면 초강리	2,000	중
천내리습지	일반	충남 금산군 제원면 천내리	321,000	중
대티교습지	일반	전북 무주군 부남면 굴암리	36,000	하
한반도닮은 하천내습지	일반	전북 무주군 부남면 대유리	40,000	하
대소교습지	일반	전북 무주군 부남면 대소리	30,000	하

다. 육상동물

▮포유류

본 과업에서 포유류에 대한 조사는 현장조사 및 문헌조사를 병행하여 실시하였다. 현장조사는 전절의 "조사시기 및 방법"에서 살펴본 바와 같이, 금강 하류 및 미호천은 3회, 금강 상류 및 갑천, 유등천은 2회에 걸쳐 시행하였으며, 문헌조사는 각 하천별 최근의 조사자료를 검토하여 시행하였다.

현장조사는 직접관찰방법과 야생동물의 서식, 이동흔적을 찾는 간접조사방법 즉, 배설물, 족적, 은신처, 먹이섭식흔적, 털 등을 분석하여 서식종을 판단하였다.

조사결과 금강 하류는 현장조사에서는 7과 9종이 나타났으나, 문헌조사에서는 11과 18종이 나타났으며, 금강 상류는 8과 11종, 갑천은 7과 9종이 조사되었으며, 하천별 포유류 조사현황은【표 2.6-46】과 같다. 금회 현장조사 결과 법적보호종은 수달(천연기념물 제330호, 멸종위기 Ⅰ등급) 및 삵(멸종위기 Ⅱ등급) 등 2종이 조사되었다. 각 하천별 세부적인 내용은 아래와 같다.

【표 2.6-46】 조사구간내 포유류 조사 현황

구분	출현종수					주요 출현종
	현지조사	문헌조사				
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
금강하류	7과 9종	11과 18종	-	-	-	▪ 고라니, 두더지, 수달, 삵 등
금강상류	8과 11종	-	-	6과 6종	-	▪ 고라니, 두더지 멧돼지 등
미 호 천	6과 8종	-	-	-	-	▪ 고라니, 두더지, 수달, 삵 등
갑 천	7과 9종	-	-	-	6과 8종	▪ 고라니, 두더지, 수달 등
유 등 천	7과 8종	-	7과 11종	-	-	〃

【자료Ⅰ】2000 금강하구 전국내륙습지 자연환경조사. 2001. 환경부
【자료Ⅱ】대전광역시 유등천, 대전천 생태계 모니터링, 2008, 대전환경기술센타
【자료Ⅲ】용담댐 직하류 하천정비사업 사전환경성 검토서, 2008, 익산지방국토관리청
【자료Ⅳ】갑천3지구 사전환경성 검토서, 2009, 대전지방국토관리청

○ **(금강하류)** 대부분 넓은 경작지가 분포하고 하폭이 넓어 포유류의 주요 서식처라기 보다는 이동하거나 수원공급처로 이용되는 것으로 판단됨

- 과거 골재채취로 인해 수심이 깊고 하상이 불규칙하여 이동통로 및 수원공급처로 이용되는 것으로 판단됨
- 현장조사 결과 두더지, 족제비 등 7과 9종의 포유류가 발견되었으며, 특히, 법적보호종인 수달(천연기념물 제330호, 멸종위기 Ⅰ등급) 및 삵(멸종위기 Ⅱ등급) 등 2종이 조사되었음

○ **(금강상류)** 대부분 양안 모두 삼림지역에 인접하며, 부분적으로 범람원과 소규모 하중도가 분포하고 있어 포유류의 은신, 서식, 이동에 유리한 환경을 제공

- 금강 상류지역은 수변식생이 발달하고, 버드나무 군락이 많이 형성되어 있으며, 하천 양안에 산림이 발달하여 포유류의 은신, 서식처 등을 제공
- 현장조사 결과 두더지, 멧돼지, 너구리 등 8과 11종이 발견되었으며, 법적보호종인 수달이 영동군 및 무주군 일원에서 발견되었음

○ **(미호천)** 대부분 경작지로 이용되고 있고 하상에는 하중도와 모래톱이 발달하여 초본식생이 넓게 분포하고 있어 포유류의 은신처로 이용될 것으로 판단

- 과업구간 중·상류지역은 경작지로 이용되며, 하류지역은 일부 산지로 구성되어 있고, 하상은 모래질로 모래톱 및 하중도가 발달되어 초본식생이 넓게 분포
- 현장조사 결과 고라니, 두더지, 삵 등 6과 8종의 포유류가 발견되었으며, 특히, 법적보호종인 수달(천연기념물 제330호, 멸종위기 Ⅰ등급 : 전구간 발견) 및 삵(멸종위기 Ⅱ등급 : 하류구간 발견) 등 2종이 조사되었음

○ **(갑천 및 유등천)** 일부 상류지역을 제외하고는 대부분 주거지, 사업지역 등 도심지에 위치하고 있어 이동성이 뛰어난 쥐와 같은 소형포유류를 제외하고는 활동 영역권 형성이 어려움

- 하류지역은 대전광역시 도심지로 포유류의 활동이 어려우며, 상류지역은 산림과 경작지가 분포하여 포유류 서식에 유리한 환경 제공
- 현장조사 결과 갑천 7과 9종, 유등천 7과 8종으로 비슷하게 나타났으며, 대부분 상류지역에서 발견되었고, 법적보호종인 수달이 발견됨

▮조류

본 과업에서 조류에 대한 조사는 현장조사 및 문헌조사를 병행하여 실시하였다. 현장조사는 전절의 "조사시기 및 방법"에서 살펴본 바와 같이, 금강 하류 및 미호천은 3회, 금강 상류 및 갑천, 유등천은 2회에 걸쳐 시행하였으며, 문헌조사는 각 하천별 최근의 조사자료를 검토하여 시행하였다.

조사결과 금강 하류는 현장조사에서는 29과 77종이 나타났으나, 문헌조사에서는 25과 59종이 나타났으며, 금강 상류는 27과 50종, 갑천은 24과 45종이 조사되었다. 하천별 조류 조사현황은【표 2.6-47】과 같으며, 각 하천별 세부적인 내용은 아래와 같다.

【표 2.6-47】 조사구간내 조류 조사 현황

구분	출현종수					주요 출현종
	현지조사	문헌조사				
		Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	
금강하류	29과 77종	25과 59종	-	-	-	오리류, 백로류, 멧비둘기 등
금강상류	27과 50종	-	-	23과 39종	-	백로류, 붉은눈오목눈이 등
미 호 천	23과 51종	-	-	-	-	오리류, 백로류, 멧비둘기 등
갑 천	24과 45종	-	-	-	17과 24종	〃
유 등 천	21과 42종	-	26과 49종	-	-	〃

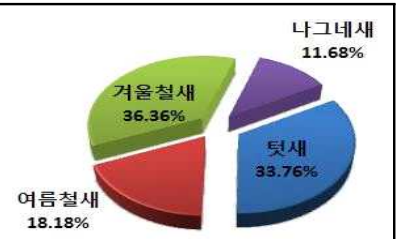
【자료Ⅰ】2008 겨울철 조류 동시 센서스-금강하구. 2009. 환경부
【자료Ⅱ】대전광역시 유등천, 대전천 생태계 모니터링, 2008, 대전환경기술센타
【자료Ⅲ】용담댐 직하류 하천정비사업 사전환경성 검토서, 2008, 익산지방국토관리청
【자료Ⅳ】갑천3지구 사전환경성 검토서, 2009, 대전지방국토관리청

○ **(금강하류)** 대부분 산림 및 경작지와 인접하며, 부분적으로 하중도가 분포하여 조류의 서식 및 휴식처를 제공하고, 특히, 금강 하구부는 갈대 등 식생이 넓게 분포하며, 경작지에 먹이가 많아 대표적인 철새도래지 지역임

- 현장조사 결과 오리류, 백로류 등 총 29과 77종이 발견되었음
- 이동유형별로 살펴보면 텃새는 26종으로 전체 조류의 약 34%를 차지하고 있으며, 여름철새가 14종(18.18%), 겨울철새는 28종(36.36%), 나그네새가 9종(11.68%)으로 구분되었음

【표 2.6-48】 금강 하류 조류 이동 유형별 비교

이동유형		종수	비율(%)
텃 새	Res	26	33.77
여름철새	Sv	14	18.18
겨울철새	Wv	28	36.36
나그네새	Pm	9	11.69
합 계		29과 77종	



조류 이동 유형별 비교

- 특히, 군집분석결과 우점종군은 흰뺨검둥오리(17.68%), 청둥오리(14.96%), 붉은머리오목눈이(11.10%), 붉은부리갈매기(7.68%) 등의 순으로 구분되었고, 다양도지수(D')는 3.02, 종풍부도(R')가 8.67, 균등도(E')는 0.70으로 분석되었음

【표 2.6-49】 금강 하류 조류의 조류군집의 우점종군, 군집지수

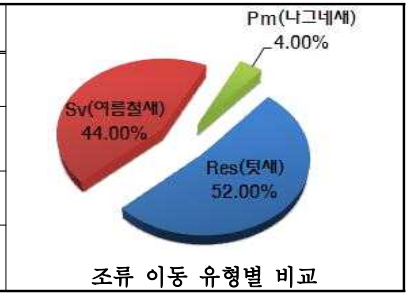
순위	우점종	우점도(%)	다양도	종풍부도	균등도
1	흰뺨검둥오리	17.68	3.02	8.67	0.70
2	청둥오리	14.96			
3	붉은머리오목눈이	11.10			
4	붉은부리갈매기	7.68			

○ **(금강상류)** 금회 금강 상류지역에 대한 조류조사는 조사기간(7월 ~ 9월)이 한정되어 겨울철 조사는 시행하지 못하여 겨울철새에 대한 자료가 부족한 실정이며, 본 보고서에서는 금회 조사결과를 바탕으로 검토하였음

- 현장조사 결과 오리류, 백로류, 참새 등 총 27과 50종이 발견되었음
- 이동유형별로 살펴보면【표 2.6-50】에서 보는 바와 같이, 텃새는 26종으로 전체 조류의 약 52%를 차지하고 있으며, 여름철새가 22종(44.0%), 나그네새가 2종(4.0%)으로 조사되었음

【표 2.6-50】 금강 상류 조류 이동 유형별 비교

이동유형		종수	비율(%)
텃 새	Res	26	52.00
여름철새	Sv	22	44.00
나그네새	Pm	2	4.00
합 계		27과 50종	



조류 이동 유형별 비교

▪ 특히, 군집분석결과 우점종군은 붉은머리오목눈이(22.52%), 참새(12.01%), 멧비둘기(10.96%), 까치(7.45%) 등의 순으로 구분되었고, 다양도지수(D′)는 2.82, 종풍부도(R′)가 6.03, 균등도(E′)는 0.72로 분석되었음.

【표 2.6-51】 금강 상류 조류의 조류군집의 우점종군, 군집지수

순위	우점종	우점도(%)	다양도	종풍부도	균등도
1	붉은머리오목눈이	22.52	2.82	6.03	0.72
2	참새	12.01			
3	멧비둘기	10.96			
4	까치	7.45			

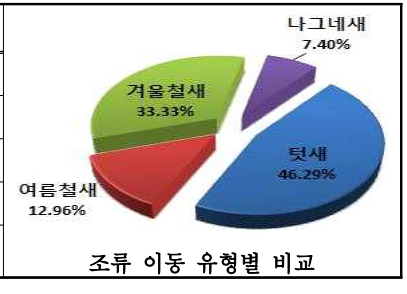
○ **(미호천)** 대부분 경작지를 관류하고, 하상은 모래질이며, 하중도 및 모래톱이 발달하였고, 하상주변에 식생이 분포하여 조류의 서식 및 유식처를 제공

▪ 현장조사 결과 오리류, 백로류 등 총 23과 54종이 발견되었음

▪ 이동유형별로 살펴보면【표 2.6-52】에서 보는 바와 같이, 텃새는 25종으로 전체 조류의 약 46%를 차지하고 있으며, 여름철새가 7종(12.96%), 겨울철새는 18종(33.33%), 나그네새가 4종(7.40%)으로 구분되었음

【표 2.6-52】 미호천 지역 조류 이동 유형별 비교

이동유형		종수	비율(%)
텃 새	Res	25	46.30
여름철새	Sv	7	12.96
겨울철새	Wv	18	33.33
나그네새	Pm	4	7.41
합 계		23과 54종	



조류 이동 유형별 비교

▪ 특히, 군집분석결과 우점종군은 흰빰검둥오리(24.64%), 쇠오리(21.20%), 청둥오리(17.87%), 붉은머리오목눈이(10.38%) 등의 순으로 나타났으며, 다양도지수(D′)는 2.31, 종풍부도(R′)가 5.78, 균등도(E′)는 0.58로 분석되었음

【표 2.6-53】 미호천 지역 조류의 조류군집의 우점종군, 군집지수

순위	우점종	우점도(%)	다양도	종풍부도	균등도
1	흰빰검둥오리	24.64	2.31	5.78	0.58
2	쇠오리	21.20			
3	청둥오리	17.87			
4	붉은머리오목눈이	10.38			

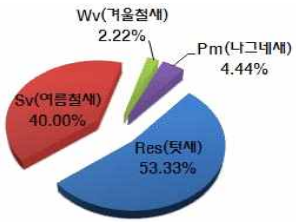
○ **(갑천)** 금회 갑천 지역에 대한 조류조사는 조사기간(7월 ~ 9월)이 한정되어 겨울철 조사는 시행하지 못하여 겨울철새에 대한 자료가 부족한 실정이며, 본 보고서에서는 금회 조사결과를 바탕으로 검토하였음

▪ 현장조사 결과 오리류, 백로류, 참새 등 총 24과 45종이 발견되었음

▪ 이동유형별로 살펴보면【표 2.6-54】에서 보는 바와 같이, 텃새는 24종으로 전체 조류의 약 53%를 차지하고 있으며, 여름철새가 18종(40.0%), 나그네새가 2종(4.40%), 겨울철새가 1종(2.2%)으로 조사되었음

【표 2.6-54】 갑천 조류 이동 유형별 비교

이동유형		종수	비율(%)
텃 새	Res	24	53.33
여름철새	Sv	18	40.00
겨울철새		1	2.22
나그네새	Pm	2	4.45
합 계		24과 45종	



조류 이동 유형별 비교

▪ 특히, 군집분석결과 우점종군은 붉은머리오목눈이(20.83%), 참새(11.26%), 까치(7.37%), 쇠백로(6.27%) 등의 순으로 구분되었고, 다양도지수(D')는 2.87, 종풍부도(R')가 5.94, 균등도(E')는 0.76으로 분석되었음

【표 2.6-55】 갑천지역 조류의 조류군집의 우점종군, 군집지수

순위	우점종	우점도(%)	다양도	종풍부도	균등도
1	붉은머리오목눈이	20.83	2.87	5.94	0.76
2	참새	11.26			
3	까치	7.37			
4	쇠백로	6.27			

▮양서 · 파충류

양서·파충류는 습기가 많은 미소환경(microhabitat)을 선호하며, 높은 산지의 계곡부터 낮은 구릉, 평야, 인가 주변 등 각 종의 고유한 서식환경에 적응해 왔고, 산란지와 동면지가 상이한 생태환경을 갖고 있다. 즉, 논, 하천 등 수계가 발달한 곳에서 산란하며, 성체가 되면 인접한 산림지역의 습한 입지로 이동하여 생활한다. 본 과업구간에 대한 양서·파충류에 대한 현장조사결과는 【표 2.6-56】에서 보는 바와 같으며, 각 하천별 세부내용은 다음과 같다.

○ **(금강하류)** 하류지역으로 갈수록 농경지가 넓게 분포하고 있고, 상류지역은 산림과 인접하고 부분적으로 분포하는 하중도와 수변에 버드나무군락, 초본식생이 발달하여 하류보다는 상류지역에 다양한 분류군이 서식

▪ 조사결과 양서류는 6과 10종이 나타났으며, 파충류는 5과 9종이 조사되었음

▪ 특히, 조사된 양서·파충류는 대부분 제내·외지의 경작지와 농수로, 제방부 초지 등에서 확인되었고, 정체수역인 농수로와 배수지변 웅덩이 등을 산란지로 이용하고 있는 것으로 나타났음

▪ 조사구간내 특정육상동물은 맹꽁이(탐문조사), 금개구리, 표범장지뱀(이상, 멸종위기Ⅱ등급) 등 3종이 조사되었으며, 맹꽁이는 부용면 일원의 경작지에 서식한다고 전언되고, 표범장지뱀은 금강의 백천 합류부 일원의 제방부에서 확인

○ **(금강상류)** 대부분 자연형 하천구간을 유지하고 있고, 산림과 경작지에 인접해 있으며, 범람원과 수변식생 및 버드나무 군락이 발달하여 양서류의 미소서식처로 유리한 생태적 환경을 가지고 있음

▪ 조사결과 양서류는 3과 5종이 나타났으며, 파충류는 5과 6종이 조사됨

▪ 대부분 하안의 초지와 경작지 주변 그리고 하천변 도로에서 road kill된 개체를 확인되었음

○ **(미호천)** 미호천의 일부 구간은 산림과 인접하지만 대부분 경작지로 이루어져 경작지에 서식하는 일부 개체가 발견

▪ 조사결과 양서류는 총 3과 7종, 파충류는 총 2과 4종이 조사되었으며, 참개구리와 줄장지뱀이 우점종으로 나타났음

▪ 제외지는 대부분 경작지로 조사된 양서·파충류는 대부분 하도, 제내지 경작지(논), 농수로 및 제방부에서 확인됨

▪ 조사결과, 조사구간의 특정육상동물은 맹꽁이(탐문조사), 금개구리(이상, 멸종위기Ⅱ등급) 등 2종이 조사되었으며, 맹꽁이는 강외면 궁평리 일원에 서식한다고 전언되고, 금개구리는 강외면 궁평리 일원의 경작지에서 확인

○ **(갑천 및 유등천)** 하류지역은 대부분 도심을 관류하고 있어 인위적 교란 지역이므로 서식 밀도가 낮을 것으로 판단되며, 상류지역은 산림과 경작지가 인접하고 인위적 교란이 적은 바, 양서·파충류의 생태적 서식환경이 양호함

- 조사결과 갑천은 양서류는 2과 4종, 유등천은 2과 3종이 조사되었으며, 파충류는 갑천 4과 5종, 유등천 3과 5종이 조사됨
- 대부분 도심구간 보다는 상류의 하안초지 및 경작지 인근에서 조사되었음

【표 2.6-56】 하천별 양서·파충류 조사결과

구 분	국 명(Common name)		금 강		미호천	갑 천	유등천	비 고
	과	종	하류	상류				
양서류	6과 11종		6과 10종	3과 5종	3과 7종	2과 4종	2과 3종	
	도롱뇽	도롱뇽	난	-	-	-	-	
	무당개구리	무당개구리	성	-	-	-	-	
	두꺼비	두꺼비	성	성	-	-	-	
	청개구리	청개구리	성, 청	성, 청	성	성, 청	성, 청	
	맹꽁이	맹꽁이※	탐	-	탐	-	-	멸(Ⅱ)
	개구리	아무르산개구리	난, 유	-	난	-	-	
		북방산개구리	난, 유	-	난, 유	-	-	
		금개구리	청	-	성	-	-	멸(Ⅱ)
		참개구리	청	성	성	성	성	
		황소개구리	-	성, 청	성	성, 청	-	외래종
		옴개구리	청	성	-	성	성	
파충류	5과 10종		5과 9종	5과 6종	2과 4종	4과 5종	3과 5종	
	자라과	자라	사	성	-	-	-	
	남생이과	붉은귀거북☆	성	성	-	성	-	위외
	장지뱀과	표범장지뱀※	성	-	-	-	-	멸(Ⅱ)
		아무르장지뱀	성	성	성	성	성	
		줄장지뱀	성	-	성	-	-	
	뱀과	무자치	성	성	성	성	성	
		누룩뱀	성	-	-	-	성	
		유혈목이	성	성, 사	성	성	성	
	살모사과	살모사	성	사	-	-	사	
		쇠살모사	-	-	-	사	-	

【주】 1. 멸(Ⅱ) : 환경부지정 멸종위기(Ⅱ)등급종, 위외 : 환경부지정 생태계위해 외래종
2. 청 : 청음(울음소리), 성 : 성체, 유 : 유생, 난 : 난괴, 사 : 사체

▮육상곤충류

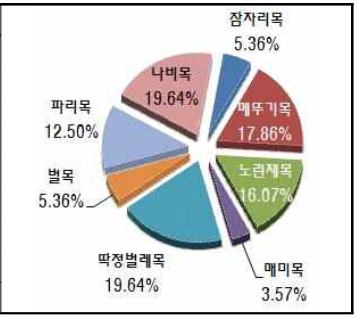
육상곤충은 주변 지형과 식생형에 따라 개체수 및 종다양성이 결정되며, 특히, 식생이나 다른 먹이원의 풍부한 정도에 따라 종의 개체수나 다양성이 결정된다. 또한, 서식지 환경은 다양한 먹이사슬의 형성 뿐만 아니라 은신처, 생활사의 완성 등의 필요 조건적 관계를 충분히 만족시켜야만 한다. 본 과업구간에 대한 육상곤충류에 대한 각 하천별 세부내용은 다음과 같다.

○ **(금강하류)** 수변식생과 경작지 등의 개활 초지가 발달하여 육상곤충의 서식에 유리한 입지임

- 조사결과 31과 56종이 관찰되었고, 잠자리류, 노린재류, 메뚜기류, 딱정벌레류, 파리류, 나비류 등이 우점을 보이고 있음
- 각 종별은【표 2.6-57】에서와 같이, 딱정벌레목과 나비목이 각각 11종(19.64%), 메뚜기목은 10종(17.86%), 노린재목이 9종(16.07%) 등의 순으로 나타났음

【표 2.6-57】 금강 하류 목(Order)별 육상곤충류 현황

분 류 군		종수	비율(%)
잠자리목	Odonata	3	5.36
메뚜기목	Orthoptera	10	17.86
노린재목	Hemiptera	9	16.07
매미목	Homoptera	2	3.57
딱정벌레목	Coleoptera	11	19.64
벌목	Hymenoptera	3	5.36
파리목	Diptera	7	12.50
나비목	Lepidoptera	11	19.64
합 계		31과 56종	



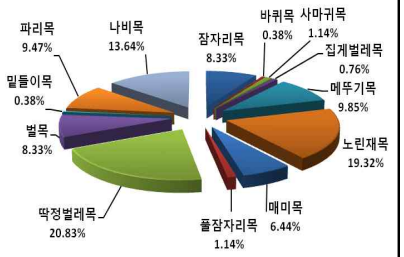
○ **(금강상류)** 대부분 산림과 경작지에 인접하고, 주변식생은 일부 버드나무군락을 제외하고는 대부분 초본식생으로 구성되어 초식성이거나 초본식물에 서식하는 분류군이 관찰되고, 하도에 모래나 자갈이 형성된 곳은 육식성이 강한 딱정벌레류가 서식

- 조사결과 잠자리류, 노린재류, 메뚜기류, 딱정벌레류, 파리류, 나비류 등 총 86과 264종이 조사되었음

▪ 각 종별는【표 2.6-58】에서와 같이, 딱정벌레목이 55종(20.83%), 노린재목이 51종(19.32%), 나비목이 36종(13.64%), 메뚜기목이 26종(9.85%), 파리목이 25종(9.47%), 잠자리목과 벌목이 각각 22종(8.33%) 등의 순으로 나타났음

【표 2.6-58】 금강 상류 목(Order)별 육상곤충류 현황

분 류 군		종수	비율(%)
잠자리목	Odonata	22	8.33
바퀴목	Blattaria	1	0.38
사마귀목	Mantodea	3	1.14
집게벌레목	Dermaptera	2	0.76
메뚜기목	Orthoptera	26	9.85
노린재목	Hemiptera	51	19.32
매미목	Homoptera	17	6.44
풀잠자리목	Neuroptera	3	1.14
딱정벌레목	Coleoptera	55	20.83
벌목	Hymenoptera	22	8.33
밑들이목	Mecoptera	1	0.37
파리목	Diptera	25	9.47
나비목	Lepidoptera	36	13.64
합 계		86과 264종	



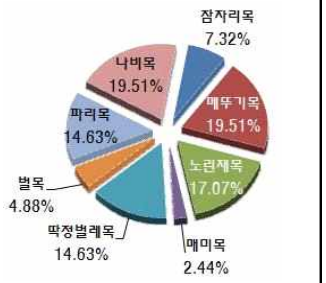
○ **(미호천)** 제내측은 대부분 농경지로 이용되고 있고, 하안에는 초지가 분포하고 있어 농경지 및 하천주변에 서식하는 분류군이 주로 서식

▪ 조사결과 메뚜기류, 나비류, 노린재류 등 총 26과 41종이 조사되었음

▪ 각 종별는【표 2.6-59】에서와 같이, 메뚜기목과 나비목이 각각 8종(19.51%), 노린재목이 7종(17.07%), 딱정벌레목과 파리목은 각각 6종(14.63%) 등의 순으로 나타났음

【표 2.6-59】 미호천 목(Order)별 육상곤충류 현황

분 류 군		종수	비율(%)
잠자리목	Odonata	3	7.32
메뚜기목	Orthoptera	8	19.51
노린재목	Hemiptera	7	17.07
매미목	Homoptera	1	2.45
딱정벌레목	Coleoptera	6	14.63
벌목	Hymenoptera	2	4.88
파리목	Diptera	6	14.63
나비목	Lepidoptera	8	19.51
합 계		26과 41종	



○ **(갑천 및 유등천)** 하류지역은 대부분 도심을 관류하고 있고, 상류지역은 산림과 경작지가 인접하여 하류보다는 상류지역에서 많은 개체가 발견됨

▪ 조사결과【표 2.6-60】에서 보는 바와 같이, 갑천은 75과 206종이 조사되었으며, 유등천 67과 183종이 조사됨

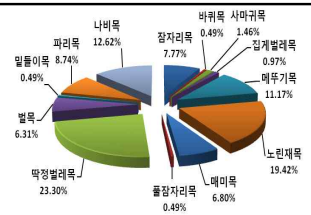
▪ 갑천 및 유등천 상류지역은 대부분 산림과 경작지에 인접하고, 초본식생으로 구성되어 초식성이거나 초본식물에 서식하는 분류군이 관찰되고, 하도에 모래나 자갈이 형성된 곳은 육식성이 강한 딱정벌레류가 서식

▪ 갑천의 경우 딱정벌레목이 48종(23.30%), 노린재목이 40종(19.42%), 나비목이 26종(12.62%), 메뚜기목이 23종(11.17%) 등의 순으로 나타남

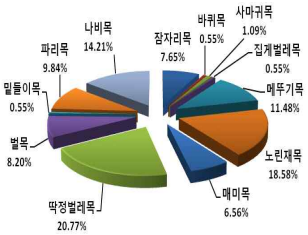
▪ 유등천은 딱정벌레목이 38종(20.77%), 노린재목 34종(18.58%), 나비목이 26종(14.21%), 메뚜기목이 21종(11.48%)등의 순으로 조사되었음

【표 2.6-60】 갑천 및 유등천 목(Order)별 육상곤충류 현황

분 류 군		갑 천		유등천	
		종수	비율(%)	종수	비율(%)
잠자리목	Odonata	16	7.77	14	7.65
바퀴목	Blattaria	1	0.48	1	0.54
사마귀목	Mantodea	3	1.46	2	1.09
집게벌레목	Dermaptera	2	0.97	1	0.54
메뚜기목	Orthoptera	23	11.17	21	11.48
노린재목	Hemiptera	40	19.42	34	18.58
매미목	Homoptera	14	6.80	12	6.56
풀잠자리목	Neuroptera	1	0.48	-	-
딱정벌레목	Coleoptera	48	23.30	38	20.77
벌목	Hymenoptera	13	6.31	15	8.20
밑들이목	Mecoptera	1	0.48	1	0.54
파리목	Diptera	18	8.74	18	9.84
나비목	Lepidoptera	26	12.62	26	14.21
합 계		75과 206종		67과 183종	



갑천 육상곤충류 분포현황도



유등천 육상곤충류 분포현황도

라. 담수동물

▮담수어류

담수어류는 하도특성에 따라 서식하는 분류군이 다양하다. 또한, 어류는 홍수와 가뭄 등 계절에 따른 수환경의 변화에 영향을 많이 받으며, 각 종마다 고유한 먹이원(담수조류, 저서동물, 수서곤충류 등)과 서식환경(유속, 하상, 여울, 소, 수생식물 등) 그리고 생리특성상 물속의 용존산소와 오염물질, 저니질 등에 직접적으로 영향을 받고 있다.

본 과업에서는 담수어류에 대한 조사를 위해 현장조사 실시하였다. 현장조사는 전절의 "현장조사 시기 및 방법"에서 살펴본 바와 같이 총 2회에 걸쳐 시행하였으며, 조사지점은【표 2.6-61】에서 보는 바와 같이, 금강하류는 총 31개 지점, 미호천 15개 지점 등에 대해 실시하였다. 조사결과 금강 하류는 6과 22종이 나타났으며, 금강 상류는 8과 36종, 미호천 18과 22종, 갑천은 9과 29종, 유등천은 8과 31종이 조사되었다. 각 하천별 세부적인 내용은 아래와 같다.

【표 2.6-61】 조사구간내 담수어류 조사 현황

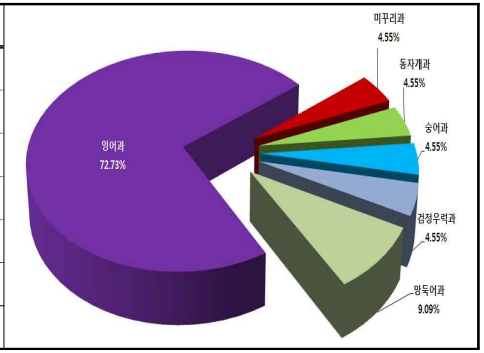
구분	금강하류	금강상류	미 호 천	갑 천	유 등 천
조 사 지 점	31개 지점	17개 지점	15개지점	9개 지점	5개 지점
출 현 종 수	6과 22종	8과 36종	18과 22종	9과 29종	8과 31종
주 요 출현종	붕어, 피라미, 잉어, 숭어 등	잉어, 미꾸리 메기, 꺽지 등	붕어, 피라미, 잉어, 참마자 등	잉어, 동자개 메기, 꺽지 등	잉어, 동자개 메기, 꺽지 등

○ **(금강하류)** 금강하류 조사구간의 상류는 비교적 수심이 얕고 여울이 형성되어 있으나, 미호천 합류부 이후부터 수심이 깊고 유속이 완만한 편임

- 미호천 합류부 이후부터는 과거 골재채취로 인해 수심이 깊고 하상이 불규칙함
- 현장조사 결과【표 2.6-62】에서 보는 바와 같이, 잉어, 붕어, 각시붕어, 납자루, 납지리, 긴몰개, 몰개, 참몰개, 누치 등 총 6과 22종이 발견되었으며, 이중 잉어과가 총 16종으로 전체 조사된 담수어류종의 약 73%를 차지하고 있음
- 조사된 어류 중 한국특산종은 각시붕어, 몰개, 참몰개, 돌마자, 얼룩 동사리 등 5종이 구분되었고, 외래종은 배스 1종이 확인되었음

【표 2.6-62】 금강하류 종별 담수어류 현황

분 류 군	종수	비율(%)
잉어과	16	72.72%
미꾸리과	1	4.55%
동자개과	1	4.55%
숭어과	1	4.55%
검정우럭과	1	4.55%
망둑어과	2	9.08%
합 계	6과 22종	

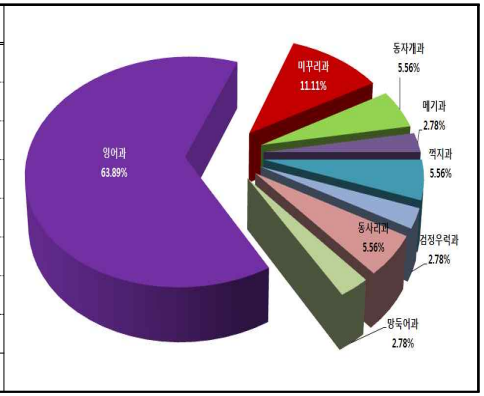


○ **(금강상류)** 금강상류 조사구간은 수량이 풍부하고 하폭이 넓으며, 또한 수변식생과 하중도가 발달하고, 자연하천을 형성하고 있어 어류 서식환경이 양호함

- 조사결과【표 2.6-63】에서 보는 바와 같이, 잉어류, 미꾸리류, 메기류, 꺽지류 등 8과 36종이 서식하고 있는 것으로 나타났으며, 이중 잉어과가 총 23종으로 전체 조사된 담수어류종의 약 64%를 차지
- 조사된 어류 중 한국특산종은 각시붕어, 칼납자루, 줄납자루, 감돌고기, 쉬리, 참중고기, 중고기, 긴몰개, 몰개, 돌마자, 참갈겨니, 치리, 참종개, 눈동자개, 꺽지, 동사리, 얼룩동사리 등 17종이 확인되었고, 외래종은 베스 1종이 확인되었음

【표 2.6-63】 금강상류 종별 담수어류 현황

분 류 군	종수	비율(%)
잉어과	23	63.88%
미꾸리과	4	11.10%
동자개과	2	5.56%
메기과	1	2.78%
꺽지과	2	5.56%
검정우럭과	1	2.78%
동사리과	2	5.56%
망둑어과	1	2.78%
합 계	8과 36종	

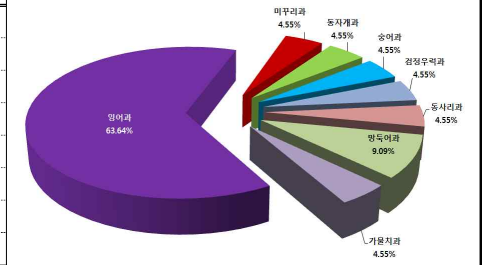


○ **(미호천)** 하상이 대부분 모래로 구성되었고, 상류지점인 보강천 합류부는 수심이 얕으나, 하류로 갈수록 보 등의 영향으로 수심이 깊어지는 특징이 있으며, 수변식생과 모래톱이 발달하였음

- 조사결과【표 2.6-64】에서 보는 바와 같이, 참붕어, 줄몰개, 참마자, 모래무지, 돌마자, 피라미, 미꾸리, 배스, 밀어 등 총 9종이 서식하고 있는 것으로 나타났으며, 이중 잉어과가 14종으로 전체 조사된 담수어류종의 약 64%를 차지하여 가장 비율이 높음
- 조사된 어류 중 한국특산종은 각시붕어, 긴몰개, 몰개, 돌마자, 눈동자개, 얼룩동사리 등 6종이 구분되었고, 외래종은 배스 1종이 확인되었음

【표 2.6-64】 미호천 종별 담수어류 현황

분 류 군	종수	비율(%)
잉어과	14	63.63%
미꾸리과	1	4.55%
동자개과	1	4.55%
메기과	1	4.55%
꺽지과	1	4.55%
검정우럭과	1	4.55%
동사리과	2	9.08%
망둑어과	1	4.55%
합 계	8과 22종	



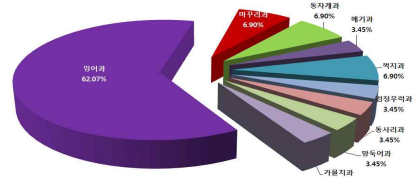
○ **(갑천 및 유등천)** 갑천과 유등천의 중·하류 구간은 대전 도심을 관류하고, 고수부지에는 잔디밭과 운동장, 자전거도로, 산책로 등이 조성되어 있으며, 상류구간은 자연하천을 형성하고 있어 하류보다는 상류가 어류서식환경이 양호함

- 조사결과【표 2.6-65】에서 보는 바와 같이, 잉어류, 미꾸리류, 메기류, 꺽지류 등 갑천 9과 29종, 유등천 8과 31종이 서식하고 있는 것으로 나타났으며, 이중 잉어과가 갑천은 18종(약 62%), 유등천 21종(약 68%)로 나타나 전체 조사된 담수어류 중 가장 비율이 높음
- 조사된 어류 중 한국특산종은 각시붕어, 칼납자루, 줄납자루, 감돌고기, 쉬리, 참

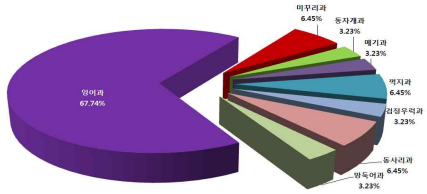
중고기, 중고기, 긴몰개, 몰개, 돌마자, 참갈겨니, 치리, 참종개, 눈동자개, 꺽지, 동사리, 얼룩동사리 등 17종이 확인되었고, 외래종은 베스 1종이 확인되었음

【표 2.6-65】 갑천 및 유등천 종별 담수어류 현황

분 류 군	갑 천		유등천	
	종수	비율(%)	종수	비율(%)
잉어과	18	62.05	21	67.73
미꾸리과	2	6.90	2	6.45
동자개과	2	6.90	1	3.23
메기과	1	3.45	1	3.23
꺽지과	2	6.90	2	6.45
검정우럭과	1	3.45	1	3.23
동사리과	1	3.45	2	6.45
망둑어과	1	3.45	1	3.23
가물치과	1	3.45	-	-
합 계	9과 29종		8과 31종	



갑천 담수어류 종별 분포도



유등천 담수어류 종별 분포도

▮대형 무척추 동물

대형무척추 동물은 대부분 수서곤충류가 차지하며, 수서곤충류는 일생의 일부 혹은 전부를 수중에서 보내는 곤충류를 총칭한다. 특히, 수서곤충은 크기와 종류가 다양하고, 개체수 또한 풍부하여 담수생태계에 있어서 중요한 생태적지위(niche)에 위치하며, 자연환경평가의 지표로도 이용할 수 있는 유용한 분류군이다.

현장조사는 전절의 "현장조사 시기 및 방법"에서 살펴본 바와 같이 총 2회에 걸쳐 시행하였으며, 조사지점은【표 2.6-66】에서 보는 바와 같이, 금강하류는 총 31개 지점, 금강상류 17개 지점, 미호천 15개 지점, 갑천 9개 지점, 유등천 5개 지점 등에 대해 실시하였다. 조사결과 금강 하류는 하루살이류 등을 비롯하여 56과 106종이 나타났으며, 금강 상류는 42과 84종, 미호천은 32과 50종, 갑천은 35과 52종, 유등천은 24과 42종이 조사되었다. 각 하천별 세부적인 내용은 아래와 같다.

【표 2.6-66】 조사구간내 대형무척추 동물 조사 현황

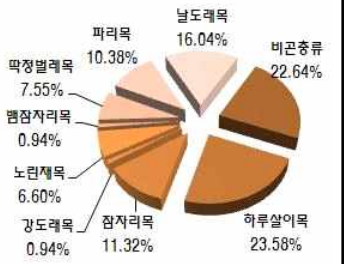
구분	금강하류	금강상류	미 호 천	갑 천	유 등 천
조 사 지 점	31개 지점	17개 지점	15개지점	9개 지점	5개 지점
출 현 종 수	56과 106종	42과 84종	32과 50종	35과 52종	24과 42종
주 요 출현종	하루살이류 잠자리류 등	하루살이류 잠자리류 등	하루살이류 잠자리류 등	하루살이류 잠자리류 등	하루살이류 잠자리류 등

○ **(금강하류)** 조사구간의 상류는 비교적 수심이 얕고 여울을 형성하는데 비해 미호천 합류 이후부터는 수심이 깊고 유속이 느린 하천을 형성하고 있다. 하상 또한 상류는 호박돌과 자갈 등으로 구성되었으나, 중·하류구간은 대부분 모래로 구성되어 있음

- 미호천 합류부 이후 부터는 과거 골재채취로 인해 수심이 깊고 하상이 불규칙함
- 현장조사 결과【표 2.6-67】에서 보는 바와 같이, 하루살이류, 잠자리류, 날도래류 등 총 56과 106종이 발견되었으며, 이중 하루살이류가 총 25종으로 전체 조사된 대형무척추동물의 약 24%를 차지하고 있음

【표 2.6-67】 금강하류 종별 대형무척추 동물 분류군별 현황

분 류 군		종수	비율(%)
비곤충류	Non-Insecta	24	22.64
하루살이목	Ephemeroptera	25	23.58
잠자리목	Odonata	12	11.32
강도래목	Plecoptera	1	0.94
노린재목	Hemiptera	7	6.61
뱀잠자리목	Megaloptera	1	0.94
딱정벌레목	Coleoptera	8	7.55
파리목	Diptera	11	10.38
날도래목	Trichoptera	17	16.04
합 계		56과 106종	

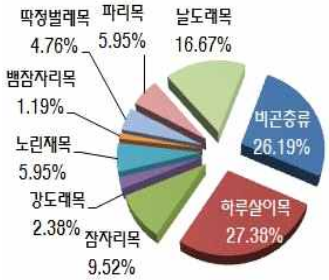


○ **(금강상류)** 대부분이 자연하천구간으로 탁도는 맑고, 대부분의 하상은 호박돌과 자갈로 구성되어 있으며, 수변식생과 하중도가 발달하는 등 다양한 미소서식지를 형성하고 있음

- 현장조사 결과【표 2.6-68】에서 보는 바와 같이, 하루살이류, 잠자리류, 날도래류 등 총 42과 84종이 발견되었으며, 이중 하루살이류가 총 23종으로 전체 조사된 대형무척추동물의 약 28%를 차지하고 있음

【표 2.6-68】 금강상류 종별 대형무척추 동물 분류군별 현황

분 류 군		종수	비율(%)
비곤충류	Non-Insecta	22	26.19
하루살이목	Ephemeroptera	23	27.38
잠자리목	Odonata	8	9.52
강도래목	Plecoptera	2	2.38
노린재목	Hemiptera	5	5.95
뱀잠자리목	Megaloptera	1	1.20
딱정벌레목	Coleoptera	4	4.76
파리목	Diptera	5	5.95
날도래목	Trichoptera	14	16.67
계		42과 84종	

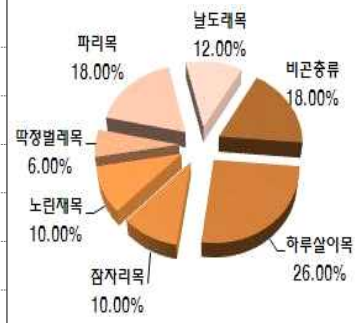


○ **(미호천)** 하상이 대부분 모래로 구성되었고, 상류지점인 보강천 합류부는 수심이 얕으나, 하류로 갈수록 보 등의 영향으로 수심이 깊어지는 특징이 있으며, 수변식생과 모래톱이 발달하였음

- 현장조사 결과【표 2.6-69】에서 보는 바와 같이, 총 32과 50종이 조사되었으며, 비곤충류는 9종(8.49%), 곤충류는 41종(91.51%)이고, 그 중 하루살이목이 13종, 파리목은 9종, 날도래목이 6종, 잠자리목과 노린재목이 각각 5종 등으로 조사됨

【표 2.6-69】 미호천 종별 대형무척추 동물 분류군별 현황

분 류 군		종수	비율(%)
비곤충류	Non-Insecta	9	8.49
하루살이목	Ephemeroptera	13	12.26
잠자리목	Odonata	5	4.72
강도래목	Plecoptera	-	-
노린재목	Hemiptera	5	4.72
뱀잠자리목	Megaloptera	-	-
딱정벌레목	Coleoptera	3	2.83
파리목	Diptera	9	8.49
날도래목	Trichoptera	6	5.66
합 계		32과 50종	

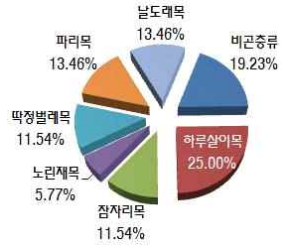


○ **(갑천 및 유등천)** 갑천과 유등천의 중·하류 구간은 대전 도심을 관류하고, 고수부지에는 잔디밭과 운동장, 자전거도로, 산책로 등이 조성되어 있으며, 상류구간은 수변식생과 하중도가 발달하는 등 자연하천을 형성하고 있어 하류보다는 상류가 서식환경이 양호

- 현장조사 결과【표 2.6-70】에서 보는 바와 같이, 갑천은 총 35과 52종이 조사되었으며, 이중 비곤충류는 10종, 곤충류는 42종으로 하루살이목이 13종, 날도래목과 파리목이 각 7종, 잠자리목과 딱정벌레목이 각 6종, 노린재목이 3종으로 구분됨
- 유등천은 총 24과 40종이 조사되었으며, 비곤충류는 8종, 곤충류는 32종으로 이중 하루살이목이 14종, 날도래목이 7종, 잠자리목과 파리목이 각 4종, 딱정벌레목이 2종, 뱀잠자리목이 1종으로 구분됨

【표 2.6-70】 갑천 및 유등천 종별 대형무척추 동물 분류군별 현황

분 류 군		갑 천		유등천	
		종수	비율(%)	종수	비율(%)
비곤충류	Non-Insecta	10	19.23	8	20.00
하루살이목	Ephemeroptera	13	25.00	14	35.00
잠자리목	Odonata	6	11.54	4	10.00
노린재목	Hemiptera	3	5.77	-	-
뱀잠자리목	Megaloptera	-	-	1	2.50
딱정벌레목	Coleoptera	6	11.54	2	5.00
파리목	Diptera	7	13.46	4	10.00
날도래목	Trichoptera	7	13.46	7	17.50
계		35과 52종		24과 40종	



갑천 분류군별 현황비교도

유등천 분류군별 현황비교도

제 3 장 하천측량

3.1 일반사항

하천기본계획 수립에 필요한 기본자료를 얻기 위해서는 하천측량을 시행하여야 하며, 본 과업에서는 【표 3.1-1】에서 보는 바와 같이 금강 및 미호천 일부 구간을 제외하고는 기측량 성과를 이용하여 검토하였다. 금회 측량구간은 금강 본류 국가하천구간 17.110㎞(충남 청원군 현도면 일원 ~ 충남 청원군 부용면 일원)와 미호천 29.005㎞(충남 연기군 일원 ~ 충북 괴산군 오창면 일원)로 공공측량 작업규정 세부규정(건설교통부 고시 제2006-482호, '06.11.14) 및 동 규정운영 세칙(국토지리정보원 제2006-608호, '06.11.14)에 의거 종·횡단 측량을 실시하였다.

그 외 구간에 대해서는 기수립된『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』,『금강상류(초강합류점 ~ 용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』및 『행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동조사, 2007, 행복도시건설청』의 측량성과를 이용하여 계획을 수립하였다.

【표 3.1-1】 측량 현황

하 천 명	종단측량(km)		횡단측량(km)		표석매설(개소)		비고
	과업연장	측량연장	과업연장	측량연장	과업	금회	
금강하류	130.470	17.110	130.470	17.110	240	17	○ 관련자료 이용 · '02년 하천기본계획 · 행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동조사, 2007, 행복도시건설청
금강상류	111.865	-	111.865	-	213	-	○ 관련자료 이용 · '02년 및 '04년 하천기본계획
미 호 천	39.485	29.005	39.485	29.005	79	33	○ 관련자료 이용 · '02년 하천기본계획 · 행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동조사, 2007, 행복도시건설청
갑 천	33.530	-	33.530	-	68	-	○ 관련자료 이용 · '02년 하천기본계획
유 등 천	15.530	-	15.530	-	29	-	○ 관련자료 이용 · '02년 하천기본계획

3.2 지형현황측량

금회 지형현황 측량은 기 수행된 『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』 및 『금강상류(초강합류점 ~ 용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』 측량성과를 이용하여 계획을 수립하였으며, 행정중심복합도시 구간의 경우 행정중심복합도시 건설청에서 측량한 자료를 이용하여 계획을 수립하였다.

3.3 종·횡단측량

3.3.1 지상기준점 측량

지상기준점 측량이라 함은 사진기준점 측량 및 해석도화 작업에 필요한 기준점의 성과(좌표 및 표고)를 얻기 위하여 현지에서 실시하는 지상측량을 말한다. 지상기준점 측량은 국가 삼각점, 국가 수준점 및 표석점으로부터 다각 측량 방법에 의해 관측하며, 표고점의 경우 직접 수준측량이 불가능한 점은 간접 수준측량 방법으로 높이를 구한다. 지상기준점측량의 세부공정별 작업내용은【표 3.3-1】과 같고, 금회 기준점 측량에 이용된 수준점은【표 3.3-2】와 같다.

【표 3.3-1】 지상기준점 측량

공종	세부공종	작 업 내 용	비 고
지상기준점측량	작업계획	• 사진기준점의 성과를 구하기 위한 측량작업계획을 수립한다. 점의 선정, 점간거리, 장애물의 위치 등을 사진상에서 점검	작업계획도
	측량기준점 선 점	• 작업지역과 함께 횡중복 60%, 종중복 30%의 이상유무를 파악한 후 현장에서 측량해야할 위치를 선정	
	측 량	• 측량과정은 국가삼각점 및 수준점을 기준으로 허용하여 측량. 결과는 평면(기준점야장), 표고(수준야장)에 기입	
	점의조서	• 사진위에 평면 및 표고점을 현장에서 그 위치에 개항도 및 세항도를 작성	
	정 리	• 관측망도, 성과 총괄표를 작성	

【표 3.3-2】 국가 수준점 성과표

수준점 번호	위 치			표고 (EL.m)	비 고
	시 · 군	읍 · 면	동 · 리		
BM05-00-01-11	청원	현도	매봉리 349-4	48.014	
BM16-02-00	청원	강내	탑연리 304-1	33.393	
BM06-01-02-07	청원	오창	가곡리 44-14	40.895	

3.3.2 종단측량

금회 종단측량은 국토지리정보원의 기본수준점(1등)의 성과를 이용하여 하천 양안을 왕복 측량하여 폐합시키고 측량 허용오차는 $10mm\sqrt{L(km)}$ 범위 내에 들도록 하였다. 또한, 기 설치된 하천공작물(보, 교량 등) 표고를 측정하여 종단형에 표시하였으며, 측량성과도는 횡 1/5,000, 종 1/500으로 작도하고 보고서에는 횡 1/20,000, 종 1/200의 축척으로 수록하였다.

금회 측량에서 제외된 구간은 『금강수계 하천정비 기본계획, 2002, 건설교통부』 및 『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천정비 기본계획(보완), 2004, 건설교통부』의 종단측량 성과를 이용하였으며, 기 수립 하천기본 계획에서는 국토지리정보원의 기본수준점(1등)의 성과를 이용하여 하천 양안을 왕복 측량하여 폐합시키고 측량 허용오차는 $10mm\sqrt{L(km)}$ 범위 내에 들도록 종단측량을 실시한 바 있다. 기수립 하천기본계획의 측량성과도는 횡 1/5,000, 종 1/500으로 작도하고 보고서에는 횡 1/20,000, 종 1/200의 축척으로 수록되어 있으며, 금회 측량성과와 기 수립 하천기본계획의 축적을 일치시켜 측량성과도 및 보고서에 수록하였다.

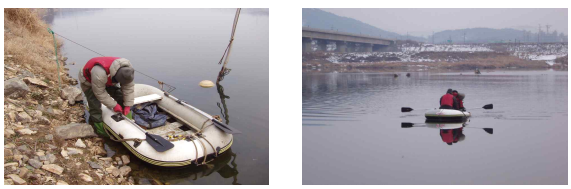
【그림 3.3-1】 종단측량 실시장면

3.3.3 횡단측량

금회 횡단측량은 하천유심에 직각방향으로 실시하여 기 매설된 종단 측점에 연결하였다. 1개 횡단형에서 점간 거리는 20m를 원칙으로 하되, 지형이 급변하는 장소에서는 추가하여 측량하였다. 측량범위는 무제부에서는 계획 홍수위선 이상까지, 유제부에서는 제외지 전구간과 제내지 100m까지를 원칙으로 하되 지형을 고려하여 가감 실시하였다. 측량성과도의 축척은 횡 1/500, 종 1/200으로 작성하고 보고서에는 횡 1/5,000, 종 1/500의 축척으로 수록하였다.

횡단측량 방법은 육상에서는 광파 측정기를 사용하였으며, 수로부에서는 음향측심기(Aquarular)와 DGPS장비를 이용하였다. 본 측량성과와 기존 측량성과를 비교하여 횡단면도를 작성하였으며, 그 결과는 부도에 수록하였다.

금회 측량에서 제외된 구간은 『금강수계 하천정비 기본계획, 2002, 건설교통부』 및 『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천정비 기본계획(보완), 2004, 건설교통부』의 횡단측량 성과를 이용하였으며, 기 수립된 하천기본계획에서는 하천유심에 직각방향으로 측량을 실시하여 기 매설된 종단 측점에 연결하고, 1개 횡단형에서 점간 거리는 20m를 원칙으로 하되, 지형이 급변하는 장소에서는 추가하여 측량한 바 있다.



【그림 3.3-2】 수심측량 장비 및 실시장면

3.4 지적도 복사 및 축도

해당 행정관서에 비치된 연속지적도를 활용하였으며, 보고서에는 1/6,000의 축척으로 수록하였다.

3.5 표석매설

금회 표석매설은 금강 대청댐 하류 및 미호천 일부구간(종·횡단측량 실시구간)에 대해 시행하였으며 매 1.0km 마다 좌우양안 설치를 원칙으로 하였다. 『금강수계 하천정비기본계획, 2002, 건설교통부』 시 매설된 표석들의 유·무 및 표석매설 상태를 파악하여 상태가 양호하면 기존 표석을 활용하고, 표석이 없거나 상태가 불량할 경우 재설 및 복구하는 것으로 하였으며, 금회 표석매설 현황은【표 3.5-1】~【표 3.5-2】와 같다. 표석은 가급적 계획홍수위선 이상 지점으로 제방 둑마루 또는 영구보존이 가능한 제내지측에 화강암으로 금강 17개소, 미호천 34개소 등 총 51개소를 매설하였다.

【표 3.5-1】 금강 표석매설 현황표

하천	측점번호		기존 표석 상태							금회표석매설		비고
			유	무	양호	재설	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	좌	우	
금강	NO.114+290	좌		○		○	231,983.650	334,231.580	28.083	○	×	
		우	○		○		232,310.220	334,057.630	24.979			
	NO.115+390	좌	○		○		231,328.400	333,386.130	23.668	×	○	
		우		○		○	231,571.310	333,307.170	26.038			
	NO.116+540	좌	○		○		231,950.650	332,364.800	38.372	×	○	
		우		○		○	232,102.730	332,602.710	28.279			
	NO.117+620	좌	○		○		233,069.100	332,004.960	35.774	×	○	
		우		○		○	232,965.500	332,335.270	27.877			
	NO.118+800	좌		○		○	233,932.090	332,931.890	24.983	○	○	
		우		○		○	233,706.570	332,999.390	26.660			
	NO.119+770	좌		○		○	234,453.300	333,093.520	25.752	○	×	
		우	○		○		234,634.140	333,441.920	34.306			
	NO.120+700	좌		○		○	235,030.560	332,452.640	27.163	○	○	
		우		○		○	235,335.650	332,721.320	36.953			
	NO.121+770	좌	○		○		235,788.620	331,734.020	27.004	×	×	
		우	○		○		236,051.420	331,901.520	32.096			
	NO.122+490	좌	○		○		236,019.400	331,162.530	29.505	×	○	
		우		○		○	236,568.680	331,189.040	35.032			
	NO.123+470	좌	○		○		235,710.640	330,359.370	35.931	×	○	
		우		○		○	236,242.530	330,176.840	30.004			
	NO.124+460	좌		○		○	235,688.090	329,320.930	24.815	○	○	
		우		○		○	236,260.420	329,296.890	34.434			

【표 3.5-1(계속)】 금강 표석매설 현황표

하천	측점번호		기존 표석 상태							금회표석매설		비고
			유	무	양호	재설	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	좌	우	
금강	NO.125+660	좌	○		○		236,148.870	328,068.450	34.270	×	×	
		우	○		○		236,161.590	328,434.400	23.470			
	NO.126+960	좌		○		○	237,433.940	328,228.510	26.911	○	○	
		우		○		○	237,378.230	328,562.120	36.928			
	NO.127+970	좌	○		○		238,360.750	328,401.730	30.778	×	×	
		우	○		○		238,359.500	328,638.980	46.056			
	NO.128+780	좌		○		○	239,020.610	328,325.390	28.254	○	×	
		우	○		○		239,263.480	328,584.880	34.139			
	NO.129+830	좌		○		○	239,791.560	327,671.390	45.663	○	×	
		우	○		○		239,928.430	327,901.790	34.392			
	합계	좌	8	8	8	8	-	-	-	8	9	
		우	7	9	7	9	-	-	-			

【표 3.5-2】 미호천 표석매설 현황표

하천	측점번호		기존 표석 상태							금회표석매설		비고
			유	무	양호	재설	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	좌	우	
미호천	NO.10+890	좌		○		○	229,257.675	342,717.453	27.127	○	○	
		우		○		○	228,989.310	343,018.738	29.077			
	NO.11+900	좌	○		○		229,921.475	343,519.528	26.481	×	×	
		우	○		○		229,589.574	343,797.907	28.950			
	NO.13+110	좌		○		○	230,894.336	344,318.198	30.449	○	○	
		우		○		○	230,259.442	344,572.136	30.038			
	NO.14+160	좌	○		○		231,136.142	345,224.196	28.055	×	×	
		우	○		○		230,367.807	345,332.080	30.391			
	NO.15+110	좌		○		○	231,506.176	346,038.934	28.325	○	×	
		우	○		○		230,815.523	346,432.574	31.520			
	NO.16+150	좌		○		○	231,542.660	347,217.180	31.879	○	×	
		우	○		○		231,112.390	347,302.233	31.990			
	NO.16+970	좌	○		○		231,853.318	347,941.984	32.810	×	○	
		우		○		○	231,574.403	348,067.804	32.027			

【표 3.5-2(계속)】 미호천 표석매설 현황표

하천	측점번호		기존 표석 상태							금회표석매설		비고
			유	무	양호	재설	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	좌	우	
미호천	NO.17+980	좌		○		○	232,405.349	348,719.477	32.146	○	○	
		우		○		○	232,146.620	348,948.063	32.116			
	NO.18+960	좌		○		○	233,079.506	349,444.928	33.170	○	○	
		우		○		○	232,825.224	349,444.982	32.599			
	NO.20+010	좌		○		○	233,815.624	350,192.553	33.882	○	×	
		우	○		○		233,567.240	350,428.787	33.710			
	NO.21+070	좌		○		○	234,616.283	350,926.506	34.528	○	×	
		우	○		○		234,254.155	351,191.150	34.448			
	NO.22+080	좌	○		○		235,068.358	351,861.634	35.100	×	○	
		우		○		○	234,770.075	352,021.842	35.338			
	NO.23+020	좌	○		○		235,555.403	352,626.245	36.064	×	○	
		우		○		○	235,324.705	352,809.533	32.354			
	NO.24+010	좌	○		○		236,294.593	353,063.478	36.054	×	○	
		우		○		○	236,149.072	353,491.596	36.821			
	NO.24+920	좌	○		○		237,138.066	353,144.374	36.728	×	○	
		우		○		○	237,122.785	353,585.408	37.102			
	NO.25+930	좌		○		○	238,173.055	353,204.810	37.478	○	○	
		우		○		○	238,086.741	353,688.545	37.923			
	NO.27+010	좌		○		○	239,224.076	353,417.199	38.210	○	○	
		우		○		○	239,178.287	353,897.272	38.789			
	NO.27+890	좌	○		○		240,185.331	353,771.152	39.301	×	○	
		우		○		○	239,831.695	354,109.643	39.299			
	NO.29+000	좌	○		○		240,765.006	354,611.000	39.972	×	○	
		우		○		○	240,421.207	354,978.724	38.431			
	NO.30+090	좌		○		○	241,501.807	355,498.772	39.361	○	○	
		우		○		○	241,036.844	355,666.452	39.297			
	NO.31+120	좌	○		○		241,840.843	356,359.618	40.123	×	○	
		우		○		○	241,437.847	356,611.000	39.673			
	NO.32+060	좌		○		○	242,433.920	356,915.612	40.210	○	○	
		우		○		○	242,194.789	357,293.297	41.470			
	NO.33+080	좌	○		○		243,346.735	357,965.591	38.467	×	○	
		우		○		○	242,528.034	357,969.058	41.680			
	NO.34+030	좌	○		○		243,012.469	358,889.362	42.615	×	×	
		우	○		○		242,537.605	358,918.721	42.402			

【표 3.5-2(계속)】 미호천 표석매설 현황표

하천	측점번호		기존 표석 상태							금회표석매설		비고
			유	무	양호	재설	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	좌	우	
미호천	NO.34+940	좌	○		○		243,265.443	359,649.637	43.207	×	○	
		우		○		○	242,834.552	359,862.458	42.772			
	NO.36+120	좌	○		○		243,761.901	360,682.796	44.032	×	○	
		우		○		○	243,399.156	360,903.032	43.786			
	NO.37+080	좌	○		○		244,292.228	361,437.965	44.341	×	○	
		우		○		○	243,969.025	361,713.614	44.728			
	NO.38+140	좌	○		○		244,938.898	362,323.803	44.981	×	○	
		우		○		○	244,520.918	362,507.623	45.947			
	NO.39+110	좌		○		○	245,392.751	363,141.074	44.595	○	×	
		우	○		○		245,161.992	363,238.212	45.174			
	합 계	좌	16	13	16	13	-	-	-	13	21	
		우	8	21	8	21	-	-	-			

제 4 장 홍수량 및 홍수위 산정

4.1 기본 및 계획 홍수량

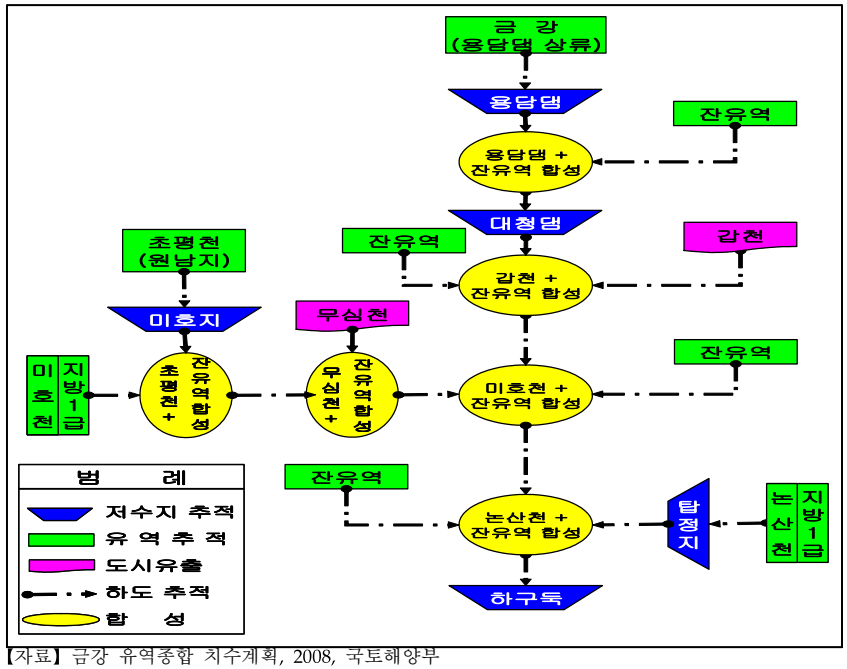
4.1.1 기본방향

기존의 하천기본계획에서 홍수량은 단일하천을 대상으로 홍수량을 산정하여, 유역내 위치한 지류하천과 기본계획 수립시기, 홍수량 산정방법, 소유역 분할 기준 등이 불일치하여 동일하천에 대한 홍수량이 달리 산정되는 경우가 종종 발생하였다. 최근에는 이러한 문제를 해결하기 위해 동일 수계에 대해 하나의 시스템으로 홍수량을 산정하도록 유역종합치수계획 및 권역별 하천기본계획을 수립하고 있는 실정이다.

본 과업에서는 금강유역내 홍수량을 일관성 있게 분석할 수 있도록 유역내 지류하천에 대해서도 소유역을 구분하여 금강 수계를 하나의 시스템으로 구성하여 홍수량을 산정한 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 홍수량 산정 성과를 이용하였다.

『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 홍수량 산정 성과를 살펴보면 금강 유역을 총 391개 소유역으로 구분하였으며, 목표연도인 2020년 토지이용상태를 고려하여 기본홍수량을 산정한 후 댐 등 유역분담시설에 따라 유역분담량과 하도분담량을 구분하여 하도분담량을 계획홍수량으로 채택하였다.

『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』는 용담댐, 대청댐 등 다목적댐 2개소의 홍수조절 효과를 고려하여 계획홍수량을 선정하였다. 홍수량 산정시 유역내 도심지구간 및 댐 등 홍수조절 시설을 고려하여 【그림 4.1-1】과 같이 다목적댐에 대해서는 저수지 홍수추적을 실시하고, 도시하천 유역인 갑천에 대해서는 도시유출 모형을 이용하여 산정한 홍수량과 비교하여 최종 홍수량을 산정한 바 있다. 또한, 유역면적이 50 ㎢ 이상인 지방하천에 대해서는 하구점을 기준으로 홍수량을 산정하였으며, 【표 4.1-1】에서 보는바와 같이 주요지류하천 및 주요시설물이 설치되어 있는 미호천, 갑천, 논산천, 강경천 등 34개 하천에 대해서는 하도추적을 실시하였다.



【자료】금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부

【그림 4.1-1】 금강 유역 홍수량 산정방법 모식도

【표 4.1-1】 하도추적 실시 하천현황

하천명	유수의계통(수계)				하천등급	유역면적 (km^2)	유로연장 (km)	비고
	본류	1지류	2지류	3지류				
금 강	금 강				국 가	9,912.15	397.79	-
무주남대천	금 강	무주남대천			지 방	464.17	52.10	-
영동천	금 강	영동천			지 방	144.87	31.08	-
초 강	금 강	초 강			지 방	665.16	66.30	-
석 천	금 강	초 강	석 천		지 방	219.30	38.57	-
보청천	금 강	보청천			지 방	553.38	72.11	-
소옥천	금 강	소옥천			국 가	191.31	41.26	-
갑 천	금 강	갑 천			국 가	648.87	73.70	-
두계천	금 강	갑 천	두계천		지 방	68.97	21.00	-
금곡천	금 강	갑 천	금곡천		지 방	17.35	10.19	-

【자료】금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부

【표 4.1-1(계속)】 하도추적 실시 하천현황

하천명	유수의계통(수계)				하천등급	유역면적 (km^2)	유로연장 (km)	비고
	본류	1지류	2지류	3지류				
진잠천	금강	갑천	진잠천		지방	26.51	8.38	-
유성천	금강	갑천	유성천		지방	31.31	9.09	-
유등천	금강	갑천	유등천		국가	289.14	44.40	-
정생천	금강	갑천	유등천	정생천	지방	17.29	8.55	-
대전천	금강	갑천	유등천	대전천	지방	89.31	24.80	-
관평천	금강	갑천	관평천		지방	10.38	6.57	-
미호천	금강	미호천			국가	1,855.35	89.20	-
백곡천	금강	미호천	백곡천		지방	126.71	23.96	-
초평천	금강	미호천	초평천		지방	133.00	39.57	-
보강천	금강	미호천	보강천		지방	157.71	19.85	-
무심천	금강	미호천	무심천		지방	197.32	34.50	-
석남천	금강	미호천	석남천		지방	41.05	13.51	-
병천천	금강	미호천	병천천		지방	365.85	49.80	-
조천	금강	미호천	조천		지방	136.21	34.24	-
유구천	금강	유구천			지방	282.60	41.18	-
지천	금강	지천			지방	250.66	51.69	-
금천	금강	금천			지방	165.19	22.92	-
석성천	금강	석성천			지방	145.78	24.58	-
논산천	금강	논산천			국가	667.16	57.10	-
노성천	금강	논산천	노성천		국가	200.24	27.72	-
강경천	금강	논산천	강경천		국가	124.74	27.31	-
마산천	금강	논산천	강경천	마산천	지방	38.01	13.91	-
어량천	금강	논산천	강경천	어량천	지방	22.88	12.99	-
길산천	금강	길산천			지방	113.68	24.32	-

【자료】 금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부

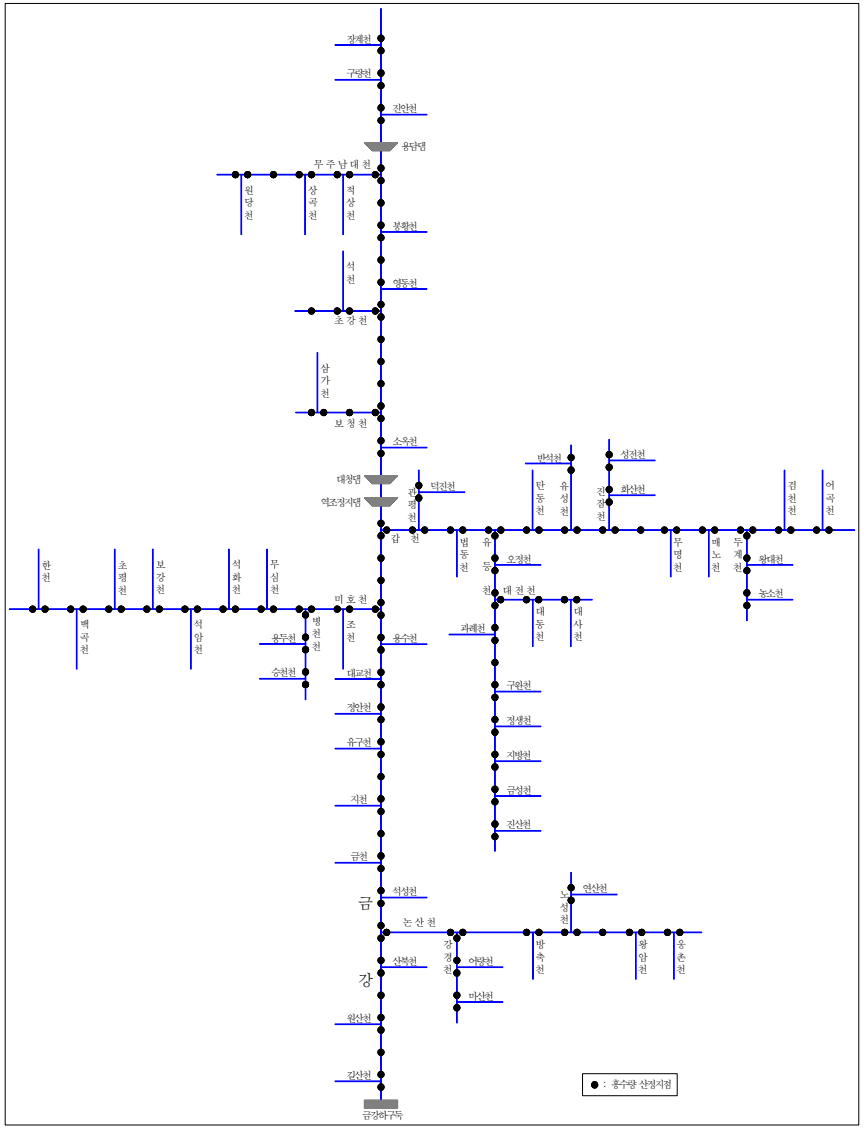
4.1.2 홍수량 산정지점

금강과 같은 대규모 자연하천 유역은 강우 및 유출특성이 유역전체에 걸쳐 공간적으로 유역전반에 걸쳐 균일하지 않고, 하도의 저류효과가 크기 때문에 중·소규모 유역에서의 홍수량을 산정하는 것과 같이 하나의 유역으로 해석하기에는 어려운 점이 있다. 따라서 대규모 자연하천 유역의 설계홍수량을 산정하기 위해서는 수계 형상, 소유역 면적, 소유역 유로연장 등 하천특성을 고려하여 하천유역을 적절한 크기로 분할하고, 분할된 소유역별로 홍수량을 계산한 후 하도 홍수추적을 실시하여 홍수량을 산정하여야 한다.

본 과업에서는『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 홍수량 산정지점을 채택하여 적용하였으며, 해당 계획에서는 금강유역의 본류 및 지류 하천에 대해서 일관성 있는 홍수량을 산정하기 위하여 금강수계를 하나의 시스템으로 구성하여 홍수량을 산정하였고, 다음과 같은 기준에 의해 유역 및 하도분할을 실시하였다.

○ 기 수립된 하천기본계획의 홍수량 산정 지점
○ 다목적 댐 및 대규모 농업용 저수지 등 주요 치수시설물 설치 지점
○ 주요 수위관측소 지점
○ 주요 지류의 하구 지점(유역면적 50㎢ 이상인 지류의 하구지점)
○ 주요 지류의 합류점 전·후

상기 기준에 의해 【그림 4.1-2】에서 보는 바와 같이 금강본류 57개 지점(대청댐 하류 35개, 대청댐 상류 22개), 갑천 26개, 유등천 19개, 논산천 13개, 강경천 5개, 노성천 3개, 미호천 26개, 무심천 17개, 보청천 7개, 초강 10개, 영동천 5개, 무주남대천 9개 등 총 391개 지점을 산정하였으며, 186개 구간에 대해 하도추적을 실시하였다. 각 하천별 홍수량 산정지점 및 하도분할 내용은 부록에 자세히 수록하였다.



【자료】 금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부

【그림 4.1-2】 홍수량 산정 지점도

4.1.3 강우 분석

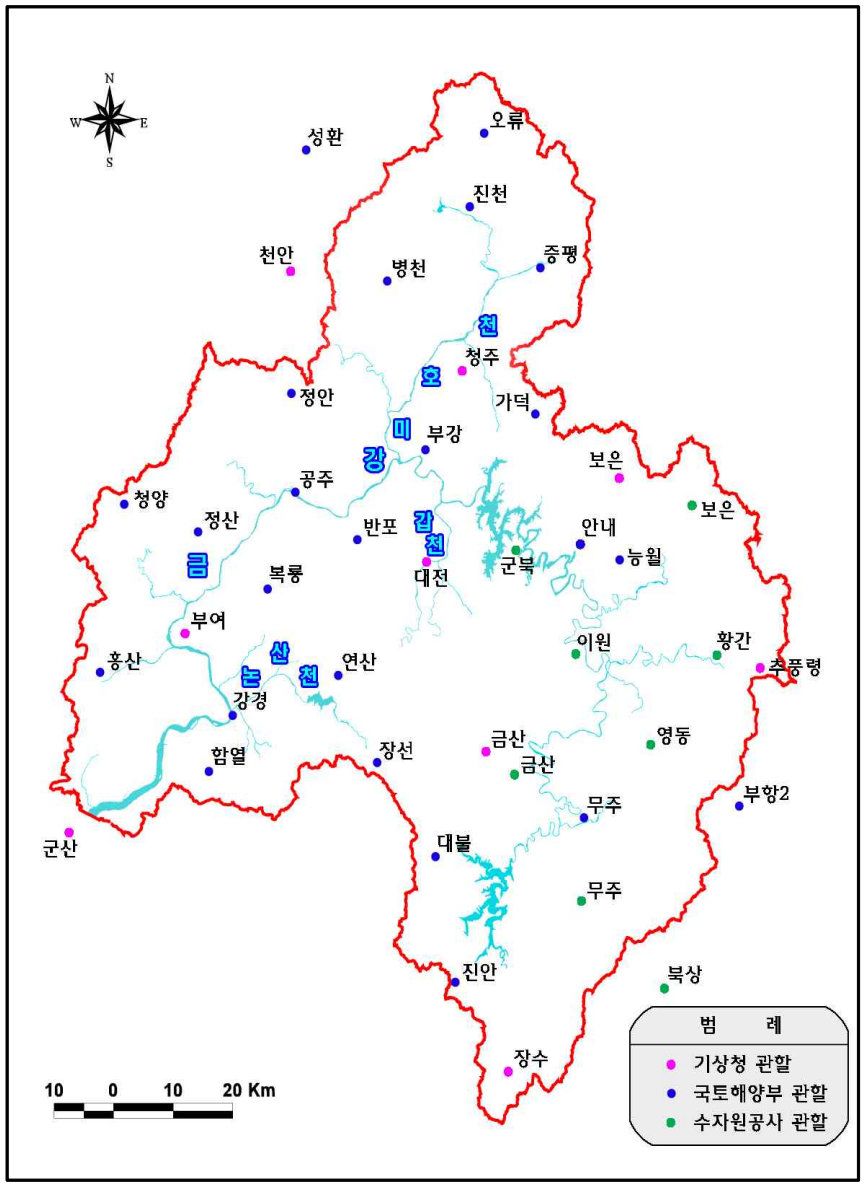
가. 강우자료 구축

금강유역내 홍수량 산정을 위한 강우분석은『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』에서 분석한 자료를 이용하여 검토하였다. 상기 보고서에서는【표 4.1-2】에서 보는 바와 같이, 유역내·외 위치한 전체 123개 우량관측소 중 양질의 시우량 자료를 보유하고 있는 41개 관측소를 대상으로 강우분석을 시행하였다.

【표 4.1-2】 강우분석 대상 관측소별 강우자료 현황

관측소	관할 관서	강우자료		관측소	관할 관서	강우자료	
		시 강 우 보유기간	분석대상 기간			시 강 우 보유기간	분석대상 기간
대 전	기상청	36	36	진 천	국토해양부	24	21
청 주	〃	38	38	오 류	〃	25	19
추풍령	〃	44	44	부 강	〃	24	18
보 은	〃	32	32	안 내	〃	22	15
부 여	〃	32	32	능 월	〃	23	17
금 산	〃	32	32	장 선	〃	25	23
군 산	〃	32	32	강 경	〃	22	16
장 수	〃	17	17	진 안	〃	25	23
천 안	〃	32	32	무 주	〃	25	23
함 열	국토해양부	23	21	부항2	〃	17	16
연 산	〃	23	17	성 환	〃	25	22
복 룡	〃	22	18	대 불	〃	25	14
홍 산	〃	25	23	군 북	수자원공사	26	24
청 양	〃	24	20	이 원	〃	26	26
정 산	〃	22	15	보 은	〃	26	26
공 주	〃	25	24	황 간	〃	26	26
정 안	〃	24	22	영 동	〃	26	26
반 포	〃	24	20	금 산	〃	26	26
병 천	〃	24	20	무 주	〃	26	26
가 덕	〃	25	21	북 상	〃	15	15
증 평	〃	24	22				

【자료】 금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부



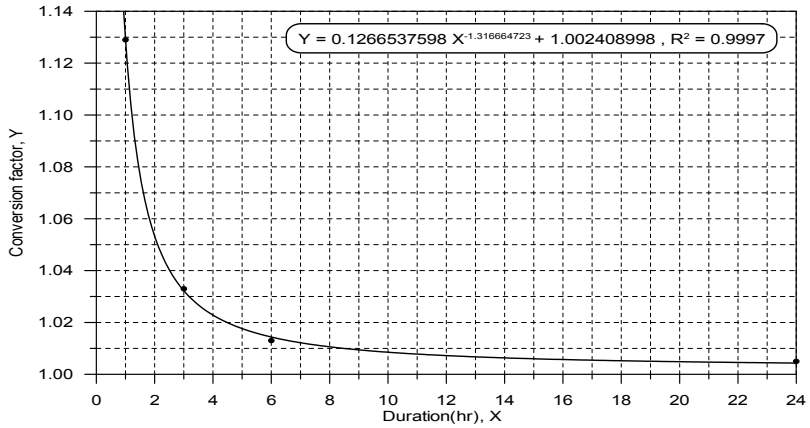
【그림 4.1-3】 우량관측소 위치도

강우분석시 강우자료는 고정시간 간격의 강우자료로부터 수문학적 의미를 갖는 임의 지속시간별 강우자료로 환산하였고, 임의지속시간 환산을 위한 환산계수는 【표 4.1-3】 및 【그림 4.1-4】에서 보는바와 같이.『한국확률강우량도 작성, 2000, 건설교통부』의 자료를 이용하여 분석하였다.

【표 4.1-3】 국내 강우자료의 지속시간별 관계

고정시간 간격	임의의 지속시간	환 산 계 수
1 시간	60 분	1.129 (1.13)
3 시간	180 분	1.033
6 시간	360 분	1.013 (1.02)
24 시간	1440 분	1.005 (1.01)
1 일	1440 분	1.161 (1.13)

【자료】 한국확률강우량도 작성, 2000, 건설교통부
【주】 ( )는 미국 기상청에서 제시하여 이용되는 환산계수

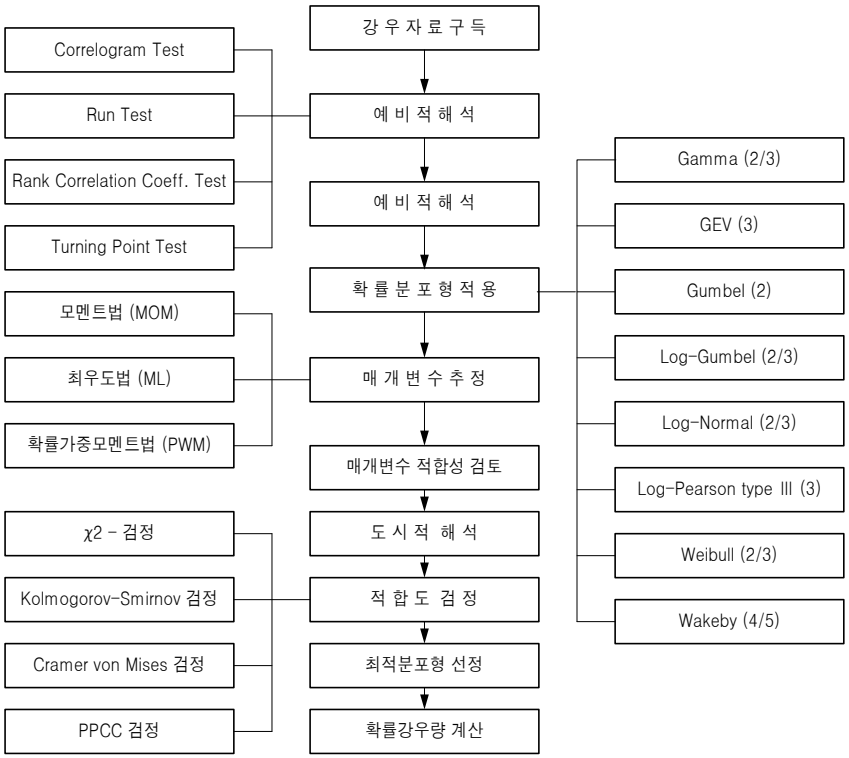


【그림 4.1-4】 고정시간-임의시간 환산계수 곡선

나. 지점확률강우량 산정

지점확률 강우량은 전술한 41개 관측소의 지속시간별 최대강우량(1~72시간) 자료를 이용하여【그림 4.1-5】와 같은 절차에 의해 산정하였으며, 확률분포형으로는 Gumbel 분포외 12가지 분포형을 적용하였다. 또한, 각 확률분포의 모수 추정은 모

멘트법, 최우도법보다 자료수에 의한 영향이 적고 안정적인 확률가중모멘트법을 적용하였으며, 적용 확률분포형의 적합도 검정은 χ2-검정, Kolmogorov-Smirnov 검정, Cramer Von Mises 검정, PPCC 검정 방법을 적용하였다.



【그림 4.1-5】 강우빈도해석 흐름도

관측소별 확률강우량은 전체 관측소에서 적합도 검정을 만족하고, 『한국 확률강우량도 작성, 2000, 건설교통부』에서도 금강수계의 적합한 분포형으로 추천하고 있으며, 과거 금강수계 하천기본계획 수립시 적용된 Gumbel 분포에 의한 결과치를 채택하였으며, 각 관측소별 지속시간별 확률강우량은 【표 4.1-4】와 같다.

【표 4.1-4】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
대 전	1시간	40.3	57.2	63.6	67.3	72.0	76.2	78.2	84.5	92.7	
	2시간	58.6	91.2	103.7	110.8	119.8	128.0	131.9	143.9	159.8	
	4시간	80.2	128.2	146.6	157.2	170.3	182.4	188.1	205.9	229.3	
	6시간	92.3	147.3	168.3	180.4	195.5	209.3	215.9	236.2	263.0	
	8시간	102.0	164.6	188.4	202.2	219.4	235.1	242.5	265.6	296.1	
	12시간	119.6	196.3	225.5	242.4	263.4	282.7	291.8	320.1	357.4	
	18시간	133.1	218.8	251.6	270.4	294.0	315.5	325.7	357.4	399.1	
	24시간	143.9	239.7	276.3	297.3	323.6	347.7	359.1	394.5	441.2	
	48시간	166.6	283.4	328.0	353.7	385.8	415.2	429.1	472.3	529.2	
	72시간	184.3	310.1	358.1	385.8	420.3	452.0	467.0	513.4	574.7	
청 주	1시간	35.9	54.1	61.0	65.0	70.0	74.6	76.7	83.4	92.3	
	2시간	51.1	78.5	89.0	95.0	102.5	109.4	112.7	122.8	136.2	
	4시간	69.8	108.8	123.7	132.3	143.0	152.8	157.4	171.8	190.9	
	6시간	81.5	125.3	142.0	151.6	163.6	174.6	179.8	196.0	217.3	
	8시간	90.1	139.1	157.9	168.6	182.1	194.4	200.2	218.3	242.2	
	12시간	103.8	161.2	183.1	195.7	211.4	225.8	232.7	253.8	281.8	
	18시간	119.1	185.4	210.8	225.4	243.6	260.3	268.2	292.7	325.1	
	24시간	128.2	197.4	223.8	239.0	258.0	275.4	283.6	309.1	342.8	
	48시간	152.2	244.6	279.9	300.2	325.5	348.8	359.8	393.9	438.9	
	72시간	168.7	257.6	291.6	311.1	335.6	357.9	368.5	401.4	444.7	
추풍령	1시간	27.1	39.4	44.0	46.7	50.1	53.2	54.7	59.2	65.2	
	2시간	40.2	60.1	67.7	72.1	77.6	82.6	84.9	92.3	102.0	
	4시간	56.6	85.7	96.8	103.2	111.2	118.6	122.0	132.8	147.0	
	6시간	68.4	105.9	120.2	128.5	138.8	148.2	152.7	166.5	184.8	
	8시간	79.3	125.9	143.7	154.0	166.8	178.5	184.1	201.3	224.0	
	12시간	93.3	147.1	167.6	179.4	194.2	207.7	214.1	233.9	260.1	
	18시간	109.1	175.0	200.2	214.7	232.8	249.3	257.2	281.5	313.6	
	24시간	121.0	194.6	222.8	238.9	259.2	277.7	286.4	313.6	349.5	
	48시간	142.1	226.3	258.5	277.0	300.1	321.3	331.3	362.4	403.4	
	72시간	153.6	237.1	269.0	287.3	310.2	331.2	341.2	372.0	412.6	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
보 은	1시간	34.9	57.5	66.2	71.1	77.3	83.0	85.7	94.1	105.1	
	2시간	50.9	88.6	103.0	111.3	121.6	131.1	135.6	149.5	167.8	
	4시간	72.1	128.4	149.9	162.3	177.8	191.9	198.6	219.4	246.9	
	6시간	85.2	154.8	181.4	196.7	215.8	233.3	241.6	267.3	301.2	
	8시간	96.3	175.8	206.1	223.6	245.4	265.4	274.9	304.2	342.9	
	12시간	112.7	200.8	234.4	253.7	277.9	300.0	310.5	343.0	385.9	
	18시간	128.2	230.1	269.0	291.4	319.4	345.0	357.2	394.8	444.4	
	24시간	140.1	245.5	285.8	308.9	337.9	364.4	376.9	415.8	467.2	
	48시간	166.7	292.5	340.6	368.2	402.8	434.4	449.4	495.8	557.1	
	72시간	184.5	313.0	362.1	390.3	425.6	457.9	473.2	520.7	583.3	
부 여	1시간	43.1	68.7	78.5	84.1	91.2	97.6	100.7	110.1	122.6	
	2시간	60.5	94.6	107.6	115.1	124.4	133.0	137.1	149.6	166.2	
	4시간	83.7	129.5	147.0	157.0	169.6	181.1	186.6	203.5	225.8	
	6시간	98.2	150.6	170.6	182.1	196.5	209.7	216.0	235.3	260.8	
	8시간	109.2	176.1	201.7	216.4	234.8	251.7	259.6	284.4	317.0	
	12시간	124.1	204.0	234.6	252.1	274.1	294.2	303.7	333.2	372.1	
	18시간	137.0	220.9	253.0	271.4	294.5	315.6	325.6	356.6	397.5	
	24시간	146.4	236.1	270.3	290.0	314.7	337.2	347.9	381.0	424.6	
	48시간	166.1	269.0	308.3	330.9	359.2	385.0	397.3	435.3	485.4	
	72시간	179.7	295.2	339.3	364.7	396.4	425.5	439.2	481.9	538.1	
금 산	1시간	34.4	50.9	57.2	60.9	65.4	69.6	71.5	77.6	85.7	
	2시간	51.7	77.1	86.7	92.3	99.3	105.7	108.7	118.1	130.4	
	4시간	72.2	105.2	117.9	125.1	134.2	142.5	146.4	158.6	174.7	
	6시간	84.3	119.4	132.8	140.6	150.2	159.0	163.2	176.2	193.2	
	8시간	95.0	135.9	151.5	160.5	171.7	182.0	186.8	201.9	221.8	
	12시간	107.0	155.3	173.8	184.4	197.7	209.8	215.6	233.4	256.9	
	18시간	123.4	184.8	208.3	221.8	238.7	254.2	261.5	284.2	314.2	
	24시간	131.6	199.5	225.4	240.3	259.0	276.0	284.1	309.2	342.2	
	48시간	159.9	237.6	267.3	284.4	305.7	325.3	334.5	363.2	401.1	
	72시간	174.2	247.1	274.9	290.9	311	329.3	338.0	364.9	400.4	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
군 산	1시간	32.5	47.4	53.0	56.3	60.4	64.1	65.9	71.4	78.6	
	2시간	49.2	74.7	84.4	90.0	97.0	103.4	106.5	115.9	128.3	
	4시간	69.1	108	122.8	131.3	142.0	151.8	156.4	170.7	189.6	
	6시간	82.1	131.4	150.3	161.1	174.7	187.1	193.0	211.2	235.2	
	8시간	90.7	149.7	172.2	185.2	201.4	216.3	223.3	245.1	273.9	
	12시간	100.5	165.7	190.6	204.9	222.9	239.3	247.0	271.1	302.9	
	18시간	111.4	184.4	212.3	228.3	248.4	266.7	275.4	302.4	338.0	
	24시간	120.2	199.6	230.0	247.4	269.3	289.2	298.7	328.0	366.7	
	48시간	144.2	245.6	284.4	306.7	334.6	360.1	372.2	409.7	459.1	
	72시간	154.0	263.9	305.9	330.0	360.2	387.9	401.0	441.5	495.1	
장 수	1시간	32.1	45.5	50.7	53.6	57.3	60.7	62.3	67.3	73.9	
	2시간	47.0	64.3	70.9	74.7	79.4	83.8	85.8	92.2	100.6	
	4시간	62.7	86.8	96.0	101.3	107.9	113.9	116.8	125.7	137.5	
	6시간	77.2	104.4	114.7	120.7	128.2	135.0	138.2	148.2	161.5	
	8시간	85.8	115.6	127.0	133.5	141.7	149.2	152.7	163.7	178.2	
	12시간	102.0	143.9	159.9	169.2	180.7	191.2	196.2	211.7	232.1	
	18시간	123.5	176.9	197.4	209.1	223.8	237.2	243.6	263.4	289.4	
	24시간	134.0	194.5	217.6	230.9	247.5	262.7	269.9	292.2	321.7	
	48시간	166.8	256.0	290.1	309.7	334.3	356.7	367.3	400.3	443.7	
	72시간	184.7	277.0	312.2	332.5	357.9	381.1	392.1	426.2	471.1	
천 안	1시간	35.4	53.3	60.2	64.1	69.0	73.6	75.7	82.3	91.1	
	2시간	54.0	82.0	92.7	98.8	106.5	113.6	116.9	127.2	140.9	
	4시간	76.5	118.3	134.3	143.5	155.0	165.6	170.5	186.0	206.4	
	6시간	92.9	147.9	169.0	181.1	196.2	210.1	216.6	237.0	263.8	
	8시간	105.0	167.3	191.2	204.9	222.0	237.7	245.1	268.1	298.5	
	12시간	120.4	196.3	225.3	242.0	262.8	281.9	290.9	318.9	355.9	
	18시간	135.3	217.9	249.5	267.6	290.3	311.1	320.9	351.4	391.7	
	24시간	144.2	231.4	264.7	283.9	307.9	329.8	340.2	372.4	415.0	
	48시간	163.3	259.6	296.4	317.5	344.0	368.2	379.7	415.2	462.1	
	72시간	178.0	281.3	320.8	343.5	371.9	397.8	410.2	448.3	498.6	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
함 열	1시간	34.4	50.6	56.8	60.4	64.8	68.9	70.8	76.8	84.7	
	2시간	51.8	82.5	94.2	101.0	109.4	117.1	120.8	132.1	147.1	
	4시간	71.1	111.6	127.1	136.0	147.2	157.4	162.2	177.2	196.9	
	6시간	87.6	142.5	163.4	175.5	190.6	204.4	210.9	231.2	258.0	
	8시간	98.4	171.1	198.8	214.8	234.8	253.1	261.7	288.6	324.0	
	12시간	110.6	190.5	221.1	238.6	260.6	280.7	290.2	319.7	358.6	
	18시간	124.6	214.4	248.7	268.5	293.1	315.7	326.4	359.6	403.3	
	24시간	133.8	230.8	267.9	289.2	315.9	340.3	351.8	387.6	434.9	
	48시간	159.8	278.1	323.2	349.2	381.7	411.5	425.5	469.2	526.8	
	72시간	175.8	298.3	345.1	372.1	405.7	436.5	451.1	496.4	556.0	
연 산	1시간	34.6	55.8	63.9	68.6	74.4	79.8	82.3	90.1	100.5	
	2시간	51.8	78.8	89.1	95.0	102.4	109.2	112.5	122.4	135.6	
	4시간	70.8	109.8	124.7	133.3	144.0	153.8	158.5	172.9	191.9	
	6시간	83.6	125.4	141.4	150.6	162.1	172.6	177.6	193.1	213.5	
	8시간	96.8	150.5	171.0	182.8	197.5	211.1	217.4	237.3	263.4	
	12시간	111.2	176.3	201.2	215.5	233.4	249.8	257.6	281.6	313.3	
	18시간	131.4	198.5	224.1	238.9	257.3	274.2	282.2	307.0	339.7	
	24시간	140.8	215.5	244.0	260.4	281.0	299.7	308.6	336.2	372.6	
	48시간	161.1	258.5	295.7	317.1	343.9	368.4	380.0	415.9	463.4	
	72시간	168.2	275.1	316.0	339.5	368.8	395.7	408.5	447.9	500.0	
복 룡	1시간	38.2	64.5	74.5	80.3	87.5	94.1	97.2	106.9	119.7	
	2시간	59.2	102.9	119.6	129.2	141.2	152.1	157.3	173.5	194.7	
	4시간	79.7	131.7	151.5	163.0	177.2	190.3	196.5	215.7	241.0	
	6시간	92.1	146	166.6	178.4	193.2	206.7	213.1	233.0	259.3	
	8시간	101.0	163.7	187.7	201.5	218.7	234.5	242.0	265.1	295.7	
	12시간	116.2	199.2	230.9	249.2	272.0	292.9	302.8	333.4	373.9	
	18시간	130.6	226.0	262.4	283.4	309.6	333.6	345.0	380.2	426.7	
	24시간	137.4	238.9	277.7	300.0	327.9	353.4	365.5	403.0	452.4	
	48시간	156.8	284.3	333.0	361.0	396.0	428.1	443.3	490.3	552.4	
	72시간	173.5	310.8	363.2	393.4	431.1	465.7	482	532.7	599.6	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
홍 산	1시간	37.6	68.4	80.2	87.0	95.4	103.2	106.8	118.2	133.2	
	2시간	54.5	94.1	109.2	117.9	128.8	138.8	143.5	158.1	177.4	
	4시간	78.8	131.2	151.2	162.7	177.1	190.3	196.5	215.9	241.4	
	6시간	95.8	166.8	193.9	209.5	229.0	246.8	255.3	281.5	316.0	
	8시간	107.4	199.5	234.7	255.0	280.3	303.5	314.4	348.5	393.4	
	12시간	124.6	238.9	282.5	307.6	339.0	367.8	381.4	423.6	479.2	
	18시간	146.0	278.6	329.2	358.4	394.8	428.2	444.0	492.9	557.5	
	24시간	156.6	300.1	355.0	386.5	425.9	462.0	479.1	532.2	602.1	
	48시간	174.3	334.4	395.6	430.8	474.8	515.1	534.1	593.3	671.3	
	72시간	187.3	357.5	422.5	459.9	506.7	549.5	569.7	632.6	715.5	
청 양	1시간	32.0	47.4	53.2	56.6	60.8	64.7	66.5	72.2	79.7	
	2시간	47.3	71.9	81.3	86.7	93.5	99.7	102.6	111.7	123.7	
	4시간	67.0	103.5	117.4	125.4	135.4	144.6	149	162.4	180.2	
	6시간	84.7	128.0	144.6	154.1	166.0	176.9	182.1	198.1	219.2	
	8시간	94.2	142.2	160.5	171.0	184.2	196.3	202.0	219.7	243.1	
	12시간	109.4	170.9	194.4	207.9	224.8	240.3	247.6	270.3	300.3	
	18시간	124.9	204.3	234.7	252.1	273.9	293.9	303.3	332.7	371.3	
	24시간	142.5	235.0	270.3	290.6	316.0	339.3	350.3	384.5	429.5	
	48시간	171.2	279.1	320.4	344.1	373.7	400.9	413.8	453.6	506.2	
	72시간	190.3	322.6	373.1	402.2	438.5	471.8	487.5	536.3	600.8	
정 산	1시간	37.6	62.6	72.2	77.7	84.5	90.8	93.8	103.0	115.2	
	2시간	53.0	90.5	104.8	113.1	123.4	132.8	137.3	151.1	169.4	
	4시간	74.9	132.3	154.3	166.9	182.7	197.2	204.0	225.2	253.3	
	6시간	86.7	152.1	177.0	191.4	209.4	225.8	233.6	257.8	289.6	
	8시간	96.2	163.8	189.7	204.5	223.1	240.1	248.2	273.2	306.1	
	12시간	118.0	200.7	232.3	250.5	273.2	294.0	303.9	334.4	374.7	
	18시간	134.0	226.5	261.9	282.2	307.6	330.9	341.9	376.0	421.1	
	24시간	150.4	258.9	300.4	324.2	354.0	381.3	394.3	434.3	487.2	
	48시간	176.1	312.8	365.0	395.1	432.6	467.0	483.3	533.8	600.4	
	72시간	192.5	347.1	406.1	440.1	482.6	521.4	539.8	596.9	672.2	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
공 주	1시간	37.0	56.2	63.5	67.7	73.0	77.8	80.1	87.1	96.5	
	2시간	55.4	87.7	100.1	107.2	116.0	124.1	128.0	139.9	155.6	
	4시간	78.1	120.1	136.2	145.4	157.0	167.5	172.6	188.1	208.6	
	6시간	94.3	137.7	154.3	163.9	175.8	186.7	191.9	207.9	229.1	
	8시간	103.4	153.6	172.8	183.9	197.7	210.3	216.3	234.9	259.3	
	12시간	121.6	193.0	220.3	236.0	255.7	273.6	282.2	308.5	343.4	
	18시간	132.5	217.0	249.2	267.8	291.0	312.3	322.3	353.5	394.7	
	24시간	142.2	235.6	271.2	291.8	317.4	340.9	352.0	386.5	432.0	
	48시간	168.0	279.7	322.4	346.9	377.6	405.7	419.1	460.3	514.7	
	72시간	184.9	316.8	367.2	396.1	432.4	465.5	481.2	529.9	594.2	
정 안	1시간	32.0	50.2	57.2	61.2	66.2	70.8	73.0	79.7	88.6	
	2시간	50.8	80.9	92.4	99.0	107.3	114.8	118.4	129.5	144.2	
	4시간	72.3	116.1	132.8	142.4	154.5	165.5	170.7	186.9	208.2	
	6시간	86.1	133.6	151.8	162.3	175.3	187.3	193.0	210.5	233.7	
	8시간	97.4	152.3	173.2	185.3	200.4	214.2	220.8	241.0	267.8	
	12시간	115.1	184.7	211.3	226.6	245.8	263.3	271.6	297.3	331.2	
	18시간	130.1	209.9	240.5	258.0	280.0	300.1	309.6	339.1	378.0	
	24시간	142.2	232.3	266.7	286.5	311.2	333.8	344.6	377.8	421.7	
	48시간	169.0	285.0	329.3	354.8	386.7	415.9	429.7	472.6	529.1	
	72시간	182.9	302.0	347.5	373.6	406.4	436.3	450.5	494.5	552.5	
반 포	1시간	37.1	62.5	72.2	77.7	84.7	91.1	94.1	103.5	115.8	
	2시간	56.6	96.3	111.5	120.3	131.2	141.2	146.0	160.6	180.0	
	4시간	78.2	126.0	144.2	154.7	167.9	179.9	185.6	203.2	226.5	
	6시간	95.2	154.3	176.8	189.8	206.1	220.9	227.9	249.7	278.5	
	8시간	104.1	168.2	192.7	206.8	224.4	240.5	248.2	271.8	303.1	
	12시간	121.3	198.4	227.8	244.8	266.0	285.4	294.6	323.0	360.6	
	18시간	138.0	238.7	277.1	299.3	326.9	352.2	364.2	401.4	450.4	
	24시간	149.0	254.2	294.4	317.6	346.5	373.0	385.5	424.4	475.7	
	48시간	174.6	314.0	367.3	398.0	436.3	471.3	487.9	539.4	607.3	
	72시간	193.3	346.3	404.8	438.4	480.5	519.0	537.2	593.7	668.3	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
병 천	1시간	34.2	56.3	64.8	69.6	75.7	81.3	83.9	92.1	102.8	
	2시간	48.3	74.4	84.4	90.2	97.4	103.9	107.0	116.7	129.4	
	4시간	65.7	100.3	113.6	121.2	130.7	139.4	143.5	156.3	173.2	
	6시간	82.4	124.9	141.2	150.5	162.2	172.9	178.0	193.7	214.4	
	8시간	91.3	135.7	152.6	162.3	174.5	185.7	191.0	207.3	228.9	
	12시간	105.7	159.0	179.3	191.0	205.6	219.0	225.4	245.0	271.0	
	18시간	118.0	178.1	201.0	214.2	230.7	245.9	253.0	275.2	304.5	
	24시간	129.8	202.8	230.7	246.8	266.9	285.2	293.9	320.9	356.4	
	48시간	158.2	253.7	290.2	311.2	337.5	361.5	372.9	408.2	454.7	
	72시간	173.1	277.6	317.5	340.5	369.2	395.5	407.9	446.5	497.4	
가 덕	1시간	33.6	58.2	67.7	73.1	79.9	86.1	89.0	98.1	110.1	
	2시간	47.7	79.1	91.2	98.1	106.7	114.7	118.4	130.0	145.4	
	4시간	62.9	107.8	125.0	134.9	147.2	158.5	163.8	180.4	202.3	
	6시간	72.3	121.4	140.1	150.9	164.4	176.7	182.6	200.7	224.6	
	8시간	82.2	137.1	158.0	170.1	185.1	198.9	205.5	225.7	252.5	
	12시간	98.1	164.1	189.3	203.7	221.9	238.4	246.3	270.6	302.8	
	18시간	111.0	190.2	220.5	237.9	259.7	279.6	289.1	318.3	356.9	
	24시간	120.8	212.4	247.4	267.6	292.7	315.8	326.7	360.6	405.2	
	48시간	152.8	279.2	327.5	355.3	390.1	421.9	436.9	483.6	545.2	
	72시간	170.4	295.6	343.5	371.0	405.4	437.0	451.9	498.1	559.2	
증 평	1시간	29.8	45.7	51.8	55.3	59.7	63.7	65.7	71.5	79.3	
	2시간	44.0	66.8	75.5	80.5	86.8	92.5	95.2	103.7	114.8	
	4시간	64.0	101.2	115.4	123.6	133.8	143.2	147.6	161.3	179.5	
	6시간	75.9	123.8	142.1	152.6	165.8	177.8	183.6	201.2	224.6	
	8시간	85.5	140.2	161.1	173.1	188.1	201.9	208.4	228.6	255.2	
	12시간	101.1	163.6	187.5	201.2	218.4	234.1	241.6	264.7	295.1	
	18시간	113.5	182.3	208.6	223.7	242.6	260.0	268.2	293.6	327.1	
	24시간	123.3	198.9	227.8	244.4	265.2	284.2	293.2	321.1	357.9	
	48시간	157.7	280.4	327.3	354.3	388.0	418.9	433.5	478.8	538.6	
	72시간	178.2	311.0	361.7	390.9	427.4	460.8	476.7	525.7	590.4	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
진 천	1시간	31.3	45.5	50.9	54.0	57.9	61.4	63.1	68.3	75.2	
	2시간	46.2	68.5	77.1	82.0	88.1	93.8	96.4	104.7	115.6	
	4시간	65.6	95.5	106.9	113.5	121.7	129.2	132.8	143.8	158.4	
	6시간	80.4	120.6	136.0	144.8	155.9	166.0	170.8	185.6	205.2	
	8시간	94.9	136.5	152.3	161.5	172.9	183.3	188.3	203.6	223.9	
	12시간	113.6	161.2	179.4	189.9	203.0	215.0	220.7	238.3	261.5	
	18시간	126.6	185.0	207.3	220.1	236.2	250.9	257.8	279.4	307.8	
	24시간	139.5	212.3	240.2	256.2	276.2	294.5	303.2	330.1	365.5	
	48시간	172.1	282.3	324.4	348.6	378.9	406.6	419.7	460.4	514.1	
	72시간	186.0	296.5	338.7	363.0	393.3	421.1	434.3	475.1	528.9	
오 류	1시간	32.8	54.3	62.6	67.3	73.2	78.7	81.2	89.2	99.7	
	2시간	50.0	82.5	95.0	102.1	111.1	119.3	123.1	135.2	151.0	
	4시간	69.3	108.2	123.1	131.7	142.4	152.1	156.8	171.1	190.1	
	6시간	85.0	134.1	152.8	163.6	177.1	189.4	195.3	213.4	237.3	
	8시간	94.9	152.3	174.2	186.9	202.6	217.1	223.9	245.1	273.1	
	12시간	111.2	183.8	211.5	227.4	247.4	265.6	274.2	301.0	336.4	
	18시간	124.5	205.2	236.1	253.8	276.0	296.3	305.9	335.7	375.0	
	24시간	137.3	221.0	253.0	271.5	294.5	315.5	325.5	356.4	397.2	
	48시간	178.8	303.5	351.1	378.5	412.8	444.1	459.0	505.0	565.7	
	72시간	189.9	321.8	372.2	401.2	437.5	470.6	486.4	535.1	599.3	
부 강	1시간	34.9	54.4	61.9	66.1	71.5	76.4	78.7	85.9	95.4	
	2시간	55.7	91.8	105.5	113.5	123.4	132.5	136.8	150.1	167.7	
	4시간	77.1	127.7	147.0	158.1	172	184.7	190.8	209.4	234.1	
	6시간	88.0	143.7	165.0	177.2	192.6	206.6	213.2	233.8	260.9	
	8시간	96.0	160.0	184.4	198.4	216.0	232.1	239.7	263.3	294.5	
	12시간	113.3	194.4	225.4	243.2	265.5	285.9	295.6	325.5	365.1	
	18시간	128.2	224.4	261.2	282.4	308.9	333.1	344.5	380.1	427.0	
	24시간	138.2	239.1	277.6	299.8	327.5	352.9	364.9	402.1	451.3	
	48시간	176.3	309.2	360.0	389.2	425.7	459.1	474.9	524.0	588.7	
	72시간	198.2	333.7	385.4	415.2	452.4	486.5	502.7	552.7	618.7	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
안 내	1시간	28.3	51.7	60.7	65.8	72.3	78.2	80.9	89.6	101.0	
	2시간	44.9	81.4	95.4	103.4	113.5	122.7	127.0	140.5	158.3	
	4시간	67.5	120.3	140.5	152.2	166.7	180.0	186.3	205.8	231.6	
	6시간	83.8	145.2	168.7	182.2	199.1	214.6	221.9	244.6	274.5	
	8시간	100.1	174.0	202.2	218.4	238.7	257.3	266.1	293.4	329.4	
	12시간	120.5	204.8	237.1	255.6	278.8	300.0	310.0	341.2	382.3	
	18시간	134.6	227.0	262.3	282.6	308.0	331.2	342.2	376.3	421.3	
	24시간	143.0	247.8	287.9	310.9	339.7	366.1	378.6	417.3	468.3	
	48시간	173.8	302.5	351.7	380.0	415.3	447.7	463.0	510.6	573.3	
	72시간	180.3	321.7	375.7	406.8	445.7	481.3	498.1	550.3	619.2	
능 월	1시간	39.7	62.1	70.7	75.7	81.8	87.5	90.1	98.4	109.4	
	2시간	55.2	84.0	95.0	101.3	109.2	116.4	119.8	130.5	144.5	
	4시간	77.5	119.4	135.5	144.7	156.2	166.7	171.7	187.2	207.6	
	6시간	97.9	152.0	172.7	184.6	199.4	213.1	219.5	239.5	265.9	
	8시간	115.0	182.3	208.0	222.8	241.3	258.3	266.3	291.2	324.0	
	12시간	134.2	217.7	249.7	268.0	291.0	312.0	322.0	352.8	393.5	
	18시간	148.2	236.2	269.9	289.3	313.5	335.6	346.1	378.6	421.6	
	24시간	158.2	254.9	291.8	313.0	339.6	363.9	375.4	411.1	458.2	
	48시간	178.3	290.1	332.8	357.4	388.1	416.2	429.5	470.8	525.3	
	72시간	196.4	314.3	359.4	385.3	417.7	447.4	461.4	505.0	562.4	
장 선	1시간	33.0	51.6	58.6	62.7	67.8	72.5	74.7	81.5	90.6	
	2시간	49.7	77.9	88.7	94.9	102.7	109.8	113.1	123.5	137.3	
	4시간	68.4	110.6	126.8	136.1	147.7	158.3	163.4	179.0	199.6	
	6시간	80.6	129.4	148.0	158.7	172.1	184.4	190.2	208.2	232.0	
	8시간	91.4	151.5	174.4	187.7	204.2	219.3	226.4	248.6	277.9	
	12시간	106.7	177.0	203.8	219.2	238.5	256.2	264.6	290.5	324.7	
	18시간	123.6	196.4	224.2	240.2	260.2	278.5	287.2	314.1	349.6	
	24시간	130.8	208.1	237.6	254.5	275.8	295.2	304.4	332.9	370.5	
	48시간	161.1	259.2	296.7	318.3	345.2	369.9	381.6	417.8	465.6	
	72시간	179.4	283.2	322.8	345.6	374.2	400.3	412.6	450.9	501.5	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
강 경	1시간	33.3	54.8	63.1	67.8	73.7	79.1	81.7	89.6	100.1	
	2시간	49.9	90.3	105.7	114.6	125.7	135.9	140.7	155.6	175.3	
	4시간	71.2	127.2	148.6	160.9	176.3	190.4	197.1	217.7	245.0	
	6시간	82.8	138.8	160.2	172.5	187.9	201.9	208.6	229.3	256.6	
	8시간	93.4	148.7	169.8	182.0	197.2	211.1	217.6	238.0	265.0	
	12시간	103.7	157.7	178.3	190.2	205.0	218.6	225.0	244.9	271.3	
	18시간	119.3	186.5	212.1	226.9	245.4	262.2	270.2	295.1	327.8	
	24시간	131.7	215.6	247.7	266.1	289.2	310.3	320.3	351.3	392.2	
	48시간	160.2	281.9	328.4	355.1	388.5	419.1	433.6	478.5	537.8	
	72시간	172.9	301.5	350.7	379.0	414.3	446.7	462.0	509.5	572.2	
진 안	1시간	31.4	55.3	64.4	69.6	76.2	82.2	85.0	93.9	105.5	
	2시간	45.0	73.8	84.7	91.0	98.9	106.2	109.6	120.2	134.2	
	4시간	61.1	97.6	111.5	119.6	129.6	138.8	143.1	156.6	174.3	
	6시간	72.9	115.8	132.2	141.7	153.5	164.3	169.4	185.2	206.2	
	8시간	80.3	127.3	145.3	155.7	168.6	180.4	186.0	203.4	226.3	
	12시간	89.7	140.6	160.0	171.2	185.2	198.0	204.0	222.8	247.6	
	18시간	102.4	163.1	186.3	199.6	216.3	231.6	238.8	261.2	290.8	
	24시간	110.8	173.8	197.9	211.8	229.1	245.0	252.5	275.8	306.5	
	48시간	134.3	223.0	256.9	276.4	300.8	323.1	333.6	366.4	409.6	
	72시간	150.3	244.1	279.9	300.5	326.3	349.9	361.1	395.7	441.4	
무 주	1시간	27.2	43.8	50.2	53.8	58.4	62.6	64.6	70.7	78.9	
	2시간	39.4	61.1	69.3	74.1	80.0	85.5	88.1	96.1	106.6	
	4시간	57.1	93.2	107.0	114.9	124.8	133.9	138.2	151.5	169.1	
	6시간	68.5	110.7	126.7	136.0	147.6	158.2	163.2	178.7	199.3	
	8시간	79.1	129.4	148.6	159.7	173.5	186.1	192.1	210.7	235.2	
	12시간	91.4	150.5	173.2	186.2	202.4	217.3	224.4	246.2	275.1	
	18시간	107.8	178.4	205.3	220.8	240.2	257.9	266.3	292.4	326.7	
	24시간	118.8	197.0	226.9	244.1	265.6	285.3	294.6	323.5	361.6	
	48시간	140.5	228.4	261.9	281.2	305.4	327.5	337.9	370.4	413.2	
	72시간	152.9	246.1	281.7	302.2	327.8	351.3	362.4	396.8	442.2	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
부 항2	1시간	30.0	51.7	60.0	64.8	70.7	76.2	78.8	86.8	97.3	
	2시간	41.8	65.0	73.9	79.0	85.4	91.2	94.0	102.6	113.9	
	4시간	55.5	80.6	90.2	95.8	102.7	109.0	112.0	121.2	133.5	
	6시간	69.0	100.7	112.8	119.8	128.5	136.4	140.2	151.9	167.4	
	8시간	78.7	119.6	135.2	144.2	155.4	165.7	170.6	185.7	205.6	
	12시간	96.7	148.0	167.5	178.8	192.9	205.8	211.9	230.9	255.8	
	18시간	117.6	183.6	208.8	223.4	241.5	258.1	266.0	290.3	322.5	
	24시간	133.0	200.7	226.6	241.5	260.1	277.1	285.2	310.2	343.2	
	48시간	151.0	236.8	269.5	288.4	312.0	333.5	343.8	375.4	417.2	
	72시간	162.2	262.1	300.2	322.2	349.6	374.7	386.6	423.5	472.1	
성 환	1시간	35.9	64.6	75.6	81.9	89.8	97.0	100.4	111.0	125.0	
	2시간	48.3	83.5	96.9	104.6	114.3	123.2	127.3	140.3	157.5	
	4시간	69.3	114.1	131.2	141.0	153.3	164.6	169.9	186.4	208.3	
	6시간	83.4	133.9	153.1	164.2	178.1	190.7	196.8	215.4	239.9	
	8시간	92.8	150.7	172.8	185.6	201.5	216.0	222.9	244.3	272.5	
	12시간	107.2	173.8	199.3	213.9	232.2	249.0	256.9	281.5	314.0	
	18시간	125.2	201.4	230.6	247.3	268.3	287.4	296.5	324.6	361.8	
	24시간	136.6	226.9	261.4	281.2	306.0	328.7	339.5	372.8	416.8	
	48시간	164.2	283.9	329.6	356.0	388.8	419.0	433.2	477.4	535.7	
	72시간	178.4	318.7	372.3	403.2	441.7	477.0	493.7	545.5	613.9	
대 불	1시간	34.2	58.8	68.1	73.5	80.3	86.5	89.4	98.5	110.4	
	2시간	47.8	75.8	86.5	92.7	100.4	107.5	110.8	121.2	134.8	
	4시간	64.5	96.2	108.3	115.3	124.0	132.0	135.8	147.5	162.9	
	6시간	79.0	118.9	134.2	143.0	154.0	164.0	168.8	183.5	203.0	
	8시간	90.4	137.2	155.1	165.4	178.3	190.1	195.6	212.9	235.7	
	12시간	103.3	155.2	175.0	186.4	200.6	213.7	219.9	239.0	264.3	
	18시간	119.8	176.1	197.6	209.9	225.4	239.6	246.3	267.0	294.4	
	24시간	132.2	198.9	224.4	239.0	257.3	274.1	282.1	306.7	339.2	
	48시간	156.5	253.0	289.9	311.1	337.6	361.9	373.4	409.0	456.1	
	72시간	170.7	276.4	316.8	340.1	369.1	395.7	408.3	447.3	498.8	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
군 복	1시간	35.8	51.2	57.1	60.5	64.8	68.7	70.5	76.2	83.7	
	2시간	51.5	79.6	90.4	96.6	104.3	111.4	114.7	125.1	138.8	
	4시간	73.2	127.7	148.6	160.5	175.5	189.2	195.7	215.9	242.4	
	6시간	85.5	151.6	176.8	191.4	209.5	226.1	234.0	258.4	290.6	
	8시간	93.7	165.3	192.6	208.3	228.0	246.0	254.5	280.9	315.8	
	12시간	108.5	191.2	222.8	241.0	263.7	284.5	294.4	324.9	365.2	
	18시간	121.2	210.5	244.6	264.2	288.7	311.2	321.8	354.8	398.2	
	24시간	134.6	235.5	274.1	296.3	324.0	349.4	361.4	398.7	447.8	
	48시간	155.5	282.8	331.4	359.4	394.4	426.4	441.6	488.6	550.6	
	72시간	167.5	294.4	342.9	370.7	405.6	437.5	452.6	499.5	561.3	
이 원	1시간	31.9	48.3	54.6	58.2	62.7	66.9	68.8	74.9	82.9	
	2시간	48.8	72.1	81.0	86.1	92.5	98.4	101.2	109.8	121.2	
	4시간	67.0	101.7	115.0	122.6	132.2	140.9	145.0	157.9	174.8	
	6시간	78.7	118.7	134.0	142.8	153.8	163.8	168.6	183.3	202.8	
	8시간	90.0	136.8	154.7	165.0	177.9	189.6	195.2	212.5	235.3	
	12시간	105.7	165.0	187.6	200.7	217.0	231.9	238.9	260.8	289.7	
	18시간	122.0	192.6	219.7	235.2	254.6	272.4	280.8	306.9	341.3	
	24시간	132.0	211.7	242.2	259.7	281.6	301.6	311.1	340.6	379.4	
	48시간	154.0	248.6	284.8	305.5	331.5	355.3	366.6	401.5	447.6	
	72시간	169.3	265.9	302.7	324.0	350.5	374.8	386.3	421.9	468.9	
보 은	1시간	33.1	57.3	66.5	71.9	78.5	84.6	87.5	96.4	108.2	
	2시간	48.4	79.7	91.6	98.5	107.0	114.9	118.6	130.1	145.3	
	4시간	70.1	116.9	134.7	145.0	157.9	169.6	175.2	192.4	215.2	
	6시간	83.1	142.9	165.7	178.8	195.2	210.3	217.4	239.4	268.5	
	8시간	94.9	167.4	195.1	211.1	231.0	249.2	257.9	284.6	320.0	
	12시간	108.6	193.1	225.4	244.0	267.2	288.5	298.5	329.7	370.9	
	18시간	123.9	221.7	259.2	280.7	307.6	332.2	343.8	380.0	427.7	
	24시간	138.2	252.1	295.6	320.6	351.9	380.5	394.1	436.1	491.6	
	48시간	161.0	291.6	341.4	370.1	406.0	438.8	454.4	502.6	566.2	
	72시간	176.0	300.2	347.7	375.0	409.1	440.3	455.1	501.0	561.5	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
황 간	1시간	30.6	43.1	47.9	50.7	54.1	57.3	58.8	63.4	69.6	
	2시간	46.1	68.9	77.7	82.7	89.0	94.8	97.5	105.9	117.1	
	4시간	61.8	91.1	102.2	108.6	116.7	124.0	127.5	138.3	152.5	
	6시간	75.1	113.8	128.6	137.1	147.7	157.4	162	176.3	195.2	
	8시간	85.0	130.4	147.8	157.8	170.3	181.7	187.1	203.9	226.1	
	12시간	100.5	154.1	174.6	186.4	201.1	214.6	221.0	240.8	266.9	
	18시간	116.9	185.6	211.8	226.9	245.8	263.1	271.2	296.6	330.1	
	24시간	127.0	204.4	234.0	251.0	272.3	291.8	301.0	329.6	367.3	
	48시간	148.2	234.3	267.1	286.0	309.7	331.3	341.6	373.3	415.3	
	72시간	158.3	246.7	280.4	299.9	324.1	346.4	356.9	389.5	432.6	
영 동	1시간	32.3	52.5	60.2	64.6	70.1	75.2	77.6	85.0	94.8	
	2시간	47.5	75.0	85.5	91.5	99.1	106	109.3	119.5	132.9	
	4시간	62.8	101.6	116.4	124.9	135.6	145.3	150.0	164.3	183.2	
	6시간	75.1	125.8	145.2	156.3	170.3	183.0	189.1	207.8	232.5	
	8시간	86.3	143.6	165.5	178.1	193.8	208.2	215.1	236.2	264.2	
	12시간	99.0	163.0	187.5	201.6	219.2	235.3	242.9	266.5	297.7	
	18시간	114.8	190.9	220.0	236.7	257.6	276.7	285.8	313.9	350.9	
	24시간	125.5	207.3	238.6	256.6	279.1	299.7	309.4	339.6	379.5	
	48시간	143.8	242.9	280.8	302.6	329.8	354.7	366.5	403.1	451.4	
	72시간	156.6	259.5	298.9	321.5	349.7	375.6	387.9	425.9	476.0	
금 산	1시간	35.9	56.1	63.7	68.2	73.7	78.7	81.1	88.6	98.4	
	2시간	49.0	74.3	84.0	89.6	96.5	102.9	105.9	115.3	127.6	
	4시간	65.7	91.7	101.7	107.4	114.5	121.1	124.2	133.8	146.4	
	6시간	76.2	104.8	115.7	121.9	129.8	137.0	140.4	150.9	164.8	
	8시간	85.6	120.3	133.6	141.3	150.8	159.6	163.7	176.6	193.5	
	12시간	97.8	140.6	157.0	166.4	178.1	188.9	194.0	209.8	230.6	
	18시간	113.7	165.1	184.7	196.1	210.2	223.1	229.2	248.2	273.3	
	24시간	122.0	178.1	199.5	211.8	227.2	241.3	247.9	268.6	295.9	
	48시간	146.8	227.1	257.8	275.4	297.5	317.7	327.2	356.9	396.0	
	72시간	161.3	242.8	273.9	291.8	314.2	334.6	344.3	374.4	414.1	

【표 4.1-4(계속)】 빈도별 지점확률강우량

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
무 주	1시간	32.0	48.8	55.1	58.8	63.4	67.6	69.6	75.8	84.0	
	2시간	42.8	64.7	73.0	77.8	83.8	89.3	91.9	100.0	110.7	
	4시간	58.7	87.2	98.1	104.4	112.2	119.4	122.8	133.3	147.2	
	6시간	72.4	108.1	121.7	129.6	139.4	148.4	152.6	165.8	183.2	
	8시간	81.4	120.7	135.8	144.4	155.2	165.1	169.8	184.3	203.5	
	12시간	95.7	141.7	159.4	169.5	182.2	193.7	199.2	216.3	238.7	
	18시간	113.6	169.9	191.4	203.8	219.3	233.5	240.2	261.0	288.4	
	24시간	124.9	187.5	211.4	225.1	242.3	258.1	265.5	288.6	319.1	
	48시간	144.4	221.5	250.9	267.9	289.0	308.4	317.6	346.0	383.6	
	72시간	161.1	240.4	270.7	288.1	309.9	329.9	339.3	368.6	407.3	
북 상	1시간	27.8	42.9	48.7	52.0	56.1	59.9	61.7	67.3	74.6	
	2시간	40.7	59.8	67.2	71.4	76.7	81.5	83.8	90.8	100.2	
	4시간	57.8	87.1	98.3	104.7	112.7	120.1	123.6	134.4	148.7	
	6시간	72.3	114.1	130.0	139.2	150.7	161.2	166.2	181.6	201.9	
	8시간	85.3	130.4	147.7	157.6	170.0	181.4	186.8	203.5	225.5	
	12시간	105.3	152.9	171.1	181.6	194.7	206.6	212.3	229.9	253.1	
	18시간	124.5	179.1	199.9	211.9	226.9	240.6	247.1	267.3	293.9	
	24시간	136.2	195.3	217.8	230.8	247.0	261.9	268.9	290.8	319.5	
	48시간	158.2	230.7	258.4	274.4	294.3	312.6	321.2	348.0	383.3	
	72시간	171.4	251.7	282.3	300.0	322.0	342.2	351.8	381.4	420.5	

다. 강우강도식 유도

임계지속기간을 고려하여 홍수량을 산정할 경우 임의의 지속기간별 확률강우량이 필요하며, 이는 강우강도(Rainfall Intensity)-지속기간(Duration)-빈도(Frequency)공식 또는 곡선을 유도하고, 이를 이용하여 산정할 수 있다. 본 과업에서는 전절에서 산정한 41개 우량관측소의 지속기간별 확률강우량을 이용하여 강우강도식을 유도하였다. 이때 적용한 강우강도식의 형태는 'Talbot형', 'Sherman형', 'Japanese형' 및 'Semi-Log형' 등 4가지이며, 전지속기간에서 강우량의 변화 성향을 적절히 반영하지

못하는 경우가 있을 수 있으므로, 누가강우곡선의 성향이 변하는 변곡점에 해당하는 시간을 기준으로 장·단기로 구분하여 강우강도식을 유도하였다. 이때 전체 기간에 대해 하나의 회귀식을 산정하여도 적합도가 높은 관측소의 경우 지속기간을 구분하지 않고 하나의 회귀식을 산정하였으며, 강우강도식의 일반형은 다음과 같다.

- Talbot 형 : $I(t) = \frac{a}{t+b}$
- Sherman 형 : $I(t) = \frac{a}{t^b}$
- Japanese형 : $I(t) = \frac{a}{\sqrt{t}+b}$
- Semi-Log형 : $I(t) = a + b\log(t)$

여기서, I(t)는 강우강도 (mm/hr), t는 강우지속기간(min), a, b는 지역상수이다.

이렇게 유도한 4가지 형태의 강우강도식을 비교하여 상관계수가 높고 원자료와의 편차가 가장 작은 강우강도식을 채택하였으며, 각 관측소별 강우강도식 상관계수 및 I-D-F 곡선은 부록에 수록하였다.

라. 면적확률강우량 산정

면적확률강우량은 지점확률강우량을 Thiessen 면적비에 의해 가중 평균한 지점평균확률강우량에 면적우량환산계수(ARF : Area reduction factor)를 곱하여 산정하였으며, 그 산정절차는 다음과 같다.

- 지속기간별 빈도별 지점확률강우량 산정
- Thiessen 면적 평균법을 이용하여 지점평균확률강우량 산정
- 면적우량환산계수 산정
- 지점평균확률강우량에 면적우량환산계수를 곱하여 면적확률강우량 산정

▮지점평균 확률강우량 산정

지점평균 확률강우량은 홍수량 산정지점별 Thiessen망을 구축하고 우량관측소별 지배면적을 구분한 후 지배면적비에 관측소별 확률강우량을 가중 평균하여 산정한다.

금강유역의 Thiessen망도는【그림 4.1-6】과 같고, 각 관측소별 지배면적비는 부록에 수록하였으며, 홍수량 산정지점별 지점평균 확률강우량 산정결과는【표 4.1-5】와 같다.

【그림 4.1-6】 Thiessen망도

【표 4.1-5】 홍수량 산정지점별 지점평균 확률강우량

하천명	산정지점 명칭	부호	면적(㎢)	확률강우량 (mm) 24시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년	48시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년
금 강	금강하구둑	K00	9,912	271.4	294.8	316.2	326.4	357.9	330.6	359.7	386.3	398.9	438.0
	길산천합류후	K01	9,909	271.4	294.8	316.2	326.4	357.9	330.6	359.7	386.3	398.9	438.0
	길산천합류전	K02	9,791	270.8	294.1	315.5	325.6	357.0	330.1	359.1	385.6	398.2	437.1
	옥포수위표	K03	9,786	270.8	294.1	315.5	325.6	357.0	330.1	359.1	385.6	398.2	437.2
	원산천합류후	K04	9,693	270.7	294.0	315.3	325.4	356.8	330.1	359.0	385.6	398.1	437.1
	원산천합류전	K05	9,654	270.4	293.6	314.9	325.0	356.3	329.8	358.7	385.2	397.7	436.6
	입포수위표	K06	9,604	270.1	293.3	314.6	324.7	355.9	329.6	358.5	384.9	397.5	436.3
	산북천합류후	K07	9,553	269.8	293.0	314.2	324.2	355.4	329.3	358.1	384.6	397.1	435.9
	산북천합류전	K08	9,431	269.4	292.5	313.7	323.7	354.8	329.1	357.9	384.3	396.8	435.5
	강경수위표	K09	9,376	269.3	292.5	313.6	323.7	354.8	329.0	357.8	384.2	396.7	435.4
	논산천합류후	K10	9,374	269.3	292.5	313.6	323.7	354.8	329.0	357.8	384.2	396.7	435.4
	논산천합류전	K11	8,709	268.6	291.7	312.8	322.8	353.9	329.0	357.8	384.1	396.6	435.4
	석성천합류후	K12	8,702	268.6	291.7	312.8	322.8	353.9	329.0	357.8	384.1	396.6	435.3
	석성천합류전	K13	8,549	268.0	291.0	312.1	322.0	353.0	328.6	357.2	383.5	396.0	434.6
	금천합류후	K14	8,503	267.9	290.8	311.9	321.9	352.8	328.5	357.2	383.5	395.9	434.5
	금천합류전	K15	8,339	265.8	288.5	309.3	319.2	349.7	326.6	355.0	381.0	393.4	431.6
	규암수위표	K16	8,325	265.8	288.5	309.3	319.1	349.7	326.6	355.0	381.0	393.3	431.6
	은산천합류전	KK16	8,263	265.4	288.0	308.8	318.6	349.1	326.3	354.7	380.7	393.0	431.1
	지천합류후	K17	8,228	265.2	287.8	308.6	318.4	348.9	326.3	354.6	380.6	392.9	431.1
	지천합류전	K18	7,976	264.2	286.8	307.4	317.2	347.5	325.2	353.4	379.3	391.5	429.5
	진두수위표	K19	7,812	263.2	285.6	306.1	315.9	346.0	323.9	352.0	377.7	389.9	427.7
	유구천합류후	K20	7,690	262.5	284.8	305.2	314.9	344.9	323.2	351.1	376.8	388.9	426.5
	유구천합류전	K21	7,408	261.0	283.1	303.4	313.0	342.8	321.6	349.4	374.9	386.9	424.3
	정안천합류후	K22	7,370	260.7	282.9	303.1	312.7	342.5	321.5	349.2	374.6	386.7	424.0
	정안천합류전	K23	7,211	259.9	282.0	302.2	311.7	341.4	320.8	348.5	373.9	385.9	423.1
	마어구수위표	K24	7,135	259.4	281.4	301.6	311.1	340.7	320.3	347.9	373.2	385.1	422.3
	대교천합류후	K25	7,110	259.2	281.2	301.3	310.9	340.4	320.0	347.5	372.8	384.8	421.9
	대교천합류전	K26	7,042	258.8	280.8	300.8	310.4	339.9	319.6	347.1	372.4	384.3	421.4
	용수천합류후	K27	7,042	258.8	280.7	300.8	310.4	339.9	319.6	347.1	372.4	384.3	421.4
	용수천합류전	K28	6,947	258.1	279.9	300.0	309.4	338.8	318.5	345.9	371.0	382.9	419.8
	미호천합류후	K29	6,864	257.6	279.3	299.3	308.7	338.1	317.8	345.1	370.1	381.9	418.7

【자료】 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』

【표 4.1-5(계속)】 홍수량 산정지점별 지점평균 확률강우량

하천명	산정지점 명칭	산정지점 부호	면적 (㎢)	확률강우량 (mm) 24시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년	48시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년
금강	미호천합류전	K30	5,011	257.0	278.7	298.6	308.0	337.3	312.4	339.1	363.6	375.2	411.2
	부강수위표	K31	5,005	256.9	278.6	298.5	307.9	337.2	312.3	339.0	363.5	375.1	411.1
	매포수위표	K32	4,940	256.4	278.0	297.9	307.3	336.4	311.4	338.1	362.5	374.0	409.9
	갑천합류후	K33	4,881	255.9	277.4	297.2	306.6	335.7	310.6	337.1	361.4	372.9	408.7
	갑천합류전	K34	4,233	252.8	274.1	293.6	302.9	331.6	306.5	332.6	356.6	367.9	403.1
	역조정지댐	K35	4,199	252.5	273.7	293.2	302.5	331.1	306.0	332.1	356.0	367.2	402.4
	대청댐	K36	4,189	252.4	273.6	293.1	302.3	331.0	305.9	331.9	355.8	367.0	402.1
	소옥천합류후	K37	3,947	250.1	271.0	290.2	299.2	327.4	302.9	328.4	351.9	363.0	397.5
	소옥천합류전	K38	3,703	249.4	270.2	289.2	298.2	326.2	301.2	326.6	349.8	360.8	395.1
	보청천합류후	K39	3,565	247.1	267.6	286.4	295.3	323.0	298.9	323.9	346.9	357.8	391.6
	보청천합류전	K40	3,009	236.2	255.3	272.8	281.1	306.8	288.7	312.3	334.0	344.3	376.1
	금강4교	K41	3,000	236.2	255.3	272.8	281.0	306.7	288.6	312.2	333.9	344.2	376.0
	옥천수위표	K42	2,988	236.2	255.2	272.7	281.0	306.7	288.4	312.1	333.8	344.0	375.9
	이원수위표	K43	2,912	235.9	255.0	272.5	280.7	306.4	287.6	311.2	332.8	343.0	374.8
	초강합류후	K44	2,887	235.9	254.9	272.4	280.6	306.3	287.4	310.9	332.5	342.7	374.4
	초강합류전	K45	2,225	232.1	250.6	267.5	275.5	300.4	283.2	306.1	327.1	337.1	367.9
	영동천합류전	K46	2,080	230.2	248.4	265.1	273.0	297.5	282.1	304.8	325.6	335.4	365.9
	호탄수위표	K47	1,899	228.3	246.3	262.6	270.4	294.5	280.7	303.1	323.6	333.4	363.5
	봉황천합류후	K48	1,859	228.6	246.5	262.9	270.7	294.8	280.8	303.2	323.8	333.5	363.7
	봉황천합류전	K49	1,612	229.5	247.6	264.3	272.1	296.6	281.2	303.9	324.6	334.4	364.9
	수통수위표	K50	1,558	230.1	248.4	265.1	273.0	297.5	281.6	304.4	325.1	335.0	365.6
	무주남대천 합류후	K51	1,522	229.8	248.0	264.7	272.6	297.1	281.8	304.6	325.3	335.2	365.7
	무주남대천 합류전	K52	1,058	226.9	244.6	260.7	268.4	292.2	283.7	306.4	327.1	336.9	367.3
	용담댐	K53	929	227.4	245.2	261.4	269.0	292.8	285.6	308.3	329.1	339.0	369.6

【자료】 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』

하천명	산정지점 명칭	산정지점 부호	면적 (㎢)	확률강우량 (mm) 24시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년	48시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년
미호천	미호천하구	MH00	1,853	259.3	281.2	301.2	310.7	340.1	332.4	361.2	387.6	400.1	438.7
	월하천합류후	MH01	1,816	258.5	280.2	300.2	309.7	338.9	331.5	360.2	386.4	398.9	437.4
	월하천합류전	MH02	1,772	257.5	279.2	299.0	308.4	337.5	330.8	359.4	385.6	398.1	436.5
	조천합류후	MH01	1,759	257.2	278.8	298.6	308.0	337.0	330.5	359.0	385.2	397.6	435.9
	조천합류전	MH02	1,624	255.4	276.9	296.5	305.8	334.6	330.1	358.6	384.7	397.1	435.3
	병천천합류후	MH03	1,592	254.8	276.2	295.8	305.1	333.8	329.4	357.9	383.9	396.2	434.4
	병천천합류전	MH04	1,227	258.1	280.1	300.1	309.6	339.0	336.5	365.9	392.7	405.5	444.9
	석남천합류후	MH05	1,195	258.7	280.7	300.8	310.3	339.8	337.4	367.0	393.9	406.7	446.3
	석남천합류전	MH06	1,146	259.5	281.6	301.8	311.4	341.1	338.9	368.7	395.8	408.7	448.6
	무심천합류후	MH07	1,119	260.0	282.2	302.5	312.1	341.8	339.8	369.6	396.9	409.8	449.9
	무심천합류전	MH08	926	261.2	283.4	303.6	313.2	342.9	342.7	372.7	400.1	413.1	453.4
	석화천합류후	MH09	897	262.0	284.2	304.5	314.1	344.0	344.0	374.2	401.8	414.9	455.4
	석화천합류전	MH10	818	262.5	284.7	305.0	314.6	344.4	344.5	374.7	402.2	415.3	455.7
	성암천합류후	MH11	817	262.6	284.8	305.1	314.7	344.5	344.6	374.8	402.3	415.4	455.8
	성암천합류전	MH12	747	263.8	286.2	306.7	316.4	346.5	346.4	376.9	404.7	417.9	458.8
	보강천합류후	MH13	738	263.8	286.3	306.7	316.4	346.5	346.4	376.9	404.7	417.9	458.8
	보강천합류전	MH14	579	265.0	287.3	307.6	317.2	347.1	346.7	376.9	404.4	417.4	457.8
	초평천합류후	MH15	551	265.5	287.8	308.2	317.7	347.6	347.1	377.3	404.9	417.9	458.3
	초평천합류전	MH16	418	266.4	288.6	308.9	318.4	348.1	347.4	377.3	404.7	417.5	457.7
	백곡천합류후	MH17	413	266.6	288.8	309.1	318.6	348.4	347.6	377.6	405.0	417.8	458.0
	백곡천합류전	MH18	288	272.8	296.0	317.2	327.2	358.3	355.3	386.6	415.0	428.4	470.2
	한천합류후	MH19	283	273.2	296.5	317.7	327.7	359.0	355.8	387.1	415.6	429.0	471.0
	한천합류전	MH20	196	273.7	297.1	318.4	328.5	359.8	356.5	387.9	416.5	429.9	472.0

【자료】 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』

【표 4.1-5(계속)】 홍수량 산정지점별 지점평균 확률강우량

하천명	산정지점 명칭	산정지점 부호	면적(㎢)	확률강우량 (mm) 24시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년	48시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년
갑천	갑천하구	GC00	648	275.9	299.3	320.7	330.8	362.4	337.4	366.6	393.2	405.8	445.1
	관평천합류후	GC01	638	275.7	299.1	320.4	330.5	362.0	337.0	366.1	392.6	405.3	444.5
	관평천합류전	GC02	628	275.5	298.8	320.1	330.3	361.7	336.5	365.6	392.1	404.7	443.8
	법동천합류후	GC03	609	275.0	298.3	319.6	329.7	361.1	335.7	364.6	391.0	403.6	442.6
	법동천합류전	GC04	602	274.9	298.2	319.4	329.5	360.8	335.4	364.3	390.7	403.2	442.1
	유등천합류후	GC05	599	274.8	298.1	319.3	329.4	360.7	335.3	364.1	390.5	403.0	441.9
	유등천합류전	GC06	314	284.2	308.6	330.9	341.5	374.3	343.8	374.0	401.5	414.6	455.2
	탄동천합류후	GC07	309	284.1	308.5	330.8	341.4	374.2	343.5	373.7	401.1	414.2	454.8
	탄동천합류전	GC08	288	283.8	308.1	330.3	340.9	373.6	342.0	372.0	399.3	412.3	452.6
	유성천합류후	GC09	287	283.7	308.1	330.3	340.8	373.6	341.9	371.9	399.2	412.2	452.5
	유성천합류전	GC10	255	282.0	306.1	328.0	338.4	370.7	337.5	366.8	393.6	406.4	445.8
	진잠천합류후	GC11	249	281.9	305.9	327.8	338.2	370.5	336.9	366.2	392.9	405.6	444.9
	진잠천합류전	GC12	223	280.7	304.5	326.2	336.5	368.5	333.2	362.0	388.3	400.8	439.5
	무명천합류후	GC13	217	280.5	304.2	325.9	336.2	368.1	332.4	361.1	387.3	399.8	438.3
	무명천합류전	GC14	208	280.1	303.8	325.4	335.7	367.5	331.1	359.6	385.7	398.1	436.4
	가수원철교	GC15	207	280.0	303.7	325.3	335.6	367.4	330.8	359.3	385.3	397.7	435.9
	매노천합류후	GC16	194	279.5	303.0	324.5	334.8	366.4	328.6	356.8	382.6	394.9	432.7
	매노천합류전	GC17	176	280.0	303.7	325.3	335.6	367.3	329.8	358.1	384.1	396.4	434.5
	금곡천합류후	GC18	175	280.0	303.7	325.3	335.5	367.3	329.7	358.1	384.0	396.3	434.4
	금곡천합류전	GC19	158	279.1	302.6	324.1	334.3	365.8	326.8	354.8	380.4	392.5	430.0
	두계천합류후	GC20	156	279.2	302.7	324.2	334.4	365.9	326.9	354.9	380.5	392.7	430.2
	두계천합류전	GC21	87	273.4	296.0	316.7	326.5	356.9	313.5	339.6	363.6	374.9	410.0

【자료】 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』

▮면적 확률강우량 산정

일정 면적을 가진 유역 전반에 걸쳐 균일한 강우가 발생할 경우는 대단히 드물며 강우량은 호우중심으로부터 멀어질수록 점차 감소한다.

유역의 평균강우량은 유역에 내린 총강우량을 유역면적으로 나눈 등가우량을 의미하므로 호우중심으로부터 면적이 증가함에 따라 평균강우량은 점점 감소하며 강우강도 또한 감소하게 된다. 따라서 강우의 공간분포 및 이동 등에 의하여 강우가 유역 전반에 걸쳐 동시간에 동일한 형태로 발생하지 않는 상태에서 관측소별 최대값 발생시의 지점강우량을 평균하는 것은 실제 발생한 유역의 면적평균강우량보다 큰 값이 산정될 수 있다.

면적평균 확률강우량을 산정하기 위해서는 유역내 여러 관측소의 동일 발생시간의 임의시간 강우자료를 이용하여 면적우량을 산정한 후 이를 빈도해석 하여야 하는데 이러한 절차가 번거로울 뿐만 아니라 유역내 국토해양부 및 수자원공사 관할 우량 관측소에서 보유한 시강우자료가 충분하지 못하여 동시간 임의지속시간 강우자료의 수집이 곤란하므로 면적평균 확률강우량을 산정하는데 한계가 있다.

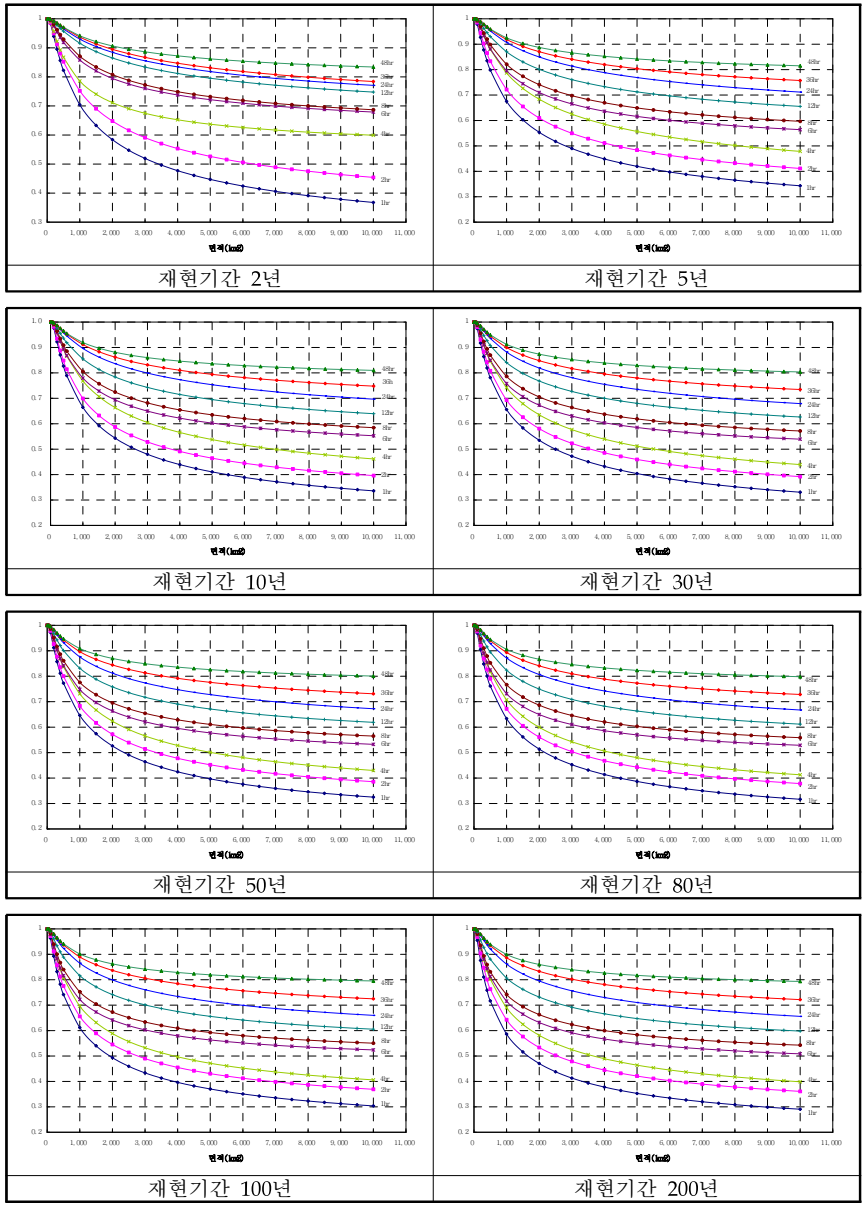
이러한 이유로 일반적으로 지점평균 확률강우량과 면적평균 확률강우량의 비인 면적우량환산계수(Area Reduction Factor, ARF)를 도입하여 지점평균 확률강우량을 면적평균 확률강우량으로 환산하여 사용한다.

기존의 면적우량환산계수에 대한 연구로는『한국 확률강우량도 작성, 1988, 2000, 건설교통부』이 대표적이며, 상기 보고서에서는 우리나라의 대표유역인 한강유역을 대상으로 유역면적 5,000㎢ 이하, 강우지속기간 24시간까지 계수를 제시하였다.

본 과업에서는『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』에서 제시한 면적우량 환산계수를 이용하여 면적확률강우량을 산정하였으며, 유역면적 및 지속기간별 면적우량 환산계수는【표 4.1-6】과 같으며, 이상과 같이 산정한 홍수량 산정지점별 면적확률강우량은【표 4.1-7】과 같다.

【표 4.1-6】 유역면적 및 지속기간별 면적우량 환산계수

강우지속시간	적용면적(㎢)	빈도별 면적우량환산계수										비고
		2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년	
12hr	10,000	0.7477	0.6542	0.6395	0.6330	0.6265	0.6188	0.6118	0.6054	0.5981	0.5882	
	5,000	0.7954	0.7111	0.6950	0.6876	0.6802	0.6712	0.6632	0.6559	0.6473	0.6359	
	3,000	0.8339	0.7593	0.7429	0.7350	0.7272	0.7175	0.7091	0.7012	0.6919	0.6797	
	1,000	0.9160	0.8693	0.8553	0.8481	0.8408	0.8317	0.8238	0.8161	0.8066	0.7943	
	500	0.9571	0.9294	0.9195	0.9139	0.9083	0.9012	0.8950	0.8889	0.8809	0.8706	
	300	0.9780	0.9622	0.9557	0.9518	0.9479	0.9428	0.9384	0.9340	0.9279	0.9201	
18hr	10,000	0.7709	0.7116	0.6968	0.6880	0.6792	0.6722	0.6674	0.6599	0.6561	0.6538	
	5,000	0.8184	0.7688	0.7536	0.7444	0.7352	0.7278	0.7226	0.7147	0.7105	0.7080	
	3,000	0.8555	0.8138	0.7993	0.7902	0.7812	0.7737	0.7684	0.7606	0.7563	0.7537	
	1,000	0.9300	0.9068	0.8964	0.8892	0.8821	0.8761	0.8715	0.8651	0.8614	0.8591	
	500	0.9651	0.9522	0.9455	0.9406	0.9356	0.9314	0.9280	0.9234	0.9206	0.9189	
	300	0.9824	0.9752	0.9712	0.9679	0.9647	0.9619	0.9596	0.9565	0.9546	0.9533	
24hr	10,000	0.7840	0.7573	0.7461	0.7404	0.7347	0.7311	0.7283	0.7249	0.7219	0.7184	
	5,000	0.8312	0.8039	0.7922	0.7861	0.7800	0.7760	0.7728	0.7690	0.7656	0.7615	
	3,000	0.8672	0.8409	0.8296	0.8234	0.8173	0.8132	0.8099	0.8058	0.8023	0.7980	
	1,000	0.9374	0.9187	0.9100	0.9051	0.9001	0.8965	0.8934	0.8898	0.8865	0.8828	
	500	0.9693	0.9575	0.9517	0.9482	0.9448	0.9420	0.9396	0.9368	0.9343	0.9315	
	300	0.9846	0.9776	0.9739	0.9716	0.9693	0.9674	0.9657	0.9637	0.9618	0.9600	
48hr	10,000	0.8340	0.8152	0.8099	0.8068	0.8037	0.8007	0.7983	0.7969	0.7933	0.7901	
	5,000	0.8621	0.8422	0.8364	0.8329	0.8294	0.8260	0.8231	0.8214	0.8173	0.8139	
	3,000	0.8863	0.8663	0.8602	0.8565	0.8528	0.8492	0.8460	0.8442	0.8397	0.8362	
	1,000	0.9416	0.9252	0.9195	0.9160	0.9126	0.9091	0.9059	0.9040	0.8995	0.8964	
	500	0.9709	0.9595	0.9552	0.9525	0.9499	0.9471	0.9445	0.9430	0.9393	0.9369	
	300	0.9859	0.9787	0.9758	0.9740	0.9721	0.9702	0.9682	0.9671	0.9645	0.9627	



【그림 4.1-7】 면적우량환산계수(ARF)-유역면적(AREA) 관계곡선

【표 4.1-7】 홍수량 산정지점별 면적확률강우량

하천명	산정지점 명칭	부호	면적 (㎢)	확률강우량 (mm) 24시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년	48시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년
금 강	금강하구둑	K00	9,912	199.5	215.7	230.5	236.8	258.5	265.8	288.1	308.5	317.3	347.6
	길산천합류후	K01	9,909	199.5	215.7	230.5	236.8	258.5	265.8	288.1	308.5	303.3	347.6
	길산천합류전	K02	9,791	199.3	215.4	230.2	236.4	258.1	265.5	287.7	308.1	303.0	347.1
	옥포수위표	K03	9,786	199.3	215.4	230.2	236.4	258.2	265.5	287.8	308.1	303.0	347.1
	원산천합류후	K04	9,693	199.4	215.5	230.3	236.5	258.2	265.6	287.8	308.2	303.1	347.2
	원산천합류전	K05	9,654	199.2	215.3	230.0	236.2	257.9	265.4	287.6	307.9	302.9	346.9
	입포수위표	K06	9,604	199.1	215.2	229.9	236.1	257.7	265.3	287.5	307.8	302.8	346.7
	산북천합류후	K07	9,553	198.9	215.0	229.7	235.9	257.5	265.2	287.3	307.5	302.6	346.4
	산북천합류전	K08	9,431	198.9	214.9	229.6	235.8	257.4	265.1	287.3	307.5	302.6	346.3
	강경수위표	K09	9,376	198.9	215.0	229.6	235.8	257.4	265.1	287.3	307.5	302.6	346.3
	논산천합류후	K10	9,374	198.9	215.0	229.6	235.8	257.4	265.1	287.2	307.4	302.6	346.3
	논산천합류전	K11	8,709	199.6	215.7	230.4	236.6	258.3	265.9	288.1	308.4	303.9	347.2
	석성천합류후	K12	8,702	199.6	215.7	230.4	236.7	258.3	265.9	288.1	308.3	303.9	347.2
	석성천합류전	K13	8,549	199.5	215.5	230.2	236.4	258.1	265.8	287.9	308.1	303.8	346.8
	금천합류후	K14	8,503	199.5	215.5	230.2	236.4	258.0	265.8	287.9	308.1	303.8	346.9
	금천합류전	K15	8,339	198.3	214.1	228.7	234.8	256.2	264.5	286.4	306.4	302.2	344.8
	규암수위표	K16	8,325	198.2	214.1	228.7	234.8	256.2	264.5	286.4	306.4	302.2	344.8
	은산천합류전	KK16	8,263	198.1	213.9	228.4	234.5	255.9	264.3	286.2	306.2	302.1	344.6
	지천합류후	K17	8,228	198.0	213.9	228.4	234.5	255.9	264.3	286.2	306.2	302.1	344.6
	지천합류전	K18	7,976	197.8	213.6	228.1	234.2	255.5	263.8	285.6	305.5	301.6	343.8
	진두수위표	K19	7,812	197.4	213.1	227.6	233.6	254.9	263.0	284.8	304.6	300.8	342.6
	유구천합류후	K20	7,690	197.1	212.8	227.2	233.2	254.4	262.6	284.2	304.0	300.3	341.9
	유구천합류전	K21	7,408	196.6	212.2	226.5	232.6	253.6	261.8	283.3	303.0	299.4	340.6
	정안천합류후	K22	7,370	196.5	212.2	226.4	232.5	253.5	261.7	283.2	302.9	299.3	340.5
	정안천합류전	K23	7,211	196.3	211.9	226.1	232.1	253.1	261.4	282.9	302.5	299.1	340.1
	마어구수위표	K24	7,135	196.1	211.6	225.9	231.9	252.9	261.1	282.5	302.1	298.8	339.6
	대교천합류후	K25	7,110	196.0	211.5	225.8	231.8	252.7	260.9	282.3	301.8	298.5	339.3
	대교천합류전	K26	7,042	195.9	211.4	225.6	231.6	252.5	260.7	282.1	301.6	298.4	339.0
	용수천합류후	K27	7,042	195.8	211.4	225.6	231.6	252.5	260.7	282.1	301.6	298.4	339.0
	용수천합류전	K28	6,947	195.5	211.0	225.2	231.2	252.1	260.0	281.3	300.7	297.5	337.9
	미호천합류후	K29	6,864	195.3	210.8	225.0	230.9	251.7	259.5	280.7	300.1	297.0	337.2

【자료】 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』

【표 4.1-7(계속)】 홍수량 산정지점별 면적확률강우량

하천명	산정지점 명칭	부호	면적 (㎢)	확률강우량 (mm) 24시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년	48시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년
금 강	미호천합류전	K30	5,011	200.4	216.2	230.7	236.8	258.2	259.1	280.1	299.3	297.9	336.1
	부강수위표	K31	5,005	200.4	216.2	230.7	236.8	258.1	259.0	280.0	299.2	297.9	336.0
	매포수위표	K32	4,940	200.2	216.0	230.5	236.5	257.8	258.5	279.4	298.5	297.2	335.2
	갑천합류후	K33	4,881	200.0	215.8	230.2	236.2	257.6	257.9	278.8	297.9	296.6	334.4
	갑천합류전	K34	4,233	200.2	215.9	230.4	236.4	257.7	256.4	277.1	296.0	295.6	332.2
	역조정지댐	K35	4,199	200.1	215.8	230.2	236.3	257.5	256.1	276.8	295.6	295.2	331.8
	대청댐	K36	4,189	200.0	215.8	230.2	236.2	257.5	256.0	276.7	295.5	295.1	331.6
	소옥천합류후	K37	3,947	199.3	214.9	229.1	235.1	256.1	254.3	274.7	293.2	293.1	328.8
	소옥천합류전	K38	3,703	199.9	215.5	229.7	235.7	256.7	253.8	274.1	292.5	292.7	327.9
	보청천합류후	K39	3,565	198.8	214.2	228.3	234.2	255.0	252.4	272.4	290.7	291.1	325.7
	보청천합류전	K40	3,009	193.0	207.6	220.9	226.4	246.0	246.1	265.2	282.6	283.6	315.8
	금강4교	K41	3,000	193.0	207.6	220.9	226.5	246.1	246.1	265.2	282.5	283.5	315.7
	옥천수위표	K42	2,988	193.1	207.6	221.0	226.5	246.1	246.0	265.1	282.5	283.5	315.6
	이원수위표	K43	2,912	193.4	207.9	221.3	226.9	246.5	245.7	264.8	282.1	283.3	315.2
	초강합류후	K44	2,887	193.5	208.0	221.4	226.9	246.6	245.6	264.6	281.9	283.1	315.0
	초강합류전	K45	2,225	195.0	209.5	222.7	228.3	247.8	245.9	264.6	281.7	284.0	314.4
	영동천합류전	K46	2,080	194.6	209.0	222.1	227.6	246.9	245.9	264.6	281.5	284.1	314.0
	호탄수위표	K47	1,899	194.6	208.8	221.9	227.3	246.5	246.1	264.6	281.4	284.4	313.7
	봉황천합류후	K48	1,859	195.2	209.5	222.6	228.1	247.3	246.4	265.1	281.9	284.9	314.2
	봉황천합류전	K49	1,612	198.4	213.2	226.6	232.3	252.1	249.0	268.0	285.2	288.9	318.2
	수통수위표	K50	1,558	199.5	214.4	228.0	233.7	253.7	249.9	269.0	286.3	290.1	319.5
	무주남대천합류후	K51	1,522	199.7	214.6	228.1	233.8	253.8	250.5	269.6	286.9	290.8	320.1
	무주남대천합류전	K52	1,058	203.3	218.3	231.9	237.7	257.8	258.0	277.6	295.2	300.5	329.2
	용담댐	K53	929	205.9	221.1	234.9	240.8	261.2	261.8	281.6	299.5	305.3	334.0

【자료】 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』

【표 4.1-7(계속)】 홍수량 산정지점별 면적확률강우량

하천명	산정지점 명칭	부호	면적 (㎢)	확률강우량 (mm) 24시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년	48시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년
미호천	미호천하구	MH00	1,853	221.4	239.0	255.0	261.8	285.4	291.8	315.8	337.5	341.9	379.2
	월하천합류후	MH01	1,816	221.1	238.7	254.6	261.4	284.9	291.4	315.3	337.0	341.4	378.5
	월하천합류전	MH02	1,772	220.8	238.3	254.2	260.9	284.4	291.3	315.1	336.8	341.4	378.3
	조천합류후	MH01	1,759	220.7	238.1	254.0	260.8	284.2	291.1	314.9	336.6	341.1	378.0
	조천합류전	MH02	1,624	220.7	238.2	254.1	260.9	284.2	292.2	316.1	337.8	342.8	379.4
	병천천합류후	MH03	1,592	220.6	238.0	253.9	260.6	284.0	292.0	315.9	337.5	342.6	379.1
	병천천합류전	MH04	1,227	228.5	246.8	263.6	270.7	295.3	303.2	328.4	351.2	357.7	394.9
	석남천합류후	MH05	1,195	229.5	247.9	264.8	271.9	296.7	304.5	329.9	352.8	359.4	396.8
	석남천합류전	MH06	1,146	231.0	249.7	266.6	273.9	298.9	306.7	332.3	355.4	362.4	399.9
	무심천합류후	MH07	1,119	231.9	250.7	267.7	275.1	300.1	307.9	333.7	357.0	364.0	401.7
	무심천합류전	MH08	926	236.6	255.6	272.9	280.4	305.9	314.2	340.5	364.2	372.1	409.9
	석화천합류후	MH09	897	237.8	257.0	274.5	282.0	307.7	316.0	342.6	366.5	374.6	412.5
	석화천합류전	MH10	818	240.0	259.3	276.9	284.5	310.4	318.3	344.9	369.0	377.4	415.3
	성암천합류후	MH11	817	240.0	259.4	277.0	284.6	310.5	318.3	345.0	369.1	377.5	415.4
	성암천합류전	MH12	747	242.7	262.4	280.3	288.1	314.5	321.8	348.9	373.4	382.2	420.5
	보강천합류후	MH13	738	243.0	262.7	280.6	288.5	314.8	322.0	349.2	373.7	382.6	420.8
	보강천합류전	MH14	579	248.2	268.1	286.3	294.3	321.0	326.8	354.1	378.8	388.3	426.3
	초평천합류후	MH15	551	249.4	269.5	287.8	295.8	322.7	328.1	355.5	380.3	390.0	428.0
	초평천합류전	MH16	418	254.2	274.7	293.3	301.5	328.9	332.9	360.7	385.8	396.1	434.2
	백곡천합류후	MH17	413	254.6	275.0	293.7	301.9	329.4	333.3	361.1	386.3	396.6	434.8
	백곡천합류전	MH18	288	264.8	286.9	306.9	315.9	345.3	346.0	375.6	402.5	414.0	454.3
	한천합류후	MH19	283	265.4	287.5	307.6	316.7	346.2	346.6	376.4	403.4	415.0	455.4
	한천합류전	MH20	196	269.2	291.8	312.4	321.8	352.1	351.3	381.7	409.3	421.5	462.7

【자료】 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』

【표 4.1-7(계속)】 홍수량 산정지점별 면적확률강우량

하천명	산정지점 명칭	부호	면적 (㎢)	확률강우량 (mm) 24시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년	48시간 최대 30년	50년	80년	100년	200년
갑천	갑천하구	GC00	648	256.4	277.2	296.1	304.5	332.5	316.0	342.2	365.9	374.8	411.6
	관평천합류후	GC01	638	256.5	277.3	296.2	304.6	332.5	315.8	342.0	365.7	374.6	411.4
	관평천합류전	GC02	628	256.5	277.4	296.3	304.7	332.6	315.7	341.9	365.6	374.5	411.2
	법동천합류후	GC03	609	256.7	277.5	296.5	304.8	332.8	315.5	341.6	365.2	374.3	410.8
	법동천합류전	GC04	602	256.7	277.5	296.5	304.8	332.8	315.4	341.5	365.1	374.2	410.7
	유등천합류후	GC05	599	256.7	277.6	296.5	304.9	332.8	315.4	341.5	365.0	374.1	410.6
	유등천합류전	GC06	314	274.9	297.9	318.9	328.4	359.2	333.6	362.1	388.0	399.1	438.1
	탄동천합류후	GC07	309	275.0	298.1	319.0	328.5	359.4	333.5	362.0	387.9	399.0	438.0
	탄동천합류전	GC08	288	275.5	298.6	319.5	329.1	360.0	333.0	361.5	387.3	398.5	437.3
	유성천합류후	GC09	287	275.5	298.6	319.6	329.2	360.1	332.9	361.4	387.2	398.5	437.3
	유성천합류전	GC10	255	275.1	298.0	318.9	328.5	359.2	330.0	358.1	383.6	394.8	433.0
	진잠천합류후	GC11	249	275.2	298.1	319.0	328.6	359.3	329.6	357.7	383.2	394.4	432.5
	진잠천합류전	GC12	223	275.0	297.9	318.7	328.3	358.9	327.1	354.9	380.1	391.3	429.0
	무명천합류후	GC13	217	275.0	297.9	318.7	328.3	358.9	326.6	354.3	379.5	390.6	428.2
	무명천합류전	GC14	208	275.0	297.8	318.7	328.2	358.9	325.7	353.3	378.3	389.5	426.9
	가수원철교	GC15	207	275.0	297.8	318.6	328.2	358.8	325.5	353.1	378.1	389.2	426.6
	매노천합류후	GC16	194	274.9	297.7	318.5	328.1	358.6	323.9	351.3	376.2	387.3	424.4
	매노천합류전	GC17	176	276.2	299.2	320.1	329.8	360.6	325.8	353.4	378.6	389.9	427.3
	금곡천합류후	GC18	175	276.2	299.2	320.1	329.8	360.6	325.7	353.4	378.5	389.8	427.3
	금곡천합류전	GC19	158	276.0	298.9	319.8	329.5	360.2	323.5	350.9	375.9	387.2	424.2
	두계천합류후	GC20	156	276.1	299.0	320.0	329.7	360.4	323.7	351.2	376.1	387.4	424.5
	두계천합류전	GC21	87	272.5	294.9	315.4	325.1	355.2	312.7	338.7	362.4	373.4	408.5

【자료】 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』

4.1.4 설계강우의 시간분포 및 유효우량 산정

가. 강우의 시간분포

특정한 재현기간과 지속기간을 갖는 확률강우량은 총강우량으로, 유출수문곡선을 작성하기 위해서는 설계우량주상도를 결정하여야 한다. 설계강우의 시간분포를 결정할 수 있는 방법은 여러 가지가 있으나 국내에서 많이 이용되고 있는 방법은 다음과 같다.

- Mononobe 방법 : 일최대우량을 가지고 Mononobe식에 대입하여 첨두위치에 따라 전방위형, 중앙집중형, 후방위형으로 나누고 시간분포 시키는 방법
- 교호블럭방법(Alternating block method) : 강우강도-지속시간 곡선을 이용하여 일정 구간별로 강우량을 산정하여 시간분포 시키는 방법. (Keifer & Chu 방법, Chicago 방법과 유사)
- Huff의 4분위법 : 강우기록의 통계학적 분석을 통해 제시된 무차원 누가곡선을 이용하여 강우를 분포시키는 방법

상기한 방법 중 Mononobe방법과 교호블럭방법은 첨두 강우의 위치가 중앙에 고정되어 있고 강우주상도의 배열이 인위적으로 이루어지게 되며, 특히 Mononobe방법의 경우 첨두 강우의 크기가 지나치게 과대하게 되고 교호블럭방법은 전강우 지속시간에 대해 특정 재현기간의 최대조건으로 강우가 분포되어 소규모 유역에서 첨두홍수량이 과다하게 산정되는 공통적인 문제점이 있다.

Huff의 4분위법은 첨두 강우의 발생위치에 따라 4개 그룹으로 분류된 호우사상을 대상으로 통계학적 분석을 통해 도출한 강우량의 시간적 분포를 나타내는 무차원 누가우량곡선을 사용하므로 기왕 호우사상의 특성을 반영할 수 있는 장점이 있지만, 강우지속시간에 관계없이 동일한 무차원 누가우량곡선을 사용함으로써 장기간의 강우를 분포시킬수록 강우주상도가 평활해져 소규모 유역의 첨두 홍수량이 과소평가되는 단점이 있다. 그러나 이러한 단점은 임계지속기간의 도입을 통해 어느 정도 보완할 수 있으며, 지역적인 강우특성을 반영할 수 있는 방법이므로 본 과업에

서는 Huff의 4분위법을 설계강우 시간분포 방법으로 채택하였다.

금강 유역에 Huff 4분위법을 적용하는데 있어 무차원 누가곡선은『지역적 설계강우의 시간적 분포, 2000, 건설교통부』에서 제시한 곡선을 사용하였으며, 상기 보고서에 수록되지 않은 국토해양부 및 한국 수자원공사 관측소의 무차원 누가곡선은 【그림 4.1-8】에서 보는 바와 같이 주변의 기상청 관측소를 이용하여 작성하였다.

지배 관측소 (기상청)	국토해양부	수자원공사	최빈 분위
대 전	정안, 공주, 반포, 부강		2분위
청 주	가덕, 병천, 증평, 진천, 오류, 성환		2분위
보 은	안내, 능월	보은, 군북, 이원, 황간	2분위
부 여	청양, 정산, 복룡, 연산, 강경, 함열, 장선, 홍산		2분위
금 산	무주	금산, 무주	2분위
장 수	대불, 진안	북상	2분위

【그림 4.1-8】Huff 분위 대표 관측소 현황

홍수량 산정지점별 Huff방법을 적용하는데 있어, 산정지점별로 대표하는 단일한 대표 누가우량곡선을 선택하여 우량주상도를 작성하는 경우가 있는가 하면, 각 관측소별 무차원 누가우량곡선을 이용하여 우량주상도를 작성한 후 지배면적비를 사용하여 가중평균 함으로써 홍수량 산정지점별로 설계우량주상도를 작성하는 방법이 있다. 전자의 경우에는 관측소별 최빈분위가 다를 경우 적절한 무차원 누가곡선을 선택하는데 어려움이 있으며, 또한 상이한 무차원 누가곡선을 평균하여 사용함으로써 지역적 특성을 나타내지 못하는 단점이 있다.

후자의 경우에는 최빈분위가 상이할 경우 이를 평균하면 첨두강우의 발생위치가 불분명해지고 우량주상도가 평활해져 첨두홍수량이 과소평가될 우려가 있으나, 지역적 특성을 반영할 수 있는 장점이 있다.

금강유역의 각 관측소별 분위별 호우발생현황을 살펴보면,【표 4.1-8】에서 보는

바와 같이 금강유역의 설계지속기간인 25시간 이상 지속기간 강우의 경우 대부분 2분위가 최빈분위인 것으로 나타났으며, 금산 관측소의 경우 25시간 이상 지속기간에서 3분위로 나타났으나, 평균 강우강도 보다 큰 강우강도를 가지는 중호우의 경우 2분위인 것으로 나타나 전체적인 관측소별 최빈분위는 2분위로 선택하였다.

따라서, 금회 과업에서 적용한 설계강우의 시간분포는 상기에서 언급한 것과 같이 2분위를 적용하여 관측소별 우량주상도를 작성한 후, 홍수량산정지점별 지배면적비를 이용하여 산정지점별 설계우량 주상도를 작성하였다.

【표 4.1-8】 관측소별 분위별 호우발생수

관측소	구 분	1분위	2분위	3분위	4분위
청 주 (000131)	전 기 간	244	246	236	179
	~ 6hr	88	76	72	56
	7hr ~ 12hr	70	64	65	65
	13hr ~ 18hr	39	44	44	27
	19hr ~ 24hr	24	30	24	14
	25hr ~	23	32	31	17
	중 호 우	53	111	97	46
	경 호 우	191	135	139	133
대 전 (000133)	전 기 간	248	225	216	170
	~ 6hr	86	77	59	56
	7hr ~ 12hr	74	54	56	47
	13hr ~ 18hr	34	40	39	32
	19hr ~ 24hr	17	17	29	21
	25hr ~	37	37	33	14
	중 호 우	61	96	81	50
	경 호 우	187	129	135	120
보 은 (000226)	전 기 간	238	190	162	122
	~ 6hr	91	70	39	43
	7hr ~ 12hr	71	51	51	42
	13hr ~ 18hr	40	24	31	17
	19hr ~ 24hr	15	18	19	11
	25hr ~	21	27	22	9
	중 호 우	65	81	69	34
	경 호 우	173	109	93	88

【자료】 지역적 설계강우의 시간적 분포, 2000, 건설교통부

【표 4.1-8(계속)】 관측소별 분위별 호우발생수

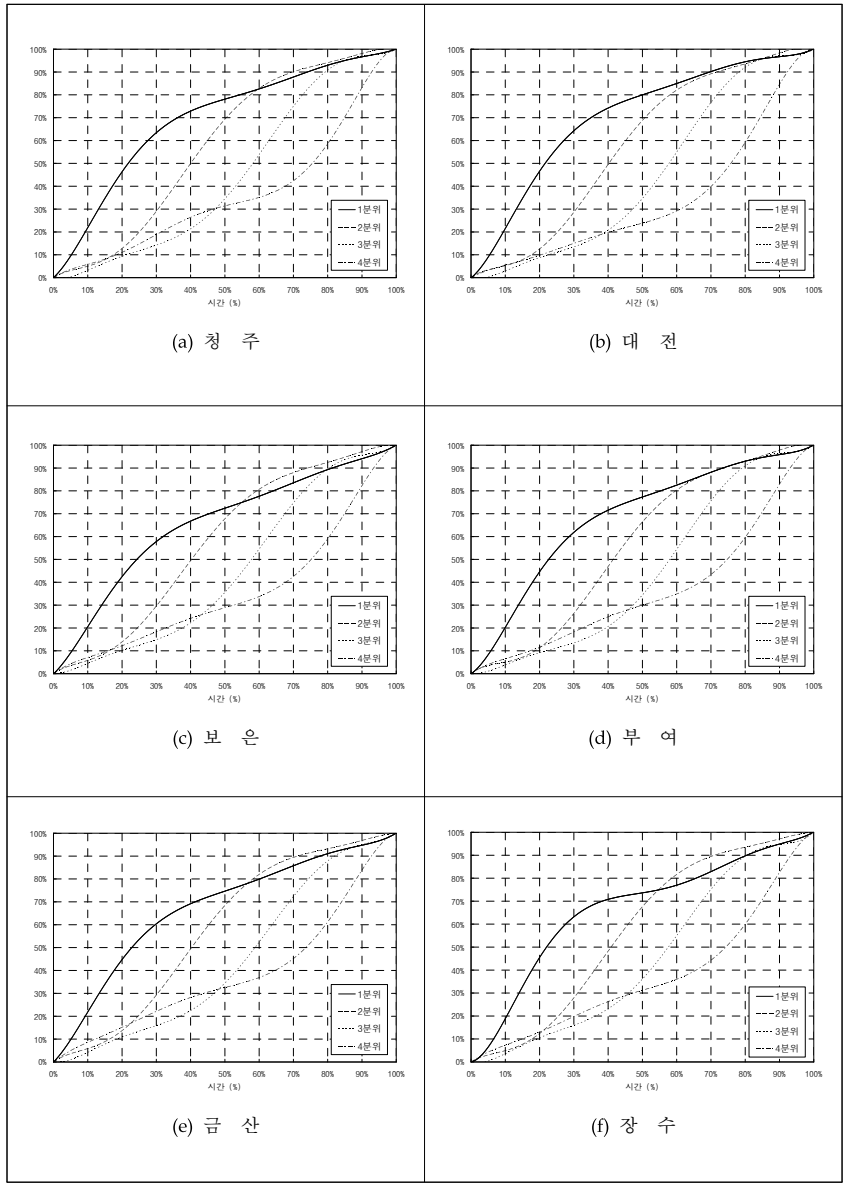
관측소	구 분	1분위	2분위	3분위	4분위
부 여 (000236)	전 기 간	187	186	162	130
	~ 6hr	74	70	38	49
	7hr ~ 12hr	53	34	48	40
	13hr ~ 18hr	29	41	32	19
	19hr ~ 24hr	10	16	21	11
	25hr ~	21	25	23	11
	중 호 우	61	77	63	30
	경 호 우	126	109	99	100
금 산 (000238)	전 기 간	197	170	180	119
	~ 6hr	86	56	57	38
	7hr ~ 12hr	58	39	49	39
	13hr ~ 18hr	29	34	33	22
	19hr ~ 24hr	12	19	22	13
	25hr ~	12	2	19	7
	중 호 우	63	77	69	25
	경 호 우	134	93	111	94
장 수 (000248)	전 기 간	78	65	62	80
	~ 6hr	25	18	12	33
	7hr ~ 12hr	26	13	16	24
	13hr ~ 18hr	12	13	10	8
	19hr ~ 24hr	8	5	12	6
	25hr ~	7	16	12	9
	중 호 우	24	32	28	21
	경 호 우	54	33	34	59

【자료】 지역적 설계강우의 시간적 분포, 2000, 건설교통부

6개 관측소 지점의 관측기록에 의해 결정된 무차원 누가우량곡선은 『지역적 설계강우의 시간적 분포, 2000, 건설교통부』에서 제시한 관측소별 무차원 누가우량곡선 중 중앙값에 해당하는 50% 발생빈도의 누가강우분포를 이용하였으며, 각 관측소별 누가우량분포 및 누가우량곡선은 【표 4.1-9】 및 【그림 4.1-9】와 같고, 이를 사용하여 다항회귀분석(polynomial regression analysis)으로 구한 회귀계수는 【표 4.1-10】과 같다.

【표 4.1-9】 관측소 지점별 무차원 누가우량분포

시간비율(%) / 관측소	분 위	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
청 주	1분위	0	22.0	46.2	63.3	73.4	77.7	82.4	88.4	82.5	96.8	100
	2분위	0	4.8	13.5	27.7	51.1	69.1	82.4	90.3	94.2	98.0	100
	3분위	0	3.6	8.8	14.2	21.8	35.0	52.3	76.2	90.6	96.9	100
	4분위	0	5.0	12.3	18.8	24.7	32.8	35.0	42.6	57.8	83.7	100
대 전	1분위	0	21.0	47.3	64.3	73.5	80.0	85.7	90.1	93.8	97.2	100
	2분위	0	5.1	13.0	28.1	49.4	69.8	81.2	89.2	94.0	98.1	100
	3분위	0	3.3	8.0	13.7	21.9	33.1	55.3	77.5	91.2	97.4	100
	4분위	0	4.9	10.4	15.6	18.0	25.0	29.2	40.0	58.5	85.1	100
보 은	1분위	0	20.1	43.3	57.3	66.7	72.4	77.8	83.9	88.6	94.5	100
	2분위	0	5.9	14.1	28.7	50.5	67.5	80.6	87.5	93.3	96.7	100
	3분위	0	4.6	9.8	15.4	22.4	34.5	55.4	75.0	88.9	96.1	100
	4분위	0	7.0	12.6	17.8	24.4	29.0	33.9	41.8	59.8	81.9	100
부 여	1분위	0	20.0	44.7	62.7	70.2	77.6	83.2	88.0	92.4	96.3	100
	2분위	0	5.0	11.7	25.6	47.4	66.8	79.6	88.3	93.3	97.6	100
	3분위	0	4.2	8.6	13.4	21.9	33.2	54.4	76.4	90.4	96.6	100
	4분위	0	6.2	12.1	18.2	24.4	30.2	35.0	43.7	59.0	83.3	100
금 산	1분위	0	21.8	44.7	60.7	69.0	74.2	80.6	85.7	90.7	95.0	100
	2분위	0	5.8	13.9	29.1	49.3	68.7	81.8	89.4	93.3	96.8	100
	3분위	0	4.4	10.5	16.2	22.8	33.9	52.5	72.8	87.4	95.3	100
	4분위	0	8.0	15.9	22.5	26.7	33.3	37.3	45.2	60.5	84.4	100
장 수	1분위	0	18.9	45.1	64.0	70.3	73.4	76.8	84.2	88.2	95.6	100
	2분위	0	4.9	12.2	28.7	46.9	68.5	81.7	88.9	93.9	97.0	100
	3분위	0	3.9	9.7	16.9	23.2	34.8	56.2	74.9	89.2	94.9	100
	4분위	0	6.6	14.1	19.7	25.0	32.1	36.3	44.1	59.5	82.9	100



(a) 청 주 (b) 대 전

(c) 보 은 (d) 부 여

(e) 금 산 (f) 장 수

【그림 4.1-9】 각 관측소별 분위별 누가우량곡선 회귀분석 결과

【표 4.1-10】 관측소 지점별 무차원누가우량곡선의 회귀계수

계수 / 관측소	분위	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	상관계수
청 주	1분위	0.00019	1.35941	13.48722	-61.78226	106.93423	-83.79431	24.79575	0.9999
	2분위	-0.00022	0.97483	-9.71217	61.55954	-127.65777	110.89272	-35.05719	0.9997
	3분위	0.00084	-0.35921	11.20969	-56.42567	127.61086	-123.83107	42.79412	0.9997
	4분위	-0.00174	1.08183	-8.70069	49.31935	-116.34512	119.98586	-44.33824	0.9992
대 전	1분위	-0.00114	1.21022	15.33258	-69.24163	121.83927	-98.06467	29.92647	0.9998
	2분위	-0.00017	1.11188	-11.45888	69.06003	-142.51288	124.58710	-39.78758	0.9998
	3분위	0.00073	-0.41550	11.71104	-59.70095	136.95230	-134.60596	47.05882	0.9996
	4분위	-0.00122	0.88152	-5.62646	30.27208	-73.78479	80.85313	-31.59314	0.9994
보 은	1분위	-0.00095	1.42594	10.74363	-51.89409	92.62396	-74.56919	22.67157	0.9998
	2분위	0.00032	1.03207	-9.15563	57.13741	-118.47134	103.15234	-32.69608	0.9998
	3분위	0.00007	0.00450	7.92792	-44.50570	107.51084	-108.29468	38.35784	0.9998
	4분위	-0.00013	1.14263	-7.10360	35.29779	-80.65818	83.49736	-31.17647	0.9998
부 여	1분위	-0.00074	1.03744	15.89756	-70.67462	124.21754	-100.02357	30.54739	0.9996
	2분위	0.00002	1.17558	-12.52984	71.51234	-143.63323	123.31448	-38.83987	0.9999
	3분위	0.00073	-0.14064	9.09071	-50.09428	120.06530	-120.55241	42.63072	0.9997
	4분위	-0.00076	1.11198	-7.66131	39.92945	-91.63540	94.10162	-34.84477	0.9999
금 산	1분위	-0.00010	0.31507	24.39929	-103.21983	177.27555	-138.92063	41.15196	0.9999
	2분위	-0.00016	0.93673	-8.99302	56.19746	-113.92562	96.51489	-29.73039	0.9999
	3분위	0.00048	-0.41628	12.73766	-63.33617	141.54748	-137.38405	47.85131	0.9999
	4분위	-0.00149	1.16288	-6.98634	35.55154	-81.85659	84.53620	-31.40523	0.9995
장 수	1분위	-0.00010	0.31507	24.39929	-103.21983	177.27555	-138.92063	41.15196	0.9994
	2분위	-0.00016	0.93673	-8.99302	56.19746	-113.92562	96.51489	-29.73039	0.9998
	3분위	0.00048	-0.41628	12.73766	-63.33617	141.54748	-137.38405	47.85131	0.9997
	4분위	-0.00149	1.16288	-6.98634	35.55154	-81.85659	84.53620	-31.40523	0.9995

나. 유효우량 분석

▮유효우량 산정방법

지상에 도달한 강우량중 일부는 지표면으로 침투하고 그 초과분은 지표면을 흘러 유출을 형성하게 되는데, 이와 같이 강우량으로부터 침투로 인한 손실을 제외한 값을 유효우량이라 하며, 산정방법으로는 강우량과 유출량의 실측에 의한 방법과 경험식에 의한 방법 등이 있다. 이중 강우와 유출의 실측자료가 있는 경우 실측에 의한 방법이 가장 합리적이고 타당한 방법이라 할 수 있으나, 본 과업유역의 경우 유역의 유출자료에 대한 실측자료가 거의 없어 토양의 종류, 토지이용 상태 및 선행 토양함수조건 등을 고려한 NRCS방법을 적용하였다.

NRCS방법은 미국 토양보존국(U.S. National Resource Service)에서 제안한 방법으로 총우량과 유효우량 간에는 다음과 같은 관계가 있다.

$$P' = \frac{(P-0.2S)^2}{(P+0.8S)}, \quad S = \frac{25,400}{CN} - 254$$

$$P' = 0 \quad (P < 0.2S \text{ 일때})$$

여기서, P′ : 유효우량 (㎜), P : 누가우량 (㎜)

S : 유역의 최대가능저류량 (㎜)

CN : 유출곡선지수 (Curve Number)

유효우량 산정시 고려되어야 할 CN값은 토양의 종류 및 지표면 상태에 따라 정한 지표로서 토양의 초기함수 상태에 따라 3가지로 구분되며, 5일 선행강수 조건에 따른 선행 토양함수조건의 분류기준은 【표 4.1-11】과 같다.

【표 4.1-11】 선행 토양함수조건의 분류

AMC Group	5일 선행강수량, P5 (㎜)		선 행 함 수 조 건
	비성수기	성 수 기	
Ⅰ	P5 < 13	P5 < 36	Lowest runoff potential
Ⅱ	13 < P5 < 28	36 < P5 < 53	Average runoff potential
Ⅲ	P5 > 28	P5 > 53	Highest runoff potential

또한, AMC-Ⅱ 조건으로 부터 다른 AMC 조건으로의 CN값 변환은 다음 관계를 사용한다.

$$CN(Ⅰ) = \frac{4.2CN(Ⅱ)}{10 - 0.058CN(Ⅱ)} \quad , \quad CN(Ⅲ) = \frac{23CN(Ⅱ)}{10 + 0.13CN(Ⅱ)}$$

여기서, CN(Ⅰ), CN(Ⅱ), CN(Ⅲ) : AMC-Ⅰ,Ⅱ,Ⅲ 조건하에서의 유출곡선지수

▮유출곡선지수(CN값) 산정

금회 과업에서는 유역분할도와 국토지리정원보원의 수치토지이용도 및 농업과학기술원의 수치정밀토양도 등 3개 수치지도의 레이어를 GIS Tool을 이용하여 중첩시켜 CN값을 산정하였다. CN값 산정을 위한 수치정밀토양도를 이용한 수문학적 토양군 분류는 『유출율 추정을 위한 토양 수문군의 분류(정정화 등, 1995)』의 토양통의 수문학적 분류에 따라 Type-A, Type-B, Type-C, Type-D로 구분하였다. 또한, 토지이용별 CN값은 【표 4.1-13】에서 보는 바와 같이 수치토지이용도의 소분류를 기준으로 하여 분류하였으며, 논의 경우 토양의 종류에 관계없이 『논의 유출곡선번호 추정, 한국수자원학회 논문집, 임승준, 박승우(1997)』에서 제시한 AMC-Ⅱ에서 78을 적용하였다.

【표 4.1-12】 토양군의 분류

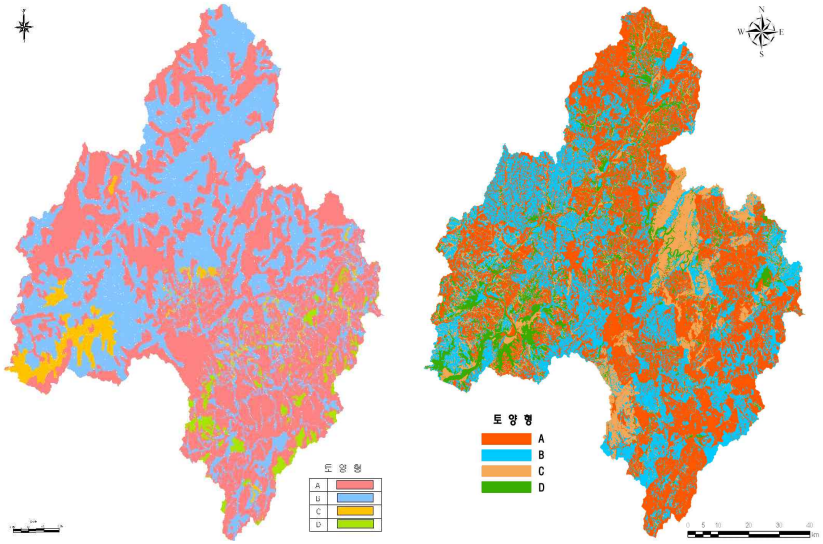
토 양 군	토양의 특성	침투율 (mm/h)
TYPE-A	- 낮은 유출율, 침투율이 아주 크며, 자갈 있는 부양질, 배수 매우 양호	7.62~11.43
TYPE-B	- 침투율이 대체로 크고, 돌 및 자갈이 섞인 사질토, 배수 대체로 양호	3.81~7.62
TYPE-C	- 침투율이 대체로 작고, 대체로 세사질 토양층, 배수 대체로 불량	1.27~3.81
TYPE-D	- 높은 유출율, 침투율이 대단히 작은 점토질 종류의 토양으로 거의 불투수성, 배수 대단히 불량	0.00~1.27

【표 4.1-13】 토지이용별 유출곡선지수(AMC-Ⅱ)

토지이용현황도 소분류	금회 분류	토양형별 적용 CN값				비 고
		A	B	C	D	
경지정리답	논	78	78	78	78	임승준,박승우(1997)
미경지정리답		78	78	78	78	
보통, 특수작물	밭	63	75	83	87	조밀경작지/경사경작/배수좋음
과수원 기타		63	75	83	87	
자연초지	초지	49	69	79	84	목초지 또는 목장/배수보통
인공초지		49	69	79	84	
침엽수림	임목지	45	66	77	83	산림(wood)/배수나쁨
활엽수림		45	66	77	83	
혼합수림		45	66	77	83	
일반주택지	주거지	77	85	90	92	주거지역/150평 이하
고층주택지		77	85	90	92	
상업, 업무지	상업지	89	92	94	95	도시지역/상업 및 사무실 지역
나대지 및 인공녹지		89	92	94	95	
공업시설	공업지	81	88	91	93	공업지역
공업나지, 기타		81	88	91	93	
도로	교통시설	83	89	92	93	불투수지역/포장길
철로 및 주변지역		83	89	92	93	
발전시설	공공용지	61	75	83	87	주거지역/300평
처리장		61	75	83	87	
교육,군사시설		61	75	83	87	
공공용지		61	75	83	87	
채광지역	기타	49	69	79	84	개활지/보통상태
매립지		49	69	79	84	
광천지		49	69	79	84	
가축사육시설		49	69	79	84	
골프장		49	69	79	84	
공원묘지		49	69	79	84	
유원지		49	69	79	84	
공항	공항 및 항만	98	98	98	98	불투수지역/ 포장된 주차장, 지붕, 접근로
항만		98	98	98	98	
암벽 및 석산	암벽 및 석산	98	98	98	98	불투수지역
갯벌	수계	100	100	100	100	수면
염전		100	100	100	100	
하천		100	100	100	100	
호, 소		100	100	100	100	
댐		100	100	100	100	
양어장, 양식장		100	100	100	100	

각 소유역별 선행토양함수조건별 CN값 산정결과【표 4.1-14】에서 보는 바와 같이, 금강 하구의 경우『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』에서 산정한 CN보다 약 1.81% (79.63 → 81.12) 증가하는 것으로 나타났으며, 대청댐 지점은 3.98%(76.63 → 79.68), 용담댐 유역은 약 1.77%(77.42 → 78.79) 증가하는 것으로 나타났다. 주요 지류유역의 경우 미호천 유역은 약 1.56% 감소, 갑천 유역은 0.87% 증가, 유등천은 0.67% 증가하는 것으로 나타나 전반적으로 기수립 하천기본계획에서 산정한 값과 차이가 크지 않은 것으로 나타났다.

『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』와의 차이는 CN 산정방법의 차이에서 기인한 것으로 판단된다.『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』에서는 농업과학기술원의 개략토양도와 수치토지이용도를 중첩시켜 CN값을 산정하였으나, 금회 산정시에는 농업과학기술원의 정밀토양도를 이용하여 산정한 결과로 정밀토양도와 개략토양도의 차이에 의해 나타난 결과로 판단된다.



개략토양도 정밀토양도

【그림 4.1-10】 개략토양도 및 정밀토양도 비교

【그림 4.1-10】에서 보는 바와 같이 개략토양도와 정밀토양도를 비교해 보면, 대청댐 상류지역의 경우 정밀도양도를 사용할 경우 대체로 TYPE-B가 증가하는 것으로 나타나 CN값이 커졌으며, 갑천 및 유등천 유역의 경우 개략토양도에서는 TYPE-B가 많이 분포되었으나, 정밀토양도 이용시 TYPE-C 및 TYPE-D가 일부 나타나 CN값이 증가한 것으로 나타났다.

【표 4.1-14】 주요 지점별 유출곡선지수

하천명	산정지점 명칭		유역면적 (km^2)	CN 금회 AMC-II	CN 금회 AMC-III	'02년 (AMC-III)	비고
금 강	금 강 하 구 둑		9,912	65.31	81.07	79.63	
	논 산 천 합 류 후		9,376	64.82	80.76	79.18	
	미 호 천 합 류 후		6,864	63.70	79.98	78.54	
	갑 천 합 류 후		4,881	63.37	79.74	77.06	
	대 청 댐		4,189	63.26	79.68	76.63	
	보 청 천 합 류 후		3,565	61.54	78.63	76.47	
	초 강 합 류 후		2,888	60.71	78.04	76.52	
	무주남대천합류후		1,522	59.16	76.91	77.55	
	용 담 댐		929	61.97	78.79	77.42	
미호천	미 호 천 하 구		1,855	64.68	80.68	81.96	
갑 천	갑 천 하 구		649	63.95	80.09	79.40	
	유 등 천 합 류 후		599	63.56	79.82	78.65	
유등천	유 등 천 하 구		289	61.92	78.53	77.86	
	대 전 천 합 류 후		275	61.24	78.09	77.39	

【주】'02년은 『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』의 내용임

▮선행토양함수 조건 검토

선행토양함수 조건은 금강 유역내에 위치한 기상청 관할 우량관측소의 최근 20년간 주요호우사상의 5일 선행강우량을 분석하여 결정하였다. 5일 선행강우량을 분석한 결과【표 4.1-15】에서 보는바와 같이 53.2mm로 나타나 AMC-Ⅲ조건의 성수기 경계치인 53mm를 초과하므로 AMC-Ⅲ 조건을 적용하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

【표 4.1-15】관측소별 선행강우량

(단위 : mm)

관측소	평균최대 일 우 량	5일 선행강수량						비고
		-1 일	-2 일	-3 일	-4 일	-5 일	소계	
청주	125.0	28.1	8.3	4.8	6.3	7.8	55.3	
대전	145.4	31.3	9.0	11.1	9.3	9.1	69.9	
추풍	128.2	18.4	7.6	3.6	9.5	5.9	45.0	
군산	118.4	17.0	7.8	5.0	11.0	8.9	49.7	
보은	141.1	31.9	3.6	6.1	6.9	8.9	57.4	
부여	154.4	15.2	5.3	12.0	5.4	11.2	49.2	
금산	119.7	22.7	11.8	6.3	7.5	13.1	61.4	
장수	119.4	14.7	9.5	13.0	9.9	9.4	56.5	
천안	131.1	17.7	4.6	2.8	2.1	7.2	34.3	
평균	131.4	21.9	7.5	7.2	7.6	9.1	53.2	

【주】5일 선행강우량 분석의 강우 자료년수는 20년(1985년 ~ 2004년)치 이용

4.1.5 홍수량 산정

가. 홍수량산정 모형구축

금회 과업 대상유역인 금강유역은 유역 규모면에서 대규모 유역이며, 토지이용적인 측면에서는 상·하류부의 자연유역과 유역 중류부에 위치한 대전광역시 및 청주시

등 일부 도시유역으로 구분되고, 지형적인 특성면에서 유역 상류부는 산지지역과 하류부의 평야지대를 포함하고 있다.

금회 과업에서는 각 소유역별로 유역추적법을 이용하여 홍수량을 산정한 후 하도추적을 실시하고, 유역추적에 의해 산정한 잔류유역의 홍수량을 합성하여 각 지점별 홍수량을 산정하는 방법을 적용하였다.

▮소유역의 홍수추적 방법

홍수량 산정방법에는 여러 가지가 있으나 금회 과업에서는 실무에서 널리 적용되고 있는 HEC-1 모형을 사용하여 홍수량을 산정하였다.

HEC-1 모형에서 홍수량 산정을 위해 채택하고 있는 합성단위도법에는 Clark 단위도법, Snyder 단위도법, NRCS 무차원단위도법 등이 있으며, 금회 과업에서는 Clark 단위도법을 채택하였다. 이 방법은 유역의 도달시간 누가면적관계를 이용하여 자연하천 유역에 내리는 순간단위유량도를 유도하는 방법으로 유역의 출구에 1개의 선형 저수지가 존재한다고 가정하고, 이 저수지로 각각의 시간구간별 유입량은 도달시간 구간별 면적에 내린 유효우량을 유량으로 환산한 값으로 하여 계산한다.

$$I_i = \frac{A_i \times 10^6}{\Delta t \times 3,600 \times 100} = 2.78\frac{A_i}{\Delta t}$$

여기서, A_i : i 번째 시간구간에 포함되는 유역면적 (㎢)

또한, 저류량은 구간 상류단에서의 유입량과 하류단에서의 유출량의 차이므로, 다음식과 같다.

$$\frac{I_1 + I_2}{2}\Delta t - \frac{O_1 + O_2}{2}\Delta t = S_2 - S_1 \qquad \text{(식 4.1-1)}$$

여기서, 첨자 1, 2는 추적시간 Δt의 시작과 끝을 표시한 것이다.

유역을 선형저수지라고 가정하였으므로 선형저수지의 저류량은 (식 4.1-2)와 같이 산정 할 수 있다.

$$S = K \cdot O \qquad \text{(식 4.1-2)}$$

여기서, S : 저류량, K : 저류상수, O : 유출량

(식 4.1-1), (식 4.1-2)에서

$$\frac{I_1+I_2}{2}\Delta t-\frac{O_1+O_2}{2}\Delta t=K(O_2-O_1) \quad \text{(식 4.1-3)}$$

(식 4.1-3)을 O_2에 관해서 정리하면

$$O_2 = C_0I_2 + C_1I_1 + C_2O_1 \quad \text{(식 4.1-4)}$$

여기서, $C_0 = \frac{0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t}$, $C_1 = \frac{0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t}$, $C_2 = \frac{K - 0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t}$

그런데, 도달시간-누가면적 곡선으로부터 작성되는 시간-면적주상도의 추적시간, Δt의 시점 및 종점 유입량이 동일하므로 $I=I_1=I_2$이다.

$$O_2=(C_0+C_1)I+C_2O_1 \text{ 또는 } O_2=C_1I+C_2O_1 \quad \text{(식 4.1-5)}$$

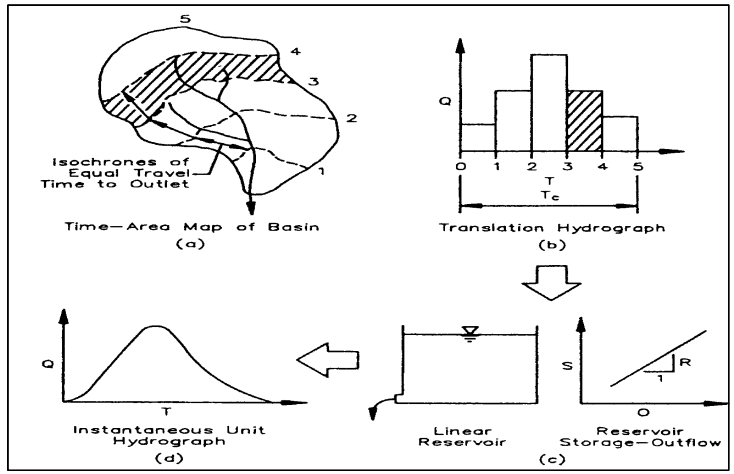
(식 4.1-5)에서 유입량 I는 기지의 값이며 초기 유출량 O_1을 가정하면 임의의 추적구간에서의 유출량 O_2를 구할 수 있고 여기서 구한 O_2가 다음 구간에서의 O_1이 되어 축차적으로 계산을 실시함으로서 전체적인 유출수문곡선을 구할 수 있다.

한편, 저류상수 K는 강우-유출량 관계 자료가 있는 경우에는 이들 관계를 이용하여 구할 수 있지만 이러한 자료가 없는 경우는 도달시간과 같다고 보거나 경험식을 사용하여 결정한다. 우리나라의 경우 Clark의 유역추적법을 계획 홍수량 결정에 많이 사용하고 있으나 K값 결정을 위한 지역공식이 아직 개발되어 있지 못한 실정으로 금회 과업에서는 Sabol이 제시한 경험식을 사용하였으며, 그 식은 다음과 같다.

$$\frac{T_c}{K} = 1.46-0.0867\frac{L^2}{A} \quad \text{(식 4.1-6)}$$

여기서, K : 저류상수, T_c : 도달시간, L : 최장유로연장, A : 유역면적

Clark 유역추적법에서 가장 중요한 인자는 도달시간과 저류상수로, 금회 과업에서는 금강 전체 유역에 대해 구축된 30m × 30m DEM 자료를 이용하여 각 GRID별 경사에 따른 도달시간을 산정한 후 소유역별 최장유로를 산정하여 각 GRID별 도달시간을 합산하여 산정하는 방법을 이용하였다. Clark 유역추적법의 개념도는 【그림 4.1-11】과 같다.



【그림 4.1-11】 Clark 단위도법 개념도

▮하도홍수추적

하도홍수추적이란 상류 한 지점의 기지의 수문곡선으로부터 지체효과와 하도 저류효과 등을 반영하여 하류 임의지점의 수문곡선을 추적하는 방법을 의미한다.

하도홍수추적은 기본방정식의 개념에 의해 수문학적 하도추적과 수리학적 하도추적으로 구분되는데 수문학적 하도추적은 저류개념의 연속방정식에 근거하고, 수리학적 홍수추적은 질량과 운동량보전의 원리에 근거한다.

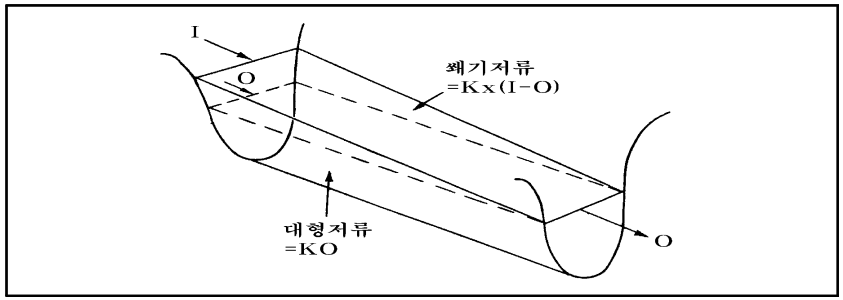
수문학적 하도추적 방법으로서 가장 보편적으로 사용되는 방법은 Muskingum방법 및 Muskingum-Cunge방법이 있으며, 수리학적 홍수추적에는 Saint-Venant 방정식에 기초한 동역학파 홍수추적 방법 등이 있다. 본 과업에서는 하도 홍수추적에 많이 이용되고 있는 Muskingum 방법에 의해 하도추적을 실시하였다.

Muskingum 하도추적방법은 추적구간내 저류량에 미치는 홍수유입량의 영향을 고려하기 위하여 구간내의 총 저류량을 【그림 4.1-12】와 같이 대형(prism) 저류량과 쐐기(wedge) 저류량으로 구분하고, 대형저류량은 유출량에만 비례하나 쐐기저류량은 유입량과 유출량의 차에 비례한다고 가정한다.

즉, 총저류량은 대형 저류량과 쐐기 저류량의 합으로 다음과 같이 표시된다.

$$S = KO + Kx \cdot (I - O) = K \cdot [Ix + (1 - x) \cdot O] \quad \text{(식 4.1-7)}$$

여기서, K는 추적구간내 저류량의 유출량에 대한 비를 나타내는 저류상수(storage constant)로서 시간의 차원을 가지며 x는 추적구간이 총저류량에 기여하는 유입량과 유출량의 상대적 중요성을 표시하는 무차원 상수이다.



【그림 4.1-12】 자연하도에 있어서의 대형저류와 쐐기저류

미계측 유역의 경우 저류상수 K값으로는 추적구간의 홍수파 통과시간을 주로 적용하는데, 홍수파 통과시간은 홍수파의 질량중심이 구간의 상류단으로부터 하류단까지 통과하는데 소요되는 시간으로 정의되며, 첨두 홍수량의 구간 통과시간을 근사치로 사용하기도 한다.

또한, 저류상수는 다음과 같은 방법으로 홍수파의 속도를 계산한 후, 추적구간의 거리를 계산된 홍수파의 속도로 나누어 추정할 수도 있다.

① Seddon 방법에 의하면 추적구간내 대표지점에서의 수위-유량 관계곡선의 경사를 dQ/dy라 할 때 홍수파의 속도는 다음과 같이 계산된다.

$$V_W = \frac{1}{B}\frac{dQ}{dy} \quad \text{(식 4.1-8)}$$

여기서, V_W는 홍수파의 속도, B는 흐름단면의 수면폭이다.

② 경험적 방법인 하도 단면형별 평균유속과 홍수파의 속도 비는 【표 4.1-16】과 같고, 자연하천의 경우에는 평균적으로 1.5가 추천된다.

x값은 홍수파의 저류정도를 결정하는 상수로 x값이 0이면 최대저류효과가 나타나고 x값이 0.5이면 저류효과는 전혀 나타나지 않고 단지 지체효과만이 나타나게 되며, x의 값은 0 ~ 0.5의 범위이다. 미계측유역의 경우 x값의 추정은 대단히 어려운 실정이다. 대부분의 하천에서는 0 ~ 0.3의 값을 가지며 추적구간에 대한 유출기록이 없을 경우에는 평균치인 x = 0.2를 일반적으로 사용한다.

이론적으로 계산 시간간격 Δt는 추적기간으로서 저류시간 K와 같다고 볼 수 있으나 실제로는 계산상 오류를 피하기 위하여 Δt를 홍수파가 추적구간을 통과하는데 소요되는 시간의 약 1/2 ~ 1/3으로 선택하도록 되어 있으며 또한, Δt 〉 2Kx가 되도록 선정해야 한다.

【표 4.1-16】 하도 단면형별 평균유속과 홍수파의 속도 비

하도 단면형	Vw/V	비 고
광폭 구형 수로	1.67	자연하천의 속도 비는 1.5
광폭 포물선형 수로	1.44	
삼각형 수로	1.33	

한편, 상대적으로 긴 추적구간에 대해 모의할 필요가 있는 경우 전체 추적구간을 각각의 소구간으로 나누어야 하며, 이 때 각 소구간의 유하시간을 추적기간과 같은 것으로 가정하기 위하여 다음과 같은 방법으로 추적구간 수(NSTPS)를 결정할 수 있다.

$$NSTPS = \frac{K}{\Delta t} \quad \text{(식 4.1-9)}$$

또한, HEC-1 모형에서는 유역의 소구간에 대해 순차적으로 계산하는데 계산의 안정성과 모의수문곡선의 정확성을 도모하기 위하여 추적구간은 다음 조건을 만족시키도록 하여야 한다.

$$\frac{1}{2(1-x)} \le \frac{AMSKK}{NSTPS \times \Delta t} \le \frac{1}{2x} \quad \text{(식 4.1-10)}$$

여기서, AMSKK는 추적구간 전체에 걸친 유하시간이다.

금강수계 주요 하천구간의 Muskingum 하도추적에 필요한 계수 중 K값은 평균

유속을 기준으로 결정하고, x값의 경우는 일반적으로 자연하천에서 적용하는 0.2를 사용하였다. 홍수추적시간은 5분 단위로 하여 (식 4.1-9)의 관계에 의해 추적구간 수를 정하였다.

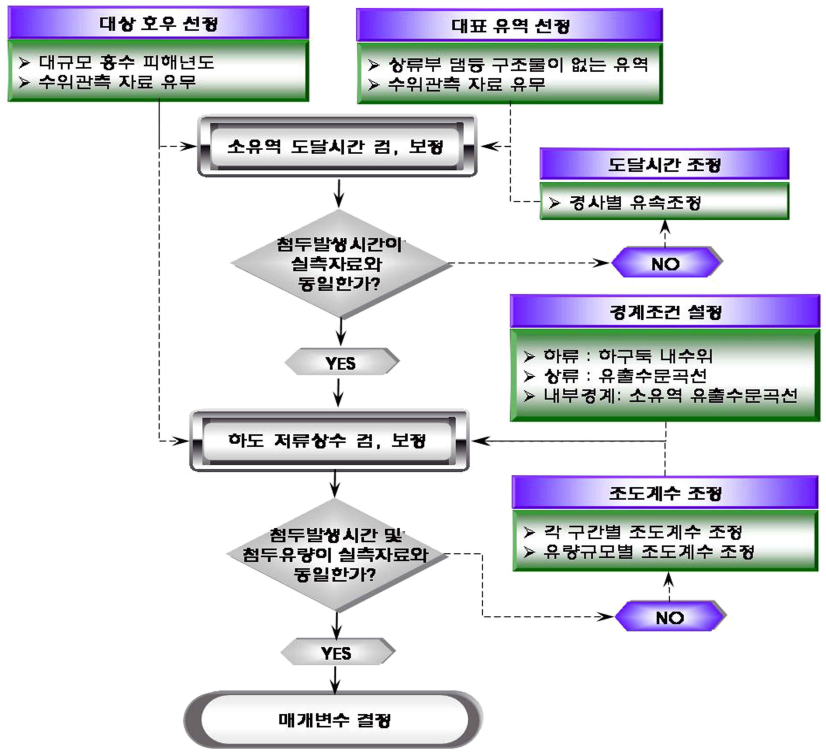
나. 매개변수 검·보정

금회 산정한 홍수량의 매개변수(도달시간, 저류상수, 조도계수 등)를 검정하기 위하여 과거 홍수사상을 재현하여 그 결과를 비교·검토하였다. 매개변수 검정방법은 수위-유량관계곡선을 이용하여 과거 홍수시 유량을 비교하여 검정하였다.

매개변수 산정 절차로는 【그림 4.1-13】에서 보는 바와 같이 과거 주요호우사상 중 수위관측소의 수위자료가 양호하고, 홍수피해 규모도 큰 사상을 선정하였으며, 도달시간 검·보정을 위해 상류부에 유량 조절시설이 없고 실측 수위자료가 있는 미호천 유역의 석화수위표를 대상으로 선정하였다. 대표유역의 유량자료를 이용하여 도달시간을 조절하면서 첨두홍수량 발생시간을 조정하고, 실측 유량곡선과 검정한 후 홍수파 도달시간을 이용하여 Muskingum 하도저류상수(K)를 보정하였다. 또한, 금회 과업대상 유역인 금강유역에는 유역의 중류부에 대청댐이 위치하고 있어 호우발생시 상류부 유량의 경우 대청댐에서 조절되어 하류로 방류된다. 금회 매개변수 추정을 위한 모형구축에 있어서도 실제흐름과 동일한 조건으로 계산될 수 있도록 대청댐을 기준으로 상·하류로 구분하여 모형을 구축하여 매개변수 검보정을 실시하였다.

▮대상호우 선정

금회 과업에서 구축한 홍수량 산정모형의 매개변수(도달시간, 저류상수 등) 검·보정을 위한 대상호우 사상은 홍수가 지속된 시간 동안의 실측자료(시강우자료, 시수위자료)가 가용한 호우를 대상으로 선정하였으며, 홍수규모면에서는 금강 유역내 과거 호우사상 중 대규모 호우가 발생한 사상을 중심으로 선정하였다. 또한, 각 호우사상별 AMC 조건은 【표 4.1-17】에서 보는 바와 같이 각 사상별 5일 선행강우를 선정하여 적용하였다.



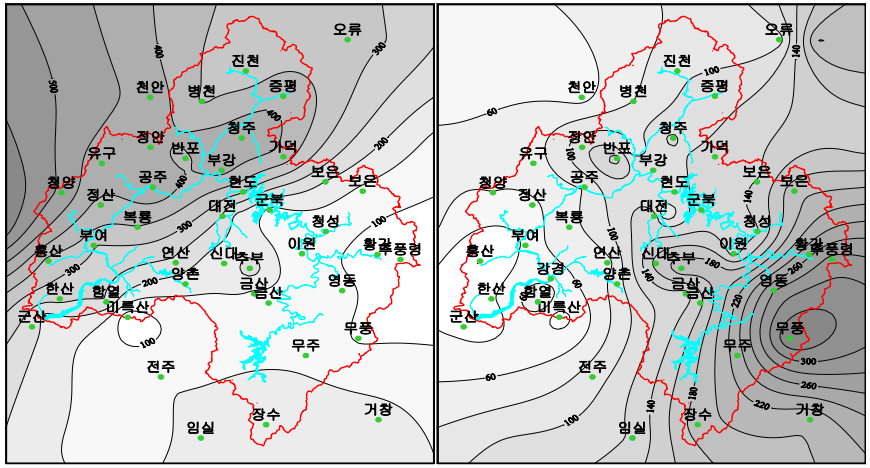
【그림 4.1-13】 매개변수 검·보정 모식도

【표 4.1-17】 모형 검증을 위한 대상호우

강우기간	강우원인	AMC 조건		검·보정 대상	
		5일선행 강우 (mm)	AMC조건	유 역	수위관측소
1995년 8월 23일~28일	전 선	94.9	AMC-Ⅲ	대청댐 하류	• 규암, 공주, 석화
2003년 9월 12일~16일	전 선	57.3	AMC-Ⅲ	대청댐 상류	• 수통, 옥천, 청성

금강유역의 호우사상을 살펴보면 【그림 4.1-14】에서 보는 바와 같이 대청댐을 기준으로 상·하류의 강우특성이 달라지는데, 1995년 8월 호우의 경우 상류지역에는 강우가 발생하지 않았으며, 하류지역에 집중적으로 강우가 발

생하였고, 2003년도의 경우에는 하류지역에는 강우가 발생하지 않았으나 영동지역을 중심으로 한 상류지역에 집중적으로 강우가 발생하는 등 상·하류의 강우특성이 다르게 나타나고 있다. 이와 같이 상·하류간 강우의 공간적 특성이 다르게 나타나는 것을 감안하여 금회 매개변수 검·보정을 위한 강우사상 선정도 상·하류를 구분하여 실시하였다.



누가강우 분포(1995. 8월)　　누가강우 분포(2003. 9월)

【그림 4.1-14】'95년,'03년 호우시 강우의 공간적 분포현황

▮도달시간 산정

홍수도달시간이란 강우가 해당 유역에 발생했을 때 유역의 최상류점에서 최하류부까지 도달하는데 소요되는 시간이라고 정의할 수 있다. 일반적으로 강우사상에 의한 유역 최하류부에서의 첨두홍수량은 도달시간만큼 지체되어 발생하며, 각 홍수량 산정모형별로 다소간의 차이는 있으나 도달시간이 첨두홍수량의 크기에 영향을 미치므로 홍수도달시간의 정확한 산정은 유출모형의 적용에 가장 중요한 인자가 된다.

국내에서 널리 적용하고 있는 도달시간 산정 경험공식으로는 Kirpich공식, Rziha공식, Kraven-1공식, Kraven-2공식, Kerby공식 등이 있으며, 본 과업에서는 상기 공식을 사용하여 도달시간을 산정하고 그 결과를 비교 검토하여 대상하천에 적합한 결과를 채택하였다.

○ Kerby식 : 도달시간이 피복의 조도에도 관계가 있다고 가정하여 유도된 식

$$t_c = \frac{36.264\ (nL)^{0.467}}{60\ S^{0.2335}}$$

여기서, n : 유역의 조도를 나타내는 상수

○ Kirpich식 : 미국의 농경지 지역의 소유역을 대상으로 유도된 공식

$$t_c = 0.0663\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

여기서, tc : 도달시간(hr), L : 유로연장(㎞), S : 평균경사

○ Rziha식 : 자연하천의 상류부(S≥1/200)에 적용되는 공식

$$t_c = \frac{L}{72\ S^{0.6}}$$

○ Kraven-1식 : 자연하천의 하류부(S<1/200)에 적용되는 공식

$$t_c = 0.0074\frac{L}{S^{0.515}}$$

○ Kraven-2식 : 자연하천의 경사에 따른 유속으로 산출하는 공식

$$t_c = \frac{L}{3.6V}$$

여기서, S>1/100 ; V=3.5m/s

1/200≤S≤1/100 ; V=3.0m/s

S<1/200 ; V=2.1m/s

상기의 방법에 의해 산정한 금강유역내 각 공식에 의한 도달시간 및 유속을 비교한 결과 Kraven-1 및 Kirpich공식에 의한 유속은 지형에 따른 변동성이 크고 유속도 크게 나타났으며, Rziha공식에 의한 유속도 매우 크게 산정되었다.

Kraven-2공식에 의한 결과는 비교적 일반적인 홍수파의 유속에 근접한 것으로 나타났다. 따라서 금강 유역종합 치수계획에서는 Kraven-2공식을 도달시간 산정방법으로 채택하고 실측홍수사상을 이용하여 도달시간을 보정하였다.

▮모의 결과 검토

모형의 매개변수는 수위관측소의 실측수위의 수위-유량관계곡선을 이용한 유량과 HEC-1 모형 모의결과의 계산 홍수량을 비교하여 첨두 홍수량의 크기에 큰 영향을 미치는 도달시간과 저류상수를 보정하는 방식으로 검정하였다.

Kraven-2 공식은 유속이 경사별로 3가지로만 구분되어 있어 유속의 불연속이 나타날 수 있는 바, 이러한 유속의 불연속으로 인한 오차를 줄이기 위하여 하도 구간을 세분화하여 분석을 실시하였으며, 하도 구간의 세분화는 30m × 30m의 DEM 자료를 이용하여 GIS 기법으로 흐름방향과 흐름경로를 결정한 후 최장유출경로를 따라 Grid별 경사 및 유하거리를 적용하여 산정하였고, GIS 기법을 이용한 도달시간 산정방법은 다음과 같다.

- 30m × 30m의 DEM 자료를 이용하여 최급경사법에 의한 8방향 기준의 흐름방향을 결정(Flow Direction)
- 지표면 흐름(Overland Flow)의 추적에 의하여 하도가 최초로 형성되는 지표면 흐름수 누적 임계치를 입력하여 하도를 형성(Flow Accumulation)
- 흐름방향이 대각선인지 아닌지 구분하여 Grid 셀별로 유하길이 L 산정
- 하도 Grid별 경사도(%) 산정
- 셀별 경사도에 따른 유하속도를 적용하여 유하시간을 산정(t = L/V). 이때 유하속도는 Kraven(Ⅱ)공식에 의하여 적용
- 소유역별 최장유출경로를 선택하여 각 Grid별 유하시간을 합산하여 소유역별 도달시간 산정

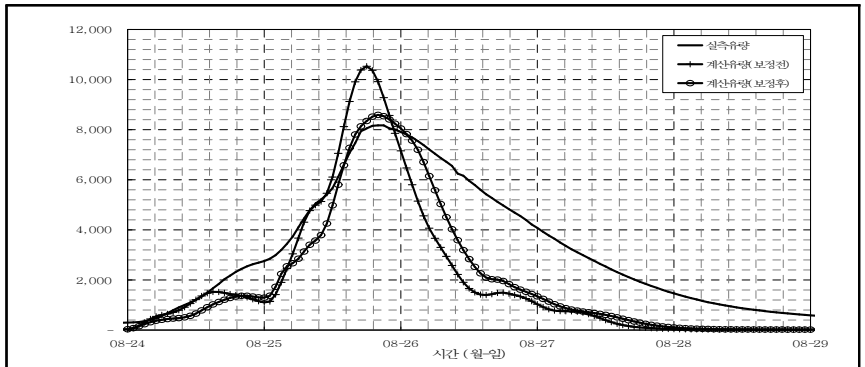
Kraven-2 도달시간 공식의 경사별 평균유속 범위를【표 4.1-18】과 같이 세분화하여 보정하여 적용한 결과,【그림 4.1-15】및【그림 4.1-16】에서 보는 바와 같이 대청댐 하류의 경우 대체로 실측 수위와 모의결과가 근사하게 나타나고 있으며, 각 소유역별 도달시간 보정 결과는【표 4.1-19】와 같다.

【표 4.1-18】 Kraven-2 도달시간 공식의 경사별 평균유속 범위의 세분화

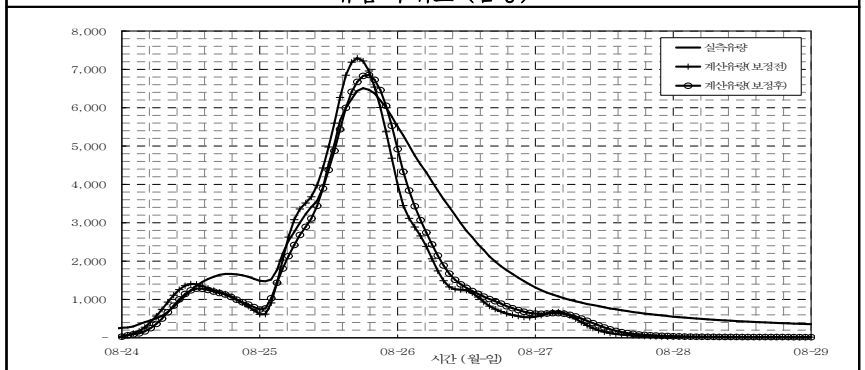
도달시간 공식	변경전		변경후		비 고
	경사(무차원) 범위	평균유속 (m/s)	경사(무차원) 범위	평균유속 (m/s)	
$T_c = \frac{L}{3.6\,V}$	S ≤ 1/200	2.1	S ≤ 1/500	1.6	
			1/500 < S ≤ 1/200	2.1	
	1/200 < S ≤ 1/100	3.0	1/200 < S ≤ 1/100	2.5	
	S ≥ 1/100	3.5	1/100 < S ≤ 1/50	3.0	
			1/50 < S	3.5	

【표 4.1-19】 소유역별 도달시간 산정 및 보정결과

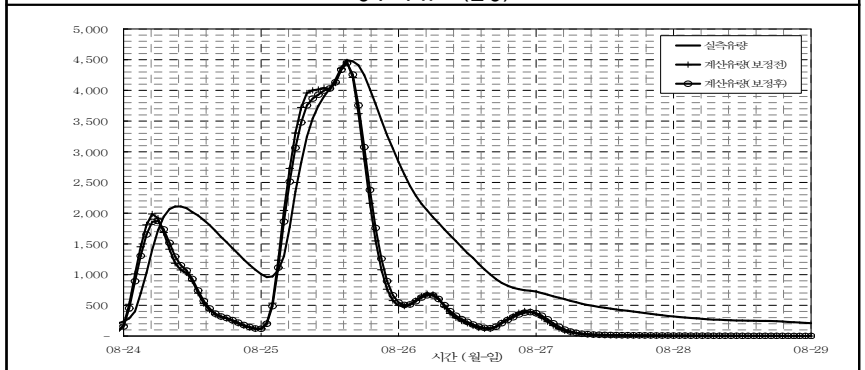
하천명	소유역명	유로연장 (km)	Kirpich		Kraven		Rziha		Kraven-1		Kraven-2 (보정)	
			도달시간 (hr)	평균유속 (m/s)	도달시간 (hr)	평균유속 (m/s)	도달시간 (hr)	평균유속 (m/s)	도달시간 (hr)	평균유속 (m/s)	도달시간 (hr)	평균유속 (m/s)
금강	하구둑 유역	1.62	2.25	0.20	0.53	0.85	0.85	0.53	0.21	2.18	0.27	1.70
	길산천 합류전	1.93	1.12	0.48	0.59	0.90	0.44	1.23	0.25	2.10	0.32	1.68
	옥포 수위표	17.23	5.76	0.83	0.62	7.68	1.80	2.65	1.99	2.41	2.48	1.93
	원산천 합류전	13.56	5.59	0.67	0.66	5.70	1.58	2.39	1.51	2.50	1.85	2.03
	입포 수위표	16.75	8.56	0.54	0.22	21.02	2.33	2.00	1.71	2.72	2.04	2.29
	산북천 합류전	15.26	7.14	0.59	0.47	9.04	2.18	1.95	1.68	2.53	2.04	2.08
	논산천 합류전	4.11	2.32	0.49	0.30	3.81	1.04	1.09	0.53	2.15	0.69	1.66
	석성천 합류전	11.26	4.86	0.64	0.46	6.84	1.44	2.16	1.27	2.45	1.58	1.98
	금천 합류전	8.59	3.70	0.65	0.31	7.77	1.02	2.35	0.90	2.66	1.07	2.23
	규암 수위표	16.81	6.87	0.50	0.02	141.79	2.13	1.63	1.26	2.75	1.47	2.35
	지천 합류전	19.65	11.10	0.49	2.23	2.45	2.88	1.89	1.82	3.00	2.07	2.64
	진두 수위표	15.33	7.40	0.58	1.03	4.12	1.98	2.15	1.57	2.72	1.86	2.29
	유구천 합류전	14.80	4.56	0.88	0.64	6.30	0.99	4.06	1.41	2.85	1.62	2.49
	정안천 합류전	15.25	5.23	0.81	0.29	14.77	1.26	3.35	1.51	2.80	1.75	2.42
	마어구 수위표	7.02	1.33	1.47	0.53	3.68	0.32	6.10	0.76	2.57	0.92	2.13
	대교천 합류전	1.10	0.17	1.75	0.93	0.33	0.05	6.10	0.14	2.19	0.18	1.70



규암 수위표 (금강)

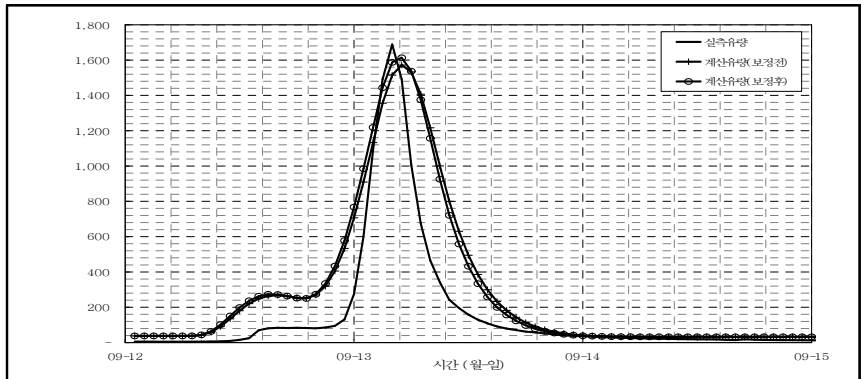


공주 수위표 (금강)

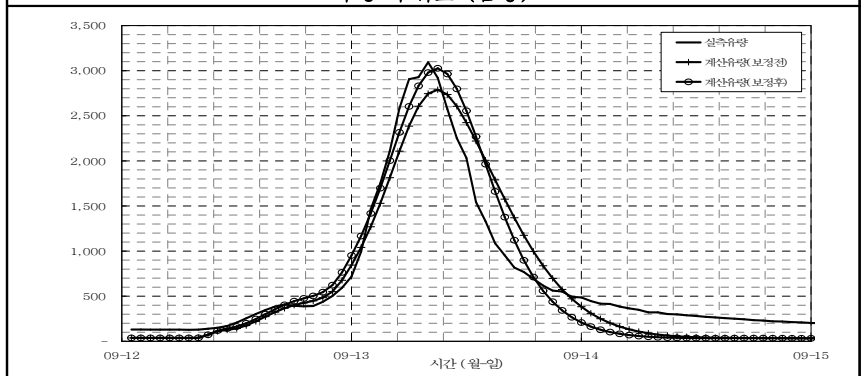


석화 수위표 (미호천)

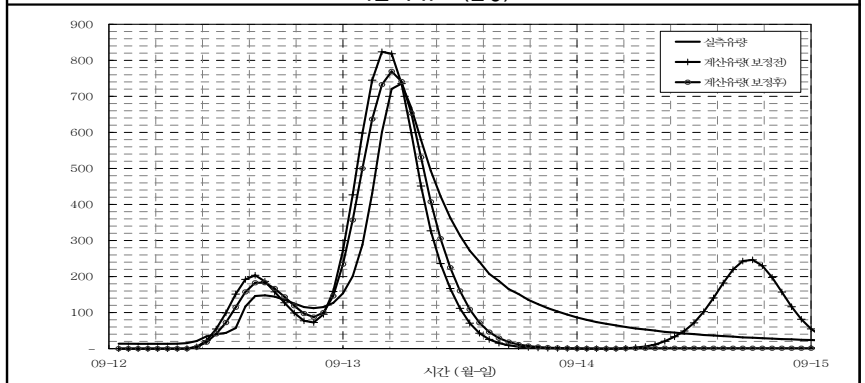
【그림 4.1-15】 실측 유량 비교 (1995년 8월 호우)



수통 수위표 (금강)



옥천 수위표 (금강)



청성 수위표 (보청천)

【그림 4.1-16】 실측 유량 비교 (2003년 9월 호우)

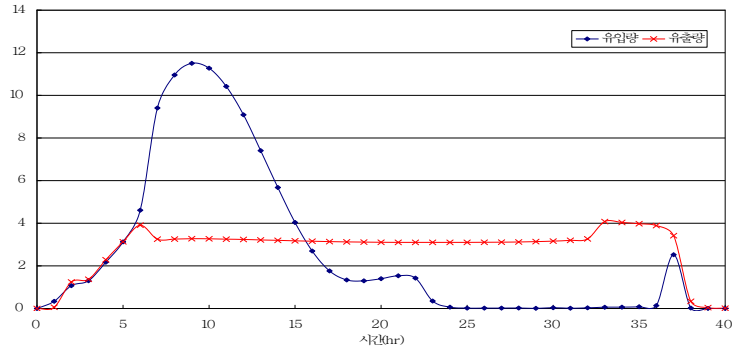
다. 도시유출 모형 검토

설계강우의 시간적 분포는 Huff 2분위를 적용하여 하천별 임계지속기간을 고려하여, 10개 빈도(2, 5, 10, 20, 30, 50, 80, 100, 200, 500년)에 대해 홍수량을 산정하였다. 또한, 대전광역시를 관통하는 갑천 및 유등천의 경우에는 HEC-1 모형 등을 이용한 자연유역에서 분석하는 방법 외에 도시하천의 특성을 잘 반영할 수 있는 도시유출모형(SWMM)을 이용하여 산정한 홍수량과 비교하였다. 도시유출모형을 이용하여 홍수량을 산정한 결과 【표 4.1-20】에서 보는 바와 같이 HEC-1 모형을 이용하여 분석한 결과보다 다소 작게 산정되었는데, 이는 【그림 4.1-17】에서 보는 바와 같이 도시유출모형의 경우 지표하수관을 통한 흐름만을 고려하고 지표면 유출은 고려하지 못하여, 하수관거 용량이 부족할 경우 유량이 지체되기 때문인 것으로 판단된다. 금회 과업에서는 HEC-1 모형을 이용하여 산정한 결과가 도시지역의 하수관거를 통한 흐름을 정확하게 분석할 수는 없으나, 지표유출을 고려하지 못하는 도시유출 모형의 한계성을 고려하여 도시지역의 경우에도 유역추적법을 이용하여 산정한 계획홍수량을 채택하였다.

【표 4.1-20】 도심지 하천의 방법별 홍수량 산정결과(100년 빈도)

(단위 : m^3/s)

하천	부호	산정지점명	유역면적	HEC-1	SWMM	기본계획	비 고
갑 천	GC00	갑천하구	649	3,030	2,794	2,610	
	GC05	유등천합류후	601	3,010	2,710	2,700	



【그림 4.1-17】 갑천유역(G11LE03)의 유입량 및 유출량 곡선(100년 빈도)

라. 다목적댐 홍수조절 효과 검토

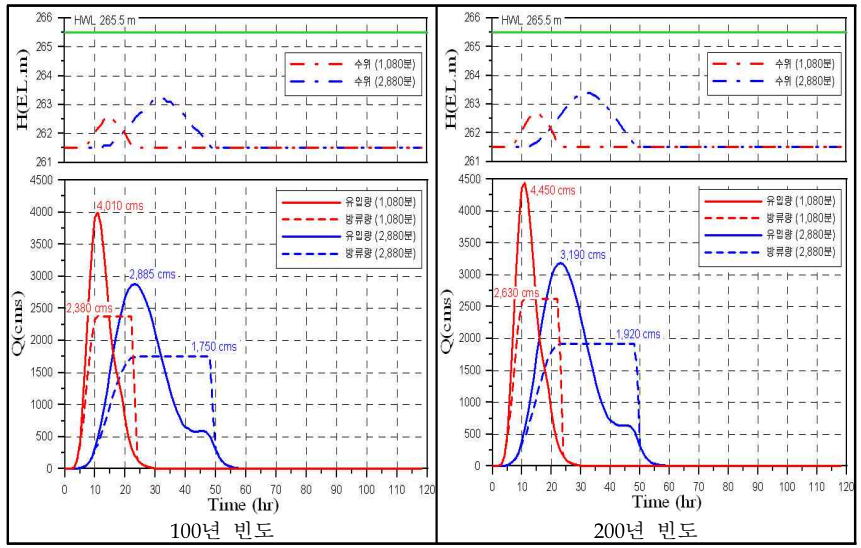
금강수계내 위치한 다목적댐은 용담댐과 대청댐 등 2개소가 있으며, 한국 수자원공사에서 관리하고 있다. 다목적댐은 용수의 안정적인 확보와 홍수조절에 이르기까지 효율적인 수자원 이용에 중요한 역할을 담당하고 있다.

기존댐 홍수조절 효과는『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』에서 검토한 홍수조절방식 및 홍수조절량을 적용하였으며, 그 내용은 다음 【표 4.1-21】과 같다.

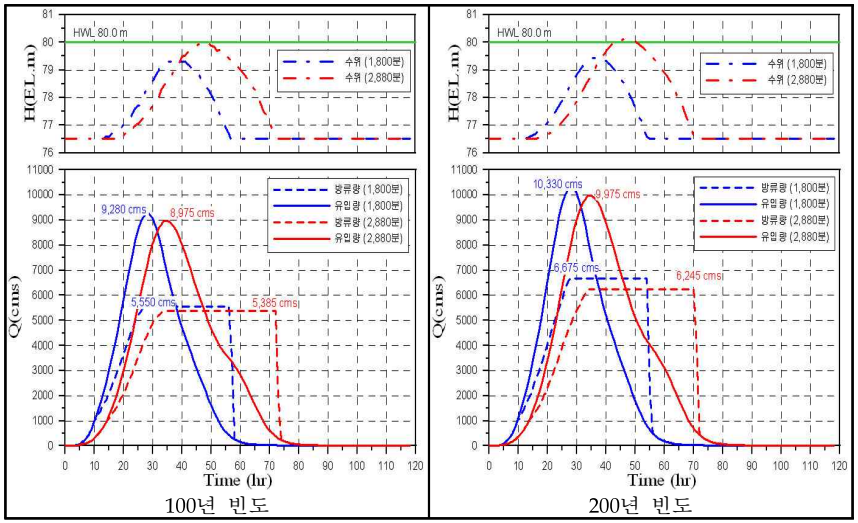
【표 4.1-21】 기존댐 홍수조절 효과 검토결과

재현기간	용담댐 저감효과		대청댐 저감효과		비 고
	유입량 (m^3/s)	방류량 (m^3/s)	유입량 (m^3/s)	방류량 (m^3/s)	
50년	3,620	2,160	8,260	4,995	용담댐 지속시간 : 1,080분
80년	3,900	2,320	8,980	5,385	
100년	4,010	2,380	9,280	5,550	
200년	4,450	2,630	10,330	6,675	대청댐 지속시간 : 1,800분
500년	5,030	2,950	11,720	8,330	

【자료】 금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부



【그림 4.1-18】 용담댐 모의운영 결과



【그림 4.1-19】 대청댐 모의운영 결과

마. 임계지속기간 결정

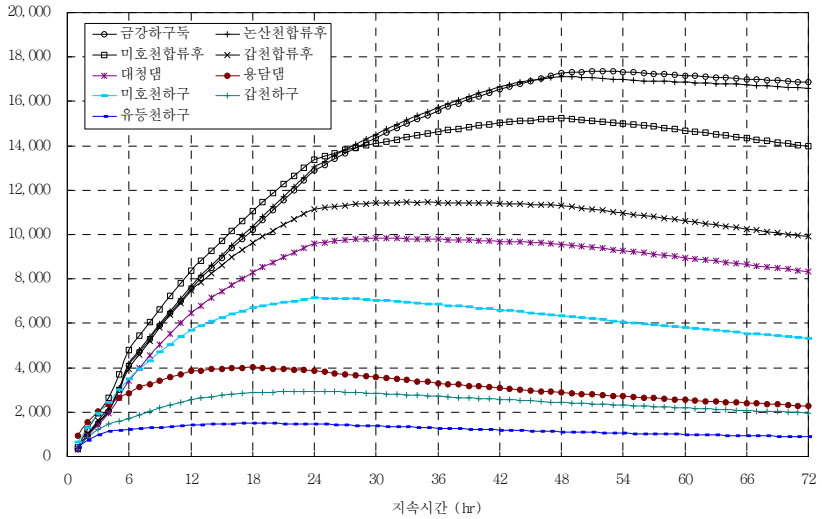
하천제방이나 배수시설은 홍수로 인하여 최대의 부하가 걸리는 상황에서 그 안전도가 보장되도록 설계되어야 하며, 설계 강우로부터 예측되는 유역의 첨두 홍수량 및 유출수문곡선은 강우의 지속기간에 따라 변하므로, 수공구조물 설계시 가장 큰 부하를 유발하는 강우지속시간을 임계지속기간(Critical duration)이라 한다.

본 과업에서는 금강유역에 위치한 우량관측소 41개 관측소의 임의 지속시간별 확률강우량을 이용하여 Huff의 4분위법에 의해 설계강우 지속시간을 변화시켜 가면서 강우를 분포시켜, Clark 유역추적법에 의해 지점별 홍수량을 산정하였다. 각 지점별 임계지속기간 산정시 적용한 Huff의 분위는 전절의 "설계강우의 시간적 분포"에서 살펴본 바와 같이 금강유역내 각 관측소별 최빈분위인 2분위를 대상으로 하여 산정하였다. 금강유역내 주요지점의 임계지속기간을 살펴보면 【표 4.1-22】 및 【그림 4.1-20】에서 보는 바와 같이, 용담댐 지점의 경우 18시간, 대청댐 지점의 경우 30시간, 주요 지류합류점인 갑천합류부의 경우 33시간, 금강하구의 경우는 48시

간으로 나타났다. 또한, 갑천 하구의 경우 24시간, 유등천 하구의 경우 18시간이 임계지속기간으로 나타났다.

【표 4.1-22】 주요지점 임계지속기간 결정(100년빈도)

하천명	산정지점	유역면적 (km^2)	유로연장 (km)	임계지속기간 (분)
금 강	금 강 하 구 둑	9,912	397.79	2,880
	논 산 천 합 류 후	9,376	363.80	2,880
	미 호 천 합 류 후	6,864	288.53	2,880
	갑 천 합 류 후	4,881	271.82	1,980
	대 청 댐	4,189	262.70	1,800
	용 담 댐	929	65.00	1,080
미 호 천	하 구	1,853	89.20	1,440
갑 천	하 구	649	62.40	1,440
	유 등 천 합 류 전	314	50.08	1,260
유 등 천	하 구	289	46.73	1,080



【그림 4.1-20】 지속시간에 따른 첨두홍수량 변화(100년 빈도)

바. 기본 및 계획 홍수량

본 과업의 기본 및 계획홍수량은 상위계획인 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 홍수량 산정결과와 기수립된 하천기본계획의 홍수량을 고려하여 결정하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

▮빈도별 홍수량 산정결과

금회 빈도별 홍수량은 상위계획인 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』에서 산정한 홍수량을 적용하였으며, 댐조절 전·후로 구분하여 검토하였다. 홍수량 산정지점별 댐조절전 및 댐조절후 빈도별 홍수량은【표 4.1-23】및【표 4.1-24】와 같다.

【표 4.1-23】 주요지점별 댐 조절전 빈도별 홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역면적 (km^2)	빈도별 홍수량 (m^3/s)									
				2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년
금 강	금강하구둑	K00	9,912	5,670	8,670	10,750	12,790	13,920	15,390	16,720	17,295	19,280	21,870
	길산천합류후	K01	9,909	5,670	8,670	10,750	12,790	13,920	15,390	16,720	17,295	19,280	21,870
	길산천합류전	K02	9,791	5,670	8,670	10,750	12,775	13,905	15,365	16,690	17,265	19,240	21,820
	옥포수위표	K03	9,785	5,670	8,670	10,750	12,775	13,905	15,365	16,690	17,265	19,240	21,820
	원산천합류후	K04	9,693	5,670	8,670	10,750	12,775	13,905	15,365	16,690	17,265	19,240	21,820
	원산천합류전	K05	9,653	5,670	8,665	10,745	12,775	13,895	15,350	16,670	17,240	19,205	21,775
	입포수위표	K06	9,603	5,670	8,665	10,745	12,775	13,895	15,350	16,670	17,240	19,205	21,775
	산북천합류후	K07	9,553	5,665	8,655	10,725	12,745	13,865	15,315	16,635	17,205	19,175	21,745
	산북천합류전	K08	9,431	5,665	8,640	10,700	12,705	13,815	15,265	16,575	17,140	19,095	21,645
	강경수위표	K09	9,376	5,665	8,640	10,700	12,705	13,815	15,265	16,575	17,140	19,095	21,645
	논산천합류후	K10	9,376	5,665	8,640	10,700	12,705	13,815	15,265	16,575	17,140	19,095	21,645
	논산천합류후	K10	9,376	5,665	8,640	10,700	12,705	13,815	15,265	16,575	17,140	19,095	21,645
	논산천합류전	K11	8,709	5,455	8,330	10,315	12,255	13,330	14,725	15,990	16,535	18,420	20,880
	석성천합류후	K12	8,702	5,455	8,330	10,315	12,255	13,330	14,725	15,990	16,535	18,420	20,880
	석성천합류전	K13	8,549	5,445	8,295	10,270	12,200	13,260	14,650	15,910	16,450	18,330	20,780
	금천합류후	K14	8,503	5,445	8,295	10,270	12,200	13,260	14,650	15,910	16,450	18,330	20,780
	규암수위표	K16	8,328	5,385	8,205	10,155	12,070	13,120	14,490	15,730	16,270	18,130	20,560

【표 4.1-23(계속)】 주요지점별 댐 조절전 빈도별 홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역면적 (km^2)	빈도별 홍수량 (m^3/s)									
				2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년
금 강	지천합류후	K17	8,228	5,365	8,170	10,115	12,020	13,070	14,435	15,670	16,205	18,060	20,480
	지천합류전	K18	7,976	5,265	8,015	9,920	11,790	12,820	14,165	15,380	15,900	17,710	20,085
	진두수위표	K19	7,812	5,245	7,985	9,900	11,765	12,790	14,130	15,345	15,870	17,685	20,060
	유구천합류후	K20	7,691	5,220	7,955	9,850	11,705	12,730	14,070	15,280	15,800	17,610	19,970
	유구천합류전	K21	7,408	5,130	7,815	9,685	11,510	12,515	13,825	15,010	15,515	17,295	19,620
	정안천합류후	K22	7,370	5,125	7,810	9,680	11,505	12,510	13,820	15,005	15,510	17,285	19,605
	정안천합류전	K23	7,210	5,080	7,750	9,595	11,410	12,405	13,710	14,885	15,385	17,140	19,435
	마어구수위표	K24	7,135	5,075	7,735	9,585	11,395	12,385	13,690	14,860	15,365	17,120	19,420
	대교천합류후	K25	7,112	5,070	7,735	9,580	11,390	12,385	13,685	14,860	15,365	17,120	19,405
	대교천합류전	K26	7,044	5,045	7,695	9,525	11,330	12,315	13,610	14,775	15,275	17,020	19,300
	용수천합류후	K27	7,042	5,045	7,690	9,525	11,330	12,315	13,610	14,775	15,275	17,015	19,290
	용수천합류전	K28	6,947	5,045	7,680	9,515	11,310	12,295	13,585	14,745	15,245	16,980	19,255
	미호천합류후	K29	6,864	5,045	7,680	9,515	11,310	12,295	13,585	14,745	15,245	16,980	19,255
	미호천합류전	K30	5,011	3,875	5,855	7,230	8,575	9,285	10,280	11,170	11,545	12,865	14,595
	부강수위표	K31	5,005	3,875	5,855	7,230	8,575	9,285	10,280	11,170	11,545	12,865	14,595
	매포수위표	K32	4,940	3,865	5,840	7,210	8,545	9,245	10,240	11,125	11,500	12,820	14,550
	갑천합류후	K33	4,881	3,840	5,810	7,170	8,505	9,205	10,195	11,080	11,450	12,765	14,490
	갑천합류전	K34	4,233	3,305	4,980	6,160	7,310	7,900	8,755	9,515	9,830	10,960	12,440
	역조정지댐	K35	4,199	3,305	4,980	6,160	7,310	7,900	8,755	9,515	9,830	10,960	12,440
	대 청 댐	K36	4,189	3,305	4,980	6,160	7,310	7,900	8,755	9,515	9,830	10,960	12,440
	소옥천합류후	K37	3,894	3,185	4,800	5,920	7,030	7,595	8,425	9,160	9,465	10,550	11,980
	소옥천합류전	K38	3,703	3,105	4,695	5,800	6,870	7,425	8,240	8,960	9,260	10,330	11,735
	보청천합류후	K39	3,565	3,105	4,695	5,800	6,870	7,425	8,240	8,960	9,260	10,330	11,735
	보청천합류전	K40	3,009	2,575	3,855	4,735	5,605	6,040	6,710	7,285	7,525	8,380	9,505
	금 강 4 교	K41	3,001	2,575	3,855	4,735	5,605	6,040	6,710	7,285	7,525	8,380	9,505
	옥천수위표	K42	2,988	2,575	3,855	4,735	5,605	6,040	6,710	7,285	7,525	8,380	9,505
	이원수위표	K43	2,912	2,575	3,855	4,735	5,605	6,040	6,710	7,285	7,525	8,380	9,505
	초강합류후	K44	2,888	2,575	3,855	4,735	5,605	6,040	6,710	7,285	7,525	8,380	9,505
	초강합류전	K45	2,227	1,950	2,885	3,540	4,175	4,475	4,970	5,390	5,565	6,195	7,020
	영동천합류전	K46	2,080	1,905	2,810	3,445	4,060	4,355	4,840	5,245	5,415	6,015	6,815

【표 4.1-23(계속)】 주요지점별 댐 조절전 빈도별 홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역 면적 (km^2)	빈도별 홍수량 (m^3/s)									
				2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년
금 강	호탄수위표	K47	1,899	1,900	2,800	3,430	4,055	4,340	4,835	5,240	5,410	6,015	6,815
	봉황천합류후	K48	1,859	1,900	2,800	3,430	4,055	4,340	4,835	5,240	5,410	6,015	6,815
	봉황천합류전	K49	1,612	1,900	2,800	3,430	4,055	4,340	4,835	5,240	5,410	6,015	6,815
	수통수위표	K50	1,558	1,900	2,800	3,430	4,055	4,340	4,835	5,240	5,410	6,015	6,815
	무주남대천 합류후	K51	1,522	1,900	2,800	3,430	4,055	4,340	4,835	5,240	5,410	6,015	6,815
	무주남대천 합류전	K52	1,058	1,475	2,155	2,610	3,060	3,240	3,615	3,900	4,010	4,445	5,030
	용 담 댐	K53	929	1,475	2,155	2,610	3,060	3,240	3,615	3,900	4,010	4,445	5,030
미호천	미호천하구	MH00	1,855	2,435	3,665	4,520	5,350	5,795	6,385	6,930	7,155	7,955	9,005
	월하천합류후	MH01	1,812	2,435	3,665	4,520	5,350	5,795	6,385	6,930	7,155	7,955	9,005
	월하천합류전	MH001	1,770	2,415	3,640	4,480	5,285	5,725	6,300	6,835	7,060	7,850	8,890
	조천합류후	MH002	1,759	2,415	3,640	4,480	5,285	5,725	6,300	6,825	7,050	7,835	8,880
	조천합류전	MH02	1,623	2,255	3,415	4,205	4,970	5,385	5,930	6,425	6,640	7,370	8,340
	병천천합류후	MH03	1,575	2,255	3,415	4,205	4,970	5,385	5,930	6,425	6,640	7,370	8,340
	병천천합류전	MH04	1,209	1,765	2,685	3,320	3,935	4,270	4,705	5,105	5,275	5,865	6,640
	석남천합류후	MH05	1,194	1,750	2,670	3,295	3,895	4,225	4,655	5,040	5,210	5,795	6,570
	석남천합류전	MH06	1,156	1,695	2,600	3,210	3,800	4,120	4,540	4,920	5,085	5,650	6,390
	무심천합류후	MH07	1,118	1,680	2,575	3,190	3,780	4,100	4,520	4,905	5,070	5,635	6,375
	무심천합류전	MH08	926	1,420	2,170	2,675	3,160	3,430	3,775	4,090	4,225	4,700	5,330
	석화천합류후	MH09	898	1,405	2,155	2,660	3,145	3,415	3,760	4,075	4,215	4,680	5,290
	석화천합류전	MH10	818	1,315	2,000	2,470	2,930	3,180	3,505	3,800	3,925	4,365	4,945
	성암천합류후	MH11	814	1,315	2,000	2,470	2,930	3,180	3,505	3,800	3,925	4,360	4,940
	성암천합류전	MH12	744	1,225	1,880	2,320	2,750	2,985	3,285	3,560	3,665	4,085	4,640
	보강천합류후	MH13	738	1,225	1,880	2,320	2,750	2,985	3,285	3,560	3,665	4,085	4,640
	보강천합류전	MH14	579	1,005	1,535	1,890	2,240	2,430	2,675	2,900	2,990	3,320	3,760
	초평천합류후	MH15	551	1,005	1,535	1,890	2,240	2,430	2,675	2,900	2,990	3,320	3,760

【표 4.1-23(계속)】 주요지점별 댐 조절전 빈도별 홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역 면적 (km^2)	빈도별 홍수량 (m^3/s)									
				2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년
미호천	백곡천합류후	MH17	413	900	1,360	1,670	1,970	2,140	2,350	2,540	2,620	2,900	3,270
	백곡천합류전	MH18	288	685	1,035	1,275	1,510	1,645	1,805	1,955	2,020	2,235	2,525
	한천합류후	MH19	283	685	1,035	1,270	1,505	1,630	1,790	1,935	2,000	2,210	2,490
	한천합류전	MH20	196	460	710	880	1,045	1,140	1,255	1,365	1,410	1,565	1,765
갑 천	갑천하구	GC00	649	1,010	1,540	1,905	2,260	2,455	2,705	2,935	3,035	3,380	3,835
	관평천합류후	GC01	638	1,010	1,540	1,905	2,260	2,455	2,705	2,935	3,035	3,380	3,835
	관평천합류전	GC02	628	1,010	1,540	1,905	2,260	2,455	2,705	2,935	3,035	3,380	3,835
	법동천합류후	GC03	609	1,010	1,540	1,905	2,260	2,455	2,705	2,935	3,035	3,380	3,835
	법동천합류전	GC04	602	1,005	1,535	1,895	2,245	2,440	2,690	2,920	3,015	3,360	3,810
	유등천합류후	GC05	601	1,000	1,535	1,895	2,245	2,440	2,690	2,915	3,015	3,355	3,800
	유등천합류전	GC06	314	565	870	1,070	1,270	1,380	1,515	1,645	1,710	1,895	2,150
	유성천합류후	GC07	287	535	820	1,015	1,200	1,305	1,440	1,560	1,615	1,795	2,035
	유성천합류전	GC08	256	525	800	990	1,170	1,275	1,405	1,520	1,575	1,745	1,965
	진잠천합류후	GC09	248	525	800	990	1,170	1,275	1,405	1,520	1,575	1,745	1,965
	진잠천합류전	GC10	223	525	800	990	1,170	1,275	1,405	1,520	1,575	1,745	1,965
	무명천합류후	GC11	217	525	800	990	1,170	1,275	1,405	1,520	1,575	1,745	1,965
	무명천합류전	GC12	209	525	800	990	1,170	1,275	1,405	1,520	1,575	1,745	1,965
	가수원철교	GC13	208	525	800	990	1,170	1,275	1,405	1,520	1,575	1,745	1,965
	매노천합류후	GC14	193	525	800	990	1,170	1,275	1,405	1,520	1,575	1,745	1,965
	매노천합류전	GC15	175	485	745	920	1,095	1,190	1,310	1,420	1,470	1,630	1,840
	금곡천합류후	GC16	175	480	740	915	1,090	1,185	1,305	1,415	1,460	1,625	1,835
	금곡천합류전	GC17	158	455	695	855	1,015	1,105	1,215	1,315	1,360	1,510	1,705
	두계천합류후	GC18	156	455	695	855	1,015	1,105	1,215	1,315	1,360	1,510	1,705
	두계천합류전	GC19	87	240	365	455	535	585	645	700	730	810	915
유등천	유등천하구	UD00	289	480	745	925	1,100	1,200	1,325	1,440	1,495	1,665	1,895
	대전천합류후	UD01	277	465	720	900	1,075	1,175	1,300	1,415	1,465	1,635	1,865

【표 4.1-23(계속)】 주요지점별 댐 조절전 빈도별 홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역면적 (km^2)	빈도별 홍수량 (m^3/s)									
				2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년
유등천	대전천합류전	UD02	188	325	495	620	740	810	895	975	1,015	1,130	1,280
	과례천합류후	UD03	179	315	495	620	740	810	895	975	1,015	1,130	1,280
	과례천합류전	UD04	173	315	495	620	740	810	895	975	1,015	1,130	1,280
	유 등 교	UD05	173	315	495	620	740	810	895	975	1,015	1,130	1,280
	안 영 교	UD06	159	315	495	620	740	810	895	975	1,015	1,130	1,280
	구완천합류후	UD07	154	315	495	620	740	810	895	975	1,015	1,130	1,280
	정생천합류후	UD08	142	290	455	570	685	750	835	910	945	1,055	1,200
	정생천합류전	UD09	125	265	415	515	620	680	750	820	850	950	1,080
	대전중구경계점	UD10	123	265	415	515	620	680	750	820	850	950	1,080

【표 4.1-24】 주요지점별 댐 조절후 빈도별 홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역면적 (km^2)	빈도별 홍수량 (m^3/s)									
				2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년
금 강	금강하구둑	K00	9,912	5,405	7,555	9,275	10,945	11,880	13,070	14,155	14,625	16,240	18,355
	길산천합류후	K01	9,909	5,405	7,555	9,275	10,945	11,880	13,070	14,155	14,625	16,240	18,350
	길산천합류전	K02	9,791	5,365	7,505	9,205	10,860	11,790	12,970	14,045	14,510	16,115	18,210
	옥포수위표	K03	9,785	5,360	7,505	9,205	10,860	11,790	12,965	14,040	14,505	16,105	18,205
	원산천합류후	K04	9,693	5,355	7,480	9,170	10,820	11,745	12,915	13,985	14,445	16,045	18,135
	원산천합류전	K05	9,653	5,345	7,460	9,145	10,790	11,710	12,880	13,945	14,405	16,000	18,085
	입포수위표	K06	9,603	5,340	7,440	9,125	10,760	11,680	12,845	13,910	14,370	15,955	18,035
	산북천합류후	K07	9,553	5,325	7,420	9,090	10,725	11,640	12,800	13,860	14,325	15,905	17,975
	산북천합류전	K08	9,431	5,305	7,360	9,025	10,645	11,550	12,705	13,765	14,220	15,790	17,850
	강경수위표	K09	9,376	5,305	7,345	9,005	10,625	11,535	12,685	13,740	14,195	15,770	17,825
	논산천합류후	K10	9,376	5,305	7,345	9,005	10,625	11,530	12,685	13,740	14,195	15,770	17,820
	논산천합류전	K11	8,709	5,030	6,940	8,490	10,010	10,855	11,935	12,915	13,340	14,810	16,745

【표 4.1-24(계속)】 주요지점별 댐 조절후 빈도별 홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역면적 (km^2)	빈도별 홍수량 (m^3/s)									
				2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년
금 강	석성천합류후	K12	8,702	5,030	6,940	8,490	10,010	10,855	11,935	12,915	13,340	14,810	16,745
	석성천합류전	K13	8,549	5,000	6,875	8,420	9,925	10,765	11,835	12,810	13,235	14,695	16,610
	금천합류후	K14	8,503	5,000	6,875	8,420	9,925	10,765	11,835	12,810	13,235	14,695	16,610
	금천합류전	K15	8,342	4,910	6,790	8,310	9,795	10,625	11,680	12,640	13,055	14,495	16,385
	규암수위표	K16	8,328	4,900	6,785	8,305	9,790	10,620	11,680	12,640	13,055	14,490	16,380
	지천합류후	K17	8,228	4,865	6,750	8,260	9,735	10,565	11,615	12,575	12,985	14,415	16,290
	지천합류전	K18	7,976	4,695	6,555	8,025	9,450	10,250	11,260	12,185	12,580	13,970	15,790
	진두수위표	K19	7,812	4,670	6,530	7,985	9,405	10,195	11,210	12,130	12,530	13,905	15,715
	유구천합류후	K20	7,691	4,650	6,480	7,925	9,330	10,115	11,115	12,030	12,425	13,790	15,580
	유구천합류전	K21	7,408	4,545	6,295	7,690	9,050	9,810	10,780	11,660	12,040	13,355	15,095
	정안천합류후	K22	7,370	4,545	6,285	7,680	9,030	9,790	10,755	11,640	12,015	13,335	15,065
	정안천합류전	K23	7,210	4,515	6,200	7,570	8,910	9,650	10,600	11,465	11,835	13,130	14,850
	마어구수위표	K24	7,135	4,515	6,175	7,545	8,875	9,610	10,555	11,420	11,790	13,080	14,780
	대교천합류후	K25	7,112	4,515	6,165	7,530	8,860	9,605	10,550	11,410	11,775	13,060	14,760
	대교천합류전	K26	7,044	4,500	6,110	7,460	8,775	9,510	10,445	11,295	11,660	12,935	14,620
	용수천합류후	K27	7,042	4,500	6,110	7,460	8,775	9,510	10,445	11,295	11,660	12,925	14,620
	용수천합류전	K28	6,947	4,500	6,055	7,390	8,695	9,420	10,340	11,180	11,540	12,795	14,455
	미호천합류후	K29	6,864	4,500	6,055	7,390	8,695	9,420	10,340	11,180	11,540	12,795	14,455
	미호천합류전	K30	5,011	2,740	3,905	4,710	5,500	5,925	6,500	7,015	7,235	8,225	10,050
	부강수위표	K31	5,005	2,735	3,900	4,705	5,500	5,925	6,500	7,015	7,235	8,225	10,050
	매포수위표	K32	4,940	2,720	3,875	4,675	5,455	5,875	6,445	6,960	7,175	8,175	10,000
	갑천합류후	K33	4,881	2,690	3,835	4,625	5,400	5,815	6,380	6,890	7,105	8,110	9,935
	갑천합류전	K34	4,233	2,185	3,060	3,660	4,250	4,560	4,995	5,385	5,550	6,675	8,330
	역조정지댐	K35	4,199	2,185	3,060	3,660	4,250	4,560	4,995	5,385	5,550	6,675	8,330
	대청댐	K36	4,189	2,185 (3,160)	3,060 (4,745)	3,660 (5,840)	4,250 (6,910)	4,560 (7,470)	4,995 (8,260)	5,385 (8,980)	5,550 (9,280)	6,675 (10,330)	8,330 (11,720)
	소옥천합류후	K37	3,894	3,030	4,550	5,600	6,620	7,160	7,910	8,590	8,870	9,890	11,220
	소옥천합류전	K38	3,703	2,950	4,420	5,450	6,450	6,970	7,710	8,370	8,650	9,640	10,940

【표 4.1-24(계속)】 주요지점별 댐 조절후 빈도별 홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역면적 (km^2)	빈도별 홍수량 (m^3/s)									
				2년	5년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	200년	500년
금 강	보청천합류후	K39	3,565	2,950	4,420	5,450	6,450	6,970	7,710	8,370	8,650	9,640	10,940
	보청천합류전	K40	3,009	2,360	3,500	4,290	5,060	5,450	6,030	6,540	6,760	7,520	8,520
	금 강 4 교	K41	3,001	2,360	3,500	4,290	5,060	5,450	6,030	6,540	6,760	7,520	8,520
	옥천수위표	K42	2,988	2,360	3,500	4,290	5,060	5,450	6,030	6,540	6,760	7,520	8,520
	이원수위표	K43	2,912	2,360	3,500	4,290	5,060	5,450	6,030	6,540	6,760	7,520	8,520
	초강합류후	K44	2,888	2,360	3,500	4,290	5,060	5,450	6,030	6,540	6,760	7,520	8,520
	초강합류전	K45	2,227	1,690	2,450	2,990	3,510	3,770	4,170	4,510	4,660	5,170	5,850
	영동천합류전	K46	2,080	1,630	2,360	2,870	3,370	3,610	3,990	4,320	4,460	4,950	5,590
	호탄수위표	K47	1,899	1,630	2,300	2,800	3,280	3,520	3,890	4,210	4,350	4,820	5,450
	봉황천합류후	K48	1,859	1,630	2,290	2,790	3,280	3,510	3,880	4,200	4,340	4,810	5,430
	봉황천합류전	K49	1,612	1,390	2,200	2,670	3,130	3,350	3,710	4,020	4,140	4,600	5,190
	수통수위표	K50	1,558	1,390	2,200	2,670	3,130	3,350	3,710	4,020	4,140	4,600	5,190
	무주남대천합류후	K51	1,522	1,390	2,200	2,670	3,130	3,350	3,710	4,020	4,140	4,600	5,190
	무주남대천합류전	K52	1,058	990	1,410	1,680	1,950	2,060	2,280	2,450	2,530	2,790	3,140
	용 담 댐	K53	929	960 (1,480)	1,340 (2,160)	1,600 (2,610)	1,850 (3,060)	1,950 (3,240)	2,160 (3,620)	2,320 (3,900)	2,380 (4,010)	2,630 (4,450)	2,950 (5,030)

【주】 ( )는 댐 유입량임

▮홍수량 산정결과 비교

기수립된 하천기본계획에서 산정한 홍수량과 금회 홍수량을 비교해 보면 【표 4.1-25】에서 보는 바와 같다. 홍수량 차이는 하천기본계획 수립후 시간경과에 따른 강우량 증가 및 유효우량 차이에 의해 발생하였으며 아래와 같다.

- 확률강우량 산정시 이용한 강우관측소 및 강우자료('02년 기본계획 : 일자료, 금회 : 시자료) 차이
- 유효우량 산정시 적용한 CN값의 차이
- 홍수량 산정지점별 임계지속기간의 차이
- 댐 지점의 홍수량 차이
- 특히, 댐 지점의 홍수량은 '02년 하천기본계획 수립시에는 댐설계시 수문량을 그대로 적용하였으나, 금회 분석시에는 금회 산정된 유입 수문곡선을 적용하였기 때문에 차이를 나타내고 있음

댐 조절전 홍수량 및 댐 조절후 홍수량에 대해 주요 지점별로 살펴보면, 금강의 경우 하구를 기준으로 약 1.5% 증가(17,040㎥/s ⇒ 17,295㎥/s)하였으며, 미호천 합류후에서 (14,670㎥/s ⇒ 15,245㎥/s) 약 3.9% 증가하였고, 대청댐 지점에서는 약 3.5% 증가하였다. 또한 주요 지류하천은 기본계획 수립 후 시간경과로 강우량 증가 등에 의해 홍수량이 대부분 증가하는 것으로 나타났으며, 각 하천별 주요지점별 홍수량 증감내용은【표 4.1-26】과 같다. 댐 조절후 홍수량의 경우 용담댐 및 대청댐 방류량 변동으로 인해 댐 지점에서는 홍수량이 감소하였으나, 하류로 갈수록 지류하천의 홍수량 증가로 인해 점차 증가하는 것으로 나타났다.

【표 4.1-25】 기수립기본계획 및 금회 홍수량 산정 방법 비교 (100년 빈도)

하천명	산정지점	유역면적 (km^2)	유로연장 (km)	구분	설계강우량				산정방법	홍수량(m^3/s)	
					지속시간 (시간)	지점강우 (mm)	분포방법	CN		댐조절전	댐조절후
금 강 (2002)	금강하구둑	9,912	398	금회	48	398.9	Huff(2)	81.07	Clark	17,295	14,625
				기존	48	370.8	Huff(2)	79.63	Clark	17,040	14,320
	논산천 합류후	9,376	364	금회	48	396.7	Huff(2)	80.76	Clark	17,140	14,195
				기존	48	369.8	Huff(2)	79.18	Clark	16,920	13,970
	미호천 합류후	6,864	289	금회	48	381.9	Huff(2)	79.98	Clark	15,245	11,540
				기존	48	359.5	Huff(2)	78.54	Clark	14,670	11,300
	갑천 합류후	4,881	272	금회	48	372.9	Huff(2)	79.74	Clark	11,450	7,105
				기존	48	360.0	Huff(2)	77.06	Clark	11,430	7,870
	대청댐	4,189	263	금회	48	367.0	Huff(2)	79.68	Clark	9,830	5,550
				기존	48	353.5	-	-	F.E.Tatum	9,500	5,900
	보청천 합류후	3,565	180	금회	48	357.8	Huff(2)	78.63	Clark	9,260	8,650
				기존	48	345.7	Huff(2)	76.47	Clark	8,560	7,300
	초강 합류후	2,888	153	금회	48	342.7	Huff(2)	78.04	Clark	7,525	6,760
				기존	48	338.5	Huff(2)	76.52	Clark	7,490	6,050
	무주남대천 합류후	1,522	89	금회	48	335.2	Huff(2)	76.91	Clark	5,410	4,140
				기존	48	339.8	Huff(2)	77.55	Clark	5,800	3,940
	용담댐	929	65	금회	48	339.0	Huff(2)	78.79	Clark	4,010	2,380
				기존	48	349.2	Mononobe	90.00	용담댐준위도	5,000	2,730
미호천 (2002)	미호천 하구	1,855	89	금회	24	310.7	Huff(2)	80.68	Clark	7,155	-
				기존	48	318.4	Huff(2)	81.96	Clark	6,820	-
갑천 (2002)	갑천하구	649	74	금회	24	330.8	Huff(2)	80.09	Clark	3,035	-
				기존	24	330.4	Huff(2)	79.40	Clark	2,610	-
유등천 (2002)	유등천하구	289	44	금회	18	305.3	Huff(2)	78.53	Clark	1,495	-
				기존	24	261.2	Huff(2)	77.86	Clark	1,310	-

【주1】 기존은 기수립 하천기본계획을 의미하며, 하천명란의 ( )는 하천기본계획 수립년도임
【주2】 금회는 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 산정결과임

【표 4.1-26】 각 하천별 주요지점별 홍수량 증감 사유

하천명	구간명	홍수량		증·감 사유
		증·감량 (m^3/s)	비 율(%)	
금 강	하구 ~갑천 합류점	20~575	0.17~3.89	• 강우량 증가(하구기준 28mm, 7.58%) • CN 증가(하구기준 1.5%) • 대청댐 지점 홍수량 증가
	대청댐 지점	330	3.47	• '02 기본계획 수립시 댐설계시 홍수량 적용 • 강우량 증가(약 13.5mm, 3.82%) • 홍수량 산정방법 차이
	보청천 합류점 ~ 초강 합류점	35~700	0.47~8.18	• 용담댐 홍수량은 감소되었으나, 지류하천의 CN 및 강우 증가로 인한 홍수량 증가
	남대천합류점 ~ 용담댐	-390~-990	6.72~19.80	• '02 기본계획 수립시 용담댐 설계시 홍수량 적용으로 홍수량 감소 - 용담댐 설계시 용담댐 단위도를 적용하여 홍수량 산정 - 강우량 및 CN 감소
미호천	하 구	335	4.91	• '02 기본계획 수립시 임계지속시간을 48시간으로 적용하였으나, 금회 임계지속시간은 24시간적용으로 홍수량 차이 발생 • 금회 강우지속시간을 48시간으로 적용할 경우 6,358m^3/s로 '02년 홍수량보다 약 6.8%(462m^3/s) 감소하는 것으로 나타났음
갑 천	하 구	425	16.28	• CN 증가 • '02 기본계획 수립시에는 하도추적을 실시하지 않고 Clark 유역추적법을 적용하였으며, 금회 홍수량 산정시에는 하도홍수추적 실시

▮기본 홍수량

기본홍수량이란 계획강우에 의한 홍수량 중 홍수조절의 기본이 되는 홍수량으로 기왕의 홍수기록, 사업의 경제성, 계획대상 지역의 중요도 등을 종합적으로 고려한 홍수를 말한다.

기본홍수량 결정방법으로는 기왕홍수에 의한 방법과 과거의 홍수기록을 통계적으로 분석하여 초과확률치를 추정하는 방법이 있으나 이러한 방법은 신뢰할 수 있는 장기간의 관측자료와 실측 자료로부터 개발된 수위-유량 관계곡선식이 있어야 가능하다.

본 과업구간인 금강유역 내에는 주요 수위표 지점을 제외하고는 상기 자료 구득이 불가한 실정이므로 기본홍수량은 강우-유출모형에 의한 결과치를 채택하되, 전술한 홍수량 산정방법에 의한 결과치 및 수위표 지점의 확률홍수량 산정결과와 비교할 때 홍수 규모가 합리적이고 기왕의 홍수기록에 의한 모형검정 결과 본유역의 홍수시 유출상황을 비교적 잘 재현한 것으로 나타난 Clark 유역추적법에 의한 빈도별 홍수량을 대상 규모로 하였다.

기본 및 계획홍수량 채택빈도는 행정중심 복합도시, 갑천 및 유등천 등 도심지 관류여부, 하천의 중요성 및 당해 하천의 지형적 특성, 연안토지이용현황, 하천설계기준의 수공구조물의 설계빈도 및 하천의 중요도와 계획규모, 기 고시된 홍수량의 계획빈도 등을 종합적으로 고려하여 200년 빈도로 설정하였으며, 그 외 구간에 대해서는 100년 빈도로 설정하였다.

【표 4.1-27】 하천별 계획빈도

하 천 명	구 간	측 점	채택빈도	비 고
금강하류	대교천 합류점 ~ 하구	No. 0+000 ~ No. 98+390	100년	
	행복도시 시점 ~ 대교천 합류점	No. 98+390 ~ No. 111+400	200년	행복도시 구간
	역조정지댐 ~ 행복도시 시점	No. 111+400 ~ No. 130+470	100년	
금강상류	금강유원지보 ~ 초강합류점	No. 222+040 ~ No. 246+365	100년	
	초강합류점 ~ 용담댐	No. 0+000 ~ No. 446+000	100년	
미 호 천	행복도시 시점 ~ 하구	No. 0+000 ~ No. 4+150	200년	행복도시 구간
	국가하천 시점 ~ 행복도시 시점	No. 4+150 ~ No. 38+900	100년	
갑 천	하구 ~ 상보	No. 0+000 ~ No. 25+485	200년	시가지 구간
	상보~과업시점	No. 25+485 ~ No. 33+510	100년	
유 등 천	하구~안영교	No. 0+000 ~ No. 10+735	200년	시가지 구간
	안영교~과업시점	No. 10+735 ~ No. 15+600	100년	

【주】 금강상류 금강유원지보 ~ 초강합류점은 2002년 하천기본계획 측점이며, 초강 ~ 용담댐 구간은 2004년 하천기본계획 측점임

▮계획홍수량

계획홍수량이란 기본홍수량을 합리적으로 하도 및 홍수조절댐 등에 배분하여 하

도계획에 기본이 되게 정한 홍수량으로, 금강 유역내에는 용담댐, 대청댐이 금강본류에 설치되어 있으므로 댐에 의한 홍수조절후의 홍수량을 하천별 계획빈도에 의거 계획홍수량 규모로 채택하였다.

또한, 미호천 유역은 미호지, 백곡지 등 농업용 저수지가 위치하고 있고, 갑천 및 유등천 유역에도 일부 농업용 저수지가 위치하고 있으나, 별도의 홍수조절 공간은 없는 저수지로 금회 과업에서는 이에 대한 조절효과는 고려하지 않고 기본홍수량 규모를 계획홍수량 규모로 채택하였다.

▮기본 및 계획홍수량

전술한 바와 같이 기본 및 계획홍수량은 빈도별 홍수량과 하천별 계획빈도를 토대로 결정하되 본 과업에서는 당해 하천별 계획빈도 뿐만 아니라 기 고시된 기본 및 계획홍수량의 규모, 즉 양적인 측면도 고려하여 결정하였으며, 기 고시된 기본 및 계획홍수량을 비교해 보면 【표 4.1-28】에서 보는 바와 같이, 금강 하구의 경우 계획홍수량 기준으로 14,320㎥/s에서 14,625㎥/s로 약 305㎥/s(약 2%) 증가하였으며, 행정중심복합도시 구간은 계획빈도 상향(100년 빈도 ⇒ 200년 빈도) 조정 및 강우량 증가 등으로 인해 대교천합류전을 기준으로 계획 홍수량은 약 1,475㎥/s 증가하는 것으로 나타났으며, 기본홍수량은 약 2,210㎥/s 증가하는 것으로 나타났다. 미호천의 경우에도 강우증가 및 계획빈도 상향조정 등으로 약 1,135㎥/s 증가하는 것으로 나타났다.

갑천 및 유등천의 경우 하구기준으로 치수계획 빈도인 200년 빈도 홍수량의 경우 금회 산정된 홍수량은 3,380m^3/s 및 1,665m^3/s 로 기고시 홍수량 3,860 m^3/s, 1,920m^3/s 보다 약 14%(480m^3/s, 225m^3/s) 감소한 것으로 나타났다. 이는 '02년 하천기본 계획시 갑천 및 유등천 도심지 관류구간에 대해서 치수적 안전도를 고려하여 『금강(갑천, 유등천) 하천정비기본계획, 1985, 건설부』의 홍수량을 채택하여 나타난 결과이다.

『금강(갑천, 유등천)하천정비기본계획, 1985, 건설부』에서는 홍수량 산정시 ARF 계수를 적용하지 않고, 하도추적을 실시하지 않았으며, 강우시간분포를 Mononobe 분포형을 적용한 결과 홍수량이 크게 산정되었다.

금회 금강, 미호천, 갑천 및 유등천의 기본 및 계획홍수량은 금회 검토한 『금강유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』에서 산정한 홍수량을 적용하였으며, 각 하천별 주요지점별 기본 및 계획홍수량은【표 4.1-28】과 같다.

【표 4.1-28】 기본 및 계획홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역 면적 (km^2)	기고시 홍수량 (㎥/s)		금회 홍수량 (㎥/s)		계획 빈도 (년)
				기본	계획	기 본	계 획	
금강	금강하구둑	K00	9,912	17,040	14,320	17,295	14,625	100
	길산천합류후	K01	9,909	17,040	14,320	17,295	14,625	"
	길산천합류전	K02	9,791	17,030	14,230	17,265	14,510	"
	옥포수위표	K03	9,785	17,030	14,230	17,265	14,505	"
	원산천합류후	K04	9,693	17,020	14,180	17,265	14,445	"
	원산천합류전	K05	9,653	17,010	14,160	17,240	14,405	"
	입포수위표	K06	9,603	17,010	14,130	17,240	14,370	"
	산북천합류후	K07	9,553	17,000	14,090	17,205	14,325	"
	산북천합류전	K08	9,431	16,940	14,000	17,140	14,220	"
	강경수위표	K09	9,376	-	-	17,140	14,195	"
	논산천합류후	K10	9,376	16,920	13,970	17,140	14,195	"
	논산천합류전	K11	8,709	16,370	13,250	16,535	13,340	"
	석성천합류후	K12	8,702	16,370	13,250	16,535	13,340	"
	석성천합류전	K13	8,549	16,280	13,130	16,450	13,235	"
	금천합류후	K14	8,503	16,250	13,090	16,450	13,235	"
	금천합류전	K15	8,342	16,100	12,930	16,275	13,055	"
	규암수위표	K16	8,328	16,100	12,920	16,270	13,055	"
	지천합류후	K17	8,228	16,030	12,830	16,205	12,985	"
	지천합류전	K18	7,976	15,700	12,450	15,900	12,580	"
	진두수위표	K19	7,812	15,570	12,300	15,870	12,530	"
	유구천합류후	K20	7,691	15,470	12,200	15,800	12,425	"
	유구천합류전	K21	7,408	15,120	11,800	15,515	12,040	"
	정안천합류후	K22	7,370	15,100	11,770	15,510	12,015	"
	정안천합류전	K23	7,210	14,950	11,600	15,385	11,835	"
	마어구수위표	K24	7,135	14,890	11,530	15,365	11,790	"
	대교천합류후	K25	7,112	14,880	11,530	15,365	11,775	200

【주】 금회는 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 고시된 홍수량을 채택

【표 4.1-28(계속)】 기본 및 계획홍수량

하천명	산정지점	부호	유역 면적 (km^2)	기고시 홍수량 (전구간 100년) (m^3/s)		금회 홍수량 (행복도시구간 200년) (m^3/s)		계획 빈도 (년)
				기본	계획	기본	계획	
금강	대교천합류전	K26	7,044	14,810	11,460	17,020	12,935	200
	용수천합류후	K27	7,042	-	-	17,015	12,925	"
	용수천합류전	K28	6,947	14,740	11,360	16,980	12,795	"
	미호천합류후	K29	6,864	14,670	11,300	16,980	12,795	"
	미호천합류전	K30	5,011	11,480	7,940	12,865	8,225	"
	부강수위표	K31	5,005	11,480	7,940	12,865	8,225	"
						11,545	7,235	100
	매포수위표	K32	4,940	11,440	7,900	11,500	7,175	"
	갑천합류후	K33	4,881	11,430	7,870	11,450	7,105	"
	갑천합류전	K34	4,233	9,500	5,920	9,830	5,550	"
	역조정지댐	K35	4,199	9,500	5,900	9,830	5,550	"
	대청댐	K36	4,189	9,500	5,900	9,830	5,550	"
	소옥천합류후	K37	3,894	8,560	7,300	9,465	8,870	"
	소옥천합류전	K38	3,703	8,560	7,300	9,260	8,650	"
	보청천합류후	K39	3,565	8,560	7,300	9,260	8,650	"
	보청천합류전	K40	3,009	7,490	6,110	7,525	6,760	"
	금강4교	K41	3,001	7,490	6,100	7,525	6,760	"
	옥천수위표	K42	2,988	7,490	6,100	7,525	6,760	"
	이원수위표	K43	2,912	7,490	6,060	7,525	6,760	"
	초강합류후	K44	2,888	7,490	6,050	7,525	6,760	"
	초강합류전	K45	2,227	6,110	4,670	5,565	4,660	"
	영동천합류전	K46	2,080	5,950	4,520	5,415	4,460	"
	호탄수위표	K47	1,899	5,940	4,390	5,410	4,350	"
	봉황천합류후	K48	1,859	-	-	5,410	4,340	"
	봉황천합류전	K49	1,612	-	-	5,410	4,140	"
	수통수위표	K50	1,558	5,800	3,940	5,410	4,140	"
	무주남대천합류후	K51	1,522	5,800	3,940	5,410	4,140	"
	무주남대천합류전	K52	1,058	5,000	2,900	4,010	2,530	"
	용담댐	K53	929	5,000	2,730	4,010	2,380	"

【주】 금회는 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 고시된 홍수량을 채택

【표 4.1-28(계속)】 기본 및 계획홍수량

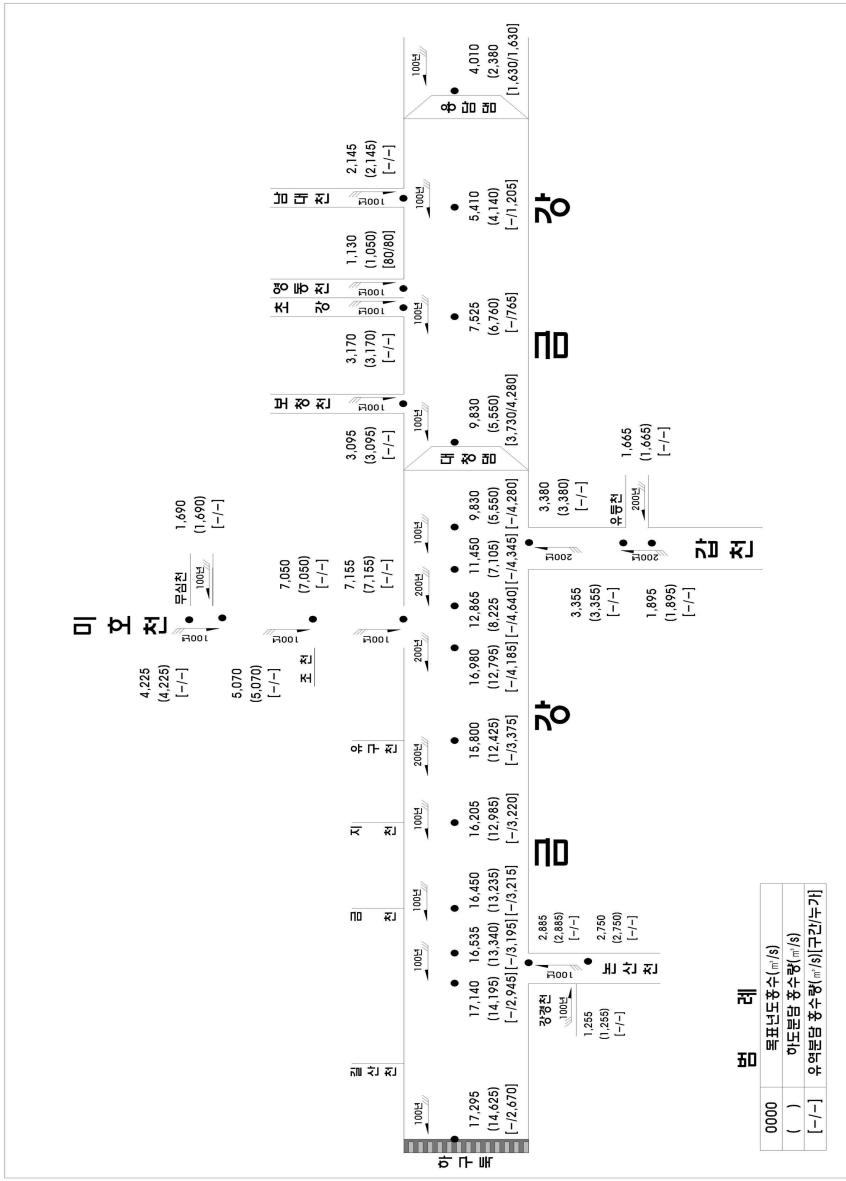
하천명	산정지점	부호	유역 면적 (km^2)	기고시 홍수량 (전구간 100년) (m^3/s)		금회 홍수량 (행복도시구간 200년) (m^3/s)		계획 빈도 (년)
				기본	계획	기본	계획	
미호천	미호천하구	MH00	1,855	6,820	6,820	7,955	7,955	200년
	월하천합류후	MH01	1,812	6,750	6,750	7,955	7,955	〃
						7,155	7,155	100년
	월하천합류전	MH001	1,770	6,650	6,650	7,060	7,060	〃
	조천합류후	MH002	1,759	6,620	6,620	7,050	7,050	〃
	조천합류전	MH02	1,623	6,230	6,230	6,640	6,640	〃
	병천천합류후	MH03	1,575	6,160	6,160	6,640	6,640	〃
	병천천합류전	MH04	1,209	4,990	4,990	5,275	5,275	〃
	석남천합류후	MH05	1,194	4,980	4,980	5,210	5,210	〃
	석남천합류전	MH06	1,156	4,880	4,880	5,085	5,085	〃
	무심천합류후	MH07	1,118	4,820	4,820	5,070	5,070	〃
	무심천합류전	MH08	926	4,140	4,140	4,225	4,225	〃
	석화천합류후	MH09	898	4,090	4,090	4,215	4,215	〃
	석화천합류전	MH10	818	-	-	3,925	3,925	〃
	성암천합류후	MH11	814	3,900	3,900	3,925	3,925	〃
	성암천합류전	MH12	744	3,720	3,720	3,665	3,665	〃
	보강천합류후	MH13	738	3,720	3,720	3,665	3,665	〃
	보강천합류전	MH14	579	3,300	3,300	2,990	2,990	〃
	초평천합류후	MH15	551	3,310	3,310	2,990	2,990	〃
	초평천합류전	MH16	418	2,780	2,780	2,620	2,620	〃
	백곡천합류후	MH17	413	2,780	2,780	2,620	2,620	〃
	백곡천합류전	MH18	288	1,950	1,950	2,020	2,020	〃
	한천합류후	MH19	283	1,930	1,930	2,000	2,000	〃
	한천합류전	MH20	196	1,290	1,290	1,410	1,410	〃

【주】 금회는 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 고시된 홍수량을 채택

【표 4.1-28(계속)】 기본 및 계획홍수량

하천명	산정지점명	부호	유역 면적 (km²)	기고시 홍수량 (㎥/s)		금회 홍수량 (㎥/s)		계획 빈도 (년)
				기본	계획	기 본	계 획	
갑천	갑천하구	GC00	649	3,860	3,860	3,380	3,380	200
	관평천합류후	GC01	638	3,770	3,770	3,380	3,380	"
	관평천합류전	GC02	628	3,770	3,770	3,380	3,380	"
	법동천합류후	GC03	609	-	-	3,380	3,380	"
	법동천합류전	GC04	602	-	-	3,360	3,360	"
	유등천합류후	GC05	601	3,690	3,690	3,355	3,355	"
	유등천합류전	GC06	314	1,910	1,910	1,895	1,895	"
	유성천합류후	GC07	287	1,890	1,890	1,795	1,795	"
	유성천합류전	GC08	256	1,730	1,730	1,745	1,745	"
	진잠천합류후	GC09	248	1,700	1,700	1,745	1,745	"
	진잠천합류전	GC10	223	1,550	1,550	1,745	1,745	"
	무명천합류후	GC11	217	1,530	1,530	1,745	1,745	"
	무명천합류전	GC12	209	1,530	1,530	1,745	1,745	"
	가수원철교	GC13	208	1,530	1,530	1,745	1,745	"
	매노천합류후	GC14	193	1,350	1,350	1,575	1,575	100
	매노천합류전	GC15	175	1,250	1,250	1,470	1,470	"
	금곡천합류후	GC16	175	1,250	1,250	1,460	1,460	"
	금곡천합류전	GC17	158	1,150	1,150	1,360	1,360	"
	두계천합류후	GC18	156	1,120	1,120	1,360	1,360	"
	두계천합류전	GC19	87	690	690	730	730	"
유등천	유등천하구	UD00	289	1,920	1,920	1,665	1,665	200
	대전천합류후	UD01	277	1,840	1,840	1,635	1,635	"
	대전천합류전	UD02	188	1,310	1,310	1,130	1,130	"
	과례천합류후	UD03	179	-	-	1,130	1,130	"
	과례천합류전	UD04	173	-	-	1,130	1,130	"
	유등교	UD05	173	1,150	1,150	1,130	1,130	"
	안영교	UD06	159	1,110	1,110	1,130	1,130	"
	구완천합류후	UD07	154	-	-	1,015	1,015	100
	정생천합류후	UD08	142	980	980	945	945	"
	정생천합류전	UD09	125	880	880	850	850	"
	대전중구경계점	UD10	123	880	880	850	850	"

【주】 금회는 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 고시된 홍수량을 채택



【그림 4.1-21】 홍수량 배분도

4.2 홍수위 산정

계획홍수위는 치수적 측면에서 하천관리 및 정비의 기본이 되는 홍수위로 계획홍수량을 유하시킬 수 있는 하도의 종단형 및 횡단형을 고려하여 결정하여야 한다.

하천의 홍수위 산정은 흐름의 종류(상류 및 사류)를 판단한 후 등류, 부등류 및 부정류 계산 등 하천흐름에 적합한 방법을 사용하여 계산한다. 하천의 홍수위는 특별한 경우를 제외하고는 흐름을 상류(Subcritical flow)로 가정하고 1차원 부등류를 통해 계산한다.

4.2.1 홍수위 산정을 위한 기초자료 선정

가. 횡단면 자료 및 구간설정

홍수위 산정을 위한 횡단면 자료는 "제3장 하천측량"에서 살펴본 바와 같이 기 측량성과 및 금회 하천측량 성과를 이용하여 구축하였으며, 측점간의 거리는 금강 하류의 경우 500m, 금강상류 및 갑천, 유등천은 200m를 기준으로 결정하였다. 또한, 하천측점은 금회 지형현황측량을 시행치 않아, 대부분 구간에 대해 기 측량 성과 자료를 이용하여 기수립된 하천기본계획의 측점을 기준으로 적용하였다. 특히, 금강상류 지역의 경우 초강합류점에서 새로운 측점(No. 0+00)이 시작하는데, 이는 초강합류점 하류구간은 2002년에 하천기본계획이 수립되었고, 초강합류점 상류 구간은 2004년에 하천기본계획이 수립되어 기존 하천기본계획의 측점을 이용하여 나타난 결과이다.

나. 조도계수 적용

조도계수란 수로의 윤활 상태를 나타내는 수리적인 인자로서 이 조도계수의 크기에 따라 동일한 통수단면적과 경사를 갖고 있는 수로라 하더라도 통수능에 차이가 있으며, 일반적으로 Manning 조도계수를 의미한다. 하천에 있어서 조도계수는 수로 표면의 조도, 수로내 식생정도, 하도의 선형, 하도의 종·횡단적 하상변화, 인위적인 하상굴착 및 개수, 하상저하 및 상승, 유사량 및 유량의 규모 등 많은 요인에 의해

서 변화되며 동일 하천, 동일 구간은 물론 경년적으로도 변화되는 것으로서 정도가 높은 값을 구하는 것은 상당히 어려운 문제이며, 조도계수의 일반적인 산정방법은

- 하도상황 및 하상재료에 의한 추정
- 수위-유량곡선(Rating curve)에 의한 추정
- 홍수 흔적 조사를 실시하여 부등류 계산에 의한 추정 등이 있다.

본 과업에서는 【표 4.2-1】의 하천상태에 따른 조도계수 범위를 기초로 하여 하천구간별 하상상태 및 하상구성재료 조사결과와 과거 홍수흔적,『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』 및 『금강 상류(초강합류점 ~ 용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』의 적용치, 수로표면조건에 따른 조도계수 (Chow, 1959)등을 고려하여 【표 4.2-2】와 같이 결정하였다.

【표 4.2-1】 하천상태에 따른 조도계수 범위

하천 및 수로의 상황		조도계수(n)의 범위	비 고
인공수로개수하천	콘크리트 인공수로	0.014~0.020	
	나선형 (Spiral) 반관수로	0.021~0.030	
	양안에 붙임이 적은수로(泥土床)	0.025(평균치)	
	암반을 굴착하여 방치한 하상	0.035~0.050	
	다듬은 암반 하상	0.025~0.040	
	점토성 하상, 세굴이 일어나지 않을 정도의 유속	0.016~0.022	
	사질 Loam, 점토질 Loam	0.020(평균치)	
	Drag line 굴착준설, 잡초 적음	0.025~0.033	
자연하천	평야의 소하천, 잡초 없음	0.025~0.033	
	평야의 소하천, 잡초와 관목 있음	0.030~0.040	
	평야의 소하천, 잡초 많음, 잔자갈 하상	0.040~0.055	
	산지하천, 골재, 호박돌	0.030~0.050	
	산지하천, 호박돌, 큰호박돌	0.040 이상	
	대하천, 점토, 사질하상, 사행이 적음	0.018~0.035	
	대하천, 자갈하상	0.025~0.040	

【주】하천설계기준·해설 (한국수자원학회)

【표 4.2-2】 조도계수

하천명	주요구간			측점(No.)	조도계수	비 고
금 강 하 류	금강하구둑	~	논산천합류점	0+000~33+830	0.025	
	논산천합류점	~	지천합류부	34+490~56+970	0.026	
	지천합류부	~	대청댐 역조정지	57+330~130+470	0.027	
금 강 상 류	대청댐수몰선단	~	양강교상류	222+040~243+355	0.034	
	초강합류점	~	호탄천합류점	0+000~108+000	0.034	
	호탄천합류점		용담댐	108+000~446+000	0.035	
미호천	미호천하구	~	월하천합류부	0+000~5+020	0.027	
	월하천합류부	~	구여암교	5+020~39+485	0.029	
갑 천	갑천하구	~	유등천합류부	0+000~10+925	0.027	
	유등천합류부	~	대덕대교 상류	11+105~13+165	0.028	
	대덕대교 상류	~	가수원동	13+265~23+080	0.030	
	가수원동	~	금곡천합류점	23+280~31+290	0.032	
	금곡천합류점	~	두계천합류점	31+470~33+510	0.034	
유등천	유등천하구	~	대전천합류점	0+000~2+640	0.029	
	대전천합류점	~	유등철교 하류	2+790~7+790	0.031	
	유등철교 하류	~	구완천합류점	7+820~13+275	0.033	
	구완천합류점	~	금산군계(종점)	13+370~15+600	0.035	

4.2.2 기점 홍수위

가. 조위 검토

금강 하구둑의 조석형태는 반일주조형으로 1일 2회 조수 간만차에 의해 간조와 만조가 규칙적으로 발생하며, 금강 하구둑의 조화분석 성과는 『금강(1)지구 하구둑 사업계획서, 1984, 농업진흥공사』에서 하구둑 건설계획 수립시 시행하였고, 『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』에서도 동일한 값을 사용하여 분석하였다.

금강 하구둑에 대한 조화분석은 국토해양부에서 관측한 2005년 7월 금강 하구둑 외수위를 기준으로 조화분석을 실시하였으며, 금강 하구둑의 비조화 상수를 살펴보면 【표 4.2-3】에서 보는 바와 같이, 대조차는 금회 분석성과가 '84년 설계 당시보다 약 0.18m 크게 산정되었고, 약최고만조위는 0.13m 증가한 것으로 나타났으며, 약최저간조위는 EL. -3.485m로 '84년보다 약 0.3m 저하되는 것으로 분석되었다.

【표 4.2-3】 금강하구둑 조석 비조화상수

비조화상수		1984년		2002년기본계획			금 회	
		하구둑	군산내항	하구둑	군산외항	군산내항	하구둑	군산외항
월 조 간 격	평균만조간격	3h23m	3h10m	3h23m	2h52m	3h10m	3h23m	2h52m
	평균간조간격		9h45m					
조위	고극조위	4.02	4.070	4.02		4.070		
	약최고만조위	3.36	3.437	3.36	3.580	3.437	3.485	3.689
	대조평균만조위	2.82	2.872	2.82	2.984	2.872	2.815	3.078
	평균만조위	2.12	2.128	2.12	2.130	2.128	2.183	2.219
	소조평균만조위	1.42	1.384	1.42	1.276	1.384	1.551	1.359
	평균해면	0.09	0.000	0.09	-0.058	0.000	0.000	0.000
	소조평균간조위	-1.23	-1.384	-1.23	-1.392	-1.384	-1.551	-1.359
	평균간조위	-1.93	-2.128	-1.93	-2.246	-2.128	-2.183	-2.218
	대조평균간조위	-2.63	-2.872	-2.63	-3.100	-2.872	-2.815	-3.078
	약최저간조위	-3.18	-3.437	-3.18	-3.696	-3.437	-3.485	-3.689
	저극조위	-3.45	-3.687	-3.41				
조차	대조차	5.45	5.744	5.45	6.084	5.744	5.629	6.156
	평균조차	4.05	4.256	4.05	4.376	4.256	4.366	4.437
	소조차	2.03	2.768	2.65	2.668	2.768	3.103	2.718

【주】 1) 2002년 기본계획의 비조화상수는 '84년 설계당시 자료임
2) 금회 하구둑 자료는 2005년 자료(7월 1일 00시 - 7월 30일 00시)에 의해 금회 산정한 수치임
3) 금회 군산외항 자료는 2005년 1년간의 자료에 의해 금회 산정한 수치임

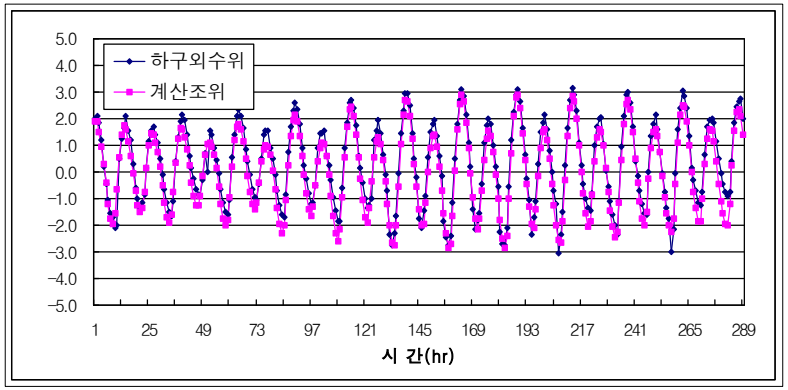
이와 같이 약최고만조위는 증가하고, 약최저간조위가 저하되는 것은 하구둑 건설로 인해 바다와 하천의 흐름이 차단되었기 때문에 나타난 결과로 판단된다.

즉, 간조시 금강의 유량이 바다로 흘러감에 따라 조위가 크게 떨어지지 않던 것이 하구둑이 건설됨에 따라 금강 유량이 차단되어 나타난 결과이며, 이러한 결과는 하구둑이 설치된 영산강 하구의 목포항의 경우에도 비슷한 양상을 보이고 있다.(조석환경변화를 고려한 목포항의 고극조위 산정, 2000, 한국해안・해양공학회)

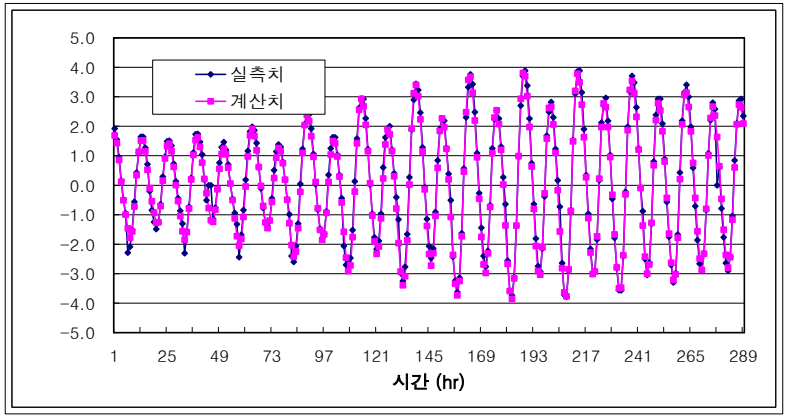
나. 설계 조위 산정

하구둑 능력검토를 위한 설계조위 산정을 위해【표 4.2-4】의 25개 조화상수를 조위모의 발생 프로그램인 'TidePre'를 이용하여 목표연도인 2020년까지 조위를 모의하였으며, 조위 발생 프로그램인 'TidePre'의 적용성을 검토하기 위해 모의 발생한 조

위와 동일기간의 실측자료를 비교하였고 그 결과【그림 4.2-1】에서 보는 바와 같이 대체로 일치하는 결과를 보이고 있어 금회 조화상수를 이용하여 모의한 조위는 타당한 것으로 판단된다.



2005년 7월 1일 ~ 7월 15일 조위 비교



2005년 7월 16일 ~ 7월 30일 조위 비교

【그림 4.2-1】 실측조위와 계산조위 비교

상기 프로그램을 이용하여 모의 발생된 금강하구둑 지점의 2005년 ~ 2020년 15년간의 조위자료 중 최대 조위가 발생한 시기(2008년 6월 6일)를 중심으로 120시간의 조위를 선택하여 하류단 경계조건으로 채택하였다.

【표 4.2-4】 금강하구둑 설계조위 비교

시간	조위		시간	조위		시간	조위		시간	조위		시간	조위	
	금 회	기 본 계 획		금 회	기 본 계 획		금 회	기 본 계 획		금 회	기 본 계 획		금 회	기 본 계 획
1	1.915	2.922	25	2.429	2.922	49	2.568	2.922	73	2.122	2.922	97	1.074	2.922
2	1.158	3.360	26	1.873	3.360	50	2.395	3.360	74	2.573	3.360	98	2.219	3.360
3	0.120	2.922	27	0.976	2.922	51	1.712	2.922	75	2.239	2.922	99	2.445	2.922
4	-1.131	1.725	28	-0.203	1.725	52	0.720	1.725	76	1.484	1.725	100	2.014	1.725
5	-2.387	0.090	29	-1.557	0.090	53	-0.536	0.090	77	0.447	0.090	101	1.229	0.090
6	-3.346	-1.545	30	-2.835	-1.545	54	-1.906	-1.545	78	-0.814	-1.545	102	0.195	-1.545
7	-3.658	-2.742	31	-3.723	-2.742	55	-3.118	-2.742	79	-2.113	-2.742	103	-0.996	-2.742
8	-2.993	-3.180	32	-3.864	-3.180	56	-3.879	-3.180	80	-3.206	-3.180	104	-2.166	-3.180
9	-1.314	-2.742	33	-2.918	-2.742	57	-3.820	-2.742	81	-3.818	-2.742	105	-3.120	-2.742
10	0.860	-1.545	34	-0.922	-1.545	58	-2.601	-1.545	82	-3.548	-1.545	106	-3.568	-1.545
11	2.667	0.090	35	1.436	0.090	59	-0.384	0.090	83	-2.100	0.090	107	-3.084	0.090
12	3.529	1.725	36	3.196	1.725	60	1.976	1.725	84	0.191	1.725	108	-1.491	1.725
13	3.465	2.922	37	3.869	2.922	61	3.525	2.922	85	2.370	2.922	109	0.705	2.922
14	2.794	3.360	38	3.624	3.360	62	3.949	3.360	86	3.608	3.360	110	2.564	3.360
15	1.743	2.922	39	2.825	2.922	63	3.550	2.922	87	3.799	2.922	111	3.473	2.922
16	0.437	1.725	40	1.662	1.725	64	2.669	1.725	88	3.294	1.725	112	3.475	1.725
17	-0.933	0.090	41	0.262	0.090	65	1.447	0.090	89	2.368	0.090	113	2.898	0.090
18	-2.110	-1.545	42	-1.143	-1.545	66	0.036	-1.545	90	1.146	-1.545	114	1.961	-1.545
19	-2.832	-2.742	43	-2.298	-2.742	67	-1.320	-2.742	91	-0.199	-2.742	115	0.800	-2.742
20	-2.805	-3.180	44	-2.946	-3.180	68	-2.395	-3.180	92	-1.449	-3.180	116	-0.420	-3.180
21	-1.830	-2.742	45	-2.760	-2.742	69	-2.926	-2.742	93	-2.415	-2.742	117	-1.542	-2.742
22	-0.151	-1.545	46	-1.560	-1.545	70	-2.549	-1.545	94	-2.792	-1.545	118	-2.372	-1.545
23	1.493	0.090	47	0.273	0.090	71	-1.153	0.090	95	-2.208	0.090	119	-2.555	0.090
24	2.399	1.725	48	1.867	1.725	72	0.712	1.725	96	-0.688	1.725	120	-1.779	1.725

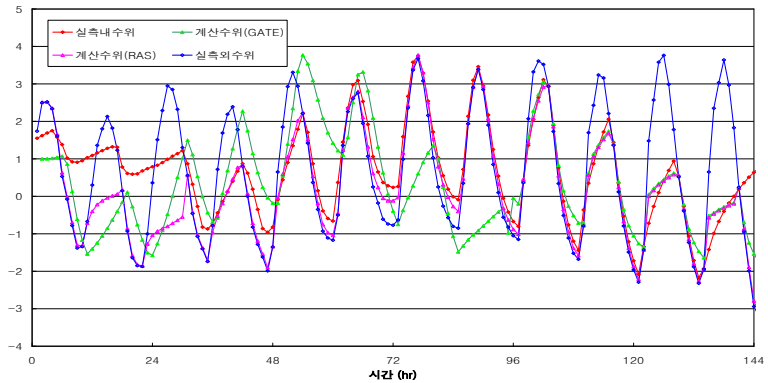
【주】 기본계획은 '02년 하천기본계획을 뜻하며, 금회는 금회 분석한 성과를 말함

다. 기점 홍수위 산정

▮금강호 내수위 산정

하구둑 내수위 산정 프로그램으로는 한국농촌공사에서 개발한 GATE 모형과 미 육군공병단의 HEC-RAS 모형을 통해 검토하였다.

하구둑 능력검토를 위한 모형 선정을 위해 1995년 8월 23일 ~ 28일간 금강 하구둑의 실제 운영된 자료를 이용하여 두 개의 모형을 비교한 결과 【그림 4.2-2】에서 보는 바와 같이, HEC-RAS 모형에 의한 모의결과가 실제 상황을 잘 재현하고 있으며, GATE 모형에 의한 결과는 실제 내수위 보다 높게 산정되는 경향이 있는 것으로 분석된다.



【그림 4.2-2】 하구둑 내수위 모형비교(1995년 8월 23일 ~ 28일)

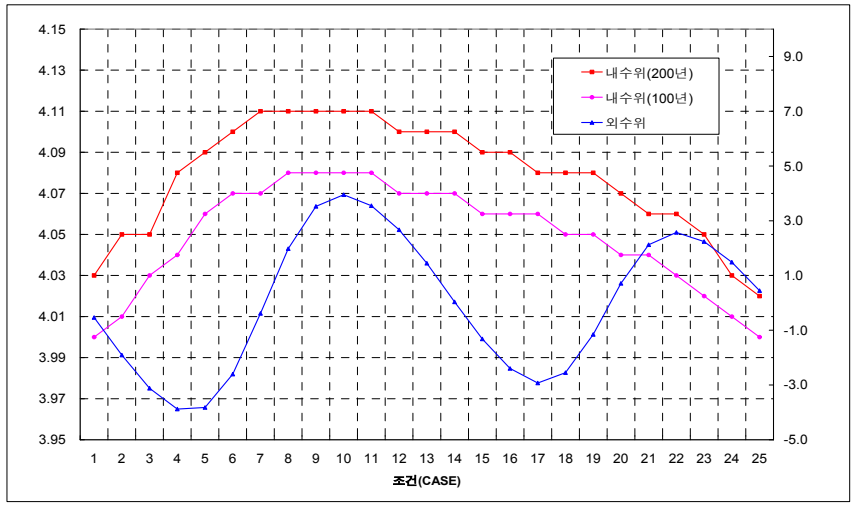
GATE 모형은 저류방정식을 이용하여 저수지 추적을 실시하여 계산하였기 때문에 하도 흐름을 반영하지 못하여 수위변동이 실측치보다 큰 것으로 판단되며, HEC-RAS 모형의 초기 내수위가 실측자료보다 낮은 것은 홍수초기 배수갑문 운용에 대한 정확한 자료가 없어 모든 수문을 개문하는 것으로 가정하여 산정하였기 때문에 나타난 결과로 판단되므로, 금회 금강 하구둑 능력평가는 하도 홍수추적이 가능하고 배수갑문 운영을 실측치와 유사하게 재현하고 있는 HEC-RAS 모형을 이용하여 기점 홍수위 검토를 실시하였다.

금회 산정한 설계조위는 25시간을 주기로 반복하여 발생하는 것으로 설정하고 홍

수발생시간을 고정한 상태에서 한 주기의 조위를 1시간 간격으로 변화시켜서 하류단 경계조건을 설정한 후 100년 및 200년 빈도에 홍수발생시의 금강 하구둑 배수갑문을 통해 방류된 방류량과 내수위를 비교하여 능력검토를 실시하였다.

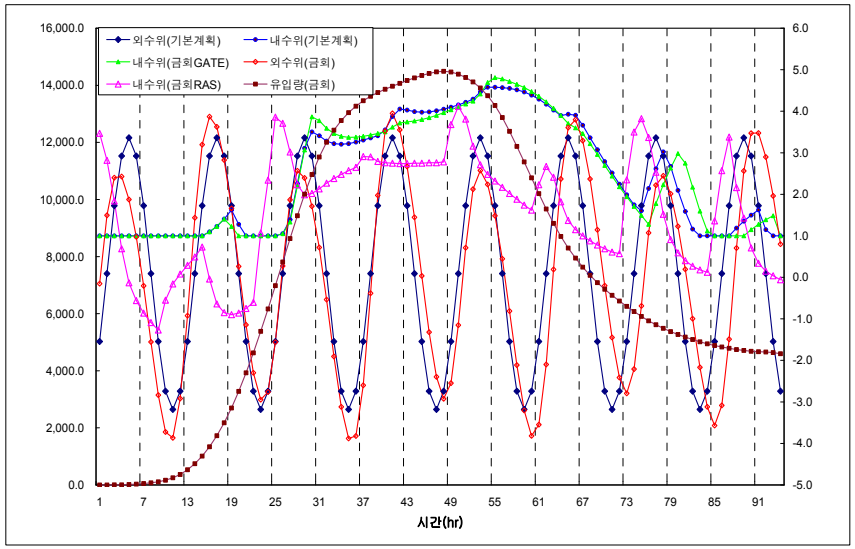
이때 배수갑문의 운영은 매시간 단위로 운영하되 내수배제가 가능한 조건에서는 수문을 전면개방하고, 조위가 높아 해수의 역류가 발생할 수 있는 시간동안은 수문을 완전 폐쇄하여 역류가 발생하지 않도록 하였다.

설계 조위를 1시간 단위로 변화시켜 설정한 25가지의 상이한 하류단 경계조건별 금강 하구둑 내수위 산정결과【그림 4.2-3】에서 보는 바와 같이, 100년 빈도 홍수량에서 최대 내수위는 EL. 4.08m로 나타났으며, 200년 빈도 홍수시에는 EL. 4.11m 나타났다. 또한, '02년 하천기본계획에서 분석한 하구둑 내수위와 비교한 결과 최고 내수위가 약 0.53m 하강하는 것으로 나타났으며, 하구둑 설계홍수위인 EL. 4.62m 보다도 약 0.54m 하강하는 것으로 분석되었다.



【그림 4.2-3】 외조위 변화에 따른 하구둑 첨두 내수위 변화

외조위 조건이 설계 당시보다 약 0.58m 상승하였으나, 하구둑 설계시 및 2002년 기본계획시보다 내수위가 저하된 것으로 나타난 것은 GATE 프로그램의 경우 금강호 전체구간(약 62km)을 저수지로 가정하여, 하도저류효과를 고려할 수 없기 때문이다. 즉, 하도구간에서의 홍수추적 기능이 포함되지 않기 때문에 나타난 결과이다.



【그림 4.2-4】 적용 모형별 내수위 변화(100년 빈도 기준)

이와 같이 적용 프로그램의 차이에 의해 내수위차가 약 0.8m 까지 차이가 발생하여 본 과업에서는 【그림 4.2-4】에서 보는 바와 같이 과거 홍수사상 발생시 측정된 수위와 계산치가 유사하게 나타나고 하도홍수추적이 가능한 HEC-RAS 프로그램이 상대적으로 타당한 것으로 판단되어 HEC-RAS 프로그램으로 산정된 내수위를 하구둑 능력평가의 결과로 적용하였다. 200년 빈도의 경우에도 최고 내수위가 EL. 4.11 m로 분석되어, 하구둑 설계홍수위인 EL. 4.62m 보다는 낮은 것으로 나타났다.

【표 4.2-5】 하구둑 내수위 산정결과

구 분		설계조위 (EL.m)	최고 내수위 (EL.m)	외조위 조건	분석 방법
'02년 기본계획		3.36	4.613	약최고 만조위 기준	- 농촌공사의 GATE 모형 이용
금 회	100년	3.94	4.08 (4.81)	2020년까지 최고조위기준	- HEC-RAS 모형 이용
	200년		4.11		

【주】 하구둑 설계홍수위 EL. 4.62m임
금회의 최고내수위 중 ( )안은 GATE 프로그램을 이용하여 산정한 값임

▮기점 홍수위

하천의 홍수위 계산을 위한 계산시점의 홍수위를 기점홍수위라 한다. 기점홍수위는 하구 계획홍수위 또는 배수효과가 있는 지류에서는 기본적으로 본류의 계획홍수위를 사용하며, 본류 배수영향을 받는 지류의 경우 본류 설계홍수량과 지류 설계홍수량의 관계(발생시간, 홍수량)를 고려하여 결정한다. 또한 수공구조물에 의해 발생하는 한계수심, 수공구조물의 설계홍수위, 하도가 급확대, 단락, 만곡, 또는 보·교각에 의해 수위변화가 일어나는 곳의 손실수두, 사수역 등을 고려하여 결정하여야 한다.

금강 하구의 기점홍수위는 전술한 바와 같이 금강호 최고 내수위가 하구둑 설계홍수위 보다 적은 것으로 나타난 바, 기존 계획과의 일관성 및 기고시된 홍수위 등을 고려하여 기 설정된 하구둑 설계홍수위를 적용하였다.

본 과업대상 하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천은 각각 대청댐 및 본류 배수위 영향을 받는 구간으로, "4대강 살리기 사업" 완료 전·후의 본류 홍수위 변동이 발생할 수 있다. 따라서 금회 기점홍수위는 "4대강 살리기 사업" 후 수위변동이 큰 갑천, 미호천 구간은 기점홍수위를 정비전(현상태), 정비후(4대강 사업 후)로 구분하여 검토하였으며, "4대강 살리기 사업" 후 수위변동이 없는 유등천 및 금강상류 구간은 본류홍수위 및 등류수위를 고려하여 기점수위를 적용하였다.

하천별 기점수위는【표 4.2-6】에서 보는 바와 같이 금강하류는 하구둑 계획홍수위, 금강상류는 기고시 기점홍수위를 검토하였으며, 미호천 및 갑천은 "4대강 살리기 사업" 전·후로 구분하여 적용하였다.

【표 4.2-6】 기점홍수위

하천명	구 분	빈도별 기점홍수위 (EL.m)				비 고
		50년	80년	100년	200년	
금강 하류	기고시 기점홍수위	4.62	4.62	4.62	4.62	금강 No. 0+000 (금강하구둑)
	기점홍수위	4.62	4.62	4.62	4.62	

【표 4.2-6(계속)】 기점홍수위

하천명	구 분	빈도별 기점홍수위 (EL.m)				비 고
		50년	80년	100년	200년	
금강 상류	기고시 기점홍수위	90.00	90.00	90.00	90.00	금강 (No. 222+20) (금강유원지보)
	등류수위	88.41	88.86	89.05	89.69	
	기점홍수위	90.00	90.00	90.00	90.00	
미호천	기고시 기점홍수위	25.42	25.42	25.42	25.42	금강 No. 108+750 (미호천합류후)
	기점홍수위(정비전)	23.58	24.11	24.33	25.10	
	기점홍수위(정비후)	22.84	23.37	23.60	24.37	
갑천	기고시 기점홍수위	30.60	30.60	30.60	30.60	금강 No. 125+360 (갑천합류점)
	기점홍수위(정비전)	29.05	29.48	29.66	30.41	
	기점홍수위(정비후)	28.71	29.12	29.31	30.06	
유등천	기고시 기점홍수위	38.14	38.14	38.14	38.14	갑천 No. 11+545 (유등천합류후)
	기점홍수위(정비전)	37.08	37.31	37.40	37.72	
	기점홍수위(정비후)	37.08	37.31	37.40	37.72	

4.2.3 홍수위 산정

가. 홍수위 산정 개요

빈도별 홍수위는 전술한 하천측량 성과, 계획 홍수량, 기점 홍수위, 조도계수 및 당해 하천에 대한 계획하폭, 하천 횡단구조물 계획 등을 종합적으로 고려하여 개수전·후로 구분해 산정하였으며, "4대강 살리기 사업"에 따른 홍수위 변동구간인 금강하류, 미호천 및 갑천에 대해서는 정비전(현상태) 및 정비후(4대강 사업후)로 구분하여 정비전(현상태)은 개수전·후로 "4대강 살리기 사업" 완료 후는 정비후로 구분하여 산정하였다.

금강하류의 경우 개수사업으로 인한 수위차이가 없어 정비전, 정비후(4대강 사업후)로 구분하여 빈도별 홍수위를 산정하였다.

또한, 빈도별 홍수위는 표준축차 계산법에 의하여 전산으로 처리(HEC-RAS 모형)하였으며, 홍수위 계산시 다음과 같은 사항을 고려하여 시행하였다.

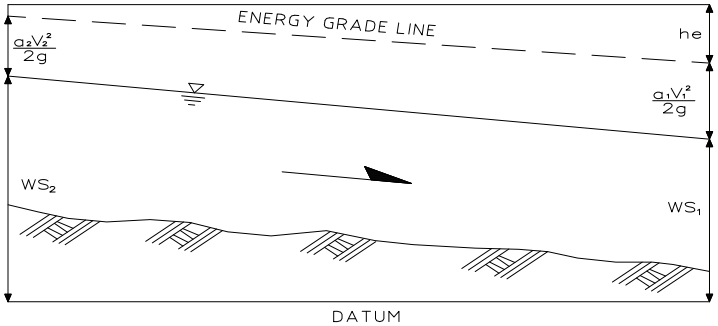
- 보 및 낙차공 지점 등 하천 횡단구조물로 인하여 지배단면이 발생할 수 있는 지점은 하류부 계산홍수위가 구조물지점 한계수위보다 낮은 경우에는 그 구조물의 한계수위를 기준수위로 취하여 상류부로 배수위 계산을 수행하고, 하류부 계산홍수위가 그 구조물의 한계수심보다 높을 경우에는 그대로 배수위 계산을 시행하였다.
- 하도에서 흐름이 없는 부분 혹은 흐름이 있어도 유수소통에 영향을 주지 않는 사수역은 제거하였으며, 가능한 요철(凹凸)수면형이 발생하지 않도록 유의하였다.
- 개수후 빈도별 홍수위는 개수전과 동일하게 산정하되 개수계획지구는 상하류를 감안한 종·횡단형을 고려하여 배수위 계산을 행하였다.

한편 전산으로 처리한 빈도별 홍수위 계산 결과, 자연적인 지형 및 하상급변지점에서 발생한 다소의 요철수위는 상·하류지점의 홍수위를 감안하여 조정하였으며, 홍수위 산정시 적용한 표준축차계산법을 약술하면 다음과 같다.

$$WS_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} = WS_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} + h_e \quad \text{.....(식 4.2-1)}$$

$$h_e = L\overline{S_f} + C\left|\alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} - \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g}\right| \quad \text{.....(식 4.2-2)}$$

여기서, WS_1, WS_2 : 구간 양단에서의 수위
V_1, V_2 : 구간 양단에서의 평균유속
α_1, α_2 : 구간 양단에서 흐름의 유속계수
g : 중력가속도
h_e : 에너지손실수두
L : 유량가중 구간 길이
$\overline{S_f}$: 마찰경사
C : 단면확대 또는 축소에 의한 손실계수



【그림 4.2-5】 에너지 방정식의 도해

임의의 한 단면에서 미지의 수위는 식(4.2-1)과 식(4.2-2)의 반복해석에 의해서 결정되며, 그 계산절차는 다음과 같다.

- 상류단면(또는 사류 수면곡선을 계산한다면 하류단면)에서의 수위를 가정한다.
- 가정된 수위에 근거해서 이에 상응하는 총 통수능과 속도수두를 계산한다.
- 위의 2단계에서 계산된 값을 이용하여 $\overline{S_f}$를 계산하고, 식(4.2-2)를 이용해서 h_e 를 계산한다.
- 2단계와 3단계에서 계산된 값과 식(4.2-1)을 이용해서 WS_2를 계산한다.
- 4단계에서 계산된 WS_2 값과 1단계에서 가정한 값을 비교한다. 이때 오차가 0.01ft (또는 0.01m) 이내가 될 때까지 단계 1에서 단계 5를 반복한다.

나. 빈도별 홍수위 산정

본 과업대상 하천의 측점별 홍수위는 전술한 방법에 의해 금강 상류 및 유등천은 개수전, 개수후로 구분하여 산정하였다. 또한 4대강 사업 완료후 홍수위 변동폭이 큰 금강 하류, 미호천 및 갑천의 경우 정비전(개수전, 개수후) 및 정비후(4대강 사업 완료후 홍수위)로 구분하여 빈도별로 산정하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

- 정비전(현상태) 홍수위
  - 개수전 : 현재 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위
  - 개수후 : 하천개수계획을 반영한 하천단면으로 산정한 홍수위
- 정비후 홍수위 : 4대강 사업으로 인한 단면 변화를 고려한 홍수위

【표 4.2-7】 금강하류 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정 비 전				정 비 후				비고
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
0+000	0	0	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	금강하구둑
0+350	350	350	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	
0+720	370	720	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	길산천합류후
1+140	420	1,140	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	길산천합류전
1+480	340	1,480	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	
2+020	540	2,020	4.66	4.66	4.67	4.68	4.66	4.66	4.67	4.68	
2+450	430	2,450	4.68	4.69	4.70	4.72	4.68	4.69	4.70	4.71	
2+920	470	2,920	4.71	4.72	4.73	4.76	4.71	4.72	4.73	4.76	
3+330	410	3,330	4.73	4.75	4.76	4.79	4.73	4.75	4.76	4.79	
3+780	450	3,780	4.73	4.75	4.76	4.79	4.73	4.75	4.76	4.79	옥포수위표
4+240	460	4,240	4.79	4.82	4.84	4.89	4.79	4.82	4.84	4.88	
4+580	340	4,580	4.86	4.90	4.92	4.99	4.86	4.90	4.92	4.98	금강대교
4+860	280	4,860	4.89	4.93	4.95	5.02	4.89	4.93	4.95	5.02	
5+390	530	5,390	4.96	5.01	5.04	5.13	4.96	5.01	5.04	5.12	
6+110	720	6,110	4.99	5.05	5.08	5.17	4.99	5.05	5.08	5.17	
6+750	640	6,750	5.05	5.11	5.15	5.26	5.04	5.11	5.15	5.25	
7+210	460	7,210	5.09	5.17	5.20	5.33	5.09	5.17	5.20	5.32	
7+740	530	7,740	5.13	5.21	5.24	5.37	5.12	5.20	5.24	5.37	
8+160	420	8,160	5.15	5.23	5.27	5.40	5.15	5.23	5.27	5.40	
8+670	510	8,670	5.17	5.25	5.29	5.42	5.16	5.25	5.29	5.42	
9+170	500	9,170	5.21	5.30	5.34	5.49	5.21	5.30	5.34	5.48	
9+640	470	9,640	5.25	5.35	5.39	5.54	5.25	5.35	5.39	5.54	
10+130	490	10,130	5.29	5.39	5.43	5.59	5.29	5.39	5.43	5.59	
10+600	470	10,600	5.33	5.43	5.48	5.65	5.33	5.43	5.48	5.64	
11+060	460	11,060	5.37	5.48	5.53	5.70	5.37	5.48	5.53	5.70	
11+520	460	11,520	5.51	5.64	5.70	5.90	5.51	5.64	5.70	5.90	
12+250	730	12,250	5.52	5.65	5.70	5.90	5.52	5.65	5.70	5.90	
12+850	600	12,850	5.59	5.72	5.78	6.00	5.59	5.72	5.78	6.00	
13+450	600	13,450	5.71	5.86	5.93	6.16	5.71	5.86	5.93	6.16	원산천합류후
13+970	520	13,970	5.74	5.89	5.96	6.20	5.74	5.89	5.96	6.20	원산천합류전
14+490	520	14,490	5.78	5.94	6.01	6.25	5.78	5.94	6.01	6.25	
15+020	530	15,020	5.81	5.97	6.04	6.28	5.81	5.97	6.04	6.28	
15+460	440	15,460	5.85	6.01	6.08	6.32	5.85	6.01	6.08	6.32	
15+960	500	15,960	5.92	6.09	6.17	6.42	5.92	6.09	6.17	6.42	
16+420	460	16,420	6.03	6.21	6.28	6.55	6.03	6.21	6.28	6.55	
16+910	490	16,910	6.11	6.30	6.38	6.66	6.11	6.29	6.37	6.66	
17+380	470	17,380	6.25	6.44	6.53	6.83	6.19	6.39	6.47	6.77	응포대교
17+850	470	17,850	6.34	6.54	6.63	6.93	6.24	6.43	6.52	6.82	
18+190	340	18,190	6.38	6.59	6.68	6.98	6.29	6.49	6.57	6.87	
18+710	520	18,710	6.46	6.67	6.76	7.07	6.34	6.54	6.63	6.94	
19+180	470	19,180	6.52	6.74	6.83	7.15	6.45	6.66	6.75	7.07	
19+620	440	19,620	6.57	6.79	6.88	7.21	6.50	6.71	6.80	7.13	

【표 4.2-7(계속)】 금강하류 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정 비 전				정 비 후				비고
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
20+130	510	20,130	6.64	6.87	6.96	7.29	6.58	6.80	6.90	7.22	
20+580	450	20,580	6.71	6.93	7.03	7.36	6.64	6.86	6.96	7.29	입포수위표
21+000	420	21,000	6.77	7.00	7.09	7.43	6.69	6.92	7.02	7.35	
21+400	400	21,400	6.95	7.19	7.29	7.64	6.73	6.96	7.06	7.40	
21+660	260	21,660	6.99	7.23	7.34	7.68	6.81	7.04	7.14	7.48	
22+110	450	22,110	7.07	7.31	7.42	7.77	6.85	7.08	7.18	7.53	
22+550	440	22,550	7.12	7.37	7.47	7.82	6.90	7.14	7.24	7.59	
23+250	700	23,250	7.22	7.47	7.57	7.94	7.01	7.25	7.36	7.72	
23+550	300	23,550	7.31	7.56	7.67	8.04	7.11	7.36	7.46	7.83	
24+050	500	24,050	7.35	7.61	7.72	8.10	7.16	7.41	7.52	7.89	산북천합류후
24+680	630	24,680	7.42	7.68	7.80	8.18	7.23	7.49	7.60	7.98	산북천합류전
25+330	650	25,330	7.48	7.74	7.85	8.23	7.29	7.55	7.66	8.04	
25+810	480	25,810	7.54	7.81	7.92	8.30	7.36	7.62	7.73	8.12	
26+140	330	26,140	7.58	7.85	7.97	8.35	7.41	7.67	7.79	8.17	
26+600	460	26,600	7.62	7.90	8.01	8.40	7.45	7.72	7.83	8.22	
26+990	390	26,990	7.66	7.93	8.04	8.43	7.50	7.76	7.88	8.26	
27+400	410	27,400	7.69	7.96	8.08	8.47	7.54	7.81	7.92	8.31	
27+890	490	27,890	7.72	7.99	8.10	8.49	7.55	7.82	7.93	8.32	
28+290	400	28,290	7.83	8.11	8.23	8.63	7.62	7.90	8.01	8.41	
28+630	340	28,630	7.94	8.23	8.35	8.76	7.69	7.97	8.09	8.50	
29+030	400	29,030	7.99	8.28	8.40	8.81	7.75	8.03	8.15	8.56	
29+570	540	29,570	8.04	8.33	8.45	8.86	7.81	8.09	8.21	8.61	
30+160	590	30,160	8.14	8.44	8.56	8.98	7.92	8.21	8.33	8.74	
30+830	670	30,830	8.20	8.50	8.62	9.04	7.99	8.28	8.40	8.81	
31+400	570	31,400	8.21	8.50	8.63	9.04	8.01	8.30	8.42	8.84	
32+120	720	32,120	8.33	8.62	8.74	9.16	8.10	8.39	8.52	8.93	
32+590	470	32,590	8.48	8.78	8.91	9.33	8.18	8.48	8.60	9.02	
32+920	330	32,920	8.55	8.85	8.97	9.40	8.23	8.53	8.65	9.08	황산대교 (강경수위표)
33+060	140	33,060	8.59	8.89	9.02	9.44	8.26	8.56	8.68	9.11	
33+270	210	33,270	8.61	8.91	9.04	9.46	8.26	8.55	8.68	9.10	
33+830	560	33,830	8.73	9.04	9.17	9.60	8.36	8.66	8.79	9.22	논산천합류후
34+490	660	34,490	8.81	9.12	9.24	9.68	8.44	8.74	8.87	9.30	논산천합류전
34+920	430	34,920	8.86	9.17	9.30	9.73	8.49	8.79	8.92	9.36	
35+370	450	35,370	8.94	9.25	9.38	9.82	8.56	8.86	8.99	9.43	
36+000	630	36,000	8.99	9.30	9.43	9.87	8.60	8.91	9.04	9.48	
36+560	560	36,560	9.06	9.37	9.50	9.94	8.63	8.94	9.07	9.51	
37+010	450	37,010	9.11	9.42	9.56	10.00	8.69	9.00	9.13	9.57	
37+710	700	37,710	9.23	9.55	9.68	10.12	8.81	9.12	9.25	9.69	
38+220	510	38,220	9.22	9.53	9.66	10.08	8.80	9.10	9.23	9.66	석성천합류후
38+620	400	38,620	9.33	9.64	9.77	10.20	8.91	9.22	9.35	9.78	반조원수위표

【표 4.2-7(계속)】 금강하류 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정 비 전				정 비 후				비고
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
39+050	430	39,050	9.53	9.84	9.98	10.43	9.12	9.44	9.58	10.03	
39+520	470	39,520	9.78	10.11	10.25	10.73	9.30	9.64	9.78	10.26	
40+000	480	40,000	9.85	10.19	10.34	10.82	9.36	9.70	9.85	10.33	
40+470	470	40,470	9.86	10.20	10.35	10.83	9.38	9.72	9.86	10.34	
40+890	420	40,890	9.87	10.21	10.35	10.83	9.40	9.74	9.88	10.36	
41+490	600	41,490	9.96	10.30	10.44	10.92	9.50	9.84	9.98	10.46	
41+990	500	41,990	10.16	10.51	10.66	11.15	9.64	9.98	10.13	10.62	
42+540	550	42,540	10.21	10.55	10.70	11.19	9.69	10.04	10.18	10.67	
43+290	750	43,290	10.49	10.85	11.00	11.51	9.91	10.27	10.42	10.93	
43+850	560	43,850	10.64	11.00	11.16	11.67	10.05	10.42	10.57	11.08	
44+450	600	44,450	10.72	11.08	11.24	11.76	10.12	10.48	10.64	11.16	
45+060	610	45,060	10.75	11.12	11.27	11.79	10.16	10.53	10.68	11.20	
45+650	590	45,650	10.85	11.22	11.37	11.90	10.24	10.61	10.77	11.29	
46+200	550	46,200	10.91	11.28	11.44	11.97	10.32	10.69	10.85	11.38	
46+670	470	46,670	10.93	11.31	11.46	11.99	10.35	10.72	10.88	11.41	
47+270	600	47,270	10.97	11.34	11.50	12.03	10.38	10.76	10.92	11.44	
47+800	530	47,800	10.99	11.37	11.52	12.05	10.41	10.78	10.94	11.46	
48+100	300	48,100	11.02	11.39	11.55	12.08	10.44	10.81	10.97	11.49	
48+500	400	48,500	11.06	11.43	11.59	12.11	10.49	10.87	11.02	11.55	
48+970	470	48,970	11.10	11.47	11.63	12.16	10.54	10.92	11.07	11.60	
49+400	430	49,400	11.27	11.64	11.80	12.33	10.66	11.04	11.20	11.73	금천합류후
49+820	420	49,820	11.30	11.68	11.84	12.37	10.69	11.06	11.22	11.76	금천합류전
50+300	480	50,300	11.35	11.72	11.88	12.41	10.73	11.10	11.26	11.79	
50+800	500	50,800	11.42	11.80	11.96	12.49	10.80	11.18	11.34	11.87	
51+220	420	51,220	11.44	11.82	11.97	12.50	10.83	11.21	11.37	11.90	
51+540	320	51,540	11.44	11.81	11.97	12.50	10.82	11.20	11.35	11.88	
52+090	550	52,090	11.51	11.87	12.03	12.55	10.90	11.27	11.42	11.94	
52+160	70	52,160	11.53	11.89	12.05	12.57	10.93	11.30	11.45	11.97	규암수위표
52+180	20	52,180	11.55	11.92	12.07	12.60	10.94	11.31	11.47	11.99	백제대교(신)
52+540	360	52,540	11.63	12.00	12.16	12.68	10.99	11.36	11.52	12.04	
52+910	370	52,910	11.66	12.03	12.18	12.71	11.00	11.37	11.52	12.05	
53+350	440	53,350	11.76	12.12	12.28	12.80	11.10	11.46	11.62	12.14	
53+760	410	53,760	11.83	12.20	12.36	12.89	11.17	11.54	11.70	12.23	
54+270	510	54,270	11.79	12.16	12.32	12.84	11.18	11.55	11.70	12.23	
54+730	460	54,730	11.89	12.26	12.42	12.94	11.25	11.63	11.78	12.31	
55+320	590	55,320	12.23	12.61	12.78	13.32	11.52	11.91	12.07	12.62	
55+940	620	55,940	12.32	12.70	12.86	13.41	11.56	11.94	12.11	12.66	
56+420	480	56,420	12.36	12.74	12.90	13.44	11.57	11.96	12.12	12.67	백마강교
56+510	90	56,510	12.37	12.75	12.91	13.44	11.58	11.97	12.13	12.68	
56+970	460	56,970	12.53	12.90	13.05	13.58	11.72	12.10	12.26	12.80	
57+330	360	57,330	12.72	13.10	13.26	13.80	11.89	12.28	12.45	13.00	지천합류후
57+810	480	57,810	12.91	13.29	13.45	13.99	11.97	12.37	12.53	13.09	지천합류전
58+080	270	58,080	12.93	13.31	13.47	14.01	11.98	12.37	12.54	13.09	
58+570	490	58,570	12.96	13.34	13.50	14.05	12.07	12.46	12.62	13.18	부여보

【표 4.2-7(계속)】 금강하류 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정 비 전				정 비 후				비고
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
59+060	490	59,060	13.13	13.52	13.68	14.23	12.26	12.66	12.83	13.39	
59+520	460	59,520	13.18	13.56	13.73	14.28	12.31	12.71	12.87	13.43	
59+990	470	59,990	13.19	13.58	13.74	14.29	12.34	12.73	12.90	13.46	
60+510	520	60,510	13.30	13.68	13.84	14.38	12.47	12.85	13.02	13.57	
60+950	440	60,950	13.40	13.79	13.95	14.50	12.59	12.98	13.15	13.71	
61+430	480	61,430	13.48	13.87	14.03	14.58	12.66	13.05	13.22	13.78	
61+870	440	61,870	13.51	13.90	14.07	14.62	12.67	13.06	13.23	13.79	
61+900	30	61,900	13.51	13.90	14.06	14.61	12.68	13.07	13.24	13.80	왕진교
62+320	420	62,320	13.54	13.92	14.08	14.63	12.71	13.10	13.26	13.82	
62+790	470	62,790	13.60	13.98	14.14	14.68	12.75	13.13	13.29	13.84	
63+390	600	63,390	13.84	14.23	14.40	14.96	13.01	13.41	13.58	14.14	
64+040	650	64,040	14.05	14.45	14.62	15.20	13.20	13.61	13.79	14.37	
64+510	470	64,510	14.13	14.54	14.71	15.30	13.31	13.73	13.90	14.50	
65+040	530	65,040	14.21	14.62	14.79	15.37	13.38	13.79	13.97	14.56	
65+470	430	65,470	14.23	14.64	14.81	15.38	13.41	13.81	13.98	14.57	
66+110	640	66,110	14.31	14.71	14.88	15.44	13.49	13.90	14.07	14.65	
66+470	360	66,470	14.49	14.90	15.07	15.65	13.66	14.07	14.25	14.84	
66+920	450	66,920	14.62	15.05	15.23	15.83	13.82	14.25	14.43	15.05	
67+400	480	67,400	14.83	15.27	15.45	16.07	14.00	14.44	14.62	15.25	
67+910	510	67,910	14.99	15.44	15.62	16.25	14.18	14.63	14.81	15.46	
68+370	460	68,370	15.09	15.54	15.73	16.36	14.29	14.73	14.92	15.57	
68+970	600	68,970	15.18	15.63	15.82	16.46	14.39	14.85	15.04	15.69	
69+500	530	69,500	15.18	15.64	15.82	16.46	14.41	14.86	15.05	15.70	
70+100	600	70,100	15.25	15.71	15.89	16.53	14.47	14.92	15.11	15.77	
70+610	510	70,610	15.26	15.71	15.90	16.54	14.49	14.94	15.13	15.78	
71+110	500	71,110	15.32	15.77	15.96	16.60	14.55	15.00	15.19	15.84	진두수위표
71+560	450	71,560	15.40	15.85	16.04	16.68	14.63	15.09	15.28	15.93	
72+060	500	72,060	15.51	15.97	16.16	16.80	14.73	15.19	15.38	16.04	
72+570	510	72,570	15.52	15.97	16.16	16.81	14.72	15.18	15.37	16.03	
73+010	440	73,010	15.58	16.03	16.22	16.86	14.80	15.26	15.45	16.10	
73+540	530	73,540	15.70	16.15	16.34	16.99	14.97	15.43	15.62	16.28	
74+180	640	74,180	15.82	16.27	16.46	17.10	15.04	15.49	15.68	16.34	
74+640	460	74,640	15.91	16.36	16.54	17.17	15.15	15.60	15.79	16.43	
75+120	480	75,120	16.06	16.51	16.69	17.32	15.33	15.78	15.97	16.61	
75+630	510	75,630	16.16	16.60	16.79	17.41	15.42	15.87	16.06	16.69	
76+270	640	76,270	16.29	16.73	16.91	17.53	15.57	16.01	16.19	16.82	
76+720	450	76,720	16.35	16.79	16.98	17.60	15.67	16.11	16.30	16.93	
77+320	600	77,320	16.71	17.17	17.36	18.01	15.96	16.42	16.62	17.28	
77+910	590	77,910	16.86	17.33	17.53	18.19	16.08	16.55	16.75	17.42	
78+320	410	78,320	16.89	17.35	17.55	18.21	16.13	16.60	16.80	17.47	
78+920	600	78,920	17.03	17.51	17.71	18.38	16.23	16.71	16.91	17.59	
79+490	570	79,490	17.26	17.74	17.95	18.63	16.48	16.96	17.16	17.85	

【표 4.2-7(계속)】 금강하류 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정 비 전				정 비 후				비고
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
80+190	700	80,190	17.32	17.80	18.00	18.68	16.52	17.00	17.20	17.89	유구천합류후
80+480	290	80,480	17.34	17.83	18.03	18.71	16.55	17.04	17.24	17.93	유구천합류전
80+640	160	80,640	17.52	18.01	18.21	18.89	16.69	17.18	17.38	18.07	
81+120	480	81,120	17.58	18.07	18.27	18.95	16.73	17.22	17.42	18.11	
81+610	490	81,610	17.65	18.13	18.33	19.00	16.81	17.29	17.49	18.18	
81+980	370	81,980	17.69	18.17	18.38	19.05	17.03	17.51	17.72	18.41	금강보
82+600	620	82,600	17.77	18.25	18.45	19.13	17.01	17.50	17.71	18.40	
82+980	380	82,980	18.01	18.48	18.68	19.35	17.24	17.72	17.92	18.61	
83+410	430	83,410	18.29	18.78	18.99	19.67	17.48	17.97	18.18	18.89	
83+830	420	83,830	18.31	18.80	19.01	19.69	17.51	18.01	18.22	18.93	
84+300	470	84,300	18.41	18.91	19.12	19.81	17.62	18.12	18.33	19.05	
84+551	251	84,551	18.45	18.96	19.16	19.86	17.66	18.17	18.38	19.10	
84+700	149	84,700	18.51	19.01	19.22	19.92	17.72	18.23	18.44	19.16	백제큰다리
84+790	90	84,790	18.56	19.06	19.27	19.97	17.76	18.27	18.48	19.20	정안천합류후
85+070	280	85,070	18.55	19.05	19.26	19.95	17.76	18.27	18.48	19.20	금강교 (공주수위표)
85+220	150	85,220	18.55	19.05	19.26	19.95	17.78	18.28	18.50	19.21	
85+730	510	85,730	18.63	19.13	19.34	20.03	17.85	18.35	18.56	19.28	
86+240	510	86,240	18.71	19.21	19.42	20.11	17.90	18.40	18.61	19.33	
86+500	260	86,500	18.77	19.27	19.47	20.17	17.92	18.42	18.63	19.35	공주대교
86+780	280	86,780	18.79	19.29	19.49	20.19	17.98	18.48	18.69	19.40	
87+280	500	87,280	18.91	19.41	19.63	20.32	18.11	18.62	18.83	19.56	
87+680	400	87,680	19.09	19.59	19.81	20.51	18.24	18.75	18.97	19.71	
88+030	350	88,030	19.15	19.65	19.87	20.57	18.28	18.79	19.01	19.74	신공주대교
88+250	220	88,250	19.09	19.59	19.81	20.50	18.23	18.73	18.94	19.66	
88+800	550	88,800	19.28	19.78	19.99	20.68	18.36	18.86	19.07	19.79	
89+280	480	89,280	19.43	19.93	20.15	20.84	18.54	19.05	19.26	19.99	
89+750	470	89,750	19.46	19.96	20.18	20.87	18.59	19.09	19.30	20.02	
90+230	480	90,230	19.59	20.08	20.30	20.99	18.71	19.21	19.42	20.14	
90+730	500	90,730	19.79	20.29	20.51	21.20	18.90	19.41	19.62	20.35	
91+190	460	91,190	19.87	20.38	20.60	21.29	19.02	19.53	19.75	20.49	
91+720	530	91,720	20.04	20.55	20.76	21.47	19.16	19.67	19.89	20.63	
92+160	440	92,160	20.11	20.62	20.83	21.53	19.24	19.75	19.97	20.70	
92+610	450	92,610	20.27	20.78	21.00	21.70	19.39	19.90	20.11	20.85	
93+060	450	93,060	20.43	20.93	21.15	21.85	19.60	20.10	20.31	21.03	
93+510	450	93,510	20.84	21.37	21.59	22.32	20.03	20.55	20.77	21.53	청벽대교
93+590	80	93,590	20.74	21.25	21.47	22.18	19.91	20.42	20.64	21.37	
94+100	510	94,100	20.80	21.30	21.51	22.21	19.95	20.45	20.66	21.38	
94+790	690	94,790	21.10	21.61	21.83	22.55	20.32	20.83	21.04	21.78	
95+200	410	95,200	21.28	21.81	22.03	22.77	20.52	21.05	21.27	22.04	불티교
95+390	190	95,390	21.29	21.81	22.04	22.77	20.51	21.04	21.26	22.03	
95+990	600	95,990	21.53	22.06	22.28	23.03	20.76	21.29	21.51	22.28	

【표 4.2-7(계속)】 금강하류 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정 비 전				정 비 후				비고
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
96+340	350	96,340	21.64	22.17	22.39	23.14	20.84	21.37	21.60	22.37	
96+870	530	96,870	21.67	22.19	22.42	23.15	20.85	21.38	21.60	22.35	
97+390	520	97,390	21.83	22.36	22.58	23.32	21.03	21.57	21.79	22.55	
97+810	420	97,810	22.04	22.58	22.80	23.57	21.27	21.82	22.05	22.83	
98+360	550	98,360	22.19	22.74	22.97	23.74	21.41	21.97	22.20	23.00	대교천합류후
98+930	570	98,930	22.27	22.81	23.04	23.80	21.47	22.02	22.24	23.03	대교천합류전
98+950	20	98,950	22.30	22.84	23.07	23.84	21.50	22.05	22.28	23.07	(대전-당진교량)
99+490	540	99,490	22.51	23.06	23.30	24.08	21.70	22.26	22.50	23.30	
99+730	240	99,730	22.53	23.08	23.31	24.10	21.71	22.27	22.51	23.31	
100+280	550	100,280	22.55	23.10	23.34	24.12	21.74	22.30	22.54	23.34	용수천합류전
100+710	430	100,710	22.63	23.17	23.41	24.20	21.83	22.39	22.63	23.43	금남보
101+140	430	101,140	22.68	23.22	23.46	24.24	21.87	22.43	22.67	23.47	
101+620	480	101,620	22.71	23.25	23.49	24.27	21.90	22.46	22.70	23.50	
101+710	90	101,710	22.75	23.30	23.53	24.32	21.88	22.44	22.68	23.48	
101+870	160	101,870	22.76	23.31	23.54	24.33	21.92	22.47	22.71	23.51	금남교 (금남수위표)
102+030	160	102,030	22.81	23.36	23.59	24.38	21.99	22.55	22.78	23.58	
102+610	580	102,610	22.92	23.46	23.70	24.48	22.12	22.67	22.90	23.69	
103+160	550	103,160	22.94	23.49	23.72	24.50	22.16	22.71	22.94	23.73	
103+720	560	103,720	23.04	23.58	23.81	24.60	22.25	22.80	23.03	23.82	
104+230	510	104,230	23.06	23.60	23.84	24.62	22.28	22.82	23.06	23.84	
104+740	510	104,740	23.11	23.65	23.88	24.66	22.33	22.87	23.10	23.89	
105+250	510	105,250	23.17	23.71	23.94	24.71	22.39	22.93	23.16	23.94	
105+750	500	105,750	23.24	23.78	24.01	24.79	22.48	23.02	23.25	24.03	
106+230	480	106,230	23.27	23.80	24.03	24.80	22.51	23.05	23.28	24.05	
106+750	520	106,750	23.45	23.98	24.20	24.97	22.67	23.21	23.43	24.20	
107+250	500	107,250	23.54	24.07	24.29	25.06	22.78	23.31	23.54	24.31	
107+700	450	107,700	23.57	24.10	24.33	25.09	22.82	23.35	23.58	24.35	
108+200	500	108,200	23.58	24.11	24.33	25.10	22.83	23.36	23.59	24.36	
108+750	550	108,750	23.58	24.11	24.33	25.10	22.84	23.37	23.60	24.37	미호천합류후
109+400	650	109,400	23.60	24.13	24.36	25.13	22.86	23.39	23.62	24.38	미호천합류전
109+900	500	109,900	23.64	24.16	24.39	25.15	22.90	23.43	23.65	24.41	
110+350	450	110,350	23.69	24.21	24.43	25.19	22.94	23.47	23.69	24.44	
110+900	550	110,900	23.76	24.27	24.49	25.24	23.05	23.55	23.77	24.51	
111+400	500	111,400	23.80	24.30	24.52	25.27	23.04	23.54	23.76	24.50	
111+900	500	111,900	23.94	24.44	24.65	25.39	23.28	23.77	23.98	24.72	
112+350	450	112,350	24.00	24.50	24.71	25.45	23.35	23.85	24.06	24.80	부강수위표
112+510	160	112,510	24.07	24.57	24.78	25.53	23.43	23.93	24.14	24.88	
112+960	450	112,960	24.10	24.60	24.81	25.55	23.46	23.95	24.16	24.90	
113+080	120	113,080	23.97	24.48	24.69	25.44	23.43	23.93	24.14	24.88	

【주】 는 행복도시 구간임

【표 4.2-7(계속)】 금강하류 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정 비 전				정 비 후				비고
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
113+360	280	113,360	24.21	24.70	24.90	25.64	23.50	23.99	24.20	24.93	
113+790	430	113,790	24.26	24.74	24.94	25.67	23.55	24.03	24.24	24.97	
114+290	500	114,290	24.29	24.78	24.98	25.69	23.56	24.03	24.23	24.96	
114+790	500	114,790	24.31	24.85	25.05	25.76	23.52	23.98	24.24	25.04	
115+390	600	115,390	24.78	25.22	25.39	26.07	24.09	24.51	24.85	25.49	
116+040	650	116,040	25.23	25.68	25.85	26.56	24.68	25.12	25.42	26.09	
116+540	500	116,540	25.35	25.77	25.94	26.62	24.79	25.22	25.51	26.14	
117+090	550	117,090	25.65	26.08	26.26	26.97	25.12	25.57	25.85	26.52	
117+620	530	117,620	26.04	26.46	26.64	27.35	25.59	26.02	26.28	26.96	
118+370	750	118,370	26.18	26.61	26.78	27.49	25.74	26.17	26.42	27.10	
118+800	430	118,800	26.37	26.79	26.95	27.67	25.95	26.37	26.61	27.29	
119+230	430	119,230	26.57	26.98	27.17	27.89	26.18	26.59	26.82	27.54	
119+770	540	119,770	26.85	27.27	27.51	28.26	26.47	26.90	27.13	27.92	
120+190	420	120,190	26.95	27.38	27.64	28.36	26.59	27.02	27.25	28.05	
120+700	510	120,700	27.23	27.66	27.90	28.65	26.94	27.36	27.59	28.40	매포수위표
121+260	560	121,260	27.45	27.89	28.13	28.89	27.11	27.53	27.76	28.59	
121+770	510	121,770	27.58	28.01	28.25	29.03	27.23	27.65	27.87	28.68	
122+140	370	122,140	27.73	28.16	28.39	29.15	27.29	27.71	27.93	28.73	
122+490	350	122,490	27.91	28.36	28.57	29.32	27.44	27.85	28.08	28.88	
122+990	500	122,990	28.30	28.74	28.93	29.65	27.91	28.32	28.52	29.31	
123+470	480	123,470	28.46	28.89	29.08	29.79	28.07	28.47	28.67	29.45	
124+010	540	124,010	28.65	29.08	29.26	29.98	28.27	28.66	28.86	29.63	
124+460	450	124,460	28.59	29.00	29.19	29.90	28.20	28.59	28.79	29.54	
124+960	500	124,960	28.68	29.10	29.28	30.02	28.31	28.70	28.89	29.63	갑천합류후
125+660	700	125,660	29.33	29.77	29.95	30.70	29.01	29.43	29.63	30.38	갑천합류전
126+420	760	126,420	29.49	29.91	30.10	30.84	29.08	29.50	29.70	30.46	
126+750	330	126,750	29.94	30.34	30.52	31.30	29.47	29.88	30.06	30.86	고속철도교
126+800	50	126,800	29.99	30.38	30.56	31.33	29.52	29.93	30.11	30.91	금강1교
126+960	160	126,960	30.08	30.47	30.65	31.43	29.60	30.00	30.18	30.98	
127+460	500	127,460	30.24	30.62	30.80	31.58	29.75	30.14	30.32	31.13	
127+720	260	127,720	30.37	30.75	30.92	31.70	29.84	30.24	30.41	31.22	금강철교(상)
127+740	20	127,740	30.41	30.78	30.95	31.74	29.88	30.28	30.45	31.26	금강철교(하)
127+890	150	127,890	30.43	30.79	30.96	31.76	29.89	30.27	30.45	31.25	현도교
127+970	80	127,970	30.50	30.87	31.04	31.84	30.04	30.43	30.60	31.43	
128+370	400	128,370	30.90	31.29	31.46	32.32	30.40	30.80	30.98	31.87	
128+780	410	128,780	31.07	31.45	31.63	32.52	30.54	30.95	31.13	32.04	
129+230	450	129,230	31.15	31.53	31.70	32.58	30.64	31.03	31.21	32.10	
129+830	600	129,830	31.35	31.72	31.89	32.76	30.86	31.25	31.42	32.30	
130+330	500	130,330	31.52	31.89	32.05	32.92	31.06	31.43	31.60	32.48	
130+470	140	130,470	31.24	31.61	31.77	32.62	30.69	31.07	31.24	32.10	역조정지댐

【표 4.2-8】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								비고
			개 수 전				개 수 후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
(222+040)	0	222,040	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	
(222+220)	180	222,220	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	금강유원지보
(222+530)	310	222,530	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	
(222+915)	385	222,915	90.15	90.17	90.19	90.23	90.15	90.17	90.19	90.23	
(223+570)	655	223,570	90.41	90.48	90.51	90.63	90.41	90.48	90.51	90.63	
(223+580)	10	223,580	90.39	90.48	90.52	90.66	90.39	90.48	90.52	90.66	고속도로교
(223+615)	35	223,615	90.68	90.80	90.86	91.09	90.68	90.80	90.86	91.09	고속도로교
(223+645)	30	223,645	90.73	90.87	90.93	91.17	90.73	90.87	90.93	91.17	금강3교
(224+125)	480	224,125	90.94	91.10	91.18	91.45	90.94	91.10	91.18	91.45	
(224+580)	455	224,580	91.10	91.28	91.36	91.66	91.10	91.28	91.36	91.66	
(224+955)	375	224,955	91.35	91.56	91.65	91.99	91.35	91.56	91.65	91.99	
(225+415)	460	225,415	91.67	91.92	92.03	92.41	91.67	91.92	92.03	92.41	
(225+590)	175	225,590	91.97	92.25	92.37	92.81	91.97	92.25	92.37	92.81	금강2교
(225+775)	185	225,775	92.13	92.43	92.56	93.01	92.13	92.43	92.56	93.01	
(225+830)	55	225,830	92.14	92.43	92.56	93.02	92.14	92.43	92.56	93.02	
(226+275)	445	226,275	92.45	92.77	92.91	93.41	92.45	92.77	92.91	93.41	고속도로교
(226+385)	110	226,385	92.49	92.82	92.96	93.46	92.49	92.82	92.96	93.46	
(226+950)	565	226,950	92.70	93.04	93.19	93.71	92.70	93.04	93.19	93.71	
(227+100)	150	227,100	92.75	93.09	93.24	93.77	92.75	93.09	93.24	93.77	
(227+425)	325	227,425	92.64	92.97	93.12	93.62	92.64	92.97	93.12	93.62	
(227+610)	185	227,610	92.64	92.96	93.11	93.60	92.64	92.96	93.11	93.60	옥천수위표
(227+745)	135	227,745	92.83	93.17	93.33	93.85	92.83	93.17	93.33	93.85	
(228+340)	595	228,340	93.12	93.48	93.64	94.17	93.12	93.48	93.64	94.17	
(229+100)	760	229,100	93.46	93.84	94.01	94.58	93.46	93.84	94.01	94.58	
(229+550)	450	229,550	93.53	93.91	94.07	94.64	93.53	93.91	94.07	94.64	
(229+925)	375	229,925	93.74	94.12	94.29	94.86	93.74	94.12	94.29	94.86	
(230+485)	560	230,485	94.52	94.95	95.14	95.77	94.52	94.95	95.14	95.77	
(230+895)	410	230,895	94.49	94.91	95.09	95.71	94.49	94.91	95.09	95.71	
(231+365)	470	231,365	94.78	95.21	95.39	96.00	94.78	95.21	95.39	96.00	
(231+605)	240	231,605	95.00	95.43	95.61	96.23	95.00	95.43	95.61	96.23	
(231+925)	320	231,925	95.24	95.67	95.86	96.49	95.24	95.67	95.86	96.49	
(232+360)	435	232,360	95.45	95.89	96.08	96.71	95.45	95.89	96.08	96.71	
(232+905)	545	232,905	95.66	96.09	96.28	96.89	95.66	96.09	96.28	96.89	
(233+465)	560	233,465	96.42	96.88	97.08	97.73	96.42	96.88	97.08	97.73	
(234+130)	665	234,130	96.86	97.33	97.53	98.20	96.86	97.33	97.53	98.20	
(234+585)	455	234,585	96.91	97.39	97.58	98.25	96.91	97.39	97.58	98.25	
(235+060)	475	235,060	97.04	97.51	97.71	98.37	97.04	97.51	97.71	98.37	
(235+420)	360	235,420	97.35	97.83	98.03	98.69	97.35	97.83	98.03	98.69	경부선철교
(235+450)	30	235,450	97.41	97.90	98.09	98.75	97.41	97.90	98.09	98.75	고속철도교
(235+530)	80	235,530	97.37	97.85	98.04	98.69	97.37	97.85	98.04	98.69	철거교량
(235+570)	40	235,570	97.43	97.91	98.11	98.76	97.43	97.91	98.11	98.76	
(235+595)	25	235,595	97.44	97.91	98.10	98.75	97.44	97.91	98.10	98.75	철거교량

【주】 ( )는 2002년 금강수계 하천기본계획 수립시 측점임

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								비고
			개 수 전				개 수 후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
(235+710)	115	235,710	97.58	98.06	98.25	98.90	97.58	98.06	98.25	98.90	이원수위표
(236+055)	345	236,055	97.68	98.16	98.35	99.00	97.68	98.16	98.35	99.00	
(236+505)	450	236,505	98.00	98.47	98.67	99.32	98.00	98.47	98.67	99.32	
(237+040)	535	237,040	98.32	98.78	98.97	99.60	98.32	98.78	98.97	99.60	
(237+455)	415	237,455	98.49	98.94	99.13	99.77	98.49	98.94	99.13	99.77	
(237+865)	410	237,865	98.71	99.16	99.35	99.98	98.71	99.16	99.35	99.98	
(238+335)	470	238,335	98.97	99.40	99.58	100.20	98.97	99.40	99.58	100.20	
(238+780)	445	238,780	99.15	99.57	99.75	100.36	99.15	99.57	99.75	100.36	
(239+170)	390	239,170	99.37	99.80	99.98	100.60	99.37	99.80	99.98	100.60	
(239+220)	50	239,220	99.49	99.92	100.10	100.71	99.49	99.92	100.10	100.71	
(239+635)	415	239,635	99.59	100.01	100.19	100.79	99.59	100.01	100.19	100.79	
(240+070)	435	240,070	99.63	100.05	100.22	100.82	99.63	100.05	100.22	100.82	
(240+295)	225	240,295	99.76	100.18	100.36	100.95	99.76	100.18	100.36	100.95	
(240+825)	530	240,825	100.09	100.52	100.71	101.32	100.09	100.52	100.71	101.32	
(241+055)	230	241,055	100.27	100.70	100.89	101.52	100.27	100.70	100.89	101.52	고속철도교
(241+220)	165	241,220	100.29	100.73	100.92	101.55	100.28	100.71	100.90	101.52	
(241+765)	545	241,765	100.48	100.91	101.09	101.70	100.45	100.88	101.07	101.69	
(242+610)	845	242,610	100.82	101.23	101.41	102.01	100.79	101.21	101.39	102.00	
(243+355)	745	243,355	101.18	101.60	101.77	102.37	101.16	101.58	101.76	102.36	
0	535	243,890	101.52	101.92	102.08	102.66	101.50	101.90	102.07	102.65	
1	260	244,150	101.92	102.32	102.48	103.06	101.92	102.31	102.48	103.06	초강합류점
2	180	244,330	102.01	102.42	102.59	103.17	102.02	102.42	102.59	103.17	
3	240	244,570	102.14	102.53	102.70	103.27	102.16	102.54	102.71	103.27	
4	165	244,735	102.40	102.77	102.94	103.46	102.43	102.79	102.95	103.45	지뫙골교
4+100	100	244,835	102.47	102.83	103.00	103.51	102.51	102.88	103.03	103.52	고속철도교
5	110	244,945	102.55	102.91	103.07	103.57	102.61	102.97	103.12	103.59	
6	210	245,155	102.67	103.01	103.17	103.65	102.74	103.08	103.22	103.68	
7	200	245,355	102.75	103.09	103.23	103.71	102.82	103.15	103.29	103.73	
8	200	245,555	102.88	103.19	103.33	103.78	102.94	103.25	103.38	103.80	
9	200	245,755	103.10	103.40	103.54	103.97	103.15	103.45	103.57	103.99	
10	220	245,975	103.23	103.52	103.65	104.08	103.27	103.57	103.69	104.10	영동천합류점
11	180	246,155	103.36	103.64	103.77	104.18	103.40	103.68	103.80	104.20	
12	220	246,375	103.61	103.89	104.02	104.42	103.65	103.93	104.05	104.44	양강수위표
13	200	246,575	103.94	104.22	104.35	104.76	103.96	104.25	104.37	104.77	고당교
14	175	246,750	104.35	104.63	104.75	105.16	104.37	104.65	104.77	105.17	
15	215	246,965	104.53	104.82	104.95	105.37	104.55	104.84	104.96	105.38	
16	175	247,140	104.63	104.92	105.04	105.46	104.65	104.93	105.05	105.47	
17	195	247,335	104.78	105.07	105.19	105.61	104.80	105.09	105.20	105.61	
18	200	247,535	105.09	105.38	105.50	105.92	105.10	105.39	105.51	105.93	
19	220	247,755	105.19	105.48	105.61	106.02	105.21	105.49	105.61	106.03	
20	195	247,950	105.29	105.57	105.69	106.10	105.30	105.58	105.70	106.10	
21	220	248,170	105.29	105.57	105.69	106.09	105.30	105.58	105.70	106.10	

【주】 ( )는 2002년 금강수계 하천기본계획 수립시 측점임

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
22	180	248,350	106.00	106.32	106.45	106.91	106.00	106.32	106.46	106.91	
23	170	248,520	106.23	106.54	106.68	107.13	106.23	106.55	106.68	107.13	
24	200	248,720	106.45	106.77	106.91	107.36	106.46	106.78	106.91	107.36	
25	205	248,925	106.61	106.94	107.07	107.54	106.62	106.94	107.08	107.54	
26	190	249,115	106.78	107.10	107.23	107.69	106.79	107.10	107.24	107.69	
27	200	249,315	106.93	107.25	107.38	107.85	106.93	107.25	107.39	107.85	
28	180	249,495	107.05	107.36	107.49	107.94	107.05	107.37	107.50	107.94	
29	230	249,725	107.33	107.66	107.80	108.27	107.33	107.66	107.80	108.27	
30	190	249,915	107.48	107.81	107.95	108.42	107.49	107.82	107.95	108.42	
31	200	250,115	107.68	108.02	108.16	108.65	107.68	108.02	108.17	108.65	
32	125	250,240	107.77	108.11	108.26	108.74	107.75	108.09	108.23	108.71	
33	135	250,375	107.81	108.15	108.29	108.78	107.81	108.15	108.30	108.78	
33+80	80	250,455	107.82	108.16	108.30	108.78	107.83	108.17	108.31	108.79	영동상수도
34	105	250,560	107.89	108.23	108.37	108.85	107.90	108.24	108.38	108.86	
35	260	250,820	108.82	109.29	109.48	109.85	108.07	108.40	108.53	108.99	금호교
36	210	251,030	109.09	109.56	109.75	110.16	108.34	108.67	108.81	109.27	
37	160	251,190	109.39	109.86	110.05	110.49	108.73	109.08	109.23	109.72	
38	240	251,430	109.47	109.93	110.12	110.55	108.86	109.20	109.34	109.82	
39	200	251,630	109.59	110.04	110.23	110.66	109.03	109.36	109.50	109.98	
40	205	251,835	109.69	110.13	110.32	110.75	109.17	109.50	109.63	110.10	
41	195	252,030	109.79	110.22	110.40	110.83	109.30	109.63	109.77	110.23	
42	200	252,230	109.88	110.31	110.49	110.92	109.42	109.75	109.88	110.34	
43	200	252,430	110.15	110.58	110.76	111.20	109.75	110.08	110.22	110.70	
44	200	252,630	110.22	110.64	110.82	111.27	109.83	110.17	110.31	110.79	
45	200	252,830	110.37	110.79	110.97	111.42	110.02	110.36	110.50	110.97	
46	200	253,030	110.60	111.03	111.21	111.68	110.29	110.64	110.78	111.28	
47	200	253,230	110.80	111.23	111.42	111.91	110.50	110.87	111.02	111.53	
48	200	253,430	110.91	111.34	111.52	112.01	110.63	110.99	111.14	111.65	
49	200	253,630	111.03	111.45	111.63	112.11	110.78	111.13	111.28	111.77	
50	180	253,810	111.13	111.53	111.70	112.18	110.89	111.24	111.38	111.86	
51	160	253,970	111.45	111.87	112.05	112.55	111.24	111.61	111.76	112.27	
52	160	254,130	111.52	111.94	112.11	112.62	111.32	111.68	111.83	112.35	
53	160	254,290	111.60	112.02	112.19	112.70	111.41	111.78	111.93	112.44	
54	310	254,600	111.85	112.25	112.41	112.91	111.71	112.06	112.20	112.69	
55	200	254,800	111.87	112.26	112.42	112.91	111.74	112.08	112.22	112.70	죽 청 교
56	170	254,970	111.92	112.31	112.47	112.95	111.79	112.13	112.27	112.74	
57	220	255,190	112.11	112.48	112.63	113.11	112.00	112.32	112.46	112.92	
58	290	255,480	112.32	112.68	112.83	113.30	112.22	112.54	112.67	113.13	
59	200	255,680	112.29	112.63	112.77	113.22	112.19	112.49	112.62	113.05	
60	200	255,880	112.70	113.05	113.20	113.67	112.58	112.89	113.02	113.47	
61	200	256,080	112.90	113.25	113.40	113.87	112.80	113.13	113.26	113.73	
62	200	256,280	113.16	113.51	113.66	114.12	113.08	113.41	113.54	114.00	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
63	200	256,480	113.51	113.87	114.02	114.50	113.44	113.78	113.92	114.40	
64	200	256,680	113.67	114.03	114.19	114.68	113.60	113.95	114.09	114.58	
65	200	256,880	113.71	114.08	114.23	114.72	113.65	113.99	114.14	114.63	
66	200	257,080	113.80	114.17	114.32	114.82	113.75	114.10	114.24	114.73	
67	190	257,270	113.88	114.24	114.39	114.89	113.82	114.17	114.31	114.80	
68	210	257,480	114.09	114.48	114.65	115.18	113.92	114.26	114.40	114.88	구 강 교
69	225	257,705	114.21	114.59	114.75	115.28	114.05	114.38	114.52	114.99	
70	200	257,905	114.34	114.72	114.87	115.39	114.20	114.53	114.66	115.12	
71	200	258,105	114.35	114.72	114.87	115.36	114.22	114.53	114.66	115.11	
72	200	258,305	114.76	115.13	115.29	115.81	114.64	114.98	115.12	115.60	
73	200	258,505	115.08	115.47	115.63	116.17	114.98	115.33	115.48	115.99	
74	200	258,705	115.29	115.68	115.84	116.38	115.21	115.57	115.71	116.22	
75	200	258,905	115.23	115.61	115.77	116.30	115.17	115.52	115.66	116.16	
76	200	259,105	115.63	115.98	116.14	116.64	115.56	115.89	116.03	116.51	
77	200	259,305	115.77	116.12	116.27	116.77	115.73	116.05	116.19	116.66	
78	200	259,505	115.93	116.27	116.41	116.89	115.86	116.19	116.32	116.78	
79	200	259,705	116.18	116.52	116.66	117.15	116.07	116.39	116.53	116.99	
80	200	259,905	116.19	116.52	116.66	117.13	116.05	116.39	116.52	116.97	
81	190	260,095	116.41	116.75	116.90	117.40	116.28	116.68	116.81	117.25	
82	190	260,285	116.67	117.00	117.14	117.62	116.56	116.94	117.06	117.49	시항천합류점
83	140	260,425	116.73	117.05	117.19	117.65	116.62	116.99	117.11	117.53	
84	140	260,565	117.48	117.83	117.98	118.49	117.41	117.79	117.93	118.41	
85	240	260,805	117.66	118.01	118.16	118.66	117.59	117.97	118.11	118.59	
86	190	260,995	117.85	118.20	118.35	118.86	117.79	118.17	118.31	118.79	
87	210	261,205	118.00	118.34	118.49	118.98	117.94	118.31	118.45	118.92	학산천합류점
88	200	261,405	118.17	118.51	118.65	119.14	118.12	118.48	118.62	119.09	
89	220	261,625	118.46	118.80	118.95	119.44	118.42	118.78	118.91	119.38	봉 곡 교
90	180	261,805	118.49	118.83	118.96	119.44	118.45	118.80	118.93	119.39	
91	200	262,005	118.66	118.98	119.11	119.58	118.66	119.00	119.13	119.58	
92	200	262,205	118.95	119.27	119.40	119.86	118.95	119.28	119.41	119.85	
93	200	262,405	119.19	119.51	119.64	120.09	119.14	119.46	119.59	120.02	
94	200	262,605	119.37	119.69	119.82	120.27	119.33	119.65	119.78	120.21	
95	200	262,805	119.71	120.05	120.19	120.67	119.68	120.01	120.15	120.61	
96	200	263,005	119.86	120.19	120.33	120.80	119.86	120.20	120.33	120.79	
97	200	263,205	120.09	120.41	120.55	121.01	120.13	120.47	120.60	121.07	
98	200	263,405	120.26	120.59	120.73	121.20	120.25	120.59	120.72	121.18	
99	200	263,605	120.37	120.69	120.83	121.30	120.36	120.69	120.82	121.28	
100	200	263,805	120.49	120.81	120.95	121.41	120.52	120.85	120.98	121.44	
101	200	264,005	120.82	121.17	121.31	121.80	120.75	121.08	121.22	121.68	
101+120	120	264,125	121.07	121.42	121.56	122.04	120.99	121.32	121.46	121.93	수두세월교
102	80	264,205	121.18	121.53	121.67	122.16	121.09	121.43	121.57	122.05	
103	200	264,405	121.31	121.66	121.80	122.29	121.24	121.57	121.71	122.18	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
104	200	264,605	121.64	121.99	122.14	122.64	121.57	121.92	122.06	122.55	
105	200	264,805	121.67	122.02	122.16	122.66	121.60	121.94	122.09	122.56	호탄수위표
106	200	265,005	121.93	122.28	122.42	122.92	121.87	122.21	122.36	122.84	
107	200	265,205	122.03	122.38	122.52	123.01	121.98	122.31	122.46	122.93	
107+125	125	265,330	122.22	122.58	122.72	123.23	122.17	122.52	122.66	123.15	호 탄 교
108	75	265,405	122.25	122.60	122.75	123.26	122.20	122.54	122.69	123.18	호탄천합류점
109	200	265,605	122.30	122.66	122.80	123.30	122.25	122.60	122.74	123.23	
110	200	265,805	122.41	122.76	122.91	123.41	122.37	122.71	122.85	123.34	
111	200	266,005	122.53	122.87	123.01	123.50	122.48	122.82	122.96	123.44	
112	200	266,205	122.71	123.05	123.19	123.67	122.68	123.00	123.14	123.61	
113	200	266,405	122.86	123.19	123.33	123.80	122.83	123.15	123.29	123.75	
114	200	266,605	122.98	123.31	123.45	123.91	122.95	123.27	123.41	123.86	
115	200	266,805	123.04	123.37	123.50	123.96	123.01	123.33	123.46	123.91	
116	200	267,005	123.18	123.50	123.64	124.10	123.16	123.47	123.60	124.05	
117	200	267,205	123.42	123.74	123.87	124.33	123.39	123.71	123.84	124.29	
118	200	267,405	123.80	124.12	124.26	124.72	123.78	124.10	124.23	124.68	
119	200	267,605	123.90	124.23	124.37	124.83	123.89	124.21	124.34	124.80	
120	200	267,805	124.06	124.39	124.53	124.99	124.05	124.37	124.51	124.96	
121	200	268,005	124.46	124.79	124.93	125.39	124.44	124.77	124.91	125.37	
122	200	268,205	124.62	124.94	125.07	125.52	124.61	124.92	125.06	125.50	
123	200	268,405	124.91	125.22	125.35	125.79	124.90	125.21	125.34	125.77	
124	200	268,605	125.26	125.58	125.71	126.15	125.25	125.57	125.70	126.14	
125	200	268,805	125.59	125.92	126.06	126.52	125.58	125.91	126.05	126.51	
126	200	269,005	125.68	126.02	126.16	126.62	125.68	126.01	126.15	126.61	
127	200	269,205	125.86	126.20	126.34	126.81	125.86	126.19	126.33	126.80	
128	200	269,405	126.04	126.39	126.53	127.02	126.03	126.38	126.53	127.01	
128+70	70	269,475	126.16	126.50	126.65	127.13	126.16	126.50	126.64	127.12	한 산 교
129	130	269,605	126.20	126.55	126.70	127.18	126.20	126.54	126.69	127.17	
130	200	269,805	126.33	126.68	126.82	127.30	126.33	126.67	126.82	127.29	
131	200	270,005	126.57	126.91	127.06	127.54	126.57	126.91	127.05	127.53	
132	200	270,205	126.81	127.15	127.30	127.78	126.80	127.15	127.29	127.78	
133	200	270,405	126.92	127.26	127.40	127.88	126.91	127.25	127.40	127.87	
134	200	270,605	127.35	127.70	127.85	128.35	127.34	127.70	127.85	128.34	
135	200	270,805	127.48	127.83	127.98	128.47	127.48	127.83	127.98	128.47	
136	200	271,005	127.57	127.91	128.06	128.54	127.56	127.91	128.06	128.54	
137	200	271,205	127.69	128.03	128.18	128.66	127.68	128.03	128.18	128.66	
138	200	271,405	127.86	128.20	128.34	128.81	127.86	128.19	128.34	128.80	
139	210	271,615	128.32	128.68	128.83	129.33	128.32	128.68	128.83	129.32	
140	200	271,815	128.54	128.92	129.08	129.61	128.53	128.92	129.08	129.61	
141	190	272,005	128.90	129.28	129.44	129.97	128.89	129.28	129.44	129.97	
141+180	180	272,185	129.18	129.56	129.73	130.27	129.18	129.56	129.73	130.26	천 내 교
142	30	272,215	129.08	129.47	129.63	130.16	129.08	129.46	129.63	130.16	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
143	190	272,405	129.21	129.59	129.75	130.28	129.21	129.59	129.75	130.27	
144	200	272,605	129.72	130.12	130.28	130.84	129.72	130.11	130.28	130.84	
145	190	272,795	129.86	130.25	130.42	130.98	129.85	130.25	130.42	130.98	
146	220	273,015	129.95	130.35	130.52	131.07	129.95	130.35	130.52	131.07	
147	200	273,215	130.01	130.40	130.57	131.12	130.01	130.40	130.57	131.12	
148	200	273,415	130.07	130.45	130.61	131.15	130.07	130.45	130.61	131.15	
149	200	273,615	130.18	130.55	130.71	131.24	130.18	130.55	130.71	131.24	
150	200	273,815	130.37	130.74	130.89	131.40	130.37	130.74	130.89	131.40	
151	200	274,015	130.70	131.05	131.21	131.71	130.70	131.05	131.21	131.71	
152	200	274,215	130.88	131.23	131.39	131.89	130.89	131.24	131.39	131.89	
153	200	274,415	131.05	131.40	131.55	132.03	131.05	131.40	131.55	132.03	
154	200	274,615	131.49	131.85	132.00	132.51	131.49	131.85	132.00	132.52	
155	200	274,815	131.58	131.93	132.08	132.58	131.58	131.93	132.08	132.58	
156	200	275,015	131.81	132.17	132.32	132.83	131.81	132.16	132.32	132.82	
157	210	275,225	131.88	132.23	132.38	132.88	131.88	132.23	132.38	132.88	봉황천합류점
158	230	275,455	131.99	132.33	132.48	132.97	131.99	132.33	132.48	132.96	
159	200	275,655	132.08	132.42	132.56	133.05	132.08	132.42	132.56	133.04	
160	220	275,875	132.16	132.49	132.63	133.11	132.16	132.49	132.63	133.11	
161	200	276,075	132.27	132.59	132.73	133.19	132.27	132.59	132.73	133.19	
161+100	100	276,175	132.43	132.74	132.87	133.32	132.42	132.73	132.86	133.31	제원대교
162	100	276,275	132.55	132.84	132.97	133.40	132.54	132.85	132.97	133.41	
163	200	276,475	132.79	133.07	133.19	133.60	132.85	133.14	133.26	133.69	
164	200	276,675	133.42	133.73	133.86	134.30	133.30	133.61	133.73	134.17	
165	200	276,875	133.54	133.85	133.98	134.43	133.42	133.73	133.85	134.29	
166	200	277,075	133.74	134.07	134.19	134.65	133.60	133.92	134.04	134.49	
167	200	277,275	133.81	134.13	134.26	134.72	133.67	133.99	134.11	134.56	
168	200	277,475	133.90	134.21	134.33	134.78	133.77	134.07	134.20	134.63	
169	200	277,675	133.99	134.29	134.42	134.85	133.88	134.17	134.29	134.71	
170	200	277,875	134.19	134.48	134.60	135.02	134.10	134.38	134.49	134.90	
171	200	278,075	134.44	134.72	134.84	135.24	134.36	134.63	134.74	135.14	
172	200	278,275	134.77	135.05	135.16	135.56	134.71	134.98	135.08	135.47	
173	200	278,475	134.86	135.12	135.22	135.60	134.81	135.06	135.16	135.54	
174	200	278,675	135.03	135.29	135.39	135.75	135.00	135.25	135.35	135.71	
175	200	278,875	135.34	135.59	135.69	136.06	135.30	135.55	135.65	136.01	
176	200	279,075	135.67	135.93	136.04	136.41	135.65	135.90	136.00	136.37	
177	200	279,275	136.41	136.72	136.83	137.26	136.40	136.70	136.81	137.24	
178	210	279,485	136.52	136.83	136.94	137.37	136.51	136.81	136.92	137.35	
179	200	279,685	136.80	137.11	137.23	137.66	136.79	137.10	137.21	137.64	
180	200	279,885	137.01	137.32	137.44	137.86	137.00	137.31	137.42	137.85	
181	200	280,085	137.35	137.67	137.79	138.24	137.34	137.66	137.78	138.23	
182	200	280,285	137.83	138.18	138.31	138.78	137.83	138.17	138.30	138.77	
183	200	280,485	137.89	138.22	138.35	138.81	137.88	138.22	138.34	138.80	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
143	190	272,405	129.21	129.59	129.75	130.28	129.21	129.59	129.75	130.27	
144	200	272,605	129.72	130.12	130.28	130.84	129.72	130.11	130.28	130.84	
145	190	272,795	129.86	130.25	130.42	130.98	129.85	130.25	130.42	130.98	
188	200	281,515	139.51	139.89	140.03	140.56	139.50	139.88	140.02	140.55	
189	200	281,715	139.52	139.90	140.04	140.55	139.52	139.90	140.03	140.55	
190	210	281,925	139.69	140.06	140.20	140.71	139.69	140.06	140.20	140.71	
191	200	282,125	139.84	140.21	140.34	140.85	139.85	140.21	140.35	140.85	원통천합류점
192	200	282,325	140.03	140.39	140.53	141.03	140.03	140.39	140.53	141.03	
193	200	282,525	140.22	140.57	140.71	141.20	140.21	140.57	140.70	141.20	
194	200	282,725	140.33	140.68	140.81	141.29	140.33	140.67	140.80	141.29	
195	200	282,925	140.79	141.14	141.27	141.76	140.79	141.13	141.27	141.75	
196	200	283,125	140.92	141.26	141.39	141.87	140.93	141.27	141.40	141.88	
197	200	283,325	141.22	141.58	141.71	142.21	141.22	141.58	141.72	142.22	
198	200	283,525	141.48	141.84	141.97	142.48	141.47	141.83	141.97	142.47	
199	200	283,725	141.66	142.02	142.15	142.66	141.66	142.02	142.15	142.66	
200	200	283,925	141.76	142.11	142.24	142.73	141.77	142.11	142.24	142.74	
201	200	284,125	141.87	142.21	142.34	142.83	141.87	142.22	142.35	142.83	
202	210	284,335	141.78	142.10	142.23	142.69	141.79	142.12	142.35	142.71	
203	190	284,525	142.57	142.93	143.06	143.57	142.56	142.92	143.06	143.56	
204	200	284,725	142.66	143.01	143.15	143.64	142.65	143.00	143.13	143.62	
205	200	284,925	142.99	143.36	143.49	144.01	142.96	143.33	143.46	143.97	
206	210	285,135	143.25	143.61	143.75	144.27	143.23	143.60	143.74	144.26	
207	210	285,345	143.59	143.96	144.10	144.63	143.58	143.95	144.10	144.63	
208	220	285,565	143.63	143.99	144.13	144.65	143.64	144.01	144.15	144.68	현내천합류점
209	210	285,775	143.64	144.00	144.14	144.64	143.63	144.00	144.14	144.66	
210	210	285,985	143.92	144.27	144.40	144.90	143.89	144.24	144.38	144.88	
211	240	286,225	144.49	144.91	145.08	145.72	144.23	144.60	144.73	145.25	무지개다리
212	170	286,395	144.49	144.91	145.07	145.71	144.05	144.41	144.73	145.05	
213	200	286,595	144.78	145.19	145.35	145.98	144.41	144.77	144.91	145.42	승재천합류점
214	200	286,795	144.99	145.40	145.56	146.18	144.67	145.04	145.17	145.69	
215	200	286,995	145.26	145.67	145.83	146.44	144.99	145.36	145.50	146.01	
216	200	287,195	145.37	145.77	145.93	146.54	145.12	145.49	145.62	146.14	
217	200	287,395	145.53	145.93	146.09	146.69	145.32	145.68	145.82	146.33	
218	200	287,595	145.66	146.06	146.21	146.80	145.48	145.83	145.97	146.48	
219	200	287,795	145.82	146.20	146.35	146.93	145.67	146.02	146.15	146.64	
220	200	287,995	146.01	146.39	146.54	147.10	145.88	146.22	146.35	146.84	주토천합류점
221	200	288,195	146.11	146.48	146.62	147.17	145.99	146.32	146.45	146.92	압수천합류점
222	200	288,395	146.21	146.57	146.70	147.24	146.10	146.42	146.54	147.00	
223	200	288,595	146.44	146.78	146.92	147.44	146.34	146.66	146.78	147.23	
224	200	288,795	146.59	146.92	147.05	147.56	146.50	146.81	146.93	147.37	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
225	200	288,995	146.77	147.09	147.22	147.69	146.70	147.00	147.11	147.53	
226	200	289,195	147.58	147.91	148.04	148.52	147.52	147.84	147.96	148.41	
227	200	289,395	147.85	148.18	148.31	148.80	147.82	148.14	148.27	148.73	
228	200	289,595	148.16	148.48	148.60	149.07	148.17	148.49	148.61	149.06	
229	210	289,805	148.52	148.84	148.96	149.43	148.49	148.80	148.91	149.35	
230	190	289,995	148.85	149.22	149.36	149.91	148.79	149.10	149.22	149.67	수통대교
231	200	290,195	149.25	149.62	149.77	150.31	149.10	149.42	149.54	149.99	
232	200	290,395	149.36	149.73	149.87	150.41	149.22	149.54	149.66	150.11	
233	200	290,595	149.49	149.85	149.99	150.53	149.36	149.68	149.80	150.25	
234	200	290,795	149.57	149.93	150.06	150.58	149.46	149.77	149.88	150.32	
235	200	290,995	149.79	150.14	150.28	150.79	149.69	150.00	150.12	150.55	
236	200	291,195	149.93	150.25	150.38	150.90	149.84	150.13	150.24	150.69	
237	200	291,395	150.59	150.94	151.07	151.60	150.53	150.85	150.98	151.47	
238	190	291,585	150.86	151.20	151.34	151.87	150.80	151.13	151.25	151.75	
239	200	291,785	151.19	151.53	151.66	152.18	151.15	151.47	151.59	152.08	
240	200	291,985	151.40	151.75	151.88	152.40	151.36	151.69	151.82	152.31	
241	200	292,185	151.45	151.80	151.93	152.44	151.41	151.74	151.86	152.36	
242	220	292,405	151.55	151.89	152.02	152.54	151.50	151.83	151.95	152.44	
243	210	292,615	151.69	152.03	152.16	152.67	151.68	152.00	152.12	152.61	
244	200	292,815	151.84	152.18	152.30	152.80	151.85	152.17	152.29	152.77	
245	200	293,015	152.05	152.38	152.50	152.98	152.07	152.38	152.50	152.97	
246	210	293,225	152.38	152.69	152.81	153.28	152.34	152.64	152.76	153.21	수통수위표
247	200	293,425	152.51	152.82	152.93	153.37	152.48	152.77	152.88	153.30	
248	190	293,615	152.87	153.17	153.28	153.72	152.84	153.13	153.24	153.66	
249	190	293,805	153.30	153.60	153.71	154.14	153.29	153.58	153.68	154.10	
250	200	294,005	153.72	154.03	154.14	154.58	153.71	154.01	154.12	154.55	
251	200	294,205	153.95	154.26	154.37	154.81	153.94	154.24	154.35	154.78	
252	200	294,405	154.15	154.46	154.58	155.03	154.14	154.45	154.56	155.00	
253	200	294,605	154.74	155.07	155.19	155.64	154.74	155.06	155.18	155.63	
254	200	294,805	155.00	155.32	155.44	155.89	155.00	155.31	155.43	155.88	
255	200	295,005	155.45	155.80	155.94	156.44	155.44	155.80	155.93	156.43	
256	200	295,205	155.61	155.97	156.10	156.60	155.60	155.96	156.09	156.59	
257	200	295,405	155.75	156.10	156.24	156.73	155.75	156.10	156.23	156.72	
258	210	295,615	156.00	156.35	156.48	156.96	156.00	156.34	156.47	156.95	
259	210	295,825	156.69	157.07	157.21	157.74	156.69	157.07	157.21	157.73	
260	230	296,055	157.08	157.46	157.61	158.15	157.08	157.46	157.60	158.14	
261	200	296,255	157.08	157.45	157.60	158.13	157.08	157.45	157.59	158.12	
262	200	296,455	157.25	157.62	157.76	158.27	157.25	157.62	157.76	158.27	
263	200	296,655	157.28	157.64	157.78	158.29	157.33	157.70	157.84	158.35	산의천합류점
264	210	296,865	157.75	158.12	158.26	158.77	157.64	158.01	158.14	158.66	
265	210	297,075	157.81	158.16	158.30	158.80	157.73	158.09	158.22	158.73	
266	210	297,285	158.66	159.08	159.24	159.82	158.60	159.02	159.17	159.76	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								비고
			개 수 전				개 수 후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
267	210	297,495	158.62	159.05	159.21	159.81	158.56	159.00	159.16	159.76	
268	210	297,705	159.02	159.39	159.53	160.06	158.96	159.33	159.47	160.00	
269	200	297,905	159.21	159.56	159.69	160.19	159.14	159.49	159.62	160.13	
270	190	298,095	159.19	159.53	159.65	160.14	159.13	159.46	159.59	160.07	
271	200	298,295	159.12	159.44	159.56	160.01	159.06	159.38	159.59	159.95	
272	200	298,495	159.29	159.62	159.74	160.21	159.23	159.56	159.68	160.15	
273	200	298,695	159.90	160.26	160.39	160.90	159.86	160.21	160.35	160.86	
274	170	298,865	160.72	161.09	161.23	161.75	160.69	161.06	161.20	161.73	
275	190	299,055	160.75	161.11	161.25	161.76	160.78	161.15	161.28	161.80	
276	200	299,255	160.78	161.12	161.25	161.73	160.77	161.13	161.26	161.77	
277	200	299,455	161.08	161.41	161.54	162.01	160.87	161.21	161.34	161.83	
278	200	299,655	161.35	161.67	161.79	162.25	161.60	161.95	162.08	162.57	
279	200	299,855	162.59	162.93	163.05	163.53	161.99	162.33	162.46	162.94	
280	190	300,045	162.77	163.10	163.23	163.70	162.31	162.67	162.81	163.31	
281	200	300,245	162.94	163.28	163.41	163.90	162.44	162.80	162.93	163.44	
282	200	300,445	163.25	163.60	163.73	164.23	162.63	162.99	163.12	163.63	
283	230	300,675	163.39	163.74	163.87	164.38	162.77	163.13	163.26	163.76	뒷섬다리
284	180	300,855	163.50	163.85	163.98	164.48	162.96	163.31	163.44	163.93	
285	200	301,055	163.65	164.00	164.14	164.64	163.14	163.49	163.62	164.12	
286	190	301,245	163.83	164.19	164.32	164.83	163.41	163.78	163.92	164.43	
287	190	301,435	163.90	164.25	164.39	164.90	163.53	163.89	164.03	164.54	
288	210	301,645	164.24	164.60	164.74	165.25	163.91	164.28	164.41	164.93	
289	190	301,835	164.38	164.74	164.88	165.40	164.02	164.37	164.51	165.01	
290	200	302,035	164.54	164.89	165.03	165.54	164.19	164.54	164.67	165.17	
291	200	302,235	164.79	165.16	165.30	165.82	164.51	164.89	165.03	165.55	
292	200	302,435	164.96	165.34	165.48	166.01	164.68	165.05	165.19	165.71	
293	210	302,645	165.11	165.49	165.63	166.16	164.83	165.19	165.33	165.84	
294	210	302,855	165.60	165.98	166.13	166.67	165.41	165.79	165.94	166.48	
294+50	50	302,905	165.67	166.06	166.21	166.77	165.46	165.84	165.99	166.54	앞섬다리
295	145	303,050	165.83	166.22	166.36	166.92	165.56	165.94	166.09	166.63	
296	200	303,250	165.94	166.32	166.47	167.02	165.70	166.08	166.23	166.77	
297	200	303,450	166.14	166.51	166.66	167.20	165.90	166.28	166.42	166.95	
298	200	303,650	166.58	166.95	167.09	167.63	166.30	166.67	166.82	167.35	
299	210	303,860	166.69	167.05	167.19	167.72	166.68	167.04	167.18	167.71	
300	190	304,050	166.78	167.15	167.28	167.81	166.84	167.22	167.36	167.89	
301	180	304,230	166.89	167.24	167.37	167.89	166.86	167.23	167.37	167.90	
302	200	304,430	167.01	167.35	167.48	167.98	166.90	167.26	167.40	167.92	
303	220	304,650	167.08	167.43	167.56	168.05	166.98	167.34	167.49	168.00	
303+50	50	304,700	167.07	167.40	167.52	167.99	166.99	167.32	167.46	167.95	소 목 보
304	150	304,850	167.65	168.00	168.13	168.62	167.59	167.94	168.09	168.59	
305	200	305,050	167.66	168.01	168.14	168.63	167.61	167.96	168.11	168.61	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								비고
			개 수 전				개 수 후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
306	200	305,250	167.68	168.04	168.17	168.66	167.61	167.96	168.11	168.61	
307	190	305,440	167.70	168.08	168.21	168.71	167.63	168.00	168.15	168.67	
308	190	305,630	168.61	168.96	169.08	169.56	168.58	168.92	169.05	169.53	
309	210	305,840	168.57	168.90	169.02	169.48	168.54	168.86	168.99	169.46	
310	180	306,020	169.66	170.02	170.15	170.67	169.64	170.00	170.14	170.65	
311	190	306,210	169.83	170.18	170.31	170.81	169.81	170.16	170.30	170.80	
312	190	306,400	169.60	169.92	170.04	170.49	169.59	169.90	170.03	170.49	
313	180	306,580	170.83	171.20	171.34	171.86	170.83	171.20	171.34	171.86	
314	210	306,790	171.21	171.58	171.72	172.24	171.21	171.58	171.72	172.24	
315	200	306,990	171.41	171.79	171.93	172.45	171.41	171.78	171.92	172.45	
316	190	307,180	171.73	172.12	172.27	172.82	171.73	172.12	172.27	172.82	
317	200	307,380	171.77	172.15	172.29	172.84	171.76	172.15	172.29	172.84	
318	190	307,570	171.75	172.13	172.28	172.82	171.75	172.13	172.28	172.82	
319	190	307,760	171.60	171.97	172.11	172.63	171.60	171.97	172.11	172.63	
320	190	307,950	172.40	172.76	172.90	173.42	172.40	172.76	172.90	173.42	
321	190	308,140	172.54	172.92	173.06	173.60	172.54	172.92	173.06	173.60	
322	210	308,350	173.78	174.16	174.30	174.79	173.78	174.16	174.30	174.79	
323	180	308,530	173.68	174.06	174.20	174.69	173.68	174.06	174.20	174.69	
324	200	308,730	174.79	175.17	175.31	175.82	174.79	175.17	175.31	175.82	
325	150	308,880	174.83	175.22	175.36	175.87	174.83	175.22	175.36	175.87	
326	200	309,080	174.87	175.26	175.40	175.91	174.87	175.26	175.40	175.91	
327	200	309,280	175.14	175.53	175.67	176.21	175.15	175.52	175.66	176.20	대차잠수교
328	210	309,490	175.13	175.51	175.65	176.17	175.14	175.50	175.63	176.16	
329	210	309,700	175.24	175.61	175.75	176.25	175.25	175.60	175.73	176.25	
330	200	309,900	175.59	175.96	176.10	176.61	175.60	175.96	176.09	176.61	
331	200	310,100	175.79	176.15	176.29	176.79	175.80	176.15	176.28	176.79	
332	200	310,300	176.23	176.58	176.71	177.21	176.23	176.57	176.70	177.20	
333	200	310,500	176.30	176.65	176.78	177.28	176.31	176.65	176.78	177.27	
334	240	310,740	176.69	177.03	177.16	177.65	176.69	177.03	177.16	177.64	무주남대천합류점
335	190	310,930	176.79	177.13	177.26	177.75	176.79	177.13	177.26	177.75	
336	220	311,150	177.09	177.44	177.57	178.06	177.09	177.44	177.57	178.06	
337	220	311,370	177.20	177.54	177.67	178.15	177.20	177.53	177.66	178.15	
338	210	311,580	177.22	177.55	177.67	178.14	177.25	177.59	177.71	178.20	
339	220	311,800	177.40	177.73	177.86	178.32	177.49	177.82	177.95	178.43	
339+30	30	311,830	177.76	178.11	178.25	178.75	177.79	178.12	178.25	178.73	용포1교
340	155	311,985	177.97	178.33	178.47	178.97	177.97	178.30	178.43	178.91	
340+100	100	312,085	178.06	178.40	178.55	179.04	178.06	178.38	178.52	178.99	용 포 교
340+190	90	312,175	178.16	178.51	178.66	179.16	178.16	178.49	178.62	179.11	신용포교
341	70	312,245	178.11	178.46	178.60	179.10	178.11	178.44	178.57	179.06	삼류천합류점
342	130	312,375	178.00	178.34	178.48	178.97	178.00	178.32	178.45	178.92	
343	200	312,575	178.27	178.59	178.72	179.18	178.27	178.57	178.70	179.14	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
344	200	312,775	178.30	178.60	178.73	179.18	178.30	178.58	178.71	179.14	
345	190	312,965	179.09	179.39	179.52	179.97	179.09	179.38	179.50	179.94	
346	190	313,155	179.30	179.60	179.73	180.17	179.30	179.59	179.72	180.15	
347	190	313,345	179.45	179.74	179.86	180.29	179.45	179.73	179.85	180.27	
348	190	313,535	179.63	179.90	180.02	180.42	179.63	179.89	180.01	180.40	
349	200	313,735	180.33	180.59	180.71	181.16	180.27	180.52	180.63	181.08	
350	200	313,935	180.66	180.92	181.03	181.48	180.74	180.99	181.10	181.55	
350+20	20	313,955	180.85	181.13	181.26	181.73	180.93	181.21	181.33	181.80	잠 두 교
351	180	314,135	181.00	181.26	181.38	181.82	181.07	181.32	181.44	181.88	
351+180	180	314,315	181.31	181.56	181.67	182.09	181.36	181.61	181.72	182.15	잠두1교
352	30	314,345	181.29	181.54	181.65	182.06	181.34	181.58	181.70	182.11	잠두잠수교
353	200	314,545	181.36	181.60	181.71	182.11	181.41	181.65	181.75	182.15	
354	200	314,745	181.63	181.87	181.98	182.39	181.67	181.91	182.02	182.43	
355	200	314,945	182.42	182.65	182.76	183.11	182.44	182.67	182.77	183.14	
356	200	315,145	182.54	182.77	182.87	183.23	182.55	182.78	182.89	183.25	
357	190	315,335	182.77	183.01	183.11	183.47	182.79	183.02	183.13	183.49	
358	200	315,535	182.98	183.23	183.35	183.73	183.00	183.25	183.36	183.74	
359	160	315,695	183.09	183.34	183.45	183.83	183.10	183.35	183.47	183.85	
360	190	315,885	183.28	183.54	183.65	184.04	183.29	183.55	183.67	184.06	
360+170	170	316,055	183.31	183.57	183.69	184.07	183.32	183.58	183.70	184.09	잠두2교
361	70	316,125	183.27	183.52	183.64	184.02	183.28	183.53	183.65	184.03	
362	250	316,375	183.36	183.60	183.71	184.08	183.36	183.61	183.72	184.09	
363	230	316,605	183.69	183.94	184.05	184.42	183.70	183.94	184.06	184.43	
364	220	316,825	183.84	184.09	184.20	184.57	183.85	184.10	184.21	184.58	가당천합류점
365	250	317,075	184.15	184.39	184.51	184.88	184.14	184.39	184.51	184.88	굴 암 교
366	200	317,275	184.18	184.41	184.52	184.88	184.18	184.41	184.52	184.88	
367	210	317,485	184.65	184.89	184.99	185.35	184.65	184.89	184.99	185.35	
368	210	317,695	185.39	185.62	185.73	186.07	185.39	185.62	185.73	186.07	
369	200	317,895	185.62	185.85	185.95	186.29	185.62	185.85	185.95	186.29	
370	200	318,095	185.79	186.01	186.11	186.44	185.79	186.01	186.11	186.44	
371	200	318,295	186.06	186.28	186.38	186.71	186.06	186.28	186.38	186.71	
372	200	318,495	186.21	186.43	186.53	186.86	186.21	186.43	186.53	186.86	
373	200	318,695	186.41	186.63	186.73	187.05	186.41	186.63	186.73	187.05	
374	210	318,905	186.51	186.72	186.82	187.13	186.51	186.72	186.82	187.13	
375	170	319,075	187.39	187.64	187.75	188.12	187.35	187.60	187.71	188.07	상굴암교
376	200	319,275	187.45	187.70	187.81	188.18	187.42	187.66	187.77	188.12	
377	210	319,485	187.74	187.97	188.08	188.43	187.72	187.94	188.05	188.39	
378	200	319,685	188.00	188.22	188.33	188.67	187.98	188.20	188.30	188.64	
379	210	319,895	188.30	188.53	188.63	188.97	188.29	188.51	188.61	188.94	
380	200	320,095	188.57	188.81	188.92	189.27	188.56	188.79	188.90	189.24	
381	210	320,305	188.50	188.72	188.83	189.17	188.48	188.71	188.81	189.14	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
382	200	320,505	188.56	188.78	188.89	189.22	188.66	188.89	189.00	189.33	
383	190	320,695	189.35	189.59	189.71	190.07	189.25	189.49	189.60	189.95	
384	270	320,965	189.65	189.89	190.00	190.33	189.36	189.59	189.70	190.04	대 티 교
385	210	321,175	189.95	190.17	190.27	190.58	189.75	189.96	190.05	190.36	
386	210	321,385	190.30	190.51	190.61	190.92	190.16	190.36	190.46	190.76	
387	210	321,595	190.77	191.01	191.12	191.46	190.67	190.90	191.01	191.34	
388	200	321,795	191.08	191.32	191.43	191.78	191.00	191.24	191.34	191.68	
389	210	322,005	191.13	191.36	191.48	191.83	191.05	191.28	191.39	191.73	
390	160	322,165	191.54	191.80	191.93	192.31	191.47	191.73	191.85	192.23	
391	180	322,345	191.56	191.82	191.95	192.33	191.50	191.76	191.87	192.26	
392	200	322,545	191.60	191.84	191.97	192.33	191.55	191.79	191.90	192.26	
393	200	322,745	191.74	191.96	192.07	192.42	191.79	192.01	192.12	192.45	
394	210	322,955	192.19	192.42	192.54	192.89	192.13	192.35	192.45	192.78	
395	170	323,125	192.49	192.71	192.83	193.16	192.52	192.73	192.83	193.14	
396	200	323,325	192.80	193.02	193.12	193.45	192.87	193.08	193.18	193.50	
397	190	323,515	193.81	194.08	194.20	194.59	193.30	193.51	193.61	193.92	
398	210	323,725	194.24	194.48	194.59	194.94	194.02	194.21	194.30	194.59	
399	210	323,935	194.59	194.82	194.92	195.25	194.27	194.45	194.54	194.82	
400	210	324,145	194.82	195.03	195.15	195.46	194.58	194.76	194.84	195.13	
401	210	324,355	195.72	195.98	196.12	196.50	195.59	195.83	195.95	196.33	
402	220	324,575	195.81	196.07	196.21	196.58	195.69	195.94	196.05	196.43	
403	210	324,785	196.04	196.28	196.41	196.76	195.94	196.17	196.28	196.64	
404	210	324,995	196.32	196.55	196.67	197.01	196.25	196.47	196.57	196.91	
405	210	325,205	196.96	197.22	197.35	197.72	196.92	197.17	197.29	197.66	
406	210	325,415	197.64	197.89	198.01	198.37	197.62	197.86	197.97	198.34	대소교
407	220	325,635	197.81	198.03	198.14	198.46	197.98	198.21	198.41	198.80	
408	190	325,825	198.22	198.44	198.54	198.86	198.27	198.50	198.73	199.18	
409	210	326,035	199.60	199.85	199.97	200.35	198.62	198.85	199.05	199.53	
409+50	50	326,085	199.77	200.03	200.15	200.53	198.78	199.02	199.21	199.68	덤덜교
410	160	326,245	200.01	200.26	200.38	200.76	199.23	199.47	199.63	200.06	
411	190	326,435	199.97	200.22	200.33	200.70	199.18	199.42	199.58	200.00	
412	190	326,625	200.02	200.26	200.37	200.73	199.30	199.53	199.68	200.08	
413	190	326,815	200.83	201.10	201.22	201.61	200.48	200.74	200.87	201.27	안창천합류점
414	190	327,005	200.92	201.17	201.29	201.66	200.60	200.84	200.97	201.35	
414+30	30	327,035	201.22	201.48	201.61	202.00	200.96	201.20	201.33	201.71	대소잠수교
415	170	327,205	201.26	201.50	201.63	202.02	201.01	201.24	201.36	201.74	
416	200	327,405	201.70	201.95	202.07	202.45	201.52	201.76	201.88	202.24	
417	200	327,605	201.78	202.02	202.15	202.52	201.61	201.85	201.96	202.33	
418	210	327,815	201.95	202.20	202.32	202.70	201.80	202.04	202.16	202.52	
419	250	328,065	202.24	202.51	202.64	203.03	202.12	202.37	202.50	202.88	
420	320	328,385	202.54	202.80	202.92	203.31	202.43	202.69	202.81	203.18	

【표 4.2-8(계속)】 금강상류 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								비고
			개 수 전				개 수 후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
420+40	40	328,425	202.75	202.99	203.12	203.52	202.62	202.87	203.01	203.39	도소잠수교
421	170	328,595	202.90	203.15	203.28	203.67	202.78	203.03	203.16	203.55	
422	250	328,845	203.26	203.50	203.61	203.99	203.16	203.39	203.52	203.88	
423	180	329,025	203.39	203.62	203.74	204.10	203.29	203.52	203.64	203.99	
424	220	329,245	203.43	203.65	203.76	204.11	203.33	203.55	203.67	204.00	
425	190	329,435	203.22	203.44	203.54	203.86	203.12	203.33	203.44	203.75	
426	190	329,625	204.13	204.39	204.50	204.84	204.09	204.36	204.47	204.80	
426+60	60	329,685	204.56	204.84	204.96	205.37	204.51	204.80	204.92	205.29	감 동 교
427	140	329,825	204.68	204.97	205.09	205.49	204.64	204.92	205.04	205.42	
428	200	330,025	204.71	204.99	205.11	205.50	204.66	204.95	205.06	205.43	용담수위표
429	200	330,225	204.99	205.27	205.39	205.79	204.95	205.23	205.35	205.73	
430	200	330,425	205.19	205.47	205.59	205.99	205.16	205.44	205.56	205.94	
431	200	330,625	205.53	205.81	205.93	206.33	205.51	205.78	205.90	206.28	
432	200	330,825	205.61	205.88	206.00	206.39	205.58	205.86	205.98	206.35	
433	210	331,035	205.75	206.01	206.13	206.51	205.73	205.99	206.11	206.47	
434	200	331,235	206.16	206.45	206.57	206.97	206.15	206.43	206.55	206.95	
435	200	331,435	206.59	206.88	207.01	207.43	206.58	206.87	207.00	207.41	
436	200	331,635	206.72	207.01	207.14	207.56	206.71	207.00	207.13	207.54	
437	200	331,835	206.86	207.16	207.29	207.71	206.85	207.15	207.28	207.69	
438	200	332,035	206.90	207.18	207.31	207.73	206.88	207.17	207.30	207.71	
439	200	332,235	207.26	207.56	207.69	208.12	207.25	207.55	207.68	208.11	
440	190	332,425	207.33	207.63	207.76	208.20	207.32	207.62	207.76	208.18	
441	240	332,665	207.18	207.44	207.56	207.97	207.16	207.43	207.55	207.95	
442	270	332,935	208.31	208.61	208.75	209.20	208.31	208.61	208.75	209.19	
443	270	333,205	208.41	208.70	208.84	209.27	208.41	208.71	208.84	209.27	방화천합류점
444	280	333,485	208.95	209.23	209.36	209.78	208.73	209.01	209.14	209.55	신용담교
445	210	333,695	209.37	209.66	209.79	210.22	209.20	209.49	209.61	210.03	
446	210	333,905	209.55	209.83	209.96	210.39	209.40	209.68	209.81	210.22	용담수위표

【표 4.2-9】 미호천 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정 비 전								정 비 후				비고
			개 수 전				개 수 후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
0+000	0	0	23.58	24.11	24.33	25.10	23.58	24.11	24.33	25.10	22.84	23.37	23.60	24.37	미호천하구
0+200	200	200	23.53	24.05	24.27	25.03	23.53	24.05	24.27	25.03	22.78	23.30	23.53	24.29	
0+240	40	240	23.65	24.18	24.40	25.17	23.65	24.18	24.40	25.17	22.94	23.46	23.68	24.45	합강보
0+390	150	390	23.74	24.27	24.49	25.25	23.74	24.27	24.49	25.25	23.06	23.58	23.80	24.55	
0+630	240	630	23.79	24.32	24.53	25.29	23.79	24.32	24.53	25.29	23.13	23.64	23.86	24.61	
0+890	260	890	24.00	24.52	24.73	25.49	24.00	24.52	24.73	25.49	23.39	23.90	24.11	24.85	
0+920	30	920	24.03	24.55	24.77	25.52	24.03	24.55	24.77	25.52	23.43	23.94	24.15	24.89	월산교
1+130	210	1,130	24.05	24.56	24.78	25.53	24.05	24.56	24.78	25.53	23.46	23.96	24.17	24.91	
1+330	200	1,330	24.02	24.53	24.74	25.49	24.02	24.53	24.74	25.49	23.44	23.93	24.14	24.86	
1+560	230	1,560	24.05	24.56	24.77	25.51	24.05	24.56	24.77	25.51	23.48	23.97	24.18	24.89	
2+010	220	2,010	24.14	24.64	24.84	25.57	24.14	24.64	24.84	25.57	23.60	24.07	24.28	24.98	
2+150	140	2,150	24.37	24.87	25.08	25.82	24.37	24.87	25.08	25.82	23.87	24.35	24.56	25.27	
2+430	280	2,430	24.54	25.05	25.27	26.02	24.54	25.05	25.27	26.02	24.06	24.56	24.77	25.50	
2+630	200	2,630	24.55	25.05	25.26	25.99	24.55	25.05	25.26	25.99	24.10	24.57	24.78	25.48	
2+850	220	2,850	24.96	25.50	25.71	26.48	24.84	25.37	25.58	26.34	24.42	24.92	25.13	25.86	
3+010	160	3,010	25.00	25.53	25.75	26.52	24.91	25.44	25.66	26.42	24.50	25.00	25.22	25.95	
3+200	190	3,200	25.03	25.56	25.77	26.54	24.94	25.47	25.68	26.44	24.54	25.04	25.25	25.98	
3+390	190	3,390	25.05	25.58	25.80	26.57	24.98	25.51	25.73	26.49	24.58	25.08	25.30	26.03	연기천합류후
3+620	230	3,620	25.06	25.59	25.80	26.57	25.03	25.56	25.77	26.54	24.63	25.13	25.35	26.09	연기천합류전
3+770	150	3,770	25.07	25.59	25.81	26.57	25.03	25.55	25.77	26.52	24.63	25.13	25.34	26.08	
3+950	180	3,950	25.03	25.55	25.76	26.51	25.02	25.54	25.75	26.50	24.62	25.12	25.33	26.05	
4+150	200	4,150	25.15	25.67	25.89	26.64	25.12	25.65	25.86	26.62	24.74	25.24	25.46	26.19	
4+310	160	4,310	25.23	25.75	25.97	26.72	25.24	25.77	25.99	26.75	24.88	25.38	25.60	26.33	
4+440	130	4,440	25.27	25.79	26.01	26.77	25.30	25.83	26.05	26.82	24.93	25.44	25.66	26.40	
4+610	170	4,610	25.30	25.82	26.04	26.79	25.34	25.88	26.10	26.87	24.98	25.49	25.71	26.46	
4+840	230	4,840	25.28	25.80	26.01	26.77	25.32	25.85	26.07	26.84	24.96	25.47	25.68	26.43	
5+020	180	5,020	25.31	25.83	26.04	26.79	25.35	25.88	26.10	26.87	25.00	25.51	25.72	26.46	
5+230	210	5,230	25.32	25.84	26.05	26.80	25.36	25.89	26.11	26.87	25.01	25.51	25.73	26.47	
5+440	210	5,440	25.39	25.91	26.12	26.86	25.43	25.96	26.17	26.94	25.09	25.59	25.80	26.54	
5+660	220	5,660	25.42	25.93	26.15	26.89	25.46	25.99	26.20	26.96	25.12	25.62	25.83	26.57	월하천합류후
5+920	260	5,920	25.44	25.96	26.17	26.91	25.48	26.01	26.22	26.98	25.15	25.65	25.86	26.59	월하천합류전
6+100	180	6,100	25.49	26.00	26.21	26.95	25.53	26.05	26.26	27.01	25.20	25.70	25.91	26.63	
6+280	180	6,280	25.55	26.06	26.27	27.00	25.59	26.11	26.32	27.07	25.27	25.77	25.97	26.70	
6+480	200	6,480	25.58	26.09	26.30	27.03	25.62	26.14	26.35	27.10	25.31	25.80	26.01	26.73	
6+680	200	6,680	25.63	26.13	26.34	27.07	25.67	26.18	26.39	27.14	25.36	25.85	26.06	26.77	
6+900	220	6,900	25.66	26.16	26.37	27.10	25.69	26.21	26.42	27.16	25.39	25.88	26.09	26.80	
7+130	230	7,130	25.67	26.18	26.38	27.11	25.71	26.22	26.43	27.18	25.41	25.90	26.10	26.82	
7+390	260	7,390	25.75	26.25	26.46	27.19	25.79	26.30	26.51	27.25	25.50	25.98	26.19	26.90	
7+620	230	7,620	25.75	26.25	26.46	27.18	25.79	26.30	26.51	27.25	25.50	25.98	26.19	26.90	
7+860	240	7,860	25.84	26.33	26.54	27.26	25.88	26.38	26.59	27.32	25.60	26.08	26.28	26.98	
8+060	200	8,060	25.80	26.30	26.50	27.22	25.83	26.34	26.55	27.29	25.55	26.03	26.23	26.94	
8+240	180	8,240	26.01	26.48	26.68	27.38	26.04	26.52	26.73	27.44	25.80	26.25	26.45	27.12	
8+380	140	8,380	26.06	26.52	26.72	27.41	26.09	26.56	26.76	27.47	25.86	26.30	26.49	27.16	

【주】 는 행복도시 구간임

【표 4.2-9(계속)】 미호천 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정비전								정비후				비고
			개수전				개수후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
8+560	180	8,560	26.23	26.68	26.87	27.54	26.26	26.72	26.91	27.60	26.05	26.48	26.66	27.31	조천합류후
8+760	200	8,760	26.20	26.65	26.84	27.51	26.23	26.69	26.88	27.57	26.02	26.45	26.63	27.27	조천합류전
8+890	130	8,890	26.26	26.70	26.88	27.55	26.29	26.74	26.92	27.60	26.09	26.50	26.68	27.32	
9+045	155	9,045	26.38	26.82	27.00	27.66	26.41	26.85	27.04	27.72	26.23	26.63	26.81	27.44	수몰두강보
9+090	45	9,090	26.54	26.97	27.15	27.80	26.56	27.00	27.19	27.85	26.39	26.79	26.97	27.59	수몰두강다리(하)
9+120	30	9,120	26.52	26.95	27.13	27.78	26.54	26.98	27.16	27.83	26.37	26.77	26.95	27.57	수몰두강다리(상)
9+290	170	9,290	26.61	27.04	27.22	27.87	26.63	27.07	27.25	27.91	26.47	26.87	27.04	27.66	
9+490	200	9,490	26.68	27.11	27.28	27.93	26.70	27.14	27.32	27.97	26.55	26.94	27.12	27.73	
9+680	190	9,680	26.76	27.17	27.35	27.99	26.77	27.20	27.38	28.03	26.63	27.02	27.19	27.79	
9+840	160	9,840	26.80	27.21	27.40	28.08	26.82	27.24	27.43	28.13	26.68	27.06	27.23	27.88	신미호교
9+900	60	9,900	26.85	27.27	27.45	28.13	26.86	27.29	27.48	28.17	26.72	27.11	27.28	27.93	
10+080	180	10,080	26.94	27.35	27.54	28.21	26.96	27.38	27.57	28.26	26.83	27.21	27.38	28.02	
10+240	160	10,240	27.07	27.48	27.66	28.33	27.09	27.50	27.69	28.37	26.96	27.35	27.51	28.15	
10+480	240	10,480	27.13	27.54	27.72	28.38	27.15	27.57	27.75	28.43	27.03	27.41	27.58	28.21	
10+690	210	10,690	27.15	27.55	27.73	28.39	27.17	27.58	27.76	28.43	27.05	27.43	27.59	28.22	
10+890	200	10,890	27.19	27.59	27.76	28.41	27.21	27.61	27.80	28.46	27.09	27.47	27.63	28.25	
11+120	230	11,120	27.24	27.64	27.82	28.46	27.26	27.67	27.85	28.51	27.15	27.52	27.69	28.30	
11+310	190	11,310	27.34	27.74	27.91	28.55	27.36	27.76	27.94	28.59	27.25	27.62	27.79	28.39	
11+520	210	11,520	27.48	27.87	28.05	28.69	27.49	27.90	28.07	28.72	27.39	27.77	27.93	28.54	
11+710	190	11,710	27.47	27.87	28.04	28.68	27.49	27.89	28.07	28.72	27.39	27.76	27.92	28.53	
11+900	190	11,900	27.64	28.01	28.18	28.78	27.65	28.03	28.20	28.82	27.57	27.92	28.07	28.65	
12+140	240	12,140	27.77	28.14	28.31	28.91	27.78	28.16	28.33	28.94	27.70	28.06	28.21	28.78	
12+340	200	12,340	27.93	28.30	28.46	29.06	27.94	28.32	28.49	29.09	27.87	28.22	28.37	28.94	
12+560	220	12,560	27.97	28.34	28.51	29.11	27.98	28.36	28.53	29.14	27.91	28.26	28.42	28.99	
12+850	290	12,850	28.03	28.41	28.57	29.16	28.05	28.42	28.59	29.19	27.98	28.33	28.48	29.05	
13+110	260	13,110	28.13	28.50	28.66	29.25	28.14	28.52	28.68	29.28	28.08	28.43	28.58	29.14	
13+320	210	13,320	28.14	28.51	28.67	29.26	28.15	28.53	28.69	29.29	28.09	28.44	28.59	29.15	
13+530	210	13,530	28.21	28.58	28.74	29.33	28.22	28.60	28.76	29.35	28.16	28.51	28.66	29.22	
13+780	250	13,780	28.26	28.62	28.78	29.37	28.27	28.64	28.80	29.40	28.21	28.56	28.71	29.26	고속철도교
14+020	240	14,020	28.31	28.67	28.83	29.41	28.32	28.69	28.85	29.44	28.26	28.61	28.76	29.31	
14+160	140	14,160	28.35	28.71	28.87	29.44	28.35	28.72	28.88	29.47	28.30	28.64	28.79	29.34	
14+360	200	14,360	28.44	28.80	28.95	29.52	28.45	28.81	28.97	29.55	28.39	28.73	28.88	29.42	
14+550	190	14,550	28.46	28.82	28.98	29.54	28.47	28.83	28.99	29.57	28.42	28.76	28.91	29.44	
14+740	190	14,740	28.51	28.86	29.02	29.58	28.52	28.88	29.04	29.61	28.47	28.81	28.96	29.49	
14+930	190	14,930	28.50	28.85	29.01	29.58	28.56	28.92	29.08	29.65	28.51	28.85	29.00	29.53	
15+110	180	15,110	28.57	28.92	29.07	29.63	28.57	28.93	29.09	29.66	28.52	28.86	29.01	29.55	
15+270	160	15,270	28.59	28.93	29.08	29.63	28.57	28.93	29.09	29.66	28.52	28.86	29.01	29.54	
15+550	280	15,550	28.59	28.93	29.07	29.61	28.58	28.94	29.10	29.66	28.53	28.87	29.02	29.55	
15+730	180	15,730	28.67	29.00	29.15	29.67	28.61	28.97	29.13	29.69	28.56	28.90	29.05	29.58	
15+830	100	15,830	28.78	29.12	29.26	29.78	28.64	29.00	29.16	29.72	28.59	28.93	29.08	29.61	미호천교(석화수위표)
15+940	110	15,940	28.82	29.16	29.30	29.82	28.65	29.01	29.16	29.73	28.60	28.94	29.09	29.61	
15+950	10	15,950	28.91	29.25	29.40	29.92	28.68	29.03	29.19	29.75	28.63	28.96	29.11	29.64	미호철교(상)
15+960	10	15,960	28.98	29.32	29.47	29.99	28.70	29.05	29.21	29.77	28.65	28.98	29.13	29.66	미호철교(하)

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-9(계속)】 미호천 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정비전								정비후				비고
			개수전				개수후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
16+150	190	16,150	29.18	29.53	29.68	30.21	28.77	29.12	29.27	29.83	28.72	29.06	29.20	29.72	
16+360	210	16,360	29.35	29.71	29.86	30.40	28.79	29.14	29.29	29.85	28.74	29.08	29.22	29.74	
16+500	140	16,500	29.26	29.61	29.76	30.30	28.66	29.01	29.17	29.72	28.61	28.95	29.09	29.61	병천천합류후
16+680	180	16,680	29.42	29.76	29.91	30.42	28.92	29.25	29.39	29.91	28.89	29.19	29.33	29.81	병천천합류전
16+850	170	16,850	29.50	29.84	29.98	30.49	29.04	29.36	29.50	30.01	29.00	29.31	29.44	29.92	
16+970	120	16,970	29.50	29.83	29.97	30.48	29.03	29.35	29.49	29.99	29.00	29.30	29.43	29.90	
17+180	210	17,180	29.70	30.03	30.17	30.67	29.29	29.61	29.75	30.24	29.27	29.57	29.70	30.16	
17+380	200	17,380	29.84	30.17	30.32	30.82	29.48	29.80	29.93	30.42	29.46	29.76	29.89	30.35	
17+570	190	17,570	29.90	30.23	30.37	30.87	29.55	29.87	30.00	30.49	29.53	29.83	29.96	30.42	
17+760	190	17,760	30.01	30.34	30.48	30.97	29.69	30.00	30.13	30.61	29.67	29.97	30.09	30.55	
17+980	220	17,980	30.19	30.51	30.65	31.14	29.90	30.21	30.34	30.81	29.89	30.18	30.31	30.76	
18+170	190	18,170	30.30	30.62	30.76	31.24	30.04	30.34	30.47	30.94	30.02	30.32	30.44	30.89	
18+370	200	18,370	30.38	30.70	30.84	31.32	30.13	30.43	30.57	31.03	30.11	30.41	30.54	30.98	
18+570	200	18,570	30.52	30.84	30.98	31.45	30.30	30.60	30.73	31.19	30.28	30.58	30.70	31.14	
18+770	200	18,770	30.59	30.91	31.04	31.52	30.37	30.67	30.80	31.26	30.36	30.65	30.78	31.21	
18+960	190	18,960	30.72	31.03	31.17	31.64	30.53	30.82	30.95	31.40	30.51	30.80	30.93	31.36	
19+160	200	19,160	30.88	31.19	31.33	31.79	30.71	31.00	31.13	31.57	30.70	30.99	31.11	31.54	
19+360	200	19,360	30.97	31.28	31.42	31.88	30.81	31.11	31.23	31.67	30.80	31.09	31.21	31.64	
19+530	170	19,530	31.16	31.47	31.61	32.07	31.02	31.32	31.44	31.88	31.01	31.30	31.43	31.86	미호천교(경부)
19+580	50	19,580	31.21	31.52	31.65	32.11	31.08	31.37	31.50	31.93	31.07	31.36	31.48	31.91	
19+600	20	19,600	31.30	31.61	31.74	32.20	31.17	31.46	31.59	32.03	31.16	31.45	31.57	32.00	구경부고속도로
19+790	190	19,790	31.42	31.73	31.86	32.32	31.30	31.60	31.72	32.16	31.30	31.59	31.71	32.14	
20+010	220	20,010	31.55	31.86	31.99	32.44	31.44	31.73	31.86	32.29	31.43	31.72	31.84	32.27	
20+230	220	20,230	31.65	31.96	32.09	32.54	31.55	31.85	31.97	32.40	31.54	31.84	31.96	32.38	
20+430	200	20,430	31.77	32.07	32.20	32.65	31.67	31.97	32.09	32.52	31.66	31.96	32.08	32.50	
20+650	220	20,650	31.87	32.18	32.31	32.76	31.78	32.07	32.20	32.63	31.77	32.07	32.19	32.61	
20+770	120	20,770	31.96	32.28	32.41	32.86	31.88	32.18	32.31	32.74	31.87	32.17	32.30	32.72	옥산교
20+840	70	20,840	32.05	32.36	32.49	32.94	31.97	32.27	32.40	32.83	31.96	32.26	32.39	32.82	
21+070	230	21,070	32.21	32.53	32.67	33.13	32.14	32.45	32.58	33.02	32.13	32.44	32.57	33.01	석남천합류후
21+280	210	21,280	32.16	32.47	32.61	33.06	32.08	32.39	32.52	32.96	32.08	32.38	32.51	32.94	석남천합류전
21+450	170	21,450	32.19	32.50	32.64	33.09	32.12	32.42	32.55	32.98	32.11	32.41	32.54	32.97	
21+660	210	21,660	32.36	32.68	32.81	33.26	32.30	32.60	32.73	33.16	32.29	32.59	32.72	33.15	
21+880	220	21,880	32.47	32.78	32.91	33.36	32.41	32.71	32.83	33.27	32.40	32.70	32.83	33.26	
22+080	200	22,080	32.54	32.85	32.98	33.43	32.48	32.79	32.91	33.34	32.48	32.78	32.91	33.33	
22+280	200	22,280	32.67	32.98	33.11	33.55	32.62	32.92	33.04	33.47	32.61	32.91	33.03	33.46	
22+460	180	22,460	32.80	33.11	33.24	33.68	32.75	33.05	33.17	33.61	32.74	33.04	33.17	33.60	
22+640	180	22,640	32.86	33.17	33.30	33.74	32.81	33.11	33.24	33.67	32.81	33.11	33.23	33.66	
22+830	190	22,830	33.00	33.31	33.44	33.89	32.96	33.26	33.39	33.82	32.95	33.26	33.38	33.81	
23+020	190	23,020	33.09	33.41	33.54	33.98	33.05	33.36	33.48	33.92	33.05	33.35	33.48	33.91	
23+220	200	23,220	33.16	33.47	33.60	34.04	33.12	33.42	33.55	33.98	33.12	33.42	33.55	33.98	
23+420	200	23,420	33.22	33.53	33.66	34.10	33.18	33.48	33.61	34.04	33.17	33.48	33.61	34.04	
23+600	180	23,600	33.45	33.78	33.91	34.37	33.26	33.57	33.70	34.13	33.41	33.73	33.86	34.31	
23+810	210	23,810	33.46	33.79	33.92	34.38	33.43	33.74	33.87	34.32	33.42	33.74	33.87	34.32	
24+010	200	24,010	33.61	33.94	34.08	34.54	33.58	33.90	34.03	34.49	33.58	33.90	34.03	34.49	
24+150	140	24,150	33.64	33.96	34.10	34.56	33.60	33.92	34.06	34.51	33.60	33.92	34.05	34.50	

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-9(계속)】 미호천 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정비전								정비후				비고
			개수전				개수후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
24+350	200	24,350	33.70	34.02	34.16	34.62	33.67	33.99	34.12	34.57	33.66	33.98	34.11	34.56	
24+530	180	24,530	33.74	34.07	34.20	34.66	33.71	34.03	34.16	34.61	33.71	34.03	34.16	34.61	
24+710	180	24,710	33.85	34.18	34.31	34.77	33.82	34.14	34.27	34.73	33.82	34.14	34.27	34.72	
24+920	210	24,920	33.87	34.20	34.33	34.79	33.84	34.16	34.29	34.75	33.84	34.16	34.29	34.74	
25+120	200	25,120	33.95	34.28	34.41	34.86	33.92	34.24	34.37	34.82	33.92	34.24	34.37	34.82	
25+320	200	25,320	34.04	34.36	34.49	34.95	34.01	34.33	34.46	34.91	34.01	34.32	34.45	34.90	
25+520	200	25,520	34.09	34.41	34.54	34.99	34.06	34.38	34.51	34.96	34.06	34.37	34.50	34.95	
25+690	170	25,690	34.14	34.46	34.59	35.04	34.11	34.43	34.56	35.00	34.11	34.42	34.55	34.99	
25+710	20	25,710	34.22	34.54	34.67	35.12	34.20	34.51	34.64	35.08	34.20	34.51	34.64	35.08	미호천교(중부)
25+930	220	25,930	34.30	34.61	34.75	35.19	34.28	34.59	34.72	35.16	34.28	34.58	34.71	35.15	
26+150	220	26,150	34.38	34.69	34.82	35.26	34.36	34.66	34.79	35.23	34.36	34.66	34.79	35.22	
26+360	210	26,360	34.45	34.75	34.88	35.32	34.43	34.73	34.85	35.29	34.42	34.72	34.85	35.28	
26+570	210	26,570	34.64	34.94	35.06	35.49	34.62	34.91	35.04	35.46	34.62	34.91	35.04	35.46	
26+620	50	26,620	34.62	34.92	35.04	35.47	34.69	34.99	35.12	35.54	34.69	34.99	35.11	35.54	작천보
26+800	180	26,800	35.13	35.39	35.50	35.89	34.73	35.03	35.15	35.57	34.73	35.02	35.15	35.57	
27+010	210	27,010	35.18	35.45	35.56	35.95	34.81	35.10	35.22	35.64	34.81	35.10	35.22	35.64	
27+230	220	27,230	35.30	35.56	35.67	36.06	34.95	35.24	35.36	35.78	34.95	35.24	35.36	35.77	무심천합류후
27+520	290	27,520	35.50	35.77	35.88	36.27	35.21	35.49	35.61	36.02	35.21	35.49	35.61	36.02	무심천합류전
27+760	240	27,760	35.52	35.78	35.89	36.27	35.23	35.51	35.62	36.03	35.23	35.51	35.62	36.03	
27+890	130	27,890	35.60	35.86	35.97	36.35	35.33	35.60	35.72	36.12	35.33	35.60	35.72	36.12	
28+210	320	28,210	35.67	35.93	36.05	36.43	35.42	35.69	35.81	36.21	35.42	35.69	35.81	36.20	
28+410	200	28,410	35.75	36.01	36.12	36.50	35.51	35.78	35.89	36.29	35.51	35.78	35.89	36.29	
28+630	220	28,630	35.86	36.12	36.23	36.61	35.64	35.91	36.02	36.42	35.64	35.91	36.02	36.41	
28+840	210	28,840	35.86	36.12	36.23	36.61	35.65	35.91	36.03	36.42	35.65	35.91	36.03	36.42	
29+000	160	29,000	35.91	36.17	36.28	36.66	35.70	35.97	36.08	36.47	35.70	35.97	36.08	36.46	
29+180	180	29,180	36.03	36.28	36.39	36.76	35.84	36.10	36.21	36.59	35.84	36.10	36.21	36.59	
29+370	190	29,370	36.07	36.33	36.43	36.80	35.90	36.15	36.26	36.63	35.90	36.15	36.26	36.63	
29+670	300	29,670	36.23	36.47	36.58	36.94	36.08	36.32	36.43	36.79	36.08	36.32	36.43	36.79	
29+870	200	29,870	36.39	36.63	36.73	37.09	36.25	36.50	36.60	36.96	36.25	36.50	36.60	36.95	
30+090	220	30,090	36.45	36.70	36.80	37.16	36.33	36.57	36.67	37.03	36.33	36.57	36.67	37.03	
30+330	240	30,330	36.51	36.75	36.85	37.21	36.39	36.63	36.73	37.09	36.39	36.63	36.73	37.08	
30+390	60	30,390	36.55	36.80	36.90	37.26	36.44	36.68	36.78	37.14	36.44	36.68	36.78	37.13	공항대교
30+550	160	30,550	36.63	36.87	36.97	37.33	36.52	36.76	36.86	37.21	36.52	36.76	36.86	37.21	
30+730	180	30,730	36.70	36.94	37.04	37.40	36.59	36.83	36.93	37.29	36.59	36.83	36.93	37.29	
30+910	180	30,910	36.73	36.97	37.08	37.43	36.63	36.87	36.97	37.33	36.63	36.87	36.97	37.32	
31+120	210	31,120	36.82	37.06	37.17	37.52	36.72	36.97	37.07	37.42	36.72	36.97	37.07	37.42	
31+290	170	31,290	36.84	37.08	37.18	37.54	36.74	36.98	37.08	37.44	36.74	36.98	37.08	37.43	
31+450	160	31,450	36.91	37.15	37.25	37.60	36.82	37.06	37.16	37.51	36.82	37.06	37.16	37.50	
31+650	200	31,650	37.04	37.28	37.38	37.72	36.97	37.20	37.29	37.63	36.97	37.20	37.29	37.63	
31+680	30	31,680	37.12	37.35	37.45	37.79	37.04	37.27	37.37	37.71	37.04	37.27	37.37	37.71	공사중교량
31+830	150	31,830	37.27	37.50	37.60	37.94	37.21	37.43	37.53	37.86	37.21	37.43	37.53	37.86	
32+060	230	32,060	37.32	37.55	37.64	37.97	37.27	37.49	37.58	37.90	37.27	37.49	37.58	37.90	
32+150	90	32,150	37.58	37.82	37.93	38.28	37.53	37.77	37.87	38.22	37.53	37.77	37.87	38.22	팔결교(북일수위표)

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-9(계속)】 미호천 빈도별 홍수위

측점 (No.)	거리(m)		정비전								정비후				비고
			개수전				개수후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
32+220	70	32,220	37.58	37.82	37.92	38.27	37.53	37.77	37.87	38.21	37.53	37.77	37.87	38.21	
32+420	200	32,420	37.67	37.92	38.02	38.37	37.63	37.87	37.97	38.32	37.63	37.87	37.97	38.32	
32+610	190	32,610	37.73	37.97	38.07	38.42	37.68	37.92	38.02	38.36	37.68	37.92	38.02	38.36	
32+740	130	32,740	37.76	38.00	38.10	38.45	37.72	37.95	38.05	38.39	37.72	37.95	38.05	38.39	
32+910	170	32,910	37.88	38.12	38.22	38.56	37.84	38.07	38.17	38.52	37.84	38.07	38.17	38.51	
33+080	170	33,080	37.95	38.18	38.28	38.63	37.91	38.14	38.24	38.58	37.91	38.14	38.24	38.58	석화천합류후
33+270	190	33,270	38.09	38.31	38.41	38.74	38.06	38.28	38.37	38.70	38.06	38.28	38.37	38.70	
33+420	150	33,420	38.27	38.48	38.58	38.91	38.24	38.46	38.55	38.87	38.24	38.46	38.55	38.87	
33+630	210	33,630	38.40	38.62	38.71	39.04	38.38	38.59	38.68	39.01	38.38	38.59	38.68	39.00	
33+840	210	33,840	38.48	38.70	38.80	39.12	38.46	38.68	38.77	39.09	38.46	38.68	38.77	39.09	
34+030	190	34,030	38.55	38.77	38.87	39.19	38.53	38.75	38.84	39.17	38.53	38.75	38.84	39.16	
34+240	210	34,240	38.67	38.89	38.99	39.32	38.65	38.87	38.97	39.30	38.65	38.87	38.97	39.30	
34+390	150	34,390	38.69	38.92	39.01	39.35	38.67	38.89	38.99	39.32	38.67	38.89	38.99	39.32	성암천합류후
34+570	180	34,570	38.71	38.94	39.03	39.36	38.69	38.92	39.01	39.34	38.69	38.92	39.01	39.34	성암천합류전
34+750	180	34,750	38.77	38.99	39.09	39.41	38.75	38.97	39.07	39.39	38.75	38.97	39.07	39.39	
34+940	190	34,940	38.86	39.08	39.17	39.50	38.85	39.06	39.15	39.47	38.85	39.06	39.15	39.47	
35+130	190	35,130	39.00	39.22	39.31	39.63	38.98	39.20	39.29	39.61	38.98	39.20	39.29	39.61	
35+330	200	35,330	39.05	39.27	39.36	39.68	39.04	39.25	39.34	39.66	39.04	39.25	39.34	39.66	
35+530	200	35,530	39.09	39.30	39.39	39.71	39.07	39.29	39.38	39.69	39.07	39.29	39.38	39.69	
35+740	210	35,740	39.22	39.43	39.52	39.83	39.21	39.42	39.50	39.81	39.21	39.42	39.50	39.81	
35+880	140	35,880	39.39	39.59	39.68	39.98	39.38	39.58	39.66	39.97	39.38	39.58	39.66	39.97	
36+120	240	36,120	39.61	39.80	39.88	40.16	39.60	39.79	39.87	40.15	39.60	39.79	39.87	40.15	
36+300	180	36,300	39.75	39.96	40.04	40.32	39.75	39.95	40.03	40.31	39.75	39.95	40.03	40.31	
36+490	190	36,490	40.03	40.26	40.33	40.61	40.02	40.25	40.32	40.60	40.02	40.25	40.32	40.60	
36+680	190	36,680	40.14	40.36	40.44	40.72	40.13	40.36	40.43	40.71	40.13	40.36	40.43	40.71	
36+880	200	36,880	40.27	40.50	40.57	40.85	40.27	40.49	40.56	40.84	40.27	40.49	40.56	40.84	
37+080	200	37,080	40.49	40.70	40.78	41.05	40.49	40.70	40.77	41.05	40.49	40.70	40.77	41.05	
37+290	210	37,290	40.64	40.85	40.93	41.21	40.63	40.85	40.92	41.20	40.63	40.85	40.92	41.20	
37+365	75	37,365	40.82	41.03	41.11	41.39	40.82	41.03	41.10	41.39	40.82	41.03	41.10	41.39	
37+490	200	37,490	40.81	41.02	41.09	41.38	40.80	41.02	41.09	41.38	40.80	41.02	41.09	41.38	
37+710	220	37,710	41.03	41.23	41.30	41.57	41.03	41.23	41.30	41.57	41.03	41.23	41.30	41.57	
37+930	220	37,930	41.44	41.64	41.72	42.01	41.44	41.64	41.71	42.00	41.44	41.64	41.71	42.00	
38+140	210	38,140	41.63	41.84	41.91	42.20	41.63	41.83	41.91	42.20	41.63	41.83	41.91	42.20	
38+340	200	38,340	41.81	42.01	42.09	42.38	41.81	42.01	42.08	42.38	41.81	42.01	42.08	42.38	
38+510	170	38,510	41.97	42.16	42.23	42.52	41.96	42.16	42.23	42.52	41.96	42.16	42.23	42.52	
38+710	200	38,710	42.03	42.22	42.29	42.57	42.03	42.22	42.29	42.57	42.03	42.22	42.29	42.57	
38+900	190	38,900	42.25	42.45	42.53	42.82	42.25	42.45	42.53	42.82	42.25	42.45	42.53	42.82	보강천합류후
39+090	190	39,090	42.41	42.62	42.69	43.00	42.41	42.62	42.69	42.99	42.41	42.62	42.69	42.99	보강천합류전 (신여암교)
39+110	20	39,110	42.41	42.61	42.69	42.99	42.41	42.61	42.69	42.99	42.41	42.61	42.69	42.99	
39+330	220	39,330	42.54	42.75	42.82	43.12	42.54	42.75	42.82	43.12	42.54	42.75	42.82	43.12	
39+485	155	39,485	42.84	43.06	43.14	43.45	42.84	43.06	43.14	43.45	42.84	43.06	43.14	43.45	구여암교

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-10】 갑천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								정비후				비고
			개수전				개수후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
0+000	0	0	29.05	29.48	29.66	30.41	29.05	29.48	29.66	30.41	28.71	29.12	29.31	30.06	갑천하구
0+160	160	160	29.05	29.48	29.66	30.41	29.05	29.48	29.66	30.41	28.71	29.12	29.31	30.06	
0+390	230	390	29.07	29.50	29.67	30.42	29.07	29.50	29.67	30.42	28.73	29.14	29.33	30.07	
0+570	180	570	29.08	29.50	29.68	30.43	29.08	29.50	29.68	30.43	28.75	29.15	29.34	30.08	
0+770	200	770	29.13	29.55	29.73	30.47	29.13	29.55	29.73	30.47	28.81	29.21	29.40	30.13	
0+980	210	980	29.17	29.59	29.76	30.50	29.17	29.59	29.76	30.50	28.85	29.25	29.44	30.16	
1+015	35	1,015	29.17	29.59	29.77	30.50	29.17	29.59	29.77	30.50	28.86	29.26	29.44	30.17	불무교
1+220	205	1,220	29.19	29.60	29.78	30.51	29.19	29.60	29.78	30.51	28.88	29.27	29.46	30.18	
1+450	230	1,450	29.22	29.63	29.81	30.53	29.22	29.63	29.81	30.53	28.92	29.31	29.49	30.21	
1+710	260	1,710	29.27	29.68	29.86	30.57	29.27	29.68	29.86	30.57	28.99	29.37	29.55	30.25	
1+950	240	1,950	29.31	29.71	29.88	30.59	29.31	29.71	29.88	30.59	29.03	29.40	29.58	30.27	
2+205	255	2,205	29.43	29.82	29.99	30.68	29.43	29.82	29.99	30.68	29.18	29.54	29.71	30.38	
2+455	250	2,455	29.45	29.84	30.01	30.69	29.45	29.84	30.01	30.69	29.21	29.57	29.73	30.40	
2+535	80	2,535	29.47	29.85	30.02	30.70	29.47	29.85	30.02	30.70	29.23	29.59	29.75	30.41	신구교
2+640	105	2,640	29.52	29.90	30.06	30.73	29.52	29.90	30.06	30.73	29.29	29.64	29.80	30.45	
2+820	180	2,820	29.59	29.97	30.13	30.79	29.59	29.97	30.13	30.79	29.38	29.72	29.88	30.51	
2+985	165	2,985	29.66	30.03	30.18	30.83	29.66	30.03	30.18	30.83	29.45	29.79	29.95	30.57	
3+125	140	3,125	29.69	30.06	30.22	30.86	29.69	30.06	30.22	30.86	29.50	29.83	29.98	30.60	
3+335	210	3,335	29.80	30.15	30.30	30.93	29.80	30.15	30.30	30.93	29.62	29.94	30.09	30.69	
3+550	215	3,550	29.91	30.25	30.40	31.01	29.91	30.25	30.40	31.01	29.75	30.06	30.20	30.77	관평천합류후
3+755	205	3,755	29.95	30.28	30.43	31.02	29.95	30.28	30.43	31.02	29.81	30.10	30.24	30.80	관평천합류전
3+915	160	3,915	30.11	30.41	30.55	31.12	30.11	30.41	30.55	31.12	29.98	30.26	30.39	30.91	용신교
3+975	60	3,975	30.23	30.53	30.67	31.21	30.23	30.53	30.67	31.21	30.12	30.39	30.52	31.02	
4+205	230	4,205	30.28	30.58	30.71	31.25	30.28	30.58	30.71	31.25	30.18	30.44	30.56	31.06	
4+395	190	4,395	30.44	30.72	30.85	31.36	30.44	30.72	30.85	31.36	30.35	30.60	30.72	31.19	
4+595	200	4,595	30.55	30.83	30.95	31.46	30.55	30.83	30.95	31.46	30.46	30.72	30.84	31.30	
4+775	180	4,775	30.66	30.93	31.05	31.55	30.66	30.93	31.05	31.55	30.59	30.84	30.95	31.40	
4+955	180	4,955	30.77	31.03	31.15	31.63	30.77	31.03	31.15	31.63	30.70	30.94	31.05	31.49	
5+005	50	5,005	30.87	31.14	31.26	31.74	30.87	31.14	31.26	31.74	30.81	31.06	31.17	31.60	취입보
5+165	160	5,165	31.01	31.28	31.39	31.86	31.01	31.28	31.39	31.86	30.96	31.20	31.31	31.74	
5+345	180	5,345	31.10	31.36	31.48	31.94	31.10	31.36	31.48	31.94	31.05	31.29	31.40	31.82	
5+465	120	5,465	31.24	31.50	31.61	32.06	31.24	31.50	31.61	32.06	31.20	31.43	31.54	31.95	
5+635	170	5,635	31.33	31.59	31.70	32.14	31.33	31.59	31.70	32.14	31.29	31.53	31.64	32.04	
5+815	180	5,815	31.37	31.63	31.74	32.18	31.37	31.63	31.74	32.18	31.34	31.57	31.68	32.09	
5+975	160	5,975	31.45	31.69	31.80	32.23	31.45	31.69	31.80	32.23	31.41	31.64	31.75	32.14	
6+145	170	6,145	31.56	31.80	31.90	32.31	31.56	31.80	31.90	32.31	31.53	31.75	31.85	32.23	
6+315	170	6,315	31.79	32.01	32.11	32.49	31.79	32.01	32.11	32.49	31.76	31.98	32.07	32.42	
6+515	200	6,515	31.98	32.20	32.29	32.66	31.98	32.20	32.29	32.66	31.96	32.17	32.26	32.60	
6+710	195	6,710	32.15	32.36	32.46	32.81	32.15	32.36	32.46	32.81	32.13	32.34	32.43	32.76	
6+880	170	6,880	32.29	32.50	32.59	32.94	32.29	32.50	32.59	32.94	32.28	32.48	32.57	32.89	

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-10(계속)】 갑천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								정비후				비고
			개수전				개수후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
7+100	220	7,100	32.51	32.72	32.81	33.14	32.51	32.72	32.81	33.14	32.50	32.70	32.79	33.10	
7+130	30	7,130	32.57	32.77	32.86	33.19	32.57	32.77	32.86	33.19	32.56	32.76	32.85	33.16	호남고속도로교
7+150	20	7,150	32.59	32.79	32.88	33.21	32.59	32.79	32.88	33.21	32.58	32.78	32.87	33.18	갑천교
7+160	10	7,160	32.65	32.86	32.95	33.28	32.65	32.86	32.95	33.28	32.64	32.84	32.93	33.25	호남고속도로교
7+285	125	7,285	32.73	32.94	33.03	33.36	32.73	32.94	33.03	33.36	32.72	32.93	33.01	33.33	
7+505	220	7,505	32.88	33.08	33.17	33.49	32.88	33.08	33.17	33.49	32.87	33.07	33.15	33.46	
7+565	60	7,565	33.19	33.34	33.41	33.65	33.19	33.34	33.41	33.65	33.19	33.37	33.41	33.63	취입보
7+715	150	7,715	33.44	33.59	33.65	33.89	33.44	33.59	33.65	33.89	33.44	33.61	33.65	33.88	
7+905	190	7,905	33.63	33.78	33.85	34.09	33.63	33.78	33.85	34.09	33.63	33.80	33.85	34.08	
8+125	220	8,125	33.95	34.12	34.19	34.43	33.95	34.12	34.19	34.43	33.95	34.13	34.19	34.42	
8+365	240	8,365	34.13	34.29	34.37	34.62	34.13	34.29	34.37	34.62	34.13	34.30	34.37	34.61	
8+555	190	8,555	34.38	34.56	34.63	34.88	34.38	34.56	34.63	34.88	34.38	34.56	34.63	34.88	
8+775	220	8,775	34.53	34.71	34.79	35.04	34.53	34.71	34.79	35.04	34.53	34.72	34.79	35.04	
8+985	210	8,985	34.71	34.90	34.98	35.24	34.71	34.90	34.98	35.24	34.71	34.90	34.98	35.24	
9+190	205	9,190	34.83	35.01	35.09	35.36	34.83	35.01	35.09	35.36	34.83	35.02	35.09	35.36	
9+370	180	9,370	34.92	35.11	35.19	35.46	34.92	35.11	35.19	35.46	34.92	35.11	35.19	35.46	
9+550	180	9,550	35.04	35.23	35.31	35.58	35.04	35.23	35.31	35.58	35.04	35.23	35.31	35.58	
9+720	170	9,720	35.31	35.52	35.61	35.91	35.31	35.52	35.61	35.91	35.31	35.52	35.61	35.91	
9+905	185	9,905	35.37	35.58	35.67	35.96	35.37	35.58	35.67	35.96	35.37	35.58	35.67	35.96	
10+045	140	10,045	35.49	35.70	35.79	36.09	35.49	35.70	35.79	36.09	35.49	35.71	35.79	36.09	
10+105	60	10,105	35.62	35.84	35.93	36.24	35.62	35.84	35.93	36.24	35.62	35.84	35.93	36.23	회덕수위표
10+225	120	10,225	35.64	35.85	35.94	36.24	35.64	35.85	35.94	36.24	35.64	35.86	35.94	36.24	
10+415	190	10,415	35.84	36.04	36.13	36.43	35.84	36.04	36.13	36.43	35.84	36.05	36.13	36.43	
10+595	180	10,595	36.06	36.27	36.36	36.65	36.06	36.27	36.36	36.65	36.06	36.27	36.36	36.65	
10+765	170	10,765	36.26	36.48	36.57	36.88	36.26	36.48	36.57	36.88	36.26	36.48	36.57	36.88	
10+925	160	10,925	36.34	36.56	36.65	36.96	36.34	36.56	36.65	36.96	36.34	36.56	36.65	36.96	
11+105	180	11,105	36.64	36.88	36.98	37.31	36.64	36.88	36.98	37.31	36.64	36.88	36.98	37.31	둔산라바보
11+325	220	11,325	36.86	37.10	37.20	37.54	36.86	37.10	37.20	37.54	36.86	37.10	37.20	37.54	
11+415	90	11,415	36.94	37.18	37.28	37.61	36.94	37.18	37.28	37.61	36.94	37.18	37.28	37.61	
11+545	130	11,545	37.08	37.31	37.40	37.72	37.08	37.31	37.40	37.72	37.08	37.31	37.40	37.72	유등천합류후
11+655	110	11,655	37.26	37.49	37.58	37.92	37.26	37.49	37.58	37.92	37.26	37.49	37.58	37.92	유등천합류전
11+725	70	11,725	37.26	37.49	37.59	37.92	37.26	37.49	37.59	37.92	37.26	37.49	37.59	37.92	둔산대교
11+785	60	11,785	37.29	37.52	37.62	37.95	37.29	37.52	37.62	37.95	37.29	37.52	37.62	37.95	
11+820	35	11,820	37.30	37.53	37.62	37.95	37.30	37.53	37.62	37.95	37.30	37.53	37.62	37.95	
11+960	140	11,960	37.31	37.54	37.64	37.97	37.31	37.54	37.64	37.97	37.31	37.54	37.64	37.97	
12+060	100	12,060	37.33	37.56	37.66	37.99	37.33	37.56	37.66	37.99	37.33	37.56	37.66	37.99	
12+160	100	12,160	37.35	37.58	37.68	38.01	37.35	37.58	37.68	38.01	37.35	37.59	37.68	38.01	
12+210	50	12,210	37.38	37.61	37.70	38.03	37.38	37.61	37.70	38.03	37.38	37.61	37.70	38.03	엑스포다리
12+260	50	12,260	37.38	37.61	37.70	38.03	37.38	37.61	37.70	38.03	37.38	37.61	37.70	38.03	
12+355	95	12,355	37.40	37.63	37.72	38.05	37.40	37.63	37.72	38.05	37.40	37.63	37.72	38.05	

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-10(계속)】 갑천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								정 비 후				비고
			개 수 전				개 수 후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
12+460	105	12,460	37.43	37.65	37.75	38.07	37.43	37.65	37.75	38.07	37.43	37.65	37.75	38.07	
12+560	100	12,560	37.45	37.68	37.77	38.10	37.45	37.68	37.77	38.10	37.45	37.68	37.77	38.10	
12+660	100	12,660	37.48	37.71	37.80	38.12	37.48	37.71	37.80	38.12	37.48	37.71	37.80	38.12	
12+760	100	12,760	37.50	37.73	37.82	38.15	37.50	37.73	37.82	38.15	37.50	37.73	37.82	38.15	
12+860	100	12,860	37.53	37.76	37.85	38.17	37.53	37.76	37.85	38.17	37.53	37.76	37.85	38.17	
12+920	60	12,920	37.60	37.82	37.92	38.24	37.60	37.82	37.92	38.24	37.60	37.82	37.92	38.24	취입보
12+960	40	12,960	37.62	37.84	37.93	38.25	37.62	37.84	37.93	38.25	37.62	37.84	37.93	38.25	대덕대교
13+035	75	13,035	37.71	37.92	38.01	38.32	37.71	37.92	38.01	38.32	37.71	37.92	38.01	38.32	
13+165	130	13,165	37.69	37.90	37.99	38.29	37.69	37.90	37.99	38.29	37.69	37.90	37.99	38.29	
13+265	100	13,265	37.82	38.00	38.09	38.36	37.82	38.00	38.09	38.36	37.82	38.00	38.09	38.36	
13+355	90	13,355	38.06	38.21	38.29	38.53	38.06	38.21	38.29	38.53	38.06	38.21	38.29	38.53	
13+460	105	13,460	38.27	38.42	38.49	38.71	38.27	38.42	38.49	38.71	38.27	38.42	38.49	38.71	
13+555	95	13,555	38.45	38.60	38.66	38.88	38.45	38.60	38.66	38.88	38.45	38.60	38.66	38.88	
13+675	120	13,675	38.71	38.85	38.92	39.13	38.71	38.85	38.92	39.13	38.71	38.86	38.92	39.13	갈마보
13+755	80	13,755	39.09	39.24	39.31	39.52	39.09	39.24	39.31	39.52	39.09	39.24	39.31	39.52	
13+850	95	13,850	39.21	39.36	39.43	39.64	39.21	39.36	39.43	39.64	39.21	39.36	39.43	39.64	
13+955	105	13,955	39.34	39.49	39.56	39.77	39.34	39.49	39.56	39.77	39.34	39.49	39.56	39.77	
14+060	105	14,060	39.53	39.69	39.76	39.97	39.53	39.69	39.76	39.97	39.53	39.69	39.76	39.97	
14+150	90	14,150	39.62	39.77	39.84	40.05	39.62	39.77	39.84	40.05	39.62	39.77	39.84	40.05	
14+250	100	14,250	39.72	39.87	39.95	40.16	39.72	39.87	39.95	40.16	39.72	39.88	39.95	40.16	
14+345	95	14,345	39.83	39.98	40.05	40.26	39.83	39.98	40.05	40.26	39.83	39.98	40.05	40.26	
14+440	95	14,440	39.94	40.09	40.17	40.37	39.94	40.09	40.17	40.37	39.94	40.09	40.17	40.37	
14+540	100	14,540	40.13	40.29	40.36	40.57	40.13	40.29	40.36	40.57	40.13	40.29	40.36	40.57	
14+635	95	14,635	40.23	40.38	40.46	40.66	40.23	40.38	40.46	40.66	40.23	40.38	40.46	40.66	
14+720	85	14,720	40.27	40.42	40.49	40.69	40.27	40.42	40.49	40.69	40.27	40.42	40.49	40.69	
14+830	110	14,830	40.32	40.46	40.53	40.72	40.32	40.46	40.53	40.72	40.32	40.46	40.53	40.72	
14+945	115	14,945	40.48	40.62	40.69	40.88	40.48	40.62	40.69	40.88	40.48	40.62	40.69	40.88	유성천합류후
15+045	100	15,045	40.60	40.74	40.81	41.00	40.60	40.74	40.81	41.00	40.60	40.74	40.81	41.00	유성천합류전
15+140	95	15,140	40.80	40.95	41.02	41.22	40.80	40.95	41.02	41.22	40.80	40.95	41.02	41.22	
15+235	95	15,235	40.96	41.12	41.19	41.41	40.96	41.12	41.19	41.41	40.96	41.12	41.19	41.41	
15+325	90	15,325	41.15	41.32	41.40	41.62	41.15	41.32	41.40	41.62	41.15	41.32	41.40	41.62	
15+375	50	15,375	41.34	41.51	41.58	41.81	41.34	41.51	41.58	41.81	41.34	41.51	41.58	41.81	갑천대교
15+420	45	15,420	41.50	41.67	41.75	41.99	41.50	41.67	41.75	41.99	41.50	41.67	41.75	41.99	
15+525	105	15,525	41.69	41.85	41.93	42.17	41.69	41.85	41.93	42.17	41.69	41.85	41.93	42.17	
15+620	95	15,620	41.78	41.95	42.03	42.26	41.78	41.95	42.03	42.26	41.78	41.95	42.03	42.26	

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-10(계속)】 갑천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								정 비 후				비고
			개 수 전				개 수 후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
15+720	100	15,720	41.83	41.99	42.07	42.30	41.83	41.99	42.07	42.30	41.83	41.99	42.07	42.30	
15+820	100	15,820	42.24	42.39	42.46	42.68	42.24	42.39	42.46	42.68	42.24	42.39	42.46	42.68	
15+925	105	15,925	42.37	42.52	42.59	42.81	42.37	42.52	42.59	42.81	42.37	42.52	42.59	42.81	
16+025	100	16,025	42.96	43.08	43.14	43.31	42.96	43.08	43.14	43.31	42.96	43.08	43.14	43.31	구억보
16+125	100	16,125	43.11	43.24	43.30	43.47	43.11	43.24	43.30	43.47	43.11	43.24	43.30	43.47	
16+225	100	16,225	43.20	43.33	43.39	43.56	43.20	43.33	43.39	43.56	43.20	43.33	43.39	43.56	
16+325	100	16,325	43.52	43.65	43.71	43.89	43.52	43.65	43.71	43.89	43.52	43.65	43.71	43.89	
16+435	110	16,435	43.70	43.83	43.89	44.07	43.70	43.83	43.89	44.07	43.70	43.83	43.89	44.07	
16+535	100	16,535	44.03	44.16	44.23	44.42	44.03	44.16	44.23	44.42	44.03	44.16	44.23	44.42	만년교
16+635	100	16,635	44.13	44.27	44.33	44.52	44.13	44.27	44.33	44.52	44.13	44.27	44.33	44.52	
16+735	100	16,735	44.30	44.44	44.50	44.69	44.30	44.44	44.50	44.69	44.30	44.44	44.50	44.69	
16+835	100	16,835	44.51	44.65	44.71	44.91	44.51	44.65	44.71	44.91	44.51	44.65	44.71	44.91	
16+935	100	16,935	44.60	44.74	44.81	45.01	44.60	44.74	44.81	45.01	44.60	44.74	44.81	45.01	
17+035	100	17,035	44.79	44.94	45.01	45.22	44.79	44.94	45.01	45.22	44.79	44.94	45.01	45.22	진잠천합류후
17+135	100	17,135	44.75	44.90	44.97	45.17	44.75	44.90	44.97	45.17	44.75	44.90	44.97	45.17	진잠천합류전
17+240	105	17,240	44.92	45.06	45.13	45.33	44.92	45.06	45.13	45.33	44.92	45.06	45.13	45.33	
17+335	95	17,335	45.03	45.17	45.24	45.44	45.03	45.17	45.24	45.44	45.03	45.17	45.24	45.44	
17+435	100	17,435	45.15	45.30	45.37	45.57	45.15	45.30	45.37	45.57	45.15	45.30	45.37	45.57	
17+535	100	17,535	45.27	45.42	45.48	45.69	45.27	45.42	45.48	45.69	45.27	45.42	45.48	45.69	
17+635	100	17,635	45.38	45.53	45.59	45.80	45.38	45.53	45.59	45.80	45.38	45.53	45.59	45.80	
17+735	100	17,735	45.52	45.66	45.73	45.93	45.52	45.66	45.73	45.93	45.52	45.66	45.73	45.93	
17+825	90	17,825	45.78	45.93	46.00	46.22	45.78	45.93	46.00	46.22	45.78	45.93	46.00	46.22	
17+925	100	17,925	45.84	45.99	46.06	46.27	45.84	45.99	46.06	46.27	45.84	45.99	46.06	46.27	
18+025	100	18,025	45.94	46.09	46.16	46.37	45.94	46.09	46.16	46.37	45.94	46.09	46.16	46.37	
18+130	105	18,130	46.07	46.22	46.29	46.50	46.07	46.22	46.29	46.50	46.07	46.22	46.29	46.50	
18+230	100	18,230	46.22	46.36	46.43	46.64	46.22	46.36	46.43	46.64	46.22	46.36	46.43	46.64	
18+330	100	18,330	46.31	46.46	46.53	46.74	46.31	46.46	46.53	46.74	46.31	46.46	46.53	46.74	
18+430	100	18,430	46.45	46.59	46.66	46.87	46.45	46.59	46.66	46.87	46.45	46.59	46.66	46.87	
18+530	100	18,530	46.57	46.72	46.79	46.99	46.57	46.72	46.79	46.99	46.57	46.72	46.79	46.99	
18+630	100	18,630	46.70	46.85	46.92	47.12	46.70	46.85	46.92	47.12	46.70	46.85	46.92	47.12	
18+720	90	18,720	46.92	47.07	47.14	47.35	46.92	47.07	47.14	47.35	46.92	47.07	47.14	47.35	
18+825	105	18,825	47.02	47.17	47.25	47.46	47.02	47.17	47.25	47.46	47.02	47.17	47.25	47.46	
18+925	100	18,925	47.27	47.42	47.50	47.71	47.27	47.42	47.50	47.71	47.27	47.42	47.50	47.71	
19+025	100	19,025	47.36	47.51	47.58	47.80	47.36	47.51	47.58	47.80	47.36	47.51	47.58	47.80	
19+125	100	19,125	47.55	47.71	47.78	48.00	47.55	47.71	47.78	48.00	47.55	47.71	47.78	48.00	
19+230	105	19,230	47.61	47.76	47.83	48.05	47.61	47.76	47.83	48.05	47.61	47.76	47.83	48.05	
19+335	105	19,335	47.72	47.87	47.94	48.15	47.72	47.87	47.94	48.15	47.72	47.87	47.94	48.15	
19+435	100	19,435	47.91	48.05	48.12	48.33	47.91	48.05	48.12	48.33	47.91	48.05	48.12	48.33	
19+535	100	19,535	47.97	48.11	48.18	48.38	47.97	48.11	48.18	48.38	47.97	48.11	48.18	48.38	
19+630	95	19,630	48.13	48.27	48.34	48.55	48.13	48.27	48.34	48.55	48.13	48.27	48.34	48.55	

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-10(계속)】 갑천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								정비후				비고
			개수전				개수후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
19+740	110	19,740	48.21	48.36	48.43	48.64	48.21	48.36	48.43	48.64	48.21	48.36	48.43	48.64	
19+815	75	19,815	48.31	48.46	48.53	48.73	48.31	48.46	48.53	48.73	48.31	48.46	48.53	48.73	
19+925	110	19,925	48.41	48.55	48.61	48.81	48.41	48.55	48.61	48.81	48.41	48.55	48.61	48.81	
20+020	95	20,020	48.49	48.63	48.69	48.89	48.49	48.63	48.69	48.89	48.49	48.63	48.69	48.89	
20+115	95	20,115	48.58	48.71	48.77	48.95	48.58	48.71	48.77	48.95	48.58	48.71	48.77	48.95	
20+210	95	20,210	48.82	48.94	49.00	49.18	48.82	48.94	49.00	49.18	48.82	48.94	49.00	49.18	
20+315	105	20,315	48.92	49.04	49.09	49.26	48.92	49.04	49.09	49.26	48.92	49.04	49.09	49.26	
20+410	95	20,410	49.08	49.22	49.28	49.46	49.08	49.22	49.28	49.46	49.08	49.22	49.28	49.46	
20+510	100	20,510	49.45	49.58	49.64	49.82	49.45	49.58	49.64	49.82	49.45	49.58	49.64	49.82	
20+610	100	20,610	49.60	49.73	49.79	49.96	49.60	49.73	49.79	49.96	49.60	49.73	49.79	49.96	
20+690	80	20,690	49.80	49.93	49.99	50.17	49.80	49.93	49.99	50.17	49.80	49.93	49.99	50.17	
20+795	105	20,795	49.77	49.89	49.95	50.13	49.77	49.89	49.95	50.13	49.77	49.89	49.95	50.13	
20+895	100	20,895	50.24	50.36	50.42	50.59	50.24	50.36	50.42	50.59	50.24	50.36	50.42	50.59	
21+045	150	21,045	50.39	50.53	50.59	50.77	50.39	50.53	50.59	50.77	50.39	50.53	50.59	50.77	정림취입보
21+095	50	21,095	50.64	50.79	50.86	51.07	50.64	50.79	50.86	51.07	50.64	50.79	50.86	51.07	
21+200	105	21,200	50.74	50.89	50.96	51.17	50.74	50.89	50.96	51.17	50.74	50.89	50.96	51.17	
21+290	90	21,290	50.88	51.04	51.11	51.33	50.88	51.04	51.11	51.33	50.88	51.04	51.11	51.33	
21+390	100	21,390	50.92	51.08	51.16	51.37	50.92	51.08	51.16	51.37	50.92	51.08	51.16	51.37	
21+515	125	21,515	51.59	51.69	51.74	51.87	51.59	51.69	51.74	51.87	51.59	51.69	51.74	51.87	태봉보
21+525	10	21,525	51.61	51.71	51.75	51.89	51.61	51.71	51.75	51.89	51.61	51.71	51.75	51.89	
21+585	60	21,585	51.64	51.74	51.78	51.92	51.64	51.74	51.78	51.92	51.64	51.74	51.78	51.92	
21+685	100	21,685	51.75	51.85	51.90	52.03	51.75	51.85	51.90	52.03	51.75	51.85	51.90	52.03	
21+745	60	21,745	51.88	51.99	52.05	52.21	51.88	51.99	52.05	52.21	51.88	51.99	52.05	52.21	가수원교(신)
21+805	60	21,805	51.97	52.09	52.14	52.31	51.97	52.09	52.14	52.31	51.97	52.09	52.14	52.31	
21+850	45	21,850	52.09	52.22	52.28	52.46	52.09	52.22	52.28	52.46	52.09	52.22	52.28	52.46	가수원교(구)
21+895	45	21,895	52.35	52.51	52.59	52.81	52.35	52.51	52.59	52.81	52.35	52.51	52.59	52.81	가수원철교
21+900	5	21,900	52.35	52.51	52.59	52.81	52.35	52.51	52.59	52.81	52.35	52.51	52.59	52.81	
22+095	195	22,095	52.64	52.80	52.88	53.10	52.64	52.80	52.88	53.10	52.64	52.80	52.88	53.10	
22+290	195	22,290	52.85	53.00	53.07	53.29	52.85	53.00	53.07	53.29	52.85	53.00	53.07	53.29	
22+480	190	22,480	53.42	53.59	53.67	53.90	53.42	53.59	53.67	53.90	53.42	53.59	53.67	53.90	
22+670	190	22,670	53.61	53.78	53.86	54.10	53.61	53.78	53.86	54.10	53.61	53.78	53.86	54.10	
22+845	175	22,845	53.82	53.99	54.08	54.32	53.82	53.99	54.08	54.32	53.82	53.99	54.08	54.32	잠수교
22+885	40	22,885	53.80	53.97	54.05	54.30	53.80	53.97	54.05	54.30	53.80	53.97	54.05	54.30	
23+080	195	23,080	53.98	54.16	54.24	54.49	53.98	54.16	54.24	54.49	53.98	54.16	54.24	54.49	
23+280	200	23,280	54.18	54.36	54.44	54.69	54.18	54.36	54.44	54.69	54.18	54.36	54.44	54.69	
23+480	200	23,480	54.47	54.67	54.76	55.03	54.47	54.67	54.76	55.03	54.47	54.67	54.76	55.03	
23+670	190	23,670	54.72	54.94	55.03	55.29	54.72	54.94	55.03	55.29	54.72	54.94	55.03	55.29	
23+835	165	23,835	55.05	55.27	55.35	55.59	55.05	55.27	55.35	55.59	55.05	55.27	55.35	55.59	모세골교
23+880	45	23,880	55.25	55.50	55.58	55.84	55.25	55.50	55.58	55.84	55.25	55.50	55.58	55.84	모세골교
24+075	195	24,075	55.59	55.81	55.89	56.13	55.59	55.81	55.89	56.13	55.59	55.81	55.89	56.13	

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-10(계속)】 갑천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								정비후				비고
			개수전				개수후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
24+265	190	24,265	55.93	56.14	56.22	56.48	55.93	56.14	56.22	56.48	55.93	56.14	56.22	56.48	
24+365	100	24,365	57.34	57.51	57.58	57.54	57.34	57.51	57.58	57.54	57.34	57.51	57.58	57.54	중보
24+465	100	24,465	57.51	57.68	57.77	57.78	57.51	57.68	57.77	57.78	57.51	57.68	57.77	57.78	
24+665	200	24,665	57.78	57.96	58.05	58.14	57.78	57.96	58.05	58.14	57.78	57.96	58.05	58.14	
24+865	200	24,865	57.99	58.17	58.26	58.38	57.99	58.17	58.26	58.38	57.99	58.17	58.26	58.38	
25+060	195	25,060	58.25	58.45	58.54	58.71	58.25	58.45	58.54	58.71	58.25	58.45	58.54	58.71	
25+255	195	25,255	58.26	58.45	58.54	58.71	58.26	58.45	58.54	58.71	58.26	58.45	58.54	58.71	
25+445	190	25,445	58.81	59.02	59.12	59.36	58.81	59.02	59.12	59.36	58.81	59.02	59.12	59.36	
25+485	40	25,485	59.47	59.62	59.69	59.61	59.47	59.62	59.69	59.90	59.47	59.62	59.69	59.90	상보
25+630	145	25,630	59.64	59.79	59.86	59.85	59.64	59.79	59.86	60.08	59.64	59.79	59.86	60.08	
25+850	220	25,850	59.81	59.97	60.04	60.08	59.81	59.97	60.04	60.27	59.81	59.97	60.04	60.27	
26+050	200	26,050	60.16	60.35	60.44	60.56	60.16	60.35	60.44	60.70	60.16	60.35	60.44	60.70	
26+095	45	26,095	60.33	60.52	60.60	60.75	60.33	60.52	60.60	60.87	60.33	60.52	60.60	60.87	잠수교
26+125	30	26,125	60.39	60.58	60.67	60.83	60.39	60.58	60.67	60.94	60.39	60.58	60.67	60.94	과곡철교
26+175	50	26,175	60.47	60.67	60.76	60.92	60.47	60.67	60.76	61.03	60.47	60.67	60.76	61.03	괴곡교
26+245	70	26,245	60.55	60.74	60.84	61.01	60.55	60.74	60.84	61.11	60.55	60.74	60.84	61.11	
26+305	60	26,305	61.76	61.90	61.96	62.14	61.76	61.90	61.96	62.15	61.76	61.90	61.96	62.15	새보
26+455	150	26,455	62.04	62.19	62.25	62.45	62.04	62.19	62.25	62.45	62.04	62.19	62.25	62.45	
26+660	205	26,660	62.33	62.49	62.57	62.80	62.33	62.49	62.57	62.80	62.33	62.49	62.57	62.80	
26+865	205	26,865	62.47	62.63	62.70	62.92	62.47	62.63	62.70	62.93	62.47	62.63	62.70	62.93	
27+065	200	27,065	62.65	62.80	62.87	63.08	62.65	62.80	62.87	63.08	62.65	62.80	62.87	63.08	
27+270	205	27,270	62.78	62.94	63.01	63.22	62.78	62.94	63.01	63.22	62.78	62.94	63.01	63.22	
27+490	220	27,490	63.36	63.55	63.65	63.92	63.36	63.55	63.65	63.92	63.36	63.55	63.65	63.92	
27+675	185	27,675	63.48	63.67	63.76	64.03	63.48	63.67	63.76	64.03	63.48	63.67	63.76	64.03	
27+710	35	27,710	63.63	63.83	63.92	64.20	63.63	63.83	63.92	64.20	63.63	63.83	63.92	64.20	잠수교
27+885	175	27,885	63.76	63.95	64.04	64.31	63.76	63.95	64.04	64.31	63.76	63.95	64.04	64.31	
28+095	210	28,095	64.27	64.49	64.59	64.89	64.27	64.49	64.59	64.89	64.27	64.49	64.59	64.89	
28+295	200	28,295	64.61	64.82	64.92	65.23	64.61	64.82	64.92	65.23	64.61	64.82	64.92	65.23	
28+495	200	28,495	64.80	65.01	65.11	65.41	64.80	65.01	65.11	65.41	64.80	65.01	65.11	65.41	
28+605	110	28,605	65.07	65.26	65.35	65.63	65.07	65.26	65.35	65.63	65.07	65.26	65.35	65.63	잠수교
28+675	70	28,675	65.21	65.39	65.47	65.73	65.21	65.39	65.47	65.73	65.21	65.39	65.47	65.73	흑석보
28+690	15	28,690	65.11	65.28	65.37	65.63	65.11	65.28	65.37	65.63	65.11	65.28	65.37	65.63	
28+895	205	28,895	65.65	65.82	65.89	66.12	65.65	65.82	65.89	66.12	65.65	65.82	65.89	66.12	
29+090	195	29,090	65.90	66.03	66.09	66.27	65.90	66.03	66.09	66.27	65.90	66.03	66.09	66.27	
29+285	195	29,285	66.73	66.93	67.02	67.31	66.73	66.93	67.02	67.31	66.73	66.93	67.02	67.31	
29+495	210	29,495	66.99	67.18	67.26	67.52	66.99	67.18	67.26	67.52	66.99	67.18	67.26	67.52	
29+680	185	29,680	67.43	67.63	67.72	68.01	67.43	67.63	67.72	68.01	67.43	67.63	67.72	68.01	
29+780	100	29,780	67.65	67.85	67.95	68.24	67.65	67.85	67.95	68.24	67.65	67.85	67.95	68.24	잠수교

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-10(계속)】 갑천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								정 비 후				비고
			개 수 전				개 수 후								
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
29+895	115	29,895	67.61	67.80	67.89	68.16	67.61	67.80	67.89	68.16	67.61	67.80	67.89	68.16	
30+105	210	30,105	68.00	68.20	68.29	68.57	68.00	68.20	68.29	68.57	68.00	68.20	68.29	68.57	매노천합류후
30+290	185	30,290	68.60	68.82	68.91	69.20	68.60	68.82	68.91	69.20	68.60	68.82	68.91	69.20	매노천합류전
30+345	55	30,345	68.66	68.87	68.96	69.24	68.66	68.87	68.96	69.24	68.66	68.87	68.96	69.24	물안리다리
30+390	45	30,390	69.10	69.25	69.32	69.54	69.10	69.25	69.32	69.54	69.10	69.25	69.32	69.54	수내보
30+480	90	30,480	69.25	69.40	69.47	69.69	69.25	69.40	69.47	69.69	69.25	69.40	69.47	69.69	
30+680	200	30,680	69.61	69.77	69.84	70.07	69.61	69.77	69.84	70.07	69.61	69.77	69.84	70.07	
30+880	200	30,880	70.08	70.27	70.35	70.60	70.08	70.27	70.35	70.60	70.08	70.27	70.35	70.60	
31+070	190	31,070	70.34	70.52	70.59	70.84	70.34	70.52	70.59	70.84	70.34	70.52	70.59	70.84	
31+290	220	31,290	70.90	71.08	71.16	71.41	70.90	71.08	71.16	71.41	70.90	71.08	71.16	71.41	금곡천합류후
31+470	180	31,470	71.40	71.58	71.67	71.93	71.40	71.58	71.67	71.93	71.40	71.58	71.67	71.93	금곡천합류전
31+675	205	31,675	71.59	71.77	71.85	72.11	71.59	71.77	71.85	72.11	71.59	71.77	71.85	72.11	
31+880	205	31,880	71.79	71.96	72.04	72.31	71.79	71.96	72.04	72.31	71.79	71.96	72.04	72.31	
32+085	205	32,085	72.04	72.23	72.31	72.58	72.04	72.23	72.31	72.58	72.04	72.23	72.31	72.58	
32+285	200	32,285	72.60	72.82	72.92	73.23	72.60	72.82	72.92	73.23	72.60	72.82	72.92	73.23	
32+485	200	32,485	72.76	72.98	73.08	73.40	72.76	72.98	73.08	73.40	72.76	72.98	73.08	73.40	
32+680	195	32,680	72.91	73.13	73.22	73.53	72.89	73.11	73.20	73.51	72.89	73.11	73.20	73.51	
32+700	20	32,700	72.98	73.16	73.25	73.55	73.04	73.20	73.27	73.54	73.04	73.20	73.27	73.54	유천동보
32+885	185	32,885	73.18	73.35	73.43	73.70	73.25	73.40	73.48	73.73	73.25	73.40	73.48	73.73	
33+075	190	33,075	73.69	73.88	73.97	74.26	73.73	73.91	74.01	74.28	73.73	73.91	74.01	74.28	
33+270	195	33,270	73.86	74.03	74.11	74.37	73.89	74.06	74.14	74.39	73.89	74.06	74.14	74.39	
33+315	45	33,315	74.15	74.32	74.39	74.66	74.17	74.34	74.42	74.67	74.17	74.34	74.42	74.67	두계천합류후
33+510	195	33,510	74.68	74.87	74.96	75.24	74.70	74.89	74.97	75.25	74.70	74.89	74.97	75.25	두계천합류전

【주】 정비후는 "4대강 살리기사업"의 완료후 홍수위임

【표 4.2-11】 유등천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정 비 전								비고
			개 수 전				개 수 후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
0+000	0	0	37.08	37.31	37.40	37.72	37.08	37.31	37.40	37.72	유등천하구
0+070	70	70	37.11	37.34	37.43	37.74	37.11	37.34	37.43	37.74	
0+280	210	280	37.17	37.39	37.48	37.79	37.17	37.39	37.48	37.79	
0+480	200	480	37.30	37.52	37.60	37.91	37.30	37.52	37.60	37.91	
0+675	195	675	37.39	37.59	37.68	37.98	37.39	37.59	37.68	37.98	
0+895	220	895	37.52	37.71	37.80	38.08	37.52	37.71	37.80	38.08	
1+055	160	1,055	37.60	37.79	37.87	38.14	37.60	37.79	37.87	38.14	
1+245	190	1,245	37.80	37.97	38.05	38.31	37.80	37.97	38.05	38.31	
1+445	200	1,445	37.94	38.11	38.18	38.43	37.94	38.11	38.18	38.43	
1+635	190	1,635	38.16	38.31	38.38	38.62	38.16	38.31	38.38	38.62	
1+860	225	1,860	38.51	38.66	38.72	38.95	38.51	38.66	38.72	38.95	한밭대교
1+880	20	1,880	38.55	38.69	38.76	38.98	38.55	38.69	38.76	38.98	
2+090	210	2,090	38.68	38.82	38.89	39.11	38.68	38.82	38.89	39.11	
2+300	210	2,300	38.84	38.99	39.05	39.28	38.84	38.99	39.05	39.28	
2+305	5	2,305	38.89	39.04	39.11	39.33	38.89	39.04	39.11	39.33	잠수교
2+480	175	2,480	38.96	39.10	39.17	39.39	38.96	39.10	39.17	39.39	
2+640	160	2,640	39.09	39.22	39.29	39.49	39.09	39.22	39.29	39.49	대전천합류후
2+790	150	2,790	39.59	39.73	39.80	40.00	39.59	39.73	39.80	40.00	대전천합류전
2+820	30	2,820	39.53	39.67	39.73	39.93	39.53	39.67	39.73	39.93	
3+015	195	3,015	40.08	40.22	40.28	40.47	40.08	40.22	40.28	40.47	
3+215	200	3,215	40.52	40.65	40.71	40.88	40.52	40.65	40.71	40.88	
3+255	40	3,255	40.63	40.76	40.82	40.99	40.63	40.76	40.82	40.99	용문교
3+415	160	3,415	40.83	40.95	41.00	41.16	40.83	40.95	41.00	41.16	
3+615	200	3,615	41.22	41.33	41.38	41.53	41.22	41.33	41.38	41.53	
3+805	190	3,805	41.69	41.81	41.86	42.02	41.69	41.81	41.86	42.02	
4+005	200	4,005	42.04	42.16	42.22	42.39	42.04	42.16	42.22	42.39	
4+205	200	4,205	42.43	42.56	42.62	42.79	42.43	42.56	42.62	42.79	
4+400	195	4,400	42.85	42.98	43.04	43.22	42.85	42.98	43.04	43.22	
4+460	60	4,460	43.94	44.06	44.12	44.27	43.94	44.06	44.12	44.27	유등1보
4+500	40	4,500	44.01	44.13	44.19	44.35	44.01	44.13	44.19	44.35	수침교
4+600	100	4,600	43.92	44.04	44.10	44.26	43.92	44.04	44.10	44.26	
4+800	200	4,800	44.64	44.74	44.80	44.94	44.64	44.74	44.80	44.94	
5+000	200	5,000	45.14	45.27	45.33	45.49	45.14	45.27	45.33	45.49	
5+200	200	5,200	45.43	45.56	45.62	45.79	45.43	45.56	45.62	45.79	
5+395	195	5,395	45.73	45.86	45.92	46.09	45.73	45.86	45.92	46.09	
5+575	180	5,575	46.15	46.28	46.35	46.53	46.15	46.28	46.35	46.53	가장교
5+790	215	5,790	46.39	46.52	46.58	46.76	46.39	46.52	46.58	46.76	
5+990	200	5,990	46.75	46.88	46.94	47.12	46.75	46.88	46.94	47.12	
6+130	140	6,130	47.12	47.24	47.31	47.48	47.12	47.24	47.31	47.48	태평교
6+190	60	6,190	47.15	47.27	47.33	47.51	47.15	47.27	47.33	47.51	
6+400	210	6,400	47.54	47.66	47.72	47.88	47.54	47.66	47.72	47.88	
6+590	190	6,590	47.80	47.92	47.98	48.15	47.80	47.92	47.98	48.15	
6+780	190	6,780	48.07	48.19	48.25	48.41	48.07	48.19	48.25	48.41	
6+960	180	6,960	48.55	48.69	48.75	48.93	48.55	48.69	48.75	48.93	유등2라바보
6+980	20	6,980	48.35	48.48	48.54	48.71	48.35	48.48	48.54	48.71	
7+010	30	7,010	49.13	49.27	49.33	49.50	49.13	49.27	49.33	49.50	유등교
7+195	185	7,195	49.52	49.65	49.71	49.88	49.52	49.65	49.71	49.88	
7+385	190	7,385	49.90	50.02	50.07	50.23	49.90	50.02	50.07	50.23	
7+575	190	7,575	50.55	50.66	50.72	50.88	50.55	50.66	50.72	50.88	도마교
7+790	215	7,790	50.91	51.03	51.09	51.24	50.91	51.03	51.09	51.24	
7+820	30	7,820	51.45	51.60	51.68	51.88	51.45	51.60	51.68	51.88	유등철교

【표 4.2-11(계속)】 유등천 빈도별 홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		정비전								비고
			개수전				개수후				
	구간	누가	50년	80년	100년	200년	50년	80년	100년	200년	
7+830	10	7,830	51.55	51.71	51.79	52.00	51.55	51.71	51.79	52.00	유등철교
7+980	150	7,980	51.79	51.95	52.03	52.24	51.79	51.95	52.03	52.24	
8+180	200	8,180	52.28	52.43	52.50	52.68	52.28	52.43	52.50	52.68	
8+390	210	8,390	52.88	53.01	53.08	53.25	52.88	53.01	53.08	53.25	버드내다리
8+440	50	8,440	55.20	55.34	55.41	55.60	55.20	55.34	55.41	55.60	산성취입보
8+560	120	8,560	55.08	55.23	55.30	55.49	55.08	55.23	55.30	55.49	
8+780	220	8,780	55.63	55.78	55.85	56.05	55.63	55.78	55.85	56.05	
8+990	210	8,990	55.86	56.00	56.07	56.27	55.86	56.00	56.07	56.27	
9+010	20	9,010	55.92	56.07	56.14	56.34	55.92	56.07	56.14	56.34	복수교
9+190	180	9,190	56.15	56.30	56.37	56.56	56.15	56.30	56.37	56.56	
9+395	205	9,395	56.45	56.59	56.66	56.85	56.45	56.59	56.66	56.85	
9+595	200	9,595	56.93	57.07	57.13	57.32	56.93	57.07	57.13	57.32	
9+795	200	9,795	57.70	57.82	57.88	58.05	57.70	57.82	57.88	58.05	
9+995	200	9,995	58.20	58.32	58.37	58.53	58.20	58.32	58.37	58.53	
10+195	200	10,195	59.02	59.19	59.28	59.51	59.02	59.19	59.28	59.51	
10+400	205	10,400	59.69	59.88	59.98	60.24	59.69	59.88	59.98	60.24	
10+585	185	10,585	59.98	60.16	60.24	60.49	59.98	60.16	60.24	60.49	
10+735	150	10,735	60.45	60.61	60.69	60.90	60.45	60.61	60.69	60.90	안영교
10+785	50	10,785	60.62	60.78	60.86	61.08	60.62	60.78	60.86	61.08	
10+985	200	10,985	60.78	60.94	61.03	61.25	60.78	60.94	61.03	61.25	
11+045	60	11,045	61.45	61.62	61.70	61.93	61.45	61.62	61.70	61.93	성산보
11+195	150	11,195	61.32	61.47	61.54	61.74	61.32	61.47	61.54	61.74	
11+390	195	11,390	62.23	62.42	62.52	62.78	62.23	62.42	62.52	62.78	
11+515	125	11,515	62.77	62.97	63.07	63.36	62.77	62.97	63.07	63.36	
11+520	5	11,520	62.85	63.06	63.17	63.46	62.85	63.06	63.17	63.46	만성교
11+530	10	11,530	63.27	63.42	63.49	63.71	63.27	63.42	63.49	63.71	만성라바보
11+790	260	11,790	63.35	63.52	63.59	63.80	63.35	63.52	63.59	63.80	
11+960	170	11,960	63.54	63.73	63.82	64.06	63.54	63.73	63.82	64.06	
12+180	220	12,180	64.34	64.53	64.62	64.89	64.29	64.48	64.57	64.83	
12+370	190	12,370	64.74	64.91	64.99	65.24	64.71	64.89	64.98	65.23	
12+575	205	12,575	64.95	65.09	65.15	65.34	64.93	65.07	65.13	65.32	
12+780	205	12,780	66.23	66.38	66.46	66.65	66.24	66.39	66.46	66.65	
12+970	190	12,970	66.68	66.82	66.89	67.08	66.68	66.82	66.89	67.07	
13+180	210	13,180	66.92	67.02	67.06	67.17	66.92	67.01	67.05	67.16	
13+230	50	13,230	67.62	67.79	67.87	68.10	67.62	67.78	67.87	68.10	침산교
13+275	45	13,275	67.80	67.99	68.09	68.35	67.80	67.99	68.08	68.34	무수1교
13+370	95	13,370	67.89	68.08	68.17	68.41	67.89	68.08	68.17	68.41	
13+570	200	13,570	68.55	68.71	68.79	69.00	68.55	68.71	68.79	69.00	
13+750	180	13,750	69.07	69.22	69.30	69.51	69.07	69.22	69.30	69.51	
14+030	280	14,030	69.93	70.11	70.20	70.43	69.93	70.11	70.20	70.43	정생천합류후
14+190	160	14,190	70.46	70.64	70.72	70.96	70.46	70.64	70.72	70.96	정생천합류전
14+245	55	14,245	70.56	70.73	70.81	71.03	70.56	70.73	70.81	71.03	침산하보
14+390	145	14,390	71.06	71.22	71.28	71.49	71.06	71.22	71.28	71.49	
14+555	165	14,555	71.48	71.63	71.70	71.90	71.48	71.63	71.70	71.90	
14+590	35	14,590	71.71	71.86	71.92	72.13	71.71	71.86	71.92	72.13	수련교
14+800	210	14,800	72.45	72.62	72.69	72.92	72.45	72.62	72.69	72.92	
14+960	160	14,960	73.57	73.68	73.73	73.89	73.57	73.68	73.73	73.89	침산상보
15+000	40	15,000	73.43	73.53	73.57	73.70	73.43	73.53	73.57	73.70	
15+200	200	15,200	74.02	74.14	74.19	74.38	74.02	74.14	74.19	74.38	
15+400	200	15,400	74.78	74.96	75.04	75.29	74.78	74.96	75.04	75.29	
15+600	200	15,600	75.61	75.78	75.84	76.10	75.61	75.78	75.84	76.10	

다. 계획 하폭 및 계획홍수위

▮계획 하폭

계획하폭은 현 지형, 연안토지 이용현황, 유로의 형태 및 하천의 종단경사 등과 계획홍수량을 고려하여 유속 및 소류력에 문제점이 없도록 계획하여야 한다.

본 과업구간의 계획하폭은 상·하류의 지형특성, 기개수 제방구간의 현 하폭 및 법선, 하천 구조물 유지관리, 축제공사비, 수리특성, 『하천설계기준·해설』의 계획홍수량 규모에 따른 계획하폭과의 관계, 우리나라 대하천 및 중소하천 하폭공식(남부지방, 중부지방) 등을 종합적으로 고려하여 【표 4.2-13】과 같이 결정하였다.

참고로 대하천, 중소하천 하폭공식 및 『하천설계기준·해설』의 계획홍수량 규모에 따른 하폭과의 관계는 다음과 같다.

- 대하천 적용공식 $B = \alpha Q^{0.73}$

여기서, B : 계획하폭(m)

α : 하상경사(S)에 따른 계수

Q : 계획홍수량(m^3/s)

하상경사(S)	1/1,000	1/2,000	1/3,000	1/4,000	1/5,000
계수(α)	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45

- 중소하천 적용공식

$B = 1.698 \frac{A^{0.318}}{S^{0.5}}$ ···· 남부지방(호남, 영남)

$B = 1.303 \frac{A^{0.318}}{S^{0.5}}$ ···· 중부지방(경기, 강원, 충남북)

여기서, B : 계획하폭(m)

S : 하상경사

A : 유역면적(km^2)

【표 4.2-12】 계획홍수량 규모에 따른 계획하폭

계획홍수량 (㎥/s)	계 획 하 폭 (m)	비 고
300	40 ~ 60	
500	60 ~ 80	
800	80 ~ 110	
1,000	90 ~ 120	
2,000	160 ~ 220	
5,000	350 ~ 450	
5,000 이상	계획홍수량을 안전하게 소통하고 안정하도를 유지할 수 있도록 적절히 결정하되 기존에 발표된 경험공식을 참고한다.	

【주】 하천설계기준·해설, 한국수자원학회

【표 4.2-13】 계획하폭 산정결과

하천명	주요구간별	구간 (No.)	유역 면적 (㎢)	계 획 홍수량 (㎥/s)	계산하폭(m)			현하폭 (m)	계 획 하 폭 (m)	비고
					①	②	③			
금 강 하 류	하 구 둑 ~ 원산천합류후	0+000 ~ 13+450	9,912 ~ 9,693	14,625 ~ 14,445	1,470 ~ 1,460	2,040 ~ 1,950	1,560 ~ 1,490	1715 ~ 850	1,715 ~ 850	
	원산천합류전 ~ 논산천합류후	13+970 ~ 32+920	9,654 ~ 9,374	14,405 ~ 14,195	1,450 ~ 1,350	1,980 ~ 1,570	1,520 ~ 1,200	1335 ~ 910	1,335 ~ 910	
	논산천합류전 ~ 지천합류후	34+490 ~ 57+330	8,709 ~ 8,228	13,340 ~ 12,985	1,380 ~ 1,270	1,810 ~ 1,550	1,390 ~ 1,190	1380 ~ 610	1,380 ~ 610	
	지천합류전 ~ 정안천합류후	57+810 ~ 84+790	7,976 ~ 7,370	12,580 ~ 12,015	1,230 ~ 1,100	1,600 ~ 1,350	1,230 ~ 1,040	915 ~ 360	915 ~ 360	
	정안천합류전 ~ 미호천합류후	84+790 ~ 108+750	7,211 ~ 6,864	13,130 ~ 12,795	1,100 ~ 1,070	1,350 ~ 1,150	1,040 ~ 880	1245 ~ 370	1,245 ~ 370	
	미호천합류전 ~ 갑천합류후	109+400 ~ 124+960	5,011 ~ 4,881	7,235 ~ 7,105	820 ~ 760	1,040 ~ 780	800 ~ 590	950 ~ 290	950 ~ 290	
	갑천합류전 ~ 역조정지	125+660 ~ 130+470	4,233 ~ 4,199	5,550 ~ 5,550	610 ~ 610	790 ~ 790	600 ~ 600	385 ~ 200	385 ~ 200	
금 강 상 류	금 강 4 교 ~ 옥천수위표	222+040 ~ 227+610	3,001 ~ 2,988	6,760 ~ 6,760	740 ~ 740	715 ~ 715	600 ~ 440	540 ~ 175	475 ~ 175	
	옥천수위표 ~ 이원수위표	227+610 ~ 235+710	2,988 ~ 2,912	6,760 ~ 6,760	740 ~ 740	715 ~ 710	600 ~ 440	345 ~ 190	345 ~ 190	
	이원수위표 ~ 초강합류후	235+710 ~ 243+940	2,912 ~ 2,888	6,060 ~ 6,060	740 ~ 740	710 ~ 705	600 ~ 440	450 ~ 260	450 ~ 260	
	초강합류전 ~ 영동천합류전	0 +000 ~ 10+000	2,888 ~ 2,080	6,760 ~ 4,460	740 ~ 545	690 ~ 620	600 ~ 290	812 ~ 332	817 ~ 332	

【주】 ① : 대하천 공식, ② : 중·소하천 공식(남부) ③ : 중·소하천 공식(중부)

【표 4.2-13(계속)】 계획하폭 산정결과

하천명	주요구간별	구간 (No.)	유역 면적 (㎢)	계 획 홍수량 (㎥/s)	계산하폭(m)			현하폭 (m)	계 획 하 폭 (m)	비고
					①	②	③			
금 강 상 류	영동천합류전 ~ 호탄수위표	10+000 ~ 105+000	2,080 ~ 1,899	4,460 ~ 4,350	545 ~ 535	510 ~ 495	410 ~ 290	401 ~ 160	401 ~ 160	
	호탄수위표 ~ 봉황천합류점	105+000 ~ 158+000	1,899 ~ 1,612	4,350 ~ 4,140	535 ~ 515	510 ~ 485	400 ~ 270	552 ~ 125	554 ~ 125	
	봉황천합류점 ~ 수통수위표	158+000 ~ 246+000	1,612 ~ 1,558	4,140 ~ 4,140	515 ~ 480	425 ~ 420	390 ~ 270	432 ~ 131	432 ~ 131	
	수통수위표 ~ 무주남대천합류점	246+000 ~ 334+000	1,588 ~ 1,058	4,140 ~ 2,530	480 ~ 335	395 ~ 350	390 ~ 170	401 ~ 106	1401 ~ 106	
	무주남대천합류점 ~ 용담댐지점	334+000 ~ 446+000	1,058 ~ 929	2,530 ~ 2,380	335 ~ 320	360 ~ 345	250 ~ 160	375 ~ 95	375 ~ 95	
미호천	미호천하구 ~ 조천합류후	0+000 ~ 8+560	1,855 ~ 1,772	7,955 ~ 7,050	740 ~ 720	740 ~ 700	560 ~ 540	830 ~ 200	830 ~ 200	
	조천합류전 ~ 병천천합류후	8+760 ~ 16+500	1,624 ~ 1,592	6,640 ~ 6,640	690 ~ 690	680 ~ 680	520 ~ 520	840 ~ 350	840 ~ 350	
	병천천합류전 ~ 무심천합류후	16+680 ~ 27+230	1,227 ~ 1,119	5,275 ~ 5,070	590 ~ 580	610 ~ 600	470 ~ 460	530 ~ 305	530 ~ 305	
	무심천합류전 ~ 성암천합류후	27+520 ~ 34+390	926 ~ 817	4,225 ~ 3,925	510 ~ 490	600 ~ 440	460 ~ 340	610 ~ 445	610 ~ 445	
	성암천합류전 ~ 보강천합류후	34+570 ~ 38+900	747 ~ 738	3,665 ~ 3,665	470 ~ 470	440 ~ 660	340 ~ 500	520 ~ 320	520 ~ 320	
갑 천	갑천하구 ~ 관평천합류후	0+000 ~ 3+550	649 ~ 638	3,380 ~ 3,380	550 ~ 550	875 ~ 870	320 ~ 220	560 ~ 210	560 ~ 210	
	관평천합류전 ~ 유등천합류후	3+755 ~ 11+545	628 ~ 601	3,380 ~ 3,355	445 ~ 445	405 ~ 400	320 ~ 220	330 ~ 205	330 ~ 205	
	유등천합류전 ~ 진잠천합류후	11+655 ~ 17+035	314 ~ 628	1,895 ~ 1,745	270 ~ 255	305 ~ 245	200 ~ 120	360 ~ 145	360 ~ 145	
	진잠천합류전 ~ 매노천합류후	17+135 ~ 30+105	223 ~ 193	1,745 ~ 1,575	255 ~ 235	195 ~ 185	190 ~ 110	300 ~ 90	300 ~ 90	
	매노천합류전 ~ 두계천합류후	30+290 ~ 33+270	175 ~ 156	1,470 ~ 1,360	225 ~ 215	175 ~ 170	170 ~ 90	195 ~ 90	195 ~ 90	
유등천	유등천 하구 ~ 대전천합류후	0+000 ~ 2+640	289 ~ 277	1,665 ~ 1,635	265 ~ 265	335 ~ 330	180 ~ 110	505 ~ 275	505 ~ 275	
	대전천합류전 ~ 정생천합류후	2+820 ~ 14+030	188 ~ 142	1,125 ~ 945	185 ~ 165	155 ~ 140	140 ~ 70	235 ~ 75	235 ~ 75	
	정생천합류전 ~ 복수면경계	14+190 ~ 15+400	125 ~ 123	850 ~ 850	150 ~ 150	110 ~ 110	120 ~ 60	150 ~ 70	150 ~ 70	

【주】 ① : 대하천 공식, ② : 중·소하천 공식(남부) ③ : 중·소하천 공식(중부)

▮계획 홍수위

본 과업의 계획홍수위는 계획홍수량 결정사항과 마찬가지로 우리나라에서 일반적으로 활용되고 있는 하천등급별 치수대상규모, 경제성분석 결과, 해당하천의 중요도, 주변 토지 이용현황 등을 종합적으로 고려하고 전절의【표 4.1-27】의 하천별 계획빈도에 의거 결정하되 기 고시된 계획홍수위를 감안하여 최종적으로 결정하였다.

또한, "4대강 살리기 사업" 중 대규모 하도준설이 예상되는 구간은 하도정비로 인한 계획홍수위 변동폭이 클 것으로 예상되며, "4대강 살리기 사업" 완료후 계획홍수위만을 고시할 경우, 사업전 및 공사중에는 하도정비 미완료로 계획홍수위를 과소 평가하는 경우가 발생할 수 있다. 따라서 금회 계획에서는 "4대강 하천기본계획 변경시 계획홍수위 결정방안 통보(국토해양부 하천계획과-1175(2009.05.11))"를 참고하여 기고시 계획홍수위와 현행 계획홍수위, 정비후 예상홍수위를 비교하여 다음과 같이 현행 계획홍수위와 정비후 계획(예상)홍수위를 결정하였다.

- 기고시 계획홍수위 : 과거 고시된 하천기본계획상 계획홍수위
- 현행(공사전) 계획홍수위 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태에서 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 계획홍수위로 현행 계획홍수위로 표기
- 정비후 계획(예상)홍수위 : "4대강 살리기 사업"이 완료된 후 계획하천단면을 기준으로, 홍수저감시설 등의 설치에 따른 영향을 고려하여 계산한 계획홍수위

정비후 계획(예상)홍수위가 기고시 계획홍수위보다 상승하는 경우에는 정비후 계획(예상)홍수위를 고시하여 운영하도록 하였다. 정비후 계획(예상)홍수위가 기고시 계획홍수위보다 낮은 경우에는 현행 계획홍수위와 정비후 계획(예상)홍수위를 병기하여 고시하고, 정비완료시까지는 현행 계획홍수위를 기준으로 적용하고 정비완료 후에는 정비후 계획(예상)홍수위를 기준으로 운영하도록 하였다.

금강상류(금강유원지보 ~ 용담댐) 및 유등천 구간은 대규모 하도준설 사업이 없어 정비후 계획(예상) 홍수위는 별도로 구분하지 않았으며, 금강하류(하구~대청댐), 미호천 및 갑천의 경우 금강하류(하구 ~ 대청댐) 구간에 대규모 하도준설 사업이 있어 이로 인해 직·간접적인 영향을 받으므로, 이를 반영하여 현행 계획홍수위(현행)와 정비후 계획홍수위(정비후)로 구분하여 표기하였으며, 그 결과는 【표 4.2-14】~【표 4.2-18】과 같다.

【표 4.2-14】 금강하류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
0+000	0	0	14,625	4.62	4.62	1,715	1,715	도	도	금강하구둑
0+350	350	350	14,625	4.62	4.62	1,670	1,670	-	6.79	
0+720	370	720	14,625	4.63	4.63	1,590	1,590	산	7.95	길산천합류후
1+140	420	1,140	14,510	4.63	4.63	1,365	1,365	-	6.72	길산천합류전
1+480	340	1,480	14,510	4.63	4.63	1,010	1,010	산	산	
2+020	540	2,020	14,510	4.67	4.67	1,280	1,460	-	6.42	
2+450	430	2,450	14,510	4.70	4.70	1,530	1,505	-	6.71	
2+920	470	2,920	14,510	4.73	4.73	1,495	1,495	도	6.82	
3+330	410	3,330	14,510	4.76	4.76	1,515	1,515	도	6.58	
3+780	450	3,780	14,505	4.77	4.77	1,385	1,385	도	산	옥포수위표
4+240	460	4,240	14,505	4.84	4.84	1,355	1,355	도	7.29	
4+580	340	4,580	14,505	4.93	4.93	1,360	1,360	도	도	금강대교
4+860	280	4,860	14,505	4.96	4.96	1,425	1,425	도	7.34	
5+390	530	5,390	14,505	5.04	5.04	1,415	1,415	6.81	7.16	
6+110	720	6,110	14,505	5.08	5.08	1,150	1,150	6.99	산	
6+750	640	6,750	14,505	5.15	5.15	1,525	1,525	7.29	7.32	
7+210	460	7,210	14,505	5.20	5.20	1,680	1,680	7.07	산	
7+740	530	7,740	14,505	5.24	5.24	1,580	1,580	7.27	7.52	
8+160	420	8,160	14,505	5.27	5.27	1,420	1,420	7.25	7.44	
8+670	510	8,670	14,505	5.29	5.29	1,265	1,265	7.41	7.40	
9+170	500	9,170	14,505	5.34	5.34	1,160	1,160	7.29	7.59	
9+640	470	9,640	14,505	5.39	5.39	1,125	1,125	6.68	7.67	
10+130	490	10,130	14,505	5.43	5.43	1,110	1,110	6.83	7.53	
10+600	470	10,600	14,505	5.48	5.48	990	990	7.21	7.60	
11+060	460	11,060	14,505	5.53	5.53	890	890	산	7.83	
11+520	460	11,520	14,505	5.70	5.70	850	850	-	7.97	
12+250	730	12,250	14,505	5.70	5.70	1,060	1,060	7.62	7.89	
12+850	600	12,850	14,505	5.78	5.78	1,205	1,205	7.63	8.17	
13+450	600	13,450	14,505	5.93	5.93	1,455	1,455	7.00	8.04	원산천합류후
13+970	520	13,970	14,405	5.96	5.96	1,335	1,335	7.29	8.35	원산천합류전
14+490	520	14,490	14,405	6.01	6.01	1,200	1,200	8.04	산	
15+020	530	15,020	14,405	6.04	6.04	995	995	8.28	8.36	
15+460	440	15,460	14,405	6.08	6.08	910	910	8.31	산	
15+960	500	15,960	14,405	6.17	6.17	965	940	8.28	산	
16+420	460	16,420	14,405	6.28	6.28	1,060	1,060	8.33	산	
16+910	490	16,910	14,405	6.38	6.37	1,005	1,005	8.67	산	
17+380	470	17,380	14,405	6.53	6.47	1,170	1,170	8.55	7.59	웅포대교
17+850	470	17,850	14,405	6.63	6.52	1,115	1,115	8.84	산	

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-14(계속)】 금강하류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
18+190	340	18,190	14,405	6.68	6.57	1,040	1,040	8.71	7.83	
18+710	520	18,710	14,405	6.76	6.63	935	935	-	산	
19+180	470	19,180	14,405	6.83	6.75	1,155	920	-	-	
19+620	440	19,620	14,405	6.88	6.80	1,150	860	-	산	
20+130	510	20,130	14,405	6.96	6.90	1,115	765	-	8.70	
20+580	450	20,580	14,405	7.03	6.96	1,070	680	-	9.16	입포수위표
21+000	420	21,000	14,370	7.09	7.02	995	625	-	산	
21+400	400	21,400	14,370	7.29	7.06	1,100	715	-	산	
21+660	260	21,660	14,370	7.34	7.14	1,105	735	-	7.75	
22+110	450	22,110	14,370	7.42	7.18	965	810	-	7.77	
22+550	440	22,550	14,370	7.47	7.24	1,000	965	산	8.34	
23+250	700	23,250	14,370	7.57	7.36	1,015	1,015	산	8.96	
23+550	300	23,550	14,370	7.67	7.46	1,110	1,110	산	8.90	
24+050	500	24,050	14,370	7.72	7.52	1,120	1,120	9.43	9.12	산북천합류후
24+680	630	24,680	14,220	7.80	7.60	1,365	1,365	8.96	8.97	산북천합류전
25+330	650	25,330	14,220	7.85	7.66	1,260	1,165	9.74	-	
25+810	480	25,810	14,220	7.92	7.73	1,250	1,250	9.69	8.87	
26+140	330	26,140	14,220	7.97	7.79	1,285	1,285	9.85	9.49	
26+600	460	26,600	14,220	8.01	7.83	1,200	1,200	9.79	9.04	
26+990	390	26,990	14,220	8.04	7.88	1,075	1,075	10.02	8.55	
27+400	410	27,400	14,220	8.08	7.92	990	990	10.00	8.75	
27+890	490	27,890	14,220	8.10	7.93	915	915	10.17	9.23	
28+290	400	28,290	14,220	8.23	8.01	1,095	1,095	10.11	산	
28+630	340	28,630	14,220	8.35	8.09	1,310	1,310	10.36	산	
29+030	400	29,030	14,220	8.40	8.15	1,260	1,260	10.24	11.07	
29+570	540	29,570	14,220	8.45	8.21	1,115	1,115	산	11.40	
30+160	590	30,160	14,220	8.56	8.33	1,325	1,325	10.59	10.41	
30+830	670	30,830	14,220	8.62	8.40	1,290	1,290	10.76	10.63	
31+400	570	31,400	14,220	8.63	8.42	1,020	1,020	10.73	10.79	
32+120	720	32,120	14,220	8.74	8.52	1,050	1,050	11.02	10.83	
32+590	470	32,590	14,220	8.91	8.60	1,115	1,115	10.44	10.72	
32+920	330	32,920	14,220	8.97	8.65	1,045	1,045	13.63	13.66	황산대교 (강경수위표)
33+060	140	33,060	14,220	9.02	8.68	1,085	1,085	8.68	10.76	
33+270	210	33,270	14,220	9.04	8.68	1,000	1,000	산	11.01	
33+830	560	33,830	14,220	9.17	8.79	1,265	1,265	10.99	10.81	논산천합류후
34+490	660	34,490	13,340	9.24	8.87	1,085	1,085	10.90	11.16	논산천합류전
34+920	430	34,920	13,340	9.30	8.92	1,015	1,015	11.30	10.81	
35+370	450	35,370	13,340	9.38	8.99	1,045	1,045	11.56	산	
36+000	630	36,000	13,340	9.43	9.04	995	995	산	11.37	
36+560	560	36,560	13,340	9.50	9.07	955	955	11.65	산	
37+010	450	37,010	13,340	9.56	9.13	1,095	995	12.11	산	
37+710	700	37,710	13,340	9.68	9.25	945	945	12.02	산	

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-14(계속)】 금강하류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
38+220	510	38,220	13,340	9.68	9.25	810	810	12.22	산	석성천합류후
38+620	400	38,620	13,235	9.77	9.35	525	525	12.10	-	반조원수위표
39+050	430	39,050	13,235	9.98	9.58	570	570	12.18	-	
39+520	470	39,520	13,235	10.25	9.78	850	850	12.10	11.34	
40+000	480	40,000	13,235	10.34	9.85	920	920	12.54	산	
40+470	470	40,470	13,235	10.35	9.86	720	720	12.51	산	
40+890	420	40,890	13,235	10.35	9.88	680	680	12.39	산	
41+490	600	41,490	13,235	10.44	9.98	610	610	-	산	
41+990	500	41,990	13,235	10.66	10.13	690	690	산	12.47	
42+540	550	42,540	13,235	10.70	10.18	630	630	산	12.73	
43+290	750	43,290	13,235	11.00	10.42	795	795	산	13.13	
43+850	560	43,850	13,235	11.16	10.57	880	880	산	13.23	
44+450	600	44,450	13,235	11.24	10.64	985	985	12.95	15.24	
45+060	610	45,060	13,235	11.27	10.68	910	910	13.23	13.69	
45+650	590	45,650	13,235	11.37	10.77	930	930	13.05	산	
46+200	550	46,200	13,235	11.49	10.85	1,235	1,235	12.74	13.78	
46+670	470	46,670	13,235	11.52	10.88	1,220	1,220	13.26	13.83	
47+270	600	47,270	13,235	11.54	10.92	1,180	1,180	13.30	15.36	
47+800	530	47,800	13,235	11.58	10.94	1,020	1,020	13.38	14.04	
48+100	300	48,100	13,235	11.60	10.97	935	935	13.48	14.03	
48+500	400	48,500	13,235	11.68	11.02	920	920	13.48	13.98	
48+970	470	48,970	13,235	11.83	11.07	1,010	985	13.74	산	
49+400	430	49,400	13,235	11.98	11.20	1,270	1,270	13.72	13.78	금천합류후
49+820	420	49,820	13,055	12.04	11.22	1,280	1,280	14.01	12.70	금천합류전
50+300	480	50,300	13,055	12.11	11.26	1,250	1,250	13.86	12.91	
50+800	500	50,800	13,055	12.23	11.34	1,450	1,450	13.77	12.93	
51+220	420	51,220	13,055	12.27	11.37	1,380	1,380	-	12.52	
51+540	320	51,540	13,055	12.29	11.37	1,120	1,120	-	13.51	
52+090	550	52,090	13,055	12.31	11.42	830	830	-	13.99	
52+160	70	52,160	13,055	12.34	11.45	810	810	16.43	16.46	규암수위표
52+180	20	52,180	13,055	12.34	11.47	810	810	16.43	16.46	백제대교(신)
52+540	360	52,540	13,055	12.41	11.52	1,030	1,030	13.81	14.06	
52+910	370	52,910	13,055	12.45	11.52	715	715	13.74	-	
53+350	440	53,350	13,055	12.51	11.62	645	645	13.62	산	
53+760	410	53,760	13,055	12.70	11.70	905	905	14.01	14.36	
54+270	510	54,270	13,055	12.72	11.70	595	595	13.78	산	
54+730	460	54,730	13,055	12.87	11.78	585	585	산	산	
55+320	590	55,320	13,055	13.03	12.07	920	920	산	산	
55+940	620	55,940	13,055	13.23	12.11	915	915	13.62	산	
56+420	480	56,420	13,055	13.37	12.12	720	720	18.01	도	백마강교
56+510	90	56,510	13,055	13.40	12.13	740	740	14.39	산	
56+970	460	56,970	13,055	13.56	12.26	625	625	14.48	산	
57+330	360	57,330	13,055	13.68	12.45	750	750	14.41	산	지천합류후
57+810	480	57,810	12,580	13.88	12.53	850	850	14.38	15.68	지천합류전
58+080	270	58,080	12,580	13.90	12.54	710	710	14.21	15.70	
58+570	490	58,570	12,580	13.93	12.62	735	670	산	15.73	부여보

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-14(계속)】 금강하류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
59+060	490	59,060	12,580	14.11	12.83	905	905	15.91	15.91	
59+520	460	59,520	12,580	14.22	12.87	865	865	16.02	16.02	
59+990	470	59,990	12,580	14.27	12.90	770	770	16.71	16.07	
60+510	520	60,510	12,580	14.34	13.02	630	630	16.85	16.14	
60+950	440	60,950	12,580	14.60	13.15	915	915	16.96	16.96	
61+430	480	61,430	12,580	14.64	13.22	885	885	17.07	16.44	
61+870	440	61,870	12,580	14.67	13.23	705	705	16.47	16.47	
61+900	30	61,900	12,580	14.67	13.24	685	685	16.47	16.47	왕진교
62+320	420	62,320	12,580	14.69	13.26	585	585	16.49	16.49	
62+790	470	62,790	12,580	14.72	13.29	410	410	산	16.52	
63+390	600	63,390	12,580	14.85	13.58	490	490	산	16.65	
64+040	650	64,040	12,580	15.18	13.79	565	565	산	16.98	
64+510	470	64,510	12,580	15.42	13.90	705	705	16.22	17.22	
65+040	530	65,040	12,580	15.49	13.97	675	675	15.56	17.96	
65+470	430	65,470	12,580	15.53	13.98	465	465	도	도	
66+110	640	66,110	12,580	15.58	14.07	360	360	도	산	
66+470	360	66,470	12,580	15.71	14.25	365	365	도	산	
66+920	450	66,920	12,580	15.95	14.43	470	470	도	산	
67+400	480	67,400	12,580	16.09	14.62	500	500	도	도	
67+910	510	67,910	12,580	16.32	14.81	645	645	도	18.12	
68+370	460	68,370	12,580	16.39	14.92	670	670	도	산	
68+970	600	68,970	12,580	16.53	15.04	855	855	16.13	18.65	
69+500	530	69,500	12,580	16.56	15.05	715	715	도	산	
70+100	600	70,100	12,580	16.60	15.11	670	670	도	19.01	
70+610	510	70,610	12,580	16.61	15.13	605	605	도	산	
71+110	500	71,110	12,580	16.76	15.19	565	565	도	19.16	진두수위표
71+560	450	71,560	12,530	16.84	15.28	590	590	도	산	
72+060	500	72,060	12,530	17.08	15.38	645	645	도	산	
72+570	510	72,570	12,530	17.10	15.38	620	610	도	산	
73+010	440	73,010	12,530	17.10	15.45	595	560	도	산	
73+540	530	73,540	12,530	17.35	15.62	630	620	도	산	
74+180	640	74,180	12,530	17.51	15.68	625	625	도	17.61	
74+640	460	74,640	12,530	17.51	15.79	530	505	도	산	
75+120	480	75,120	12,530	17.76	15.97	505	485	도	산	
75+630	510	75,630	12,530	17.90	16.06	465	440	도	산	
76+270	640	76,270	12,530	17.92	16.19	365	365	19.22	산	
76+720	450	76,720	12,530	18.14	16.30	350	350	21.19	산	
77+320	600	77,320	12,530	18.64	16.62	445	445	20.65	산	
77+910	590	77,910	12,530	18.77	16.75	470	470	21.85	18.01	
78+320	410	78,320	12,530	18.79	16.80	420	420	20.61	산	
78+920	600	78,920	12,530	18.99	16.91	525	455	산	산	
79+490	570	79,490	12,530	19.32	17.16	670	590	산	산	

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-14(계속)】 금강하류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
80+190	700	80,190	12,530	19.34	17.20	520	520	산	21.20	유구천합류후
80+480	290	80,480	12,040	19.40	17.24	500	500	산	-	유구천합류전
80+640	160	80,640	12,040	19.43	17.38	500	370	산	-	
81+120	480	81,120	12,040	19.67	17.42	530	495	도	-	
81+610	490	81,610	12,040	19.69	17.49	455	455	도	-	
81+980	370	81,980	12,040	19.71	17.72	420	420	도	산	금강보
82+600	620	82,600	12,040	19.86	17.72	440	440	도	산	
82+980	380	82,980	12,040	19.98	17.92	410	410	도	산	
83+410	430	83,410	12,040	20.26	18.18	515	515	도	산	
83+830	420	83,830	12,040	20.33	18.22	530	530	20.17	22.34	
84+300	470	84,300	12,040	20.45	18.33	595	595	산	도	
84+551	251	84,551	12,040	20.48	18.38	670	670	-	-	
84+700	149	84,700	12,040	20.50	18.44	635	635	-	-	백제큰다리
84+790	90	84,790	12,040	20.51	18.48	725	725	-	도	정안천합류후
85+070	280	85,070	11,835	20.55	18.48	515	515	22.13	22.13	금강교 (공주수위표)
85+220	150	85,220	11,835	20.57	18.50	525	525	산	21.23	
85+730	510	85,730	11,835	20.64	18.56	510	510	산	22.05	
86+240	510	86,240	11,835	20.70	18.61	500	500	산	도	
86+500	260	86,500	11,835	20.74	18.63	475	475	도	도	공주대교
86+780	280	86,780	11,835	20.80	18.69	425	425	산	도	
87+280	500	87,280	11,835	20.94	18.83	470	470	산	도	
87+680	400	87,680	11,835	21.11	18.97	690	685	산	도	
88+030	350	88,030	11,835	21.13	19.01	550	545	도	도	신공주대교
88+250	220	88,250	11,835	21.15	19.01	395	390	도	도	
88+800	550	88,800	11,835	21.18	19.07	370	370	산	도	
89+280	480	89,280	11,835	21.34	19.26	405	405	도	도	
89+750	470	89,750	11,835	21.37	19.30	365	365	산	도	
90+230	480	90,230	11,835	21.50	19.42	340	340	산	도	
90+730	500	90,730	11,835	21.55	19.62	345	345	산	도	
91+190	460	91,190	11,835	21.94	19.75	465	365	산	도	
91+720	530	91,720	11,835	21.97	19.89	400	380	산	도	
92+160	440	92,160	11,835	22.08	19.97	380	380	산	도	
92+610	450	92,610	11,835	22.28	20.11	395	395	산	도	
93+060	450	93,060	11,835	22.45	20.31	335	335	산	도	
93+510	450	93,510	11,790	22.47	20.77	400	390	도	도	청벽대교
93+590	80	93,590	11,790	22.57	20.77	400	380	19.87	산	
94+100	510	94,100	11,790	22.78	20.77	325	315	산	산	
94+790	690	94,790	11,790	23.04	21.04	355	355	산	산	
95+200	410	95,200	11,790	23.19	21.27	455	455	도	도	불티교
95+390	190	95,390	11,790	23.26	21.27	380	380	산	산	
95+990	600	95,990	11,790	23.46	21.51	430	430	-	산	

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-14(계속)】 금강하류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
96+340	350	96,340	11,790	23.56	21.60	435	435	산	산	
96+870	530	96,870	11,790	23.57	21.60	355	355	25.52	산	
97+390	520	97,390	11,790	23.63	21.79	330	330	25.61	산	
97+810	420	97,810	11,790	24.00	22.05	435	435	25.83	산	
98+360	550	98,360	11,790	24.11	22.20	625	550	산	26.80	대교천합류후
98+930	570	98,930	12,935	24.23	23.03	385	385	산	23.91	대교천합류전
98+950	20	98,950	12,935	24.23	23.07	390	390	산	산	(대전-당진교량)
99+490	540	99,490	12,935	24.35	23.30	670	670	26.21	24.39	
99+730	240	99,730	12,935	24.40	23.31	695	675	30.55	24.27	
100+280	550	100,280	12,795	24.44	23.34	675	675	25.64	24.49	용수천합류전
100+710	430	100,710	12,795	24.52	23.43	650	650	26.10	산	금남보
101+140	430	101,140	12,795	24.56	23.47	785	785	27.33	26.66	
101+620	480	101,620	12,795	24.59	23.50	765	765	27.82	27.13	
101+710	90	101,710	12,795	24.59	23.50	740	740	27.74	26.93	
101+870	160	101,870	12,795	24.59	23.51	640	640	30.06	30.17	금남교 (금남수위표)
102+030	160	102,030	12,795	24.61	23.58	675	675	26.82	산	
102+610	580	102,610	12,795	24.72	23.69	735	735	26.05	26.11	
103+160	550	103,160	12,795	24.74	23.73	675	675	25.97	26.64	
103+720	560	103,720	12,795	24.83	23.82	775	775	26.95	26.39	
104+230	510	104,230	12,795	24.86	23.84	740	740	27.09	27.49	
104+740	510	104,740	12,795	24.89	23.89	705	695	22.37	28.77	
105+250	510	105,250	12,795	24.92	23.94	695	695	산	27.10	
105+750	500	105,750	12,795	25.02	24.03	800	800	26.98	27.05	
106+230	480	106,230	12,795	25.11	24.05	695	695	27.11	산	
106+750	520	106,750	12,795	25.21	24.20	910	910	26.98	산	
107+250	500	107,250	12,795	25.31	24.31	1,020	1,020	26.97	산	
107+700	450	107,700	12,795	25.34	24.35	1,245	1,245	26.42	27.96	
108+200	500	108,200	12,795	25.40	24.36	1,140	1,140	26.95	27.31	
108+750	550	108,750	12,795	25.42	24.37	1,000	1,000	산	-	미호천합류후
109+400	650	109,400	8,225	25.46	24.38	950	790	-	산	미호천합류전
109+900	500	109,900	8,225	25.52	24.41	715	695	산	산	
110+350	450	110,350	8,225	25.60	24.44	695	680	산	산	
110+900	550	110,900	8,225	25.63	24.51	600	600	산	산	
111+400	500	111,400	8,225	25.68	24.51	585	585	산	산	
111+900	500	111,900	7,235	25.78	24.51	525	525	27.78	산	
112+350	450	112,350	7,235	25.97	24.51	610	610	27.39	산	부강수위표
112+510	160	112,510	7,235	26.09	24.51	750	750	27.59	27.59	
112+960	450	112,960	7,235	26.18	24.51	675	675	27.68	27.68	
113+080	120	113,080	7,235	26.18	24.51	790	790	-	-	

【주】 ▒▒ 는 행복도시 구간임

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-14(계속)】 금강하류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
113+360	280	113,360	7,235	26.19	24.51	665	665	27.69	27.69	
113+790	430	113,790	7,235	26.31	24.51	630	630	27.81	27.81	
114+290	500	114,290	7,235	26.45	24.51	465	465	산	산	
114+790	500	114,790	7,235	26.59	24.51	420	300	산	-	
115+390	600	115,390	7,235	26.76	24.85	325	325	산	-	
116+040	650	116,040	7,235	26.94	25.42	435	435	산	-	
116+540	500	116,540	7,235	27.05	25.51	280	350	산	-	
117+090	550	117,090	7,235	27.38	25.85	340	270	산	-	
117+620	530	117,620	7,235	27.72	26.28	475	395	산	-	
118+370	750	118,370	7,235	27.83	26.42	310	310	산	산	
118+800	430	118,800	7,235	27.85	26.61	265	265	-	산	
119+230	430	119,230	7,235	28.26	26.82	285	285	산	산	
119+770	540	119,770	7,235	28.56	27.13	400	400	산	철	
120+190	420	120,190	7,235	28.71	27.25	330	330	산	철	
120+700	510	120,700	7,235	29.00	27.59	450	435	산	철	매포수위표
121+260	560	121,260	7,175	29.20	27.76	450	450	산	-	
121+770	510	121,770	7,175	29.32	27.87	470	335	-	산	
122+140	370	122,140	7,175	29.41	27.93	460	305	-	산	
122+490	350	122,490	7,175	29.60	28.08	430	425	-	31.10	
122+990	500	122,990	7,175	29.88	28.52	510	510	산	31.38	
123+470	480	123,470	7,175	30.01	28.67	480	480	산	31.51	
124+010	540	124,010	7,175	30.16	28.86	515	515	산	31.66	
124+460	450	124,460	7,175	30.30	28.86	325	325	산	-	
124+960	500	124,960	7,175	30.46	28.89	290	290	산	-	갑천합류후
125+660	700	125,660	5,550	30.70	29.63	385	385	34.27	산	갑천합류전
126+420	760	126,420	5,550	30.91	29.70	315	335	35.41	-	
126+750	330	126,750	5,550	31.13	30.06	320	320	철	철	고속철도교
126+800	50	126,800	5,550	31.16	30.11	320	320	도	도	금강1교
126+960	160	126,960	5,550	31.18	30.18	330	330	-	-	
127+460	500	127,460	5,550	31.40	30.32	345	330	-	-	
127+720	260	127,720	5,550	31.51	30.41	290	290	철	철	금강철교(상)
127+740	20	127,740	5,550	31.52	30.45	290	290	철	철	금강철교(하)
127+890	150	127,890	5,550	31.58	30.45	295	295	도	도	현도교
127+970	80	127,970	5,550	31.62	30.60	260	260	-	산	
128+370	400	128,370	5,550	31.97	30.98	270	270	-	산	
128+780	410	128,780	5,550	32.14	31.13	340	340	-	-	
129+230	450	129,230	5,550	32.20	31.21	280	260	산	-	
129+830	600	129,830	5,550	32.38	31.42	250	250	산	-	
130+330	500	130,330	5,550	32.55	31.60	235	235	도	-	
130+470	140	130,470	5,550	32.55	31.60	200	200	도	-	역조정지댐

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-15】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
(222+040)	0	222,040	6,760	90.00	210	210	도	-	
(222+220)	180	222,220	6,760	90.00	190	190	도	산	금강유원지보
(222+530)	310	222,530	6,760	90.00	215	215	도	산	
(222+915)	385	222,915	6,760	90.19	200	200	도	산	
(223+570)	655	223,570	6,760	90.51	180	180	도	산	
(223+580)	10	223,580	6,760	90.52	180	180	도	도	고속도로교
(223+615)	35	223,615	6,760	90.86	180	180	도	도	고속도로교
(223+645)	30	223,645	6,760	90.93	180	180	도	도	금강3교
(224+125)	480	224,125	6,760	91.18	200	200	산	도	
(224+580)	455	224,580	6,760	91.36	195	195	산	도	
(224+955)	375	224,955	6,760	91.65	190	215	산	도	
(225+415)	460	225,415	6,760	92.03	175	195	산	도	
(225+590)	175	225,590	6,760	92.37	220	285	도	도	금강2교
(225+775)	185	225,775	6,760	92.56	240	240	92.71	산	
(225+830)	55	225,830	6,760	92.56	240	240	92.71	산	
(226+275)	445	226,275	6,760	92.91	300	300	97.92	산	고속도로교
(226+385)	110	226,385	6,760	92.96	300	310	산	산	
(226+950)	565	226,950	6,760	93.19	540	540	-	산	
(227+100)	150	227,100	6,760	93.24	450	450	-	산	
(227+425)	325	227,425	6,760	93.24	350	350	-	-	
(227+610)	185	227,610	6,760	93.24	240	240	-	산	옥천수위표
(227+745)	135	227,745	6,760	93.33	245	245	-	산	
(228+340)	595	228,340	6,760	93.64	220	220	산	산	
(229+100)	760	229,100	6,760	94.01	230	240	산	산	
(229+550)	450	229,550	6,760	94.07	205	220	산	-	
(229+925)	375	229,925	6,760	94.29	190	210	산	-	
(230+485)	560	230,485	6,760	95.14	345	345	산	산	
(230+895)	410	230,895	6,760	95.14	240	240	-	산	
(231+365)	470	231,365	6,760	95.39	225	225	-	산	
(231+605)	240	231,605	6,760	95.61	230	230	산	산	
(231+925)	320	231,925	6,760	95.86	250	230	산	산	
(232+360)	435	232,360	6,760	96.08	245	215	산	산	
(232+905)	545	232,905	6,760	96.28	195	195	산	산	
(233+465)	560	233,465	6,760	97.08	270	255	산	-	
(234+130)	665	234,130	6,760	97.53	350	350	산	99.43	
(234+585)	455	234,585	6,760	97.58	315	315	99.70	99.66	
(235+060)	475	235,060	6,760	97.71	325	325	99.89	99.91	
(235+420)	360	235,420	6,760	98.03	330	330	100.13	철	경부선철교
(235+450)	30	235,450	6,760	98.09	330	330	100.14	철	고속철도교
(235+530)	80	235,530	6,760	98.09	295	295	-	-	철거교량
(235+570)	40	235,570	6,760	98.11	445	345	-	-	
(235+595)	25	235,595	6,760	98.11	295	295	-	-	철거교량

【주】 ( )는 2002년 금강수계 하천기본계획 수립시 측점임

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
(235+710)	115	235,710	6,760	98.25	230	230	도	도	이원수위표
(236+055)	345	236,055	6,760	98.35	280	280	-	100.38	
(236+505)	450	236,505	6,760	98.67	355	355	-	100.64	
(237+040)	535	237,040	6,760	98.97	330	330	-	100.90	
(237+455)	415	237,455	6,760	99.13	375	375	-	101.11	
(237+865)	410	237,865	6,760	99.35	440	440	-	101.31	
(238+335)	470	238,335	6,760	99.58	370	370	-	-	
(238+780)	445	238,780	6,760	99.75	325	325	-	102.61	
(239+170)	390	239,170	6,760	99.98	420	420	-	103.05	
(239+220)	50	239,220	6,760	100.10	450	450	-	102.01	
(239+635)	415	239,635	6,760	100.19	345	345	산	101.44	
(240+070)	435	240,070	6,760	100.22	265	265	산	101.80	
(240+295)	225	240,295	6,760	100.36	320	270	도	102.64	
(240+825)	530	240,825	6,760	100.71	380	380	-	102.92	
(241+055)	230	241,055	6,760	100.89	450	450	철	101.59	고속철도교
(241+220)	165	241,220	6,760	100.90	390	375	-	101.59	
(241+765)	545	241,765	6,760	101.07	320	320	103.98	산	
(242+610)	845	242,610	6,760	101.39	405	405	103.74	도	
(243+355)	745	243,355	6,760	101.76	395	395	103.47	105.60	
0	535	243,890	6,760	102.07	426	426	100.84	105.04	
1	260	244,150	6,760	102.48	674	677	-	105.70	초강합류후
2	180	244,330	4,660	102.59	657	664	-	105.67	초강합류전
3	240	244,570	4,660	102.71	768	777	-	105.64	
4	165	244,735	4,660	102.95	788	794	121.40	105.40	지몽골교
4+100	100	244,835	4,660	103.03	812	817	111.40	105.56	고속철도교
5	110	244,945	4,660	103.12	804	804	-	105.61	
6	210	245,155	4,660	103.22	695	702	-	105.83	
7	200	245,355	4,660	103.29	510	517	-	105.83	
8	200	245,555	4,660	103.38	367	367	102.40	106.13	
9	200	245,755	4,660	103.57	349	349	100.64	106.14	
10	220	245,975	4,660	103.69	332	332	102.15	106.15	영동천합류후
11	180	246,155	4,460	103.80	265	265	102.44	106.24	영동천합류점
12	220	246,375	4,460	104.05	216	216	107.90	107.20	양강수위표
13	200	246,575	4,460	104.37	287	287	110.30	107.80	고당교
14	175	246,750	4,460	104.77	254	254	-	-	
15	215	246,965	4,460	104.96	281	281	-	-	
16	175	247,140	4,460	105.05	246	246	-	-	
17	195	247,335	4,460	105.20	244	244	104.07	-	
18	200	247,535	4,460	105.51	241	241	105.67	-	
19	220	247,755	4,460	105.61	218	218	106.10	-	
20	195	247,950	4,460	105.70	164	164	105.99	-	
21	220	248,170	4,460	105.70	160	160	106.59	-	

【주】 ( )는 2002년 금강수계 하천기본계획 수립시 측점임

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
22	180	248,350	4,460	106.46	214	214	119.40	-	
23	170	248,520	4,460	106.68	219	219	106.80	-	
24	200	248,720	4,460	106.91	204	204	107.41	-	
25	205	248,925	4,460	107.08	227	227	107.90	-	
26	190	249,115	4,460	107.24	211	211	108.03	-	
27	200	249,315	4,460	107.39	231	231	108.47	-	
28	180	249,495	4,460	107.50	181	181	111.54	-	
29	230	249,725	4,460	107.80	206	206	107.72	-	
30	190	249,915	4,460	107.95	200	200	108.49	-	
31	200	250,115	4,460	108.17	237	237	109.34	-	
32	125	250,240	4,460	108.23	252	252	109.78	107.38	
33	135	250,375	4,460	108.30	242	242	109.69	-	
33+80	80	250,455	4,460	108.31	237	237	109.68	108.90	영동상수도
34	105	250,560	4,460	108.38	227	227	110.51	108.41	
35	260	250,820	4,460	108.53	162	191	106.30	105.10	금호교
36	210	251,030	4,460	108.81	202	202	-	110.82	
37	160	251,190	4,460	109.23	277	277	-	-	
38	240	251,430	4,460	109.34	251	251	-	-	
39	200	251,630	4,460	109.50	245	245	-	-	
40	205	251,835	4,460	109.63	206	206	108.55	-	
41	195	252,030	4,460	109.77	198	198	109.81	-	
42	200	252,230	4,460	109.88	172	172	111.76	-	
43	200	252,430	4,460	110.22	183	183	110.07	108.28	
44	200	252,630	4,460	110.31	178	178	111.98	111.00	
45	200	252,830	4,460	110.50	168	168	112.71	112.40	
46	200	253,030	4,460	110.78	182	182	110.36	109.07	
47	200	253,230	4,460	111.02	268	268	109.98	-	
48	200	253,430	4,460	111.14	268	268	110.06	-	
49	200	253,630	4,460	111.28	215	215	108.86	-	
50	180	253,810	4,460	111.38	183	183	123.60	-	
51	160	253,970	4,460	111.76	322	322	126.23	-	
52	160	254,130	4,460	111.83	310	310	116.83	-	
53	160	254,290	4,460	111.93	401	401	128.26	-	
54	310	254,600	4,460	112.20	381	381	113.07	-	
55	200	254,800	4,460	112.22	287	287	113.49	-	죽 청 교
56	170	254,970	4,460	112.27	270	270	113.75	-	
57	220	255,190	4,460	112.46	248	248	-	-	
58	290	255,480	4,460	112.67	237	237	-	114.69	
59	200	255,680	4,460	112.67	174	174	-	114.29	
60	200	255,880	4,460	113.02	183	183	-	113.50	
61	200	256,080	4,460	113.26	205	205	-	113.88	
62	200	256,280	4,460	113.54	201	205	-	114.40	
63	200	256,480	4,460	113.92	246	248	114.45	114.94	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
64	200	256,680	4,460	114.09	295	298	114.48	115.38	
65	200	256,880	4,460	114.14	268	271	114.34	116.34	
66	200	257,080	4,460	114.24	307	310	114.37	116.37	
67	190	257,270	4,460	114.31	296	299	114.58	115.88	
68	210	257,480	4,460	114.40	260	260	114.51	114.51	구 강 교
69	225	257,705	4,460	114.52	242	242	-	115.17	
70	200	257,905	4,460	114.66	223	223	-	115.75	
71	200	258,105	4,460	114.66	192	192	-	114.14	
72	200	258,305	4,460	115.12	230	230	-	113.91	
73	200	258,505	4,460	115.48	297	297	-	118.38	
74	200	258,705	4,460	115.71	299	315	-	119.11	
75	200	258,905	4,460	115.71	253	271	-	118.70	
76	200	259,105	4,460	116.03	257	279	-	118.62	
77	200	259,305	4,460	116.19	240	275	-	117.99	
78	200	259,505	4,460	116.32	203	240	-	117.90	
79	200	259,705	4,460	116.53	214	255	117.16	118.16	
80	200	259,905	4,460	116.53	161	221	117.42	117.92	
81	190	260,095	4,460	116.81	197	283	117.65	118.86	
82	190	260,285	4,460	117.06	209	274	118.08	117.08	시항천합류후
83	140	260,425	4,460	117.11	218	266	118.76	117.06	시항천합류전
84	140	260,565	4,460	117.93	313	329	120.40	117.70	
85	240	260,805	4,460	118.11	326	342	120.63	120.43	
86	190	260,995	4,460	118.31	344	344	121.32	120.82	
87	210	261,205	4,460	118.45	319	395	116.20	120.90	학산천합류후
88	200	261,405	4,460	118.62	240	246	-	-	학산천합류전
89	220	261,625	4,460	118.91	260	260	120.10	120.10	봉 곡 교
90	180	261,805	4,460	118.93	228	326	-	-	
91	200	262,005	4,460	119.13	220	380	-	-	
92	200	262,205	4,460	119.41	335	337	-	121.00	
93	200	262,405	4,460	119.59	311	313	-	121.20	
94	200	262,605	4,460	119.78	280	283	-	122.10	
95	200	262,805	4,460	120.15	243	245	-	122.25	
96	200	263,005	4,460	120.33	226	228	-	122.69	
97	200	263,205	4,460	120.60	208	260	-	-	
98	200	263,405	4,460	120.72	227	264	-	-	
99	200	263,605	4,460	120.82	192	236	-	-	
100	200	263,805	4,460	120.98	178	232	-	-	
101	200	264,005	4,460	121.22	216	246	-	-	
101+120	120	264,125	4,460	121.46	222	232	119.22	119.22	수두세월교
102	80	264,205	4,460	121.57	259	259	-	-	
103	200	264,405	4,460	121.71	311	311	-	-	
104	200	264,605	4,460	122.06	269	269	-	-	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
105	200	264,805	4,460	122.09	314	314	120.00	-	호탄수위표
106	200	265,005	4,350	122.36	262	262	123.10	128.57	
107	200	265,205	4,350	122.46	243	243	123.84	126.64	
107+125	125	265,330	4,350	122.66	300	300	125.50	124.40	호 탄 교
108	75	265,405	4,350	122.69	308	308	-	124.20	호탄천합류후
109	200	265,605	4,350	122.74	300	300	124.44	124.54	호탄천합류전
110	200	265,805	4,350	122.85	294	294	124.56	124.76	
111	200	266,005	4,350	122.96	286	286	124.67	124.86	
112	200	266,205	4,350	123.14	272	272	124.75	125.55	
113	200	266,405	4,350	123.29	254	254	124.76	125.86	
114	200	266,605	4,350	123.41	237	237	-	125.17	
115	200	266,805	4,350	123.46	213	213	-	124.87	
116	200	267,005	4,350	123.60	194	194	-	125.17	
117	200	267,205	4,350	123.84	198	198	-	125.38	
118	200	267,405	4,350	124.23	188	188	-	125.68	
119	200	267,605	4,350	124.34	192	192	-	126.08	
120	200	267,805	4,350	124.51	197	197	-	126.69	
121	200	268,005	4,350	124.91	228	228	-	127.10	
122	200	268,205	4,350	125.06	191	191	-	127.40	
123	200	268,405	4,350	125.34	181	181	-	127.40	
124	200	268,605	4,350	125.70	175	175	-	128.01	
125	200	268,805	4,350	126.05	187	187	-	127.76	
126	200	269,005	4,350	126.15	182	182	-	127.86	
127	200	269,205	4,350	126.33	180	180	-	128.23	
128	200	269,405	4,350	126.53	217	217	-	129.25	
128+70	70	269,475	4,350	126.64	221	221	131.55	129.35	한 산 교
129	130	269,605	4,350	126.69	211	211	-	130.38	
130	200	269,805	4,350	126.82	186	186	-	130.54	
131	200	270,005	4,350	127.05	200	200	-	124.88	
132	200	270,205	4,350	127.29	192	192	-	125.29	
133	200	270,405	4,350	127.40	230	230	-	126.63	
134	200	270,605	4,350	127.85	237	237	-	126.94	
135	200	270,805	4,350	127.98	202	202	-	133.68	
136	200	271,005	4,350	128.06	181	181	-	140.54	
137	200	271,205	4,350	128.18	160	160	-	131.53	
138	200	271,405	4,350	128.34	125	125	-	124.88	
139	210	271,615	4,350	128.83	130	130	-	-	
140	200	271,815	4,350	129.08	173	173	-	-	
141	190	272,005	4,350	129.44	209	209	-	-	
141+180	180	272,185	4,350	129.73	191	191	129.70	129.71	천 내 교
142	30	272,215	4,350	129.73	188	188	-	136.41	
143	190	272,405	4,350	129.75	169	169	-	133.80	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
144	200	272,605	4,350	130.28	245	245	-	152.78	
145	190	272,795	4,350	130.42	356	356	-	141.29	
146	220	273,015	4,350	130.52	380	380	-	134.14	
147	200	273,215	4,350	130.57	295	295	-	-	
148	200	273,415	4,350	130.61	291	291	-	-	
149	200	273,615	4,350	130.71	233	233	-	-	
150	200	273,815	4,350	130.89	219	219	-	-	
151	200	274,015	4,350	131.21	241	241	-	-	
152	200	274,215	4,350	131.39	235	235	-	132.60	
153	200	274,415	4,350	131.55	200	201	-	132.60	
154	200	274,615	4,350	132.00	356	358	-	132.71	
155	200	274,815	4,350	132.08	300	315	133.24	132.54	
156	200	275,015	4,350	132.32	461	470	133.69	132.69	
157	210	275,225	4,350	132.38	552	555	133.65	132.65	
158	230	275,455	4,350	132.48	374	384	134.13	132.63	봉황천합류후
159	200	275,655	4,140	132.56	330	342	134.48	132.68	봉황천합류전
160	220	275,875	4,140	132.63	312	326	134.43	132.73	
161	200	276,075	4,140	132.73	270	281	134.85	133.25	
161+100	100	276,175	4,140	132.86	360	360	134.80	134.80	제원대교
162	100	276,275	4,140	132.97	216	241	134.66	-	
163	200	276,475	4,140	133.26	187	221	133.56	-	
164	200	276,675	4,140	133.73	245	275	132.74	-	
165	200	276,875	4,140	133.85	267	293	133.39	-	
166	200	277,075	4,140	134.04	356	356	136.89	-	
167	200	277,275	4,140	134.11	432	432	138.34	-	
168	200	277,475	4,140	134.20	360	360	-	-	
169	200	277,675	4,140	134.29	314	314	-	-	
170	200	277,875	4,140	134.49	273	273	-	-	
171	200	278,075	4,140	134.74	283	283	-	-	
172	200	278,275	4,140	135.08	283	283	133.90	-	
173	200	278,475	4,140	135.16	209	215	134.01	-	
174	200	278,675	4,140	135.35	174	180	134.22	-	
175	200	278,875	4,140	135.65	175	175	131.86	-	
176	200	279,075	4,140	136.00	164	164	131.66	-	
177	200	279,275	4,140	136.81	195	195	131.70	-	
178	210	279,485	4,140	136.92	159	159	138.20	-	
179	200	279,685	4,140	137.21	187	187	142.55	-	
180	200	279,885	4,140	137.42	159	159	141.86	-	
181	200	280,085	4,140	137.78	160	160	144.59	-	
182	200	280,285	4,140	138.30	191	191	138.90	-	
183	200	280,485	4,140	138.34	161	161	-	-	
184	190	280,675	4,140	138.87	157	157	-	-	
185	200	280,875	4,140	138.87	145	145	-	-	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
186	230	281,105	4,140	139.43	189	189	-	-	
187	210	281,315	4,140	139.62	172	185	-	-	
188	200	281,515	4,140	140.02	248	256	-	138.29	
189	200	281,715	4,140	140.03	203	213	-	137.75	
190	210	281,925	4,140	140.20	213	218	-	139.64	
191	200	282,125	4,140	140.35	183	190	-	138.98	원통천합류후
192	200	282,325	4,140	140.53	230	237	-	-	원통천합류전
193	200	282,525	4,140	140.70	149	149	-	-	
194	200	282,725	4,140	140.80	131	131	-	-	
195	200	282,925	4,140	141.27	185	185	-	-	
196	200	283,125	4,140	141.40	157	165	-	140.02	
197	200	283,325	4,140	141.72	210	215	-	141.04	
198	200	283,525	4,140	141.97	241	245	-	141.70	
199	200	283,725	4,140	142.15	252	253	-	143.04	
200	200	283,925	4,140	142.24	203	214	-	140.80	
201	200	284,125	4,140	142.35	185	189	-	142.04	
202	210	284,335	4,140	142.35	143	144	-	143.50	
203	190	284,525	4,140	143.06	195	196	-	143.70	
204	200	284,725	4,140	143.13	161	167	-	-	
205	200	284,925	4,140	143.46	166	188	-	-	
206	210	285,135	4,140	143.74	197	212	-	-	
207	210	285,345	4,140	144.10	273	304	143.50	-	
208	220	285,565	4,140	144.15	252	261	143.10	-	현내천합류후
209	210	285,775	4,140	144.15	211	217	143.23	-	현내천합류전
210	210	285,985	4,140	144.38	189	195	143.52	-	
211	240	286,225	4,140	144.73	201	201	144.46	145.11	무지개다리
212	170	286,395	4,140	144.73	175	178	144.69	-	
213	200	286,595	4,140	144.91	189	194	144.51	-	승재천합류후
214	200	286,795	4,140	145.17	204	208	144.89	-	승재천합류전
215	200	286,995	4,140	145.50	202	206	145.09	-	
216	200	287,195	4,140	145.62	206	213	144.30	-	
217	200	287,395	4,140	145.82	251	257	144.89	-	
218	200	287,595	4,140	145.97	283	292	144.21	-	
219	200	287,795	4,140	146.15	266	280	-	-	
220	200	287,995	4,140	146.35	285	285	144.99	-	주토천합류점
221	200	288,195	4,140	146.45	228	228	145.75	-	압수천합류점
222	200	288,395	4,140	146.54	202	202	147.57	-	
223	200	288,595	4,140	146.78	201	201	146.90	-	
224	200	288,795	4,140	146.93	173	173	147.25	-	
225	200	288,995	4,140	147.11	157	157	148.62	-	
226	200	289,195	4,140	147.96	185	182	148.82	-	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
227	200	289,395	4,140	148.27	209	207	148.57	-	
228	200	289,595	4,140	148.61	196	221	149.80	-	
229	210	289,805	4,140	148.91	205	202	149.31	149.02	
230	190	289,995	4,140	149.22	196	225	149.52	148.90	수통대교
231	200	290,195	4,140	149.54	244	244	-	149.32	
232	200	290,395	4,140	149.66	250	250	-	149.42	
233	200	290,595	4,140	149.80	243	243	-	-	
234	200	290,795	4,140	149.88	190	190	-	-	
235	200	290,995	4,140	150.12	200	200	-	-	
236	200	291,195	4,140	150.24	182	182	-	-	
237	200	291,395	4,140	150.98	236	236	-	150.50	
238	190	291,585	4,140	151.25	237	240	-	151.30	
239	200	291,785	4,140	151.59	236	238	-	151.76	
240	200	291,985	4,140	151.82	265	270	-	151.29	
241	200	292,185	4,140	151.86	234	237	-	152.08	
242	220	292,405	4,140	151.95	245	247	-	152.33	
243	210	292,615	4,140	152.12	253	253	-	152.97	
244	200	292,815	4,140	152.29	256	259	-	153.47	
245	200	293,015	4,140	152.50	238	251	-	153.94	
246	210	293,225	4,140	152.76	209	209	154.40	154.70	수통수위표
247	200	293,425	4,140	152.88	166	166	153.90	-	
248	190	293,615	4,140	153.24	164	164	153.40	-	
249	190	293,805	4,140	153.68	167	167	154.30	-	
250	200	294,005	4,140	154.12	184	184	161.60	-	
251	200	294,205	4,140	154.35	149	149	-	-	
252	200	294,405	4,140	154.56	152	152	-	-	
253	200	294,605	4,140	155.18	155	155	-	-	
254	200	294,805	4,140	155.43	125	125	-	-	
255	200	295,005	4,140	155.93	169	169	-	-	
256	200	295,205	4,140	156.09	158	158	-	-	
257	200	295,405	4,140	156.23	143	143	-	-	
258	210	295,615	4,140	156.47	132	132	-	-	
259	210	295,825	4,140	157.21	178	178	-	-	
260	230	296,055	4,140	157.60	224	224	-	-	
261	200	296,255	4,140	157.60	185	185	-	-	
262	200	296,455	4,140	157.76	149	149	-	-	
263	200	296,655	4,140	157.84	128	146	-	-	산의천합류점
264	210	296,865	4,140	158.14	129	138	-	-	
265	210	297,075	4,140	158.22	118	126	-	-	
266	210	297,285	4,140	159.17	312	317	-	-	
267	210	297,495	4,140	159.17	401	401	159.93	-	
268	210	297,705	4,140	159.47	356	358	160.40	-	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
269	200	297,905	4,140	159.62	282	287	160.60	-	
270	190	298,095	4,140	159.62	172	172	-	-	
271	200	298,295	4,140	159.62	118	118	-	-	
272	200	298,495	4,140	159.68	132	132	-	-	
273	200	298,695	4,140	160.35	137	137	-	-	
274	170	298,865	4,140	161.20	221	221	-	-	
275	190	299,055	4,140	161.28	154	190	-	-	
276	200	299,255	4,140	161.28	148	177	-	-	
277	200	299,455	4,140	161.34	103	152	-	-	
278	200	299,655	4,140	162.08	134	170	-	-	
279	200	299,855	4,140	162.46	180	160	-	-	
280	190	300,045	4,140	162.81	173	193	-	-	
281	200	300,245	4,140	162.93	154	193	-	-	
282	200	300,445	4,140	163.12	180	198	-	-	
283	230	300,675	4,140	163.26	189	189	167.40	166.00	뒷섬다리
284	180	300,855	4,140	163.44	149	157	-	-	
285	200	301,055	4,140	163.62	147	163	-	-	
286	190	301,245	4,140	163.92	157	190	-	-	
287	190	301,435	4,140	164.03	148	179	-	-	
288	210	301,645	4,140	164.41	152	200	-	-	
289	190	301,835	4,140	164.51	147	163	-	-	
290	200	302,035	4,140	164.67	133	138	-	-	
291	200	302,235	4,140	165.03	145	173	-	-	
292	200	302,435	4,140	165.19	154	154	-	-	
293	210	302,645	4,140	165.33	175	172	-	-	
294	210	302,855	4,140	165.94	205	212	-	-	
294+50	50	302,905	4,140	165.99	199	199	166.70	164.80	앞섬다리
295	145	303,050	4,140	166.09	240	195	-	-	
296	200	303,250	4,140	166.23	263	230	-	-	
297	200	303,450	4,140	166.42	271	204	-	-	
298	200	303,650	4,140	166.82	386	247	-	-	
299	210	303,860	4,140	167.18	320	272	-	-	
300	190	304,050	4,140	167.36	380	370	-	-	
301	180	304,230	4,140	167.37	340	329	-	-	
302	200	304,430	4,140	167.40	284	270	-	-	
303	220	304,650	4,140	167.49	200	200	-	-	
303+50	50	304,700	4,140	167.49	170	170	168.91	167.70	소 목 보
304	150	304,850	4,140	168.09	199	199	-	-	
305	200	305,050	4,140	168.11	172	172	-	-	
306	200	305,250	4,140	168.11	176	176	-	-	
307	190	305,440	4,140	168.15	171	171	-	-	
308	190	305,630	4,140	169.05	170	170	-	-	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
309	210	305,840	4,140	169.05	139	139	-	-	
310	180	306,020	4,140	170.14	206	206	-	-	
311	190	306,210	4,140	170.30	194	194	-	-	
312	190	306,400	4,140	170.30	150	150	-	-	
313	180	306,580	4,140	171.34	170	170	-	-	
314	210	306,790	4,140	171.72	184	184	-	-	
315	200	306,990	4,140	171.92	178	178	-	-	
316	190	307,180	4,140	172.27	253	253	-	-	
317	200	307,380	4,140	172.29	206	206	-	-	
318	190	307,570	4,140	172.29	152	152	-	-	
319	190	307,760	4,140	172.29	160	160	-	-	
320	190	307,950	4,140	172.90	171	171	-	-	
321	190	308,140	4,140	173.06	131	131	-	-	
322	210	308,350	4,140	174.30	191	191	-	-	
323	180	308,530	4,140	174.30	168	168	-	-	
324	200	308,730	4,140	175.31	271	271	-	175.61	
325	150	308,880	4,140	175.36	289	289	-	176.10	
326	200	309,080	4,140	175.40	295	295	-	176.97	
327	200	309,280	4,140	175.66	291	291	168.40	176.90	대차잠수교
328	210	309,490	4,140	175.66	210	210	-	176.93	
329	210	309,700	4,140	175.73	185	185	-	177.02	
330	200	309,900	4,140	176.09	213	213	-	176.70	
331	200	310,100	4,140	176.28	213	213	-	176.36	
332	200	310,300	4,140	176.70	228	228	-	177.87	
333	200	310,500	4,140	176.78	221	221	-	177.99	
334	240	310,740	4,140	177.16	371	371	-	177.01	무주남대천합류후
335	190	310,930	2,530	177.26	133	133	-	176.92	무주남대천합류전
336	220	311,150	2,530	177.57	176	176	-	-	
337	220	311,370	2,530	177.66	136	140	-	-	
338	210	311,580	2,530	177.71	102	127	-	-	
339	220	311,800	2,530	177.95	107	145	-	176.40	
339+30	30	311,830	2,530	178.25	180	181	207.40	179.00	용포1교
340	155	311,985	2,530	178.43	183	241	-	176.22	
340+100	100	312,085	2,530	178.52	210	210	178.90	178.90	용 포 교
340+190	90	312,175	2,530	178.62	360	360	184.10	186.37	신용포교
341	70	312,245	2,530	178.62	220	220	-	-	삼류천합류점
342	130	312,375	2,530	178.62	151	151	-	-	
343	200	312,575	2,530	178.70	133	133	-	-	
344	200	312,775	2,530	178.71	115	115	-	-	
345	190	312,965	2,530	179.50	151	151	-	-	
346	190	313,155	2,530	179.72	160	160	-	-	
347	190	313,345	2,530	179.85	146	146	-	-	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
348	190	313,535	2,530	180.01	134	134	-	-	
349	200	313,735	2,530	180.63	183	183	-	-	
350	200	313,935	2,530	181.10	146	146	-	-	
350+20	20	313,955	2,530	181.33	287	287	188.30	182.30	잠 두 교
351	180	314,135	2,530	181.44	230	230	-	-	
351+180	180	314,315	2,530	181.72	249	249	187.02	186.71	잠두1교
352	30	314,345	2,530	181.72	170	170	195.60	180.40	잠두잠수교
353	200	314,545	2,530	181.75	151	151	-	-	
354	200	314,745	2,530	182.02	221	221	-	-	
355	200	314,945	2,530	182.77	185	185	-	-	
356	200	315,145	2,530	182.89	170	170	-	-	
357	190	315,335	2,530	183.13	133	133	-	-	
358	200	315,535	2,530	183.36	223	223	-	-	
359	160	315,695	2,530	183.47	223	223	-	-	
360	190	315,885	2,530	183.67	313	313	-	-	
360+170	170	316,055	2,530	183.70	330	330	184.40	185.40	잠두2교
361	70	316,125	2,530	183.70	199	199	-	-	
362	250	316,375	2,530	183.72	151	151	-	-	
363	230	316,605	2,530	184.06	170	170	-	-	
364	220	316,825	2,530	184.21	166	166	-	-	가당천합류점
365	250	317,075	2,530	184.51	171	171	182.00	193.10	굴 암 교
366	200	317,275	2,530	184.52	138	138	185.09	-	
367	210	317,485	2,530	184.99	166	166	184.43	-	
368	210	317,695	2,530	185.73	219	219	184.77	-	
369	200	317,895	2,530	185.95	204	204	185.6	-	
370	200	318,095	2,530	186.11	180	180	185.32	-	
371	200	318,295	2,530	186.38	177	177	185.80	-	
372	200	318,495	2,530	186.53	158	158	185.86	-	
373	200	318,695	2,530	186.73	135	135	188.30	-	
374	210	318,905	2,530	186.82	146	146	187.20	-	
375	170	319,075	2,530	187.71	210	210	186.80	191.00	상굴암교
376	200	319,275	2,530	187.77	219	219	-	190.00	
377	210	319,485	2,530	188.05	193	193	-	190.25	
378	200	319,685	2,530	188.30	194	194	-	190.84	
379	210	319,895	2,530	188.61	211	211	-	-	
380	200	320,095	2,530	188.90	220	220	-	-	
381	210	320,305	2,530	188.90	151	151	-	-	
382	200	320,505	2,530	189.00	142	142	-	-	
383	190	320,695	2,530	189.60	255	255	-	191.90	
384	270	320,965	2,530	189.70	190	190	192.58	193.98	대 티 교
385	210	321,175	2,530	190.05	155	155	192.71	193.40	
386	210	321,385	2,530	190.46	141	141	193.32	193.53	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
387	210	321,595	2,530	191.01	182	182	193.59	193.09	
388	200	321,795	2,530	191.34	170	170	193.69	193.20	
389	210	322,005	2,530	191.39	153	153	-	194.36	
390	160	322,165	2,530	191.85	325	325	-	194.67	
391	180	322,345	2,530	191.87	294	304	-	194.95	
392	200	322,545	2,530	191.90	195	208	-	194.70	
393	200	322,745	2,530	192.12	127	161	-	-	
394	210	322,955	2,530	192.45	140	172	-	-	
395	170	323,125	2,530	192.83	119	147	-	-	
396	200	323,325	2,530	193.18	106	165	195.78	-	
397	190	323,515	2,530	193.61	191	195	196.57	-	
398	210	323,725	2,530	194.30	182	187	195.38	-	
399	210	323,935	2,530	194.54	147	147	-	-	
400	210	324,145	2,530	194.84	124	124	-	-	
401	210	324,355	2,530	195.95	171	171	-	-	
402	220	324,575	2,530	196.05	145	145	-	-	
403	210	324,785	2,530	196.28	129	129	-	-	
404	210	324,995	2,530	196.57	109	109	196.90	-	
405	210	325,205	2,530	197.29	142	142	199.26	-	
406	210	325,415	2,530	197.97	155	155	203.25	203.40	대소교
407	220	325,635	2,530	198.41	225	225	-	203.35	
408	190	325,825	2,530	198.73	244	244	-	203.35	
409	210	326,035	2,530	199.05	206	206	-	203.50	
409+50	50	326,085	2,530	199.21	182	182	202.85	201.20	덤덜교
410	160	326,245	2,530	199.63	154	154	-	202.32	
411	190	326,435	2,530	199.63	136	136	-	202.76	
412	190	326,625	2,530	199.68	127	127	-	205.08	
413	190	326,815	2,530	200.87	209	209	-	200.21	안창천합류점
414	190	327,005	2,530	200.97	184	184	-	200.98	
414+30	30	327,035	2,530	201.33	188	188	208.40	200.23	대소잠수교
415	170	327,205	2,530	201.36	167	167	-	202.78	
416	200	327,405	2,530	201.88	164	164	-	201.92	
417	200	327,605	2,530	201.96	140	140	-	201.18	

【표 4.2-15(계속)】 금강상류 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
418	210	327,815	2,530	202.16	136	136	-	201.27	
419	250	328,065	2,530	202.50	202	202	-	205.38	
420	320	328,385	2,530	202.81	207	207	-	-	
420+40	40	328,425	2,530	203.01	253	253	197.72	197.74	도소잠수교
421	170	328,595	2,530	203.16	272	272	-	-	
422	250	328,845	2,530	203.52	272	272	-	-	
423	180	329,025	2,530	203.64	257	257	-	-	
424	220	329,245	2,530	203.67	153	153	-	-	
425	190	329,435	2,530	203.67	119	119	-	206.26	
426	190	329,625	2,530	204.47	125	125	-	208.02	
426+60	60	329,685	2,530	204.92	175	175	205.20	205.20	감 동 교
427	140	329,825	2,530	205.04	153	157	-	205.53	
428	200	330,025	2,530	205.06	137	140	-	205.77	용담수위표
429	200	330,225	2,530	205.35	145	150	-	205.65	
430	200	330,425	2,530	205.56	151	155	-	206.11	
431	200	330,625	2,530	205.90	154	159	-	206.02	
432	200	330,825	2,530	205.98	134	138	-	206.55	
433	210	331,035	2,530	206.11	107	110	-	206.78	
434	200	331,235	2,530	206.55	127	132	-	206.97	
435	200	331,435	2,530	207.00	159	164	-	207.34	
436	200	331,635	2,530	207.13	147	147	-	-	
437	200	331,835	2,530	207.28	159	159	-	-	
438	200	332,035	2,530	207.30	135	135	-	-	
439	200	332,235	2,530	207.68	168	168	-	-	
440	190	332,425	2,530	207.76	172	172	-	-	
441	240	332,665	2,530	207.76	114	114	-	-	
442	270	332,935	2,530	208.75	231	235	209.19	-	
443	270	333,205	2,530	208.84	190	194	209.49	-	방화천합류점
444	280	333,485	2,530	209.14	160	160	215.10	217.03	신용담교
445	210	333,695	2,530	209.61	290	290	216.96	-	
446	210	333,905	2,530	209.81	375	375	220.96	-	용담수위표

【표 4.2-16】 미호천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
0+000	0	0	7,955	25.42	24.37	490	490	-	27.22	미호천하구
0+200	200	200	7,955	25.44	24.37	355	355	산	27.41	
0+240	40	240	7,955	25.44	24.45	350	350	산	27.46	합강보
0+390	150	390	7,955	25.46	24.55	360	360	산	27.44	
0+630	240	630	7,955	25.57	24.61	370	370	산	27.60	
0+890	260	890	7,955	25.63	24.85	380	380	-	27.38	
0+920	30	920	7,955	25.65	24.89	390	390	도	30.83	월산교
1+130	210	1,130	7,955	25.65	24.91	370	370	산	27.55	
1+330	200	1,330	7,955	25.66	24.91	275	275	산	33.50	
1+560	230	1,560	7,955	25.66	24.91	250	250	산	산	
2+010	220	2,010	7,955	25.81	24.98	225	225	-	산	
2+150	140	2,150	7,955	25.97	25.27	295	295	-	산	
2+430	280	2,430	7,955	26.06	25.50	325	325	-	산	
2+630	200	2,630	7,955	26.24	25.50	200	200	산	산	
2+850	220	2,850	7,955	26.42	25.86	565	565	-	-	
3+010	160	3,010	7,955	26.55	25.95	650	650	-	-	
3+200	190	3,200	7,955	26.59	25.98	625	625	-	-	
3+390	190	3,390	7,955	26.60	26.03	710	710	-	-	연기천합류후
3+620	230	3,620	7,955	26.64	26.09	645	645	28.62	28.51	연기천합류전
3+770	150	3,770	7,955	26.66	26.09	580	580	28.48	28.88	
3+950	180	3,950	7,955	26.68	26.09	435	435	산	28.67	
4+150	200	4,150	7,955	26.71	26.19	430	430	산	28.96	
4+310	160	4,310	7,955	26.77	26.33	495	495	산	-	
4+440	130	4,440	7,155	26.82	26.33	645	645	28.17	-	
4+610	170	4,610	7,155	26.83	26.33	645	645	27.49	산	
4+840	230	4,840	7,155	26.83	26.33	525	525	27.46	27.50	
5+020	180	5,020	7,155	26.83	26.33	505	505	27.59	27.20	
5+230	210	5,230	7,155	26.84	26.33	510	510	27.62	27.36	
5+440	210	5,440	7,155	26.88	26.33	505	505	27.99	27.34	
5+660	220	5,660	7,155	26.94	26.33	520	520	27.89	27.61	월하천합류후
5+920	260	5,920	7,060	26.98	26.33	515	515	28.06	27.47	월하천합류전
6+100	180	6,100	7,060	27.01	26.33	505	505	28.19	27.62	
6+280	180	6,280	7,060	27.06	26.33	515	515	27.99	27.20	
6+480	200	6,480	7,060	27.10	26.33	520	520	28.06	27.86	
6+680	200	6,680	7,060	27.14	26.33	520	520	28.19	27.99	
6+900	220	6,900	7,060	27.22	26.33	520	520	28.15	28.33	
7+130	230	7,130	7,060	27.28	26.33	560	560	28.49	28.12	
7+390	260	7,390	7,060	27.36	26.33	605	605	28.43	28.20	
7+620	230	7,620	7,060	27.37	26.33	615	615	28.57	28.73	
7+860	240	7,860	7,060	27.41	26.33	620	620	28.66	산	
8+060	200	8,060	7,060	27.44	26.33	620	620	28.41	산	
8+240	180	8,240	7,060	27.55	26.45	725	725	28.59	28.79	
8+380	140	8,380	7,060	27.58	26.49	735	735	28.55	28.79	

【주】 는 행복도시 구간임

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-16(계속)】 미호천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
8+560	180	8,560	7,060	27.59	26.66	830	830	28.55	29.01	조천합류후
8+760	200	8,760	6,640	27.61	26.66	635	635	28.55	29.35	조천합류전
8+890	130	8,890	6,640	27.62	26.68	580	580	28.55	29.35	
9+045	155	9,045	6,640	27.63	26.81	550	550	30.06	29.59	수몰두강보
9+090	45	9,090	6,640	27.63	26.97	435	435	철	철	수몰두강다리(하)
9+120	30	9,120	6,640	27.63	26.97	435	435	철	철	수몰두강다리(상)
9+290	170	9,290	6,640	27.63	27.04	470	470	28.42	28.87	
9+490	200	9,490	6,640	27.74	27.12	470	470	28.55	29.01	
9+680	190	9,680	6,640	27.78	27.19	465	465	28.73	28.72	
9+840	160	9,840	6,640	27.86	27.23	430	430	29.03	29.08	신미호교
9+900	60	9,900	6,640	27.89	27.28	445	445	28.98	28.89	
10+080	180	10,080	6,640	27.97	27.38	485	485	28.19	28.93	
10+240	160	10,240	6,640	28.08	27.51	555	555	28.47	28.94	
10+480	240	10,480	6,640	28.14	27.58	550	550	-	29.02	
10+690	210	10,690	6,640	28.14	27.59	450	450	-	29.09	
10+890	200	10,890	6,640	28.17	27.63	410	365	-	29.04	
11+120	230	11,120	6,640	28.25	27.69	445	445	-	29.12	
11+310	190	11,310	6,640	28.31	27.79	505	505	-	29.31	
11+520	210	11,520	6,640	28.35	27.93	650	520	-	29.57	
11+710	190	11,710	6,640	28.39	27.93	660	510	-	34.00	
11+900	190	11,900	6,640	28.43	28.07	625	550	-	28.98	
12+140	240	12,140	6,640	28.52	28.21	480	415	-	29.52	
12+340	200	12,340	6,640	28.62	28.37	490	490	산	29.79	
12+560	220	12,560	6,640	28.70	28.42	640	640	-	29.98	
12+850	290	12,850	6,640	28.73	28.48	685	685	30.51	30.00	
13+110	260	13,110	6,640	28.76	28.58	685	685	30.65	29.75	
13+320	210	13,320	6,640	28.81	28.59	672	672	30.42	30.03	
13+530	210	13,530	6,640	28.84	28.66	665	665	30.89	30.14	
13+780	250	13,780	6,640	28.89	28.71	685	685	30.51	30.22	고속철도교
14+020	240	14,020	6,640	28.93	28.76	765	755	-	30.45	
14+160	140	14,160	6,640	28.97	28.79	830	830	-	30.23	
14+360	200	14,360	6,640	29.02	28.88	740	740	-	30.41	
14+550	190	14,550	6,640	29.04	28.91	720	720	-	30.50	
14+740	190	14,740	6,640	29.07	28.96	745	770	산	30.58	
14+930	190	14,930	6,640	29.11	29.00	840	900	-	31.19	
15+110	180	15,110	6,640	29.13	29.01	805	900	-	31.59	
15+270	160	15,270	6,640	29.16	29.01	725	860	-	31.53	
15+550	280	15,550	6,640	29.19	29.02	420	570	산	31.72	
15+730	180	15,730	6,640	29.23	29.05	380	630	-	32.10	
15+830	100	15,830	6,640	29.32	29.08	360	620	도	32.68	미호천교 (석화수위표)
15+940	110	15,940	6,640	29.40	29.09	365	600	-	31.73	
15+950	10	15,950	6,640	29.42	29.11	350	600	철	31.94	미호철교(상)
15+960	10	15,960	6,640	29.50	29.13	355	600	철	31.94	미호철교(하)

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-16(계속)】 미호천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
16+150	190	16,150	6,640	29.66	29.20	440	570	31.97	32.03	
16+360	210	16,360	6,640	29.84	29.22	590	610	31.73	31.98	
16+500	140	16,500	6,640	29.85	29.22	590	590	32.92	32.27	병천천합류후
16+680	180	16,680	5,275	29.87	29.33	340	340	32.08	31.77	병천천합류전
16+850	170	16,850	5,275	29.94	29.44	325	325	-	31.89	
16+970	120	16,970	5,275	29.95	29.44	305	305	-	32.05	
17+180	210	17,180	5,275	30.17	29.70	325	325	31.94	31.96	
17+380	200	17,380	5,275	30.24	29.89	325	325	31.92	32.19	
17+570	190	17,570	5,275	30.35	29.96	330	330	31.76	32.08	
17+760	190	17,760	5,275	30.43	30.09	340	340	32.28	31.74	
17+980	220	17,980	5,275	30.57	30.31	345	345	32.22	32.27	
18+170	190	18,170	5,275	30.67	30.44	345	345	32.34	32.12	
18+370	200	18,370	5,275	30.74	30.54	345	345	32.51	32.25	
18+570	200	18,570	5,275	30.90	30.70	345	345	32.34	32.54	
18+770	200	18,770	5,275	31.03	30.78	345	345	32.97	32.40	
18+960	190	18,960	5,275	31.13	30.93	345	345	33.30	32.50	
19+160	200	19,160	5,275	31.29	31.11	345	345	33.07	32.53	
19+360	200	19,360	5,275	31.39	31.21	345	345	33.12	32.71	
19+530	170	19,530	5,275	31.56	31.43	345	345	36.18	36.18	미호천교 (경부고속도로)
19+580	50	19,580	5,275	31.61	31.48	345	345	33.56	33.19	
19+600	20	19,600	5,275	31.71	31.57	345	345	35.01	34.98	구경부고속도로
19+790	190	19,790	5,275	31.82	31.71	345	345	33.56	33.70	
20+010	220	20,010	5,275	31.93	31.84	345	345	33.97	33.68	
20+230	220	20,230	5,275	32.04	31.96	345	345	33.67	34.06	
20+430	200	20,430	5,275	32.18	32.08	345	345	33.62	34.29	
20+650	220	20,650	5,275	32.28	32.19	355	355	34.23	34.31	
20+770	120	20,770	5,275	32.38	32.30	360	360	35.43	35.37	옥 산 교
20+840	70	20,840	5,275	32.45	32.39	385	385	34.48	34.77	
21+070	230	21,070	5,275	32.59	32.57	450	450	34.60	35.19	석남천합류후
21+280	210	21,280	5,085	32.64	32.57	340	340	34.61	34.97	석남천합류전
21+450	170	21,450	5,085	32.68	32.57	335	335	34.78	35.56	
21+660	210	21,660	5,085	32.73	32.72	335	335	34.78	35.38	
21+880	220	21,880	5,085	32.84	32.83	335	335	35.28	35.24	
22+080	200	22,080	5,085	32.96	32.91	335	335	35.17	35.21	
22+280	200	22,280	5,085	33.13	33.03	335	335	35.27	35.01	
22+460	180	22,460	5,085	33.25	33.17	340	340	35.39	34.93	
22+640	180	22,640	5,085	33.34	33.23	330	330	35.76	35.05	
22+830	190	22,830	5,085	33.43	33.38	350	350	35.73	35.08	
23+020	190	23,020	5,085	33.45	33.48	350	350	36.14	35.22	
23+220	200	23,220	5,085	33.65	33.55	345	345	36.06	35.71	
23+420	200	23,420	5,085	33.73	33.61	335	335	35.53	35.70	
23+600	180	23,600	5,085	33.79	33.86	335	335	35.51	35.51	
23+810	210	23,810	5,085	33.92	33.87	360	360	35.84	도	
24+010	200	24,010	5,085	34.08	34.03	455	455	36.11	36.35	
24+150	140	24,150	5,085	34.10	34.05	430	430	36.22	36.57	

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-16(계속)】 미호천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
24+350	200	24,350	5,085	34.15	34.11	405	405	36.30	36.51	
24+530	180	24,530	5,085	34.20	34.16	415	415	36.34	37.53	
24+710	180	24,710	5,085	34.26	34.27	430	430	35.97	36.92	
24+920	210	24,920	5,085	34.32	34.29	440	440	36.80	37.45	
25+120	200	25,120	5,085	34.39	34.37	455	455	36.98	37.39	
25+320	200	25,320	5,085	34.50	34.45	460	460	37.28	37.59	
25+520	200	25,520	5,085	34.51	34.50	460	460	36.59	37.31	
25+690	170	25,690	5,085	34.58	34.55	480	480	39.83	37.89	
25+710	20	25,710	5,085	34.67	34.64	480	480	39.97	40.06	미호천교 (중부고속도로)
25+930	220	25,930	5,085	34.75	34.71	490	490	37.56	37.90	
26+150	220	26,150	5,085	34.81	34.79	500	500	37.62	38.53	
26+360	210	26,360	5,085	34.90	34.85	500	500	38.14	38.46	
26+570	210	26,570	5,085	35.05	35.04	495	495	37.92	38.54	
26+620	50	26,620	5,085	35.08	35.11	495	495	38.25	38.51	작 천 보
26+800	180	26,800	5,085	35.34	35.15	490	490	37.96	38.51	
27+010	210	27,010	5,085	35.43	35.22	485	485	38.28	38.51	
27+230	220	27,230	5,085	35.61	35.36	530	530	38.49	38.56	무심천합류후
27+520	290	27,520	4,225	35.83	35.61	530	530	38.50	38.96	무심천합류전
27+760	240	27,760	4,225	35.90	35.62	480	480	39.48	39.21	
27+890	130	27,890	4,225	35.90	35.72	495	495	39.32	39.32	
28+210	320	28,210	4,225	36.06	35.81	500	500	39.17	39.14	
28+410	200	28,410	4,225	36.14	35.89	535	535	39.50	39.14	
28+630	220	28,630	4,225	36.23	36.02	575	575	39.50	39.01	
28+840	210	28,840	4,225	36.24	36.03	505	505	39.30	38.43	
29+000	160	29,000	4,225	36.31	36.08	505	505	39.52	38.92	
29+180	180	29,180	4,225	36.39	36.21	500	500	39.44	39.02	
29+370	190	29,370	4,225	36.46	36.26	500	500	39.66	39.24	
29+670	300	29,670	4,225	36.59	36.43	500	500	39.29	39.29	
29+870	200	29,870	4,225	36.71	36.60	490	490	39.21	39.48	
30+090	220	30,090	4,225	36.79	36.67	495	495	39.43	39.49	
30+330	240	30,330	4,225	36.87	36.73	495	495	39.44	43.05	
30+390	60	30,390	4,225	36.89	36.78	495	495	43.30	43.05	공항대교
30+550	160	30,550	4,225	36.93	36.86	490	490	43.21	39.72	
30+730	180	30,730	4,225	37.00	36.93	490	490	39.69	39.92	
30+910	180	30,910	4,225	37.01	36.97	480	480	39.91	40.10	
31+120	210	31,120	4,225	37.09	37.07	475	475	40.17	40.20	
31+290	170	31,290	4,225	37.13	37.08	470	470	40.47	40.66	
31+450	160	31,450	4,225	37.20	37.16	465	465	40.61	41.36	
31+650	200	31,650	4,225	37.31	37.29	460	460	40.70	41.24	
31+680	30	31,680	4,225	37.37	37.37	455	455	40.54	41.14	오창청주도로교
31+830	150	31,830	4,225	37.43	37.53	450	450	40.96	41.02	
32+060	230	32,060	4,225	37.64	37.58	445	445	40.24	41.71	
32+150	90	32,150	4,225	37.85	37.87	460	460	41.50	41.53	팔결교 (북일수위표)

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-16(계속)】 미호천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
32+220	70	32,220	4,225	37.92	37.87	465	465	41.63	41.38	
32+420	200	32,420	4,225	38.13	37.97	525	525	41.03	41.25	
32+610	190	32,610	4,225	38.13	38.02	500	500	40.35	41.33	
32+740	130	32,740	4,225	38.19	38.05	470	470	40.49	41.25	
32+910	170	32,910	4,225	38.35	38.17	510	510	40.79	41.29	
33+080	170	33,080	4,225	38.54	38.24	510	510	40.52	41.47	석화천합류후
33+270	190	33,270	3,925	38.65	38.37	460	460	41.96	41.65	
33+420	150	33,420	3,925	38.94	38.55	455	455	41.85	41.68	
33+630	210	33,630	3,925	39.13	38.68	455	455	42.20	41.96	
33+840	210	33,840	3,925	39.29	38.77	455	455	42.69	41.81	
34+030	190	34,030	3,925	39.45	38.84	475	475	42.67	42.35	
34+240	210	34,240	3,925	39.63	38.97	575	575	42.55	42.50	
34+390	150	34,390	3,925	39.73	38.99	575	575	42.81	42.85	성암천합류후
34+570	180	34,570	3,665	39.73	39.01	575	575	42.80	42.31	성암천합류전
34+750	180	34,750	3,665	39.83	39.07	490	490	42.85	42.01	
34+940	190	34,940	3,665	39.99	39.15	480	480	43.27	42.78	
35+130	190	35,130	3,665	40.03	39.29	470	470	43.32	42.33	
35+330	200	35,330	3,665	40.22	39.34	465	465	43.32	43.14	
35+530	200	35,530	3,665	40.54	39.38	450	450	43.59	43.29	
35+740	210	35,740	3,665	40.87	39.50	460	460	43.68	43.29	
35+880	140	35,880	3,665	41.08	39.66	520	520	43.95	42.90	
36+120	240	36,120	3,665	41.12	39.87	425	425	44.10	43.80	
36+300	180	36,300	3,665	41.40	40.03	425	425	44.18	43.75	
36+490	190	36,490	3,665	41.56	40.32	425	425	44.42	43.71	
36+680	190	36,680	3,665	41.76	40.43	430	430	44.41	44.19	
36+880	200	36,880	3,665	41.85	40.56	430	430	44.58	44.35	
37+080	200	37,080	3,665	41.90	40.77	425	425	44.39	44.73	
37+290	210	37,290	3,665	42.01	40.92	425	425	44.45	44.69	
37+365	75	37,365	3,665	42.12	41.10	425	425	44.49	44.96	
37+490	200	37,490	3,665	42.22	41.10	440	440	-	45.22	
37+710	220	37,710	3,665	42.25	41.30	320	320	산	45.74	
37+930	220	37,930	3,665	42.59	41.71	410	410	산	45.60	
38+140	210	38,140	3,665	42.82	41.91	455	455	45.03	45.96	
38+340	200	38,340	3,665	42.90	42.08	480	480	45.18	45.36	
38+510	170	38,510	3,665	42.92	42.23	385	385	45.17	44.44	
38+710	200	38,710	3,665	43.06	42.29	340	340	45.20	44.63	
38+900	190	38,900	3,665	43.38	42.53	395	395	45.23	47.99	보강천합류후
39+090	190	39,090	2,990	43.42	42.69	250	250	47.81	48.60	보강천합류전 (신여암교)
39+110	20	39,110	2,990	43.42	42.69	250	250	44.71	45.20	
39+330	220	39,330	2,990	43.46	42.82	230	230	45.09	44.79	
39+485	155	39,485	2,990	43.92	43.14	220	220	46.94	46.95	구여암교

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-17】 갑천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m) 구간	거리(m) 누가	계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m) 현행[1]	계획홍수위(El.m) 정비후[2]	하폭 현하폭	하폭 계획	기설제방고 좌안	기설제방고 우안	비고
0+000	0	0	3,380	30.60	30.06	560	560	산	34.27	갑천하구
0+160	160	160	3,380	30.60	30.06	390	390	산	33.25	
0+390	230	390	3,380	30.61	30.07	380	380	산	33.53	
0+570	180	570	3,380	30.62	30.08	375	375	산	33.40	
0+770	200	770	3,380	30.67	30.13	425	425	산	33.62	
0+980	210	980	3,380	30.71	30.16	435	435	-	33.66	
1+015	35	1,015	3,380	30.72	30.17	420	420	도	33.96	불무교
1+220	205	1,220	3,380	30.72	30.18	405	405	31.91	33.40	
1+450	230	1,450	3,380	30.75	30.21	430	430	32.41	34.38	
1+710	260	1,710	3,380	30.78	30.25	440	440	31.78	34.49	
1+950	240	1,950	3,380	30.80	30.27	390	390	31.81	34.11	
2+205	255	2,205	3,380	30.91	30.38	425	425	34.27	34.26	
2+455	250	2,455	3,380	30.92	30.40	345	345	34.34	34.05	
2+535	80	2,535	3,380	30.94	30.41	330	330	34.79	34.81	신구교
2+640	105	2,640	3,380	30.97	30.45	330	330	34.24	34.19	
2+820	180	2,820	3,380	31.03	30.51	335	335	34.54	34.45	
2+985	165	2,985	3,380	31.08	30.57	350	350	34.13	34.49	
3+125	140	3,125	3,380	31.12	30.60	365	365	34.22	34.89	
3+335	210	3,335	3,380	31.20	30.69	385	385	34.08	34.62	
3+550	215	3,550	3,380	31.28	30.77	395	395	34.10	34.41	관평천합류후
3+755	205	3,755	3,380	31.30	30.80	350	350	33.22	34.31	관평천합류전
3+915	160	3,915	3,380	31.40	30.91	320	320	34.73	35.45	용신교
3+975	60	3,975	3,380	31.50	31.02	325	325	33.22	34.59	
4+205	230	4,205	3,380	31.53	31.06	310	310	33.14	34.45	
4+395	190	4,395	3,380	31.65	31.19	300	280	32.63	산	
4+595	200	4,595	3,380	31.77	31.30	345	335	33.22	산	
4+775	180	4,775	3,380	31.86	31.40	330	330	33.45	산	
4+955	180	4,955	3,380	31.95	31.49	330	330	33.31	산	
5+005	50	5,005	3,380	32.06	31.60	335	335	33.47	산	취입보
5+165	160	5,165	3,380	32.18	31.74	335	335	33.22	산	
5+345	180	5,345	3,380	32.27	31.82	350	350	33.29	산	
5+465	120	5,465	3,380	32.38	31.95	345	345	33.46	산	
5+635	170	5,635	3,380	32.45	32.04	350	350	34.69	산	
5+815	180	5,815	3,380	32.49	32.09	400	400	34.40	34.22	
5+975	160	5,975	3,380	32.52	32.14	360	360	34.68	34.32	
6+145	170	6,145	3,380	32.60	32.23	365	365	34.27	33.88	
6+315	170	6,315	3,380	32.78	32.42	375	375	34.52	34.32	
6+515	200	6,515	3,380	32.96	32.60	375	375	34.68	33.93	
6+710	195	6,710	3,380	33.12	32.76	370	370	34.51	33.83	
6+880	170	6,880	3,380	33.25	32.89	340	340	35.10	34.31	
7+100	220	7,100	3,380	33.44	33.10	350	350	35.17	34.71	
7+130	30	7,130	3,380	33.51	33.16	345	345	도	34.70	호남고속도로교
7+150	20	7,150	3,380	33.53	33.18	340	340	도	34.72	갑천교
7+160	10	7,160	3,380	33.60	33.25	345	345	도	34.67	호남고속도로교
7+285	125	7,285	3,380	33.67	33.33	345	345	35.33	35.13	
7+505	220	7,505	3,380	33.78	33.46	310	310	34.52	35.30	
7+565	60	7,565	3,380	34.10	33.63	305	305	34.51	34.87	취입보
7+715	150	7,715	3,380	34.29	33.88	295	295	34.86	34.93	
7+905	190	7,905	3,380	34.47	34.08	290	290	36.05	35.32	
8+125	220	8,125	3,380	34.77	34.42	275	275	36.12	35.48	
8+365	240	8,365	3,380	35.56	34.61	280	280	36.04	도	

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-17(계속)】 갑천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m) 구간	거리(m) 누가	계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m) 현행[1]	계획홍수위(El.m) 정비후[2]	하폭 현하폭	하폭 계획	기설제방고 좌안	기설제방고 우안	비고
8+555	190	8,555	3,380	35.60	34.88	265	265	36.21	도	
8+775	220	8,775	3,380	35.64	35.04	260	260	36.57	도	
8+985	210	8,985	3,380	35.69	35.24	260	260	37.48	도	
9+190	205	9,190	3,380	35.73	35.36	240	240	36.69	도	
9+370	180	9,370	3,380	35.79	35.46	225	225	36.90	도	
9+550	180	9,550	3,380	35.91	35.58	210	210	37.45	도	
9+720	170	9,720	3,380	36.26	35.91	275	250	37.58	-	
9+905	185	9,905	3,380	36.31	35.96	235	235	37.94	40.66	
10+045	140	10,045	3,380	36.44	36.09	260	260	38.02	40.86	
10+105	60	10,105	3,360	36.58	36.23	255	255	39.00	38.99	회덕수위표
10+225	120	10,225	3,360	36.65	36.24	235	235	37.89	37.60	
10+415	190	10,415	3,360	36.76	36.43	220	220	37.48	37.75	
10+595	180	10,595	3,360	36.98	36.65	205	205	38.26	39.05	
10+765	170	10,765	3,360	37.22	36.88	210	210	도	38.55	
10+925	160	10,925	3,360	38.05	36.96	220	220	도	39.18	
11+105	180	11,105	3,360	38.08	37.31	285	285	39.85	39.21	둔산라바보
11+325	220	11,325	3,360	38.10	37.54	290	290	39.97	39.27	
11+415	90	11,415	3,360	38.12	37.61	290	290	40.01	-	
11+545	130	11,545	3,360	38.14	37.72	300	300	40.00	-	유등천합류후
11+655	110	11,655	1,895	38.23	37.92	370	370	40.46	-	유등천합류전
11+725	70	11,725	1,895	38.25	37.92	350	350	41.11	40.77	둔산대교
11+785	60	11,785	1,895	38.27	37.95	325	325	40.51	40.21	
11+820	35	11,820	1,895	38.32	37.95	315	315	40.08	39.90	
11+960	140	11,960	1,895	38.34	37.97	335	335	40.21	40.48	
12+060	100	12,060	1,895	38.36	37.99	340	340	40.22	40.02	
12+160	100	12,160	1,895	38.37	38.01	350	350	40.21	40.71	
12+210	50	12,210	1,895	38.39	38.03	330	330	40.70	40.69	엑스포다리
12+260	50	12,260	1,895	38.41	38.03	330	330	40.58	40.83	
12+355	95	12,355	1,895	38.42	38.05	325	325	40.31	40.72	
12+460	105	12,460	1,895	38.43	38.07	315	315	40.36	40.66	
12+560	100	12,560	1,895	38.44	38.10	315	315	40.36	40.56	
12+660	100	12,660	1,895	38.46	38.12	320	320	40.61	41.31	
12+760	100	12,760	1,895	38.48	38.15	320	320	41.46	41.02	
12+860	100	12,860	1,895	38.51	38.17	340	340	42.26	41.71	
12+920	60	12,920	1,895	38.54	38.24	350	350	42.87	42.57	취입보
12+960	40	12,960	1,895	38.56	38.25	360	360	43.54	43.31	대덕대교
13+035	75	13,035	1,895	38.60	38.32	335	335	43.26	43.40	
13+165	130	13,165	1,895	38.61	38.32	285	285	42.87	41.84	
13+265	100	13,265	1,895	38.62	38.36	260	260	42.47	40.86	
13+355	90	13,355	1,895	38.74	38.53	245	245	42.27	40.48	
13+460	105	13,460	1,895	38.87	38.71	220	220	41.74	40.89	
13+555	95	13,555	1,895	39.00	38.88	215	215	42.09	41.18	
13+675	120	13,675	1,895	39.22	39.13	215	215	42.40	41.76	갈마보
13+755	80	13,755	1,895	39.58	39.52	220	220	42.40	41.68	
13+850	95	13,850	1,895	39.70	39.64	235	235	42.86	41.59	
13+955	105	13,955	1,895	39.82	39.77	250	250	42.57	41.95	
14+060	105	14,060	1,895	40.02	39.97	260	260	42.01	41.86	
14+150	90	14,150	1,895	40.09	40.05	270	270	41.97	42.08	
14+250	100	14,250	1,895	40.19	40.16	275	275	42.01	42.61	
14+345	95	14,345	1,895	40.28	40.26	280	280	42.86	43.58	
14+440	95	14,440	1,895	40.38	40.37	275	275	42.24	43.02	

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-17(계속)】 갑천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m) 구간	거리(m) 누가	계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m) 현행[1]	계획홍수위(El.m) 정비후[2]	하폭 현하폭	하폭 계획	기설제방고 좌안	기설제방고 우안	비고
14+540	100	14,540	1,895	40.57	40.57	285	285	42.32	43.00	
14+635	95	14,635	1,895	40.67	40.66	290	290	42.41	42.91	
14+720	85	14,720	1,895	40.71	40.69	295	295	42.53	43.15	
14+830	110	14,830	1,895	40.74	40.72	295	295	42.44	43.33	
14+945	115	14,945	1,895	41.10	40.88	305	305	42.84	43.54	유성천합류후
15+045	100	15,045	1,745	41.18	41.00	145	145	43.02	43.52	유성천합류전
15+140	95	15,140	1,745	41.25	41.22	155	155	44.28	43.71	
15+235	95	15,235	1,745	41.43	41.41	165	165	43.46	43.85	
15+325	90	15,325	1,745	41.62	41.62	175	175	43.83	43.84	
15+375	50	15,375	1,745	41.81	41.81	170	170	44.31	43.65	갑천대교
15+420	45	15,420	1,745	41.99	41.99	195	195	44.31	44.23	
15+525	105	15,525	1,745	42.17	42.17	195	195	44.44	43.68	
15+620	95	15,620	1,745	42.26	42.26	200	200	44.60	44.56	
15+720	100	15,720	1,745	42.30	42.30	200	200	44.85	44.72	
15+820	100	15,820	1,745	42.68	42.68	200	200	44.96	44.93	
15+925	105	15,925	1,745	42.81	42.81	205	205	45.14	45.34	
16+025	100	16,025	1,745	43.31	43.31	205	205	45.36	45.44	구억보
16+125	100	16,125	1,745	43.47	43.47	205	205	45.46	45.34	
16+225	100	16,225	1,745	43.56	43.56	205	205	45.56	45.83	
16+325	100	16,325	1,745	43.89	43.89	210	210	45.83	46.50	
16+435	110	16,435	1,745	44.07	44.07	205	205	46.02	47.08	
16+535	100	16,535	1,745	44.42	44.42	205	205	47.52	47.50	만년교
16+635	100	16,635	1,745	44.52	44.52	205	205	46.29	46.76	
16+735	100	16,735	1,745	44.69	44.69	210	210	46.72	46.41	
16+835	100	16,835	1,745	44.91	44.91	210	210	46.69	45.34	
16+935	100	16,935	1,745	45.01	45.01	220	220	46.89	45.18	
17+035	100	17,035	1,745	45.22	45.22	210	210	46.78	45.93	진잠천합류후
17+135	100	17,135	1,745	45.22	45.22	200	200	46.15	46.62	진잠천합류전
17+240	105	17,240	1,745	45.33	45.33	200	200	46.55	47.17	
17+335	95	17,335	1,745	45.44	45.44	200	200	46.69	47.09	
17+435	100	17,435	1,745	45.57	45.57	200	200	46.85	47.12	
17+535	100	17,535	1,745	45.69	45.69	200	200	46.89	47.24	
17+635	100	17,635	1,745	45.80	45.80	200	200	47.10	47.60	
17+735	100	17,735	1,745	45.93	45.93	200	200	47.25	47.92	
17+825	90	17,825	1,745	46.22	46.22	215	215	47.43	산	
17+925	100	17,925	1,745	46.27	46.27	205	205	47.49	산	
18+025	100	18,025	1,745	46.37	46.37	205	205	47.74	산	
18+130	105	18,130	1,745	46.50	46.50	205	205	47.81	산	
18+230	100	18,230	1,745	46.64	46.64	200	200	47.88	산	
18+330	100	18,330	1,745	46.74	46.74	195	195	47.91	산	
18+430	100	18,430	1,745	46.87	46.87	180	180	47.97	산	
18+530	100	18,530	1,745	46.99	46.99	185	185	48.06	산	
18+630	100	18,630	1,745	47.12	47.12	185	185	48.20	산	
18+720	90	18,720	1,745	47.35	47.35	185	185	48.44	산	
18+825	105	18,825	1,745	47.46	47.46	210	210	49.17	산	
18+925	100	18,925	1,745	47.71	47.71	225	225	49.79	산	
19+025	100	19,025	1,745	47.80	47.80	250	250	50.31	산	
19+125	100	19,125	1,745	48.00	48.00	270	270	50.76	산	
19+230	105	19,230	1,745	48.05	48.05	275	275	50.93	산	
19+335	105	19,335	1,745	48.15	48.15	280	280	50.89	산	
19+435	100	19,435	1,745	48.33	48.33	265	265	50.52	산	

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-17(계속)】 갑천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m) 구간	거리(m) 누가	계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m) 현행[1]	계획홍수위(El.m) 정비후[2]	하폭 현하폭	하폭 계획	기설제방고 좌안	기설제방고 우안	비고
19+535	100	19,535	1,745	48.38	48.38	260	260	50.59	산	
19+630	95	19,630	1,745	48.55	48.55	285	285	50.66	산	
19+740	110	19,740	1,745	48.64	48.64	300	300	51.17	산	
19+815	75	19,815	1,745	48.73	48.73	300	300	51.23	산	
19+925	110	19,925	1,745	48.81	48.81	300	300	50.55	산	
20+020	95	20,020	1,745	48.89	48.89	290	290	50.17	산	
20+115	95	20,115	1,745	48.95	48.95	245	245	50.26	산	
20+210	95	20,210	1,745	49.18	49.18	225	225	50.12	산	
20+315	105	20,315	1,745	49.26	49.26	215	215	50.48	산	
20+410	95	20,410	1,745	49.46	49.46	230	230	50.32	산	
20+510	100	20,510	1,745	49.82	49.82	245	245	50.48	산	
20+610	100	20,610	1,745	49.96	49.96	235	235	51.89	산	
20+690	80	20,690	1,745	50.17	50.17	245	245	52.03	산	
20+795	105	20,795	1,745	50.17	50.17	220	220	-	산	
20+895	100	20,895	1,745	50.59	50.59	190	190	52.33	-	
21+045	150	21,045	1,745	50.77	50.77	190	190	52.68	51.18	정림취입보
21+095	50	21,095	1,745	51.07	51.07	190	190	52.69	51.16	
21+200	105	21,200	1,745	51.17	51.17	190	190	52.98	51.89	
21+290	90	21,290	1,745	51.33	51.33	200	200	53.32	51.99	
21+390	100	21,390	1,745	51.37	51.37	210	210	53.39	52.10	
21+515	125	21,515	1,745	51.87	51.87	250	250	53.55	51.91	태봉보
21+525	10	21,525	1,745	51.89	51.89	250	250	53.77	51.80	
21+585	60	21,585	1,745	51.92	51.92	280	280	53.93	-	
21+685	100	21,685	1,745	52.03	52.03	260	260	54.13	-	
21+745	60	21,745	1,745	52.21	52.21	165	165	도	도	가수원교(신)
21+805	60	21,805	1,745	52.31	52.31	135	135	52.99	-	
21+850	45	21,850	1,745	52.46	52.46	140	140	도	도	가수원교(구)
21+895	45	21,895	1,745	52.81	52.81	155	155	철	철	가수원철교
21+900	5	21,900	1,745	52.81	52.81	165	165	-	-	
22+095	195	22,095	1,745	53.10	53.10	170	170	54.82	-	
22+290	195	22,290	1,745	53.29	53.29	155	155	55.21	-	
22+480	190	22,480	1,745	53.90	53.90	175	175	55.45	-	
22+670	190	22,670	1,745	54.10	54.10	165	165	55.79	56.37	
22+845	175	22,845	1,745	54.32	54.32	165	165	55.96	56.58	잠수교
22+885	40	22,885	1,745	54.32	54.32	155	155	56.29	56.91	
23+080	195	23,080	1,745	54.49	54.49	155	155	56.40	56.75	
23+280	200	23,280	1,745	54.69	54.69	140	140	55.58	55.87	
23+480	200	23,480	1,745	55.03	55.03	175	175	55.94	56.22	
23+670	190	23,670	1,745	55.29	55.29	195	195	55.76	56.10	
23+835	165	23,835	1,745	55.59	55.59	125	125	55.49	도	모세골교
23+880	45	23,880	1,745	55.84	55.84	125	125	55.79	도	모세골교
24+075	195	24,075	1,745	56.13	56.13	120	120	56.59	56.07	
24+265	190	24,265	1,745	56.48	56.48	120	120	56.97	57.66	
24+365	100	24,365	1,745	57.54	57.54	125	125	56.98	58.13	중보
24+465	100	24,465	1,745	57.78	57.78	130	130	58.94	58.80	
24+665	200	24,665	1,745	58.14	58.14	130	130	59.22	-	
24+865	200	24,865	1,745	58.38	58.38	115	115	59.59	산	
25+060	195	25,060	1,745	58.71	58.71	135	135	59.67	산	
25+255	195	25,255	1,745	58.71	58.71	120	120	59.84	산	
25+445	190	25,445	1,745	59.36	59.36	180	180	60.11	산	
25+485	40	25,485	1,745	59.90	59.90	145	145	60.10	산	상보

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-17(계속)】 갑천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획홍수위(El.m)		하폭		기설제방고		비고
	구간	누가		현행[1]	정비후[2]	현하폭	계획	좌안	우안	
25+630	145	25,630	1,575	59.90	59.90	130	130	60.58	산	
25+850	220	25,850	1,575	60.04	60.04	115	115	61.18	산	
26+050	200	26,050	1,575	60.44	60.44	150	150	61.68	-	
26+095	45	26,095	1,575	60.60	60.60	165	165	61.90	-	잠수교
26+125	30	26,125	1,575	60.67	60.67	160	160	철	철	괴곡철교
26+175	50	26,175	1,575	60.76	60.76	175	175	도	도	괴곡교
26+245	70	26,245	1,575	60.84	60.84	190	190	-	-	
26+305	60	26,305	1,575	61.96	61.96	165	165	산	-	새보
26+455	150	26,455	1,575	62.25	62.25	145	145	산	산	
26+660	205	26,660	1,575	62.57	62.57	215	215	산	-	
26+865	205	26,865	1,575	62.70	62.70	160	160	산	-	
27+065	200	27,065	1,575	62.87	62.87	120	120	산	63.50	
27+270	205	27,270	1,575	63.01	63.01	100	100	산	64.15	
27+490	220	27,490	1,575	63.65	63.65	150	150	산	65.15	
27+675	185	27,675	1,575	63.76	63.76	130	130	산	65.73	
27+710	35	27,710	1,575	63.92	63.92	135	135	산	66.08	잠수교
27+885	175	27,885	1,575	64.04	64.04	120	120	산	66.06	
28+095	210	28,095	1,575	64.59	64.59	145	145	산	-	
28+295	200	28,295	1,575	64.92	64.92	150	150	-	-	
28+495	200	28,495	1,575	65.11	65.11	140	140	65.09	-	
28+605	110	28,605	1,575	65.35	65.35	145	145	64.65	-	잠수교
28+675	70	28,675	1,575	65.47	65.47	120	120	65.20	-	흑석보
28+690	15	28,690	1,575	65.47	65.47	115	115	66.29	산	
28+895	205	28,895	1,575	65.89	65.89	90	90	-	산	
29+090	195	29,090	1,575	66.09	66.09	95	95	-	산	
29+285	195	29,285	1,575	67.02	67.02	155	155	산	철	
29+495	210	29,495	1,575	67.26	67.26	110	110	산	-	
29+680	185	29,680	1,575	67.72	67.72	145	145	산	-	
29+780	100	29,780	1,575	67.95	67.95	140	140	-	-	잠수교
29+895	115	29,895	1,575	67.95	67.95	110	110	-	산	
30+105	210	30,105	1,575	68.29	68.29	130	130	-	철	매노천합류후
30+290	185	30,290	1,470	68.91	68.91	145	145	-	-	매노천합류전
30+345	55	30,345	1,470	68.96	68.96	100	100	-	-	물안리다리
30+390	45	30,390	1,470	69.32	69.32	155	155	-	-	수내보
30+480	90	30,480	1,470	69.47	69.47	145	145	-	72.12	
30+680	200	30,680	1,470	69.84	69.84	130	130	-	72.02	
30+880	200	30,880	1,470	70.35	70.35	145	145	산	72.27	
31+070	190	31,070	1,470	70.59	70.59	125	125	산	71.26	
31+290	220	31,290	1,470	71.16	71.16	125	125	-	-	금곡천합류후
31+470	180	31,470	1,360	71.67	71.67	105	105	도	도	금곡천합류전
31+675	205	31,675	1,360	71.85	71.85	130	130	산	산	
31+880	205	31,880	1,360	72.04	72.04	105	105	산	산	
32+085	205	32,085	1,360	72.31	72.31	90	90	산	73.57	
32+285	200	32,285	1,360	72.92	72.92	155	155	산	73.49	
32+485	200	32,485	1,360	73.08	73.08	145	145	74.04	73.61	
32+680	195	32,680	1,360	73.20	73.20	150	150	74.89	산	
32+700	20	32,700	1,360	73.27	73.27	165	165	74.74	산	유천동보
32+885	185	32,885	1,360	73.48	73.48	120	120	75.10	산	
33+075	190	33,075	1,360	74.01	74.01	195	195	75.66	산	
33+270	195	33,270	1,360	74.14	74.14	130	130	75.60	76.03	
33+315	45	33,315	1,360	74.42	74.42	135	135	75.95	76.25	두계천합류후
33+510	195	33,510	730	74.97	74.97	165	165	74.90	76.15	두계천합류전

1. 현행 : "4대강 살리기 사업"이 시행되지 않은 상태, 최근의 하상단면을 기준으로 산정한 홍수위
2. 정비후 : "4대강 살리기 사업" 완료, 계획 하천단면을 기준으로 산정한 홍수위

【표 4.2-18】 유등천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
0+000	0	0	1,665	38.14	460	460	40.22	39.11	유등천하구
0+070	70	70	1,665	38.16	505	505	40.42	39.18	
0+280	210	280	1,665	38.20	275	275	40.22	39.64	
0+480	200	480	1,665	38.31	325	325	40.36	40.14	
0+675	195	675	1,665	38.38	355	355	40.46	산	
0+895	220	895	1,665	38.47	335	335	41.11	39.60	
1+055	160	1,055	1,665	38.52	305	305	41.14	39.90	
1+245	190	1,245	1,665	38.67	325	325	41.30	41.44	
1+445	200	1,445	1,665	38.78	300	280	41.15	산	
1+635	190	1,635	1,665	38.94	280	280	41.99	40.49	
1+860	225	1,860	1,665	39.25	275	275	42.50	42.50	한밭대교
1+880	20	1,880	1,665	39.28	275	275	40.80	40.95	
2+090	210	2,090	1,665	39.41	275	275	41.94	41.91	
2+300	210	2,300	1,665	39.58	280	280	41.87	42.10	
2+305	5	2,305	1,665	39.64	285	285	41.90	42.31	잠수교
2+480	175	2,480	1,665	39.70	275	275	41.84	42.12	
2+640	160	2,640	1,665	39.80	285	285	42.19	42.34	대전천합류후
2+790	150	2,790	1,130	40.28	165	165	42.56	42.67	대전천합류전
2+820	30	2,820	1,130	40.34	165	165	42.91	42.65	
3+015	195	3,015	1,130	40.75	215	215	42.98	44.38	
3+215	200	3,215	1,130	41.14	235	235	43.03	44.37	
3+255	40	3,255	1,130	41.25	230	230	43.40	44.96	용문교
3+415	160	3,415	1,130	41.41	210	210	44.55	45.22	
3+615	200	3,615	1,130	41.76	185	185	45.26	45.79	
3+805	190	3,805	1,130	42.26	170	170	45.10	45.56	
4+005	200	4,005	1,130	42.63	165	165	45.35	46.12	
4+205	200	4,205	1,130	43.04	165	165	46.06	46.58	
4+400	195	4,400	1,130	43.48	170	170	46.84	46.50	
4+460	60	4,460	1,130	44.51	170	170	46.94	46.83	유등1보
4+500	40	4,500	1,130	44.60	170	170	46.93	46.98	수침교
4+600	100	4,600	1,130	44.78	170	170	47.17	46.87	
4+800	200	4,800	1,130	45.15	165	165	47.08	46.99	
5+000	200	5,000	1,130	45.73	165	165	47.68	47.57	
5+200	200	5,200	1,130	46.04	170	170	48.13	48.09	
5+395	195	5,395	1,130	46.35	175	175	48.66	48.62	
5+575	180	5,575	1,130	46.80	200	200	49.41	49.46	가장교
5+790	215	5,790	1,130	47.02	180	180	50.29	49.73	
5+990	200	5,990	1,130	47.38	210	210	50.89	50.15	
6+130	140	6,130	1,130	47.73	205	205	50.09	50.63	태평교
6+190	60	6,190	1,130	47.76	200	200	50.92	50.73	
6+400	210	6,400	1,130	48.12	190	190	50.62	51.39	
6+590	190	6,590	1,130	48.39	180	180	51.52	51.88	
6+780	190	6,780	1,130	48.66	185	185	51.82	52.40	
6+960	180	6,960	1,130	49.18	180	180	52.70	52.01	유등2라바보
6+980	20	6,980	1,130	49.43	175	175	53.04	53.47	
7+010	30	7,010	1,130	49.81	165	165	54.52	54.52	유등교
7+195	185	7,195	1,130	50.08	205	205	53.64	52.93	
7+385	190	7,385	1,130	50.35	190	190	54.27	54.13	
7+575	190	7,575	1,130	50.93	175	175	54.58	54.60	도마교
7+790	215	7,790	1,130	51.28	185	185	54.58	54.60	
7+820	30	7,820	1,130	51.87	160	160	철	55.20	유등철교

【표 4.2-18(계속)】 유등천 계획홍수위

측점 (NO.)	거리(m)		계획 홍수량 (㎥/s)	계획 홍수위 (El.m)	하폭		기설제방고		비고
	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
7+830	10	7,830	1,130	52.00	160	160	철	56.11	유등철교
7+980	150	7,980	1,130	52.25	165	165	-	55.98	
8+180	200	8,180	1,130	52.70	180	180	-	56.41	
8+390	210	8,390	1,130	53.28	150	150	59.31	57.21	버드내다리
8+440	50	8,440	1,130	55.63	140	140	57.61	57.02	산성취입보
8+560	120	8,560	1,130	55.79	155	155	56.51	57.14	
8+780	220	8,780	1,130	56.09	175	175	56.51	-	
8+990	210	8,990	1,130	56.30	160	160	57.18	56.53	
9+010	20	9,010	1,130	56.37	155	155	58.02	58.05	복수교
9+190	180	9,190	1,130	56.60	145	145	57.67	57.76	
9+395	205	9,395	1,130	56.89	135	135	58.78	57.89	
9+595	200	9,595	1,130	57.35	140	140	59.15	58.42	
9+795	200	9,795	1,130	58.08	135	135	산	59.18	
9+995	200	9,995	1,130	58.55	85	85	산	60.15	
10+195	200	10,195	1,130	59.55	95	95	산	61.01	
10+400	205	10,400	1,130	60.29	145	145	61.07	61.59	
10+585	185	10,585	1,130	60.53	160	160	61.86	62.02	
10+735	150	10,735	1,130	60.94	135	135	63.30	63.30	안영교
10+785	50	10,785	1,015	60.94	125	125	64.52	62.57	
10+985	200	10,985	1,015	61.00	105	105	산	62.81	
11+045	60	11,045	1,015	61.63	95	95	산	63.02	성산보
11+195	150	11,195	1,015	61.98	75	75	산	64.18	
11+390	195	11,390	1,015	62.44	90	90	산	64.75	
11+515	125	11,515	1,015	64.69	110	110	산	66.26	
11+520	5	11,520	1,015	64.69	110	110	-	65.75	만성교
11+530	10	11,530	1,015	64.70	110	110	-	68.44	만성라바보
11+790	260	11,790	1,015	64.81	75	75	-	산	
11+960	170	11,960	1,015	64.87	110	110	-	-	
12+180	220	12,180	1,015	65.23	130	130	-	-	
12+370	190	12,370	1,015	65.29	140	140	64.77	-	
12+575	205	12,575	1,015	66.00	110	110	64.87	-	
12+780	205	12,780	1,015	66.39	85	85	66.69	산	
12+970	190	12,970	1,015	66.83	120	120	67.80	산	
13+180	210	13,180	1,015	67.20	95	95	도	-	
13+230	50	13,230	1,015	67.80	100	100	도	도	침산교
13+275	45	13,275	1,015	68.01	105	105	도	도	무수1교
13+370	95	13,370	1,015	68.37	120	120	-	-	
13+570	200	13,570	1,015	68.72	130	130	69.72	산	
13+750	180	13,750	1,015	69.23	110	110	69.80	산	
14+030	280	14,030	1,015	70.12	120	120	70.10	산	정생천합류후
14+190	160	14,190	850	70.63	110	110	70.31	산	정생천합류전
14+245	55	14,245	850	70.80	95	95	71.87	-	침산하보
14+390	145	14,390	850	71.67	105	105	72.67	산	
14+555	165	14,555	850	71.75	100	100	72.74	산	
14+590	35	14,590	850	71.96	120	120	도	도	수련교
14+800	210	14,800	850	72.75	120	120	-	산	
14+960	160	14,960	850	73.78	150	150	산	-	침산상보
15+000	40	15,000	850	74.12	125	125	산	-	
15+200	200	15,200	850	74.32	100	100	산	-	
15+400	200	15,400	850	75.12	100	100	산	-	
15+600	200	15,600	850	75.91	105	105	산	산	

제 5 장 하상변동 분석

5.1 하상재료 조사

5.1.1 하상재료 채취

본 과업구간에 대한 하상재료 채취는 금강 및 미호천 일부 구간에 대해 시행하였고, 나머지 구간에 대해서는 기 분석된 성과를 활용하여 계획하였다. 금강의 경우, 백천합류점(No.113+360, 연기군 금남면 부용리) ~ 대청댐 역조정지 구간(No. 130+470, 대덕구 미호동)에 대해 금회 하상재료를 조사하였으며, 미호천은 조천합류점(No.10+480) ~ 청원군 북이면 보강천 합류점(No.39+485)에 대해 조사하였다. 금강 하류 및 미호천 나머지 구간 및 금강상류, 갑천 및 유등천 등은 기 분석된 자료를 활용하여 검토하였으며, 금회 하상재료 채취 구간 및 기성과 이용구간은 【표 5.1-1】과 같다.

【표 5.1-1】 금회 하상재료 채취구간 및 기성과 이용구간

하천명		금회 하상재료 채취구간			기존성과 이용			
		과업구간		채취구간 (km)	과업구간		연장 (km)	비고
		기 점	종 점		기 점	종 점		
금강	하류	조정지댐 (No. 130+470)	백천 합류점 (No. 113+360)	17.110	조정지댐 (No. 130+470)	금강하구둑 (No. 0+000)	130.470	『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』
					백천 합류점 (No. 113+360)	공주시 금강교 (No. 85+070)	28.290	『행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동조사, 2007, 행복도시건설청』
	상류	기존성과 활용			초강합류점 (No. 243+355)	금강 유원지보 (No. 222+040)	21.850	『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』
					용담댐지점 (No. 446+000)	초강합류점 (No. 0+000)	90.015	『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천기본계획(보완), 2004. 건설교통부』
미호천		보강천 합류점 (No. 39+485)	조천 합류점 (No. 10+480)	29.005	조천 합류점 (No. 10+480)	금강합류점 (No. 0+000)	10.480	『행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동조사, 2007, 행복도시건설청』
갑 천		기존성과 활용			두계천 합류점 (No. 33+530)	금강 합류점 (No. 0+000)	33.530	『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』
유등천		기존성과 활용			중구·금산군경계 (No. 15+530)	갑천 합류점 (No. 0+000)	15.530	『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』

금회 하상재료의 채취는 종단방향으로 1㎞마다 시료를 채취하는 것을 원칙으로 하였으나, 무제부 암벽구간으로 수변 접근이 불가능하거나 교량, 보 등의 횡단구조물에 의한 교란이 심한 구간에서는 현장 여건을 고려하여 조사 위치를 조정하였다.

미호천과 같이 사주의 발생과 활동이 활발한 구간은 주로 점사주, 하중주 등 이동사주로 판단되는 위치에서 이루어졌으며, 수위변화가 비교적 적어 사주가 발달되지 않은 구간에서는 저수로 하안의 하천변에서 시료를 채취하였다.

저수로 하안의 하천변에서 채취하는 경우 실제 하상재료보다 입경이 작거나 채취시료 내에 세립질과 대입경이 혼재할 수 있어 주변의 하상재료 구성 물질 등을 고려하여 신중하게 장소를 선정하여야 한다. 하상재료의 채취방법은 부피 채취법, 면적 채취법, 횡단 채취법 등이 있으며, 금회 하상재료 채취 구간인 금강과 미호천 하상재료 주성분은 입경이 대체로 작은 잔자갈 이하이므로 이에 적합한 부피 채취법을 채택하였다. 사주 위에서 하상재료를 채취할 때는 표면으로부터 약 30 ~ 50㎝ 정도 굴삭한 뒤 그 이하의 재료를 채취하였으며, 채취시료의 입경에 따라 채취량을 조정하였다. 금회 하상재료 채취는 금강 총 17개소, 미호천 총 31개소에 대해 실시하였으며, 사주 노출부 등의 위치 및 하도의 형상을 고려하여 채취하였다.

5.1.2 하상재료 분석

하상구성 재료의 분류는 하상재료가 유사한 거동을 보이는 그룹으로 구분하여 개략적인 투수성, 압축성, 전단성 등과 같은 물리적 특성의 판단을 위해 필요한 것으로, 금회 채취한 하상재료는 통일분류(USCS)기준 및 미국지구물리학회(AGU)분류기준에 의거하여 분석하였다. 하상재료의 분류 결과는 하상변동량 및 골재채취 부존량 분석을 위한 기초자료로 활용하였다.

가. 하상재료 분류방법

▮통일분류법(USCS : Unified Soil Classification System)

통일분류법은 세계적으로 많이 쓰는 범용적 분류방법으로 입도에 의하여 조립토와 세립토로 구분하며, 조립토는 다시 입도 및 함유 세립토의 경도(consistency)에 따라

18종으로 구분하고, 세립토는 소성도에 의해 5종으로 구분한다. 또한, 유기질토는 관찰에 의해 2종으로 구분하여 총 25종으로 흙을 분류하는 방법이다.

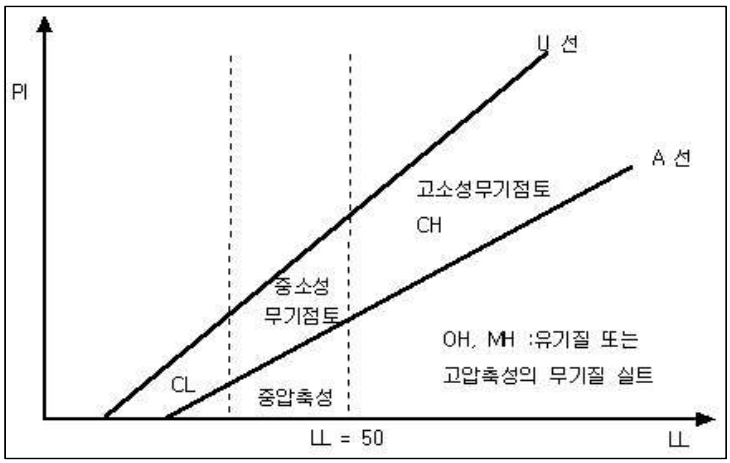
○ 분류방법

㉠ 조립토

- No. 4체 통과량 50%에 따라 자갈(G)과 모래(S) 구분
- No. 200체 통과량이 5%이하이면 : W 혹은 P
- No. 200체 통과량이 12%이상이면 : M 혹은 C
- No. 200체 통과량이 5 ~ 12%이면 : 이중기호
- W와 P의 구분은 Cu와 Cc에 의해 구분 (Cu>4 또는 6, 1<Cc<3이면 W)
- M과 C의 구분 : 소성도에서 A선 위이면 C, A선 아래이면 M

㉡ 세립토 : 소성도에 따라 분류

이러한 통일분류법은 흙의 종류와 특성을 고려한 2개의 문자로 표기함으로써 이해가 쉽고 의사전달이 편리한 이점을 가지고 있다. 그러나 교란시료에 대한 시험치를 이용하므로 점성토의 입자구조나 잔류결합 등은 고려되지 못하며, 국가별 지역별 특성을 반영한 추가기준이 필요하며 분류결과를 맹신하는 경우 큰 오류를 범할 수 있어 예비 판단자료로만 활용을 해야 한다.



A선 : PI = 0.73 (LL-20)

U선 : PI = 0.0.9 (LL-8)

【그림 5.1-1】 조립토 및 세립토 분류도

▮ 미국지구물리학회 분류법(AGU)

자연의 사립자는 크기와 형상이 다양하기 때문에 크기를 등급별로 나누는 것이 편리하다. 사립자의 크기 등급은 임의적인 기준인 1/16(0.0625)㎜를 기준으로 하여 모래와 실트로 구분한다. 통상 기하 등급을 이용하여 이 기준에서 각각 2배와 1/2배씩 사립자의 크기를 나누고 각 등급에 대해 일반적으로 통용되는 명칭을 붙인다. 여기서 0.0625㎜ 혹은 0.062㎜는 통상 자연하천에서 흔히 발견되는 사립자들 중 가장 작은 크기이다. 또한, 이러한 방법으로 크기 등급을 분류하면 실험실에서 사용하는 체의 눈금간격과 유사하게 된다.

국내 토질조사 분야에서 사용하는 등급은 전술한 사립자 등급과 약간 다르다. 한국공업규격 KSF2302에 의하면 입경이 0.005㎜이하인 입자를 점토, 0.005㎜ ~ 0.0075㎜를 실트, 0.075㎜ ~ 2.0㎜를 모래, 2.0㎜ ~ 75㎜를 자갈, 그 이상을 암으로 구분하고 있다. 자연하천의 사립자는 형상이 각기 다르기 때문에 입자의 크기를 말할 때 크기를 잰 기준을 제시하여야 하고, 사립자의 크기는 구형입자의 크기에 해당하는 직경으로 대신한다.

미국지구물리학회에서 제시한 사립자 크기의 기준은 체직경, 침전직경, 공칭직경 등으로 구분된다. 체직경은 임의의 체눈금으로 빠져 나온 입자의 크기를 그 체의 눈금 크기로 대신하는 것으로, 입경 분석이 간단하기 때문에 가장 널리 사용된다. 침전 직경은 동일한 유체에서 동일한 단위중량의 구체 침강속도와 동일한 침강속도를 보이는 사립자의 크기를 그 구체의 직경으로 대신하는 것이며, 공칭 직경은 사립자의 부피와 동일한 부피를 가지는 구체의 직경으로 사립자의 크기를 대신하는 것이다.

모래부터 중간 자갈까지는 통상 체분석으로 입경 분석을 하므로 체직경으로 표시하는 것이 편리한 반면, 실트 이하는 통상 침전방법으로 입경분석을 하므로 침전직경, 공칭직경은 물리적으로 특별한 의미는 없으나, 퇴적토의 부피 분석에 유용하다. 참고로 중간 자갈보다 더 큰 사립자들은 체분석으로 입경 분석을 할 수 없으므로 격자틀 등 특별한 방법을 이용한다. 미국지구물리학회(AGU)의 유사용어 분과위원회(Lane, 1947)에서 정한 사립자 크기 등급은 【표 5.1-2】와 같다.

【표 5.1-2】 AGU의 사립자 크기 등급

등급이름	크기(㎜)	체눈금수(inch)	비고
매우 큰 전석(very large boulders)	4096~2048		
큰 전석(large boulders)	2048~1024		
중간 전석(medium boulders)	1024~512		
작은 전석(small boulders)	512~256		
큰 호박돌(large cobbles)	256~128		
작은 호박돌(small cobbles)	128~64		
매우 굵은 자갈(very coarse gravel)	64~32		
굵은 자갈(coarse gravel)	32~16		
중간 자갈(medium gravel)	16~8	2~1/2	
잔 자갈(fine gravel)	8~4	5	
아주 잔 자갈(very fine gravel)	4~2	9	
매우 굵은 모래(very coarse sand)	2~1	16	
굵은 모래(coarse sand)	1.0~0.5	32	
중간 모래(medium sand)	0.5~0.25	60	
잔 모래(fine sand)	0.25~0.125	115	
아주 잔 모래(very fine sand)	0.125~0.062	250	
굵은 실트(coarse silt)	0.062~0.031		
중간 실트(medium silt)	0.031~0.016		
잔 실트(fine silt)	0.016~0.008		
아주 잔 실트(very fine silt)	0.008~0.004		
굵은 점토(coarse clay)	0.004~0.002		
중간 점토(medium clay)	0.002~0.001		
잔 점토(fine clay)	0.0010~0.0005		
아주 잔 점토(very fine clay)	0.0005~0.00024		

나. 하상재료 분석

채취시료는 현장 채취상태 그대로 전량을 분석에 투입하였으며, 체가름 시험은 KSF 2302, 비중시험은 KSF 2308을 따랐다. 채취시료의 분류방법은 KSF 2324에 따랐으며, 미국지구물리학회(AGU)의 유사용어분과위원회(1947년)에서 정한 분류도 병행하였다.

▮금 강

금회 분석된 금강 17개소에서 채취한 하상재료의 등급별 구성비를 살펴보면【표 5.1-3】과 같고, 금회 채취구간인 금강 행복중심 복합도시 구간(No.111+040)에서 대청댐 역조정지 구간(No. 130+470)은 자갈이 55.12%, 모래는 43.04%, 실트가 1.84% 분포하는 것으로 나타나 대부분 입경이 큰 것으로 나타났다. 금회 채취구간은 대청댐의 유량조절에 영향을 받는 구간으로, 이로 인해 대부분의 세립토는 하류로 이동하고 현재는 굵은 모래 또는 매우 굵은 모래에 해당하는 하상재료만 남아 현재와 같은 하상에 도달한 것으로 나타났다.

【표 5.1-3】 하상구성재료 분포특성(금강하류)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
금강하류	112+510	0.28	0.49	0.68	0.90	1.20	1.65	2.20	3.00	4.40	24.00	13.9	85.5	0.6	
	113+360	0.14	0.66	1.70	8.00	16.00	21.00	25.00	30.00	38.00	56.00	68.9	27.0	4.1	
	114+290	0.43	0.90	1.90	7.90	14.00	19.00	24.00	29.00	37.00	57.00	69.6	29.5	0.9	
	115+390	0.46	0.82	1.50	2.80	7.40	17.00	23.18	28.00	32.00	45.00	59.5	39.7	0.8	
	116+800	0.47	0.89	1.75	3.20	7.20	13.07	19.10	26.00	35.86	55.00	60.2	38.8	1.0	
	118+370	0.40	0.66	1.00	1.60	3.00	11.59	20.03	26.00	33.00	50.00	53.8	45.2	1.0	
	119+230	0.32	0.67	1.20	1.98	5.00	17.00	22.18	26.72	31.27	35.82	55.6	43.1	1.3	
	120+700	0.51	1.88	8.20	15.63	29.00	40.65	48.55	56.45	62.00	72.25	80.0	19.6	0.4	
	121+770	0.42	1.10	4.00	10.73	18.50	36.11	45.84	53.00	61.00	71.00	74.0	25.5	0.4	
	124+010	0.30	0.72	1.50	3.70	10.00	18.00	25.96	33.90	45.00	62.00	63.3	33.6	3.1	
	124+960	0.02	0.27	0.50	0.68	0.92	1.30	1.70	4.00	13.35	29.09	24.1	66.2	9.7	
	126+420	0.72	2.29	5.91	10.92	16.21	21.86	27.00	33.00	42.00	62.00	77.4	22.1	0.5	
	127+460	0.28	0.48	0.62	0.81	1.10	1.40	1.70	2.40	4.20	25.13	13.4	85.1	1.5	
	128+370	0.36	0.70	1.20	2.09	5.20	12.83	19.28	24.66	29.00	35.41	55.9	42.5	1.6	
	129+830	0.35	0.60	0.85	1.30	1.92	5.00	17.17	28.88	42.71	65.04	45.5	53.7	0.8	
	130+330	0.38	0.81	1.67	5.47	10.62	15.52	20.98	25.80	31.89	40.00	66.8	31.5	1.7	

▮ 미호천

금회 분석된 미호천 31개소에서 채취한 하상재료의 등급별 구성비를 살펴보면【표 5.1-4】와 같고, 금회 채취구간인 미호천 조천합류부 상류 구간은 자갈이 11.8%, 모래는 86.8%, 실트가 1.4% 분포하는 것으로 나타나 대부분 모래질로 하상이 구성된 것으로 나타났다. 중앙입경은 대체로 1mm 내외로 굵은 모래(1mm ~ 1/2mm) 또는 매우 굵은 모래(2mm ~ 1mm)에 해당하는 것으로 나타났다. 이는 유역 상류 구릉지의 재료가 주로 화강암의 풍화물인 마사토로 이루어져 나타난 결과로 판단되었다.

【표 5.1-4】 하상구성재료 분포특성(미호천)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
미호천	8+000	0.48	0.95	1.90	3.50	8.50	18.00	25.00	36.00	45.00	64.00	60.8	38.3	0.9	
	9+000	0.28	0.47	0.58	0.70	0.85	1.10	1.30	1.55	1.80	2.80	1.8	97.1	1.1	
	10+480	0.35	0.52	0.68	0.88	1.15	1.50	1.80	2.90	6.50	16.00	17.7	82.0	0.3	
	11+710	0.30	0.49	0.64	0.80	1.05	1.35	1.70	2.20	3.50	7.50	9.5	89.6	0.9	
	12+560	0.28	0.48	0.65	0.76	1.20	1.55	1.95	2.70	3.80	6.00	9.1	90.6	0.3	
	13+530	0.33	0.50	0.67	0.86	1.20	1.55	1.80	2.70	4.80	13.00	15.4	84.4	0.2	
	14+360	0.15	0.25	0.35	0.46	0.61	0.78	0.98	1.35	1.70	2.50	2.5	96.0	1.5	
	15+550	0.32	0.48	0.59	0.71	0.85	1.05	1.30	1.55	1.85	2.50	2.1	97.3	0.6	
	16+500	0.34	0.50	0.65	0.81	1.05	1.35	1.65	2.10	2.80	4.00	3.3	96.4	0.3	
	17+570	0.40	0.60	0.82	1.20	1.60	2.40	3.90	10.00	20.00	30.00	32.0	67.6	0.4	
	18+570	0.30	0.49	0.62	0.79	0.95	1.25	1.55	1.85	2.70	10.00	7.8	91.5	0.7	
	19+580	0.32	0.50	0.62	0.80	1.00	1.35	1.65	2.00	3.00	4.10	6.6	93.1	0.3	
	20+430	0.25	0.46	0.60	0.75	0.91	1.20	1.50	1.75	2.50	4.50	3.9	93.9	2.2	
	21+150	0.32	0.50	0.61	0.78	0.95	1.20	1.50	1.80	2.50	4.00	3.2	95.7	1.1	
	22+460	0.30	0.49	0.62	0.80	0.99	1.30	1.60	2.00	2.80	4.70	5.0	94.5	0.5	
	23+420	0.40	0.55	0.74	0.95	1.30	1.60	2.05	2.70	3.80	6.00	9.2	90.1	0.7	
	24+530	0.27	0.45	0.59	0.70	0.85	1.00	1.30	1.55	1.80	2.50	2.0	97.4	0.6	
	25+520	0.33	0.50	0.65	0.81	1.00	1.35	1.65	2.10	3.00	5.00	6.0	92.9	1.1	
	26+570	0.25	0.43	0.54	0.66	0.80	0.95	1.20	1.58	1.70	2.30	0.0	99.3	0.7	
	27+520	0.39	0.55	0.72	0.95	1.30	1.60	2.02	2.70	3.70	8.50	9.6	89.3	1.1	
	28+630	0.31	0.48	0.50	0.70	0.85	1.02	1.30	1.60	1.90	4.00	4.8	94.1	1.1	
	29+370	0.03	0.16	0.22	0.30	0.42	0.59	0.80	1.20	1.60	2.50	2.6	87.4	10.0	
	30+550	0.28	0.45	0.58	0.69	0.82	1.00	1.30	1.50	1.80	2.80	2.7	96.3	1.0	
	31+650	0.32	0.50	0.62	0.80	0.99	1.30	1.60	1.95	2.80	4.80	5.9	92.2	1.9	
	32+420	0.38	0.43	0.70	0.89	1.20	1.50	1.80	2.50	3.30	5.00	6.6	92.8	0.6	
	33+480	0.34	0.25	0.70	0.91	1.30	1.70	2.10	2.90	4.10	7.50	11.5	88.0	0.5	
	34+570	0.38	0.56	0.78	1.05	1.50	1.90	5.00	22.00	37.00	58.00	35.7	63.8	0.5	
	35+530	0.01	0.25	0.49	0.65	0.85	1.20	1.60	2.05	10.00	18.00	19.3	67.2	13.5	
	36+490	0.36	0.55	0.75	1.00	1.40	1.70	2.50	3.70	6.80	16.00	19.8	79.9	0.3	
	37+710	0.42	0.71	1.20	1.80	2.70	3.50	4.70	7.20	12.00	17.00	35.2	64.3	0.5	
	38+710	0.35	0.56	0.80	1.20	1.60	2.05	2.70	3.50	4.50	8.50	13.0	86.9	0.1	

다. 기 분석된 하상재료 분석 활용

금회 하상재료 채취구간을 제외한 금강하류(금강하구둑 ~ 공주시 금강교지점), 금강상류 일부 구간(금강유원지보 ~ 초강합류점), 갑천 및 유등천은 매 4㎞마다 총 59개소(금강하류 27개소, 금강상류 7개소, 갑천 10개소, 유등천 5개소)의 시료를 채취하여 체분석과 비중시험을 실시한 『금강수계 하천기본계획, 2002, 건설교통부』의 기분석 성과를 이용하였다.

행정중심 복합도시 구간에 속하는 금강(공주시 금강교 ~ 백천 합류점, L = 28.290km) 및 미호천(금강 합류점 ~ 조천합류점 일원, L = 10.480km)구간은 『행정중심복합도시 금강 및 미호천 하상변동조사, 2007, 행복도시건설청』의 최신 성과를 활용하여 분석에 활용하였다.

금강상류(초강합류점~용담댐) 구간은 매 1km 마다 시료를 채취하여 총 91개소의 하상재료를 분석한 『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』의 기분석 성과를 이용하여 분석을 실시하였다.

기 분석된 성과를 토대로 하천별 하상 구성재료 분포특성을 살펴보면, 금강 상류·갑천·유등천 상류 등 일부 구간에서 소량의 자갈이 분포되어 있을 뿐 나머지 구간에서는 대부분 다량의 모래가 분포되어 있는 것으로 나타났다. 금강하류부(금강하구둑~산북천 합류전) 구간은 실트 및 점토가 40% ~ 80% 정도 분포되어 있고 금강 상류 등 일부 구간에서 소량의 자갈이 분포되어 있을 뿐 나머지 구간은 대부분에 다량의 모래가 분포되어 있는 것으로 나타났으며, 금강하류의 평균입경은 0.27㎜ ~ 14.84㎜으로 나타났다. 금강상류(금강유원지보 ~ 초강합류점) 구간의 평균입경은 0.51㎜ ~ 27.87㎜, 갑천 0.53㎜ ~ 23.70㎜ 및 유등천 0.40㎜ ~ 20.49㎜ 등으로 하류에서 상류로 갈수록 입경이 증대되는 것으로 나타났다. 금강상류(초강합류점~용담댐) 구간은 기수립된『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』의 분석성과를 이용하여 검토하였으며, 검토결과 대부분 모래와 자갈이 주종을 이루고, 일부 하류구간에서는 조도가 불량한 자갈 섞인 모래, 상류에서는 조도가 불량한 모래 섞인 자갈이 주종을 이루는 것으로 나타났다.

기 수립된 『금강수계 하천기본계획, 2002. 건설교통부』, 『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천기본계획(보완), 2004. 건설교통부』 및 『행정중심복합도시 금강 및 미

호천 하상변동조사, 2007, 행복도시건설청』의 성과를 이용하여 추정한 당해 구간의 하상구성 재료의 입도분석 성과는【표 5.1-5】~【표 5.1-7】과 같다.

【표 5.1-5】기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('02년 하천기본계획)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
금강하류	좌 0+720	0.01	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.11	0.25	4.76	0.00	23.06	76.94	
	좌 3+330	0.00	0.01	0.03	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.09	4.76	0.00	11.80	88.20	
	좌 8+670	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.33	19.10	4.31	11.46	84.23	
	좌 11+520	0.00	0.01	0.03	0.05	0.06	0.08	0.12	0.21	1.23	19.10	6.09	36.30	57.61	
	좌 15+960	0.00	0.01	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.11	4.76	0.00	17.23	82.77	
	좌 19+620	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.07	9.52	0.02	8.86	91.12	
	좌 23+250	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	0.06	0.09	4.76	0.00	12.02	87.98	
	좌 26+990	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.12	0.17	2.36	0.00	34.42	65.58	
	좌 30+830	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	2.36	0.00	10.69	89.31	
	좌 35+370	0.31	0.36	0.43	0.51	0.59	0.77	1.01	5.15	22.36	38.10	20.23	76.94	2.83	
	좌 40+000	0.04	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.29	2.36	0.00	88.39	11.61	
	좌 43+850	0.16	0.28	0.35	0.41	0.49	0.58	0.85	1.31	1.87	19.10	1.01	91.79	7.20	
	좌 48+100	0.00	0.01	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	0.12	0.17	2.36	0.00	34.42	65.58	
	좌 51+540	0.16	0.21	0.26	0.32	0.35	0.39	0.44	0.49	0.54	2.36	0.00	98.20	1.80	
	좌 55+320	0.16	0.19	0.24	0.29	0.34	0.39	0.45	0.51	0.59	4.76	0.00	97.24	2.76	
	좌 59+060	0.21	0.57	0.74	0.93	1.17	1.41	1.71	2.07	2.97	19.10	3.74	88.43	7.83	
	좌 62+790	0.18	0.31	0.36	0.40	0.46	0.52	0.59	0.81	1.13	9.52	0.69	95.36	3.95	
	좌 66+920	0.23	0.33	0.38	0.43	0.50	0.57	0.69	0.87	1.10	9.52	1.39	94.54	4.07	
	좌 71+110	0.19	0.29	0.33	0.36	0.39	0.43	0.47	0.52	0.57	2.36	0.00	98.91	1.09	
	좌 75+120	0.01	0.02	0.09	0.15	0.18	0.22	0.27	0.33	0.45	4.76	0.00	72.51	27.49	
	좌 79+490	0.04	0.09	0.15	0.19	0.25	0.38	0.86	1.49	2.30	9.52	1.48	83.11	15.41	
	좌 83+410	0.30	0.39	0.50	0.64	0.79	0.97	1.24	2.03	7.10	38.10	11.92	86.52	1.56	

【표 5.1-5(계속)】 기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('02년 하천기본계획)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
금강하류	우 115+390	0.01	0.05	0.12	0.21	0.31	0.36	0.41	0.48	0.55	4.76	0.00	77.37	22.63	
	우 119+770	0.39	0.63	1.25	5.47	10.26	13.57	17.95	23.18	29.72	38.10	61.85	35.98	2.17	
	우 123+470	0.30	0.38	0.48	0.60	0.75	0.95	1.20	1.96	4.37	19.10	9.15	87.18	3.67	
	좌 127+970	0.62	0.77	0.95	1.18	1.57	2.10	7.34	20.86	28.19	38.10	31.27	67.63	1.10	
	우 130+470	0.41	0.71	0.91	1.17	1.61	2.22	5.87	19.45	27.22	38.10	31.46	65.34	3.20	
금강상류	우 222+040	1.87	5.01	8.91	13.27	19.21	23.39	28.48	34.67	48.32	76.20	80.90	16.23	2.88	
(금강유	좌 225+830	0.20	0.45	0.63	0.70	0.78	0.86	0.96	1.07	1.28	9.52	1.17	90.49	8.34	
원지보	좌 230+895	1.24	2.35	6.83	12.17	17.60	24.57	33.96	45.12	58.63	76.20	73.64	24.84	1.51	
~	우 234+130	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.10	4.76	0.00	14.86	85.14	
초강	좌 237+865	0.00	0.01	0.01	0.03	0.04	0.06	0.08	0.13	0.23	9.52	0.56	30.19	69.25	
합류점)	좌 241+220	0.17	0.22	0.29	0.34	0.39	0.44	0.51	0.58	0.97	19.10	2.61	96.42	0.97	
	좌 246+365	0.19	0.26	0.32	0.37	0.41	0.47	0.53	0.63	1.07	19.10	3.06	96.11	0.84	
갑 천	우 0+000	0.16	0.28	0.37	0.47	0.60	0.71	0.85	1.01	1.36	19.10	3.17	92.03	4.80	
	우 4+205	0.03	0.08	0.19	0.30	0.44	0.65	1.05	2.16	8.05	19.10	15.82	65.17	19.01	
	우 7+905	0.01	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.11	0.15	0.25	9.52	0.40	42.71	56.89	
	우 11+765	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.07	0.11	0.16	0.25	9.52	0.21	37.72	62.07	
	우 15+720	0.19	0.30	0.35	0.41	0.48	0.56	0.67	0.82	0.99	4.76	0.00	98.20	1.80	
	좌 19+740	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.06	0.10	0.14	0.22	4.76	0.00	36.93	63.07	
	우 23+670	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.58	0.73	0.93	1.22	19.10	1.17	90.70	8.13	
	우 27+675	0.36	0.65	0.95	1.39	2.02	3.48	6.46	10.77	15.61	38.10	35.24	61.05	3.71	
	우 31+675	0.01	0.03	0.08	0.16	0.22	0.30	0.39	0.50	0.92	9.52	4.84	66.03	29.13	
	우 33+510	1.69	3.18	5.41	8.96	12.88	18.14	25.11	34.65	50.75	76.20	72.54	25.76	1.70	
유등천	좌 0+000	0.08	0.10	0.12	0.14	0.17	0.19	0.22	0.26	0.32	2.36	0.00	95.73	4.27	
	우 4+005	0.00	0.02	0.04	0.06	0.09	0.13	0.19	0.25	0.43	19.10	3.13	52.47	44.40	
	좌 7+980	0.19	0.35	0.56	0.91	1.48	2.48	6.01	11.29	17.22	38.10	33.02	62.07	4.91	
	좌 11+960	0.28	1.55	4.15	8.36	12.47	17.48	22.36	27.71	34.33	76.20	68.62	25.17	6.22	
	좌 15+600	0.17	0.31	0.34	0.38	0.42	0.47	0.53	0.59	0.89	9.52	0.50	92.85	6.65	

【표 5.1-6】 기 조사된 하상구성재료 분포특성 (‘04년 하천기본계획)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
금강상류 (초강 합류점 ~ 용담댐)	0	0.12	0.17	0.22	0.26	0.31	0.38	0.47	0.60	0.88	1.60	0.10	98.87	1.03	
	5	0.08	0.19	0.35	0.55	0.80	1.30	2.00	4.60	13.00	22.00	24.44	70.90	4.67	
	10	0.08	0.23	0.40	0.57	0.78	1.15	1.50	2.10	3.90	16.50	12.79	82.21	4.99	
	16	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.08	0.40	2.00	0.96	25.43	73.61	
	21	0.37	0.52	0.67	0.82	1.00	1.30	1.60	1.85	2.40	3.80	2.29	94.37	3.33	
	26	0.08	0.60	0.94	1.50	2.20	3.80	8.80	17.50	22.50	31.00	41.93	52.84	5.23	
	31	0.04	0.37	0.68	1.20	2.20	8.00	14.00	17.50	23.00	30.00	50.61	42.72	6.67	
	37	0.34	0.48	0.60	0.73	0.88	1.15	1.40	1.65	2.00	3.00	0.93	97.89	1.20	
	42	0.15	0.33	0.45	0.57	0.68	0.82	1.00	1.30	1.60	2.00	0.00	96.81	3.19	
	47	0.14	0.18	0.25	0.32	0.39	0.50	0.63	0.80	1.10	1.75	0.00	99.47	0.53	
	53	0.22	0.42	0.54	0.68	0.81	1.00	1.25	1.60	1.90	4.50	4.11	91.73	4.16	
	57	0.14	0.19	0.26	0.34	0.42	0.54	0.68	0.90	1.25	1.85	0.00	98.93	1.07	
	62	0.13	0.21	0.29	0.38	0.49	0.62	0.78	0.98	1.40	1.85	0.00	99.70	0.30	
	68	0.16	0.60	1.00	1.60	2.15	3.00	4.50	7.00	12.70	20.00	33.18	63.88	2.94	
	73	0.35	0.60	0.86	1.25	1.70	2.40	3.90	6.60	12.50	20.00	30.95	67.05	2.00	
	78	0.30	0.46	0.58	0.70	0.84	1.10	1.30	1.60	1.90	5.50	5.31	93.85	0.84	
	85	0.24	0.43	0.60	0.79	1.00	1.45	1.90	5.50	12.50	20.00	25.16	73.05	1.13	
	90	0.08	0.43	0.80	1.55	3.00	7.30	11.00	16.00	18.00	24.00	51.27	43.56	5.18	
	95	0.34	0.50	0.62	0.77	0.91	1.20	1.40	1.75	2.25	3.20	0.79	98.61	0.61	
	101	0.28	0.50	0.70	0.93	1.40	1.75	2.60	4.30	14.00	26.00	24.19	74.74	1.07	
	106	0.31	0.50	0.68	0.84	1.10	1.45	1.70	2.30	3.80	8.30	11.17	86.48	2.35	
	112	0.18	0.53	0.90	1.50	2.30	4.00	5.70	7.50	9.50	13.00	40.21	55.12	4.67	
	117	0.18	0.60	0.95	1.40	1.80	2.30	3.00	3.90	5.70	13.00	19.11	77.40	3.49	
	123	0.24	0.43	0.60	0.76	0.97	1.30	1.70	3.30	8.20	12.00	23.70	75.48	0.82	
	128	0.25	0.50	0.72	0.96	1.30	1.80	3.00	5.40	8.00	12.50	27.88	69.81	2.31	
	133	0.03	0.06	0.14	0.26	0.42	0.67	1.00	1.60	2.40	5.00	5.26	77.87	16.87	
	138	0.28	0.50	0.70	0.90	1.15	1.60	1.90	2.70	4.00	8.70	12.25	85.38	2.37	
	144	0.19	0.34	0.46	0.58	0.72	0.90	1.20	1.50	1.90	3.20	2.09	96.42	1.49	
	149	0.10	0.23	0.35	0.46	0.60	0.76	0.96	1.30	1.75	7.00	5.62	90.31	4.07	
	155	0.31	0.60	0.98	1.70	3.80	7.00	9.80	13.00	16.00	22.00	52.35	47.26	0.39	

【표 5.1-6(계속)】 기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('04년 하천기본계획)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
금강상류 (초강 합류점 ~ 용담댐)	160	0.23	0.52	0.82	1.40	2.70	6.50	9.80	14.00	17.50	23.00	49.59	46.84	3.57	
	165	0.23	0.48	0.67	0.88	1.20	1.60	2.00	2.80	4.50	9.50	14.03	82.46	3.51	
	171	0.18	0.36	0.56	0.82	1.25	1.70	2.25	3.00	4.00	7.00	11.20	87.96	0.84	
	177	0.10	0.25	0.47	0.90	1.80	3.60	5.80	8.50	13.00	18.00	39.36	56.59	4.05	
	181	0.11	0.17	0.19	0.23	0.27	0.30	0.35	0.39	0.46	0.56	0.00	98.81	1.19	
	186	0.11	0.16	0.19	0.20	0.26	0.29	0.34	0.38	0.45	0.56	0.00	98.67	1.33	
	193	0.07	0.16	0.25	0.40	0.65	1.20	1.80	3.25	6.00	10.00	18.46	75.29	6.25	
	198	0.22	0.37	0.48	0.60	0.73	0.89	1.10	1.40	1.75	2.40	0.00	99.39	0.61	
	200	0.48	1.00	2.40	11.00	17.00	20.00	24.00	27.00	30.00	36.00	69.96	29.70	0.34	
	204	0.18	0.35	0.57	0.88	1.50	3.70	11.00	17.00	23.00	30.00	43.34	55.39	1.27	
	209	0.16	0.40	0.80	1.80	8.00	12.00	15.00	17.50	21.00	25.00	60.08	37.47	2.45	
	213	0.24	0.45	0.67	0.89	1.25	1.60	2.00	2.55	3.40	4.70	4.81	93.93	1.26	
	218	0.18	0.40	0.90	2.80	7.00	11.00	15.00	19.00	24.00	30.00	60.74	37.71	1.55	
	223	0.27	0.62	1.20	4.50	13.00	17.50	21.00	24.00	28.00	35.00	64.98	33.72	1.30	
	228	0.48	1.30	4.75	12.00	16.00	19.00	23.00	26.00	29.00	35.50	74.69	25.00	0.31	
	233	0.23	0.45	0.72	1.25	2.00	7.70	13.00	18.00	23.00	31.00	49.00	50.57	0.43	
	237	0.23	0.45	0.72	1.25	2.30	14.00	18.00	22.00	27.00	34.00	53.60	46.08	0.32	
	242	0.35	0.72	1.40	7.00	13.00	17.50	20.00	25.00	28.50	35.00	67.09	31.74	1.17	
	247	0.26	1.20	2.50	4.50	7.00	10.00	15.00	18.00	23.00	30.00	63.71	34.41	1.87	
	252	0.25	1.00	2.30	4.40	7.50	13.00	17.00	20.00	26.00	33.00	63.39	34.60	2.01	
	257	0.18	0.34	1.00	4.70	7.60	11.50	15.00	18.00	23.00	30.00	64.83	34.53	0.65	
	261	0.16	0.30	0.45	0.58	0.73	0.90	1.20	1.50	1.90	3.75	4.05	95.45	0.50	
	266	0.40	0.67	1.00	1.70	3.30	14.00	17.50	20.00	25.00	32.00	54.33	44.79	0.89	
	270	0.28	0.47	0.66	0.87	1.25	1.70	2.75	16.00	22.50	31.50	31.89	67.00	1.11	
	276	0.19	0.48	1.00	1.90	3.80	6.30	9.30	14.00	19.00	27.00	51.03	47.45	1.53	
	281	0.30	0.85	2.30	5.60	9.80	16.00	22.50	30.00	39.00	47.00	67.19	32.04	0.77	
	285	0.18	0.36	0.88	2.75	5.00	7.00	9.10	12.00	16.00	21.00	55.87	43.71	0.42	
	290	0.39	0.80	1.75	5.30	10.00	16.00	19.00	23.00	27.50	34.00	65.99	33.70	0.31	
	295	0.11	0.19	0.32	0.44	0.56	0.70	0.88	1.10	1.50	1.85	0.00	99.46	0.54	
	300	0.11	0.24	0.38	0.50	0.62	0.77	0.95	1.20	1.60	1.90	0.00	99.59	0.42	

【표 5.1-6(계속)】 기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('04년 하천기본계획)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
금강상류	306	0.15	0.32	0.50	0.70	0.92	1.30	1.75	2.50	4.20	9.50	13.48	85.93	0.59	
(초강	310	0.17	0.28	0.38	0.49	0.63	0.80	1.00	1.40	2.00	23.00	11.19	88.29	0.52	
합류점	315	0.19	0.44	0.75	1.30	3.60	9.00	15.00	19.00	25.00	33.00	52.95	45.43	1.62	
~	320	0.28	0.56	0.90	1.50	5.00	13.00	17.00	21.00	26.00	33.00	54.80	43.95	1.24	
용담댐)	325	0.24	0.60	1.00	1.75	2.90	4.75	7.00	11.00	16.00	25.00	44.63	52.77	2.60	
	330	0.30	0.80	1.75	3.80	7.30	12.00	16.00	20.00	26.00	33.00	61.84	36.20	1.96	
	334	0.40	0.80	1.50	2.80	7.00	13.00	18.00	26.00	35.00	45.00	59.22	39.12	1.67	
	339	0.15	0.60	2.00	6.00	12.00	17.00	19.00	24.00	27.50	34.00	68.09	28.36	3.55	
	344	0.36	0.90	1.90	3.70	5.90	8.00	12.00	16.00	20.00	28.00	59.93	37.24	2.83	
	349	0.44	1.00	1.80	3.50	5.50	7.80	10.50	14.00	17.50	27.00	58.48	39.77	1.74	
	354	0.18	0.46	0.80	1.40	2.30	4.00	6.00	8.80	12.50	18.00	40.80	56.69	2.50	
	359	0.30	0.72	1.40	2.60	6.00	9.50	13.00	16.00	19.00	25.00	58.23	39.16	2.62	
	363	0.34	0.67	1.20	1.75	3.10	5.50	8.20	12.00	16.00	22.00	48.35	49.61	2.04	
	367	0.10	0.50	1.20	2.80	7.00	12.00	16.00	19.00	24.00	33.00	60.51	34.86	4.64	
	372	0.24	0.60	1.20	2.20	6.00	10.00	15.00	18.00	23.00	32.00	58.07	38.89	3.05	
	377	0.09	0.42	0.90	1.90	3.60	6.00	9.60	14.00	19.00	27.50	50.05	45.38	4.57	
	381	0.23	0.56	0.90	1.50	2.30	4.20	7.20	12.00	17.00	25.00	43.52	53.76	2.71	
	386	0.28	0.70	1.50	3.20	6.60	9.50	13.00	17.00	20.00	25.00	60.30	37.40	2.30	
	390	0.12	0.57	1.80	3.60	5.00	6.30	7.70	9.00	11.00	14.00	56.79	39.02	4.19	
	396	0.18	0.70	1.80	3.40	5.20	7.80	12.00	17.00	22.00	30.00	58.06	39.28	2.65	
	400	0.14	0.40	0.73	1.50	3.40	7.60	11.00	15.00	18.00	24.00	52.26	44.51	3.23	
	405	0.14	0.35	0.63	1.20	2.00	4.30	9.00	14.00	19.00	25.00	43.83	53.05	3.12	
	409	0.16	0.60	1.60	5.00	10.00	16.00	19.00	24.00	27.50	34.00	65.81	30.28	3.91	
	414	0.16	0.43	0.80	1.70	4.80	8.00	12.00	15.00	18.50	24.50	54.62	42.30	3.08	
	419	0.18	0.41	0.70	1.25	2.00	5.00	9.00	14.00	17.00	23.00	45.92	51.56	2.51	
	423	0.23	0.60	1.00	1.75	4.00	9.30	15.00	19.00	24.00	30.00	53.26	43.58	3.17	
	428	0.02	0.06	0.16	0.26	0.40	0.80	1.80	4.80	14.00	28.00	24.50	58.55	16.94	
	432	0.03	0.19	0.50	2.50	9.30	15.00	18.00	24.00	27.00	34.00	61.50	29.22	9.28	
	437	0.60	1.90	11.00	16.00	19.00	22.00	25.00	28.00	32.00	37.00	80.27	18.96	0.78	
	441	0.10	1.50	17.00	19.00	22.00	25.00	27.00	29.00	34.00	37.00	83.31	14.53	2.16	
	446	0.42	3.00	7.30	11.00	14.00	16.00	18.00	23.00	26.00	33.00	81.73	16.72	1.55	

【표 5.1-7】 기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('07 금강 및 미호천 하상변동조사)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
금 강 (행복도시 구간)	우 84+740	0.10	0.15	0.18	0.26	0.35	0.57	0.74	0.95	1.10	4.75	0.0	100.0	0.0	
	좌 84+790	0.28	0.46	0.59	0.72	0.85	1.10	1.30	1.55	1.70	9.53	5.0	95.0	0.0	
	우 85+730	0.13	0.23	0.35	0.48	0.65	0.86	1.14	1.50	1.70	19.10	10.0	90.0	0.0	
	우 87+680	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.43	0.0	13.0	87.0	
	우 89+060	0.01	0.09	0.12	0.14	0.17	0.19	0.23	0.28	0.30	2.00	0.0	100.0	0.0	
	우 90+020	0.01	0.03	0.01	0.09	0.13	0.16	0.20	0.25	0.28	2.00	0.0	69.0	31.0	
	좌 91+720	0.22	0.40	0.50	0.78	0.96	1.30	1.55	2.00	2.30	19.10	18.0	82.0	0.0	
	우 92+810	0.01	0.03	0.06	0.09	0.12	0.15	0.19	0.24	0.27	2.00	0.0	70.0	30.0	
	우 94+100	0.35	0.51	0.62	0.76	0.90	1.10	1.30	1.55	1.70	2.00	0.0	100.0	0.0	
	우 94+790	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	0.06	0.10	0.12	2.00	0.0	27.0	73.0	
	좌 98+010	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05	0.06	2.00	0.0	16.0	84.0	
	우 98+360	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.06	0.10	0.16	0.19	2.00	0.0	38.0	62.0	
	좌 98+930	0.08	0.17	0.27	0.44	0.62	0.85	1.25	1.70	1.90	9.53	14.0	86.0	0.0	
	우 100+180	0.01	0.04	0.07	0.10	0.13	0.17	0.20	0.26	0.29	2.00	0.0	74.0	26.0	
	좌 100+230	0.09	0.12	0.14	0.16	0.19	0.23	0.30	0.40	0.48	2.00	0.0	100.0	0.0	
	우 100+280	0.01	0.05	0.09	0.15	0.20	0.29	0.47	0.71	0.85	4.75	1.0	76.0	23.0	
	좌 101+310	0.10	0.15	0.18	0.28	0.37	0.52	0.79	1.28	1.60	9.53	9.0	91.0	0.0	
	우 102+030	0.51	0.71	0.92	1.30	1.70	2.30	2.95	3.60	4.00	19.10	44.0	56.0	0.0	
	좌 105+950	0.09	0.13	0.16	0.20	0.25	0.31	0.44	0.63	0.76	2.00	0.0	100.0	0.0	
	우 108+750	0.50	0.62	0.75	0.95	1.20	1.50	1.80	2.25	2.60	9.53	24.0	76.0	0.0	
	우 110+550	0.33	0.52	0.65	0.81	0.98	1.20	1.50	1.85	2.00	19.10	15.5	84.5	0.0	
	좌 112+960	0.52	0.65	0.78	1.01	1.30	1.60	1.90	2.45	2.80	19.10	27.0	73.0	0.0	
미호천 (행복도시 구간)	우 1+130	0.53	0.66	0.81	1.05	1.35	1.70	2.15	2.83	3.20	19.10	30.5	69.5	0.0	
	좌 2+430	0.32	0.50	0.63	0.78	0.95	1.20	1.48	1.75	1.90	19.10	8.5	91.5	0.0	
	우 3+390	0.55	0.76	1.00	1.47	1.90	2.80	4.53	7.83	10.05	26.50	48.5	51.5	0.0	
	좌 3+770	0.37	0.73	1.20	1.77	2.40	2.95	3.65	4.60	5.20	26.50	55.0	45.0	0.0	
	좌 4+440	0.51	0.68	0.87	1.18	1.55	1.95	2.63	3.43	3.90	19.10	39.0	61.0	0.0	

【표 5.1-7(계속)】 기 조사된 하상구성재료 분포특성 ('07 금강 및 미호천 하상변동조사)

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										구 분 (%)			비고
		D10 (10%)	D20 (20%)	D30 (30%)	D40 (40%)	D50 (50%)	D60 (60%)	D70 (70%)	D80 (80%)	D90 (90%)	D100 (100%)	자갈	모래	실트	
미호천 (행복도시 구간)	우 5+440	0.46	0.65	0.83	1.11	1.45	1.75	2.93	11.45	19.00	37.50	34.5	65.5	0.0	
	우 5+920	0.44	0.60	0.75	0.95	1.20	1.50	1.75	4.20	6.50	26.50	23.0	77.0	0.0	
	우 6+900	0.50	0.67	0.85	1.16	1.55	1.90	2.63	3.43	3.90	19.10	38.5	61.5	0.0	
	좌 7+390	0.48	0.62	0.76	1.00	1.30	1.60	2.03	2.70	3.10	19.10	28.5	71.5	0.0	
	좌 8+380	0.50	0.62	0.74	0.93	1.15	1.45	1.75	7.70	13.50	26.50	24.0	76.0	0.0	
	우 8+560	0.49	0.64	0.80	1.08	1.45	1.75	8.28	18.75	23.00	37.50	35.5	64.5	0.0	
	우 8+610	0.47	0.57	0.66	0.77	0.90	1.10	1.35	1.60	1.70	9.53	6.0	94.0	0.0	
	우 10+080	0.51	0.64	0.80	1.04	1.35	1.65	2.10	2.88	3.35	19.10	30.5	69.5	0.0	
	우 10+690	0.50	0.63	0.77	0.99	1.25	1.60	2.13	5.73	9.00	26.50	30.0	70.0	0.0	
	우 11+120	0.52	0.69	0.89	1.20	1.60	2.10	3.38	12.10	20.00	26.50	41.5	58.5	0.0	
	좌 11+710	0.48	0.59	0.67	0.81	0.95	1.20	1.45	1.73	1.85	9.53	11.0	89.0	0.0	
	좌 12+140	0.52	0.64	0.76	0.97	1.20	1.50	1.83	2.30	2.60	19.10	25.0	75.0	0.0	
	우 12+560	0.49	0.63	0.80	1.07	1.40	1.75	2.88	11.88	20.00	26.50	34.5	65.5	0.0	
	좌 13+900	0.60	0.95	1.45	2.00	2.60	3.20	3.98	5.58	6.70	37.50	59.0	41.0	0.0	
	우 14+740	0.47	0.61	0.74	0.95	1.20	1.55	1.95	2.98	3.75	26.50	27.5	72.5	0.0	
	좌 15+270	0.48	0.61	0.74	0.95	1.20	1.50	1.83	2.60	3.20	26.50	25.0	75.0	0.0	
	우 15+550	0.46	0.67	0.87	1.18	1.55	1.95	6.53	16.25	22.00	37.50	39.5	60.5	0.0	

5.2 하상변동 분석

5.2.1 유사량 산정방법

총유사량을 추정하는 방법으로는 실측을 통한 직접적인 방법과 유사 및 수리량 자료를 이용한 계산에 의한 간접적인 방법이 있다. 전자는 직접 유사량과 수리량을 측정하는 방법으로 가장 신뢰도가 높은 방법이나 시간, 노력 및 비용이 많이 소요되며, 충분한 신뢰도를 가진 소류사 측정에는 아직 측정방법의 개선이 요구된다. 또한 간접적인 계산에 의한 방법은 각 공식의 계산결과의 편차가 커 같은 자료를 사용하여도 적용 공식에 따라 그 계산 결과는 수십 배에서 수백 배까지 차이가 나는 경우가

있다. 현재까지 국내·외에서 하천의 유사량과 관련된 많은 경험식들이 제시되고 있지만 유체역학과 유량-유사량 관계 및 현장에서의 검증이 상당히 복잡하여 아직까지도 만족할 만한 관련 공식이 제시되어 있지 않고 있는 실정이다. 이와 같은 유사량 관련 공식들의 한계를 인정하면서 기존의 유사량 공식의 특징을 살펴보면 【표 5.2-1】에서 보는 바와 같이 미국에서 개발된 Einstein공식과 Toffaleti공식, Yang공식 등이 입경 분포별 계산이 가능하고 적용 결과도 신뢰성이 있어 국내에서 많이 적용하고 있으며, 금회 유사량 산정은 Yang(1979)의 공식을 이용하였다.

【표 5.2-1】 총유사량 공식의 특징

공 식 명	발표년도	산정유사량	공식형태별 분 류	입경분포별 계 산	비 고
Einstein	1950	소류사량+부유사량	확산-이송형	가능	'Einstein의 소류사함수' 라고도 함
Colby	1964	총유사량	경험식	불가능	도해법
Engelund & Hansen	1967	총유사량	에너지모형	불가능	상사이론에 기초
Toffaleti	1968	소류사량+부유사량	확산-이송형	가능	Einstein공식의 대폭적인 수정
Shen & Hung	1971	총유사량	경험식	불가능	다중회귀분석 방법에 의한 경험식
Acker & White	1973	총유사량	에너지모형	불가능	차원해석에 의한 준경험식
Yang	1973 1979	총유사량	에너지모형	선택적	Stream Power개념과 회귀분석에 의한 준경험식
Ranga Raju	1981	총유사량	경험식	불가능	하상 마찰응력에 기초한 준경험식
Rijn	1984	소류사량+부유사량	확산-이송형	불가능	준해석식
수정Einstein	1955	총유사량	확산-이송형	가능	실측 + 계산 방법

【주】하천유사량 산정방법의 선정기준 개발, 1989, 한국건설기술연구원

5.2.2 유사량 산정

유사량 산정은 댐설계 기준의 비유사량공식, 공주수위표 지점의 과거 관측기록에 의한 비유사량, 하천설계기준, 『하상변동 예측모형의 비교분석, 1991, 한국건설기술연구원』에서 제안한 공식 등에 의하여 산정하였으며, 비유사량법 적용시 댐(대청댐, 용담댐) 및 대규모 농업용 저수지(탑정지, 미호지, 백곡지)의 포착율은 98%를 적용하였다. 상기 유사량 산정 방법중 공주수위표 지점의 과거 관측기록에 의한 비유사량은 다음과 같이 추정하였으며, 방법별 유사량 산정결과는 다음 표와 같다.

공주지점 비유사량에 의한 유사량 추정

- 관측자료 : 1958~1968년 부유사량 기록
- 평균 부유사량 : Yr = 998 × 103ton/year
- 평균 비부유사량 : Yr ÷ 유역면적(7,210.28㎢) = 138.43ton/㎢/year)
- 평균 비소유사량 : 13.84ton/㎢/year(비유사량의 10 %적용)
- 평균 비유사량 : 152.27ton/㎢/year

【표 5.2-2】 비유사량 공식에 의한 연간 유사량 산정결과

하천명	유역면적 (㎢)	댐설계기준공식			공주수위표 실측비유량			비 고
		비유사량 ($t/km^2/yr$)	연간 유사량		비유사량 ($t/km^2/yr$)	연간 유사량		
			t/year	m^3/year		t/year	m^3/year	
금 강	9,911.83	218.37	2.16E+6	1.35E+6	152.27	1.51E+6	9.43E+5	하구둑
	3,000.53	218.37	6.55E+5	4.10E+5	152.27	4.57E+5	2.86E+5	금강4교
미호천	1,852.78	218.37	4.05E+5	2.53E+5	152.27	2.82E+5	1.76E+5	
갑 천	648.28	218.37	1.42E+5	8.85E+4	152.27	9.87E+4	6.17E+4	
유등천	295.84	218.37	6.24E+4	3.90E+4	152.27	4.35E+4	2.72E+4	

【표 5.2-3】 일반 공식에 의한 유사량 산정

하천명	산정지점	유역면적 (㎢)	지점별 연간유사량 (ton/day)									
			Einstein	Colby	Engelund & Hansen	Toffaleti	Shen & Hung	Ackers & White	Yang (1973)	Yang (1979)	Ranga Raju	Rijn
금 강	하 구	9,911.83	3.37E+1	-	178E+5	568E+2	1.60E+3	7.19E+3	2.41E+4	7.91E+4	3.36E+3	7.08E+1
	규 암	8,327.58	2.89E+4	1.34E+5	1.15E+6	5.22E+4	3.18E+5	2.39E+5	4.78E+5	5.39E+5	1.78E+5	2.95E+5
	공 주	7,210.28	1.66E+4	2.57E+5	3.05E+6	1.28E+5	1.21E+6	4.32E+5	1.22E+6	1.51E+6	1.38E+6	6.77E+5
	매 포	4,939.57	3.05E+4	-	1.78E+6	3.10E+4	1.37E+6	3.70E+5	1.46E+6	1.48E+6	3.84E+5	1.07E+6
	금강4교	3,000.53	5.15E+4	-	4.79E+5	1.66E+3	4.85E+5	2.88E+4	8.17E+5	9.17E+5	5.37E+4	2.33E+4
	옥 천	2,987.62	9.66E+4	-	5.78E+5	1.44E+3	8.34E+5	5.44E+4	1.25E+6	1.24E+6	9.03E+4	5.85E+4
미호천	하 구	1,852.78	2.01E+3	5.36E+4	2.50E+5	9.72E+3	1.00E+5	7.20E+4	1.35E+5	1.38E+5	3.36E+4	1.42E+5
	석 화	1,591.94	3.80E+4	1.87E+5	5.97E+5	3.55E+4	4.12E+5	3.13E+5	3.75E+5	3.45E+5	1.78E+5	6.91E+5
갑 천	하 구	648.28	4.54E+4	7.10E+4	3.80E+5	3.81E+4	1.98E+5	1.94E+5	1.75E+5	1.92E+5	1.62E+5	2.02E+5
	회 덕	607.07	2.12E+4	3.85E+4	4.61E+5	3.06E+4	2.70E+5	1.20E+5	1.71E+5	2.23E+5	3.17E+5	1.02E+5
유등천	하 구	285.84	1.55E+4	4.82E+4	1.97E+5	1.82E+4	1.29E+5	1.36E+5	1.10E+5	1.15E+5	8.93E+4	2.15E+5

가. 유사량 산정공식의 선정

충적하천의 유사량 산정은 하천연구의 기본과제 중 하나로써 하천구역내의 수리구조물 설계 및 유지관리, 하천개수 및 하도의 안정, 저수지의 설계 및 운영 등 수자원의 계획, 개발 및 관리에 반드시 고려할 사항이다. 우리나라의 경우 외국의 하천에 비해 유사로 인한 문제가 비교적 덜 심각한 것으로 알려져 있으나, 종합적이고 경제적인 유역수자원 계획 및 개발을 위해서는 유사의 영향을 고려하여야 한다.

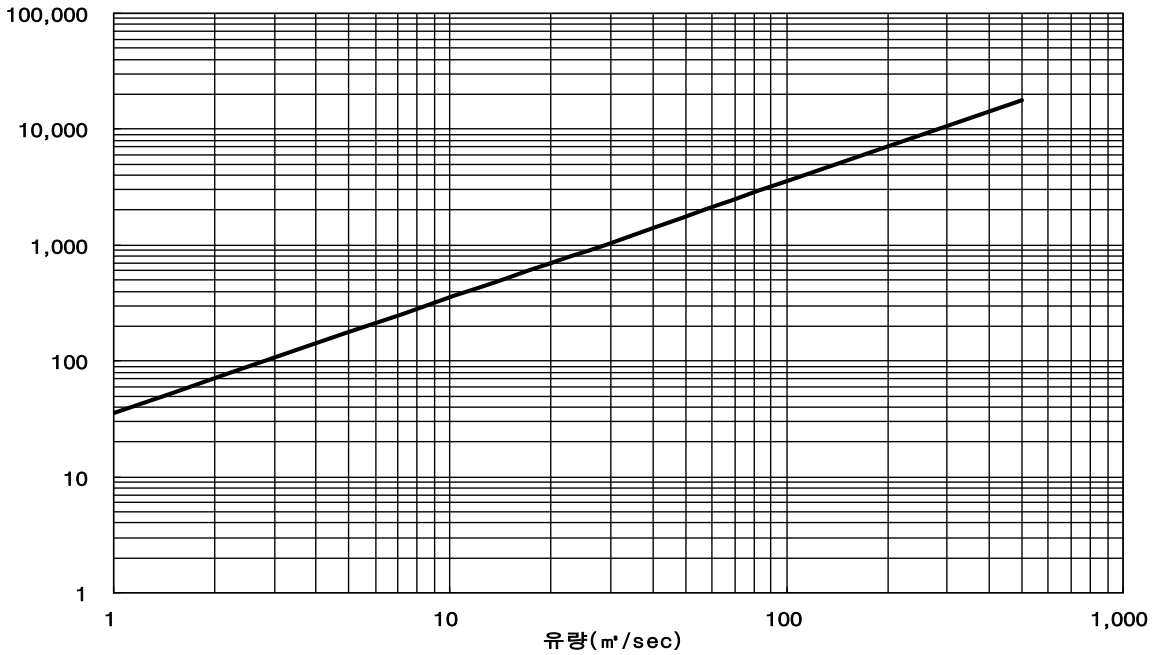
그러나, 하천 유사량을 직접 실측하는 것은 많은 인력, 경비 및 시간이 소요되며 실제 측정도 용이하지 않으므로 측정이 비교적 용이한 몇 가지 수리량 자료(수심, 유속, 경사 등)와 하상토 자료를 유사량 공식에 적용하여 유사량을 산정하는 것이 일반적인 추세이다. 현재 학계나 실무에 알려진 하천유사량 산정공식은 수십개가 넘는다. 더욱이 각 공식의 계산결과가 심지어 수백배 이상까지 서로 큰 차이를 보이기도 하며, 실측치와의 오차도 방법에 따라 매우 다른 양상을 보이므로, 실제 적용시 어느 공식을 적용할 것인가는 매우 중요한 문제이다.

유사량 산정공식은 장래 하상변동 예측을 위한 입력자료인 유량-유사량 관계 및 유사의 입경분포를 추정하기 위해 필요하다. 따라서, 국내에서 일반적으로 사용되고 있으며 유사량 산정결과가 비교적 양호하다고 알려진 8가지 공식을 사용하여 유사총량 뿐만 아니라 유사의 입경분포를 계산하였으나 각 공식별로 산정된 유사량의 편차가 너무 커 최종적인 공식 선정에는 문제가 있었다. 그러나 유사량 산정에 대한 기존 연구 성과인 『하천유사량 산정방법의 선정기준 개발, 1989, 한국건설기술연구원』 및 『하상변동 예측모형의 비교분석, 1991, 한국건설기술연구원』에서는 Einstein공식, Toffaleti공식에 비해 상대적으로 유사량 산정결과가 양호한 것으로 평가되는 Yang(1979)의 공식을 제시한 바 있어 금회 장래 하상변동분석을 위한 유사량 산정 공식은 Yang공식을 채택하였다.

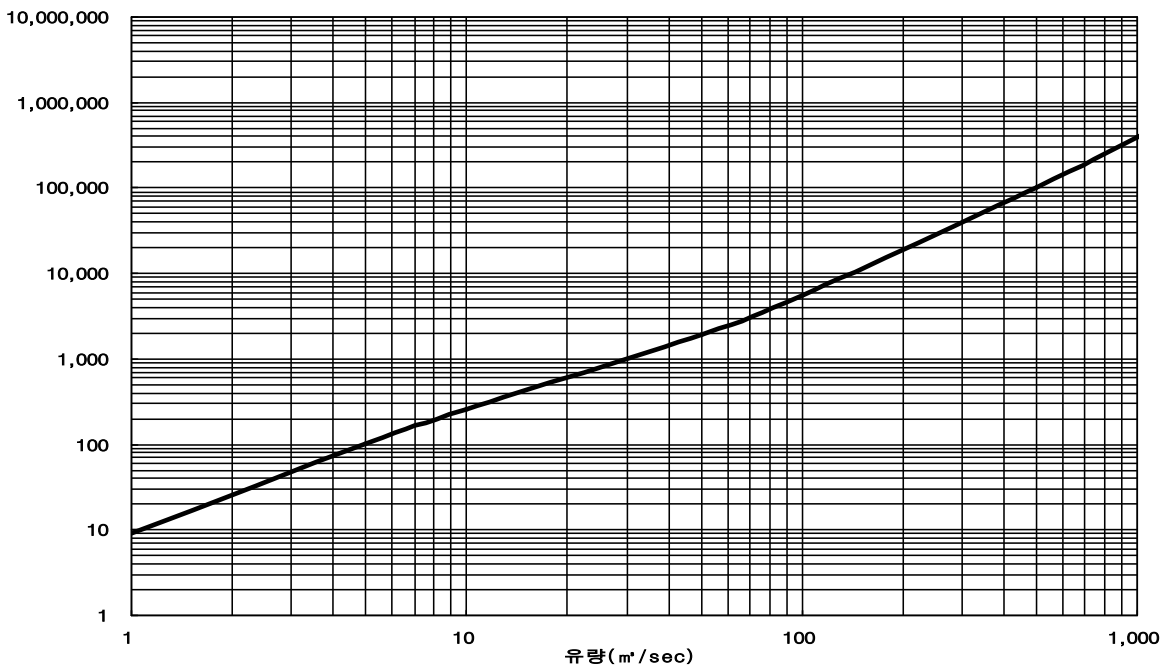
나. 유량-유사량 관계

금회 과업구간 주요지점의 하상토 입도분석 결과 중 하상재료의 구성비, 균등계수 및 곡률계수 등을 평가하여 이 중 금강하류, 금강상류, 미호천, 갑천 및 유등천 유역의 시료채취 지점을 기준으로 이 지점의 수리특성을 적용, Yang 공식을 이용하

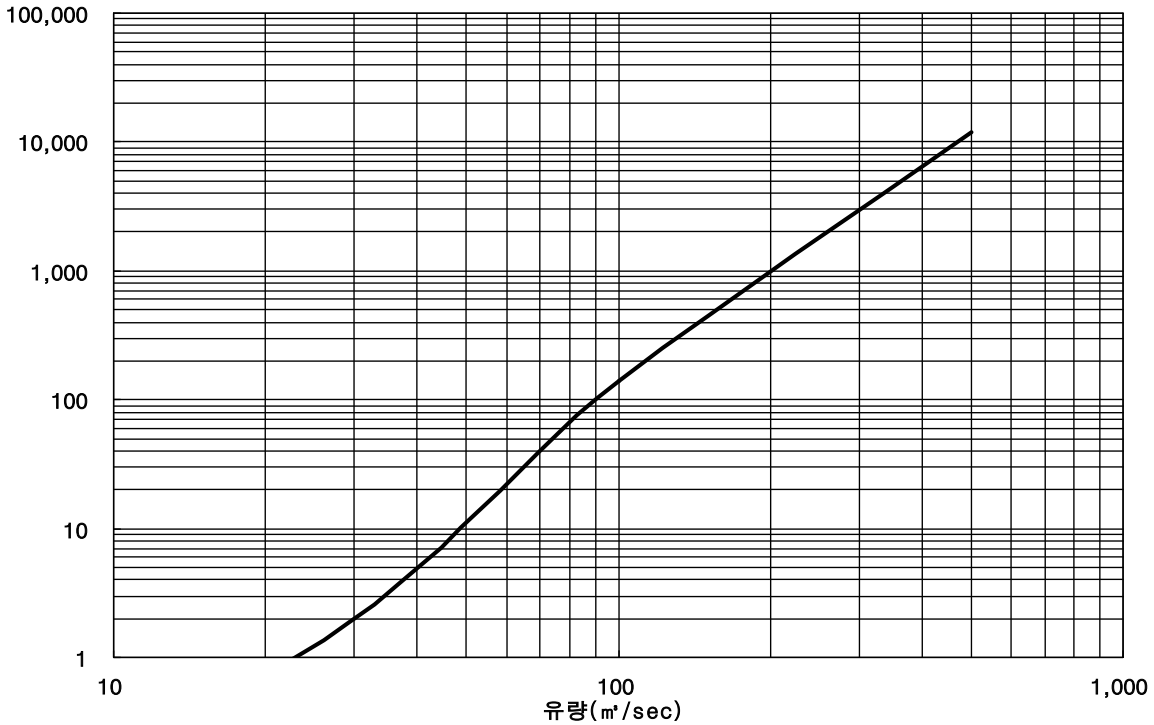
여 유량규모별 유사총량을 결정하였고 유사의 입경분포를 추정하였다. Yang공식으로 추정한 유량규모별 유사총량을 유량에 대한 관계곡선으로 작성하여 장기하상변동 예측에 적용하였다.



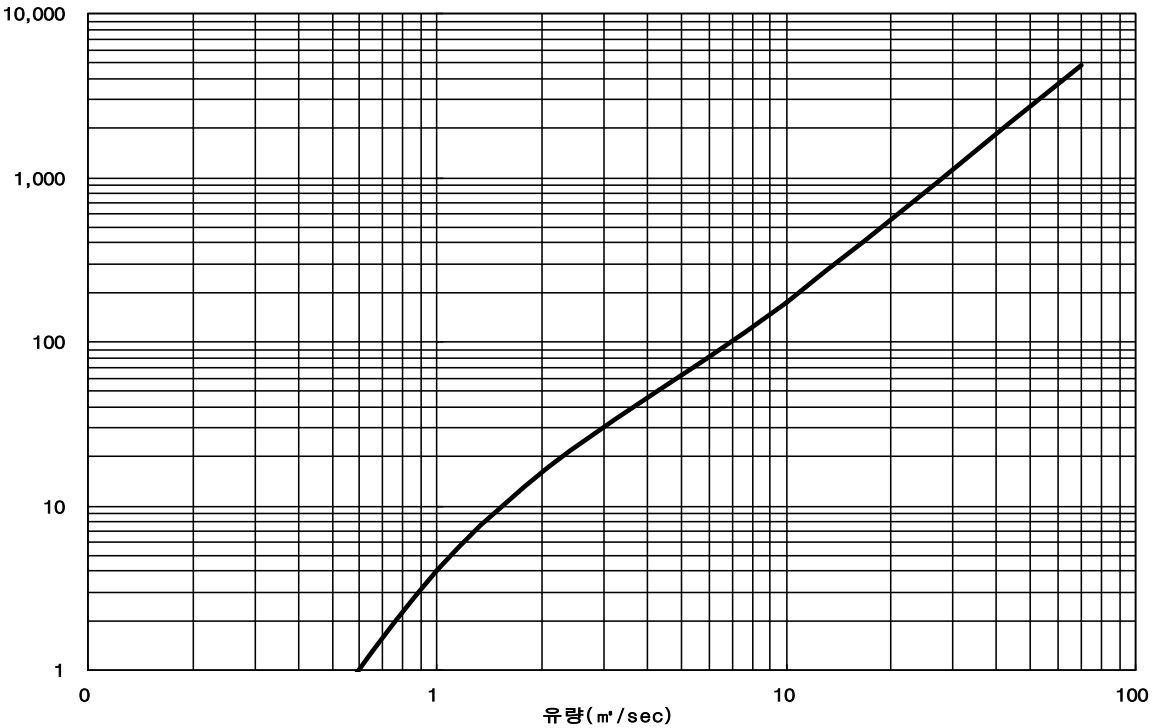
【그림 5.2-1】 유량-유사량 관계곡선 추정(금강하류)



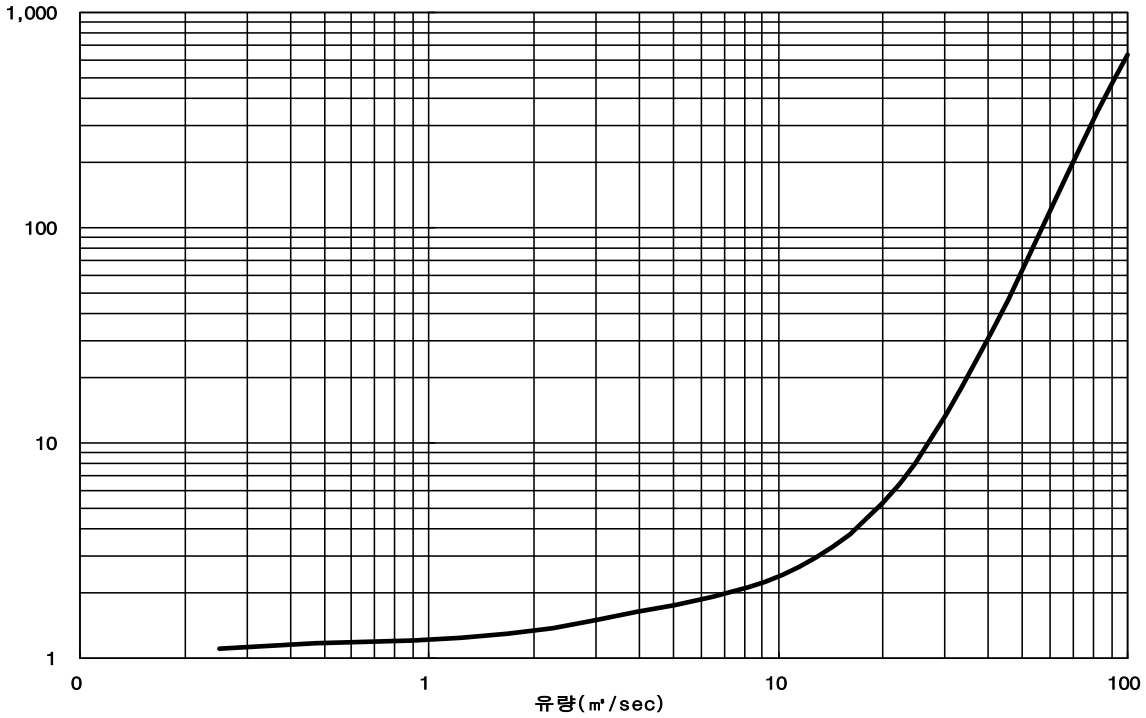
【그림 5.2-2】 유량-유사량 관계곡선 추정(금강상류)



【그림 5.2-3】 유량-유사량 관계곡선 추정(미호천)



【그림 5.2-4】 유량-유사량 관계곡선 추정(갑천)



【그림 5.2-5】 유량-유사량 관계곡선 추정(유등천)

다. 유사의 입경별 분포

HEC-RAS 4.0버전에 HEC-6모형이 탑재되어 있어 장기 하상변동을 모의하기 위한 모형으로 사용하였으며, 해당모형의 입력자료로 유입유사량 및 유사별 입경별 분포가 필요하다. 금회 분석시는 경험공식인 Yang 공식으로 추정한 유량-유사량 관계곡선 및 입경별 분포를 경계조건으로 적용하여 장기 하상변동을 예측하였다.

5.2.3 장기하상변동 예측

하도에 있어 평형하상은 정적 평형상태와 동적 평형상태로 구분되는데, 정적 평형상태는 일체의 세굴 및 퇴적이 발생하지 않는 상태를 의미하며 동적 평형상태는 상류로부터 유입되어 퇴적되는 토사량과 그 구간에서 하류로 세굴되는 토사량이 평형을 이루어 국부적인 하상변동이 야기되지 않는 상태를 말한다. 하천의 평형하상을 예측하는 방법으로는【표 5.2-4】에서 보는 바와 같이 정적인 모형의 경우 아끼코이치 공식과 구보마사시 공식 등이 있으며, 동적평형 하상의 모의가 가능한 모형

으로는 1차원 모형으로 HEC-RAS 4.0, HEC-6, GSTARS 등이 있고, 2차원 해석방법으로는 TABS2 및 SEDIMENT-41이 있다. 금회 평형하상경사 산정은 동적 평형상태를 모의할 수 있고 실무에서도 많이 적용하는 HEC-6모형이 탑재된 HEC-RAS 4.0을 이용하여 장기 하상변동을 예측하였으며, 그 과정을 약술하면 다음과 같다.

【표 5.2-4】 평형하상 경사 산정 방법

구 분	종 류	산 정 방 법	비 고
정적모형	1차원 해석	安藝皎一 物部 久寶雅史	
동적모형	1차원 해석	HEC-RAS 4.0 HEC - 6 STARS, GSTARS IALLUVIAL CHARIMA UUSWR	금회 검토
	2차원 해석	TABS 2 RESSED TWODSR SEDIMENT - 41	

가. 분석방법의 선정

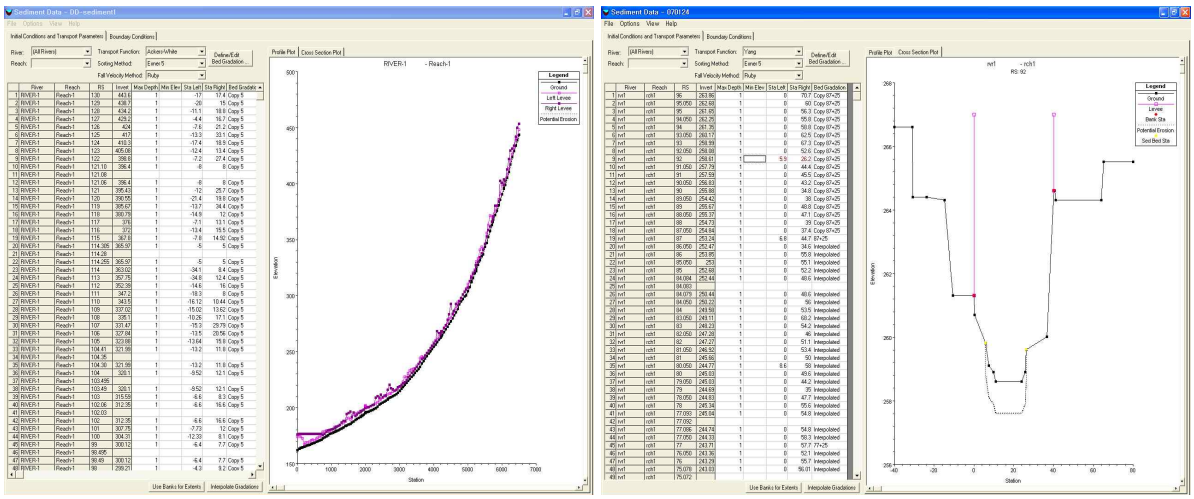
동적 평형하상 산정 모형은 1차원 해석 및 2차원 해석 방법 등 여러 모형이 개발 발표되었으나 모형의 적용성 및 편의성 등을 종합적으로 고려하여 미육군공병단에 의해 개발되어 발표된 1차원 해석 모형인 HEC-RAS 4.0 모형을 이용하여 장래 하상변동 상태를 추정하였다. HEC-RAS 4.0 모형은 기존의 HEC-RAS 모형에 장기 하상변동의 추정이 가능한 HEC-6모형의 계산 알고리즘이 탑재되어 있어 HEC-6모형의 기본가정 및 계산방식 등은 기존과 동일하고 입력자료 및 계산처리가 GUI형태로 되어 사용자의 적용성이 향상되었다. 기존의 HEC-6모형은 DOS 운영체제의 프로그램으로 모델의 적용 단위계가 US단위계로 고정되어 있어 단위변환 등 사용성에 여러 가지 문제점이 있었으나, 금회 장기하상변동에서 적용한 HEC-RAS 4.0 모

형은 HEC-RAS상에 장기하상변동 모의를 할 수 있는 툴이 탑재되어 있어 실무자에게 보다 친숙한 환경을 제공해 준다. 입력자료는 기존 HEC-6모형 구동시 필요한 자료와 동일하며, HEC-RAS 4.0 모형에 의한 하상변동 예측 과정은 다음과 같다.

나. HEC-RAS 4.0에 의한 하상변동 예측

▮자료의 수집 및 분석

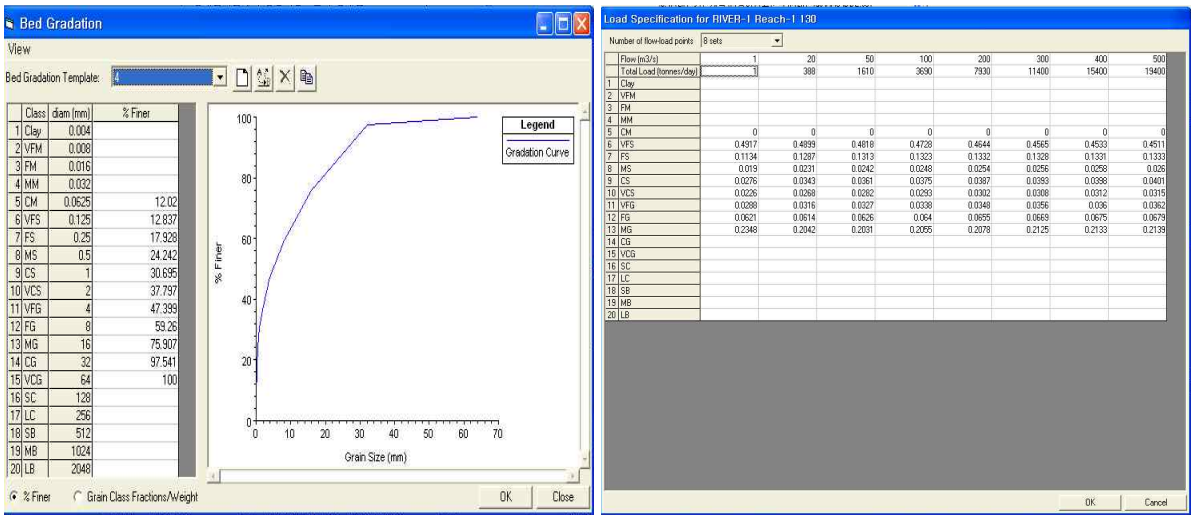
① 하천의 횡단자료를 수집한다. 몇 개년의 자료가 있는 경우 동일 도면에 표시하여 하상의 실제 변동 상태를 분석하며, 이중에서 실제 모형에서 적용할 단면을 결정한다. 모형에 적용할 단면의 간격은 하상변동 상태를 고려하고, 이때 이동상 부분의 범위도 결정하여야 한다. HEC-RAS 4.0 모형에서의 지형자료입력 화면은 【그림 5.2-6】과 같다.



a. 하천의 이동상 부분 범위를 설정(종단)　　b. 하천의 이동상 부분 범위를 설정(횡단)

【그림 5.2-6】 HEC-RAS 4.0 모형에서의 지형자료 입력화면의 예

② 하상토 자료를 수집한다. 수집된 자료를 거리에 따라 입경별로 도시하여 하상토 입경분포를 검토하여 자료의 이상 유무를 보완한다. HEC-RAS 4.0 모형에서의 체분석결과 및 입경별 유사량 분포 입력화면은 【그림 5.2-7】과 같다.

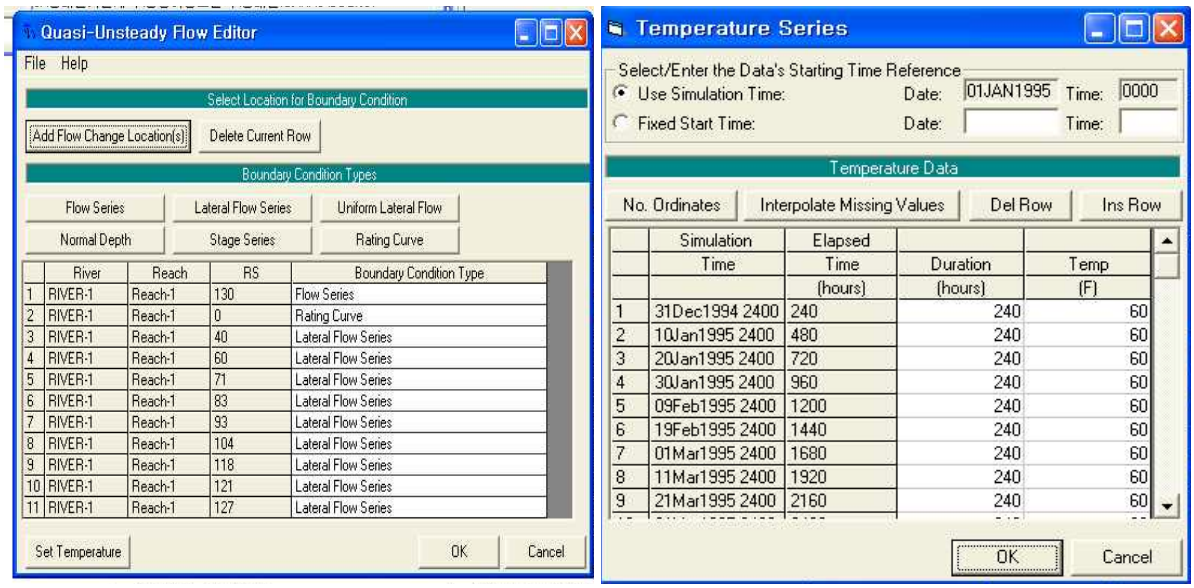


a. 시료채취 지점의 입도분석 결과 입력화면 b. 입경별 유사량 분포 입력화면

【그림 5.2-7】 HEC-RAS 4.0 모형에서의 하상토 자료 입력화면의 예

③ 일수위 자료와 댐 방류량, 수위-유량 곡선 등을 수집하여, 이상치 및 결측자료 등을 검토하여 보완한다.

④ 수온 자료를 수집한다. HEC-RAS 4.0 모형에서의 유량자료의 입력 및 수온자료의 입력은 【그림 5.2-8】과 같다.



a. 유량자료 입력화면 b. 수온자료 입력화면

【그림 5.2-8】 HEC-RAS 4.0 모형에서의 유량자료 및 수온자료 입력화면의 예

⑤ 유량 실측치가 없을 경우 지천의 유입유량과 유입유사량을 추정한다. 지천의 유입유량을 적합하게 추정할 수 있는 다른 대안이 없을 경우 비유량법을 이용할 수 있다.

⑥ 이러한 자료 수집 활동과 동시에 실제로 대상하천구간을 답사하여 하천의 상황을 관찰하고, 기록 자료에 나타나지 않은 상황(하상토 입경분포의 이상유무 등)을 검토할 필요가 있다.

▮고정상 모형보정

① 하천단면의 횡단 자료를 전산 파일에 입력한다.

② 실측 수문자료를 분석하여 모형보정용 유량을 결정한다. 유량은 최소, 만제, 최대 유량을 산정한다.

③ Manning 계수 n값을 가정하여 선정된 유량별로 수위를 계산한다.

④ 계산 수위와 실측 수위를 비교하여 하천단면의 이상 유무를 조사하여 이를 보정한 후 수위를 재산정한다.

⑤ 하천단면에 이상이 없을 경우, 실측수위에 가장 가까운 수위가 산정되는 최적의 n값을 발견할 때까지 과정 ③~④를 반복한다. 이때 n값이 원래 지닌 물리적 의미를 벗어나지 않도록 하여야 한다.

⑥ 계산된 수위를 유량별로 거리에 따라 도시하여 이상 유무를 검토한다.

▮이동상 모형보정

① 하상토 자료, 지천 유사량 등을 입력한다. 지천 유사량 실측자료가 없을 경우에는 적합한 유사량 공식을 이용하여 계산한다. 이때 지천의 유사량을 계산하는 유사량 공식은 본류의 유사량 공식과 일치시켜야 한다.

② 적합한 유사량 공식을 선정한다. 유사량 공식을 선정할 때는 대상 하천의 수리적, 유사적 특성을 고려하여야 한다.

③ 선정된 모형보정용 유량에 대해 계산간격 1, 2, 3, 5, 7, 10, 20, 30, 50일 등으로

각 5개씩의 막대 수문곡선을 만들어 하상변동을 계산한다.

④ 하상변동이 큰 단면을 몇 개 선정하여 하상변동량을 계산시간(일)에 대해 도시하여 각 유량별 안정계산 간격을 결정한다.

⑤ 이상치를 보이는 단면을 검토한다.

⑥ 각 유량별로 안정계산 간격을 결정한 뒤 이를 대수지상에 나타낸다.

▮하상변동의 계산

① 실제 수문 곡선을 앞서 선정된 안정계산 간격에 따라 분할하여 막대 수문곡선으로 변화한다.

② 1년 정도의 수문자료를 입력하여 시험계산을 한 뒤 계산치의 이상 유무를 검토한다.

③ 전체 수문자료를 입력한 뒤 실제 하상변동을 계산한다.

④ 계산 값을 실측 하상고와 비교하여 실측 하상고에 근접할 때까지 유량 및 유사량을 수정하여 반복 실행시킨다.

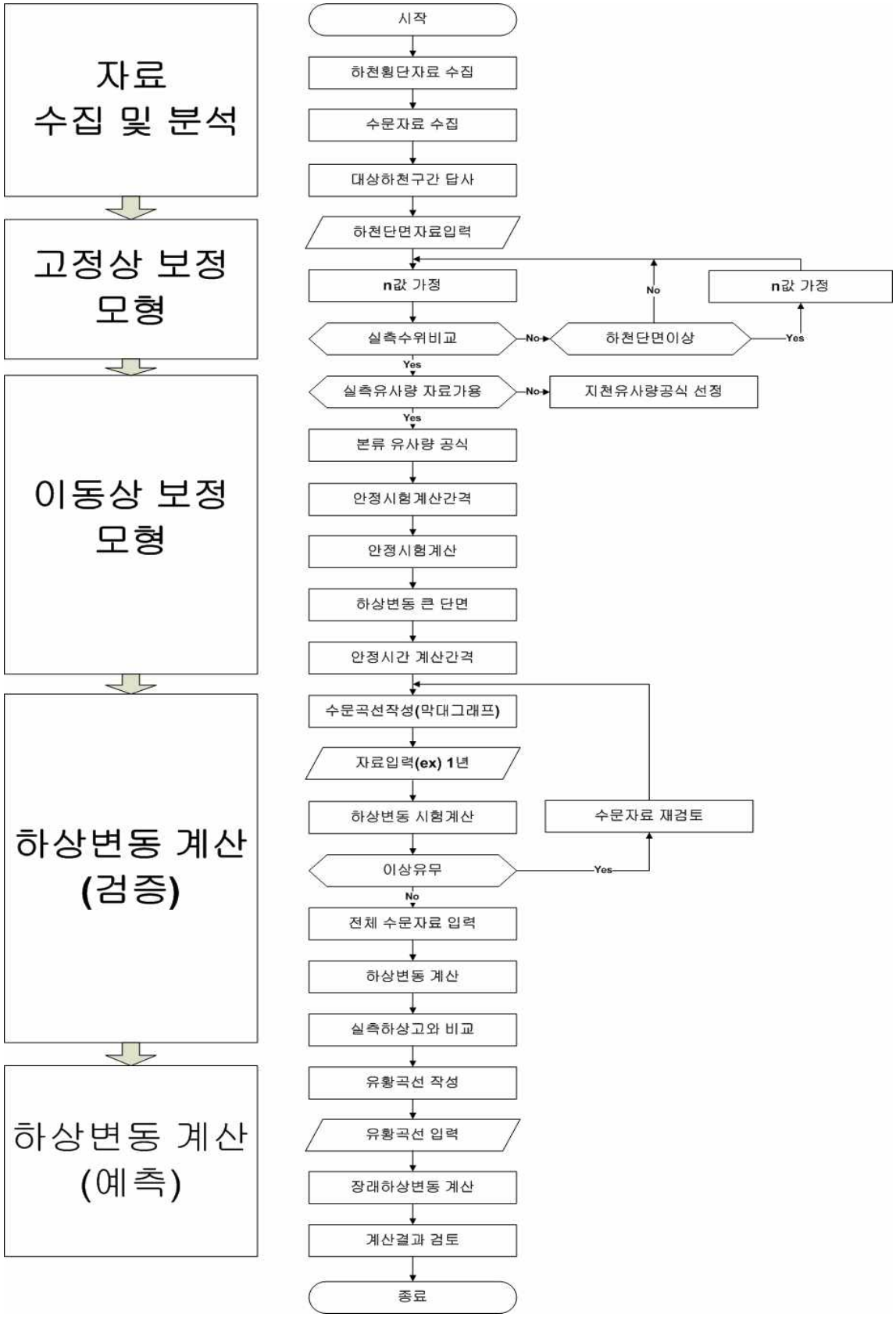
▮장래 하상변동의 예측

① 현 과업에서 실시한 실측 횡단자료를 전산파일에 입력한다.

② 하상변동 계산에서 실측 하상고에 근접시킨 유사량 및 수문자료 등 제반자료를 실측 횡단자료와 조합한다.

③ 입력된 수문자료는 장래에도 동일하게 발생한다고 가정하므로 조합하여 실행된 하상변동은 수문 입력 기간이 장래예측 기간이 된다.

상기의 HEC-RAS 4.0 모형 실행을 흐름도로 작성하면 【그림 5.2-9】와 같다.



【그림 5.2-9】 HEC-RAS 4.0 모형 흐름도

다. 장기하상변동 예측결과

이상과 같이 HEC-RAS 4.0 모형에 의해 1966년 ~ 2008년 까지의 유량자료 및 개수계획을 반영한 금강하류, 금강상류, 미호천, 갑천 및 유등천의 하천 단면을 사용하여 5년 후, 10년 후, 15년 후 및 20년 후의 장기하상 변동을 모의하고, 최종적으로 20년 후의 하상변동 분석 결과를 안정하상으로 채택하였다.

이러한 결과는 향후 장기간의 유황이 과거와 같은 성향을 띠고, 장래에 하상변동에 영향을 주는 하도의 물리적인 인자들의 변화는 없는 것으로 가정한 것으로 향후 하천개수 사업시 이러한 가정에 따른 적용의 한계를 고려하여야 할 것이다. 특히 HEC-RAS 4.0 모형 적용에 가장 중요한 기초자료인 유사량과 유량의 실측성과가 본 과업구간에서는 전무한 상태로, 유량자료는 금회 산정한 유황곡선을 이용하여 결정하였으며, 하상재료의 입도분포는 기 분석된 하천기본계획상 채취한 시료의 분석결과를 이용하여 분석하였다.

유사량 자료 및 유사별 입경 분포는 Yang(1979) 공식으로 추정하였다. 따라서, 이러한 한계로 인하여 산정된 평형하상고와 경사는 향후 예상되는 변화의 정성적인 예측이라는 측면으로만 받아들이는 것이 바람직하며, 지속적으로 분석에 필요한 기본자료의 확충에 의해 보완하여야 할 것이다.

향후 금강하류의 하상상태는 공주보 상류구간은 세굴이 우세하게 나타나며 이는 대청댐에 의해 유입유사량이 차단되어 나타난 결과로 판단된다.

금강 하구둑에서 공주보 구간까지는 전체적으로 수위 유지시설 설치로 인해 대부분의 하천구간에서 퇴적 및 세굴이 거의 발생하지 않는 안정상태를 유지 하는 것으로 나타났다.

금강상류 구간은 세굴이 우세하게 나타나며 이는 용담댐에 의해 유입유사량이 차단되어 나타난 결과로 판단된다. 그러나, 초강합류점, 영동천 합류점 및 학산천 합류점 등 합류점 인근에서는 지류 유사 유입으로 인한 퇴적이 일부 발생되는 것으로 나타났다.

미호천에서는 전구간에 걸쳐 하상의 변동이 발생하는 것으로 예측되었으며, 미호천 전구간에 걸쳐 세굴이 우세한 것으로 나타났으나, 월하천 합류점에서 조천 합류점 부근 및 미호천교에서 병천천 합류점 부근은 일부 퇴적이 발생하는 것으로 예상

되었다. 이는 지류에서 유입되는 유사에 의한 영향으로 판단되어진다.

갑천의 경우 하구에서 부터 관평천 합류점 구간에서는 세굴이 우세하게 나타났으며, 관평천 합류점에서 회덕수위표 구간은 퇴적의 경향이 우세한 것으로 나타났다.

유등천의 경우 하류부 일부에서 퇴적이 우세한 것으로 분석되었으나, 전체적으로 세굴이 지배적인 것으로 분석되었다.

하천별 장기하상변동 분석결과는 【표 5.2-5】와 같고, 금강하류의 경우 하상저하는 최대 1.47m(No. 56+420, 백마강교), 평균 0.22m가 발생되는 것으로 나타났으며, 하상상승은 최대 1.53m(No. 130+330, 역조정지댐 직하류), 평균 0.21m가 발생하는 것으로 나타났다.

금강상류의 경우 하상저하는 최대 2.92m(No. 0+000, 초강합류점 직하류), 평균 0.38m가 발생되는 것으로 나타났으며, 하상상승은 최대 2.30m(No. 295+000, 앞섬다리 상류측), 평균 0.36m가 발생하는 것으로 나타났다.

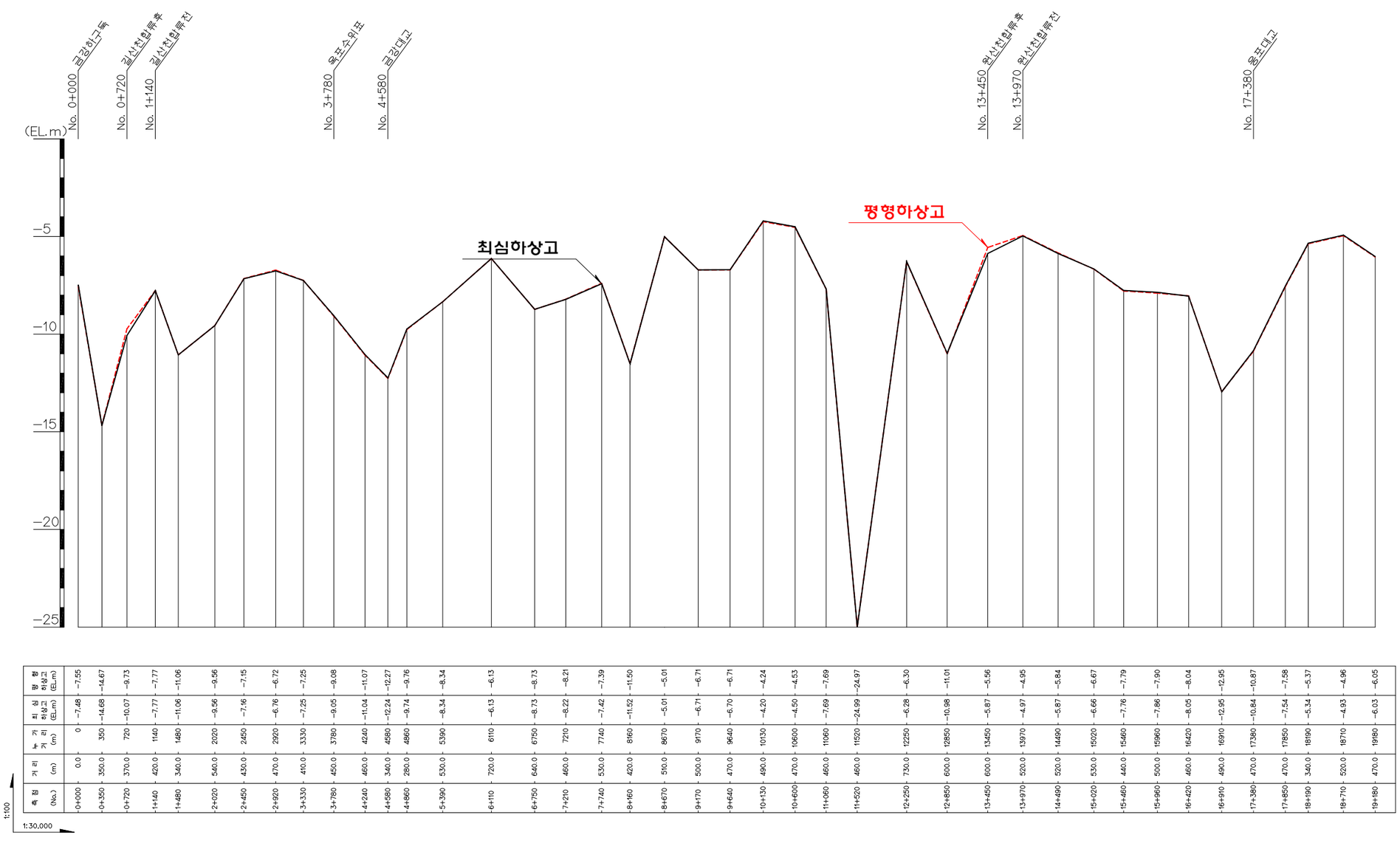
미호천의 경우 하상저하는 최대 2.20m(No. 8+760, 조천합류전), 평균 0.27m가 발생되는 것으로 나타났으며, 하상상승은 최대 1.40m(No. 14+740), 평균 0.21m가 발생하는 것으로 나타났다.

갑천의 경우 하상저하는 최대 1.11m(No. 15+720), 평균 0.20m가 발생되는 것으로 나타났으며, 하상상승은 최대 1.17m(No. 5+635), 평균 0.19m가 발생하는 것으로 나타났다.

유등천의 경우 하상저하는 최대 1.31m(No. 14+960), 평균 0.19m가 발생되는 것으로 나타났으며, 하상상승은 최대 1.04m(No. 11+790, 만성라바보 직상류), 평균 0.16m가 발생하는 것으로 나타났다.

【표 5.2-5】 장기하상변동 분석결과

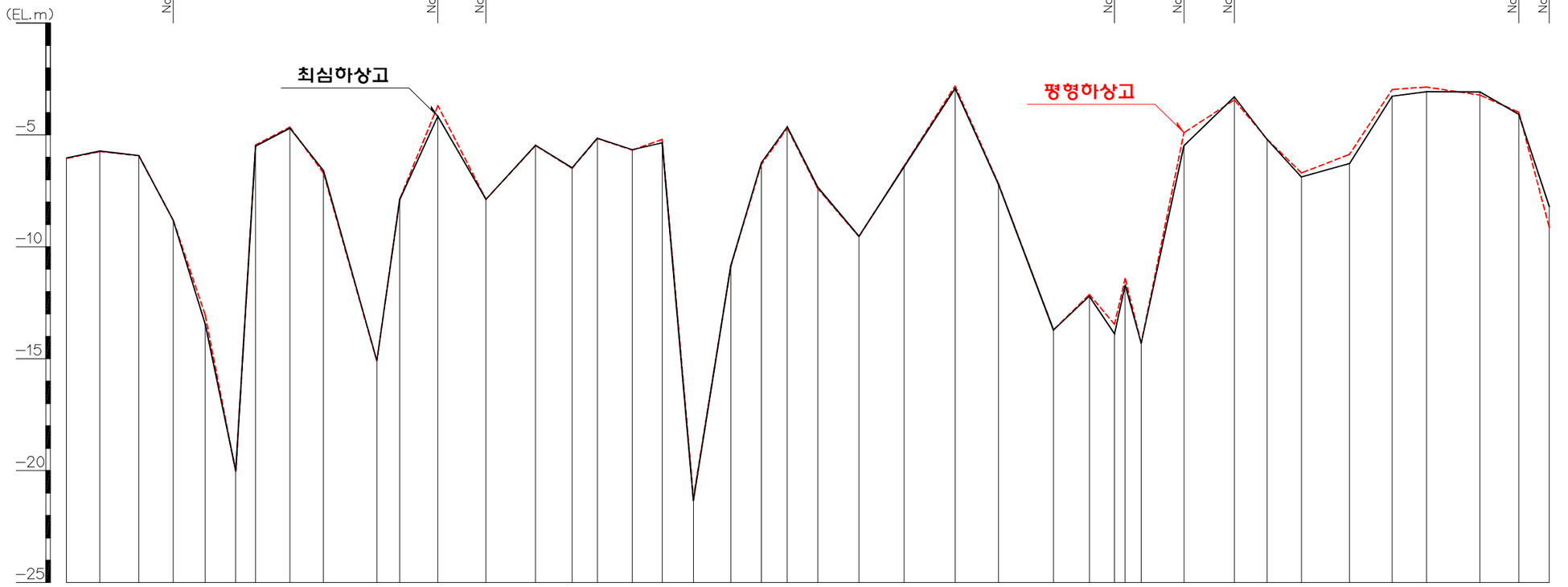
하천명	하상저하(m)			하상상승(m)			비고
	최대	최저	평균	최대	최저	평균	
금강하류	1.47	0.01	0.22	1.53	0.01	0.21	
금강상류	2.92	0.01	0.38	2.30	0.01	0.36	
미호천	2.20	0.01	0.27	1.40	0.01	0.21	
갑천	1.11	0.01	0.20	1.17	0.01	0.19	
유등천	1.31	0.01	0.19	1.04	0.01	0.16	



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
0+000	0.0	0	-7.48	-7.55
0+350	350.0	350	-14.68	-14.67
0+720	370.0	720	-10.07	-9.73
1+140	420.0	1140	-7.77	-7.77
1+480	340.0	1480	-11.06	-11.06
2+020	540.0	2020	-9.56	-9.56
2+450	430.0	2450	-7.16	-7.15
2+920	470.0	2920	-6.76	-6.72
3+330	410.0	3330	-7.25	-7.25
3+780	450.0	3780	-9.05	-9.08
4+240	460.0	4240	-11.04	-11.07
4+580	340.0	4580	-12.24	-12.27
4+860	280.0	4860	-9.74	-9.76
5+390	530.0	5390	-8.34	-8.34
6+110	720.0	6110	-6.13	-6.13
6+750	640.0	6750	-8.73	-8.73
7+210	460.0	7210	-8.22	-8.21
7+740	530.0	7740	-7.42	-7.39
8+160	420.0	8160	-11.52	-11.50
8+670	510.0	8670	-5.01	-5.01
9+170	500.0	9170	-6.71	-6.71
9+640	470.0	9640	-6.70	-6.71
10+130	490.0	10130	-4.20	-4.24
10+600	470.0	10600	-4.50	-4.53
11+060	460.0	11060	-7.69	-7.69
11+520	460.0	11520	-24.99	-24.97
12+250	730.0	12250	-6.28	-6.30
12+850	600.0	12850	-10.98	-11.01
13+450	600.0	13450	-5.87	-5.86
13+970	520.0	13970	-4.97	-4.95
14+490	520.0	14490	-5.87	-5.84
15+020	530.0	15020	-6.66	-6.67
15+460	440.0	15460	-7.76	-7.79
15+960	500.0	15960	-7.86	-7.90
16+420	460.0	16420	-8.05	-8.04
16+910	490.0	16910	-12.95	-12.95
17+380	470.0	17380	-10.84	-10.87
17+850	470.0	17850	-7.54	-7.58
18+190	340.0	18190	-5.34	-5.37
18+710	520.0	18710	-4.93	-4.96
19+180	470.0	19180	-6.03	-6.05

【그림 5.2-10】 금강하류 하상변동

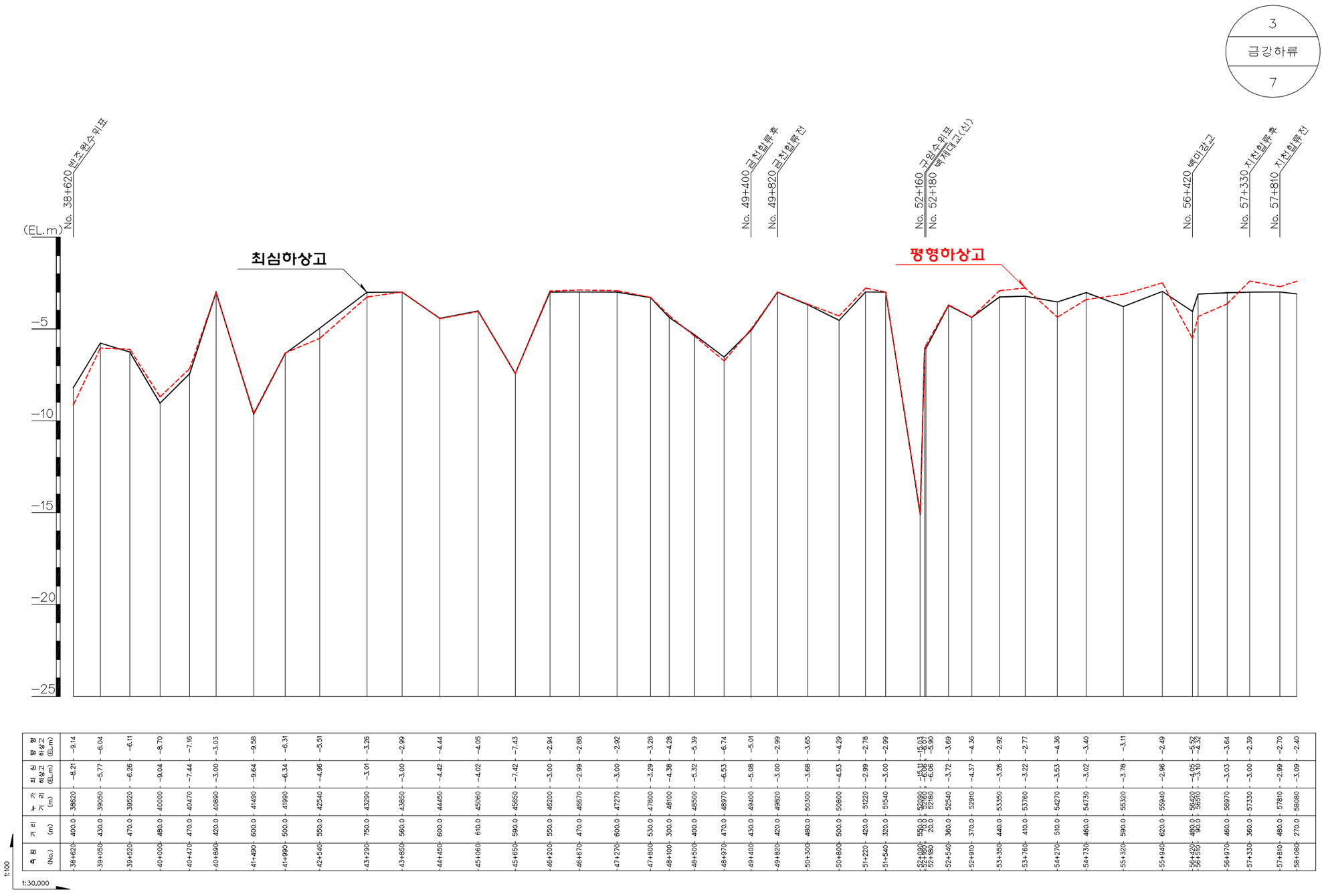
2
금강하류
7



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
19+180	470.0	19180	-6.03	-6.05
19+620	440.0	19620	-5.72	-5.74
20+130	510.0	20130	-5.92	-5.93
20+580	450.0	20580	-8.81	-8.81
21+000	420.0	21000	-13.46	-13.05
21+400	400.0	21400	-20.01	-20.05
21+660	260.0	21660	-5.50	-5.45
22+110	450.0	22110	-4.70	-4.65
22+550	440.0	22550	-6.60	-6.70
23+250	700.0	23250	-15.09	-15.11
23+550	300.0	23550	-7.88	-7.86
24+050	500.0	24050	-4.17	-3.69
24+680	630.0	24680	-7.88	-7.88
25+330	650.0	25330	-5.46	-5.48
25+810	480.0	25810	-6.47	-6.49
26+140	330.0	26140	-5.15	-5.16
26+600	460.0	26600	-5.66	-5.68
26+990	390.0	26990	-5.35	-5.20
27+400	410.0	27400	-21.34	-21.22
27+890	490.0	27890	-10.85	-10.86
28+290	400.0	28290	-6.24	-6.32
28+630	340.0	28630	-4.64	-4.69
29+030	400.0	29030	-7.34	-7.40
29+570	540.0	29570	-9.53	-9.54
30+160	590.0	30160	-6.43	-6.40
30+830	670.0	30830	-2.92	-2.81
31+400	570.0	31400	-7.22	-7.19
32+120	720.0	32120	-13.72	-13.71
32+590	470.0	32590	-12.21	-12.13
32+920	330.0	32920	-13.89	-13.46
33+060	140.0	33060	-11.70	-11.41
33+270	210.0	33270	-14.31	-14.30
33+830	560.0	33830	-5.48	-4.90
34+490	660.0	34490	-3.30	-3.44
34+920	430.0	34920	-5.20	-5.19
35+370	450.0	35370	-6.88	-6.70
36+000	630.0	36000	-6.28	-5.87
36+560	560.0	36560	-3.27	-2.97
37+010	450.0	37010	-3.07	-2.86
37+710	700.0	37710	-3.08	-3.22
38+220	510.0	38220	-4.08	-3.99
38+620	400.0	38620	-8.21	-9.14

1:100
1:30,000

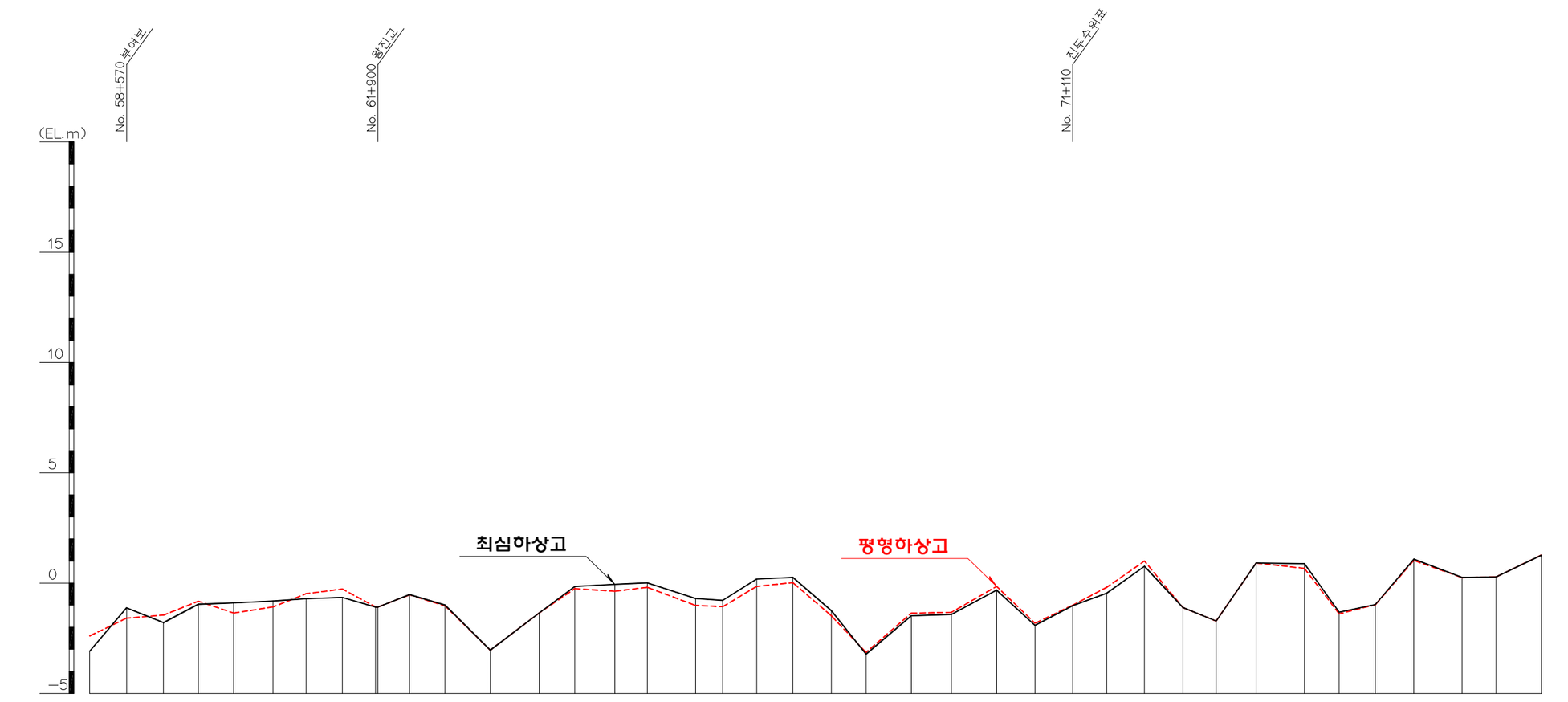
【그림 5.2-10(계속)】 금강하류 하상변동



측점 (No.)	기리 (m)	누가기리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
38+620	400.0	38620	-8.21	-9.14
39+050	430.0	39050	-5.77	-6.04
39+520	470.0	39520	-6.26	-6.11
40+000	480.0	40000	-9.04	-8.70
40+470	470.0	40470	-7.44	-7.16
40+890	420.0	40890	-3.00	-3.03
41+490	600.0	41490	-9.64	-9.58
41+990	500.0	41990	-6.34	-6.31
42+540	550.0	42540	-4.96	-5.51
43+290	750.0	43290	-3.01	-3.26
43+850	560.0	43850	-3.00	-2.99
44+450	600.0	44450	-4.42	-4.44
45+060	610.0	45060	-4.02	-4.05
45+650	590.0	45650	-7.42	-7.43
46+200	550.0	46200	-3.00	-2.94
46+670	470.0	46670	-2.99	-2.88
47+270	600.0	47270	-3.00	-2.92
47+800	530.0	47800	-3.29	-3.28
48+100	300.0	48100	-4.38	-4.28
48+500	400.0	48500	-5.32	-5.39
48+970	470.0	48970	-6.53	-6.74
49+400	430.0	49400	-5.08	-5.01
49+820	420.0	49820	-3.00	-2.99
50+300	480.0	50300	-3.68	-3.65
50+800	500.0	50800	-4.53	-4.29
51+220	420.0	51220	-2.99	-2.78
51+540	320.0	51540	-3.00	-2.99
52+090	550.0	52090	-15.11	-15.03
52+180	70.0	52180	-6.08	-6.07
52+460	20.0	52460	-6.06	-5.90
52+540	360.0	52540	-3.72	-3.69
52+910	370.0	52910	-4.37	-4.36
53+350	440.0	53350	-3.26	-2.92
53+760	410.0	53760	-3.22	-2.77
54+270	510.0	54270	-3.53	-4.36
54+730	460.0	54730	-3.02	-3.40
55+320	590.0	55320	-3.78	-3.11
55+940	620.0	55940	-2.96	-2.49
56+420	480.0	56420	-4.05	-5.62
56+510	90.0	56510	-3.10	-4.32
56+970	460.0	56970	-3.03	-3.64
57+330	360.0	57330	-3.00	-2.39
57+810	480.0	57810	-2.99	-2.70
58+080	270.0	58080	-3.09	-2.40

【그림 5.2-10(계속)】 금강하류 하상변동

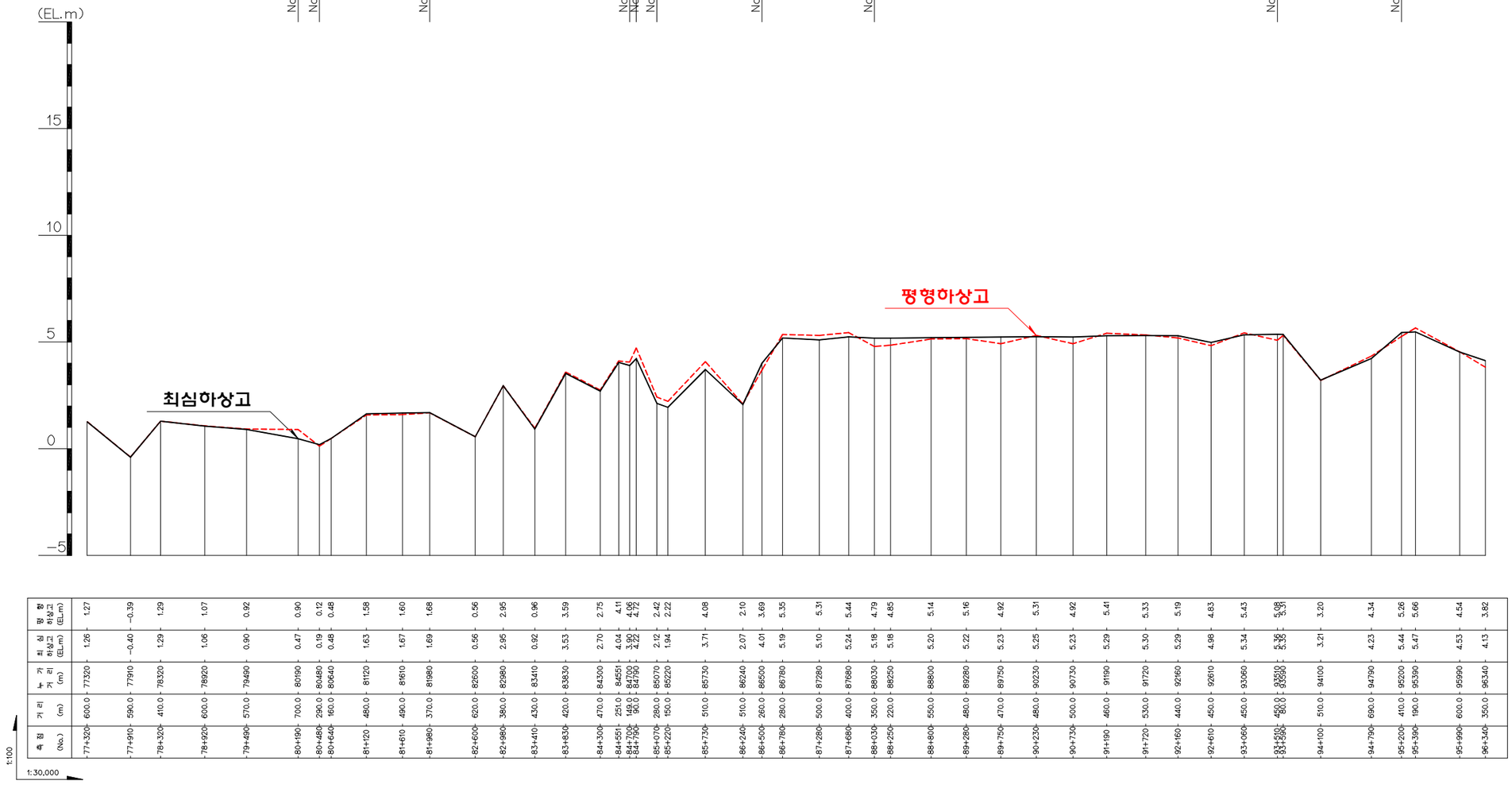
4
금강하류
7



측점 (No.)	기리 (m)	누기리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
58+080	270.0	58080	-3.09	-2.40
58+570	490.0	58570	-1.12	-1.59
59+060	490.0	59060	-1.79	-1.45
59+520	460.0	59520	-0.96	-0.82
59+990	470.0	59990	-0.90	-1.36
60+510	520.0	60510	-0.81	-1.08
60+950	440.0	60950	-0.71	-0.48
61+430	480.0	61430	-0.65	-0.27
61+908	478.0	61908	-1.09	-1.09
62+320	420.0	62320	-0.52	-0.53
62+790	470.0	62790	-0.99	-1.03
63+390	600.0	63390	-3.04	-3.04
64+040	650.0	64040	-1.35	-1.35
64+510	470.0	64510	-0.15	-0.25
65+040	530.0	65040	-0.06	-0.37
65+470	430.0	65470	0.01	-0.19
66+110	640.0	66110	-0.70	-1.01
66+470	360.0	66470	-0.78	-1.07
66+920	450.0	66920	0.18	-0.15
67+400	480.0	67400	0.26	0.02
67+910	510.0	67910	-1.25	-1.48
68+370	460.0	68370	-3.22	-3.14
68+970	600.0	68970	-1.48	-1.36
69+500	530.0	69500	-1.42	-1.33
70+100	600.0	70100	-0.32	-0.15
70+610	510.0	70610	-1.92	-1.82
71+110	500.0	71110	-1.02	-1.00
71+560	450.0	71560	-0.46	-0.19
72+060	500.0	72060	0.76	1.00
72+570	510.0	72570	-1.11	-1.11
73+010	440.0	73010	-1.72	-1.72
73+540	530.0	73540	0.91	0.91
74+180	640.0	74180	0.88	0.67
74+640	460.0	74640	-1.32	-1.39
75+120	480.0	75120	-0.97	-0.98
75+630	510.0	75630	1.09	1.03
76+270	640.0	76270	0.26	0.25
76+720	450.0	76720	0.28	0.28
77+320	600.0	77320	1.26	1.27

【그림 5.2-10(계속)】 금강하류 하상변동

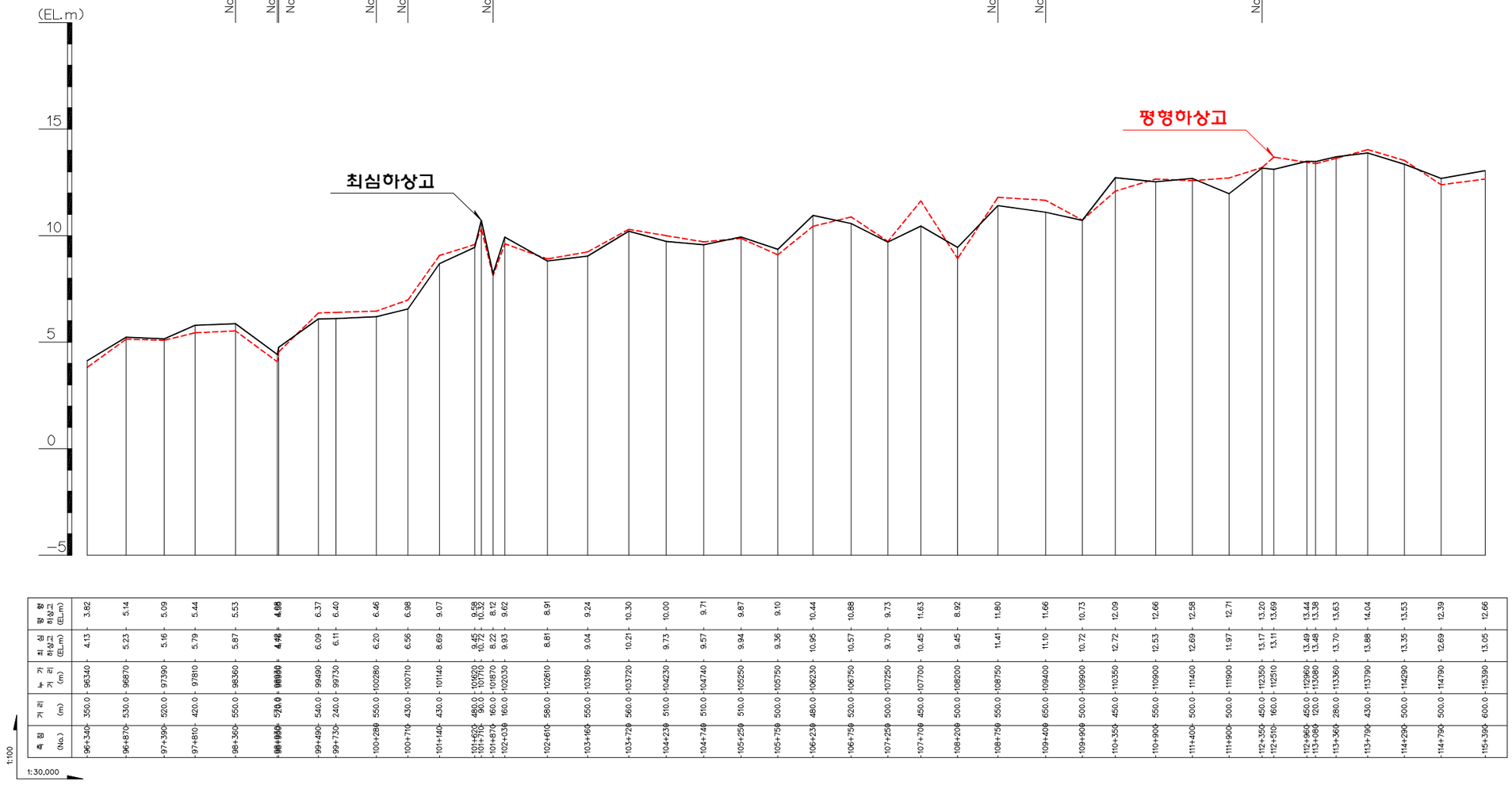
5
금강하류
7



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평균하상고 (EL.m)
77+320	600.0	77320	1.26	1.27
77+910	590.0	77910	-0.40	-0.39
78+320	410.0	78320	1.29	1.29
78+920	600.0	78920	1.06	1.07
79+490	570.0	79490	0.90	0.92
80+190	700.0	80190	0.47	0.90
80+480	290.0	80480	0.19	0.12
80+640	160.0	80640	0.48	0.48
81+120	480.0	81120	1.63	1.58
81+610	490.0	81610	1.67	1.60
81+980	370.0	81980	1.69	1.68
82+600	620.0	82600	0.56	0.56
82+980	380.0	82980	2.95	2.95
83+410	430.0	83410	0.92	0.96
83+830	420.0	83830	3.53	3.59
84+300	470.0	84300	2.70	2.75
84+551	251.0	84551	4.04	4.11
84+700	149.0	84700	3.90	4.06
84+790	90.0	84790	4.22	4.12
85+070	280.0	85070	2.12	2.42
85+220	150.0	85220	1.94	2.22
85+730	510.0	85730	3.71	4.08
86+240	510.0	86240	2.07	2.10
86+500	260.0	86500	4.01	3.69
86+780	280.0	86780	5.19	5.35
87+280	500.0	87280	5.10	5.31
87+680	400.0	87680	5.24	5.44
88+030	350.0	88030	5.18	4.79
88+250	220.0	88250	5.18	4.85
88+800	550.0	88800	5.20	5.14
89+280	480.0	89280	5.22	5.16
89+750	470.0	89750	5.23	4.92
90+230	480.0	90230	5.25	5.31
90+730	500.0	90730	5.23	4.92
91+190	460.0	91190	5.29	5.41
91+720	530.0	91720	5.30	5.33
92+160	440.0	92160	5.29	5.19
92+610	450.0	92610	4.98	4.83
93+060	450.0	93060	5.34	5.43
93+510	450.0	93510	5.36	5.08
93+590	80.0	93590	5.35	5.31
94+100	510.0	94100	3.21	3.20
94+790	690.0	94790	4.23	4.34
95+200	410.0	95200	5.44	5.26
95+390	190.0	95390	5.47	5.66
95+990	600.0	95990	4.53	4.54
96+340	350.0	96340	4.13	3.82

【그림 5.2-10(계속)】 금강하류 하상변동

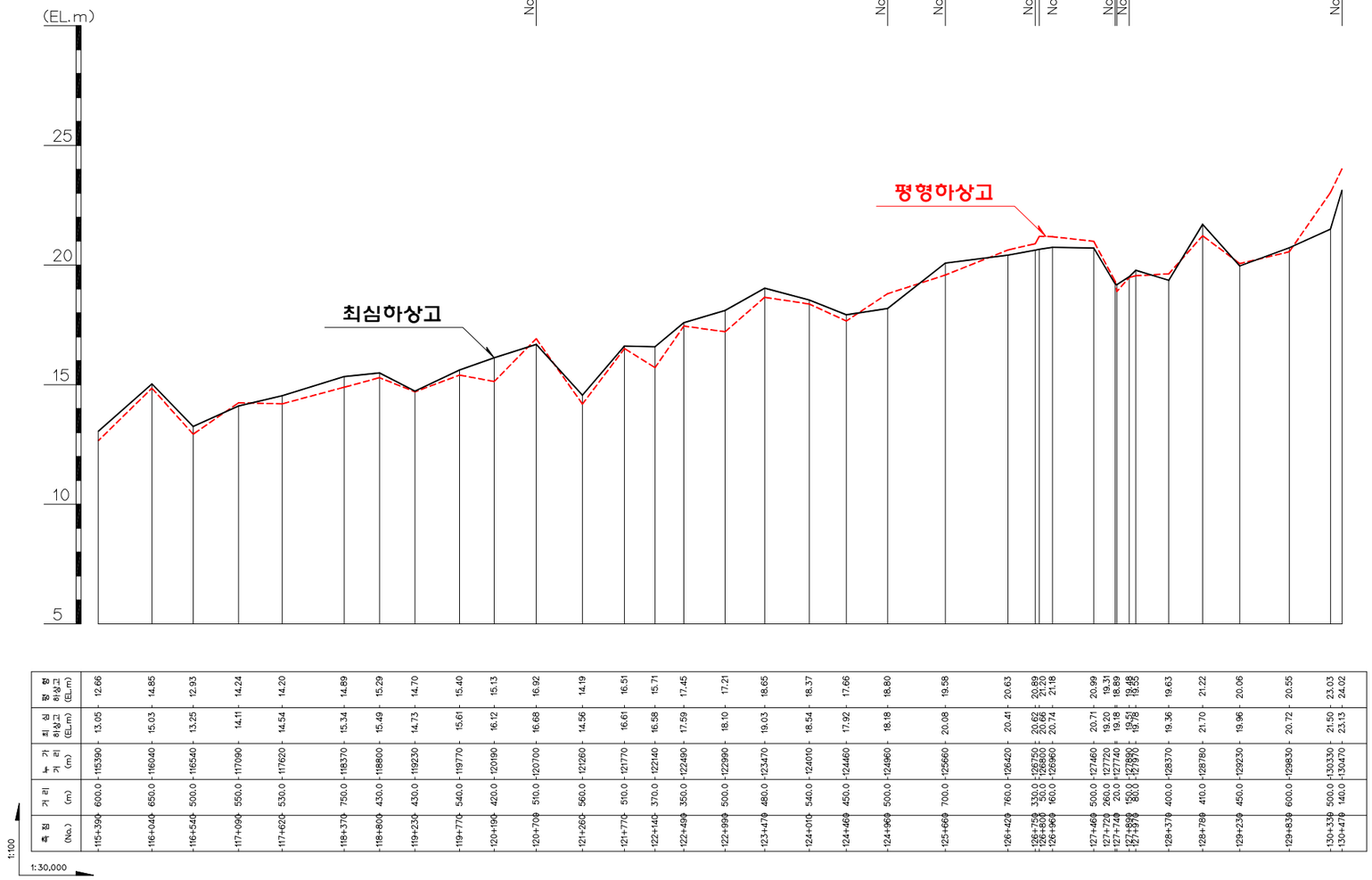
6
금강하류
7



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
96+340	350.0	96340	4.13	3.82
96+870	530.0	96870	5.23	5.14
97+390	520.0	97390	5.16	5.09
97+810	420.0	97810	5.79	5.44
98+360	550.0	98360	5.87	5.53
98+930	570.0	98930	4.78	4.08
98+950	20.0	98950	4.78	4.08
99+490	540.0	99490	6.09	6.37
99+730	240.0	99730	6.11	6.40
100+280	550.0	100280	6.20	6.46
100+710	430.0	100710	6.56	6.98
101+140	430.0	101140	8.69	9.07
101+620	480.0	101620	9.45	9.58
101+780	160.0	101780	9.72	10.32
101+870	90.0	101870	8.22	8.12
102+030	160.0	102030	9.93	9.62
102+610	580.0	102610	8.81	8.91
103+160	550.0	103160	9.04	9.24
103+720	560.0	103720	10.21	10.30
104+230	510.0	104230	9.73	10.00
104+740	510.0	104740	9.57	9.71
105+250	510.0	105250	9.94	9.87
105+750	500.0	105750	9.36	9.10
106+230	480.0	106230	10.95	10.44
106+750	520.0	106750	10.57	10.88
107+250	500.0	107250	9.70	9.73
107+700	450.0	107700	10.45	11.63
108+200	500.0	108200	9.45	8.92
108+750	550.0	108750	11.41	11.80
109+400	650.0	109400	11.10	11.66
109+900	500.0	109900	10.72	10.73
110+350	450.0	110350	12.72	12.09
110+900	550.0	110900	12.53	12.66
111+400	500.0	111400	12.69	12.58
111+900	500.0	111900	11.97	12.71
112+350	450.0	112350	13.17	13.20
112+510	160.0	112510	13.11	13.69
112+960	450.0	112960	13.49	13.44
113+080	120.0	113080	13.48	13.38
113+360	280.0	113360	13.70	13.63
113+790	430.0	113790	13.88	14.04
114+290	500.0	114290	13.35	13.53
114+790	500.0	114790	12.69	12.39
115+390	600.0	115390	13.05	12.66

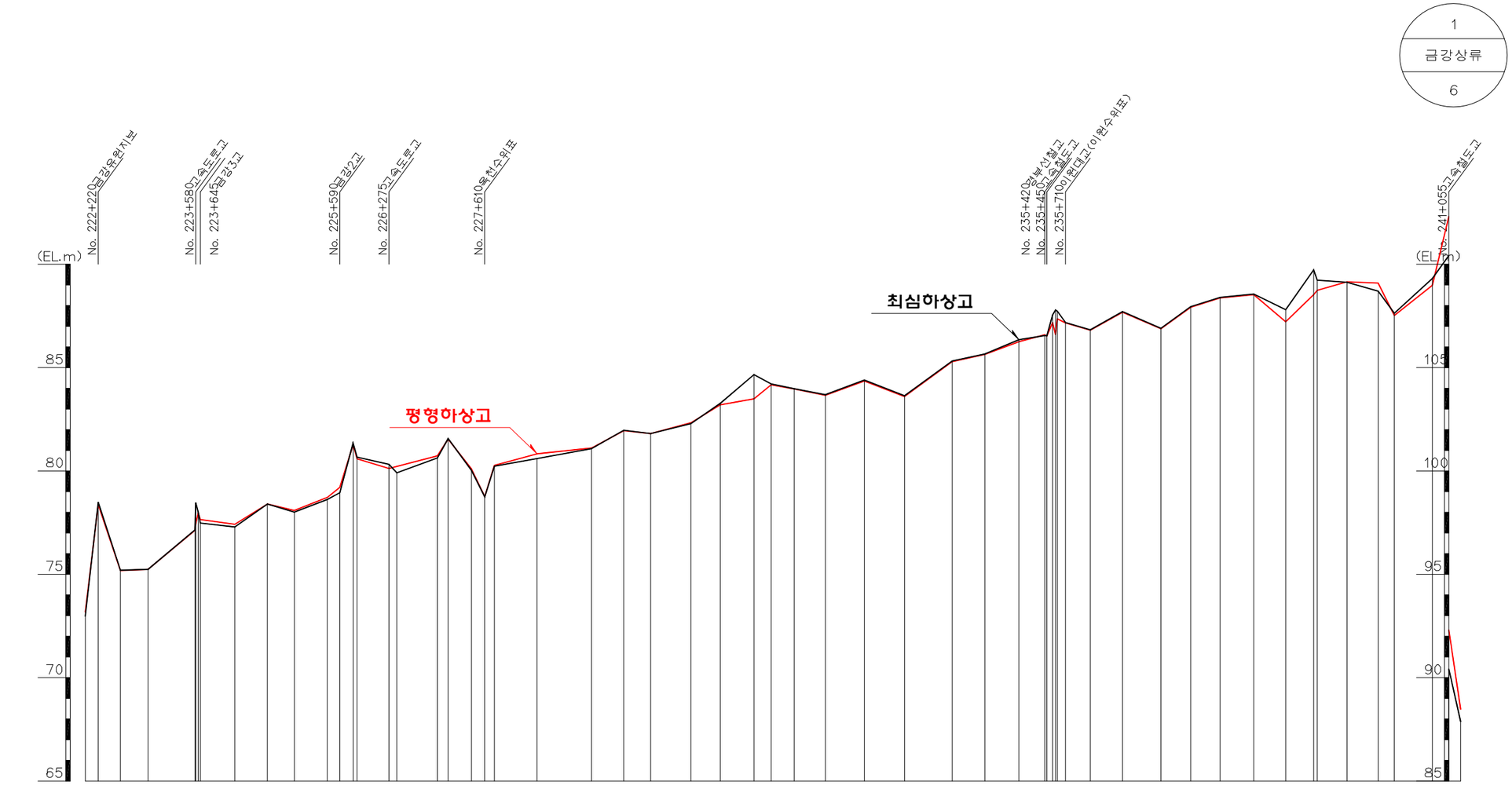
【그림 5.2-10(계속)】 금강하류 하상변동

7
금강하류
7



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
115+390	600.0	115390	12.66	13.05
116+040	650.0	116040	14.85	15.03
116+540	500.0	116540	12.93	13.25
117+090	550.0	117090	14.24	14.11
117+620	530.0	117620	14.20	14.54
118+370	750.0	118370	14.89	15.34
118+800	430.0	118800	15.29	15.49
119+230	430.0	119230	14.70	14.73
119+770	540.0	119770	15.40	15.61
120+190	420.0	120190	15.13	16.12
120+700	510.0	120700	16.92	16.68
121+260	560.0	121260	14.19	14.56
121+770	510.0	121770	16.51	16.61
122+140	370.0	122140	15.71	16.58
122+490	350.0	122490	17.45	17.59
122+990	500.0	122990	17.21	18.10
123+470	480.0	123470	18.65	19.03
124+010	540.0	124010	18.37	18.54
124+460	450.0	124460	17.66	17.92
124+960	500.0	124960	18.80	18.18
125+660	700.0	125660	19.58	20.08
126+420	760.0	126420	20.63	20.41
126+750	330.0	126750	20.89	20.62
126+810	60.0	126810	21.20	20.66
126+970	160.0	126970	21.18	20.74
127+470	500.0	127460	20.99	20.71
127+720	260.0	127720	19.31	19.20
127+740	20.0	127740	18.89	19.18
127+890	150.0	127890	19.68	19.65
127+970	80.0	127970	19.55	19.78
128+370	400.0	128370	19.63	19.36
128+780	410.0	128780	21.22	21.70
129+230	450.0	129230	20.06	19.96
129+830	600.0	129830	20.55	20.72
130+330	500.0	130330	23.03	21.50
130+470	140.0	130470	24.02	23.15

【그림 5.2-10(계속)】 금강하류 하상변동

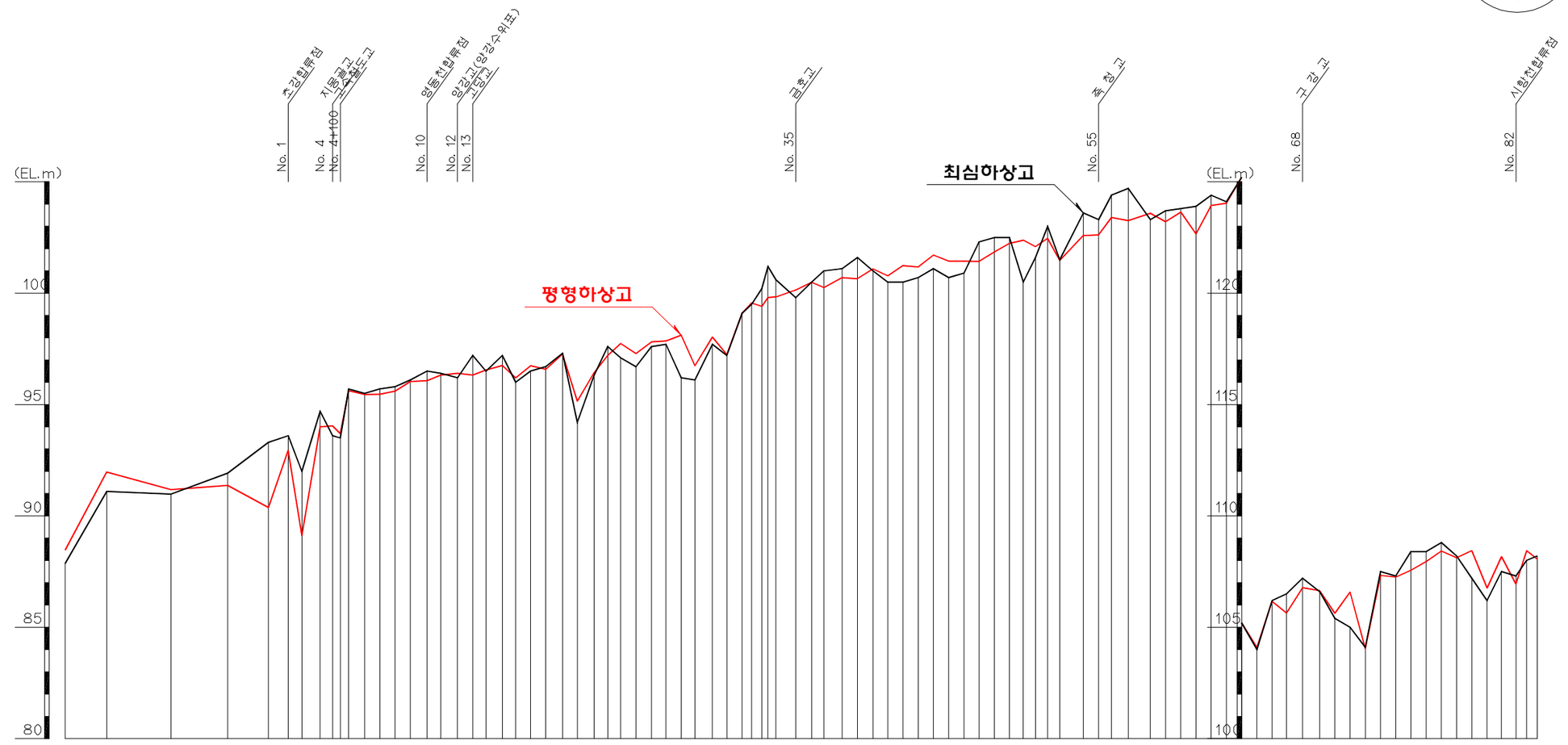


측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
222+049	0.0	0	72.97	73.17
222+229	180.0	180	78.49	78.37
222+539	310.0	490	75.20	75.18
222+915	385.0	875	75.24	75.24
223+670	655.0	1530	77.15	77.13
223+688	18.0	1548	78.48	77.45
223+718	30.0	1578	78.67	77.65
223+845	30.0	1605	77.48	77.65
224+125	480.0	2085	77.29	77.42
224+580	455.0	2540	78.40	78.40
224+955	375.0	2915	78.01	78.09
225+415	460.0	3375	78.62	78.72
225+590	175.0	3550	78.95	79.21
225+775	185.0	3735	81.35	81.27
225+830	55.0	3790	80.61	80.09
226+275	445.0	4235	80.32	80.12
226+385	110.0	4345	79.91	80.22
226+959	565.0	4910	80.63	80.73
227+109	150.0	5060	81.57	81.54
227+435	325.0	5385	80.03	80.10
227+619	185.0	5570	78.75	78.76
227+745	135.0	5705	80.23	80.27
228+340	595.0	6300	80.60	80.83
229+100	760.0	7060	81.08	81.11
229+559	450.0	7510	81.97	81.95
229+925	375.0	7885	81.81	81.81
230+485	560.0	8445	82.29	82.33
230+895	410.0	8855	83.27	83.20
231+365	470.0	9325	84.66	83.49
231+605	240.0	9565	84.21	84.17
231+925	320.0	9885	83.98	83.97
232+360	435.0	10320	83.69	83.66
232+905	545.0	10865	84.40	84.35
233+465	560.0	11425	83.64	83.60
234+139	665.0	12090	85.32	85.29
234+595	455.0	12545	85.66	85.64
235+069	475.0	13020	86.35	86.25
235+429	360.0	13380	86.55	86.59
235+598	175.0	13555	87.73	87.36
235+710	115.0	13670	87.18	87.16
236+055	345.0	14015	86.83	86.81
236+505	450.0	14465	87.71	87.68
237+040	535.0	15000	86.90	86.88
237+455	415.0	15415	87.95	87.92
237+865	410.0	15825	88.40	88.37
238+335	470.0	16295	88.56	88.53
238+780	445.0	16740	87.80	87.22
239+178	390.0	17130	89.73	88.53
239+228	50.0	17180	89.23	88.74
239+635	415.0	17595	89.13	89.15
240+070	435.0	18030	88.70	89.09
240+295	225.0	18255	87.63	87.52
240+825	530.0	18785	89.31	88.98
241+055	230.0	19015	90.42	92.31
241+220	165.0	19180	87.87	88.47

1:100
1:30,000

【그림 5.2-11】 금강상류 하상변동

2
금강상류
6

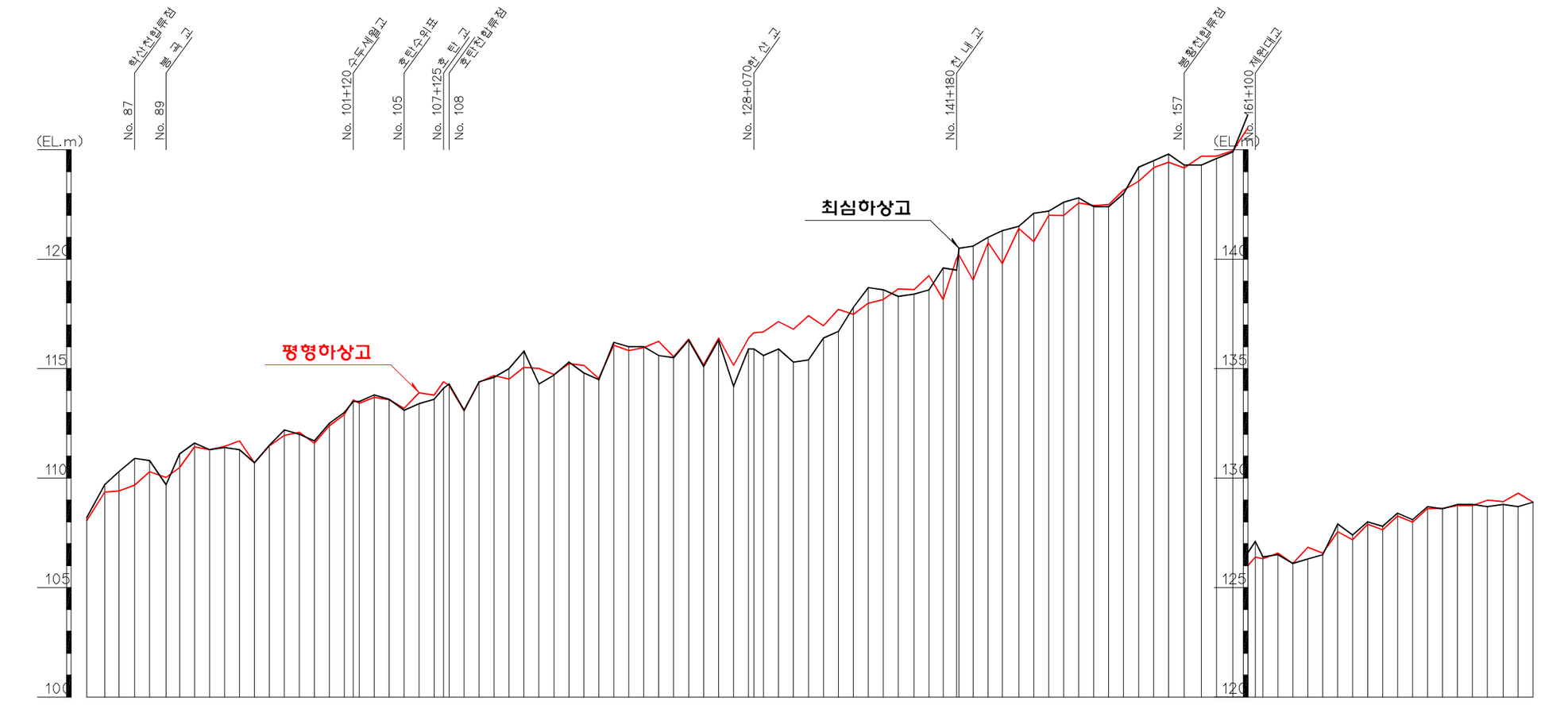


측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평균하상고 (EL.m)
241+220	165.0	19180	87.87	88.47
241+765	545.0	19725	91.10	91.97
242+610	845.0	20570	90.98	91.18
243+355	745.0	21315	91.92	91.37
0	535.0	21850	93.30	90.38
1	260.0	22110	93.60	92.94
2	180.0	22290	92.00	89.11
3	240.0	22530	94.70	94.00
4	165.0	22695	93.60	94.04
4+100	100.0	22795	93.60	93.69
5	110.0	22905	95.70	95.62
6	210.0	23115	95.50	95.45
7	200.0	23315	95.70	95.46
8	200.0	23515	95.80	95.60
9	200.0	23715	96.10	96.03
10	220.0	23935	96.50	96.07
11	180.0	24115	96.40	96.32
12	220.0	24335	96.20	96.40
13	200.0	24535	97.20	96.32
14	175.0	24710	96.50	96.55
15	215.0	24925	97.20	96.75
16	175.0	25100	96.00	96.20
17	195.0	25295	96.50	96.74
18	200.0	25495	96.70	96.58
19	220.0	25715	97.30	97.27
20	195.0	25910	94.20	95.15
21	220.0	26130	96.30	96.43
22	180.0	26310	97.60	97.21
23	170.0	26480	97.10	97.74
24	200.0	26680	96.70	97.29
25	205.0	26885	97.60	97.81
26	190.0	27075	97.70	97.85
27	200.0	27275	96.20	98.11
28	180.0	27455	96.10	96.74
29	230.0	27685	97.70	98.03
30	190.0	27875	97.20	97.24
31	200.0	28075	99.10	99.10
32	125.0	28200	99.50	99.55
33	80.0	28280	101.20	99.80
33+080	105.0	28385	100.60	99.83
34	260.0	28780	99.80	100.14
35	210.0	28990	100.50	100.49
36	160.0	29150	101.00	100.25
37	240.0	29390	101.10	100.70
38	200.0	29590	101.60	100.65
39	205.0	29795	101.00	101.09
40	195.0	29990	100.50	100.78
41	200.0	30190	100.50	101.24
42	200.0	30390	100.70	101.18
43	200.0	30590	101.10	101.71
44	200.0	30790	100.70	101.44
45	200.0	30990	100.90	101.44
46	200.0	31190	102.30	101.43
47	200.0	31390	102.50	101.85
48	200.0	31590	102.50	102.24
49	180.0	31770	100.50	102.38
50	160.0	31930	101.60	102.09
51	160.0	32090	103.00	102.46
52	160.0	32250	101.50	101.47
53	310.0	32560	103.60	102.59
54	200.0	32760	103.30	102.62
55	170.0	32930	104.40	103.40
56	220.0	33150	104.70	103.28
57	290.0	33440	103.30	103.59
58	200.0	33640	103.70	103.21
59	200.0	33840	103.80	103.64
60	200.0	34040	103.90	102.66
61	200.0	34240	104.40	103.94
62	200.0	34440	104.10	104.04
63	200.0	34640	105.20	105.20
64	200.0	34840	104.00	104.09
65	200.0	35040	106.20	106.16
66	190.0	35230	106.50	105.64
67	210.0	35440	107.20	106.77
68	225.0	35665	106.60	106.64
69	200.0	35865	105.40	105.63
70	200.0	36065	105.00	106.58
71	200.0	36265	104.10	104.04
72	200.0	36465	107.50	107.33
73	200.0	36665	107.30	107.25
74	200.0	36865	108.40	107.56
75	200.0	37065	108.40	107.95
76	200.0	37265	108.80	108.42
77	200.0	37465	108.20	108.12
78	200.0	37665	107.20	108.44
79	200.0	37865	106.20	106.76
80	200.0	38055	107.50	108.17
81	190.0	38245	107.30	106.94
82	190.0	38385	108.00	108.44
83	140.0	38525	108.20	108.06
84	140.0			

t:100
1:30,000

【그림 5.2-11(계속)】 금강상류 하상변동

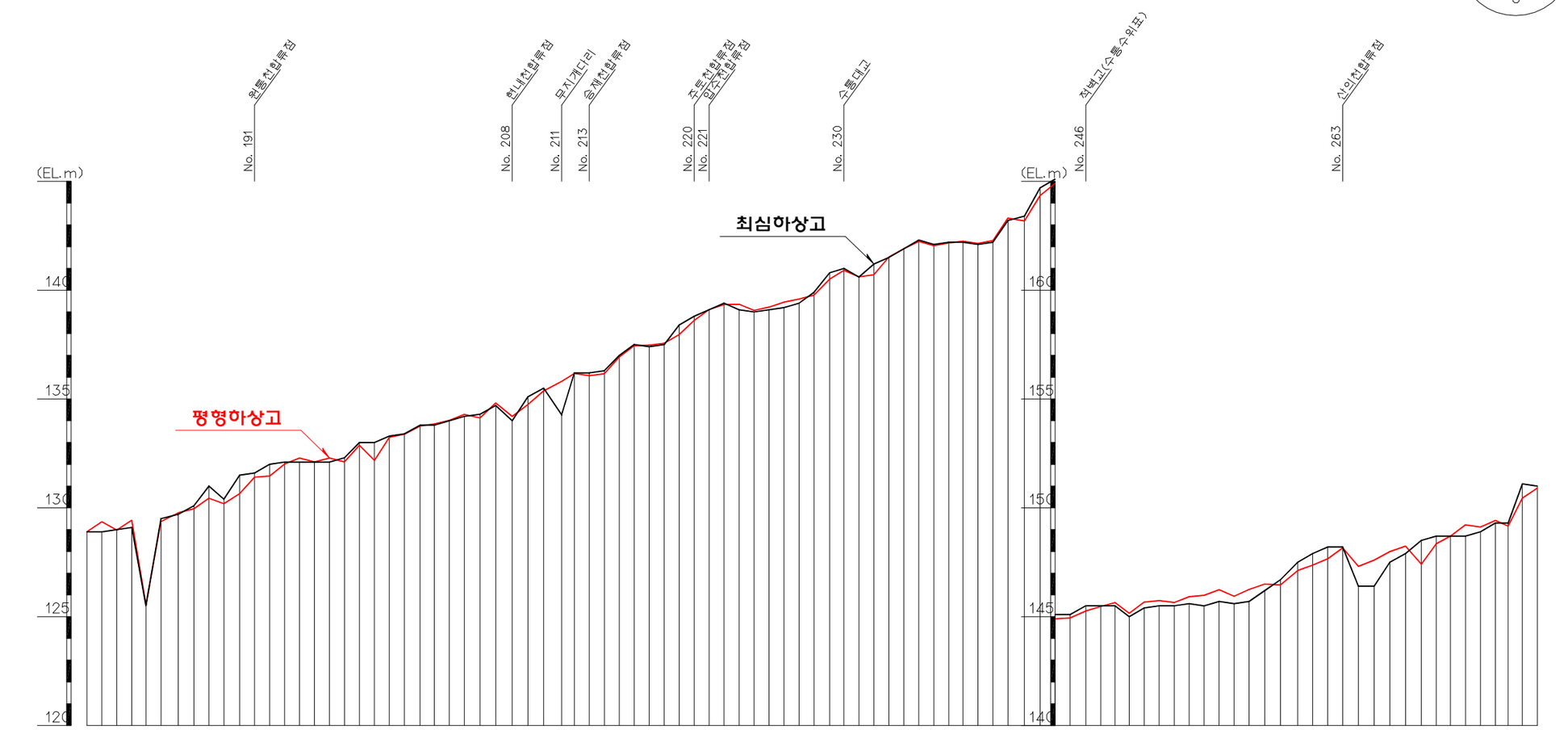
3
금강상류
6



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평균하상고 (EL.m)
84	140.0	38525	108.20	108.06
85	240.0	38765	109.70	109.36
86	190.0	38955	110.30	109.41
87	210.0	39165	110.90	109.68
88	200.0	39365	110.80	110.29
89	220.0	39585	109.70	110.03
90	180.0	39765	111.10	110.48
91	200.0	39965	111.60	111.43
92	200.0	40165	111.30	111.30
93	200.0	40365	111.40	111.45
94	200.0	40565	111.30	111.70
95	200.0	40765	110.70	110.70
96	200.0	40965	111.50	111.47
97	200.0	41165	112.20	111.95
98	200.0	41365	112.00	112.09
99	200.0	41565	111.70	111.59
100	200.0	41765	112.50	112.39
101	200.0	41965	113.00	112.90
101+120	120.0	42085	113.50	113.27
102	80.0	42165	113.50	113.42
103	200.0	42365	113.80	113.69
104	200.0	42565	113.60	113.58
105	200.0	42765	113.10	113.19
106	200.0	42965	113.40	113.90
107	200.0	43165	113.60	113.79
107+125	125.0	43290	114.10	114.40
108	75.0	43365	114.50	114.24
109	200.0	43565	113.10	113.09
110	200.0	43765	114.40	114.38
111	200.0	43965	114.60	114.68
112	200.0	44165	115.00	114.52
113	200.0	44365	115.80	115.06
114	200.0	44565	114.30	115.01
115	200.0	44765	114.70	114.73
116	200.0	44965	115.30	115.23
117	200.0	45165	114.80	115.15
118	200.0	45365	114.50	114.55
119	200.0	45565	116.20	116.07
120	200.0	45765	116.00	115.82
121	200.0	45965	116.00	115.96
122	200.0	46165	115.60	116.25
123	200.0	46365	115.50	115.54
124	200.0	46565	116.30	116.35
125	200.0	46765	115.10	115.17
126	200.0	46965	116.30	116.40
127	200.0	47165	114.20	115.15
128	200.0	47365	115.90	116.39
128+079	70.0	47435	115.90	116.64
129	130.0	47565	115.60	116.68
130	200.0	47765	115.90	117.15
131	200.0	47965	115.30	116.80
132	200.0	48165	115.40	117.42
133	200.0	48365	116.40	116.96
134	200.0	48565	116.70	117.71
135	200.0	48765	117.80	117.48
136	200.0	48965	118.70	117.99
137	200.0	49165	118.60	118.16
138	200.0	49365	118.30	118.64
139	210.0	49575	118.40	118.61
140	200.0	49775	118.60	119.25
141	190.0	49965	119.60	118.16
141+180	60.0	50025	120.20	120.04
142	50.0	50075	120.50	120.20
143	190.0	50265	120.60	119.04
144	200.0	50565	121.00	120.76
145	190.0	50755	121.30	119.80
146	220.0	50975	121.50	121.40
147	200.0	51175	122.10	120.80
148	200.0	51375	122.20	122.01
149	200.0	51575	122.60	122.00
150	200.0	51775	122.80	122.57
151	200.0	51975	122.40	122.45
152	200.0	52175	122.40	122.49
153	200.0	52375	123.00	123.16
154	200.0	52575	124.20	123.56
155	200.0	52775	124.50	124.18
156	200.0	52975	124.80	124.43
157	210.0	53185	124.30	124.17
158	230.0	53415	124.30	124.71
159	220.0	53635	124.60	124.71
160	220.0	53835	124.90	124.96
161	200.0	54035	126.60	126.00
161+100	100.0	54135	127.10	126.39
162	100.0	54235	126.40	126.31
163	200.0	54435	126.50	126.57
164	200.0	54635	126.10	126.10
165	200.0	54835	126.30	126.84
166	200.0	55035	126.50	126.57
167	200.0	55235	127.90	127.55
168	200.0	55435	127.40	127.18
169	200.0	55635	128.00	127.89
170	200.0	55835	127.80	127.64
171	200.0	56035	128.40	128.27
172	200.0	56235	128.10	127.99
173	200.0	56435	128.70	128.61
174	200.0	56635	128.60	128.62
175	200.0	56835	128.80	128.75
176	200.0	57035	128.80	128.75
177	200.0	57235	128.70	128.99
178	210.0	57445	128.80	128.92
179	200.0	57645	128.70	129.31
180	200.0	57845	128.90	128.90

【그림 5.2-11(계속)】 금강상류 하상변동

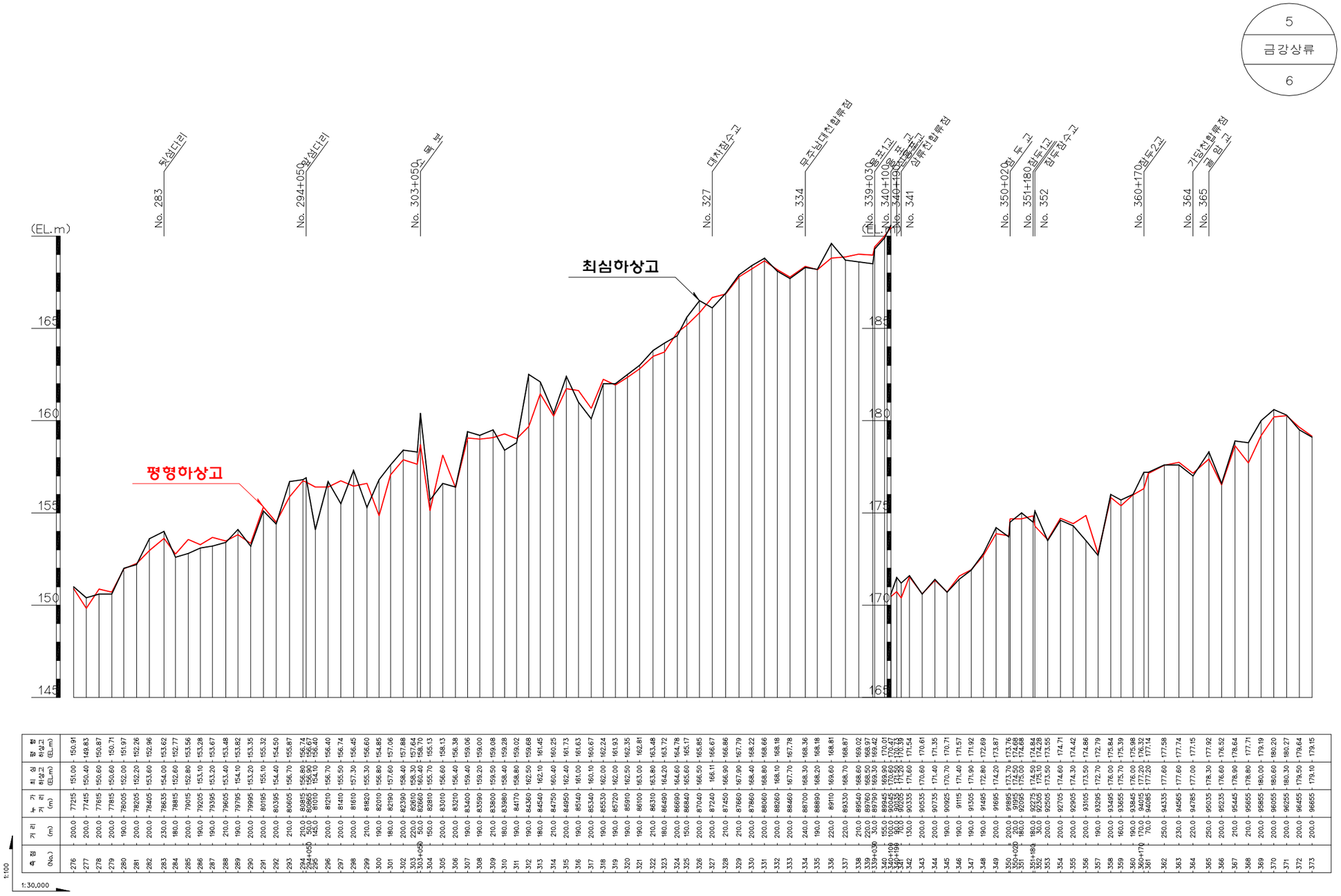
4
금강상류
6



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
180	200.0	57845	128.90	128.90
181	200.0	58045	128.90	129.36
182	200.0	58245	129.00	128.98
183	200.0	58445	129.10	129.43
184	190.0	58635	125.50	125.55
185	200.0	58835	129.50	129.37
186	230.0	59065	129.70	129.77
187	210.0	59275	130.10	129.96
188	200.0	59475	131.00	130.44
189	200.0	59675	130.40	130.19
190	210.0	59885	131.50	130.65
191	200.0	60085	131.60	131.41
192	200.0	60285	132.00	131.46
193	200.0	60485	132.10	132.01
194	200.0	60685	132.10	132.29
195	200.0	60885	132.10	132.11
196	200.0	61085	132.10	132.29
197	200.0	61285	132.30	132.11
198	200.0	61485	133.00	132.87
199	200.0	61685	133.00	132.18
200	200.0	61885	133.30	133.24
201	200.0	62085	133.40	133.38
202	210.0	62295	133.80	133.76
203	190.0	62485	133.80	133.85
204	200.0	62685	134.00	134.02
205	200.0	62885	134.20	134.29
206	210.0	63095	134.30	134.13
207	210.0	63305	134.70	134.82
208	220.0	63525	134.00	134.20
209	210.0	63735	135.10	134.75
210	210.0	63945	135.50	135.37
211	240.0	64185	134.28	135.81
212	170.0	64355	136.20	136.17
213	200.0	64555	136.20	136.07
214	200.0	64755	136.30	136.16
215	200.0	64955	137.00	136.93
216	200.0	65155	137.50	137.45
217	200.0	65355	137.40	137.47
218	200.0	65555	137.50	137.56
219	200.0	65755	138.40	137.96
220	200.0	65955	138.80	138.61
221	200.0	66155	139.10	139.11
222	200.0	66355	139.40	139.34
223	200.0	66555	139.10	139.35
224	200.0	66755	139.00	139.07
225	200.0	66955	139.10	139.22
226	200.0	67155	139.20	139.45
227	200.0	67355	139.40	139.59
228	200.0	67555	139.90	139.77
229	210.0	67765	140.80	140.51
230	190.0	67955	141.00	140.91
231	200.0	68155	140.60	140.61
232	200.0	68355	141.20	140.71
233	200.0	68555	141.50	141.52
234	200.0	68755	141.90	141.90
235	200.0	68955	142.30	142.24
236	200.0	69155	142.10	142.04
237	200.0	69355	142.20	142.17
238	190.0	69545	142.20	142.25
239	200.0	69745	142.10	142.15
240	200.0	69945	142.20	142.28
241	200.0	70145	143.20	143.31
242	220.0	70365	143.40	143.18
243	210.0	70575	144.70	144.35
244	200.0	70775	145.10	144.90
245	200.0	70975	145.10	144.94
246	210.0	71185	145.50	145.26
247	200.0	71385	145.50	145.47
248	190.0	71575	145.50	145.65
249	190.0	71765	145.00	145.16
250	200.0	71965	145.40	145.67
251	200.0	72165	145.50	145.74
252	200.0	72365	145.50	145.65
253	200.0	72565	145.60	145.92
254	200.0	72765	145.50	145.98
255	200.0	72965	145.70	146.24
256	200.0	73165	145.60	145.94
257	200.0	73365	145.70	146.25
258	210.0	73575	146.20	146.50
259	210.0	73785	146.70	146.46
260	230.0	74015	147.50	147.12
261	200.0	74215	147.90	147.37
262	200.0	74415	148.20	147.66
263	200.0	74615	148.20	148.16
264	210.0	74825	146.40	147.31
265	210.0	75035	146.40	147.60
266	210.0	75245	147.50	147.99
267	210.0	75455	147.90	148.24
268	210.0	75665	148.50	147.41
269	200.0	75865	148.70	148.35
270	190.0	76055	148.70	148.70
271	200.0	76255	148.70	149.22
272	200.0	76455	148.90	149.12
273	200.0	76655	149.30	149.42
274	170.0	76825	149.30	149.16
275	190.0	77015	151.10	150.45
276	200.0	77215	151.00	150.91

1:100
1:30,000

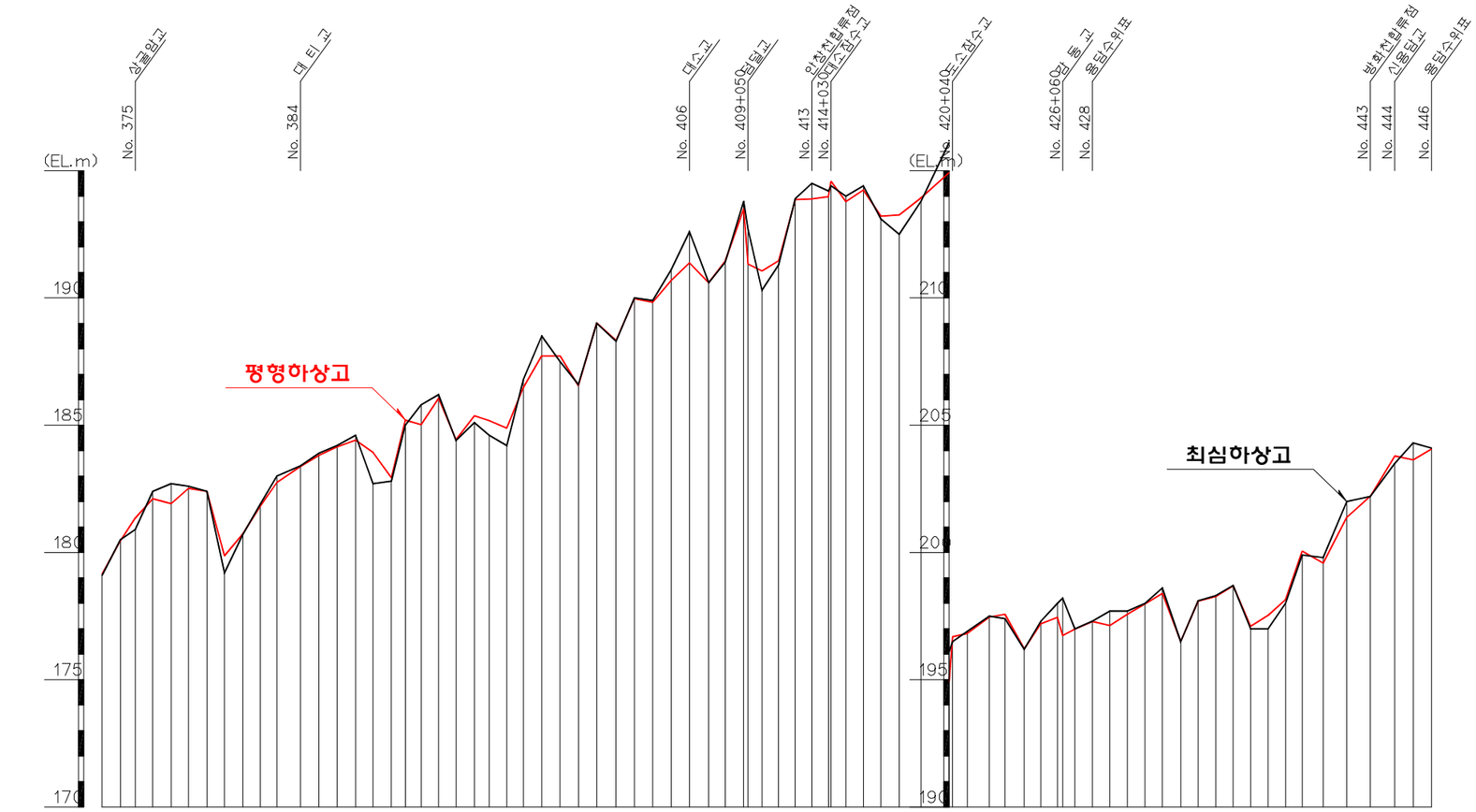
【그림 5.2-11(계속)】 금강상류 하상변동



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
276	200.0	77215	151.00	150.91
277	200.0	77415	150.40	149.83
278	200.0	77615	150.60	150.87
279	200.0	77815	150.60	150.71
280	190.0	78005	152.00	151.97
281	200.0	78205	152.20	152.26
282	200.0	78405	153.60	152.96
283	230.0	78635	154.00	153.62
284	180.0	78815	152.60	152.77
285	200.0	79015	152.80	153.56
286	190.0	79205	153.10	153.28
287	190.0	79395	153.20	153.67
288	210.0	79605	153.40	153.48
289	190.0	79795	154.10	153.82
290	200.0	79995	153.20	153.35
291	200.0	80195	155.10	155.32
292	200.0	80395	154.40	154.50
293	210.0	80605	156.70	155.87
294+050	210.0	80815	156.80	156.74
295	145.0	80960	156.40	156.47
296	200.0	81210	156.70	156.40
297	200.0	81410	155.50	156.74
298	200.0	81610	157.30	156.45
299	210.0	81820	155.30	156.60
300	190.0	82010	156.80	154.85
301	180.0	82190	157.60	157.06
302	200.0	82390	158.40	157.88
303+050	220.0	82610	158.30	157.64
304	150.0	82810	160.40	158.70
305	200.0	83010	155.70	155.13
306	200.0	83210	156.60	158.13
307	190.0	83400	156.40	156.38
308	190.0	83590	159.40	159.06
309	210.0	83800	159.20	159.00
310	180.0	83980	159.50	159.08
311	190.0	84170	158.40	159.28
312	190.0	84360	158.80	159.02
313	180.0	84540	162.50	159.68
314	210.0	84750	162.10	161.45
315	200.0	84950	160.40	160.25
316	190.0	85140	162.40	161.73
317	200.0	85340	161.00	161.63
318	190.0	85530	160.10	160.67
319	190.0	85720	162.00	162.24
320	190.0	85910	162.50	161.93
321	190.0	86100	163.00	162.35
322	210.0	86310	163.80	162.81
323	180.0	86490	164.20	163.48
324	200.0	86690	164.60	163.72
325	150.0	86840	165.60	164.78
326	200.0	87040	166.50	165.17
327	200.0	87240	166.11	165.85
328	210.0	87450	166.90	166.67
329	210.0	87660	167.90	166.86
330	200.0	87860	168.40	167.79
331	200.0	88060	168.80	168.22
332	200.0	88260	168.10	168.66
333	200.0	88460	167.70	168.18
334	240.0	88700	168.30	167.78
335	190.0	88890	168.20	168.36
336	220.0	89110	169.60	168.18
337	220.0	89330	168.70	168.81
338	210.0	89540	168.60	168.87
339	220.0	89760	168.50	169.02
339+030	30.0	89790	169.30	168.97
340	155.0	89945	169.90	169.42
340+100	100.0	90045	170.60	170.01
340+900	160.0	90205	171.20	170.47
341	130.0	90335	171.60	170.39
342	200.0	90535	170.60	171.54
343	200.0	90735	171.40	170.61
344	190.0	90925	170.70	171.35
345	190.0	91115	171.40	170.71
346	190.0	91305	171.90	171.57
347	190.0	91495	172.80	171.92
348	200.0	91695	174.20	172.69
349	200.0	91895	173.70	173.87
350	200.0	92095	174.60	173.76
350+020	180.0	92275	175.00	174.68
351+180	30.0	92305	175.10	174.28
352	200.0	92505	173.50	174.55
353	200.0	92705	174.60	174.71
354	200.0	92905	174.30	174.42
355	200.0	93105	173.50	174.86
356	190.0	93295	172.70	172.79
357	200.0	93495	176.00	175.84
358	160.0	93655	175.70	175.39
359	190.0	93845	176.00	175.98
360	190.0	94035	177.20	176.32
360+170	70.0	94085	177.20	177.14
361	250.0	94335	177.60	177.58
362	230.0	94565	177.60	177.74
363	220.0	94785	177.00	177.15
364	250.0	95035	178.30	177.92
365	200.0	95235	176.60	176.52
366	210.0	95445	178.90	178.64
367	210.0	95655	178.80	177.71
368	200.0	95855	180.00	179.19
369	200.0	96055	180.60	180.20
370	200.0	96255	180.30	180.27
371	200.0	96455	179.50	179.64
372	200.0	96655	179.10	179.15
373	200.0			

【그림 5.2-11(계속)】 금강상류 하상변동

6
금강상류
6

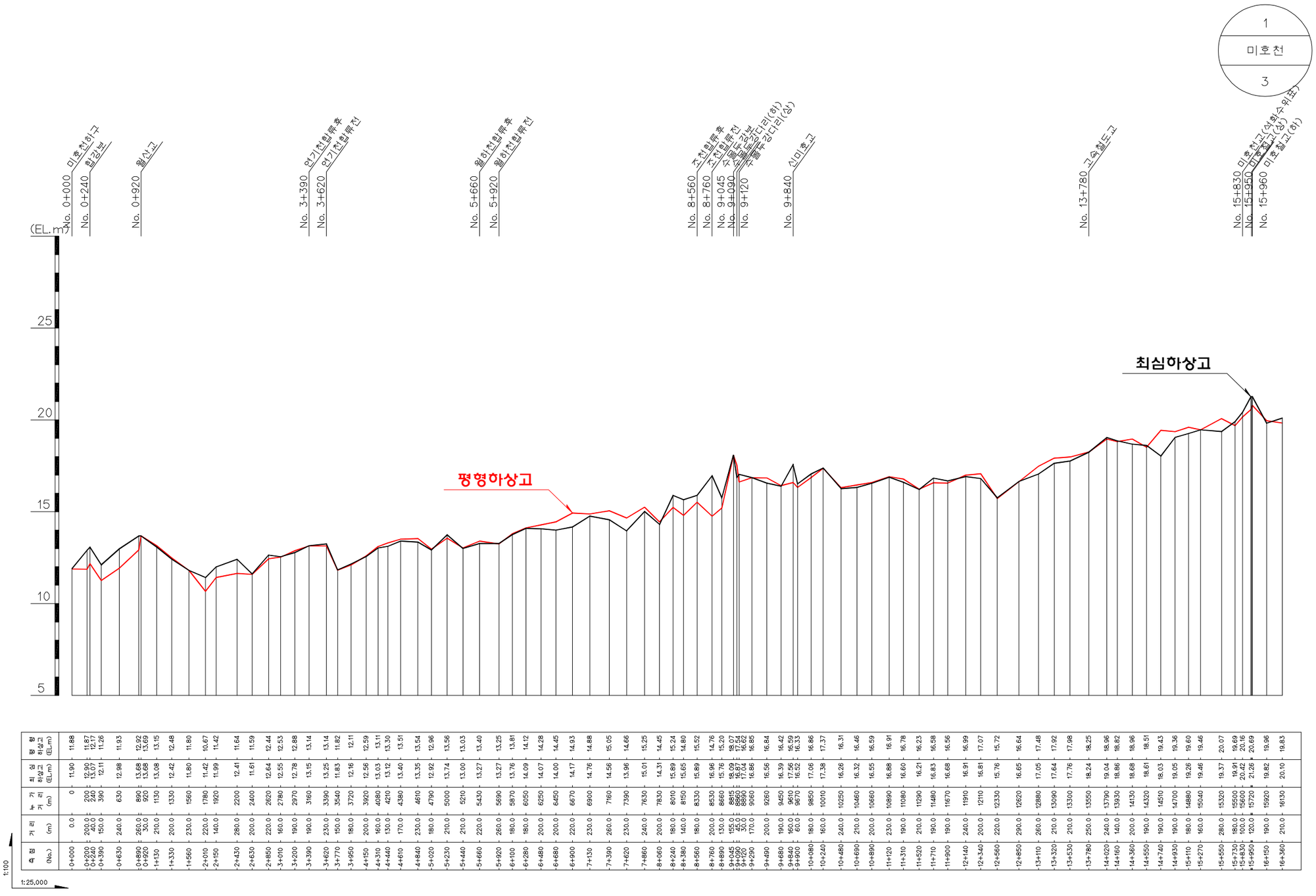


측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
373	200.0	96655	179.10	179.15
374	210.0	96865	180.50	180.46
375	170.0	97035	180.90	181.35
376	200.0	97235	182.40	182.11
377	210.0	97445	182.70	181.92
378	200.0	97645	182.60	182.52
379	210.0	97855	182.40	182.40
380	200.0	98055	179.20	179.87
381	210.0	98265	180.70	180.73
382	200.0	98465	181.90	181.82
383	190.0	98655	183.00	182.75
384	270.0	98925	183.40	183.38
385	210.0	99135	183.90	183.81
386	210.0	99345	184.20	184.15
387	210.0	99555	184.60	184.41
388	200.0	99755	182.70	183.93
389	210.0	99965	182.80	182.94
390	160.0	100125	185.00	185.20
391	180.0	100305	185.80	185.02
392	200.0	100505	186.20	186.06
393	200.0	100705	184.40	184.43
394	210.0	100915	185.10	185.37
395	170.0	101085	184.60	185.18
396	200.0	101285	184.20	184.88
397	190.0	101475	186.80	186.48
398	210.0	101685	188.50	187.72
399	210.0	101895	187.50	187.72
400	210.0	102105	186.60	186.55
401	210.0	102315	189.00	189.02
402	220.0	102535	188.30	188.33
403	210.0	102745	190.00	189.97
404	210.0	102955	189.90	189.83
405	210.0	103165	191.10	190.68
406	210.0	103375	192.60	191.38
407	220.0	103595	190.60	190.60
408	190.0	103785	191.40	191.46
409	210.0	103995	193.80	193.50
409+050	50.0	104045	192.70	191.33
410	160.0	104205	190.30	191.06
411	190.0	104395	191.30	191.46
412	190.0	104585	193.90	193.86
413	190.0	104775	194.50	193.89
414	130.0	104905	194.20	193.88
414+030	30.0	104935	194.20	193.88
415	170.0	105165	194.00	193.78
416	200.0	105365	194.40	194.24
417	200.0	105565	193.10	193.21
418	210.0	105775	192.50	193.26
419	250.0	106025	193.80	193.93
420	320.0	106345	196.10	194.92
420+040	40.0	106385	196.50	196.69
421	170.0	106555	196.90	196.62
422	250.0	106805	197.50	197.46
423	180.0	106985	197.40	197.57
424	220.0	107205	196.20	196.21
425	190.0	107395	197.30	197.20
426	190.0	107585	198.00	197.45
426+060	60.0	107645	198.20	196.74
427	140.0	107785	197.00	196.99
428	200.0	107985	197.30	197.29
429	200.0	108185	197.70	197.13
430	200.0	108385	197.70	197.57
431	200.0	108585	198.00	197.97
432	200.0	108785	198.60	198.39
433	210.0	108995	196.50	196.50
434	200.0	109195	198.10	198.09
435	200.0	109395	198.30	198.27
436	200.0	109595	198.70	198.69
437	200.0	109795	197.00	197.10
438	200.0	109985	197.00	197.53
439	200.0	110195	198.00	198.15
440	190.0	110385	199.90	200.05
441	240.0	110625	199.80	199.58
442	270.0	110895	202.00	201.38
443	270.0	111165	202.20	202.21
444	280.0	111445	203.50	203.79
445	210.0	111655	204.30	203.64
446	210.0	111865	204.10	204.06

1:100
1:30,000

【그림 5.2-11(계속)】 금강상류 하상변동

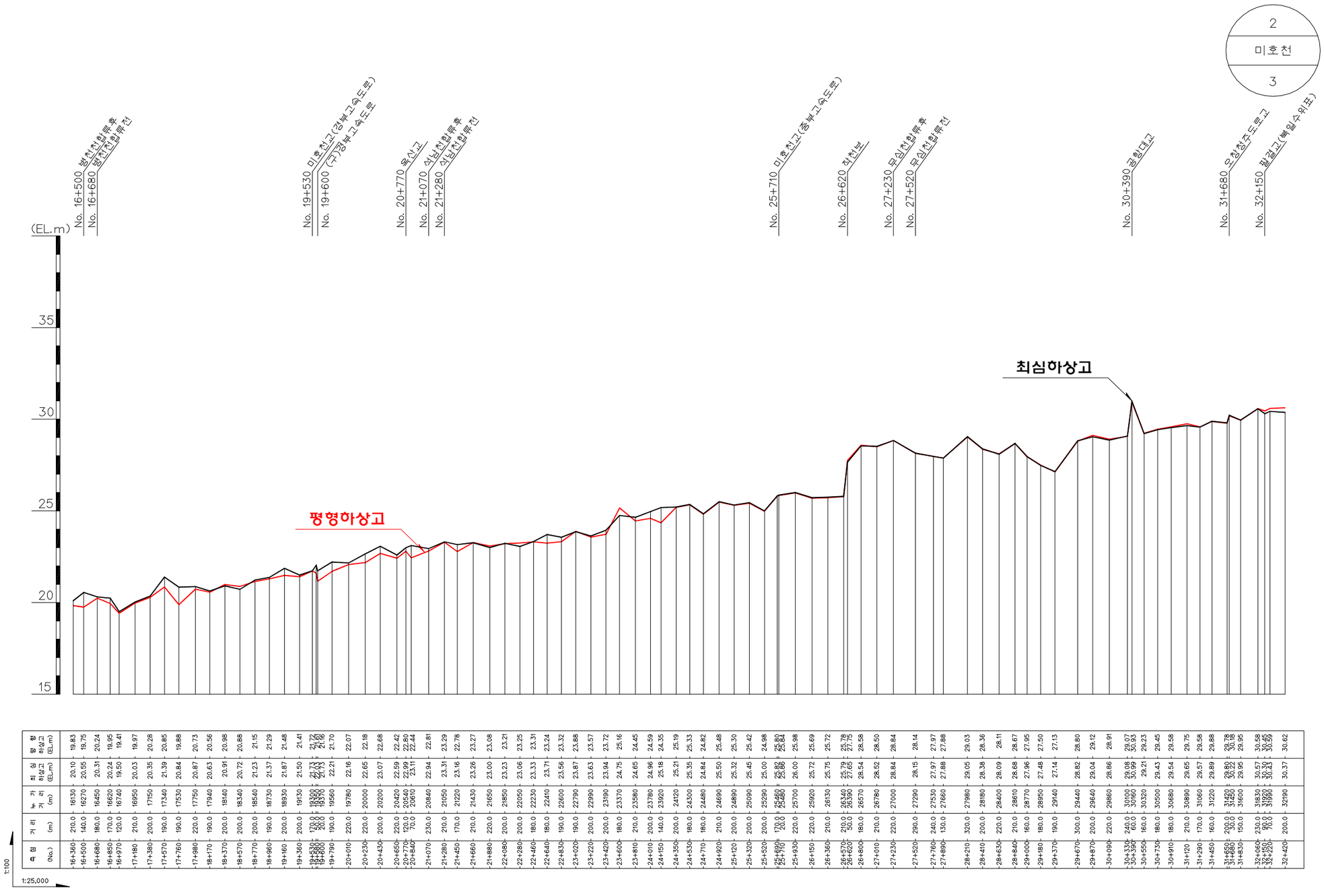
국토해양부 대전지방국토관리청



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
0+000	0.0	0	11.90	11.88
0+200	200.0	200	12.90	11.87
0+240	40.0	240	13.07	11.97
0+390	150.0	390	12.11	11.26
0+630	240.0	630	12.98	11.93
0+800	260.0	890	13.68	12.92
0+920	30.0	920	13.68	13.69
1+130	210.0	1130	13.08	13.15
1+330	200.0	1330	12.42	12.48
1+560	230.0	1560	11.80	11.80
2+010	220.0	1780	11.42	10.67
2+150	140.0	1920	11.99	11.42
2+430	280.0	2200	12.41	11.64
2+630	200.0	2400	11.61	11.59
2+850	220.0	2620	12.64	12.44
3+010	160.0	2780	12.55	12.53
3+200	190.0	2970	12.78	12.88
3+390	190.0	3160	13.15	13.14
3+620	230.0	3390	13.25	13.14
3+770	150.0	3540	11.83	11.82
3+950	180.0	3720	12.16	12.11
4+150	200.0	3920	12.56	12.59
4+310	160.0	4080	13.03	13.11
4+440	130.0	4210	13.12	13.30
4+610	170.0	4380	13.40	13.51
4+840	230.0	4610	13.35	13.54
5+020	180.0	4790	12.92	12.96
5+230	210.0	5000	13.74	13.56
5+440	210.0	5210	13.00	13.03
5+660	220.0	5430	13.27	13.40
5+920	260.0	5690	13.27	13.25
6+100	180.0	5870	13.76	13.81
6+280	180.0	6050	14.09	14.12
6+480	200.0	6250	14.07	14.28
6+680	200.0	6450	14.00	14.45
6+900	220.0	6670	14.17	14.93
7+130	230.0	6900	14.76	14.88
7+390	260.0	7160	14.56	15.05
7+620	230.0	7390	13.96	14.66
7+860	240.0	7630	15.01	15.25
8+060	200.0	7830	14.31	14.45
8+240	180.0	8010	15.89	15.24
8+380	140.0	8150	15.65	14.80
8+560	180.0	8330	15.89	15.52
8+760	200.0	8530	16.96	14.76
8+890	130.0	8660	15.76	15.20
9+045	155.0	8815	18.09	19.07
9+090	45.0	8860	17.04	16.64
9+120	30.0	8890	17.04	16.85
9+290	170.0	9060	16.88	16.84
9+490	200.0	9260	16.56	16.84
9+680	190.0	9450	16.39	16.42
9+840	160.0	9610	17.56	16.59
9+900	60.0	9670	16.52	16.33
10+080	180.0	9850	17.06	16.86
10+240	160.0	10010	17.38	17.37
10+480	240.0	10250	16.28	16.31
10+690	210.0	10460	16.32	16.46
10+890	200.0	10660	16.55	16.59
11+120	230.0	10890	16.88	16.91
11+310	190.0	11080	16.60	16.78
11+520	210.0	11290	16.21	16.23
11+710	190.0	11480	16.83	16.58
11+900	190.0	11670	16.68	16.56
12+140	240.0	11910	16.91	16.99
12+340	200.0	12110	16.81	17.07
12+560	220.0	12330	15.76	15.72
12+850	290.0	12620	16.65	16.64
13+110	260.0	12880	17.05	17.48
13+320	210.0	13090	17.64	17.92
13+530	210.0	13300	17.76	17.98
13+780	250.0	13550	18.24	18.25
14+020	240.0	13790	19.04	18.96
14+160	140.0	13930	18.86	18.82
14+360	200.0	14130	18.68	18.96
14+550	190.0	14320	18.61	18.51
14+740	190.0	14510	18.03	19.43
14+930	190.0	14700	19.05	19.36
15+110	180.0	14880	19.26	19.60
15+270	160.0	15040	19.46	19.46
15+550	280.0	15320	19.37	20.07
15+730	180.0	15500	19.91	19.69
15+830	100.0	15600	20.42	20.16
15+950	120.0	15720	21.26	20.69
16+150	190.0	15920	19.82	19.96
16+360	210.0	16130	20.10	19.83

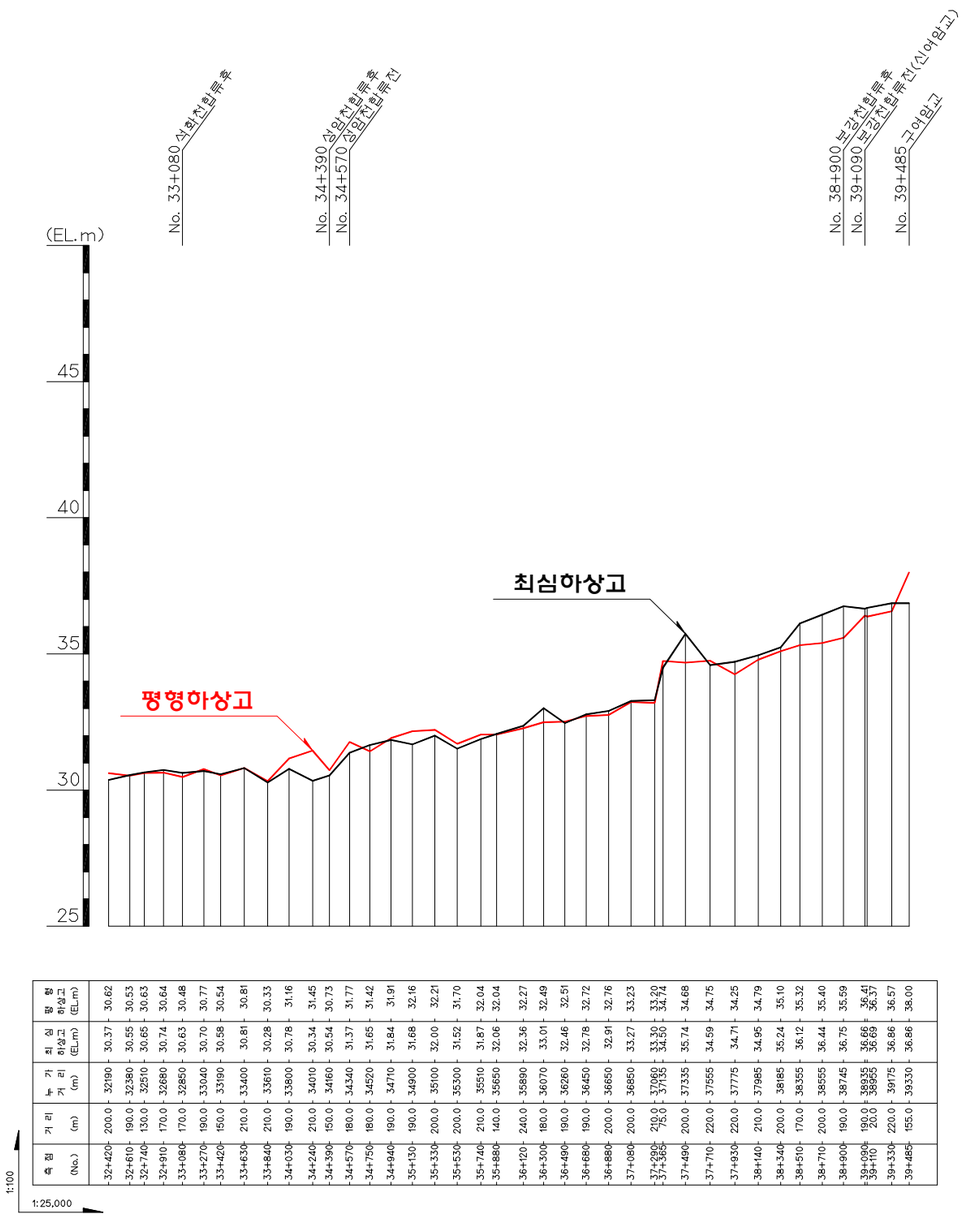
1:100
1:25,000

【그림 5.2-12】 미호천 하상변동



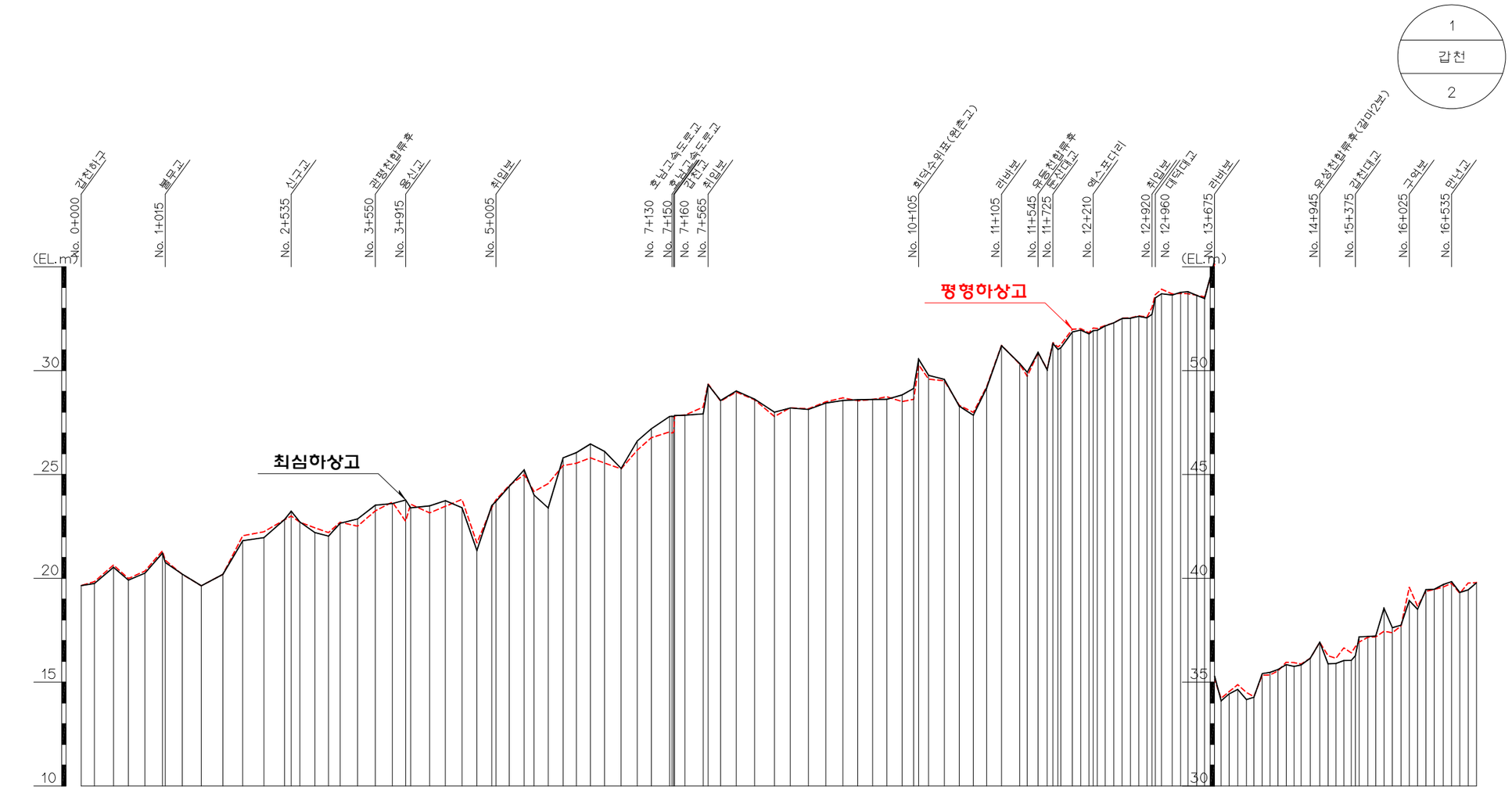
측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
16+360	210.0	16130	20.10	19.83
16+500	140.0	16270	20.55	19.75
16+680	180.0	16450	20.31	20.24
16+850	170.0	16620	20.24	19.95
16+970	120.0	16740	19.50	19.41
17+180	210.0	16950	20.03	19.97
17+380	200.0	17150	20.35	20.28
17+570	190.0	17340	21.39	20.85
17+760	190.0	17530	20.84	19.88
17+980	220.0	17750	20.87	20.73
18+170	190.0	17940	20.63	20.56
18+370	200.0	18140	20.91	20.98
18+570	200.0	18340	20.72	20.88
18+770	200.0	18540	21.23	21.15
18+960	190.0	18730	21.37	21.29
19+160	200.0	18930	21.87	21.48
19+360	200.0	19130	21.50	21.41
19+530	170.0	19300	22.03	21.72
19+600	70.0	19370	21.73	21.76
19+790	190.0	19560	22.21	21.70
20+010	220.0	19780	22.16	22.07
20+230	220.0	20000	22.65	22.18
20+430	200.0	20200	23.07	22.68
20+650	220.0	20420	22.59	22.42
20+770	120.0	20540	22.99	22.80
20+840	70.0	20610	23.17	22.44
21+070	230.0	20840	22.94	22.81
21+280	210.0	21050	23.31	23.29
21+450	170.0	21220	23.16	22.78
21+660	210.0	21430	23.26	23.27
21+880	220.0	21650	23.00	23.08
22+080	200.0	21850	23.23	23.21
22+280	200.0	22050	23.06	23.25
22+460	180.0	22230	23.33	23.31
22+640	180.0	22410	23.71	23.24
22+830	190.0	22600	23.56	23.32
23+020	190.0	22790	23.87	23.88
23+220	200.0	22990	23.63	23.57
23+420	200.0	23190	23.94	23.72
23+600	180.0	23370	24.75	25.16
23+810	210.0	23580	24.65	24.45
24+010	200.0	23780	24.96	24.59
24+150	140.0	23920	25.18	24.35
24+350	200.0	24120	25.21	25.19
24+530	180.0	24300	25.35	25.33
24+710	180.0	24480	24.84	24.82
24+920	210.0	24690	25.50	25.48
25+120	200.0	24890	25.32	25.30
25+320	200.0	25090	25.45	25.42
25+520	200.0	25290	25.00	24.98
25+690	170.0	25460	25.82	25.80
25+710	20.0	25480	25.86	25.84
25+930	220.0	25700	26.00	25.98
26+150	220.0	25920	25.72	25.69
26+360	210.0	26130	25.75	25.72
26+570	210.0	26340	25.79	25.78
26+620	50.0	26390	27.65	27.75
26+800	180.0	26570	28.54	28.58
27+010	210.0	26780	28.52	28.50
27+230	220.0	27000	28.84	28.84
27+520	290.0	27290	28.15	28.14
27+760	240.0	27530	27.97	27.97
27+890	130.0	27660	27.88	27.88
28+210	320.0	27980	29.05	29.03
28+410	200.0	28180	28.38	28.36
28+630	220.0	28400	28.09	28.11
28+840	210.0	28610	28.68	28.67
29+000	160.0	28770	27.96	27.95
29+180	180.0	28950	27.48	27.50
29+370	190.0	29140	27.14	27.13
29+670	300.0	29440	28.82	28.80
29+870	200.0	29640	29.04	29.12
30+090	220.0	29860	28.86	28.91
30+330	240.0	30100	29.08	29.07
30+390	60.0	30160	30.99	30.93
30+550	160.0	30320	29.21	29.23
30+730	180.0	30500	29.54	29.45
30+910	180.0	30680	29.43	29.58
31+120	210.0	30890	29.65	29.75
31+290	170.0	31060	29.57	29.58
31+450	160.0	31220	29.89	29.88
31+660	210.0	31430	30.82	30.78
31+680	20.0	31450	30.77	30.85
31+830	150.0	31600	29.95	29.95
32+060	230.0	31830	30.57	30.58
32+150	90.0	31920	30.30	30.45
32+420	270.0	32190	30.37	30.62

【그림 5.2-12(계속)】 미호천 하상변동



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
32+420	200.0	32190	30.37	30.62
32+610	190.0	32380	30.55	30.53
32+740	130.0	32510	30.65	30.63
32+910	170.0	32680	30.74	30.64
33+080	170.0	32850	30.63	30.48
33+270	190.0	33040	30.70	30.77
33+420	150.0	33190	30.58	30.54
33+630	210.0	33400	30.81	30.81
33+840	210.0	33610	30.28	30.33
34+030	190.0	33800	30.78	31.16
34+240	210.0	34010	30.34	31.45
34+390	150.0	34160	30.54	30.73
34+570	180.0	34340	31.37	31.77
34+750	180.0	34520	31.65	31.42
34+940	190.0	34710	31.84	31.91
35+130	190.0	34900	31.68	32.16
35+330	200.0	35100	32.00	32.21
35+530	200.0	35300	31.52	31.70
35+740	210.0	35510	31.87	32.04
35+880	140.0	35650	32.06	32.04
36+120	240.0	35890	32.36	32.27
36+300	180.0	36070	33.01	32.49
36+490	190.0	36260	32.46	32.51
36+680	190.0	36450	32.78	32.72
36+880	200.0	36650	32.91	32.76
37+080	200.0	36850	33.27	33.23
37+290	210.0	37060	33.30	33.20
37+365	75.0	37135	34.50	34.74
37+490	200.0	37335	35.74	34.68
37+710	220.0	37555	34.59	34.75
37+930	220.0	37775	34.71	34.25
38+140	210.0	37985	34.95	34.79
38+340	200.0	38185	35.24	35.10
38+510	170.0	38355	36.12	35.32
38+710	200.0	38555	36.44	35.40
38+900	190.0	38745	36.75	35.59
39+090	190.0	38935	36.66	36.41
39+110	20.0	38955	36.69	36.37
39+330	220.0	39175	36.86	36.57
39+485	155.0	39330	36.86	38.00

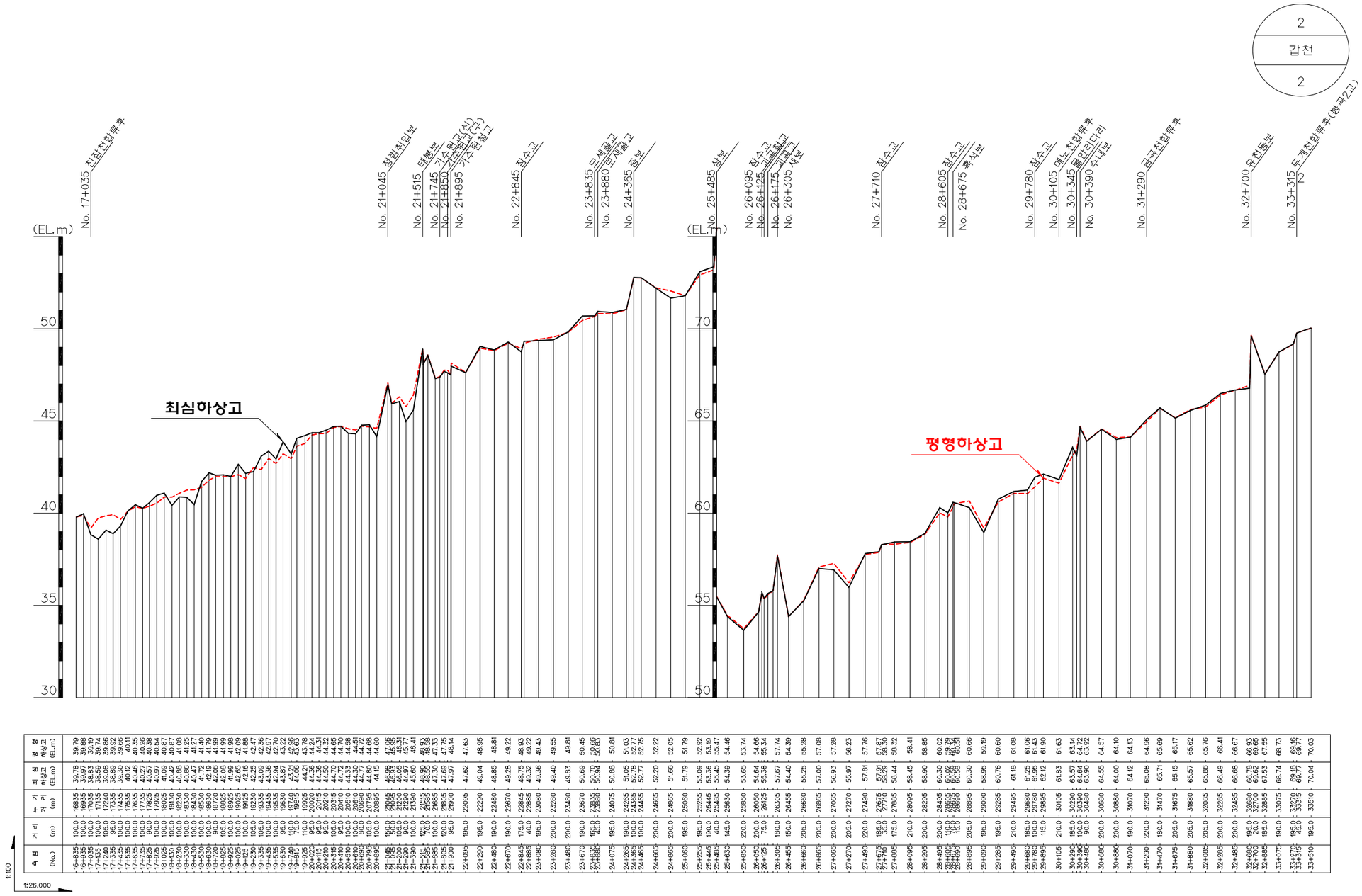
【그림 5.2-12(계속)】 미호천 하상변동



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
0+000	0.0	0	19.65	19.65
0+160	160.0	160	19.75	19.84
0+390	230.0	390	20.53	20.64
0+570	180.0	570	19.91	19.99
0+770	200.0	770	20.25	20.35
0+980	210.0	980	21.21	21.32
1+015	35.0	1015	20.76	20.87
1+220	205.0	1220	20.20	20.19
1+450	230.0	1450	19.64	19.64
1+710	260.0	1710	20.19	20.19
1+950	240.0	1950	21.81	22.05
2+205	255.0	2205	21.96	22.24
2+455	250.0	2455	22.83	23.82
2+535	80.0	2535	22.71	23.70
2+640	105.0	2640	22.71	22.70
2+820	180.0	2820	22.20	22.43
2+985	165.0	2985	22.03	22.20
3+125	140.0	3125	22.65	22.70
3+335	210.0	3335	22.86	22.51
3+550	215.0	3550	23.52	23.25
3+755	205.0	3755	23.60	23.67
3+915	160.0	3915	23.77	23.75
3+975	60.0	3975	23.59	23.57
4+205	230.0	4205	23.49	23.15
4+395	190.0	4395	23.74	23.47
4+595	200.0	4595	23.40	23.80
4+775	180.0	4775	21.34	21.70
4+955	180.0	4955	23.50	23.41
5+065	50.0	5065	23.70	23.78
5+165	100.0	5165	24.43	24.47
5+345	180.0	5345	25.22	24.99
5+465	120.0	5465	24.01	24.18
5+635	170.0	5635	23.39	24.56
5+815	180.0	5815	25.80	25.43
5+975	160.0	5975	26.05	25.54
6+145	170.0	6145	26.47	25.80
6+315	170.0	6315	26.11	25.55
6+515	200.0	6515	25.29	25.27
6+710	195.0	6710	26.61	26.17
6+880	170.0	6880	27.20	26.77
7+100	220.0	7100	27.79	27.05
7+260	160.0	7260	27.84	27.82
7+385	125.0	7385	27.85	27.86
7+505	220.0	7505	27.92	28.24
7+565	60.0	7565	29.32	29.36
7+715	150.0	7715	28.56	28.53
7+905	190.0	7905	29.02	28.97
8+125	220.0	8125	28.63	28.60
8+365	240.0	8365	28.00	27.79
8+555	190.0	8555	28.20	28.21
8+775	220.0	8775	28.13	28.16
8+985	210.0	8985	28.44	28.50
9+190	205.0	9190	28.56	28.69
9+370	180.0	9370	28.60	28.55
9+550	180.0	9550	28.61	28.61
9+720	170.0	9720	28.62	28.74
9+905	185.0	9905	28.83	28.51
10+045	140.0	10045	29.14	28.62
10+105	60.0	10105	30.55	30.28
10+225	120.0	10225	29.77	29.59
10+415	190.0	10415	29.58	29.51
10+595	180.0	10595	28.29	28.33
10+765	170.0	10765	27.85	27.99
10+925	160.0	10925	29.16	29.22
11+105	180.0	11105	31.20	31.22
11+325	220.0	11325	30.34	30.31
11+415	90.0	11415	29.92	29.73
11+545	130.0	11545	30.88	30.85
11+725	180.0	11725	31.34	31.38
11+928	203.0	11928	30.93	30.98
11+820	95.0	11820	31.04	31.14
11+960	140.0	11960	31.86	31.99
12+060	100.0	12060	31.95	32.02
12+160	100.0	12160	31.77	31.98
12+260	100.0	12260	31.94	32.03
12+355	95.0	12355	32.15	32.17
12+460	105.0	12460	32.30	32.30
12+555	95.0	12555	32.53	32.53
12+660	100.0	12660	32.52	32.54
12+760	100.0	12760	32.61	32.64
12+880	120.0	12880	32.54	32.58
13+000	120.0	13000	32.57	33.44
13+035	115.0	13035	33.70	33.92
13+165	130.0	13165	33.64	33.69
13+265	100.0	13265	33.77	33.72
13+365	100.0	13365	33.89	33.70
13+460	105.0	13460	33.62	33.63
13+555	95.0	13555	33.47	33.55
13+675	120.0	13675	35.09	35.13
13+752	77.0	13752	34.10	34.52
13+850	95.0	13850	34.43	34.54
13+955	105.0	13955	34.65	34.88
14+060	105.0	14060	34.16	34.50
14+150	90.0	14150	34.47	34.70
14+250	100.0	14250	35.41	35.33
14+345	95.0	14345	35.47	35.35
14+440	95.0	14440	35.61	35.54
14+535	95.0	14535	35.64	35.86
14+635	100.0	14635	35.76	35.94
14+720	85.0	14720	35.83	35.87
14+830	110.0	14830	36.15	36.15
14+945	115.0	14945	35.92	36.09
15+045	100.0	15045	35.88	36.27
15+140	95.0	15140	35.90	36.15
15+235	95.0	15235	36.04	36.05
15+325	90.0	15325	36.05	36.41
15+420	95.0	15420	37.18	36.93
15+525	105.0	15525	37.20	37.16
15+620	95.0	15620	37.22	37.45
15+720	100.0	15720	37.62	37.38
15+820	100.0	15820	37.62	37.38
15+925	105.0	15925	37.74	37.70
16+025	100.0	16025	38.93	38.67
16+125	100.0	16125	39.45	39.05
16+225	100.0	16225	39.45	39.37
16+325	100.0	16325	39.47	39.46
16+435	110.0	16435	39.70	39.58
16+535	100.0	16535	39.64	39.76
16+635	100.0	16635	39.52	39.28
16+735	100.0	16735	39.44	39.77
16+835	100.0	16835	39.78	39.79

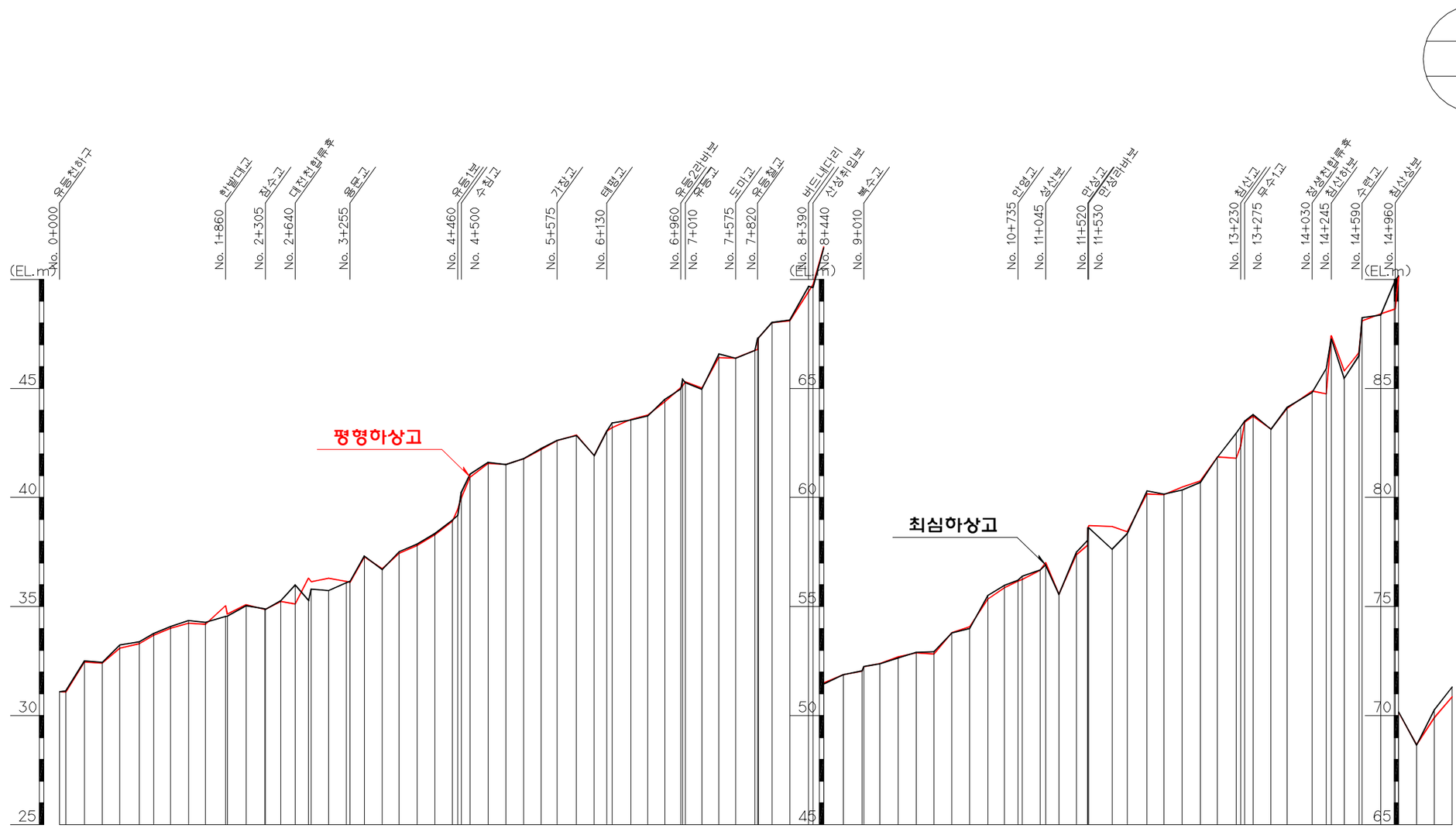
1:100
1:26,000

【그림 5.2-13】 갑천 하상변동



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
16+835	100.0	16835	39.78	39.79
16+935	100.0	16935	39.97	39.88
17+035	100.0	17035	38.83	39.19
17+135	100.0	17135	38.69	39.74
17+240	105.0	17240	39.08	39.66
17+335	95.0	17335	38.89	39.92
17+435	100.0	17435	39.30	39.66
17+535	100.0	17535	40.27	40.11
17+635	100.0	17635	40.46	40.35
17+735	100.0	17735	40.27	40.26
17+825	90.0	17825	40.57	40.38
17+925	100.0	17925	40.61	40.64
18+025	100.0	18025	41.09	40.87
18+130	105.0	18130	40.42	40.87
18+230	100.0	18230	40.88	41.08
18+330	100.0	18330	40.86	41.25
18+430	100.0	18430	40.47	41.27
18+530	100.0	18530	41.72	41.40
18+630	100.0	18630	42.08	41.79
18+720	90.0	18720	42.08	41.99
18+825	105.0	18825	42.08	41.99
18+925	100.0	18925	41.99	41.98
19+025	100.0	19025	42.16	42.08
19+125	100.0	19125	42.08	42.18
19+230	105.0	19230	42.25	42.47
19+335	105.0	19335	43.09	42.56
19+435	100.0	19435	43.36	42.97
19+535	100.0	19535	43.94	43.22
19+630	95.0	19630	43.87	43.22
19+740	110.0	19740	43.78	43.66
19+825	85.0	19825	44.21	43.78
19+925	100.0	19925	44.21	44.24
20+020	95.0	20020	44.36	44.31
20+115	95.0	20115	44.36	44.32
20+210	95.0	20210	44.50	44.65
20+315	105.0	20315	44.70	44.65
20+410	95.0	20410	44.72	44.70
20+510	100.0	20510	44.33	44.38
20+610	100.0	20610	44.50	44.57
20+690	80.0	20690	44.77	44.72
20+795	105.0	20795	44.80	44.68
20+895	100.0	20895	44.15	44.60
21+005	110.0	21005	45.93	45.06
21+095	90.0	21095	46.05	45.37
21+200	105.0	21200	46.05	46.31
21+290	90.0	21290	44.97	45.47
21+390	100.0	21390	45.60	46.41
21+515	125.0	21515	48.80	46.93
21+585	70.0	21585	48.80	48.33
21+685	100.0	21685	47.30	47.15
21+805	120.0	21805	47.69	47.75
21+900	95.0	21900	47.97	48.14
22+095	195.0	22095	47.62	47.63
22+290	195.0	22290	49.04	48.95
22+480	190.0	22480	48.85	48.81
22+670	190.0	22670	49.28	49.22
22+845	175.0	22845	48.75	48.93
22+885	40.0	22885	49.32	49.22
23+080	195.0	23080	49.36	49.43
23+280	200.0	23280	49.40	49.55
23+480	200.0	23480	49.83	49.81
23+670	190.0	23670	50.69	50.45
23+835	165.0	23835	50.70	50.66
23+880	45.0	23880	50.94	50.83
24+075	195.0	24075	50.88	50.81
24+265	190.0	24265	51.05	51.03
24+365	100.0	24365	52.28	51.77
24+465	100.0	24465	52.77	52.75
24+665	200.0	24665	52.20	52.22
24+865	200.0	24865	51.66	52.05
25+060	195.0	25060	51.79	51.79
25+255	195.0	25255	53.09	52.92
25+445	190.0	25445	53.36	53.19
25+485	40.0	25485	55.45	55.47
25+630	145.0	25630	54.39	54.46
25+850	220.0	25850	53.65	53.74
26+050	200.0	26050	54.64	54.66
26+125	75.0	26125	55.38	55.34
26+305	180.0	26305	57.67	57.74
26+455	150.0	26455	54.40	54.39
26+660	205.0	26660	55.25	55.28
26+865	205.0	26865	57.00	57.08
27+065	200.0	27065	56.93	57.28
27+270	205.0	27270	55.97	56.23
27+490	220.0	27490	57.81	57.76
27+675	185.0	27675	57.91	57.87
27+710	35.0	27710	58.29	58.30
27+885	175.0	27885	58.44	58.32
28+095	210.0	28095	58.45	58.41
28+295	200.0	28295	58.90	58.85
28+495	200.0	28495	60.30	60.02
28+605	110.0	28605	60.22	59.79
28+675	70.0	28675	60.58	60.31
28+895	205.0	28895	60.30	60.66
29+090	195.0	29090	58.95	59.19
29+285	195.0	29285	60.76	60.60
29+495	210.0	29495	61.18	61.08
29+680	185.0	29680	61.25	61.06
29+780	100.0	29780	61.95	61.43
29+895	115.0	29895	62.12	61.90
30+105	210.0	30105	61.83	61.63
30+290	185.0	30290	63.57	63.14
30+345	55.0	30345	64.44	63.72
30+480	90.0	30480	63.90	63.92
30+680	200.0	30680	64.55	64.57
30+880	200.0	30880	64.00	64.10
31+070	190.0	31070	64.12	64.13
31+290	220.0	31290	65.08	64.96
31+470	180.0	31470	65.71	65.69
31+675	205.0	31675	65.15	65.17
31+880	205.0	31880	65.57	65.62
32+085	205.0	32085	65.86	65.76
32+285	200.0	32285	66.49	66.41
32+485	200.0	32485	66.68	66.67
32+680	195.0	32680	66.78	66.93
32+700	20.0	32700	69.62	69.85
32+885	185.0	32885	67.53	67.55
33+075	190.0	33075	68.74	68.73
33+270	195.0	33270	69.18	69.16
33+315	45.0	33315	69.77	69.77
33+510	195.0	33510	70.04	70.03

【그림 5.2-13(계속)】 갑천 하상변동



측점 (No.)	거리 (m)	누가거리 (m)	최심하상고 (EL.m)	평형하상고 (EL.m)
0+000	0.0	0	31.10	31.10
0+070	70.0	70	31.13	31.08
0+280	210.0	280	32.51	32.46
0+480	200.0	480	32.44	32.41
0+675	195.0	675	33.24	33.09
0+895	220.0	895	33.39	33.30
1+055	160.0	1055	33.76	33.68
1+245	190.0	1245	34.09	34.01
1+445	200.0	1445	34.36	34.24
1+635	190.0	1635	34.28	34.19
1+860	225.0	1860	34.55	35.04
1+880	20.0	1880	34.56	34.65
2+090	210.0	2090	35.04	35.09
2+300	**210.0**	**2300**	**34.86**	**34.87**
2+480	175.0	2480	35.28	35.23
2+640	160.0	2640	35.99	35.12
2+790	150.0	2790	35.28	36.31
2+820	30.0	2820	35.80	36.14
3+015	195.0	3015	35.73	36.30
3+215	200.0	3215	36.10	36.15
3+255	40.0	3255	36.16	36.11
3+415	160.0	3415	37.32	37.28
3+615	200.0	3615	36.70	36.73
3+805	190.0	3805	37.52	37.44
4+005	200.0	4005	37.86	37.80
4+205	200.0	4205	38.35	38.29
4+400	195.0	4400	38.96	38.91
4+500	100.0	4500	40.23	39.99
4+600	100.0	4600	41.07	40.94
4+800	200.0	4800	41.61	41.56
5+000	200.0	5000	41.51	41.52
5+200	200.0	5200	41.79	41.77
5+395	195.0	5395	42.24	42.20
5+575	180.0	5575	42.62	42.61
5+790	215.0	5790	42.84	42.87
5+990	200.0	5990	41.92	41.91
6+130	140.0	6130	43.04	43.04
6+190	60.0	6190	43.42	43.20
6+400	210.0	6400	43.55	43.58
6+590	190.0	6590	43.74	43.78
6+780	190.0	6780	44.50	44.39
6+960	180.0	6960	44.97	45.03
7+010	50.0	7010	45.26	45.30
7+195	185.0	7195	44.96	45.02
7+385	190.0	7385	46.58	46.41
7+575	190.0	7575	46.38	46.39
7+790	215.0	7790	46.74	46.75
7+830	40.0	7830	47.32	47.32
7+980	150.0	7980	48.02	48.01
8+180	200.0	8180	48.13	48.10
8+390	210.0	8390	49.65	49.43
8+440	50.0	8440	49.62	49.76
8+560	120.0	8560	51.45	51.50
8+780	220.0	8780	51.88	51.88
8+990	210.0	8990	52.05	52.04
9+010	20.0	9010	52.25	52.24
9+190	180.0	9190	52.38	52.39
9+395	205.0	9395	52.65	52.70
9+595	200.0	9595	52.90	52.88
9+795	200.0	9795	52.93	52.83
9+995	200.0	9995	53.79	53.80
10+195	200.0	10195	54.00	54.08
10+400	205.0	10400	55.51	55.35
10+585	185.0	10585	55.98	55.87
10+735	150.0	10735	56.20	56.16
10+785	50.0	10785	56.40	56.25
10+985	200.0	10985	56.68	56.67
11+045	60.0	11045	56.96	57.02
11+195	150.0	11195	55.56	55.56
11+390	195.0	11390	57.49	57.38
11+520	130.0	11520	58.60	58.58
11+530	10.0	11530	58.60	58.71
11+790	260.0	11790	57.63	58.67
11+960	170.0	11960	58.35	58.43
12+180	220.0	12180	60.30	60.16
12+370	190.0	12370	60.15	60.13
12+575	205.0	12575	60.34	60.48
12+780	205.0	12780	60.69	60.76
12+970	190.0	12970	61.85	61.86
13+180	210.0	13180	62.95	61.80
13+230	50.0	13230	63.23	62.37
13+275	45.0	13275	63.23	62.96
13+370	95.0	13370	63.80	63.73
13+570	200.0	13570	63.13	63.13
13+750	180.0	13750	64.13	64.08
14+030	280.0	14030	64.81	64.88
14+190	160.0	14190	65.91	64.75
14+245	55.0	14245	67.27	67.42
14+390	145.0	14390	65.46	65.80
14+555	165.0	14555	68.50	68.64
14+590	35.0	14590	68.24	68.69
14+800	210.0	14800	68.37	68.42
14+960	160.0	14960	69.95	68.64
15+000	40.0	15000	70.17	70.15
15+200	200.0	15200	68.65	68.67
15+400	200.0	15400	70.27	69.91
15+600	200.0	15600	71.32	70.87

1:100

【그림 5.2-14】 유등천 하상변동

제 6 장 하천의 종합적인 정비방향 설정

6.1 하천의 종합적인 보전 및 이용에 관한 기본방향 설정

하천의 종합적인 관리방향은 궁극적으로 유역의 수자원을 개발, 이용하고 하천환경을 보전하는 등 하천의 순기능을 극대화하고 역기능을 최소화하여 하천과 지역주민의 생활이 자연스럽게 조화를 이룰 수 있도록 설정되어야 한다.

본 과업대상인 금강유역은 우리나라 중앙부의 서쪽에 위치하고 있으며, 1개 광역시, 6개 도를 포함하고 있는 우리나라 제 3의 유역으로, 제 4차 국토개발 계획의 환황해축, 남부내륙축, 중부내륙축에 해당되며, 지역발전의 선도역할을 수행할 10대 광역권 개발지구 중 전주·군산권역, 대전·청주권역을 포함하고 있다. 또한, 유역의 중·하류부에 행정중심복합도시가 건설중인 지역이다.

본 과업대상 하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천은 현재 유역내 주요 농업용수 공급원 및 홍수소통 등의 이·치수 기능을 담당하고 있고, 수려한 자연을 포함하여 각종 관광자원과 조화된 친수기능, 생태서식처 제공 등의 다양한 환경적 기능을 담당하고 있으며, 장래에도 이와 같은 하천의 순기능을 지속적으로 담당할 것이다.

본 과업에서는 유역의 지형적 특성과 수문특성, 하천생태 및 공간특성 등의 자연적 특성을 충분히 고려하고, 국토개발계획에서의 금강 유역권 개발계획, 수자원장기종합계획, 유역종합 치수계획 등 관련계획에 부합되고, 치수, 이수, 환경적 기능이 조화를 이루도록 다음과 같이 하천관리 기본방향을 설정하였다.

- 상위 관련계획에 부합되도록 기본계획 수립
- 일관성 있고 합리적인 계획수립
- 하천과 지역주민의 생활이 조화를 이루도록 계획 수립
- 지속적인 이·치수사업의 시행이 가능한 계획 수립
- 자연생태계 및 수질보전을 위한 친환경 계획 수립

6.2 바람직한 하천모습 설정

금강은 우리나라에서 세 번째로 큰 유역을 가지는 하천으로 과거로부터 충청남·북도, 대전광역시 및 전라북도 지역에 용수공급, 수운, 발전 등 이수적 기능을 제공해 왔으며, 예로부터 비단처럼 아름답다고 하여 금강으로 불렸다. 또한, 오늘날까지 백제 문화요소를 간직한 채 그 맥을 이어 왔으며, 현재 하구둑 건설로 용수 이용의 효율성은 높아졌으나 바다와의 뱃길이 막혀 수운 기능을 거의 상실한 상태이다.

금강유역의 각종 계획 기본방향을 살펴보면, 유역의 지리적 특성상 행정중심 복합도시 등 도시지역과 농림지역 및 자연환경 보전지역으로 대별되며, 서해안 시대를 대비한 거점도시 기반확충, 수려한 자연환경 및 문화·역사자원을 활용한 관광·레크리에이션 공간 형성 및 자연환경보전 등의 개발과 보전에 목표를 두고 있다.

이러한 금강 수계의 특성을 반영하여 금회 하천기본계획에서는 하천으로서의 치수·이수·환경적 기능이 잘 조화될 수 있도록 정비방향을 설정하였다.

본 과업에서는 홍수시 안전한 홍수소통을 위해 제방의 축제 및 보축 등 하천개수사업을 시행하도록 계획하였으며, 최근 강우량 증가 등에 따른 홍수량 증가시에도 치수적 안정성을 확보할 수 있도록 계획하였다.

또한, 이·치수적 측면을 고려하고 사람과 생태계가 공존할 수 있도록, 환경적으로 건전하고 지속가능한 개발(ESSD: Environmentally Sound and Sustainable Development)이 가능 할 수 있도록 생태, 환경적 특성을 고려하여 생태계의 다양성 창출, 자연스러운 경관 연출, 하천수질 개선 등의 목표 설정과 이를 실현하기 위한 수환경, 공간환경 계획을 제시하였다.

생태계 보전을 위해서는 수환경 개선 즉, 수량관리 및 수질개선이 필수적이며, 본 계획에서는 하천수질을 보전하기 위한 방안으로, 점오염원 처리대책과 비점오염원 관리대책, 하천부지를 이용한 수역에서의 직접정화 대책, 인공 및 자연습지 조성 등으로 구분하여 제시하였으며 이러한 다양한 대책들은 유기적으로 시행되고 지속적으로 추진되어야 할 것으로 판단된다.

상기의 하천환경 정비계획은 현상태의 하도 특성 및 주변 토지이용현황 생태계조사 등에 기초하여 수립되었으므로, 향후 정기적인 생태계조사 및 수질, 유량측정,

장래 유역개발계획의 변화 등을 감안하여 재검토되어야 할 것이며, 과업대상 하천의 하천공사시에는 하천 생태계 보전 또는 복원을 고려한 자연형 하천정비가 이루어질 수 있도록 하여야 한다.

6.3 홍수처리계획의 기본방향

우리나라는 지리적인 특성과 강우의 특성으로 인하여 매년 막대한 홍수피해가 발생되고 있다. 또한 경제가 발전하고 도시지역이 확장되면서 산림 및 녹지지역이 감소되어 유출이 증가하게 되었으며, 하천구역 잠식으로 인한 하도의 통수능 감소 등으로 홍수피해가 증가되는 추세이다.

따라서 본 과업에서는 제4차 국토종합계획의 5대 추진전략 중 하나인 건강하고 쾌적한 국토환경조성과 부합되도록 치수계획을 수립하였으며, 금강유역의 지형적 특성, 기상 및 수문특성의 변화로 인한 홍수량을 산정하고 이를 유역내 설치된 다목적댐인 용담댐, 대청댐과 하도에 적절히 분담하였다. 하천개수계획은 하도분담 홍수량을 토대로 하천별, 지구별로 수립하였으며, 안정하도 유지를 위한 하천 휴식년제 도입, 하천유지관리 및 유역의 홍수분담을 고려한 하천구역 설정 등 종합적인 치수계획이 되도록 하였고, 본 과업의 홍수처리계획의 주요 내용은 다음과 같다.

○ 빈도별 홍수량은 임계지속시간을 고려하여 산정하였으며, 기본 및 계획홍수량은 해당하천의 지역적 특성 및 중요도, 연안토지이용현황, 하천설계기준상의 계획규모, 치수경제성 분석 결과 등을 종합적으로 고려하여 결정하였다. 특히 행정중심복합도시구간, 갑천 및 유등천 도심지 관류구간은 장래 도시개발계획, 하천의 중요도 및 토지이용상태 등을 고려하여 200년 빈도로 치수계획빈도를 상향 조정하였으며, 그 외 구간은 현상태 치수계획 규모인 100년 빈도를 유지하는 것으로 계획하였다.

○ 국가 정책사업인 “4대강 살리기 사업”의 하도정비계획을 반영하여 금강의 경우 홍수량 증가에 따른 홍수위 상승을 최대한 억제할 수 있도록 하도정비계획을 수립하였다.

○ 하천별 계획홍수량을 토대로 홍수위를 산정하고, 계획홍수위는 기 고시된 계획홍수위와 비교 검토한 후 향후 하천시설물의 치수적 안정성 확보, 장래 하상변동 예측결과 등을 고려하여 결정하되, 금강 대청댐 하류와 같이 하상저하로 인한 홍수위 저하가 발생된 하천구간은 기 고시된 계획홍수위를 채택하고, 금회 산정홍수위가 기 고시된 계획홍수위 보다 상승된 구간은 금회 빈도별 홍수위를 채택하였다.

○ 지반고가 계획홍수위보다 낮고 무제부인 지역으로 홍수 발생시 피해가 예상되는 주요 지역은 제방을 축조하는 것으로 계획하였다.

○ 기성제 구간은 변화된 홍수량 및 홍수위를 토대로 제방의 홍수방어능력을 검토하고 제방의 관리 상태를 고려하여 보강계획을 수립하되, 여유고가 다소 부족하고 배후 토지이용 상태가 농경지 지역인 구간은 제방정단에 잡석부설 등의 유지관리 차원에서 보강하는 것으로 하여 별도의 개수계획은 수립하지 않았으며, 배후지역이 도심지 또는 취락지이거나 제방 손괴시 많은 피해가 예상되는 넓은 농경지 지역 중 홍수방어능력이 부족한 구간, 성토재료가 불량한 기성제 구간은 보강하는 것으로 계획하였다.

○ 고수부지가 고착화되어 흐름이 편중되고 하천시설물에 악영향을 줄 것으로 예상되는 구간은 제방보강 계획과 병행하여 고수부지 절취 계획을 수립하였다.

○ 고수부지가 포락되어 하천시설물의 안정성을 저해하는 구간은 저수호안 설치를 계획하였다.

○ 교량, 보, 낙차공, 배수시설 등 하천공작물은 시설물 상태, 규모의 적정성, 시설물 상·하류에 미치는 영향 등을 검토하여 개선이 필요한 경우 보강토록 하였고, 제방신설계획 지구는 배후지역 내수배제를 위해 배수시설물 설치를 계획하였다.

○ 무제부 구간 중 계획홍수위 이하인 지역으로 배후 농경지가 협소하여 치수사업 효과가 미미한 지역은 유역의 홍수분담을 고려하여 제방축조 계획에서 제외하되 계획하폭 내의 토지를 대상으로 하천구역으로 지정하여 관리토록 제시하였다.

○ 홍수류의 유하를 저해하는 협착부 및 지류합류부 등은 정비계획을 검토하여 원활한 홍수유하가 될 수 있도록 하였다.

6.4 유수의 합리적인 이용에 관한 기본방향

하천의 이수기능은 용수공급, 교통, 어업 등으로 구분할 수 있으며, 그 중에서도 생활, 공업 및 농업용수의 활용 기능이 가장 중요하며 과거부터 우리나라 수자원 정책의 핵심 과제였다. 이밖에 주운, 발전, 어업 기능 역시 중요한 이수 기능들이며, 하천의 이수기능을 확대하기 위해서는 가능한 많은 양의 물을 하천유역에 저장하여 필요한 시기에 용수로써 이용해야 할 뿐만 아니라 주운, 수력 발전 및 내수면 어업을 위해 하천 및 저수지의 수위를 유지시켜야 한다.

본 과업대상 유역을 포함한 금강권역에 대해『수자원장기종합계획, 2006, 건설교통부』에서는 2011년부터 2020년까지 약 8.3천만㎥ ~ 1.16억㎥의 물 부족이 발생하는 것으로 예측하였다. 또한, 제4차 국토종합계획에서도 10대 광역권 개발지구 중 전주·군산권, 대전·청주권 개발계획이 수립되어 있어 유역내 개발에 따른 물 부족현상은 심화될 것으로 전망하였다.

금강유역내 장래 물부족 현상을 경감하기 위해서는 신규 수자원의 지속적인 개발이 선행되어야 할 것으로 판단된다. 신규 수자원개발은 지역적 특성을 고려하여 신규 댐 개발, 지하수 개발, 기존댐 재개발, 우수 및 하수의 재이용, 강변 여과수, 지하댐 등 다양한 방안을 고려하여야 할 것이다.

6.5 하천환경관리에 관한 기본방향

6.5.1 하천환경관리 기본방향

하천은 치수 및 이수 기능과 더불어 환경적인 기능이 매우 중요하며, 하천으로서의 기능을 다하기 위해서는 하천환경 보전 및 환경개선은 당면한 과제일 것이다. 본 과업 유역의 하천환경 관리를 위해서 유역개발에 따른 바람직한 하천모습에 부합되도록 살아 숨쉬는 하천공간 조성, 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발계획 개념을 도입한 공간조성 등을 기본이념으로 설정하였다. 또한 하천환경 관리는 하천이 갖는 자연성을 유지하고 하천기능이 서로 조화되며, 수환경과 공간환경이 조화를 이룰 수 있도록 다음과 같이 기본방향을 설정하고 이를 토대로 환경정비계획을 수립하였다.

가. 하천환경관리 기본방향

하천환경관리의 기본이념은 물과 공간이 통합된 하천 그 자체로서 인간생활에 윤택함과 안락함을 줄 수 있어야 하며, 치수·이수관리와 구분되는 환경관리의 기본방향은 다음과 같은 궁극적인 목적을 가지고 시행되어야 한다.

▮하천이 갖는 자연성 유지 및 하천생태계의 보전 및 복원

하천은 인간과 가장 가까이 있는 친숙한 자연의 하나로 지속 가능한 개발의 개념에 부합되도록 관리하고, 하천 본래의 역할이나 기능이 상실되지 않도록 하천이 갖는 자연성을 최대한 살려야 한다. 특히 폐천부지, 우각호, 늪지, 배후습지, 홍수터 공간의 하도습지 등을 생태서식지 및 홍수 저류공간으로 보존·복원하여 다양한 동식물이 서식할 수 있도록 하여야 한다.

▮하천기능(치수, 이수, 환경)의 조화

하천관리에 있어 치수·이수기능을 유지하면서도 하천환경기능을 저해되지 않도록 하여야 한다. 즉, 하천기능이 조화를 이룰 수 있도록 관리되어야 한다.

▮수환경과 하천공간과의 일원화된 유지관리

하천은 물과 그 주변공간으로 구성되어 있으므로, 지역주민의 적극적인 활용이 기대될 수 있도록 수환경과 공간관리를 동일 개념으로 유지관리 한다.

▮주민과 지역사회의 요구에 부응하는 하천환경의 정비

지역사회의 생활환경과 밀접한 관련이 있는 하천환경은 하천유역의 토지이용과 생산 활동 등의 변화와 함께 달라지므로 유역 전반의 장기적, 광역적인 관점에서 주민과 지역여건을 고려한 하천환경관리가 이루어지도록 한다.

▮생태적 환경 수용능력을 감안한 친수성 회복

하천의 생태적 환경 수용능력 범위 안에서 쾌적한 휴식공간 제공 및 완경사 제방과 접근로 설치 등을 통한 하천변으로의 접근성, 활동성 및 안전성 등 하천의 친수이용 측면에서도 배려가 있어야 한다. 또한 인간의 정신 생활면에서 하천 공간계획을 고려하여 다양한 형태의 문화예술의 장을 제공하는 생활속의 하천으로

활성화가 이루어지도록 해야 한다.

▮하천환경관리계획에 의한 체계적이고 합리적인 정비

하천환경의 보전과 창조를 위해 체계적이고 합리적인 관리계획을 수립하여야 하며, 지속적 유지, 보수 및 관리기능(자원봉사활동 및 생태교육의 실천적 프로그램 제공)이 필요하다.

▮거시적인 안목과 지속적인 유지관리

현재 하천이 갖고 있는 문제점의 주된 원인은 한정된 구간에만 국한되지 않는다. 하천정비는 일정한 하천구간만을 대상으로 하지 않고 해당 하천수계 전반에 걸친 거시적인 안목이 필요하며, 충분한 검토와 계획을 거쳐 장기적인 유지가 가능하도록 해야 한다.

나. 하천환경관리 기본계획 수립

▮하천환경관리의 목표 설정 및 관리의 기본구상

유역과 하천현황을 바탕으로 지역사회가 요청하는 하천환경의 모습을 설정하여 계획의 목표와 주제를 정하고, 하천환경관리에 대한 전체적인 기본방침 및 구역별 기본방침을 설정한다.

▮하천환경 관리계획 수립

구체적인 수환경 및 하천공간 관리계획을 수립하는 과정으로서, 하천환경관리에서 과거에 비교적 등한시 해왔던 생태계 등 시대적 요청 항목을 반영하고, 하천의 치수기능을 유지하면서 환경기능이 향상될 수 있도록 하천의 환경관리계획을 수립한다.

▮하천환경관리 기본계획 수립 방법과 절차

① 제 1단계 : 유역과 하천의 현황파악과 장래 전망

· 하천과 유역 환경에 관련된 계획을 검토하고, 하천환경의 현황 및 특성을 파악하고 변화를 예측

② 제 2단계 : 계획목표 및 기본개념 설정

· 제 1단계의 조사 성과를 바탕으로 지역사회가 요청하는 하천환경을 파악하고 바람직한 하천의 모습을 설정

③ 제 3단계 : 기본방향 설정

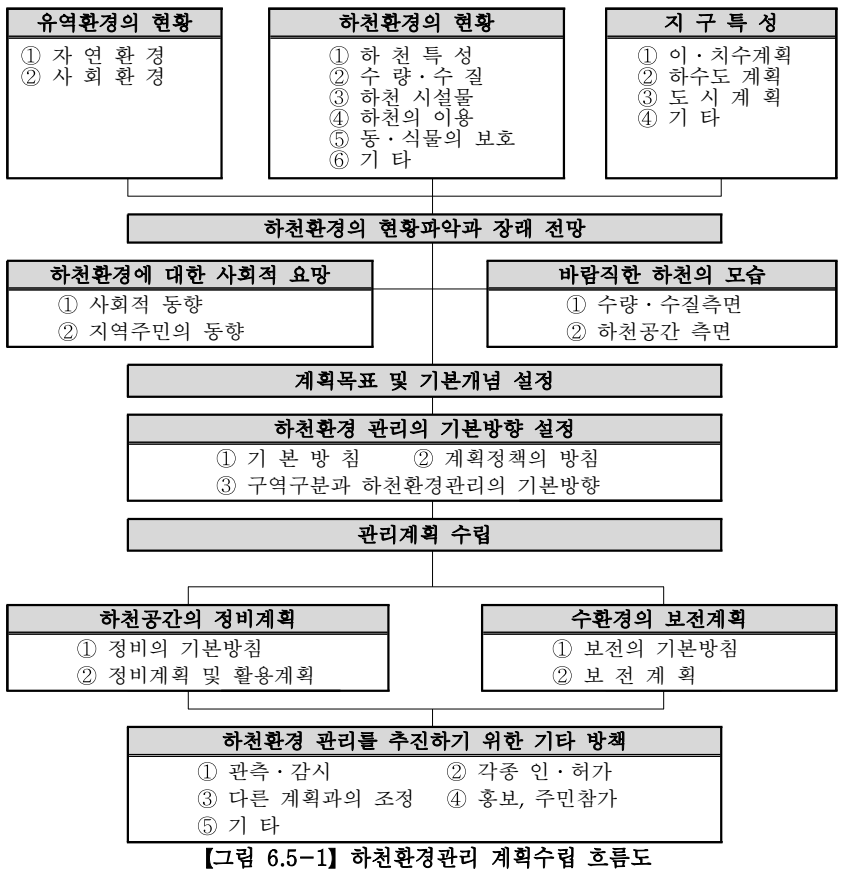
· 하천환경관리에 관한 전체적인 기본방침을 설정하고, 구간별 기본방침을 수립

④ 제 4단계 : 관리계획의 수립

· 구체적인 수환경 및 공간관리계획을 수립

⑤ 제 5단계 : 하천환경관리를 추진하기 위한 기타 시책

· 수량 및 수질의 관측과 감시, 하천점용 인허가와 타 계획과의 조정, 지역주민에 대한 홍보와 지역주민의 참여 유도



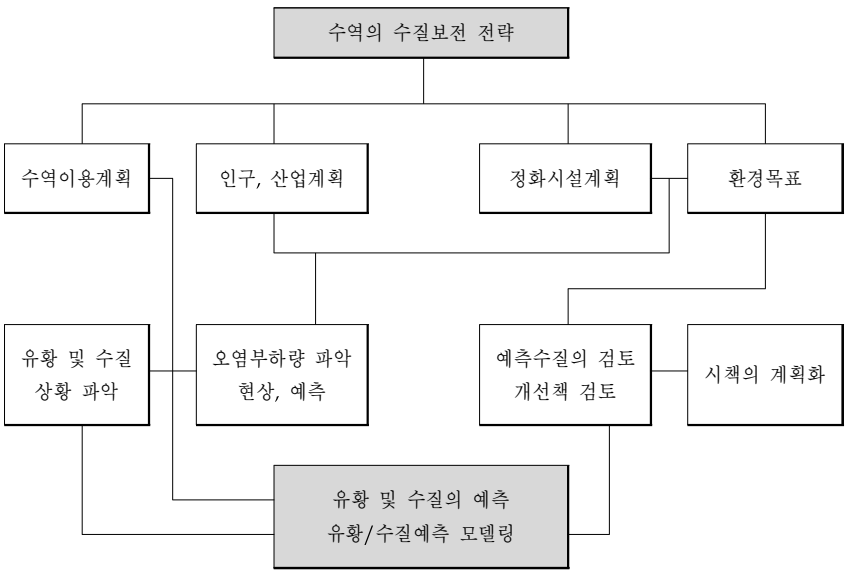
【그림 6.5-1】 하천환경관리 계획수립 흐름도

6.5.2 수환경관리 방향

가. 기본방향

맑고 풍부한 물이 소통되고 시민의 휴식공간과 정서함양의 장소로 이용할 수 있도록 하는 것이 수환경 보존의 당면 과제이며, 풍부한 수량의 확보와 깨끗한 수질을 유지하는 것이 선행되어야 한다.

수환경 보전을 위해서는 유역 내에 유입되는 오·폐수에 대한 배출기준의 강화, 환경기초시설의 신·증설, 토양 오염방지와 하수도 정비 등의 개선을 통한 하천 유입전(前) 대책과 하천의 수리적 특성과 물리적 특성을 이용한 정화, 화학적 물질을 투입한 정화, 생물특성을 이용한 생물학적 정화법인 하천 내(內) 대책으로 구분할 수 있다. 하천의 효과적인 수환경 관리를 위해서는 하천유량과 수질 관리목표를 설정하여 수체와 수체에 영향을 주는 제반요소를 파악하고 현재의 수질로부터 장래수질을 예측하여 목표로 하는 수질에 접근시킬 시책의 계획화가 요구되며, 지속적이고 항구적인 수환경 개선방안 수립이 필요하다.



【그림 6.5-2】 수질보전 전략 수립 체계

나. 수질의 관리목표

물의 이용목적이 설정되면 다음 단계로 이용목적에 맞는 수질기준이 필요하다. 사람이 음용하기 위한 물은 사람의 건강보호에 부합되는 엄격한 기준을 정하여야 될 것이며, 관개용은 이보다 훨씬 완화된 기준을 설정하여도 된다. 이들 기준은 물리·화학적, 생물학적, 세균학적, 동물학적 지식을 바탕으로 하여 설정되어야 하며 어느 한 가지도 만족되지 않으면 안 될 것이다.

효과적인 수질관리를 위해서는 하천의 목표수질 기준을 설정하여 수질기준에 부합되도록 하천정비 및 기타 오염물질 유입 방지대책을 수립하여야 한다. 본 과업에서는 수질관리를 위해 하천의 목표수질 기준을 설정하였다.

▮생태계측면 목표수질

육수생태계 보전을 위한 요구수질은 피라미가 서식할 수 있을 정도의 수질을 유지하여야 하며, 이는 BOD기준 5㎎/L이하의 수질로서 하천수질 환경기준 Ⅲ등급 정도의 수질 확보가 요구되는데, 과업대상 하천의 경우 현재 수질이 Ⅱ등급, Ⅲ등급의 양호한 상태를 유지하고 있으므로 우수한 생태적 수질이 지속될 수 있도록 하여야 한다.

【표 6.5-1】 수질 등급별 특성과 지표어종

구 분	Ⅰ등급	Ⅱ등급	Ⅲ등급	Ⅳ등급
BOD	1㎎/L 이하	3㎎/L 이하	6㎎/L 이하	8㎎/L 이하
물의 색깔	수정같이 맑다	비교적 맑다	황갈색	먹 물
물의 냄새	없 다	없 다	없 다	고약한 냄새
지표어종	버들치 등	피라미	붕어, 메기 등	실지렁이 물고기는 없다.

【주】 하천환경관리기법의 비교연구, 1991, 건설부

하천공간의 수생 동·식물은 수질정화 및 수변경관측면에서 중요하며, 특히 조류, 어류의 생식환경 조성과 관련하여 수생 동·식물과 수질오염의 관계는【표 6.5-2】와 같다.

정수식물은 BOD 0.7~ 3.6㎎/L의 수질범위에서 생식하며, 수생식물과 수질의 관계에 있어 수생동물, 갑각류, 패류, 곤충, 어류 등이 다양하게 존재하는 BOD 5㎎/L 정도가 적합하며, 이는 수질환경기준 Ⅱ등급을 만족해야 한다.

【표 6.5-2】 유기물질에 따른 수생 동·식물과 수질오염의 정도

구 분	부패수성	β중 폐수성	α중 폐수성	강 폐수성
DO	10㎎/L	5㎎/L	2㎎/L	2㎎/L
BOD	3㎎/L	5㎎/L	8㎎/L	10㎎/L
황 화 수 소	없다	없다	냄새가 나지 않음	강렬한 냄새
물색깔	100/cc	10만 이하/cc	10만 이상/cc	100만 이상/cc
물냄새	▪ 수초 빈약 ▪ 부착미생물다양	▪ 수초, 부착 조류 등 다양	▪ 수초, 부착조류 대량 발생	▪ 수초는 없고 부착 조류 출현
지 표 어 종	▪ 어류, 곤충 등 다양	▪ 어류, 곤충, 갑각류, 패류 등 다양	▪ 갑각류, 폐류, 곤충, 잉어, 붕어, 메기, 미꾸라지 등	▪ 실지렁이 ▪ 소수의 곤충 등 빈약

【주】 하천환경관리기법의 비교연구, 1991, 건설부

▮경관측면 목표수질

경관측면에서 본 목표수질은【표 6.5-3】에서 보는바와 같이, 하천수질 환경기준과 비교하면 Ⅲ등급 정도의 수질확보가 필요하다.

【표 6.5-3】 경관측면의 목표수질

구 분	SS	투시도	BOD	증발잔유물	색 도	탁 도
수 질	25㎎/L이하	20cm 이상	5㎎/L이하	200㎎/L	-	-
물의색	20㎎/L이하	20cm 이상	5㎎/L이하	-	25°이하	10°이하
물냄새	25㎎/L이하	-	6㎎/L이하	-	-	20°이하

【주】 하천환경관리기법의 비교연구, 1991, 건설부

▮친수환경측면 목표수질

친수환경 측면에서 본 하천의 이미지에 대한 수질을 살펴보면 산책, 관찰, 물놀이 등을 고려한 하천환경정비 차원에서 요구되는 수질기준을 세부적으로 표현할 수 있으며, 국제 수환경 기술개발 심포지움에서 발표한 이용형태별 수질(BOD) 기준은【표 6.5-4】와 같다.

【표 6.5-4】 친수환경 측면의 목표수질

기 능 내 용	기 본 조 건	이용형태별 수질 (BOD 기준)
(1) 물의 존재에 의한 안락감 (즐거움)	불쾌감을 주지 않는 것	・물놀이, 산책 : 5㎎/ℓ이하 ・곤충감상 : 2㎎/ℓ이하 ・강변놀이, 관찰 : 10㎎/ℓ이하
(2) 물과 접촉하여 즐긴다. (물놀이, 강놀이)	비불쾌감, 생물학적 안전성	
(3) 물에 들어가 즐긴다. (수영, 수중 Recreation)	(2)의 높은 수준의 상태	
(4) 수생생물을 즐긴다. (낚시, 채취)	(3)의 조건과 친수성 생태계	

【주】 국제 수환경 기술개발 심포지움, 1992, 한국수도연구소

▮관련계획의 수질관리 목표

『물환경 관리 기본계획, 2006, 환경부』에서는 물고기가 뛰놀고 아이들이 멱감을 수 있는 물환경 조성을 목표로 2015년 까지 전국 모든 하천의 85%를 "좋은 물" 이상으로 개선하는 것을 주요 지표 중 하나로 선정하고 있다. 또한, 본 과업과 관련하여 "4대강 살리기 사업"의 5대 핵심과제에 중점·핵심관리 유역 지정과 관리, 하수처리시설 확충 등으로 2015년까지 금강 본류 전체 구간에 대하여 2급수(BOD 기준 3mg/l 이하)로 개선하는 계획을 포함하고 있으며, 주요지점별 목표수질은【표 6.5-5】와 같다.

【표 6.5-5】 관련계획의 목표수질

중권역명	목표기준		생물등급	달성기간
	현행수질등급	신수질등급(안)		
용담댐	Ⅱ	좋음 Ⅰb	A	2015년
용담댐하류	Ⅰ	매우좋음 Ⅰa	A	2015년
무주남대천	Ⅰ	매우좋음 Ⅰa	A	2015년
영동천	Ⅱ	매우좋음 Ⅰa	A	2015년
초강	Ⅱ	매우좋음 Ⅰa	A	2015년
대청댐상류	Ⅱ	매우좋음 Ⅰa	A	2015년
보청천	Ⅱ	좋음 Ⅰb	A	2015년

【표 6.5-5(계속)】 관련계획의 목표수질

중권역명	목표기준			생물등급	달성기간
	현행수질등급	신수질등급(안)			
대청댐	Ⅰ	매우좋음	Ⅰa	A	2015년
갑천	Ⅲ	약간나쁨	Ⅳ	C	2015년
대청댐하류	Ⅱ	약간좋음	Ⅱ	B	2015년
보청천	Ⅲ	보통	Ⅲ	B	2015년
대청댐	Ⅱ	약간좋음	Ⅱ	B	2015년
갑천	Ⅱ	좋음	Ⅰb	A	2015년
대청댐하류	Ⅲ	보통	Ⅲ	B	2015년

▮ 수질관리 목표

본 과업의 수질관리 목표는 생태계측면, 경관측면, 친수환경측면과 관련계획에서의 목표수질을 종합적으로 검토하여 볼 때, 『물환경 관리 기본계획, 2006, 환경부』에서의 목표수질이 다른 목표수질을 만족하는 바 본과업의 목표수질로 설정하였다.

6.5.3 공간환경 정비방향

공간환경이란 하천의 수량 및 수질과 더불어 하천환경을 형성하는 3가지 요소의 하나로서, 하천이나 호소의 수면을 포함한 그 주변 하천부지와 섬, 댐 및 제방 등 하천을 주체로 한 모든 공간을 의미한다. 이러한 공간환경은 자연의 입장에서는 지형의 일부이고 하천생태계의 서식처이지만, 인간사회의 입장에서는 친수 및 경관적 기능도 가지고 있다. 우리나라의 하천 공간환경에 대한 인식은 80년대 중반부터 국민의 생활수준의 향상에 따른 다양한 휴식 및 위락에 대한 욕구의 향상과 함께 하천이 갖고 있는 매력에 이끌려 하천에 대한 인식이 크게 변모하기 시작하였다. 이와 같은 사회적 요인에 부응하여 시행되고 있는 하천공간의 기능은 다음 하천공간의 기능에서 보는 바와 같이 친수 활동, 경관 및 자연생태계 등 각 요소가 서로 유기적으로 관련되어 있다.

하천공간 정비란 일반적으로 친수성 공간을 조성하는 것을 의미한다. 여기서 친수란 물놀이, 낚시 및 위락 등 물과의 접촉에 의한 일차적인 개념뿐만 아니라 생

태계의 보전, 하천경관을 통한 심리적·정서적인 충족 등의 개념도 포함한다.

하천공간 정비는 경제발전에 따라 인간의 다양해진 가치관을 충족시킬 수 있도록 하천수와 일체로 관리되고 정비될 필요가 있는 하천부지 및 주변토지 등 하천의 치수, 이수 목적의 하천정비 이외의 하천 환경적 기능을 증진시키기 위한 정비로 공간 특성별 정비계획은 다음과 같이 수립한다.

가. 하천공간 정비 기본방침

하천은 열린 공간으로 하도내 다양한 특성과 하천주변의 문화·환경적인 특성을 지니고 있으며, 다양한 하천공간 정비를 위해서는 대상사업지구 위치나 지역주민의 이용특성, 하천환경 특성 등에 따라 정비방향이 달리 설정되어야 한다.

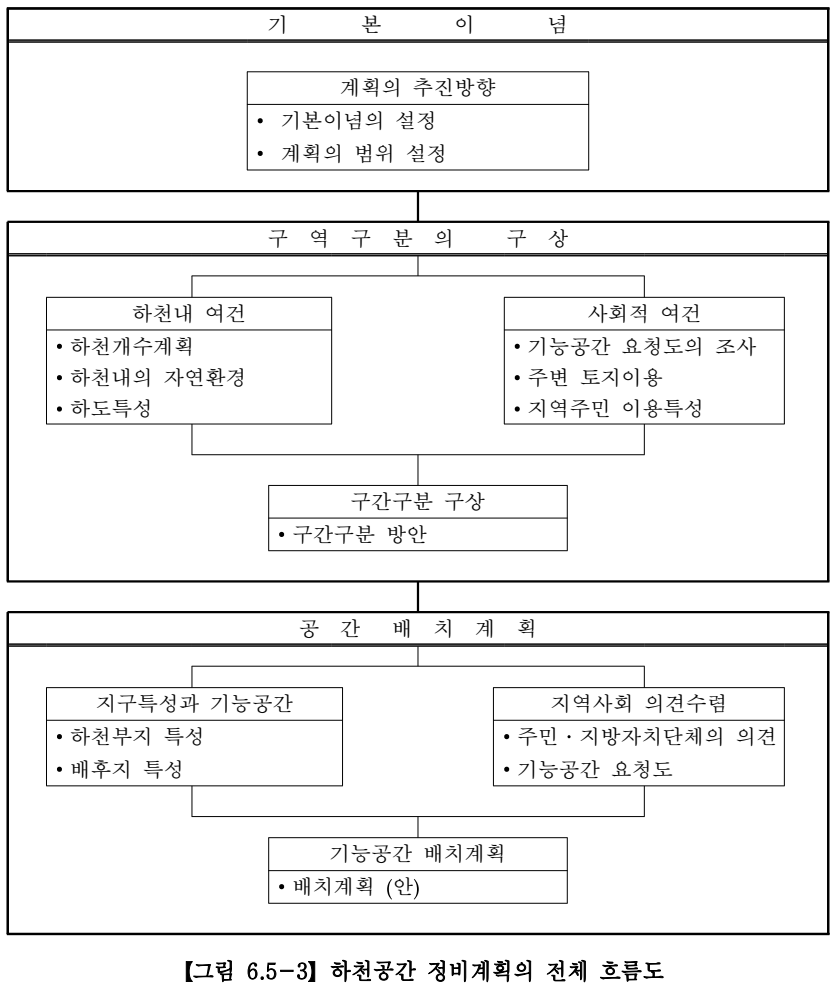
본 과업에서는 하천주변의 쾌적한 환경조성과 자연친화적인 하천조성을 위한 환경기능 등을 종합적으로 고려한 하천공간 관리계획의 기본방향을 다음과 같이 설정하였다.

【표 6.5-6】 공간정비 기본방침

기 본 방 향	주 요 정 비 사 항
• 하천 고유의 매력 유지	• 하도의 형태, 지질조건, 하상재료 특성 등을 고려 • 침식, 운반, 퇴적 등 하천작용 및 동·식물의 습성과 서식조건을 고려한 정비
• 자연과 조화를 이루는 정비	• 필요한 곳의 최소한 개량을 원칙으로 정비 • 하천의 자연유지 및 회복에 대한 타당성을 충분히 검토
• 다양한 수변공간 창출	• 하천의 형태, 흐름 상태에 알맞는 수변환경 조성 • 하천의 자연성을 최대한 살린 친수공간 창출
• 하천의 연속성 고려	• 상·하류부 및 주변 지천의 연속성을 고려한 계획 및 정비로 생태계 단절 방지 • 도시하천의 경우 도시정비를 고려한 정비

나. 하천공간 정비목표

본 과업의 하천공간 정비목표는 이·치수 안전성 확보 등 3가지로 선정하였으며, 하천공간 정비계획의 흐름은【그림 6.5-3】과 같이 추진하도록 계획하였다.



【그림 6.5-3】 하천공간 정비계획의 전체 흐름도

▮치수·이수에 대한 안정성 확보

하천환경정비와 조화되는 치수·이수 기능에 대한 안정성 확보

▮하천의 친수기능 향상

지역주민의 하천 이용을 위한 수변경관, 정서함양 등 하천에 친수 기능을 향상시킬 수 있는 정비방안 강구

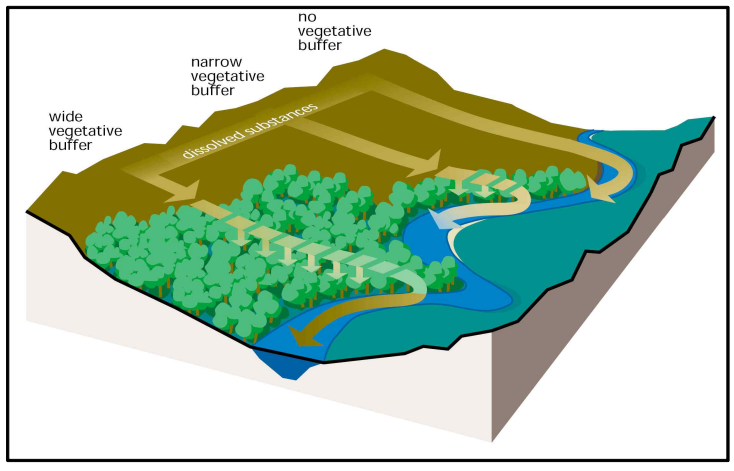
▮지속적인 개발가능성

하천변의 개발과 이용에 따른 하천의 환경기능 강화를 위해 자연상태 유지를 위한 지속적인 개발방안 강구

다. 하천 공간환경 관리계획 세부방안

▮수변식생대(Buffer Zone) 조성을 통한 서식처 보전 및 비점오염 저감

수변식생(완충)대는 지형적으로 수변을 따라 띠의 형태로 이어지는 하천회랑으로서 토양, 동·식물 등 생태시스템을 포함하는 수역과 육역의 천이지대를 말한다. 기능적으로 치수·이수·환경측면에서 완충역할을 하며, 비점오염원 저감기능에 큰 관심이 모아지고 있다. 수변부에 접해있는 고수부지의 일정구간을 초지 및 하반림으로 유도하는 등의 복원을 통해 외부로부터 유입되는 비점오염의 저감 및 생물 서식처를 조성한다. 현재 금강, 미호천, 갑천 및 유등천 일부 고수부지의 경우 경작지 등으로 이용되고 있어 비점오염원 및 생태계 교란(훼손)이 빈번이 발생하고 있다. 따라서 고수부지에 위치한 경작지는 경작을 중지시키고 자연상태로 복원하는 것이 바람직하다. 이러한 과정의 첫 단계로 수변부에서 일정구간(적게는 50m ~ 200m)의 수변 고수부지를 자연식생대로 대체하여야 한다.



【그림 6.5-4】 수변식생대의 모식도

【표 6.5-7】 수변식생대의 기능과 이점

기 능	수변식생대의 이점
유출수 부피 감소	유역의 불투수층 지표면에서 유출되는 우수유출수를 감소시킨다.
제방의 안정화 및 침식 제한	토착종의 잔디와 나무의 뿌리는 하천의 제방을 안정화시키고 수로 침식을 제한하는데 도움을 준다.
오염물질 부하량 감소	적절히 설계될 때 수변녹지는 녹지 경계의 50m 내 위치에서의 개발에 대해서 도움을 준다.
생태연결 통로의 제공	수변녹지의 체계적인 보호나 조성은 단절된 귀중한 생태자원을 연결할 수 있다.
야생동물을 위한 먹이와 서식처 제공	낙엽은 많은 하천 생태시스템을 위한 기본 먹이원이다. 수변녹지는 또한 수중 곤충과 물고기 서식처를 만드는 원료를 제공한다.
양서류를 위한 서식처 유지	수변녹지는 양서류 등 수변 환경에 종속된 수중 및 육상 서식처를 효과적으로 보호한다.
하천 수온상승 완화	수변녹지는 그늘을 드리워서 하천의 수온을 유지한다. 하천의 수온상승이 하천내 종 사망의 중요한 원인이 되는 도시지역에서 특히 주요하다.

【주】 도시지역의 수변녹지 조성 및 관리방안 연구, 2001, 환경정책평가연구원

▮생태통로 복원(생태네트워크 조성)을 통한 생물이동로 확보

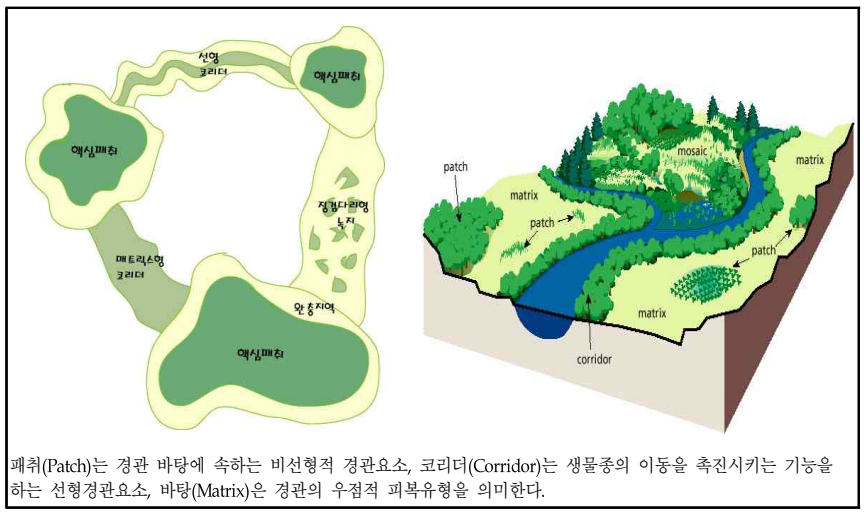
① 생태네트워크의 개념

생태·경관적으로 우수한 지역을 서로 연결하여 동·식물의 이동통로를 확보하고 생태적으로 건강한 녹색공간을 조성한다. 개별 서식처 보호에서 전국 생태계의 체계적 보전·관리 개념으로 전환하여 한반도 북쪽의 동물이 남쪽까지 이동할 수 있도록 소생태계를 유기적으로 연결한다.

② 생태네트워크의 구성

생태네트워크의 공간구성은 크게 핵심지역(Core), 완충지역(Buffer), 코리더(Corridor)로 구분할 수 있다. 핵심지역은 중요 생물종의 이동 및 번식과 관련된 지역 등 생태적으로 중요한 서식처를 의미한다. 완충지역은 핵심지역과 코리더를 보호하기 위해

외부 위협요인으로부터 충격을 어느 정도 감소시켜 줄 수 있는 지역이다. 코리더는 핵심지역 사이를 연결시켜 주는 통로를 의미한다.



패취(Patch)는 경관 바탕에 속하는 비선형적 경관요소, 코리더(Corridor)는 생물종의 이동을 촉진시키는 기능을 하는 선형경관요소, 바탕(Matrix)은 경관의 우점적 피복유형을 의미한다.

【그림 6.5-5】 생태네트워크의 개념 및 하천통로의 공간구조

현재 금강, 미호천, 갑천 및 유등천의 경우 인위적인 교란에 의해 생물종의 서식이 매우 단편화됨과 동시에 주변 서식지로부터의 연결성이 매우 떨어지므로 인근 습지 및 산지 등 야생서식처와의 연계성을 극대화하여야 한다. 따라서 하천변에 인접해있는 산지, 하도 및 내륙습지, 지류합류부 등을 식생복원을 통한 생물 이동통로로 연계하여야 한다.

또한 수변부에 형성된 시설물(도로 등)로 인한 교란이 야기될시 이동통로의 역할을 할 수 있는 환경시설물의 도입이 필요하며, 기존의 제방부에 위치한 통관 등을 이용하여 하천변에 서식하는 소동물이 이동할 수 있도록 개량하는 방법 등을 모색한다.

▮준설에 의한 교란 및 하천에 미치는 영향저감

준설은 골재 등의 토사 채취, 주운을 위한 항로유지, 하구폐쇄 방지 등을 목적으로

시행하는 토목공학적 준설과 수질오염의 원인이 되는 퇴적물 제거를 목적으로 하는 환경공학적 준설로 크게 구분할 수 있다.

하상에 퇴적되어 부패된 오니의 특성은 흑색 또는 암갈색을 나타내며, 유기물 산화에 따른 용존산소 소비량 증가 및 수생 생태계의 변화를 초래하여 하천 환경에 악영향을 미치게 된다.

금강 및 미호천 합류부는 다양한 사주가 형성된 대표적인 모래사주 구간으로 골재채취를 목적으로 하는 일부 하상준설이 이루어지고 있으며, 빈번한 홍수에 대한 대책방안으로 퇴적구간에 대한 준설이 계획되었다. 준설을 계획·시행할 때에는 준설에 따른 하천생태계에 미치는 영향에 대해 충분히 고려하여야 한다.

▮기존의 정비방법 및 공법의 친환경적 방향전환

치수 및 이수를 위해 행해지던 기존의 하천 정비방향을 친환경적인 방향으로 전환하기 위해서는 제방 축조 및 고수부지 조성방향에 대해 생태적으로 적정한 방향으로 적용되어야 한다. 즉 정비에 의해 형성되어 있는 서식처의 훼손에 대한 대책과 그 기능의 보전을 가미한 친자연적인 정비방법을 도입하여야 한다.

▮하천생태계 특성에 적합한 생물 서식처 조성

하천의 위치적 지리적 수문학적 특성과 연계하여 그 서식조건에 적당한 생물 서식처의 도입이 필요하다. 즉 생물종다양도와 개체수의 양에 의한 판단이 아닌 개별 특성의 생태계에 서식하는 생물종의 복원이 중요하다.

라. 공간환경 계획의 세부기법

구역구분을 통한 종적인 공간정비와 하도특성 및 수리특성을 고려하여 계획홍수량을 원활하게 배제할 수 있는 통수단면 확보 및 하천부지의 정비 등 횡적인 공간정비 사업을 시행하기 위한 세부내용은 다음과 같다.

【표 6.5-8】 하도정비의 기본방향

구분	평 면 계 획	종 단 계 획	횡 단 계 획
제방 및 호안	• 현재의 하도형상과 물길 존치 • 가능한 자연형 선형 유지 • 필요한 경우 법면 선형 조정(은제)	• 행정구역 경계부의 제방 형상의 연속성 유지 • 하상안정과 통수단면 확보를 위한 하상경사	• 제방도로 기능배제 • 생태계의 연결 및 활동이 원활 하도록 계획 • 가급적 완경사 제방 유도로 생태, 경관 및 친수성 확보
저수로	• 현재 하도의 사행성 유지(자연선형) • 하상에 다양한 친수요소 가미 • 적정 저수로폭 유지	• 계획하상고 검토 • 적정구배 유지 • 여울과 웅덩이의 적정배치	• 계획수심 등 적정수심 검토 • 유심부 및 비수충부의 적정배치 • 도심구간은 가급적 고정 횡단형 유지
저수 호안	• 부분적 사행화 유도 • 사수역에 대한 어류서식 환경 조성 • 적절한 요철형성	• 저수로의 하상변동에 충분히 대응할 수 있는 구조	• 가능한 완경사화하여 수변 식생의 다양성 창출 • 저수로의 비탈멈춤공 깊이를 충분히 근입 • 상단부 보강유의
보 및 낙차공	• 가능한 한 횡단시설 전체를 어도화 • 기존 콘크리트 낙차공 자연형으로 개량(돌보 등) • 기존 보 개량으로 수환경 개선 및 어류생태 통로확보	• 상·하단부에 웅덩이의 조성이 가능하도록 계획 • 갈수시 어류가 피난할 수 있는 수심 확보	• 진출입이 용이한 구조로 계획 • 치수상 가능한 날개벽 부분의 친환경화
수제	• 제방의 세굴방지 목적 외에 유로를 사행시켜 다양한 하도환경을 창출하도록 배치	• 하상경사의 변화를 고려 • 유속 및 소류력 고려	• 횡방향 적정규모 검토
여울과 소	• 하천의 여울과 소의 반복적인 구조로 계획 • 경사부의 폭기현상 유도에 의한 자연성 연출 • 직선형보다 곡선형의 여울구조 검토	• 완경사 여울구조 유지 • 가능한 상·하단부에 웅덩이가 확보될 수 있도록 계획	• 거석의 적절한 요철(凹凸) 도입으로 폭기 기능 강화

6.5.4 생태환경 관리방향

가. 수생태계 보전 방안

▮생태계 보전 기법

하천에서 어류를 포함한 생태계를 지배하는 요소는 수리적 요소(유량, 유속, 수심 등)와 수질적 요소(온도, pH, DO, BOD, 미량원소 등), 그리고 하도의 형태(여울과 웅덩이의 분포, 하상재료) 등이 있다. 따라서 생태계를 고려한 하천정비 사업에서 이러한 요소의 변화를 최소화하는 것이 가장 바람직하나 불가피한 변화 상황에는 본래의 환경요소에 가까운 축소형태의 환경조건을 조성하거나 새로운 환경을 제공해야 한다. 즉 하천에 보를 설치하면 어류 이동을 위한 어도를 설치하고, 각종 수질오염 감소를 위한 대책 수립 등이 필요하다.

① 피난장소 확보

홍수시에 빨라진 유속으로 인하여 물고기들이 떠내려가게 되고, 특히 직강화하여 제방을 콘크리트화 하면 그 정도는 더욱 심하게 된다. 따라서 홍수시 물살이 약하게 정체되는 곳이 있어야 하며, 물과 근접하여 성장하는 달뿌리풀, 부들, 갈대, 줄 등이 어류의 피난처가 될 수 있다.

② 은신장소 확보

평수기시 하천형상이 물고기 서식을 좌우하므로 물고기가 살기 좋은 하천은 퇴적으로 인하여 얕은 곳과 침식으로 인하여 깊은 곳이 있어야 하고 다양한 어류가 살기 위해 하상의 재료도 다양해야 한다. 퇴적되어 얕은 곳은 달뿌리풀, 줄 등이 서식하여 유속을 더 줄이기도 하고 대형 포식어로 부터 공격을 피하는 곳으로도 사용할 수 있으며, 산란시 알을 부착시키는데도 이용된다. 하상의 큰 돌들의 구멍은 동자개, 밀어, 메기, 뱀장어 등의 은신처로 사용된다.

③ 산란장 확보

물고기의 산란습성은 어종에 따라 변화가 심하며, 붕어나 참붕어는 보와 같이 물이 정체되어 있고 수초가 존재하는 장소가 적당하고, 피라미, 갈겨니와 같은 종은 바닥이 굵은 모래 및 자갈로 구성되어 산소공급이 잘되는 여울에 산란한다. 또한 동사리, 꾹저구 등은 바닥이 큰 돌로 구성되고 큰 돌 사이로 물의 소통이 좋아야 돌 밑에 알을 부치고 부화할 때까지 보호할 수 있다.

▮하상재료에 따른 수중서식 형태

① 표석 및 조약돌 하상(boulder and cobble bed streams)

원생동물은 주로 바위표면에 군생하며, 여울(riffles)과 웅덩이(연, pools)의 연속으로 이루어지는 산지하천에서 발견된다. 표석 및 조약돌 등의 하상재료는 홍수시를 제외하고는 안정되어 있고, 틈이 많이 있어 물고기나 수중 무척추 동물의 좋은 서식처 및 산란장소가 된다. 동사리, 꾹저구, 밀어 등은 물의 소통이 좋은 큰 돌의 밑에 붙여 산란한다.

② 조약돌 및 자갈 하상(cobble and gravel bed streams)

우리나라 중상류 하천이 대체로 조약돌 및 자갈로 구성되어 있다. 이런 하상은 송어나 연어의 주 산란지가 되므로 채광 등 인위적인 변화로 모래나 이토 등이 자갈층을 덮을 경우 서식처로서의 가치가 떨어진다. 자갈하천은 대규모 홍수시 하상이 크게 바뀌는 경우 생태계에 치명적인 영향을 미치게 된다.

③ 모래 하상(sand bed streams)

우리나라 중상류 산지하천을 제외한 대부분의 하천이 모래하천의 특징을 갖는다. 모래하상은 하상재료의 크기가 일정하여 재료사이의 공극도 일정하며, 하상의 가변성이 크다. 따라서 수중생물의 종류나 밀도가 상대적으로 낮으며, 다만 사수역, 가라앉은 나무나 관목부근, 구조물 부근에서는 비교적 수서생물의 밀도가 높다. 특히 사수역은 하천에 따라 각종 영양 유기물 생성의 귀중한 장소가 되므로 사수역이 소멸되는 경우 수중서식이 커다란 피해를 입게 된다.

▮하상특성에 따른 서식 어류

- 수초를 좋아하는 어류 : 피라미, 은어, 갈겨니, 돌마자
- 모래속 산란하는 어류 : 미꾸라지, 모래무지 등
- 자갈과 모래 혼합 지역에 서식하는 어류 : 돌마자, 모래무지 등
- 자갈과 모래 혼합 지역에 산란하는 어류 : 은어 등

· 자갈에 산란하는 어류 : 피라미 등
· 오염에 취약한 어류 : 쉬리(수량이 풍부하여야 함) 등
· 은신처가 꼭 필요한 어류 : 꺽지 등

나. 수변생태계 보전방안

▮식물상 및 식생복원

· 자연발생적 하천식생구조를 형성하기 위한 하천 미지형의 다양화
· 저수로 식생대를 조성함으로서 식생여과대 및 생물서식처 확보
· 하천변에 자생하는 식물군락의 식생경관 조성(달뿌리풀, 갈대, 갯버들 등)
· 복원지의 식생복원 목표에 적합한 식물을 선정
· 유수에 의해 형성된 지형기반에 따라 적합한 식재계획의 수립

▮습지환경보전 및 복원

· 하폭이 확보된 구간에서는 본류의 물을 유입시켜 습지를 조성하고 생물종의 부양 기능이 두드러진 천변습지를 조성
· 표고에 따라 저위저습지와 고위저습지로 구분하여 지면 높낮이에 변화를 줌
· 다양한 습지형 비오톱의 조성
· 습지와 제방녹지를 유기적으로 연결하고 일부구간은 자연학습장으로 활용
· 수질정화 기능을 가진 정수식물 군락을 조성

▮야생생물 서식처 보전 및 복원

· 생태계 조사시 확인된 현존하는 생물 서식처를 최대한 보전
· 저수로 식생대 완충기능을 강화, 생물 서식처의 안전성을 보전
· 생물서식처로서 자원성을 지닌 산, 구릉과 계류, 하천을 연계하여 생태네트워크를 구축
· 유역과 수역의 완충공간에 식생 코리더를 복원하여 야생생물서식에 필수적인 공간적 요구 조건을 충족
· 생물서식처를 핵심보전지역으로, 주변지역을 이용 밀도에 따라 제 1완충지역, 제 2 완충지역으로 설정

제 7 장 하천의 정비·이용·보전에 관한 사항

7.1 하천의 지구별 관리계획 수립

하천의 바람직한 정비·이용·보전을 위해 하천 고유 기능인 치수, 이수, 환경기능의 비중에 따라 대상하천 전체를 보전구역, 복원구역, 친수구역으로 구분하여 각 구역에 대한 하천정비 및 관리계획을 설정하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

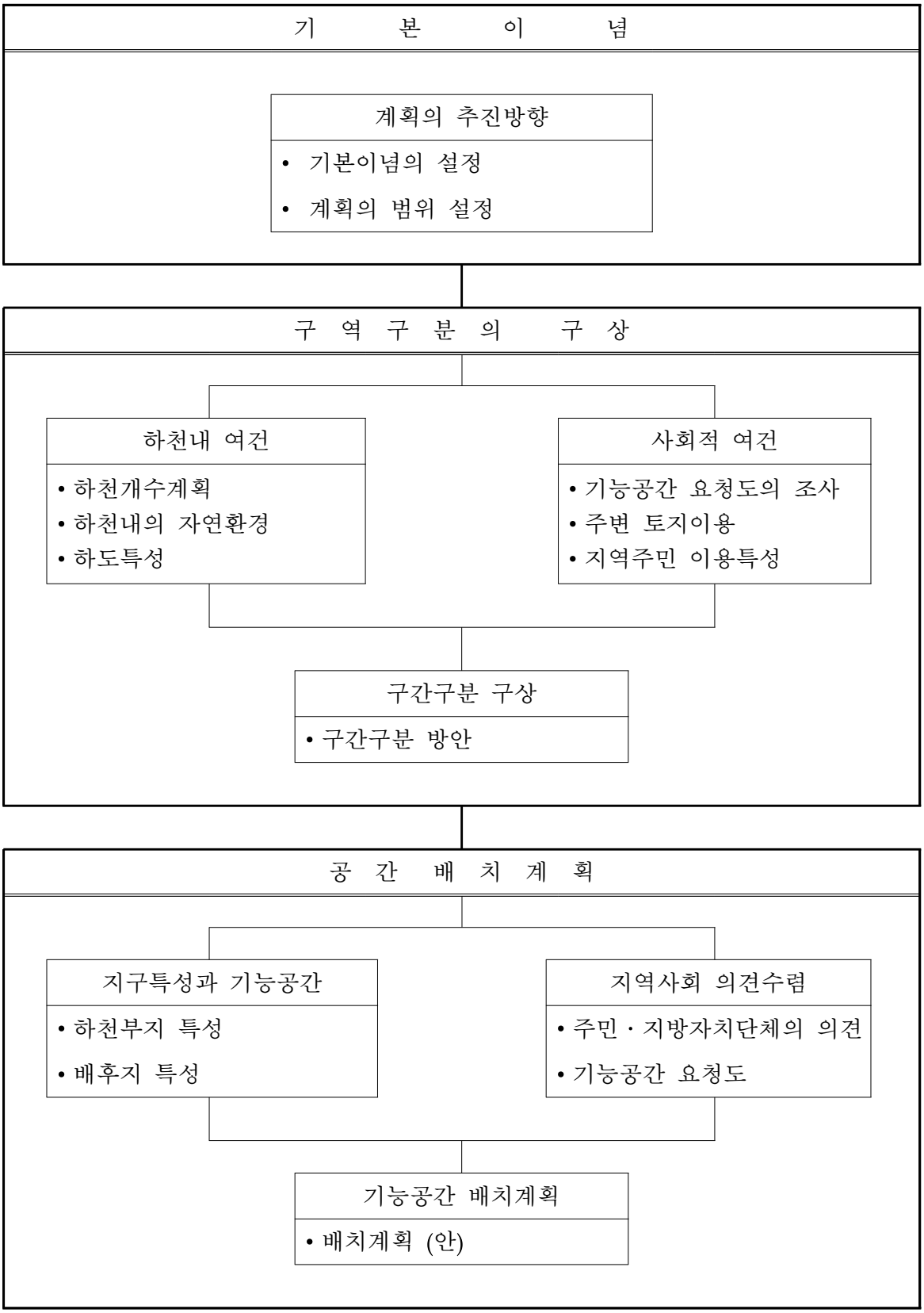
7.1.1 하천공간 정비 계획 수립절차

하천은 하도내 다양한 특성과 주변의 역사·문화 및 환경적인 요소를 포함하고 있어, 하천공간정비는 하천의 환경적인 특성, 지역주민의 이용특성, 하도특성 등을 고려하여 계획을 수립하여야 한다.

하천공간 정비 계획 수립을 위해서는 【그림 7.1-1】에서 보는 바와 같이, 하천공간정비를 위한 기본방침을 수립하고, 하천의 자연환경, 하도특성 등 하천내 여건과 주변 토지이용현황 및 지역주민 이용특성 등 사회적 여건을 고려한 구역구분을 시행하고 각 구간별로 공간배치 계획을 수립하여야 한다. 하천공간 정비를 위한 기본방침은 전절에서 수록하였지만 다시 한번 살펴보면 【표 7.1-1】에서 보는 바와 같이, 크게 하천 고유의 매력을 유지하고, 자연과 조화를 이루며, 하천의 연속성을 고려한 다양한 수변공간을 창출하여야 한다.

【표 7.1-1】 공간정비 기본방침

기 본 방 향	주 요 정 비 사 항
• 하천 고유의 매력 유지	• 하도의 형태, 지질조건, 하상재료 특성 등을 고려 • 침식, 운반, 퇴적 등 하천작용 및 동·식물의 습성과 서식조건을 고려한 정비
• 자연과 조화를 이루는 정비	• 필요한 곳의 최소한 개량을 원칙으로 정비 • 하천의 자연유지 및 회복에 대한 타당성을 충분히 검토
• 다양한 수변공간 창출	• 하천의 형태, 흐름 상태에 알맞는 수변환경 조성 • 하천의 자연성을 최대한 살린 친수공간 창출
• 하천의 연속성 고려	• 상·하류부 및 주변 지천의 연속성을 고려한 계획 및 정비로 생태계 단절 방지 • 도시하천의 경우 도시정비를 고려한 정비



【그림 7.1-1】 하천공간 정비 계획 흐름도

7.1.2 하천의 구역구분

본 과업 대상하천인 국가하천 금강, 미호천, 갑천 및 유등천에 대해 일관된 하천관리와 적절한 시설물 배치계획을 위하여 기능별 및 관리목적에 따른 구역구분을 하천자연도 평가를 시행한 후 다음과 같이 설정하였다.

가. 구역구분 기준

하천내 공간계획을 수립함에 있어서 가장 중요한 사항은 대상하천을 전 구간에 대해 환경적인 특성 및 제내측 토지이용 현황, 하도특성 등을 고려하여 구역구분을 실시한 후 각 구역에 대한 하천정비 및 관리계획을 설정하는 것이다.

하천의 구역구분은 치수, 이수, 환경의 비중에 따라 구분하며, 주요시설물은 모든 구간에서 자연친화적으로 설치하여야 하고, 보전지구의 경우 시설물 설치를 최소화 하여야 한다.

【표 7.1-2】 구역구분 형태

구 역 명	내 용	비 고
보전구역	생태계, 역사·문화, 경관이 우수하여 인위적인 정비 없이 보전이 필요하고 일상적인 유지관리가 중점적으로 필요한 구역	
복원구역	직강화, 콘크리트호안, 복개 등으로 인해 파괴된 생태계, 역사·문화, 경관의 복원 또는 개선이 중점적으로 필요한 구역	
친수구역	인구 밀집지역 및 도심지에 인접한 구역으로 산책로, 생태공원, 체험학습장 등 자연친화적 주민이용시설 조성이 중점적으로 필요한 구역	

금회 과업대상 하천의 하천 구역구분은 『하천자연도평가 지침, 2003, 한국수자원공사』에서 제시한 기준을 참고하여 시행하였으며, 다음과 같이 제내측 토지이용 현황, 하폭-수면폭 비, 수심, 수질 및 생태계 보전 정도 등을 고려하여 좌·우안별로 구분하여 효율성을 증대시켰다.

○ **(자연·생태적 특성)** 수질, 유량, 하폭, 식생, 지형, 지질, 생태계

○ **(경관적 특성)** 하천의 이용현황, 하천개수계획, 주변 지형지물현황

○ **(역사·문화적 특성)** 유적, 사적 등 문화재 현황

【표 7.1-3】 하천별 구역설정

구분	구역구분 사유		주요내용
보전구역	금 강	• 자연성 및 조류서식처로 식생상태가 양호한 구간	• 하천 자연성 증진을 위한 보완 • 인위적 시설배제, 기존 자연성 최대한 보존 • 주요공간 : 습지관찰원, 조류관찰대, 초지공원, 수변산책로 등
	미호천 갑 천 유등천	• 고수부지로의 접근이 불가능하고, 보전상태가 양호한 구간	
복원구역	금 강	• 고수부지 경작 활용 등 • 하천 자연성 저하 구간	• 생태적 기능의 향상 및 복원 • 이용시설 도입 최소화 • 주요공간 : 수질정화습지, 습지관찰원, 조류관찰장, 생태습지, 백사장 복원 등
	미호천 갑 천 유등천	• 고수부지 경작, 오염원 유입 및 하천의 자연성 저하 구간	
친수구역	금 강	• 도심지 등 이용시설 밀집 구간, 하천의 친수적 이용이 예상되는 행정중심복합도시 구간 및 기타 도심지 개발구간 등	• 환경 친화적 친수공간 조성 • 도심 활성화를 위한 도시의 구조 및 기능 연계 • 주요공간 : 야생초화원, 시민광장, 화훼원, 주제공원, 잔디마당, 야외공연장, 고사분수, 수변스탠드 등
	미호천 갑 천 유등천	• 주거 및 상업지 밀집 구간 • 청주 도심지 구간 등 • 대전 도심지 구간 등	

나. 하천의 구역구분

금회 과업구간에 대한 구역구분은 하천자연도 평가 결과 및 대상구간의 자연환경 조건, 향후 도시개발 등을 종합적으로 고려하여 실시하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

▮하천자연도 평가 항목 및 기준

자연도 등급구분은 【표 7.1-4】에서 보는 바와 같이, 『생태하천 만들기 10개년 계획, 2007, 환경부』에 제시된 "하천자연도 등급구분(안)"의 5개 등급으로 적용하였다. 또한, 세부 항목별 평가기준은 『하천자연도평가 지침, 2003, 한국수자원공사』을 참고로 하였으며, 금강하류, 금강상류, 미호천, 갑천 및 유등천의 규모 등을 고려하여 약 2 ㎞ 구간 단위로 평가를 실시하였으며, 자세한 내용은 부록에 수록하였다.

【표 7.1-4】 환경부의 하천자연도 등급구분(안)

하천자연도	구별기준	식생 및 하도 특성	예 시 도
1등급	자연하천	○하도가 정비되지 않은 구불구불한 "사행하천" ○자연적으로 형성된 다양한 식생군락의 존재	
2등급	자연형하천	○하도를 일부 정비하였으나, 사행형태를 유지 ○인위적 식생이 자연적 식생으로 천이	
3등급	자연천이하천 자연적>인위적	○하도 일부를 직강화했으나, 저수로 대부분이 사행 ○인위적 작용으로 식생 일부 훼손	
4등급	비자연형하천 자연적<인위적	○하도의 사행하천 대부분이 훼손 ○인위적 작용으로 식생이 많이 훼손	
5등급	인공하천	○하천, 저수로 대부분이 직강화 ○콘크리트 등 불투수성 재료로 인하여 식생 차단	

【자료】 생태하천 만들기 10개년 계획(2006~2015), 2007, 환경부

【표 7.1-5】 하천자연도 세부 평가항목

구분	항목		평가지표 및 점수배분				
하천의 형태	1	수로의 굴곡	하천(제방선형)의 종방향 사행 개소수(중심각 60도이하)				
			1	2	3	4	5
			7개소이상	5-6개소	3-4개소	1-2개소	없음
	2	종·횡 사주	종·횡방향 사주의 개소수(토사이동으로 형성된 사주)				
			1	2	3	4	5
			7개소이상	5-6개소	3-4개소	1-2개소	없음
	3	흐름의 다양성	여울과 소의 존재에 따라 종방향과 횡방향으로 물흐름의 다양성				
			1	2	3	4	5
			매우 큼	큼	적당한	경미	없음
	4	하상 재료	하상에 분포하고 있는 대표적인 하상재료의 구성(지배적인 하상재료)				
			1	2	3	4	5
			대부분호박돌	호박돌과 자갈혼재	모래, 실트 또는 점토가 50%이상	대부분 실트 점토	대부분 모래
	5	저수로 폭다양성	자연적인 현상에 의한 저수로의 수면폭의 다양성				
			1	2	3	4	5
			매우 큼	큼	적당	경미	없음
	6	저수로 호안공	저수로 호안공의 종류 및 인공화정도				
			1	2	3	4	5
			호안공이 없는 자연상태	목재등 자연소재 +인공식생호안	사석, 석축등 +인공식생호안	사석 또는 석축호안, 투수성호안	콘크리트등 불투수성 호안
	7	제방호안재료	제방 호안재료의 인공화정도				
			1	2	3	4	5
			인공제방이 없는 경우	인공흙제방 (자연식생, 잔디식재)	사석쌓기, 자연형호안블럭에 인공식생 포함	사석쌓기, 자연형 호안블럭 등 투수성 제방	호안블럭, 콘크리트 등 불투수성 제방
하천의 환경	8	저수로 변식생	저수로변 식생유무와 식물군락의 유형				
			1	2	3	4	5
			자연적으로 형성된 다양한 식생군락 (보전필요)	자연적인 침식으로 식생이 없는 경우 (토사노출)	자연적인 잡초, 관목 등이 혼합	인위적으로 식생을 조성	호안공등으로 식생이 차단
	9	홍수로 식생	홍수로(고수부지=둔치)의 식생 및 식물군락의 형성의 자유로운 상태				
			1	2	3	4	5
			자연적으로 형성된 다양한식생군락 (보전필요)	자연적인 침식으로 식생이 없는 경우 (모래톱)	자연적 식생과 인위적 식생이 공존하는 경우	인위적으로 식생을 조성한 공원, 잔디밭 등	인위적으로 식생을 제거한 경우
	10	제내지 수변구역토지 이용	지배적인 토지이용의 인공화정도(하천제방에서 제내지측으로 500m이내 구간)				
			1	2	3	4	5
			자연홍수터로 초지나 관목림	경작지 (논, 밭,과수원)	경작지, 시가지, 주거지 혼재	1/2정도 시가지, 주거지	1/2 이상 시가지, 주거지
	11	제외지 홍수터 이용	제외지 홍수터(둔치=고수부지)의 인공화 정도				
			1	2	3	4	5
			인공식생, 인공구조물이 없는 자연상태	경작지 또는 인공식생	인공식생 또는 자연식생 혼재	1/2정도 공원시설, 운동장시설	주차장 등 불투수성 인공구조물
	12	횡방향 인공구조물	어류 등의 이동을 방해하는 인공구조물의 존재 및 방해정도				
			1	2	3	4	5
			횡단구조물 없음	우회보가 있는 경우 또는 경사수로형 돌보	어류 이동이 가능한 어도가 설치된 보	보의 높이 0.3-0.4m, 어류이동 어려움	어류이동 완전차단
	13	수질 (BOD)	BOD 수질등급에 의한 분류/물색에 의한 분류(홍수 등 특정기간이 아닌 경우)				
			1	2	3	4	5
			1등급(수정처럼 맑음)	2등급(비교적 맑음)	3등급 (황갈색, 바닥녹조)	4등급(흑갈색, 바닥이 안보임)	5등급(먹물색, 악취)
	14	수면폭/ 하천폭비	수면폭에 대한 하천폭의 %(흐름이 안정된 저수로 수면폭 대 하천제방폭 비)				
			1	2	3	4	5
			20% 이상	20 ~ 10%	10 ~ 5%	5 ~ 1 %	1%이하

【자료】 하천자연도 평가 지침, 2003, 한국수자원공사

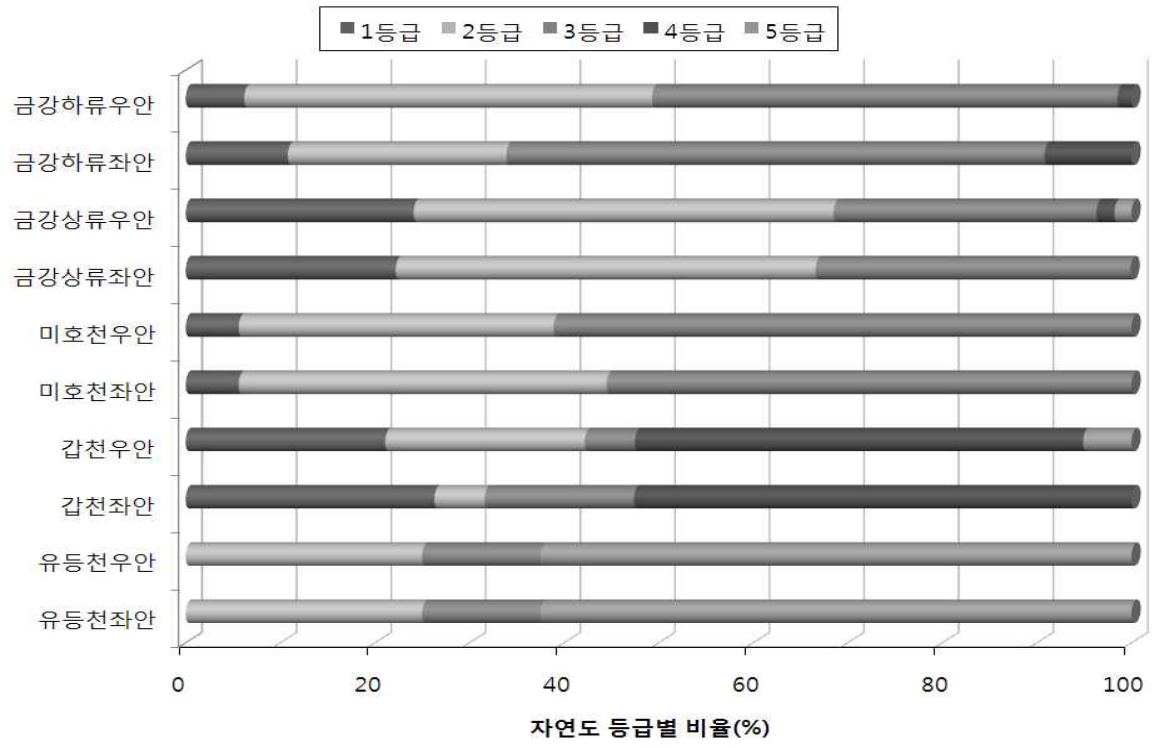
▮하천자연도 평가결과

자연도 평가결과 【표 7.1-6】 및 【그림 7.1-2】 에서 보는 바와 같이 대부분 2 ~ 3등급이 많이 나타났으며, 유등천 및 갑천은 도심구간을 관류하여 4 ~ 5등급이 많이 나타났다.

금강하류 및 미호천의 경우 수면폭이 넓고, 하천 횡방향 구조물이 거의 없으며, 공주시 등 일부 구간을 제외하면 대부분 제외측이 농경지 및 산지로 자연성이 많이 보존되어 나타난 결과로 판단된다.

금강상류는 시점부인 금강휴계소 지역을 제외하면 대부분 1등급 ~ 3등급인 것으로 조사되었다. 금강상류는 많은 구간에서 산림과 인접된 구간이 많아 자연상태를 많이 유지하고 있으며, 수변부의 퇴적된 사주에 수변식생이 발달한 입지적 특성을 보이는 곳이 많아 전반적으로 높은 하천자연도를 나타내고 있는 것으로 나타났다.

갑천은 도심 관류구간이 많은 관계로 4등급이 가장 많은 것으로 조사되었다. 갑천은 수변식생이 발달하고 있으며, 상류부 일부에 산림 관류구간이 분포되어 있어 유등천에 비해 다소 자연성이 높은 것으로 조사되었다. 유등천 또한 대전광역시 도심을 관통하는 하천으로 상류지역 일부를 제외하고 대부분 5등급인 것으로 조사되었다.



【그림 7.1-2】 과업대상하천별 자연도 등급 분포도

【표 7.1-6】 조사대상 하천의 하천자연도 등급별 비율

하천 / 등급	금강하류				금강상류				미 호 천				갑 천				유 등 천			
	좌안		우안		좌안		우안		좌안		우안		좌안		우안		좌안		우안	
	구간	비율	구간	비율	구간	비율	구간	비율	구간	비율	구간	비율	구간	비율	구간	비율	구간	비율	구간	비율
1등급	7	10.8	4	6.2	12	22.2	13	24.1	1	5.6	1	5.6	5	26.3	4	21.1	-	-	-	-
2등급	15	23.1	28	43.1	24	44.4	24	44.4	7	38.9	6	33.3	1	5.3	4	21.1	2	25.0	2	25.0
3등급	37	56.9	32	49.2	18	33.3	15	27.8	10	55.5	11	61.1	3	15.8	1	5.3	1	12.5	1	12.5
4등급	6	9.2	1	1.5	-	-	1	1.9	-		-		10	52.6	9	47.4	-	-	-	-
5등급	-	-	-	-	-	-	1	1.9	-	-	-	-	-	-	1	5.3	5	62.5	5	62.5
합계	65	100.0	65	100.0	54	100.0	54	100.0	18	100.0	18	100.0	19	100.0	19	100.0	8	100.0	8	100.0

▮하천자연도 등급별 하천관리방향

하천자연도 평가는 하천의 자연스런 정도를 나타내는 척도로, 각 등급별 하천관리 방향을 구분하여야 한다. 자연성이 높고 생태적으로 보전가치가 높은 1등급 구간의 경우 하천생태계에서 주요 거점생태단위로 이용될 수 있도록 보존구간으로 설정하도록 계획하였다.

2등급 구간은 현상태 유지(보전)하거나 복원사업을 병행 실시하여 교란에 의해 훼손된 지역을 복원함으로서 하천환경의 자연성을 높일 수 있도록 계획하였으며, 3등급 구간은 인위적으로 교란되었거나 하천의 원형이 상실된 구간을 중심으로 자연하천의 모습을 복원할 수 있도록 계획을 수립하고 친수공간 조성시 수변식생 훼손을 최소화하는 자연친화적 정비를 통해 사업시행 이전의 하천자연도 등급을 유지토록 계획을 수립하였다.

4등급 구간은 인위적 교란이 강한 입지이며, 친수시설의 도입 등을 통해 지역주민 및 탐방객들이 이용할 수 있도록 계획을 수립하였다.

【표 7.1-7】 하천자연도 등급별 하천관리방향

하천자연도 등급		하천관리방안
1등급	자연하천	보전
2등급	자연형하천	보전, 복원
3등급	자연천이하천 자연적>인위적	복원, 친수
4등급	비자연형하천 자연적<인위적	친수
5등급	인공하천	친수

다. 하천의 구역구분 결과

하천 공간관리를 위한 구역구분은 치수 및 이수·환경 기능이 조화를 이루며, 일관성 있는 하천관리를 위해 하천 자연도 평가결과를 바탕으로 야생동식물 보호구역, 상수원 보호구역, 제내측 토지이용 현황, 구간내 도심지 위치 여부 등을 종합적으로 고려하여 설정하였다.

특히, 조류서식처 등 생물종이 다양하게 서식하는 산지부 및 자연성이 뛰어난 구간은 보전구역으로 설정하고, 고수부지내 경작 및 하천의 자연성이 훼손된 구간에 대해서는 복원구역으로, 행정중심 복합도시, 청주시, 대전광역시 도심지 구간은 시가지 규모, 이용인구, 지역적 특성 등을 고려하여 친수구역으로 설정하였다.

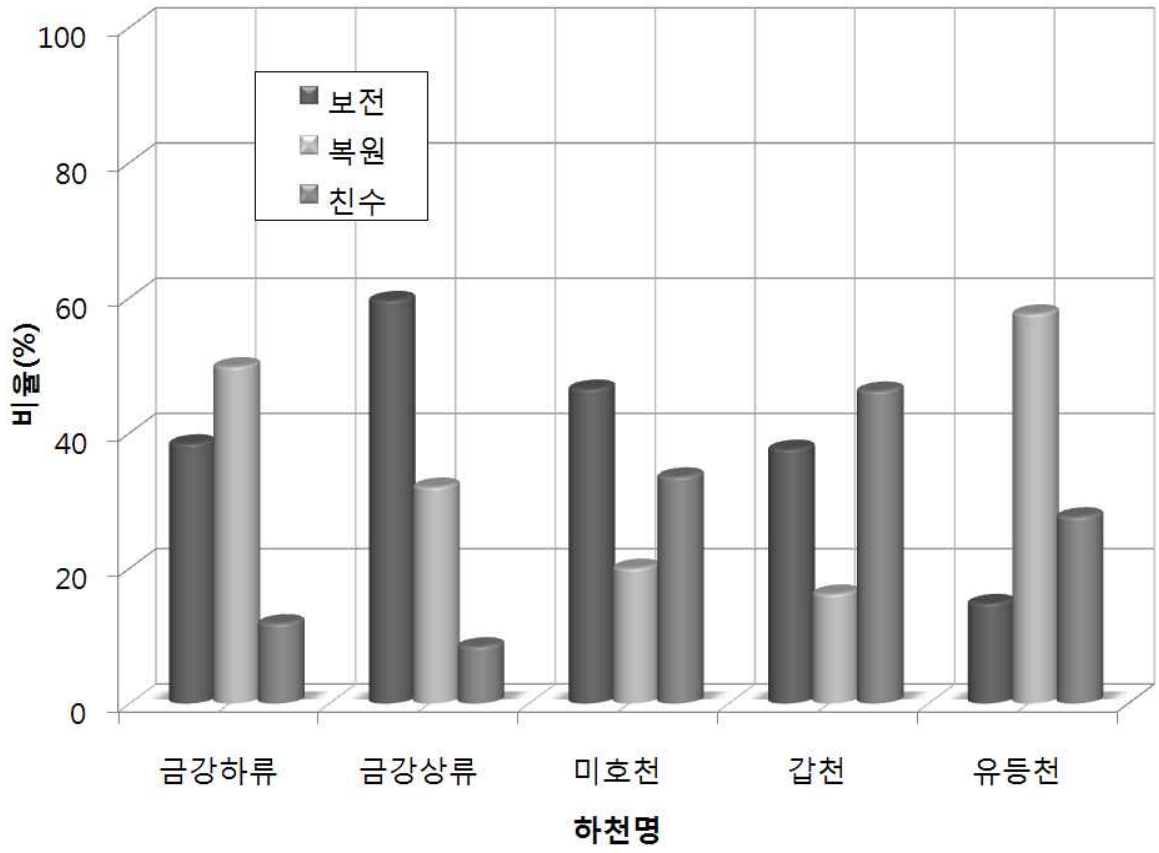
금강하류의 구역구분 결과 【표 7.1-8】에서 보는 바와 같이, 복원구역이 49.8%로 가장 많이 나타났으며, 보전구역(38.4%), 친수구역(11.8%) 순으로 나타났다. 금강이 복원구역이 많은 이유는 하천변 고수부지가 대부분 경작지로 이용되고 있어, 경작을 금지토록 하고 하천의 자연성을 회복할 수 있도록 계획하였기 때문이다.

금강상류의 구역구분 결과는 보전구역이 59.6%로 가장 많이 나타났으며, 복원구역(32.0%), 친수구역(8.4%) 순으로 나타났다. 금강상류 지역은 산지 및 농경지를 흐르는 하천으로 현재의 하천 자연성 및 경관의 훼손을 최소화 하도록 대부분을 보전구역으로 설정하였으며, 자연성 훼손지역은 복원구역으로 구분하였다. 또한, 현재 친수적으로 이용되고 있거나 활용 가능성이 높은 지역은 친수구역으로 설정하였다.

미호천의 구역구분 결과, 보전구역이 46.5%로 가장 많이 나타났으며, 친수구역

(33.5%), 복원구역(20.0%) 순으로 나타났다. 미호천의 경우 보전구역이 많이 나타난 이유는 하류부에 수달서식처 및 상류부에 산지구간이 많이 존재하기 때문이다. 또한 행복도시 구간 일부 지역과 조치원읍, 청주시 구간 등 도심지 주변 지역에 대해 하천환경 정비계획을 수립하면서 친수공간 확보가 가능할 수 있도록 친수구역으로 구분하여 친수구역 비율이 높게 나타났다.

갑천의 경우, 친수구역이 46.2%로 가장 많이 나타났으며, 보전구역(37.6%), 복원구역(16.2%) 순으로 나타났으며, 유등천의 경우 복원구역이 57.6%, 친수구역(27.6%), 보전구역(14.8%) 순으로 나타났다. 갑천 및 유등천은 하천 대부분 구간이 대전광역시 도심지를 관류하므로 친수구역 비율이 높게 나타났고, 하천 자연성의 훼손이 심한 구간은 복원구역, 상류 산지하천 구간은 보전구역으로 설정하였다.



【그림 7.1-3】 과업대상 하천별 구역구분 분포도

【표 7.1-8】 하천별 구역구분 결과

하천명	관리구역	안별	지구수	연장(m)	비율	비고
금강하류	합계		40	260,940	100.00%	
	보전	소계	16	100,190	38.40%	
		좌안	7	50,080	19.20%	
		우안	9	50,110	19.20%	
	복원	소계	16	130,070	49.80%	
		좌안	6	63,170	24.20%	
		우안	10	66,900	25.60%	
	친수	소계	8	30,680	11.80%	
		좌안	4	17,220	6.60%	
		우안	4	13,460	5.20%	
금강상류	합계		56	223,730	100.00%	
	보전	소계	26	133,340	59.60%	
		좌안	13	66,670	29.80%	
		우안	13	66,670	29.80%	
	복원	소계	22	71,500	32.00%	
		좌안	11	35,750	16.00%	
		우안	11	35,750	16.00%	
	친수	소계	8	18,890	8.40%	
		좌안	4	9,445	4.20%	
		우안	4	9,445	4.20%	
미호천	합계		11	78,970	100.00%	
	보전	소계	6	36,720	46.50%	
		좌안	3	22,215	28.10%	
		우안	3	14,505	18.40%	
	복원	소계	2	15,830	20.00%	
		좌안	1	6,080	7.70%	
		우안	1	9,750	12.30%	
	친수	소계	3	26,420	33.50%	
		좌안	1	11,190	14.20%	
		우안	2	15,230	19.30%	
갑천	합계		16	67,060	100.00%	
	보전	소계	5	25,220	37.60%	
		좌안	2	10,180	15.20%	
		우안	3	15,040	22.40%	
	복원	소계	5	10,890	16.20%	
		좌안	3	7,875	11.70%	
		우안	2	3,015	4.50%	
	친수	소계	6	30,950	46.20%	
		좌안	3	15,475	23.10%	
		우안	3	15,475	23.10%	
유등천	합계		12	31,060	100.00%	
	보전	소계	2	4,600	14.80%	
		좌안	1	2,300	7.40%	
		우안	1	2,300	7.40%	
	복원	소계	6	17,860	57.60%	
		좌안	3	8,930	28.80%	
		우안	3	8,930	28.80%	
	친수	소계	4	8,600	27.60%	
		좌안	2	4,300	13.80%	
		우안	2	4,300	13.80%	

【표 7.1-9】 구간별 구역구분 현황

하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	지구구분	연장(m)	내용	비고
금강하류	0+000 ~ 2+920	좌안	복원	2,920	○ 현재 성산지구 생태하천조성 계획 수립중	
	2+920 ~ 11+880	좌안	보전	8,960	○ 야생동식물 보호구역으로 지정된 구간임 ○ 소규모 사주 및 하중주가 형성되어 철새 등의 서식처로서 역할을 함 ○ 수변부로 금강대교가 위치 ○ 수변부에 일부 식생대가 형성되어 있으며 일부는 경작지로 활용 ○ 인위적인 훼손이 크지 않은 지역이나, 경작지에 대한 관리가 필요	
	11+880 ~ 14+240	좌안	친수	2,360	○ 고수부지가 협소하며, 일부는 경작지로 사용 ○ 곰개나루 개발과 연계하여 지역의 명소로 개발 필요	
	14+240 ~ 18+190	좌안	보전	3,950	○ 인위적인 훼손이 크지 않은 지역이나, 경작지에 대한 관리가 필요 ○ 수변부로 웅포대교가 위치 ○ 수변부에 일부 식생대가 형성되어 있으며 일부는 경작지로 활용	
	18+190 ~ 29+570	좌안	복원	11,380	○ 현재 성당지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 제성지구 및 용안지구 고수부지에 대규모로 경작이 이루어지고 있으며, 특히 습지 주변부가 위치한 경작지의 경우 직간접적인 훼손이 일어나고 있음 ○ 금강의 지류인 산북천 합류부 위치	
	29+570 ~ 32+120	좌안	보전	2,550	○ 고수부지가 협소하며 경작지로 이용되고 있음	
	32+120 ~ 41+490	좌안	복원	9,370	○ 제내측으로 강경읍 시가지가 위치하여 도시하천 구간의 특성을 갖는 구간임 ○ 현재 개척지구, 봉정지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 논산천 및 강경천 합류부 구간임	
	41+490 ~ 43+550	좌안	보전	2,060	○ 산지부 구간으로 접근이 어려우며 자연상태로 보전되고 있음	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	지구 구분	연장 (m)	내용	비고
금강 하류	43+550 ~ 68+370	좌안	복원	24,820	○ 수변부에 사주가 발달되어 있어 생물서식처로 이용 중 ○ 군수지구, 정동지구, 왕진지구 및 청남지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 백제대교 인근으로 대규모 고수부지 발달되어 있고 비닐하우스 및 경작지로 이용 중 ○ 제내측으로 부여읍 시가지가 위치하여 도시하천 구간의 특성을 갖는 구간임 ○ 하천 주변부로 시가지 및 음식점 등이 밀집되어 있어 오염 발생이 우려됨	
	68+370 ~ 80+640	좌안	보전	12,270	○ 대부분이 산지부로 이루어져 있는 구간으로 수변부는 자연식생대가 형성되어 있고, 제내측으로 도로를 따라 수변경관이 양호 ○ 고수부지에는 일부 경작지가 형성되어 있어 훼손 우려됨 ○ 일부구간 수변식생대가 양호하게 보전됨	
	80+640 ~ 85+220	좌안	친수	4,580	○ 공주시가지로 도심 하천구간으로 현재 웅진지구 생태하천조성 계획 수립중	
	85+220 ~ 89+750	좌안	보전	4,530	○ 백제의 공산성이 위치한 산지부 구간으로 산지 및 식생대가 형성되어 있음	
	89+750 ~ 100+280	좌안	복원	10,530	○ 상·하류의 자연식생대와 연계한 주변의 수변식생대 및 서식지를 복원하는 계획수립 ○ 산지부 구간은 대부분 자연상태로 유지되고 경관이 수려하며 접근이 어려움	
	100+280 ~ 105+750	좌안	친수	5,470	○ 행정중심복합도시 예정지 구간 ○ 하도내 식생 보호 및 자연친화적인 완경사 호안 계획 ○ 도시행정타운과 연계한 친수적 수변 공간 조성, 넓은 초지광장 및 초화류원 도입	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	지구구분	연장(m)	내용	비고
금강하류	105+750 ~ 109+900	좌안	복원	4,150	○ 행정중심복합도시 예정지 구간 ○ 하도내 식생 보호 및 자연친화적인 완경사 호안 계획	
	109+900 ~ 125+660	좌안	보전	15,760	○ 하류부의 행정중심복합도시 구간과 연계한 계획수립으로 주변의 식생대 및 생물서식지 보전 ○ 대부분이 산지부이며 일부 고수부지에 경작이 이루어지고 있음 ○ 수변부로 자연식생대가 형성되어 있음	
	125+660 ~ 130+470	좌안	친수	4,810	○ 문평지구, 현도지구 및 신탄진 지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 제내지에 대전시가지 위치하여 시민을 위한 친환경적공간조성이 요구되는 구간임	
	0+000 ~ 2+020	우안	복원	2,020	○ 현재 철새도래지지구 생태하천조성 계획 수립중	
	2+020 ~ 3+780	우안	보전	1,760	○ 소규모 사주 및 하중주가 형성되어 있으며 철새 등의 서식처로서 역할을 함	
	3+780 ~ 8+160	우안	복원	4,380	○ 현재 와초지구 및 화양지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 일부 구간에 자연식생대 및 하도습지대가 형성되어 있어 복원이 요구됨	
	8+160 ~ 11+520	우안	보전	3,360	○ 야생동식물 보호구역으로 지정된 구간임 ○ 습지 및 식생대는 조류 서식처로 이용됨	
	11+520 ~ 18+190	우안	복원	6,670	○ 현재 신성리지구, 시음지구 및 양화지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 고수부지는 농경지로 이용되고 있어 복원 필요	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	지구구분	연장(m)	내용	비고
금강하류	18+190 ~ 27+890	우안	보전	9,700	○ 수변부에 일부 식생대가 형성되어 있으며 일부는 경작지가 있음 ○ 금강의 지류인 입포천, 칠산천, 사동천, 주교천 합류부 위치 ○ 인위적인 훼손이 크지 않은 지역이나, 고수부지 경작지에 대한 관리가 필요하고 하도 수변부에 대한 보전 관리가 필요함	
	27+890 ~ 51+540	우안	복원	23,650	○ 현재 세도지구, 하황지구, 북고지구, 외리지구 생태하천조성계획 수립중 ○ 논산천합류부를 포함한 황산대교 인근에 대규모 비닐하우스 및 경작지 위치 ○ 하도에는 모래톱이 발달하여 다양한 하중도와 사주가 발달 ○ 상류측으로 화수천, 상황천, 하황천, 왕포천, 염창천등이 합류	
	51+540 ~ 54+270	우안	친수	2,730	○ 제내측으로 부여읍 시가지가 위치하여 시민들의 이용이 많은 하천 구간으로 진변지구, 호암지구 생태하천조성 계획 수립중	
	54+270 ~ 57+330	우안	보전	3,060	○ 상수원보호구역이 구간내 위치하고 있음	
	57+330 ~ 60+510	우안	친수	3,180	○ 왕진나루지구 생태하천조성 계획 수립중	
	60+510 ~ 65+040	우안	복원	4,530	○ 왕진지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 고수부지는 대부분 경작지로 이용되고 있으며, 수변부와 잉화달천합류부 부근으로 자연식생대가 형성되어 있음	
	65+040 ~ 83+400	우안	보전	18,360	○ 산지부 구간은 대부분 자연상태로 유지되어 있어 경관이 수려함 ○ 하도에는 모래톱이 발달하여 다양한 하중도와 사주가 발달함	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	지구구분	연장(m)	내용	비고
금강하류	83+400 ~ 84+790	우안	복원	1,390	○ 정안천합류부 인근 지역에 고수부지 경작지로 활용중 ○ 쌍신지구 생태하천조성 계획 수립중	
	84+790 ~ 86+870	우안	친수	2,080	○ 제내지가 공주도심지로 신관지구 생태하천조성 계획 수립중	
	86+870 ~ 89+750	우안	보전	2,880	○ 상수원 보호구역으로 수변 식생대 양호	
	89+750 ~ 100+280	우안	복원	10,530	○ 대부분이 산지부로 이루어져 있는 구간으로 수변경관이 양호하며 수변부는 자연식생대가 형성되어 있음 ○ 상·하류의 자연식생대와 연계한 주변의 수변식생대 및 서식지 복원 필요	
	100+280 ~ 105+750	우안	친수	5,470	○ 행정중심복합도시 예정지 구간 ○ 하도내 식생 보호 및 자연친화적인 완경사 호안 계획	
	105+750 ~ 108+750	우안	보전	3,000	○ 행정중심복합도시 예정지 구간으로 주변 식생대 및 생물 서식지 보전	
	108+750 ~ 110+900	우안	복원	2,150	○ 행정중심복합도시 예정지 구간 ○ 미호천합류부의 지형적, 생태적 특성을 고려한 공간환경계획	
	110+900 ~ 113+790	우안	보전	2,890	○ 하류부의 행정중심복합도시 구간과 연계한 계획수립으로 주변의 식생대 및 생물서식지 보전	
	113+790 ~ 124+130	우안	복원	10,340	○ 금호지구, 중척지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 산지지역으로 상류측은 갑천합류부와 인접하였으며 그 외 대부분은 자연상태를 유지하고 있음	
	124+130 ~ 129+230	우안	보전	5,100	○ 산지부 구간이며 경부고속도로 및 고속철도교가 지나고 있음	
	129+230 ~ 130+470	우안	복원	1,240	○ 노산지구 생태하천조성 계획 수립중	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	구역구분	연장(m)	내 용	비 고
금강 상류	(222+040) ~ (225+830)	양안	보전	3,790	○경부고속도로 통과구간으로, 산지부 구간은 대부분 자연상태로 유지되어 있어 경관이 수려함 ○수변부에 식생발달, 하상에 자갈밭 및 여울이 형성, 금강교 상류 일원에 야생동식물 보호구역이 위치	
	(225+830) ~ (227+425)	양안	복원	1,595	○우안측으로 하중도 및 다양한 미소 서식지가 형성되어 있음 ○옥천지구 생태하천 조성 계획 수립중	
	(227+425) ~ (230+330)	양안	보전	2,905	○양안 모두 산지부 구간으로 자연상태가 유지되어 있어 경관이 수려하고, 접근성이 떨어짐, 하천의 자연상태 유지 필요	
	(230+330) ~ (231+605)	양안	복원	1,275	○자갈 및 모래밭이 비교적 넓게 형성, 제내측에 일부 주거지 존재 ○옥천지구 생태하천 조성 계획 수립중	
	(231+605) ~ 0+000	양안	보전	12,285	○옥천 상수원 보호구역 ○초강 합류로 인해 토사퇴적이 활발하여 다수의 하중도 발달 ○주변 식생대 및 생물 서식지 보전	
	0+000 ~ 12+000	양안	친수	2,485	○초강 및 영동천 합류부 구간이며, 하중도가 크게 형성되어 있음 ○하중도내 농경지 철거 후 생물서식공간으로 복원필요 ○초강지구 생태하천 조성 계획 수립중	
	12+000 ~ 62+000	양안	보전	9,905	○영동 상수원 보호구역 ○특별보호지역(환경부지정 멸종위기종 감돌고기, 퉁사리 서식) 및 수달보호지역 ○양안 대부분 산지부로 경관 수려, 접근성 불량, 자연하천 요소 보전 필요	
	62+000 ~ 68+000	양안	복원	1,200	○사주 및 식생 추이대 발달구간 ○자연형 하천정비로 하천의 자연성 복원 필요	
	68+000 ~ 89+000	양안	보전	4,145	○환경부 지정 멸정위기종(수달)서식지 ○하천변으로 경지정리된 농경지가 형성되어 있고, 고수부지에 일부 소나무 및 하반림 형성되어 있음	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	구역구분	연장(m)	내 용	비 고
금강(상류)	89+000 ~ 102+000	양안	복원	2,580	○ 송호지구 생태하천 조성 계획 수립중 ○ 송호유원지 위치, 우안측 제내지에 농경지가 넓게 발달되어 있음 ○ 유원지 환경관리로 하천의 자연성 복원	
	102+000 ~ 143+000	양안	보전	8,200	○ 양안 산지부, 경관 및 생물서식처는 다양하나 접근성 불량한 구간으로 생물의 다양성 및 생물 서식처 보전 필요	
	143+000 ~ 162+000	양안	친수	3,870	○ 천내지구 생태하천 조성 계획 수립중 ○ 천내리 습지 구간 ○ 봉황천 유입지점에 하중도 형성 ○ 생태학습체험이 되는 공간 조성	
	162+000 ~ 187+000	양안	보전	5,040	○ 저곡지구 생태하천 조성 계획 수립중 ○ 생태학습체험이 되도록 하중도 및 습지생태원 보전 ○ 특별보호지역(환경부 보호종인 맹꽁이 까치살모사 서식) ○ 추부 상수도 보호구역으로 자연하천 상태 유지 필요	
	187+000 ~ 251+000	양안	복원	12,890	○ 방우지구 생태하천 조성 계획 수립중 ○ 무지개다리 하류부 우안측으로 농경지 발달, 상류부는 좌안측으로 농경지 및 인가 존재 ○ 하천생태계 및 자연경관 복원 필요	
	251+000 ~ 263+000	양안	보전	2,450	○ 양안 산지부 구간 ○ 수변부에 식생발달, 우안측 하상에 자갈밭 및 여울 형성 ○ 하천생태계 및 자연경관 보전으로 하천의 자연상태 유지 필요	
	263+000 ~ 270+000	양안	복원	1,440	○ 하중도에 송림 발달, 좌안측 제방앞 고수부지에 농경지 존재 ○ 추이대 개선 등으로 하천의 자연성 복원 필요	
	270+000 ~ 275+000	양안	보전	960	○ 양안 산지부 좌안 고수부지 자갈밭으로 형성되어 있음 ○ 하천생태계 및 자연경관 보전으로 하천의 자연상태 유지	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	구역구분	연장(m)	내 용	비 고
금강 상류	275+000 ~ 302+000	양안	복원	5,375	○ 방우리 습지 구간으로 좌안측으로 농경지 일부 존재 ○ 만곡부 바깥지역은 산림식생 발달, 수역과 산림 식생사이 수변림 형성 ○ 환경 여건에 맞는 추이대 복원 필요	
	302+000 ~ 332+000	양안	보전	5,870	○ 양안 산지부, 대차1제 구간 좌안측 수변식생 발달, 하천생태계 및 자연경관 보전으로 하천의 자연상태 유지 필요 ○ 하중도 보존 및 생태거점 연결 필요	
	332+000 ~ 340+000	양안	복원	1,685	○ 무주남대천 합류부 일원, 합류부에 자갈 하상 및 식생군락 발달되어 있음 ○ 추이대 개선	
	340+000 ~ 382+000	양안	보전	8,520	○ 대티교 습지가 입지하고 있어 자연성 보전 필요하고 만곡사행이 심함 ○ 하천과 인접한 구간은 대부분 개간되어 경작지로 이용되거나 도로가 개설되어 있음	
	382+000 ~ 405+000	양안	복원	4,700	○ 부남면 대유리에 한반도 닮은 하천내 습지가 위치, 인위적인 훼손이 많은 지역(비닐하우스 경작)으로 자연성 복원 필요	
	405+000 ~ 413+000	양안	친수	1,610	○ 부남지구 생태하천 조성 계획 수립중 ○ 대소교 직상류지역 고수부지가 발달하여 이를 활용한 친수공간 조성	
	413+000 ~ 418+000	양안	복원	1,000	○ 무주군 부남면 대소리 일원, 대소교 습지가 위치 자연형 하천으로 복원 필요	
	418+000 ~ 426+000	양안	보전	1,810	○ 도소지구 생태하천 조성 계획 수립중 ○ 소규모 웅덩이 등이 산재하고 있어 동식물의 미소입지가 매우 발달되어 있음	
	426+000 ~ 436+000	양안	복원	2,010	○ 감동지구 생태하천 조성 계획 수립중 ○ 우안측으로 팬션단지가 수변에 접해 위치하고 있음, 하천생태계 복원 필요	
	436+000 ~ 440+000	양안	보전	790	○ 댐 직하류 구간으로 만곡사행이 심하며, 동식물의 미소입지가 발달되어 하천생태계 및 자연경관 보전 필요	
	440+000 ~ 446+000	양안	친수	1,480	○ 용담댐 직하류 구간 ○ 주민 휴식공간 제공	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

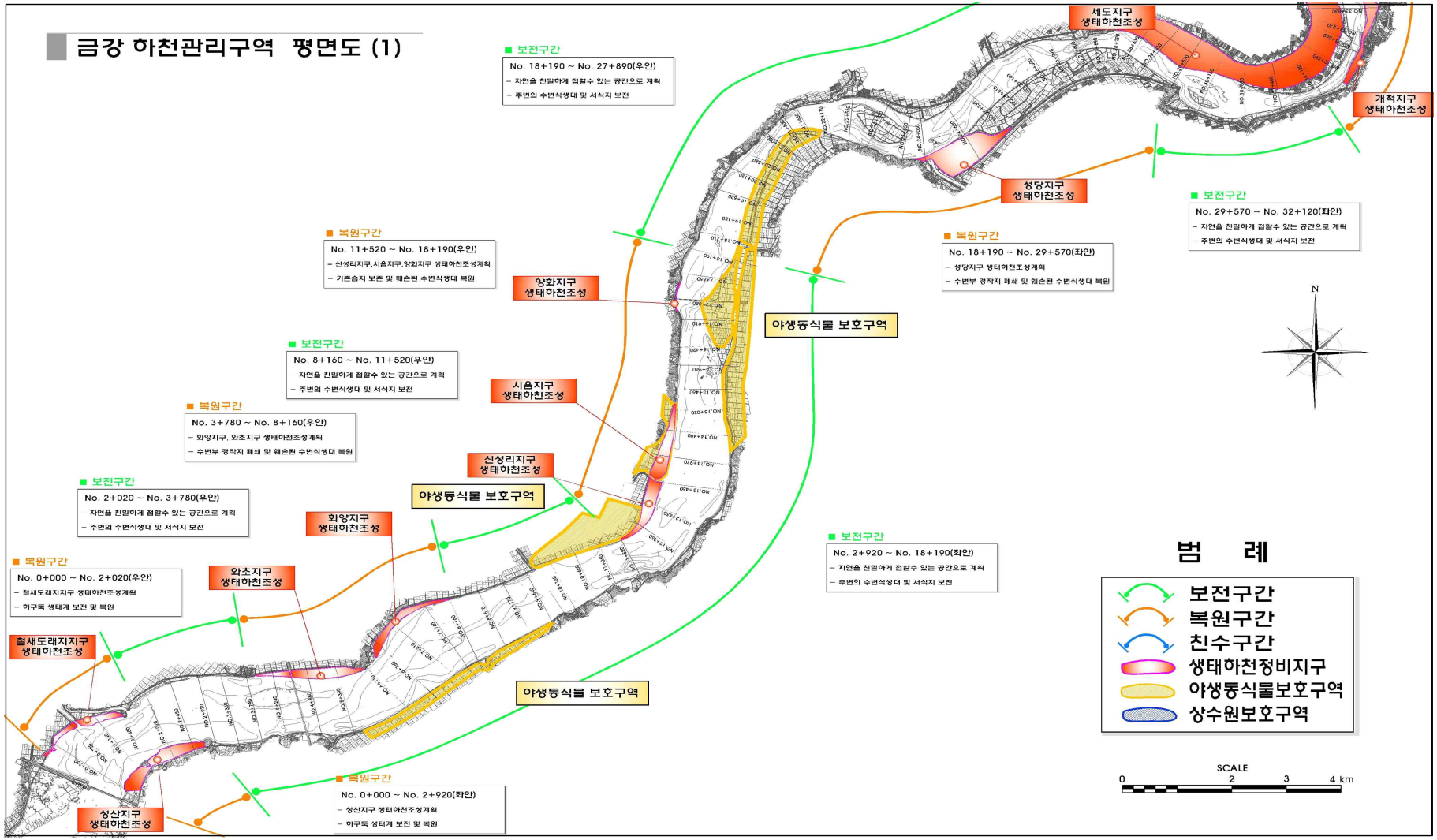
하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	지구구분	연장(m)	내용	비고
미호천	0+000 ~ 3+010	좌안	보전	3,010	○ 행정중심복합도시 예정지 구간 ○ 수달서식처 구간이며, 양안이 산지로 구성되어 자연성 유지 필요	
	3+010 ~ 9+090	좌안	복원	6,080	○ 현재 봉암지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 고수부지에는 대규모 경작지가 형성되어 있어 인위적인 훼손이 야기됨	
	9+090 ~ 19+360	좌안	보전	10,270	○ 지류 합류부 주변은 하도습지 및 하천 미세지형과 식생대가 발달하여 생물 서식처로서 이용 중 ○ 상류측으로 모래톱이 잘 발달되어 물새류의 서식지로 이용 ○ 고수부지는 대부분 논 및 밭의 경작지로 이용되고 있음 ○ 미호교, 고속철도교, 미호천교, 충북선 미호철교가 지나가고 있음	
	19+360 ~ 30+550	좌안	친수	11,190	○ 현재 청주1지구 및 청주2지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 제내측으로 청주시가 위치하고 있어서 시가지 구간의 경우 주민을 위한 자연친화적 친수공간이 요구됨	
	30+550 ~ 39+485	좌안	보전	8,935	○ 수변부로 팔결교 및 여암교가 위치하여 일부 훼손 요인이 야기됨 ○ 고수부지는 대규모 경작지로 활용 ○ 일부 경작지로 이용되는 구간과 자연초지대 구간을 분리하여 관리 필요	
	0+000 ~ 2+150	우안	보전	2,150	○ 행정중심복합도시 예정지 구간 ○ 기존자연식생은 경관 및 생육이 양호하므로 적극적인 개발은 하지 않고 보전함	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

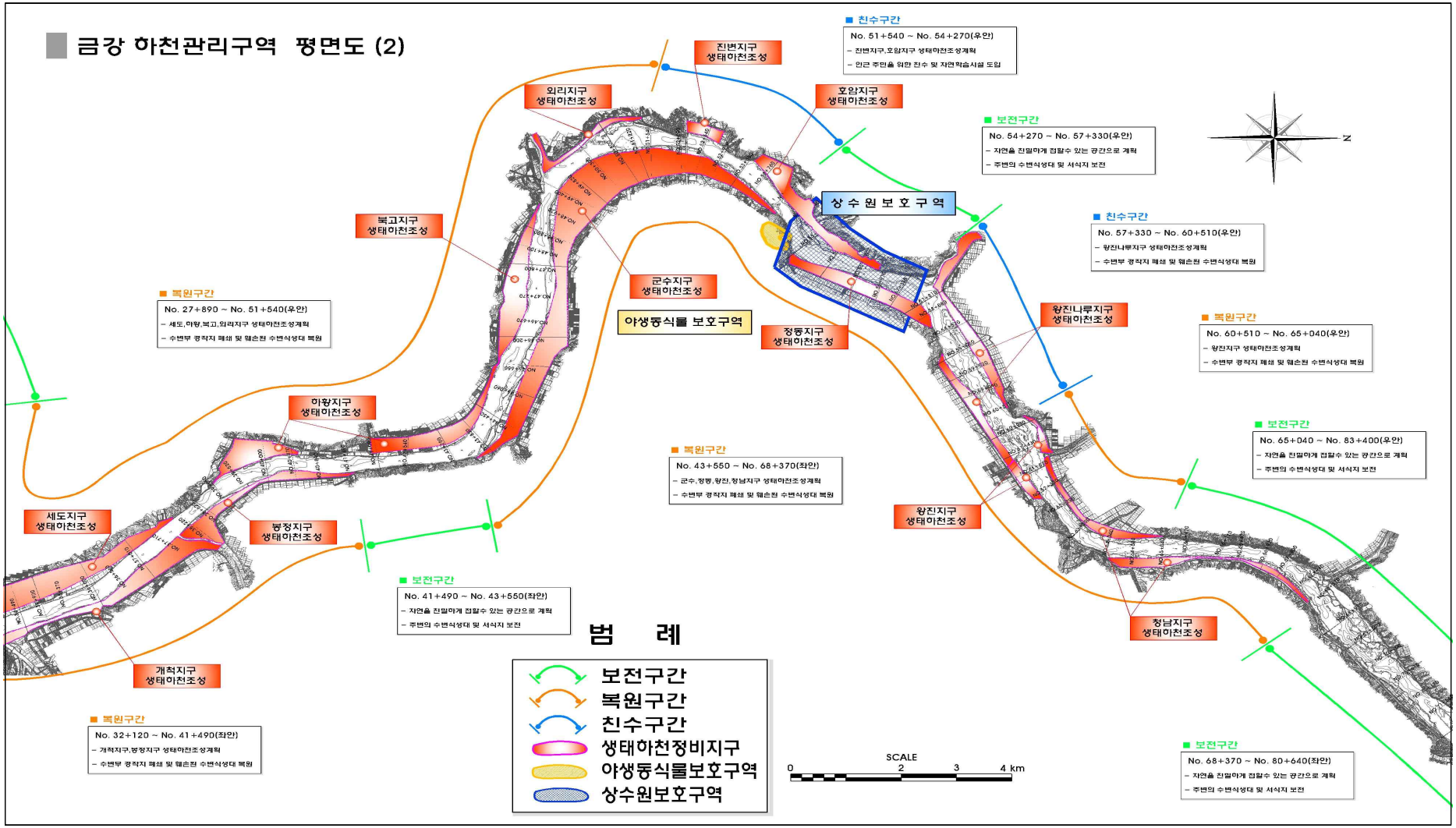
하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	지구구분	연장(m)	내용	비고
미호천	2+150 ~ 11+900	우안	복원	9,750	○ 하류 일부구간 행정중심복합도시 예정지 구간으로 현재 봉암지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 고수부지에는 대규모 경작지가 형성되어 있으며, 제내측으로 공군헬기장 및 공장, 조치원읍이 위치하고 있어 복원이 필요한 구간임	
	11+900 ~ 15+940	우안	친수	4,040	○ 강외지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 고수부지에는 대규모 경작지가 형성되어 있으며, 강외면 소재지가 인근에 위치하여 주민이용이 예상되는 구간임 ○ 미호교, 고속철도교, 미호천교가 지나가고 있음	
	15+940 ~ 19+360	우안	보전	3,420	○ 병천천 합류부 주변은 하도습지 및 하천 미세지형과 식생대가 발달되어 있음 ○ 적극적인 개발은 하지 않고 보전함	
	19+360 ~ 30+550	우안	친수	11,190	○ 현재 청주1지구 및 청주2지구 생태하천조성 계획 수립중 ○ 시가지 구간의 경우 주민을 위한 자연친화적 친수공간이 요구됨	
	30+550 ~ 39+485	우안	보전	8,935	○ 수변부로 팔결교 및 여암교가 위치하여 일부 훼손요인이 야기됨 ○ 고수부지는 대규모 경작지로 활용 ○ 일부 경작지로 이용되는 구간과 자연초지대 구간을 분리하여 관리 필요	

【표 7.1-9(계속)】 구간별 구역구분 현황

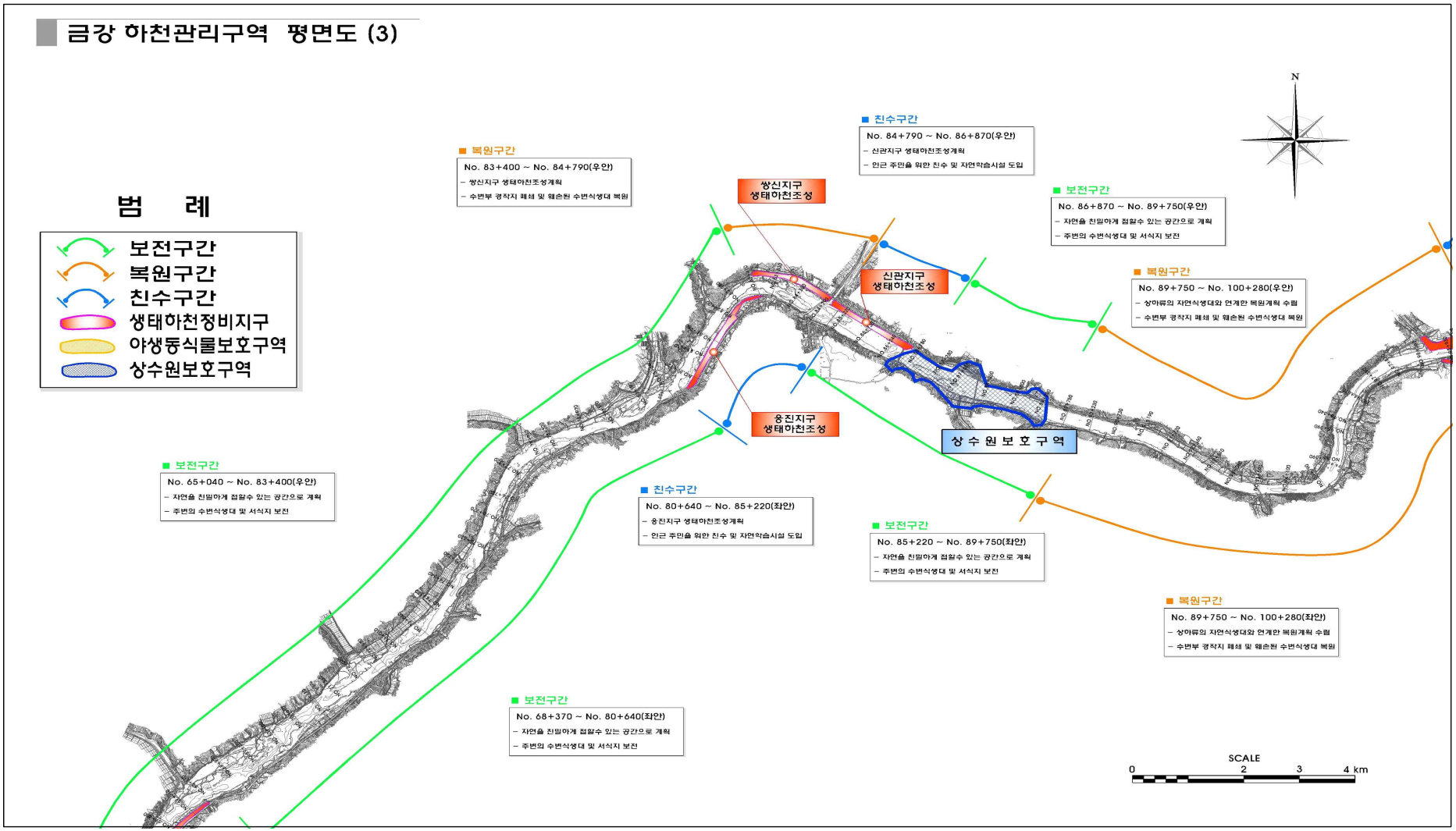
하천명	구간(No.) 시점 ~ 종점	안별	구역구분	연장(m)	내 용	비 고
갑천	0+000 ~ 1+015	양안	보전	1,015	○ 우안측 고수부지에 비닐하우스 경작, 경작지구간에 대해 큰고니, 황조롱이 서식지보호를 위한 습지조성 필요	
	1+015 ~ 2+535	양안	복원	1,520	○ 고수부지내 체육시설 및 잔디밭 위치 ○ 자연하천요소 복원 조치로 하천생태계 및 자연경관 보전	
	2+535 ~ 4+205	양안	친수	1,670	○ 관평천 합류부 위치, 시가지구간으로 둔치는 대부분 잔디밭으로 조성되어 주민 휴식공간으로 활용	
	4+205 ~ 5+700	양안	복원	1,495	○ 좌안측에 고수부지 넓게 발달되어 있음 ○ 자연하천요소 복원 조치로 하천생태계 및 자연경관 보전	
	5+700 ~ 17+035	양안	친수	11,335	○ 시가지구간으로 둔치는 대부분 잔디밭으로 조성되어 있으며, 수변식생 발달 ○ 다목적광장, 산책로, 식생군락 체험장 등 조성	
	17+035 ~ 21+895	좌안	복원	4,860	○ 제내지에 도안신도시 건설중 ○ 수질개선을 위해 진잠 다목적 저류지 설치 계획중	
	17+035 ~ 21+895	우안	보전	4,860	○ 우안측에 야생동식물 보호구역 위치 ○ 대부분 산림과 인접한 구간으로 생물서식처 조성을 통한 하천생태계보전 필요	
	21+895 ~ 24+365	양안	친수	2,470	○ 주거지역 밀집구간, 고수부지에 잔디밭 및 체육시설 등이 설치 ○ 기존 시설정비, 산책 및 휴식공간 조성	
	24+365 ~ 33+530	양안	보전	9,165	○ 대부분 산림, 경작지와 인접, 주변 식생대 및 생물 서식지 보전 필요 ○ 자연생태계 보전을 위해서 적극적인 개발 제한	
유등천	0+000 ~ 4+500	양안	복원	4,500	○ 고수부지 주차장 철거 후 생물서식처 조성	
	4+500 ~ 7+575	양안	친수	3,075	○ 생태환경을 우선한 친수공간 조성 (옹벽녹화 및 갤러리프롬나드 조성)	
	7+575 ~ 10+735	양안	복원	3,160	○ 자연하천요소 복원 조치로 하천생태계 및 자연경관 보전	
	10+735 ~ 11+960	양안	친수	1,225	○ 시가지구간으로 주민을 위한 친수공간 조성	
	11+960 ~ 13+230	양안	복원	1,270	○ 자연하천요소 복원 조치로 하천생태계 및 자연경관 보전	
	13+230 ~ 15+530	양안	보전	2,300	○ 자연생태계 보전을 위해서 적극적인 개발 제한	



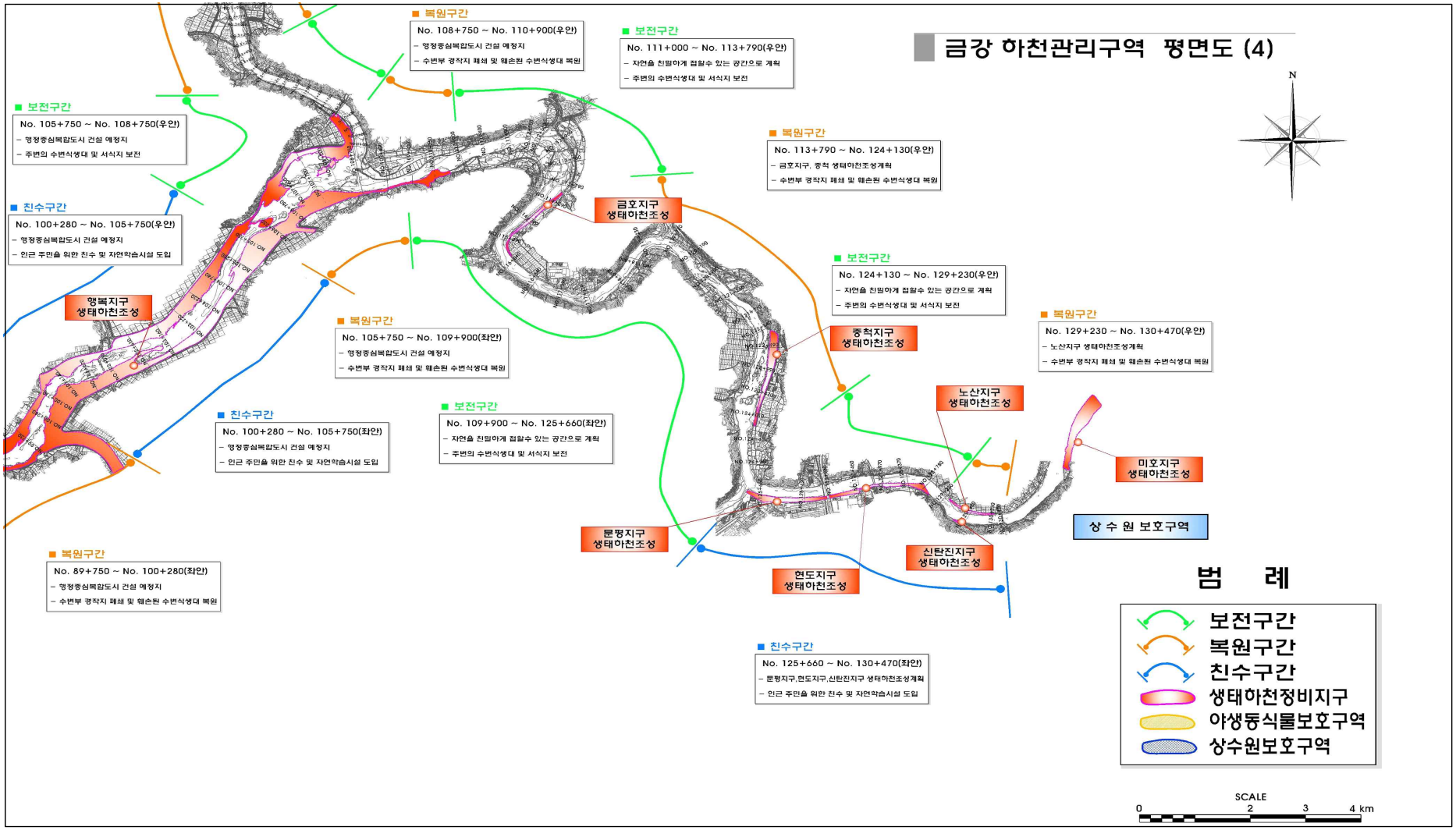
【그림 7.1-4】 하천 구역구분(금강하류)



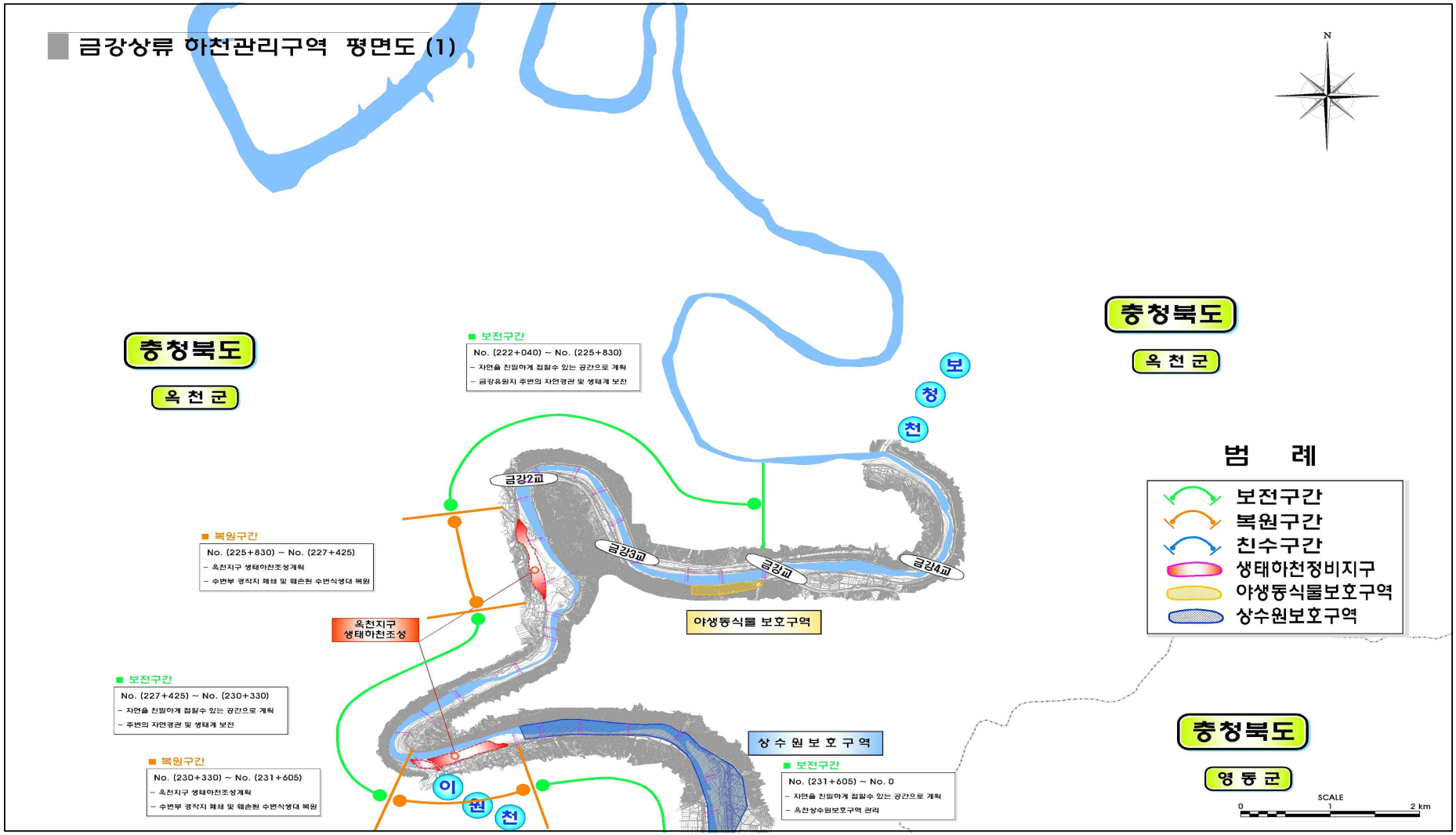
【그림 7.1-4(계속)】 하천 구역구분(금강하류)



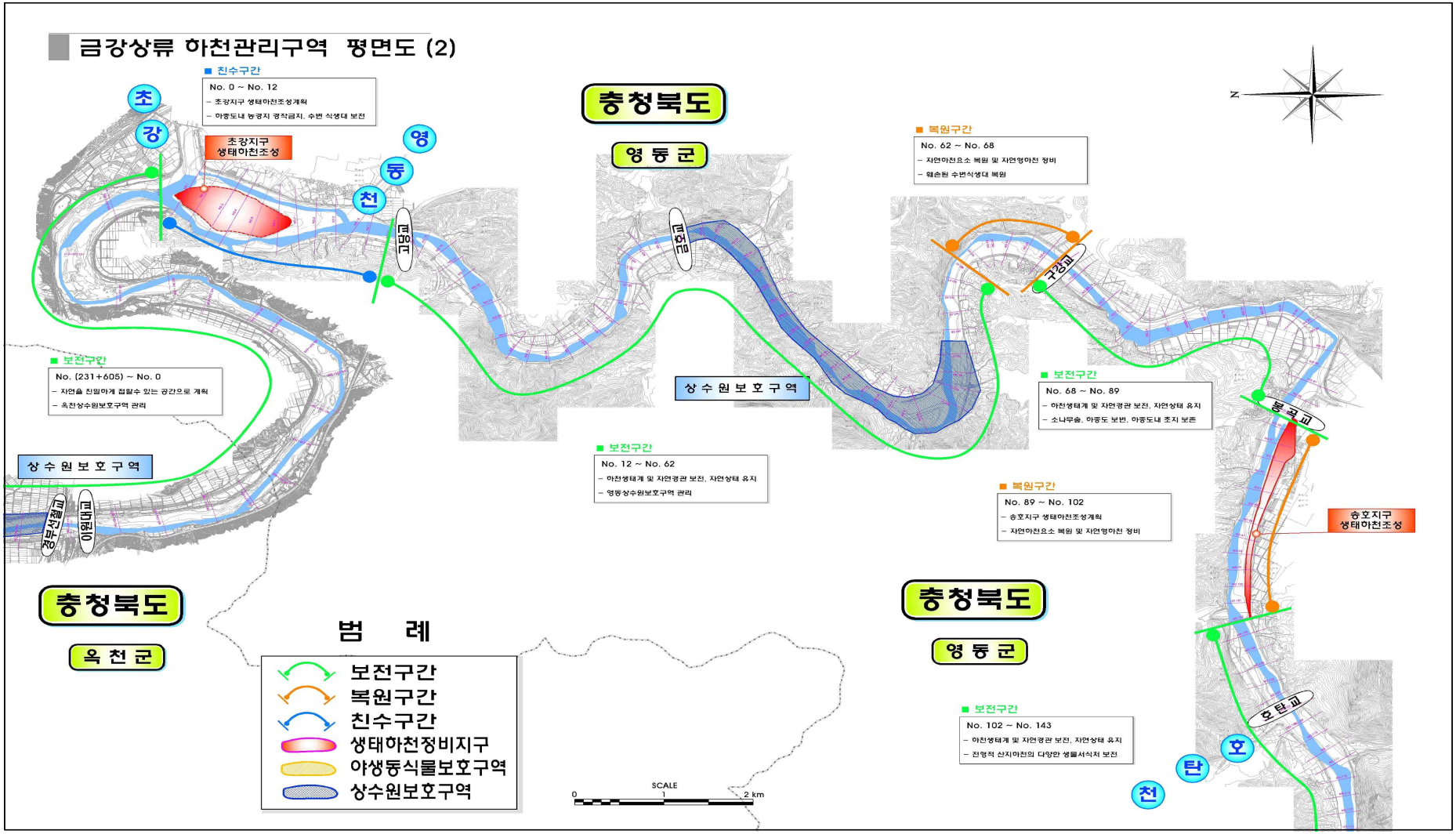
【그림 7.1-4(계속)】 하천 구역구분(금강하류)



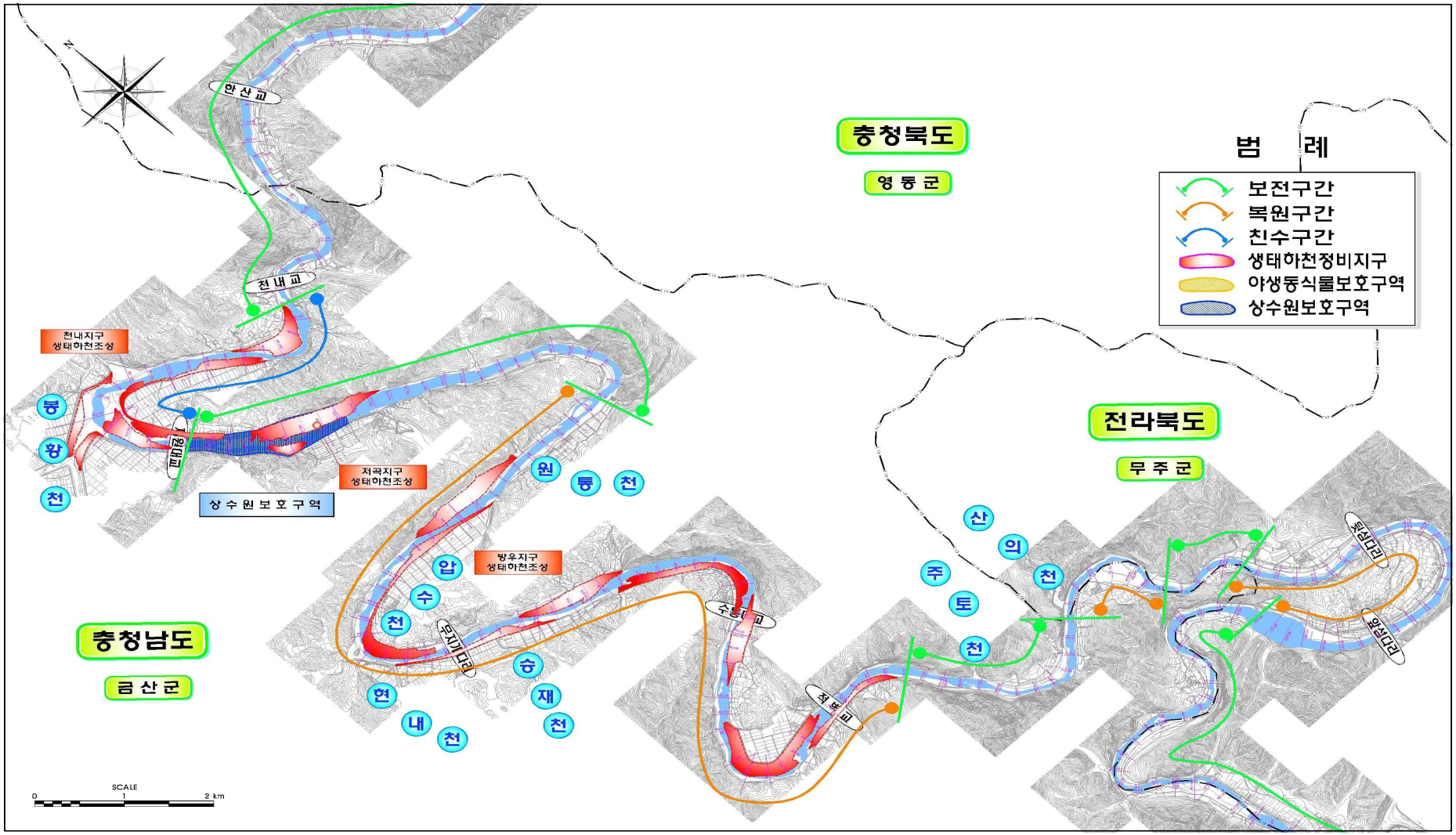
【그림 7.1-4(계속)】 하천 구역구분(금강하류)



【그림 7.1-5】 하천 구역구분(금강상류)

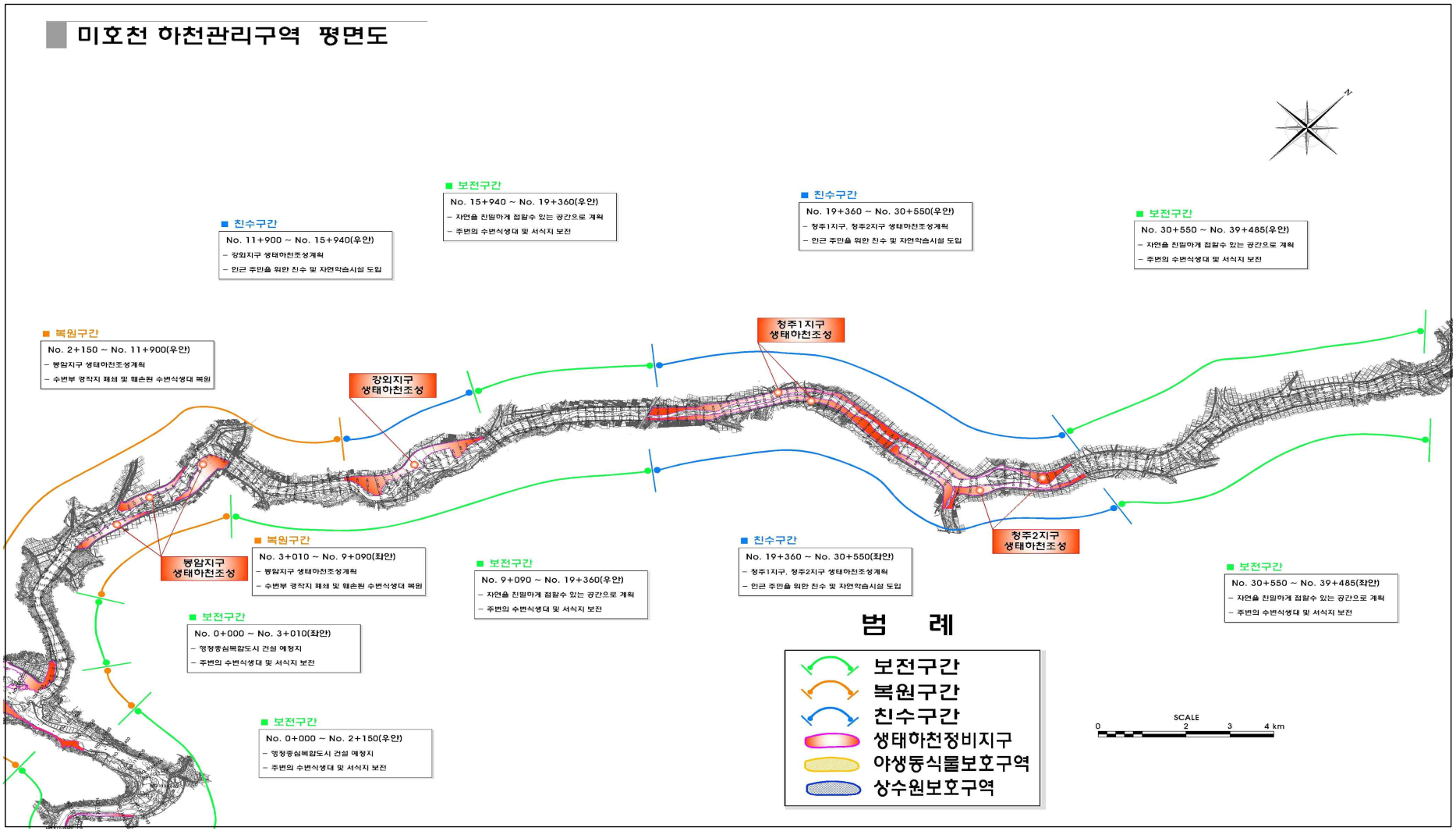


【그림 7.1-5(계속)】 하천 구역구분(금강상류)

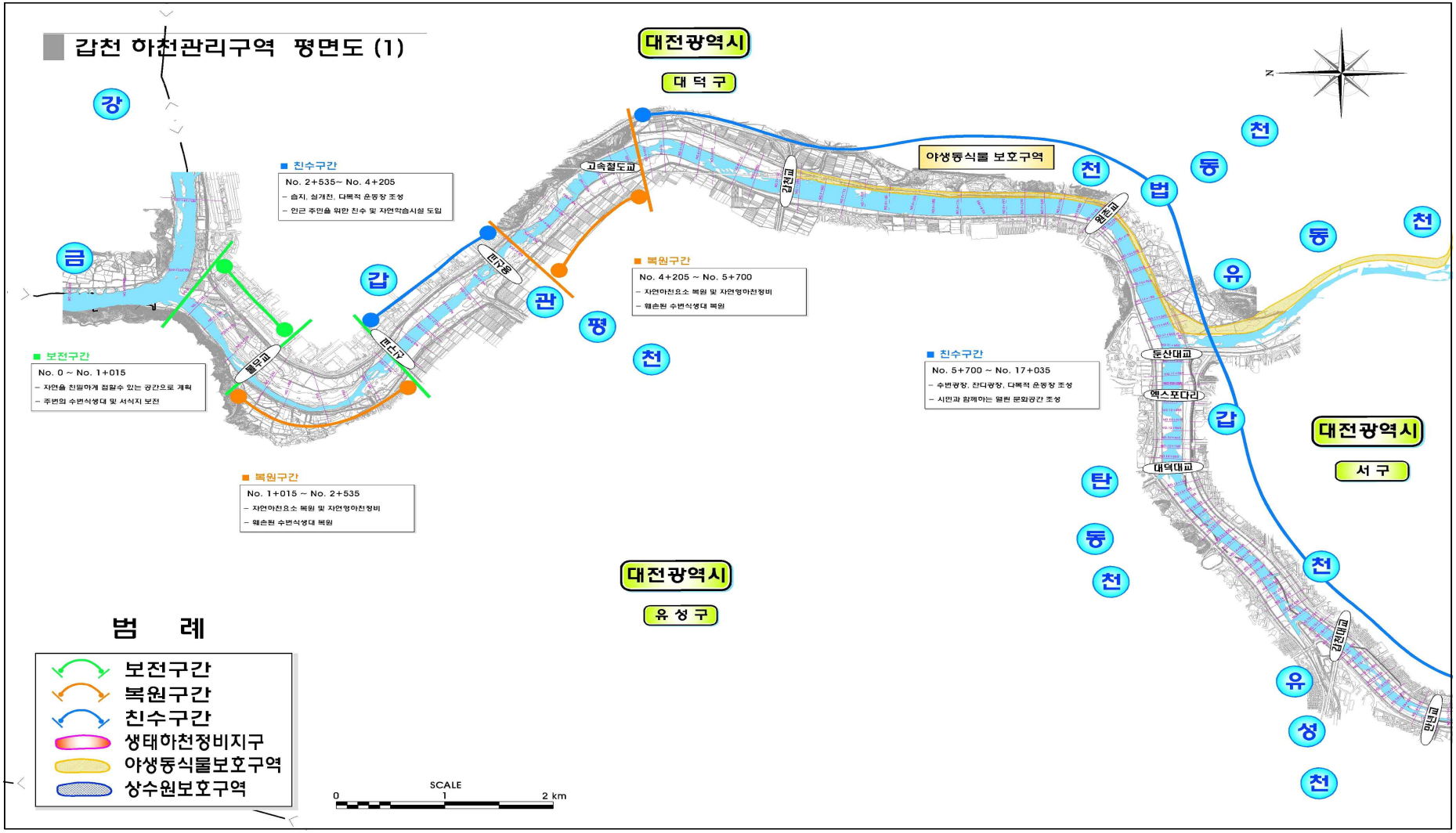


【그림 7.1-5(계속)】 하천 구역구분(금강상류)

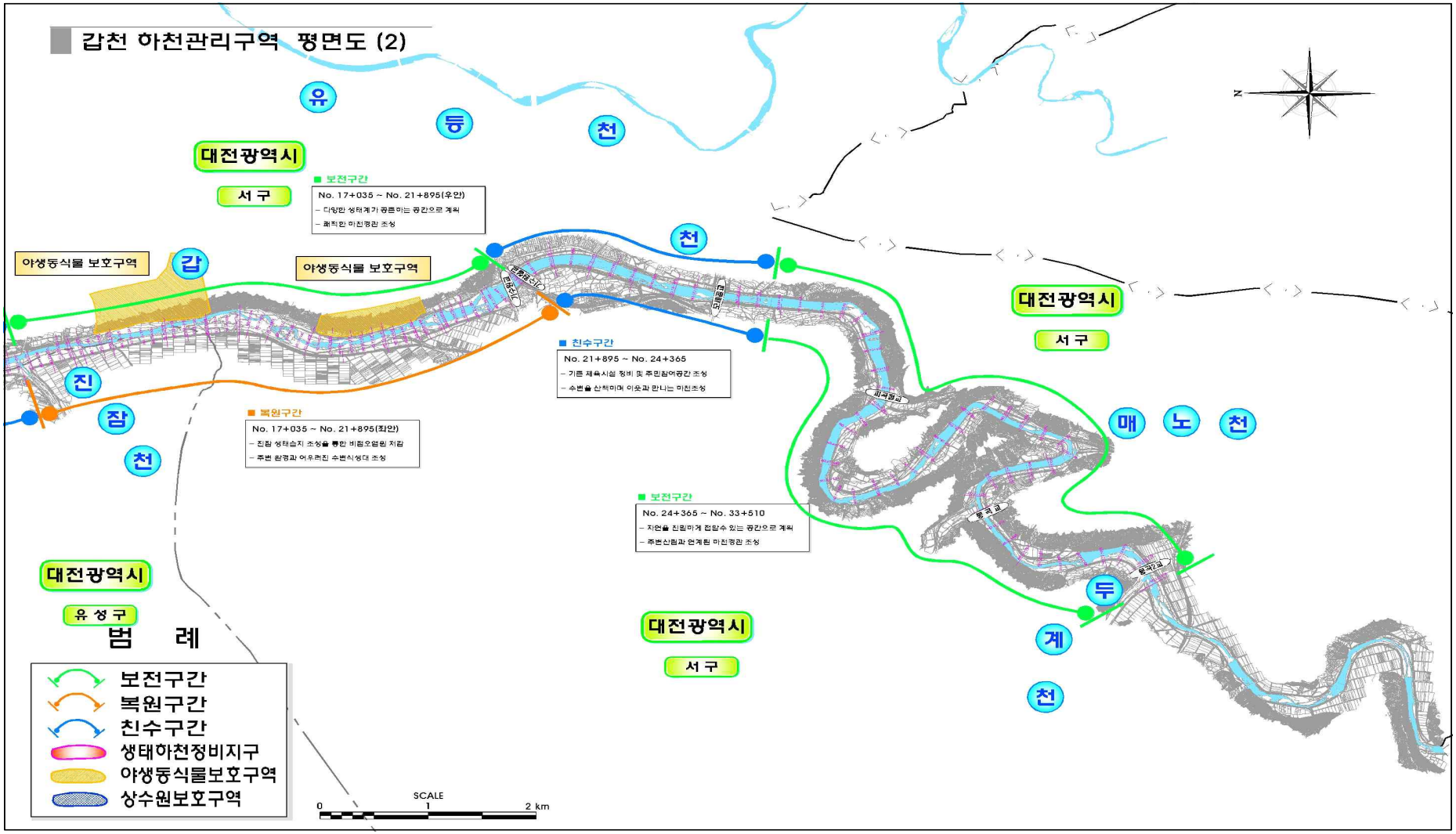
【그림 7.1-5(계속)】 하천 구역구분(금강상류)



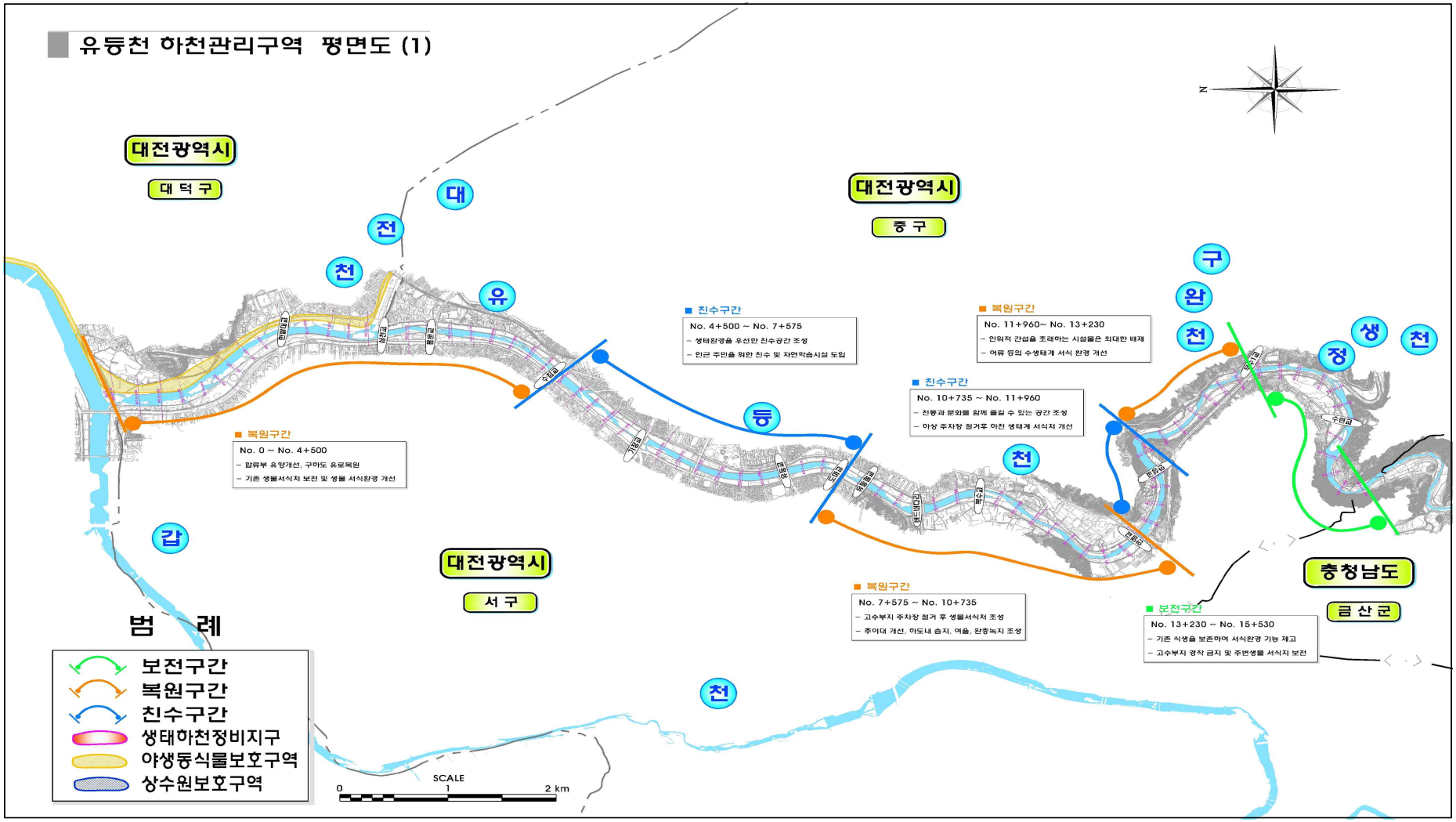
【그림 7.1-6】 하천 구역구분(미호천)



【그림 7.1-7】 하천 구역구분(갑천)



【그림 7.1-7(계속)】 하천 구역구분(갑천)



【그림 7.1-8】 하천 구역구분(유등천)

7.1.3 하천공간 관리계획 수립

가. 기본방향

하천공간 정비는 하천생태계를 구성하고 있는 자연환경이 수변경관과 조화를 이루고, 기존의 이·치수적 측면의 하천정비에서 하천환경의 의미를 부각시킨 종합적인 하천정비가 될 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 또한 지역적 특성, 문화 등과 조화되고 하천이용자의 접근이 용이하도록 계획하여야 한다.

특히 금강하류 구간은 다양한 철새들이 서식하는 것으로 조사되었고 미호천 합류부 구간 및 금강상류 구간에서는 수달 서식처가 확인되고 있다. 금회 공간계획은 천연기념물 등 동식물의 서식환경을 고려하여 보전 및 관리가 되도록 수립하였다.

과업대상 하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천의 향후 공간 환경계획의 방향을 제시하고자 각 하천의 주요구간에 대해 하천환경정비 방안을 제시하여 향후 하천의 환경관련 정비 및 관리계획 수립 시 참고가 될 수 있도록 하였다.

▮ 정비계획 수립방안

○ 현황 및 문제점

본 과업구간내 고수부지는 대부분 경작지로 이용되고 있어 하천의 비점오염원으로 작용하고 있으며, 일부구간은 주차장 등으로 활용되고 있어 하천 경관을 저해하고 주차 차량에서의 기름 유출 등 하천에 좋지 않은 영향을 초래할 가능성이 있다.

○ 공간 정비계획 수립방안

경작으로 인하여 고유 기능이 상실된 고수부지는 생태습지를 비롯한 식생복원을 통해 수질정화, 하천의 다양성 확보, 생태 서식처 기능 등 하천 고유의 기능이 복원되도록 유도하고, 인위적인 시설물은 철거·복원하고 친수시설을 조성하며, 주민의 접근이 용이하도록 진입계단을 설치하고, 운동, 레크레이션 및 휴식이 가능한 여가공간을 조성하도록 계획하였다. 또한, 나비, 잠자리 등 곤충을 유인할 수 있는 식이식물을 식재하고, 양서류 서식환경을 확보한 자연학습장을 조성하여 다양한 동식물을 관찰할 수 있도록 하며, 생태습지에 관찰데크와 관찰로를 설치하여 살아있는 생태학습이 가능한 공간으로 조성코자 하였다. 정수식물을 식재하여 하천의 자연정화

기능을 증대시키고, 저수호안 및 고수호안은 자연적 재료를 활용하여 하천의 환경 기능을 향상시킬 수 있도록 하였다.

▮ 정비계획 수립과정

1단계	► 대상지역의 여건 분석 • 주변지역과 대상지역에 관한 기존계획의 파악 • 대상지역의 자연 문화적 특성과 유역적 맥락에서 연계성 파악 • 복원을 위한 필요 요건의 도출
▼	
2단계	► 부지현황 조사 및 평가 • 생태계 구조와 기능의 파악 -주변지역 생태계 유형, 인접지역의 서식처 -대상지 물리적 조건 : 지형, 토양유형, 배수 -서식처 형태, 특성, 조건 -접근도로, 인공구조물과 인간의 이용 • 인간의 접근과 영향 • 생태계의 중요성 평가 -생태적 연령, 자생종, 서식처의 크기, 연속성, 빈도, 다양성 등
▼	
3단계	► 복원 목적의 설정 • 일반적 고려사항 • 현재 조건의 시사성 • 복원여건과 장점의 수립 • 현실성 있는 복원목적의 수립
▼	
4단계	► 세부 복원계획의 작성 • 복원계획의 물리적 배치 • 중요서식처 보호 • 훼손된 서식처의 복원을 위한 세부 복원계획의 작성
▼	
5단계	► 시행, 관리, 모니터링 실시 • 복원계획의 수행, 시공 • 관리계획의 수립 -단기관리: 서식처가 조성되는 동안 -장기관리: 서식처가 운영되거나 유지관리되기 위하여 필요한 주기적 관리 • 모니터링

【그림 7.1-9】 하천환경정비계획 수립과정

나. 지구별 공간관리 계획

하천별 특성을 고려하여 전절의 하천구역구분 결과를 바탕으로 복원 및 친수구역에 대해 하천환경 관리방안을 제시하였다.

본 과업에서 제시된 하천 공간관리 계획은 현재 조사된 현황을 고려하여 작성된 것으로 사업 시행시 변화된 상황 등을 조사하여 반영하여야 할 것이다.

본 과업 대상구간은 크게 대전광역시, 청주시, 행정중심복합도시, 공주시를 비롯한 도심지 인구밀집 지역, 금강하류 및 미호천 등 경작지가 발달한 농경지 지역, 금강상류 및 갑천, 유등천 상류의 산지부 등으로 구분할 수 있는데, 각기 입지특성에 따라 환경조건이 상이하게 나타나고 있다.

특히, 일부 도심지역은 친수시설, 주민 편의시설 등 인공적인 시설물이 많이 설치되어 있으며, 농경지역은 고수부지내 경작 등으로 훼손되어 하천의 기능을 저하시키고 있는 실정이다.

본 과업에서는 하천 구역구분 결과 및 현장조사, 생태조사 자료 등을 종합적으로 고려하여 철새보호구역 및 상수도 보호구역 등 보전지역에 대해서는 현상태를 유지토록 계획을 수립하였으며, 복원이 필요한 지역은 하천기능을 복원할 수 있도록 계획을 수립하고, 도심지 지역은 적극적인 주민이용이 가능토록 계획을 수립하였다. 각 구간별 정비방향은 【표 7.1-10】~ 【표 7.1-13】과 같다.

【표 7.1-10】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간 (No.)	연장 (m)	주요사업내용
금강하류	철새도래지	우안	복원	0+000 ~ 1+430	1,430	○구역구분 : 복원 ○권역분류 : 습지생태권역 ○기본구상 : 기존 철새공원의 보전 및 복원 ○선정사유 : 기존 서식처의 자연성 및 잠재적 조류서식조건이 양호 ○기본개념 : 인위적 활동을 최소화하며 조류서식처를 중심으로 생태자원을 회복 ○공간관리계획 : 조류서식처복원(은신처, 피난처, 산란처), 갈대숲, 관찰데크, 전망타워, 야생조류원, 식이식물군락지

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
금강하류	성산	좌안	복원	0+350 ~ 2+700	2,350	○구역구분 : 복원 ○기본구상 : 해안경관과의 조화 및 하구역 습지생태계의 복원 ○선정사유 : 사주퇴적부존치, 자연발생식생대 발달, 배후녹지, 사행유로 ○기본개념 : 하천과 바다가 만나는 기수역생태계의 복원과 자연학습의 장 조성 ○공간관리계획 : 하구역습지(개방형, 폐쇄형), 습지관찰원, 뱃길탐방수로, 야생초화원, 수질정화식물원, 비지터센터
	와초	우안	복원	3+920 ~ 6+110	2,190	○구역구분 : 복원 ○권역분류 : 습지생태권역 ○기본구상 : 습지생태자원을 활용, 자연발생 습지대 복원 ○선정사유 : 인접 교량하부를 통한 접근성이 양호, 자연하중도 및 배후 잔존녹지 입지 ○기본개념 : 다양한 학습 및 이용프로그램의 운영이 가능한 습지원 조성 ○공간관리계획 : 수제만곡부 및 완도조성, 해안비오톱공원, 관찰 데크
	화양	우안	복원	6+400 ~ 8+160	1,760	○구역구분 : 복원 ○권역분류 : 습지생태권역 ○기본구상 : 기존 자연발생습지대의 보전 및 부분적 이용 ○선정사유 : 우안만곡부 형성, 지천합류부의 자연발생식생대 존치 ○기본개념 : 기존 식생대를 핵심공간으로 선정, 완충공간, 부분적 이용공간의 조성 ○공간관리계획 : 자연탐방수로, 자생습초지, 관찰데크, 야외습지실험실, 나루터복원지
	신성리	우안	복원	11+520 ~ 13+510	1,990	○구역구분 : 복원 ○권역분류 : 습지생태권역 ○기본구상 : 합류부의 유사변동특성을 고려하여 자연적 지형형성과정을 유도 ○선정사유 : 지천합류부의 하부, 사주퇴적부 및 자연발생식생대 존치 ○기본개념 : 하천의 지형변동 및 식생천이과정을 관찰, 학습, 교육의 장 조성 ○공간관리계획 : 자연식생보전지, 수질정화습지, 갈대밭 탐방로, 생태계모니터링 실험구 설치, 자연학습 및 주민환경교육센터

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
금강하류	시음	우안	복원	13+510 ~ 15+390	1,880	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 습지생태권역 ○ 기본구상 : 금강의 친수적 요소를 활용, 일부 친수공간 조성, 완충수변 녹지대 조성 ○ 선정사유 : 직선수로부의 우안, 지천합류부의 상부, 산림녹지축과 연계된 경작지 ○ 기본개념 : 물과 가까이 접할 수 있는 하구 워터프론트형 수변공간으로 조성 ○ 공간관리계획 : 수변광장, 백마강산책로, 산림녹지와 연계된 트래킹 프로그램, 수로변 생물서식처 복원
	양화	우안	복원	17+080 ~ 17+720	640	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 습지생태권역 ○ 기본구상 : 접근성, 장소성을 활용, 일부 구간 친수이용공간으로 조성 ○ 선정사유 : 대규모 사주퇴적부 구간, 배후수로형성, 인접 교량하부 접근성 용이함 ○ 기본개념 : 전국 규모의 이용객을 대상으로 다양한 문화행사의 중심지로 조성 ○ 공간관리계획 : 홍수조절지 저류형습지, 다목적광장, 주말농장, 가족피크닉장, 금강체육공원
	성당	좌	복원	13+920 ~ 15+330	1,410	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 습지생태권역 ○ 기본구상 : 친환경 공간조성 ○ 선정사유 : 사행유로의 수충부, 지천합류부, 기존 잠재자원 부족, 신규 아이템 도입요망 ○ 기본개념 : 빛, 바람, 지온, 물 등 자연자원을 이용한 친환경 공간조성 ○ 공간관리계획 : 생태학습장, 계절풍경단지, 습지수로, 수변산책로 및 물놀이터
	세도	우	복원	28+150 ~ 38+100	9,950	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 습지생태권역 ○ 기본구상 : 미래지향적인 친환경에너지 및 자원재활용 신기술 홍보 ○ 선정사유 : 급사행유로, 우안 대규모 사주퇴적부, 경작지활용 평지, 특징적 경관도입요망 ○ 기본개념 : 풍력에너지 단지 및 수질정화습지 조성 ○ 공간관리계획 : 친환경에너지 광장, 탄소저감기술 전시장, 풍력에너지 전망타워, 자원재활용센터, 쓰레기공원

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
금강하류	개척	좌안	복원	32+420 ~ 37+905	5,485	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 습지생태권역 ○ 기본구상 : 양안의 산림녹지축과 금강을 연계하는 완충수변녹지대 조성 ○ 선정사유 : 좌안직선수로부, 지천합류부, 산림녹지축과 연계된 완충공간 ○ 기본개념 : 산림녹지생태계와 수변생태계의 완충공간의 보전 및 복원 ○ 공간관리계획 : 수로변 생물서식처복원, 하반림 갯버들군락지, 야생초화원, 수변물놀이터, 수변생태통로조성
	봉정	우안	복원	37+905 ~ 41+490	3,585	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 습지생태권역 ○ 기본구상 : 빗물자원 재활용 특화공원 조성 ○ 선정사유 : 좌안직선수로부, 지천합류부, 개척지구의 상류부 ○ 기본개념 : 친환경자원 중 빗물을 활용한 다양한 저류 및 침투시설 전시 ○ 공간관리계획 : 빗물저류 및 침투제품 시범조성지, 빗물모으기 연구공원
	하황	우안	복원	39+050 ~ 40+570 41+040 ~ 45+650	6,130	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 산림녹지에서 금강을 횡단하는 조망권확보 ○ 선정사유 : 우안사주퇴적부, 좌안은 산림녹지 및 배후녹지 ○ 기본개념 : 산림녹지전망타워 및 케이블카를 이용한 금강유역 경관조망 ○ 공간관리계획 : 이벤트광장, 갈대 및 물억새군락지, 어린이승마장, 친환경놀이터, 관리센터
	군수	좌안	복원	43+550 ~ 54+420	10,870	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 흥미롭고 역동적인 수변공간으로서의 미래의 금강을 부각 ○ 선정사유 : 좌안 급사행유로, 대규모 사주퇴적부 형성, 교량을 통한 접근성 용이 ○ 기본개념 : 수공간을 이용한 다양한 친수활동 프로그램의 도입 ○ 공간관리계획 : 수변레저시설, 윈드서핑장, 캠핑장, 다목적광장, 수변위락시설, 홍수조절저류형 습지

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
금강하류	북고	우안	복원	45+650 ~ 48+970	3,320	○구역구분 : 복원 ○권역분류 : 백제문화권역 ○기본구상 : 미래의 백제문화를 구현 ○선정사유 : 우안 자연발생 식생퇴적부, 부분적 자연발생 습지수로 발생 ○기본개념 : 금강유역의 역사, 문화유산을 자원화하여 금강의 생태자원과 연계 ○공간관리계획 : 미래사회 환경전시장, 생태관찰학습장, 관찰데크, 습지수로 탐방로
	외리	우안	복원	49+500 ~ 51+380	1,880	○구역구분 : 복원 ○권역분류 : 백제문화권역 ○기본구상 : 기존 수변부 식생과 연계하여 수변생물서식처의 조성 ○선정사유 : 미세지형의 발달 및 수변식물의 자연발생지 ○기본개념 : 수변생물서식체에 적합한 미세지형발달지형을 보전 및 복원 ○공간관리계획 : 습지생태관찰로, 나무데크, 하천수생식물원, 하반림 군락지 조성
	진변	우안	친수	52+180 ~ 52+850	670	○구역구분 : 친수 ○권역분류 : 백제문화권역 ○기본구상 : 배후녹지와 수변부를 활용하여 첨단 유비쿼터스 소단지 조성 ○선정사유 : 우안 직선유로, 지천합류부, 인접 소규모 잔존녹지, 접근성 용이 ○기본개념 : 금강을 모티브로 한 첨단 기술도시의 미니어처 단지조성 ○공간관리계획 : 미니어처 단지, 비지터센터, 금강 유비쿼터스 도시생활체험관
	호암	우안	친수	53+420 ~ 56+770	3,350	○구역구분 : 친수 ○권역분류 : 백제문화권역 ○기본구상 : 금강환경의 미래를 형상화 ○선정사유 : 우안직선유로, 인접 잔존녹지와 연계한 완충녹지공간 ○기본개념 : 금강의 지속적 환경보전을 위한 생태공학기술의 전시 ○공간관리계획 : 생태복원기술관 운영, 인공습지 및 정화실험조, 습지수로 및 관찰데크

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
금강하류	정동	좌안	복원	55+300 ~ 58+380	3,080	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 금강유역 지역주민들의 삶을 담아낼 수 있는 공간조성 ○ 선정사유 : 지천합류부의 특성상 대규모 무식생사주부가 발달, 접근성 용이함 ○ 기본개념 : 금강유역 지역주민들의 쉼터 제공 ○ 공간관리계획 : 무식생사주부를 이용한 리버비취(river beach), 자연관찰원, 산책로, 체육공원, 수변림 보전, 금강한마당
	왕진나루	우안	친수	57+330 ~ 60+510	3,180	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 금강 유역 현재의 삶을 반영하는 다양한 프로그램 도입 ○ 선정사유 : 직선유로구간의 좌우안, 자연발생식생대 및 무식생사주부 혼재 ○ 기본개념 : 수변문화 창출로 인한 도시패러다임 정착 ○ 공간관리계획 : 문화이벤트홀(계절별 다양한 공연프로그램 정착), 국제불꽃놀이장, 랜드마크 시설도입, 야외환경교실, 자전거 공원
		좌안		57+330 ~ 60+510	3,180	
	왕진	우안	복원	60+260 ~ 61+610	1,350	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 수변생물서식처와 부분적 자연관찰로 설치 ○ 선정사유 : 만곡부와 직선의 좌우안, 전면 하상에 망상형의 퇴적부와 하중도 형성 ○ 기본개념 : 미세지형의 변화에 의해 생물서식처가 파괴되지 않도록 보전 및 복원 ○ 공간관리계획 : 양서파충류 서식처, 야외학습장, 초지문화마당, 천변산책로
		좌안		61+600 ~ 62+420	820	
	청남	우안	복원	61+750 ~ 65+040	3,290	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 좌우안을 연결하는 뱃길운행 ○ 선정사유 : 우안 사주퇴적부, 좌안 만곡부, 일부 지천 합류부 ○ 기본개념 : 친환경 교통수단인 나룻배를 이용하여 전통을 살리고 친환경에 기여 ○ 공간관리계획 : 나루터 횡단뱃길 재현, 테마초화원, 천변산책로, 조류서식처 조성
		좌안		64+090 ~ 68+230	4,140	

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역 구분	구간 (No.)	연장 (m)	주요사업내용
금강 하류	웅진	좌안	친수	80+900 ~ 83+410	2,510	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 백제 역사문화 유산의 부활 ○ 선정사유 : 좌안직선유로, 자연발생식생대, 무식생사주부 발달, 접근성 용이 ○ 기본개념 : 금강유역의 역사 자원을 모티브로 과거 문화를 재현 ○ 공간관리계획 : 백마강뱃길복원, 문화예술공연장, 역사문화자원관, 단오씨름대회장
	쌍신	우안	복원	83+410 ~ 84+820	1,410	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 백제역사문화 유산의 부활 ○ 선정사유 : 우안 직선유로, 지천합류부, 무식생사주부 발달 ○ 기본개념 : 무식생사주부를 이용한 계절별 활동 프로그램 도입 ○ 공간관리계획 : 백마강뱃길복원, 과거체험장, 장터경관복원, 전통문화재현광장, 명상원
	신관	우안	친수	84+900 ~ 86+640	1,740	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 백제문화권역 ○ 기본구상 : 백제역사문화 유산의 부활 ○ 선정사유 : 우안 직선유로, 지천합류부, 대규모 무식생사주부 발달 ○ 기본개념 : 무식생사주부를 이용 전통문화재현 프로그램 도입 ○ 공간관리계획 : 백마강뱃길복원, 국궁장
	행복	우안	복원	98+360 ~ 100+710	2,350	○ 기본구상 : 자연친화적인 호안계획 ○ 기본개념 : 산책로, 쉼터, 테마초화원 조성 ○ 공간관리계획 : 학자수인 은행나무, 회화나무, 향나무 등을 수변 완충 녹지에 식재함
		우안	친수	102+300 ~ 104+230	1,930	○ 기본구상 : 자연친화적인 호안계획 ○ 기본개념 : 나루터 조성, 수상교통을 도입하여 관광객 유치 및 수변공간 활성화, 주민간 네트워크화 ○ 공간관리계획 : 고사분수, 음악분수, 잔디광장, 초지광장, 휴게쉼터, 수변스탠드, 수변사면, 물속관찰시설(잠망경), 산책로

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역 구분	구간 (No.)	연장 (m)	주요사업내용
금강 하류	행복	우안	친수	104+230 ~ 105+750	1,520	○ 기본구상 : 하도내 식생 보호 및 자연친화적인 완경사 호안 계획 ○ 기본개념 : 중심오픈스페이스와 연계, 친수, 역사와 문화, 생태와 자연 등을 고려한 수변이용 중심의 친환경적 친수공간 도입 ○ 공간관리계획 : 고수부지 물놀이터 여울조성, 안내해설판 설치, 수변스탠드, 수변광장, 테마초화원, 수변쉼터, 산책로 등
		좌안	친수	103+160 ~ 104+740	1,580	○ 기본구상 : 하도내 식생 보호 및 자연친화적인 완경사 호안 계획 ○ 기본개념 : 도시행정타운과 연계한 친수적 수변공간 조성, 넓은 초지광장 및 초화류원 도입 ○ 공간관리계획 : 쉼터, 수변테라스, 잔디광장, 조망공간, 피크닉 공간 등
		좌안	복원	105+750 ~ 108+200	2,450	○ 기본구상 : 하도내 식생 보호 및 자연친화적인 완경사 호안 계획 ○ 기본개념 : 하천변 지명에서 도출되는 봉황새를 형상화하며 수변 완충녹지구간에는 벽오동나무, 오동나무, 대나무 등을 식재 ○ 공간관리계획 : 공간 활용시 지역의 유래에서 나타나는 사려울(새여울)도입, 광장, 초화원, 쉼터, 산책로, 관찰데크 등과 대학 연구구역의 특성을 감안한 정적인 휴게공간 조성
		우안	보전	106+750 ~ 108+750	2,000	○ 기본구상 : 자연친화적인 호안계획 ○ 기본개념 : 야생 동식물 및 주변경관이 뛰어난 지역이므로 자연을 친밀하게 접할 수 있는 공간으로 계획 ○ 공간관리계획 : 테마공간 및 시설물 계획, 탐방로, 관찰시설 등
		우안	복원	108+750 ~ 110+400	1,650	○ 기본구상 : 산태극을 형상화 한 초화원 서거정의 금강10경을 테마 ○ 기본개념 : 합류부의 풍수적, 지형적, 생태적 특성을 고려한 공간환경계획 ○ 공간관리계획 : 남생이 맹꽁이 서식처, 합류부 습지조성, 산태극을 형상화 한 초화원 서거정의 금강10경을 테마로 수목, 시설, 안내판계획, 산책로

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역 구분	구간 (No.)	연장 (m)	주요사업내용
금강 하류	금호	우안	복원	113+950 ~ 115+840	1,890	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본구상 : 금강상류역의 생물자원을 하류로 연결하는 완충역 조성 ○ 선정사유 : 우안 급사행유로, 무식생사주부발달, 산림녹지대 인접 ○ 기본개념 : stepping stones개념에 의해 상류역 생물의 이동이 가능하도록 조성 ○ 공간관리계획 : 수변생물서식처조성, 인공습지, 관찰데크, 하반림, 자생식물군락지
	중척	우안	복원	122+370 ~ 124+130	1,760	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본구상 : 인접 생태자원과 연계하여 전통문화자원의 접목 ○ 선정사유 : 우안 완만한 사행유로, 유속저감구간, 자연발생 식생대 형성 ○ 기본개념 : 역사문화자원과 생태자원의 조화 ○ 공간관리계획 : 중척나루터, 역사박물관, 금강문화제 공연장, 수변생태탐방로
	문평	좌안	친수	125+660 ~ 126+800	1,140	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본구상 : 금강의 전통문화 재현 ○ 선정사유 : 좌안 합류부, 직선유로의 수충부 ○ 기본개념 : 핵심서식처 이외 지역에 대한 소극적 친수공간 조성 ○ 공간관리계획 : 문평나루터, 나루터 주막골단지, 전통문화재현광장, 인공습지 및 생태탐방로
	현도	좌안	친수	126+800 ~ 128+570	1,770	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본구상 : 인접 생태자원과 연계하여 전통문화자원의 접목 ○ 선정사유 : 좌안 직선유로부, 접근성 용이 ○ 기본개념 : 서식처복원 및 인근 주민을 위한 휴게공간 조성 ○ 공간관리계획 : 현도나루터, 수변관찰로, 산림녹지자원과 연계

【표 7.1-10(계속)】 금강하류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
금강하류	노산	우안	복원	129+300 ~ 130+330	1,030	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본구상 : 체육공원과 전통문화자원의 접목 ○ 선정사유 : 우안사행유로, 부분적 자연발생수변림 형성 ○ 기본개념 : 지역주민을 위한 체력단련시설과 문화자원의 조화 ○ 공간관리계획 : 노산나루터, 수변조깅코스, 수변생물 서식처 조성
	신탄진	좌안	친수	129+560 ~ 129+790	230	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본구상 : 상류역 홍수조절 및 생물서식처 복원 ○ 선정사유 : 우안 사행유로, 인접 산림녹지와 직접 연결 ○ 기본개념 : 홍수조절용 저류형습지 조성 ○ 공간관리계획 : 저류형 습지 및 생물서식처 조성, 레저 및 체육시설
	미호	좌안	복원	대청댐 하류부	2,060	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본구상 : 기존 서식처 자원의 보전 및 복원 ○ 선정사유 : 좌안 사행유로, 인접 산림녹지 ○ 기본개념 : 산림생태계와 하천생태계의 연결 ○ 공간관리계획 : 하반림군식, 생물서식처 조성, 저류형습지 조성

【표 7.1-11】 금강상류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
금강상류	옥천	좌안	복원	(226+030 ~227+130) (230+385 ~231+450)	2,150	○ 친환경 둔치정비 ○ 고수부지는 초지 및 자갈밭으로 이용 ○ 종다양성 확보를 위한 생물서식공간 조성
	초강	하중도	친수	0+000 ~ 7+000	2,770	○ 친환경 둔치정비로 지역주민과 시민들의 휴식공간 확보 ○ 수변 식생대를 보전하고 하중도내 경작지 철거후 하반림 등 생물 서식공간 복원 ○ 주변 경관요소 및 관광지와 연계한 생태관광 루트 거점화
	송호	우안	복원	89+000 ~ 101+110	2,430	○ 유원지(송호국민관광지)로 이용 ○ 고수부지는 초지 및 자갈밭으로 이용 ○ 기존관광지와 연계한 친수공간 조성 ○ 수변녹지 및 시민휴식공간의 확보
	천내	양안	친수, 복원	143+075 ~ 162+000	3,380	○ 고수부지는 초지 및 자갈밭으로 이용 ○ 치수·이수·생태환경 및 친수기능이 확보된 하천 조성 ○ 친자연형 식생 호안 정비로 하천변 초지조성

【주】 ( )는 2002년 금강수계 하천기본계획 측점임

【표 7.1-11(계속)】 금강상류 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
금강상류	저곡	양안	보전	165+000 ~ 172+000	1,340	○ 고수부지는 현재 초지 및 습지로 이용되고 있으며 상수원 보호구역임 ○ 하천고유의 생태적인 기능 및 자정능력을 회복시켜 다양한 생물 서식공간제공 및 수질정화능력 촉진
	방우	양안	복원	192+000 ~ 233+000	5,900	○ 고수부지는 현재 초지 및 습지, 자갈밭으로 이용 ○ 갈대군락 등 정수식물 군락식재로 오염된 하천의 수질 개선
	대유	좌안	복원	390+110 ~ 398+050	1,260	○ 고수부지는 현재 초지 및 습지, 자갈밭으로 이용 ○ 하천생태계를 보전하면서 하천 고유의 기능을 되살릴수 있는 하천공간 조성
	부남	우안	친수	406+000 ~ 409+070	828	○ 상하류에 비하여 저폭이 좁아지는 구간으로 통수단면적의 부족이 우려되는 지구 ○ 고수부지의 육상화가 상당히 진행되어 있음 ○ 불법경작을 방지하고 여가활동을 위한 다목적 공간을 확보하기 위하여 마운딩과 야생화 식생대를 조성하여 쾌적하고 아름다운 자연형 하천으로 조성
	도소	좌안	보전	418+100 ~ 424+000	1,300	○ 용담댐의 수위영향을 많이 받는 지역 ○ 현재 인삼, 고추 등 불법경작이 성행 ○ 천연기념물인 반딧불이가 다량 서식하며, 그 외 삵과 수달, 감돌고기도 조사된 생태적으로 가치가 높은 곳 ○ 생태적으로 건전하고 지속가능한 하천 및 습지생물의 서식처 조성
	감동	우안	복원	433+100 ~ 436+100	600	○ 용담댐의 수위영향을 많이 받는 지역 ○ 사주의 육상화가 진행되어 경작방지 및 통수 단면적의 확보가 필요 ○ 불법 경작방지와 통수단면적의 확보, 생물서식처의 확충 및 자연천이를 위하여 생태수로를 지구내에 도입

【표 7.1-12】 미호천 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역구분	구간(No.)	연장(m)	주요사업내용
미호천	행복	좌안	보전	0+000 ~ 1+330	1,330	○ 구역구분 : 보전 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본개념 : 자연친화적인 호안계획, 테마공간 및 시설물 계획, 탐방로, 관찰시설 등 야생 동식물 및 주변경관이 뛰어난 지역이므로 자연을 친밀하게 접할 수 있는 공간으로 계획 ○ 공간관리계획 : 자연친화적인 호안계획, 테마공간 및 시설물 계획, 탐방로, 관찰시설 등
		우안	보전	1+790 ~ 2+630	840	○ 구역구분 : 보전 ○ 권역분류 : 도시권역 ○ 기본개념 :기존자연식생은 경관 및 생육이 양호하므로 적극적인 개발은 하지 않고 보전함 ○ 공간관리계획 : 미호천 습지조망, 조류관찰, 식물관찰, 관찰시설(조류관찰대, 전망대, 안내해설판), 산책로, 탐방로 등과 의료복지구역의 특성을 감안한 정적인 치유의 공간으로 계획함

【표 7.1-12(계속)】 미호천 지구별 정비방향

하천	하천	안별	구역구분	구간별	안별	도입 시설
미호천	봉암	양안	복원	4+130 ~ 9+090	4,960	○ 구역구분 : 복원 ○ 권역분류 : 미호천권역 ○ 기본구상 : 금강과 미호천의 생태적 연계 ○ 선정사유 : 좌우안의 고수부 및 자연발생식생대, 직선유로의 양안 ○ 기본개념 : 금강합류부를 통해 생물자원을 하류로 연결하는 완충공간 복원 ○ 공간관리계획 : 조류서식처복원, 갈대군락지, 관찰데크, 야생조류원, 식이식물군락지, 홍수조절용 저류형습지, 생태관찰원
	강외	우안	친수	12+060 ~ 15+800	3,740	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 미호천권역 ○ 기본구상 : 사행유로의 유사변동특성을 고려하여 자연적 지형형성과정을 유도 ○ 선정사유 : 부분사행 유로의 우안, 만곡부 주변으로 자연식생대 집단 서식 ○ 기본개념 : 수변부 핵심복원구간과 육지부 이용구간 사이에 완충공간 조성 ○ 공간관리계획 : 습지관찰원, 야생초화원, 수질정화식물원, 비지터센터, 수제만곡부 및 완도조성, 어린이 수변놀이터, 가족캠핑장
	청주1	양안	친수	19+530 ~ 25+710	6,180	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 미호천권역 ○ 기본구상 : 다채로운 문화예술 활동이 이루어지는 다목적 공간 ○ 선정사유 : 사행유로의 좌우안, 선적인 공간의 고수부, 경작지 또는 수변림 형성 ○ 기본개념 : 물과 가까이 접할 수 있는 워터프론트형 수변공간으로 조성 ○ 공간관리계획 : 미호천 문화예술센터, 수변광장, 이벤트광장, 미호천산책로, 트래킹 프로그램, 가벼운 운동공간
	청주2	양안	친수	25+710 ~ 30+390	4,680	○ 구역구분 : 친수 ○ 권역분류 : 미호천권역 ○ 기본구상 : 미호천의 수자원을 활용, 물 중심의 다양한 레크레이션의 장 조성 ○ 선정사유 : 사행유로의 좌우안, 하중도, 사주퇴적지가 망상형태로 존치 ○ 기본개념 : 지역주민을 위한 다양한 여가공간 조성 ○ 공간관리계획 : 주말농장, 명상원, 바람언덕, 노을전망대, 수변무대, 야생초화원, 가벼운 체육시설

【표 7.1-13】 갑천 및 유등천 지구별 정비방향

하천	지구명	안별	구역 구분	구간(No.)	연장 (m)	주요사업내용
갑천	갑천1	양안	-	0+000 ~ 11+725	11,700	○ 친환경 둔치정비, 자전거도로 ○ 산책로, 자전거도로 등의 동선이 단절되지 않도록 계획 ○ 주민들의 접근성 및 이용이 가능하도록 계획 ○ 주민 휴식 및 정서함양 공간 조성 ○ 생태습지원 조성(인근주민 휴식, 산책, 학습공간 이용) ○ 도입시설 : 수변광장, 친수계단, 잔디광장, 수변데크, 횃대, 다목적운동장, 옹벽녹화
	갑천2	양안	-	7+725 ~ 21+745	10,000	○ 친환경 둔치정비, 자전거도로 ○ 기존 체육시설은 존치하고 보조 산책로 및 진입광장 조성으로 동선체계 재정비 ○ 주변 수목원과 연계한 수변 붓꽃원을 조성하여 여러 종류의 붓꽃을 식재하여 관찰 및 학습공간으로 조성 ○ 넓은 고수부지에 축제 및 다양한 문화행사가 열릴 수 있는 수변행사공간 제공 ○ 산책로 주변으로 관찰데크를 조성하여 다양한 생물을 관찰할 수 있는 학습 공간 제공
	갑천3	양안	-	21+745 ~ 대전시계 조동교 (지방하천)	17,900	○ 친환경 둔치정비, 자전거도로 ○ 잔디공원으로 이용되고 있는 고수부지에 지압광장, 물놀이장, 수변스텐드, 친수데크 등을 계획하여 수변 특화공간을 조성 ○ 주거밀집지역은 친수시설정비 및 적극적인 계획을 마련하고 지민을 위한 산책과 휴식공간을 조성 ○ 하천의 쾌적한 이용과 자연생태계 보전을 위해 자연형 여울, 징검여울, 수변데크 등을 설치
유등천	유등천1	양안	-	0+000 ~ 9+190	9,200	○ 친환경 둔치정비, 자전거도로 ○ 보존 위주의 계획 수립 및 하천 종·횡간 생태단절요소의 복원 ○ 구간별 생물서식 공간 및 하천문화 마련 ○ 주민 휴식 및 정서함양 공간 조성 ○ 생태습지원 조성(인근주민 휴식, 산책, 학습공간 이용) ○ 친자연형 수변공원 조성 ○ 제방 도로로 인해 단절된 생태계 연결 계획 수립
	유등천2	양안	-	9+190 ~ 15+600	6,700	○ 뿌리공원과 연계한 하천의 공간 정비로 배움의 장 조성 ○ 유역 내 독특한 생태적 자원의 보존 (갈대군락, 모래자갈밭, 하상 암반노출지역 등) ○ 하천 지역에서 주변의 산림지역으로 이어지는 생태네트워크 체계 구축 ○ 동식물의 서식환경 개선을 통한 생태환경 보존 및 복원 ○ 하천 이용자들에게 친수활동을 증진 및 하천경관 향상을 위해 다양한 수경시설 설치

7.1.4 공종별 정비기법

하천의 공간관리 방안을 바탕으로 하도특성 및 수리특성을 고려하여 치수적 안전성을 확보하고, 하천환경 개선을 위해 다음과 같이 공종별 정비기법을 살펴보았다.

가. 제방 및 호안

제방 및 호안은 상류에서 발생한 홍수를 안전하게 하류로 소통시키기 위한 치수 목적으로 조성된 구조물로서 홍수시 붕괴나 국부세굴이 발생하지 않도록 내구성이 보장된 형태와 재질로 구성되어져야 한다. 또한 제방축조시 법선은 자연지형을 최대한 고려하고, 제방경사도 완경사로 하여 접근성 및 생태적 연속성을 확보하여야 한다.

【표 7.1-14】 제방 및 호안 정비기법

구분	세부내용
평면계획	○ 하구부가 아닌 구간에서는 법선을 가급적 직선화하지 않고, 가능한 자연형태의 법선 형태를 유지할 수 있도록 한다. ○ 하천 재정비가 필요한 곳에는 원래 하천의 연장과 비슷한 연장이 되도록 평면 하도계획을 수립하되 하천기본계획에 준하여야 한다.
횡단계획	○ 호안 천정부는 가급적 자동차 도로 등을 배제하고 경관 확보가 가능하도록 산책로 등 소도로에만 국한하도록 계획한다. ○ 제내지 법면 혹은 호안 어깨부분에서는 호안의 형태와 식재의 특성을 고려하여 식재도 검토한다.
종단계획	○ 행정구역 경계하천에서 호안 및 고수부지 형태의 연속성을 유지할 수 있도록 한다.

호안은 콘크리트 블록 등 인공적인 재료보다는 자연친화적 재료를 이용하고, 하천생태계의 다양한 서식환경 조성을 위해 치수적 안정성이 확보되는 한도 내에서 되도록 식생 등 자연재료를 이용하여야 하며 금회 과업구간에 적용 가능한 호안공법은 【표 7.1-15】와 같다.

【표 7.1-15】 자연형 환경 호안공법

호안공법명	특 징	적 용 범 위	사 용 재 료
돌망태와 식생블럭을 이용한 호안	- 기성의 콘크리트 제품이나 블록을 이용하므로 시공이 용이 - 콘크리트 호안블럭 사용으로 호안보호 기능 증대 - 돌망태에 의한 하상 인근에서의 세굴 저감효과 증대	- 유속이 빠른 급류부에 시공가능 - 수충부, 비수충부에 적용가능	- 돌망태, 깬잡석, 망눈 - 배면매트, 저면매트 - 밑다짐용 사석, 자갈 - 식생블럭, 호박돌 - 피복토, 체가름 잡석
어소형 블럭과 자연석을 이용한 호안	- 양호한 자연경관 창출 - 블록에 의한 계단조성으로 접근성 증대 - 사석부설에 의한 세굴 방지효과 증대 - 세굴과 침식에 강함 - 결빙에 의한 동파 우려	- 유속이 빠른 급류부에 시공가능 - 수충부, 비수충부에 적용 가능	- 밑다짐 사석, 깬잡석 - 어소블럭, 저면매트 - 체가름 잡석, 자연석 - 호박돌 및 자갈, 암버럭 - 비탈멈춤공
식생블럭을 이용한 호안	- 콘크리트 블록을 사용하므로 유수에 대한 호안보호기능 증대 - 기성의 콘크리트 블록을 이용하므로 시공이 용이	- 유속이 빠른 급류부에 시공 가능 - 수충부, 비수충부에 적용 가능	- 식생블럭, 피복토, 사석 - 수생식물, 체가름 잡석 - 호박돌 및 자갈
돌망태와 깬돌을 이용한 호안	- 사용재료의 확보와 시공이 용이 - 깬돌의 계단쌓기로 친수성 및 접근성 용이 - 재폭기에 의한 수질정화 - 세굴과 침식에 강함	- 수충부에 적용 가능 - 급류부, 준급류부에 적용 가능	- 돌망태, 앙카매트, 피복토 - 수변식물, 깬잡석, 망눈 - 배면매트, 밑다짐용 사석 - 자연석(깬돌)
자연석에 의한 자연형 호안	- 자연석 배치에 따른 다양한 자연경관 창출 - 시공과 사용재료의 확보 용이 - 수변으로의 접근 용이 - 밑다짐용 사석에 공극이 많아 수생생물 서식처 제공	- 급류부, 준급류부에 적용 가능	- 암버럭, 잡석, 호박돌 - 자갈, 밑다짐용 잡석 - 자연석, 깬잡석, 저면매트 - 배면매트, 수변식물
복토와 수변 식물을 이용한 자연형 호안	- PC- T형 말뚝으로 인한 공간활용 극대화 - 세굴과 침식에 비교적 강함 - 현 지형에 자생하는 식생을 그대로 이용 - 호안머리공을 초지로 대체함으로 자연적이고 일체적인 자연환경 창출	- 급류부, 준급류부에 적용 가능	- 양질의 복토, 나무말뚝 - 배면매트, 체가름 잡석 - 잔디, 수변식물 - 밑다짐 사석, 저면매트 - 호박돌 및 자갈 - PC- T형 말뚝 - 콘크리트 블록

나. 보 및 낙차공

보 및 낙차공은 경사를 완화하여 흐름을 제어하고 하상세굴을 방지하기 위해 설치되며, 경우에 따라 취수목적을 위해 설치된 하천횡단 시설물이다.

따라서 보 및 낙차공은 하천의 상·하류의 연속성을 단절함으로서 어류의 상·하류의 이동을 저해하게 되므로 하천 주변을 포함한 하천경관이나 하천생태계의 서식환경 및 어류의 이동을 배려하여 시설물을 배치하고 적절한 구조와 재질을 선택하여야 한다.

【표 7.1-16】 보 및 낙차공 정비

구 분	유 의 사 항	비고
평면계획	○ 하천횡단 시설물인 고정보나 낙차공은 가급적 횡단 시설물 전체가 어도화 되도록 계획하는 것이 바람직하다. ○ 횡단 전체 어도의 설치가 곤란한 가동보의 경우에 있어서는 낙차식 등 적절한 어도의 배치 및 구조를 계획한다.	
횡단계획	○ 갈수시에도 일정 유량이 유지되도록 하는 구조로 설계하여 어류의 이동이 가능하도록 한다.	
종단계획	○ 유량확보에 도움을 주며, 수분 유지기간을 늘려 습지 조성을 활성화 시키는 역할로 계획한다. ○ 보는 낙차공에 의해 소의 조성이 가능하도록 하고 갈수시에도 어류가 피난할 수 있는 수심이 확보 되도록 계획한다.	
재 료	○ 나무, 거석, 기타 친자연적 재료를 사용하여 다공질 구조를 형성시킴으로서, 어류의 서식처와 수질정화의 기능 및 중도, 여울, 웅덩이의 자연형성을 유도한다.	

다. 여울 및 소

유속이 빠른 여울(瀨)은 폭기 작용을 통하여 용존산소량을 증가시키고, 유속이 빠른 구간에 정착되는 부착조류 등에 의해 특정 수생생물의 먹이를 제공하며, 유속이 느린 소(沼)는 각종 영양물질과 부착조류 등이 풍부하여 어류를 비롯한 수생생물의 서식처를 제공하고, 홍수시는 물론 가뭄시에도 어류의 피난처를 제공하기도 한다.

특히, 여울과 소의 연속구조를 조성하여 하도의 안정성 확보에 대한 효과를 높일 수 있으며, 하상형태와 하천생태계에 따른 여울과 소의 특징은 다음 【표 7.1-17】과 같다.

【표 7.1-17】 여울과 소의 특징

하상형태		소	여 울		비고
			평여울	빠른 여울	
수 심		깊다	얕다	얕다	
수 면		파랑이 생기지 않음	무늬결 파랑이 생성	거품이 있는 파랑 생성	
유 속		느리다	빠르다	매우 빠르다	
저니질		모래	작은 자갈과 박혀있는 돌	굵은 자갈과 하상에 노출된 돌	
하천 생태계	어류	대형 어류 및 치어류	중형 어류	소형 어류	
	곤충	서식수는 적다	날도래류가 특히 많다	날도래류가 많다	
	기타	조개류, 침수 식물	조류	조류	

7.2 하도계획

하도는 하천의 유수가 소통하는 토지공간을 말하며 통상 제방 또는 하안과 하상으로 둘러싸인 부분을 가리킨다. 하도계획은 결정된 계획홍수량을 안전하게 유하시키기 위해 하상 굴착, 제방 축조, 수제 등에 의해 하도 통수 단면적을 증대시키거나, 하도 법선의 수정, 첩수로 건설 등에 의해 홍수소통을 원활히 할 목적으로 하천 특성, 하천 주변의 토지이용 상황, 하천개발과 자연환경과의 조화, 홍수와 유사 피해경감, 그리고 공사비 등을 비교·검토하고 구체적으로 하천시설물 계획을 세우는 것을 말한다.

또한, 하도계획은 하천 고유의 선형과 공간을 고려하여 사수역, 사행, 안정하도, 자연하도, 하천환경을 보전하는 방향으로 설계해야 하고, 계획홍수 이상을 소통·저류시킬 수 있도록 습지, 홍수터 등 하천고유의 저류능력을 보전하는 방향으로 설계해야 한다.

또한, 하도는 하천이 이송한 유사로 이루어져 있으며 물의 흐름에 따라 이들 유사도 끊임없이 이동하고 시간과 공간에 따라 변동한다. 따라서 하천을 개수하고자 할 때는 이러한 하도의 변동특성을 고려하여 안정된 하도를 설계하고 유지할 수 있는지가 중요한 문제이다.

하도계획은 평면계획, 종단계획, 횡단계획으로 구분할 수 있으며, 이들 계획은 별개의 계획으로 수립할 수 없으며 상호 연관성을 가지고 계획을 수립하여야 한다. 하도의 평면계획은 계획홍수량이 안전하게 유하할 수 있도록 하천이용의 증대와 자연환경의 보전 및 연안지역의 토지이용현황 등을 고려한 하도의 선형계획과 지류하천 합류부의 형상 계획 등을 의미한다.

하도의 종단계획은 일반적으로 안정하상을 검토하여 계획하상경사 및 계획하상고를 결정하는 것이며, 하도의 횡단 계획은 안정하도단면을 검토하고, 계획하폭, 저수로폭, 홍수터 및 고수부지 높이, 만곡부 횡단형 등을 계획하는 것을 의미한다.

7.2.1 하도정비 계획

가. 하도정비 계획 현황

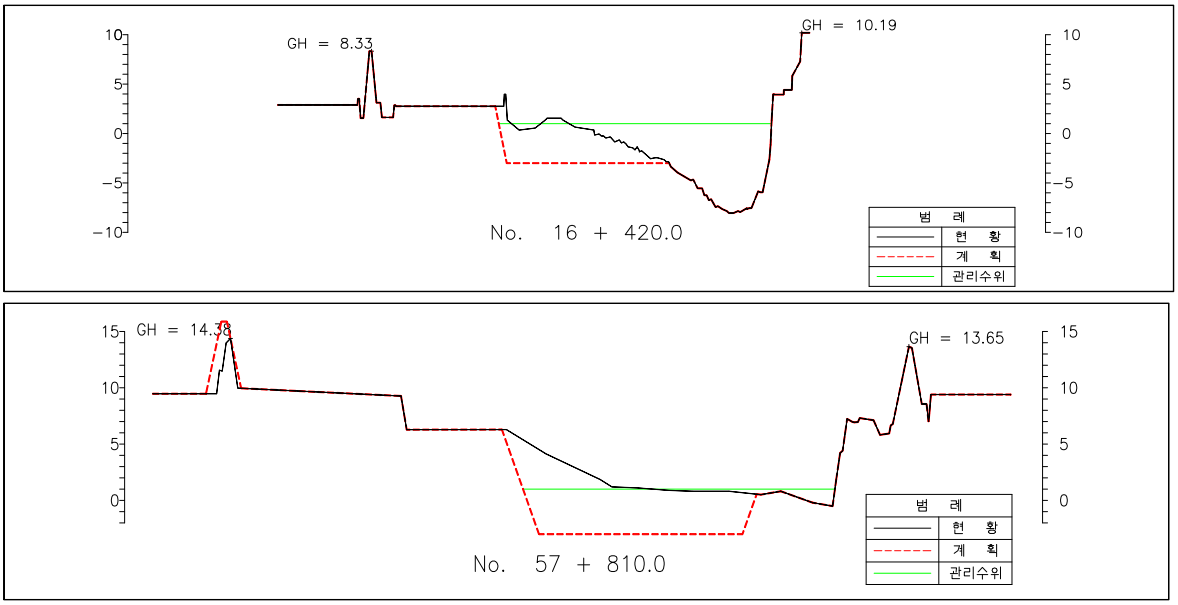
본 과업에서 하도정비 계획은 "4대강 살리기 마스터 플랜"의 내용을 반영하여 금강 대청댐 하류구간의 하도정비 계획을 수립하였으며, 하도정비 계획시 저수로 계획은 "4대강 살리기 마스터 플랜"의 계획하상고를 기준으로 굴착고를 결정하였고, 저수로 경사는 1 : 5 이상으로 완만하게 계획하였다.

저수로 폭은 【표 7.2-1】에서 보는 바와 같이, 기존 저수로 폭 및 친수공간 조성 계획 등을 종합적으로 고려하여 결정하였으며, 대부분 구간에서 현 저수로폭을 유지하는 것으로 계획하였다. 일부 저수로폭이 협소한 구간에 대해서는 고수부지를 정비하여 저수로폭을 확보하는 것으로 계획을 수립하였다. 저수로의 선형은 기존 저수로 유심부를 기준으로 유심부의 대안측을 굴착하는 것으로 계획하였으며, 기존 제방의 안정성을 침해할 수 있는 구간에 대해서는 기존 시설물 안전성을 저해하지 않도록 계획을 수립하였다. 하도정비 계획은 사업시행단계에서 제방 안정성, 지류 합류부 개선 등을 고려하여 재검토할 필요가 있다.

【표 7.2-1】 금강 하류부 계획 저수로 폭

단위 : m

하천명	구간	측점 (No.)	하폭	저수로폭	계획 저수로폭
금강하류	하구 ~ 논산천 합류점	0+000 ~ 33+830	850 ~ 1,700	170 ~ 1,500	300 ~ 1,500
	논산천 합류점 ~ 부여보	33+830 ~ 58+570	550 ~ 1,300	180 ~ 500	250 ~ 500
	부여보 ~ 금강보	58+570 ~ 81+980	350 ~ 1,400	180 ~ 650	220 ~ 650
	금강보 ~ 금남보	81+980 ~ 100+710	300 ~ 800	180 ~ 450	200 ~ 450
	금남보 ~ 행복도시시점	100+710 ~ 111+400	250 ~ 1,200	130 ~ 500	300 ~ 500
	행복도시시점 ~ 조정지댐	111+400 ~ 130+470	200 ~ 350	150 ~ 250	150 ~ 250



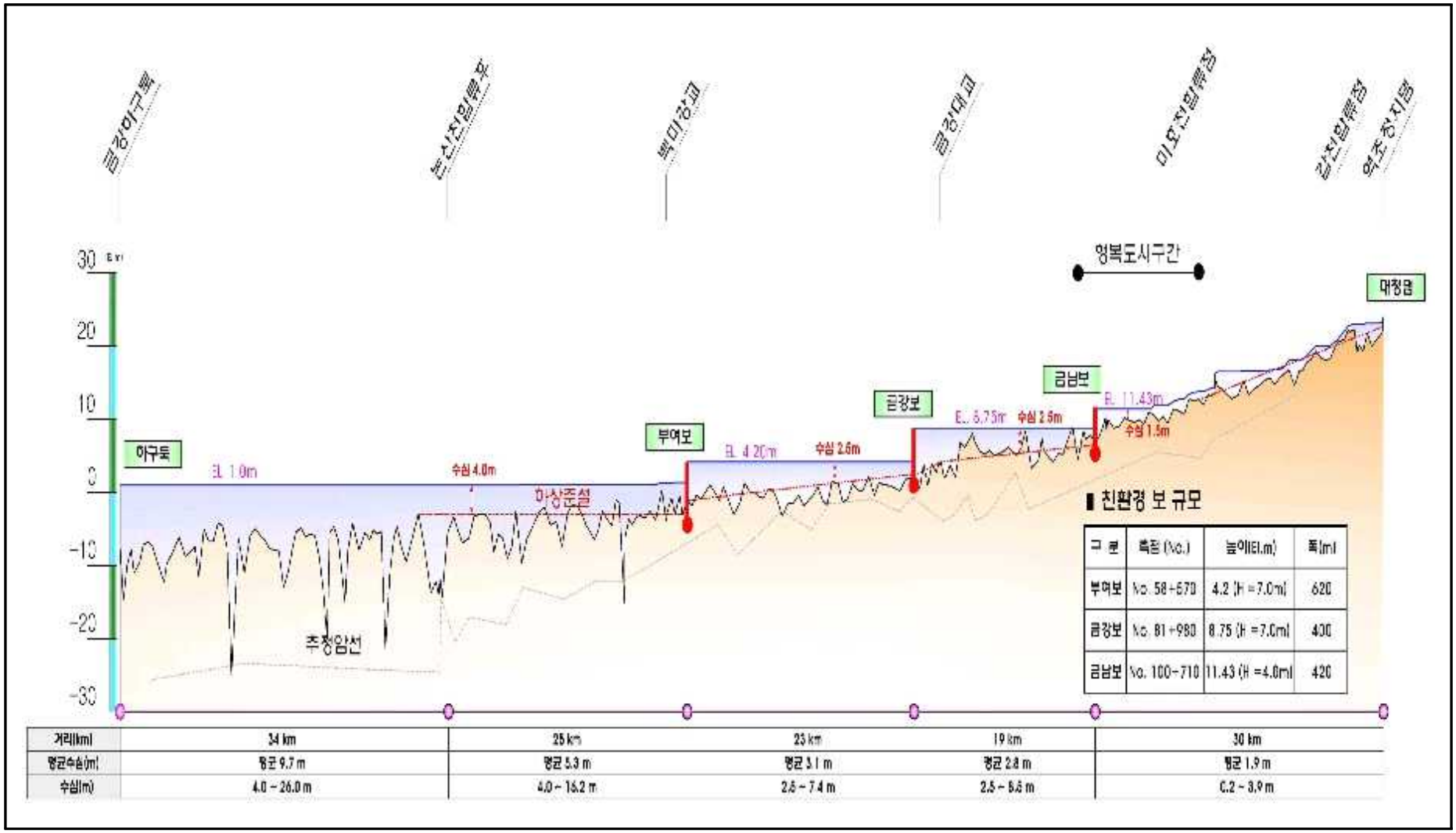
【그림 7.2-1】 하도정비구간 대표단면

금회 하도정비로 인한 준설량은【표 7.2-2】에서 보는 바와 같이, 전체 약 4,560만톤으로 나타났으며, 구간별로는 논산천 합류점에서 부여보 구간이 약 1,676만㎥으로 가장 많은 것으로 나타났고, 부여보에서 금강보 구간(약 975만㎥), 하구에서 논산천(약 823만㎥) 순으로 나타났다.

【표 7.2-2】 하도준설계획 현황

하천명	구간	측점 (No.)	연 장(km)	준설량(천㎥)	비 고
금강하류	합 계		130.47	45,631.6	
	하구 ~ 논산천 합류점	0+000 ~ 33+830	33.83	8,230.8	
	논산천 합류점 ~ 부여보	33+830 ~ 58+570	24.74	16,764.0	
	부여보 ~ 금강보	58+570 ~ 81+980	23.41	9,750.9	
	금강보 ~ 대교천 합류점	81+980 ~ 98+360	16.38	5,927.4	
	대교천 합류점 ~ 행복도시시점	98+360 ~ 111+400	13.04	2,572.0	
	행복도시시점 ~ 조정지댐	111+400 ~ 130+470	19.07	2,386.5	

하도정비시 계획하상고는 【그림 7.2-1】 및 【그림 7.2-2】에서 보는 바와 같이 일부 구간에서는 최심하상고 이하로 하상을 준설하였으며, 일부 구간은 고수부지를 준설하는 것으로 계획하였다. 이때 하상경사는 계획하상 경사가 될 수 있도록 계획하였다.



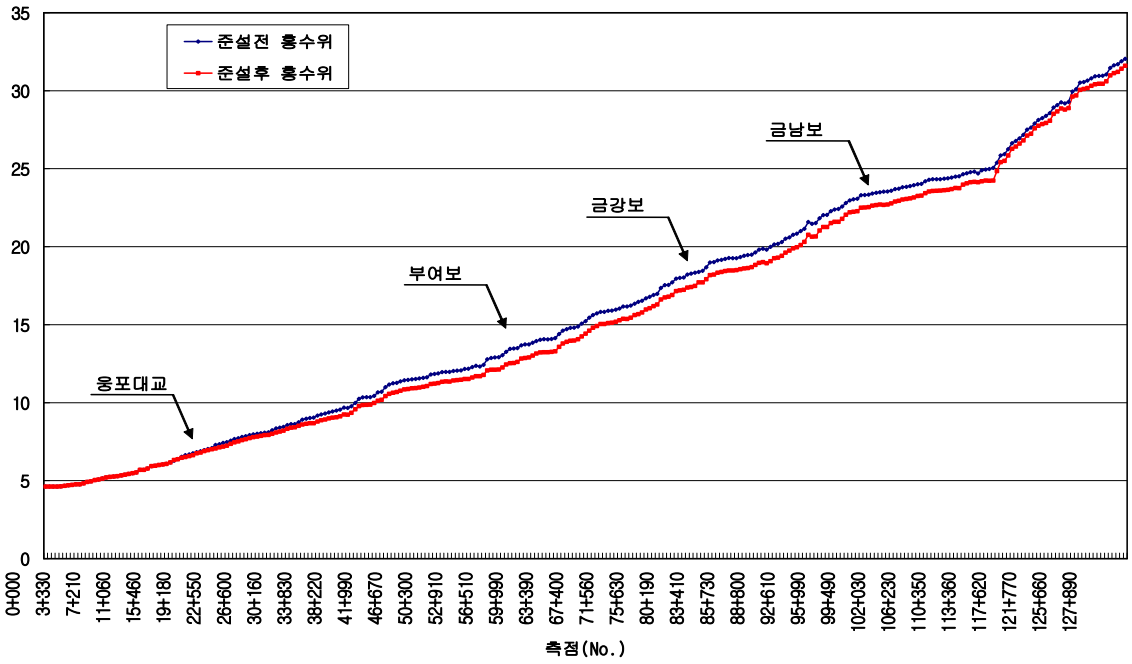
【그림 7.2-2】 하도준설계획 종단도

나. 하도정비에 따른 영향검토

하도정비에 따른 홍수위 영향검토 결과 【표 7.2-3】 및 【그림 7.2-3】에서 보는 바와 같이, 하도준설에 따라 금강 본류 전체적으로 평균 약 0.53m 수위가 저하되는 것으로 나타났으며, 최대 홍수위 저하는 약 0.93m로 나타났다. 각 측점별 홍수시 수위 및 유속 변화는 【표 7.2-4】와 같다.

【표 7.2-3】 하도준설에 따른 구간별 영향검토 결과

하천명	구간	측점 (No.)	연 장 (km)	수위차(m)			비 고
				최대	최소	평균	
금강하류	합 계		130.47	0.93	-0.04	0.53	
	하구 ~ 논산천 합류점	0+000 ~ 33+830	33.83	0.38	-0.04	0.10	
	논산천 합류점 ~ 부여보	33+830 ~ 58+570	24.74	0.93	0.37	0.58	
	부여보 ~ 금강보	58+570 ~ 81+980	23.41	0.88	0.68	0.80	
	금강보 ~ 대교천 합류점	81+980 ~ 98+360	16.38	0.92	0.66	0.81	
	대교천 합류점 ~ 행복도시시점	98+360 ~ 111+400	13.04	0.85	0.72	0.04	
	행복도시시점 ~ 조정지댐	111+400 ~ 130+470	19.07	0.81	0.31	0.48	



【그림 7.2-3】 하도준설에 따른 홍수위 비교도

【표 7.2-4】 금강하류 준설 전·후 수위, 유속변화

측 점	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비 고
			준설전	준설후	차이	준설전	준설후	차이	
	구간	누가	100년빈도 (EL.m) ①	100년빈도 (EL.m) ②	①-②	100년빈도 (m/s) ③	100년빈도 (m/s) ④	③-④	
0+000	0	0	4.62	4.62	0.00	1.83	1.83	0.00	금강하구둑
0+350	350	350	4.62	4.62	0.00	0.90	0.90	0.00	
0+720	370	720	4.62	4.62	0.00	1.00	1.00	0.00	길산천합류후
1+140	420	1,140	4.62	4.62	0.00	1.25	1.25	0.00	길산천합류전
1+480	340	1,480	4.63	4.63	0.00	1.37	1.37	0.00	
2+020	540	2,020	4.67	4.67	0.00	1.30	1.30	0.00	
2+450	430	2,450	4.70	4.70	0.00	1.28	1.29	-0.01	
2+920	470	2,920	4.73	4.73	0.00	1.27	1.27	0.00	
3+330	410	3,330	4.76	4.76	0.00	1.30	1.30	0.00	
3+780	450	3,780	4.76	4.76	0.00	1.70	1.70	0.00	옥포수위표
4+240	460	4,240	4.84	4.83	0.01	1.68	1.68	0.00	
4+580	340	4,580	4.92	4.92	0.00	1.57	1.57	0.00	금강대교
4+860	280	4,860	4.95	4.95	0.00	1.57	1.58	-0.01	
5+390	530	5,390	5.04	5.04	0.00	1.35	1.35	0.00	
6+110	720	6,110	5.08	5.07	0.01	1.48	1.48	0.00	
6+750	640	6,750	5.15	5.14	0.01	1.39	1.39	0.00	
7+210	460	7,210	5.20	5.20	0.00	1.26	1.26	0.00	
7+740	530	7,740	5.24	5.24	0.00	1.30	1.30	0.00	
8+160	420	8,160	5.27	5.27	0.00	1.35	1.35	0.00	
8+670	510	8,670	5.29	5.29	0.00	1.61	1.61	0.00	
9+170	500	9,170	5.34	5.34	0.00	1.61	1.62	-0.01	
9+640	470	9,640	5.39	5.39	0.00	1.63	1.63	0.00	
10+130	490	10,130	5.43	5.43	0.00	1.77	1.77	0.00	
10+600	470	10,600	5.48	5.48	0.00	1.90	1.90	0.00	
11+060	460	11,060	5.53	5.53	0.00	2.06	2.06	0.00	
11+520	460	11,520	5.70	5.70	0.00	1.38	1.38	0.00	
12+250	730	12,250	5.70	5.70	0.00	1.76	1.76	0.00	
12+850	600	12,850	5.78	5.78	0.00	1.80	1.80	0.00	
13+450	600	13,450	5.93	5.93	0.00	1.38	1.38	0.00	원산천합류후
13+970	520	13,970	5.96	5.96	0.00	1.53	1.53	0.00	원산천합류전
14+490	520	14,490	6.01	6.01	0.00	1.58	1.58	0.00	
15+020	530	15,020	6.04	6.04	0.00	1.84	1.84	0.00	
15+460	440	15,460	6.08	6.08	0.00	2.07	2.07	0.00	
15+960	500	15,960	6.17	6.17	0.00	2.12	2.12	0.00	
16+420	460	16,420	6.28	6.32	-0.04	2.03	1.72	0.31	
16+910	490	16,910	6.38	6.37	0.01	2.07	1.80	0.27	
17+380	470	17,380	6.53	6.47	0.06	1.91	1.70	0.21	웅포대교
17+850	470	17,850	6.63	6.52	0.11	1.81	1.84	-0.03	
18+190	340	18,190	6.68	6.57	0.11	1.80	1.83	-0.03	
18+710	520	18,710	6.76	6.63	0.13	1.77	1.97	-0.20	
19+180	470	19,180	6.83	6.75	0.08	1.73	1.74	-0.01	
19+620	440	19,620	6.88	6.80	0.08	1.83	1.85	-0.02	
20+130	510	20,130	6.96	6.90	0.06	1.91	1.79	0.12	
20+580	450	20,580	7.03	6.96	0.07	2.06	1.79	0.27	입포수위표
21+000	420	21,000	7.09	7.02	0.07	2.34	1.79	0.55	

【표 7.2-4(계속)】 금강하류 준설 전·후 수위, 유속변화

측 점	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비 고
			준설전	준설후	차이	준설전	준설후	차이	
	구간	누가	100년빈도 (EL.m) ①	100년빈도 (EL.m) ②	①-②	100년빈도 (m/s) ③	100년빈도 (m/s) ④	③-④	
21+400	400	21,400	7.29	7.06	0.23	1.88	1.94	-0.06	
21+660	260	21,660	7.34	7.14	0.20	1.89	1.75	0.14	
22+110	450	22,110	7.42	7.18	0.24	1.82	1.88	-0.06	
22+550	440	22,550	7.47	7.24	0.23	1.88	1.94	-0.06	
23+250	700	23,250	7.57	7.36	0.21	1.89	1.95	-0.06	
23+550	300	23,550	7.67	7.46	0.21	1.59	1.63	-0.04	
24+050	500	24,050	7.72	7.52	0.20	1.56	1.61	-0.05	산북천합류후
24+680	630	24,680	7.80	7.60	0.20	1.50	1.55	-0.05	산북천합류전
25+330	650	25,330	7.85	7.66	0.19	1.65	1.69	-0.04	
25+810	480	25,810	7.92	7.73	0.19	1.60	1.64	-0.04	
26+140	330	26,140	7.97	7.79	0.18	1.54	1.58	-0.04	
26+600	460	26,600	8.01	7.83	0.18	1.61	1.65	-0.04	
26+990	390	26,990	8.04	7.88	0.16	1.72	1.67	0.05	
27+400	410	27,400	8.08	7.92	0.16	1.83	1.62	0.21	
27+890	490	27,890	8.10	7.93	0.17	2.18	1.95	0.23	
28+290	400	28,290	8.23	8.01	0.22	1.95	1.83	0.12	
28+630	340	28,630	8.35	8.09	0.26	1.60	1.66	-0.06	
29+030	400	29,030	8.40	8.15	0.25	1.57	1.62	-0.05	
29+570	540	29,570	8.45	8.21	0.24	1.72	1.78	-0.06	
30+160	590	30,160	8.56	8.33	0.23	1.45	1.50	-0.05	
30+830	670	30,830	8.62	8.40	0.22	1.43	1.47	-0.04	
31+400	570	31,400	8.63	8.42	0.21	1.95	1.78	0.17	
32+120	720	32,120	8.74	8.52	0.22	2.16	1.81	0.35	
32+590	470	32,590	8.91	8.60	0.31	1.88	1.69	0.19	
32+920	330	32,920	8.97	8.65	0.32	1.92	1.67	0.25	강경수위표
33+060	140	33,060	9.02	8.68	0.34	1.81	1.58	0.23	
33+270	210	33,270	9.04	8.68	0.36	1.88	1.83	0.05	
33+830	560	33,830	9.17	8.79	0.38	1.61	1.62	-0.01	논산천합류후
34+490	660	34,490	9.24	8.87	0.37	1.68	1.65	0.03	논산천합류전
34+920	430	34,920	9.30	8.92	0.38	1.73	1.63	0.10	
35+370	450	35,370	9.38	8.99	0.39	1.53	1.45	0.08	
36+000	630	36,000	9.43	9.04	0.39	1.72	1.53	0.19	
36+560	560	36,560	9.50	9.07	0.43	1.79	1.82	-0.03	
37+010	450	37,010	9.56	9.13	0.43	1.91	1.92	-0.01	
37+710	700	37,710	9.68	9.25	0.43	1.94	1.94	0.00	
38+220	510	38,220	9.66	9.23	0.43	2.79	2.78	0.01	석성천합류후
38+620	400	38,620	9.77	9.35	0.42	2.89	2.82	0.07	반조원수위표
39+050	430	39,050	9.98	9.58	0.40	2.60	2.37	0.23	
39+520	470	39,520	10.25	9.78	0.47	1.77	1.74	0.03	
40+000	480	40,000	10.34	9.85	0.49	1.57	1.64	-0.07	
40+470	470	40,470	10.35	9.86	0.49	1.88	1.95	-0.07	
40+890	420	40,890	10.35	9.88	0.47	2.28	2.24	0.04	
41+490	600	41,490	10.44	9.98	0.46	2.57	2.35	0.22	
41+990	500	41,990	10.66	10.13	0.53	2.15	2.11	0.04	
42+540	550	42,540	10.70	10.18	0.52	2.58	2.41	0.17	

【표 7.2-4(계속)】 금강하류 준설 전·후 수위, 유속변화

측 점	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비 고
			준설전	준설후	차이	준설전	준설후	차이	
	구간	누가	100년빈도 (EL.m) ①	100년빈도 (EL.m) ②	①-②	100년빈도 (m/s) ③	100년빈도 (m/s) ④	③-④	
43+290	750	43,290	11.00	10.42	0.58	2.07	2.01	0.06	
43+850	560	43,850	11.16	10.57	0.59	1.65	1.63	0.02	
44+450	600	44,450	11.24	10.64	0.60	1.50	1.54	-0.04	
45+060	610	45,060	11.27	10.68	0.59	1.73	1.71	0.02	
45+650	590	45,650	11.37	10.77	0.60	1.45	1.53	-0.08	
46+200	550	46,200	11.44	10.85	0.59	1.22	1.28	-0.06	
46+670	470	46,670	11.46	10.88	0.58	1.31	1.33	-0.02	
47+270	600	47,270	11.50	10.92	0.58	1.38	1.40	-0.02	
47+800	530	47,800	11.52	10.94	0.58	1.62	1.68	-0.06	
48+100	300	48,100	11.55	10.97	0.58	1.66	1.75	-0.09	
48+500	400	48,500	11.59	11.02	0.57	1.75	1.70	0.05	
48+970	470	48,970	11.63	11.07	0.56	1.98	1.77	0.21	
49+400	430	49,400	11.80	11.20	0.60	1.36	1.30	0.06	금천합류후
49+820	420	49,820	11.84	11.22	0.62	1.41	1.38	0.03	금천합류전
50+300	480	50,300	11.88	11.26	0.62	1.45	1.46	-0.01	
50+800	500	50,800	11.96	11.34	0.62	1.17	1.27	-0.10	
51+220	420	51,220	11.97	11.37	0.60	1.34	1.30	0.04	
51+540	320	51,540	11.97	11.35	0.62	1.73	1.75	-0.02	
52+090	550	52,090	12.03	11.42	0.61	1.95	1.84	0.11	
52+160	70	52,160	12.05	11.45	0.60	2.02	1.83	0.19	규암수위표
52+180	20	52,180	12.07	11.47	0.60	2.01	1.82	0.19	백제대교(신)
52+540	360	52,540	12.16	11.52	0.64	1.89	1.81	0.08	
52+910	370	52,910	12.18	11.52	0.66	2.12	2.16	-0.04	
53+350	440	53,350	12.28	11.62	0.66	1.98	2.03	-0.05	
53+760	410	53,760	12.36	11.70	0.66	1.82	1.91	-0.09	
54+270	510	54,270	12.32	11.70	0.62	2.60	2.40	0.20	
54+730	460	54,730	12.42	11.78	0.64	2.79	2.52	0.27	
55+320	590	55,320	12.78	12.07	0.71	1.87	1.59	0.28	
55+940	620	55,940	12.86	12.11	0.75	1.93	1.77	0.16	
56+420	480	56,420	12.90	12.12	0.78	2.49	2.36	0.13	백마강교
56+510	90	56,510	12.91	12.13	0.78	2.61	2.44	0.17	
56+970	460	56,970	13.05	12.26	0.79	2.63	2.38	0.25	
57+330	360	57,330	13.26	12.45	0.81	2.23	1.81	0.42	지천합류후
57+810	480	57,810	13.45	12.53	0.92	1.75	1.61	0.14	지천합류전
58+080	270	58,080	13.47	12.54	0.93	1.83	1.83	0.00	
58+570	490	58,570	13.50	12.62	0.88	2.13	2.23	-0.10	부여보
59+060	490	59,060	13.68	12.83	0.85	1.61	1.66	-0.05	
59+520	460	59,520	13.73	12.87	0.86	1.68	1.78	-0.10	
59+990	470	59,990	13.74	12.90	0.84	2.12	2.20	-0.08	
60+510	520	60,510	13.84	13.02	0.82	2.10	2.12	-0.02	
60+950	440	60,950	13.95	13.15	0.80	1.88	1.80	0.08	
61+430	480	61,430	14.03	13.22	0.81	1.80	1.70	0.10	
61+870	440	61,870	14.07	13.23	0.84	1.99	2.05	-0.06	
61+900	30	61,900	14.06	13.24	0.82	2.18	2.17	0.01	왕진교
62+320	420	62,320	14.08	13.26	0.82	2.58	2.52	0.06	

【표 7.2-4(계속)】 금강하류 준설 전·후 수위, 유속변화

측 점	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비 고
			준설전	준설후	차이	준설전	준설후	차이	
	구간	누가	100년빈도 (EL.m) ①	100년빈도 (EL.m) ②	①-②	100년빈도 (m/s) ③	100년빈도 (m/s) ④	③-④	
62+790	470	62,790	14.14	13.29	0.85	2.92	2.98	-0.06	
63+390	600	63,390	14.40	13.58	0.82	2.56	2.56	0.00	
64+040	650	64,040	14.62	13.79	0.83	2.16	2.23	-0.07	
64+510	470	64,510	14.71	13.90	0.81	2.10	2.08	0.02	
65+040	530	65,040	14.79	13.97	0.82	2.29	2.33	-0.04	
65+470	430	65,470	14.81	13.98	0.83	2.73	2.79	-0.06	
66+110	640	66,110	14.88	14.07	0.81	3.21	3.22	-0.01	
66+470	360	66,470	15.07	14.25	0.82	2.93	2.98	-0.05	
66+920	450	66,920	15.23	14.43	0.80	2.77	2.75	0.02	
67+400	480	67,400	15.45	14.62	0.83	2.36	2.47	-0.11	
67+910	510	67,910	15.62	14.81	0.81	1.96	2.05	-0.09	
68+370	460	68,370	15.73	14.92	0.81	1.70	1.82	-0.12	
68+970	600	68,970	15.82	15.04	0.78	1.41	1.50	-0.09	
69+500	530	69,500	15.82	15.05	0.77	1.77	1.77	0.00	
70+100	600	70,100	15.89	15.11	0.78	1.70	1.76	-0.06	
70+610	510	70,610	15.90	15.13	0.77	2.05	2.04	0.01	
71+110	500	71,110	15.96	15.19	0.77	2.11	2.12	-0.01	진두수위표
71+560	450	71,560	16.04	15.28	0.76	2.05	1.99	0.06	
72+060	500	72,060	16.16	15.38	0.78	1.76	1.74	0.02	
72+570	510	72,570	16.16	15.37	0.79	2.17	2.29	-0.12	
73+010	440	73,010	16.22	15.45	0.77	2.30	2.39	-0.09	
73+540	530	73,540	16.34	15.62	0.72	2.25	2.12	0.13	
74+180	640	74,180	16.46	15.68	0.78	2.44	2.57	-0.13	
74+640	460	74,640	16.54	15.79	0.75	2.68	2.77	-0.09	
75+120	480	75,120	16.69	15.97	0.72	2.60	2.62	-0.02	
75+630	510	75,630	16.79	16.06	0.73	2.81	2.88	-0.07	
76+270	640	76,270	16.91	16.19	0.72	3.02	3.05	-0.03	
76+720	450	76,720	16.98	16.30	0.68	3.29	3.10	0.19	
77+320	600	77,320	17.36	16.62	0.74	2.57	2.52	0.05	
77+910	590	77,910	17.53	16.75	0.78	2.34	2.39	-0.05	
78+320	410	78,320	17.55	16.80	0.75	2.61	2.48	0.13	
78+920	600	78,920	17.71	16.91	0.80	2.50	2.52	-0.02	
79+490	570	79,490	17.95	17.16	0.79	1.91	1.83	0.08	
80+190	700	80,190	18.00	17.20	0.80	2.17	2.15	0.02	유구천합류후
80+480	290	80,480	18.03	17.24	0.79	2.70	2.52	0.18	유구천합류전
80+640	160	80,640	18.21	17.38	0.83	2.15	2.09	0.06	
81+120	480	81,120	18.27	17.42	0.85	2.32	2.33	-0.01	
81+610	490	81,610	18.33	17.49	0.84	2.51	2.43	0.08	
81+980	370	81,980	18.38	17.72	0.66	2.65	2.35	0.30	금강보
82+600	620	82,600	18.45	17.71	0.74	3.17	3.10	0.07	
82+980	380	82,980	18.68	17.92	0.76	2.85	2.79	0.06	
83+410	430	83,410	18.99	18.18	0.81	1.97	2.09	-0.12	
83+830	420	83,830	19.01	18.22	0.79	2.19	2.21	-0.02	
84+300	470	84,300	19.12	18.33	0.79	2.01	2.02	-0.01	
84+551	251	84,551	19.16	18.38	0.78	1.94	1.97	-0.03	2007추가측점

【표 7.2-4(계속)】 금강하류 준설 전·후 수위, 유속변화

측 점	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비 고
			준설전	준설후	차이	준설전	준설후	차이	
	구간	누가	100년빈도 (EL.m) ①	100년빈도 (EL.m) ②	①-②	100년빈도 (m/s) ③	100년빈도 (m/s) ④	③-④	
84+700	149	84,700	19.22	18.44	0.78	1.85	1.85	0.00	백제큰다리
84+790	90	84,790	19.27	18.48	0.79	1.63	1.68	-0.05	정안천합류후
85+070	280	85,070	19.26	18.48	0.78	2.09	2.06	0.03	공주수위표
85+220	150	85,220	19.26	18.50	0.76	2.23	2.07	0.16	
85+730	510	85,730	19.34	18.56	0.78	2.27	2.09	0.18	
86+240	510	86,240	19.42	18.61	0.81	2.32	2.21	0.11	
86+500	260	86,500	19.47	18.63	0.84	2.42	2.52	-0.10	공주대교
86+780	280	86,780	19.49	18.69	0.80	2.61	2.50	0.11	
87+280	500	87,280	19.63	18.83	0.80	2.56	2.29	0.27	
87+680	400	87,680	19.81	18.97	0.84	2.14	1.97	0.17	
88+030	350	88,030	19.87	19.01	0.86	2.32	2.28	0.04	신공주대교
88+250	220	88,250	19.81	18.94	0.87	2.95	2.88	0.07	
88+800	550	88,800	19.99	19.07	0.92	2.81	2.95	-0.14	
89+280	480	89,280	20.15	19.26	0.89	2.64	2.71	-0.07	
89+750	470	89,750	20.18	19.30	0.88	3.04	3.07	-0.03	
90+230	480	90,230	20.30	19.42	0.88	3.11	3.17	-0.06	
90+730	500	90,730	20.51	19.62	0.89	2.85	2.96	-0.11	
91+190	460	91,190	20.60	19.75	0.85	2.96	2.93	0.03	
91+720	530	91,720	20.76	19.89	0.87	2.88	2.94	-0.06	
92+160	440	92,160	20.83	19.97	0.86	3.17	3.20	-0.03	
92+610	450	92,610	21.00	20.11	0.89	3.14	3.31	-0.17	
93+060	450	93,060	21.15	20.31	0.84	3.14	3.21	-0.07	
93+510	450	93,510	21.59	20.77	0.82	2.08	2.02	0.06	청벽대교
93+590	80	93,590	21.47	20.64	0.83	2.84	2.89	-0.05	
94+100	510	94,100	21.51	20.66	0.85	3.35	3.52	-0.17	
94+790	690	94,790	21.83	21.04	0.79	2.98	3.02	-0.04	
95+200	410	95,200	22.03	21.27	0.76	2.76	2.67	0.09	불티교
95+390	190	95,390	22.04	21.26	0.78	2.98	2.95	0.03	
95+990	600	95,990	22.28	21.51	0.77	2.68	2.60	0.08	
96+340	350	96,340	22.39	21.60	0.79	2.56	2.56	0.00	
96+870	530	96,870	22.42	21.60	0.82	3.04	3.16	-0.12	
97+390	520	97,390	22.58	21.79	0.79	2.92	2.98	-0.06	
97+810	420	97,810	22.80	22.05	0.75	2.45	2.38	0.07	
98+360	550	98,360	22.97	22.20	0.77	2.21	2.14	0.07	대교천합류후
98+930	570	98,930	23.04	22.24	0.80	2.37	2.43	-0.06	대교천합류전
98+950	20	98,950	23.07	22.28	0.79	2.36	2.31	0.05	
99+490	540	99,490	23.30	22.50	0.80	1.56	1.54	0.02	
99+730	240	99,730	23.31	22.51	0.80	1.59	1.59	0.00	
100+280	550	100,280	23.34	22.54	0.80	1.77	1.77	0.00	용수천합류전
100+710	430	100,710	23.41	22.63	0.78	1.58	1.58	0.00	금남보
101+140	430	101,140	23.46	22.67	0.79	1.50	1.54	-0.04	
101+620	480	101,620	23.49	22.70	0.79	1.61	1.68	-0.07	
101+710	90	101,710	23.53	22.68	0.85	1.69	1.91	-0.22	
101+870	160	101,870	23.54	22.71	0.83	1.93	2.12	-0.19	금남수위표
102+030	160	102,030	23.59	22.78	0.81	1.80	1.90	-0.10	

【표 7.2-4(계속)】 금강하류 준설 전·후 수위, 유속변화

측 점	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비 고
			준설전	준설후	차이	준설전	준설후	차이	
	구간	누가	100년빈도 (EL.m) ①	100년빈도 (EL.m) ②	①-②	100년빈도 (m/s) ③	100년빈도 (m/s) ④	③-④	
102+610	580	102,610	23.70	22.90	0.80	1.52	1.62	-0.10	
103+160	550	103,160	23.72	22.94	0.78	1.72	1.75	-0.03	
103+720	560	103,720	23.81	23.03	0.78	1.46	1.54	-0.08	
104+230	510	104,230	23.84	23.06	0.78	1.65	1.71	-0.06	
104+740	510	104,740	23.88	23.10	0.78	1.76	1.81	-0.05	
105+250	510	105,250	23.94	23.16	0.78	1.76	1.82	-0.06	
105+750	500	105,750	24.01	23.25	0.76	1.66	1.68	-0.02	
106+230	480	106,230	24.03	23.28	0.75	2.02	2.00	0.02	
106+750	520	106,750	24.20	23.43	0.77	1.48	1.61	-0.13	
107+250	500	107,250	24.29	23.54	0.75	1.06	1.14	-0.08	
107+700	450	107,700	24.33	23.58	0.75	0.85	0.91	-0.06	
108+200	500	108,200	24.33	23.59	0.74	0.92	0.99	-0.07	
108+750	550	108,750	24.33	23.60	0.73	1.13	1.11	0.02	미호천합류후
109+400	650	109,400	24.36	23.62	0.74	1.23	1.28	-0.05	미호천합류전
109+900	500	109,900	24.39	23.65	0.74	1.43	1.43	0.00	
110+350	450	110,350	24.43	23.69	0.74	1.50	1.68	-0.18	
110+900	550	110,900	24.49	23.77	0.72	1.57	1.70	-0.13	
111+400	500	111,400	24.52	23.76	0.76	1.90	2.43	-0.53	
111+900	500	111,900	24.65	23.98	0.67	1.63	1.71	-0.08	
112+350	450	112,350	24.71	24.06	0.65	1.56	1.63	-0.07	부강수위표
112+510	160	112,510	24.78	24.14	0.64	1.19	1.22	-0.03	
112+960	450	112,960	24.81	24.16	0.65	1.24	1.32	-0.08	
113+080	120	113,080	24.69	24.14	0.55	2.28	1.67	0.61	2007추가측점
113+360	280	113,360	24.90	24.20	0.70	1.57	1.57	0.00	
113+790	430	113,790	24.94	24.24	0.70	1.80	1.79	0.01	
114+290	500	114,290	24.98	24.23	0.75	2.34	2.57	-0.23	
114+790	500	114,790	25.05	24.24	0.81	3.15	3.72	-0.57	
115+390	600	115,390	25.39	24.85	0.54	3.25	3.48	-0.23	
116+040	650	116,040	25.85	25.42	0.43	2.74	2.77	-0.03	
116+540	500	116,540	25.94	25.51	0.43	3.29	3.40	-0.11	
117+090	550	117,090	26.26	25.85	0.41	3.13	3.26	-0.13	
117+620	530	117,620	26.64	26.28	0.36	2.54	2.55	-0.01	
118+370	750	118,370	26.78	26.42	0.36	3.12	3.21	-0.09	
118+800	430	118,800	26.95	26.61	0.34	3.19	3.26	-0.07	
119+230	430	119,230	27.17	26.82	0.35	3.07	3.15	-0.08	
119+770	540	119,770	27.51	27.13	0.38	2.68	2.80	-0.12	
120+190	420	120,190	27.64	27.25	0.39	2.88	3.02	-0.14	
120+700	510	120,700	27.90	27.59	0.31	2.55	2.46	0.09	매포수위표
121+260	560	121,260	28.13	27.76	0.37	2.24	2.36	-0.12	
121+770	510	121,770	28.25	27.87	0.38	2.56	2.61	-0.05	
122+140	370	122,140	28.39	27.93	0.46	2.77	2.98	-0.21	
122+490	350	122,490	28.57	28.08	0.49	2.82	3.10	-0.28	
122+990	500	122,990	28.93	28.52	0.41	2.28	2.30	-0.02	
123+470	480	123,470	29.08	28.67	0.41	2.20	2.25	-0.05	
124+010	540	124,010	29.26	28.86	0.40	1.80	1.88	-0.08	

【표 7.2-4(계속)】 금강하류 준설 전·후 수위, 유속변화

측 점	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비 고
			준설전	준설후	차이	준설전	준설후	차이	
	구간	누가	100년빈도 (EL.m) ①	100년빈도 (EL.m) ②	①-②	100년빈도 (m/s) ③	100년빈도 (m/s) ④	③-④	
124+460	450	124,460	29.19	28.79	0.40	2.83	2.95	-0.12	
124+960	500	124,960	29.28	28.89	0.39	3.47	3.62	-0.15	갑천합류후
125+660	700	125,660	29.95	29.63	0.32	2.21	2.23	-0.02	갑천합류전
126+420	760	126,420	30.10	29.70	0.40	2.99	2.82	0.17	
126+750	330	126,750	30.52	30.06	0.46	2.51	2.44	0.07	고속철도교
126+800	50	126,800	30.56	30.11	0.45	2.64	2.53	0.11	금강1교
126+960	160	126,960	30.65	30.18	0.47	2.50	2.44	0.06	
127+460	500	127,460	30.80	30.32	0.48	2.73	2.56	0.17	
127+720	260	127,720	30.92	30.41	0.51	2.79	2.78	0.01	금강철교(상)
127+740	20	127,740	30.95	30.45	0.50	2.78	2.77	0.01	금강철교(하)
127+890	150	127,890	30.96	30.45	0.51	3.42	3.51	-0.09	현도교
127+970	80	127,970	31.04	30.60	0.44	3.30	3.20	0.10	
128+370	400	128,370	31.46	30.98	0.48	2.47	2.44	0.03	
128+780	410	128,780	31.63	31.13	0.50	2.27	2.33	-0.06	
129+230	450	129,230	31.70	31.21	0.49	2.66	2.76	-0.10	
129+830	600	129,830	31.89	31.42	0.47	2.86	2.97	-0.11	
130+330	500	130,330	32.05	31.60	0.45	3.04	3.19	-0.15	
130+470	140	130,470	31.77	31.24	0.53	4.45	4.86	-0.41	역조정지댐

7.2.2 특이구간에 대한 대책

하도계획 수립시 하폭 및 저수로 폭이 상·하류에 비해 협소한 지점은 유수의 병목현상 및 수충 발생으로 인해 2차적인 피해가 발생할 우려가 있는 지역에 대해서는 특이구간으로 선정하여 중점적으로 검토하였다.

본 과업대상 지구에서 금강하류 제성지구 및 용안지구는 상·하류에 비해 저수로 폭이 협소하여 유수소통에 지장을 주고 있으며, 미호천의 병천천 합류부의 경우 하폭이 협소하여 홍수소통에 지장을 초래하고 있다. 또한, 금강상류 도파지구는 도로폭 확보 및 통수단면적 확보를 위해 고수부지 절취 계획을 수립하였고 송풍1제의 경우 노후화된 제방에 차수공법을 적용하는 계획을 수립하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

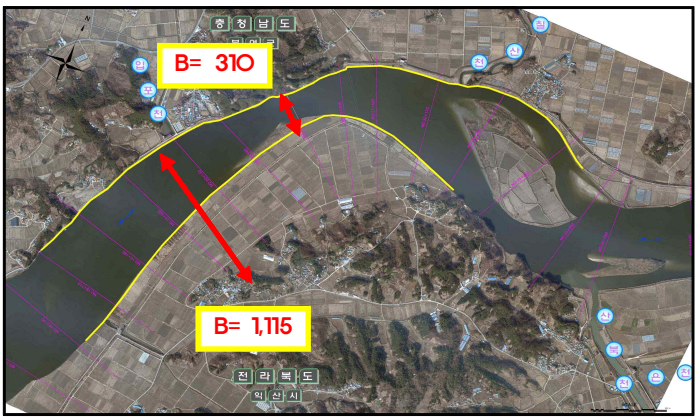
가. 제성 및 용안지구

▮ 대상지구 현황

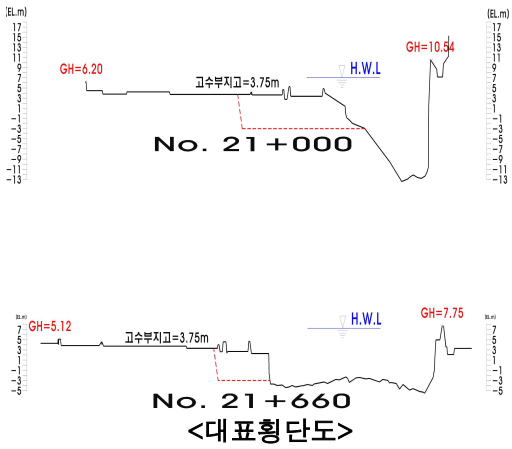
○ 제성지구 현황

제성지구는 무제부 구간으로 지반고가 계획홍수위 이하이고, 저수로 폭이 협소하여 홍수소통에 지장을 초래하고 있으며, 대안측 만곡부 외측에 위치한 입포제 및 유왕제의 세굴로 이로 인해 기존제방의 안전성을 저하시키고 있다.

- 위　　치 : 전북 익산시 웅포면 제성리 일원
- 연　　장 : No. 18+500 ~ No. 22+650, L = 2,860m
- 고수부지 면적 : 1,678,200㎡(농수로 외측 제외시 : 1,135,940㎡)
- 계획홍수위 이하의 무제부 구간이며(민간제 : EL 4.10 m ~ EL. 5.50m), 대부분의 농경지가 계획하폭 산정공식에 의해 산정된 계획 하폭내에 포함됨
- 농경지 표고 : 약 EL. 3.70m



<대상지구 위치도>



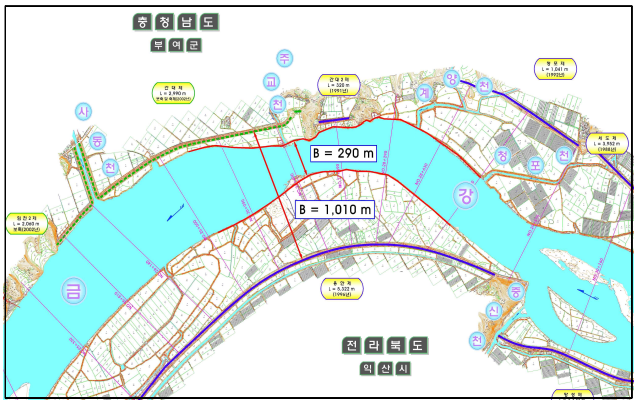
<대표횡단도>

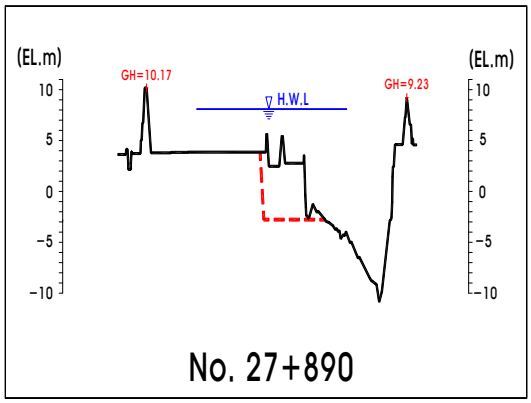
【그림 7.2-4】 제성지구 현황도

○ 용안지구 현황

용안지구는 기성제(용안제)가 축조된 구간으로, 계획하폭은 홍수소통에 지장이 없으나, 상·하류에 비해 저수로폭이 매우 좁아 유수소통에 지장을 초래하고 있는 실정으로 이에 대한 대책이 요구된다.

- 위　　치 : 전북 익산시 웅포면 용안리 일원
- 연　　장 : No. 26+740 ~ No. 28+630, L = 1,890m
- 상·하류 계획하폭 : 약 915 ~ 1,310m





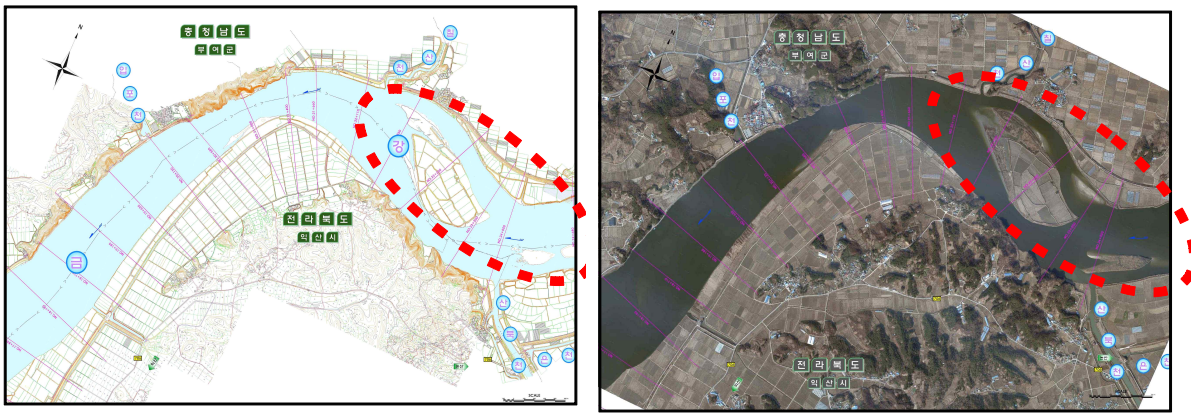
<대상지구 위치도> <대표횡단도>

【그림 7.2-5】 용안지구 현황도

▮ 문제점 분석

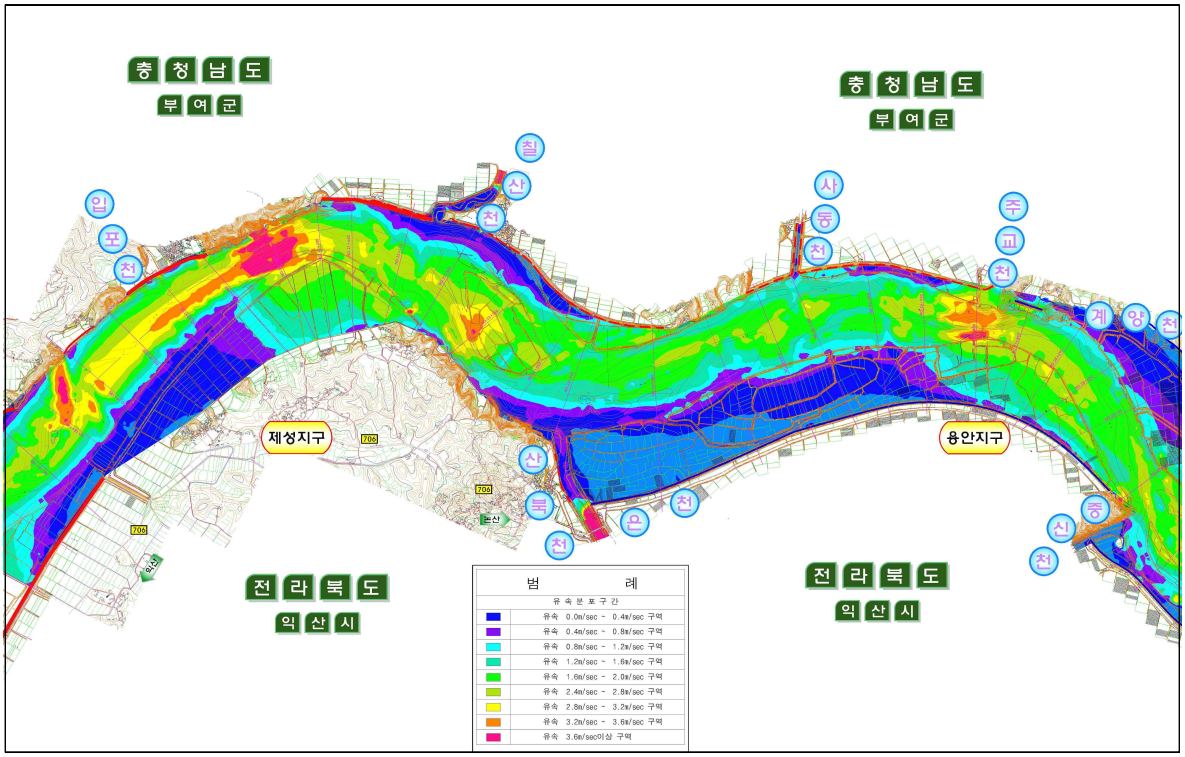
상기 지역은 저수로폭 및 계획하폭이 매우 협소한 구간으로 홍수소통에 지장을 초래하고 있으며, 병목현상으로 인해 【그림 7.2-6】에서 보는 바와 같이 직상류지점에 지속적으로 퇴적이 발생하고 있다. 현상태 흐름특성을 분석한 결과 상기 지구 직상류는 매우 유속이 완만하나, 상기 지구에서는 유속이 4.0 m/s 이상으로 대안측 제방의 저수로에 포락이 발생하는 등 제체 안정성을 저해하고 있는 실정이다.

또한 제성지구의 경우 '02년 하천기본계획에서 축제계획을 수립한 이후 익산지방국토관리청에서 실시설계를 완료하여 공사를 시행할 예정이었으나, 지역주민의 반대로 인해 하천개수공사가 어려운 실정으로 이에 대한 대책 수립이 시급한 실정이다.



'02년 '08년

【그림 7.2-6】 '02년 하천기본계획시와 2008년 1월 현재 평면 비교(제성지구)



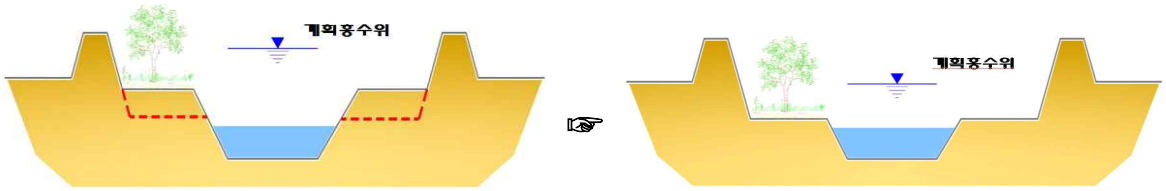
【그림 7.2-7】 현상태 유속 분포도

▮ 하도정비계획 수립

상기 지역에 대해 【표 7.2-5】 및 【그림 7.2-8】에서 보는 바와 같이, 현 저수로 폭이 295m 및 310m인 구간을 600m 이상으로 확보하여 홍수소통을 원활히 하였으며, 하도정비시 저수로 사면경사는 1 : 5 이상의 완경사로 계획하여 저수로 사면의 안정성을 확보하였다. 또한, 굴착심도는 제성 및 용안지구 모두 하구둑 관리수위를 기준으로 수심 4.0m 이상을 확보할 수 있도록 EL. -1.0m까지 굴착하는 것으로 계획하였다.

【표 7.2-5】 하도정비계획 현황

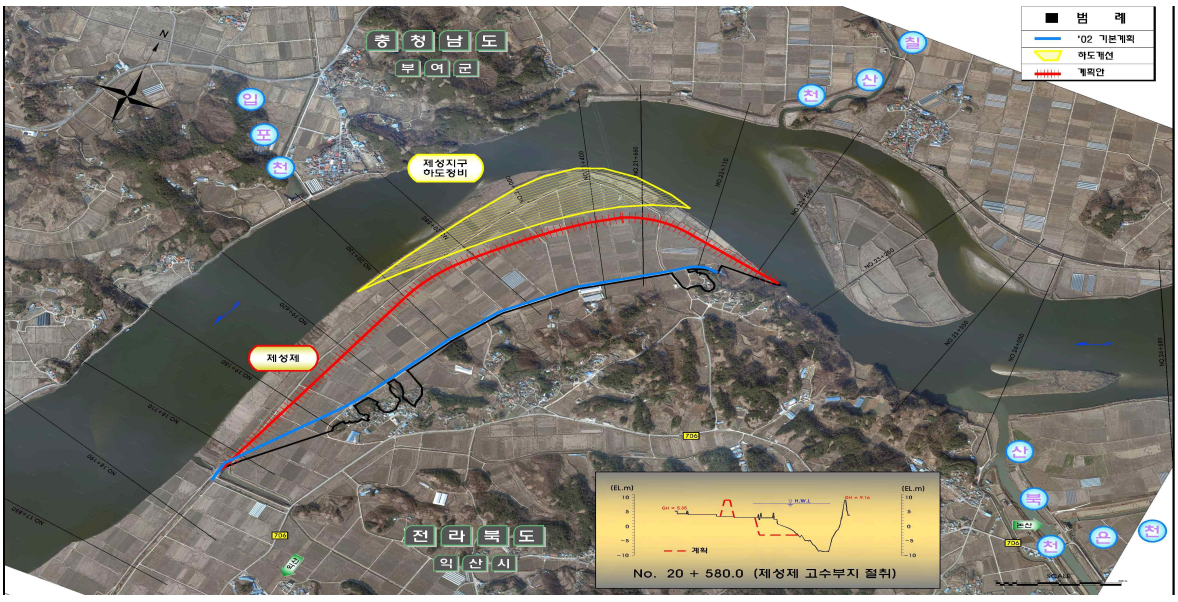
구 분		위 치	하 폭(m)			저수로폭(m)		
			현상태		계 획	현상태		계획
			상·하류	당해 지점		상·하류	당해 지점	
금강	제성	No.20+050 ~ No.22+110	965~1,115	995	625~810	580~660	310	600m이상
	용안	No.26+740 ~ No.28+630	915~1,310	990	915~1,310	438~550	295	600m이상



공사전 공사후

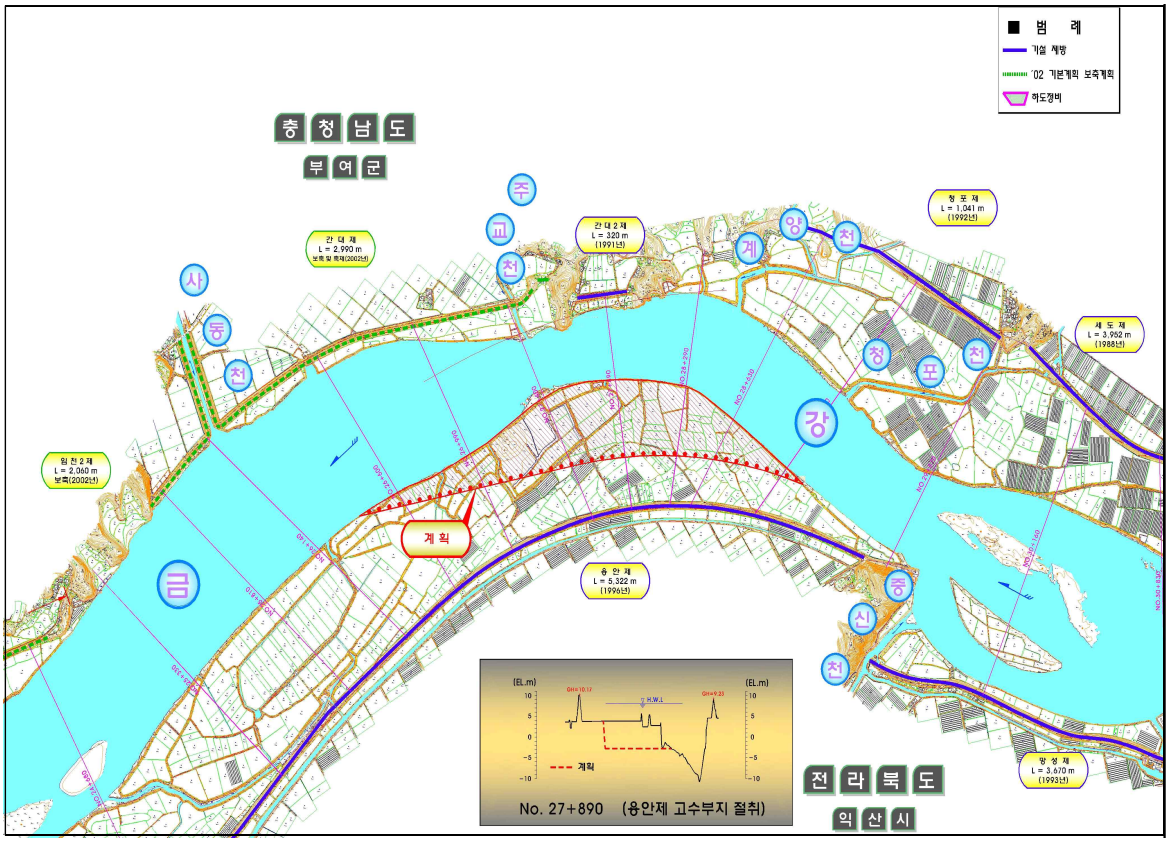
【그림 7.2-8】 하도정비 방법

또한, 제성지구의 경우 현재 무제부로 홍수시 범람 위험이 있어 고수부지 정비 후 제방의 안정성 확보를 위해 50m 이상의 고수부지를 남겨두고 제방을 축제하는 계획을 수립하였다. 상기지역은 【그림 7.2-9】에서 보는 바와 같이, '02년 하천기본계획시 마을진입 도로를 기준으로 축제계획을 수립하였으나, 지역주민의 반대로 공사시행이 어려운 실정으로 지역주민 의견, 익산시 및 익산지방국토관리청 등 관계기관 의견수렴 및 치수적 영향 등을 종합적으로 고려하여 고수부지 편입을 최소화하고 상·하류부에 치수적 영향이 없도록 계획을 수립하였다.



<대표 횡단도>

【그림 7.2-9】 제성지구 개선 계획도



【그림 7.2-10】 용안지구 개선 계획도

▮ 검토결과

하도정비에 따른 효과는 HEC-RAS 모형을 이용하여 수위저감 효과를 검토하였으며, 2차원 FLUMEN 모형을 이용하여 평면적인 흐름특성 변화를 검토하였다.

검토 결과 【표 7.2-6】에서 보는 바와 같이, 하도정비후 홍수위는 100년 빈도를 기준으로 최대 약 0.20m 저감되는 것으로 나타났으며, 상류 40km까지 수위가 저감되는 것으로 나타났다.

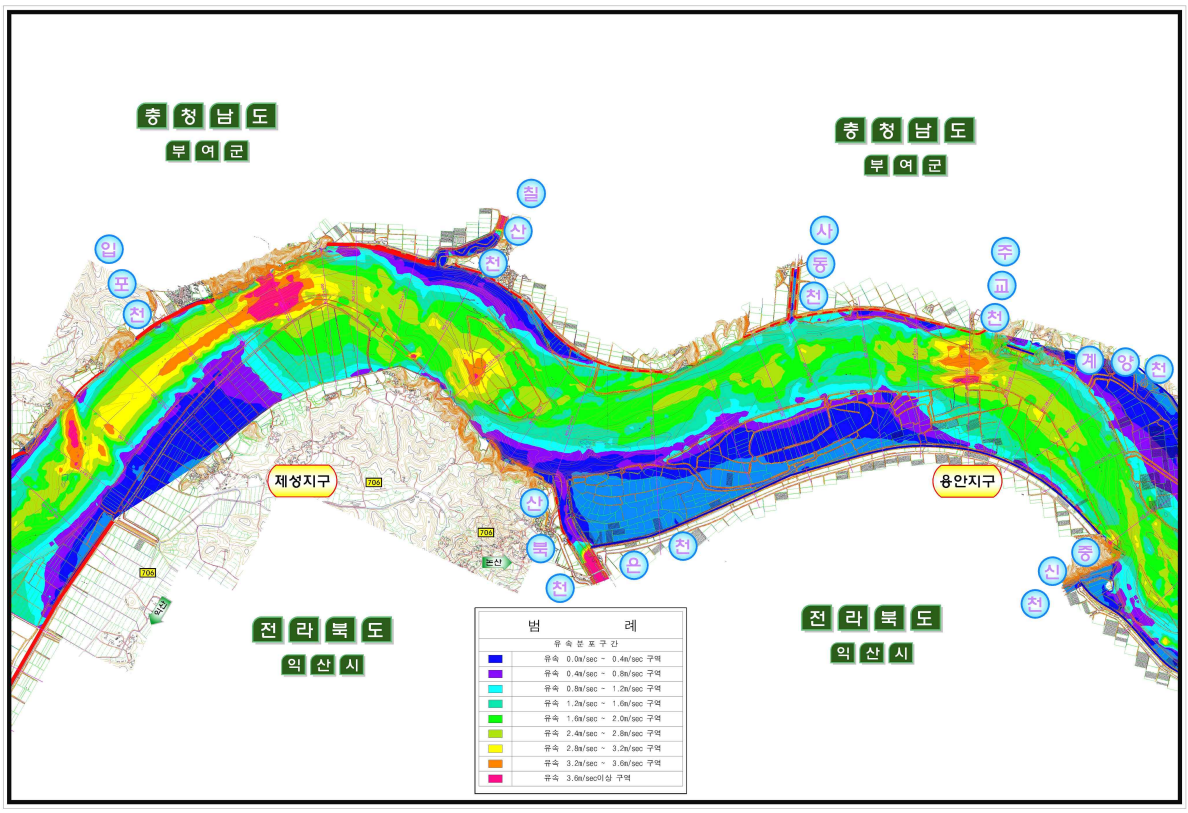
또한, 2차원 모형 분석결과 【그림 7.2-11】 ~ 【그림 7.2-14】에서 보는 바와 같이, 현상태에서는 저수로 폭이 협소한 구간에서 과유속이 발생되는 것으로 분석되었으나, 하도정비후 하도구간의 유속분포가 매우 안정적으로 바뀌었으며, 만곡부 측에 발생하는 수충의 영향도 많이 개선되는 것으로 분석되었다. 【표 7.2-6】의 하도개선에 의한 홍수위 산정결과는 현상태 단면에서 제성지구 및 용안지구 하도정비의 영향만을 고려하여 검토한 내용(금강 하류부 하도준설에 의한 영향 배제)이다.

【표 7.2-6】 하도개선에 의한 100년 빈도 홍수발생시 수위 변화

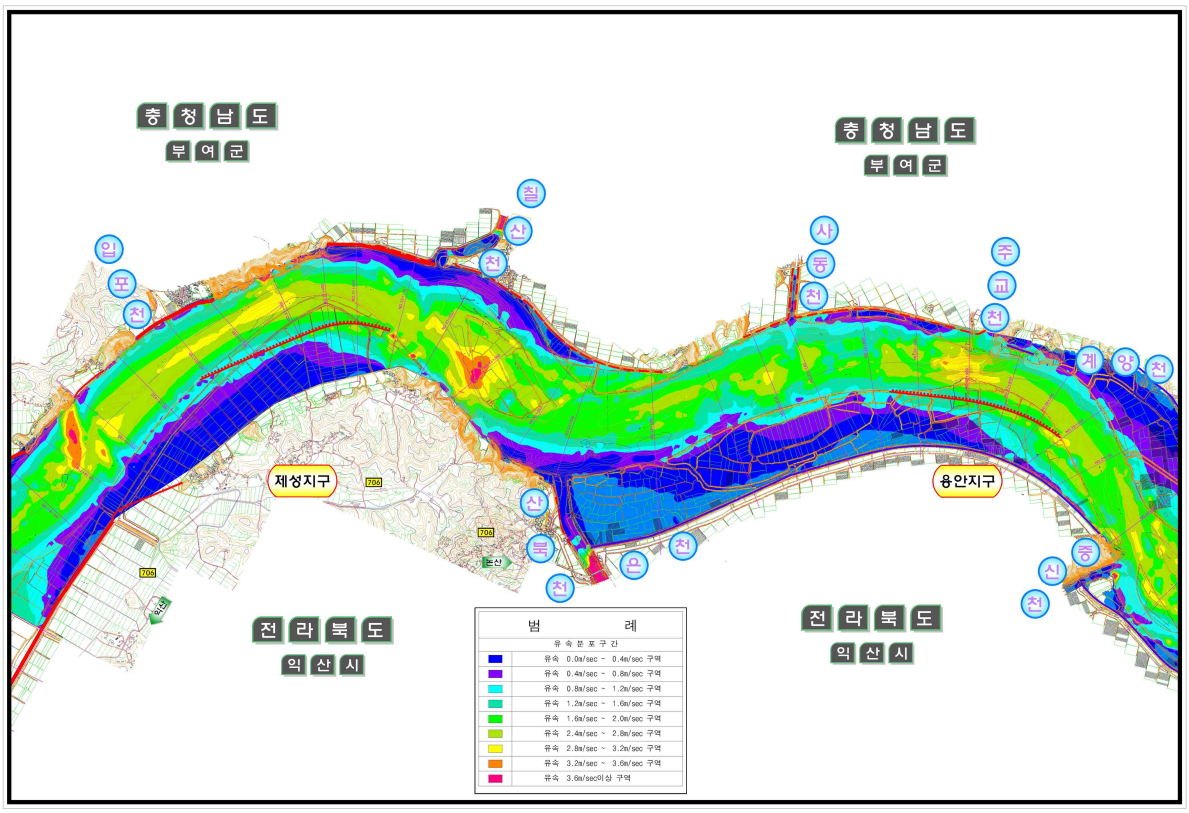
측점	거리		홍수위(EL.m)		차이 (m) ②-①	제방고		비고
	구간	누가	현재 ①	사업후 ②		좌안	우안	
17+380	470	17,380	6.53	6.53	-	8.55	7.59	웅포대교
17+850	470	17,850	6.63	6.63	-	8.84	산	
18+190	340	18,190	6.68	6.68	-	8.71	7.83	
18+710	520	18,710	6.76	6.76	-	-	산	
19+180	470	19,180	6.83	6.83	-	-	-	
19+620	440	19,620	6.88	6.89	0.01	-	산	
20+130	510	20,130	6.96	6.91	-0.05	-	8.70	제성지구
20+580	450	20,580	7.03	7.00	-0.03	-	9.16	〃
21+000	420	21,000	7.09	7.06	-0.03	-	산	〃
21+400	400	21,400	7.29	7.16	-0.13	-	산	〃
21+660	260	21,660	7.34	7.15	-0.19	-	7.75	〃
22+110	450	22,110	7.42	7.26	-0.16	-	7.77	〃
22+550	440	22,550	7.47	7.31	-0.16	산	8.34	
23+250	700	23,250	7.57	7.42	-0.15	산	8.96	
23+550	300	23,550	7.67	7.53	-0.14	산	8.90	
24+050	500	24,050	7.72	7.58	-0.14	9.43	9.12	산북천합류후
24+680	630	24,680	7.80	7.66	-0.14	8.96	8.97	산북천합류전
25+330	650	25,330	7.85	7.72	-0.13	9.74	-	
25+810	480	25,810	7.92	7.79	-0.13	9.69	8.87	
26+140	330	26,140	7.97	7.84	-0.13	9.85	9.49	
26+600	460	26,600	8.01	7.89	-0.12	9.79	9.04	
26+990	390	26,990	8.04	7.93	-0.11	10.02	8.55	용안지구
27+400	410	27,400	8.08	7.97	-0.11	10.00	8.75	〃
27+890	490	27,890	8.10	7.98	-0.12	10.17	9.23	〃
28+290	400	28,290	8.23	8.06	-0.17	10.11	산	〃
28+630	340	28,630	8.35	8.14	-0.21	10.36	산	〃
29+030	400	29,030	8.40	8.20	-0.20	10.24	11.07	
29+570	540	29,570	8.45	8.25	-0.20	산	11.40	
30+160	590	30,160	8.56	8.37	-0.19	10.59	10.41	
30+830	670	30,830	8.62	8.44	-0.18	10.76	10.63	
31+400	570	31,400	8.63	8.44	-0.19	10.73	10.79	
32+120	720	32,120	8.74	8.58	-0.16	11.02	10.83	
32+590	470	32,590	8.91	8.75	-0.16	10.44	10.72	
32+920	330	32,920	8.97	8.82	-0.15	13.63	13.66	황산대교

【표 7.2-6(계속)】 하도개선에 의한 100년 빈도 홍수발생시 수위 변화

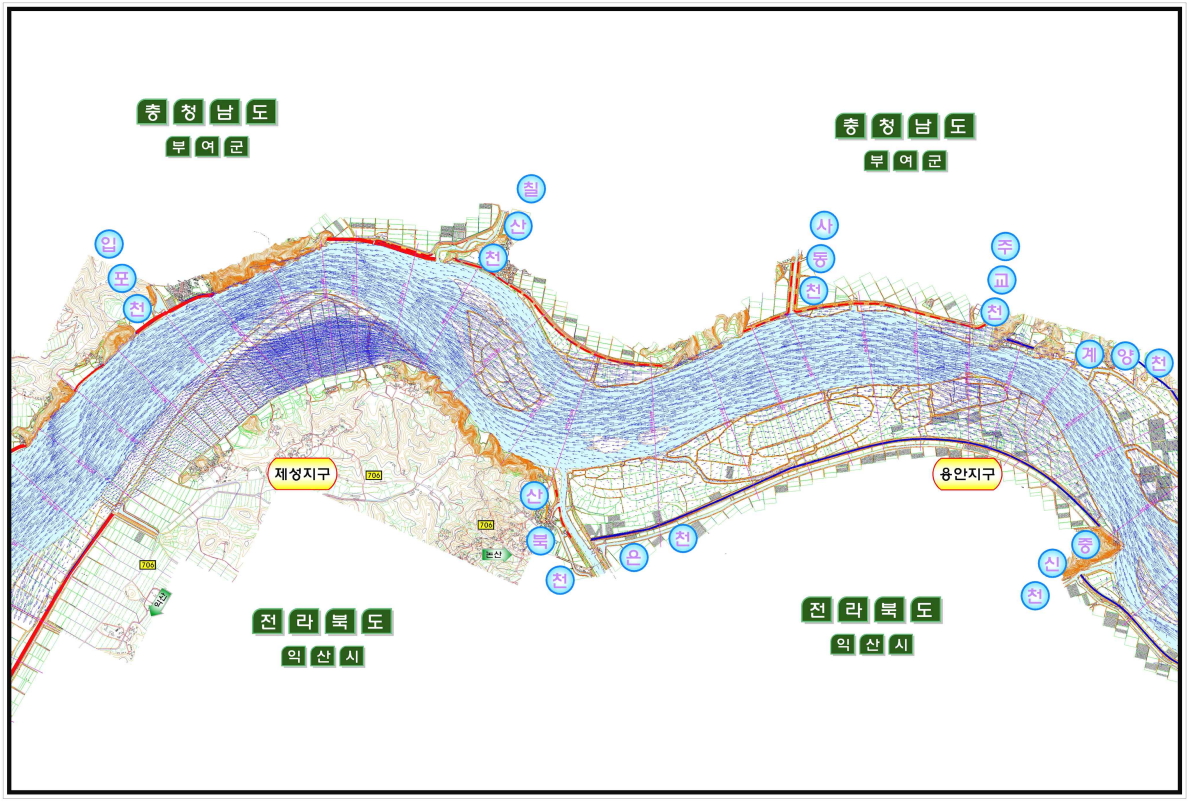
측점	거리		홍수위(EL.m)		차이 (m) ②-①	제방고		비고
	구간	누가	현재 ①	사업후 ②		좌안	우안	
33+060	140	33,060	9.02	8.87	-0.15	8.68	10.76	
33+270	210	33,270	9.04	8.89	-0.15	산	11.01	
33+830	560	33,830	9.17	9.03	-0.14	10.99	10.81	논산천합류후
34+490	660	34,490	9.24	9.11	-0.13	10.90	11.16	논산천합류전
34+920	430	34,920	9.30	9.17	-0.13	11.30	10.81	
35+370	450	35,370	9.38	9.26	-0.12	11.56	산	
36+000	630	36,000	9.43	9.31	-0.12	산	11.37	
36+560	560	36,560	9.50	9.38	-0.12	11.65	산	
37+010	450	37,010	9.56	9.44	-0.12	12.11	산	
37+710	700	37,710	9.68	9.57	-0.11	12.02	산	
38+220	510	38,220	9.66	9.55	-0.11	12.22	산	석성천합류후
38+620	400	38,620	9.77	9.67	-0.10	12.10	-	반조원수위표
39+050	430	39,050	9.98	9.89	-0.09	12.18	-	
39+520	470	39,520	10.25	10.17	-0.08	12.10	11.34	
40+000	480	40,000	10.34	10.25	-0.09	12.54	산	
40+470	470	40,470	10.35	10.26	-0.09	12.51	산	
40+890	420	40,890	10.35	10.27	-0.08	12.39	산	
41+490	600	41,490	10.44	10.36	-0.08	-	산	
41+990	500	41,990	10.66	10.58	-0.08	산	12.47	
42+540	550	42,540	10.70	10.63	-0.07	산	12.73	
43+290	750	43,290	11.00	10.93	-0.07	산	13.13	
43+850	560	43,850	11.16	11.10	-0.06	산	13.23	
44+450	600	44,450	11.24	11.18	-0.06	12.95	15.24	
45+060	610	45,060	11.27	11.21	-0.06	13.23	13.69	
45+650	590	45,650	11.37	11.32	-0.05	13.05	산	
46+200	550	46,200	11.44	11.39	-0.05	12.74	13.78	
46+670	470	46,670	11.46	11.41	-0.05	13.26	13.83	
47+270	600	47,270	11.50	11.45	-0.05	13.30	15.36	
47+800	530	47,800	11.52	11.47	-0.05	13.38	14.04	
48+100	300	48,100	11.55	11.50	-0.05	13.48	14.03	
48+500	400	48,500	11.59	11.54	-0.05	13.48	13.98	
48+970	470	48,970	11.63	11.58	-0.05	13.74	산	
49+400	430	49,400	11.80	11.76	-0.04	13.72	13.78	금천합류후
49+820	420	49,820	11.84	11.79	-0.05	14.01	12.70	금천합류전



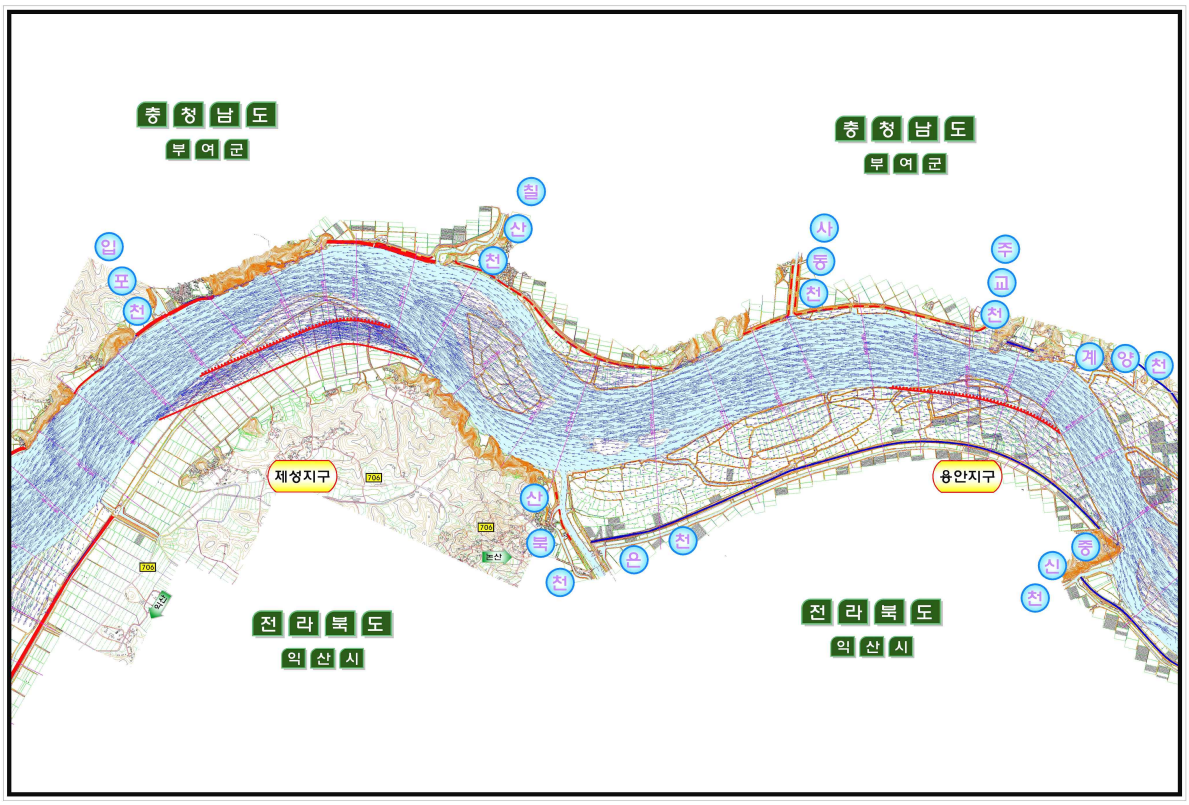
【그림 7.2-11】 100년 빈도 홍수발생시 현상태 유속분포도



【그림 7.2-12】 100년 빈도 홍수발생시 사업후 유속분포도



【그림 7.2-13】 100년 빈도 홍수발생시 현상태 유속벡터도



【그림 7.2-14】 100년 빈도 홍수발생시 사업후 유속벡터도

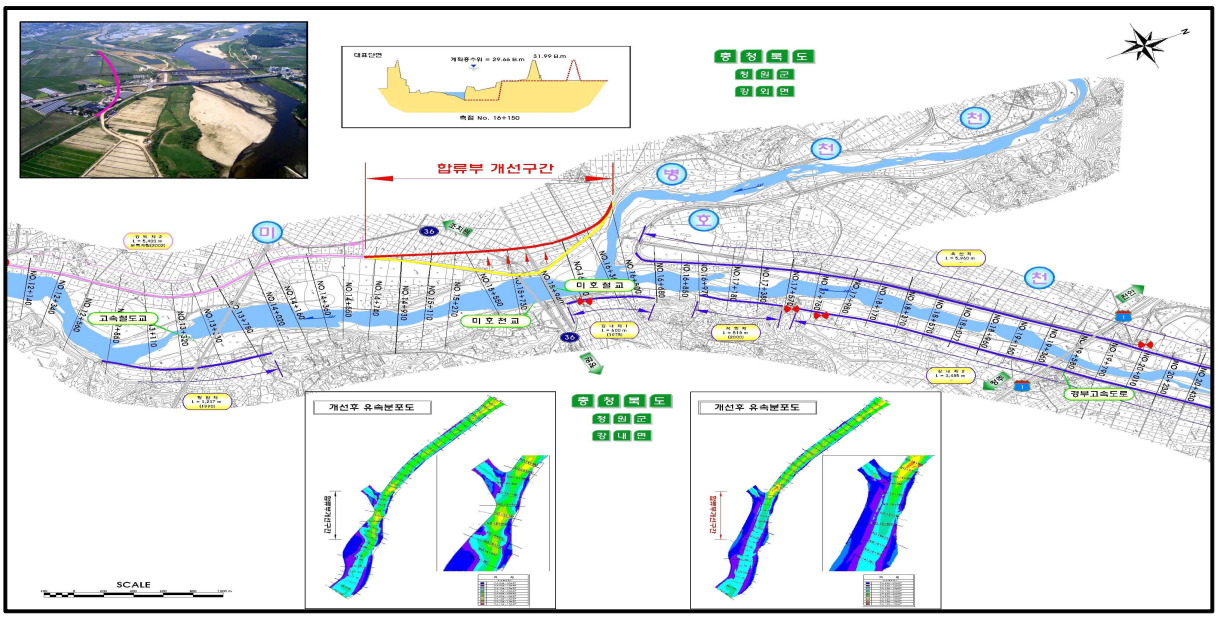
나. 미호천내 병천천 합류부 개선

▮ 대상지구 현황

미호천은 병천천 합류점에서 【표 7.2-7】 및 【그림 7.2-15】에서 보는 바와 같이, 하폭이 상·하류에 비해 급격하게 축소(590m ⇒ 360m)되어 홍수소통에 지장을 초래하고 있으며 특히, 상기 구간은 130m 구간에 미호천교, 미호철교(상행), 미호철교(하행) 등 3개 교량이 밀집되어 있어 홍수소통에 지장을 초래하고 있다.

【표 7.2-7】 합류부 개선 계획 현황

구 분		위 치	하 폭(m)			저수로폭(m)		
			현상태		계 획	현상태		계 획
			상·하류	당해 지점		상·하류	당해 지점	
미호천	합류부 개선	No.14+740 ~ No.16+500	450~590	330	580	309~202	240	240



【그림 7.2-15】 합류부 개선지구

▮ 검토 결과

합류부 개선은 【그림 7.2-15】와 같이 병천천 우안 강외제부터 미호천 본류까지 약 1.84km 구간에 대해 개선하는 계획을 수립하였으며, 합류부 개선후 효과는 1차원 모형인 HEC-RAS 모형 및 2차원 FLUMEN 모형을 이용하여 검토하였다.

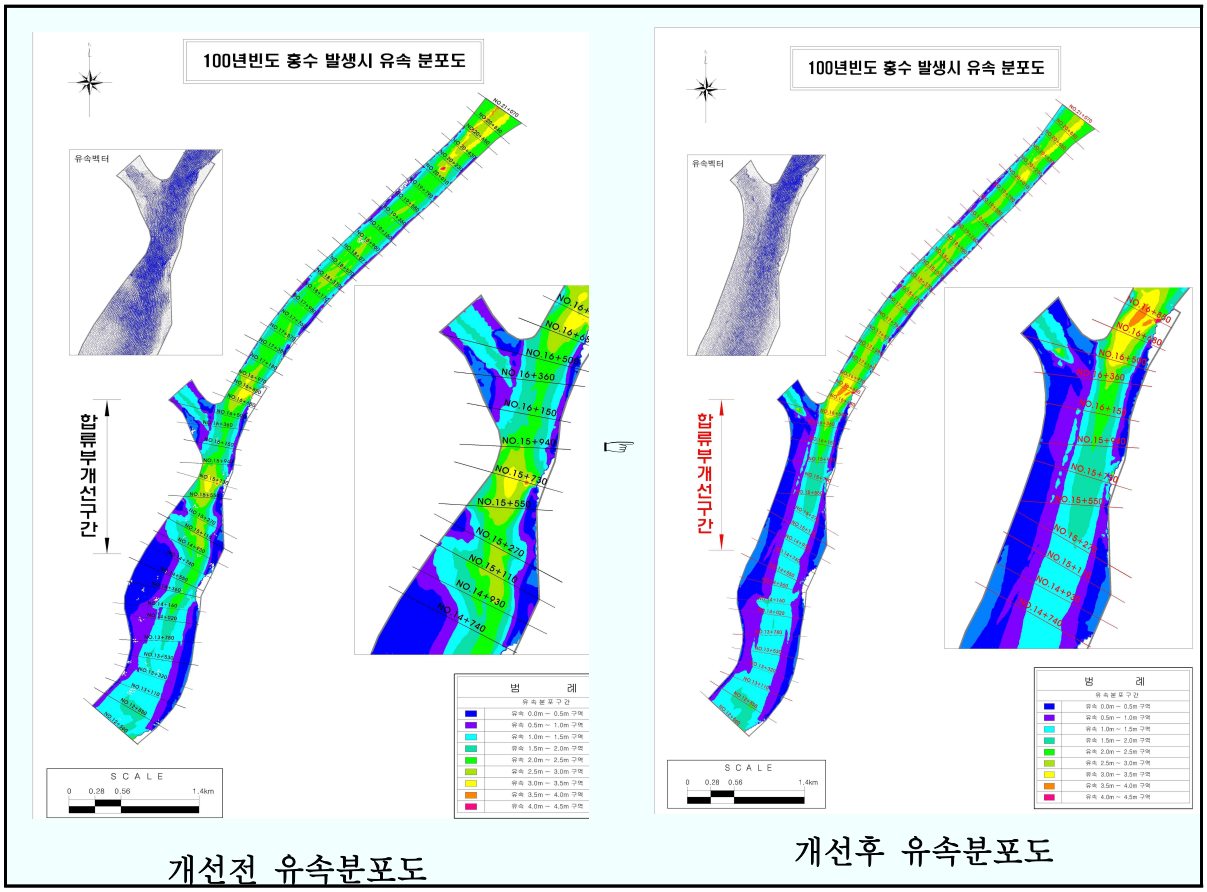
검토 결과 【표 7.2-8】에서 보는 바와 같이, 홍수위는 100년 빈도를 기준으로 병천천 합류점(No.16+500)에서 최대 약 0.59m 저감되는 것으로 나타났으며, 상류 6.0km까지 수위가 저감되는 것으로 나타났고 또한, 2차원 모형 분석결과 합류부 개선전 미호철교 부근에서 유속이 급격히 빨라지는 것으로 나타났으나, 개선후에는 【그림 7.2-16】과 같이 유속이 느려져 미호천교 등의 구조물에 대한 안전성도 향상될 것으로 판단되었다.

【표 7.2-8】 미호천 합류부 개선 전·후 홍수위, 유속변화

측 점 (No.)	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비고
	구간	누가	개수전	개수후	차이	개수전	개수후	차이	
14+930	190	14930	29.01	29.00	-0.01	1.71	1.12	-0.59	
15+110	180	15110	29.07	29.01	-0.06	1.65	1.15	-0.50	
15+270	160	15270	29.08	29.01	-0.07	1.91	1.35	-0.56	
15+550	280	15550	29.07	29.02	-0.05	2.63	1.66	-0.97	
15+730	180	15730	29.15	29.05	-0.10	2.72	1.7	-1.02	
15+830	100	15830	29.26	29.08	-0.18	2.75	1.76	-0.99	미 호 천 교 (석화수위표)
15+940	110	15940	29.30	29.09	-0.21	2.8	1.88	-0.92	
15+950	10	15950	29.40	29.11	-0.29	2.78	1.87	-0.91	미호철교(상)
15+960	10	15960	29.47	29.13	-0.34	2.75	1.86	-0.89	미호철교(하)
16+150	190	16150	29.68	29.20	-0.48	2.3	1.72	-0.58	
16+360	210	16360	29.86	29.22	-0.64	1.74	1.93	0.19	
16+500	140	16500	29.76	29.09	-0.67	2.67	3.06	0.39	병천천합류점
16+680	180	16680	29.91	29.33	-0.58	2.52	2.77	0.25	
16+850	170	16850	29.98	29.44	-0.54	2.52	2.75	0.23	
16+970	120	16970	29.97	29.43	-0.54	2.92	3.2	0.28	
17+180	210	17180	30.17	29.70	-0.47	2.68	2.9	0.22	
17+380	200	17380	30.32	29.89	-0.43	2.5	2.67	0.17	
17+570	190	17570	30.37	29.96	-0.41	2.7	2.9	0.20	
17+760	190	17760	30.48	30.09	-0.39	2.73	2.92	0.19	
17+980	220	17980	30.65	30.31	-0.34	2.57	2.72	0.15	
18+170	190	18170	30.76	30.44	-0.32	2.5	2.64	0.14	
18+370	200	18370	30.84	30.54	-0.30	2.64	2.78	0.14	
18+570	200	18570	30.98	30.70	-0.28	2.51	2.63	0.12	
18+770	200	18770	31.04	30.78	-0.26	2.75	2.89	0.14	
18+960	190	18960	31.17	30.93	-0.24	2.74	2.86	0.12	
19+160	200	19160	31.33	31.11	-0.22	2.58	2.68	0.10	
19+360	200	19360	31.42	31.21	-0.21	2.7	2.8	0.10	
19+530	170	19530	31.61	31.43	-0.18	2.68	2.77	0.09	미 호 천 교 (경부고속도로)
19+580	50	19580	31.65	31.48	-0.17	2.57	2.65	0.08	
19+600	20	19600	31.74	31.57	-0.17	2.67	2.75	0.08	구경부고속도로

【표 7.2-8(계속)】 미호천 합류부 개선 전·후 홍수위, 유속변화

측 점 (No.)	거 리(m)		홍수위(EL.m)			유속(m/s)			비고
	구간	누가	개수전	개수후	차이	개수전	개수후	차이	
19+790	190	19790	31.86	31.71	-0.15	2.58	2.65	0.07	
20+010	220	20010	31.99	31.84	-0.15	2.54	2.6	0.06	
20+230	220	20230	32.09	31.96	-0.13	2.55	2.6	0.05	
20+430	200	20430	32.20	32.08	-0.12	2.49	2.54	0.05	
20+650	220	20650	32.31	32.19	-0.12	2.48	2.53	0.05	
20+770	120	20770	32.41	32.30	-0.11	2.44	2.48	0.04	옥 산 교
20+840	70	20840	32.49	32.39	-0.10	2.2	2.23	0.03	
21+070	230	21070	32.67	32.57	-0.10	1.63	1.65	0.02	석남천합류후
21+280	210	21280	32.61	32.51	-0.10	2.4	2.44	0.04	석남천합류전
21+450	170	21450	32.64	32.54	-0.10	2.7	2.75	0.05	
21+660	210	21660	32.81	32.72	-0.09	2.5	2.53	0.03	
21+880	220	21880	32.91	32.83	-0.08	2.49	2.53	0.04	
22+080	200	22080	32.98	32.91	-0.07	2.64	2.68	0.04	
22+280	200	22280	33.11	33.03	-0.08	2.58	2.62	0.04	
22+460	180	22460	33.24	33.17	-0.07	2.43	2.46	0.03	
22+640	180	22640	33.30	33.23	-0.07	2.56	2.59	0.03	
22+830	190	22830	33.44	33.38	-0.06	2.33	2.35	0.02	
23+020	190	23020	33.54	33.48	-0.06	2.24	2.26	0.02	
23+220	200	23220	33.60	33.55	-0.05	2.25	2.27	0.02	
23+420	200	23420	33.66	33.61	-0.05	2.33	2.34	0.01	
23+600	180	23600	33.91	33.86	-0.05	1.95	1.96	0.01	
23+810	210	23810	33.92	33.87	-0.05	2.27	2.29	0.02	
24+010	200	24010	34.08	34.03	-0.05	1.86	1.87	0.01	
24+150	140	24150	34.10	34.05	-0.05	2	2.01	0.01	
24+350	200	24350	34.16	34.11	-0.05	1.99	2	0.01	
24+530	180	24530	34.20	34.16	-0.04	2.07	2.09	0.02	
24+710	180	24710	34.31	34.27	-0.04	1.77	1.78	0.01	
24+920	210	24920	34.33	34.29	-0.04	2.05	2.07	0.02	
25+120	200	25120	34.41	34.37	-0.04	2.01	2.02	0.01	
25+320	200	25320	34.49	34.45	-0.04	1.92	1.93	0.01	
25+520	200	25520	34.54	34.50	-0.04	2.02	2.04	0.02	
25+690	170	25690	34.59	34.55	-0.04	2.16	2.17	0.01	
25+710	20	25710	34.67	34.64	-0.03	1.99	2.01	0.02	미 호 천 교 (중부고속도로)
25+930	220	25930	34.75	34.71	-0.04	1.97	1.99	0.02	
26+150	220	26150	34.82	34.79	-0.03	2.04	2.05	0.01	
26+360	210	26360	34.88	34.85	-0.03	2.3	2.31	0.01	
26+570	210	26570	35.06	35.04	-0.02	1.89	1.9	0.01	



개선전 유속분포도 개선후 유속분포도

【그림 7.2-16】 합류부 개선후 흐름 특성 비교

다. 도파지구 고수부지 정비 및 도로폭 확장계획

▮ 대상지구 현황

도파지구는 금산군 부리면 수통리(도파리) 일원(No. 226~229, 좌안)으로 농어촌 101번 도로(금산군)를 따라 위치하고 있다.

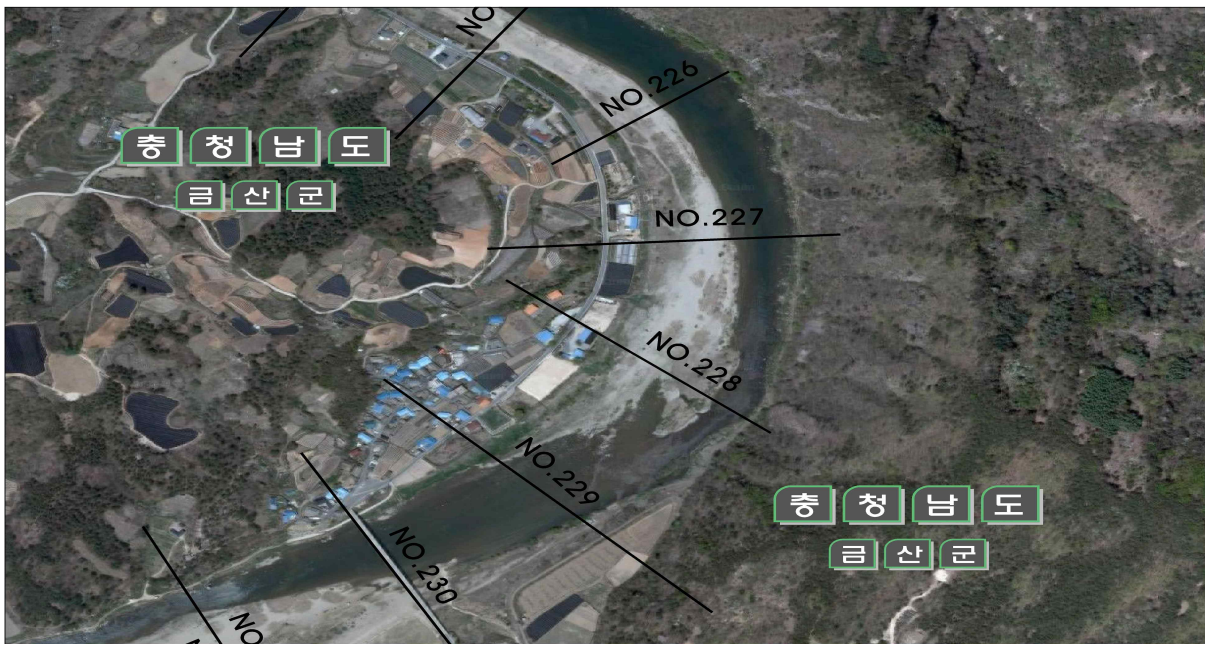
상기지구는 계획홍수위 대비 여유고 미확보 구간으로 기수립 하천기본계획 『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』에서 도로 보강 계획을 제안한 바 있다.

대상지구는 101번 도로가 제방 역할을 하고 있고, 도로에 맞닿아 있는 제내측은 표고가 높아 충분한 여유고를 확보하고 있어 보강할 필요는 없으나, 101번 도로는 여유고가 일부 부족한 상태이다.

또한, 지역주민 의견 수렴결과 현재 도로폭 4.5m ~ 5.5m인 101번 농어촌 도로폭을

2.5m 정도 추가 확장하자는 요구가 있어 금회 계획에서는 도로폭을 2.5m 이상 확장하여 교행이 가능한 도로폭 8.0m를 확보할 수 있도록 하고 홍수위 저감을 위해 고수부지 절취 계획을 수립하였으며, 그 내용은 다음과 같고 대상지구 현황도는 【그림 7.2-17】과 같다.

- 위　　치 : 충남 금산군 부리면 수통리(도파리) 일원
- 연　　장 : No. 226 ~ No. 229(좌안), L = 535m
- 고수부지 현황 : 비닐하우스, 농경지 등
- 고수부지 면적 : 14,324㎡
- 지반고 표고 : EL. 148.82m ~ EL. 149.31m
- 계획홍수위 : EL. 147.96m ~ EL. 148.91m
- 계 획 하 폭 : 약 185m ~ 209m



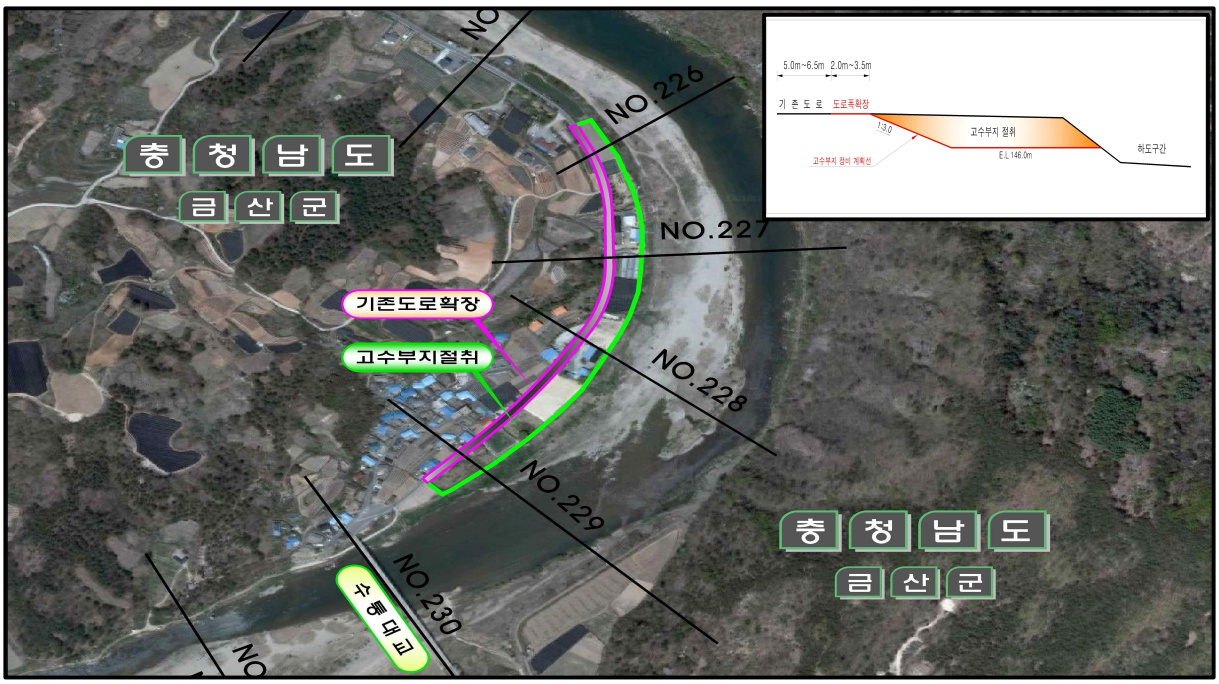
【그림 7.2-17】 도파지구 현황도

▮ 고수부지 정비 및 도로폭 확장계획 수립

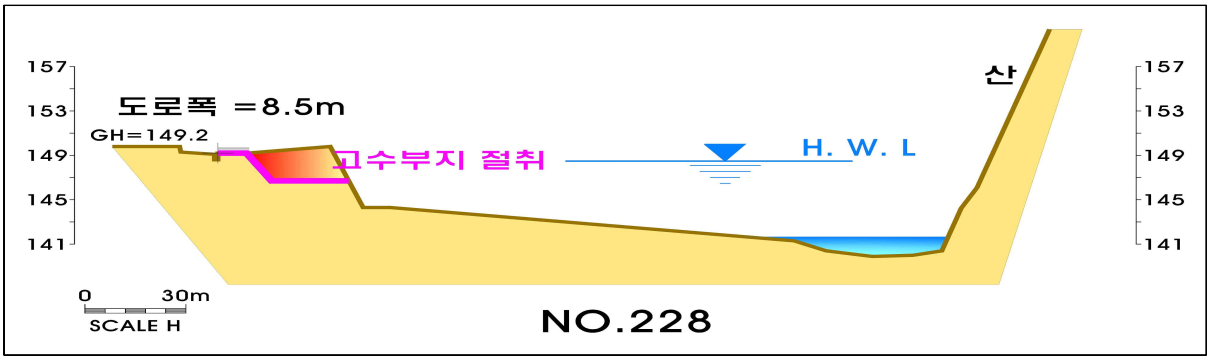
대상지구의 계획홍수량은 4,140㎥/s, 계획홍수위는 EL. 147.96m ~ EL. 148.91m, 좌안 지반고는 EL. 148.82m ~ EL. 149.31m로 충분한 여유고를 확보하지 못하고 있는 지역이다.

제방 역할을 하고 있는 101번 농어촌 도로는 폭이 4.5m ~ 5.5m로 인근 주민들의 도보 통행 및 차량 교행시 도로폭이 좁아 문제가 있는 지역으로【그림 7.2-18】~ 【그림 7.2-20】에서 보는 바와 같이 주민들의 도보 통행 공간 확보 및 교통안전 등을 고려하여 8.0m의 도로 폭을 확보할 수 있도록 계획하였다. 또한, 도로 끝선을 기준으로 1 : 3의 완만한 사면경사로 고수부지를 절취하여 적정 통수능을 확보하고 제외측 고수부지 정지작업을 통해 생태, 환경적 완충기능 및 추이대 기능을 확보할 수 있도록 계획을 수립하였다.

【그림 7.2-18】 도파지구 전경



【그림 7.2-19】 도파지구 계획위치도



【그림 7.2-20】 도파지구 대표 횡단면

▮ 홍수위 영향 검토

도로 확장 및 고수부지 절취에 따른 홍수위 영향검토 결과 하폭은 약 2.5m 정도 감소하였으나, 고수부지 절취로 인한 통수단면적 변화로 국부적으로 홍수위 상승도 일부 발생하나, 상류로는 대부분 0.01m ~ 0.03m의 홍수위 저하가 발생될 것으로 예상되어 도로 확장 및 고수부지 절취로 인한 영향은 그리 크지 않을 것으로 판단된다.

【표 7.2-9】 도파지구 사업전·후 홍수위 변화

측점 (No.)	거리(m)		100년빈도 홍수위(EL.m)		홍수위 차이 ①-②	기설제방고 (EL.m)		비고
	구간	누가	사업전 ①	사업후 ②		좌안	우안	
220+000	200	287,995	146.35	146.35	-	144.99	-	주토천합류점(220+60)
221+000	200	288,195	146.45	146.45	-	145.75	-	압수천합류점
222+000	200	288,395	146.54	146.54	-	147.57	-	
223+000	200	288,595	146.78	146.78	-	146.90	-	
224+000	200	288,795	146.93	146.93	-	147.25	-	
225+000	200	288,995	147.11	147.11	-	148.62	-	
226+000	200	289,195	147.97	147.96	-0.01	148.82	-	도파지구
227+000	200	289,395	148.26	148.27	0.01	148.57	-	
228+000	200	289,595	148.55	148.61	0.06	149.80	-	
229+000	210	289,805	148.94	148.91	-0.03	149.31	149.02	
230+004	190	289,995	149.23	149.22	-0.01	149.52	148.90	수통대교
231+000	200	290,195	149.55	149.54	-0.01	-	149.32	
232+000	200	290,395	149.67	149.66	-0.01	-	149.42	
233+000	200	290,595	149.81	149.80	-0.01	-	-	
234+000	200	290,795	149.89	149.88	-0.01	-	-	
235+000	200	290,995	150.12	150.12	-	-	-	
236+000	200	291,195	150.24	150.24	-	-	-	
237+000	200	291,395	150.98	150.98	-	-	150.50	
238+000	190	291,585	151.26	151.26	-	-	151.30	
239+000	200	291,785	151.59	151.59	-	-	151.76	
240+000	200	291,985	151.82	151.82	-	-	151.29	
241+000	200	292,185	151.87	151.87	-	-	152.08	
242+000	220	292,405	151.95	151.95	-	-	152.33	
243+000	210	292,615	152.13	152.13	-	-	152.97	
244+000	200	292,815	152.29	152.29	-	-	153.47	
245+000	200	293,015	152.50	152.50	-	-	153.94	
246+003	210	293,225	152.76	152.76	-	154.40	154.70	적벽교(수통수위표)

라. 송풍1제 제방보강

▮ 대상지구 현황

송풍1제는 진안군 용담면 송풍리에 위치하며, 기설제방고가 계획홍수위 이하인 지역으로 2004년『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』수립시 보축계획을 수립하였으나, 하천 개수사업 시행중 주민 반대로 인해 사업이 중지된 상태이다. 또한, 본 계획의 상위 계획인 『금강유역종합치수계획, 2008, 국토해양부』에서 용담댐 방류량 조정으로 계획홍수량이 약 410㎥/s 감소하였으며, 이에 따라 계획홍수위가 약 0.6m 저하되었고, 상기지구의 상류부 250m 구간에서 제체 노후화로 인한 파이핑 현상이 발생하여 제방보강이 필요하는 등 개수계획에 대한 재검토가 필요한 실정이다.

- 위　　치 : 전북 진안군 용담면 송풍리 일원
- 연　　장 : 송풍1제 (No. 426+018 ~ No. 435+080, L = 1,776m)
- 지역내 가구수 : 약 10가구, 팬션단지 및 농경지가 위치, 보호면적은 약 6ha
- 보호면적 : 6.0 ha
- 지반고 표고 : EL. 205.20 m ~ EL. 207.34 m

【표 7.2-10】 송풍1제구간 홍수량 및 홍수위 변화

구분	기고시	금회	차이
계획홍수량	2,940	2,530	410
계획홍수위	205.51~207.64	204.92~207.00	0.59~0.64

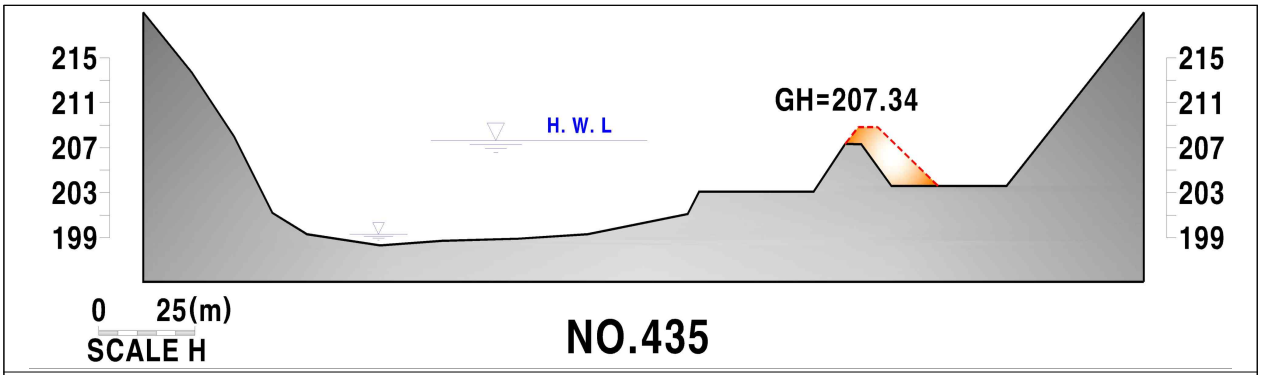
【그림 7.2-21】 송풍1제 전경

대상지구 제내측으로 농경지 외에 주거지 약 10가구 및 팬션단지가 위치하며, 현재 마을 진입용 도로가 제방의 역할을 하고 있다. 기존호안은 식생호안 블록으로 되어 있으나, No. 434+010 ~ No. 435+080, 연장 250m 구간은 제방이 노후화되어 누수가 발생되고 있어 제방보강이 필요한 상태이다. 현재 제방은 여유고를 확보하지 못하고 있는 것으로 나타났고 대상지구의 제내측 보호면적은 약 6ha이며, 제내측은 인가, 농경지 및 인삼밭으로 활용되고 있다.

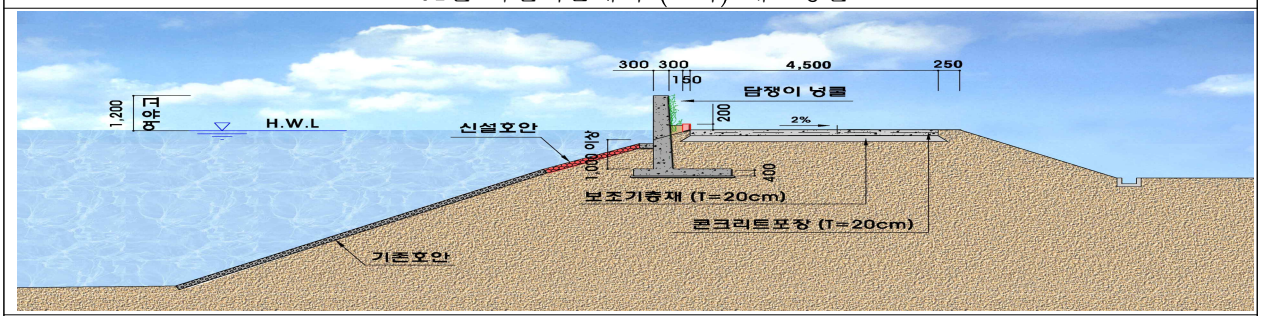
▮ 기수립 계획현황

송풍1제와 관련된 계획은『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』,『댐 직하류 하천정비사업 기본계획, 2007, 한국수자원공사』 및 『용담댐 하류하천 정비사업 실시설계보고서, 2009, 한국수자원공사』등이 있으며 현재 실시설계가 완료된 상태이다.

'04년 하천기본계획시에는 계획홍수위 이하 구간이 일부 발생하여 보축계획을 수립하였으며, 『용담댐 하류하천 정비사업 실시설계보고서, 2009, 한국수자원공사』에서는 경관 훼손 및 제방 보축으로 인한 편입용지 최소화를 위해 파라펫을 설치하고 상류부 제체 누수가 발생하는 구간에 대해서는 차수공법을 적용하여 설계한 바 있다.



'04년 하천기본계획 (보축) 대표횡단



'09년 실시설계 (파라펫) 대표횡단

【그림 7.2-22】 송풍1제 대표횡단도

【그림 7.2-23】 송풍1제 기수립 계획평면도

【표 7.2-11】 기수립 계획현황 (송풍1제)

제방명	안별	관련 계획						비고
		'04 하천기본계획			'09 실시설계			
		구간(No.)	연장 (m)	보강계획	구간(No.)	연장 (m)	보강 계획	
송풍1	우안	426+018 ~435+080	1,776	보축	426+018 ~435+080	1,760	파라펫, 차수공법	

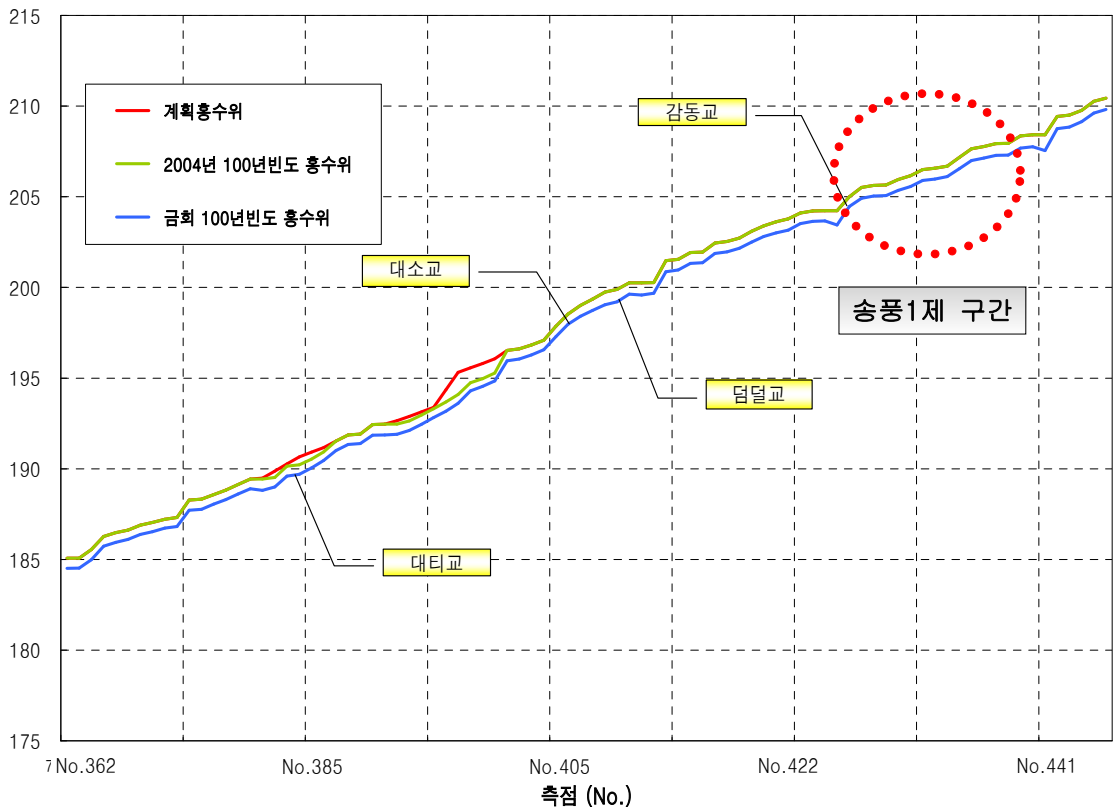
▮ 송풍1제 제방보강계획 수립

금회 계획홍수위는 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』의 홍수량을 적용하여 산정하였으며, 기수립된 '04년 하천기본계획시 적용된 홍수량에 비해 【표 7.2-12】와 같이 용담댐 지점의 경우 350 ㎥/s 감소(2,730 ㎥/s → 2,380 ㎥/s), 남대천 합류전 지점의 경우 410 ㎥/s 감소(2,940 ㎥/s → 2,530 ㎥/s)되는 것으로 분석되어 계획홍수위가 저하되었다.

【표 7.2-12】 금강 상류구간 기수립 계획별 홍수량 비교

산정지점명	유역면적 (km^2)	2002년기본계획		2004년기본계획		유역종합치수계획		비 고
		기본	계획	기본	계획	기본	계획	
용담댐지점	929	5,000	2,730	5,000	2,730	4,010	2,380	
남대천 합류전	1,058	5,000	2,900	5,060	2,940	4,010	2,530	
남대천 합류후	1,522	5,800	3,940	6,180	4,040	5,410	4,140	

금회 적용된 계획홍수량를 토대로 홍수위를 산정한 결과와 기수립된 『금강상류(초강합류점~용담댐) 하천기본계획(보완), 2004, 건설교통부』의 성과를 비교한 결과 용담댐 하류구간 대부분에서 홍수량 감소로 인해 평균 0.70m 까지 홍수위가 저하되는 것으로 분석되었으며, 송풍1제 구간에서는 평균 0.59m의 홍수위가 저하되는 것으로 나타났다.



【그림 7.2-24】 기존 계획과의 홍수위 비교

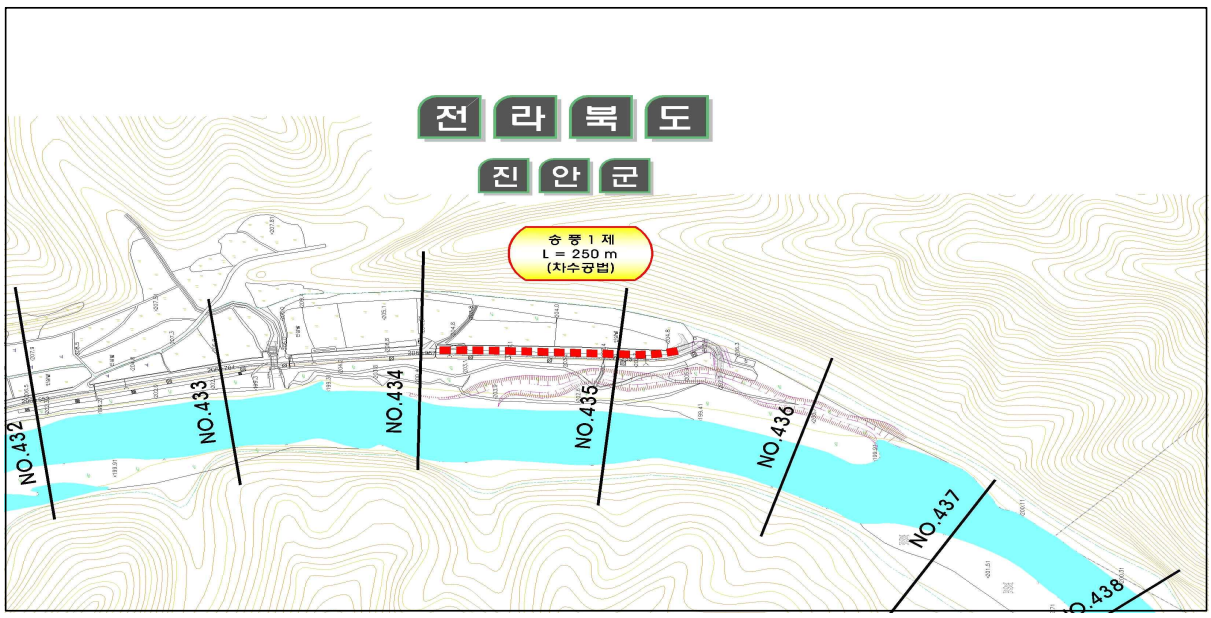
송풍1제의 경우 기 수립 계획홍수위 기준으로는 계획홍수위 이하의 토지로 홍수피해의 위험이 일부 있었으나, 금회 계획홍수위가 저하되어 여유고만 일부 부족한 것으로 분석되었다. 현재 대상지구 보축공사에 대해 주민들의 반대가 극심하고, 제내측 토지이용 및 보호면적 등이 협소하며, 경제성 분석결과 【표 7.2-13】과 같이 B/C가 100년 빈도 기준으로 0.21로 분석되어 경제성이 떨어지는 것으로 분석되었다.

【표 7.2-13】 송풍1제 경제성 분석결과

(단위 : 백만원)

지 구 명	확률년	금회			비 고
		총 편익의 현재가치 (백만원)	총 비용의 현재가치 (백만원)	B/C	
송풍1제	30	-	-	-	
	50	-	-	-	
	80	400	4,098	0.10	
	100	955	4,553	0.21	
	200	1,102	5,008	0.22	
	500	1,368	5,464	0.25	

따라서, 금회 계획에서는 해당지구의 보축사업은 제외하고 제방 노후화로 누수가 발생되는 구간인 No. 434+010 ~ No. 435+080, 연장 250m 구간은 차수(그라우팅) 공법을 적용하여 제방을 보강하는 것으로 계획을 수정하였으며, 대상지구 계획평면도는 【그림 7.2-25】와 같다.



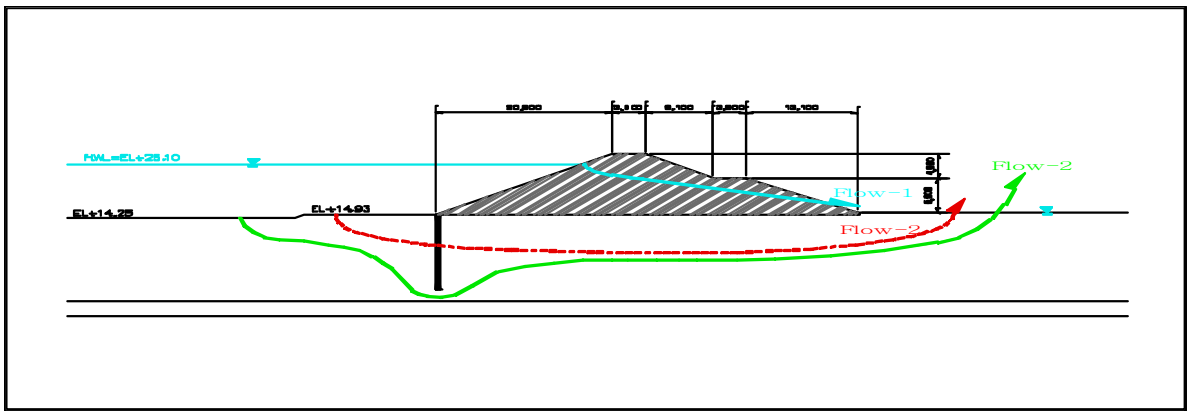
【그림 7.2-25】 송풍1제 제방보강 계획평면도

▮ 차수공법의 적용

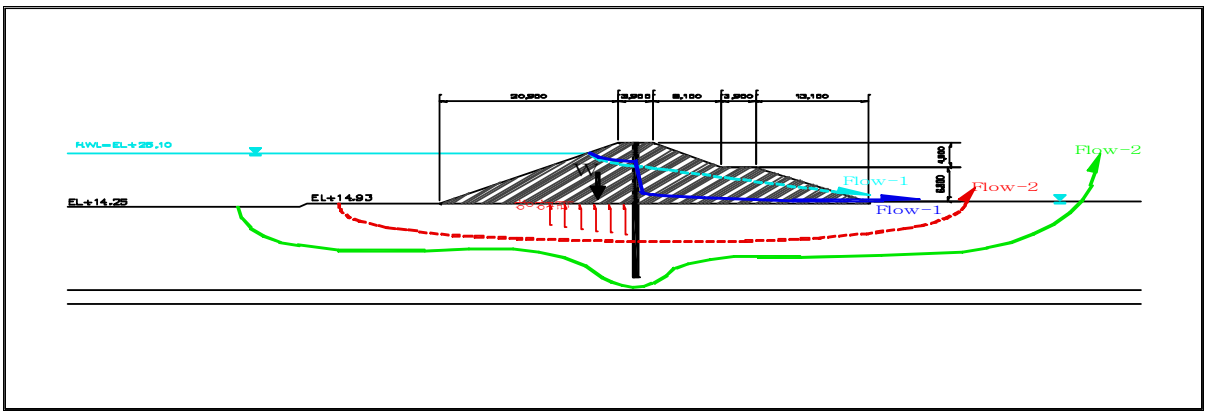
대상구간의 차수공법 적용시 설치위치 선정 기준, 설치기준 및 차수공 설치깊이에 대한 설계 기준은 다음과 같다.

○ 설치위치 선정

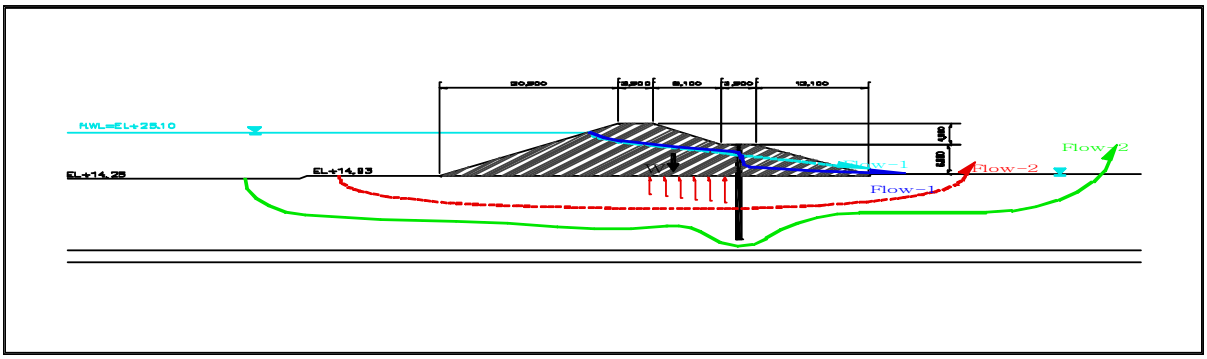
횡단면상에서 차수공법의 위치 선정은 앞비탈 기슭, 둑마루, 소단 부근의 기초지반에 차수벽을 설치하는 방법이 있다.



【그림 7.2-26】 앞비탈 기슭에 차수벽 설치도



【그림 7.2-27】 둑마루부에 설치한 경우



【그림 7.2-28】 뒷비탈 턱(소단)에 설치한 경우

『하천제방관련 선진기술개발, 2004, 건설교통부』의 연구 결과에 의하면 특별한 사유가 없는 한 차수벽 설치 위치는 【그림 7.2-27】과 같이 제방 둑마루부에 설치하는 것을 원칙으로 하고 있으므로 이에 준해 계획을 수립하여야 할 것으로 사료된다.

○ 차수공 설치기준

- 차수벽의 상단높이는 계획홍수위까지 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- 차수공법은 널말뚝공법, 주입공법, 심층혼합처리공법, 고압분사 교반공법 등으로 선정하되, 세분류에 따른 공법선정은 각각 현장조건이 다르고 공법 개발회사에서 제시하는 조건이 일반화되어 있지 않아 잠정 보류하는 것으로 한다.
- 세분류에 따른 공법 선정은 제반현장 여건과 공법 개발회사의 능력, 공사 시방서에 제시하는 조건 등을 종합적으로 고려하여 시공회사가 검토하여 선정한 후 감독관의 승인을 득하여 시행하는 것으로 한다.
- 같은 제방에서 차수공법이 변경될 경우 연결부에서 누수가 발생되지 않도록 3.0m 이상 중복되게 겹쳐 시공하여야 한다.

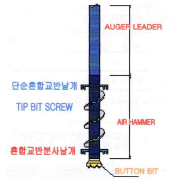
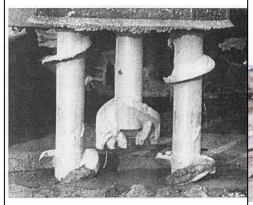
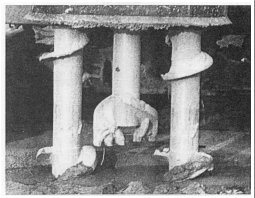
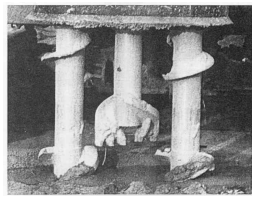
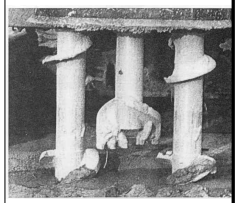
○ 차수공의 설치 깊이

- 차수공의 설치 깊이는 Piping에 대하여 안전율을 확보할 수 있는 깊이까지 설치한다.
- 차수벽 설치시 관정에 의한 취수와 원활한 지하배수 등 지하수위의 변화를 최소화하기 위해서 불투수 지점까지 차수벽을 설치하지 않아야 한다.
- 차수벽 설치만으로 제방의 안전율 확보가 어려운 경우는 침윤선을 연장하는 방법(단면확장, 압성토공법) 등을 강구해야 한다.

차수공법 선정은 제반여건을 종합적으로 고려하여 최적 공법을 선정하여야 하며, 설계시 종합적인 검토를 실시하여 소정의 목적을 만족하는 공법을 선정하되, 세분류의 공법선정은 각각의 현장특성과 조건이 다르고 공법별 고유특성 차이로 일반화되어 있지 않아 설계에서는 잠정 보류하는 것으로 한다.

따라서 세 분류에 따른 공법선정은 시공회사가 제반현장 여건과 공법개발 회사의 능력 등을 종합적으로 고려하고 공사 시방서에서 제시하는 조건을 수용하는 범위 내에서 최적공법을 선정하여, 감독관의 승인을 득한 후 시행하는 것으로 하며 적용이 가능한 공법은 다음과 같다.

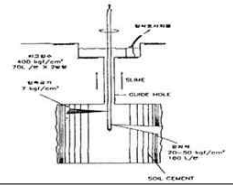
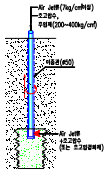
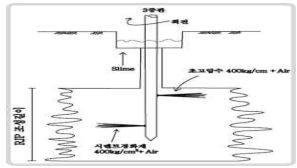
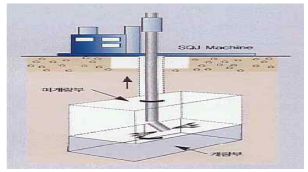
【표 7.2-14】 적용가능 차수공법

내용 \ 공법	심층혼합처리공법						
	S.C.W공법 <Soil Cement Wall>	D.W.M 공법 <DEEP WING MIXING>	E. S. C공법 <Excellent Soil Compound Column>	A.I.G 공법 <AGITING DEVICE FOR IMPROVING GROUND>	I.B.F공법 <improvement Backwards Fixing>	M.C.M공법 <Multi-auger machine and Column wall set up Method>	S.R.T공법 <Soil cement for Reinforcement &containment Technique>
공법 개요	○ 크레인에 파일드라이브와 Auger를 부착하여 소요깊이까지 천공하고 프랜트에서 압송된 주입재와 지중의 토사를 혼합교반하여 연속벽(차수벽)을 형성하는 공법으로, 일반화된 심층혼합처리 기본공법임	○ 장비는 SCW공법을 기본으로하며, 교반기을 개량하고, 시공성 향상 및 품질개선을 위해 심도, 각도, 약액주입량 자동제어, 수직도측정 장치을 부착하여 지반개량 및 차수벽을 형성하는 공법.	○ 장비는 SCW공법을 기본으로하며, 개량한 고화재(토양안정화용 팽창성경화제)를 사용하여 지반개량 및 차수벽을 형성하는 공법	○ 장비는 SCW공법을 기본으로하며, Auger drive rod에 개량한 Air hammer/ button bit을 장착하여 자갈, 전석, 풍화암등의 지반조건에서도 지반개량 및 차수벽을 형성할수 있도록 고안된 공법	○ 장비는 SCW공법을 기본으로하며, 3축 Auger를 종방향으로 개량하여 5m 정도의 좁은 공간에서도 시공이 가능하도록 고안된 공법	○ 장비는 SCW공법을 기본으로하며, 개량한 고화재(마이크로시멘트)를 사용하고 날개구조를 갖는 다축식 굴삭장치 및 주열식 지반개량 및 차수벽을 형성하는 공법	○ 장비는 SCW공법을 기본으로하며, 개방형혼합교반축, 미고결방지오거헤드, 강재 압입장치 및 자동화된 품질관리 시스템을 도입하여 지반개량기둥체(차수벽)를 조성하는 공법.
혼합, 교반 장치							
Auger							
주 입 재 료	시멘트+벤토나이트+물	HWS고화재+물 (실리카20～30%+알루미나10～15%+석회40～50%+기타)	E.S.C고화재+물 (실리카20.6%+알루미나6.7%+석회56.4%+기타)	고화재+물 (실리카15～24%+알루미나9%+석회40～52%+기타)	E.S.C고화재+물 (실리카20.6%+알루미나6.7%+석회56.4%+기타)	M.C.M 고화재+물 (실리카25.94%+알루미나5.92%+석회57.174%+기타)	I.S.F고화재+물 (포틀랜드시멘트45%+고로슬래그45%+기타10%
사용목적	차수, 토류벽 , 기초지반개량	차수, 토류벽 , 기초지반개량	차수, 토류벽 , 기초지반개량	차수, 토류벽 , 기초지반개량	차수, 토류벽 , 기초지반개량	차수, 토류벽 , 기초지반개량	차수, 토류벽 , 기초지반개량
투수계수	1×10^{-7} (㎝/sec)이상	1×10^{-7} (㎝/sec)이상	1×10^{-7} (㎝/sec)이상	1×10^{-7} (㎝/sec)이상	1×10^{-7} (㎝/sec)이상	1×10^{-7} (㎝/sec)이상	1×10^{-7} (㎝/sec)이상
주입범위	φ 0.55m	φ 0.55m～1.0m	φ 0.55m～1.0m	φ 0.55m～1.0m	φ 0.55m	φ 0.55m～1.0m	φ 0.55m
장비규모 (작업폭)	① 4.67m×7.27m(8.0m이상) ② 5.24m×9.3m (10.5m)	① 4.67m×7.27m (8.0m이상) ② 5.24m×9.3m (10.5m)	① 4.67m×7.27m (8.0m이상) ② 5.24m×9.3m (10.5m)	①4.67m×7.27m(8.0m이상) ② 5.24m×9.3m (10.5m)	① 4.67m×7.27m(5.0m이상) ② 5.24m×9.3m (6.0m)	① 4.67m×7.27m (8.0m이상) ② 5.24m×9.3m (10.5m)	①4.67m×7.27m(8.0m이상) ② 5.24m×9.3m (10.5m)
적용지반	○ 이토, 점성토, 사질토, 느슨한 사력토	○이토, 점성토, 사질토, 사력토	○이토, 사질토, 점성토, 사력토	○ 이토, 점성토, 사질토, 사력토, 호박돌 풍화암, 연암	○ 이토, 사질토, 점성토, 사력토	○ 이토, 사질토, 점성토, 사력토	○ 이토, 사질토, 점성토, 사력토
SLIME발생	보통	보통	보통	보통	보통	보 통	보 통

【표 7.2-14(계속)】 적용가능 차수공법

공법 / 내용	주입공법						
	J.C.M공법 (Just Selected Chemical Grouting Method)	S.G.R공법 (Space Grouting Rocket System)	B.G.I 공법 (Best Grouting Innovation)	G.I.M 공법 (Grouting Innovation Method)	L.W공법 (Labiles Wasser Glass Method)	N.D.S공법 (Natural & Durable Stabilizer)	M.S.G공법 (Micro-Silica Grouting Method)
공법개요	○지반을 천공한 후 지중에 2중관 주입 Rod를 설치한 다음 Gel Time을 자유롭게 조절할 수 있는 주입재를 지층조건에 따라 적용하여 특수 선단 장치(Screw System)에 의해 주입하는 2.0 Shot방식의 약액주입공법(국내개발주입공법)	○지반을 천공한 후 지중에 2중관 주입 Rod를 설치, 저압주입방식으로서 용액형은 특수 선단장치(Rocket System)에 의해 주입하고 현탁액형은 2중관 Rod주입에 의해 주입하는 2.0 Shot 방식의 약액주입공법(일본에서 도입된 주입공법)	지반을 케이싱이나 천공 ROD를 이용하여 천공한 후 지중에 이중관 주입 ROD를 설치하고 특수 선단장치를 이용하여 저압주입으로 지반내에 주입재를 균일하게 주입하는 2 Shot방식의 약액주입공법	○2중관 Rod를 사용한 저압약액 주입 ○2중관 Rod 선단장치로 방사상 주입과 유도주입을 동시에 시행하여 균일한 지반개량	○지반을 천공한 후 주입재를 서로 다른 펌프계통의 주입관을 통해 압송하다가 중간의 Y합류 지점에서 미리 합류시킨 뒤 단일관을 통해 지중에 주입하는 1.5 Shot방식의 약액주입공법	○물유리계를 사용하지 않는 고성능 무기질계 지반 주입 공법으로 용탈이 없음 ○지반내 미세한 공극까지 주입 가능 ○Gel Time조절가능(ES계) ○1.0~2.0 Shot주입 가능 ○2중관 Rod사용	○마이크로계 복합 실리카를 주재료로 함. ○Gel Time조절가능 ○1.0 ~2.0 Shot주입 가능
주입재료	(규산소다+물) +(시멘트+JCM약재+ 물) 급결형 : JCM 1호, 3호 완결형 : JCM 2호,4호 특수형 : JCM 5-1호,5-2호	(규산소다+물) +(시멘트+SGR약재+물) 급결형 : SGR 7호, 11호 완결형 : SGR 8호, 12호	(규산소다+물)+ (시멘트+B.G.I약재+물)	(규산소다+물)+ (시멘트+G.I.M약재+물)	(규산소다+물)+ (시멘트+벤토나이트+물)	초미립자 시멘트계 (마이크로 시멘트)	Micro Silica + 활성규산
고결시간	조절이 용이 고결표준시간 (sec): 급결형 : 6~9 / 완결형 : 60~120	조절이 비교적 용이 고결표준시간 (sec): 급결형 : 8~11 / 완결형 : 60~90	조절이 용이 고결표준시간 (sec): 급결형 : 3~9 / 중결형 : 40~60	조절이 용이 고결표준시간 (sec): 급결형 : 3~9 / 완결형 : 60~90	조절이 불가 고결표준시간 (sec): 90~120	조절이 용이 고결표준시간 (sec): 6~9 / 60~90	조절이 용이 고결표준시간 (sec): 급결형 : 9~12 / 완결형 : 60~90
시공순서	①소정의 심도까지 천공 (ϕ40.5 또는 ϕ72m/m) ②천공 완료 후 주입용 Rod 삽입 (케이싱 천공시) ③급결형에 의한 Packer (Sealing) 주입 실시 ④Packer주입 완료후 완결형 및 급결형에 의한 복합 주입 실시 ⑤③,④를 되풀이하여 1step (30~50cm)씩 상승시키면서 Grouting 실시	①소정의 심도까지 천공(ϕ40.5 또는 ϕ72m/m) ② 천공완료후 주입용Rod삽입 (케이싱 천공시) ③SGR주입 (용액형은 Rocket에 의한 유도공간 형성 후 주입, 현탁액형은 2중관 Rod주입) ④1step(30~50cm)씩 상승시키면서 Grouting 실시	①소정의 심도까지 천공 ②천공완료후 선단장치가 장착된 이중관 ROD 삽입 ③이중관 ROD를 1STEP 인발 ④1차 주입 완료 후 1차 주입 ⑤주입 완료 후 1STEP 인발	①소정의 심도까지 천공 ②천공완료후 선단장치가 장착된 이중관 ROD 삽입 ③이중관 ROD를 1STEP 인발 ④1차 주입 완료 후 1차 주입 ⑤주입 완료 후 1STEP 인발	①소정의 심도까지 천공 ②천공과 동시 케이싱 동시삽입 ③멘젯 튜브 삽입 ④Seal재 주입 ⑤케이싱 인발 ⑥Seal 주입제 양생(24hr) ⑦양생 후 목표대상 구간에 주입	①소정의 심도까지 천공 ②천공완료 후 주입용 2중관 Rod 삽입 ③2중관 Rod 1Step 인발 ④1차 주입후 1Step 2차 주입	①천공 - 공벽 보호를 위해 Casing을 사용. ②Seal제 충진 ③Sleeve Pipe설치 ④Casing 인발 ⑤Sleeve Pipe내 Double Packer Injection Pipe를 삽입. ⑥Cracking & 수압시험 ⑦Grouting 주입
주 입 압	1~40kgf/cm^2 (통상 2~10kgf/cm^2)	1~10kgf/cm^2 (통상 2~5kgf/cm^2)	0~5kgf/㎠ (통상 2~5kgf/㎠)	0~5kgf/㎠ (통상 2~5kgf/㎠)	7~25kgf/㎠ (통상 3~10kgf/㎠)	1~40kgf/㎠ (통상 1~6kgf/㎠)	150kgf/㎠이하 (통상 4~8kgf/㎠)
사용목적	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강
일축압축강도 7일강도	5~6kgf/㎠		10kgf/㎠이상	1kgf/㎠이상		3~20kgf㎠	15kgf/㎠이상
일축압축강도 28일강도	9~11kgf/㎠		30kgf/㎠이상	10~20kgf/㎠이상		25kgf/㎠이상	25kgf/㎠이상
투수계수	10^{-5} ~ 10^{-6}	10^{-5} ~ 10^{-6}	10^{-5} ~ 10^{-6}	10^{-5} ~ 10^{-6}	10^{-5} ~ 10^{-6}	10^{-5} ~ 10^{-6}	10^{-5} ~ 10^{-6}
주입범위	ϕ 0.8m~1.2m	ϕ 0.8m~1.2m	ϕ 1.0m~1.2m	ϕ 1.0m~1.2m	ϕ 0.8m~1.0m	ϕ 0.6m ~ 2.0m	ϕ 0.8m ~ 1.0m
장비규모 (주요장비)	2.0m×4.0m(폭×길이) (여유고 제외)	2.0m×4.0m(폭×길이) (여유고 제외)	2.0m×4.0m(폭×길이) (여유고 제외)	2.0m×4.0m(폭×길이) (여유고 제외)	2.0m×4.0m(폭×길이) (여유고 제외)	2.1m×5.0m(폭×길이) (여유고 제외)	2.0m×4.0m(폭×길이) (여유고 제외)
적용지반	사질토, 점성토, 전석층	사질토,점성토	사질토, 점성토, 사력층, 전석층	사질토, 점성토	사질토, 점성토	모든 토질	모든 토질
주입재유실	○급결형과 완결형의 병용으로 주입재의 유실이 없으며, 특히 유속의 흐름이 빠른 자갈, 전석층의 대공극 지층에서도 JCM-5호 약재를 사용한 캡슐 그라우팅에 의한 주입가능.	○급결형과 완결형의 병용으로 주입재의 유실 없음. (단, 유속의 흐름이 빠른 자갈, 전석층의 대공극지층에서는 주입재 유실 발생)	○급결형과 중결형의 병용으로 주입재의 유실을 줄일수 있음. (단, 유속의 흐름이 빠르고 공극이 큰 자갈,전석층에서는 주입재 유실 발생)	○급결형과 완결형의 병용으로 주입재의 유실을 줄일수 있음. (단, 유속의 흐름이 빠르고 공극이 큰 자갈,전석층에서는 주입재 유실 발생)	○24시간의 Seal재 양생시간이 필요하기 때문에 유속이 빠른 자갈, 전석층에서는 주입재의 유실로 차수효과 불량	○급결재와 완결재 병용으로 주입재 유실 및 이탈없음.	○초급결재, 급결재, 완결재, 지결재 등을 사용하므로서 주입제 유실이 없음.
SLIME 발생	없 음	없 음	없 음	없 음	없 음	없 음	없 음.

【표 7.2-14(계속)】 적용가능 차수공법

내용 \ 공법	고압분사공법			
	S.I.G공법 <Space Injection Grouting Method>	J.S.P공법 <Jumbo Special Pattern>	R.J.P공법 <Rodin Jet Pile Method>	S.Q.J공법 <Square Jet Method>
공법 개요	○천공시 압축공기를 동반한 초고압수(0~400kg/cm2)가 가진 높은 에너지를 이용하여 지반을 절삭하여 경화재를 충진시키는 공법	○지반을 천공한후 천공HOLE내에서 노즐로부터 고압의 주입재(시멘트 페이스트)와 Air Jet류를 분사하여 원지반을 교란, 절삭시키면서 세굴된 흙과 주입재를 교반 혼합시켜 원주상의 고결체를 형성하는 고압분사 주입공법	○초고압 분사공법으로 모니터 상단노즐에서 물과 공기, 하단 노즐에서 시멘트 Paste와 공기로 지반 파쇄후 교란 혼합되는 분사방식이다.	○지중에 설치한 고압분사 로드의 회전력을 이용하지 않고, 선단부에 설치된 특수선단장치를 생선의 꼬리지느러미와 같이 좌우로 요동하며, 이때 선단부에 설치된 2개의 분사 Nozzle로 하여금 고압분사하여 지반을 사각형모양으로 절삭하고, 고화재의 혼합을 실행한다는 선에 의한 지반개량공법임.
시공 개요도				
주입 재료	시멘트 Paste (시멘트+물)	시멘트 Paste (시멘트+물)	벌크시멘트 Paste (시멘트+물), 지층에 따라 급결용혼화제 사용	시멘트 Paste (시멘트+물), 혼화재(유동화제)
고결시간	조절 불가		토질별 지층별 조절 가능	토질별 지층별 조절 가능
	고결표준 시간 / 24hr (양생시간)	고결표준 시간 / 24hr (양생시간)	고결표준 시간 / 24hr (양생시간)	고결표준 시간 / 24hr (양생시간)
시공 순서	① 3중관 로드로 계획심도까지 천공한다. ② 고압분류수로 지반을 절삭, air-lift 작용에 의해 절삭토를 배출시킨다. ③ 절삭토가 배출되는동시에 경화재를 주입하여 지반내에 원주형고결체를 조성한다. ④ 로드를 회전하면서 인발하여 주입을 완료한다.	① 소정의 심도까지 천공 (ϕ50mm) ② 천공완료 후 JSP 시공상태로 Rod회전을 바꿈 ③ 착공수 주입을 시멘트 페이스트 주입으로 바꾸고 Rod를 서서히 회전시키면서 인발상승하면서 JSP시공	① 계획심도까지 천공한다. ② 장비 운반과 함께 플랜트 조립설치 ③ 심도별 지층 확인 ④ 분사시험 및 굴착심도 확인 ⑤ 로드를 회전하면서 인발하여 주입을 완료한다.	① 소정의 심도까지 천공 ② SQJ 전용 로드 삽입 ③ 경화재를 고압으로 양방향으로 분사하면서 로드를 서서히 인발하여 끌어올린다. ④ 계획조성장을 사각분사에 의한 개량체 조성 후, 로드 인발 ⑤ 다음 조성 지점으로 이동하여 로드 삽입 ⑥ 계획 조성장을 사각분사에 의한 계량체 조성 후 인발
주입압	400kgf/cm² 이상	200~400kgf/cm² (통상 200kgf/cm²)	400kgf/cm² 이상	400kgf/cm²
사용목적	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강	차수 및 지반보강
일축압축강도 사질토	20 ~ 40kgf/cm²	20 ~ 150kgf/cm²	15 ~ 50kgf/cm²	30 ~ 100kgf/cm²
일축압축강도 점성토	40 ~ 90kgf/cm²	20 ~ 40kgf/cm²	5 ~ 20kgf/cm²	10 ~ 40kgf/cm²
일축압축강도 사력및전석층	90 ~ 150kgf/cm²	40 ~ 150kgf/cm²	20 ~ 60kgf/cm²	50 ~ 100kgf/cm²
투수계수	10^{-5} ~ 10^{-7}	10^{-5} ~ 10^{-7}	10^{-5} ~ 10^{-7}	10^{-5} ~ 10^{-7}
주입범위	ϕ 1.0m~1.5m	ϕ 0.8m~1.2m	ϕ 1.2m~2.5m (M-RJP, RJP)	ϕ 1.5m~3.0m
장비규모 (주요장비)	2.5m×6m(폭×길이) (여유고 제외)	2.5m×3m(폭×길이) (여유고 제외)	2.3m×8.9m(폭×길이) (여유고 제외)	2.5m×3m(폭×길이) (여유고 제외)
적용지반	모든 토사지반 및 풍화암	사질토, 점성토	모든 토사지반 및 풍화암	모든 토사지반 및 풍화암
주입재 유실	○경화재의 밀도가 높기 때문에 지중에 다소의 유속이 있어도 유실은 되지 않음.	○지하수 흐름시 고결시간 (24hr)이 늦어 주입재 유실 발생.	○토질, 지층별 및 지하수 유무에 의한 급결용 혼화제를 사용하므로 주입재 유실을 최소화 할 수 있음.	○지하수 흐름시 고결시간 (24hr)이 늦어 주입재 유실 발생.
SLIME 발생	보 통	보 통	보 통	보 통

마. 갑천 진잠 다목적 저류지 설치

▮ 대상지구 현황

○ **(치수현황)** 갑천의 경우 금강 본류의 하도준설 및 하상저하, 서구 둔산지구 개발시 도시계획고 증고 등으로 인하여 대부분의 구간에서 치수계획 빈도인 200년 빈도 이상으로 나타남

○ **(이수현황)** 평수량은 하구기준으로 6.80㎥/s, 갈수량은 2.27㎥/s이며, 갈수위 기준으로 진잠천 합류부는 평균수심은 0.7m이상으로 나타남

○ **(수질현황)** 현상태 갑천 수질현황도('07년 ~ '09년 갈수기 평균) 및 오염부하량은 【그림 7.2-29】와 같고, 갑천 중·상류부(진잠천 합류점)에 도안 신도시가 건설 중에 있어 향후 수질오염을 가중 시킬 것으로 예상되며, "4대강 살리기 사업" 후에도 수질(하류기준 : 4.4㎎/L)이 개선되지 않는 것으로 나타나 수질개선을 위한 계획 수립이 필요한 실정임

- 갑천의 수질은 갑천 상류, 유등천 중상류, 대전천(1~3등급)은 수질이 양호하나, 도심지에 해당하는 중하류는 수질이(4~5등급) 나쁜 것으로 나타났음
- 갑천, 유등천, 대전천 상류는 산지지역에 위치하여 수질이 양호하며, 유등천 하류, 갑천 중하류부는 도심지 비점오염원 등으로 인해 수질이 불량한 것으로 나타났음

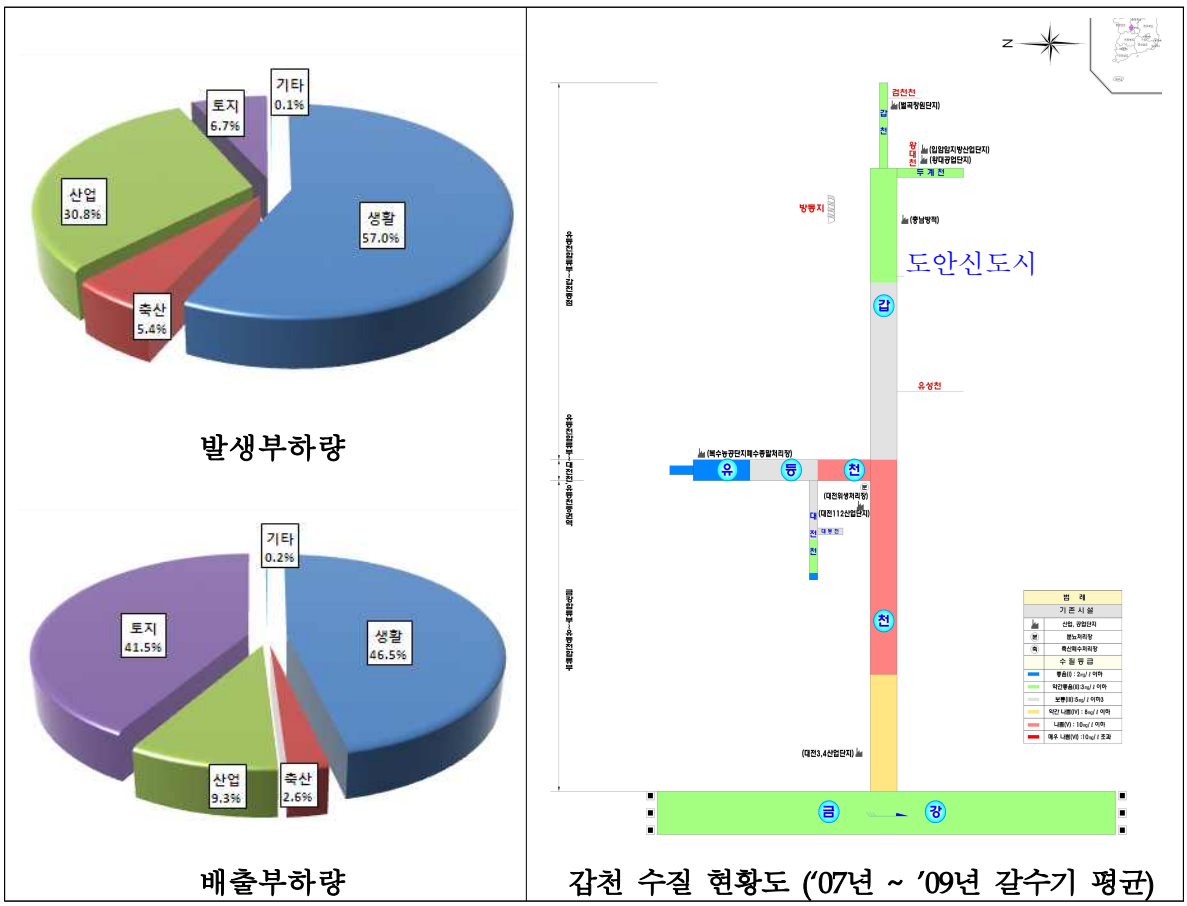
【표 7.2-15】 갑천 유역내 주요지점 수질현황

지 점	갑 천			비고
	상류	중류	하류	
수 질 (BOD)	2.66	3.4~8.6	7.9	
등 급	2등급	3~5등급	4등급	

【자료】 환경부 홈페이지(물환경정보 시스템 : etips.me.go.kr)

○ **(발생부하량)** 갑천 유역내 주요 오염원은 발생오염원 기준으로 생활계가 57%로 가장 크게 나타났으며, 산업계(31%), 토지계(7%), 축산계(5%) 순으로 나타났음

○ **(배출부하량)** 갑천 유역내 배출부하량은 생활계가 46.5%, 토지계가 41.5%로 가장 크게 나타났으며, 산업계(9.3%), 축산계(2.6%) 순으로 나타났음



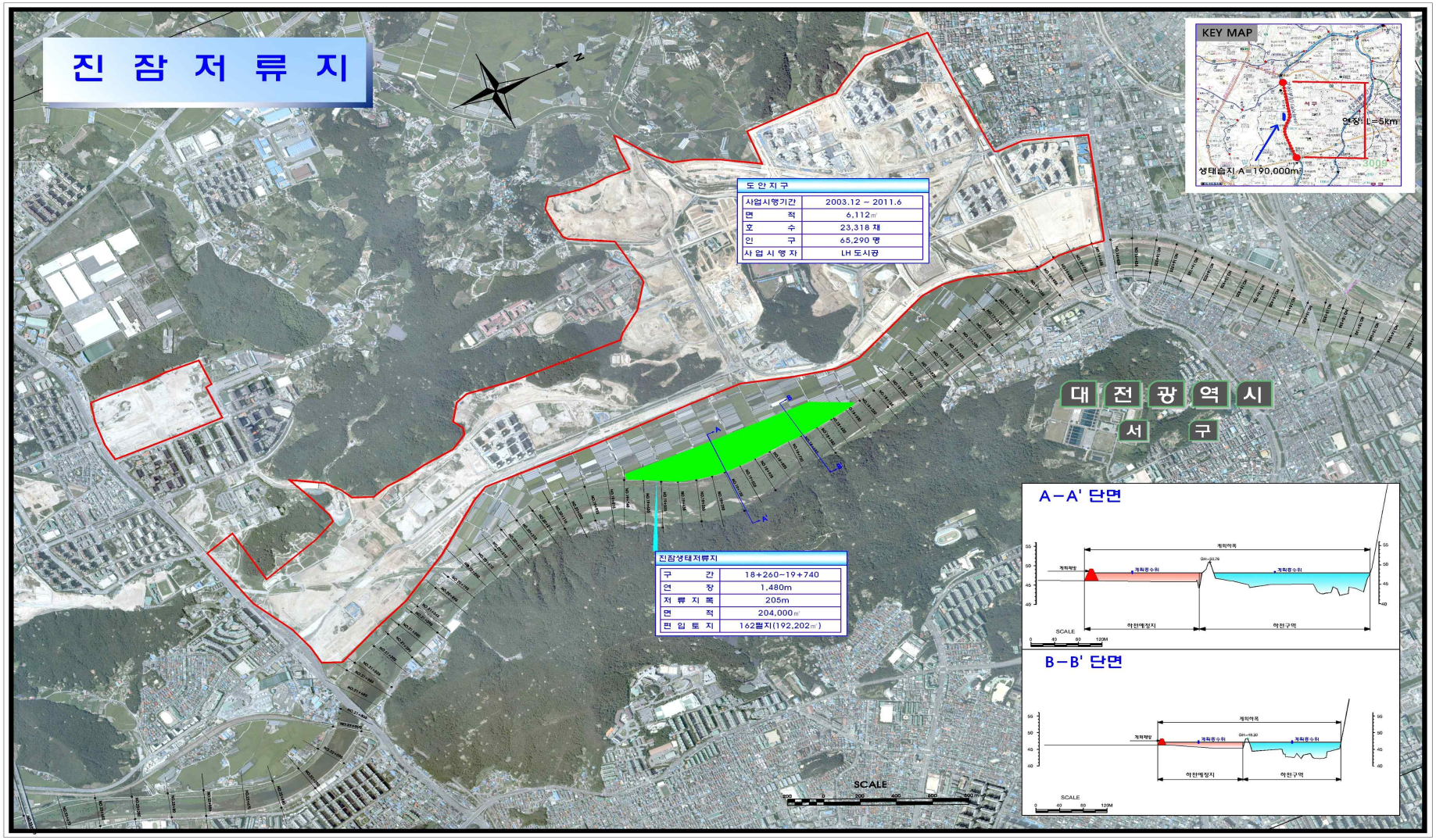
갑천 수질 현황도 ('07년 ~ '09년 갈수기 평균)

【그림 7.2-29】 갑천유역내 오염원 현황 및 수질 현황도

이렇듯 현상태 수질 및 도안 신도시 건설에 따른 수질악화에 대한 영향을 최소화시키기 위해 갑천 중류부에 다목적 저류지 설치 계획을 수립하였고 해당 계획지구를 하천구역 예정지로 편입시키고자 하며, 갑천 진잠 다목적 저류지 설치 위치도는 【그림 7.2-30】과 같다.

○ 진잠 다목적 저류지 현황

- 위　　치 : 대전광역시 서구 원신흥동
- 규　　모 : 도안신도시 인근의 농경지 204,000㎡(습지 및 부제 포함)
- 조성방향 : 다양한 기능을 갖도록 다목적 습지시스템 구성
- 설치구간 : 갑천 국가하천 No. 18+260 ~ No. 19+740(1.48km)



【그림 7.2-30】 진잠 다목적 저류지 위치도

▮ 치수효과 검토

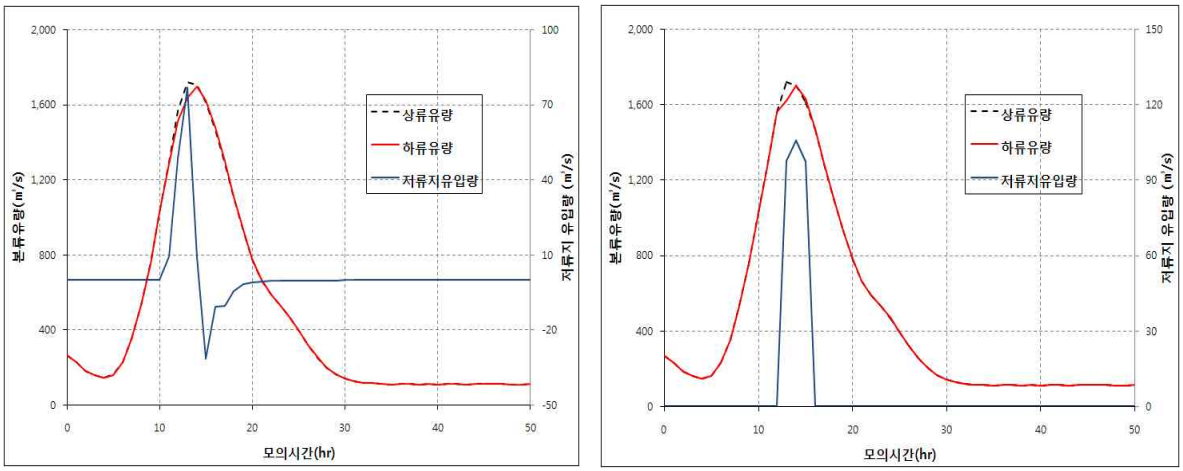
금회 진잠 다목적 저류지의 홍수조절 효과를 검토하기 위해 HEC-RAS의 UNET 모형을 활용하여 동역학파 하도홍수추적을 실시하였으며, 다목적 저류지 유입구 형태별로 치수효과가 다를 수 있으므로 월류제 및 수문형식의 유입구일 경우로 구분하여 치수효과를 검토하였다.

○ 치수효과 검토 조건

- 상류단 경계조건 : 진잠천 합류전 홍수 수문곡선
- 하류단 경계조건 : 유성천 합류전 홍수위 수문곡선
- 유입구 설치 위치 및 저류면적 : NO. 19+125 ~ NO. 19+230지점, 190,000㎡
- 대안 1 : 월류제 설치 (L = 100m)
- 대안 2 : 수문6.0m(폭) × 3.5m(높이) × 3련

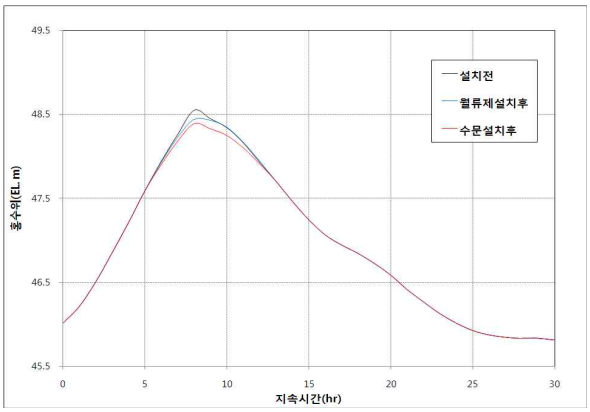
검토결과 유입구 형식으로는 수문형식이 최대 0.16m의 홍수위 저감효과가 있으며, 첨두홍수량 저감효과도 큰 것으로 나타났다.

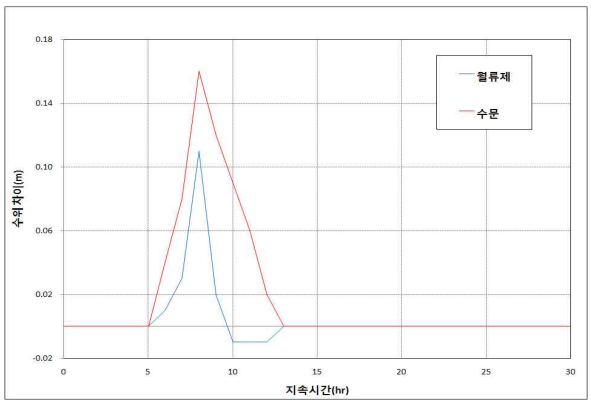
홍수위 저감 지속시간은 월류제 형식의 경우 4시간으로 나타났으며, 수문형식의 경우 7시간으로 나타났고, 유입구 특성상 수문의 경우 첨두홍수 발생시에는 수문조작에 의해 유량을 저류지로 유입 시킨 후 홍수 발생이 종료된 이후 방류가 가능하므로, 월류제 형식에 비해 치수적으로 유리할 것으로 판단되었다.



월류제 형식 수문 형식

【그림 7.2-31】 유입구 형식별 홍수조절 효과 비교





대안별 계획빈도 수문곡선 (No. 19+630지점)　대안별 홍수위 저감효과 (No. 19+630지점)

【그림 7.2-32】 홍수위 저감 및 지속시간

각 유입구 형식별 치수효과를 홍수량, 홍수위 및 지속시간 등을 종합적으로 검토한 결과 수문형식을 최종적으로 채택하였다.

【표 7.2-16】 다목적 저류지 유입구 형식별 치수효과

구분	유입구형식	유수지면적 (㎡)	저감효과		비 고
			첨두홍수량(㎥/s)	최대수위저감(m)	
대안-1	월류제 L=100 m	190,000	77(4.4%)	0.11	
대안-2	수문(6×3.5×3)		106(6.1%)	0.16	

▮ 수질개선 효과

금회 진잠 다목적 저류지의 장래 수질개선 효과 검토를 위해 다음과 같이 모의구간 및 검토 조건을 설정하였다.

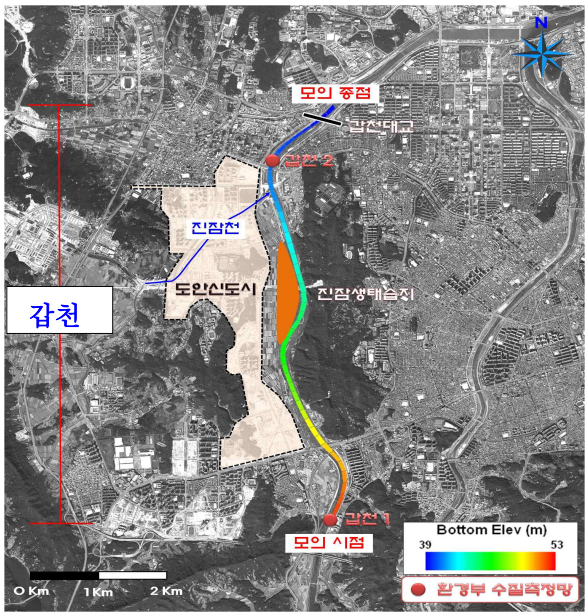
○ 장래수질 검토 조건

▪ 적용모델 : EFDC-Hydro 및 WASP7

▪ 모의구간 : 갑천 국가하천(L = 8km, 갑천1지점 ~ 갑천대교)

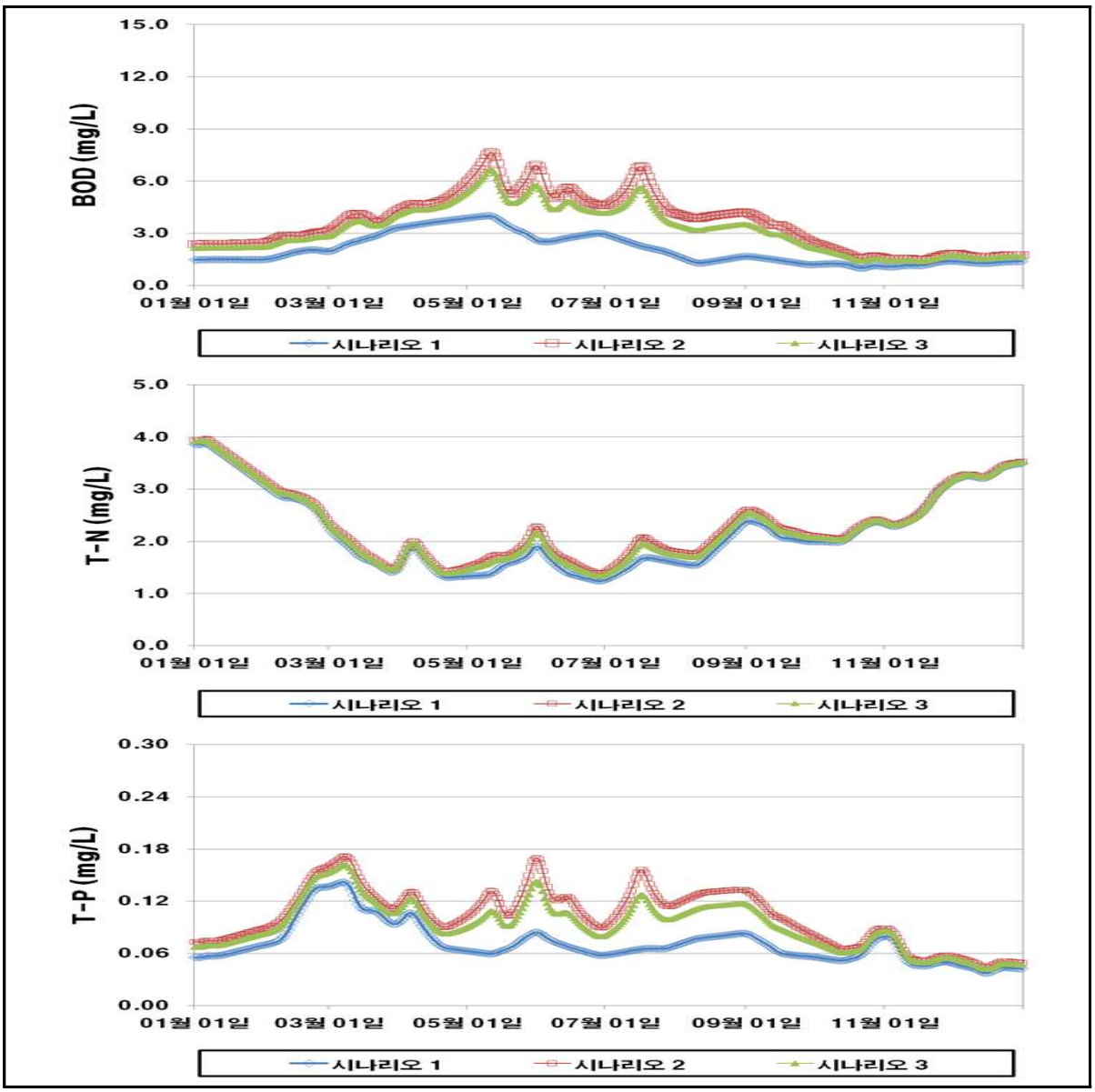
▪ 시나리오 구성

- 1안 : 현상태
- 2안 : 도안신도시 사업시행후
- 3안 : 도안신도시 사업시행후 및 진잠 다목적 저류지 설치후



도안 신도시 개발로 사업시행 전에 비해 발생부하량이 BOD 335.81kg/일, T-N 29.84kg/일, T-P 6.66kg/일이 증가하는 것으로 나타났다. 도안신도시에서 유출되는 비점오염원을 저감시키기 위하여 진잠 다목적 저류지를 설치할 경우 삭감부하량은 BOD 90.96㎏/day, T-N 9.31㎏/day, T-P 2.09㎏/day로 산정되었다.

진잠 다목적 저류지를 설치후(시나리오3) 수질 개선 효과는 현재 수질인 시나리오 1의 결과에 비하여 BOD 1.13mg/L, T-N 0.095mg/L, T-P 0.021mg/L의 농도가 증가하는 것으로 모의되었으나, 저감시설의 효과로 인하여 시나리오2의 예측결과보다 2.0% ~ 20.3%의 수질이 개선되는 것으로 나타났다.



【그림 7.2-33】 시나리오별 수질예측결과

장래 연중 수질농도를 보았을 때 하천수질환경기준 항목인 BOD를 기준으로 Ⅰb 등급(좋음) ~ Ⅳ등급(약간나쁨)의 수질을 나타내며, T-P를 기준으로 Ⅱ등급(약간좋음) ~ Ⅲ등급(보통)의 수질등급을 나타내는 것으로 예측되었다.

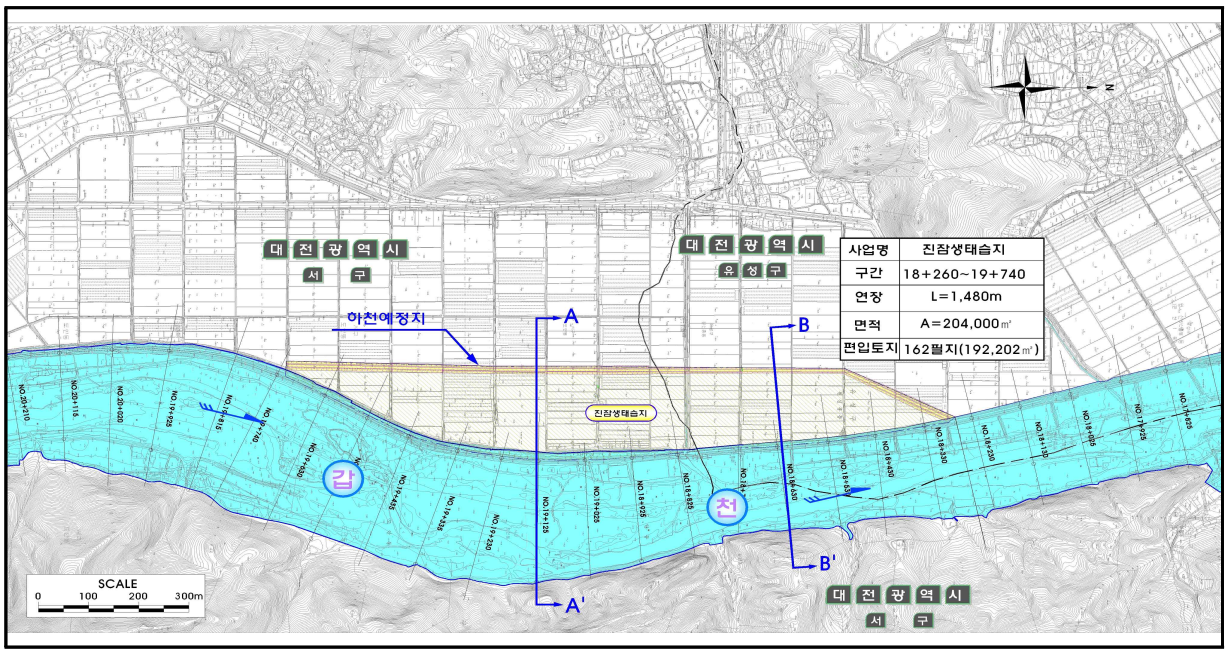
【표 7.2-17】 시나리오별 연평균 수질예측결과

구분		시나리오 1	시나리오 2	시나리오 3
BOD	농도(㎎/L)	2.07	3.62	3.20
	증감(㎎/L)		1.55	1.13
T-N	농도(㎎/L)	2.181	2.319	2.275
	증감(㎎/L)		0.138	0.095
T-P	농도(㎎/L)	0.072	0.102	0.093
	증감(㎎/L)		0.031	0.021

【주】 시나리오 1) 현재 보정 수질 농도
시나리오 2) 서남부지구(도안신도시) 택지개발 사업시행후
시나리오 3) 서남부지구(도안신도시) 택지개발 사업시행후 - 진잠 다목적 저류지 설치효과

▮ 하천예정지 지정

금회 진잠 다목적 저류지 설치지구에 대해 하천법 시행규칙 제5조 및 동법 제11조 제3항에 따라 갑천 좌안측 진잠 다목적 저류지 설치 예정지역 204,000㎡를 하천예정지로 지정하였다.



【그림 7.2-34】 하천예정지 위치도

7.3 기존 시설물 능력검토

7.3.1 기존시설물 현황

금회 과업대상인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천 등 4개 하천에 설치된 치수시설물, 이수시설물 및 기타시설물 등 기존 시설물에 대하여 주요 제원과 위치 등을 관련기관의 자료와 현지답사를 통하여 조사하고, 그 명칭 및 위치는 본 보고서 부도편에 표시하였다.

조사된 기존시설물을 각 하천별로 집계한 현황은 다음【표 7.3-1】에서 보는 바와 같이 제방은 전체 194개소 약 295km로 조사되었으며, 고수호안은 168개소 약 189km, 배수펌프장은 61개소, 취수보는 27개소, 양·취수장은 160개소로 조사되었다.

【표 7.3-1】 기존시설물 현황

구분 / 하천	치수시설										이수시설		기타		
	제방		고수호안		저수호안		배수장	통문	통관	수제 및 낙차공	취수보	양·취수장	수위표	교량	기타
	개소	연장(m)	개소	연장(m)	개소	연장(m)	(개소)	(개소)	(개소)		(개소)	(개소)			
금강하류	79	118,944	69	97,705	25	46,150	41(2)	189	216	-	-	79(2)	12	22	8
금강상류1	7	10,882	6	6,542	-	-	-	10	2	-	-	6	2	14	-
금강상류2	36	34,190	33	27,855	-	-	-	97	271	-	2	38	4	34	-
미호천	28	63,780	19	10,928	8	2,863	20(4)	43	19	-	3	20(4)	4	17	3
갑천	29	44,221	26	30,309	19	27,946	-	65	96	1	15	15	4	29	9
유등천	15	22,737	15	16,049	11	19,250	-	44	56	1	7	2	2	19	1
계	194	294,754	168	189,388	63	96,209	61(6)	448	660	2	27	160(6)	28	135	21

【주 1】 ( )안의 수치는 양/배수장 겸용임
【주 2】 금강상류1 : 금강유원지보 ~ 초강합류점, 금강상류2 : 초강합류점 ~ 용담댐 구간임

7.3.2 기존시설물 능력검토

가. 검토기준

본 과업구간내 주요한 시설물인 제방 및 호안, 배수문, 교량에 대하여 그 능력을 검토하되 제방은 제방고, 비탈경사, 둑마루폭, 호안은 소류력, 기존 배수문은 통수단면적, 교량은 여유고 및 경간장 등을 다음과 같은 검토기준에 의해 충분여부를 검토하였다.

▮ 제방

○ 제방고는 홍수가 월류하여 하천연안 주민 및 농경지와 기타 시설에 피해를 주지 않도록 충분한 높이 이상으로 축조되어야 하며, 본 과업에서는 금회 채택된 계획홍수위에 여유고를 가산한 값을 계획제방고로 하여 기존 제방고와 비교 검토하였다. 또한, 만곡부는 편수위로 인한 수위 상승을 고려하여 제방의 여유고를 검토하였다.

○ 제방의 비탈경사는 기초지반의 토질, 홍수시의 침윤선, 비탈면 붕괴나 활동 등에 대하여 안전해야 하는 것으로 『하천설계기준·해설, 한국수자원학회』에서 제시한 최소 비탈경사를 유지할 수 있게 1:3.0을 기준하여 기존제방 비탈경사와 비교 검토하였다.

○ 둑마루 폭은 침투수에 대한 제체의 안전과 향후 제방의 이용, 중요도 및 토질조건 등의 특성을 종합적으로 고려하여 결정하여야 하는 것으로 『하천설계기준·해설, 한국수자원학회』에서 제시한 홍수규모별 둑마루폭을 기준으로 검토하였다.

▮ 호안

호안은 제방 및 하안을 유수의 흐름에 의한 침식, 침투로부터 보호하기 위하여 시공하는 시설물로, 고수호안과 저수호안으로 구분된다. 고수호안은 홍수시 제방을 보호하기 위해 설치하며, 저수호안은 고수부지 및 저수부를 보호하기 위해 저수로 하

안에 설치하는 구조물로, 재료 선택에 있어서 소류력 및 내구성 등이 고려되어야 한다.

본 과업에서는 고수 및 저수호안에 대하여 Schoklitsh가 발표한 허용소류력을 비교 검토하였으며, 참고로 수로내의 소류력 계산식 및 Schoklitsh가 발표한 각종 호안에 대한 허용소류력은 다음의【표 7.3-2】와 같다.

$$T = W \cdot R \cdot I \ (= \frac{W}{C^2} V^2)$$

여기서, T : 소류력 (kg/m^2), W : 물의 단위중량 ($1,000 kg/m^3$)

R : 경심 (m), I : 수면경사

V : 평균 유속 (m/s), C : Chezy의 유속계수 ($V = C\sqrt{RI}$)

【표 7.3-2】 허용소류력

호 안 의 종 류	허용소류력(kg/m^2)	비 고
1. 평떼 (張芝)	2.0	
2. 바자 (柵工)안은 굵은모래	1.0	
3. 바자 (柵工)안은 자갈	1.5	
4. 바자 (유수에 평행 혹은 비스듬할 때)	5.0	
5. 섶 호안	7.0	
6. 돌붙임 (비탈 1:1, 두께 0.3 m)	16.0	
7. 큰사석	24.0	
8. 공적석공 (空積石工)	60.0	
9. 콘크리트벽	60.0	
10. 틀공	150.0 까지	

▮ 배수시설

본 과업 구간내 기존 배수시설물의 능력검토는 저지대 농경지, 고지배수지역 및 도심지(주거지)로 구분하여 기존 배수시설물의 통수단면적과 금회 산정한 소요 통수단면을 비교 검토하였다.

검토에 필요한 기초자료는 1/25,000, 1/5,000 지형도 및 기 수립된 하천기본계획의 1/1,200 지형측량 성과를 이용하여 배수구역을 결정하되 현지조사를 통하여 보완하였고, 유출계수는 농경지, 산지, 주거지역 등의 유출계수를 면적비에 의해 평균하여 적용하였다.

각 배수시설에 능력검토 방법으로는 금회 산정한 24시간 확률강우량(50년 빈도)을 적용하였으며, "이원환 권역 (Ⅱ권역)별 강우강도식"을 이용하여 소요단면적을 산정한 후, 현재 단면적과 비교하여 과부족을 판단함으로써 기존 배수시설 (배수통문, 배수통관) 능력을 검토하였다.

○ 농경지 배수지역 : $Q = \frac{A \cdot R_n \cdot f}{3.6 \cdot T_n}$

○ 고지 배수지역 : $Q = 0.2778 \ A \cdot r \cdot f$

여기서, Q : 배제대상 유량 (m^3/sec)

Rn,r : 이원환식의 권역 (Ⅱ권역)별 강우강도식에 의한 계획 강우량 (대한토목학회지, 1980년 8월, pp.81~84)

Rn : $R_{12} = 0.863 \times R24 - 5.573$

$R_6 = 0.736 \times R24 - 9.434$

r : $R_1 = 0.393 \times R24 - 4.086$

R_{24} : 금회 산정된 확률 강우량 (mm/24hr)

Tn : 배제시간 (1, 6, 12시간)

f : 유출계수

A : 집수 (유역) 면적 (km^2)

한편 상기 식에서 배제유속은 농경지 배수지역 2.0 m/sec, 고지배수지역 및 도심지역 2.5 m/sec으로 취하였다. 배제시간은 고지배수 지역의 경우 저류용적이 부족한 점을 고려하여 1시간을 채택하고, 농경지 배수지역은 농경지 면적에 따라 6시간 또는 12시간을 채택하였다.

▮교량

하천을 횡단하는 교량은 홍수위에 대해 충분한 여유를 확보하여 제방의 안전에 영향을 미치지 않아야 하며, 하도의 적정 하폭을 유지할 수 있도록 경간장을 유지해야 한다. 『하천설계기준·해설, 한국수자원학회』에 따르면 교량의 여유고는 제방의 여유고 이상으로 하며, 교량의 형하고가 제방보다 낮지 않아야 한다. 이때 교량의 형하고는 교량 자체의 기능 유지를 위해 교대에서 교량상부를 받치고 있는 교좌장치 하단부의 높이를 기준으로 한다. 또한, 교량의 경간장은 산간 협착부 또는 그 외 하천의 상황, 지형의 상황 등에 따라 치수상 지장이 없다고 인정되는 경우를 제외하고는 다음 식에서 구한 값 이상으로 하되, 그 값이 70m를 넘는 경우에는 70m로 한다.

$$L = 20 + 0.005Q$$

여기서 L : 경간장(m)

Q : 계획홍수량 (m^3/s)

그러나 다음의 경우 교량의 경간장은 하천관리상 특별한 지장이 없는 경우 상기 식에 관계없이 다음의 값으로 한다.

○ 계획홍수량이 500 m^3/s 미만, 하천폭이 30m 미만인 하천일 경우 12.5m 이상

○ 계획홍수량이 500 m^3/s 미만, 하천폭이 30m 이상인 하천일 경우 15.0m 이상

○ 계획홍수량이 500 m^3/s ~2,000 m^3/s 인 하천일 경우 20m 이상

【표 7.3-3】 계획홍수량에 따른 교량 여유고

계획 홍수량	여유고(m)	비 고
200 ㎥/s 미만	0.6 m 이상	
200~500 ㎥/s	0.8 m 이상	
500~2,000 ㎥/s	1.0 m 이상	
2,000~5,000 ㎥/s	1.2 m 이상	
5,000~10,00 ㎥/s	1.5 m 이상	

【자료】 하천설계기준·해설(한국수자원학회)

나. 제방 및 호안 능력검토 결과

▮만곡부 영향검토

자연하천의 선형은 직선보다는 곡선이 대부분이며, 만곡(彎曲, meander)은 자연하천에서의 보편적인 현상이다. 하천의 만곡부 외측은 내측에 비해 원심력에 의해 수위가 상승하며, 만곡의 정도가 심한 지역의 경우 계획홍수위 결정시 이를 고려하여야 한다. 하천의 만곡부 수위상승은 다음과 같은 방법을 따른다.

$$\Delta h = \frac{BV^2 mean}{gR_c}$$

여기서, Δh는 편수위이며 B는 하폭, R_c는 하도 중앙의 곡률반경, $V mean$은 단면평균유속, g는 중력가속도를 의미한다. 부등류 계산에 의한 수위는 평균수위이므로 만곡부 외측에서는 $\Delta h/2$ 만큼 상승한다고 가정한다.

『하천설계기준·해설, 2009, 한국수자원학회』에서는 만곡부 편수위 영향에 의한 치수적 안전성을 확보하기 위해, 편수위 상승이($\Delta h/2$)이 여유고의 절반 이상인 지역은 제방고 결정시 이를 반영하고, 여유고 절반 이하인 지역은 제방고 결정시 반영하지 않는 것으로 제시하였다. 또한, 위 공식에 의하여 만곡부 수위차가 1m 이상 산정될 경우에는 참조값으로만 이용하고 양안의 홍수흔적조사, 2차원 이상의 정교한 수치모형 등을 이용한 계산결과를 기준으로 재검토후 결정하도록 제시하였다.

각 하천별 편수위 검토결과는【표 7.3-4】와 같으며, 금강하류, 미호천, 갑천 및 유등천은 편수위 상승이 크지 않은 것으로 검토되었으며, 금강상류 구간에 편수위 상승이($\Delta h/2$) 여유고의 절반 이상인 구간은 총 2개소로 나타났다. 금강상류 구간의 경우 산지하천의 특성을 띄고 있으며, 편수위 상승 예상 구간 대부분은 만곡부 외측이 산지부인 것으로 나타났다. 따라서 만곡부 영향으로 인한 편수위 발생을 금회 계획홍수위 결정시 반영치 않았으며, 편수위 상승이($\Delta h/2$)이 1.0m 이상 산정된 지점은 없는 것으로 분석되었다.

【표 7.3-4】 편수위 검토결과

하천명	구간	곡률반경 (m)	하폭 (m)	유속 (m/s)	편수위 (m)	편수위/2 (m)	여유고 (m)	판별	비고
금강하류	No.11+520～No.13+970	2,000	1,181	1.57	0.15	0.08	2.00	OK	웅포제
	No.20+580～No.22+550	1,400	755	1.85	0.19	0.10	2.00	OK	임천제 및 산지
	No.23+250～No.25+330	1,500	1,155	1.69	0.22	0.11	2.00	OK	용안제 및 산지
	No.26+600～No.29+030	2,000	1,120	1.71	0.17	0.09	2.00	OK	간대제, 청포제
	No.30+160～No.34+490	1,600	1,128	1.66	0.20	0.10	2.00	OK	황산제, 서창제
	No.42+540～No.45+060	2,000	840	1.86	0.15	0.08	2.00	OK	현북제 및 산지
	No.48+970～No.53+760	2,300	1,034	1.69	0.13	0.07	2.00	OK	외리, 규암, 라복제
	No.62+790～No.64+510	1,000	542	2.46	0.33	0.17	2.00	OK	651지방도
	No.66+470～No.68+370	2,000	530	2.41	0.16	0.08	2.00	OK	625도로, 대평제
	No.76+720～No.78+320	1,800	421	2.62	0.16	0.08	2.00	OK	만곡부외측 산지
	No.82+980～No.84+300	800	512	2.28	0.34	0.17	2.00	OK	32번국도 및 산지
	No.94+100～No.95+390	600	376	3.04	0.59	0.30	2.00	OK	도남2제 및 산지
	No.106+230～No.108+750	2,000	1,001	1.32	0.09	0.05	2.00	OK	96번국도 및 월산제
	No.111+900～No.113+790	600	663	1.56	0.27	0.14	1.50	OK	부강제 및 산지
	No.114+790～No.116+040	600	353	3.32	0.66	0.33	1.50	OK	만곡부외측 산지
	No.117+090～No.118+370	700	325	3.01	0.43	0.22	1.50	OK	만곡부외측 산지
	No.118+800～No.120+190	500	320	3.06	0.61	0.31	1.50	OK	591지방도 및 산지
	No.121+770～No.122+990	1,000	393	2.75	0.30	0.15	1.50	OK	중척제 및 산지
	No.124+960～No.126+420	500	336	2.89	0.57	0.29	1.50	OK	문평제 및 산지
	No.128+370～No.129+230	1,000	290	2.51	0.19	0.10	1.50	OK	외측 산지 및 농경지

【표 7.3-4(계속)】 편수위 검토결과

하천명	구간	곡률반경 (m)	하폭 (m)	유속 (m/s)	편수위 (m)	편수위/2 (m)	여유고 (m)	판별	비고
금강상류	(No.222+915)～(No.224+125)	500	186	3.27	0.41	0.21	1.50	OK	만곡부 외측 산지
	(No.224+580)～(No.225+830)	450	228	3.12	0.50	0.25	1.50	OK	도로
	(No.227+425)～(No.228+340)	400	263	3.05	0.62	0.31	1.50	OK	만곡부 외측 산지
	(No.229+550)～(No.230+895)	250	253	3.17	1.04	0.52	1.50	OK	만곡부 외측 산지
	(No.232+905)～(No.234+585)	800	278	2.72	0.26	0.13	1.50	OK	만곡부 외측 산지
	(No.236+505)～(No.237+865)	900	375	2.47	0.26	0.13	1.50	OK	4번국도
	(No.238+780)～(No.239+635)	500	385	2.25	0.40	0.20	1.50	OK	4번국도및산지
	(No.241+765)～(No.243+355)	550	373	2.47	0.42	0.21	1.50	OK	경부선
	No.20+100～No.23+100	340	189	3.61	0.74	0.37	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.30+100～No.33+100	340	232	2.7	0.51	0.26	1.20	OK	금정제및산지
	No.35+100～No.39+100	510	233	3.1	0.45	0.23	1.20	OK	505번지방도
	No.51+000～No.55+000	410	340	2.27	0.44	0.22	1.20	OK	도로및산지
	No.59+100～No.66+000	560	236	2.87	0.35	0.18	1.20	OK	505번지방도및산지
	No.72+100～No.74+100	380	280	2.71	0.55	0.28	1.20	OK	봉곡지구
	No.81+000～No.86+000	430	306	3.27	0.78	0.39	1.20	OK	505번지방도
	No.140+000～No.142+100	300	190	3.17	0.65	0.33	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.143+100～No.146+000	300	287	2.48	0.60	0.30	1.20	OK	농로및산지
	No.154+000～No.159+000	310	404	2.03	0.55	0.28	1.20	OK	대산제및저곡제
	No.184+100～No.186+100	220	163	3.4	0.87	0.44	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.204+100～No.208+000	300	226	2.8	0.60	0.30	1.20	OK	평촌1제
	No.225+100～No.229+100	390	190	3.69	0.68	0.34	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.237+100～No.243+100	410	245	2.74	0.46	0.23	1.20	OK	만곡부 외측 산지

【표 7.3-4(계속)】 편수위 검토결과

하천명	구간	곡률반경 (m)	하폭 (m)	유속 (m/s)	편수위 (m)	편수위/2 (m)	여유고 (m)	판별	비고
금강상류	No.247+000～No.250+100	490	170	4.08	0.59	0.30	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.264+000～No.267+100	430	245	3.1	0.56	0.28	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.283+000～No.290+000	480	172	3.41	0.43	0.22	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.305+000～No.308+000	220	172	3.79	1.15	0.58	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.318+100～No.321+000	220	153	4.15	1.22	0.61	1.20	NG	만곡부 외측 산지
	No.340+100～No.348+100	540	183	2.75	0.26	0.13	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.357+000～No.360+000	250	223	2.06	0.39	0.20	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.380+000～No.382+000	130	171	2.73	1.00	0.50	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.389+000～No.390+100	130	239	2.28	0.98	0.49	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.393+000～No.397+000	250	168	3.55	0.86	0.43	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.400+000～No.402+000	190	146	3.48	0.95	0.48	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.411+000～No.414+100	230	164	3.47	0.88	0.44	1.20	OK	만곡부 외측 산지
	No.441+000～No.443+000	140	181	3.11	1.28	0.64	1.20	NG	만곡부 외측 산지
미호천	No.2+430～No.3+200	1,000	473	2.67	0.34	0.17	1.50	OK	만곡부외측농경지
	No.8+060～No.9+090	300	638	1.96	0.83	0.42	1.50	OK	번암제및강외제
	No.9+900～No.10+890	1,000	475	2.12	0.22	0.11	1.50	OK	예양제및산지
	No.22+830～No.25+120	1,500	392	2.12	0.12	0.06	1.50	OK	국사제및하오창제
	No.27+520～No.28+210	500	501	1.77	0.32	0.16	1.20	OK	강서제및북일제
갑천	No.0+980～No.2+455	800	411	1.56	0.13	0.07	1.20	OK	봉산제및 관평제
	No.5+635～No.6+315	700	370	2.28	0.28	0.14	1.20	OK	와동제
	No.9+720～No.10+595	700	237	2.92	0.29	0.15	1.20	OK	대화제
	No.12+760～No.13+460	900	301	2.06	0.14	0.07	1.00	OK	도룡제및구성제

【표 7.3-4(계속)】 편수위 검토결과

하천명	구간	곡률반경 (m)	하폭 (m)	유속 (m/s)	편수위 (m)	편수위/2 (m)	여유고 (m)	판별	비고
갑천	No.16+125～No.16+935	700	208	2.67	0.22	0.11	1.00	OK	봉명제
	No.21+895～No.22+670	600	164	2.84	0.22	0.11	1.00	OK	도로
	No.24+865～No.25+445	300	137	2.67	0.33	0.17	1.00	OK	만곡부 외측 산지
	No.25+850～No.26+245	400	159	2.61	0.28	0.14	1.00	OK	농로 및 산지
	No.27+065～No.27+675	200	125	2.99	0.57	0.29	1.00	OK	만곡부 외측 산지
	No.29+090～No.29+495	200	120	3.28	0.66	0.33	1.00	OK	철도
	No.29+895～No.30+480	130	130	2.51	0.64	0.32	1.00	OK	매노천합류점
	No.30+880～No.31+470	300	125	2.98	0.38	0.19	1.00	OK	금곡천합류점
	No.31+880～No.32+485	400	123	2.56	0.21	0.11	1.00	OK	만곡부 외측 산지
유등천	No.1+445～No.2+300	1,000	277	1.99	0.11	0.06	1.00	OK	오정제
	No.7+195～No.7+575	500	190	2.58	0.26	0.13	1.00	OK	유천제
	No.8+180～No.8+560	400	156	2.37	0.22	0.11	1.00	OK	복수제
	No.8+780～No.9+395	500	154	2.37	0.18	0.09	1.00	OK	안영우안제
	No.10+195～No.10+585	300	133	2.8	0.35	0.18	1.00	OK	안영좌안제
	No.11+390～No.11+515	400	100	2.99	0.23	0.12	1.00	OK	만곡부 외측 산지
	No.11+790～No.11+960	130	92	3.2	0.74	0.37	1.00	NG	만곡부 외측 산지
	No.13+570～No.14+245	500	113	2.94	0.20	0.10	1.00	OK	정생천합류점
	No.15+200～No.15+600	200	101	3.52	0.64	0.32	1.00	OK	만곡부 외측 산지

▮ 허용소류력 검토결과

제방의 허용소류력 검토는 본 과업 대상구간내 총 194개소 제방에 대해 실시하였다. 호안 종류별 허용소류력과 금회 계산소류력을 비교 검토한 결과【표 7.3-5】에서 보는 바와 같이, 호안이 기 설치된 구간에서는 허용소류력이 충분한 것으로 나타났으며, 일부 호안이 미설치된 기성제는 허용소류력이 계산소류력보다 적게 나타났으나 제방비탈면 상태가 양호한 것으로 조사되어 호안보강 계획은 별도로 수립하지 않았다.

다만, 호안이 기 설치되어 있으나 노후 또는 일부 유실되었거나, 수충부에 저수호안이 설치되지 않은 구간에 대해서는 저수호안 보강계획을 수립하였다.

【표 7.3-5】 주요구간별 평균유속, 소류력

하천명	제방명	안별	측점	연장 (m)	계산결과		허용소류력		비고
					유속 (m/s)	소류력 (kgf/㎡)	호안종류	소류력 (kgf/㎡)	
금강 하류	나포1제	좌안	4+990 ~ 9+660	5,045	1.42	0.65	호안블럭	16.0	
	나포2제	좌안	9+930 ~ 10+300	372	1.81	1.04	돌붙임	16.0	
	나포3제	좌안	10+480 ~ 10+890	417	1.96	1.20	돌붙임	16.0	
	옥동제	좌안	11+330 ~ 11+500	208	1.70	0.90	-	2.0	
	웅포제	좌안	11+880 ~ 18+480	6,790	1.74	0.98	돌붙임 호안블럭	16.0	
	용안제	좌안	24+330 ~ 29+490	5,322	1.67	0.90	호안블럭	16.0	
	망성제	좌안	29+660 ~ 32+440	3,670	1.63	0.86	호안블럭	16.0	
	황산제	좌안	32+440 ~ 33+090	860	1.65	0.85	호안블럭	16.0	
	서창제	좌안	33+300 ~ 33+850	685	1.72	0.95	호안블럭	16.0	
	개척제	좌안	34+460 ~ 35+970	1,470	1.56	0.82	호안블럭	16.0	
	우곤제	좌안	36+110 ~ 37+900	2,041	1.80	1.12	섬유대 호안블럭	16.0	
	봉정제	좌안	38+410 ~ 41+400	3,051	2.12	1.51	섬유대	7.0	
	현북제	좌안	44+260 ~ 45+750	2,059	1.59	0.83	호안블럭	16.0	
	군수제	좌안	46+070 ~ 50+800	4,116	1.48	0.76	호안블럭	16.0	
	구교제	좌안	52+330 ~ 54+410	1,819	2.11	1.44	-	2.0	
	정동제	좌안	55+390 ~ 58+260	2,810	2.07	1.50	-	2.0	

【표 7.3-5(계속)】 주요구간별 평균유속, 소류력

하천명	제방명	안별	측점	연장 (m)	계산결과		허용소류력		비고
					유속 (m/s)	소류력 (kgf/㎡)	호안종류	소류력 (kgf/㎡)	
금강 하류	자왕제	좌안	59+060 ~ 62+590	3,644	2.02	1.46	호안블럭	16.0	
	견동제	좌안	64+460 ~ 65+120	641	2.21	1.72	호안블럭	16.0	
	대학지구	좌안	68+085 ~ 68+310	272	1.94	1.28	호안블럭	16.0	
	대학제	좌안	68+970 ~ 69+360	432	1.64	0.91	호안블럭	16.0	
	검상제	좌안	75+940 ~ 78+490	2,329	2.71	2.39	호안블럭	16.0	
	금성제	좌안	84+830 ~ 85+080	290	1.88	1.18	돌붙임	16.0	
	도남2제	좌안	95+210 ~ 95+360	197	2.81	2.63	호안블럭	16.0	행복도시
	원봉1제	좌안	96+350 ~ 96+650	265	2.86	2.68	호안블럭	16.0	
	원봉제	좌안	96+740 ~ 98+310	1,440	2.50	2.05	호안블럭	16.0	
	영곡제	좌안	99+060 ~ 99+440	576	1.93	1.23	호안블럭	16.0	
	용수제	좌안	99+740 ~ 99+970	248	1.57	0.80	호안블럭	16.0	
	대평제	좌안	100+240 ~ 101+860	1,380	1.78	1.12	-	2.0	
	금남제	좌안	101+880 ~ 104+480	2,960	1.77	1.10	-	2.0	
	반곡제	좌안	105+510 ~ 106+520	955	1.84	1.23	호안블럭	16.0	
	봉기제	좌안	106+580 ~ 108+650	1,282	1.16	0.50	호안블럭	16.0	
	부용제	좌안	111+510 ~ 113+980	1,295	1.56	0.93	잔디매트 호안블럭	16.0	
	문평제	좌안	125+660 ~ 126+830	1,225	2.51	2.45	-	2.0	
	마서제	우안	0+000 ~ 1+450	2,075	1.28	0.48	돌붙임	16.0	
	화양제	우안	1+590 ~ 3+730	2,354	1.35	0.59	호안블럭	16.0	
	와초제	우안	3+760 ~ 5+880	2,035	1.54	0.79	호안블럭	16.0	
	완포제	우안	6+560 ~ 7+030	474	1.31	0.56	호안블럭	16.0	
	죽산제	우안	7+290 ~ 9+750	2,774	1.44	0.67	섬유대 호안블럭	16.0	
	용산제	우안	9+840 ~ 14+420	4,146	1.68	0.90	섬유대	7.0	
	양화1제	우안	14+590 ~ 15+190	527	1.69	0.91	호안블럭	16.0	
	양화2제	우안	17+100 ~ 17+680	620	1.69	0.91	돌붙임	16.0	
	양화제	우안	17+910 ~ 18+450	660	1.82	1.06	호안블럭	16.0	
	입포제	우안	19+830 ~ 20+620	779	1.78	1.01	호안블럭	16.0	
	임천1제	우안	21+450 ~ 22+200	980	1.84	1.10	돌붙임	16.0	

【표 7.3-5(계속)】 주요구간별 평균유속, 소류력

하천명	제방명	안별	측점	연장 (m)	계산결과		허용소류력		비고
					유속 (m/s)	소류력 (kgf/㎡)	호안종류	소류력 (kgf/㎡)	
금강 하류	임천2제	우안	22+390 ~ 24+810	2,087	1.68	0.91	돌붙임	16.0	
	간대1제	우안	25+770 ~ 27+530	2,050	1.62	0.84	돌붙임	16.0	
	간대2제	우안	27+750 ~ 28+000	320	1.88	1.10	돌붙임	16.0	
	청포제	우안	28+510 ~ 29+580	1,041	1.68	0.93	호안블럭	16.0	
	세도제	우안	29+730 ~ 35+240	3,952	1.65	0.88	-	2.0	
	장산제	우안	35+760 ~ 36+240	394	1.48	0.72	호안블럭	16.0	
	반조원1제	우안	37+880 ~ 38+030	208	2.36	1.95	호안블럭	16.0	
	반조원2제	우안	39+280 ~ 39+730	640	2.05	1.36	호안블럭	16.0	
	장암제	우안	41+970 ~ 45+550	2,993	1.90	1.21	호안블럭	16.0	
	정고1제	우안	45+850 ~ 46+800	960	1.38	0.63	호안블럭	16.0	
	정고2제	우안	47+260 ~ 48+940	1,977	1.66	0.93	호안블럭	16.0	
	금천제	우안	49+310 ~ 49+570	479	1.34	0.61	호안블럭	16.0	
	외리제	우안	49+750 ~ 51+430	2,060	1.35	0.64	-	2.0	
	규암제	우안	51+430 ~ 52+030	870	1.80	1.11	호안블럭	16.0	
	라복제	우안	52+180 ~ 52+750	670	1.93	1.24	-	2.0	
	신리제	우안	53+470 ~ 54+030	663	1.97	1.23	-	2.0	
	장수평제	우안	57+810 ~ 60+620	3,075	1.92	1.34	호안블럭	16.0	
	청남제	우안	60+940 ~ 64+980	3,630	2.23	1.75	호안블럭	16.0	
	대평제	우안	67+810 ~ 68+130	360	1.94	1.28	호안블럭	16.0	
	신흥(읍전)제	우안	68+940 ~ 69+090	167	1.50	0.76	호안블럭	16.0	
	신흥(반읍)제	우안	69+580 ~ 69+740	168	1.77	1.04	호안블럭	16.0	
	신흥(장수)제	우안	70+010 ~ 70+250	271	1.76	1.02	호안블럭	16.0	
	신흥(임장)제	우안	71+070 ~ 71+220	145	2.06	1.40	호안블럭	16.0	
	어천제	우안	72+160 ~ 72+320	190	2.02	1.41	호안블럭	16.0	
	죽당제	우안	73+970 ~ 74+210	241	2.34	1.98	호안블럭	16.0	
	오동제	우안	76+410 ~ 76+630	221	3.08	3.05	돌붙임	16.0	
	보흥제	우안	77+690 ~ 77+970	320	2.46	1.95	-	2.0	
	옥성제	우안	79+930 ~ 80+220	360	1.99	1.31	호안블럭	16.0	

【표 7.3-5(계속)】 주요구간별 평균유속, 소류력

하천명	제방명	안별	측점	연장 (m)	계산결과		허용소류력		비고
					유속 (m/s)	소류력 (kgf/㎡)	호안종류	소류력 (kgf/㎡)	
금강 하류	신관제	우안	85+080 ~ 85+710	650	2.07	1.41	-	2.0	
	송원제	우안	98+650 ~ 100+650	1,740	1.99	1.32	호안블럭	16.0	행복도시
	나성제	우안	100+980 ~ 101+840	960	1.74	1.07	-	2.0	
	남면제	우안	102+360 ~ 105+830	3,260	1.70	1.00	-	2.0	
	월산제	우안	107+670 ~ 108+560	982	0.95	0.30	호안블럭	16.0	
	부강제	우안	112+490 ~ 113+840	1,453	1.51	0.89	호안블럭	16.0	
	중척제	우안	122+370 ~ 124+130	1,797	2.14	1.74	호안블럭	16.0	
금강 상류	지탄제	우안	(234+020) ~ (235+450)	1,560	1.88~2.60	1.90~3.97	호안블럭	16.0	
	장동제	우안	(235+600) ~ (238+155)	2,379	2.40~2.84	3.27~4.60	호안블럭	16.0	
	동대제	우안	(238+410) ~ (241+420)	2,110	1.88~2.81	2.09~4.47	-	2.0	
	심천1제	우안	(242+830) ~ (244+050)	1,520	2.53~2.88	3.64~5.26	돌망태	16.0	
	초강제	우안	1+000 ~ 9+170	2,200	1.71~2.54	1.70~4.40	돌망태	16.0	
	약목제	우안	10+150 ~ 11+150	200	2.93~2.93	5.52~5.52	돌망태	16.0	
	금정제	우안	31+040 ~ 32+070	200	2.61~2.61	4.14~4.14	게비온 매트리스	16.0	
	쌍암제	우안	66+000 ~ 70+120	1,020	2.23~3.10	3.11~5.73	돌망태	16.0	
	두평제	우안	70+120 ~ 76+150	1,080	2.22~3.87	3.05~8.95	돌망태	16.0	
	원당제	우안	84+100 ~ 87+000	700	2.79~2.94	4.87~5.40	돌망태	16.0	
	송호제	우안	92+000 ~ 96+100	850	2.96~3.48	5.52~7.27	-	2.0	
	천내제	우안	152+000 ~ 161+100	1,300	1.72~3.22	2.05~7.42	돌망태	16.0	
	어재제	우안	187+140 ~ 191+80	870	2.30~3.09	3.41~6.12	돌망태	16.0	
	신촌1제	우안	195+120 ~ 203+000	1,500	2.53~4.40	4.26~12.81	돌망태	16.0	
	수통2제	우안	228+140 ~ 232+000	700	2.54~3.31	4.22~7.25	돌망태	16.0	
	수통1제	우안	237+000 ~ 246+000	1,530	2.16~3.44	2.97~8.04	돌망태	16.0	
	대차1제	우안	324+000 ~ 333+100	2,190	2.14~3.49	2.72~8.02	돌망태	16.0	
	대차2제	우안	333+100 ~ 335+190	1,980	2.69~2.86	4.65~5.37	호안블럭	16.0	
	용포제	우안	338+030 ~ 340+100	450	1.77~3.19	2.04~7.17	돌붙임	16.0	
	굴암1제	우안	375+000 ~ 378+180	750	2.20~2.85	3.35~6.08	호안블럭	16.0	
	굴암2제	우안	386+150 ~ 392+070	830	1.53~3.02	1.67~6.34	-	2.0	

【표 7.3-5(계속)】 주요구간별 평균유속, 소류력

하천명	제방명	안별	측점	연장 (m)	계산결과		허용소류력		비고
					유속 (m/s)	소류력 (kgf/㎡)	호안종류	소류력 (kgf/㎡)	
금강 상류	대소2제	우안	413+000 ~ 419+000	1,300	2.51~3.40	4.28~8.64	환경블럭	20.0	
	송풍1제	우안	425+000 ~ 435+080	2,000	2.46~3.74	3.96~9.33	식생 호안블럭	16.0	
	금암제	좌안	(225+650) ~ (226+240)	649	2.75~2.85	4.12~4.42	호안블럭	16.0	
	원동제	좌안	(234+310) ~ (235+600)	1,214	2.25~2.78	2.81~4.47	호안블럭	16.0	
	고당제	좌안	(241+510) ~ (243+580)	1,450	2.31~2.56	3.16~3.99	-	2.0	
	기호제	좌안	30+040 ~ 35+000	710	2.57~3.56	3.94~7.79	게비온 매트리스	16.0	
	죽산제	좌안	53+270 ~ 56+120	700	1.95~2.84	2.42~5.17	돌망태	16.0	
	구강제	좌안	62+100 ~ 68+000	770	2.07~2.73	2.56~4.68	게다블럭	16.0	
	봉곡제	좌안	79+110 ~ 86+120	1,020	2.79~4.50	4.87~12.64	-	2.0	
	호탄제	좌안	108+110 ~ 113+030	1,120	2.37~2.71	3.72~5.05	식생 호안블럭	16.0	
	대산제	좌안	154+100 ~ 156+000	780	1.72~2.34	2.05~3.67	돌망태	16.0	
	봉황제	좌안	156+000 ~ 157+100	280	1.90~1.90	2.55~2.55	돌망태	16.0	
	저곡제	좌안	157+130 ~ 162+40	1,630	2.00~3.33	2.74~7.71	돌망태	16.0	
	평촌1제	좌안	207+000 ~ 211+000	990	2.04~3.16	2.70~6.68	식생 호안블럭	16.0	
	평촌2제	좌안	211+000 ~ 213+100	450	3.29~3.61	7.06~8.57	돌망태	16.0	
	평촌3제	좌안	213+170 ~ 219+070	1,150	2.63~3.12	4.55~6.44	돌망태	16.0	
	예미제	좌안	219+140 ~ 221+040	250	2.52~2.85	4.33~5.37	돌망태	16.0	
	방우제	좌안	267+000 ~ 269+120	450	2.26~2.66	3.37~5.52	돌망태	16.0	
	대타제	좌안	384+000 ~ 388+120	850	2.41~3.64	3.85~9.63	호안블럭	16.0	
	봉갈제	좌안	395+030 ~ 398+050	450	3.17~3.76	7.39~11.29	돌망태	16.0	
	대소1제	좌안	403-170 ~ 405-110	360	3.90~4.33	11.10~13.28	돌망태	16.0	
	송풍2제	좌안	441+180 ~ 443+130	580	2.08~2.72	3.04~5.22	돌붙임	16.0	
미호천	용호제	좌안	3+420 ~ 3+900	490	1.54	0.90	호안블럭	16.0	행복도시
	미호제	좌안	4+410 ~ 9+090	4,007	1.74	1.34	-	2.0	
	예양제	좌안	9+140 ~ 10+290	1,174	2.19	2.18	-	2.0	
	황탄제	좌안	12+810 ~ 13+890	1,237	1.55	1.10	-	2.0	
	강내제1	좌안	16+010 ~ 16+680	600	2.24	2.53	-	2.0	
	석화제	좌안	17+060 ~ 17+580	518	2.90	3.95	호안블럭	16.0	

【표 7.3-5(계속)】 주요구간별 평균유속, 소류력

하천명	제방명	안별	측점	연장 (m)	계산결과		허용소류력		비고
					유속 (m/s)	소류력 (kgf/㎡)	호안종류	소류력 (kgf/㎡)	
미호천	강내제2	좌안	17+630 ~ 21+090	3,485	2.63	3.29	-	2.0	
	강서제	좌안	21+180 ~ 27+320	6,080	2.17	2.23	-	2.0	
	북일제	좌안	27+530 ~ 32+480	4,900	1.96	1.98	-	2.0	
	팔결제	좌안	32+510 ~ 32+980	720	1.98	2.03	-	2.0	
	북이제	좌안	33+150 ~ 37+360	4,460	2.05	2.31	-	2.0	
	석성제	좌안	38+050 ~ 38+960	910	2.30	2.84	호안블럭	16.0	
	진암제	좌안	39+110 ~ 39+485	360	2.99	4.57	-	2.0	
	월산제	우안	0+000 ~ 1+340	1,022	2.44	2.16	호안블럭	16.0	
	보통제	우안	3+510 ~ 4+250	800	1.76	1.17	호안블럭	16.0	행복도시
	보통제(구)	우안	4+150 ~ 4+570	484	1.61	0.94	돌망태	16.0	
	봉암제	우안	4+760 ~ 5+770	1,050	1.63	1.06	-	2.0	
	서면제	우안	5+890 ~ 7+770	1,750	1.69	1.22	-	2.0	
	번암제	우안	8+200 ~ 8+610	455	1.87	1.77	호안블럭	16.0	
	강외제1	우안	8+690 ~ 9+030	440	1.71	1.38	호안블럭	16.0	
	강외제2	우안	9+140 ~ 16+370	6,760	1.83	1.58	-	2.0	
	옥산제	우안	16+580 ~ 22+460	5,960	2.66	3.35	-	2.0	
	국사제	우안	22+600 ~ 23+670	1,160	2.27	2.35	호안블럭 돌망태	16.0	
	하오창제	우안	23+870 ~ 28+610	4,610	1.99	1.91	-	2.0	
	상오창제	우안	28+610 ~ 34+290	5,460	1.98	2.04	-	2.0	
	학소제	우안	34+580 ~ 35+890	1,420	2.00	2.20	-	2.0	
	여천제	우안	35+990 ~ 38+470	2,590	2.37	3.09	-	2.0	
	여천제(신)	우안	38+430 ~ 39+485	878	2.65	3.67	호안블럭	16.0	
갑천	문평제	우안	0+080 ~ 4+310	3,980	1.11~2.49	0.49~2.87	호안블럭	16.0	
	와동제	우안	5+730 ~ 7+415	1,800	2.13~2.62	2.16~3.39	호안블럭	16.0	
	신대제	우안	7+450 ~ 8+130	750	2.56~3.09	3.04~4.71	호안블럭	16.0	
	대화제	우안	9+905 ~ 11+325	1,580	2.30~3.20	2.77~4.59	돌붙임	16.0	
	삼천제	우안	11+755 ~ 13+175	1,380	1.20~2.46	0.68~3.48	호안블럭	16.0	
	갈마제	우안	13+175 ~ 17+760	4,520	1.81~3.27	1.92~7.05	돌붙임	16.0	

【표 7.3-5(계속)】 주요구간별 평균유속, 소류력

하천명	제방명	안별	측점	연장 (m)	계산결과		허용소류력		비고
					유속 (m/s)	소류력 (kgf/㎡)	호안종류	소류력 (kgf/㎡)	
갑천	정림1제	우안	20+960 ~ 21+565	590	2.10~3.07	2.53~5.84	호안블럭	16.0	
	정림2제	우안	22+560 ~ 23+710	1,285	2.34~2.81	3.07~5.06	돌붙임	16.0	
	괴곡우안제	우안	23+975 ~ 24+600	680	2.92~3.23	5.39~6.74	호안블럭	16.0	
	유천제	우안	27+065 ~ 27+920	735	2.51~3.55	4.03~7.93	-	2.0	
	흑석2제	우안	30+460 ~ 31+140	655	2.93~3.45	5.72~8.12	호안블럭	16.0	
	봉곡우안1제	우안	31+870 ~ 32+515	440	1.88~3.36	2.66~7.93	돌붙임	16.0	
	봉곡우안2제	우안	33+075 ~ 33+690	587	1.29~3.28	1.27~8.48	호안블럭	16.0	
	봉산제	좌안	0+980 ~ 2+110	1,315	1.30~1.87	0.69~1.54	호안블럭	16.0	
	관평제	좌안	2+240 ~ 3+630	1,400	1.86~2.09	1.50~1.91	-	2.0	
	용산제	좌안	3+705 ~ 8+195	4,420	1.87~3.09	1.53~4.71	-	2.0	
	문지제	좌안	8+195 ~ 10+690	2,380	2.51~3.20	2.80~4.59	호안블럭	16.0	
	도룡제	좌안	11+105 ~ 12+920	1,450	1.17~2.51	0.65~3.05	호안블럭	16.0	
	구성제	좌안	12+980 ~ 15+235	2,270	1.63~3.27	1.42~7.05	호안블럭	16.0	
	봉명제	좌안	15+235 ~ 17+035	2,010	1.81~3.20	1.92~6.73	돌망태	16.0	
	원신흥제	좌안	17+120 ~ 18+830	1,760	2.16~2.84	2.80~5.03	돌붙임	16.0	
	도안제	좌안	18+830 ~ 20+770	2,020	1.91~3.00	2.25~6.17	돌붙임	16.0	
	가수원1제	좌안	20+820 ~ 21+840	1,050	2.10~3.15	2.53~5.89	돌붙임	16.0	
	가수원2제	좌안	21+975 ~ 23+600	1,680	2.34~3.47	3.07~7.45	돌붙임	16.0	
	괴곡3제	좌안	23+600 ~ 24+360	780	2.58~3.23	4.64~6.74	호안블럭	16.0	
	괴곡2제	좌안	24+360 ~ 25+480	1,020	2.18~3.36	3.05~7.30	돌붙임	16.0	
	괴곡1제	좌안	25+480 ~ 26+120	573	2.37~3.09	3.67~5.93	호안블럭	16.0	
	흑석제	좌안	28+465 ~ 28+805	360	1.87~3.16	2.51~7.16	호안블럭	16.0	
	봉곡좌안제	좌안	32+480 ~ 33+400	751	1.87~3.28	2.41~8.48	호안블럭	16.0	
유등천	대화제	우안	0+000 ~ 0+560	765	1.33~1.69	1.02~1.61	호안블럭	16.0	
	구마니제	우안	0+705 ~ 1+245	480	1.63~1.93	1.59~2.28	호안블럭	16.0	
	오정제	우안	1+480 ~ 2+640	1,280	1.75~2.97	1.73~5.60	호안블럭	16.0	
	중촌제	우안	2+820 ~ 4+550	1,767	1.90~2.83	2.39~5.80	돌붙임	16.0	
	태평제	우안	4+550 ~ 7+040	2,430	2.07~4.20	3.05~14.01	돌붙임	16.0	

【표 7.3-5(계속)】 주요구간별 평균유속, 소류력

하천명	제방명	안별	측점	연장 (m)	계산결과		허용소류력		비고
					유속 (m/s)	소류력 (kgf/㎡)	호안종류	소류력 (kgf/㎡)	
유등천	유천제	우안	7+040 ~ 8+720	1,705	1.53~2.83	1.52~6.27	돌망태 호안블럭	16.0	
	안영우안제	우안	8+855 ~ 11+515	2,671	2.27~4.28	3.66~13.50	호안블럭 돌붙임	16.0	
	삼천제	좌안	0+000 ~ 3+260	3,210	1.33~2.97	1.02~5.75	호안블럭	16.0	
	용문제	좌안	3+260 ~ 5+690	2,440	1.90~3.10	2.39~7.35	호안블럭	16.0	
	도마제	좌안	5+690 ~ 7+805	2,120	2.09~4.20	3.14~14.01	돌망태	16.0	
	복수제	좌안	8+300 ~ 9+630	1,320	1.53~3.30	1.52~8.93	호안블럭	16.0	
	안영좌안제	좌안	10+255 ~ 11+050	870	2.28~2.71	3.66~5.83	돌붙임	16.0	
	침산2제	좌안	12+190 ~ 12+470	310	2.24~2.24	3.97~3.97	돌망태	16.0	
	침산1제	좌안	12+710 ~ 13+125	465	2.37~2.48	4.59~5.12	돌망태	16.0	
	침산제	좌안	13+555 ~ 14+915	904	2.10~3.38	3.77~9.76	호안블럭	16.0	

▮ 둑마루 및 여유고 검토결과

본 과업구간내 기설제방 총 194개소에 대해 제방의 둑마루폭 및 여유고, 비탈면 경사를 검토하였다. 검토결과【표 7.3-6】에서 보는 바와 같이, 제방여유고가 부족한 제방은 완포제, 죽산제 등 총 77개소로 나타났으며, 상기 제방에 대해서는 제방보강 계획을 수립하였다.

또한, 제방 둑마루폭이 부족한 제방은 와초제, 완포제 등 94개소로 나타났으며, 비탈면 경사는 대부분 1 : 2.0으로 하천설계기준의 제방비탈면 경사 기준인 1 : 3.0에는 부족한 것으로 나타났다. 제방 둑마루폭이 부족한 구간에 대해서는 금회 보강계획을 수립하였으며, 제방 비탈면 경사가 부족한 구간은 제방의 비탈면 상태가 양호하고, 제체가 안정화되어 별도계획은 수립하지 않았으나, 제방보강구간(보축) 및 고수호안 설치구간 등으로 계획을 수립한 지역에 대해서는 제방 비탈면 경사를 1 : 3.0으로 계획하였다.

【표 7.3-6】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치유무	호안재료	
금 강 (하 류)	마서제	00+000~01+450	우	2,075	7.10~7.20	6.62~6.77	2.43~2.48	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	도로	7.0	○	유	돌붙임	
	화양제	01+590~03+730	우	2,354	6.80~6.90	6.78~6.90	2.00~2.02	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	도로	7.0	○	유	호안블럭	고호 (설계중)
	와초제	03+760~05+880	우	2,035	7.20~7.50	6.90~7.16	2.30~2.34	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	고호 (설계중)
	완포제	06+560~07+030	우	474	7.20~7.30	7.20~7.27	2.00~2.03	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	7.0	×	유	호안블럭	고호 (설계중)
	죽산제	07+290~09+750	우	2,774	7.20~7.40	7.32~7.50	1.88~1.90	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	5.0	7.0	×	유	호안블럭 섬유대	고호 (설계중)
	용산제	09+840~14+420	우	4,146	7.40~8.60	7.50~8.05	1.90~2.55	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0~5.0	7.0	×	유	섬유대	고호 (설계중)
	양화1제	14+590~15+190	우	527	8.40~8.50	8.09~8.13	2.31~2.37	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0~6.0	7.0	×	유	호안블럭	
	양화2제	17+100~17+680	우	620	7.50~8.10	8.45~8.54	1.05~1.56	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	6.0	7.0	△	유	돌붙임	보축 (설계완료)
	양화제	17+910~18+450	우	660	7.90~8.30	8.59~8.64	1.31~1.66	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	5.0	7.0	×	유	호안블럭	보축 (설계완료)
	입포제	19+830~20+620	우	779	8.70~9.10	8.86~9.02	1.84~2.08	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	고호 (설계중)
	임천1제	21+200~21+450	우	980	7.60~9.10	9.07~9.11	0.53~1.99	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	3.0	7.0	×	유	돌붙임	보축 (설계완료)
	임천2제	22+390~24+810	우	2,087	8.90~9.30	9.23~9.64	1.66~1.67	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	7.0	×	유	돌붙임	보축 (설계완료)
	간대1제	25+770~27+530	우	2,050	9.20~9.30	9.7~9.96	1.34~1.50	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0~5.0	7.0	×	유	돌붙임	고호 (설계완료)

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치유무	호안재료	
금 강 (하 류)	간대2제	27+750~28+000	우	320	9.90	9.96~9.97	1.93~1.94	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	돌붙임	고호 (설계중)
	청포제	28+510~29+580	우	1,041	10.50~11.40	10.05~10.24	2.45~3.16	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	고호 (설계중)
	세도제	29+730~35+240	우	3,952	10.50~11.70	10.24~10.95	2.26~2.75	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0~6.0	7.0	×	유	-	고호 (설계중)
	장산제	35+760~36+240	우	394	11.70~11.80	11.02~11.06	2.68~2.74	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	고호 (설계중)
	반조원 1제	37+880~38+030	우	208	11.30~11.40	11.27~11.27	2.03~2.13	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	7.0	×	유	호안블럭	고호 (설계중)
	반조원 2제	39+280~39+730	우	640	11.30~12.10	11.59~11.80	1.71~2.30	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	고호 (설계중)
	장암제	41+970~45+550	우	2,993	12.00~12.30	12.00~12.20	2.00~2.10	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	
	정고1제	45+850~46+800	우	960	13.70~13.90	12.78~12.89	2.92~3.01	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	
	정고2제	47+260~48+940	우	1,977	14.10	12.89~13.03	3.07~3.21	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	
	금천제	49+310~49+570	우	479	14.00	13.08~13.21	2.79~2.92	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	
	외리제	49+750~51+430	우	2,060	12.30~12.70	13.21~13.38	1.09~1.32	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	무	-	보축 (설계완료)
	규암제	51+430~52+030	우	870	11.50~12.70	13.38~13.36	0.12~1.34	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	보축 (설계완료)
	라복제	52+180~52+750	우	670	13.10~14.30	13.48~13.52	1.62~2.78	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	6.0	7.0	△	유	-	보축
	신리제	53+470~54+030	우	663	14.40~14.50	13.63~13.71	2.77~2.79	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	6.0	7.0	△	유	-	

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치유무	호안재료	
금 강 (하 류)	장수평제	57+810~60+620	우	3,075	14.45~14.99	14.45~14.99	2.00	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	청남제	60+940~64+980	우	3,630	15.40~16.90	14.99~15.88	2.41~3.02	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	대평제	67+810~68+130	우	360	16.60~16.80	16.60~16.80	2.00	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	신흥제 (음전제)	68+940~69+090	우	167	18.60	16.91~17.02	3.58~3.69	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	신흥제 (반음제)	69+580~69+740	우	168	18.60~18.80	17.04~17.04	3.56~3.76	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	신흥제 (장수제)	70+010~70+250	우	271	18.70~18.90	17.04~17.10	3.66~3.80	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	신흥제 (임장제)	71+070~71+220	우	145	18.60~18.60	17.12~17.18	3.42~3.48	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	어천제	72+160~72+320	우	190	19.50~19.60	17.37~17.37	4.13~4.23	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	
	죽당제	73+970~74+210	우	241	17.61~17.80	17.61~17.67	2.00~2.13	2.0	○	제내 2.0 제외 1.5	3.0 3.0	× ×	도로	7.0	○	유	호안블럭	
	오동제	76+410~76+630	우	221	18.50~18.70	18.19~18.19	2.31~2.51	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	3.0	7.0	×	유	돌붙임	고호 (설계중)
	보흥제	77+690~77+970	우	320	18.00~18.20	18.61~18.74	1.39~1.46	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	3.0	7.0	×	무	-	고호 (설계중)
	옥성제	79+930~80+220	우	360	21.30~21.40	19.16~19.19	4.14~4.21	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	신관제	84+890~86+925	우	650	21.23~22.03	20.44~20.65	2.79~3.38	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	도로	7.0	×	무	-	
	송원제	98+650~100+650	우	1,740	23.80~24.40	24.99~25.33	0.81~1.07	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	3.0	7.0	×	유	호안블럭	도로공사중

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치유무	호안재료	
금 강 (하 류)	나성제	100+980~101+840	우	960	27.40~27.60	25.42~25.47	3.98~4.13	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	6.0	7.0	△	무	-	고호 (행복도시)
	남면제	102+360~105+830	우	3,260	26.40~27.10	25.57~26.02	2.83~3.08	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0~6.0	7.0	×	무	-	고호 (행복도시)
	월산제	107+670~108+560	우	982	27.34~27.41	26.30~26.35	2.54~2.56	1.5	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	고호 (행복도시)
	부강제	112+490~113+840	우	1,453	27.58~27.82	25.55~25.73	3.53~3.59	1.5	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	
	중척제	122+370~124+130	우	1,797	31.03~31.70	29.43~30.36	2.84~3.10	1.5	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	
	나포1제	04+990~09+660	좌	5,045	6.30~7.10	7.08~7.50	1.22~1.60	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	5.0~6.0	7.0	×	유	섬유대 호안블럭	공사중
	나포2제	09+930~10+300	좌	372	6.30~6.50	7.50~7.54	0.80~0.96	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	3.5~4.0	7.0	×	유	돌붙임	공사중
	나포3제	10+480~10+890	좌	417	7.20~7.30	7.54~7.58	1.66~1.72	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	3.0~4.0	7.0	×	유	돌붙임	공사중
	옥동제	11+330~11+500	좌	208	7.63~7.63	7.63~7.63	2.00	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	7.0	×	무	-	
	웅포제	11+880~18+480	좌	6,790	7.30~8.60	7.79~8.64	1.51~1.96	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	5.0~6.0	7.0	×	유	돌붙임 호안블럭	공사중
	용안제	24+330~29+490	좌	5,322	9.56~10.20	9.56~10.19	2.00~2.01	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	5.0~6.0	7.0	×	유	호안블럭	
	망성제	29+660~32+440	좌	3,670	10.40~10.60	10.24~10.54	2.06~2.16	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	4.0~5.0	7.0	×	유	호안블럭	고호 (설계중)
	황산제	32+440~33+090	좌	860	10.40~11.30	10.54~10.71	1.86~2.59	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	5.0	7.0	×	유	호안블럭	고호 (설계중)
	서창제	33+300~33+850	좌	685	10.90~11.10	10.70~10.82	2.20~2.28	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	호안블럭	

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치유무	호안재료	
금 강 (하 류)	개척제	34+460~35+970	좌	1,470	10.90~11.90	10.82~11.02	2.08~2.88	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	고호 (설계중)
	우곤제	36+110~37+900	좌	2,041	11.80~11.90	11.06~11.27	2.63~2.74	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	섬유대 호안블럭	고호 (설계중)
	봉정제	38+410~41+400	좌	3,051	12.10~12.50	11.25~11.9	2.60~2.85	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	7.0	△	유	섬유대	고호 (설계중)
	현북제	44+260~45+750	좌	2,059	13.10~13.50	12.58~12.78	2.52~2.72	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	5.0	7.0	×	유	호안블럭	
	군수제	46+070~50+800	좌	4,116	13.20~14.10	12.78~13.35	2.42~2.75	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	6.0	7.0	△	유	호안블럭	
	구교제	52+330~54+410	좌	1,819	13.62~14.10	13.48~13.71	2.14~2.39	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0~6.0	7.0	×	무	-	보축 (설계중)
	정동제	55+390~58+260	좌	2,810	13.90~14.30	14.08~14.54	1.76~1.82	2.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	7.0	×	무	-	보축
	자왕제	59+060~62+590	좌	3,644	14.80~15.24	14.80~15.24	2.00	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	7.0	×	유	호안블럭	
	견동제	64+460~65+120	좌	641	15.77~16.50	15.77~15.95	2.00~2.55	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	
	대학2제	68+085~68+310	좌	272	12.63~12.63	16.81~16.92	-2.29~-2.18	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	10.0	7.0	○	유	호안블럭	도로
	대학제	68+970~69+360	좌	432	18.60~18.90	17.02~17.02	3.58~3.88	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	
	검상제	75+940~78+490	좌	2,329	22.80~23.70	18.05~18.79	6.75~6.91	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	10.0	7.0	○	유	호안블럭	
	금성제	84+830~85+080	좌	290	22.13	20.49	3.64	2.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	7.0	7.0	○	유	돌붙임	

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치유무	호안재료	
금 강 (하 류)	도남2제	95+210~95+360	좌	197	25.19~25.25	23.26~23.26	3.93~3.99	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	
	원봉1제	96+350~96+650	좌	265	25.56~25.57	23.59~23.59	3.97~3.98	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	
	원봉제	96+740~98+310	좌	1,440	25.57~26.10	23.59~24.04	3.98~4.06	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	
	영곡제	99+060~99+440	좌	576	26.26~26.34	25.06~25.06	3.20~3.28	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	고호 (행복지구)
	용수제	99+740~99+970	좌	248	26.40~26.42	25.30~25.30	3.10~3.12	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	고호 (행복지구)
	대평제	100+240~101+860	좌	1,380	25.20~27.30	25.47~25.50	1.73~3.80	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	5.0	7.0	×	무	-	보축 (행복지구)
	금남제	101+880~104+480	좌	2,960	25.40~25.74	25.50~25.84	1.90	2.0	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	3.0	7.0	×	무	-	보축 (행복지구)
	반곡제	105+510~106+520	좌	955	26.97~27.17	25.94~26.04	3.03~3.13	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	고호 (행복지구)
	봉기제	106+580~108+650	좌	1,282	27.18~27.42	26.04~26.35	3.07~3.14	2.0	○	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× △	7.0	7.0	○	유	호안블럭	고호 (행복지구)
	부용제	111+510~113+980	좌	1,295	27.20~28.10	25.99~25.73	2.71~3.87	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	6.0	○	유	잔디매트 호안블럭	
	문평제	125+660~126+830	좌	1,225	33.50~34.10	31.13~31.61	3.87~3.99	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	6.0	×	무	-	

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치 유무	호안재료	
금 강 (상 류)	지탄제	(234+020)~ (235+450)	우	1,560	99.43~99.91	99.03~99.59	1.90~2.20	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	6	×	유	호안블럭	
	장동제	(235+600)~ (238+155)	우	2,379	100.38~101.31	99.75~100.85	1.93~2.03	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	6	×	유	호안블럭	
	동대제	(238+410)~ (241+420)	우	2,110	101.44~103.05	101.25~102.40	0.69~3.07	1.5	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	6	×	무	-	보축 (공사중)
	심천1제	(242+830)~ (244+050)	우	1,520	105.04~105.60	102.89~103.57	2.97~3.84	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	6	×	유	돌망태	
	초강제	1+000~ 9+170	우	2,200	105.40~106.14	103.68~104.77	2.45~3.22	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌망태	보축 (공사중)
	약목제	10+150~ 11+150	우	200	106.24	105.00	2.44	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌망태	
	금정제	31+040~ 32+070	우	200	107.38	109.43	-0.85	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	게비온 메트리스	산지지역으로 배후지 매우협소
	쌍암제	66+000~ 70+120	우	1,020	114.51~116.37	115.44~115.86	0.11~2.13	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌망태	
	두평제	70+120~ 76+150	우	1,080	113.91~119.11	115.86~117.23	-1.21~3.40	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	돌망태	
	원당제	84+100~ 87+000	우	700	120.43~120.90	119.31~119.65	2.32~2.51	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌망태	
	송호제	92+000~ 96+100	우	850	121.00~122.69	120.61~121.53	1.59~2.36	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	무	-	

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치 유무	호안재료	
금 강 (상 류)	천내제	152+000~ 161+100	우	1,300	132.54~134.80	132.59~134.06	0.10~1.94	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	2.5	5	×	유	돌망태	보축
	어재제	187+140~ 191+080	우	870	137.75~139.64	141.22~141.55	-2.28~-0.56	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	돌망태	보축
	신촌1제	195+120~ 203+000	우	1,500	140.02~143.70	142.60~144.26	-1.44~1.15	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	돌망태	보축
	수통2제	228+140~ 232+000	우	700	148.90~149.42	150.11~150.86	-0.32~0.11	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌망태	도로겸 제방, 배후지 협소
	수통1제	237+000~ 246+000	우	1,530	150.50~154.70	152.18~153.96	-0.53~1.94	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌망태	보축
	대차1제	324+000~ 333+100	우	2,190	175.61~177.99	176.51~177.98	0.08~1.57	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	돌망태	계단식 농경지
	대차2제	333+100~ 340+100	우	1,980	176.92~177.01	178.36~178.46	-0.34~-0.15	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	호안블럭	보축
	용포제	338+030~ 340+100	우	450	176.40~179.00	178.91~179.63	-2.21~0.75	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌붙임	
	굴암1제	375+000~ 378+180	우	750	190.00~191.00	188.91~189.50	2.20~3.29	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	호안블럭	
	굴암2제	386+150~ 392+070	우	830	193.09~194.95	192.21~193.10	1.86~3.08	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	무	-	
	대소2제	413+000~ 419+000	우	1,300	200.21~205.38	202.07~203.70	-1.10~2.88	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	환경블럭	보축

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치 유무	호안재료	
금 강 (상 류)	송풍1제	425+000~ 435+080	우	2,000	205.20~207.34	206.12~208.20	0.12~0.71	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4.2	5	×	유	식생 호안블럭	도로겸 제방, 배후지 협소
	금암제	(225+650)~ (226+240)	좌	649	92.71~92.71	94.06	0.15	1.5	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	6	6	○	유	호안블럭	도로겸 제방, 계단식 농경지
	원동제	(234+310)~ (235+600)	좌	1,214	99.70~100.14	99.08~99.61	2.05~2.18	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	6	×	유	호안블럭	
	고당제	(241+510)~ (243+580)	좌	1,450	103.47~103.98	102.57~103.26	1.71~2.91	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	6	×	무	-	보축 (공사중)
	기호제	30+040~ 35+000	좌	710	106.30~110.51	109.37~109.73	-2.23~2.13	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	게비온 메트리스	
	죽산제	53+270~ 56+120	좌	700	113.07~113.75	113.40~113.47	0.87~1.48	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	돌망태	계단식 농경지
	구강제	62+100~ 68+000	좌	770	114.34~114.58	115.12~115.60	0.11~0.53	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	게다블럭	보축 (공사중)
	봉곡제	79+110~ 86+120	좌	1,020	117.42~121.32	117.73~119.51	0.84~3.01	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	무	-	보축
	호탄제	108+110~ 113+030	좌	1,120	124.44~124.76	123.94~124.49	1.47~1.71	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	식생 호안블럭	
	대산제	154+100~ 156+000	좌	780	133.24~133.69	133.28~133.52	1.16~1.37	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌망태	보축
	봉황제	156+000~ 157+100	좌	280	133.65~133.65	133.58	1.27	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌망태	보축

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치 유무	호안재료	
금 강 (상 류)	저곡제	157+130~ 162+040	좌	1,630	134.13~134.85	133.68~134.17	1.65~2.12	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌망태	보축
	평촌1제	207+000~ 211+000	좌	990	143.10~144.46	145.30~145.93	-1.05~-0.27	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	식생 호안블럭	보축
	평촌2제	211+000~ 213+100	좌	450	144.51~144.69	145.93~146.11	-0.40~-0.04	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	2.5	5	×	유	돌망태	보축
	평촌3제	213+170~ 219+070	좌	1,150	144.21~145.09	146.37~147.35	-1.76~-0.28	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌망태	보축
	예미제	219+040~ 221+040	좌	250	144.99~145.75	147.55~147.65	-1.36~-0.70	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	6	5	○	유	돌망태	계단식 농경지
	방우제	267+000~ 269+120	좌	450	159.93~160.60	160.37~160.82	0.76~0.98	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌망태	보축
	대타제	384+000~ 388+120	좌	850	192.58~193.69	190.90~192.54	2.35~2.88	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	호안블럭 (노후)	고호
	봉갈제	395+030~ 398+050	좌	450	195.38~195.42	194.03~195.50	-0.08~1.39	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌망태	
	대소1제	403+170~ 405+110	좌	360	196.90~199.26	197.77~198.49	0.33~1.97	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌망태	
	송풍2제	441+180~ 443+130	좌	580	209.19~209.49	209.95~210.04	0.44~0.65	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	돌붙임	보축

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치유무	호안재료	
미호천	월산제	00+000~01+340	우	1,022	27.22~30.88	26.92~27.16	1.80~5.22	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	6.0	○	유	호안블럭	고호 (행복도시)
	보통제	03+510~04+250	우	800	28.51~28.96	28.10~28.10	1.91~2.36	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	6.0	○	유	호안블럭	고호 (행복도시)
	보통제(구)	04+150~04+570	우	484	28.96~28.96	28.10~28.10	2.36	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	6.0	×	유	돌망태	
	봉암제	04+760~05+770	우	1,050	27.20~27.61	28.28~28.31	0.42~0.80	1.5	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	6.0	△	무	-	공사중
	서면제	05+890~07+770	우	1,750	27.20~28.73	28.31~28.38	0.39~1.85	1.5	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	6.0	△	무	-	공사중
	번암제	08+200~08+610	우	455	28.79~29.01	28.39~28.41	1.90~2.10	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	6.0	△	유	호안블럭	
	강외제1	08+690~09+030	우	440	29.35~29.35	28.41~28.58	2.27~2.44	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	6.0	○	유	호안블럭	
	강외제2	09+140~16+370	우	6,760	28.72~33.68	28.7~30.79	1.52~4.39	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	6.0	○	무	-	공사중
	옥산제	16+580~22+460	우	5,960	31.77~36.18	30.88~34.67	2.39~3.01	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	5.0	○	무	-	고호 (설계중)
	국사제	22+600~23+670	우	1,160	35.05~35.71	34.67~35.29	1.88~1.92	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	도로	5.0	○	유	호안블럭 돌망태	
	하오창제	23+870~28+610	우	4,610	36.35~40.06	35.41~37.43	2.44~4.13	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	도로	5.0	○	무	-	
	상오창제	28+610~34+290	우	5,460	38.43~42.50	37.43~40.47	2.50~3.53	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	도로	5.0	○	무	-	고호 (설계중)
	학소제	34+580~35+890	우	1,420	42.01~43.29	40.59~41.16	2.92~3.63	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	5.0	○	무	-	고호 (설계중)
	여천제	35+990~38+470	우	2,590	43.71~45.96	41.16~43.58	3.88~4.05	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	5.0	○	무	-	고호 (설계중)

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치유무	호안재료	
미호천	여천제 (신)	38+430~39+485	우	878	44.44~48.60	43.58~44.64	2.36~5.46	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	5.0	○	유	호안블럭	
	용호제	03+420~03+900	좌	490	28.48~28.62	28.10~28.16	1.88~1.96	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	6.0	○	유	호안블럭	고호 (행복도시)
	미호제	04+410~09+090	좌	4,007	27.46~28.55	28.27~28.69	0.69~1.36	1.5	×	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	6.0	×	무	-	공사중
	예양제	09+140~10+290	좌	1,174	28.19~29.03	28.70~29.19	0.99~1.34	1.5	×	제내 2.0 제외 2.5	3.0 3.0	× ×	5.0	6.0	△	무	-	공사중
	황탄제	12+810~13+890	좌	1,237	30.42~30.89	30.04~30.34	1.88~2.05	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	6.0	×	무	-	
	강내제1	16+010~16+680	좌	600	31.73~32.92	30.71~30.99	2.52~3.43	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	4.0	5.0	×	무	-	
	석화제	17+060~17+580	좌	518	31.76~31.94	31.17~31.56	1.88~2.09	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	5.0	○	유	호안블럭	
	강내제2	17+630~21+090	좌	3,485	32.22~35.43	31.56~34.08	2.16~2.85	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	5.0	○	무	-	고호 (설계중)
	강서제	21+180~27+320	좌	6,080	34.61~38.40	34.08~36.92	2.03~2.98	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	5.0	○	무	-	고호 (설계중)
	북일제	27+530~32+480	좌	4,900	38.90~39.97	37.11~39.47	2.00~3.29	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	5.0	○	무	-	고호 (설계중)
	팔결제	32+510~32+980	좌	720	40.35~40.79	39.47~39.67	2.38~2.62	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	6.0	5.0	○	무	-	
	북이제	33+150~37+360	좌	4,460	41.85~44.58	39.80~42.53	3.55	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	3.0~5.0	5.0	×	무	-	고호 (설계중)
	석성제	38+050~38+960	좌	910	45.03~45.23	43.21~44.03	2.70~3.32	1.5	○	제내 2.0 제외 2.0	3.0 3.0	× ×	5.0	5.0	○	유	호안블럭	
	진암제	39+110~39+485	좌	360	44.71~46.95	44.21~44.64	2.00~3.81	1.5	○	제내 1.0 제외 1.5~2	3.0 3.0	× ×	-	5.0	○	무	-	

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치 유무	호안재료	
갑 천	문평제	0+080 4+310	우	3,980	33.25~35.45	31.26~32.26	3.19~4.54	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	호안블럭	고호
	와동제	5+730 7+415	우	1,800	33.83~35.13	33.29~34.53	1.07~2.18	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5.0~6.0	5	○	유	호안블럭	고호
	신대제	7+450 8+130	우	750	34.87~35.48	34.66~35.62	1.05~1.84	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	호안블럭	보축
	대화제	9+905 11+325	우	1,580	37.60~40.86	37.16~38.74	1.32~4.77	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5.0~6.0	5	○	유	돌붙임	
	삼천제	11+755 13+175	우	1,380	39.90~43.40	38.95~39.32	1.95~5.08	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	6	5	○	유	호안블럭	고호
	갈마제	13+175 17+760	우	4,520	40.48~47.92	39.36~46.93	0.17~3.32	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	돌붙임	고호
	정림1제	20+960 21+565	우	590	51.16~52.10	51.77~52.89	-0.09~0.73	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	호안블럭	Parapet 설치완료
	정림2제	22+560 23+710	우	1,285	55.87~56.91	55.10~56.29	0.81~2.59	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌붙임	고호
	괴곡 우안제	23+975 24+600	우	680	56.07~58.80	57.13~58.78	-0.06~1.18	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	호안블럭	보축
	유천제	27+065 27+920	우	735	63.50~66.08	63.87~65.04	0.63~2.16	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	-	-	
	흑석2제	30+460 31+140	우	655	71.26~72.27	70.47~71.59	0.67~2.65	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	호안블럭	

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치 유무	호안재료	
갑 천	봉곡 우안1제	31+870 32+515	우	440	73.49~73.61	73.04~74.08	0.53~1.26	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	돌붙임	보축
	봉곡 우안2제	33+075 33+690	우	587	76.03~76.25	75.01~75.97	1.18~1.89	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	호안블럭	고호
	봉산제	0+980 2+110	좌	1,315	31.78~32.41	31.36~31.47	1.53~2.20	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	호안블럭	
	관평제	2+240 3+630	좌	1,400	34.08~34.79	31.60~31.97	3.33~4.38	1.2	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	조사 안됨	-	고호
	용산제	3+705 8+195	좌	4,420	32.63~36.12	32.00~35.62	0.88~3.82	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	조사 안됨	-	고호
	문지제	8+195 10+690	좌	2,380	36.04~39.00	35.81~37.85	1.05~2.77	1.2	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3	5	×	유	호안블럭	보축
	도룡제	11+105 12+920	좌	1,450	39.85~42.87	38.31~39.24	2.13~4.63	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	13	5	○	유	호안블럭	고호
	구성제	12+980 15+235	좌	2,270	41.74~44.28	39.32~42.41	1.72~4.94	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	13	5	○	유	호안블럭	고호
	봉명제	15+235 17+035	좌	2,010	43.83~47.52	42.62~46.22	1.56~3.10	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	3.0~4.3	5	×	유	돌망태	고호
	원신흥제	17+120 18+830	좌	1,760	46.15~49.17	46.22~48.46	0.93~1.71	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌붙임	
	도안제	18+830 20+770	좌	2,020	49.79~52.03	48.71~51.17	0.66~2.88	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌붙임	고호

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치 유무	호안재료	
갑 천	가수원1제	20+820 21+840	좌	1,050	52.33~54.13	51.59~53.31	0.68~2.10	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	돌붙임	보축, 고호
	가수원2제	21+975 23+600	좌	1,680	54.82~56.40	54.10~56.03	0.89~1.97	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌붙임	
	괴곡3제	23+600 24+360	좌	780	55.49~56.97	56.29~57.48	-0.10~0.49	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	호안블럭	보축
	괴곡2제	24+360 25+480	좌	1,020	56.98~60.11	58.54~60.36	-0.56~1.21	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌붙임	보축
	괴곡1제	25+480 26+120	좌	573	60.10~61.90	60.90~61.60	0.20~1.30	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	호안블럭	보축
	흑석제	28+465 28+805	좌	360	64.65~66.29	66.11~66.47	-0.70~0.82	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	호안블럭	
	봉곡 좌안제	32+480 33+400	좌	751	74.04~75.95	74.08~75.42	0.96~1.69	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	호안블럭	고호
유등천	대화제	0+000 0+560	우	765	37.60~40.86	36.96~38.54	0.97~1.83	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	호안블럭	고호
	구마니제	0+705 1+245	우	480	39.60~41.44	39.47~39.67	1.13~2.77	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	6	5	○	유	호안블럭	고호
	오정제	1+480 2+640	우	1,280	40.49~42.50	39.94~40.80	1.55~3.25	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	6.0~10.0	5	○	유	호안블럭	고호
	중촌제	2+820 4+550	우	1,767	42.65~46.98	41.34~45.60	2.31~4.03	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	6	5	○	유	돌붙임	고호

【표 7.3-6(계속)】 기설제방 능력검토 (여유고, 법면경사, 둑마루폭, 호안)

하천명	제방명	측점	안별	연장(m)	여유고					비탈경사			둑마루 폭			호안		비 고
					현제방고	계획제방고 (홍수위+여유고)	여유고 현 황	여유고 기 준	판단	현황 (제내/제외)	기준	판단	현황	기준	판단	설치 유무	호안재료	
유등천	태평제	4+550 7+040	우	2,430	46.87~54.52	45.78~50.81	1.84~4.71	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5.0~6.0	5	○	유	돌붙임	
	유천제	7+040 8+720	우	1,705	63.50~66.08	63.87~65.04	1.35~4.11	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	15	5	○	유	돌망태, 호안블럭	고호
	안영 우안제	8+855 11+515	우	2,671	56.53~66.26	57.30~65.69	0.23~2.36	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	호안블럭, 돌붙임	보축
	삼천제	0+000 3+260	좌	3,210	39.90~43.40	38.95~39.32	1.52~3.25	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	호안블럭	고호
	용문제	3+260 5+690	좌	2,440	44.55~49.41	42.41~47.80	1.93~3.50	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	호안블럭	고호
	도마제	5+690 7+805	좌	2,120	50.09~54.58	48.02~52.28	2.36~4.71	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	도로	5	○	유	돌망태	고호
	복수제	8+300 9+630	좌	1,320	56.51~59.31	54.28~58.35	0.42~6.03	1.0	○	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	5	5	○	유	호안블럭	
	안영 좌안제	10+255 11+050	좌	870	61.07~64.52	61.29~62.63	0.78~3.58	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	4	5	×	유	돌붙임	보축
	침산2제	12+190 12+470	좌	310	64.77~64.77	66.29~66.29	-0.52~-0.52	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	2	5	×	유	돌망태	보축
	침산1제	12+710 13+125	좌	465	66.69~67.80	67.39~67.83	0.30~0.97	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	1	5	×	유	돌망태	보축
	침산제	13+555 14+915	좌	904	69.72~72.74	69.72~73.75	-0.32~1.07	1.0	×	제내 2.0 제외 2.0	3 3	×	1	5	×	유	호안블럭	보축

다. 배수시설 및 교량 능력검토 결과

▮ 배수시설 능력검토 결과

금회 배수시설 능력검토는 총 1,102개소의 배수시설에 대해서 시행하였으며, 그 결과 346개소가 적정 소요단면을 확보하지 못한 것으로 나타났다.

배수시설 능력검토 결과【표 7.3-7】에서 보는 바와 같이, 금강하류의 경우 전체 394개소의 배수시설물 중 배수통관 총 44개소, 배수문 총 64개소 등 총 108개소, 금강상류의 경우 전체 382개소의 배수시설물 중 배수통관 총 88개소, 배수문 총 34개소 등 122개소의 배수시설물이 능력이 부족한 것으로 나타났으며, 미호천의 경우 전체 61개소 중 능력이 부족한 배수통관은 8개소, 배수문은 10개소, 갑천의 경우 전체 160개소 중 능력이 부족한 배수통관은 23개소, 배수문은 22개소인 것으로 나타났다. 유등천은 배수문 37개소, 배수통관 16개소 등 총 53개소의 배수시설물이 능력이 부족한 것으로 나타났다. 전체 시설물에 대한 능력검토 결과는 부록에 상세히 수록하였다.

【표 7.3-7】 배수시설물 능력검토 결과

구분	금강하류		금강상류		미호천		갑천		유등천		비고
	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	
배수통문 (보강필요 시설물)	31	33	13	21	3	7	8	14	22	15	
배수통관 (보강필요 시설물)	24	20	41	47	7	1	4	19	5	11	
총계 (보강필요 시설물)	55	53	54	68	10	8	12	33	27	26	
	108개소		122개소		18개소		45개소		53개소		

▮ 교량 능력검토 결과

본 과업대상 구간내 하천을 횡단하는 교량은 총 112개소이며, 형하고 및 경간장 모두 부족한 금강하류 구간의 교량은 황산대교 등 총 9개소이며, 형하고가 부족한 교량은 백제큰길 등 10개소, 경간장이 부족한 교량은 금강대교 등 16개소이며, 금강상류 구간에서 형하고 및 경간장 모두 부족한 교량은 이원대교 등 9개소이며, 형하고가 부족한 교량은 금호교 등 10개소, 경간장이 부족한 교량은 금강3교 등 27개소로 나타났다.

미호천 국가하천 구간의 형하고 및 경간장 모두 부족한 교량은 신미호교 등 총 10개소이며, 형하고가 부족한 교량은 미호천교(경부고속도로) 등 12개소, 경간장이 부족한 교량은 월산교(남면-동면도로교) 등 총 12개소로 나타났다.

갑천 국가하천 구간내에 형하고 및 경간장이 모두 부족한 교량은 괴곡교 등 5개소이며, 형하고가 부족한 교량은 불무교 등 12개소, 경간장이 부족한 교량은 원촌교 등 9개소로 나타났다.

유등천 국가하천 구간의 형하고 및 경간장이 모두 부족한 교량은 복수교 1개소이며, 형하고가 부족한 교량은 삼천교 등 4개소, 경간장이 부족한 교량은 가장교 등 7개소로 나타났다.

본 계획에서는 여유고 및 경간장이 부족한 교량에 대해서는 별도의 개선계획은 수립하지 않았으며, 교량능력 검토결과를 보고서에 수록하여 동 시설물 관리주체에서 향후 시설물 개선시 이용할 수 있도록 하였다.

다만, 고당교, 한산교 등 고수부지를 연결하는 잠수교 및 주민 통행에 지장을 주고 있는 지점의 경우 홍수시 통수단면을 잠식하여 치수적 안전성을 저해하여 치수적으로 보강이 필요하며, 주민 통행에 지장을 주고 있는 것으로 나타나【표 7.3-9】에서 보는 바와 같이, 우선사업 필요지구로 선정하였다.

교량 시설물 관리 주체는 상기 검토결과를 참조하여 향후 시설물 개선시 홍수위에 대한 여유고, 계획하폭에 대한 교량연장 및 계획홍수량에 따른 소요 경간장 등 치수적 안정성을 확보토록 하여야 할 것이다.

【표 7.3-8】 교량 능력 검토결과

하천	교량명	측점 (No.)	Clearance검토						경간장검토				비고
			계획 홍수량 (m3/sec)	계획 홍수위 (EL.m)	여유고 (m)	BEAM 하단표고 (EL.m)	과부족 (m)	검토	기준 경간장 (m)	기존 경간 (m)	과부족 (m)	검토	
금강하류	금강대교	004+580	14,505	4.93	2.0	10.60	3.67	OK	70.0	50.0	-20.0	NG	
	웅포대교	017+380	14,405	6.53	2.0	9.91	1.38	OK	70.0	68.0	-2.0	NG	
	황산대교	032+920	14,220	8.97	2.0	10.45	-0.52	NG	70.0	50.0	-20.0	NG	
	부여대교	051+220	13,055	12.27	2.0	-	-	-	70.0	120.0	50.0	OK	
	백제교(구)	052+160	13,055	12.34	2.0	13.63	-0.71	NG	70.0	30.0	-40.0	NG	
	백제교(신)	052+180	13,055	12.34	2.0	13.79	-0.55	NG	70.0	50.0	-20.0	NG	
	백마강교	056+420	13,055	13.37	2.0	15.14	-0.23	NG	70.0	50.0	-20.0	NG	
	왕진교	061+900	12,580	14.67	2.0	17.05	0.38	OK	70.0	55.0	-15.0	NG	
	웅진대교	080+480	12,040	19.40	2.0	-	-	-	70.0	55.0	-15.0	NG	
	백제큰다리	084+700	12,040	20.50	2.0	20.94	-1.56	NG	70.0	70.0	0.0	OK	
	금강교	085+070	11,835	20.55	2.0	20.07	-2.48	NG	70.0	24.0	-46.0	NG	
	공주대교	086+500	11,835	20.74	2.0	22.03	-0.71	NG	70.0	60.0	-10.0	NG	
	신공주대교	088+030	11,835	21.13	2.0	25.90	2.77	OK	70.0	62.0	-8.0	NG	
	청벽대교	093+510	11,790	22.47	2.0	23.87	-0.60	NG	70.0	50.0	-20.0	NG	
	불티교공사중	095+200	11,790	23.19	2.0	25.09	-0.10	NG	70.0	45.8	-24.2	NG	
	대전-당진 교량	98+950	12,935	24.23	2.0	26.32	0.09	OK	70.0	70.0	0.0	OK	
	금남교	101+870	12,795	24.59	2.0	26.11	-0.48	NG	70.0	55.0	-15.0	NG	
	고속철도교	126+750	5,550	31.13	1.5	45.10	12.47	OK	47.8	40.0	-7.8	NG	
	금강1교	126+800	5,550	31.16	1.5	33.88	1.22	OK	47.8	40.0	-7.8	NG	
	금강철교(상행)	127+720	5,550	31.51	1.5	38.71	5.70	OK	47.8	61.5	13.8	OK	
	금강철교(하행)	127+740	5,550	31.52	1.5	37.89	4.87	OK	47.8	61.5	13.8	OK	
	현도교	127+890	5,550	31.58	1.5	36.95	3.87	OK	47.8	50.0	2.3	OK	
금강상류	경부고속도로교(상행)	(223+580)	6,760	90.52	1.5	92.80	0.78	OK	53.8	50	-3.8	NG	
	경부고속도로교(하행)	(223+615)	6,760	90.86	1.5	93.10	0.74	OK	53.8	50	-3.8	NG	
	금강3교	(223+645)	6,760	90.93	1.5	92.84	0.41	OK	53.8	48.5	-5.3	NG	
	금강2교	(225+590)	6,760	92.37	1.5	93.91	0.04	OK	53.8	30	-23.8	NG	
	경부고속도로교	(226+275)	6,760	92.91	1.5	-	-	-	53.8	50	-3.8	NG	
	경부선철도교	(235+420)	6,760	98.03	1.5	-	-	-	53.8	-	-	-	
	경부고속철도교	(235+450)	6,760	98.09	1.5	-	-	-	53.8	-	-	-	
	이원대교	(235+710)	6,760	98.25	1.5	99.02	-0.73	NG	53.8	30	-23.8	NG	
	경부고속철도교	(241+055)	6,760	100.89	1.5	-	-	-	53.8	-	-	-	
	경부고속철도교	4+100	4,660	103.03	1.2	115.36	11.13	OK	43.3	39.5	-3.8	NG	
	양강교	12	4,460	104.05	1.2	107.9	2.65	OK	42.3	12	-30.3	NG	
	고당교	13	4,460	104.37	1.2	106.9	1.33	OK	42.3	50	7.7	OK	
	금호교	35	4,460	108.53	1.2	106.59	-3.14	NG	42.3	13.5	-28.8	NG	
	구강교	68	4,460	114.40	1.2	113.91	-1.69	NG	42.3	15	-27.3	NG	
	봉곡교	89	4,460	118.91	1.2	120.35	0.24	OK	42.3	30	-12.3	NG	

【표 7.3-8(계속)】 교량 능력 검토결과

하천	교량명	측점 (No.)	Clearance검토						경간장검토				비고
			계획 홍수량 (m3/sec)	계획 홍수위 (EL.m)	여유고 (m)	BEAM 하단표고 (EL.m)	과부족 (m)	검토	기준 경간장 (m)	기존 경간 (m)	과부족 (m)	검토	
금강상류	호탄교	107+125	4,350	122.66	1.2	123.83	-0.03	NG	41.8	30	-11.8	NG	
	제원대교	161+100	4,140	132.86	1.2	135.6	1.54	OK	40.7	18	-22.7	NG	
	무지개다리	211	4,140	144.73	1.2	144.5	-1.43	NG	40.7	30	-10.7	NG	
	수통대교	230	4,140	149.22	1.2	148.01	-2.41	NG	40.7	15.2	-25.5	NG	
	적벽교	246	4,140	152.76	1.2	154.28	0.32	OK	40.7	14.8	-25.9	NG	
	뒷섬다리	283	4,140	163.26	1.2	166.94	2.48	OK	40.7	39.5	-1.2	NG	
	앞섬다리	294+50	4,140	165.99	1.2	170.82	3.63	OK	40.7	29.9	-10.8	NG	
	용포1교	339+30	2,530	178.25	1.2	195.73	16.28	OK	32.7	50	17.4	OK	
	용포교	340+100	2,530	178.52	1.2	178.88	-0.84	NG	32.7	18	-14.7	NG	
	신용포교	340+190	2,530	178.62	1.2	183.77	3.95	OK	32.7	30	-2.7	NG	
	잠두교	350+20	2,530	181.33	1.2	202.69	20.16	OK	32.7	50	17.4	OK	
	잠두1교	351+180	2,530	181.72	1.2	186.11	3.19	OK	32.7	10.6	-22.1	NG	
	잠두2교	360+170	2,530	183.70	1.2	184.92	0.02	OK	32.7	31	-1.7	NG	
	굴암교	365	2,530	184.51	1.2	191.97	6.26	OK	32.7	30	-2.7	NG	
	상굴암교	375	2,530	187.71	1.2	188.01	-0.90	NG	32.7	17	-15.7	NG	
	대티교	384	2,530	189.70	1.2	192.4	1.50	OK	32.7	35	2.4	OK	
	대소교	406	2,530	197.97	1.2	201.25	2.08	OK	32.7	30	-2.7	NG	
	덤덜교	409+50	2,530	199.21	1.2	200.35	-0.06	NG	32.7	30	-2.7	NG	
	감동교	426+60	2,530	204.92	1.2	205.19	-0.93	NG	32.7	36	3.4	OK	
	신용담교	444	2,530	209.14	1.2	216.81	6.47	OK	32.7	25	-7.7	NG	
미호천	월산교(남면-동면도로교)	00+920	7,955	25.65	1.5	27.48	0.33	OK	59.8	50.0	-9.8	NG	
	수몰두강다리(하행)	09+090	6,640	27.63	1.5	27.89	-1.24	NG	53.2	19.9	-33.3	NG	
	수몰두강다리(상행)	09+120	6,640	27.63	1.5	28.00	-1.13	NG	53.2	20.0	-33.2	NG	
	신미호교	09+840	6,640	27.86	1.5	27.24	-2.12	NG	53.2	18.0	-35.2	NG	
	고속철도교	13+780	6,640	28.97	1.5	43.40	12.93	OK	53.2	40.0	-13.2	NG	
	미호천교	15+830	6,640	29.38	1.5	30.45	-0.43	NG	53.2	30.0	-23.2	NG	
	미호철교(충북상행)	15+950	6,640	29.48	1.5	30.12	-0.86	NG	53.2	13.6	-39.7	NG	
	미호철교(충북하행)	15+960	6,640	29.56	1.5	30.07	-0.99	NG	53.2	27.0	-26.2	NG	
	미호천교(경부)	19+530	5,275	31.58	1.5	32.59	-0.49	NG	46.4	50.0	3.6	OK	
	폐교량(구경부선)	19+600	5,275	31.72	1.5	32.48	-0.74	NG	46.4	25.0	-21.4	NG	
	옥산교	20+770	5,275	32.39	1.5	33.00	-0.89	NG	46.4	30.0	-16.4	NG	
	남촌교(중부)	25+710	5,085	34.67	1.5	37.71	1.54	OK	45.4	50.0	4.6	OK	
	공항대교	30+390	4,225	36.89	1.5	39.95	1.56	OK	41.1	48.0	6.9	OK	
	신팔결교(오창-청주)	31+680	4,225	37.37	1.5	41.15	2.28	OK	41.1	60.0	18.9	OK	
	팔결교	32+150	4,225	37.85	1.5	39.16	-0.19	NG	41.1	18.0	-23.1	NG	
	신여암교	39+090	2,990	43.42	1.5	44.54	-0.38	NG	35.0	57.1	22.2	OK	
	(구)여암교	39+485	2,990	43.92	1.5	44.77	-0.65	NG	35.0	20.0	-15.0	NG	

【표 7.3-8(계속)】 교량 능력 검토결과

하천	교량명	측점 (No.)	Clearance검토						경간장검토				비고
			계획 홍수량 (m3/sec)	계획 홍수위 (EL.m)	여유고 (m)	BEAM 하단표고 (EL.m)	과부족 (m)	검토	기준 경간장 (m)	기존 경간 (m)	과부족 (m)	검토	
갑천	불무교	1+015	3,380	30.17	1.2	31.46	-0.76	NG	36.9	50.0	10.7	OK	
	신구교(신)	2+535	3,380	30.41	1.2	31.18	-0.43	NG	36.9	55.0	18.1	OK	
	용신교	3+915	3,380	30.91	1.2	31.91	-0.20	NG	36.9	55.0	18.1	OK	
	호남고속도로교	7+130	3,380	33.16	1.2	36.61	2.25	OK	36.9	40.0	3.1	OK	
	갑천교(폐교량)	7+150	3,380	33.18	1.2	37.23	2.85	OK	36.9	25.0	-11.9	NG	
	호남고속도로교	7+160	3,380	33.25	1.2	36.84	2.39	OK	36.9	40.0	3.1	OK	
	원촌교	10+105	3,360	36.23	1.2	37.67	0.24	OK	36.8	32.0	-4.8	NG	
	둔산대교	11+725	1,895	37.92	1.0	39.89	0.97	OK	29.6	30.0	0.4	OK	
	엑스포다리	12+210	1,895	38.03	1.0	38.99	-0.04	NG	29.6	40.0	10.5	OK	
	대덕대교	12+960	1,895	38.25	1.0	40.56	1.31	OK	29.6	20.0	-9.6	NG	
	갑천대교	15+375	1,745	41.81	1.0	42.10	-0.71	NG	28.7	37.0	8.4	OK	
	만년교	16+535	1,745	44.42	1.0	44.94	-0.48	NG	28.7	30.0	1.4	OK	
	신가수원교	21+745	1,745	52.21	1.0	53.01	-0.20	NG	27.7	36.0	8.4	OK	
	구가수원교	21+850	1,745	52.46	1.0	53.12	-0.34	NG	27.7	12.0	-15.7	NG	
	가수원철교	21+895	1,745	52.81	1.0	53.90	0.09	OK	27.7	-	-	-	
	모세골교(하류)	23+835	1,745	55.59	1.0	62.82	6.23	OK	27.7	30.0	2.4	OK	
	모세골교(상류)	23+880	1,745	55.84	1.0	62.82	5.98	OK	27.7	30.0	2.4	OK	
	괴곡철교	26+125	1,575	60.67	1.0	64.12	2.45	OK	26.8	16.0	-10.8	NG	
	괴곡교	26+175	1,575	60.76	1.0	61.47	-0.29	NG	26.8	25.0	-1.8	NG	
	물안리다리	30+345	1,470	68.96	1.0	69.15	-0.81	NG	26.3	15.0	-11.3	NG	
	봉곡교	31+470	1,360	71.67	1.0	69.85	-2.82	NG	25.8	13.0	-12.8	NG	
	봉곡2교	33+315	1,360	74.42	1.0	75.27	-0.15	NG	25.8	14.9	-10.9	NG	
유등천	천변고속화도로교	0+000	1,665	38.14	1.0	39.30	0.16	OK	29.6	45.0	15.4	OK	
	한밭대교	1+860	1,665	39.25	1.0	41.00	0.75	OK	29.6	38.0	8.4	OK	
	삼천교	2+790	1,130	40.28	1.0	41.10	-0.18	NG	26.6	40.0	13.5	OK	
	용문교	3+255	1,130	41.25	1.0	42.26	0.01	OK	26.6	30.0	3.5	OK	
	수침교	4+500	1,130	44.60	1.0	45.92	0.32	OK	26.6	36.0	9.5	OK	
	가장교	5+575	1,130	46.80	1.0	47.92	0.12	OK	26.6	25.0	-1.6	NG	
	태평교	6+130	1,130	47.73	1.0	48.74	0.01	OK	26.6	20.0	-6.6	NG	
	유등교	7+010	1,130	49.81	1.0	52.91	2.10	OK	25.8	32.0	6.3	OK	
	도마교	7+575	1,130	50.93	1.0	52.78	0.85	OK	25.8	25.0	-0.8	NG	
	유등철도교(하류)	7+820	1,130	51.87	1.0	53.32	0.45	OK	25.8	13.0	-12.8	NG	
	유등철도교(상류)	7+830	1,130	52.00	1.0	53.40	0.40	OK	25.8	13.0	-12.8	NG	
	버드내다리	8+390	1,130	53.28	1.0	54.78	0.50	OK	25.8	50.0	24.3	OK	
	복수교	9+010	1,130	56.37	1.0	56.70	-0.67	NG	25.8	22.0	-3.8	NG	
	안영교	10+735	1,130	60.94	1.0	62.33	0.39	OK	25.8	30.0	4.3	OK	
	만성교	11+520	1,015	64.69	1.0	64.16	-1.53	NG	25.0	60.0	35.0	OK	
	침산교	13+230	1,015	67.80	1.0	69.69	0.89	OK	25.0	25.0	0.0	NG	
	무수1교	13+275	1,015	68.01	1.0	76.10	7.09	OK	25.0	48.4	23.4	OK	
	수련교	14+590	850	71.96	1.0	72.76	-0.20	NG	24.4	30.0	5.6	OK	

【표 7.3-9】 치수적 안정성 확보를 위해 우선사업 필요지구

교량명	위 치	현 황	비고
고당교	충청북도 영동군 심천면 초강리	• 현재 교량 미설치 지점으로 장거리 우회에 따른 주민 통행불편 발생 • 교량이 필요한 구간은 하류 300 m 지점에 위치하고 있으나, 장거리 우회에 따른 통행불편을 겪는 주민이 많은 점을 고려하여 교량신설계획	
한산교	충청북도 영동군 양산면 가선리 (용담댐 하류 65km 지점)	• 현재 Box형태의 잠수교 • 좌안측 인근 마을의 유일한 마을 진입교량으로 홍수기 용담댐의 소규모 방류에도 교량이 침수되어 연간 약 40일 주민고립이 발생하고 있으며, 지난 2002년 태풍 루사시 주민고립 발생 • 홍수기 교량침수에 따른 마을고립으로 주민불편이 극심하므로 금회 교량설치계획	
천내교	충청북도 금산군 제원면 천내리 (용담댐 하류 62km 지점)	• 현재 Box형태의 잠수교 • 잠수교 침수시 인근마을 주민(30세대 75인)들의 장거리 우회에 따른 통행불편 발생 • 이용주민이 비교적 많고, 장거리 우회에 따른 주민 불편사항 등을 고려하여 금회 교량설치 계획	
대차교	전라북도 무주군 무주읍 대차리, 충청남도 금산군 부리면 방우리 (용담댐 하류 28km 지점)	• 현재 교량 미설치 지점으로 인근마을 통행을 위한 장거리 우회에 따른 주민불편 및 홍수시 마을 진입도로 일부구간 침수로 지역주민 및 지자체에서 교량신설 건의 • 장거리 우회에 따른 주민불편 및 홍수시 마을고립 등의 피해가 발생하고 있어 금회 교량 신설계획	

7.4 하천시설물 설치계획

하도란 제방 또는 하안과 하상으로 둘러쌓여 있는 부분으로 계획홍수량 및 유하물도 함께 소통시켜야 하며, 그 기능이 영구히 지속되고 안정되도록 계획하여야 한다. 본 과업에서는 다음 사항에 입각하여 제방 및 호안, 배수시설물 등을 계획하였다.

○ 개수를 요하는 계획구간 및 "4대강 살리기 마스터플랜"에서 제시한 계획 등을 토대로 현지조사 및 수리검토 시행
○ 현지조사 결과와 지형도에 등에 의한 상·하류의 지형현황 등을 고려하여 개수계획지구의 계획 법선 설정
○ 개수대상 지역의 지형적, 수리적 특성을 감안한 횡단형 계획

상기한 내용 등을 종합적으로 고려하여 최적의 하도가 되도록 하천시설물을 계획하였으며, 금회 계획한 시설물 내용은 다음과 같다.

【표 7.4-1】 하천시설물 계획 총괄

하천명	구분	계획시설물					
		하천개수사업				하천환경정비	보 (개소)
		축제(m)	보축(m)	고수호안(m)	저수호안(m)	환경정비(개소)	
금강 하류	연장 (개소)	13,180 (14개소)	23,704 (14개소)	39,046 (27개소)	8,030 (5개소)	32	3
	내 용	무제부	제체부족	비탈경사 (1:3)	비탈경사 (1:5)	친수시설물 설치, 수변공간 활성화	부여보 금강보 금남보
금강 상류	연장 (개소)	14,518 (11개소)	24,619 (20개소)	1,736 (3개소)	828 (1개소)	10	-
	내 용	무제부	제체부족	비탈경사 (1:3)	비탈경사 (1:3)	친수시설물 설치, 수변공간 활성화	-
미호천	연장 (개소)	1,600 (1개소)	-	28,079 (12개소)	6,005 (5개소)	4	1
	내 용	무제부	-	비탈경사 (1:3)	비탈경사 (1:3)	자연지향형 수변공간 창출	작천보
갑천	연장 (개소)	372 (2개소)	5,299 (6개소)	23,818 (14개소))	7,628 (13개소)	3	-
	내 용	무제부	제체부족	비탈경사 (1:3)	비탈경사 (1:3)	자연지향형 수변공간 창출	-
유등천	연장 (개소)	-	4,062 (7개소)	9,227 (10개소)	17,304 (13개소)	2	-
	내 용	-	제체부족	비탈경사 (1:3)	비탈경사 (1:5)	자연지향형 수변공간 창출	-
총계		28,070 (28개소)	57,684 (47개소)	101,906 (66개소)	39,795 (37개소)	51	4

【주】 금강은 행정중심복합도시 구간을 포함한 시설물 계획임

7.4.1 제방 및 호안 설치 계획

가. 제방

제방은 홍수시 하천연안지역의 홍수피해 방지와 외수의 월류방지 및 홍수시 유수 소통 능력증대 등을 목적으로 축조하는 하천시설물로서, 본 계획에서의 개수계획지구에 대해서는 "4.2.3 홍수위 산정"에서 기술한 계획하폭에 준하여 제방법선을 설정하되, 기설제방과 현 상·하류의 지형, 과거 홍수피해 상황 및 하상경사 등을 충분히 고려하여 계획을 수립하였다. 제방 보강계획은 제방능력 검토 결과에 따라 무제부 구간의 축제계획, 여유고 부족구간에 대한 보축계획, 제방 둑마루 폭이 부족하거나, 비탈면 사면경사 보강이 필요한 구간은 고수호안 설치시 동시에 사업을 추진할 수 있도록 고수호안 설치계획 등으로 구분하여 계획을 수립하였으며, 다음과 같은 사항을 감안하여 결정하였다.

○ 완류하천에서는 직선하도로 개수하는 것은 그 평형을 파괴하며, 어느 정도의 완만한 곡선하도는 오히려 안정한 것으로, 법선의 방향을 가급적 홍수시 유수의 방향에 따르도록 하여 급격한 각도의 굴곡을 피하고 곡률이 적은 곡선으로 제방법선을 결정하였다.
○ 기성제가 있는 구간은 양안의 법선을 가능한 평행으로 하여 하폭의 급변을 피하였다.
○ 제방공사비 및 유지관리비의 절약과 유수의 침식에 의한 제방붕괴의 위험 방지를 위하여 제방법선은 가급적 지반이 높은 곳을 택하고 제외토지가 존재하도록 하였다.
○ 현 하폭이 계획홍수량을 소통시킬 수 있는 계획하폭 이상 충분한 하폭을 확보하고 있어 계획법선을 축소 결정할 수 있는 지구라도 상·하류의 제방법선, 지형상황, 연안토지이용 현황, 개수후 제방안전 등을 고려하여 계획하폭 이상 충분한 하폭을 두어 제방법선을 결정하였다.
○ 개수법선지구내로 소지류가 유입하는 경우 지류 하구부가 적정한 폭으로 유지될 수 있도록 충분히 검토·결정하였다.
○ 기성제 구간 중 고수부지 발달 및 고착화로 흐름이 편중되어 기성제의 안정성을 저해하는 구간은 하도정비를 계획하였다.

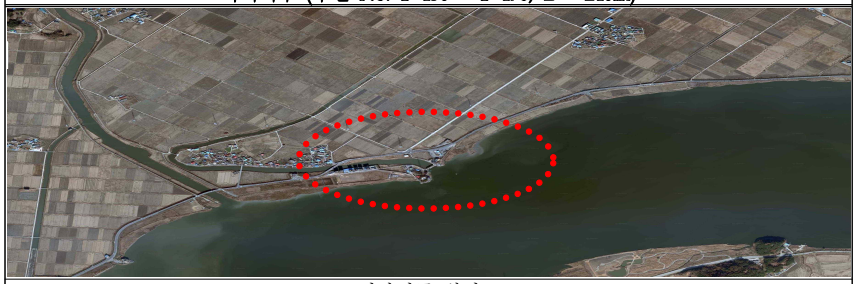
가. 축제계획

금회 과업구간 중 현장조사와 지역주민의 의견, 수리·수문 분석 결과를 바탕으로 무제부 구간, 하폭이 부족한 구간 등에 대하여 치수안전도와 경제성을 검토하여 신설 제방계획을 수립하였다. 본 과업구간인 국가하천 금강, 미호천, 갑천 및 유등천에 기성제가 설치되어 있지 않아 신설제방이 필요한 축제 구간은【표 7.4-2】에서 보는 바와 같이, 금강하류 총 14개소 연장 13,180m, 금강상류 총 11개소 연장 14,518m로 나타났으며, 미호천은 1개소 연장 1,600m, 갑천은 2개소 372m로 나타났다.

【표 7.4-2】 축제계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
금강 하류	축제	마서	우안	1+430~1+470	240	-	1:3	
		성덕	좌안	1+510~2+700	1,140	-	1:3	
		제성	좌안	18+470~22+750	3,445	-	1:3	
		유왕	우안	19+170～19+500	350	-	1:3	
		간대	우안	27+580～27+630	60	-	1:3	
		정고2	우안	48+880～49+000	240	-	1:3	
		옥룡	좌안	86+300～86+490	240	-	1:3	
		소학	좌안	87+320～88+530	2,220	-	1:3	
		마암	좌안	93+460～93+810	360	-	1:3	
		원봉	좌안	98+080～98+750	650	-	1:3	
		석삼	좌안	104+260~105+080	765	-	1:3	행복도시
		반곡2	좌안	105+250~105+510	480	-	1:3	행복도시
		대동	좌안	121+260～122+890	1,560	-	1:3	
		양지	우안	126+220～126+750	1,430	-	1:3	
	소계			14 개소	13,180			
금강 상류	축제	고당	좌안	(241+020～241+510)	540	-	1:3	
		봉곡	좌안	73+060 ~ 86+100	2,219	-	1:3	
		송호	우안	89+035 ~102+000	2,380	-	1:3	
		천내	우안	161+070～165+100	767	-	1:3	
		어재	우안	191+080～192+180	486	-	1:3	
		신촌	우안	203+000～208+000	790	-	1:3	
		수통	좌안	243+100～246+000	475	-	1:3	
		방우	좌안	262+120～267+000	748	-	1:3	
		후도	우안	274+170～282+170	1,640	-	1:3	공사중
		전도	좌안	283+000～302+120	3,260	-	1:3	공사중
		대유	좌안	390+110～398+050	1,213	-	1:3	
	소계			11 개소	14,518			
미호천	축제	강외	우안	14+660~16+400	1,600	-	1:3	
	소 계			1 개소	1,600			
갑천	축제	신대1	우안	9+600～9+900	330	-	1:3	
		가수원2	좌안	21+850～21+900	42	-	1:2	
	소계			2 개소	372			
합계				28 개소	29,670			

마서지구 (우안 No. 1+430 ~ 1+470, L = 240m)



대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	4.63	계획	4.63	○ 무제부 구간임.

■ 토지 이용현황

○ 대부분 농경지로 이용되고 있으며, 일부 제외지에 가옥 위치함

■ 지구 현황

○ 마서제 시점부로 제내측에 가옥이 위치하고 있으며 제방을 산지부에 접속하지 않은 상태임. 지반고는 EL. 3.90m～4.70m로 계획홍수위 이하이며 계획홍수량 도래시 침수피해가 예상되므로 축제 필요

○ 계획홍수위 이하의 토지구역으로 홍수피해 예방을 위해 축제 계획 수립하였으며, 제내측이 매우 평탄한 지역으로 홍수발생시 큰 침수피해 예상지역임

성덕지구 (좌안 No. 1+510 ~ 2+700, L = 1,140m)

대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	4.63 ~ 4.73	계획	4.63 ~ 4.73	○ 무제부 구간임

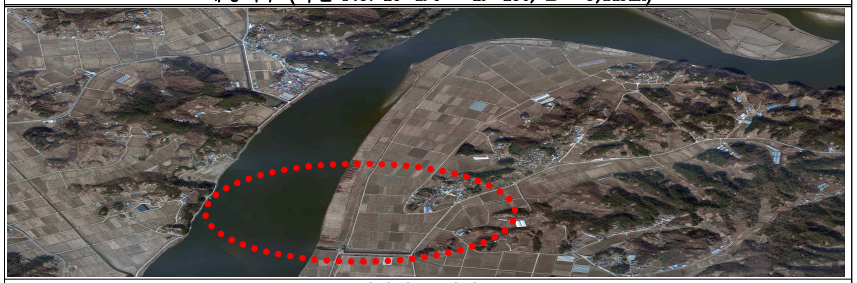
■ 토지 이용현황

○ 현재 군산시에서 공원조성 중인 구간이며, 709번 도로 외곽에 철새 관망대가 설치되어 있으며, 대부분 709번 도로 안쪽은 공원부지로 사용되고 있음

■ 지구 현황

○ 금강하구둑 직상류의 무제부 구간으로 농어촌공사에서 장래 금강호 준설토 적치장으로 활용할 계획임. 제내지반고는 EL. 3.10m～6.40m로 계획홍수위 이하이거나 여유고가 부족한 실정임. 홍수발생시 709번 지방도를 월류할 경우 제내측에 피해발생의 우려가 있으며, 금강하류부에 위치하고 있는 입지특성 등을 종합적으로 고려하여 축제지구로 설정함

제성지구 (좌안 No. 18+470 ~ 19+180, L = 3,445m)



대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	6.68 ~ 6.83	계획	6.57 ~ 6.75	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

○ 대부분의 제내지가 경작지로 활용되고 있으며, 56가구가 거주하고 있음

■ 지구 현황

○ 웅포대교 상류 산수배수장 직상 무제부 구간으로 배후에 농경지 및 취락지가 형성되어 있음. 민간제 및 수로둑이 제방역할을 하고 있으나(EL. 4.10m~5.50m) 계획홍수위 이하로 계획홍수량 도래시 침수피해가 발생될 것으로 예측되므로 축제 필요

유왕지구 (우안 No. 19+170 ~ 19+500, L = 350m)

대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	6.83 ~ 6.88	계획	6.75 ~ 6.80	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

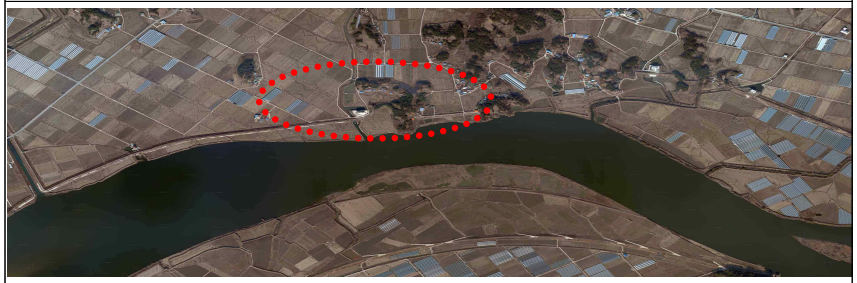
○ 대부분의 제내지가 경작지로 활용되고 있으며, 20가구가 거주하고 있음

■ 지구 현황

○ 입포수위표 하류구간으로 무제부이며 천변으로 Con'c 도로가 개설되어 있음. 부여군에서 백제문화권 관광개발과 관련하여 도로공사 예정으로 현 도로표고(EL. 4.60m~4.90m)는 계획홍수위 이하임. 과거 주민들의 제방축조 반대가 있었음

○ 배후지 면적은 비교적 협소하나, 인가가 위치하고 있어 홍수피해시 침수피해 뿐만 아니라 인명피해의 우려가 있으므로 금회 축제 계획지구로 설정함

간대지구 (우안 No. 27+580 ~ 27+630, L = 60m)



대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	8.08 ~ 8.10	계획	7.92 ~ 7.93	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

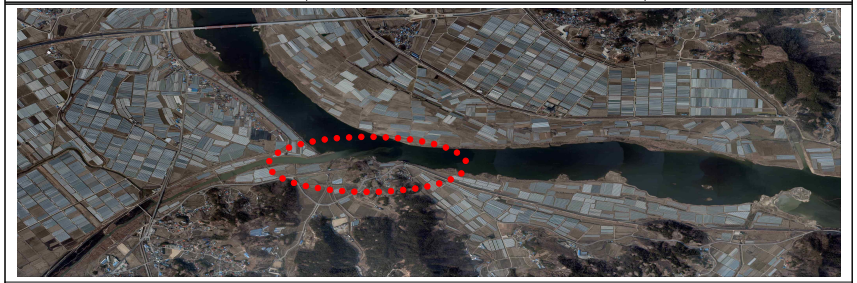
○ 대부분의 제내지가 경작지로 활용되고 있으며, 일부 농가가 위치 하고 있음

■ 지구 현황

○ 간대제 시점부 직상류 구간으로 야산사이의 능선구간은 현재 대나무가 자생하여 방수림 역할을 하고 있으나 지반고(EL. 7.7m)가 계획홍수위 이하인 실정으로 축제 필요

○ 배후지에 일부 인가가 위치하고 있어 홍수발생시 피해가 우려되는 구간으로 금회 계획시 축제구간으로 설정함

정고2지구 (우안 No. 48+880 ~ 49+000, L = 240m)



대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	11.83 ~ 11.98	계획	11.07 ~ 11.20	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

○ 배후지 면적은 협소하나 일부 농가가 위치하고 있음

■ 지구 현황

○ 정고2제와 금천합류부 사이의 구간으로 도로고(EL. 9.5m~13.5m)가 계획홍수위보다 낮아 홍수시 도로를 타고 들어온 유수에 의해 제내측이 침수될 위험이 있으므로 축제(도로승상) 필요

옥룡지구 (좌안 No. 86+300 ~ 86+490, L = 240m)

대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	20.70 ~ 20.74	계획	18.61 ~ 18.63	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

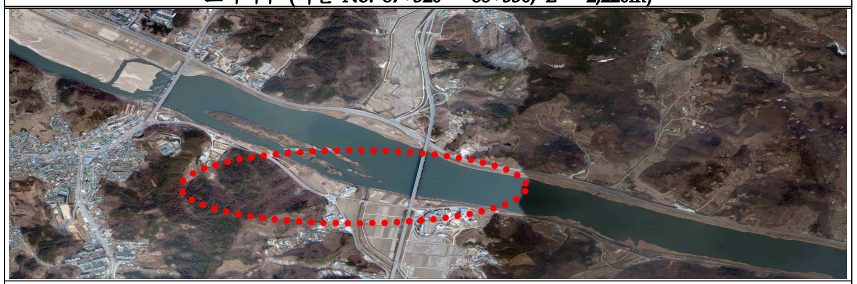
○ 대부분 시가지로 형성되어 있음.

■ 지구 현황

○공주대교 하류 구간으로 배후에는 밀집시가지가 형성되어 있으며 무제부임. 공주대교 하류부의 지반고는 EL. 15.6m~19.4m로 계획홍수위 이하인 실정으로 축제 필요

○배수장이 위치하고 있으며, 인근에 아파트 단지가 있음. 홍수피해발생시 대규모 홍수피해가 예상되는 구간임

소학지구 (좌안 No. 87+320 ~ 88+530, L = 2,220m)



대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	20.94 ~ 21.15	계획	18.83 ~ 19.01	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

○ 대부분 제내측 농경지로 이용, 자동차 검사소 및 가옥이 위치함

■ 지구 현황

○공주대교(신) 인근에 위치하며 지류인 혈저천이 합류하고, 도로외측 고수부지에는 자동차검사소 및 가옥이 위치하고 있음

○현재 국도23호선 안쪽 하천 제외측으로는 묘목 및 수목이 매우 많이 심어져 있는 실정임

○국도23호선 표고는 EL. 18.10m~19.90m로 계획홍수위 이하인 실정이므로 축제 필요. 향후 도로개선사업과 병행하여 시행함이 바람직함

마암지구 (좌안 No. 93+460 ~ 93+810, L = 360m)

대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	22.47 ~ 22.78	계획	20.77 ~ 20.77	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

○ 대부분 제내측 농경지로 이용, 일부 가옥이 위치함

■ 지구 현황

○청벽대교 하류 구간으로 지류인 마암천이 합류하고 있으며, 도로에 인접하여 가옥이 위치하고 있음. 도로(국도32호선) 표고는 EL. 19.40m~19.90m로 계획홍수위 이하인 실정임

원봉지구 (좌안 No. 98+080 ~ 98+750, L = 650m)

대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	24.11 ~ 24.23	계획	22.20 ~ 23.03	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

○ 대부분 제내측 농경지로 이용, 일부 가옥이 위치함

■ 지구 현황

○원봉제의 상류구간으로 제내지는 농경지이며, 지반고(EL. 20.5m~22.1m)가 계획홍수위 이하인 실정이므로 축제 필요

○현재 2005년에 원봉제(L = 1,440m) 기성제 보강공사가 완료되었으므로, 별도로 사업이 시행되어야 할 것으로 사료됨

석삼지구 (좌안 No. 104+260~105+080, L = 765m)

대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	24.86 ~ 24.92	계획	23.84 ~ 23.94	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

○ 대부분 제내측 농경지로 이용, 일부 가옥이 위치함

■ 지구 현황

○금남지구 직상류 구간으로 2002년 축제계획지구이나 미개수 상태임.

○도로표고는 EL. 21.7m~22.2m로 계획홍수위(EL. 24.86m~24.92m) 이하인 상태이며 금남지구와 병행하여 도로겸용 제방으로 계획. 배수로 통과지점은 배수문 설치 필요

○행정중심복합도시 구간임

반곡2지구 (좌안 No. 105+250 ~ 105+510, L = 480m)

대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	24.92 ~ 25.02	계획	23.94 ~ 24.03	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

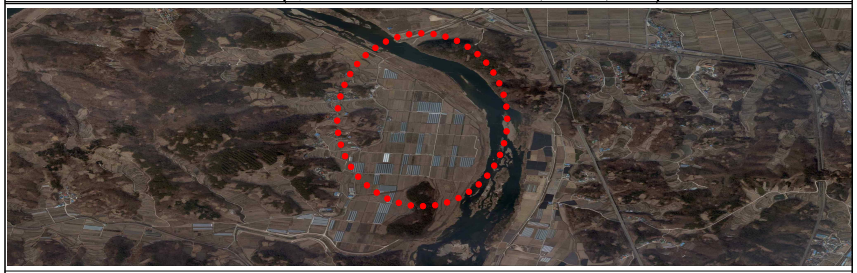
○ 대부분 제내측 농경지로 이용, 일부 가옥이 위치함

■ 지구 현황

○반곡제의 하류구간으로 제내지는 농경지이며, 계획홍수위 이하의 제내지 보호면적은 매우 협소함. 그러나, 금남지구, 석삼지구와 병행하여 도로겸용 제방으로 계획하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨

○해당 구간은 행정중심복합도시 구간으로 제방 및 자전거 도로와의 연계성을 종합적으로 검토함이 필요함

대동지구 (좌안 No. 121+260 ~ 122+890, L = 1,560m)



대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	29.20 ~ 29.88	계획	27.76 ~ 28.52	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

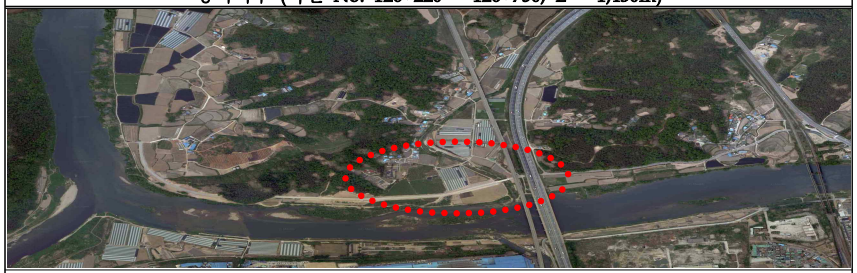
○ 대부분 제내측 농경지로 이용, 비닐하우스 약 70동 위치하고 있으며, 계단식 형태임

■ 지구 현황

○중척제 대안측의 무제부로 비교적 넓은 농경지가 형성되어 있으며, 2개의 배수로 주변 농경지 표고는 EL. 25.70m~29.70m로 계획홍수위 이하이거나 여유고가 부족한 실정임

○전반적인 지형 형상이 계단식 농경지 형태를 나타내고 있어, 홍수발생시 전체지역의 홍수피해는 발생되지 않을 것으로 예상되나, 해당구간에 비닐하우스 등 농경지가 비교적 넓고, 대청댐 건설이후 큰 침수피해는 발생치 않았으나 댐 계획방류량 유하시 침수피해가 예상됨

양지지구 (좌안 No. 126+220 ~ 126+750, L = 1,430m)



대상지구 위치도

■ 계획홍수위 (관리: 기고시홍수위, 계획: 준설후홍수위)				■ 제방고, 둑마루, 사면경사
관리	30.91 ~ 31.13	계획	29.70 ~ 30.06	○ 무제부 구간임

■ 토지 이용현황

○ 대부분 제내측 농경지로 이용, 비닐하우스 약 20동 위치하고 있음

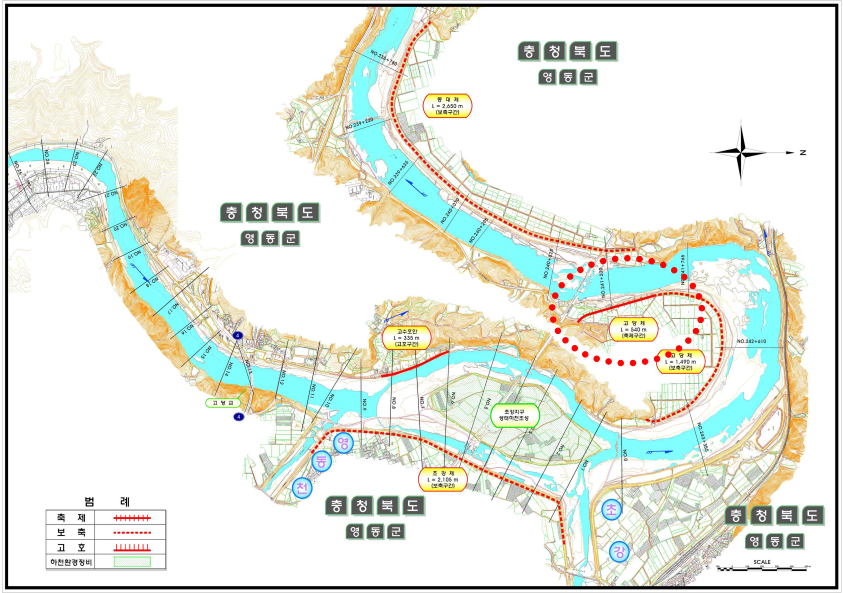
■ 지구 현황

○경부고속도로 통과교량(금강1교) 직하 구간으로 소하천이 유입되고 있으며, 주변 농경지 표고(EL. 25.5m~30.1m)는 계획홍수위 이하임

○유입하고 있는 소하천이 금강 본류의 배수위 영향을 받는 구간이므로, 해당 소하천도 배수위 영향구간까지는 본류와 같은 규모로 축제되어야 할 것으로 판단됨

○청원군 소하천정비 종합계획 및 도로개설계획과 연계하여 사업을 실시하여야 할 것임

고당지구 (좌안 241+020~241+510, L = 540m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○ 하류부 일부구간이 무제부 구간이며, 주변 농경지 표고는 EL. 94.70 m~ 96.90 m로 계획홍수위 이하인 지구임

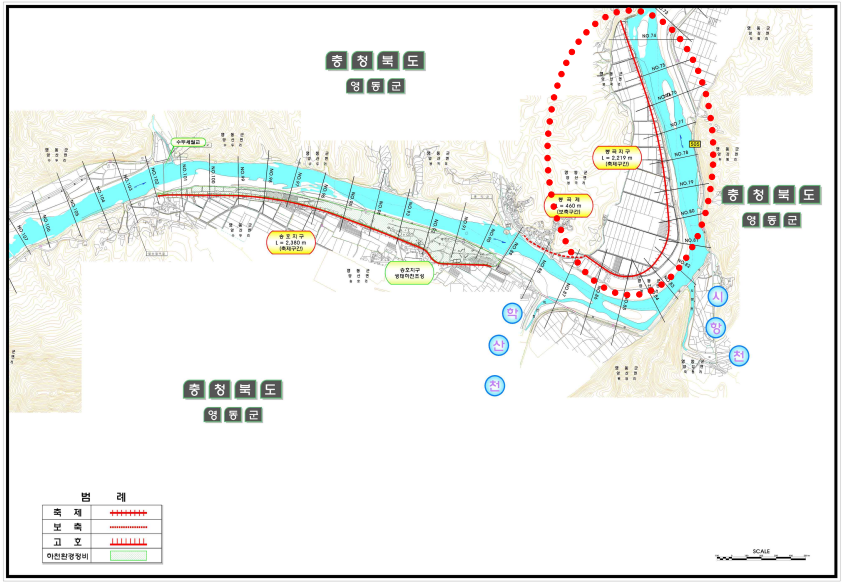
○ 계획빈도 홍수 발생시 약 2.62 ha의 침수피해 발생 우려 지구임

○ 기성제(고당제)에서 하류 경부 고속철도 통과지점 소로까지 축제 필요

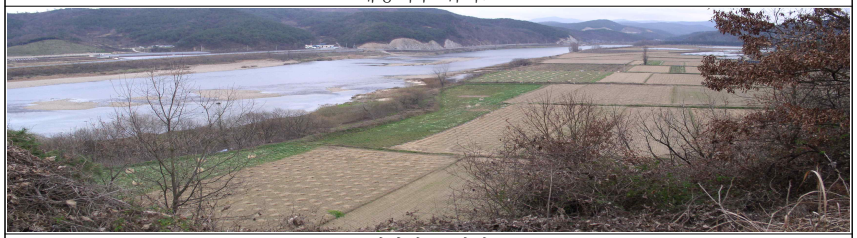
■ 정비계획

○ 기성제 종점부(No. 241+510)에서 경부고속철도교(No.241+020)까지 축제계획 수립

봉곡지구 (좌안 73+60~86+100, L = 2,219m)



대상지구 위치도



대상지구 전경

■ 현황

○ 영동군 양산면 봉곡리 봉곡교 하류 400 m 좌안측 무제부 구간으로, 현재 하폭 160 ~ 340 m로 부분적으로 협착부 형성

○ 하천변으로 약 40 ha의 경지 정리된 농경지가 형성되어 있으며, 계획홍수위 대비 지반고가 낮은 상습 침수구역이며, 계획빈도 홍수발생시 약 31.12 ha의 침수피해 발생이 예상되는 지구임

○ 지구 상류부 제외측 고수부지에 소나무 군락이 조성되어 있으며, 하류부 하도 고수부지에는 초지 및 하반림이 형성되어 있음

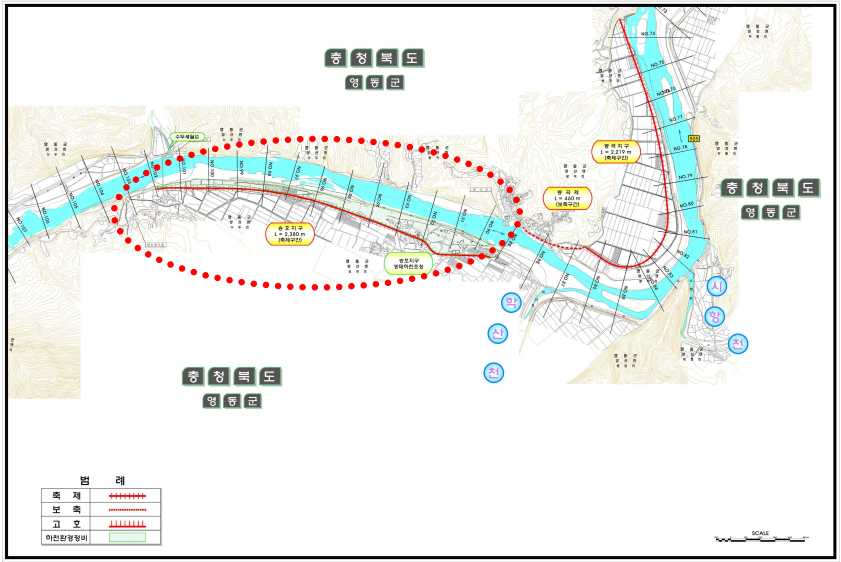
○ 한국농어촌공사 충북지사에서 배수개선사업을 추진중임

■ 정비계획

○ 상·하류 하도 규모에 비해 협착을 이루는 No.77~ 81까지의 약 800 m 구간은 적정한 통수단면이 확보되도록 확폭하고, 충분한 통수단면을 형성하고 있는 구간은 저지대 농경지의 홍수범람피해를 방지하기 위한 제방축조계획 수립

○ 상류측 소나무숲과 하류측 하반림은 보전될 수 있도록 제내측으로 제방계획선형을 조정

송호지구 (우안 89+35~102, L = 2,380m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○충북 영동군 양산면 송호리 봉곡교 상류 우안측 2.4 km 구간

○일부 기성제(송호제 L = 850 m)가 설치되어 있으나, 상·하류 구간이 무제부로 형성되어 홍수 월류에 따른 침수피해 발생

○하천변으로 농경지, 농가, 송호국민관광지가 위치하고 있으며, 계획빈도 홍수발생시 약 16.57 ha의 침수피해 발생이 예상되는 지구임

○현재 하폭 160~240 m로 부분적으로 통수단면 부족

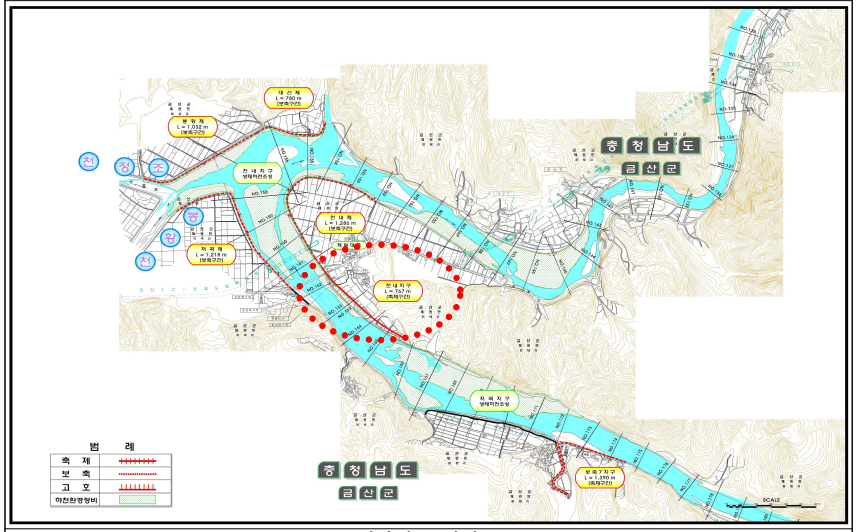
○2002년 태풍 "루사" 발생시 상·하류 무제부 구간의 홍수범람으로 송호유원지 및 마을 4시간 가량 침수피해가 발생된 바 있음

■ 정비계획

○기성제방과 연계하여 상·하류 무제부 구간에 제방축조계획

○제외측 소나무숲은 원형보전토록 제방선형을 조정하여 계획

천내지구 (우안 161+70~165+100, L = 767m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○금산군 제원면 천내리 제원대교 상류 우안측 구간으로 제원대교 하류측으로는 기설제방(천내제)이 위치하고 있음

○현재 농로로 활용되는 소제방이 설치되어 있으나, 상·하류 하도규모에 비해 통수단면이 부족하여 홍수시 원활한 유수소통에 지장을 초래하고 있음

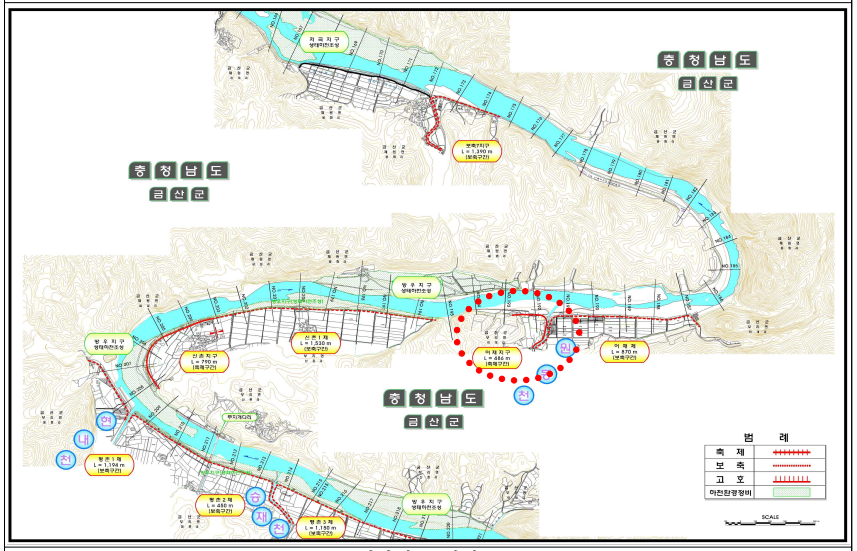
○하천변으로 형성된 농경지 2.96 ha가 홍수범람 우려 지구임

■ 정비계획

○제원대교 하류측 기성제(천내제)와 연계하여 계획선형을 결정

○적절한 통수단면을 유지할 수 있도록 현재 농경지가 형성된 제내측으로 20 ~ 40 m 확장하고, 1:3 이상의 완경사 사면에 친환경 호안 설치계획

어재지구 (우안 191+80~192+180, L = 486m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○금산군 부리면 어재리, 무지개다리(구 신촌교) 하류 3.7 km 우안측 무제부 구간

○하천변으로 형성되어 있는 농경지의 지반고가 낮아 약 1.98 ha가 계획빈도 홍수발생시 침수피해가 예상되는 지구임

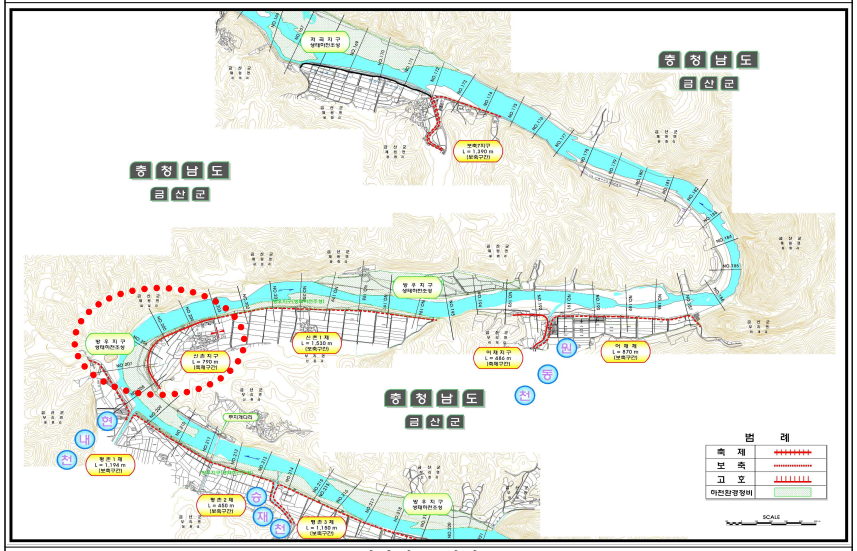
○계획지구 종점부로 유입되는 지방하천 원통천은 본류 배수영향을 받는 구간이므로 하구에서 200 m 구간 가량 정비가 필요함

○상습 침수지역으로 과거 수계치수 2단계 사업에서 지류구간의 제방 축조계획 수립

■ 정비계획

○지류 하천의 통수단면 부족구간은 다소 확장하여, 본류 및 지류를 연계한 개수계획을 수립하여, 홍수범람으로부터 지류하천변에 형성된 마을 및 농경지 침수피해를 방지하도록 계획

신촌지구 (우안 203+000~208+000, L = 790m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○금산군 부리면 신촌리 무지개다리(구 신촌교) 하류 800 m 우안측 무제부 구간

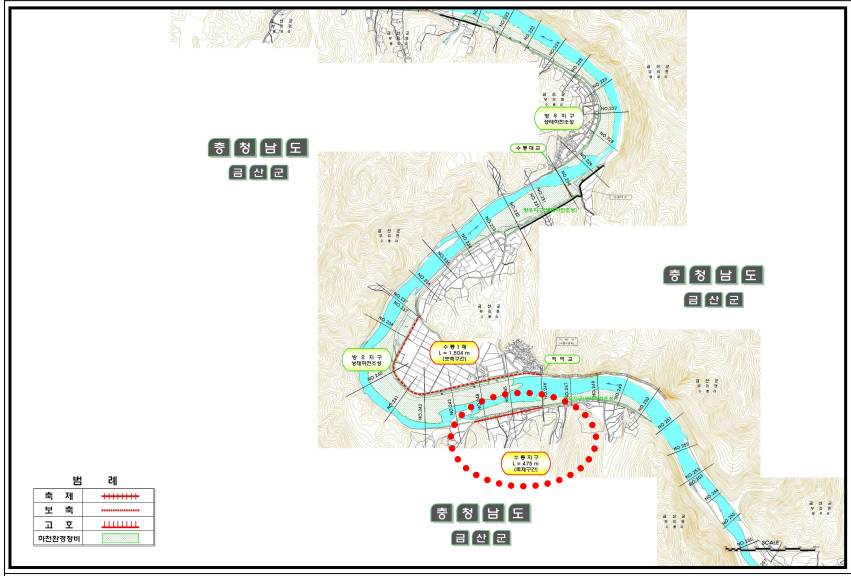
○현재 하폭 160~270 m로 부분적으로 하폭 협소

○하천변으로 농경지 및 농가 3가구가 위치하고 있으며, 지반고가 낮아 계획빈도 홍수발생시 7.22 ha가 홍수범람에 따른 침수피해 발생이 예상됨

■ 정비계획

○하천개수계획 법선은 농경지측으로 20~30 m 배후지에 설정하여, 하류측 기성제와 연계한 적정한 하도규모를 유지토록 제방축조계획 수립

수통지구 (좌안 243+100~246+000, L = 475m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○ 금산군 부리면 수통리 적벽교 하류 좌안측 무제부 구간

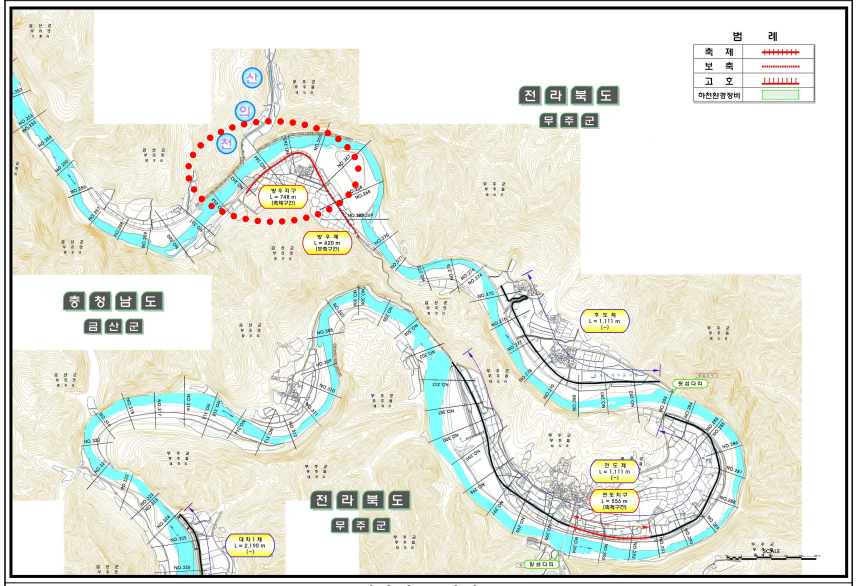
○ 현재 하폭 210~250 m로 비교적 충분한 통수단면 확보

○ 적벽교에서 인근 마을로 이어지는 도로 및 농경지의 지대가 낮아 홍수시 도로 두절 및 농경지 침수(1.31 ha)

■ 정비계획

○ 비교적 충분한 하도규모를 형성하고 있으므로, 현재 하도를 유지하면서 농경지 구간에 홍수범람을 방지하도록 제방축조계획 수립

방우지구 (좌안 262+120~267+000, L = 748m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

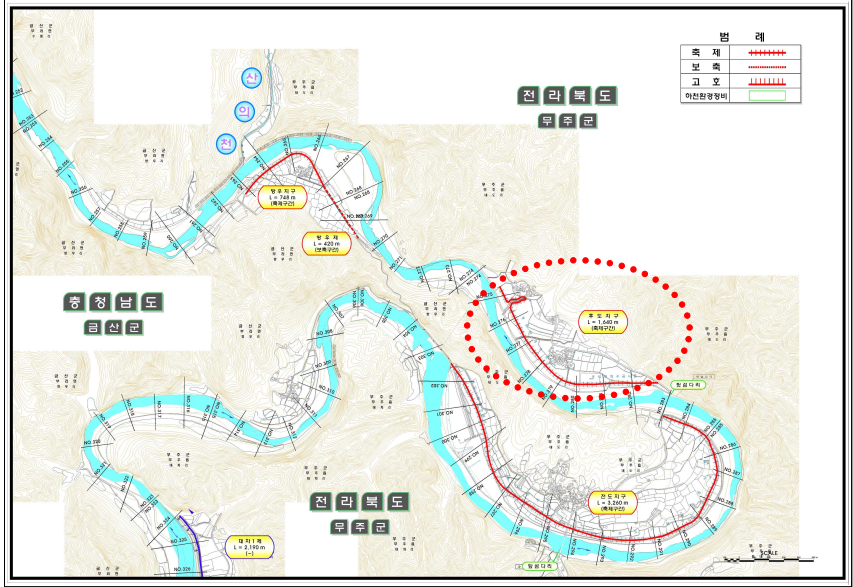
○ 금산군 부리면 방우리 적벽교 상류 3 km 지점 좌안측 무제부 구간

○ 현재 하폭 120~400 m로 부분적으로 협착부를 형성하고 있어, 홍수시 원활한 유수소통에 지장을 초래하고 있으며, 하천변 저지대를 통한 홍수월류로 농경지 8.97 ha가량이 침수피해 우려 지구임

■ 정비계획

○ 부분적으로 협소한 하도단면은 다소 확장하고, 현재 하천에서 제내측에 제방축조계획을 수립하여, 지역주민의 생계 유지수단인 영농활동의 안정적인 보장이 가능하도록 계획수립

후도지구 (우안 274+170~282+170, L = 1,640m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○ 전북 무주군 무주읍 후도리에 소재하는 구간으로 뒷섬다리에서 하류 우안측 구간임

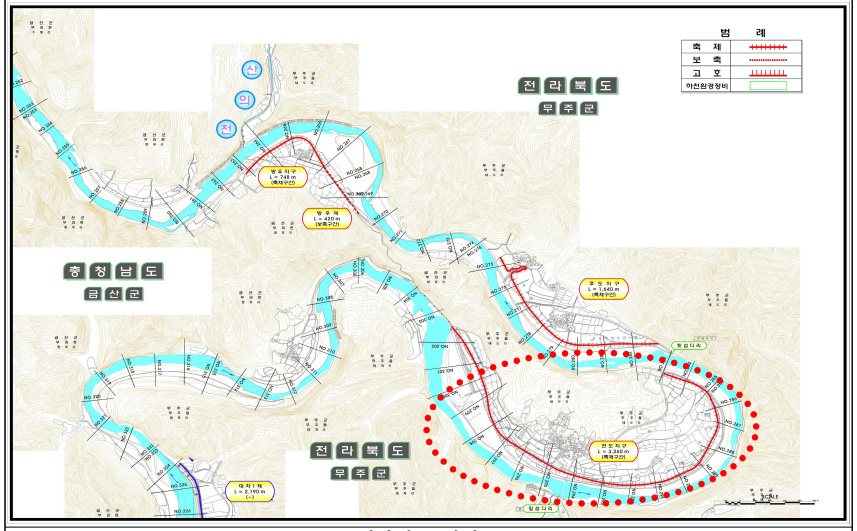
○ 굴입식 하도를 이루고 있는 산지 계류구간에 위치하며, 현재 상하류 구간에 비해 하폭이 협소한 구간임

○ 제내측에는 농경지 8.4 ha, 농가 5동이 위치하고 있으며, 계획빈도 홍수발생시 약 5.79 ha의 침수피해 발생이 예상되는 지구임

■ 정비계획

○ 하류부 지류합류점은 선형을 보완하여 유수소통이 원활할 수 있도록 기 설계된 계획법선을 조정하여 축제하는 것으로 계획수립

전도지구 (좌안 283+000~302+120, L = 3,260m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○ 전라북도 무주군 무주읍 내도리 앞섬다리 상·하류 무제부 구간에 대한 제방축조 계획이며, 앞섬다리를 기준으로 상류는 전도1제, 하류는 전도2제임

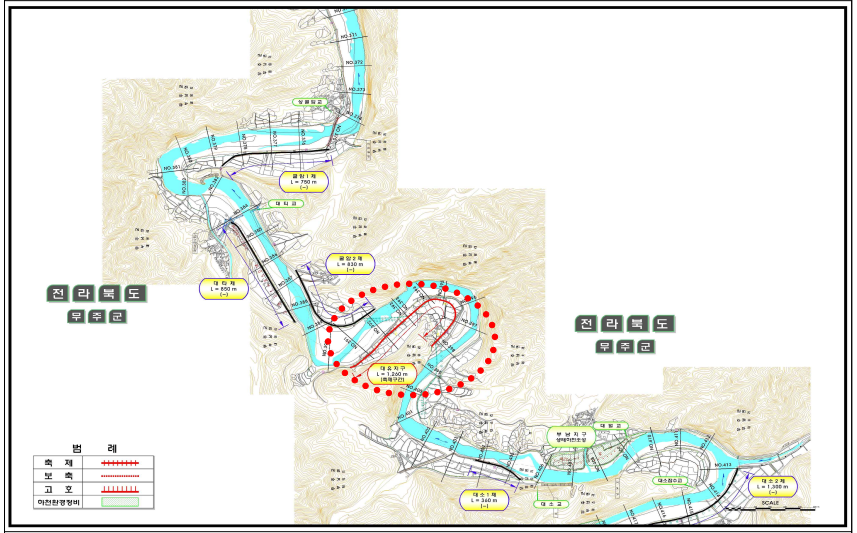
○ 전도1제는 상하류 구간하폭 150 ~ 200 m 보다 큰 규모인 200 ~ 380 m 규모로 형성되어 있으며, 우안측 산지무제부를 따라 급격한 만곡부를 형성하고 있고 농경지 6 ha, 상류부 방우리 마을 60세대가 위치함

○ 전도2제는 비수충부에 위치, 계단식 농경지로 되어 있으며, 농경지 10 ha, 농가는 1동 위치함

■ 정비계획

○ 앞섬다리 상류측 구간은 기존 홍수터 및 습지가 보전될 수 있도록 계획 선형을 조정하였으며, 농경지 및 농가보호를 위해 제방축제 계획을 수립함

대유지구 (좌안 390+110~398+050, L = 1,213m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○ 무주군 부남면 대유리 약 800 m 구간

○ 현재 하폭이 105 ~ 250 m로 부분적으로 협착 구간을 형성하며, 농경지 3.08 ha 및 농가 2호가 위치하며 홍수범람피해 우려 지구임

○ 하천변으로 형성된 마을 진입로가 계획홍수위 이하로 홍수시에도 통행이 가능하도록 하천개수계획 수립

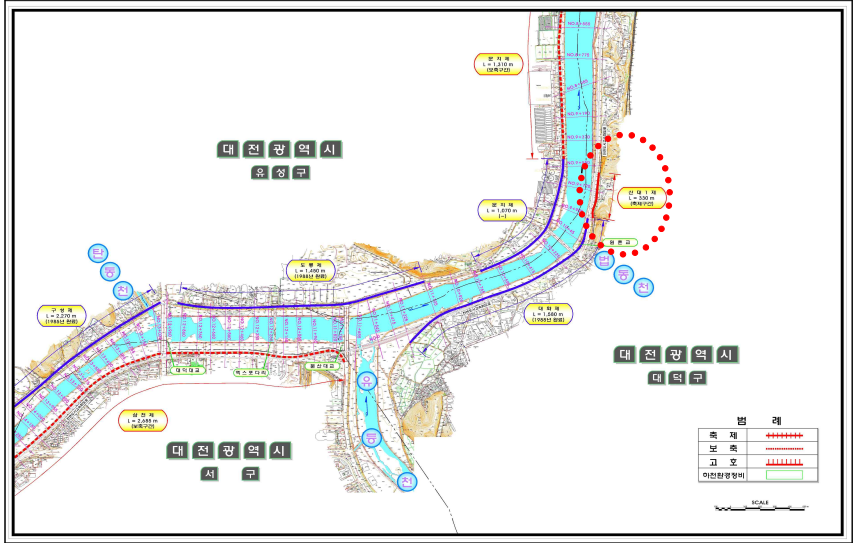
○ 현재의 자연성 및 한반도 지형 형상을 나타내고 있는 지역으로 경관이 매우 뛰어남

■ 정비계획

○ 협착을 이루는 구간은 상·하류 단면과 연계하여 다소 확폭하고, 기존 마을진입도로 지점에 하천변 농경지 침수예방과 홍수시 마을진입로로 활용하기 위한 제방축조계획

○ 현재의 자연성 및 경관의 유지가 가능하도록 생태하천 조성사업지구로 추가 설정

신대1지구 (우안 9+600~9+900, L = 330m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

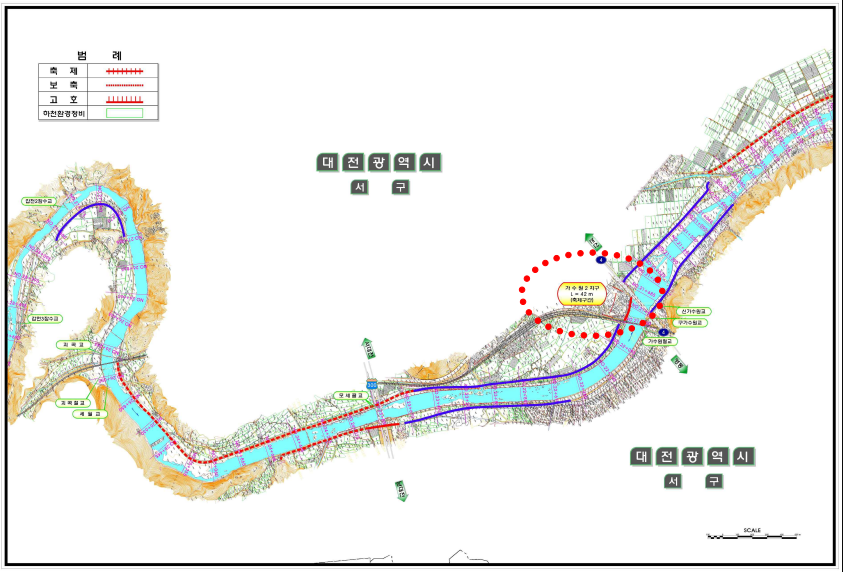
○ 현재 천변도시 고속화 도로가 제방역할을 하고 있으며, 제내측에는 아세아 시멘트 충부공장 및 주거지역이 위치하고 있으며, 제내측 보호면적은 약 2.1 ha 정도임

○ 현재 하폭은 210 m 정도이며, 표고가 낮은 구간이 있어 축제가 필요한 상황임

■ 정비계획

○ 사면경사 1 : 3을 유지하여 축제하는 계획 수립

가수원2지구 (좌안 21+850~21+900, L = 42m)



대상지구 위치도

대상지구 전경

■ 현황

○ 가수원 철교 ~ 가수원교(구) 구간으로 철교밑 고수부지를 콘크리트 포장하여 도로로 이용하고 있으며, 제방이 없이 가옥이 곧바로 위치하고 있음

○ 도로 및 지반고가 계획홍수위 이하로 가옥침수가 예상되는 구역으로 금회 축제지구로 선정하였음

■ 정비계획

○ 제내측 주거지 보호를 위해 축제사업 시행

나. 보축계획

기설제방고와 계획홍수위를 비교하여 제방 여유고가 부족한 지구에 대해 보축계획을 수립하였다. 보축지구는 축제지구와 마찬가지로 사면경사를 1 : 3으로 하여 완경사 제방으로 계획하였다. 보축지구는【표 7.4-3】에서 보는 바와 같이, 금강하류 총 14개소(L = 23,704m), 금강상류의 경우 총 20개소(L = 24,619m), 갑천의 경우 총 6개소(L = 5,299m), 유등천의 경우 총 7개소(L = 4,062m)로 총 14개 지구로 나타났다. 미호천의 경우 미호지구 등 일부구간에서 여유고가 부족한 것으로 나타났으나, 상기 지구는 현재 공사중으로 금회 계획에서는 제외하였다.

【표 7.4-3】 보축계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
금강 하류	보축	망월	우안	1+480~1+680	152	1:2	1:3	
		응포	좌안	11+880~18+480	7,220	1:2	1:3	
		양화2	우안	17+100~17+680	618	1:2	1:3	
		양화	우안	17+910~18+450	711	1:2	1:3	
		임천	우안	21+450~22+200	1,140	1:2	1:3	
		임천2	우안	22+390~24+810	2,062	1:2	1:3	
		성당	좌안	24+090~24+240	430	1:2	1:3	
		외리	우안	49+730~51+410	2,650	1:2	1:3	
		규암	우안	51+410~52+070	840	1:2	1:3	
		구교	좌안	52+190~54+410	1,830	1:2	1:3	
		라복	우안	52+190~52+400	330	1:2	1:3	
		송원	우안	98+640~100+630	1,767	1:2	1:3	행복도시
		대평	좌안	100+240~101+860	1,388	1:2	1:3	행복도시
		금남	좌안	102+420~104+260	2,566	1:2	1:3	행복도시
		소계		14 개소	23,704			

【표 7.4-3(계속)】 보축계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
금강 상류	보축	동대	우안	(238+400～241+410)	2,650	1:2	1:3	
		고당	좌안	(241+510～243+685)	1,490	1:2	1:3	
		초강	우안	1+000～9+160	2,105	1:2	1:3	
		구강	좌안	63+050～68+000	804	1:2	1:3	
		봉곡	좌안	86+100～88+170	460	1:2	1:2	
		천내	우안	152+000～161+070	1,286	1:2	1:3	
		대산	좌안	154+090～157+100	1,402	1:2	1:3	
		저곡	좌안	157+100～161+070	1,218	1:2	1:3	
		보축7	좌안	172+000～174+140	1,390	1:2	1:3	
		어재	우안	187+000～191+050	1,298	1:2	1:3	
		신촌1	우안	195+120～203+000	1,530	1:2	1:3	
		평촌1	좌안	206+166～211+000	1,194	1:2	1:2	
		평촌2	좌안	211+000～213+100	450	1:2	1:3	
		평촌3	좌안	213+170～219+070	1,150	1:2	1:3	
		수통1	우안	237+000～246+000	1,504	1:2	1:3	
		방우	좌안	267+000～269+080	420	1:2	1:3	
		대차2	우안	333+100～340+100	1,980	1:2	1:3	
		대소2	우안	413+000～419+000	1,560	1:2	1:3	
		송풍1	우안	434+010～435+080	250	1:2	1:3	차수공법
		송풍2	좌안	441+190～443+160	478	1:2	1:3	
	소계			20 개소	24,619			

【표 7.4-3(계속)】 보축계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
갑천	보축	신대	우안	7+625～8+235	590	1:2	1:3	
		문지	좌안	8+200～9+500	1,310	1:2	1:3	
		가수원1	좌안	21+745～21+840	115	1:2	1:2	
		괴곡좌안	좌안	23+753～26+100	2,280	1:2	1:3	
		괴곡우안	우안	23+670～24+400	728	1:2	1:3	
		봉곡우안1	우안	32+470～32+710	276	1:2	1:3	
	소계			6 개소	5,299			
유등천	보축	안영좌안	좌안	10+785～10+860	135	1:2	1:3	
		안영우안	우안	10+785～11+515	697	1:2	1:3	
		침산우안1	우안	11+960～12+440	518	1:2	1:3	
		침산좌안1	좌안	12+180～13+180	985	1:2	1:3	
		침산좌안2	좌안	13+250～14+580	1,160	1:2	1:3	
		침산좌안3	좌안	14+592～14+909	290	1:2	1:3	
		침산우안2	우안	13+340～13+540	277	1:2	1:3	
	소계			7 개소	4,062			
합계				47 개소	57,684			

다. 고수호안 계획

계획제방 전면에는 전부 고수호안을 계획하였고 기존시설 개보수 계획에 의한 기성 제방 보강시에도 개보수 제방 전면에는 전부 고수호안을 시공토록 하여야 할 것이다.

또한, 제방여유고는 충분하나 사면경사가 1 : 2로 완경사 제방으로 설치할 필요가 있거나, 둑마루 폭이 설계기준에 못미치는 지구의 경우 제방보강을 수립하여야 한다. 대부분 제방보강계획은 여유고가 부족하여 제방고를 높이는 계획을 수립하였으나, 본 과업에서는 보축계획과 구분하고, 현재 본 과업구간의 대부분 구간에서 호안이 설치되어 있으나 노후된 지역이 많아 제방여유고는 확보되었으나 사면경사, 둑마루 폭 단면보강이 필요한 지역은 고수호안 보강을 동시에 수행하여야 하기 때문에 고수호안계획에 포함하여 계획을 수립하였다.

금회 고수호안 계획은【표 7.4-4】에서 보는 바와 같이 금강하류 27개 지구(L=39,046m), 금강상류 3개 지구(L=1,736m) 등 전체 66개 지구 약 102,000m로 나타났다.

【표 7.4-4】 고수호안 계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
금강 하류	고호	화양	우안	3+490～3+560	70	1:2	1:3	
		와초	우안	3+780～5+800	1,990	1:2	1:3	
		완포	우안	6+730～7+180	450	1:2	1:3	
		죽산	우안	7+230～9+660	2,780	1:2	1:3	
		용산	우안	9+660～14+490	4,080	1:2	1:3	
		입포	우안	19+820～20+020	200	1:2	1:3	
		간대	우안	25+770～27+530	2,930	1:2	1:3	
		간대2	우안	27+740～28+020	280	1:2	1:3	
		청포	우안	28+450～29+570	930	1:2	1:3	
		망성	좌안	29+790～32+520	3,670	1:2	1:3	
		세도	우안	29+700～35+220	3,940	1:2	1:3	
		황산	좌안	33+010～33+350	450	1:2	1:3	
		개척	좌안	34+490～36+000	1,590	1:2	1:3	
		장산	우안	35+790～36+170	390	1:2	1:3	
		우곤	좌안	36+160～38+030	2,290	1:2	1:3	
		반조원1	우안	37+870～38+030	210	1:2	1:3	
		봉정	좌안	38+480～41+290	2,860	1:2	1:3	
		반조원2	우안	39+310～39+850	750	1:2	1:3	
		오동	우안	76+410～76+630	240	1:2	1:3	
		보흥	우안	77+650～78+100	590	1:2	1:3	
		영곡제	좌안	99+060～99+440	576	1:2	1:3	행복도시
		용수제	좌안	99+740～99+970	350	1:2	1:3	행복도시
		나성제	우안	100+980～101+840	960	1:2	1:3	행복도시
		남면제	우안	102+360～105+830	3,346	1:2	1:3	행복도시
		반곡제	좌안	105+510～106+520	946	1:2	1:3	행복도시
		봉기제	좌안	106+580～108+650	1,337	1:2	1:3	행복도시
		월산2제	우안	107+700～108+750	841	1:2	1:3	행복도시
	소계			27 개소	39,046			
금강 상류	고호	고호	좌안	6+000～8+130	335	1:2	1:3	
		도파	좌안	226+000～229+125	535	1:2	1:3	
		대티	좌안	384+000～388+120	866	1:2	1:2	
	소계			3 개소	1,736			

【표 7.4-4(계속)】 고수호안 계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
미호천	고호	월산1제	우안	0+000～1+340	1,071	1:2	1:3	행복도시
		용호2제	좌안	3+390～3+720	345	1:2	1:3	행복도시
		용호1제	좌안	3+750～3+930	218	1:2	1:3	행복도시
		보통제	우안	3+510～4+250	710	1:2	1:3	행복도시
		옥산	우안	16+580～20+770	4,425	1:2	1:3	
		강내2	좌안	17+585～21+100	3,590	1:2	1:3	
		강서	좌안	25+520～27+415	2,150	1:2	1:3	
		북일	좌안	27+485～32+120	4,760	1:2	1:3	
		상오창	우안	31+650～34+500	2,445	1:2	1:3	
		북이	좌안	32+220～34+500	4,000	1:2	1:3	
		학소	우안	34+540～35+980	1,695	1:2	1:3	
		여천제	우안	35+980～38+430	2,670	1:2	1:3	
	소계			12 개소	28,079			
갑천	고호	문평	우안	0+000～4+310	3,980	1:2	1:3	
		관평	좌안	2+240～3+630	1,400	1:2	1:3	
		용산	좌안	3+705～8+195	4,420	1:2	1:3	
		와동	우안	5+730～7+415	1,800	1:2	1:3	
		도룡	좌안	11+725～12+929	830	1:2	1:3	
		삼천	우안	11+725～12+950	1,065	1:2	1:3	
		구성	좌안	13+035～15+240	2,142	1:2	1:3	
		갈마	우안	13+056～16+535	3,305	1:2	1:3	
		봉명	좌안	15+240～15+961	1,175	1:2	1:3	
		도안	좌안	19+840～20+784	1,060	1:2	1:3	
		가수원1	좌안	20+816～21+060	243	1:2	1:3	
		정림	우안	21+822～22+670	973	1:2	1:2	
		봉곡좌안1	좌안	32+485～33+330	760	1:2	1:2	
		봉곡우안2	우안	33+015～33+665	665	1:2	1:2	
	소계			14 개소	23,818			

【표 7.4-4(계속)】 고수호안 계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
유등천	고호	대화	우안	0+000～0+430	550	1:2	1:3	
		삼천1	좌안	0+000～1+655	1,677	1:2	1:3	
		구마니	우안	0+430～1+200	681	1:2	1:3	
		삼천2	좌안	1+900～3+260	1,355	1:2	1:3	
		오정	우안	2+040～2+640	694	1:2	1:3	
		용문	좌안	3+265～4+400	1,068	1:2	1:3	
		중촌	우안	2+850～4+460	1,675	1:2	1:3	
		유천1	우안	7+040～7+575	586	1:2	1:3	
		복수	좌안	7+690～8+170	540	1:2	1:3	
		유천2	우안	7+930～8+390	401	1:2	1:3	
	소계			10 개소	9,227			
합계				66 개소	101,906			

라. 저수호안 계획

저수호안은 현재 하안토지가 포락이 진행중이거나, 포락방지가 필요한 수충부 지점 등에 설치토록 계획하였고 또한 기성제방 및 개수계획 제방 구간중 충분한 제외지가 없어 유수의 침식에 의한 제방의 안정성이 우려되는 구간에 대해서 저수호안을 계획하였다.

다만, 저수로 하안의 경사가 1:5 이상으로 계획된 지구에 대해서는 저수호안을 설치하지 않고 유지관리하는 것을 원칙으로 하며, 만곡부 외측이나 유속이 커서 침식이 활발한 곳은 제방 방어선에서 유심부 쪽에 적절히 저수호안을 설치하는 것을 검토하여 시행여부를 결정해야 한다. 저수호안 설치지구는【표 7.4-5】에서 보는 바와 같이 금강하류 5개소(L = 8,030m) 등 전체 37개소 약 40km로 나타났다.

【표 7.4-5】 저수호안 계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
금강 하류	저호	웅 포	좌안	14+000～14+270	360	-	1:5	
				15+120～15+840	650	-	1:5	
		임 천	우안	21+440～22+300	970	-	1:5	
		임천 2	우안	22+330～23+130	900	-	1:5	
		간 대	우안	25+720～26+890	1,610	-	1:5	
		망 성	좌안	29+820～32+410	3,540	-	1:5	
	소 계			5 개소	8,030			
금강 상류	저호	부남	우안	406+000～409+125	828	-	1:3	
	소계			1 개소	828			
미호천	저호	강 외	우안	14+930～16+400	1,470	-	1:5	
		옥산 1	우안	16+450～16+800	400	-	1:5	
		옥산 2	우안	17+540～18+370	840	-	1:5	
		북 일	좌안	29+230～30+180	1,040	-	1:5	
		상오창	우안	30+380～31+770	2,255	-	1:5	
	소 계			5 개소	6,005			
갑천	저호	용산	좌안	4+955～7+180	2,225	-	1:3	
		와동	우안	5+730～7+415	1,800	-	1:3	
		저호우1	우안	13+004～13+588	483	-	1:3	
		저호좌1	좌안	13+040～13+622	614	-	1:3	
		저호좌2	좌안	13+711～13+848	185	-	1:3	
		저호우2	우안	13+741～14+104	400	-	1:3	
		저호좌3	좌안	13+874～14+540	650	-	1:3	
		저호우3	우안	14+216～14+302	95	-	1:3	
		저호우4	우안	14+490～14+540	45	-	1:3	
		저호우5	우안	14+568～14+643	73	-	1:3	
		저호우6	우안	14+928～14+966	34	-	1:3	
		저호좌4	좌안	16+033～16+517	554	-	1:3	
		저호좌5	좌안	16+579～17+023	470	-	1:3	
	소계			13 개소	7,628			

【표 7.4-5(계속)】 저수호안 계획지구

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비탈경사		비고
						현상태	사업후	
유등천	저호	구마니	우안	0+000～1+700	2,564	-	1:5	
		삼천	좌안	0+000～3+250	3,410	-	1:5	
		오정1	우안	1+770～1+955	213	-	1:5	
		오정2	우안	1+965～2+640	836	-	1:5	
		중촌1	우안	2+705～3+245	615	-	1:5	
		중촌2	우안	3+245～4+460	1,222	-	1:5	
		용문	좌안	3+250～4+350	1,089	-	1:5	
		태평1	우안	4+470～4+810	278	-	1:5	
		용문도마	좌안	4+470～6+050	1,567	-	1:5	
		태평2	우안	4+850～6+960	2,008	-	1:5	
		도마	좌안	6+070～8+290	2,130	-	1:5	
		유천1	우안	6+980～7+575	628	-	1:5	
		유천2	우안	7+590～8+390	744	-	1:5	
	소계			13 개소	17,304			
합계				37 개소	39,795			

마. 제방 표준단면

제방단면은 하천의 등급 및 유역상황, 토질상태, 인근의 토지이용상황, 기초지반, 제방의 중요도, 타목적 겸용여부, 홍수의 지속시간 등 여러가지 요소를 고려하여 계획홍수량을 유하시킬 수 있도록 계획하여야 한다. 본 과업의 제방표준단면 결정을

위한 제방의 구조, 둑마루폭, 여유고, 비탈경사, 소단에 대해 검토한 내용은 다음과 같다.

▮ 제방의 구조

하천제방은 특수한 경우를 제외하고는 거의 대부분이 토제로 축조되나, 밀집주거지를 관류하는 경우 등은 시가지 기능과 아울러 제방용지 구득의 어려움, 하천환경 보전측면, 타목적 겸용(강변도로), 경제성 등에 대해서도 충분히 검토하여 특수제인 옹벽공 축조 등도 고려해서 제방의 구조를 선택하여야 할 것이다.

본 과업시 대부분의 축제지구는 토제가 가능한 농경지 지역이나 금강의 규암지구, 금성지구, 옥룡지구 및 갑천 가수원 지구는 밀집 주거지로 용지 구득이 곤란하여 옹벽구조 등의 특수제를 선택하여야 할 것이다.

▮ 둑마루폭

제방의 둑마루 폭은 침투수에 대한 제체 안전과 평상시의 하천순시 및 홍수시의 방재활동을 원활하게 하고, 도로 또는 겸용인 경우에는 겸용목적에 부합하도록 충분한 폭을 확보하여야 한다.

본 계획에서는 "하천설계기준"의 계획홍수량 규모에 따른 둑마루 폭을 적용하였으며, 하천별 구간별 적용 둑마루폭은【표 7.4-7】과 같다.

【표 7.4-6】 계획홍수량에 따른 둑마루폭

계획홍수량(㎥/s)	둑마루폭(m)
200 미만	4.0 이상
200 이상 ~ 5,000 미만	5.0 이상
5,000 이상 ~ 10,000 미만	6.0 이상
10,000 이상	7.0 이상

【자료】 하천설계기준 · 해설(한국수자원학회)

【표 7.4-7】 금회 적용 둑 마루폭

하천명	적용구간	둑마루폭(m)	비 고
금 강	하구 ~ 미호천 합류점 미호천 합류점 ~ 과업시점 대청댐 상류구간	7.0 6.0 6.0	
갑 천	하구 ~ 유등천 합류점 유등천 합류점 ~ 과업시점	5.0 4.0	
유 등 천	과업전구간	4.0	
미 호 천	하구 ~ 병천천 합류점 병천천 합류점 ~ 과업시점	6.0 5.0	
논 산 천	하구 ~ 노성천 합류점 노성천 합류점 ~ 과업시점	5.0 4.0	
노 성 천	과업전구간	4.0	
강 경 천	과업전구간	4.0	

▮여유고

여유고는 계획홍수량을 안전하게 소통시키기 위해서 하천에서 발생할 수 있는 여러 가지 불확실한 요소들에 대한 안전 값으로 주어지는 여분의 제방높이를 말한다. 본 과업에서는 "하천설계기준"의 계획홍수량에 따른 제방여유고를 적용하였으며, 금회 적용한 하천별, 구간별 여유고는【표 7.4-8】과 같다.

【표 7.4-8】 계획홍수량에 따른 여유고

계획홍수량 (m^3/sec)	여유고 (m)	비 고
200 미만	0.6 이상	
200 이상 ~ 500 미만	0.8 이상	
500 이상 ~ 2,000 미만	1.0 이상	
2,000 이상 ~ 5,000 미만	1.2 이상	
5,000 이상 ~ 10,000 미만	1.5 이상	
10,000 이상	2.0 이상	

【표 7.4-9】 금회 적용 여유고

하천명	적용구간	여유고(m)	비 고
금 강	하구 ~ 미호천 합류점 미호천 합류점 ~ 역조정지 대청댐 상류구간	2.0 1.5 1.5	
갑 천	하구 ~ 유등천 합류점 유등천 합류점 ~ 과업시점	1.2 1.0	
유 등 천	과업전구간	1.0	
미 호 천	과업전구간	1.5	
논 산 천	하구 ~ 노성천 합류점 노성천 합류점 ~ 과업시점	1.2 1.0	
노 성 천	과업전구간	1.0	
강 경 천	과업전구간	1.0	

▮비탈경사와 턱

제방은 하천유수의 침투에 대해 안정한 비탈면을 가져야 하며 제체 또는 지반의 토질조건, 홍수지속시간, 제방턱의 설치유무, 하천경관, 친수성 등을 고려하되 토사 제방은 1 : 2.0 이상의 완만한 경사로 1 : 2.0 ~ 1 : 3.0으로 적용하였는 바 추후 개수사업시에는 개수지구의 토질조건, 축제방법, 축제재료 등을 고려하여 침윤선 검토 및 사면안정 검토를 수행하고 합리적인 비탈경사를 결정하여야 할 것이다.

【표 7.4-10】 제방 비탈경사

구 분	적용구간	경 사	비 고
제외측	과업 전구간	1:2.0~3.0	특수제 구간제외
제내측	과업 전구간	1 : 2.0	

한편 제방 턱은 비탈면을 흘러내리는 빗물의 유속을 경감시켜 제방의 비탈침식을 방지하며, 제체의 사면활동과 누수방지에 목적이 있다.

하천설계기준에서는 제외측의 경우 제방 마루와 하상고(또는 고수부지고)차이가 6m이상인 경우 둑마루에서 연직방향으로 3 ~ 5m 내려갈 때 마다 설치하고, 뒷턱 즉 제내측은 제방 둑마루와 제내지 지반의 표고가 4.0m이상일 때 둑마루에서 연직방향으로 3m 내려갈 때 마다 설치하도록 되어 있으며, 폭은 방재작업이 가능한 최소 3.0m를 확보하도록 제시하고 있다.

금회 계획에서는 제내측은 상기 기준을 적용하되 제외측은 턱을 두지 않는 것으로 계획하였다. 부득이 제외측 턱 설치가 필요한 지역은 턱 정단면에 포장을 실시하고 배수로를 설치하여 유수의 제체 침투에 취약부가 되지 않도록 계획하여야 할 것이다.

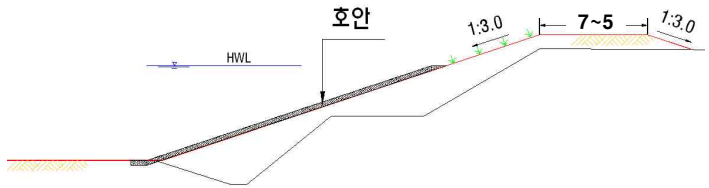
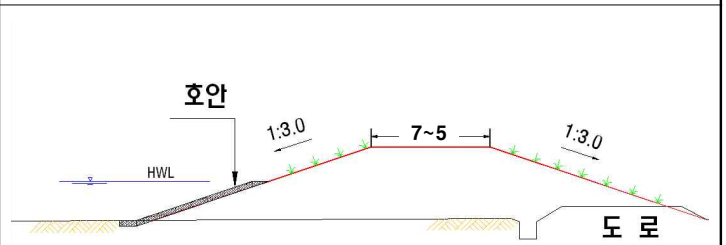
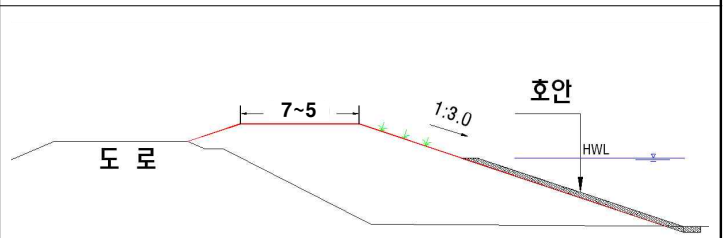
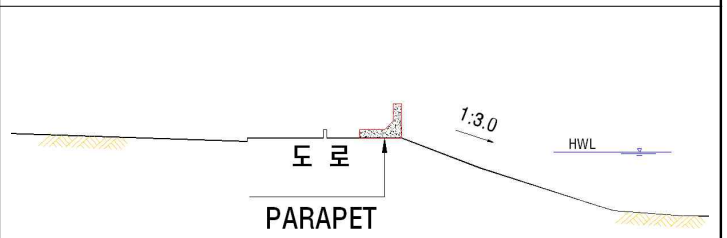
▮호안

일반적으로 호안은 고수호안과 저수호안으로 대별되며 고수호안은 홍수시 비탈면을 보호하기 위하여 제방이나 제방역할을 하는 시설물에 설치하는 호안을 말하고, 저수호안은 저수로 사면부에서 난류로부터 고수부지 세굴을 방지하기 위하여 설치하는 호안을 의미한다. 본 과업에서는 제방전면에 계획홍수위선까지 전부 고수호안을 계획하였으며, 고수부지가 포락되고 있는 지구 및 제외측 토지가 거의 없는 지구는 저수호안을 계획하였다.

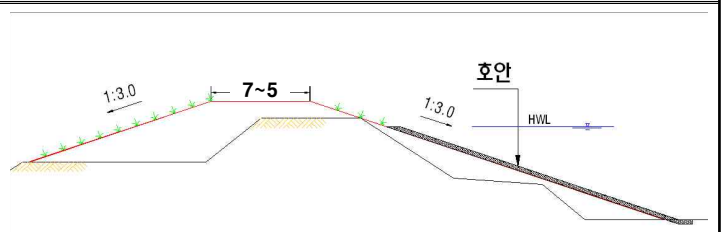
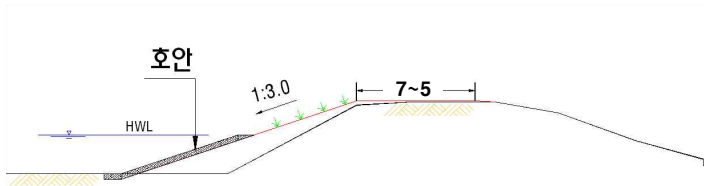
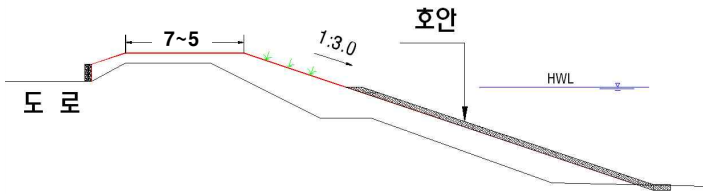
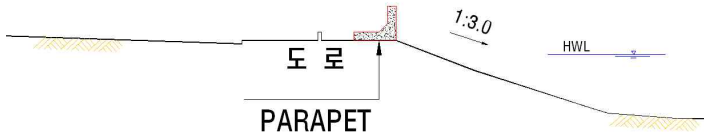
또한 친수성이 높은 도심지 하천관류하천과 생태환경이 양호하여 보존가치가 큰 지역은 친환경호안(완경사 식생호안)으로 계획하였다.

한편 본 과업에서 결정한 개수지구별 호안 종류는 비탈경사, 소류력, 개수지역 현황 등 몇몇 주요 사항만을 고려하여 결정한 것이므로, 추후 사업시행시 각 지구의 변화된 특성 등을 충분히 고려하여 적합한 호안공법을 결정하여야 할 것이다.

따라서 상기 내용을 종합적으로 고려하여 결정한 하천별, 구간별 제방 및 호안표준단면 【그림 7.4-1】 ~ 【그림 7.4-2】 와 같다.

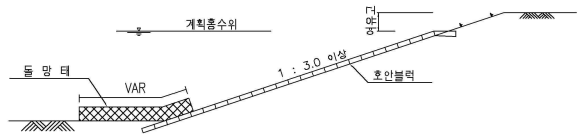
제방 Type	표준단면도
축제1	
축제2	
축제3	
축제4	

【그림 7.4-1】 개수지구별 제방 표준단면도

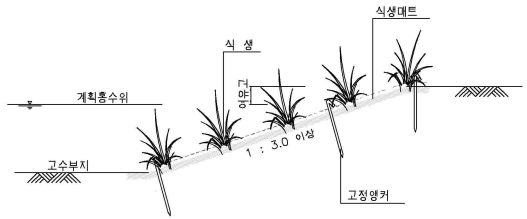
제방 Type	표준단면도
보축1	
보축2	
보축3	
보축4	

【그림 7.4-1(계속)】 개수지구별 제방 표준단면도

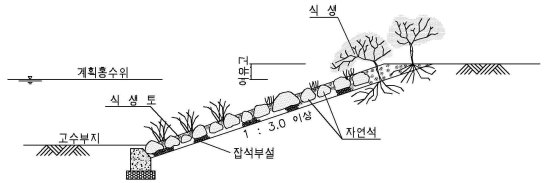
호 안 표 준 단 면 도 (1)



고수호안 : 일반구간



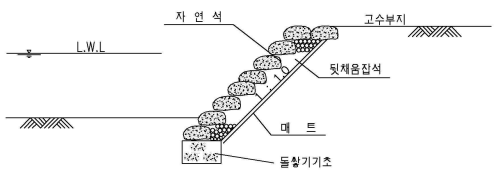
고수호안 : 친환경 계획구간



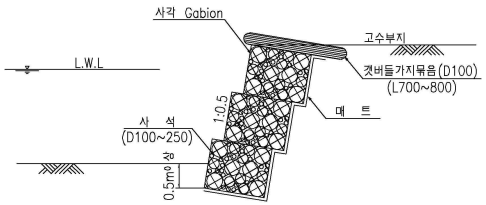
고수호안 : 친환경 계획구간

【그림 7.4-2】 호안 표준단면도

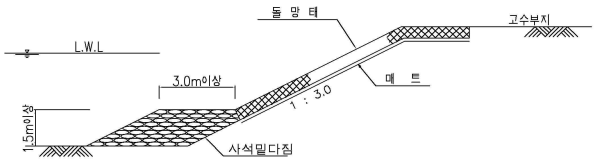
호 안 표 준 단 면 도 (2)



저수호안 "A" Type



저수호안 "B" Type



저수호안 "C" Type

【그림 7.4-2(계속)】 호안 표준단면도

7.4.2 하천환경 정비계획

가. 고수부지 환경정비 계획

고수부지 환경정비계획은 "7.1 하천의 지구별 관리계획 수립"에서 검토한, 하천 공간관리 구역구분 결과를 바탕으로 각 구간별로 구분하여 계획을 수립하였다. 금강, 미호천, 갑천, 유등천의 각 구간별 계획은【표 7.4-11】및【그림 7.4-3】~【그림 7.4-5】와 같다.

【표 7.4-11】 하천환경정비 계획 현황

하천명	지구명	안별	위치(No.)	연장(km)	주요사업내용	구역구분
금강하류	철새도래지	우	0+000 ~ 1+430	1.62	· 친환경 둔치정비 · 자전거도로	복원
	성산	좌	0+350 ~ 2+700	2.31	〃	복원
	와초	우	3+920 ~ 6+110	1.98	〃	복원
	화양	우	6+400 ~ 8+160	1.94	〃	복원
	신성리	우	11+520 ~ 13+510	1.40	〃	복원
	시음	우	13+510 ~ 15+390	1.58	〃	복원
	양화	우	17+080 ~ 17+720	0.56	〃	복원
	성당	좌	13+920 ~ 15+330	1.15	〃	복원
	세도	우	28+150 ~ 38+100	10.23	〃	복원
	개척	좌	32+420 ~ 37+905	5.63	〃	복원
	봉정	좌	37+905 ~ 41+490	3.66	〃	복원
	하황	우	39+050 ~ 40+570 41+040 ~ 45+650	5.14	〃	복원
	군수	좌	43+550 ~ 54+420	10.87	〃	복원
	북고	우	45+650 ~ 48+970	3.49	〃	복원
	외리	우	49+500 ~ 51+380	1.96	〃	복원
	진변	우	52+180 ~ 52+850	0.61	〃	친수
	호암	우	53+420 ~ 56+770	3.34	〃	친수
	정동	좌	55+300 ~ 58+380	3.08	〃	복원

【표 7.4-11(계속)】 하천환경정비 계획 현황

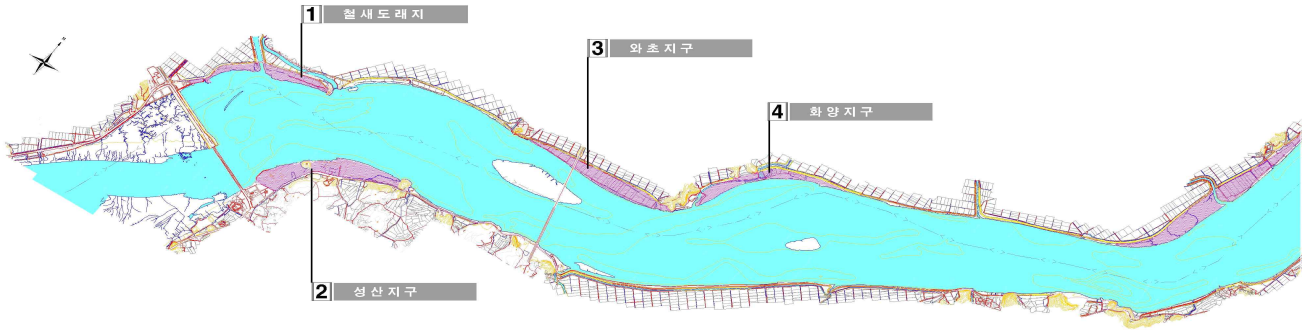
하천명	지구명	안별	위치(No.)	연장(km)	주요사업내용	구역구분
금강하류	왕진나루	우	57+330 ~ 60+510	5.30	· 친환경 둔치정비 · 자전거도로	친수
		좌	57+330 ~ 60+510			
	왕진	우	60+260 ~ 61+610	1.80	〃	복원
		좌	61+600 ~ 62+420			
	청남	우	61+750 ~ 65+040	7.31	〃	복원
		좌	64+090 ~ 68+230			
	웅진	좌	80+900 ~ 83+410	2.40	〃	친수
	쌍신	우	83+410 ~ 84+820	1.42	〃	복원
	신관	우	84+900 ~ 86+640	1.97	〃	친수
	행복	양안	98+360 ~ 111+400	17.00	〃	복원,보전
	금호	우	113+950 ~ 115+840	1.75	〃	복원
	중척	우	122+370 ~ 124+130	1.80	〃	복원
	문평	좌	125+660 ~ 126+800	1.37	〃	친수
	현도	좌	126+800 ~ 128+570	2.00	〃	친수
	노산	우	129+300 ~ 130+330	1.10	〃	복원
	신탄진	좌	129+560 ~ 129+790	0.23	〃	친수
	미호	좌	대청댐 직하류	2.06	〃	복원
	소 계		32 개소	108.06		
금강상류	옥천	좌안	(226+030~227+130)	2,150	· 친환경 둔치정비	복원
		좌안	(230+385~231+450)			복원
	초강	하중도	0+000~7+000	2,770	〃	친수
	송호	우안	89+000~101+110	2,430	〃	복원
	천내	양안	143+075~162+000	3,380	〃	친수
	저곡	양안	165+000~172+000	1,340	〃	보전
	방우	양안	192+000~233+000	5,900	〃	복원
	대유	좌안	390+110~398+050	1,260	〃	복원
	부남	우안	406+000~409+070	828	〃	친수
	도소	좌안	418+100~424+000	1,300	〃	보전
	감동	우안	433+100~436+100	600	〃	복원
	소계		10개소	21,958		

【표 7.4-11(계속)】 하천환경정비 계획 현황

하천명	지구명	안별	위치(No.)	연장(km)	주요사업내용	구역구분
미호천	봉암	양안	4+130~9+090	4.78	· 친환경 둔치정비 · 자전거도로	복원
	강외	우	12+060~15+800	3.20	〃	친수
	청주1	양안	19+530~25+710	6.18	〃	친수
	청주2	양안	25+710~30+390	4.68	〃	친수
	소계		4개소	18.84		
갑천	갑천1	양안	0+000~11+725	11,725	·친환경 둔치정비 ·자전거도로	보전, 복원, 친수
	갑천2	양안	11+725~21+745	10,020	〃	친수, 복원
	갑천3	양안	21+745~33+530	11,785	〃	친수, 보전
	소계		3개소	33,530		
유등천	유등천1	양안	0+000~9+190	9,190	·친환경 둔치정비, ·자전거도로	복원, 친수
	유등천2	양안	9+190~15+530	6,340	·친환경 둔치정비	보전, 복원, 친수
	소계		2개소	15,530		

금강 하천환경정비지구(8－1)

" 철새도래지, 성산지구,와초지구,화양지구 "



【그림 7.4-3】 금강하류 하천환경정비지구 현황

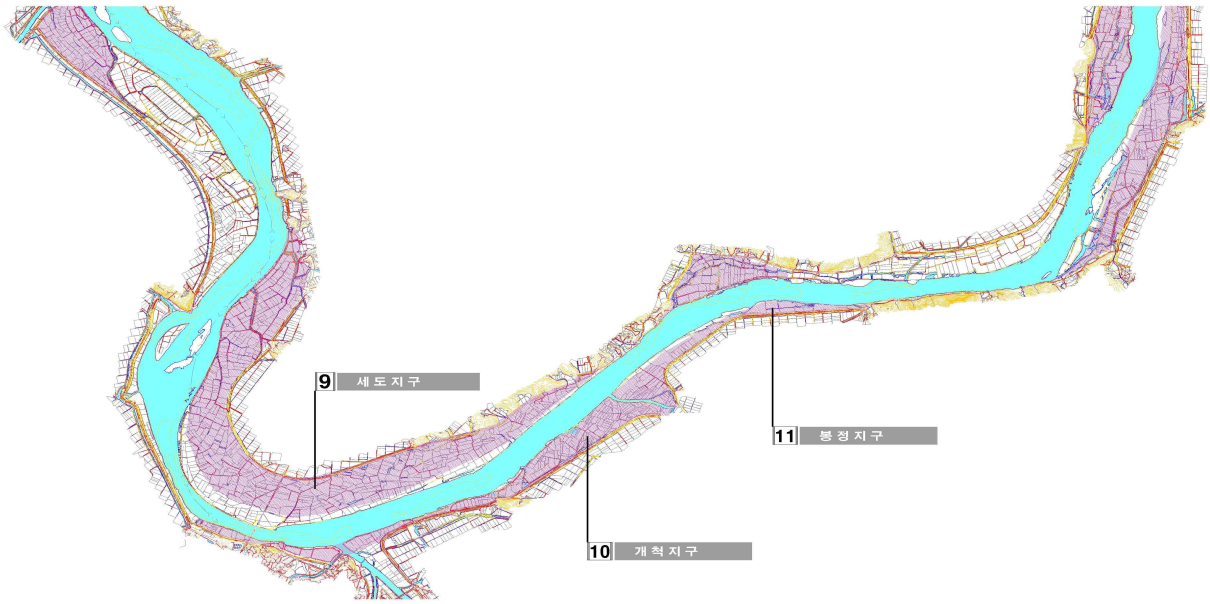
금강 하천환경정비지구(8－2)

" 신성리지구, 시음지구, 양화지구, 성당지구 "

【그림 7.4-3(계속)】 금강하류 하천환경정비지구 현황

금강 하천환경정비지구(8-3)

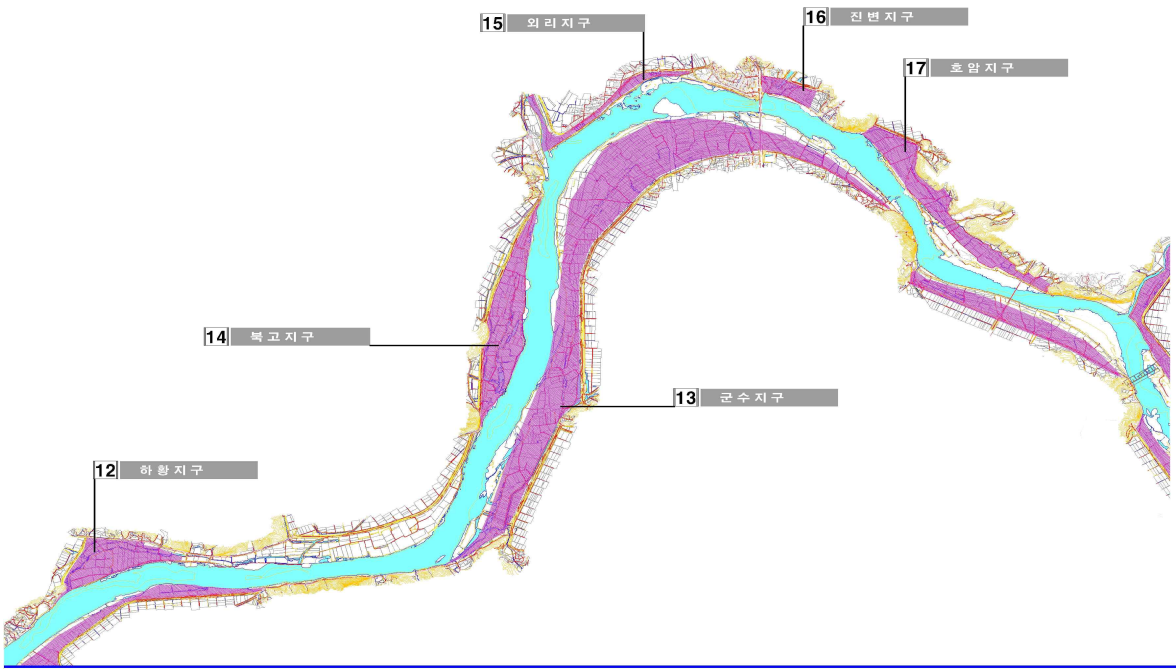
" 세도지구, 개척지구, 봉정지구 "



【그림 7.4-3(계속)】 금강하류 하천환경정비지구 현황

금강 하천환경정비지구(8-4)

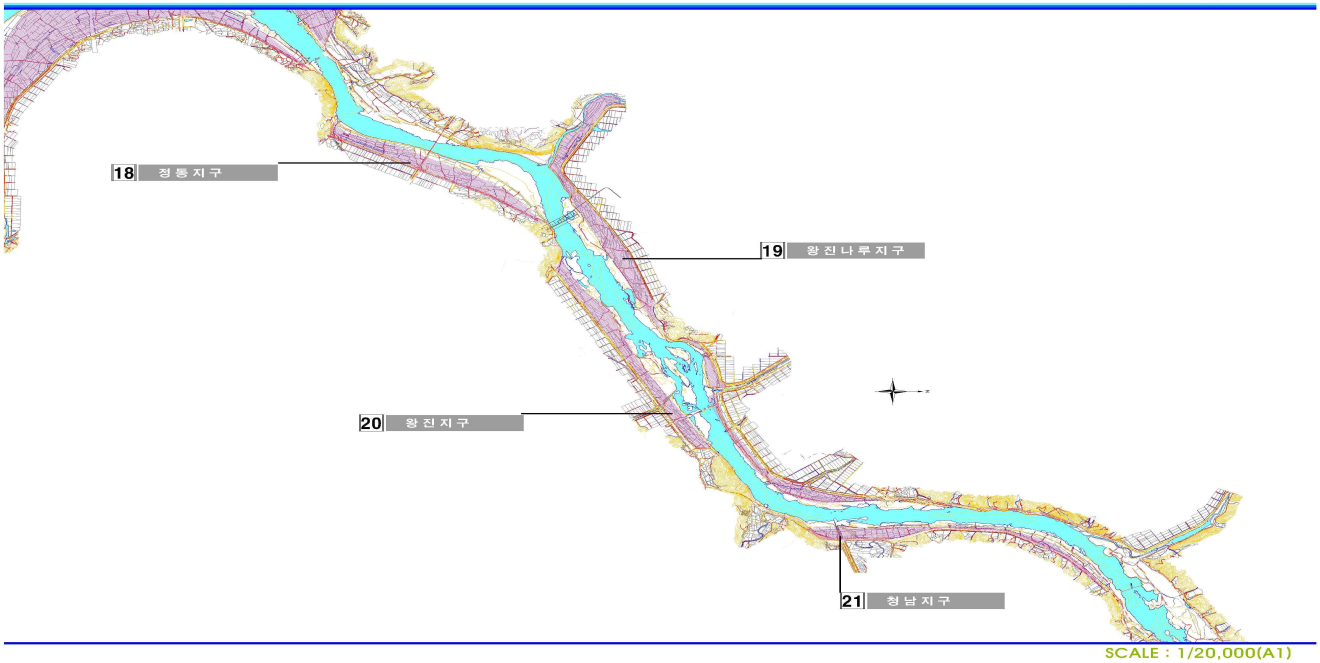
" 하황지구, 군수지구,북고지구, 외리지구,진변지구,호암지구 "



【그림 7.4-3(계속)】 금강하류 하천환경정비지구 현황

3 금강 하천환경정비지구(8-5)

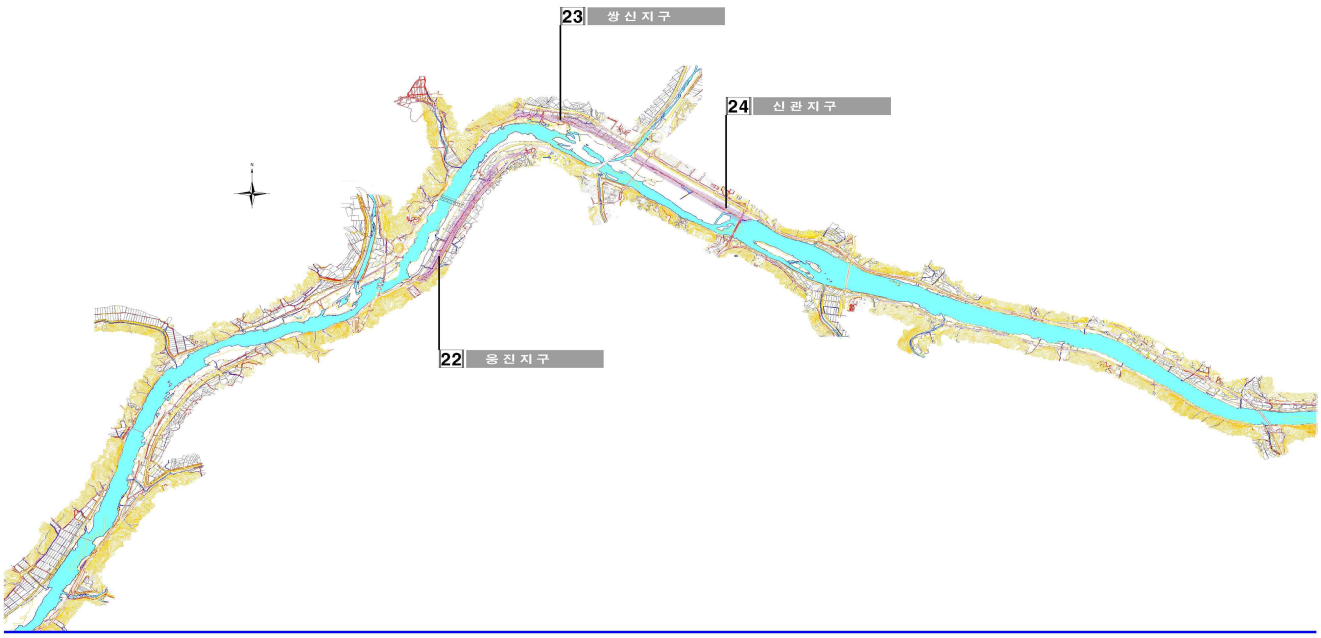
" 왕진나루지구,왕진지구,청남지구 "



【그림 7.4-3(계속)】 금강하류 하천환경정비지구 현황

금강 하천환경정비지구(8-6)

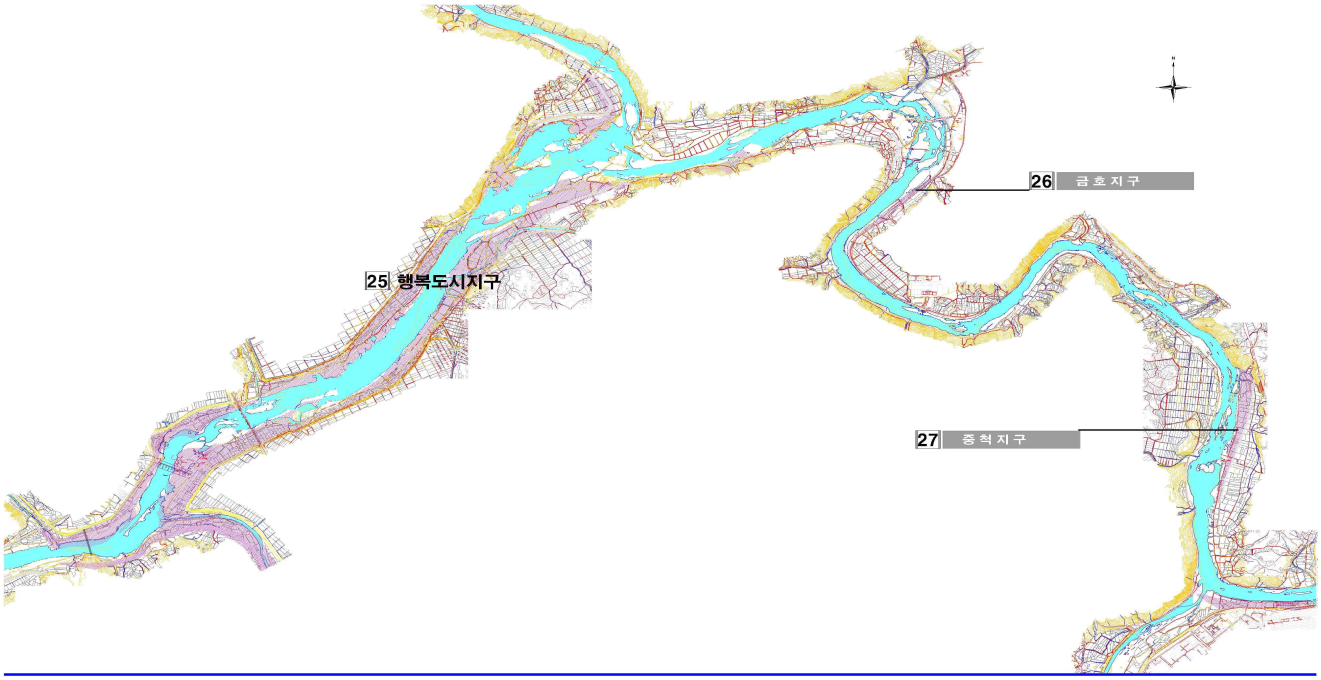
" 용진지구,쌍신지구,신관지구 "



【그림 7.4-3(계속)】 금강하류 하천환경정비지구 현황

금강 하천환경정비지구(8-7)

" 금호지구,중척지구 "



【그림 7.4-3(계속)】 금강하류 하천환경정비지구 현황

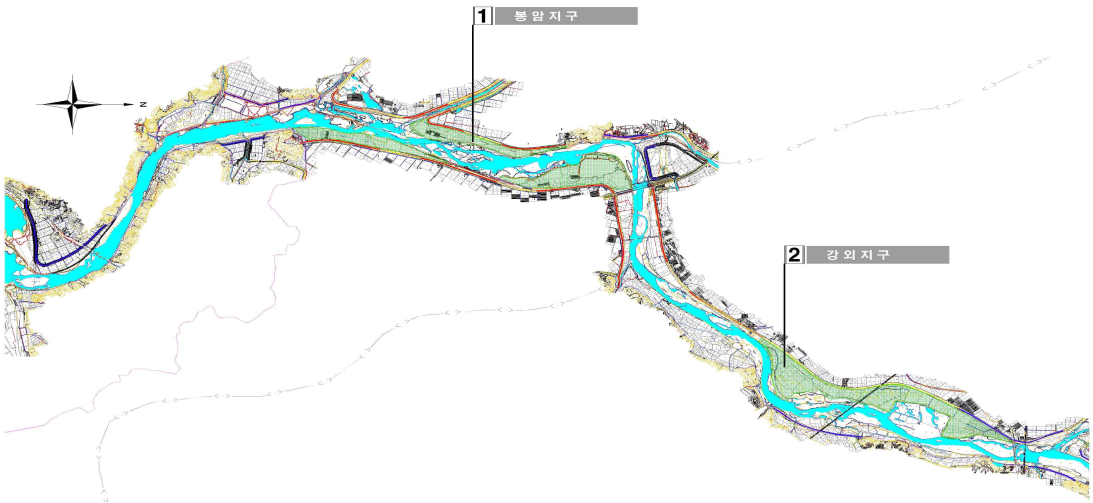
금강 하천환경정비지구(8-8)

" 문평지구,현도지구,노산지구,신탄진지구,미호지구 "

【그림 7.4-3(계속)】 금강하류 하천환경정비지구 현황

미호천 하천환경정비지구(2-1)

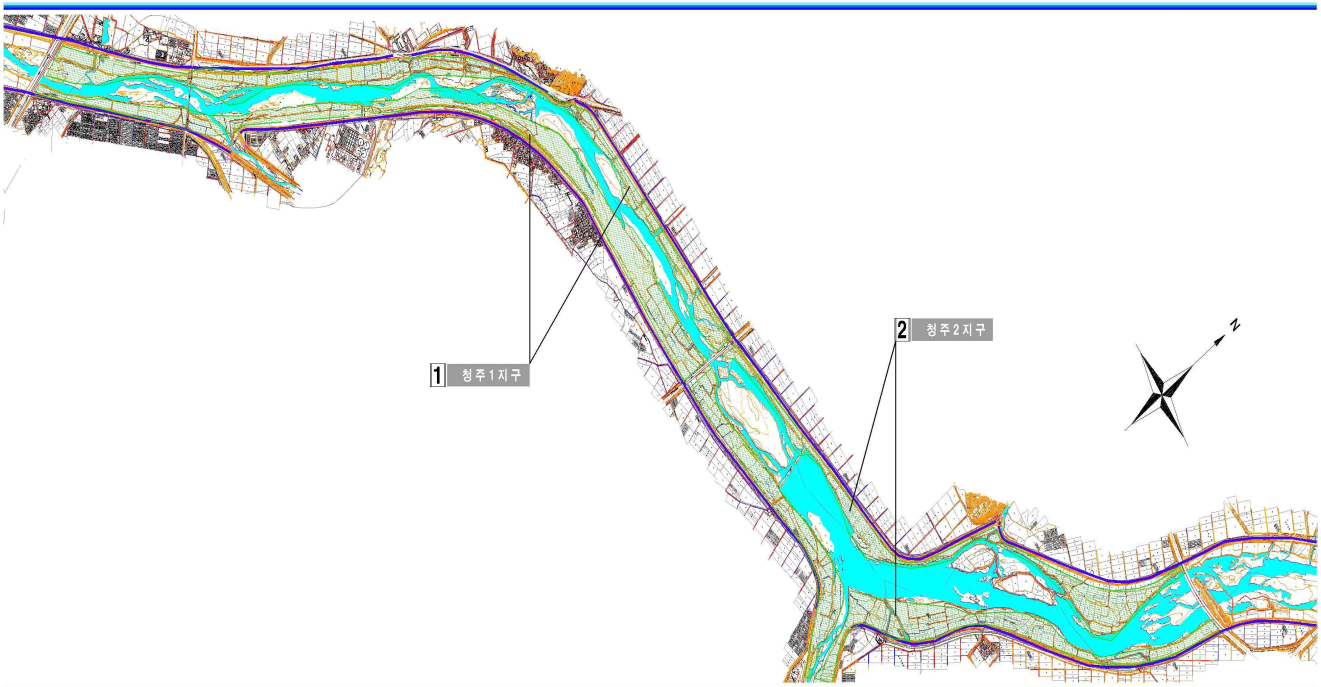
" 봉암지구, 강외지구 "



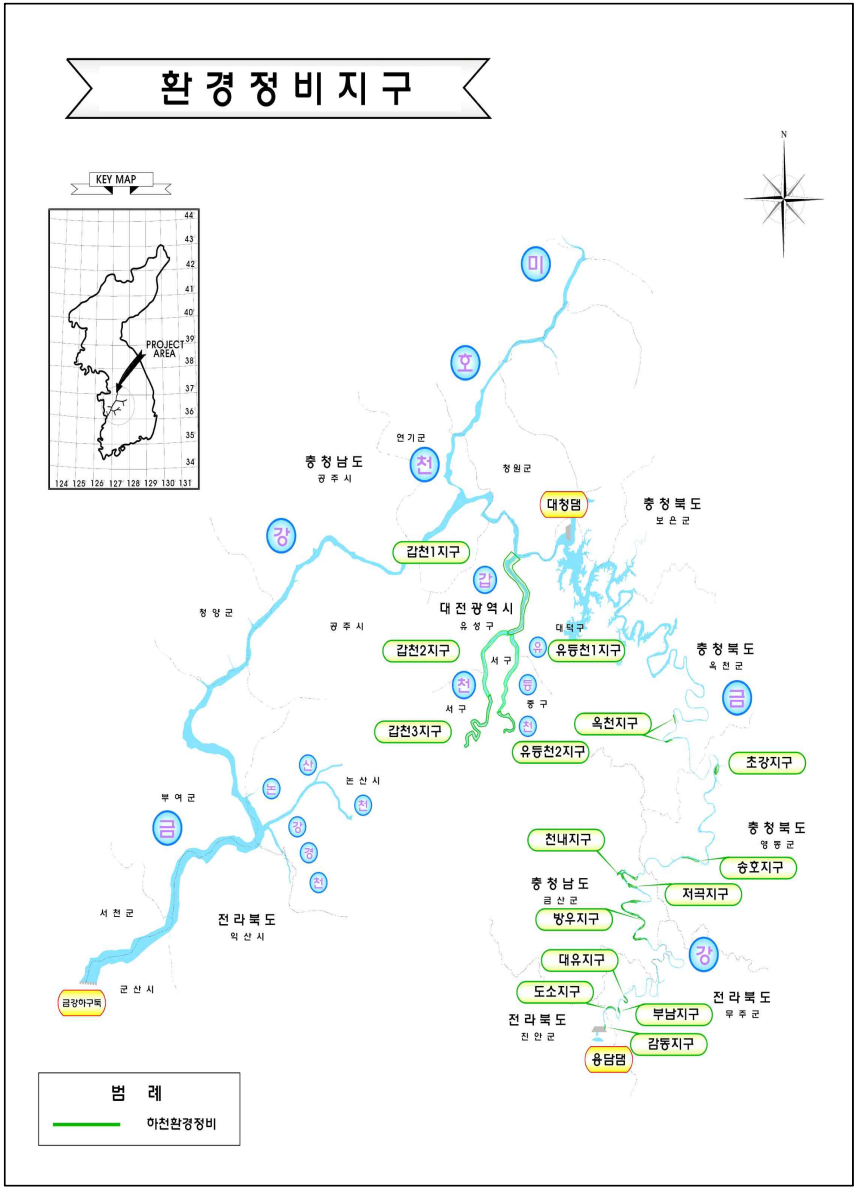
【그림 7.4-4】 미호천 하천환경정비지구 현황

미호천 하천환경정비지구(2-2)

" 청주 1, 2지구 "



【그림 7.4-4(계속)】 미호천 하천환경정비지구 현황



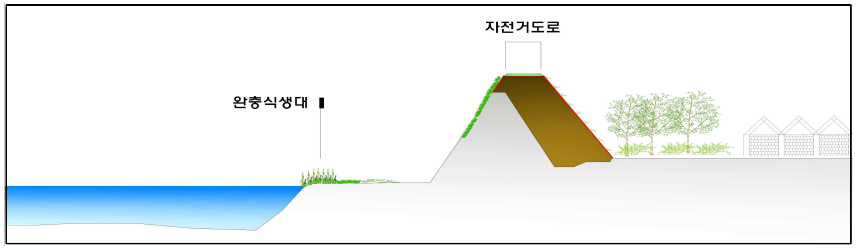
【그림 7.4-5】 금강상류, 갑천 및 유등천 하천환경정비지구 현황

나. 자전거 도로 설치계획

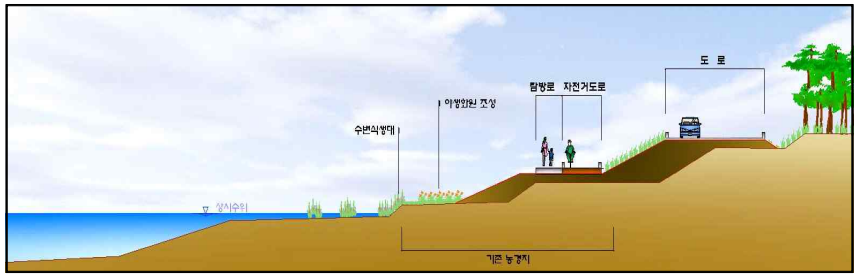
금회 자전거 도로 설치계획은 "4대강 살리기 사업" 내용을 기준으로 지역주민에게 새로운 여가활동 기회를 제공하도록 총 248.19km에 대해 계획하였고, 갑천 및 유등천 도심지 구간 양안에 걸쳐, 고수부지 및 제방도로 내에 자전거길을 연결하여 하천변 미설치된 구간에 대해 자전거도로 49km를 계획하였다. 자전거 도로 설치 구상은【그림 7.3-6】에서 보는 바와 같이 고수부지 구간이나 제방 정단을 이용하여 조성하는 것으로 계획하였으며, 계획 노선도는【그림 7.4-7】~【그림 7.3-9】와 같다.

【표 7.4-12】 자전거 도로 설치

하천명	지구명	안별	계획별	연장(m)	비고
금강하류	우안	제방겸도로	0+000~29+570	L= 11.25km	
		일반제방	0+000~29+570	L= 17.75km	
	좌안	제방겸도로	0+000~29+570	L= 12.29km	
		일반제방	0+000~29+570	L= 14.56km	
	양안	제방겸도로	29+570~38+220	L= 10.57km	
		일반제방	29+570~38+220	L= 8.11km	
	양안	제방겸도로	38+220~45+650	L= 2.61km	
		일반제방	38+220~45+650	L= 7.22km	
	양안	제방겸도로	45+650~54+730	L= 3.97km	
		일반제방	45+650~54+730	L= 15.92km	
	양안	제방겸도로	54+730~72+060	L= 19.30km	
		일반제방	54+730~72+060	L= 19.18km	
	양안	제방겸도로	72+060~98+360	L= 36.13km	
		일반제방	72+060~98+360	L= 10.10km	
	양안	제방겸도로	98+.360~110+400	-	
		일반제방	98+360~110+400	L= 30.00km	
	양안	제방겸도로	110.400~130.470	L= 8.56km	
		일반제방	110.400~130.470	L= 20.67km	
	금강 소계			L= 248.19km	
갑천	갑천1	좌안	고수부지, 제방정단	L= 9.22km	
		우안	고수부지, 제방정단	L= 11.64km	
	갑천2	양안	고수부지, 제방정단	L= 10.41km	
	갑천3	우안	고수부지, 제방정단	L= 1.65km	
유등천	유등천1	양안	고수부지, 제방정단	L= 16.20km	
갑천, 유등천 소계				L= 49.12km	

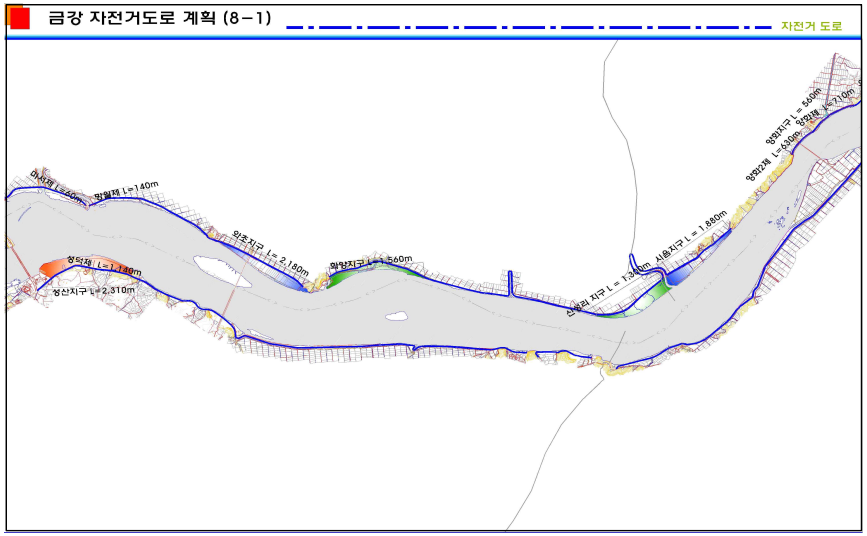


<제방 구간>

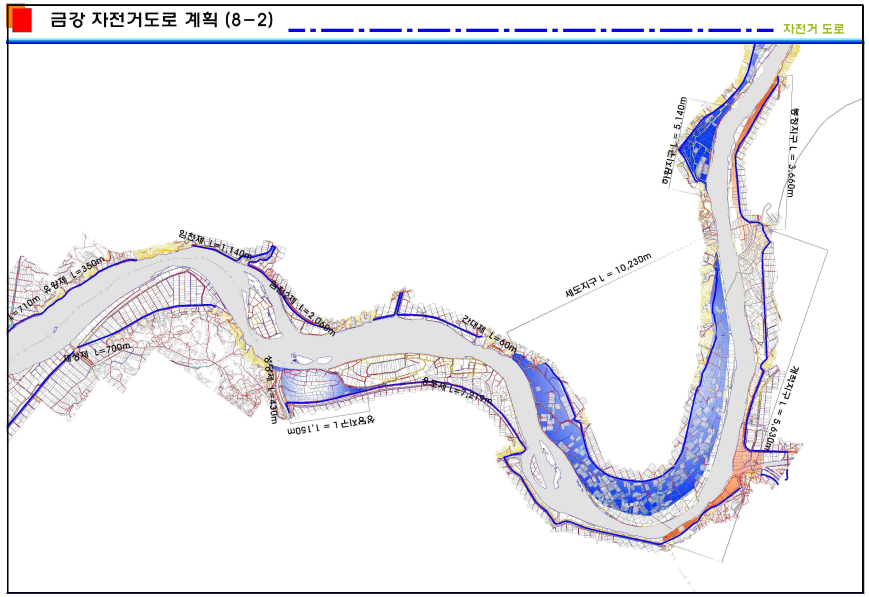


<하천환경정비사업 구간>

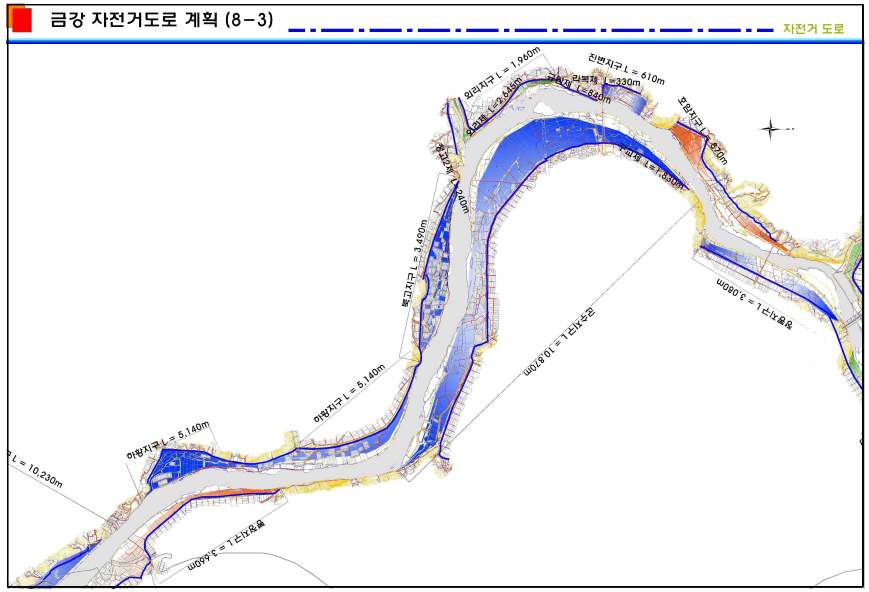
【그림 7.4-6】 자전거 도로 설치 구상



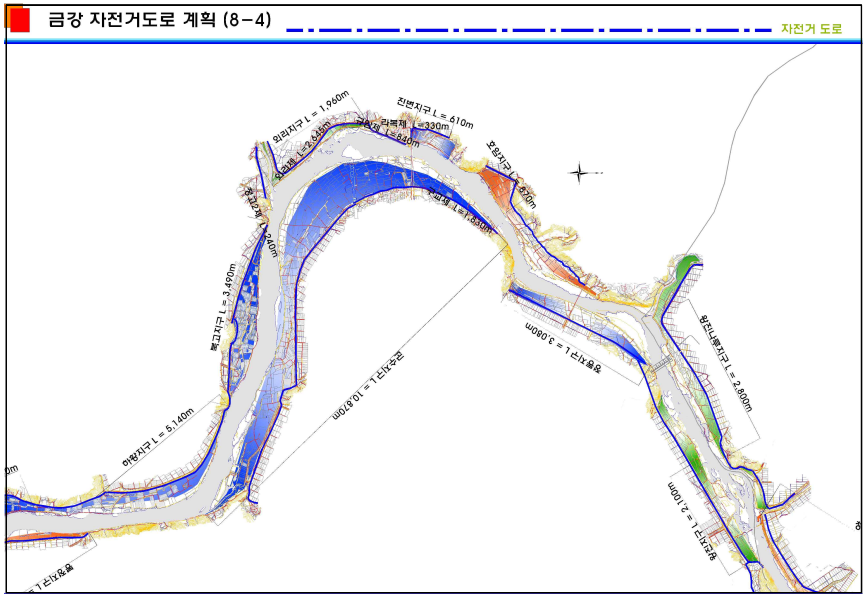
【그림 7.4-7】 금강 자전거 도로 설치 계획도



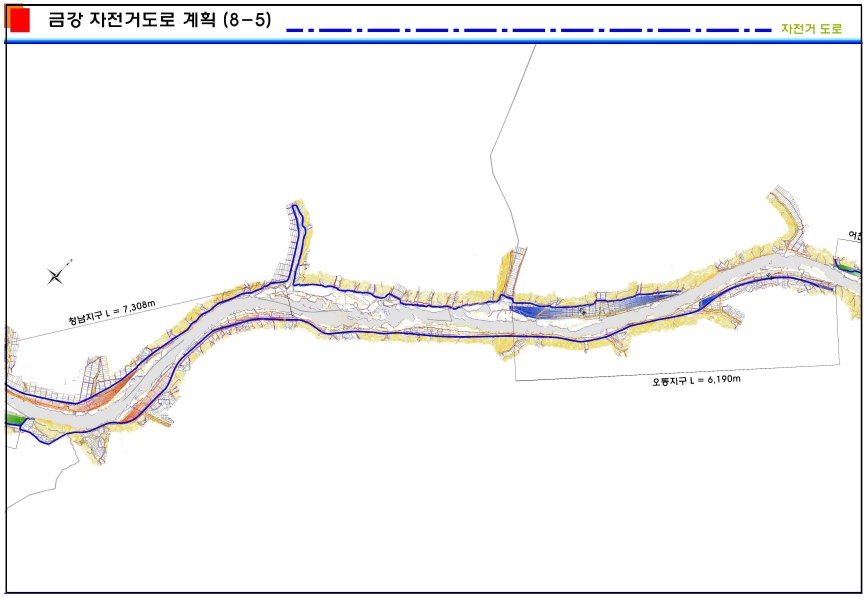
【그림 7.4-7(계속)】 금강 자전거 도로 설치 계획도



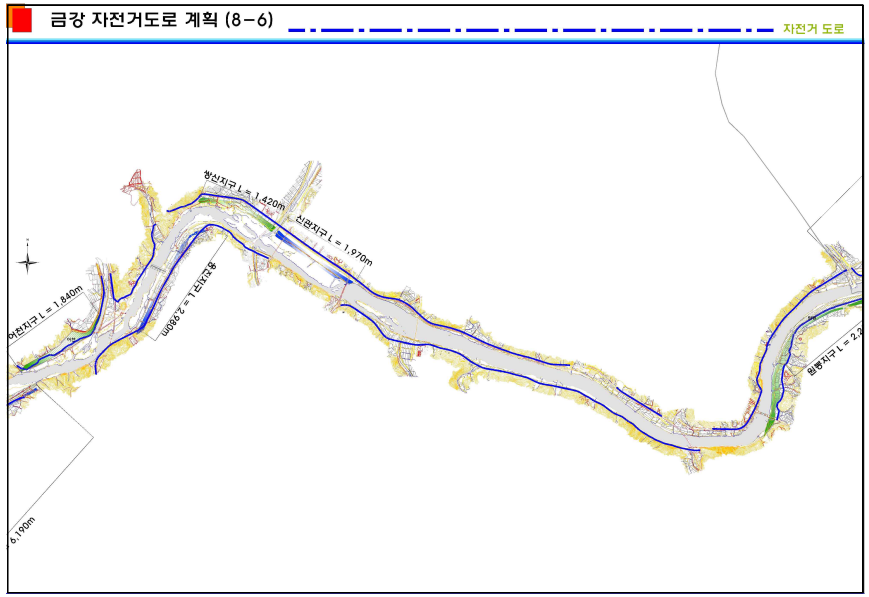
【그림 7.4-7(계속)】 금강 자전거 도로 설치 계획도



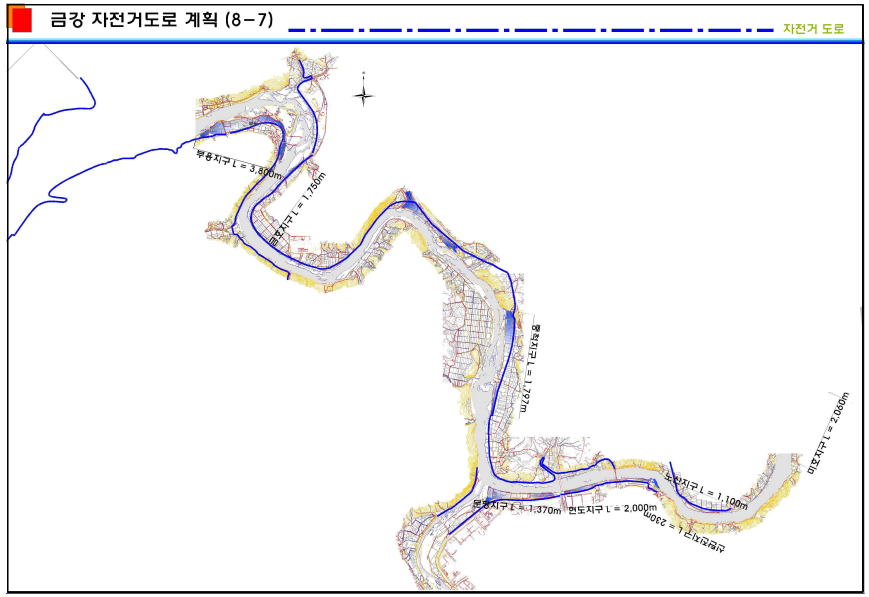
【그림 7.4-7(계속)】 금강 자전거 도로 설치 계획도



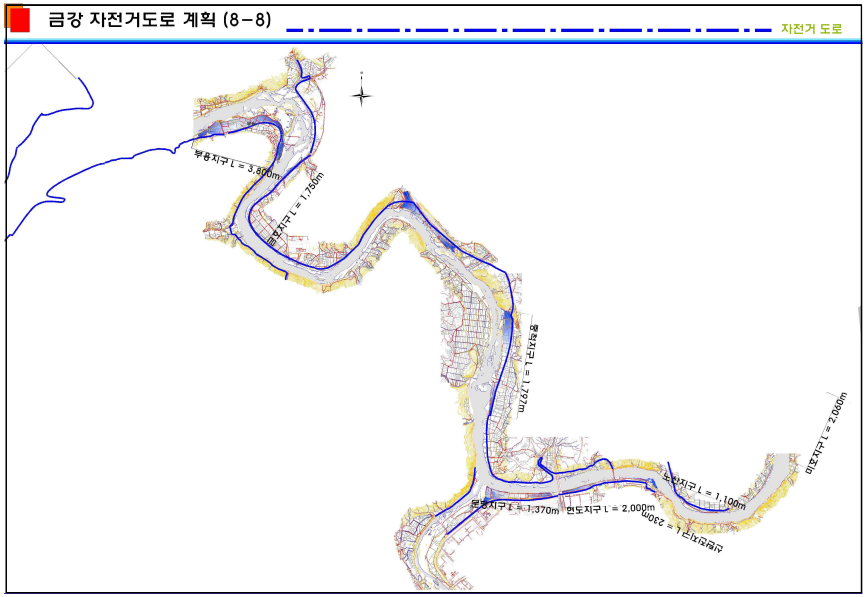
【그림 7.4-7(계속)】 금강 자전거 도로 설치 계획도



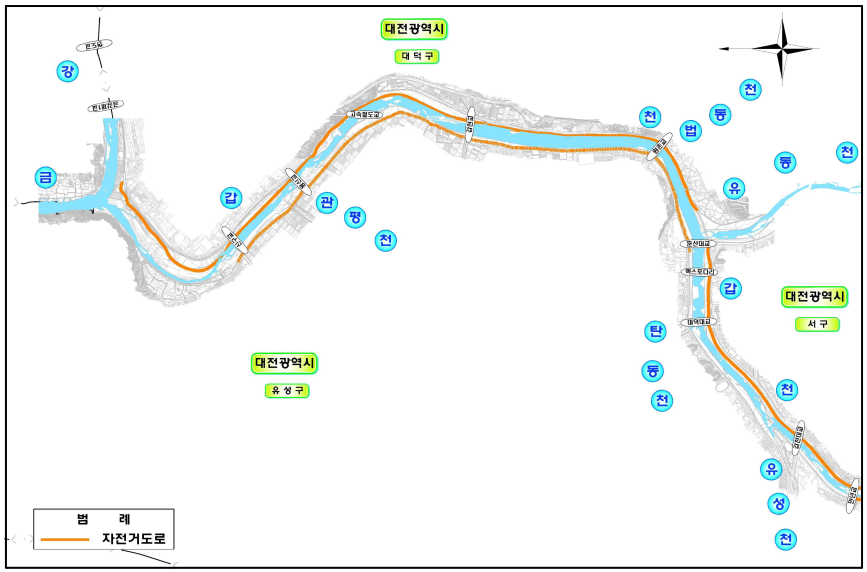
【그림 7.4-7(계속)】 금강 자전거 도로 설치 계획도



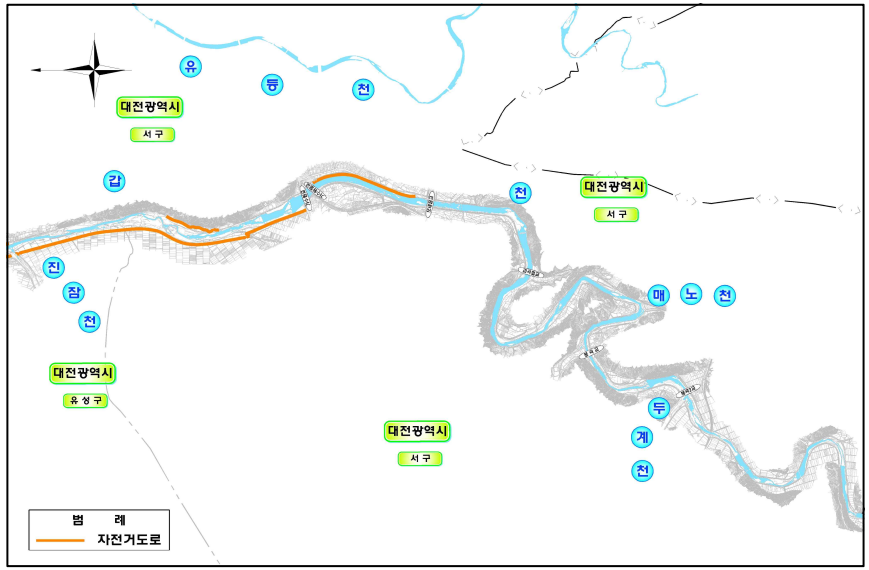
【그림 7.4-7(계속)】 금강 자전거 도로 설치 계획도



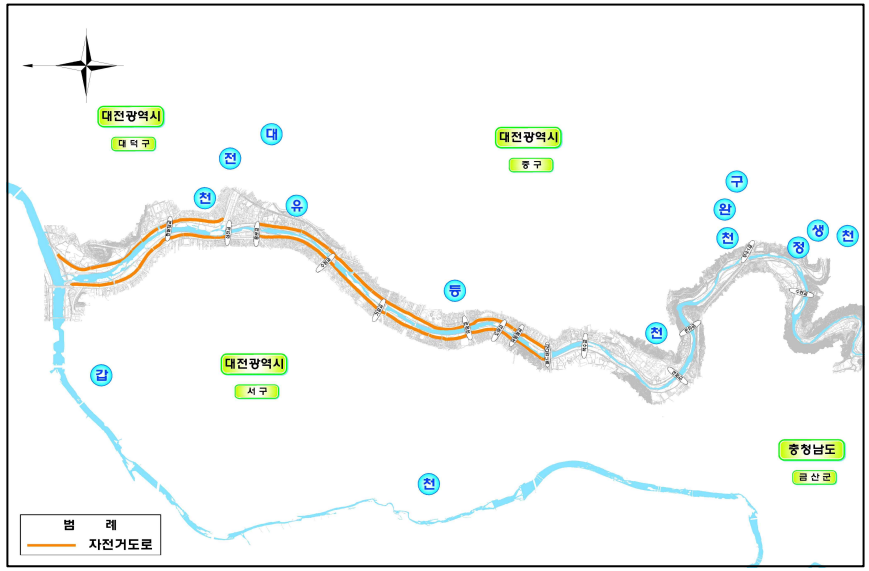
【그림 7.4-7(계속)】 금강 자전거 도로 설치 계획도



【그림 7.4-8】 갑천 자전거 도로 설치 계획도



【그림 7.4-8(계속)】 갑천 자전거 도로 설치 계획도



【그림 7.4-9】 유등천 자전거 도로 설치 계획도

7.4.3 하천횡단 시설물 관리계획

가. 수중보 설치계획

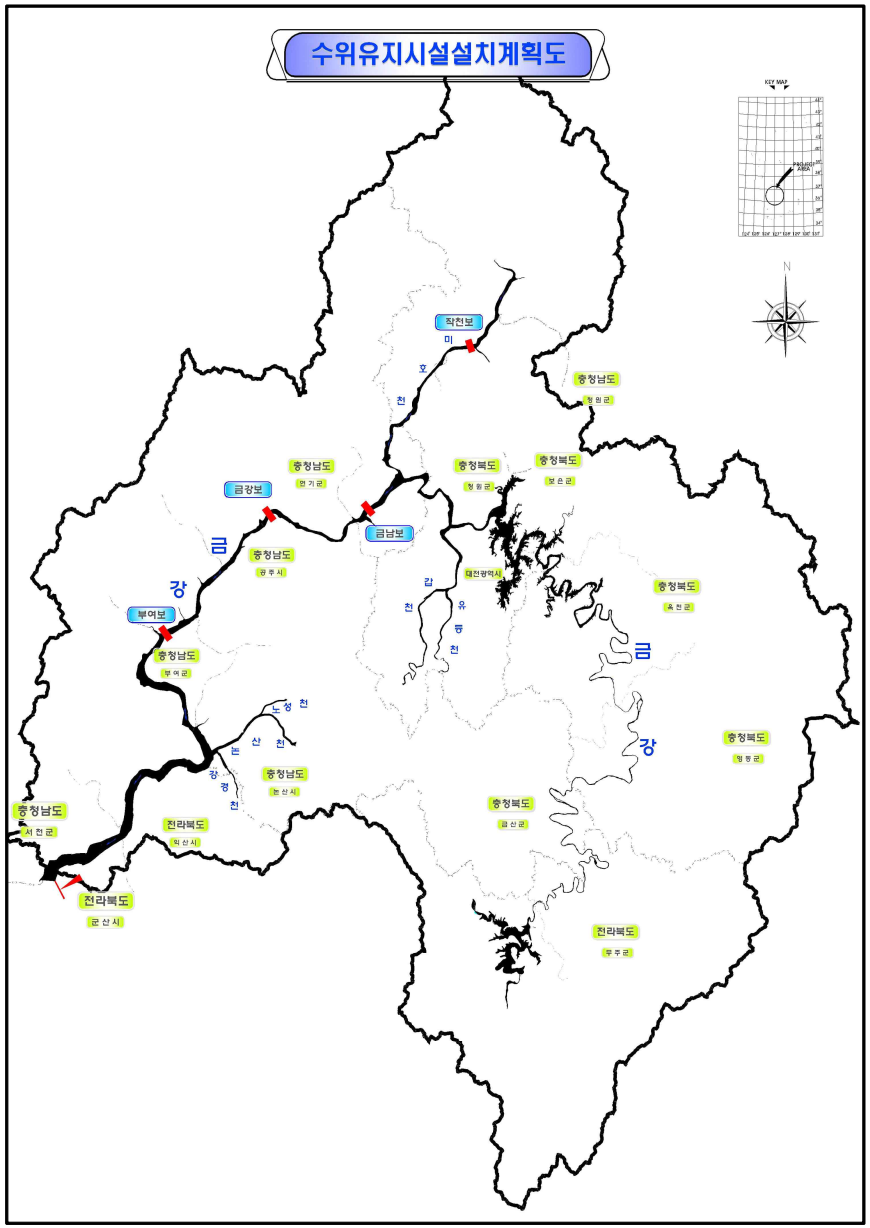
금강의 연평균 강우량은 1,290.83mm로 전세계 연평균강수량 807mm의 1.6배이나, 1인당 강수총량은 약 3,644㎥/인으로 전세계 1인당 강수총량 약 16,427㎥/인의 1/5에 불가하여 상당히 적은편이다. 또한, 강수량의 계절적 편중으로 인해 홍수기인 6~9월의 유출량이 총 유출량의 약 67%에 달하여 수자원 확보에 어려움이 있으며, 2020년 이후 약 1억㎥의 물부족이 예상되고, 최근 하천유지유량의 필요성이 증대되는 등 수자원확보가 필요한 실정이다.

금회 과업에서는【표 7.4-13】에서 보는 바와 같이, 국책사업으로 추진중에 있는 "4대강 살리기 사업"에서 계획한 4개보에 대해 계획을 수립하였으며, 보형식은 갈수시 수량을 확보하고, 저층수 배출이 가능한 가동보 형식을 도입하였으며, 홍수시에는 가동보를 도복시켜 홍수소통단면이 확보될 수 있도록 계획을 수립하였다.

가동보 운영방안은 금강 홍수예·경보와 연계하여 "4대강 살리기 사업" 후 세부적인 방안을 수립하여야 할 것이다. 또한, 하천횡단 측량성과 등은 현재 가용한 자료를 이용하여 결정한 것으로 추후 사업시행 단계에서 하상지반조사, 하천측량 등을 시행한 후 보완하여 재설정 하여야 한다.

【표 7.4-13】 수위유지시설 설치계획

하천명	보명칭	위치			제원				비고
		측점 (No.)	행정구역		높이 (H)	폭 (m)	수문 (BxH@련)	관리 수위 (EL.m)	
			좌안	우안					
금강	부여보	58+570	부여군 부여읍 자왕리	청양군 청남면 인양리	7.0	620	20x7@5	4.20	
	금강보	81+980	공주시 반포면 웅진동	공주시 우성면 평목리	7.0	400	20x7@4	8.75	
	금남보	100+710	연기군 금남면 대평리	연기군 남면 송원리	4.0	420	-	11.43	가동보
미호천	작천보	26+570	청주시 흥덕구 상신동	청원군 오창면 신평리	3.0	320	-	-	가동보



【그림 7.4-10】 수위 유지시설 설치 위치도

나. 수중보 설치에 따른 수위 영향검토

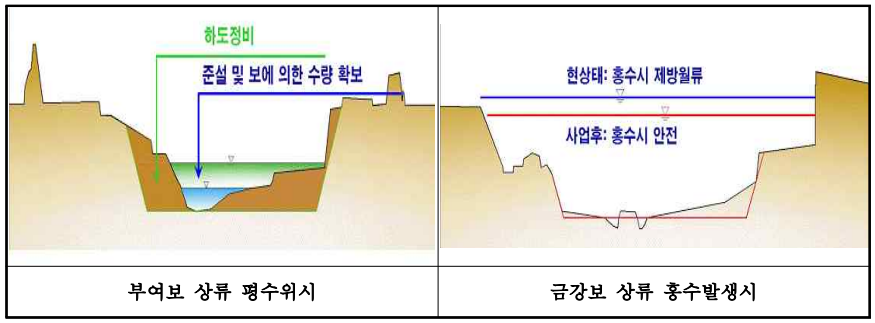
금회 과업에서는 수중보 설치로 인해 평상시 수위변화 및 홍수시 가동보 조작불능에 따른 영향 및 하상변동에 따른 영향검토를 시행하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

▮평수시 수위 영향검토

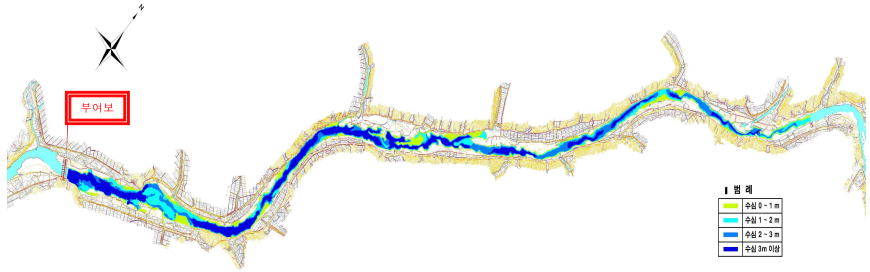
금회 계획한 수중보 4곳 중 금강의 금남보 및 미호천의 작천보는 현재 설치되어 있는 고정보를 가동보 형태로 개량하는 사업으로 보 상단 계획고를 현재 설치된 고정보 상단을 기준으로 계획하여 평상시 수위변화는 없는 것으로 나타났다.

금강 본류에 설치예정인 부여보 및 금강보는 신설 구조물로 보 설치로 인한 수위변화는【그림 7.4-11】및【표 7.4-14】에서 보는 바와 같이 평수위를 기준으로 부여보의 경우 수심은 평균 1.64m 상승되는 것으로 나타났으며, 금강보 설치지점(No. 81+980) 까지 약 23km 구간에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

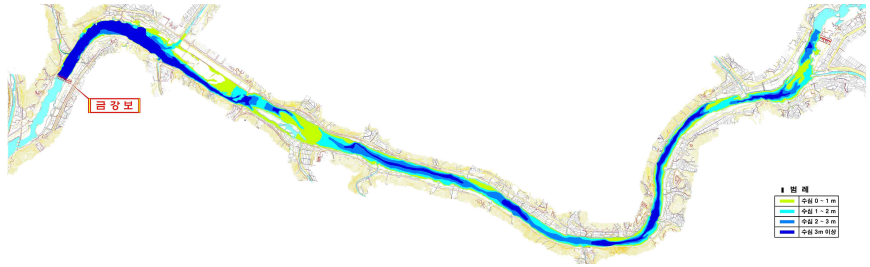
금강보의 경우 평수위 기준으로 수위는 평균 1.24m 상승하는 것으로 나타났으며, 금남보 설치지점(No. 100+710)까지 약 20km 구간에서 영향을 미치는 것으로 나타났다.



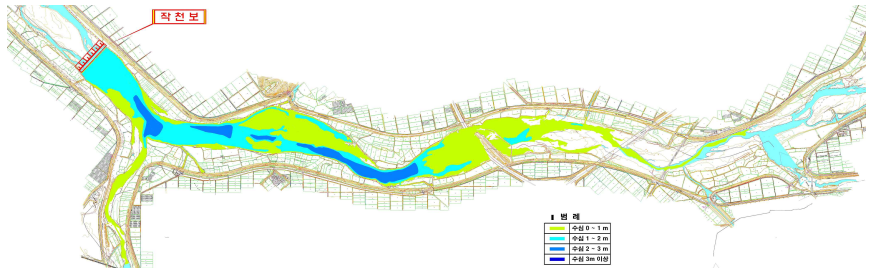
【그림 7.4-11】수위유지시설 설치 전·후 수리특성변화



부여보 영향구간



금강보 영향구간



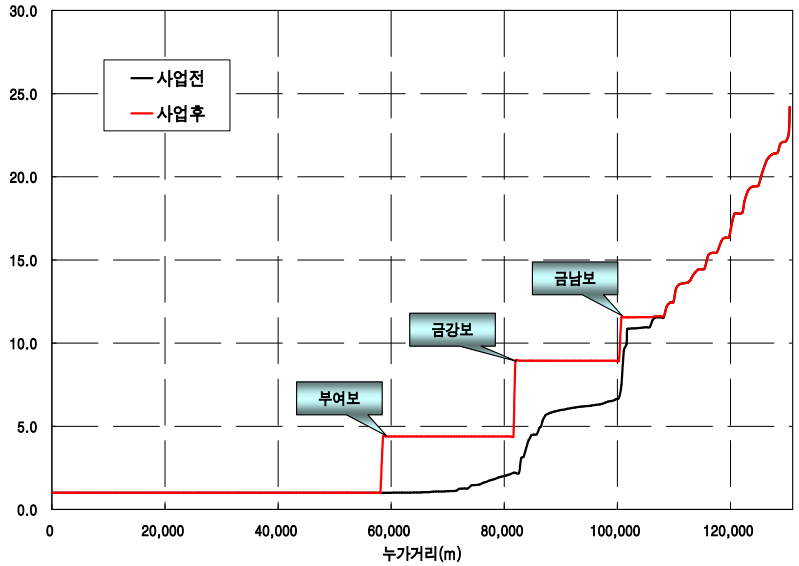
작천보 영향구간

【그림 7.4-12】수중보 설치로 인한 평수위 영향검토 결과

【표 7.4-14】및【그림 7.4-13】에서 보는 바와 같이 주요지점별 수위 변화를 살펴보면 하구에서 부여보 설치구간까지 약 58.6km 구간에서는 변동이 거의 없으나, 부여보에서 금강보 사이 약 23km구간에서는 최대 3.31m 수위가 상승되며, 평균 2.09m의 수위 상승이 발생될 것으로 예측되었다. 금강보에서 금남보 구간에서는 평균 1.39m 수위가 상승하는 것으로 나타났다.

【표 7.4-14】 사업전·후 갈수위 비교

구 분	측 점	갈수위 변화(m)			하도 준설량(㎥)		비 고
		최 대	최 소	평 균	전 체	평 균	
하구 ~ 부여보	No. 0+000 ~ No. 58+570	0.05	-0.08	0.00	24,994,734	426.8	
부여보 ~ 금강보	No. 58+570 ~ No. 81+980	3.31	1.26	2.09	9,750,856	416.5	
금강보 ~ 금남보	No. 81+980 ~ No. 100+710	5.73	-0.63	1.39	5,927,373	316.5	
금남보 ~ 조정지댐	No. 100+710 ~ No. 130+470	0.00	-2.01	-0.21	4,958,407	172.4	



【그림 7.4-13】 사업전·후 갈수위 비교

【표 7.4-15】 수위유지시설 설치 전·후 수위비교

측 점	거 리(m)		보 설치전				보 설치후				수 위 차				비 고
	구간	누가	2년빈도 (EL.m) ①	평수위 (EL.m) ②	저수위 (EL.m) ③	갈수위 (EL.m) ④	2년빈도 (EL.m) ⑤	평수위 (EL.m) ⑥	저수위 (EL.m) ⑦	갈수위 (EL.m) ⑧	①-⑤	②-⑥	③-⑦	④-⑧	
56+420	480	56,420	7.99	1.02	1.01	1.00	7.99	1.02	1.01	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	백마강교
56+510	90	56,510	8.00	1.02	1.01	1.00	8.00	1.02	1.01	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
56+970	460	56,970	8.06	1.02	1.01	1.00	8.06	1.02	1.01	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
57+330	360	57,330	8.13	1.02	1.01	1.00	8.13	1.02	1.01	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	지천합류후
57+810	480	57,810	8.16	1.02	1.01	1.00	8.16	1.02	1.01	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	지천합류전
58+080	270	58,080	8.17	1.02	1.01	1.00	8.17	1.02	1.01	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
58+570	490	58,570	8.17	1.02	1.01	1.00	8.41	4.55	4.47	4.39	-0.24	-3.53	-3.46	-3.39	부여보
59+060	490	59,060	8.31	1.02	1.01	1.00	8.54	4.55	4.47	4.39	-0.23	-3.53	-3.46	-3.39	
59+520	460	59,520	8.36	1.03	1.01	1.00	8.58	4.55	4.47	4.39	-0.22	-3.52	-3.46	-3.39	
59+990	470	59,990	8.39	1.03	1.01	1.00	8.60	4.55	4.47	4.39	-0.21	-3.52	-3.46	-3.39	
60+510	520	60,510	8.49	1.04	1.02	1.01	8.70	4.55	4.47	4.39	-0.21	-3.51	-3.45	-3.38	
60+950	440	60,950	8.57	1.04	1.02	1.01	8.77	4.55	4.47	4.39	-0.20	-3.51	-3.45	-3.38	
61+430	480	61,430	8.63	1.05	1.02	1.01	8.82	4.55	4.47	4.39	-0.19	-3.50	-3.45	-3.38	
61+870	440	61,870	8.64	1.06	1.03	1.01	8.83	4.55	4.47	4.39	-0.19	-3.49	-3.44	-3.38	
61+900	30	61,900	8.64	1.06	1.03	1.01	8.84	4.55	4.47	4.39	-0.20	-3.49	-3.44	-3.38	왕진교
62+320	420	62,320	8.69	1.07	1.03	1.01	8.88	4.55	4.47	4.39	-0.19	-3.48	-3.44	-3.38	
62+790	470	62,790	8.74	1.08	1.04	1.01	8.93	4.55	4.47	4.39	-0.19	-3.47	-3.43	-3.38	
63+390	600	63,390	8.88	1.09	1.04	1.01	9.06	4.55	4.47	4.39	-0.18	-3.46	-3.43	-3.38	
64+040	650	64,040	8.97	1.10	1.05	1.02	9.14	4.55	4.47	4.39	-0.17	-3.45	-3.42	-3.37	
64+510	470	64,510	9.05	1.11	1.05	1.02	9.21	4.55	4.47	4.39	-0.16	-3.44	-3.42	-3.37	
65+040	530	65,040	9.13	1.14	1.07	1.02	9.29	4.55	4.47	4.39	-0.16	-3.41	-3.40	-3.37	
65+470	430	65,470	9.19	1.16	1.08	1.03	9.34	4.55	4.47	4.39	-0.15	-3.39	-3.39	-3.36	
66+110	640	66,110	9.28	1.21	1.11	1.04	9.42	4.55	4.47	4.39	-0.14	-3.34	-3.36	-3.35	
66+470	360	66,470	9.37	1.22	1.12	1.04	9.51	4.55	4.47	4.39	-0.14	-3.33	-3.35	-3.35	
66+920	450	66,920	9.43	1.25	1.14	1.05	9.57	4.55	4.47	4.39	-0.14	-3.30	-3.33	-3.34	
67+400	480	67,400	9.55	1.30	1.17	1.07	9.69	4.55	4.47	4.39	-0.14	-3.25	-3.30	-3.32	
67+910	510	67,910	9.65	1.34	1.20	1.08	9.78	4.55	4.47	4.39	-0.13	-3.21	-3.27	-3.31	
68+370	460	68,370	9.76	1.34	1.20	1.08	9.88	4.55	4.47	4.39	-0.12	-3.21	-3.27	-3.31	
68+970	600	68,970	9.85	1.35	1.20	1.08	9.96	4.55	4.47	4.39	-0.11	-3.20	-3.27	-3.31	
69+500	530	69,500	9.89	1.36	1.21	1.09	10.00	4.55	4.47	4.39	-0.11	-3.19	-3.26	-3.30	
70+100	600	70,100	9.97	1.39	1.24	1.10	10.08	4.55	4.47	4.39	-0.11	-3.16	-3.23	-3.29	
70+610	510	70,610	10.00	1.41	1.25	1.11	10.11	4.55	4.47	4.39	-0.11	-3.14	-3.22	-3.28	
71+110	500	71,110	10.05	1.43	1.26	1.11	10.16	4.55	4.47	4.39	-0.11	-3.12	-3.21	-3.28	진두수위표
71+560	450	71,560	10.10	1.46	1.29	1.14	10.21	4.55	4.47	4.39	-0.11	-3.09	-3.18	-3.25	
72+060	500	72,060	10.19	1.58	1.41	1.24	10.29	4.55	4.47	4.39	-0.10	-2.97	-3.06	-3.15	
72+570	510	72,570	10.19	1.61	1.43	1.25	10.29	4.55	4.47	4.39	-0.10	-2.94	-3.04	-3.14	
73+010	440	73,010	10.25	1.62	1.44	1.26	10.35	4.55	4.47	4.39	-0.10	-2.93	-3.03	-3.13	
73+540	530	73,540	10.34	1.63	1.44	1.26	10.43	4.55	4.47	4.39	-0.09	-2.92	-3.03	-3.13	
74+180	640	74,180	10.38	1.78	1.61	1.44	10.47	4.55	4.47	4.39	-0.09	-2.77	-2.86	-2.95	
74+640	460	74,640	10.45	1.83	1.64	1.46	10.54	4.56	4.47	4.39	-0.09	-2.73	-2.83	-2.93	
75+120	480	75,120	10.58	1.85	1.66	1.47	10.66	4.56	4.47	4.39	-0.08	-2.71	-2.81	-2.92	
75+630	510	75,630	10.63	1.89	1.70	1.50	10.72	4.56	4.48	4.39	-0.09	-2.67	-2.78	-2.89	
76+270	640	76,270	10.78	2.00	1.81	1.60	10.86	4.56	4.48	4.39	-0.08	-2.56	-2.67	-2.79	
76+720	450	76,720	10.85	2.05	1.85	1.65	10.93	4.56	4.48	4.39	-0.08	-2.51	-2.63	-2.74	
77+320	600	77,320	10.99	2.13	1.93	1.73	11.06	4.56	4.48	4.39	-0.07	-2.43	-2.55	-2.66	
77+910	590	77,910	11.10	2.19	2.00	1.79	11.17	4.56	4.48	4.39	-0.07	-2.37	-2.48	-2.60	

【표 7.4-15(계속)】 수위유지시설 설치 전·후 수위비교

측 점	거 리(m) 구간	거 리(m) 누가	보 설치전 2년빈도 (EL.m) ①	보 설치전 평수위 (EL.m) ②	보 설치전 저수위 (EL.m) ③	보 설치전 갈수위 (EL.m) ④	보 설치후 2년빈도 (EL.m) ⑤	보 설치후 평수위 (EL.m) ⑥	보 설치후 저수위 (EL.m) ⑦	보 설치후 갈수위 (EL.m) ⑧	수 위 차 ①-⑤	수 위 차 ②-⑥	수 위 차 ③-⑦	수 위 차 ④-⑧	비 고
78+320	410	78,320	11.16	2.24	2.04	1.83	11.23	4.56	4.48	4.39	-0.07	-2.32	-2.44	-2.56	
78+920	600	78,920	11.20	2.32	2.12	1.92	11.27	4.56	4.48	4.39	-0.07	-2.24	-2.36	-2.47	
79+490	570	79,490	11.40	2.38	2.18	1.97	11.47	4.56	4.48	4.39	-0.07	-2.18	-2.30	-2.42	
80+190	700	80,190	11.46	2.44	2.24	2.02	11.52	4.56	4.48	4.39	-0.06	-2.12	-2.24	-2.37	유구천합류후
80+480	290	80,480	11.47	2.48	2.28	2.06	11.54	4.57	4.48	4.39	-0.07	-2.09	-2.20	-2.33	유구천합류전
80+640	160	80,640	11.58	2.50	2.30	2.08	11.64	4.57	4.48	4.39	-0.06	-2.07	-2.18	-2.31	
81+120	480	81,120	11.63	2.55	2.35	2.13	11.69	4.57	4.48	4.39	-0.06	-2.02	-2.13	-2.26	
81+610	490	81,610	11.71	2.61	2.41	2.20	11.77	4.57	4.48	4.39	-0.06	-1.96	-2.07	-2.19	
81+980	370	81,980	11.78	2.63	2.42	2.20	13.26	9.08	9.01	8.94	-1.48	-6.45	-6.59	-6.74	금강보
82+600	620	82,600	11.78	2.57	2.39	2.19	13.25	9.08	9.01	8.94	-1.47	-6.51	-6.62	-6.75	
82+980	380	82,980	11.92	3.36	3.22	3.08	13.34	9.08	9.01	8.94	-1.42	-5.72	-5.79	-5.86	
83+410	430	83,410	12.09	3.47	3.32	3.17	13.45	9.08	9.01	8.94	-1.36	-5.61	-5.69	-5.77	
83+830	420	83,830	12.13	3.75	3.70	3.65	13.47	9.08	9.01	8.94	-1.34	-5.33	-5.31	-5.29	
84+300	470	84,300	12.24	4.40	4.29	4.17	13.54	9.08	9.01	8.94	-1.30	-4.68	-4.72	-4.77	
84+551	251	84,551	12.27	4.52	4.41	4.29	13.56	9.08	9.01	8.94	-1.29	-4.56	-4.60	-4.65	2007추가측점
84+700	149	84,700	12.33	4.64	4.53	4.42	13.59	9.08	9.01	8.94	-1.26	-4.44	-4.48	-4.52	백제큰다리
84+790	90	84,790	12.36	4.69	4.58	4.46	13.61	9.08	9.01	8.94	-1.25	-4.39	-4.43	-4.48	정안천합류후
85+070	280	85,070	12.40	4.74	4.62	4.49	13.63	9.08	9.01	8.94	-1.23	-4.34	-4.39	-4.45	공주수위표
85+220	150	85,220	12.44	4.75	4.63	4.49	13.65	9.08	9.01	8.94	-1.21	-4.33	-4.38	-4.45	
85+730	510	85,730	12.55	4.93	4.69	4.52	13.71	9.08	9.01	8.94	-1.16	-4.15	-4.32	-4.42	
86+240	510	86,240	12.64	5.56	5.45	4.92	13.76	9.08	9.01	8.94	-1.12	-3.52	-3.56	-4.02	
86+500	260	86,500	12.69	5.64	5.52	5.00	13.78	9.08	9.01	8.94	-1.09	-3.44	-3.49	-3.94	공주대교
86+780	280	86,780	12.81	5.74	5.61	5.33	13.85	9.08	9.01	8.94	-1.04	-3.34	-3.40	-3.61	
87+280	500	87,280	12.95	5.93	5.80	5.66	13.94	9.08	9.01	8.94	-0.99	-3.15	-3.21	-3.28	
87+680	400	87,680	13.03	6.03	5.89	5.74	13.99	9.08	9.01	8.94	-0.96	-3.05	-3.12	-3.20	
88+030	350	88,030	13.11	6.12	5.96	5.79	14.04	9.08	9.01	8.94	-0.93	-2.96	-3.05	-3.15	신공주대교
88+250	220	88,250	13.12	6.16	6.00	5.82	14.03	9.08	9.01	8.94	-0.91	-2.92	-3.01	-3.12	
88+800	550	88,800	13.28	6.24	6.07	5.88	14.14	9.09	9.01	8.94	-0.86	-2.85	-2.94	-3.06	
89+280	480	89,280	13.48	6.30	6.12	5.92	14.27	9.09	9.01	8.94	-0.79	-2.79	-2.89	-3.02	
89+750	470	89,750	13.57	6.35	6.17	5.96	14.33	9.09	9.01	8.94	-0.76	-2.74	-2.84	-2.98	
90+230	480	90,230	13.71	6.40	6.21	5.99	14.43	9.09	9.01	8.94	-0.72	-2.69	-2.80	-2.95	
90+730	500	90,730	13.88	6.45	6.25	6.02	14.55	9.09	9.01	8.94	-0.67	-2.64	-2.76	-2.92	
91+190	460	91,190	14.00	6.48	6.28	6.05	14.64	9.09	9.01	8.94	-0.64	-2.61	-2.73	-2.89	
91+720	530	91,720	14.16	6.52	6.32	6.08	14.75	9.09	9.01	8.94	-0.59	-2.57	-2.69	-2.86	
92+160	440	92,160	14.23	6.56	6.35	6.11	14.81	9.09	9.01	8.94	-0.58	-2.53	-2.66	-2.83	
92+610	450	92,610	14.36	6.59	6.38	6.13	14.91	9.09	9.02	8.94	-0.55	-2.50	-2.64	-2.81	
93+060	450	93,060	14.56	6.63	6.41	6.16	15.07	9.09	9.02	8.94	-0.51	-2.46	-2.61	-2.78	
93+510	450	93,510	14.81	6.66	6.44	6.18	15.29	9.09	9.02	8.94	-0.48	-2.43	-2.58	-2.76	청벽대교
93+590	80	93,590	14.77	6.66	6.44	6.18	15.25	9.09	9.02	8.94	-0.48	-2.43	-2.58	-2.76	
94+100	510	94,100	14.86	6.69	6.46	6.20	15.32	9.09	9.02	8.94	-0.46	-2.40	-2.56	-2.74	
94+790	690	94,790	15.13	6.72	6.49	6.22	15.57	9.09	9.02	8.94	-0.44	-2.37	-2.53	-2.72	
95+200	410	95,200	15.23	6.74	6.51	6.23	15.65	9.10	9.02	8.94	-0.42	-2.36	-2.51	-2.71	불티교
95+390	190	95,390	15.26	6.76	6.52	6.25	15.67	9.10	9.02	8.94	-0.41	-2.34	-2.50	-2.69	
95+990	600	95,990	15.45	6.79	6.55	6.28	15.83	9.10	9.02	8.94	-0.38	-2.31	-2.47	-2.66	
96+340	350	96,340	15.49	6.80	6.56	6.29	15.87	9.10	9.02	8.94	-0.38	-2.30	-2.46	-2.65	
96+870	530	96,870	15.56	6.83	6.59	6.31	15.93	9.10	9.02	8.94	-0.37	-2.27	-2.43	-2.63	

【표 7.4-15(계속)】 수위유지시설 설치 전·후 수위비교

측 점	거 리(m) 구간	거 리(m) 누가	보 설치전 2년빈도 (EL.m) ①	보 설치전 평수위 (EL.m) ②	보 설치전 저수위 (EL.m) ③	보 설치전 갈수위 (EL.m) ④	보 설치후 2년빈도 (EL.m) ⑤	보 설치후 평수위 (EL.m) ⑥	보 설치후 저수위 (EL.m) ⑦	보 설치후 갈수위 (EL.m) ⑧	수 위 차 ①-⑤	수 위 차 ②-⑥	수 위 차 ③-⑦	수 위 차 ④-⑧	비 고
97+390	520	97,390	15.71	6.88	6.64	6.36	16.06	9.10	9.02	8.94	-0.35	-2.22	-2.38	-2.58	
97+810	420	97,810	15.88	6.92	6.68	6.41	16.21	9.10	9.02	8.94	-0.33	-2.18	-2.34	-2.53	
98+360	550	98,360	15.96	6.98	6.74	6.49	16.28	9.10	9.02	8.94	-0.32	-2.12	-2.28	-2.45	대교천합류후
98+930	570	98,930	16.10	7.01	6.78	6.52	16.41	9.10	9.02	8.94	-0.31	-2.09	-2.24	-2.42	대교천합류전
98+950	20	98,950	16.12	7.02	6.78	6.52	16.42	9.10	9.02	8.94	-0.30	-2.08	-2.24	-2.42	
99+490	540	99,490	16.25	7.06	6.82	6.57	16.54	9.10	9.02	8.94	-0.29	-2.04	-2.20	-2.37	
99+730	240	99,730	16.27	7.09	6.86	6.63	16.56	9.11	9.02	8.94	-0.29	-2.02	-2.16	-2.31	
100+280	550	100,280	16.29	7.16	6.94	6.71	16.58	9.11	9.02	8.94	-0.29	-1.95	-2.08	-2.23	용수천합류전
100+710	430	100,710	16.37	7.85	7.69	7.51	16.68	11.66	11.60	11.55	-0.31	-3.81	-3.91	-4.04	금남보
101+140	430	101,140	16.42	9.68	9.61	9.54	16.72	11.66	11.60	11.55	-0.30	-1.98	-1.99	-2.01	
101+620	480	101,620	16.47	10.12	10.02	9.93	16.77	11.66	11.61	11.55	-0.30	-1.54	-1.59	-1.62	
101+710	90	101,710	16.42	10.89	10.86	10.83	16.73	11.66	11.60	11.55	-0.31	-0.77	-0.74	-0.72	
101+870	160	101,870	16.52	10.99	10.93	10.87	16.81	11.66	11.61	11.55	-0.29	-0.67	-0.68	-0.68	금남수위표
102+030	160	102,030	16.61	10.99	10.93	10.87	16.89	11.66	11.61	11.55	-0.28	-0.67	-0.68	-0.68	
102+610	580	102,610	16.79	11.05	10.97	10.89	17.05	11.67	11.61	11.55	-0.26	-0.62	-0.64	-0.66	
103+160	550	103,160	16.88	11.06	10.97	10.89	17.12	11.67	11.61	11.55	-0.24	-0.61	-0.64	-0.66	
103+720	560	103,720	17.01	11.09	10.99	10.90	17.25	11.67	11.61	11.56	-0.24	-0.58	-0.62	-0.66	
104+230	510	104,230	17.09	11.15	11.03	10.92	17.32	11.68	11.62	11.56	-0.23	-0.53	-0.59	-0.64	
104+740	510	104,740	17.21	11.18	11.05	10.94	17.41	11.69	11.62	11.56	-0.20	-0.51	-0.57	-0.62	
105+250	510	105,250	17.33	11.21	11.08	10.95	17.52	11.69	11.63	11.56	-0.19	-0.48	-0.55	-0.61	
105+750	500	105,750	17.47	11.26	11.11	10.97	17.64	11.71	11.63	11.56	-0.17	-0.45	-0.52	-0.59	
106+230	480	106,230	17.60	11.52	11.45	11.39	17.76	11.73	11.64	11.57	-0.16	-0.21	-0.19	-0.18	
106+750	520	106,750	17.77	11.77	11.67	11.54	17.91	11.83	11.72	11.62	-0.14	-0.06	-0.05	-0.08	
107+250	500	107,250	17.91	11.78	11.68	11.55	18.04	11.84	11.73	11.62	-0.13	-0.06	-0.05	-0.07	
107+700	450	107,700	17.94	11.78	11.68	11.55	18.07	11.84	11.73	11.62	-0.13	-0.06	-0.05	-0.07	
108+200	500	108,200	17.96	11.79	11.68	11.55	18.09	11.85	11.73	11.62	-0.13	-0.06	-0.05	-0.07	
108+750	550	108,750	17.98	12.58	12.36	12.21	18.11	12.58	12.36	12.21	-0.13	0.00	0.00	0.00	미호천합류후
109+400	650	109,400	18.01	12.76	12.63	12.45	18.14	12.76	12.63	12.45	-0.13	0.00	0.00	0.00	미호천합류전
109+900	500	109,900	18.11	12.78	12.65	12.47	18.23	12.78	12.65	12.47	-0.12	0.00	0.00	0.00	
110+350	450	110,350	18.18	13.40	13.31	13.24	18.29	13.40	13.31	13.24	-0.11	0.00	0.00	0.00	
110+900	550	110,900	18.42	13.75	13.61	13.51	18.51	13.75	13.61	13.51	-0.09	0.00	0.00	0.00	
111+400	500	111,400	18.56	13.81	13.67	13.57	18.64	13.81	13.67	13.57	-0.08	0.00	0.00	0.00	
111+900	500	111,900	18.82	13.87	13.72	13.61	18.89	13.87	13.72	13.61	-0.07	0.00	0.00	0.00	
112+350	450	112,350	18.90	13.89	13.73	13.63	18.96	13.89	13.73	13.63	-0.06	0.00	0.00	0.00	부강수위표
112+510	160	112,510	18.97	13.91	13.76	13.65	19.03	13.91	13.76	13.65	-0.06	0.00	0.00	0.00	
112+960	450	112,960	19.03	14.00	13.87	13.80	19.09	14.00	13.87	13.80	-0.06	0.00	0.00	0.00	
113+080	120	113,080	18.94	14.07	13.96	13.90	19.01	14.07	13.96	13.90	-0.07	0.00	0.00	0.00	2007추가측점
113+360	280	113,360	19.21	14.24	14.14	14.08	19.26	14.24	14.14	14.08	-0.05	0.00	0.00	0.00	
113+790	430	113,790	19.29	14.42	14.33	14.26	19.34	14.42	14.33	14.26	-0.05	0.00	0.00	0.00	
114+290	500	114,290	19.50	14.58	14.48	14.42	19.53	14.58	14.48	14.42	-0.03	0.00	0.00	0.00	
114+790	500	114,790	19.61	14.64	14.53	14.45	19.65	14.64	14.53	14.45	-0.04	0.00	0.00	0.00	
115+390	600	115,390	20.07	14.69	14.57	14.48	20.10	14.69	14.57	14.48	-0.03	0.00	0.00	0.00	
116+040	650	116,040	20.60	15.33	15.28	15.26	20.62	15.33	15.28	15.26	-0.02	0.00	0.00	0.00	
116+540	500	116,540	20.77	15.56	15.47	15.41	20.79	15.56	15.47	15.41	-0.02	0.00	0.00	0.00	
117+090	550	117,090	21.03	15.61	15.50	15.43	21.05	15.61	15.50	15.43	-0.02	0.00	0.00	0.00	
117+620	530	117,620	21.40	15.70	15.57	15.47	21.41	15.70	15.57	15.47	-0.01	0.00	0.00	0.00	

【표 7.4-15(계속)】 수위유지시설 설치 전·후 수위비교

측 점	거 리(m)		보 설치전				보 설치후				수 위 차				비 고
	구간	누가	2년빈도 (EL.m) ①	평수위 (EL.m) ②	저수위 (EL.m) ③	갈수위 (EL.m) ④	2년빈도 (EL.m) ⑤	평수위 (EL.m) ⑥	저수위 (EL.m) ⑦	갈수위 (EL.m) ⑧	①-⑤	②-⑥	③-⑦	④-⑧	
118+370	750	118,370	21.62	16.37	16.21	16.12	21.63	16.37	16.21	16.12	-0.01	0.00	0.00	0.00	
118+800	430	118,800	21.93	16.57	16.39	16.30	21.94	16.57	16.39	16.30	-0.01	0.00	0.00	0.00	
119+230	430	119,230	22.16	16.62	16.44	16.34	22.17	16.62	16.44	16.34	-0.01	0.00	0.00	0.00	
119+770	540	119,770	22.38	16.66	16.47	16.37	22.39	16.66	16.47	16.37	-0.01	0.00	0.00	0.00	
120+190	420	120,190	22.55	17.19	17.14	17.10	22.56	17.19	17.14	17.10	-0.01	0.00	0.00	0.00	
120+700	510	120,700	22.91	17.94	17.83	17.77	22.92	17.94	17.83	17.77	-0.01	0.00	0.00	0.00	매포수위표
121+260	560	121,260	23.09	17.96	17.86	17.79	23.10	17.96	17.86	17.79	-0.01	0.00	0.00	0.00	
121+770	510	121,770	23.25	17.96	17.86	17.79	23.25	17.96	17.86	17.79	0.00	0.00	0.00	0.00	
122+140	370	122,140	23.34	18.10	17.96	17.87	23.35	18.10	17.96	17.87	-0.01	0.00	0.00	0.00	
122+490	350	122,490	23.50	18.60	18.57	18.54	23.51	18.60	18.57	18.54	-0.01	0.00	0.00	0.00	
122+990	500	122,990	23.94	19.20	19.13	19.08	23.94	19.20	19.13	19.08	0.00	0.00	0.00	0.00	
123+470	480	123,470	24.09	19.47	19.39	19.33	24.09	19.47	19.39	19.33	0.00	0.00	0.00	0.00	
124+010	540	124,010	24.32	19.58	19.48	19.41	24.32	19.58	19.48	19.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
124+460	450	124,460	24.34	19.63	19.51	19.43	24.34	19.63	19.51	19.43	0.00	0.00	0.00	0.00	
124+960	500	124,960	24.56	19.71	19.57	19.48	24.57	19.71	19.57	19.48	-0.01	0.00	0.00	0.00	갑천합류후
125+660	700	125,660	25.17	20.35	20.32	20.29	25.17	20.35	20.32	20.29	0.00	0.00	0.00	0.00	갑천합류전
126+420	760	126,420	25.59	21.17	21.07	21.00	25.59	21.17	21.07	21.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
126+750	330	126,750	26.03	21.31	21.22	21.14	26.03	21.31	21.22	21.14	0.00	0.00	0.00	0.00	고속철도교
126+800	50	126,800	26.11	21.36	21.26	21.19	26.11	21.36	21.26	21.19	0.00	0.00	0.00	0.00	금강1교
126+960	160	126,960	26.18	21.41	21.31	21.24	26.18	21.41	21.31	21.24	0.00	0.00	0.00	0.00	
127+460	500	127,460	26.37	21.55	21.45	21.37	26.37	21.55	21.45	21.37	0.00	0.00	0.00	0.00	
127+720	260	127,720	26.46	21.58	21.47	21.39	26.46	21.58	21.47	21.39	0.00	0.00	0.00	0.00	금강철교(상)
127+740	20	127,740	26.49	21.58	21.47	21.39	26.49	21.58	21.47	21.39	0.00	0.00	0.00	0.00	금강철교(하)
127+890	150	127,890	26.54	21.59	21.48	21.39	26.54	21.59	21.48	21.39	0.00	0.00	0.00	0.00	현도교
127+970	80	127,970	26.63	21.61	21.50	21.41	26.63	21.61	21.50	21.41	0.00	0.00	0.00	0.00	
128+370	400	128,370	26.93	21.73	21.62	21.47	26.93	21.73	21.62	21.47	0.00	0.00	0.00	0.00	
128+780	410	128,780	27.06	22.01	21.97	21.94	27.06	22.01	21.97	21.94	0.00	0.00	0.00	0.00	
129+230	450	129,230	27.22	22.24	22.15	22.09	27.22	22.24	22.15	22.09	0.00	0.00	0.00	0.00	
129+830	600	129,830	27.48	22.35	22.23	22.15	27.48	22.35	22.23	22.15	0.00	0.00	0.00	0.00	
130+330	500	130,330	27.75	22.84	22.75	22.68	27.75	22.84	22.75	22.68	0.00	0.00	0.00	0.00	
130+470	140	130,470	27.45	24.27	24.22	24.20	27.45	24.27	24.22	24.20	0.00	0.00	0.00	0.00	역조정지댐

▮홍수시 수위 영향검토

금회 계획한 수중보는 가동보로 홍수위 수위상승 영향은 없도록 계획하였으나, 수문 운영에 문제가 발생할 경우를 대비하여 수문이 폐쇄되었다고 가정하여 홍수위 영향검토를 시행하였다.

홍수시 영향은 금남보 및 작천보의 경우 현재 설치된 고정보와 동일한 높이로 계획하여 별도로 시행하지 않았으며, 신규 설치되는 금강보 및 부여보에 대해 검토하였다. 홍수시 영향 검토는 수문을 전체 개방한 상태(수문 개방)와 수문이 폐쇄(수문 폐쇄)된 상태로 구분하여 시행하였다.

홍수시 영향검토 결과【표 7.4-16】에서 보는 바와 같이 100년 빈도 홍수시 부여보는 최대 0.05m 수위가 상승하는 것으로 나타났으며, 금강보는 0.16m 수위가 상승하는 것으로 나타나 제방월류 등 수위상승으로 인한 치수적인 영향은 크지 않을 것으로 판단된다. 200년 빈도의 경우에도 100년 빈도와 마찬가지로 최대 0.16m(부여보 : 0.05m, 금강보 : 0.04m) 수위가 상승하는 것으로 나타나 치수적인 영향은 크지 않을 것으로 판단된다.

홍수시 영향은 각 보의 운영 Rule에 따라 차이가 발생할 수 있으므로 향후 보 설계시 대청댐 및 하구둑과 연계하여 세부적인 검토를 시행한 후 보 운영 Rule을 결정하여야 할 것이다.

【표 7.4-16】 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

구 분	측 점	수위차(m)						비 고
		100년			200년			
		최 대	최 소	평 균	최 대	최 소	평 균	
하구 ~ 부여보	No. 0+000 ~ No. 58+570	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
부여보 ~ 금강보	No. 58+570 ~ No. 81+980	0.05	0.01	0.02	0.05	0.01	0.02	
금강보 ~ 금남보	No. 81+980 ~ No. 100+710	0.16	0.04	0.09	0.16	0.04	0.09	
금남보 ~ 조정지댐	No. 100+710 ~ No. 130+470	0.05	0.00	0.02	0.05	0.00	0.02	

【표 7.4-17】 측점별 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

측점 (No.)	수문 개방		수문 폐쇄		수위차		비고
	100년	200년	100년	200년	100년	200년	
0+000	4.62	4.62	4.62	4.62	0.00	0.00	금강하구둑
0+350	4.62	4.62	4.62	4.62	0.00	0.00	
0+720	4.62	4.62	4.62	4.62	0.00	0.00	길산천합류후
1+140	4.62	4.62	4.62	4.62	0.00	0.00	길산천합류전
1+480	4.63	4.63	4.63	4.63	0.00	0.00	
2+020	4.67	4.68	4.67	4.68	0.00	0.00	
2+450	4.70	4.71	4.70	4.71	0.00	0.00	
2+920	4.73	4.76	4.73	4.76	0.00	0.00	
3+330	4.76	4.79	4.76	4.79	0.00	0.00	
3+780	4.76	4.79	4.76	4.79	0.00	0.00	옥포수위표
4+240	4.83	4.88	4.83	4.88	0.00	0.00	

【표 7.4-17(계속)】 측점별 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

측점 (No.)	수문 개방		수문 폐쇄		수위차		비고
	100년	200년	100년	200년	100년	200년	
4+580	4.92	4.98	4.92	4.98	0.00	0.00	금강대교
4+860	4.95	5.02	4.95	5.02	0.00	0.00	
5+390	5.04	5.12	5.04	5.12	0.00	0.00	
6+110	5.07	5.17	5.07	5.17	0.00	0.00	
6+750	5.14	5.25	5.14	5.25	0.00	0.00	
7+210	5.20	5.32	5.20	5.32	0.00	0.00	
7+740	5.24	5.37	5.24	5.37	0.00	0.00	
8+160	5.27	5.40	5.27	5.40	0.00	0.00	
8+670	5.29	5.42	5.29	5.42	0.00	0.00	
9+170	5.34	5.48	5.34	5.48	0.00	0.00	
9+640	5.39	5.54	5.39	5.54	0.00	0.00	
10+130	5.43	5.59	5.43	5.59	0.00	0.00	
10+600	5.48	5.64	5.48	5.64	0.00	0.00	
11+060	5.53	5.70	5.53	5.70	0.00	0.00	
11+520	5.70	5.90	5.70	5.90	0.00	0.00	
12+250	5.70	5.90	5.70	5.90	0.00	0.00	
12+850	5.78	6.00	5.78	6.00	0.00	0.00	
13+450	5.93	6.16	5.93	6.16	0.00	0.00	원산천합류후
13+970	5.96	6.20	5.96	6.20	0.00	0.00	원산천합류전
14+490	6.01	6.25	6.01	6.25	0.00	0.00	
15+020	6.04	6.28	6.04	6.28	0.00	0.00	
15+460	6.08	6.32	6.08	6.32	0.00	0.00	
15+960	6.17	6.42	6.17	6.42	0.00	0.00	
16+420	6.32	6.60	6.32	6.60	0.00	0.00	
16+910	6.37	6.66	6.37	6.66	0.00	0.00	
17+380	6.47	6.77	6.47	6.77	0.00	0.00	웅포대교
17+850	6.52	6.82	6.52	6.82	0.00	0.00	
18+190	6.57	6.87	6.57	6.87	0.00	0.00	
18+710	6.63	6.94	6.63	6.94	0.00	0.00	
19+180	6.75	7.07	6.75	7.07	0.00	0.00	
19+620	6.80	7.13	6.80	7.13	0.00	0.00	
20+130	6.90	7.22	6.90	7.22	0.00	0.00	
20+580	6.96	7.29	6.96	7.29	0.00	0.00	입포수위표
21+000	7.02	7.35	7.02	7.35	0.00	0.00	
21+400	7.06	7.40	7.06	7.40	0.00	0.00	
21+660	7.14	7.48	7.14	7.48	0.00	0.00	
22+110	7.18	7.53	7.18	7.53	0.00	0.00	
22+550	7.24	7.59	7.24	7.59	0.00	0.00	
23+250	7.36	7.72	7.36	7.72	0.00	0.00	
23+550	7.46	7.83	7.46	7.83	0.00	0.00	
24+050	7.52	7.89	7.52	7.89	0.00	0.00	산북천합류후
24+680	7.60	7.98	7.60	7.98	0.00	0.00	산북천합류전
25+330	7.66	8.04	7.66	8.04	0.00	0.00	
25+810	7.73	8.12	7.73	8.12	0.00	0.00	
26+140	7.79	8.17	7.79	8.17	0.00	0.00	
26+600	7.83	8.22	7.83	8.22	0.00	0.00	
26+990	7.88	8.26	7.88	8.26	0.00	0.00	
27+400	7.92	8.31	7.92	8.31	0.00	0.00	

【표 7.4-17(계속)】 측점별 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

측점 (No.)	수문 개방		수문 폐쇄		수위차		비고
	100년	200년	100년	200년	100년	200년	
27+890	7.93	8.32	7.93	8.32	0.00	0.00	
28+290	8.01	8.41	8.01	8.41	0.00	0.00	
28+630	8.09	8.50	8.09	8.50	0.00	0.00	
29+030	8.15	8.56	8.15	8.56	0.00	0.00	
29+570	8.21	8.61	8.21	8.61	0.00	0.00	
30+160	8.33	8.74	8.33	8.74	0.00	0.00	
30+830	8.40	8.81	8.40	8.81	0.00	0.00	
31+400	8.42	8.84	8.42	8.84	0.00	0.00	
32+120	8.52	8.93	8.52	8.93	0.00	0.00	
32+590	8.60	9.02	8.60	9.02	0.00	0.00	
32+920	8.65	9.08	8.65	9.08	0.00	0.00	황산대교
33+060	8.68	9.11	8.68	9.11	0.00	0.00	
33+270	8.68	9.10	8.68	9.10	0.00	0.00	
33+830	8.79	9.22	8.79	9.22	0.00	0.00	논산천합류후
34+490	8.87	9.30	8.87	9.30	0.00	0.00	논산천합류전
34+920	8.92	9.36	8.92	9.36	0.00	0.00	
35+370	8.99	9.43	8.99	9.43	0.00	0.00	
36+000	9.04	9.48	9.04	9.48	0.00	0.00	
36+560	9.07	9.51	9.07	9.51	0.00	0.00	
37+010	9.13	9.57	9.13	9.57	0.00	0.00	
37+710	9.25	9.69	9.25	9.69	0.00	0.00	
38+220	9.23	9.66	9.23	9.66	0.00	0.00	석성천합류후
38+620	9.35	9.78	9.35	9.78	0.00	0.00	반조원수위표
39+050	9.58	10.03	9.58	10.03	0.00	0.00	
39+520	9.78	10.26	9.78	10.26	0.00	0.00	
40+000	9.85	10.33	9.85	10.33	0.00	0.00	
40+470	9.86	10.34	9.86	10.34	0.00	0.00	
40+890	9.88	10.36	9.88	10.36	0.00	0.00	
41+490	9.98	10.46	9.98	10.46	0.00	0.00	
41+990	10.13	10.62	10.13	10.62	0.00	0.00	
42+540	10.18	10.67	10.18	10.67	0.00	0.00	
43+290	10.42	10.93	10.42	10.93	0.00	0.00	
43+850	10.57	11.08	10.57	11.08	0.00	0.00	
44+450	10.64	11.16	10.64	11.16	0.00	0.00	
45+060	10.68	11.20	10.68	11.20	0.00	0.00	
45+650	10.77	11.29	10.77	11.29	0.00	0.00	
46+200	10.85	11.38	10.85	11.38	0.00	0.00	
46+670	10.88	11.41	10.88	11.41	0.00	0.00	
47+270	10.92	11.44	10.92	11.44	0.00	0.00	
47+800	10.94	11.46	10.94	11.46	0.00	0.00	
48+100	10.97	11.49	10.97	11.49	0.00	0.00	
48+500	11.02	11.55	11.02	11.55	0.00	0.00	
48+970	11.07	11.60	11.07	11.60	0.00	0.00	
49+400	11.20	11.73	11.20	11.73	0.00	0.00	금천합류후
49+820	11.22	11.76	11.22	11.76	0.00	0.00	금천합류전
50+300	11.26	11.79	11.26	11.79	0.00	0.00	
50+800	11.34	11.87	11.34	11.87	0.00	0.00	
51+220	11.37	11.90	11.37	11.90	0.00	0.00	

【표 7.4-17(계속)】 측점별 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

측점 (No.)	수문 개방		수문 폐쇄		수위차		비고
	100년	200년	100년	200년	100년	200년	
51+540	11.35	11.88	11.35	11.88	0.00	0.00	
52+090	11.42	11.94	11.42	11.94	0.00	0.00	
52+160	11.45	11.97	11.45	11.97	0.00	0.00	규암수위표
52+180	11.47	11.99	11.47	11.99	0.00	0.00	백제대교(신)
52+540	11.52	12.04	11.52	12.04	0.00	0.00	
52+910	11.52	12.05	11.52	12.05	0.00	0.00	
53+350	11.62	12.14	11.62	12.14	0.00	0.00	
53+760	11.70	12.23	11.70	12.23	0.00	0.00	
54+270	11.70	12.23	11.70	12.23	0.00	0.00	
54+730	11.78	12.31	11.78	12.31	0.00	0.00	
55+320	12.07	12.62	12.07	12.62	0.00	0.00	
55+940	12.11	12.66	12.11	12.66	0.00	0.00	
56+420	12.12	12.67	12.12	12.67	0.00	0.00	백마강교
56+510	12.13	12.68	12.13	12.68	0.00	0.00	
56+970	12.26	12.80	12.26	12.80	0.00	0.00	
57+330	12.45	13.00	12.45	13.00	0.00	0.00	지천합류후
57+810	12.53	13.09	12.53	13.09	0.00	0.00	지천합류전
58+080	12.54	13.09	12.54	13.09	0.00	0.00	
58+570	12.62	13.18	12.67	13.22	0.05	0.04	부여보
59+060	12.83	13.39	12.87	13.43	0.04	0.04	
59+520	12.87	13.43	12.91	13.48	0.04	0.05	
59+990	12.90	13.46	12.94	13.50	0.04	0.04	
60+510	13.02	13.57	13.06	13.61	0.04	0.04	
60+950	13.15	13.71	13.19	13.75	0.04	0.04	
61+430	13.22	13.78	13.26	13.82	0.04	0.04	
61+870	13.23	13.79	13.27	13.83	0.04	0.04	
61+900	13.24	13.80	13.27	13.83	0.03	0.03	왕진교
62+320	13.26	13.82	13.30	13.85	0.04	0.03	
62+790	13.29	13.84	13.33	13.87	0.04	0.03	
63+390	13.58	14.14	13.61	14.18	0.03	0.04	
64+040	13.79	14.37	13.82	14.40	0.03	0.03	
64+510	13.90	14.50	13.93	14.53	0.03	0.03	
65+040	13.97	14.56	14.00	14.59	0.03	0.03	
65+470	13.98	14.57	14.01	14.59	0.03	0.02	
66+110	14.07	14.65	14.09	14.68	0.02	0.03	
66+470	14.25	14.84	14.27	14.87	0.02	0.03	
66+920	14.43	15.05	14.45	15.08	0.02	0.03	
67+400	14.62	15.25	14.64	15.27	0.02	0.02	
67+910	14.81	15.46	14.84	15.48	0.03	0.02	
68+370	14.92	15.57	14.94	15.59	0.02	0.02	
68+970	15.04	15.69	15.06	15.71	0.02	0.02	
69+500	15.05	15.70	15.07	15.72	0.02	0.02	
70+100	15.11	15.77	15.13	15.79	0.02	0.02	
70+610	15.13	15.78	15.15	15.80	0.02	0.02	
71+110	15.19	15.84	15.21	15.86	0.02	0.02	진두수위표
71+560	15.28	15.93	15.30	15.95	0.02	0.02	
72+060	15.38	16.04	15.40	16.06	0.02	0.02	
72+570	15.37	16.03	15.39	16.05	0.02	0.02	

【표 7.4-17(계속)】 측점별 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

측점 (No.)	수문 개방		수문 폐쇄		수위차		비고
	100년	200년	100년	200년	100년	200년	
73+010	15.45	16.10	15.47	16.12	0.02	0.02	
73+540	15.62	16.28	15.64	16.29	0.02	0.01	
74+180	15.68	16.34	15.70	16.35	0.02	0.01	
74+640	15.79	16.43	15.80	16.45	0.01	0.02	
75+120	15.97	16.61	15.98	16.62	0.01	0.01	
75+630	16.06	16.69	16.07	16.71	0.01	0.02	
76+270	16.19	16.82	16.21	16.84	0.02	0.02	
76+720	16.30	16.93	16.31	16.95	0.01	0.02	
77+320	16.62	17.28	16.63	17.29	0.01	0.01	
77+910	16.75	17.42	16.76	17.43	0.01	0.01	
78+320	16.80	17.47	16.81	17.48	0.01	0.01	
78+920	16.91	17.59	16.92	17.60	0.01	0.01	
79+490	17.16	17.85	17.17	17.86	0.01	0.01	
80+190	17.20	17.89	17.21	17.90	0.01	0.01	유구천합류후
80+480	17.24	17.93	17.25	17.94	0.01	0.01	유구천합류전
80+640	17.38	18.07	17.39	18.08	0.01	0.01	
81+120	17.42	18.11	17.43	18.12	0.01	0.01	
81+610	17.49	18.18	17.50	18.19	0.01	0.01	
81+980	17.72	18.41	17.87	18.56	0.15	0.15	금강보
82+600	17.71	18.40	17.87	18.55	0.16	0.15	
82+980	17.92	18.61	18.07	18.75	0.15	0.14	
83+410	18.18	18.89	18.32	19.02	0.14	0.13	
83+830	18.22	18.93	18.36	19.06	0.14	0.13	
84+300	18.33	19.05	18.47	19.18	0.14	0.13	
84+551	18.38	19.10	18.51	19.23	0.13	0.13	
84+700	18.44	19.16	18.57	19.28	0.13	0.12	백제큰다리
84+790	18.48	19.20	18.61	19.33	0.13	0.13	정안천합류후
85+070	18.48	19.20	18.61	19.32	0.13	0.12	금강교
85+220	18.50	19.21	18.62	19.34	0.12	0.13	
85+730	18.56	19.28	18.69	19.40	0.13	0.12	
86+240	18.61	19.33	18.73	19.45	0.12	0.12	
86+500	18.63	19.35	18.75	19.47	0.12	0.12	공주대교
86+780	18.69	19.40	18.81	19.52	0.12	0.12	
87+280	18.83	19.56	18.94	19.67	0.11	0.11	
87+680	18.97	19.71	19.08	19.82	0.11	0.11	
88+030	19.01	19.74	19.12	19.85	0.11	0.11	신공주대교
88+250	18.94	19.66	19.05	19.77	0.11	0.11	
88+800	19.07	19.79	19.18	19.89	0.11	0.10	
89+280	19.26	19.99	19.36	20.09	0.10	0.10	
89+750	19.30	20.02	19.40	20.12	0.10	0.10	
90+230	19.42	20.14	19.52	20.23	0.10	0.09	
90+730	19.62	20.35	19.71	20.44	0.09	0.09	
91+190	19.75	20.49	19.84	20.57	0.09	0.08	
91+720	19.89	20.63	19.98	20.71	0.09	0.08	
92+160	19.97	20.70	20.05	20.78	0.08	0.08	
92+610	20.11	20.85	20.20	20.92	0.09	0.07	
93+060	20.31	21.03	20.39	21.10	0.08	0.07	
93+510	20.77	21.53	20.84	21.59	0.07	0.06	청벽대교

【표 7.4-17(계속)】 측점별 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

측점 (No.)	수문 개방		수문 폐쇄		수위차		비고
	100년	200년	100년	200년	100년	200년	
93+590	20.64	21.37	20.71	21.44	0.07	0.07	
94+100	20.66	21.38	20.73	21.45	0.07	0.07	
94+790	21.04	21.78	21.11	21.84	0.07	0.06	
95+200	21.27	22.04	21.33	22.10	0.06	0.06	불티교
95+390	21.26	22.03	21.32	22.08	0.06	0.05	
95+990	21.51	22.28	21.57	22.34	0.06	0.06	
96+340	21.60	22.37	21.65	22.42	0.05	0.05	
96+870	21.60	22.35	21.65	22.41	0.05	0.06	
97+390	21.79	22.55	21.84	22.60	0.05	0.05	
97+810	22.05	22.83	22.10	22.88	0.05	0.05	
98+360	22.20	23.00	22.25	23.04	0.05	0.04	대교천합류후
98+930	22.24	23.03	22.29	23.07	0.05	0.04	대교천합류전
98+950	22.28	23.07	22.33	23.11	0.05	0.04	대전-당진교량
99+490	22.50	23.30	22.54	23.34	0.04	0.04	
99+730	22.51	23.31	22.55	23.35	0.04	0.04	
100+280	22.54	23.34	22.58	23.38	0.04	0.04	용수천합류전
100+710	22.63	23.43	22.68	23.48	0.05	0.05	금남보
101+140	22.67	23.47	22.72	23.52	0.05	0.05	
101+620	22.70	23.50	22.75	23.55	0.05	0.05	
101+710	22.68	23.48	22.73	23.53	0.05	0.05	
101+870	22.71	23.51	22.76	23.56	0.05	0.05	금남교
102+030	22.78	23.58	22.83	23.63	0.05	0.05	
102+610	22.90	23.69	22.95	23.74	0.05	0.05	
103+160	22.94	23.73	22.99	23.77	0.05	0.04	
103+720	23.03	23.82	23.08	23.86	0.05	0.04	
104+230	23.06	23.84	23.10	23.89	0.04	0.05	
104+740	23.10	23.89	23.15	23.93	0.05	0.04	
105+250	23.16	23.94	23.21	23.99	0.05	0.05	
105+750	23.25	24.03	23.29	24.07	0.04	0.04	
106+230	23.28	24.05	23.32	24.09	0.04	0.04	
106+750	23.43	24.20	23.47	24.24	0.04	0.04	
107+250	23.54	24.31	23.58	24.35	0.04	0.04	
107+700	23.58	24.35	23.62	24.39	0.04	0.04	
108+200	23.59	24.36	23.63	24.40	0.04	0.04	
108+750	23.60	24.37	23.64	24.41	0.04	0.04	미호천합류후
109+400	23.62	24.38	23.66	24.42	0.04	0.04	미호천합류전
109+900	23.65	24.41	23.69	24.45	0.04	0.04	
110+350	23.69	24.44	23.73	24.48	0.04	0.04	
110+900	23.77	24.51	23.81	24.55	0.04	0.04	
111+400	23.76	24.50	23.79	24.54	0.03	0.04	
111+900	23.98	24.72	24.02	24.75	0.04	0.03	
112+350	24.06	24.80	24.09	24.83	0.03	0.03	부강수위표
112+510	24.14	24.88	24.17	24.91	0.03	0.03	
112+960	24.16	24.90	24.19	24.93	0.03	0.03	
113+080	24.14	24.88	24.17	24.91	0.03	0.03	
113+360	24.20	24.93	24.23	24.96	0.03	0.03	
113+790	24.24	24.97	24.27	25.00	0.03	0.03	
114+290	24.23	24.96	24.26	24.99	0.03	0.03	

【표 7.4-17(계속)】 측점별 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

측점 (No.)	수문 개방		수문 폐쇄		수위차		비고
	100년	200년	100년	200년	100년	200년	
114+790	24.24	25.04	24.27	25.07	0.03	0.03	
115+390	24.85	25.49	24.87	25.51	0.02	0.02	
116+040	25.42	26.09	25.44	26.11	0.02	0.02	
116+540	25.51	26.14	25.52	26.16	0.01	0.02	
117+090	25.85	26.52	25.86	26.53	0.01	0.01	
117+620	26.28	26.96	26.29	26.97	0.01	0.01	
118+370	26.42	27.10	26.43	27.11	0.01	0.01	
118+800	26.61	27.29	26.62	27.30	0.01	0.01	
119+230	26.82	27.54	26.83	27.55	0.01	0.01	
119+770	27.13	27.92	27.14	27.93	0.01	0.01	
120+190	27.25	28.05	27.25	28.06	0.00	0.01	
120+700	27.59	28.40	27.59	28.41	0.00	0.01	매포수위표
121+260	27.76	28.59	27.77	28.60	0.01	0.01	
121+770	27.87	28.68	27.88	28.69	0.01	0.01	
122+140	27.93	28.73	27.94	28.73	0.01	0.00	
122+490	28.08	28.88	28.08	28.89	0.00	0.01	
122+990	28.52	29.31	28.53	29.32	0.01	0.01	
123+470	28.67	29.45	28.67	29.45	0.00	0.00	
124+010	28.86	29.63	28.86	29.64	0.00	0.01	
124+460	28.79	29.54	28.79	29.54	0.00	0.00	
124+960	28.89	29.63	28.89	29.64	0.00	0.01	갑천합류후
125+660	29.63	30.38	29.63	30.38	0.00	0.00	갑천합류전
126+420	29.79	30.54	29.79	30.55	0.00	0.01	
126+750	30.14	30.93	30.14	30.93	0.00	0.00	고속철도교
126+800	30.19	30.98	30.19	30.98	0.00	0.00	금강1교
126+960	30.25	31.05	30.26	31.05	0.01	0.00	
127+460	30.39	31.19	30.39	31.19	0.00	0.00	
127+720	30.48	31.28	30.48	31.28	0.00	0.00	금강철교(상)
127+740	30.52	31.32	30.52	31.32	0.00	0.00	금강철교(하)
127+890	30.51	31.31	30.51	31.31	0.00	0.00	현도교
127+970	30.66	31.49	30.66	31.49	0.00	0.00	
128+370	31.03	31.92	31.03	31.92	0.00	0.00	
128+780	31.18	32.08	31.18	32.08	0.00	0.00	
129+230	31.25	32.14	31.25	32.14	0.00	0.00	
129+830	31.46	32.34	31.46	32.34	0.00	0.00	
130+330	31.64	32.51	31.64	32.52	0.00	0.01	
130+470	31.29	32.14	31.29	32.14	0.00	0.00	역조정지댐

다. 여울 설치계획

여울은 폭기 작용을 통해 용존 산소량을 증가시키고, 부착조류에 대해 수생식물

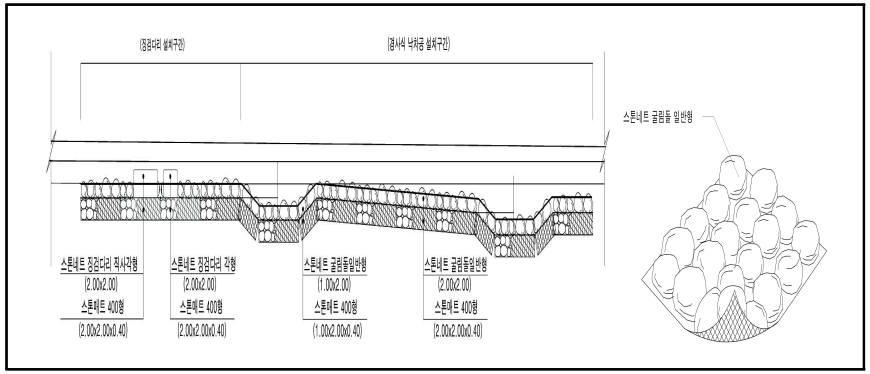
의 먹이를 제공하며, 하상안정에도 기여하는 등 하천환경개선을 위해서는 필요한 시설이라 할 수 있다.

본 과업대상 구간 중 금강 및 미호천, 갑천 등은 하폭이 500m 이상으로 넓고 수심이 깊어 하도전체를 횡단하는 여울을 설치하는데 한계가 있다. 따라서, 본 과업에서는 대전지방국토관리청에서 설계한 『유등천1지구 하천환경정비사업 실시설계, 2009, 대전지방국토관리청』 내용을 참고하여 계획을 수립하였다.

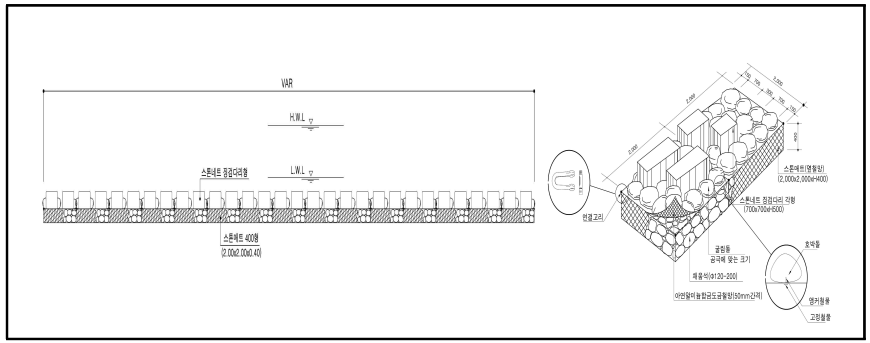
유등천내 여울은【표 7.4-18】및【그림 7.4-14】에서 보는 바와 같이 전체 7개소를 계획하였으며, 이중 다단식 여울은 6개소, 통나무여울은 1개소로 계획을 수립하였다.

【표 7.4-18】유등천 국가하천구간 보 및 하상유지공 설치계획

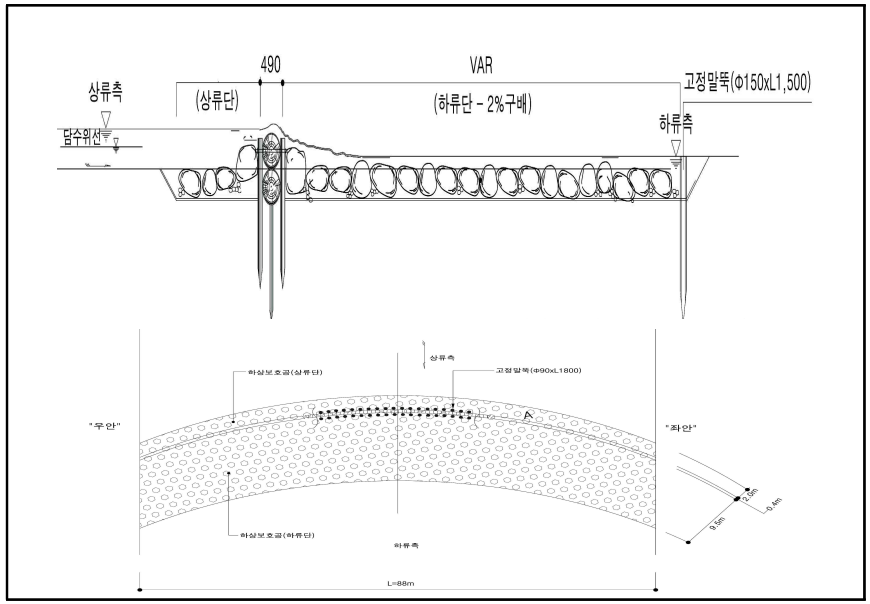
구 분	위 치(측점)	제 원	비 고
통나무여울	3+575	W12m × L88m	
유등1여울	3+920	W26m × L64m	징검다리
수침여울	4+740	W24m × L65m	
가장여울	5+315	W26m × L72m	
태평여울	6+190	W26m × L49m	
유등여울	6+780	W26m × L62m	
도마여울	7+740	W26m × L64m	



【그림 7.4-14】다단식 여울 계획도



【그림 7.4-15】다단식 징검다리 여울 계획도



【그림 7.4-16】통나무 여울

7.4.4 배수시설물 설치계획

가. 배수시설물 계획

본 과업구간내 위치한 배수시설물에 대한 능력검토 결과【표 7.4-19】~【표 7.4-20】에서 보는 바와 같이, 보강이 필요한 배수시설물은 금강 230개소, 미호천 18개소, 갑천 45개소 및 유등천 53개소 등 총 346개소로 나타났다. 배수시설규모는 계산된 소요단면적에 20% 여유를 가산하여 계획규모를 결정하되 최소규격은 ø1,000mm 이상으로 결정하였으며, 가급적 "하천구조물 표준도"의 표준규격을 적용하였다. 상기와 같이 결정된 배수시설 규모에 대하여 추후 사업시행시 당해지역의 현지 조사를 통하여 배수체계 등을 재조사하고 토지이용상태가 변화되었거나 장래 도시화가 예상되는 지역에 대해서는 그 규모를 재검토하여야 할 것이다.

▮ 배수통관

배수통관의 경우【표 7.4-19】에서 보는 바와 같이, 금강하류의 경우 44개소, 금강상류 88개소, 미호천 8개소, 갑천 23개소 및 유등천 16개소 등 총 179개소의 배수통관이 개선이 필요한 것으로 나타났으며, 세부적인 내용은 부록에 수록하였다.

【표 7.4-19】배수통관 설치계획

구분	규격 (D×련)	금강하류 (개소)		금강상류 (개소)		미호천 (개소)		갑천 (개소)		유등천 (개소)		비고
		좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	
배수통관	D=1,000×1련	17	10	21	30	5	1	2	4	1	-	
	D=1,000×2련	-	-	7	6	-	-	-	2	-	3	
	D=1,200×1련	4	4	6	6	1	-	2	5	1	2	
	D=1,200×2련	-	1	2	2	-	-	-	4	1	3	
	D=1,500×1련	2	3	1	2	1	-	-	2	2	2	
	D=1,500×2련	-	2	4	1	-	-	-	2	-	1	
	D=1,800×2련	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
소계		24	20	41	47	7	1	4	19	5	11	
총계		44개소		88개소		8개소		23개소		16개소		

▮ 배수통문

배수통문은【표 7.4-20】에서 보는 바와 같이, 금강하류 64개소, 금강상류 34개소, 미호천 10개소, 갑천 22개소 및 유등천 37개소 등 총 167개소의 배수통문이 개선이 필요한 것으로 나타났으며, 세부적인 내용은 부록에 수록하였다.

상기와 같이 결정된 배수시설 규모에 대하여 추후 사업시행시 당해지역의 현지조사를 통하여 배수체계 등을 재조사하고 토지이용상태가 변화되었거나 장래 도시화가 예상되는 지역에 대해서는 그 규모를 재검토하여야 할 것이다.

【표 7.4-20】배수통문 설치계획

구분	규격 (B×H×련,D×련)	금강하류		금강상류		미호천		갑천		유등천		비고
		좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	
배수통문	1.2×1.2×1련	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	1.2×1.2×2련	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
	1.5×1.0×1련	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
	1.5×1.2×2련	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
	1.5×1.5×1련	-	3	2	2	-	-	-	1	2	2	
	1.5×1.5×2련	-	1	2	3	-	-	-	1	-	-	
	1.8×1.8×1련	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.0×1.0×2련	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
	2.0×1.5×1련	-	-	-	2	-	-	-	1	2	1	
	2.0×1.5×2련	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
	2.0×2.0×1련	8	3	2	1	-	-	1	3	4	3	
	2.0×2.0×2련	3	2	-	-	-	-	-	1	-	2	
	2.0×2.5×2련	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
	2.5×2.0×1련	1	-	-	3	-	-	2	1	2	1	
	2.5×2.0×2련	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
	2.5×2.0×3련	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	2.5×2.5×1련	1	7	-	1	-	1	-	-	2	-	
	2.5×2.5×2련	1	5	-	1	1	1	1	1	1	-	

【표 7.4-20(계속)】 배수통문 설치계획

구분	규격	금강하류		금강상류		미호천		갑천		유등천		비고
	(B×H×련,D×련)	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	
배수통문	2.5×2.5×3련	1	1	1	-	1	-	-	-	-	1	
	2.5×2.5×4련	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	
	2.5×2.5×5련	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
	2.5×2.5×9련	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
	3.0×2.5×1련	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3.0×2.5×2련	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	
	3.0×2.5×3련	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
	3.0×2.5×4련	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
	3.0×3.0×1련	-	3	-	-	-	-	-	-	1	-	
	3.0×3.0×2련	2	2	-	1	-	-	-	-	1	1	
	3.0×3.0×3련	5	1	-	-	-	2	-	-	-	-	
	3.0×3.0×4련	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
	3.5×3.0×1련	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	
	3.5×3.0×2련	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
	3.5×3.0×3련	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	
	3.5×3.0×5련	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3.0×3.0×5련	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3.5×3.5×2련	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	
	4.0×3.0×2련	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
	4.0×3.5×1련	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
	4.0×4.0×1련	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
	4.0×4.0×4련	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
	4.0×4.5×2련	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
	4.0×4.5×3련	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
	4.5×2.5×1련	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
	4.5×3.5×1련	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	4.5×3.5×4련	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	4.5×4.0×3련	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	
	6.0×3.5×2련	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	10×4.5×3련	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	
소계		31	33	13	21	3	7	8	14	22	15	
총계		64개소		34개소		10개소		22개소		37개소		

나. 양 · 배수장 보강계획

전절에서 살펴본 바와 같이 금강보, 부여보 등 수중보 설치로 인해 수위변동이 발생하여 하천인근에 설치된 양배수장 및 배수장의 보강이 필요한 실정이다. 본 과업에서는 "4대강 살리기 사업 마스트 플랜"의 양·배수장 보강계획을 고려하여 계획을 수립하였다.

수중보 설치로 인한 양·배수장 보강이 필요한 시설은【표 7.4-21】~【표 7.4-22】에서 보는바와 같이 총 40개소로 이중 농촌공사에서 관리하고 있는 시설물은 25개소, 지자체에서 관리하고 있는 시설물은 15개소로 나타났다.

【표 7.4-21】 양·배수장 보강계획(지자체)

구 분	위치(구간, No.)	주요내용	비고
금 강	중신천합류점~석성천합류점 29+570~38+220	배수장 1개소	
	석성천합류점~염창천합류점 38+220~45+650	양수장 1개소	
	염창천합류점~낙화암 45+650~54+730	배수장 1개소	
		양수장 2개소	
	낙화암~어천합류점 54+730~72+060	배수장 2개소	
		양수장 6개소	
	어천합류점~대교천합류점 72+060~98+360	배수장 1개소	
		양수장 1개소	

【표 7.4-22】 양·배수장 보강계획(농어촌공사)

구 분	지구명	위치(구간, No.)	주요내용	비고
금 강	입포	부여 양화 입포	배수장 이설	
	성동	논산 성동 원남	배수장 이설	
	개척	논산 성동 개척	배수장 이설	
	봉정	부여 석성 봉정	양수장 이설	
	라복	부여 규암 신리	양수장 보강	
	정암	부여 장암 정암	양수장 보강	
	라복1	부여 규암 진변	배수장 이설	
	라복2	부여 규암 진변	배수장 이설	
	군수2	부여 부여 중정	배수장 이설	

【표 7.4-22(계속)】 양·배수장 보강계획(농어촌공사)

구 분	지구명	위치(구간, No.)	주요내용	비고
금 강	정동	부여 부여 정동	양수장 이설	
	자왕	부여 부여 정동	양수장 이설	
	호암	부여 규암 호암	양수장 이설	
	왕진	청양 청남 왕진	양수장 보강	
	중산	청양 청남 왕진	양수장 보강	
	천내	청양 청남 천내	양수장 이설	
	정동2	부여 부여 정동	배수장 이설	
	분향1	청양 장평 분향	배수장 이설	
	분향2	청양 장평 분향	배수장 이설	
	중산1	청양 청남 중산	배수장 이설	
	화양2	청양 목면 화양	배수장 이설	
	동강2	청양 청남 동강	배수장 이설	
	중산2	청양 청남 중산	배수장 이설	
	소학	공주 소학	양수장 이설	
	소학1	공주 소학	배수장 이설	
	소학2	공주 소학	배수장 이설	

다. 내수처리 계획

금회 과업대상인 금강수계 국가하천 구간에 대한 현장조사 및 기 수립된 하천기본계획 등을 참고하여 내수배제가 불량한 지역을 조사한 결과, 금강 상류지역에 13개소로 나타났다.

갑천 및 유등천은 일부지역에서 침수피해가 발생될 것으로 우려되나 대전광역시에서 하수관거 정비사업을 추진중이거나, 추진 예정에 있어 금회 계획에서는 제외하였다.

본 과업에서는 내수배제가 불량한 금강상류 13개 지역에 대해 배수펌프장 설치계획을 수립하였다.

【표 7.4-23】 내수침수발생 위험지구 조사현황

하천명	지구명	구 간	안별	침수예상면적 (ha)	제외측 평균홍수위 (EL.m)	제내측 평균지반고 (EL.m)	비 고
금강 상류	초강 1	No.1+000 ~ No.9+163	우	31.47	103.58	101.05	농경지, 주거지
	초강 2	No.10+000 ~ No.12+000	우	4.67	104.19	101.17	농 경 지
	두 평	No.66+000 ~ No.76+000	우	47.70	115.25	113.66	농 경 지
	봉 곡	No.73+040 ~ No.86+125	좌	4.83	117.30	114.30	농 경 지
	송 호	No.87+070 ~ No.91+000	우	2.20	119.44	117.40	농 경 지
	호 탄	No.109+000 ~ No.113+000	좌	7.87	123.18	120.84	농 경 지
	천내 1	No.152+000 ~ No.161+000	우	18.03	132.11	130.63	농경지, 주거지
	천내 2	No.155+000 ~ No.157+000	좌	44.32	132.29	130.97	농 경 지
	천내 3	No.158+000 ~ No.161+000	좌	51.86	132.67	131.02	농 경 지
	평 촌	No.208+000 ~ No.211+000	좌	21.30	144.37	143.01	농 경 지
	예 미	No.212+000 ~ No.218+000	좌	11.54	145.28	144.20	농 경 지
	수 통	No.237+000 ~ No.245+000	우	24.19	151.66	149.79	농 경 지
	방 우	No.264+000 ~ No.269+000	좌	11.40	158.78	157.93	농 경 지

▮ 용량검토

○ 강우강도식 및 설계빈도

배수펌프장 용량검토를 위해서 추풍령 지방의 허준행 강우강도식(1999.6 소하천시설기준)를 적용하였으며, 설계빈도는 30년을 적용하였다.

$$I(T,t)=\frac{229.7+59.4\ln\frac{T}{t^{0.2}}}{-0.122+0.013\ln\frac{\sqrt{T}}{t}+\sqrt{t}}$$ (추풍령의 강우강도식)

○ 유출계수

유출계수는【표 7.4-24】을 참고하여 적용하였다.

【표 7.4-24】 유출계수(f) 표준값

용 도 지 역 구 분	유 출 계 수
급경사 산지	0.75 ~ 0.90
기복이 있는 산지 또는 수림	0.50 ~ 0.75
평탄한 전지	0.45 ~ 0.60
관개중인 논	0.70 ~ 0.80
산지하천	0.75 ~ 0.80
평지하천	0.45 ~ 0.75
유역의 반 이상이 평지인 대하천	0.50 ~ 0.75

【자료】 공업수문학(윤용남 저) p.282

○ 설계유입량 산정

금회 배수펌프장 검토지점의 유입량은 RRL(Road Research Laboratory) 모형을 적용하였다. RRL 방법은 합리식에 기초를 둔 방식으로서 도심지역의 불투수지역(포장지역)으로부터의 유출량을 고려하도록 되어 있으며 유역이 소규모이고 지역특성이 균일하여 간단하게 등유하 시간도를 작성할 수 있는 경우에 널리 사용되는 방법이다.

○ 펌프장 및 유수지 최적규모 결정

배수펌프장과 유수지와의 규모는 서로 반비례 관계를 가지므로 유수지-펌프장 시설을 할 경우 유수지-펌프용량 곡선상에서 적절한 값을 선택하여 경제적인 규모가 되도록 유수지와 펌프용량을 결정한다.

일반적으로 내수 유입량을 전량 강제 배수하는 방법은 펌프장의 규모가 과대할뿐 아니라 소규모의 강우에도 펌프장을 가동해야 하는 비효율적인 방법인 반면 유수지만으로 내수 유입량을 처리하는 방법은 용지매수에 막대한 보상비가 소요되는 비경제적인 방법이다. 그러므로 유수지와 펌프를 적절히 조합하여 운영하는 효율적인 방안이 필요하다.

유수지-펌프용량 규모결정은 유수지 확보가능성, 유지관리, 경제성을 고려하여 결정하며, 유수지 규모 검토시 유수지의 H.W.L 및 L.W.L을 우선적으로 결정할 필요가 있다.

유수지의 계획홍수위가 너무 높으면 유역 내에서 배수효과가 발생하여 유역의 일부가 침수될 수 있으므로 유수지 용량을 고려하여 유수지 계획홍수위를 결정해야 하는데 보통 주변의 최저 지반고보다 낮게 설정한다.

본 계획에서의 유수지 H.W.L은 제내지 최저 지반고를 적용하였다. 저수위(L.W.L)는 유수지의 바닥표고로써 배수펌프가 Cavitation 등을 발생하지 않고 가동할 수 있는 한계로서 유수지 L.W.L은 하수의 유수지 체류에 의한 환경문제, 수로의 구배, 배수문과의 관계 등을 고려하여 결정하였다. 또한 펌프용량 대 유수지 규모는 현장여건을 감안하여 유수지 용량을 최소화하고 펌프규모를 크게하여 유수지 설치에 따른 주민민원과 유지관리비가 최소화 되도록 결정하였으나 세부 설계시에는 상세한 검토가 있어야 할 것이다.

금회 내수처리 위험지구로 조사된 13개 지구에 대하여 위에 제시되어진 검토방법

으로 시설용량을 산정 검토하였으며, 금회 검토지구 대부분이 농경지로 유수지 용량 결정은 초강1지구의 경우 침수지역에 밭이 많아 저류용량은 배수펌프장의 유수지 용량만을 고려하였고, 봉곡지구, 송호지구는 유수지와 농경지의 저류용량을 같이 고려하였으며, 그 외의 10개 지구는 농경지 저류용량만을 고려하였다. 또한 송호지구 집수구역은 모산천(소하천) 유역으로 형성되어 농경지 상류측 산지유역으로부터의 유출량은 고지배수로로 유역변경하여 학산천으로 직접배제하고, 하류부 농경지 저지대 유역의 우수만을 강제배제하는 것으로 검토하였다. 각 지구별 내수처리 검토결과는【표 7.4-25】와 같다.

【표 7.4-25】 신설 펌프장 계획

지구명	집수면적 (km^2)	침수예상 면적(ha)	적용빈도 (년)	저류용량 (m^3)		토출량 (m^3/min)	펌프장 계획 (HP×대)	비 고
				유수지	농경지 저류			
초 강 1	1.48	31.47	30	24,500	-	560	320 × 3	영동 심천 초강리
초 강 2	0.75	4.67	30	-	14,000	200	175 × 2	영동 심천 초강리
두 평	1.51	47.70	30	-	34,000	280	160 × 2	영동 양강 두평리
봉 곡	1.39	4.83	30	14,500	14,500	240	175 × 2	영동 양산 봉곡리
송 호	6.56 (2.76)	2.20	30	22,500	43,500	750	215 × 5	영동 양산 가곡리
호 탄	0.38	7.87	30	-	17,800	60	70 × 1	영동 양산 호탄리
천 내 1	0.29	18.03	30	-	25,300	-	-	금산 제원 천내리
천 내 2	1.16	44.32	30	-	30,000	220	125 × 2	금산 제원 천내리
천 내 3	1.21	51.86	30	-	46,000	100	115 × 1	금산 제원 천내리
평 촌	0.24	21.30	30	-	11,000	110	125 × 1	금산 부리 평촌리
예 미	0.47	11.54	30	-	17,000	60	70 × 1	금산 부리 예미리
수 통	0.53	24.19	30	-	27,000	-	-	금산 부리 수통리
방 우	0.44	11.40	30	-	13,000	80	90 × 2	금산 부리 방우리

【주1】( ) : 침수농경지 집수면적으로 산지유역 제외시
【주2】『금강상류(초강합류점~용담댐)하천정비기본계획(보완), 2004, 대전지방국토관리청』반영

7.4.5 하상유지공 및 교각 보호공 설치계획

가. 교량 보호공 설치

금회 금강하류 구간은 하도 정비계획에 따른 하상굴착으로 인해 교각 및 교량에 안정성에 영향을 받는 교량이 발생될 우려가 있다. 따라서 해당구간에 대해서는 교량의 안전을 위해 보호공을 설치하는 계획을 수립하였다. 하도정비로 인한 보호공이 필요한 금강하류 구간내의 교량은【표 7.4-26】에서 보는 바와 같이, 총 14개소로 조사되었다.

【표 7.4-26】 교각보호공 설치대상 교량

하천명	교량명	측점(No.)	교각폭 (m)	굴착전 수심(m)	굴착 깊이(m)	교량폭 (m)	대상 기초수
금강 하류	웅포대교	17+380	2.5	12.10	6.90	11.5	3
	황산대교	32+920	1.6	15.40	6.60	12.0	4
	부여대교	51+220	4.0	4.80	3.20	20.0	4
	구백제대교	52+160	1.5	8.12	5.40	12.5	7
	신백제대교	52+180	3.0	8.12	5.80	20.5	4
	백마강교	56+420	3.0	6.10	2.70	12.5	5
	왕진교	61+900	3.0	4.20	3.30	30.6	4
	웅진대교	80+480	2.4	4.70	2.90	25.0	9
	백제큰길	84+700	4.0	2.20	2.10	24.5	5
	금강교	85+070	1.8	4.50	4.00	7.4	2
	공주대교	86+500	3.0	5.30	1.60	22.0	2
	신공주대교	88+030	3.8	1.60	2.58	19.5	4
	청벽대교	93+510	2.5	1.40	2.90	19.5	5
	불티교	95+200	3.8	2.40	2.70	16.0	3

하도정비계획에 따른 횡단교량의 기초 안정성확보를 위해 기초의 형식 및 하상굴착 깊이 등에 따라 적절한 공법을 채택하여야 한다. 또한 신설 교량의 경우 세굴에 대한 안정성 확보를 위해 세굴방지대책이 필요하다.

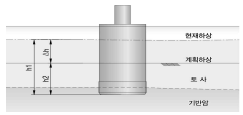
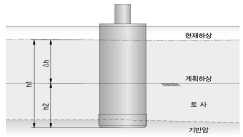
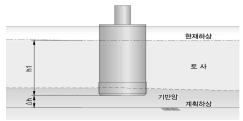
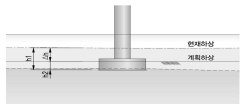
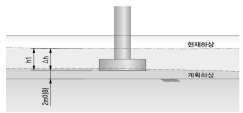
본 과업에서는 다음과 같이 교량보호공 및 세굴보호공 등을 제시하여 사업시행(실시설계)에서 참고가 될 수 있도록 하였다.

▌교량보호공

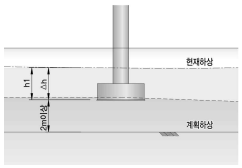
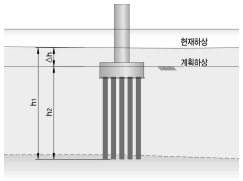
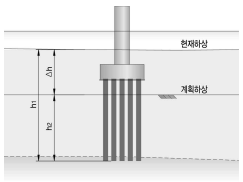
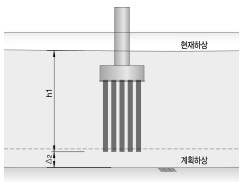
○ 기초보강

- 우물통기초의 경우 기초 규격이 다소 크고 지지지반의 심도가 깊어 일정수준 이하의 하상 굴착시 안정성에 큰 무리가 없을 것으로 판단
- 직접 혹은 파일기초의 경우 하상굴착이 1m를 초과할 경우 기초 부근 세굴발생 위험이 있으며, 심하게는 기초가 완전히 노출되어 기초 안정성을 저해
- 하상굴착에 따른 교량기초 안정성 판단시 교량별 기초형식에 따른 안정성 평가가 선수행되어야 하나, 본 검토에서는 하상굴착이 1m 이상일 경우 기초보강을 실시하는 것으로 계획

【표 7.4-27】 하상굴착시 기초안정성에 미치는 영향

구 분		예 시 도	검토의견	비 고
우물통 기초	굴착 깊이가 얕은 경우		• 기초안정성에 문제없음 • 세굴방지공 설치	우물통이 추가로 노출되는 높이가 본래 주면장 높이의 1/3 이하인 경우
	굴착 깊이가 중간인 경우		• 콘크리트를 타설하여 우물통단면을 확대 시키는 방안	우물통이 추가로 노출되는 높이가 본래 주면장 높이의 1/3 이상인 경우
	굴착 깊이가 깊은 경우		• 하부 개축	계획하상고가 우물통 기초의 지지 지반고보다 아래로 내려가는 경우
직접 기초	굴착 깊이가 얕은 경우		• 기초안정성에 문제없음 (전면저항 미고려) • 세굴방지공 설치	계획하상고가 확대기초의 지지면보다 높은 경우
	굴착 깊이가 중간인 경우		• 기초저면 지반 보강및 단면확대	계획하상고가 확대기초의 지지면보다 2m 이하로 내려가는 경우

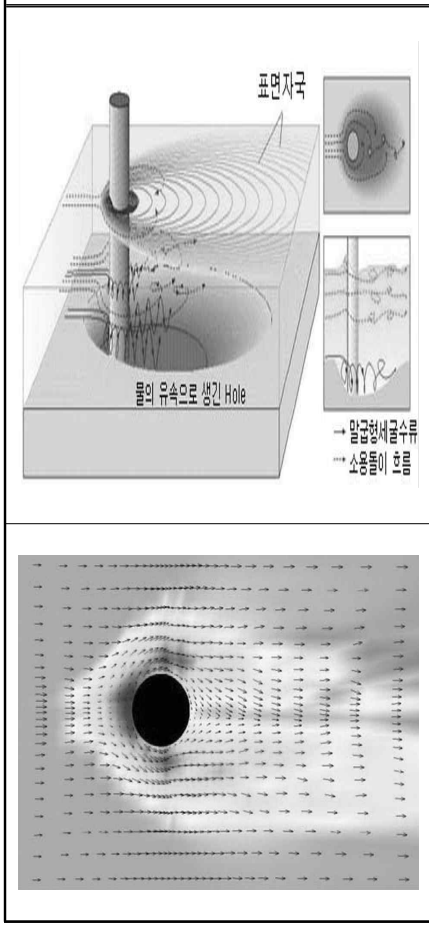
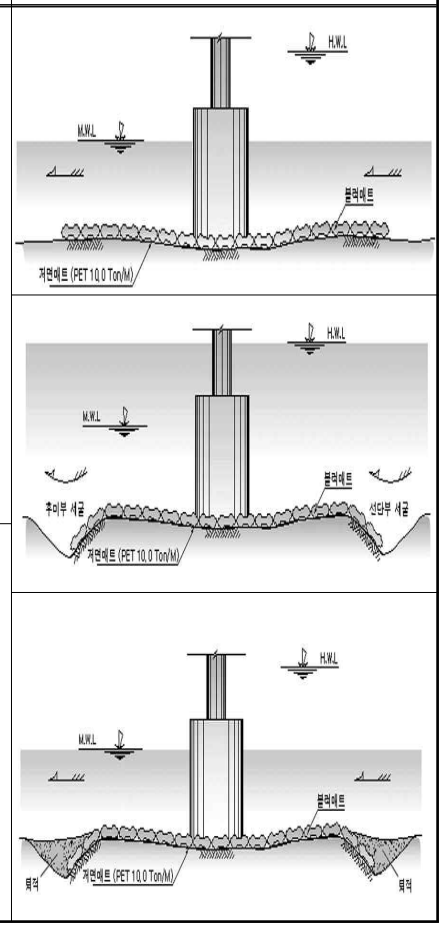
【표 7.4-27(계속)】 하상굴착시 기초안정성에 미치는 영향

구 분		예 시 도	검토의견	비 고
직접기초	굴착깊이가 깊은 경우		• 하부 개축	계획하상고가 확대기초의 지지면보다 2m 이상 내려가는 경우
파일기초	굴착깊이가 얕은 경우		• 기초안정성에 문제없음 (설계지반면 불변) • 세굴방지공 설치	계획하상고가 확대기초의 저면 아래로 내려가지 않는 경우
	굴착깊이가 중간인 경우		• 지반보강을 실시하여 수평안정성 확보 • 세굴방지공 설치	말뚝이 노출길이가 말뚝길이의 1/6 이하인 경우
	굴착깊이가 깊은 경우		• 하부 개축	계획하상고가 말뚝기초의 지지지반고보다 내려가는 경우

○ 세굴보호공

- 하상굴착으로 인하여 기존에 설치된 교량기초의 세굴방지공이 파손되게 되므로, 해당되는 기초에 대해서는 이에 상응하는 세굴방지공 설치
- 세굴방지공 설치 대상은 기초보강이 이루어지는 모든 기초 및 하상굴착이 예상되는 기초 등
- 세부 설계시 유속을 고려한 세굴평가를 수행하여 최적의 대책 수립 필요

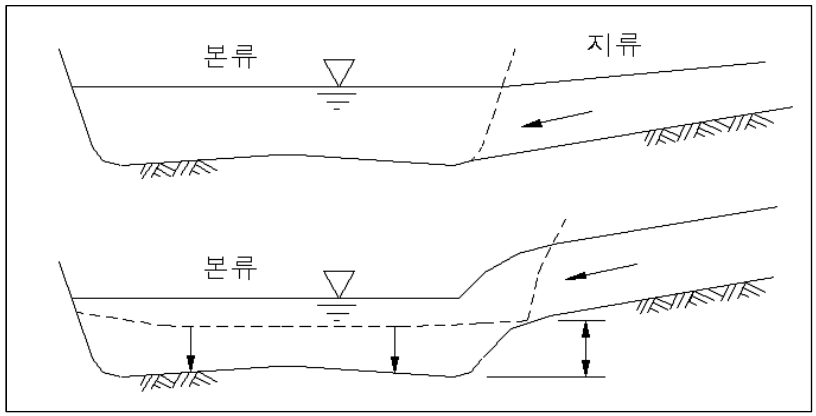
【표 7.4-28】 교각세굴과 세굴방지공

교각부분 세굴의 입체적 영상	세굴방지공의 설치후 시간적 변화
	

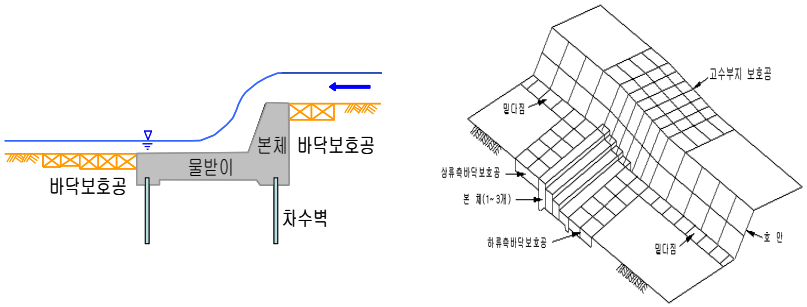
나. 하상 유지시설 설치계획

"4대강 살리기 사업"의 하도정비계획은 하도준설을 병행하고 있어, 금강에 직접 유입하는 지류 합류점에 급한 낙차가 발생하며 이로 인해 급격한 하상변동이 예상된다. 금강과 지류합류점에 낙차가 발생하는 구간은 장기적으로 지류 하천시설물에 악영향을 미칠 수 있으므로 본류와 지류의 하상경사를 동일하게 하여 세굴 및 퇴

적, 홍수소통지장을 최소화 할 수 있도록 낙차공 및 대공 설치를 계획하였다.



【그림 7.4-17】 본류의 하상저하가 지류에 미치는 영향



낙차공 대공

【그림 7.4-18】 낙차공 및 대공 예시도

금강하류에 직접 유입되는 하천 중 급격한 하상변동이 예상되는 지류는 35개소로 조사되었으며 다음의【표 7.4-29】와 같다.

【표 7.4-29】 하상유지시설 설치 대상 하천

하천명	안별	측점(No.)	하구로부터거리(km)	저수로 폭(m)	비 고
석성천	좌	38+220	38,220	40	
화수천	우	39+520	39,520	5	
상황천	우	41+990	41,990	7	
봉두천	좌	41+490	41,490	7	
북고천	우	46+200	46,200	10	
왕포천	좌	46+200	46,200	18	
장암천	좌	49+400	49,400	4	
금천	우	49+400	49,400	65	
은산천	우	52+540	52,540	43	
가증천	좌	55+320	55,320	8	
지천	우	57+810	57,810	40	
자왕천	좌	61+430	61,430	12	
잉화달천	우	61+430	61,430	20	
중평천	좌	63+390	63,390	8	
운곡천	좌	64+510	64,510	6	
치성천	우	67+910	67,910	18	
대학천	좌	69+500	69,500	5	
어천	우	72+060	72,060	9	
용성천	좌	74+180	74,180	16	
검상천	좌	75+630	75,630	6	
보흥천	우	77+320	77,320	4	
유구천	우	80+190	80,190	50	
박산천	좌	81+610	81,610	5	
도천	우	82+600	82,600	5	
제민천	좌	84+790	84,790	14	
정안천	우	84+790	84,790	43	
월송천	우	87+680	87,680	7	
혈저천	좌	87+680	87,680	11	
무릉천	우	88+800	88,800	5	
왕촌천	좌	89+280	89,280	14	
석장천	우	91+190	91,190	7	
마암천	좌	93+590	93,590	7	
도남천	좌	95+390	95,390	5	
원봉천	좌	96+340	96,340	3	
대교천	우	98+360	98,360	24	

7.5 치수경제성 분석

7.5.1 목적과 범위

가. 목적

금회 과업하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천의 홍수범람구역 내에 자산을 조사하여 홍수범람시 피해액을 산정하고 홍수피해 방지를 위한 치수사업의 소요비용을 산정한 후 이에 대한 치수경제성 분석을 실시하여 과업구간 내의 하천개수에 대한 투자우선 순위와 합리적인 치수사업의 기본방향을 제시하는데 그 목적이 있다.

나. 범위

『치수사업 경제성분석 개선방안 연구, 2001, 건설교통부』의 개선법이 도시유형별 침수면적-피해액 관계식을 이용함으로써 침수면적에만 지배되던 문제점에 대해, 『치수사업 경제성분석 방법 연구, 2004, 건설교통부』의 다차원법은 침수심-피해액 관계를 고려하여 예상피해액 산정의 정확도를 높이고 피해액 산정의 기초데이터를 읍·면·동 단위로 세분화하여 지역적 특성이 반영될 수 있도록 하였으므로 본 과업 수행시에는 다차원법에 의한 경제성분석을 실시하였다.

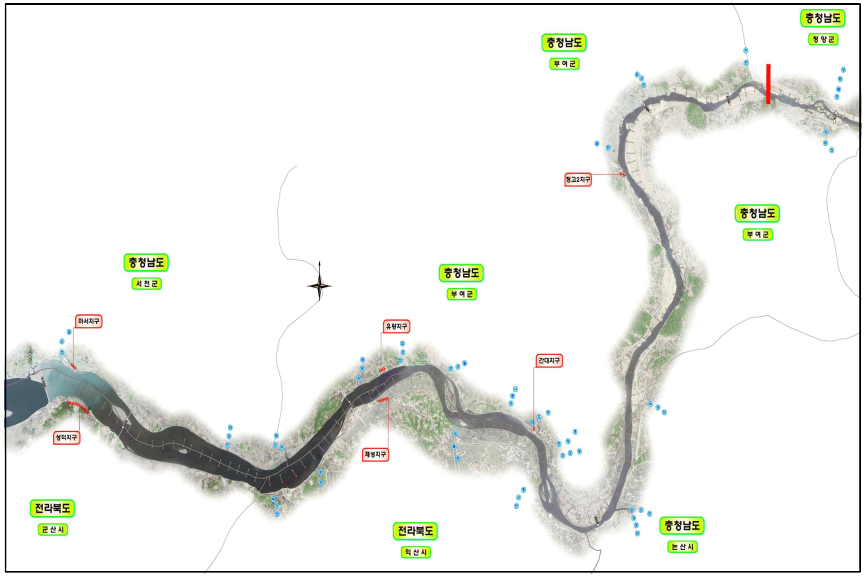
치수경제성 분석의 범위는 미개수 구간이 홍수로 인해 직·간접적인 재산상의 피해가 있는 지역을 대상으로 하므로 본 과업에서는 금강하류 구간 총 14개 지구, 연장 L = 13,180m, 금강상류 구간의 제방 총 11개 지구, 연장 L = 14,518m 등 금강 본류구간에 대해 치수경제성 분석을 실시하였고, 미호천 1개 지구, 연장 L = 1,600m, 갑천 구간내 제방 2개 지구, 연장 L = 372m 등 총 28개 지구에 대하여 치수경제성 분석을 실시하였다.

치수경제성 검토대상 지구는【표 7.5-1】과 같고 지구별 위치는【그림 7.5-1】~【그림 7.5-6】에 표시하였다.

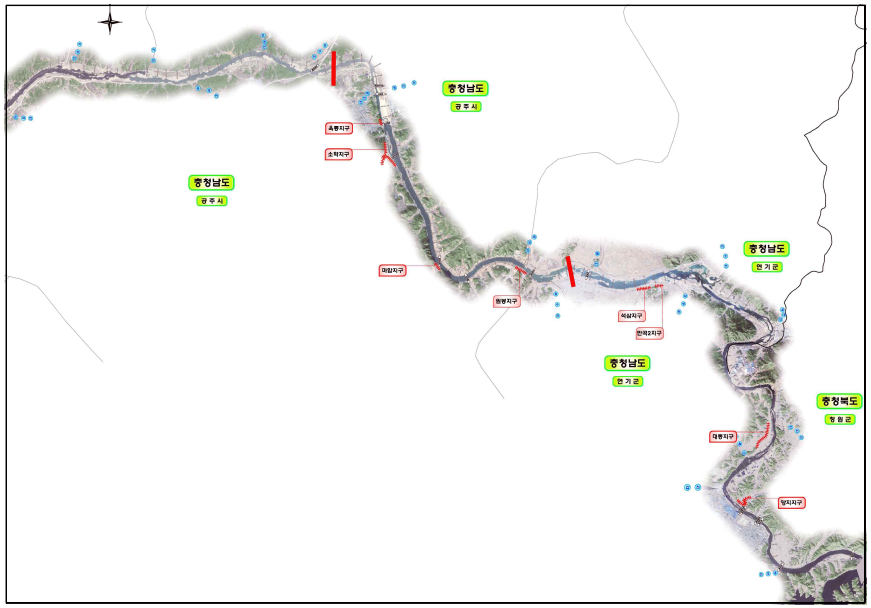
【표 7.5-1】 경제성 분석 대상지구 현황

하천명	사업내용	지구명	안별	구간(No.)	연장 (m)	비고
금강 하류	축제	마서	우안	1+430~1+470	240	
		성덕	좌안	1+510~2+700	1,140	
		제성	좌안	18+470~19+180	3,445	
		유왕	우안	19+170～19+500	350	
		간대	우안	27+580～27+630	60	
		정고2	우안	48+880～49+000	240	
		옥룡	좌안	86+300～86+490	240	
		소학	좌안	87+320～88+530	2,220	
		마암	좌안	93+460～93+810	360	
		원봉	좌안	98+080～98+750	650	
		석삼	좌안	104+260~105+080	765	행복도시
		반곡2	좌안	105+250~105+510	480	행복도시
		대동	좌안	121+260～122+890	1,560	
		양지	우안	126+220～126+750	1,430	
	소계			14 개소	13,180	
금강 상류	축제	고당	좌안	(241+020～241+510)	540	
		봉곡	좌안	73+060 ~ 86+100	2,219	
		송호	우안	89+035 ~102+000	2,380	
		천내	우안	161+070～165+100	767	
		어재	우안	191+080～192+180	486	
		신촌	우안	203+000～208+000	790	
		수통	좌안	243+100～246+000	475	
		방우	좌안	262+120～267+000	748	
		후도	우안	274+170～282+170	1,640	공사중
		전도	좌안	283+000～302+120	3,260	공사중
		대유	좌안	390+110～398+050	1,213	
	소계			11 개소	14,518	
미호천	축제	강외	우안	14+660~16+400	1,600	
	소 계			1 개소	1,600	
갑천	축제	신대1	우안	9+600～9+900	330	
		가수원2	좌안	21+850～21+900	42	
	소계			2 개소	372	
합계				28 개소	29,670	

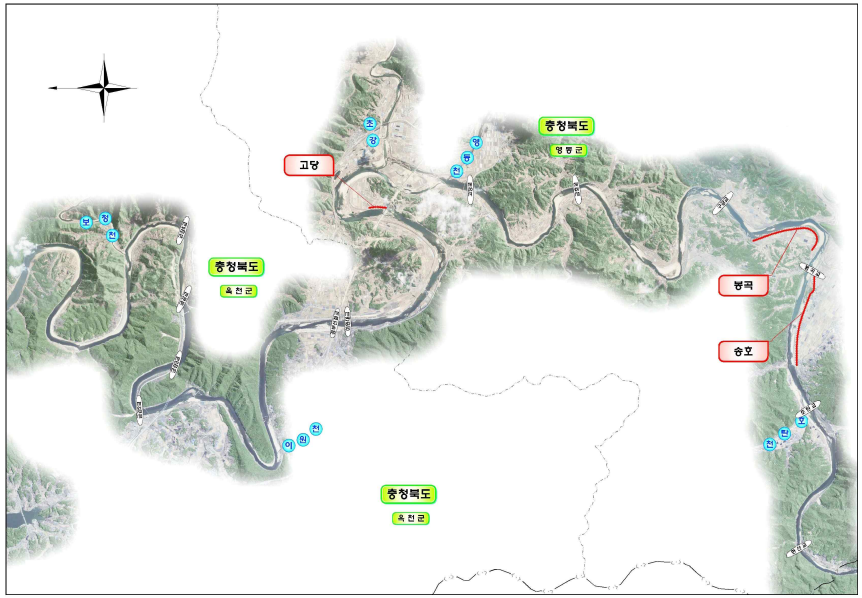
【주】( )는 2002년 하천기본계획 당시의 측점임



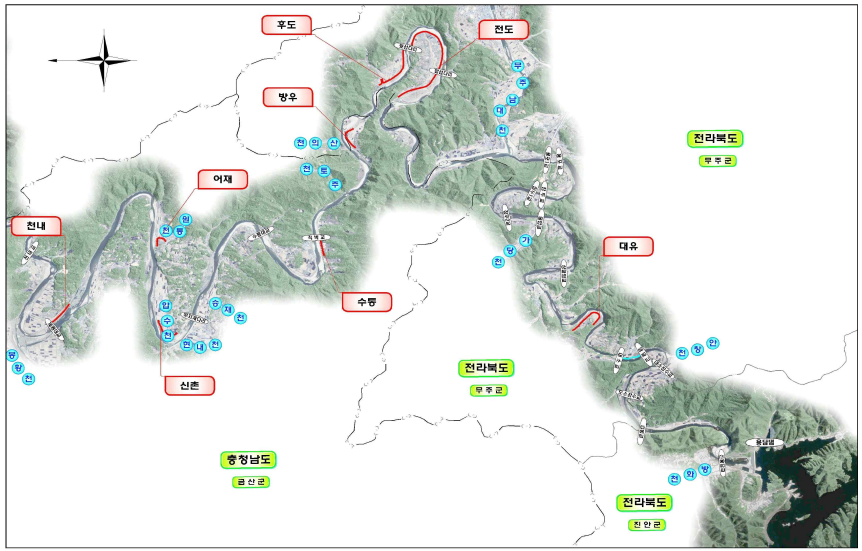
【그림 7.5-1】 경제성 분석 대상지구 위치도(금강하류 1-1)



【그림 7.5-2】 경제성 분석 대상지구 위치도(금강하류 1-2)



【그림 7.5-3】 경제성 분석 대상지구 위치도(금강상류 1-1)



【그림 7.5-4】 경제성 분석 대상지구 위치도(금강상류 1-2)

【그림 7.5-5】 경제성 분석 대상지구 위치도(미호천)

【그림 7.5-6】 경제성 분석 대상지구 위치도(갑천)

7.5.2 피해액 조사

가. 침수구역 자산조사

금회 과업의 침수구역 자산조사는 1/5,000 수치 지형평면도 및 현황측량 자료를 이용하여 유량규모별로 홍수범람도를 작성하여【표 7.5-2】및【표 7.5-3】과 같이 예상범람면적을 산정하였다. 또한 범람지구내에 들어가는 가옥, 공공건물 등을 조사함과 아울러 각 대상지구별로 현지 조사를 실시하여 보완하였다.

【표 7.5-2】 계획빈도 범람구역 개요

하천명	지구명	예상범람면적(ha)				비고
		계	주거지역	농경지	산업·기타	
금강하류	마서	1.27	1.09	0.18	-	
	성덕	9.52	1.30	8.12	0.10	
	제성	172.01	24.02	147.19	0.80	
	유왕	0.66	0.16	0.50	-	
	간대	2.77	1.30	1.47	-	
	정고2	1.26	0.98	0.21	0.07	
	옥룡	1.43	1.22	-	0.21	
	소학	26.46	9.46	17.00	-	
	마암	18.67	5.46	13.21	-	
	원봉	6.78	1.25	5.53	-	
	석삼	9.58	0.01	8.75	0.82	
	반곡2	0.30	-	-	0.30	
	대동	18.97	0.30	18.67	-	
	양지	9.73	0.63	9.10	-	
금강상류	고당	2.62	-	2.62	-	
	봉곡	31.12	-	30.90	0.22	
	송호	16.57	1.93	13.15	1.49	
	천내	2.96	-	2.87	0.09	
	어재	1.98	-	1.95	0.03	
	신촌	7.22	1.31	5.91	-	
	수통	1.31	-	1.31	-	
	방우	8.97	0.75	8.22	-	
	후도	5.79	0.64	5.06	0.09	
	전도	16.73	-	15.41	1.32	
	대유	3.08	-	3.08	-	
미호천	강외	486.65	29.36	435.83	21.46	
갑천	신대1	1.82	0.07	-	1.75	
	가수원2	0.13	0.10	-	0.03	
침수면적 총계		866.36	81.34	756.24	28.78	

【표 7.5-3】 지구별 및 유량 규모별 침수면적

지구명	빈도	예상범람면적(ha)				비고
		계	주거지역	농경지	산업·기타	
마서지구 (금강하류)	20년빈도	1.20	1.09	0.11	-	
	30년빈도	1.27	1.09	0.18	-	
	50년빈도	1.27	1.09	0.18	-	
	80년빈도	1.27	1.09	0.18	-	
	100년빈도	1.27	1.09	0.18	-	
	200년빈도	1.27	1.09	0.18	-	
성덕지구 (금강하류)	20년빈도	7.90	1.30	6.50	0.10	
	30년빈도	9.52	1.30	8.12	0.10	
	50년빈도	9.52	1.30	8.12	0.10	
	80년빈도	9.52	1.30	8.12	0.10	
	100년빈도	9.52	1.30	8.12	0.10	
	200년빈도	9.52	1.30	8.12	0.10	
제성지구 (금강하류)	20년빈도	142.57	24.02	117.75	0.80	
	30년빈도	172.01	24.02	147.19	0.80	
	50년빈도	172.01	24.02	147.19	0.80	
	80년빈도	172.01	24.02	147.19	0.80	
	100년빈도	172.01	24.02	147.19	0.80	
	200년빈도	172.01	24.02	147.19	0.80	
유왕지구 (금강하류)	20년빈도	0.43	0.08	0.35	-	
	30년빈도	0.60	0.10	0.50	-	
	50년빈도	0.62	0.12	0.50	-	
	80년빈도	0.64	0.14	0.50	-	
	100년빈도	0.66	0.16	0.50	-	
	200년빈도	0.70	0.20	0.50	-	
간대지구 (금강하류)	20년빈도	0.47	0.13	0.34	-	
	30년빈도	0.73	0.16	0.57	-	
	50년빈도	2.28	0.95	1.33	-	
	80년빈도	2.77	1.30	1.47	-	
	100년빈도	2.77	1.30	1.47	-	
	200년빈도	2.77	1.30	1.47	-	

【표 7.5-3(계속)】 지구별 및 유량 규모별 침수면적

지구명	빈도	예상범람면적(ha)				비고
		계	주거지역	농경지	산업·기타	
정고2지구 (금강하류)	20년빈도	0.87	0.67	0.13	0.07	
	30년빈도	1.09	0.81	0.21	0.07	
	50년빈도	1.19	0.91	0.21	0.07	
	80년빈도	1.24	0.96	0.21	0.07	
	100년빈도	1.26	0.98	0.21	0.07	
	200년빈도	1.38	1.10	0.21	0.07	
옥룡지구 (금강하류)	20년빈도	1.08	0.93	-	0.15	
	30년빈도	1.11	0.96	-	0.15	
	50년빈도	1.28	1.08	-	0.20	
	80년빈도	1.38	1.17	-	0.21	
	100년빈도	1.43	1.22	-	0.21	
	200년빈도	1.63	1.37	-	0.26	
소학지구 (금강하류)	20년빈도	21.79	5.96	15.83	-	
	30년빈도	22.96	5.96	17.00	-	
	50년빈도	26.26	9.26	17.00	-	
	80년빈도	26.26	9.26	17.00	-	
	100년빈도	26.46	9.46	17.00	-	
	200년빈도	26.89	9.89	17.00	-	
마암지구 (금강하류)	20년빈도	18.30	5.21	13.09	-	
	30년빈도	18.42	5.21	13.21	-	
	50년빈도	18.49	5.28	13.21	-	
	80년빈도	18.63	5.42	13.21	-	
	100년빈도	18.67	5.46	13.21	-	
	200년빈도	18.76	5.55	13.21	-	
원봉지구 (금강하류)	20년빈도	4.73	1.12	3.61	-	
	30년빈도	5.63	1.12	4.51	-	
	50년빈도	6.20	1.19	5.01	-	
	80년빈도	6.63	1.24	5.39	-	
	100년빈도	6.78	1.25	5.53	-	
	200년빈도	7.43	1.38	6.05	-	

【표 7.5-3(계속)】 지구별 및 유량 규모별 침수면적

지구명	빈도	예상범람면적(ha)				비고
		계	주거지역	농경지	산업·기타	
석삼지구 (금강하류)	20년빈도	4.83	0.01	4.45	0.37	
	30년빈도	5.94	0.01	5.56	0.37	
	50년빈도	7.48	0.01	6.90	0.57	
	80년빈도	8.93	0.01	8.19	0.73	
	100년빈도	9.58	0.01	8.75	0.82	
	200년빈도	11.72	0.01	10.66	1.05	
반곡2지구 (금강하류)	20년빈도	0.05	-	-	0.05	
	30년빈도	0.05	-	-	0.05	
	50년빈도	0.14	-	-	0.14	
	80년빈도	0.22	-	-	0.22	
	100년빈도	0.30	-	-	0.30	
	200년빈도	0.59	-	0.09	0.50	
대동지구 (금강하류)	20년빈도	10.81	0.10	10.71	-	
	30년빈도	13.51	0.12	13.39	-	
	50년빈도	15.91	0.20	15.71	-	
	80년빈도	18.06	0.24	17.82	-	
	100년빈도	18.97	0.30	18.67	-	
	200년빈도	22.80	0.70	22.10	-	
양지지구 (금강하류)	20년빈도	2.82	0.20	2.62	-	
	30년빈도	3.47	0.20	3.27	-	
	50년빈도	3.95	0.25	3.70	-	
	80년빈도	9.29	0.50	8.79	-	
	100년빈도	9.73	0.63	9.10	-	
	200년빈도	11.10	1.14	9.96	-	
고당지구 (금강상류)	20년빈도	0.30	-	0.30	-	
	30년빈도	0.44	-	0.44	-	
	50년빈도	1.39	-	1.39	-	
	80년빈도	2.24	-	2.24	-	
	100년빈도	2.62	-	2.62	-	
	200년빈도	3.92	-	3.92	-	

【표 7.5-3(계속)】 지구별 및 유량 규모별 침수면적

지구명	빈도	예상범람면적(ha)				비고
		계	주거지역	농경지	산업·기타	
봉곡지구 (금강상류)	20년빈도	20.62	-	20.44	0.18	
	30년빈도	23.00	-	22.81	0.19	
	50년빈도	26.28	-	26.09	0.19	
	80년빈도	29.77	-	29.55	0.22	
	100년빈도	31.12	-	30.90	0.22	
	200년빈도	35.43	-	35.16	0.27	
송호지구 (금강상류)	20년빈도	6.00	-	5.12	0.88	
	30년빈도	6.85	-	5.88	0.97	
	50년빈도	8.56	0.04	7.41	1.11	
	80년빈도	15.82	1.88	12.54	1.40	
	100년빈도	16.57	1.93	13.15	1.49	
	200년빈도	18.97	1.96	15.42	1.59	
천내지구 (금강상류)	20년빈도	1.56	-	1.50	0.06	
	30년빈도	1.86	-	1.80	0.06	
	50년빈도	2.31	-	2.24	0.07	
	80년빈도	2.80	-	2.71	0.09	
	100년빈도	2.96	-	2.87	0.09	
	200년빈도	3.73	-	3.58	0.15	
어재지구 (금강상류)	20년빈도	0.65	-	0.63	0.02	
	30년빈도	0.76	-	0.74	0.02	
	50년빈도	1.85	-	1.82	0.03	
	80년빈도	1.94	-	1.91	0.03	
	100년빈도	1.98	-	1.95	0.03	
	200년빈도	2.10	-	2.07	0.03	
신촌지구 (금강상류)	20년빈도	4.57	0.51	4.06	-	
	30년빈도	5.23	0.62	4.61	-	
	50년빈도	6.19	0.92	5.27	-	
	80년빈도	6.98	1.19	5.79	-	
	100년빈도	7.22	1.31	5.91	-	
	200년빈도	8.33	1.71	6.62	-	

【표 7.5-3(계속)】 지구별 및 유량 규모별 침수면적

지구명	빈도	예상범람면적(ha)				비고
		계	주거지역	농경지	산업·기타	
수통지구 (금강상류)	20년빈도	0.71	-	0.71	-	
	30년빈도	0.83	-	0.83	-	
	50년빈도	1.06	-	1.06	-	
	80년빈도	1.23	-	1.23	-	
	100년빈도	1.31	-	1.31	-	
	200년빈도	1.58	-	1.58	-	
방우지구 (금강상류)	20년빈도	7.32	0.75	6.57	-	
	30년빈도	7.73	0.75	6.98	-	
	50년빈도	8.35	0.75	7.60	-	
	80년빈도	8.81	0.75	8.06	-	
	100년빈도	8.97	0.75	8.22	-	
	200년빈도	9.61	0.75	8.86	-	
후도지구 (금강상류)	20년빈도	2.17	-	2.13	0.04	
	30년빈도	3.06	0.11	2.89	0.06	
	50년빈도	3.87	0.23	3.58	0.06	
	80년빈도	5.21	0.53	4.62	0.06	
	100년빈도	5.79	0.64	5.06	0.09	
	200년빈도	7.79	1.10	6.57	0.12	
전도지구 (금강상류)	20년빈도	3.33	-	2.88	0.45	
	30년빈도	4.52	-	3.87	0.65	
	50년빈도	12.82	-	11.85	0.97	
	80년빈도	15.76	-	14.45	1.31	
	100년빈도	16.73	-	15.41	1.32	
	200년빈도	19.49	-	17.97	1.52	
대유지구 (금강상류)	20년빈도	2.10	-	2.10	-	
	30년빈도	2.29	-	2.29	-	
	50년빈도	2.58	-	2.58	-	
	80년빈도	2.95	-	2.95	-	
	100년빈도	3.08	-	3.08	-	
	200년빈도	3.65	-	3.64	0.01	

【표 7.5-3(계속)】 지구별 및 유량 규모별 침수면적

지구명	빈도	예상범람면적(ha)				비고
		계	주거지역	농경지	산업·기타	
강외지구 (미호천)	20년빈도	-	-	-	-	확폭개념 100년빈도 이상만 침수 피해 발생
	30년빈도	-	-	-	-	
	50년빈도	-	-	-	-	
	80년빈도	-	-	-	-	
	100년빈도	486.65	29.36	435.83	21.46	
	200년빈도	486.66	29.37	435.83	21.46	
신대1지구 (갑천)	20년빈도	0.09	0.01	-	0.08	
	30년빈도	1.57	0.06	-	1.51	
	50년빈도	1.70	0.06	-	1.64	
	80년빈도	1.79	0.07	-	1.72	
	100년빈도	1.82	0.07	-	1.75	
	200년빈도	1.93	0.07	-	1.86	
가수원2지구 (갑천)	20년빈도	0.05	0.02	-	0.03	
	30년빈도	0.08	0.05	-	0.03	
	50년빈도	0.09	0.06	-	0.03	
	80년빈도	0.12	0.09	-	0.03	
	100년빈도	0.13	0.10	-	0.03	
	200년빈도	0.16	0.13	-	0.03	

지구별 및 유량 규모별 침수면적을 검토한 결과 미호천의 강외지구가 계획빈도 이상의 홍수발생시 대규모 피해가 발생되는 것으로 나타났으며, 금강 하류부에 위치한 제성지구, 금강상류에 위치한 봉곡지구 순으로 피해가 크게 발생되는 것으로 예상되었다.

하천별 유량규모별 침수면적을 살펴보면 100년빈도 규모의 홍수발생시 금강하류는 총 279.41ha, 금강상류 98.35ha, 미호천 486.65ha, 갑천 1.95ha 로 나타났으며, 세부내용은【표 7.5-4】와 같다.

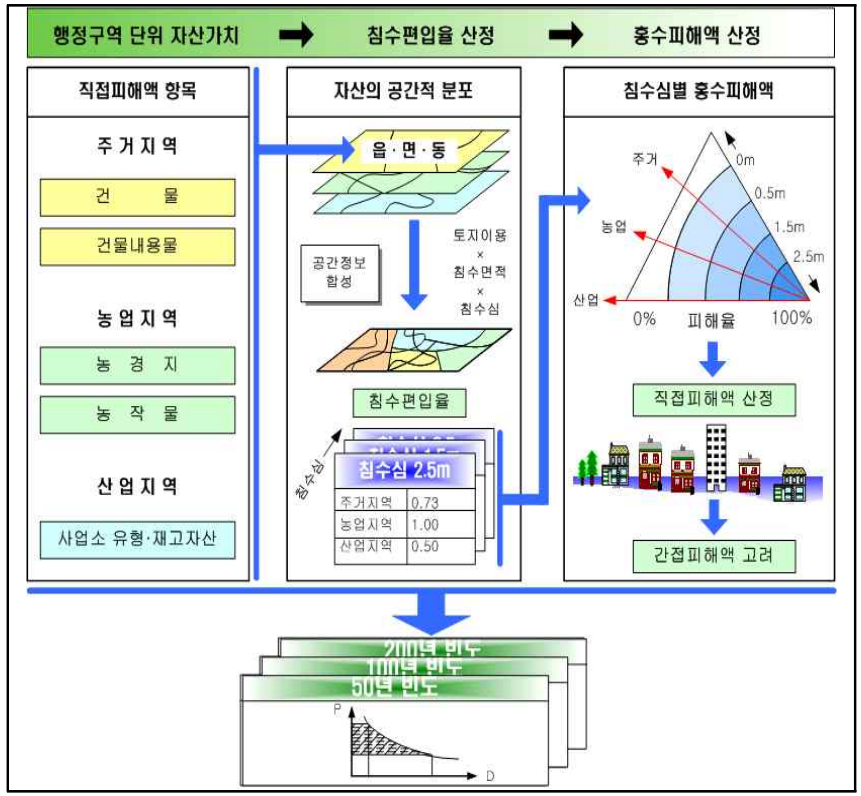
【표 7.5-4】 하천별 유량 규모별 침수면적

지구명	빈도	예상범람면적(ha)				비고
		계	주거지역	농경지	산업·기타	
금강하류 침수면적	20년빈도	217.85	40.82	175.49	1.54	
	30년빈도	256.31	41.06	213.71	1.54	
	50년빈도	266.60	45.66	219.06	1.88	
	80년빈도	276.85	46.65	228.07	2.13	
	100년빈도	279.41	47.18	229.93	2.30	
	200년빈도	288.57	49.05	236.74	2.78	
금강상류 침수면적	20년빈도	49.33	1.26	46.44	1.63	
	30년빈도	56.57	1.48	53.14	1.95	
	50년빈도	75.26	1.94	70.89	2.43	
	80년빈도	93.51	4.35	86.05	3.11	
	100년빈도	98.35	4.63	90.48	3.24	
	200년빈도	114.60	5.52	105.39	3.69	
미호천 침수면적	20년빈도	-	-	-	-	확폭개념 100년빈도 이상만 침수피해 발생
	30년빈도	-	-	-	-	
	50년빈도	-	-	-	-	
	80년빈도	-	-	-	-	
	100년빈도	486.65	29.36	435.83	21.46	
	200년빈도	486.66	29.37	435.83	21.46	
갑천 침수면적	20년빈도	0.14	0.03	-	0.11	
	30년빈도	1.65	0.11	-	1.54	
	50년빈도	1.79	0.12	-	1.67	
	80년빈도	1.91	0.16	-	1.75	
	100년빈도	1.95	0.17	-	1.78	
	200년빈도	2.09	0.20	-	1.89	
전체 침수면적	20년빈도	267.32	42.11	221.93	3.28	
	30년빈도	314.53	42.65	266.85	5.03	
	50년빈도	343.65	47.72	289.95	5.98	
	80년빈도	372.27	51.16	314.12	6.99	
	100년빈도	866.36	81.34	756.24	28.78	
	200년빈도	891.92	84.14	777.96	29.82	

나. 다차원법에 의한 편익산정

기존 개선법이 도시유형별 침수면적-피해액 관계식을 이용함으로써 침수면적에만 지배되던 것에 비해, 다차원법은 침수심-피해액 관계를 고려하여 예상피해액 산정의 정확도를 높이고 피해액 산정의 기초데이터를 읍·면·동 단위로 세분화하여 지역적 특성이 반영될 수 있도록 하였다.

다차원법에서의 편익(피해액)은 크게 인명 피해액, 일반자산 피해액, 공공시설물 피해액으로 구성되며, 그 중 일반자산 피해액은 ① 행정구역별 대상자산 조사, ② 홍수범람해석 등에 의한 침수심도 작성, ③ 해당지역의 침수편입율 산정, ④ 일반자산 피해액 산정 등의 순서로 산정하였다.



【그림 7.5-7】 다차원법의 개념도(일반자산 피해액의 산정방법)

▮ 인명 피해액, 이재민 피해액

인명 피해액, 이재민 피해액은 현재 사용하고 있는 개선법에서와 같은 방법으로 산정하도록 하고 있으므로, 앞서 개선법에서 사용한 것과 동일한 값을 적용하였다.

▮ 일반자산 피해액

○ 행정구역별 대상자산 조사

각 시·군 통계연보, 주택총조사보고서, 국부통계조사연보 등을 이용하여 침수대상 행정구역 전체의 대상자산을 조사하였으며, 조사대상자산 및 산정방법은【표 7.5-5】와 같다.

【표 7.5-5】 직접피해의 대상자산과 피해액 산정방법

지역특성		세분류	자 료	산 정 방 법
주거특성	건물(동)	단독주택	① 건축형태별 건축연면적 주택수 ② 건축형태별 건축단가 ③ 아파트, 연립주택의 층수 ④ 읍면동별 건축형태별 주택수	해당 읍면동의 평균건물연면적에 건축단가를 곱해서 산정 (①×②×④, ③은 고려사항)
		아파트		
		연립주택		
	건물내용물(세대)		① 가정용품 보급률 및 평균가격 ② 지역별 가정용품 평가액 ③ 읍면동별 세대수	세대수에 1세대당 평가단가를 곱하여 산정 (②×③, ①은 고려사항)
농업특성	농경지	전(면적)	① 매몰,유실에 의한 피해액 ② 읍면동별 전,답 면적	매몰이나 유실이 발생하였을 경우 피해액을 바로 산정(①×②)
		답(면적)		
	농작물	전(면적)	① 단위면적당 농작물평가단가 ② 읍면동별 전, 답 면적 ③ 읍면동별 경작작물의 종류	논면적, 밭면적에 시군구별 단위면적당 농작물평가단가를 곱하여 농작물 자산을 산정(①×②, ③은 고려사항)
		답(면적)		
산업특성	유형자산(액)		① 산업분류별 1인종사자수당 사업체 유형·재고자산액 ② 읍면동별 산업분류별 종사자수	산업대분류마다 종업자수에 1인당 평가단가를 곱하고 사업소 유형고정자산·재고자산을 산정(①×②)
	재고자산(액)			

○ 침수심도 작성

침수심에 따라 대상자산의 피해 정도가 다른 점을 고려한 것이 다차원법의 핵심이며, 이를 위해 홍수범람해석이 필요하다. 범람지역을 0.5m~1.0m 단위(0~0.5m, 0.5~1.0m, 1.0~2.0, 2.0~3.0m, 3.0m 이상)의 침수심별로 구분하여 침수편입율 산정시 이용하였다.

○ 침수편입율 산정

침수지역을 주거지역, 농업지역, 산업지역으로 구분하여 각각의 면적(혹은 수치지도 상의 도형개수)을 산정한 후 읍·면·동별 행정구역 전체면적에 대한 비율을 추정하여야 하며, 앞서 조사한 행정구역별 대상자산에 침수편입율을 곱하므로써 홍수피해액을 도출할 수 있다.

○ 일반자산 피해액 산정

일반자산 피해액은 행정구역별 대상자산에 침수편입율 및 침수심에 따른 피해율을 곱하여 산정할 수 있으며, 일반자산 피해액 산정시 고려된 각종 자산의 침수심별 피해율은 다음【표 7.5-6】~【표 7.5-10】과 같다.

$$\text{일반자산 피해액} = \sum_{i=1}^{n} [RD_i(\text{건물}, \text{건물내용물}, \text{침수심}) + AD_i(\text{농경지}, \text{농작물}, \text{침수심}) + ID_i(\text{사업체유형·재고자산}, \text{침수심})]$$

여기서, $RD_i(\cdot)$, $AD_i(\cdot)$, $ID_i(\cdot)$: 거주, 농업, 산업지역 피해액 함수
n : 해당읍면동 개수

【표 7.5-6】 침수심별 건물 피해율

피 해 상 태	소 파	반 파	전 차	유 실
침 수 심	0 ~ 0.5m	0.5 ~ 1.5m	1.5 ~ 2.5m	2.5m 이상
피 해 율 (%)	5.5%	40.0%	83.0%	100.0%

【표 7.5-7】 침수심별 건물내용물 피해율

침 수 심 (m)	0 ~ 0.5m	0.5 ~ 1.5m	1.5 ~ 2.5m	2.5m 이상
피 해 율 (%)	15%	40.0%	83.0%	100.0%

【표 7.5-8】 침수심별 농경지 피해율

구 분		1m 이하	1m 이상	비 고
피 해 내 용		침수	매몰, 유실	· 매몰과 유실의 평균값을 사용
농경지	논	0%	100%	· 매몰 : 매몰면적(m^2) × 0.1(m) × 2,940원/m^3 · 유실 : 유실면적(m^2) × 0.2(m) × 5,660원/m^3
	밭	0%	100%	

【표 7.5-9】 침수심별 농작물 피해율

구 분		1m 이하					1m 이상	비 고
농작물	침수시간	1일 이하	1 ~ 2	3 ~ 4	5 ~ 6	7일 이상		
	논	14%	27%	47%	77%	95%	100%	
	밭	35%	51%	67%	81%	95%	100%	

【표 7.5-10】 침수심별 사업체 유형고정자산·재고자산의 피해율

구 분	0.5m 미만	0.5m ~ 1.0m	1.0m ~ 2.0m	2.0m 이상
유 형 자 산	25%	50%	80%	100%
재 고 자 산	15%	30%	60%	100%

▮ 공공시설물 피해액

공공시설물의 직접적인 피해액 산정이 어려운 경우에는 일반자산피해액에 대한 공공토목시설의 피해액 비율을 사용하는 것이 일반적이다. 금회 분석시 공공시설물의 피해액은 일반자산 피해액에 일정비율을 곱하여 산정하였으며, 『치수사업 타당성 분석방법 보완연구, 건설교통부』에서 제시한 2002년 재해연보를 분석하여 일반자산 피해액에 대한 공공시설물 피해액의 비율을 적용하였다. 각각의 항목에서 피해 지역내에 존재하지 않는 공공시설물은 제외하고 산정하였다.

【표 7.5-11】 공공토목시설의 피해액/일반자산피해액에 대한 비율 (단위 : %)

공공시설물	도로,교량	하 천	소하천	상하수도	항만시설	어항시설	학 교
피해율	1.38	0.87	0.58	0.18	0.02	0.01	0.03
결정계수	0.99	0.47	0.80	0.99	0.40	0.01	0.92
공공시설물	철 도	수리시설, 방조제	사방임도	군사시설	소규모시설	기타시설	합 계
피해율	0.23	0.54	0.28	0.42	0.69	0.80	6.01
결정계수	0.95	0.73	0.93	0.92	0.91	0.94	

▮ 총피해액

앞서 산정한 인명피해액, 일반자산 피해액, 공공시설물 피해액을 합산하면 총피해액이 되며, 홍수방어대안별 총피해액 산정결과는 다음【표 7.5-12】와 같다.

총(직접)피해액 = (1 + α)일반자산 피해액 + 인명 피해액
여기서, α : 일반자산 피해액에 대한 공공시설물의 비율

【표 7.5-12】 빈도규모별 총 피해액

지구	빈도	총침수면적 (ha)	일반자산(백만원)				인명피해 (백만원)	공공시설 (백만원)	총피해액 (백만원)
			주거	농업	산업 및 기타	소계			
마서 (금강 하류)	20년	1.20	258.20	-	-	258.20	1.09	437.39	696.68
	30년	1.27	258.20	-	-	258.20	1.16	437.39	696.75
	50년	1.27	258.20	-	-	258.20	1.16	437.39	696.75
	80년	1.27	258.20	-	-	258.20	1.16	437.39	696.75
	100년	1.27	258.20	-	-	258.20	1.16	437.39	696.75
	200년	1.27	258.20	-	-	258.20	1.16	437.39	696.75
성덕 (금강 하류)	20년	7.90	257.19	10.00	332.00	599.19	7.20	1,015.02	1,621.41
	30년	9.52	257.19	13.00	332.00	602.19	8.67	1,020.10	1,630.96
	50년	9.52	257.19	13.00	332.00	602.19	8.67	1,020.10	1,630.96
	80년	9.52	257.19	13.00	332.00	602.19	8.67	1,020.10	1,630.96
	100년	9.52	257.19	13.00	332.00	602.19	8.67	1,020.10	1,630.96
	200년	9.52	257.19	13.00	332.00	602.19	8.67	1,020.10	1,630.96

【표 7.5-12(계속)】 빈도규모별 총 피해액

지구	빈도	총침수면적 (ha)	일반자산(백만원)				인명피해 (백만원)	공공시설 (백만원)	총피해액 (백만원)
			주거	농업	산업 및 기타	소계			
제성 (금강 하류)	20년	142.57	18,059.29	708.00	2,507.00	21,274.29	129.87	36,038.65	57,442.81
	30년	172.01	18,059.29	884.00	2,507.00	21,450.29	156.68	36,336.80	57,943.77
	50년	172.01	19,615.94	1,049.00	2,507.00	23,171.94	156.68	39,253.26	62,581.88
	80년	172.01	21,357.12	1,049.00	2,507.00	24,913.12	156.68	42,202.83	67,272.63
	100년	172.01	31,853.98	1,049.00	3,397.00	36,299.98	156.68	61,492.17	97,948.83
	200년	172.01	31,853.98	1,049.00	3,397.00	36,299.98	156.68	61,492.17	97,948.83
유왕 (금강 하류)	20년	0.43	15.73	2.00	-	17.73	0.39	30.03	48.15
	30년	0.60	19.66	2.00	-	21.66	0.55	36.69	58.90
	50년	0.62	23.55	3.00	-	26.55	0.56	44.97	72.08
	80년	0.64	27.48	3.00	-	30.48	0.59	51.64	82.71
	100년	0.66	31.41	3.00	-	34.41	0.60	58.30	93.31
	200년	0.70	39.28	4.00	-	43.28	0.64	73.31	117.23
간대 (금강 하류)	20년	0.47	32.08	-	-	32.08	0.43	54.35	86.86
	30년	0.73	39.69	1.00	-	40.69	0.67	68.93	110.29
	50년	2.28	234.49	2.00	-	236.49	2.07	400.61	639.17
	80년	2.77	370.70	2.00	-	372.70	2.53	631.35	1,006.58
	100년	2.77	530.95	2.00	-	532.95	2.53	902.82	1,438.30
	200년	2.77	771.86	5.00	-	776.86	2.53	1,316.00	2,095.39
정고2 (금강 하류)	20년	0.87	266.26	-	97.00	363.26	0.79	615.36	979.41
	30년	1.09	328.03	-	97.00	425.03	0.99	720.00	1,146.02
	50년	1.19	536.18	1.00	186.00	723.18	1.09	1,225.07	1,949.34
	80년	1.24	590.17	1.00	186.00	777.17	1.13	1,316.53	2,094.83
	100년	1.26	615.05	1.00	186.00	802.05	1.15	1,358.67	2,161.87
	200년	1.38	1,077.27	1.00	252.00	1,330.27	1.26	2,253.48	3,585.01
옥룡 (금강 하류)	20년	1.08	3,776.56	-	-	3,776.56	0.99	6,397.50	10,175.05
	30년	1.11	3,949.43	-	-	3,949.43	1.01	6,690.34	10,640.78
	50년	1.28	4,585.69	-	-	4,585.69	1.17	7,768.16	12,355.02
	80년	1.38	5,238.37	-	-	5,238.37	1.26	8,873.79	14,113.42
	100년	1.43	5,399.92	-	-	5,399.92	1.30	9,147.46	14,548.68
	200년	1.63	6,334.98	-	-	6,334.98	1.49	10,731.46	17,067.93
소학 (금강 하류)	20년	21.79	10,300.12	93.00	-	10,393.12	19.85	17,605.94	28,018.91
	30년	22.96	10,300.12	96.00	-	10,396.12	20.91	17,611.02	28,028.05
	50년	26.26	16,106.78	96.00	-	16,202.78	23.92	27,447.51	43,674.21
	80년	26.26	22,816.35	96.00	-	22,912.35	23.92	38,813.51	61,749.78
	100년	26.46	26,266.10	96.00	-	26,362.10	24.11	44,657.40	71,043.61
	200년	26.89	27,014.94	96.00	-	27,110.94	24.50	45,925.94	73,061.38

【표 7.5-12(계속)】 빈도규모별 총 피해액

지구	빈도	총침수면적 (ha)	일반자산(백만원)				인명피해 (백만원)	공공시설 (백만원)	총피해액 (백만원)
			주거	농업	산업 및 기타	소계			
마암 (금강 하류)	20년	18.30	2,295.39	91.00	-	2,386.39	16.67	4,042.54	6,445.60
	30년	18.42	2,295.39	92.00	-	2,387.39	16.78	4,044.23	6,448.40
	50년	18.49	2,517.54	92.00	-	2,609.54	16.84	4,420.56	7,046.94
	80년	18.63	2,729.98	92.00	-	2,821.98	16.97	4,780.43	7,619.38
	100년	18.67	2,781.81	92.00	-	2,873.81	17.01	4,868.23	7,759.05
	200년	18.76	3,262.51	92.00	-	3,354.51	17.09	5,682.54	9,054.14
원봉 (금강 하류)	20년	4.73	604.93	23.00	-	627.93	4.31	1,063.72	1,695.96
	30년	5.63	604.93	30.00	-	634.93	5.13	1,075.58	1,715.64
	50년	6.20	1,112.75	33.00	-	1,145.75	5.65	1,940.91	3,092.31
	80년	6.63	1,133.49	36.00	-	1,169.49	6.04	1,981.11	3,156.64
	100년	6.78	1,218.45	37.00	-	1,255.45	6.17	2,126.74	3,388.36
	200년	7.43	1,300.10	40.00	-	1,340.10	6.77	2,270.13	3,617.00
석삼 (금강 하류)	20년	4.83	23.49	22.00	888.00	933.49	4.40	1,581.34	2,519.23
	30년	5.94	23.49	28.00	888.00	939.49	5.41	1,591.50	2,536.40
	50년	7.48	25.32	38.00	1,986.00	2,049.32	6.81	3,471.54	5,527.67
	80년	8.93	25.32	46.00	3,120.00	3,191.32	8.14	5,406.09	8,605.55
	100년	9.58	25.32	50.00	3,723.00	3,798.32	8.72	6,434.35	10,241.39
	200년	11.72	25.32	65.00	5,620.00	5,710.32	10.68	9,673.28	15,394.28
반곡2 (금강 하류)	20년	0.05	-	-	105.00	105.00	0.05	177.87	282.92
	30년	0.05	-	-	105.00	105.00	0.05	177.87	282.92
	50년	0.14	-	-	327.00	327.00	0.12	553.94	881.06
	80년	0.22	-	-	685.00	685.00	0.20	1,160.39	1,845.59
	100년	0.30	-	-	983.00	983.00	0.27	1,665.20	2,648.47
	200년	0.59	-	-	1,919.00	1,919.00	0.54	3,250.79	5,170.33
대동 (금강 하류)	20년	10.81	100.54	58.00	-	158.54	9.85	268.56	436.95
	30년	13.51	150.80	72.00	-	222.80	12.31	377.43	612.54
	50년	15.91	251.34	88.00	-	339.34	14.49	574.84	928.67
	80년	18.06	251.34	104.00	-	355.34	16.45	601.95	973.74
	100년	18.97	351.88	110.00	-	461.88	17.28	782.42	1,261.58
	200년	22.80	804.29	135.00	-	939.29	20.77	1,591.16	2,551.22
양지 (금강 하류)	20년	2.82	43.32	15.00	-	58.32	2.57	98.79	159.68
	30년	3.47	43.32	20.00	-	63.32	3.16	107.26	173.74
	50년	3.95	56.31	23.00	-	79.31	3.60	134.36	217.27
	80년	9.29	108.29	39.00	-	147.29	8.47	249.51	405.27
	100년	9.73	300.83	40.00	-	340.83	8.86	577.37	927.06
	200년	11.10	635.93	65.00	-	700.93	10.11	1,187.37	1,898.41

【표 7.5-12(계속)】 빈도규모별 총 피해액

지구	빈도	총침수면적 (ha)	일반자산(백만원)				인명피해 (백만원)	공공시설 (백만원)	총피해액 (백만원)
			주거	농업	산업 및 기타	소계			
고당 (금강 상류)	20년	0.30	-	2.00	-	2.00	0.27	3.39	5.66
	30년	0.44	-	3.00	-	3.00	0.40	5.08	8.48
	50년	1.39	-	8.00	-	8.00	1.27	13.55	22.82
	80년	2.24	-	12.00	-	12.00	2.04	20.33	34.37
	100년	2.62	-	15.00	-	15.00	2.39	25.41	42.80
	200년	3.92	-	36.00	-	36.00	3.57	60.98	100.55
봉곡 (금강 상류)	20년	20.62	-	175.00	-	175.00	18.79	296.45	490.24
	30년	23.00	-	200.00	-	200.00	20.95	338.80	559.75
	50년	26.28	-	282.00	-	282.00	23.94	477.71	783.65
	80년	29.77	-	340.00	-	340.00	27.12	575.96	943.08
	100년	31.12	-	357.00	-	357.00	28.34	604.76	990.10
	200년	35.43	-	415.00	-	415.00	32.27	703.01	1,150.28
송호 (금강 상류)	20년	6.00	-	50.00	-	50.00	5.47	84.70	140.17
	30년	6.85	-	59.00	-	59.00	6.24	99.95	165.19
	50년	8.56	6.54	75.00	-	81.54	7.80	138.13	227.47
	80년	15.82	307.65	111.00	-	418.65	14.41	709.19	1,142.25
	100년	16.57	319.94	117.00	-	436.94	15.09	740.17	1,192.20
	200년	18.97	714.99	144.00	-	858.99	17.28	1,455.12	2,331.39
천내 (금강 상류)	20년	1.56	-	8.00	-	8.00	1.42	13.55	22.97
	30년	1.86	-	10.00	-	10.00	1.70	16.94	28.64
	50년	2.31	-	15.00	-	15.00	2.10	25.41	42.51
	80년	2.80	-	21.00	-	21.00	2.55	35.57	59.12
	100년	2.96	-	23.00	-	23.00	2.70	38.96	64.66
	200년	3.73	-	32.00	-	32.00	3.39	54.21	89.60
어재 (금강 상류)	20년	0.65	-	5.00	-	5.00	0.60	8.47	14.07
	30년	0.76	-	6.00	-	6.00	0.69	10.16	16.85
	50년	1.85	-	10.00	-	10.00	1.68	16.94	28.62
	80년	1.94	-	12.00	-	12.00	1.77	20.33	34.10
	100년	1.98	-	13.00	-	13.00	1.81	22.02	36.83
	200년	2.10	-	26.00	-	26.00	1.92	44.04	71.96
신촌 (금강 상류)	20년	4.57	241.64	33.00	-	274.64	4.16	465.25	744.05
	30년	5.23	319.85	43.00	-	362.85	4.76	614.67	982.28
	50년	6.19	528.02	55.00	-	583.02	5.64	987.63	1,576.29
	80년	6.98	752.86	63.00	-	815.86	6.36	1,382.07	2,204.29
	100년	7.22	860.24	66.00	-	926.24	6.58	1,569.06	2,501.88
	200년	8.33	1,288.77	78.00	-	1,366.77	7.59	2,315.31	3,689.67

【표 7.5-12(계속)】 빈도규모별 총 피해액

지구	빈도	총침수면적 (ha)	일반자산(백만원)				인명피해 (백만원)	공공시설 (백만원)	총피해액 (백만원)
			주거	농업	산업 및 기타	소계			
수통 (금강 상류)	20년	0.71	-	4.00	-	4.00	0.65	6.78	11.43
	30년	0.83	-	6.00	-	6.00	0.76	10.16	16.92
	50년	1.06	-	9.00	-	9.00	0.96	15.25	25.21
	80년	1.23	-	11.00	-	11.00	1.12	18.63	30.75
	100년	1.31	-	13.00	-	13.00	1.20	22.02	36.22
	200년	1.58	-	16.00	-	16.00	1.44	27.10	44.54
방우 (금강 상류)	20년	7.32	698.71	78.00	-	776.71	6.67	1,315.75	2,099.13
	30년	7.73	795.93	84.00	-	879.93	7.04	1,490.61	2,377.58
	50년	8.35	944.26	92.00	-	1,036.26	7.60	1,755.43	2,799.29
	80년	8.81	1,082.20	100.00	-	1,182.20	8.03	2,002.65	3,192.88
	100년	8.97	1,085.56	102.00	-	1,187.56	8.17	2,011.72	3,207.45
	200년	9.61	1,146.16	112.00	-	1,258.16	8.75	2,131.33	3,398.24
후도 (금강 상류)	20년	2.17	-	12.00	-	12.00	1.98	20.33	34.31
	30년	3.06	39.72	19.00	-	58.72	2.78	99.46	160.96
	50년	3.87	82.88	25.00	-	107.88	3.53	182.74	294.15
	80년	5.21	254.29	37.00	-	291.29	4.75	493.44	789.48
	100년	5.79	330.06	42.00	-	372.06	5.27	630.27	1,007.60
	200년	7.79	784.77	63.00	-	847.77	7.10	1,436.12	2,290.99
전도 (금강 상류)	20년	3.33	-	22.00	-	22.00	3.04	37.27	62.31
	30년	4.52	-	31.00	-	31.00	4.11	52.51	87.62
	50년	12.82	-	76.00	-	76.00	11.68	128.74	216.42
	80년	15.76	-	96.00	-	96.00	14.36	162.62	272.98
	100년	16.73	-	104.00	-	104.00	15.24	176.18	295.42
	200년	19.49	-	198.00	-	198.00	17.75	335.41	551.16
대유 (금강 상류)	20년	2.10	-	20.00	-	20.00	1.92	33.88	55.80
	30년	2.29	-	22.00	-	22.00	2.09	37.27	61.36
	50년	2.58	-	25.00	-	25.00	2.35	42.35	69.70
	80년	2.95	-	30.00	-	30.00	2.68	50.82	83.50
	100년	3.08	-	31.00	-	31.00	2.81	52.51	86.32
	200년	3.65	-	38.00	-	38.00	3.33	64.37	105.70
강외 (미호천)	20년	-	-	-	-	-	-	-	-
	30년	-	-	-	-	-	-	-	-
	50년	-	-	-	-	-	-	-	-
	80년	-	-	-	-	-	-	-	-
	100년	486.65	121,054.98	3,097.00	-	124,151.98	443.30	210,313.45	334,908.73
	200년	486.66	125,123.79	3,097.00	-	128,220.79	443.31	217,206.02	345,870.12

【표 7.5-12(계속)】 빈도규모별 총 피해액

지구	빈도	총침수면적 (ha)	일반자산(백만원)				인명피해 (백만원)	공공시설 (백만원)	총피해액 (백만원)
			주거	농업	산업 및 기타	소계			
신대1 (갑천)	20년	0.09	11.45	-	-	11.45	0.08	19.39	30.92
	30년	1.57	53.00	-	-	53.00	1.43	89.79	144.22
	50년	1.70	53.00	-	-	53.00	1.54	89.79	144.33
	80년	1.79	130.61	-	-	130.61	1.62	221.25	353.48
	100년	1.82	130.61	-	-	130.61	1.65	221.25	353.51
	200년	1.93	159.27	-	-	159.27	1.76	269.80	430.83
가수원2 (갑천)	20년	0.05	45.40	-	-	45.40	0.05	76.90	122.35
	30년	0.08	104.78	-	-	104.78	0.07	177.49	282.34
	50년	0.09	136.20	-	-	136.20	0.08	230.72	367.00
	80년	0.12	178.12	-	-	178.12	0.11	301.74	479.97
	100년	0.13	209.54	-	-	209.54	0.12	354.97	564.63
	200년	0.16	303.60	-	-	303.60	0.15	514.31	818.06
총계 (금강 하류)	20년	217.85	36,033.10	1,022.00	3,929.00	40,984.10	198.46	69,427.06	110,609.62
	30년	256.31	36,329.54	1,238.00	3,929.00	41,496.54	233.48	70,295.14	112,025.16
	50년	266.60	45,581.28	1,438.00	5,338.00	52,357.28	242.83	88,693.22	141,293.33
	80년	276.85	55,164.00	1,481.00	6,830.00	63,475.00	252.21	107,526.62	171,253.83
	100년	279.41	69,891.09	1,493.00	8,621.00	80,005.09	254.51	135,528.62	215,788.22
	200년	288.57	73,635.85	1,565.00	11,520.00	86,720.85	262.89	146,905.12	233,888.86
총계 (금강 상류)	20년	49.33	940.35	409.00	-	1,349.35	44.97	2,285.82	3,680.14
	30년	56.57	1,155.50	483.00	-	1,638.50	51.52	2,775.61	4,465.63
	50년	75.26	1,561.70	672.00	-	2,233.70	68.55	3,783.88	6,086.13
	80년	93.51	2,397.00	833.00	-	3,230.00	85.19	5,471.61	8,786.80
	100년	98.35	2,595.80	883.00	-	3,478.80	89.60	5,893.08	9,461.48
	200년	114.60	3,934.69	1,158.00	-	5,092.69	104.39	8,627.00	13,824.08
총계 (미호천)	20년	-	-	-	-	-	-	-	-
	30년	-	-	-	-	-	-	-	-
	50년	-	-	-	-	-	-	-	-
	80년	-	-	-	-	-	-	-	-
	100년	486.65	121,054.98	3,097.00	-	124,151.98	443.30	210,313.45	334,908.73
	200년	486.66	125,123.79	3,097.00	-	128,220.79	443.31	217,206.02	345,870.12
총계 (갑천)	20년	0.14	56.85	-	-	56.85	0.13	96.29	153.27
	30년	1.65	157.78	-	-	157.78	1.50	267.28	426.56
	50년	1.79	189.20	-	-	189.20	1.62	320.51	511.33
	80년	1.91	308.73	-	-	308.73	1.73	522.99	833.45
	100년	1.95	340.15	-	-	340.15	1.77	576.22	918.14
	200년	2.09	462.87	-	-	462.87	1.91	784.11	1,248.89

7.5.3 치수경제성 분석

가. 편익과 비용 추정

▮ 편익의 산정

"연평균피해액" 이란 한해에 발생 가능한 홍수에 대한 기대 피해액이라고 할 수 있으며 치수사업으로 인하여 경감된 연평균피해액을 "연평균경감기대액" 이라고 한다. 빈도규모별 총피해액을 이용하여 해당빈도에 대한 연평균피해경감기대액을 계산하면 【표 7.5-13】과 같다.

【표 7.5-13】 빈도별 연평균 피해 경감기대액

지구명	빈도	피해경감 기대액 (백만원)	지구명	빈도	피해경감 기대액 (백만원)
마서지구 (금강하류)	20년	5.80	간대지구 (금강하류)	20년	0.71
	30년	16.24		30년	2.37
	50년	23.49		50년	9.02
	80년	26.97		80년	14.05
	100년	31.32		100년	23.04
	200년	33.06		200년	28.28
성덕지구 (금강하류)	20년	13.52	정고2지구 (금강하류)	20년	8.15
	30년	37.96		30년	25.34
	50년	54.95		50년	45.65
	80년	63.10		80년	56.12
	100년	73.29		100년	69.63
	200년	77.37		200년	78.59
제성지구 (금강하류)	20년	478.70	옥룡지구 (금강하류)	20년	84.78
	30년	1,347.84		30년	244.38
	50년	1,999.72		50년	373.08
	80년	2,336.08		80년	443.64
	100년	2,948.26		100년	534.57
	200년	3,193.13		200년	577.24
유왕지구 (금강하류)	20년	0.40	소학지구 (금강하류)	20년	233.48
	30년	1.27		30년	653.90
	50년	2.02		50년	1,108.83
	80년	2.43		80년	1,417.58
	100년	3.02		100년	1,861.60
	200년	3.31		200년	2,044.25

【표 7.5-13(계속)】 빈도별 연평균 피해 경감기대액

지구명	빈도	피해경감 기대액 (백만원)	지구명	빈도	피해경감 기대액 (백만원)
마암지구 (금강하류)	20년	53.70	고당지구 (금강상류)	20년	0.05
	30년	150.42		30년	0.47
	50년	223.82		50년	0.88
	80년	261.91		80년	1.06
	100년	310.41		100년	1.32
	200년	333.05		200년	1.57
원봉지구 (금강하류)	20년	14.14	봉곡지구 (금강상류)	20년	4.08
	30년	39.85		30년	34.60
	50년	72.05		50년	49.27
	80년	87.83		80년	53.98
	100년	109.01		100년	60.17
	200년	118.05		200년	63.05
석삼지구 (금강하류)	20년	20.99	송호지구 (금강상류)	20년	1.16
	30년	59.04		30년	10.09
	50년	116.61		50년	14.33
	80년	159.64		80년	20.04
	100년	223.65		100년	27.49
	200년	262.14		200년	33.32
반곡2지구 (금강하류)	20년	2.35	천내지구 (금강상류)	20년	0.19
	30년	6.58		30년	1.67
	50년	15.75		50년	2.46
	80년	24.98		80년	2.75
	100년	41.53		100년	3.15
	200년	54.46		200년	3.37
대동지구 (금강하류)	20년	3.63	어재지구 (금강상류)	20년	0.12
	30년	12.81		30년	0.99
	50년	22.48		50년	1.51
	80년	27.34		80년	1.68
	100년	35.23		100년	1.91
	200년	41.61		200년	2.09
양지지구 (금강하류)	20년	1.34	신촌지구 (금강상류)	20년	6.20
	30년	3.93		30년	57.88
	50년	6.18		50년	87.43
	80년	8.21		80년	98.45
	100년	14.01		100년	114.09
	200년	18.76		200년	123.31

【표 7.5-13(계속)】 빈도별 연평균 피해 경감기대액

지구명	빈도	피해경감 기대액 (백만원)	지구명	빈도	피해경감 기대액 (백만원)
수통지구 (금강상류)	20년	0.10	신대1지구 (갑천)	20년	0.25
	30년	0.97		30년	6.51
	50년	1.42		50년	9.21
	80년	1.56		80년	10.97
	100년	1.79		100년	13.18
	200년	1.90		200년	14.26
방우지구 (금강상류)	20년	17.50	가수원2지구 (갑천)	20년	1.02
	30년	147.57		30년	14.33
	50년	200.04		50년	21.20
	80년	216.00		80년	23.59
	100년	236.05		100년	27.12
	200년	244.55		200년	29.17
후도지구 (금강상류)	20년	0.29	금강하류 피해경감기대액	20년	921.69
	30년	7.25		30년	2,601.93
	50년	12.76		50년	4,073.65
	80년	16.71		80년	4,929.88
	100년	23.01		100년	6,278.57
	200년	28.74		200년	6,863.30
전도지구 (금강상류)	20년	0.51	금강상류 피해경감기대액	20년	30.92
	30년	5.02		30년	276.85
	50년	9.07		50년	393.49
	80년	10.43		80년	439.15
	100년	12.28		100년	500.50
	200년	13.66		200년	536.14
대유지구 (금강상류)	20년	0.47	미호천 피해경감기대액	20년	-
	30년	3.83		30년	-
	50년	5.11		50년	-
	80년	5.52		80년	-
	100년	6.06		100년	2,093.18
	200년	6.32		200년	2,957.86
강외지구 (미호천)	20년	-	갑천 피해경감기대액	20년	1.27
	30년	-		30년	20.84
	50년	-		50년	30.41
	80년	-		80년	34.56
	100년	2,093.18		100년	40.30
	200년	2,957.86		200년	43.43

나. 비용의 산정

총 투자비용에 대한 연평균 현재가치는 『치수사업 경제성분석 개선방안 연구, 2001, 건설교통부』에서 제시한 공사기간에 따라 사업비를 적정 배분한 후 현재 가치화하는 방법을 적용하였다. 또한 총 투자비용은 축제공, 호안공, 구조물공, 보상비, 기타로 구분하여 산출하였으며, 이를 합계한 총공사비는【표 7.5-14】의 내용과 같다.

【표 7.5-14】 지구별 총공사비(총투자액)

하천명	지구명	빈도별 사업비 (백만원)					
		20년	30년	50년	80년	100년	200년
금강 하류	마서	940.8	950.5	960.3	970.3	979.9	989.6
	성덕	4,839.6	4,887.8	4,936.0	4,984.4	5,032.5	5,080.7
	제성	13,309.0	13,746.2	14,329.2	14,912.0	15,203.4	16,077.6
	유왕	1,243.3	1,286.3	1,343.5	1,400.6	1,429.1	1,514.7
	간대	205.9	215.6	227.9	240.1	245.0	262.1
	정고2	764.4	813.4	891.7	950.5	979.9	1,078.1
	옥룡	695.8	764.4	862.5	940.8	979.9	1,107.4
	소학	6,856.2	7,490.7	8,306.6	9,122.5	9,485.0	10,663.3
	마암	1,370.6	1,527.4	1,703.6	1,879.8	1,958.1	2,212.6
	원봉	1,909.9	2,122.4	2,387.7	2,653.2	2,759.2	3,130.7
	석삼	2,260.4	2,479.1	2,822.8	3,103.7	3,228.8	3,697.4
	반곡2	1,352.4	1,489.7	1,705.2	1,881.5	1,959.9	2,253.9
	대동	6,563.0	7,069.7	7,745.0	8,420.7	8,758.2	9,940.2
	양지	4,805.4	5,103.6	5,581.0	5,998.8	6,177.7	7,072.7
금강 상류	고당	1,868.4	2,179.6	2,490.7	2,801.9	3,113.4	3,424.7
	봉곡	5,700.3	6,651.7	7,599.5	8,550.8	9,470.0	10,449.9
	송호	3,479.0	4,058.7	4,638.5	5,218.4	5,798.2	6,378.1
	천내	1,222.1	1,426.5	1,629.8	1,833.9	2,037.3	2,241.3
	어재	836.8	976.8	1,116.0	1,255.8	1,379.7	1,535.1
	신촌	1,653.1	1,929.2	2,204.7	2,479.9	2,755.8	3,031.4
	수통	1,153.1	1,345.0	1,537.6	1,729.3	1,921.7	2,113.9
	방우	1,959.2	2,285.1	2,612.2	2,938.2	3,265.1	3,591.1
	후도	1,788.7	2,088.4	2,386.2	2,683.9	2,982.3	3,279.3
	전도	3,742.4	4,365.4	4,988.4	5,611.3	6,234.9	6,857.4
	대유	1,286.7	1,502.5	1,716.8	1,931.0	2,145.7	2,360.8
미호천	강외	5,590.2	5,990.7	6,391.3	6,792.0	6,992.3	7,660.0
갑천	신대1	1,645.3	1,919.4	2,193.5	2,467.3	2,742.0	3,016.1
	가수원2	209.7	244.4	279.4	314.2	349.3	384.2
계	계	79,251.70	86,910.20	95,587.60	104,066.80	110,364.30	121,404.30

다. 경제성 분석결과

앞에서 구해진 편익, 비용 결과를 가지고 다음의 기본 전제하에 경제성 분석을 수행하였다. 분석기간은 일반적인 공공사업에서와 마찬가지로 50년으로 하였으며, 치수사업의 할인율은 『예비타당성조사 일반지침의 수정·보완(제4판)』에서 제시한 30년까지는 5.5%, 이후 50년까지는 4.5%를 적용하였다.

경제적 타당성을 평가하는 지표로서 비용과 편익의 현재가치에 따라 순현재가치(NPV; Net Present Value), 편익・비용비(B/C; Benefit-Cost ratio), 내부수익률(IRR; Internal Rate of Return)을 산정하여 제시하였다. 그 결과는【표 7.5-15】와 같다.

【표 7.5-15】 지구별 유량규모별 경제성 평가지표

하천명	지구명	빈도 (년)	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	경제성분석결과			비고
					B/C	NPV	IRR	
금강 하류	마서지구	20년	850	292	0.344	-558	-	
		30년	859	817	0.952	-42	-0.028	
		50년	867	1,182	1.363	315	-0.008	
		80년	877	1,358	1.549	481	-0.001	
		100년	885	1,577	1.781	692	0.007	
		200년	894	1,664	1.862	770	0.010	
	성덕지구	20년	4,406	681	0.154	-3,725	-	
		30년	4,448	1,911	0.430	-2,537	-	
		50년	4,490	2,766	0.616	-1,724	-0.058	
		80년	4,533	3,176	0.701	-1,357	-0.048	
		100년	4,575	3,689	0.806	-886	-0.038	
		200년	4,617	3,895	0.844	-722	-0.035	
	제성지구	20년	12,164	24,097	1.981	11,933	0.014	
		30년	12,545	67,847	5.408	55,302	0.093	
		50년	13,054	100,661	7.711	87,607	0.139	
		80년	13,562	117,592	8.671	104,030	0.159	
		100년	13,816	148,408	10.742	134,592	0.201	
		200년	14,579	160,734	11.025	146,155	0.207	
	유왕지구	20년	1,123	20	0.018	-1,103	-	
		30년	1,162	64	0.055	-1,098	-	
		50년	1,214	102	0.084	-1,112	-	
		80년	1,265	122	0.097	-1,143	-	
		100년	1,291	152	0.118	-1,139	-	
		200년	1,368	167	0.122	-1,201	-	

【표 7.5-15(계속)】 지구별 유량규모별 경제성 평가지표

하천명	지구명	빈도 (년)	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	경제성분석결과			비고
					B/C	NPV	IRR	
금강 하류	간대지구	20년	186	36	0.192	-150	-	
		30년	195	119	0.612	-76	-0.059	
		50년	206	454	2.205	248	0.020	
		80년	217	707	3.261	490	0.046	
		100년	221	1,160	5.241	939	0.088	
		200년	237	1,424	6.015	1,187	0.104	
	정고2지구	20년	691	410	0.594	-281	-	
		30년	735	1,276	1.736	541	0.006	
		50년	805	2,298	2.853	1,493	0.037	
		80년	859	2,825	3.290	1,966	0.047	
		100년	885	3,505	3.960	2,620	0.062	
		200년	974	3,956	4.062	2,982	0.064	
	옥룡지구	20년	629	4,268	6.789	3,639	0.120	
		30년	691	12,301	17.815	11,610	0.356	
		50년	779	18,780	24.103	18,001	0.504	
		80년	850	22,332	26.276	21,482	0.557	
		100년	885	26,909	30.401	26,024	0.661	
		200년	1,000	29,057	29.044	28,057	0.627	
	소학지구	20년	6,549	11,753	1.794	5,204	0.010	
		30년	7,123	32,916	4.621	25,793	0.080	
		50년	7,860	55,816	7.101	47,956	0.132	
		80년	8,597	71,357	8.301	62,760	0.157	
		100년	8,924	93,708	10.500	84,784	0.204	
		200년	9,988	102,902	10.302	92,914	0.199	
	마암지구	20년	933	2,703	2.897	1,770	0.022	
		30년	1,040	7,572	7.279	6,532	0.094	
		50년	1,160	11,267	9.711	10,107	0.131	
		80년	1,280	13,184	10.300	11,904	0.139	
		100년	1,333	15,625	11.719	14,292	0.160	
		200년	1,507	16,765	11.128	15,258	0.152	

【표 7.5-15(계속)】 지구별 유량규모별 경제성 평가지표

하천명	지구명	빈도 (년)	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	경제성분석결과			비고
					B/C	NPV	IRR	
금강 하류	원봉지구	20년	1,814	712	0.392	-1,102	-	
		30년	2,006	2,006	1.000	-	-0.024	
		50년	2,246	3,627	1.615	1,381	0.003	
		80년	2,486	4,421	1.779	1,935	0.009	
		100년	2,582	5,487	2.126	2,905	0.019	
		200년	2,917	5,942	2.037	3,025	0.017	
	석삼지구	20년	2,131	1,057	0.496	-1,074	-	
		30년	2,329	2,972	1.276	643	-0.010	
		50년	2,639	5,870	2.224	3,231	0.022	
		80년	2,893	8,036	2.778	5,143	0.037	
		100년	3,006	11,258	3.746	8,252	0.059	
		200년	3,429	13,195	3.848	9,766	0.061	
	반곡2지구	20년	1,222	118	0.097	-1,104	-	
		30년	1,346	331	0.246	-1,015	-	
		50년	1,540	793	0.515	-747	-	
		80년	1,700	1,257	0.740	-443	-0.044	
		100년	1,770	2,091	1.181	321	-0.016	
		200년	2,036	2,741	1.346	705	-0.009	
	대동지구	20년	4,827	183	0.038	-4,644	-	
		30년	5,174	645	0.125	-4,529	-	
		50년	5,636	1,132	0.201	-4,504	-	
		80년	6,098	1,376	0.226	-4,722	-	
		100년	6,329	1,773	0.280	-4,556	-	
		200년	7,138	2,095	0.293	-5,043	-	
	양지지구	20년	4,431	67	0.015	-4,364	-	
		30년	4,694	198	0.042	-4,496	-	
		50년	5,116	311	0.061	-4,805	-	
		80년	5,486	413	0.075	-5,073	-	
		100년	5,644	705	0.125	-4,939	-	
		200년	6,435	944	0.147	-5,491	-	

【표 7.5-15(계속)】 지구별 유량규모별 경제성 평가지표

하천명	지구명	빈도(년)	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	경제성분석결과			비고
					B/C	NPV	IRR	
금강 상류	고당지구	20년	3	2,234	0.001	-2,231	-	
		30년	24	2,605	0.009	-2,581	-	
		50년	44	2,977	0.015	-2,933	-	
		80년	53	3,349	0.016	-3,296	-	
		100년	66	3,722	0.018	-3,656	-	
		200년	79	4,094	0.019	-4,015	-	
	봉곡지구	20년	205	5,934	0.035	-5,729	-	
		30년	1,742	6,925	0.252	-5,183	-	
		50년	2,480	7,910	0.314	-5,430	-	
		80년	2,717	8,901	0.305	-6,184	-	
		100년	3,029	9,837	0.308	-6,808	-	
		200년	3,174	10,878	0.292	-7,704	-	
	송호지구	20년	58	4,718	0.012	-4,660	-	
		30년	508	5,504	0.092	-4,996	-	
		50년	721	6,290	0.115	-5,569	-	
		80년	1,009	7,077	0.143	-6,068	-	
		100년	1,384	7,863	0.176	-6,479	-	
		200년	1,677	8,649	0.194	-6,972	-	
	천내지구	20년	10	1,469	0.007	-1,459	-	
		30년	84	1,715	0.049	-1,631	-	
		50년	124	1,959	0.063	-1,835	-	
		80년	138	2,205	0.063	-2,067	-	
		100년	159	2,449	0.065	-2,290	-	
		200년	170	2,695	0.063	-2,525	-	
	어재지구	20년	6	1,064	0.006	-1,058	-	
		30년	50	955	0.052	-905	-	
		50년	76	1,091	0.070	-1,015	-	
		80년	85	1,228	0.069	-1,143	-	
		100년	96	1,342	0.072	-1,246	-	
		200년	105	1,501	0.070	-1,396	-	

【표 7.5-15(계속)】 지구별 유량규모별 경제성 평가지표

하천명	지구명	빈도(년)	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	경제성분석결과			비고
					B/C	NPV	IRR	
금강 상류	신촌지구	20년	312	2,233	0.140	-1,921	-	
		30년	2,914	2,605	1.118	309	-0.006	
		50년	4,401	2,978	1.478	1,423	0.011	
		80년	4,956	3,349	1.480	1,607	0.011	
		100년	5,743	3,722	1.543	2,021	0.014	
		200년	6,207	4,094	1.516	2,113	0.013	
	수통지구	20년	5	1,334	0.004	-1,329	-	
		30년	49	1,556	0.031	-1,507	-	
		50년	71	1,779	0.040	-1,708	-	
		80년	79	2,001	0.039	-1,922	-	
		100년	90	2,224	0.041	-2,134	-	
		200년	96	2,446	0.039	-2,350	-	
	방우지구	20년	881	2,474	0.356	-1,593	-	
		30년	7,428	2,885	2.574	4,543	0.050	
		50년	10,069	3,299	3.053	6,770	0.064	
		80년	10,873	3,710	2.931	7,163	0.061	
		100년	11,882	4,123	2.882	7,759	0.059	
		200년	12,310	4,535	2.715	7,775	0.054	
	후도지구	20년	15	2,023	0.007	-2,008	-	
		30년	365	2,363	0.154	-1,998	-	
		50년	642	2,700	0.238	-2,058	-	
		80년	841	3,036	0.277	-2,195	-	
		100년	1,158	3,374	0.343	-2,216	-	
		200년	1,447	3,709	0.390	-2,262	-	
	전도지구	20년	26	3,561	0.007	-3,535	-	
		30년	253	3,275	0.077	-3,022	-	
		50년	457	3,742	0.122	-3,285	-	
		80년	525	4,209	0.125	-3,684	-	
		100년	618	4,677	0.132	-4,059	-	
		200년	688	5,143	0.134	-4,455	-	

【표 7.5-15(계속)】 지구별 유량규모별 경제성 평가지표

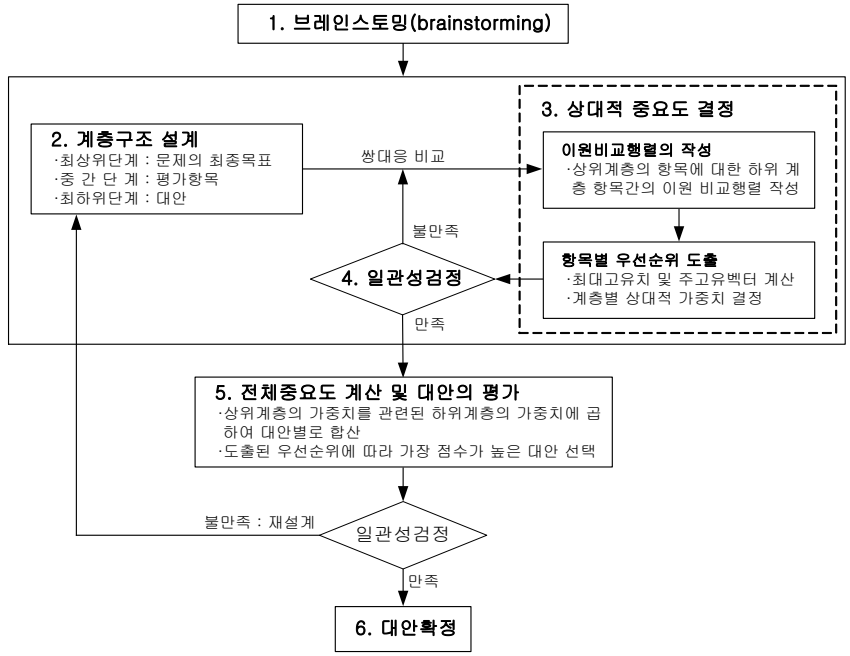
하천명	지구명	빈도(년)	총편익의 현재가치	총비용의 현재가치	경제성분석결과			비고
					B/C	NPV	IRR	
금강 상류	대유지구	20년	24	1,494	0.016	-1,470	-	
		30년	193	1,745	0.110	-1,552	-	
		50년	257	1,994	0.129	-1,737	-	
		80년	278	2,242	0.124	-1,964	-	
		100년	305	2,492	0.122	-2,187	-	
		200년	318	2,742	0.116	-2,424	-	
미호천	강외지구	20년	-	-	-	-	-	
		30년	-	-	-	-	-	
		50년	-	-	-	-	-	
		80년	-	-	-	-	-	
		100년	6,455	105,365	16.323	98,910	0.329	
		200년	7,045	148,891	21.134	141,846	0.440	
갑천	신대1지구	20년	13	739	0.017	-726	-	
		30년	328	862	0.380	-534	-	
		50년	464	986	0.470	-522	-	
		80년	552	1,109	0.498	-557	-	
		100년	663	1,232	0.539	-569	-	
		200년	718	1,355	0.530	-637	-	
	가수원2지구	20년	51	77	0.664	-26	-	
		30년	721	90	8.007	631	0.051	
		50년	1,067	103	10.357	964	0.071	
		80년	1,187	116	10.245	1,071	0.070	
		100년	1,365	129	10.595	1,236	0.073	
		200년	1,468	142	10.369	1,326	0.071	

라. 투자우선순위 결정

금회 투자우선 순위 결정은 『치수사업 경제성분석 방법 연구, 2004, 건설교통부』에서 제시한 다기준의사결정법(Multi-Criteria Decision Marking) 중 계층화 분석과정(AHP : Analytic Hierarchy Process) 기법을 이용하여 분석하였으며, 자세한 내용은 다음과 같다.

▮ AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법

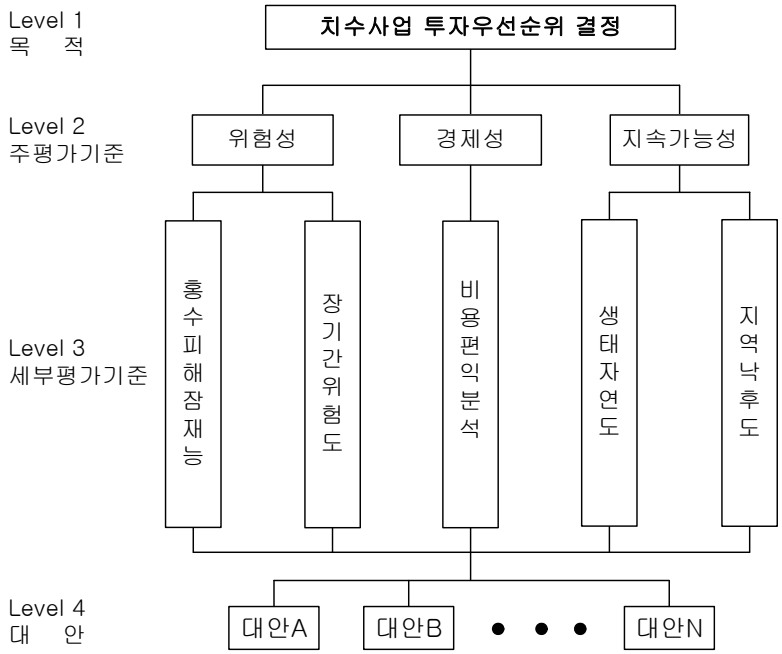
AHP는 의사결정의 전 과정을 다수의 계층(level)으로 설계한 후, 계층별 기준 및 대안들의 중요도를 서로 비교하는 쌍대응비교법(paired comparisons method)에 의해 단계별로 평가함으로써 최종적인 의사결정에 이르는 것을 지원하는 다기준의사결정기법의 하나로, 1970년대 초 Thomas L. Saaty에 의해 개발되었으며, 분석과정은【그림 7.4-8】과 같다.



【그림 7.5-8】 AHP기법의 분석과정

▮ AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법의 평가기준

AHP 기법은 3개의 주평가 기준과 5개의 세부평가 기준으로 구분하여 평가한다. 주평가 기준은 경제성, 위험성, 지속가능성으로 분류하며, 경제성 기준은 B/C를 위험성 기준은 홍수피해잠재능(PFD : Potential Flood Damage)과 장기간 위험도(long term risk)를 세부평가 기준으로 선정하였다. 또한 지속가능성 기준에서는 생태자연도와 지역낙후도를 세부평가 기준으로 선정하였으며 AHP 기법에 의한 투자우선순위 계층도는 【그림 7.5-9】와 같고 세부적인 평가기준은 【표 7.5-16】과 같다.



【그림 7.5-9】 치수사업 투자우선순위 결정을 위한 계층도

【표 7.5-16】 평가기준의 요약

주평가기준	세부평가기준	설 명
1. 경제성	1. 비용·편익 분석	• 사업의 경제적 비용과 효과를 분석 • 비용편익분석이 높다는 것은 경제적 효율성이 높다는 것을 의미
2. 위험성	1. 홍수피해 잠재능	• 지역간 잠재적 홍수피해 취약정도를 평가 • 홍수피해 잠재능이 높은 지역은 홍수로 인해 피해를 받을 수 있는 가능성이 높은 지역을 의미
	2. 장기간 위험도	• 홍수방어능력 평가로서 어떤 특정 기간 동안 목표수위를 한번 이상 초과할 확률로 평가 • 위험도가 높을수록 범람의 위험이 높은 지역
3. 지속가능성	1. 생태자연도	• 생태적 지속가능성을 평가하기 위한 지표로서 하천의 자연성와 주변생태적 가치를 평가
	2. 지역낙후도	• 사회적 지속가능성을 평가하기 위한 지표로서 각 지역의 낙후도를 상대 평가 • 지역균형개발 측면에서의 사업의 필요성

○ 경제성

경제성 항목은 전통적으로 가장 중요하게 취급되는 평가기준으로 사업들의 비용과 효과를 분석하여, 투자의 최적화를 기하고 우선순위를 정할 객관적인 기준의 하나이다. 금회 분석에서 경제성 항목은 편익·비용비(B/C)를 이용하여 분석하였다.

○ 위험성

수자원 사업과 같은 대규모 투자사업은 1차적으로 경제적 효율성이 판단 기준이 되지만 공공성이 강한 측면으로 인해 형평성을 고려하지 않을 수 없다. 즉, 홍수로 인한 피해의 가능성이 높은 지역에 대해서는 지리적 위치나 경제적 또는 정치적 능력에 상관없이 기본적으로 국가가 보장해 주어야 할 안전은 확보되어야 한다는 것이다. 이에 본 과업에서는 투자우선순위 결정 시 홍수피해 밀도가 높은 피해중심 지역을 고려하기 위하여 홍수피해잠재능과 장기간위험도를 세부평가 기준으로

선정하였다.

・홍수피해잠재능

『수자원장기종합계획, 2000, 건설교통부』에서 사용된 홍수피해잠재능을 이용 하여 분석하였다.

・장기간 위험도

장기간 위험도는 특정기간 n동안 정해진 용량을 한 번 이상 초과할 확률로 정의되며, 장기간 위험도 산정식은 아래와 같다.

$$R = 1-[1-P(X \geq x_{Capacity})]^n$$

여기서 $P(X \geq x_{Capacity})$는 확률변수 X(최대수위 또는 유량)가 특정용량를 초과할 확률을 가리키고, R은 n기간 동안 특정용량를 초과하는 사상 X가 한 번 이상 발생할 확률을 나타낸다.

○ 지속가능성

수자원 관리에서의 지속가능성이란 생태적 지속성, 사회적 지속성, 경제적 지속성으로 나눌 수 있다. 본 과업에서는 생태적 지속가능성을 평가하기 위한 항목으로 환경부의 생태자연도 등급을 이용하였으며, 사회적 지속가능성의 평가를 위해서는 한국개발연구원(KDI, Korea Development Institute)에서 예비타당성 평가를 위해 개발한 지역낙후도 지수를 이용하였다. 그러나 경제적 지속성은 경제성 기준과 그 내용이 중복되기 때문에 지속가능성 기준에서는 생략하였다.

・생태자연도

생태자연도는 일정지역에 대하여 자연경관 및 생물상의 희귀성, 고유성, 풍부성 및 지역대표성을 고려하여 각각의 생태계(산림, 하천, 도시, 농지, 호소, 해양)에 대한 가치를 등급화 한 것으로 "자연환경보전법"에 따라 1~3등급으로 구분하여 1/25,000 축척의 지도에 그 분포상황을 주제도로 표현한 것이다. 생태자연도의 구분기준은 【표 7.5-17】과 같다.

【표 7.5-17】 생태자연도 등급기준

생태자연도 등급	기 준 (자연환경보전법 제 34조)
1등급	• 멸종위기야생종・식물 또는 보호야생동・식물의 주된 서식지・도래지 및 주요 이동통로가 되는 지역 • 생태계가 특히 우수하거나 경관이 수려한 지역 • 생물의 지리적 분포한계에 위치하는 생태계 지역 또는 주요식생의 유형을 대표하는 지역 • 생물다양성이 특히 풍부한 지역 • 자연원시림 또는 이에 가까운 산림 및 고산초원 • 자연상태 또는 이에 가까운 하천・호소・강하구・갯벌 및 해양
2등급	• 1등급 기준에 준하는 지역으로서 장차 보전의 가치가 있는 지역 • 1등급 권역의 외부지역
3등급	• 1등급 권역, 2등급 권역 및 별도관리지역으로 분류된 지역외의 지역 • 개발 또는 이용의 대상이 되는 지역
별도관리지역	• 산림법 제67조제1항의 규정에 의한 천연보호림 • 자연공원법 제2조제1항의 규정에 의한 자연공원 • 문화재보호법 제6조의 규정에 의하여 천연기념물로 지정된 지역 • 조수보호 및 수렵에 관한 법률 제4조제1항의 규정에 의한 조수보호구 • 국토이용관리법시행령 제7조제2호의 규정에 의한 수산자원보전

【주】제2차 자연환경종합 GIS-DB 구축사업 완료보고서, 2002, 환경부

・지역낙후도

지역낙후도는 국토의 균형적 발전을 고려하기 위한 기준으로, 본 과업에서는 한국개발연구원(KDI)에서 예비타당성 평가를 위해 개발한 지역낙후도 지수를 이용하였다. 지역낙후도의 산정지표는【표 7.5-18】과 같다.

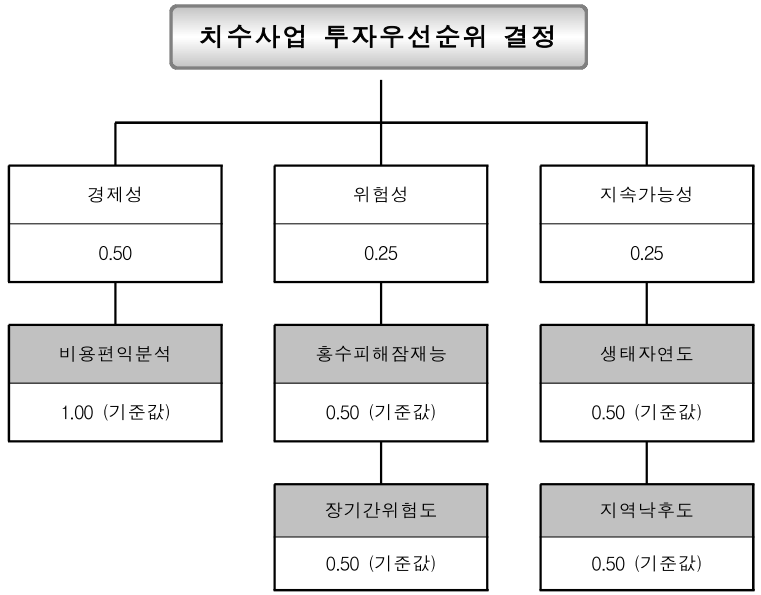
【표 7.5-18】 지역낙후도 선정지표

부 문	지표항목	측 정 방 법	자 료 출 처
인 구	인구증가율	최근 5년간 연평균 인구증가율	통계청, 시·군·구 주요통계지표
산 업	제조업 종사자비율	(제조업종사자수/인구)×100	각 시도, 사업체 기초통계조사 보고서
지역 기반시설	도 로 율	(법정도로연장/행정구역면적)×100	통계청, 시·군·구 주요통계지표
교 통	승용차 등록대수	(승용차등록대수/인구)×100	통계청, 시·군·구 주요통계지표
보건 사회보장	인구당 의사수	(의사 수/인구)×100	통계청, 시·군·구 주요통계지표
	노령화 지 수	(65세이상/0-14세 인구)×100	통계청, 시·군·구 주요통계지표
행·재정 기 타	재정자립도	(지방세＋세외수입/일반회계 세입총계)×100 ; 최근 3년간 평균	행정자치부, 지방재정연감
	도시적 토지이용 비 율	지목상(대지＋공장용지＋학교용지) /행정구역 면적］×100	한국감정원, 지적통계연보

【주】 수자원(댐)부문사업의 예비타당성조사 표준지침 연구(제3판), 2003, 한국개발연구원

○ 가중치의 산정

각 항목별 가중치는 기존의 연구사례 등을 종합적으로 고려하여 경제성과 위험성 및 지속가능성에 대해 각각 0.5 : 0.25 : 0.25씩 가중치를 부여하였다. 또한 위험성의 세부기준인 홍수피해 잠재능과 장기간 위험도는 각각 위험의 효율성과 위험의 형평성을 나타낸다고 할 수 있어 이 두 가지 기준의 중요도에 대한 차별성을 명확하게 구분하기 어려워 동일하게 부여하였다. 지속가능성의 세부기준인 생태자연도와 지역낙후도는 각각 생태적 지속성과 사회적 지속성을 나타내는 기준으로 각각 동일하게 가중치를 부여하였다. 최종적으로 결정된 각 항목별 가중치는【그림 7.5-10】과 같다.



【그림 7.5-10】 사전가중치의 부여

○ 투자우선순위 선정

금회 과업구간내 개수계획에 대해 상기의 방법에 의해 산정한 AHP(Analytic Hierarchy Process) 기법을 이용하여 투자우선순위를 결정하였다. AHP 방법의 각 항목별 지수중 경제성 지표의 경우 금회 분석한 B/C를 이용하여 분석하였고, 홍수피해 잠재능은 『수자원장기종합계획, 2000, 건설교통부』에서 분석한 지수를 이용하였으며, 장기간 위험도는 금회 대상계획 빈도의 연초과확률을 이용하여 산정하였다. 또한 생태 자연도는 환경부의 국토환경지도를 이용하여 분석하였고, 지역낙후도는 『수자원장기종합계획, 2000, 건설교통부』에서 제시한 자료를 이용하여 분석하였다.

투자우선순위 산정결과【표 7.5-19】및【표 7.5-20】에서 보는 바와 같이 대부분의 항목이 비슷한 경향을 나타내는 것으로 분석되었으며, 하천별 사업의 투자우선순위는 경제성분석 결과에 의해 가장 크게 영향을 받아 결정되었다고 할 수 있다.

【표 7.5-19】 지구별 가중치 산정결과

하천명	지구명	연장 (m)	사업비 (백만원)	경제성	위험성		지속가능성		비고
				B/C	홍수피해 잠재능	장기간 위험도	생 태 자연도	지 역 낙후도	
금강 하류	마서	240	979.9	1.781	0.5814	0.634	1등급	119	100년
	성덕	1,140	5,032.5	0.806	0.5814	0.634	1등급	56	100년
	제성	3,445	15,203.4	10.742	0.5814	0.634	1등급	52	100년
	유왕	350	1,429.1	0.118	0.5814	0.634	1등급	131	100년
	간대	60	245.0	5.241	0.5814	0.634	3등급	131	100년
	정고2	240	979.9	3.960	0.4908	0.634	3등급	131	100년
	옥룡	240	979.9	30.401	0.4908	0.634	3등급	85	100년
	소학	2,220	9,485.0	10.500	0.4908	0.634	3등급	85	100년
	마암	360	1,958.1	11.719	0.4908	0.634	3등급	85	100년
	원봉	650	2,759.2	2.126	0.4908	0.634	3등급	85	100년
	석삼	765	3,697.4	3.848	0.4908	0.633	3등급	66	200년
	반곡2	480	2,253.9	1.346	0.4908	0.633	3등급	66	200년
	대동	1,560	8,758.2	0.280	0.4920	0.634	3등급	20	100년
	양지	1,430	6,177.7	0.125	0.6387	0.634	3등급	74	100년
금강 상류	고당	540	3,113.4	0.018	0.3687	0.634	3등급	126	100년
	봉곡	2,219	9,470.0	0.308	0.3436	0.634	3등급	126	100년
	송호	2,380	5,798.2	0.176	0.3436	0.634	3등급	126	100년
	천내	767	2,037.3	0.065	0.3436	0.634	3등급	115	100년
	어재	486	1,379.7	0.072	0.3436	0.634	3등급	115	100년
	신촌	790	2,755.8	1.543	0.3436	0.634	3등급	115	100년
	수통	475	1,921.7	0.041	0.3436	0.634	3등급	115	100년
	방우	748	3,265.1	2.882	0.3436	0.634	3등급	115	100년
	후도	1,640	2,982.3	0.343	0.3436	0.634	3등급	141	100년
	전도	3,260	6,234.9	0.132	0.3436	0.634	3등급	141	100년
	대유	1,213	2,145.7	0.122	0.1951	0.634	3등급	141	100년
미호천	강외	1,600	6,992.3	16.323	0.5894	0.634	3등급	74	100년
갑천	신대1	330	2,742.0	0.539	0.6292	0.634	3등급	20	100년
	가수원2	42	349.3	10.595	0.6292	0.634	3등급	20	100년

【표 7.5-20】 지구별 투자우선순위 평가결과

하천명	지구명	연장 (m)	사업비 (백만원)	경제성	위험성		지속가능성		가중치 적용 합계	투자 우선 순위	비고
				B/C (0.500)	홍수피해 잠재능 (0.125)	장기간 위험도 (0.125)	생 태 자연도 (0.125)	지 역 낙후도 (0.125)			
금강 하류	마서	240	979.9	0.43	0.91	1.00	0.50	0.91	0.629	9	
	성덕	1,140	5,032.5	0.29	0.91	1.00	0.50	0.43	0.498	12	
	제성	3,445	15,203.4	0.86	0.91	1.00	0.50	0.40	0.779	6	
	유왕	350	1,429.1	0.07	0.91	1.00	0.50	1.00	0.462	14	
	간대	60	245.0	0.71	0.91	1.00	1.00	1.00	0.846	3	
	정고2	240	979.9	0.64	0.77	1.00	1.00	1.00	0.792	5	
	옥룡	240	979.9	1.00	0.77	1.00	1.00	0.65	0.927	1	
	소학	2,220	9,485.0	0.79	0.77	1.00	1.00	0.65	0.820	4	
	마암	360	1,958.1	0.93	0.77	1.00	1.00	0.65	0.891	2	
	원봉	650	2,759.2	0.50	0.77	1.00	1.00	0.65	0.677	8	
	석삼	765	3,697.4	0.57	0.77	0.99	1.00	0.50	0.693	7	
	반곡2	480	2,253.9	0.36	0.77	0.99	1.00	0.50	0.586	10	
	대동	1,560	8,758.2	0.21	0.77	1.00	1.00	0.15	0.473	13	
	양지	1,430	6,177.7	0.14	1.00	1.00	1.00	0.56	0.517	11	
금강 상류	고당	540	3,113.4	0.09	1.00	1.00	1.00	0.89	0.532	11	
	봉곡	2,219	9,470.0	0.73	0.93	1.00	1.00	0.89	0.842	4	
	송호	2,380	5,798.2	0.64	0.93	1.00	1.00	0.89	0.796	5	
	천내	767	2,037.3	0.27	0.93	1.00	1.00	0.82	0.605	9	
	어재	486	1,379.7	0.36	0.93	1.00	1.00	0.82	0.650	8	
	신촌	790	2,755.8	0.91	0.93	1.00	1.00	0.82	0.923	2	
	수통	475	1,921.7	0.18	0.93	1.00	1.00	0.82	0.559	10	
	방우	748	3,265.1	1.00	0.93	1.00	1.00	0.82	0.968	1	
	후도	1,640	2,982.3	0.82	0.93	1.00	1.00	1.00	0.900	3	
	전도	3,260	6,234.9	0.55	0.93	1.00	1.00	1.00	0.764	6	
	대유	1,213	2,145.7	0.45	0.53	1.00	1.00	1.00	0.669	7	
미호천	강외	1,600	6,992.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.000	1	
갑천	신대1	330	2,742.0	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	0.750	2	
	가수원2	42	349.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.000	1	

지구별 가중치 및 투자우선순위 산정결과 대상지구 대부분에 걸쳐 위험성 지수 및 지속가능성 지수가 변별력이 없어, 경제성지표(B/C)가 지구별 가중치 산정에 가장 크게 영향을 미쳤으며, 제내지의 배후지 면적이 협소한 금강상류 유역의 경우 지구별 편익이 낮게 산정되어 이로 인해 B/C가 1이하인 지구가 대부분인 것으로 분석되었다.

그러나 치수사업의 시행여부는 경제성만으로 판단할 수 없는 공공의 이익 및 국민의 생명 보전과 관련이 있음을 고려할 때 이를 경제성 지표로만 판단하여 사업성이 충족되는 지구만을 선정하는 것은 바람직하지 못한 것으로 판단된다.

향후 치수사업을 시행하게 되면 사업계획에서 제외된 지구들에 대해서도 변화된 여건 등을 감안하고, 특히 지역 주민들의 의견을 충분히 수렴하여 사업시행에 대해 재검토를 하여야 할 것이다.

제 8 장 하천의 환경에 관한 사항

과거 우리나라는 치수와 이수관리 위주로 하천을 관리하여 왔으나 경제발전에 따라 산업화, 도시화가 급격히 진전됨에 따라 하천이 황폐해지게 되었다. 80년대 중반부터 국민소득의 증대와 더불어 국민들의 삶의 질 개선에 대한 열망 등으로 인해 하천환경에 대한 관심이 고조되고 있다. 그러나 지역에 따라 산발적으로 하천환경 개선 사업이 시행되면서 단순한 고수부지 정비나 하천복개, 주차장 건설 등의 개발로 하천환경을 오히려 악화시키고 있는 실정이다. 따라서 하천의 공간기능, 수질자정능력, 동식물 생태계 등을 고려하여 체계적인 하천환경에 대한 관리가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

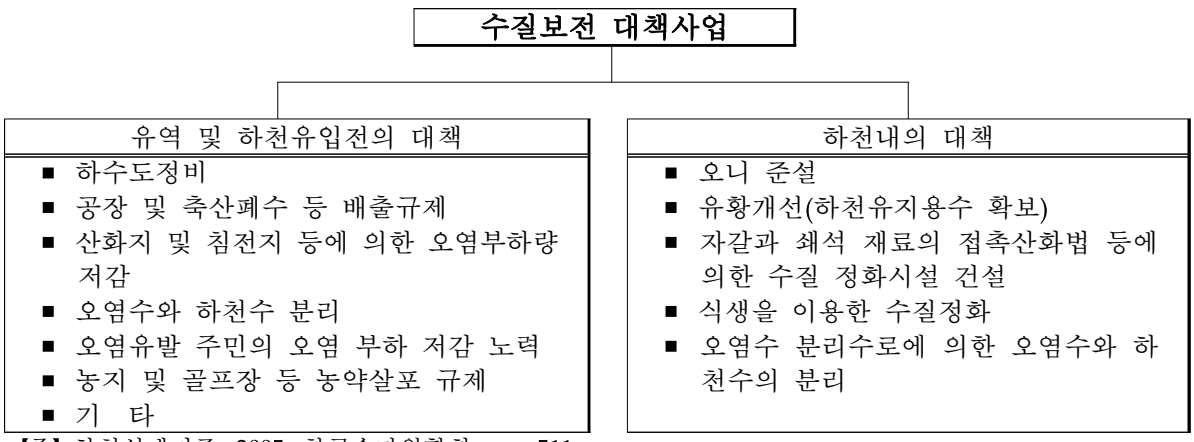
8.1 수환경 보전계획

8.1.1 기본 방향

하천 수변은 다양한 생물의 서식공간으로 가급적 자연 형태에 가깝게 보전·복원하는 것이 바람직하며, 이를 위해서는 먼저 수질을 보전하는 것이 중요하다.

수질을 보전하기 위해서는 첫째 하천으로 유입되는 오염원을 최소화하는 것이 무엇보다 중요하며, 이미 하천으로 유입된 오염물질은 하천의 자정능력을 최대화함으로서 수질을 개선할 수 있도록 하여야 한다.

하천수질 보전 및 개선을 위한 대책은 크게 유역 및 하천유입전의 대책, 하천내의 대책으로 구분되며, 각 대책의 내용을 도식화하면 다음과 같다.



【주】 하천설계기준, 2005, 한국수자원학회, pp. 511

【그림 8.1-1】 수질보전 대책

가. 유역 및 하천유입전의 대책

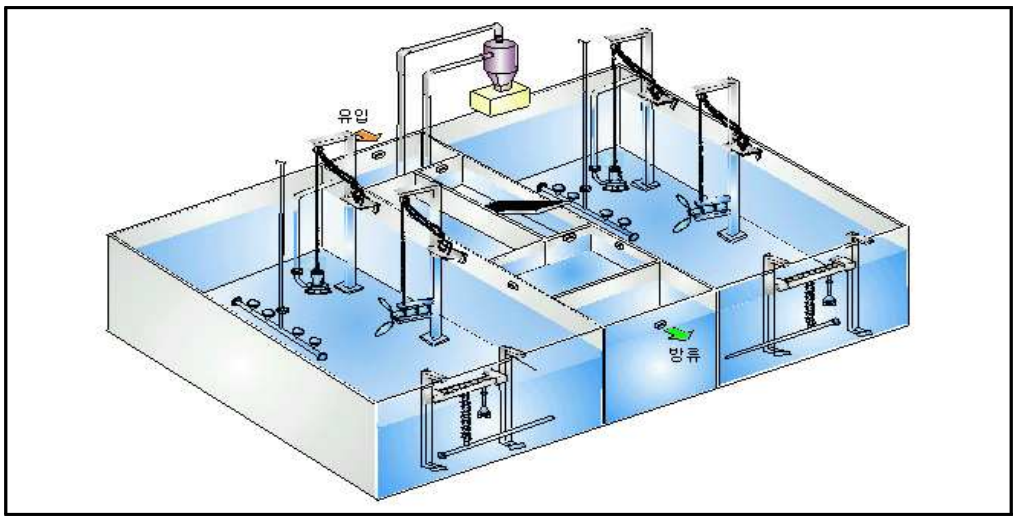
유역 및 하천유입전의 대책은 유역내 오염부하량의 배출을 억제하고, 발생된 하수가 하천으로 직접 유입되는 것을 차단함으로서 하천수질을 보전하고자 하는 대책으로 일반적으로 하수도정비 및 하수처리장 설치 등이 있다.

오염원은 크게 점오염원과 비점오염원으로 구분할 수 있는데, 하천의 경우 도심지나 취락지를 관류하게 되면 각종 생활하수의 직접방류로 인한 하천의 하수도화를 방지하기 위해서는 하수분류관거 및 차집처리시설 등이 필요하고, 농경지를 관류하거나 유역 내 축사가 있는 경우 비점오염원(토사, 비료, 농약, 가축분뇨, 병원균 등)이 하천으로 흘러드는 것을 방지하기 위해 가축분뇨를 무단방류하거나 야적하지 않도록 지도·단속하여야 하며 소단위 가축폐수 공동처리시설의 설치를 권장하고 비료와 농약 사용량을 감소시킬 수 있는 영농이 되도록 유도하여야 한다. 또한 하천 내 쓰레기, 폐전자제품, 폐타이어, 폐기 농산물 등의 불법투기를 단속·규제하고 행정 지도하여야 한다.

▮점오염원 유입방지책

○ 생활하수

하수처리 구역과 비하수처리 구역으로 구분하여 비하수처리 구역에서 발생되는 오염발생원 정화를 위해 간이 하수처리시설의 설치를 통한 유입방지 대책이 필요하다.



【그림 8.1-2】 마을하수처리장 처리계통 모식도

○ 공장폐수

폐수처리장의 방류수 수질에 대한 배출허용기준 강화 및 환경기초시설의 고도처리 방안을 도입토록 유도한다.

○ 축산폐수

규제대상 미만 축산사육농가에서 배출되는 축산폐수가 하천으로 유입되면 생활하수 및 공장폐수보다 그 발생량에 비해 오염부하량은 더 크게 발생시키는 특성을 지니고 있으므로 관리를 철저히 하여야 한다.

하천오염에 대한 인식부족으로 축산분뇨가 무단투기 및 방류될 수 있으므로 대국민 홍보를 통한 하천오염 유발 행위를 억제하도록 하고, 축산분뇨가 토지환원 등 토질개량제로 재이용되도록 유도하여야 한다.

▮비점오염원 유입방지책

비점오염원은 하천유역에 위치한 농경지 등에 살포된 비료, 농약, 퇴비 등이 강우로 인해 직·간접적으로 하천 내로 유입되어 오염을 발생시키는 것을 말한다. 특히 초기강우는 공기 중의 오염물질을 다량 함유할 뿐만 아니라, 이로 인한 비점오염원의 초기유출은 경우에 따라 매우 심각할 정도의 오염을 발생시킬 수 있다. 그러나 도심지와는 달리 농경지의 경우 초기강우에 대한 별도 처리가 사실상 어려운 실정이므로, 현실적인 비점오염원의 하천유입방지책은 농수로 등에 식생대를 조성하여 오염원 유입을 저감토록 하는 것이 적절한 방법이라 사료되며, 농촌지역에서의 비점오염원의 최소화 방안은 다음과 같이 제시할 수 있다.

○ 축산분뇨의 자원화 및 친환경농법 등을 통한 화학비료 사용 억제

○ 하천 인접지역 농경지 배수로에 습지정화시설 설치

○ 강우시 볏짚 등을 이용한 토양의 피복

○ 등고선 및 테라스형 경작

○ 오염물질 배출 위험지역의 이용억제

나. 하천내의 대책

하천내의 대책은 하상퇴적오니의 준설 등 오염물질의 직접적인 제거방법과 하천의 자정능력을 증대시키는 대책 등이 있다.

하천의 자정작용은 오염된 물이 깨끗한 상태로 되돌아가려고 하는 자연적 작용을 의미하여, 침전(precipitation), 표백(bleaching), 살균(sterilization), 폭기(aeration) 등 물리적 작용과 산화(oxidation), 응집(coagulation) 등 화학적 작용 및 분해(decomposition), 광합성(photosynthesis) 등 생물학적 작용 등이 있다. 기타 작용으로 오염물이 일시적으로 하천 내에서 억류·농축되거나 묽게 되어 물이 정화되거나 홍수유출로 바다로 이송되는 경우 등이 있다.

하천내에서 수환경을 보전하기 위한 대책은 준설, 정화시설 설치 등이 있으며, 자세한 내용은 다음과 같다.

▮준설

준설은 크게 골재 등의 토사 채취, 주운을 위한 항로유지, 하구폐쇄 방지 등을 주목적으로 하는 토목공학적 준설과 수질오염의 원인이 되는 퇴적물 제거를 목적으로 하는 환경공학적 준설로 나눌 수 있다. 하천의 수질을 개선하기 위한 준설은 환경공학적 준설을 의미하며, 골재 채취 등 토목공학적 준설은 오히려 하천환경에 악영향을 미칠 수도 있다.

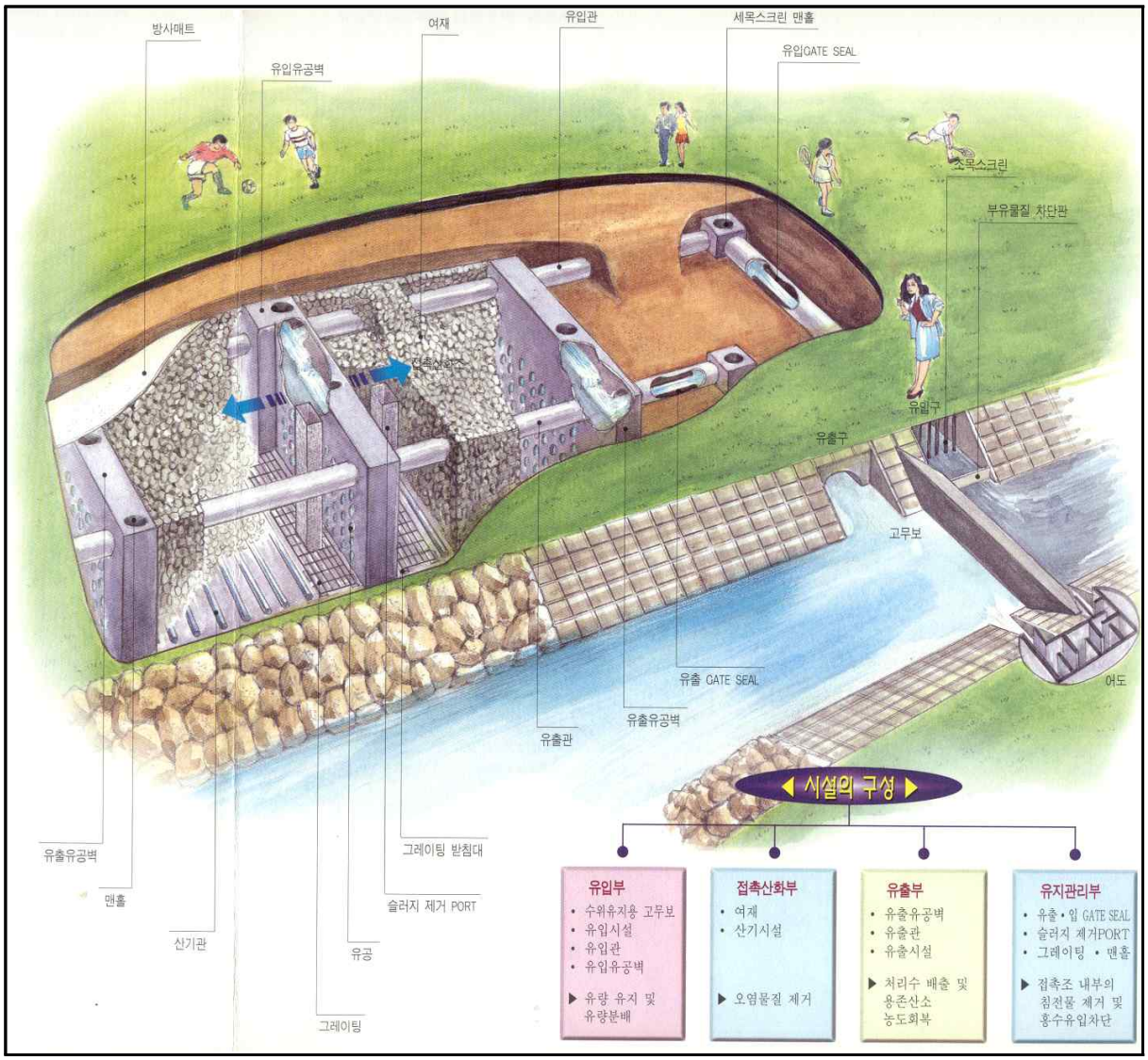
하상에 퇴적된 부패된 오니의 특성은 흑색 또는 암갈색을 띠며, 유기물 산화에 따른 용존산소의 소비량을 증가시키고 수생 생태계의 변화를 초래하여 수환경을 악화시킨다. 이러한 퇴적물질을 직접 제거하기 위해 준설을 실시한다.

준설은 쉬운 방법이기는 하지만 수질 개선 측면에서는 그 효과가 명확하지 않다. 준설되는 저질과 준설공법의 부적합 혹은 준설 저니의 처리 측면에서 충분한 효과를 거두지 못한 사례가 있어 공법의 선정에 있어 충분한 검토가 필요할 것으로 판단되며, 하천의 수질개선 방법으로는 권장되지 않고 있으므로 적용시 주의하여야 한다.

▮ 접촉산화법

자갈접촉산화법은 이미 국내에서도 학의천, 양재천 등 여러 곳에서 실용화되고 있는 방법으로 유기물(특히 BOD)농도가 높은 하천이나, 충분한 부지를 확보할 수 있는 하천에서 적용성이 높다. 문제점으로서 생물막의 증가에 의한 공극의 폐쇄, 탈리된 생물막의 유출, 생물분해를 유지하기 위한 DO 공급방식의 확립, 취기의 방지 등이 있으므로 적용시 고려하여야 한다.

접촉산화법은 유기물(BOD)의 제거 또는 감소가 주목적이므로 T-N, T-P 등의 영양염류가 잔존하여 처리수를 방류한 하천에서 부영양화 현상이 발생할 가능성도 있다.



【그림 8.1-3】 접촉산화 정화시설 설치 모식도

▮수생식물에 의한 수질정화

하천유역의 토지이용 증대에 따라 하천환경은 현저하게 변화되었고, 홍수소통의 치수 목적으로 저수로나 하도의 선형을 정비하고 하천제방을 축조하는 등 자연하천 추이대의 변화를 초래하여 수생식물에 의한 오염원 정화 및 유입완화 등의 기능이 상실되었다.

하천의 하안 등 추이대에 여러 수생식물을 보전·식재함으로써 수생식물의 생리특성을 활용하여 수중의 영양염류의 제거, 고형물의 침전·포집 등에 의해 수질을 정화시키는 방법이다.

▮생물학적 질소 제거(BNR)

질소는 미생물 세포의 근본적인 구성물질이므로 모든 순생산 과정에서 질소의 제거가 이루어지며, 이러한 동화작용을 이용한 방법과 질소의 산화작용을 이용한 질산화 방법 등이 있다.

▮생물학적 인 제거(BPR)

인 저장 박테리아에 의해 기질이 섭취되도록 혐기성 구역을 사용하는 방법으로 A/O공정, Side stream에서 제거되는 Phostrip 및 PL, 연속회분식 반응조(SBR) 등이 대표적인 방법이다.

▮기타 정화방법

기타 정화방법에는 수심이 얕고 자갈이 깔려 있는 하상에서 하천수가 하류로 유하하면서 수중의 오염물질이 자갈표면에 형성된 미생물막에 의해 흡착, 분해되거나 침전, 여과되는 원리를 이용한 Biomedia에 의한 접촉산화법, 수심과 체류시간에 따라 정화효과가 크게 달라지며 침전시설이나 폭기시설 설치 등의 유무에 따라서도 정화효과가 달라지고 동일한 시설에서도 유입수의 수질과 수온 등에 의해서도 효율이 달라지는 산화지 등이 있다.

하천정화기법을 작용방법 및 설치가능 장소 등에 따라 정리하면, 다음【표 8.1-1】과 같다.

【표 8.1-1】 하천정화기법

구 분	처리방법	설 치 장 소		
		하도	둔치	유수지
생물학적 방법	식 물 정 화		○	○
	접 촉 산 화	○	○	○
화학적 방법	중 화 처 리	○	○	○
물리학적 + 생물학적 방법	무폭기식 자갈 접촉 산화		○	○
	폭기식 자갈 접촉 산화		○	○
	산 화 지 (라 군)		○	○
	토 양 침 투		○	○
물리적 방법	준 설	○		
	토 양 침 투 법	○	○	○
	D C F 법	○	○	○
	보	○		
	정 화 용 수 도 입 (도수)	○		
	수 중 폭 기	○	○	○
	박 층 류	○		
	Micro - strainer	○	○	○

다. 과업대상 하천의 수질개선 방안 제시

금회 과업대상 하천의 수질현황을 조사한 결과 수질은 Ⅰ~Ⅲ 등급으로 나타났다. 수질이 양호한 지역의 수질유지와 수질개선을 위해서는 적절한 수질개선 방안을 강구하여야 할 것으로 판단된다. 다음은 본 과업 대상하천에서 적용 가능한 수질개선 방안이다.

▮점오염원

○ 생활하수 : 비시가화 지역에서 발생되는 오염발생원의 처리를 위해 오수처리 시설의 설치를 통한 유입방지 대책이 필요하다.

○ 축산폐수 : 축산폐수 처리시설을 설치하여 무단 방류되는 경우가 없도록 대국민 홍보, 의식개선 대책을 강구한다. 먼저 대상 하천의 유역은 비시가화 지역이므

로 산재해 있는 소규모 취락지구에 대하여 부락 단위별 마을하수도 건설을 추진하고, 소규모 및 단독 가옥 등에는 개별 오수처리시설 설치를 유도하며, 취락지와 더불어 산재되어 있는 가축사육시설의 축산폐수처리를 철저히 관리하고, 신규 수질오염 배출업체 허가를 지양하는 등 수질보전을 위한 대책을 수립하여야 한다. 또한, 가축사육시 사육두수별로 축산폐수 배출시설(허가 및 신고대상)을 철저히 관리하여 축산폐수의 무단방류로 인하여 하천이 오염되지 않도록 하고, 허가 및 신고 대상 미만의 가축사육 농가에 대하여도 축산폐수 처리시설을 설치토록 유도한다.

▮ 비점오염원

하천유역에 위치한 농경지 등에 살포된 비료, 농약 등이 강우로 인하여 직·간접적으로 하천내로 유입되어 오염을 발생시키는 비점오염원에 대해서는 농수로에 식생대를 조성하여 오염원 유입을 저감하도록 한다.

○ 강우시 비점오염 물질화되는 오염물질의 발생을 줄이기 위하여 나대지에 식생조성, 오수발생량 저감, 환경친화적 경작실시, 사업장의 원료·생산품 보관 철저 및 건설공사장의 철저한 관리 등의 노력을 기울여야 한다.

○ 거리·도로, 지붕, 주차장, 광장 등 지표면상의 오염물질은 주기적(특히, 강우전 및 겨울철에 내린 눈이 녹기 전 등)으로 제거하여 비점오염 물질로 유출되지 않도록 한다.

○ 강우로 인한 직접유출이 하천으로 유입되면 지표면상의 오염물질이 바로 하천에 유입되어 오염을 발생시키므로 강우(특히 초기강우)를 저류하거나 지하로 침투시킬 수 있는 시설을 설치하도록 한다.

○ 강우유출수의 하천유입부 등에 저류시설, 침투시설 등 적절한 비점오염물질 저감시설을 설치하여 초기 강우 유출수내의 오염물질을 제거한다.

8.1.2 수환경 보전 계획의 목표설정

수환경 보전을 위한 계획의 목표는 크게 수량 및 수질에 대한 목표설정으로 대별된다.

수량에 대한 목표는 친수성, 경관, 생태계 측면 등 각각에 대해 필요한 유량을 파악하고, 확보방안 등을 고려하여 하천의 정상적인 기능을 유지할 수 있도록 설정하는 하천유지유량을 목표로 설정해야 한다.

수질에 대한 목표는 일반적인 하천기준에 적합한 특히 생태계 서식에 적합한 공간과 물놀이 등 친수측면에서 적절하게 설정되어야 하며, 이를 위하여 현재의 수질현황을 파악하고, 장래수질을 예측하여 각종 하천 수질 개선을 위한 방안을 제시해야 할 것이다.

가. 목표 수질

본 과업대상 하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천은 장래 수경관의 조성 등 경관적인 역할 이외에도 수변 및 수상활동의 장으로 이용될 것이며 계획된 주요 수변 및 수상활동으로는 물놀이, 자연관찰, 수변산책 등을 들 수 있다. 따라서 하천의 수질은 이와 같은 활동에 적합하도록 유지되어야 할 것이며, 하천 수질의 유지관리를 위해서는 아래와 같은 목표 수질기준 설정이 필요하다.

▮생태계측면 수질 기준

수환경보전을 위한 생태계측면의 요구수질은 지표어종의 관찰이 가능할 수 있게끔 유지될 필요가 있으며 수질은 BOD 기준 5mg/ℓ이하의 수질 확보가 요구된다.

【표 8.1-2】 수질등급별 특성과 지표어종

구 분	Ⅰ등급	Ⅱ 등급	Ⅲ등급	Ⅳ등급
B O D	1ppm	3ppm	5ppm	8ppm
물의 색깔	수정같이 맑다	비교적 맑다	황갈색	먹 물
물의 냄새	없 다	없 다	없 다	고약한 냄새
지표 어종	버들치 등	피라미	붕어, 메기 등	실지렁이 물고기는 없다

【자료】 하천환경관리기법의 비교연구, 1991

▮경관측면 목표수질

경관측면에서 본 목표수질은【표 8.1-3】과 같으며, 이는 하천수질환경기준과 비교하면 Ⅱ등급 정도의 수질확보가 필요하다.

【표 8.1-3】경관측면 목표수질

구 분	S S	투시도	BOD	증발잔유물	색 도	탁 도
수 질	25㎎/ℓ이하	20㎝이상	5㎎/ℓ이하	200㎎/ℓ	-	-
물의색	20㎎/ℓ이하	20㎝이하	5㎎/ℓ이하	-	25도이하	10도이하
물의냄새	25㎎/ℓ이하	-	6㎎/ℓ이하	-	-	20도이하

【자료】하천환경관리기법의 비교연구, 1991

▮수생 동·식물에서 본 수질기준

하천공간의 수생 동·식물은 수질정화 및 수변환경 측면에서 중요하다. 특히 조류, 어류의 생식환경 조성과 관련하여 수생 동식물과 수질오염의 관계를 살펴보면,【표 8.1-4】와 같이, 수생식물과 수질의 관계에 있어 수생동물, 갑각류, 패류, 곤충, 어류 등이 다양하게 존재하는 DO 5ppm, BOD 5ppm정도가 적합하며 이는 수질환경기준 Ⅲ등급을 만족해야 한다.

【표 8.1-4】유기물질에 따른 수생 동·식물과 수질오염의 정도

구 분	부패수성	β중폐수성	α중폐수성	강폐수성
D O	10ppm	5ppm	2ppm	2ppm
B O D	3ppm	5ppm	8ppm	10ppm
황화수소	없다	없다	냄새가 나지 않음	강렬한 냄새
박테리아	100/cc	10만이하/cc	10만이상/cc	100만이상/cc
식 물	○ 수초빈약 ○ 부착미생물 다양	○ 수초, 부착조류등 다양	○ 수초, 부착조류 대량 발생	○ 수초는 없고 부착조류 출현
동 물	○ 어류곤충등 다양	○ 어류, 곤충, 폐류, 갑각류 다양	○ 갑각류, 곤충, 잉어, 붕어, 미꾸라지, 메기 등	○ 실지렁이 ○ 소수의 곤충 등 빈약

【자료】하천환경관리기법의 비교연구, 1991

▮친수환경측면 목표수질

환경부에서 제정한 위락시설에 있어 물과 직접 접촉하지 않는 경우에 대한 수질기준은 다음【표 8.1-5】에서 보는 바와 같이, 보트타기, 관광, 캠핑, 산보 등 물과 직접 저촉하지 않는 경우의 수질기준은 부유물질이나 불쾌한 냄새를 유발하지 않을 정도로만 규정하고 있고 구체적인 수질기준은 없으나 수영 등과 같이 물에 직접 접촉하는 경우에는 수질환경기준 Ⅱ등급 수역인 수영용수 기준치에 준하여 규정하고 있다.

【표 8.1-5】 위락용수 수질기준

위락활동	기 준 치	비 고
1.물과 직접 접촉 하지 않는 위락활동 (보트타기, 관광, 캠핑, 산보 등)	최소한 다음과 같은 물질이 없어야 함. ① 유분, 거품, 스컴(scum), 그리스(grease)등의 부유성 물질 ② 불쾌한 색깔, 냄새, 막을 유발하는 물질 ③ 심한 탁도를 유발하는 물질 ④ 침전하여 불쾌한 퇴적물을 형성하는 물질 ⑤ 불쾌한 수접 생물을 번식시키려는 물질 ⑥ 인체, 동식물 및 어류에 독성이 있거나 유해한 물질	
2.물과 직접 접촉하는 위락활동(수영, 물놀이, 수상스키 등)	1.의 기준 외에 다음기준에도 부합하여야 함. ① 대장균군수 1000MPN/100㎖이하 ② pH 6.5~8.5 ③ DO 5㎎/ℓ이상	수질환경기준의 수영용수기준치

【주】기타 유해물질은 하천수질 환경기준의 건강보호 기준치와 동일

나. 수질예측

금강, 미호천, 갑천 및 유등천의 수질예측결과는『4대강 살리기 사업에 따른 수질예측결과, 국립환경과학원』에 제시된 자료를 인용하여 제시하였다.

▮수질예측 모형 선택

○ 4대강 살리기 사업 전·후의 수질변화를 분석하고 예측하기 위해 가장 최신의 수리·수질 모델을 이용하여 모의

○ 4대강 본류구간은 최신 3차원 동적 수리·수질 모형(EFDC)과 유역모형(SWAT)를 이용하여 분석(18개 유역)

※ EFDC : Environmental Fluid Dynamics Code

※ SWAT : Soil and Water Assessment Tool

[모델선정 이유]

- ▸ 보 설치로 인한 연속적이고 복잡한 수리구조물 해석이 가능
- ▸ 하천 유량변화에 따른 갈수기 건천 조건에서 수질모의가 가능
- ▸ 강우 유출에 따른 오염물질의 거동 및 동적인 하천특성 모의가 가능

○ 본류 외 유역은 1차원 정적 수질모형(Qual-ko)을 활용(6개유역), 단, 현재 "좋은물" 달성유역은 모델에서 제외(5개 유역)

▮모형에 적용한 4대강 살리기 사업내용

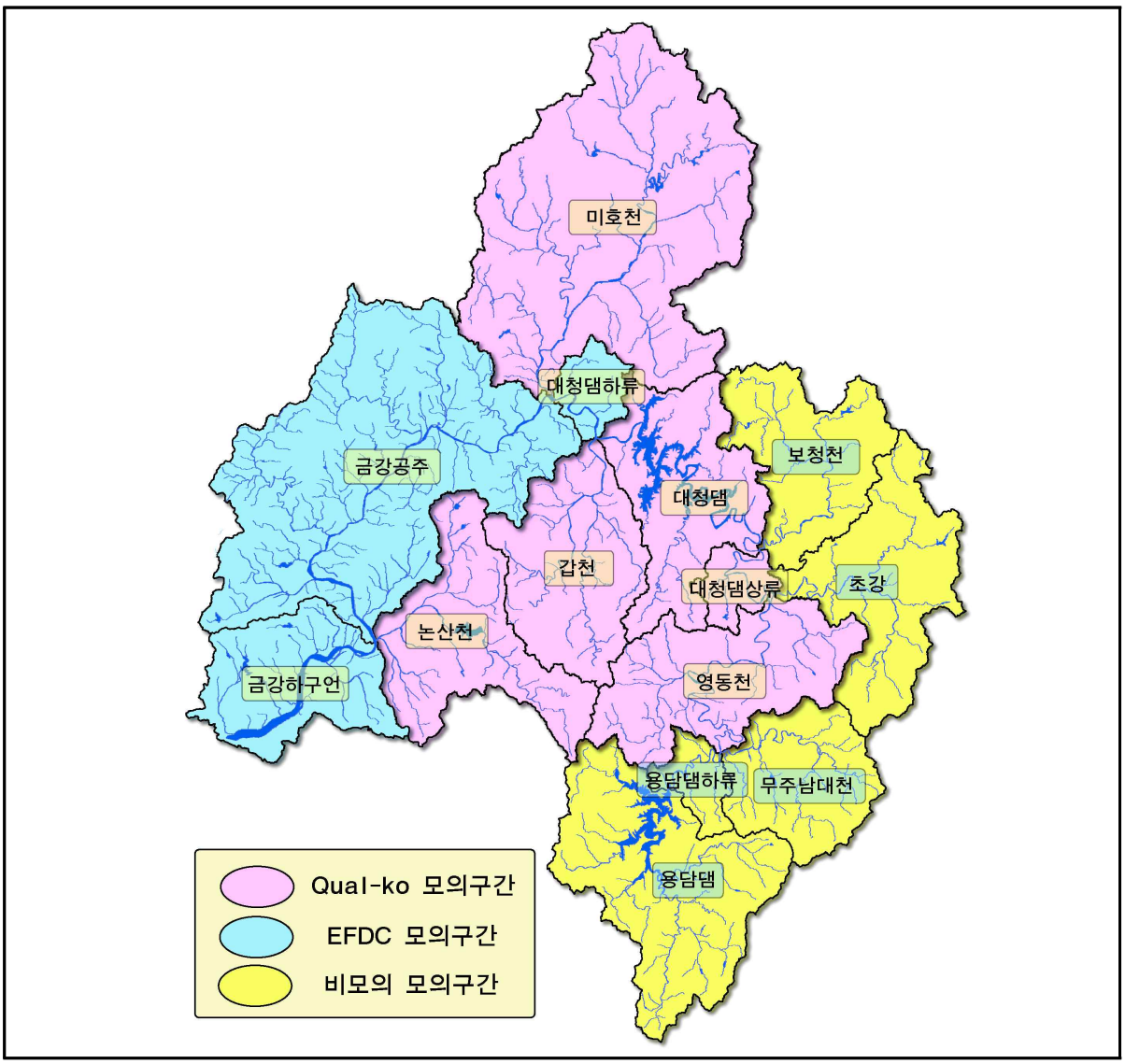
○ 보 설치 및 준설에 따른 하상·유량을 반영

- 금강 : 3개 보 설치, 평균 수심 2.4 ~ 7.9m

○ 농업용 저수지 증고 및 댐연결, 신규 댐(댐연결 포함) 건설 등을 반영

○ 금강 수질 모델링 모의구간

구분	1) EFDC모의구간	2) Qual-ko 추가구간	3) 비모의구간
금강	대청댐하류, 금강공주, 금강하구언	영동천, 대청댐 상류, 대청댐, 갑천, 미호천, 논산천	용담댐, 용담댐 하류, 무주남대천, 초강, 보청천
	3개	6개	5개



【그림 8.1-4】 수질모델링 모의구간 (금강)

▮모형에 적용한 수질개선대책 (4대강)

○ 오염도가 높은 34개 중점관리유역 집중관리를 위해 당초 물환경 계획('06~'15)의 '13~'15년 투자를 '12년으로 앞당겨 추진

※ ' 09.2월부터 유역환경청·지자체를 대상으로 신규 수요조사

- 하수처리시설 137개, 마을하수도 589개, 산업폐수처리 46개, 가축분뇨 29개소 신·증설, 하수관거 9,588km정비
- 흙탕물 저감(3개 지역), 농촌 둥범(50개), 습지(20개), 도시 유수지(22개), 빗물

침투시설(30개), CSOs 처리 등 비점대책 등

○ 34개 중점관리유역을 제외한 4대강 본류 32개 유역에 대해서는 당초 물환경 계획을 반영

○ 다만, 4대강 본류 66개 유역 전체에 대해 환경기초시설의 총인(TP) 등 방류수 기준을 강화

【표 8.1-6】 방류수 수질기준 개선(안)

구분	수질항목 (㎎/L)	현행	Ⅰ지역	Ⅱ지역	Ⅲ지역	비고
하수종말처리시설	BOD	10	5	5	10	( )동절기기준
	COD	40	20	20	40	
	TN	20(60)	20	20	20	
	TP	2(8)	0.2	0.3	0.5	
폐수종말처리시설	BOD	20(30)	10	10	20	'11～'12적용기준 ( )농공단지
	COD	40(40)	20	20	40	
	TN	40(60)	20	20	40	
	TP	4(8)	0.2	0.3	0.5	

【주】 (Ⅰ지역) : 상수원 관리지역(상수원보호구역, 수변구역 등)
(Ⅱ지역) : 상수원 관리지역을 제외한 34개 중점관리유역
(Ⅲ지역) : Ⅰ·Ⅱ지역을 제외한 4대강 유역

▮수질예측 결과

상기 제시한 조건(보 설치, 준설에 따른 하상·유량 및 수질개선대책 반영) 및 생태 하천복원 효과, 하천변 점용 농경지 철거 등의 수질개선효과를 고려하여 예측한 결과, 중권역 '갑천, 금강하구언, 미호천, 영동천'의 경우 좋은물 미달성 구간이나 '06년 현재수질 (BOD 농도 7.0㎎/L, 4.5㎎/L, 5.1㎎/L, 0.7㎎/L, T-P농도 1.268㎎/L, 0.139㎎/L, 0.397㎎/L, 0.034㎎/L) 대비 '12년 예측수질(BOD 농도 4.4㎎/L, 3.9㎎/L, 4.6㎎/L, 0.6㎎/L, T-P농도 0.264㎎/L, 0.103㎎/L, 0.326㎎/L, 0.030㎎/L)이 개선되는 것으로 분석되었으며, 중권역 '용담댐하류'는 현재 좋은물 달성구간으로 조사되었다.

또한, 중권역 '대청댐상류, 영동천'의 경우 좋은물 달성 구간으로 '06년 현재수질(BOD 농도 0.8㎎/L, 0.7㎎/L, T-P농도 0.028㎎/L, 0.034㎎/L) 대비 '12년 예측수질(BOD 농도 0.7㎎/L, 0.6㎎/L, T-P농도 0.024㎎/L, 0.030㎎/L)이 개선되는 것으로 분석되었다.

【표 8.1-7】 수질예측 결과

권역	중권역명	중권역 대표지점	'06년 현재수질		'12년 예측수질		좋은물 달성여부
			BOD	T-P	BOD	T-P	
금강 (14)	갑천※	갑천5-1	7.0	1.268	4.4	0.264	미달성
	금강공주※※	성동	3.1	0.177	2.4	0.128	달성
	금강하구언※※※	양화-1	4.5	0.139	3.9	0.103	미달성
	논산천※※	논산천4	3.3	0.236	2.9	0.173	달성
	대청댐※※※	현도	0.6	0.038	0.5	0.035	달성
	대청댐상류※※※	우산	0.8	0.028	0.7	0.024	달성
	대청댐하류※※※	청원-1	2.4	0.213	1.7	0.122	달성
	무주남대천	무주남대천-1	현재달성구간				달성
	미호천※	미호천6-1	5.1	0.397	4.6	0.326	미달성
	보청천	보청천4	현재달성구간				달성
	영동천※※※	영동	0.7	0.034	0.6	0.030	달성
	용담댐	용담댐1	현재달성구간				달성
	용담댐하류	용포	현재달성구간				달성
	초강	초강2	현재달성구간				달성

【주】 1. ※ : 중점관리 Ⅰ유역, ※※ : 중점관리Ⅱ유역, ※※※ : 중점관리Ⅲ유역
2. 추가 수질개선 효과 : 생태하천복원 효과, 보의 운영형태(가동보 등), 하천변점용 농경지 철거 등
3. 추가 수질악화 요인 : 추가개발, 예산 미확보 등

8.1.3 수량확보 대책

하천필요유량 산정 및 결정을 위하여 갈수량, 수질, 생태계(어류), 하천경관, 주운과 물놀이, 기타항목에 따라 일반적인 특성과 하천유황 사이의 관계를 조사하였다.

가. 생태계를 고려한 필요유량

하천 생태계에서 유량의 변화는 어류뿐만 아니라 하천의 모든 생태에 영향을 미친다. 특히 어류 서식처, 산란장소, 산란한 알 등에는 유량의 변화가 치명적인 영향을 미치기 때문에 하천관리유량 산정대상은 어류생태계를 고려하는 것이 일반적이며, 이에 따라 금회 하천관리유량 산정시 어류 서식처 보전을 위한 유량을 다음과 같이 추정하였다.

▮ 대표어종선정

하천관리유량 결정시 하천 내 서식하는 모든 종의 어류를 고려하는 것은 아직까지 어류에 대한 기초적인 연구부족으로 모든 생태계를 완전히 이해할 수 없어 불가능하며, 하천에 서식하는 모든 생물이 필요로 하는 수량을 공급하는 것이 이상적이기는 하나, 대표종을 선정해서 그것들이 살아가는데 지장이 없도록 유량을 조절하는 것이 현명한 방법이다.(『하천관리를 위한 어류서식처 구조에 관한 조사, 1995, 최기철』)

따라서, 대표어종과 대리어종을 선정하여 분석하였으며, 본 과업 대상구간의 대표어종은 붕어 및 피라미 인 것으로 조사되었다.

【표 8.1-8】 대표어종과 대리어종 일람표

구분 / 구역	대표어종	대 리 어 종	하천유형 (생태적분포)	비 고
열목어	독중개(59)	열목어(110), 산천어(113)	산지계류형	
버들치	버들치(4)	금강모치(36), 종개(37), 버들개(39)	산지계류형	
갈겨니	갈겨니(3)	참마자(20), 쉬리(21), 꺽지(28), 퉁가리(41), 은어(42), 배가사리(44), 자가사리(45)	중간계류형	
피라미	피라미(1)	돌마자(5), 긴물개(10), 돌고기(11), 모래무지(13), 동사리(16), 누치(22), 끄리(31)	중 류 형	적 용
붕 어	붕 어(2)	참붕어(8), 왜물개(12), 치리(15), 송사리(24), 잉어(40)	평지하류형	적 용
웅 어	밀 어(14)	꾹저구(34), 웅어(35), 검정망둑(43)	기수구역형	

【주】 ( ) 내 수치는 우리나라에서 출현빈도에 따른 민물고기 서열임

▮대표어종서식 환경

대표어종의 서식 환경은『하천관리를 위한 어류서식처 구조에 관한 조사, 1995, 최기철』 내용을 토대로 살펴보면,【표 8.1-9】에서 보는 바와 같이 붕어 및 피라미의 생태계 요구조건은 수질 2 ~ 3급수, 여름철 수온은 30 ℃ 이하, 월동 장소는 돌, 소, 바위밑 등으로 나타났다.

【표 8.1-9】주요어족의 생태적 요구조건

대표어종 대리어종	구역	표리	순위	수질	수온 (℃)	DO (ppm)	산란처	치어기 (月)	성장기 (月)	동면기 (月)	월동장소	BOD (ppm)	pH	비고
갈 겨 니	갈	표	3	2	25-	5+	민 여 울	7~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	6.5~7.5	
참 마 자	갈	리	20	2	25-	5+	민 여 울	7~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	7.0	
배가사리	갈	리	44	2	25-	5+	민 여 울	7~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	7.0	
피 라 미	피	표	1	2	30-	3+	민 여 울	7~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	7.0	○
돌 마 자	피	리	5	2	30-	3+	민 여 울	7~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	7.0	
긴 몰 개	피	리	10	2	30-	3+	민여울,수초	7~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	7.0	
돌 고 기	피	리	11	2	30-	3+	돌	7~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	7.0	
모래무지	피	리	13	2	30-	3+	모 래	7~10	4~10	11~3	돌,모래속	2.5~5	7.0	
동 사 리	피	리	16	2	30-	3+	돌	6~10	4~10	11~3	돌,소	2.5~5	7.0	
누 치	피	리	22	2	30-	3+	민 여 울	6~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	7.0	
끄 리	피	리	31	2	30-	3+	민 여 울	7~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	2.5~5	7.0	
붕 어	붕	표	2	3	30-	2+	여울, 수초	6~10	4~10	11~3	돌,뻘	5~10	7.0	○
참 붕 어	붕	리	12	3	30-	2+	돌, 수초	6~10	4~10	11~3	돌,소,바위밑	5~10	7.0	
왜 몰 개	붕	리	8	3	30-	2+	소	7~10	4~10	11~3	해감,뻘	5~10	6~7	
치 리	붕	리	15	3	30-	2+	민 여 울	7~11	4~10	11~3	돌,바위밑	5~10	6~7	
송 사 리	붕	리	24	3	30-	2+	수 초	6~10	4~10	11~3	해감,소	5~10	6~7	
잉 어	붕	리	40	3	30-	2+	여울, 수초	6~10	4~10	11~3	수초,소	5~10	6~7	
밀 어	웅	표	14	3	30-	2+	민 여 울	7~11	3~11	12~3	돌,바위밑	5~10	7~8	

【주】구역 : 열(열목어 구역), 버(버들치구역), 갈(갈겨니구역), 피(피라미구역), 붕(붕어구역), 웅(웅어구역),
대표어종과 대리어종 : 표(대표어종), 리(대리어종), 수질 : 1(1급수), 2(2급수), 3(3급수), 수온 : 한여름의 수온,
하천관리를 위한 어류서식처 구조에 관한 조사(최기철, 1995)

한편 주요어종의 서식처 수리조건은【표 8.1-10】에서 보는 바와 같이, 대표어종인 붕어 및 피라미의 서식처 수리조건으로써 수심은 산란기(4월 ~ 7월) 10 ~ 50㎝, 치어기(여름 ~ 가을) 10 ~ 40㎝, 성어기(봄 ~ 가을) 20 ~ 200㎝이고, 유속은 산란기 5 ~ 10㎝/s, 성장기에는 20 ~ 60㎝/s 정도가 필요한 것으로 조사되었다.

【표 8.1-10】 주요어종의 서식처 수리조건

항목 / 이름	수심 (㎝)			유속 (㎝/s)			비 고
	산 란	치 어	성 어	산 란	치 어	성 어	
갈 겨 니	5~7 (5~30)	여름~가을 (10~20)	봄~가을 (20~50)	5~10	20~30	30~80	
참 마 자	5~7 (10~30)	여름~가을 (10~20)	봄~가을 (20~40)	5~10	20~30	30~70	
꺽 지	5~6 (10~30)	여름~가을 (20~50)	봄~가을 (30~100)	10~20	20~30	30~80	
퉁 가 리	9~10 (30~60)	여름~가을 (20~50)	봄~가을 (30~100)	10~20	20~30	30~80	
배가사리	5~6 (10~30)	여름~가을 (20~50)	봄~가을 (30~50)	10~20	30~40	30~60	
자가사리	6~8 (5~30)	여름~가을 (20~50)	봄~가을 (30~50)	10~20	20~30	30~80	
피 라 미	4~5 (10~20)	여름~가을 (10~30)	봄~가을 (20~50)	10~10	10~20	30~60	
돌 마 자	6~8 (10~30)	여름~가을 (10~20)	봄~가을 (20~50)	5~10	10~10	30~60	
긴 몰 개	5~6 (10~30)	여름~가을 (10~30)	봄~가을 (20~50)	10~20	20~30	30~50	
돌 고 기	5~6 (10~30)	여름~가을 (10~30)	봄~가을 (20~50)	10~20	20~30	30~50	
모래무지	5~6 (10~30)	여름~가을 (10~30)	봄~가을 (20~50)	5~10	10~20	30~50	
동 사 리	4~5 (10~30)	여름~가을 (10~20)	봄~가을 (20~50)	10~20	20~30	30~50	
누 치	5 (20~70)	여름~가을 (10~50)	봄~가을 (30~200)	10~20	20~30	30~50	
끄 리	5~6 (10~30)	여름~가을 (10~50)	봄~가을 (30~200)	10~20	20~30	30~50	
붕 어	5~6 (20~50)	여름~가을 (10~40)	봄~가을 (30~200)	5~10	10~20	20~30	
참 붕 어	5~6 (10~30)	여름~가을 (10~20)	봄~가을 (30~50)	5~10	10~20	20~30	
왜 몰 개	5~6 (10~30)	여름~가을 (10~30)	봄~가을 (20~50)	5~20	10~15	20~30	
치 리	6~7 (20~40)	여름~가을 (20~60)	봄~가을 (30~100)	5~10	10~20	20~30	
송 사 리	5~7 (10~20)	여름~가을 (5~50)	봄~가을 (30~50)	5~10	10~20	20~30	
잉 어	5~6 (20~40)	여름~가을 (10~50)	봄~가을 (30~100)	5~10	10~20	20~30	
밀 어	5~7 (10~30)	여름~가을 (10~20)	봄~가을 (30~50)	5~10	10~20	20~30	

【주】 하천관리를 위한 어류 서식처 구조에 관한 조사,1995, 최기철

나. 경관을 고려한 필요유량 산정

경관을 고려한 하천유지용수는 국내에서 연구가 미진하고 산정방법이나 기준 등이 설정되어 있지 않아 일본의 "수환경 관리자료"에서 제시한 수면폭, 유속, 수심의 3요소에 대해서 검토하였다.

▮ 수면폭

일반적으로 수면폭 W와 하천폭 B와의 비는 0.2 ~ 0.3 정도가 적당한 것으로 알려져 있다.

▮ 유속

유속은 수면의 넓음과 함께 유량을 느끼게 하는 중요한 요소이다. 유속이 느린 흐름은 맑은 이미지를 전달하고 유속이 빠른 흐름은 상류의 물보라가 올라오는 흐름을 상기시킨다. 상류에는 상류에 어울리는 흐름 이미지가 있고 하류에는 하류에 어울리는 이미지가 있다. 이러한 흐름 이미지는 그 장소의 경관 특징에 의하여 정해지는 것이므로 경관에서 본 적절한 유속 혹은 최소한의 유속을 제시하기는 곤란하다. 다만【표 8.1-11】을 참고로 하여 하천이미지에 어울리는 흐름이미지를 설정하고 그것에 대응하는 목표유속을 설정하는 것이 일반적이다.

【표 8.1-11】 유속에 따른 흐름의 느낌 상태

유속(m/sec)	흐름의 상태
0 ~ 0.1	흐름을 느낄 수 없다. 무풍상태에서는 파문이 없으며 연안의 물체가 수면에 비친다.
0.1 ~ 0.2	매우 완만하다. 수면은 거의 파가 일어나지 않는다.
0.3 ~ 0.4	완만하게 느낀다. 흐르는 모습을 알 수 있다.
0.4 ~ 0.6	비교적 빠른 흐름. 파가 발생되며 유량감을 느낀다.
0.6 ~ 0.8	빠른 흐름. 파가 발생된다.
0.8 ~ 1.0	빠른 흐름. 파랑이 크게 된다.
1.0 ~ 1.5	상당히 빠른 흐름. 급류에 가까우며 파랑이 급격하게 된다.
1.5 ~ 2.0	급류 계류의 느낌을 가진다.

▮수심

수심은 하상재료 등이 보이지 않을 정도의 수심을 확보하는 것이 바람직하다. 하상재료의 입경에 따라 차이가 있으나, 대략 30cm 이상은 확보되어야 좋을 것이다. 그러나 자연하천에서 전 수면폭에 이와 같은 깊은 수심 확보는 어려울 것이므로 평균 20cm 정도를 확보하는 것이 타당할 것으로 판단된다.

다. 친수활동을 고려한 필요유량 산정

▮하천과 친수활동

하천에서의 친수활동은 수량뿐만 아니라 생태계, 수질, 하안형태, 경관 등 여러 요인이 깊이 관계되어 있으며, 친수활동과의 관련사항을 살펴보면 다음과 같다.

【표 8.1-12】 친수활동과의 관련사항

친수활동 \ 관련사항			수 량	경 관	어류 생태	수질			하안형상	비고
						물의색	물의냄새	건 강		
신앙생활	연등띄우기,방생		△	○			◎		◎	
	어 업		△		◎					
어업	운반	주 운	◎							
	관광	유 람 선	◎				○			
		나 룻 배	○	○			○			
스 포 츠		수 영	○	○		◎	◎	◎		
		보 트	◎			○	○			
		윈드서핑	○				◎			
		카 누	◎			○	○			
레크레이션		낚 시	△	○	◎	○	○		◎	
		물 놀 이	◎			○	○	○		
		캠 프	△	○		◎	◎		◎	

【주】 ◎ 깊이관련 ○ 관련 △ 약간관련

▮친수활동을 위한 수리제원

친수활동을 위한 적절한 목표수량은【표 8.1-13】에서 보는 바와 같이, 낚시 및 수영, 보트타기 등으로 구분되며, 금회 과업구간중 갑천 및 유등천은 도심지 하천이며, 금강 하류, 금강 상류구간 및 미호천도 향후 도심지 하천으로 변화될 것을 감안

하여 요트가 운행될 수 있는 수심인 1.5m를 기준으로 선정하였다.

【표 8.1-13】 친수활동을 위한 수리제원

여가활동		수리학적 변수		기준치			비 고
				물리적	안전	최적	
낚시	도섭	수심 : (m)	최소 최대	0.15 1.22	0.23 1.07	0.30 ~ 0.76	
	파워보트	수심 : (m)	최소 최대	0.76 NA	0.91 NA	1.10 +	
	무동력보트	수심 : (m)	최소 최대	0.15 NA	0.30 NA	0.61 +	
물과 접촉	수 영	수심 : (m)	최소 최대	0.76 NA	0.91 NA	1.22 +	
	도 섭	수심 : (m)	최소 최대	0.08 1.22	0.08 0.91	0.23 ~ 0.76	
	수상스키	수심 : (m)	최소 최대	1.52 NA	2.13 NA	2.74 +	
보트 타기	요 트	수심 : (m)	최소 최대	0.91 NA	1.22 NA	1.52 +	
	저동력	수심 : (m)	최소 최대	0.76 NA	0.91 NA	1.07 +	
	고동력	수심 : (m)	최소 최대	0.91 NA	1.07 NA	1.22 +	
	튜브타기	수심 : (m)	최소 최대	0.30 NA	0.46 NA	0.61 +	

【자료】 금강수계 하천수 사용실태조사 및 하천유지유량 산정 보고서, 1999

▮친수성 측면 및 하천관리 시설물 보호를 위한 필요유량

도시하천으로서 예상되는 친수활동은 물놀이, 동·식물 및 곤충감상, 강변놀이, 산책 등으로 친수활동을 위한 필요유량은 별도로 지정하지 않아도 될 것으로 판단된다. 또한, 하천의 수위가 낮아지면 각종 용수공급 취수시설물의 취수가 불가능해지므로 취수를 위한 시설을 설치하거나 취수가 가능한 수위를 유지하여야 하는데, 금회 과업구간 중 하천수위가 낮아져 취수가 불가능한 시설은 없어 하천관리 시설물 보호를 위한 별도의 유지유량의 확보는 필요치 않을 것으로 판단된다.

8.2 사전환경성 검토

홍수시 안전한 우수 수로의 확보로 치수 안정성을 제고하고 수해피해를 예방함으로써 주민의 생명과 재산을 보호하고 하천의 자연적 특성을 살리며 지역사회 발전에 부응하는 하천환경을 조성할 수 있으며, 하천의 공간 활용계획을 수립하고 폐천부지 공간을 적극적으로 개발하여 활용함으로써 지역주민의 생활개선 및 정서함양에 이바지 할 수 있다.

8.2.1 자연환경에 미치는 영향예측 및 저감방안

가. 기 상

본 사업시행으로 인하여 집중호우 및 태풍 등의 기상이변으로 인한 자연재해를 최소화 시킬 수 있을 것으로 예상되며 대기환경, 수환경, 토지환경, 자연생태환경, 생활환경, 사회·경제환경에 영향을 미칠 정도의 기상변화는 발생하지 않을 것으로 판단된다.

나. 대기질

금회 계획 중에는 축제 및 기성제 보강, 친수공간 조성공사 등의 토공을 수반하는 하천환경 정비계획이 수립되어 있어 이에 따른 대기질의 영향이 예상된다. 특히 토공사로 인한 PM-10과 공사장비 사용으로 인한 NO_2의 발생이 가장 클 것으로 예상된다.

▮영향예측

○ 축제 및 보축, 호안계획으로 인한 영향

본 대상하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천에 대하여 제방 능력검토 결과 기성제가 설치되어 있지 않아 신설제방이 필요한 구간 및 제방여유고가 부족한 구간에 축제계획과 보축계획을 수립하였으며, 이 과정에서 절·성토로 인한 비산먼지 발생과 공사장비 사용으로 인한 대기오염물질 발생이 예상된다.

○ 고수 및 저수호안계획으로 인한 영향

고수호안은 현재 제방 여유고가 충분하나 사면경사가 높은 곳을 완경사화하여 호안을 설치하는 계획을 수립하였으며, 저수호안은 현재 하안 토지가 포락이 진행중이거나, 포락 및 세굴방지가 필요한 수충부 지점 등에 설치하는 것을 계획하였다.

이 과정에서 절·성토로 인한 비산먼지 발생과 공사장비 사용으로 인한 대기오염물질 발생이 예상된다.

○ 하천환경 정비계획으로 인한 영향

하천환경 정비계획(저수로정비, 친환경 둔치정비, 하천변 상·하류 자전거길 연결)을 시행함에 따라 공사장비의 이동, 토공의 운반 등으로 인한 대기 오염물질이 발생될 것으로 예상된다.

○ 하도개선 및 정비계획으로 인한 영향

상·하류에 비해 하폭이 협소한 구간에 치수안전성 확보를 위해 저수로 정비계획과 하도정비계획을 수립하였으며 이 과정에서 절·성토로 인한 비산먼지 발생과 공사장비 사용으로 인한 대기 오염물질 발생이 예상된다.

○ 수위유지 시설 계획에 인한 영향

수변경관을 제공하고 수상레저를 활성화하며 보 상·하류간의 생태계 보호 및 어종의 다양화를 도모하며 저류된 물은 가뭄시 비상용수로 활용하기 위해 수위유지 시설을 계획하였다. 이는 모두 토공을 수반하는 공사로 비산먼지 등 대기오염물질이 유발될 것으로 예상된다.

▮ 저감방안

본 사업시행으로 인해 대기질에 미치는 영향을 최소화하기 위하여 살수 및 세륜·측면 살수시설운영, 차량 이동속도의 제한 등을 실시할 계획이다.

○ 살수

살수는 물의 먼지에 대한 점착력을 이용하여 미립자를 상호 부착시켜 먼지의 비산을 억제하는 가장 경제적인 방법으로서, 공사구간, 주변의 공사로 및 인근 접근로에 이동이 자유로운 살수차를 운행하여 비산먼지의 발생을 저감시키고 최소 1일 1회 이상 살수를 하며, 기상 및 작업공정을 고려하여 필요시 추가 살수토록 할 계획이다.

○ 수송 및 적치

수송시에는 덮개를 설치하여 적재물이 외부에서 보이지 않고 흘림이 없도록 하며 적재물이 적재함 상단으로부터 수평 5cm이하까지만 적재함 측면에 닿도록 적재하고, 토사 등을 적치시에는 바람에 의한 흩날림 방지를 위해 방진덮개를 설치할 계획이다.

○ 속도의 제한

공사장비 중 토사이동차량의 이동속도를 10 ~ 20km/hr로 제한할 경우【표 8.2-1】과 같이 비산먼지를 80% 이상 저감할 수 있으므로 차량운행 속도를 20km/hr 이하로 제한하여 비산먼지의 발생을 적극 억제토록 할 계획이다.

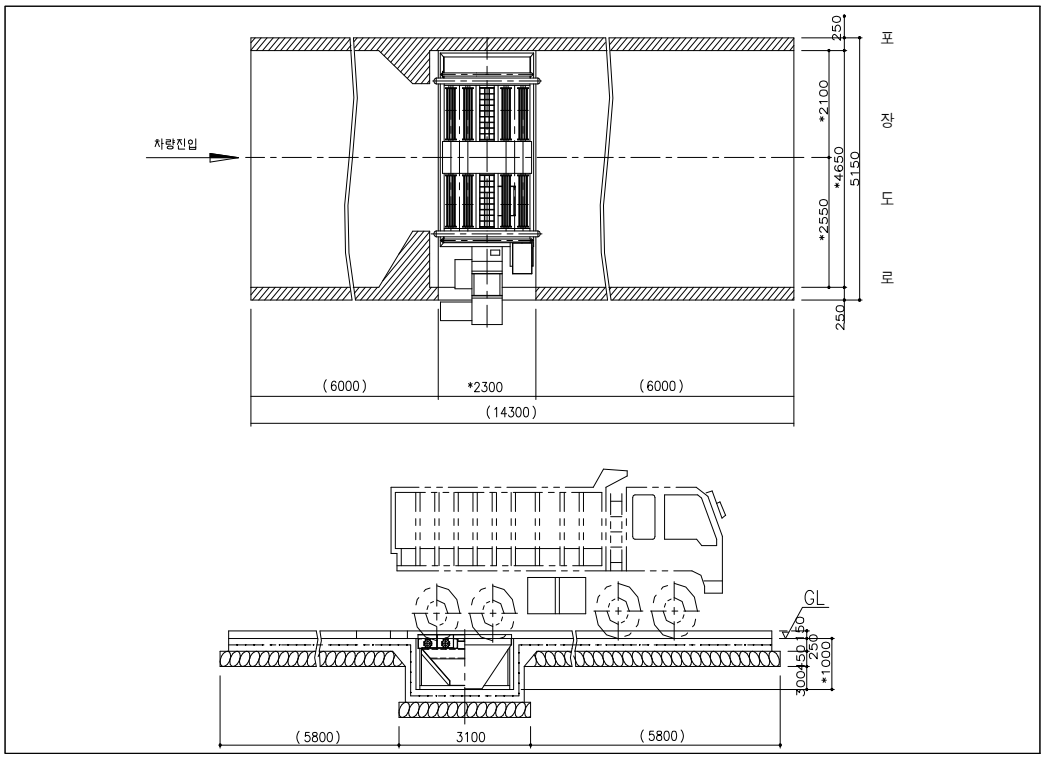
【표 8.2-1】차량속도에 의한 비산먼지 제거효과

속 도	저 감 효 과(%)
49km/hr	25
32km/hr	65
24km/hr	80

【자료】Compilation of Air Pollutant Emission Factor Part B, U.S. EPA.

○ 세륜·측면살수시설

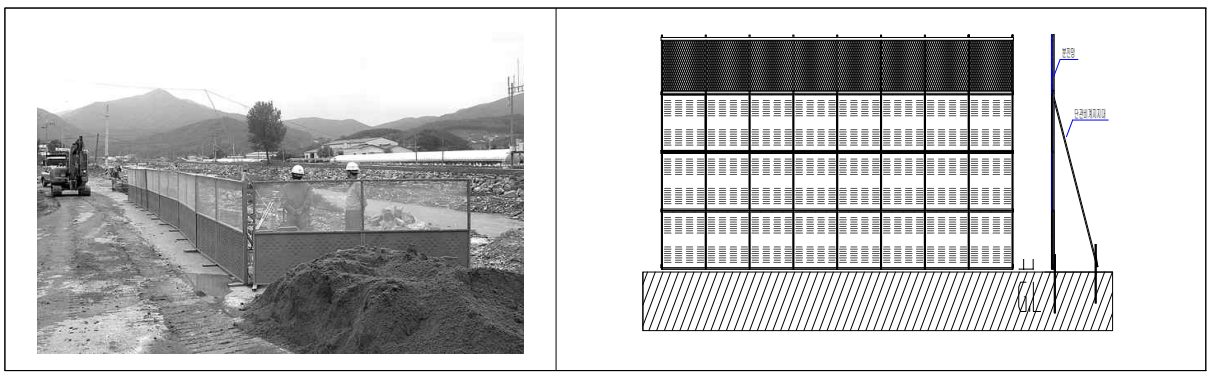
대기환경보전법 제43조 제1항 및 같은법 시행규칙 제58조 제4항 "비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치에 관한 기준"에 의거하여 공사장비 및 차량으로 인하여 도로에 토사유입이 예상되는 지점에 세륜·측면살수시설을 설치하여 출입 차량에 묻은 먼지를 제거할 계획이다.



【그림 8.2-1】 세륜·측면살수시설(예시도)

○ 방진시설 설치 검토

본 사업시행으로 인하여 공사장내 토량운반 및 작업장비 가동 등에 따른 비산먼지 발생으로 인한 영향을 최소화하기 위하여, 주변상황을 고려한 후 주변 주거지역에 인접한 공사지역에는 현장여건에 따라 방진망 및 가설방음 판넬을 설치하여 대기오염물질의 확산을 저감토록 할 계획이며 공사시 주민민원에 따라 탄력적으로 설치·운용하도록 할 계획이다.



【그림 8.2-2】 방진망(가설방음판넬) 설치(예시도)

다. 수환경

본 사업시행으로 인해 공사시 토사유출 및 현장사무소 오수처리 등이 예상되며, 이에 대한 저감대책을 다음과 같이 수립하였다.

▮영향예측

○ 공사시

㉠ 토사유출에 따른 영향

본 대상하천인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천에서의 하도정비, 하천개수(축제, 보축, 호안 등), 하천환경정비 및 가동보 등과 같은 하천기본계획의 공사시 강우로 인한 대상하천에 토사유입이 예상되므로 대상하천 수질에 미치는 영향이 최소화되도록 적절한 저감대책이 수립이 필요하다.

또한, 본 하천의 공사시 하도준설이 계획되어 있는 바 준설로 인한 부유사 확산으로 공사시 수질오염이 예상되어 이에 대한 대책이 필요하다.

특히, 대상하천에 속하는 옥천 상수원보호구역, 영동 상수원보호구역, 추부 상수원보호구역의 경우 세심한 관리와 대책이 필요하다.

㉡ 현장사무소 설치 및 현장근로자에 의한 영향

본 사업의 공사시 투입되는 공사인부의 산정은 "2008년 토목공사 일위대가표"에 제시된 가설물의 한도와 가설물 기준면적(1인당 3.3㎡)을 적용하여 산정한 결과 현장사무소 면적은 250㎡, 공사인원은 76명으로 산출되었다.

【표 8.2-2】 공사인부에 의한 오수발생량

구 분	처리인원 (인)	원 단 위		오수발생량 (㎥/일)	BOD부하량 (kg/일)
		오수량(L/인)	BOD(㎎/L)		
현장사무소	76	40	100	3.04	0.30

【자료】 건축물의 용도별 오수발생량 산정방법 및 단독정화조 처리대상인원 산정방법, 환경부고시 제2007-178호

○ 운영시

㉠ 수질오염총량제에 따른 발생·배출부하량 산정

본 사업의 공사시 사업시행 전·후의 배출부하량을 산정한 결과, (-) 17.939㎏/일(부여군 금본K유역) ~ 0㎏/일(진안군 금본B유역)로 산정되었으며, 그 결과는 다음 【표 8.2-3】과 같다.

【표 8.2-3】 사업시행 전·후 배출부하량 산정

행정구역	유 역 명	사업시행 전		사업시행 후		계	
		발생 부하량 (㎏/일)	배출 부하량 (㎏/일)	발생 부하량 (㎏/일)	배출 부하량 (㎏/일)	발생 부하량 (㎏/일)	배출 부하량 (㎏/일)
충청북도 청원군	미호천(미호B)	1.55	1.55	0.771	0.771	-	(-) 0.779
	금 강(금본G)	0.652	0.652	0.248	0.248	-	(-) 0.404
충청북도 청주시	미호천(미호B)	3.957	3.957	2.293	2.293	-	(-) 1.664
충청남도 연기군	미호천(미호C)	5.243	5.243	0.842	0.842	-	(-) 4.401
	금 강(금본H)	행복지구구간					
대전광역시	금 강(금본G)	5.482	5.482	0.491	0.491	-	(-) 4.991
충청남도 공주시	금 강(금본I)	1.505	1.505	0.515	0.515	-	(-) 0.990
	금 강(금본J)	1.056	1.056	0.518	0.518	-	(-) 0.538
충청남도 청양군	금 강(금본J)	1.531	1.531	0.822	0.822	-	(-) 0.709
충청남도 부여군	금 강(금본J)	1.647	1.647	0.516	0.516	-	(-) 1.131
	금 강(금본K)	27.588	27.588	9.649	9.649	-	(-)17.939
	금 강(금본L)	3.217	3.217	1.921	1.921	-	(-) 1.296
충청남도 논산시	금 강(금본K)	1.125	1.125	1.078	1.078	-	(-) 0.047
전라북도 익산시	금 강(금본L)	0.801	0.801	0.635	0.635	-	(-) 0.166
충청남도 서천군	금 강(금본L)	0.880	0.880	0.671	0.671	-	(-) 0.209
전라북도 군산시	금 강(금본L)	0.403	0.403	0.338	0.338	-	(-) 0.065
충청북도 옥천군	금 강(금본F)	0.268	0.268	0.216	0.216	-	(-) 0.052
충청북도 영동군	금 강(금본E)	0.777	0.777	0.404	0.404	-	(-) 0.373
		0.190	0.190	0.190	0.190	-	0
		0.967	0.967	0.594	0.594	-	(-) 0.373
충청남도 금산군	금 강(금본D)	0.481	0.481	0.481	0.481	-	0
		0.238	0.238	0.238	0.238	-	0
		1.066	1.066	1.066	1.066	-	0
		1.785	1.785	1.785	1.785	-	0

【표 8.2-3(계속)】 사업시행 전·후 배출부하량 산정

행정구역	유 역 명	사업시행 전		사업시행 후		계	
		발생 부하량 (kg/일)	배출 부하량 (kg/일)	발생 부하량 (kg/일)	배출 부하량 (kg/일)	발생 부하량 (kg/일)	배출 부하량 (kg/일)
전라북도 무주군	금 강(금본C)	0.066	0.066	0.066	0.066	-	0
		0.198	0.198	0.131	0.131	-	(-) 0.067
		0.264	0.264	0.197	0.197	-	(-) 0.067
전라북도 진안군	금 강(금본B)	0.032	0.032	0.032	0.032	-	0
대전광역시 대덕구	갑 천(갑천A)	1.044	1.044	0.671	0.671	-	(-) 0.373
	유등천(갑천A)	0.179	0.179	0.179	0.179	-	0
대전광역시 유성구	갑 천(갑천A)	0.690	0.690	0.534	0.534	-	(-) 0.156
		0.276	0.276	0.276	0.276	-	0
		0.966	0.966	0.810	0.810	-	(-) 0.156
대전광역시 서구	갑 천(갑천A)	0.274	0.274	0.274	0.274	-	0
		0.998	0.998	0.759	0.759	-	(-) 0.239
	유등천(갑천A)	0.491	0.491	0.464	0.464	-	(-) 0.027
대전광역시 중구	유등천(갑천A)	0.281	0.281	0.281	0.281	-	0
		0.332	0.332	0.211	0.211	-	(-) 0.121
		0.613	0.613	0.492	0.492	-	(-) 0.121

▮ 저감방안

○ 공사시

㉠ 토사유출에 따른 일반적인 저감대책

- 공사는 가급적 갈수기에 시행하여 공사시 토사유출로 인한 하천오염 및 하천생태계에 미치는 영향을 최소화할 계획이다.
- 공사시 강우로 인한 주변 농경지와 대상하천에 미치는 영향을 최소화하기 위해 구간을 나눠 공사를 시행할 계획이며, 공사 전에 공사구간 하천유로부에 물돌리기를 실시하여 수용하천으로의 토사유출을 방지할 계획이다.
- 작업진행은 물돌리기로 유수의 흐름이 없는 호안쪽을 먼저 시공하고 공사완료 후 반대쪽 호안을 공사하여 토사와 수체의 접촉을 억제할 계획이다.
- 제방 공사시 강우로 인한 농경지로의 토사유출을 방지하기 위해 법면발생 지역

에는 부직포나 비닐 등의 덮개를 설치할 계획이며, 제내지쪽 제방 하단에 가배수로 및 간이 침사지를 설치하여 토사유출을 저감시킬 계획이다.

㉡ 부유사 확산방지대책

- 오탁방지막의 설치는 공사수역을 차단하는 물리적인 유출확산을 방지하는 공법으로, Float부, Canvas부, 접속부로 구성되며, 일정수역을 고강도의 합성섬유로 만들어진 투수성 막체로 차단하여 일정구역 내에서 발생한 토립자를 여과, 침강시켜서 오탁수의 유출, 확산을 방지하는 효과가 있다.
- 따라서, 준설 및 보설치 등으로 발생되는 부유토사의 유출을 저감하기 위하여 사업시행 시점에서 완료 시점까지 오탁방지막이 적용 가능한 시기(수심 2m 이상)에는 오탁방지막을 공사구간별 하류부에 설치하도록 계획할 것이며, 사업시행시 오탁방지막의 종류별 특성을 감안하여 대상하천 및 현장여건에 적합한 오탁방지막을 선정하여 부유토사의 확산을 방지하여 대상하천에 대한 영향을 최소화할 계획이다.
- 준설시 대상하천의 지형여건 및 주변여건을 감안하여 부유토사 확산으로 인한 대상하천에 미치는 영향을 최소화 할 수 있는 친환경적인 준설방식으로 적용할 계획이다.

㉢ 현장사무소 오수처리대책

- 공사시 현장사무소 설치 및 현장근로자에 의해 발생되는 오수를 처리하기 위하여 개인하수처리시설을 설치하는 것으로 계획하였으며, 개인하수처리시설은 공사기간에만 운영되는 사업의 특성상 현장사무소내에 설치하여 하수도법 시행규칙 개인하수처리시설의 방류수 수질기준에 적합하게 처리하여 방류토록 할 계획이다.

○ 운영시

본 사업대상 하천에 비점오염원 등의 유입으로 인한 영향을 최소화하기 위하여 호안공법은 다공성식생블록 및 식생옹벽을 실시하고, 주변경관 및 호안의 자연스러운 연결이 될 수 있도록 주변 환경에 우점하는 식물을 식재하여 자연형 하천으로 계획하였다.

【표 8.2-4】 개인하수처리시설의 방류수 수질기준

구 분	1일 처리용량	지 역	방류수 수질기준	
오수처리시설	50㎥미만	수변구역	생물화학적 산소요구량(㎎/L)	10 이하
			부유물질(㎎/L)	10 이하
		특정지역 및 기타지역	생물화학적 산소요구량(㎎/L)	20 이하
			부유물질(㎎/L)	20 이하
	50㎥이상	모든 지역	생물화학적 산소요구량(㎎/L)	10 이하
			부유물질(㎎/L)	10 이하
			총질소(㎎/L)	20 이하
			총인(㎎/L)	2 이하
			총대장균군수(개/mL)	3,000 이하
정화조	11인용이상	수변구역 및 특정지역	생물화학적 산소요구량 제거율(%)	65 이상
			생물화학적 산소요구량(mg/L)	100 이하
		기타지역	생물화학적 산소요구량 제거율(%)	50 이상
토양침투처리방법에 따른 정화조의 방류수수질기준은 다음과 같다. 가. 1차 처리장치에 의한 부유물질 50퍼센트 이상 제거 나. 1차 처리장치를 거쳐 토양침투시킬 때의 방류수의 부유물질 250mg/L 이하				
골프장과 스키장에 설치된 오수처리시설은 방류수수질기준 항목 중 생물화학적 산소요구량은 10mg/L 이하, 부유물질은 10mg/L 이하로 한다. 다만, 숙박시설이 있는 골프장에 설치된 오수처리시설은 방류수수질기준 항목 중 생물화학적 산소요구량은 5mg/L 이하, 부유물질은 5mg/L 이하로 한다.				

【비고】 1. 이 표에서 수변구역은 영 제4조제3호에 해당하는 구역으로 하고, 특정지역은 영 제4조제1호·제2호·제4호·제5호 및 제10호에 해당하는 구역 또는 지역으로 한다.

2. 수변구역 또는 특정지역이 영 제8조에 따라 고시된 예정하수처리구역이나 「수질환경보전법 시행규칙」제45조의3에 따라 고시된 기본계획의 폐수종말처리시설 처리대상지역에 해당되면 그 지역에 설치된 정화조에 대하여는 기타지역의 방류수수질기준을 적용한다.

3. 특정지역이 수변구역으로 변경된 경우에는 변경 당시 그 지역에 설치된 오수처리시설에 대하여 그 변경일부터 3년까지는 특정지역의 방류수수질기준을 적용한다.

4. 기타지역이 수변구역이나 특정지역으로 변경된 경우에는 변경 당시 그 지역에 설치된 개인하수처리시설에 대하여 그 변경일부터 3년까지는 기타지역의 방류수수질기준을 적용한다.

5. 겨울철(12월 1일~3월 31일)의 총 질소와 총 인 방류수수질기준은 60㎎/L 이하와 8㎎/L 이하를 각각 적용한다.

6. 하나의 건축물에 2개 이상의 오수처리시설을 설치하거나 2개 이상의 오수처리시설이 설치되어 있는 경우에는 그 오수처리시설 처리용량의 합계로 방류수수질기준을 적용한다.

7. 영 제8조에 따라 고시된 예정하수처리구역이나 「수질환경보전법 시행규칙」 제45조의3에 따라 고시된 기본계획의 폐수종말처리시설 처리대상지역에 설치된 오수처리시설에 대하여는 1일 처리용량 50㎥ 미만인 오수처리시설의 방류수수질기준을 적용한다.

【자료】 하수도법 시행규칙 제3조제1항의3 관련〔별표 3〕, 2008.11.13

라. 육상식물

▮영향예측

본 사업의 내용은 하천개수(축제, 보축, 호안정비), 하도정비(저수로정비), 하천환경정비(친환경둔치정비, 자전거도로설치), 수위유지시설(가동보, 어도설치) 등을 계획하였다. 따라서 현황자료에 근거하여 사업시행시 직·간접적인 영향이 예상되는 항목을 선정하였으며 특히, 직접영향(1차 영향)과 간접영향(2차 영향)으로 구분하여 예측하였다.

○ 정비단계

㉠ 직접 영향(1차 영향)

ⓐ 식물상(flora)

구 분	내 용	
전체 식물상	○주요 사업계획이 시업되는 입지에 생육하는 달뿌리풀, 물억새, 갈대, 왕버들, 선버들, 버드나무, 갯버들, 갈풀, 냉이, 여뀌, 억새, 고마리, 여뀌, 소리쟁이, 환삼덩굴, 강아지풀, 쇠뜨기, 갈퀴나물, 달맞이꽃 등이 불가피하게 훼손, 제거될 것으로 예측된다.	
특정 육상식물	멸종 위기종	○조사결과, 본 조사구간에서 환경부지정 멸종위기등급의 보호야생식물은 자생하지 않았다. ○따라서, 사업시행시 미치는 영향은 배제할 수 있다고 판단된다.
	보호수 노거수	○조사구간에서 보호수와 노거수의 조사범위는 하도내 제외지와 제방부로 설정하였으며, 금강하류 조사구간의 제방부에 노거수 2주(느티나무, 팽나무)가 분포하고 있고, 금강상류, 갑천 및 유등천에 보호수 3주, 노거수 8개소 등 총 11개소 17주의 보호수와 노거수가 분포하는 것으로 조사되었다. ○금강하류의 느티나무는 논산시 성동면 개척리 금성마을(No.36+000 좌안 제방부)에 위치하며, 본 구간에는 고수호안계획(개척지구), 하천환경정비계획(개척지구) 등이 계획되어있어 영향이 예상된다. ○한편, 팽나무는 공주시 의당면 신응리 도천합류부(No.82+600 우안 제방부)에 위치하며, 본 구간에는 특별한 공사계획이 수립되지 않았다. ○보호수1,2,3과 노거수1,2,3,5,6,8 등은 사업계획은 없으므로 보전될 것으로 예측된다. ○한편, 금강상류의 노거수04(No.173)는 보축계획(보축7)이 수립되어져 있어 훼손될 것으로 예측된다. ○유등천 상류의 노거수07(No.14+555)은 축제(침산좌안2)가 계획되어져 있으나 제방계획지와는 약 15m 이격되어 직접적인 훼손은 없을 것으로 예측되었다.

구 분	내 용	
특징있는 육상식물	희귀종	○ 조사결과, 본 조사구간 중 금강하류에서 통발(No.55+320 우안)과 고란초(No.54+730 좌안)가 조사되었으며 통발 서식구간에는 하천환경정비계획(호암지구)등이 계획되어 있으나 수변부에서 다소 이격된 경작지에 분포하여 직접적인 영향은 없을 것으로 판단된다. ○ 한편, 고란초가 자생하는 구간에는 특별한 공사계획이 없으므로 본 사업에 따른 영향은 없을 것으로 예측된다.
특징있는 육상식물	한국 특산종	○ 조사결과, 회양목, 개나리(이상, 식재종), 떡버들, 호랑버들, 할미꽃, 조팝나무, 꽃마리, 병꽃나무, 흰민들레, 까락골 등 총 10종이 하천내 수변식생(버드나무군락, 추수식물군락, 혼생초지)과 제방부 등에 분포하였다. ○ 따라서, 사업계획 중 축제, 보축, 호안정비, 친환경둔지정비 등의 공정에 따라 자생하는 한국특산종이 훼손될 것으로 예측된다. 그러나, 조사된 한국특산종은 우리나라 산림과 하변 등 각처에 출현하는 일반적인 식물인 바, 미치는 영향은 크지 않을 것으로 예측된다.
	식물구계학적특정종	○ 조사결과, 식물구계학적 특정종은 총 19과 20종이 정리, 집계되었다. ○ 특히, 보호 가치가 있는 Ⅴ등급은 고란초이지만, 본 구간(No.54+730 좌안)은 특별한 공사계획이 없으므로 본 사업에 따른 영향은 없을 것으로 예측된다.

ⓑ 식생(vegetation)

구 분	내 용
식생(vegetation)의 변화	○ 본 조사구간 중 축제, 보축, 호안정비, 친환경둔치정비 등의 공정이 계획된 구간에 분포하는 하천식생(갈대군락, 달뿌리풀군락, 물억새군락, 갯버들군락, 버드나무군락, 줄군락, 환삼덩굴군락, 여뀌군락 등)은 불가피하게 훼손되거나 물리적인 교란을 받을 것으로 예측된다. ○ 다만, 전술한 공사계획공정이 수립되지 않은 구간의 하천식생은 조사구간의 평소 수위변화에 따라 하천식생이 훼손되거나 새롭게 정착할 것으로 예측된다.
녹지자연도의 변화	○ 사실상, 하천은 유량변동과 수위변화가 심한 DGN 0등급의 수역(제외지)으로 구분되고 있다. 따라서, 조사구간은 공사단계에서 보전구간이나 입지를 제외하고, DGN 0,1등급(수역, 나지)으로의 녹지자연도등급 변화가 예상된다. ○ 그러나, 수위변화가 심한 하도특성상 일부 입지는 편향천이단계를 거친 후에 수렴천이계열단계에 진입할 가능성을 배제할 수 없을 것으로 사료된다.
습지 훼손	○ 조사구간 중에서 금강상류에는 공사에 따른 심천습지, 초강습지, 구강습지, 천내리습지, 방우리습지, 대티교습지, 한반도 닮은 하천내 습지, 대소교습지 등 총 8개의 습지가 분포하고 있다 ○ 이중, 심천습지외 3개소(초강습지, 천내리습지, 대소교습지)의 일부가 환경정비지구에 포함되거나 인접하고 있으므로 영향이 예측된다.

㉡ 간접 영향(2차 영향)

구 분	내 용
기타	○ 공사단계에서 공사차량운행, 중장비운용 등으로 발생하는 비산먼지 등은 주변식생과 식물상에 영향을 미칠 것으로 예측된다. 그러나, 전술한 영향은 일시적인 현상인 바, 미치는 영향은 크지 않을 것으로 예상된다.

○ 이용단계

구 분	내 용
식물상 <영향, 예측>	○ 사업시행 이후, 하도의 제외지 하안에는 다양한 초본식물과 수생식물이 시간의 축에 따라 유입, 증가, 정착, 생육할 것으로 예상된다. ○ 한편, 제방의 건조한 입지에는 말냉이, 비자루국화, 개망초, 망초, 달맞이꽃, 소리쟁이, 미국가막사리, 오리새 등과 같은 귀화식물의 유입, 정착, 예측된다.
식생 <영향, 예측>	○ 저수하안에는 버드나무류와 갈대, 갈풀, 달뿌리풀 등의 하천식물이 시간의 축에 따라 대형추수식물군락이나 하변식생을 이룰 것으로 판단, 예측된다.
녹지자연도의 변화	○ 공사단계에서 DGN 0,1등급(수역, 나지)이었던 금강하류, 미호천 조사구간은 이용단계에서도 사실상 DGN 0,1등급(수역, 나지)으로 변화, 예측된다. ○ 다만, 시간의 축에 따른 식생의 유입, 정착, 성장에 따라 DGN 0, 1, 2, 4, 5, 6, 7등급으로 녹지자연도 등급의 변화가 예측된다. ○ 공사단계에서 DGN 1등급(수역, 나지)이었던 금강상류, 갑천 및 유등천 조사구간은 이용단계에서 사실상 DGN 1,4,5등급으로 변화될 것으로 예측된다.

▮ 저감 방안

사업기간중 하천정비공정이 계획되지 않은 구간은 원형 보전하고 공정구간 주변의 식물상이 훼손되지 않도록 관리, 감독을 철저히 수행하여야 한다.

○ 친환경적인 정비(안)

㉠ 하천개수(축제, 보축, 호안정비)

구 분	내 용
축제, 보축	○ 제방공사 후 발생하는 법면은 강우시 토사유출의 위험에 노출되는 바, 강우에 의한 토사유실이 발생하지 않도록 조속한 식생조성이 필수적이다. ○ 따라서, 제방공정 후 사면처리는 식생의 도입과 활착이 용이한 친환경적인 공법을 적용하여 토사유실의 영향을 저감할 계획이다.

구 분	내 용
호안정비	○공사 후 조성되는 호안부는 하도의 안정성, 관리의 용이성과 함께 생물의 미소서식공간을 조성할 수 있는지에 중점을 두어 공법을 선정한다. ○특히, 저수호안에 적용되는 공법은 식생의 조성이 가능한 장점을 가진 공법으로 선정하며, 조성되는 호안에는 현재 조사구간의 수변부에 우점하는 갈대, 줄, 고마리, 갯버들 등으로 수변식생을 조성하여 양호한 친수공간의 연출과 담수동식물의 미소서식지를 조성할 계획이다.
수변식생의 조성	○제방과 호안의 적용공법은 식생의 조성이 가능한 공법으로 선정하며, 호안에는 전술한 “호안정비”와 유의성이 높게 식생을 선발, 배분, 시업한다. ○한편, 조사구간 하천의 경관생태학적인 측면을 고려하여 하천의 수변식생대는 식생고를 다양하게 유지하고, 수변식생대는 시간의 축에 따라 육상생태계와의 추이대로써 생물서식공간(biotope)이 조성되도록 강구한다.

㉡ 하천환경정비(친환경둔치정비)

구 분	내 용
기본방향	○하천환경정비계획은 하천의 자연성을 훼손하지 않는 범위에서 지역주민의 휴식, 여가 등 삶의 질을 향상시키고 하천환경에 대한 관심을 유도할 계획이다.
친수공간	○각 구간의 특성을 고려하여 생태적, 문화관광자원으로 활용하도록 한다. ○친수공간은 유역주민들의 하천에 대한 관심을 향상시키고 자연과 인간이 조화를 이룰 수 있도록 친수시설을 도입할 계획이다. 특히, 친수시설의 도입은 둔치부의 생태계 단절이 발생하지 않도록 적절한 위치에 시업한다.

② 노거수 훼손에 대한 대책

구 분		내 용
저감방안	보전방안	○금강에 위치한 노거수 중 축제, 보축계획, 고수호안계획 및 하천환경정비계획지구에 포함되어 훼손될 것으로 예측되는 곳은 세부계획시 최대한 보전하는 것을 원칙으로 한다.
	이식방안	○불가피하게 노거수가 훼손될 경우에는 인근 지역으로 이식하는 방안을 검토할 계획이다.

③ 식생(vegetation)

구 분		내 용
현황		○본 사업이 시행되면, 원형보전구간을 제외하고, 주요공정구간에 분포하는 정수식물 군락과 하변식생이 불가피하게 훼손, 교란될 것으로 예측된다.
저감방안	습지의 보전	○조사구간 중 금강상류에는 심천습지, 초강습지, 구강습지, 천내리습지, 방우리습지, 대티교습지, 한반도 닮은 하천내 습지, 대소교습지 등 8개 습지가 분포하고 있으며, 이중 심천습지외 3개소(초강습지, 천내리습지, 대소교습지)의 경우 하천환경정비지구에 일부 포함되거나 인접하여 분포하므로 이들 습지에 대한 영향을 최소화하기 위해 자연 보전위주의 자연형 하천정비를 시행할 계획이다.
	식생복원	○하천정비공사기간에 주변식생과 식물상에 미치는 영향을 최대한 저감하기 위하여 공사구간이외의 주변식생은 훼손되지 않도록 공정관리를 계획하고, 공사완료후 하천정비구간의 자연성을 높이는 하천생태환경과 잠재자연성을 고려하여 복원방안을 수립할 계획이다. ○수변부와 하천환경정비 구간에는 입지특성에 맞는 식생을 조성할 계획이다. ○또한, 공사후 조성되는 호안부에는 시간의 경과에 따라 자연스런 수변식생이 형성될 수 있도록 식생이 정착할 수 있는 호안조성 기법을 적용할 계획이다

마. 육상동물

현장조사는 금강의 경우 하구둑~공주대교 구간, 공주시 공주대교~조정지 구간, 금강유원지보~용담댐으로 3개 구간으로 구분하였으며, 미호천은 보강천 합류부~금강 합류부 구간, 갑천의 금강 합류점~두계천 합류점 구간, 유등천의 갑천 합류점~대전시 경계 등 6개 구간으로 구분하여 실시하였다. 조사결과, 포유류는 금강하류 7과 9종, 금강상류 8과 11종, 미호천 6과 8종, 갑천 7과 9종, 유등천 7과 8종, 양서류는 금강하류 6과 9종, 금강상류 3과 5종, 미호천 3과 6종, 갑천 2과 4종, 유등천 2과 3종, 파충류는 금강하류 5과 9종, 금강상류 5과 6종, 미호천 2과 4종, 갑천 4과 5종, 유등천 3과 5종, 조류는 금강하류 29과 77종, 금강상류 27과 50종, 미호천 23과 51종, 갑천 24과 45종, 유등천 21과 42종, 육상곤충은 금강하류 31과 56종, 금강상류 86과 264종, 미호천 26과 41종, 갑천 75과 206종, 유등천 67과 183종 등이 서식, 도래, 집계되었다.

특히, 하도의 제내지(전답, 과수원, 묘포지, 주거지, 상가 등)에 집쥐, 시궁쥐, 곰쥐 등, 그리고 산림관류구간에 청설모, 다람쥐 등이 조사되었으나, 하도의 제외지에서 발견되지 않아서 조사결과(조사목록 포함)에 반영, 집계하지 않았다.

▮ 영향예측

○ 정비단계

㉠ 직접 영향(1차 영향)

구 분	내 용
직접 영향	○본 사업시행에 따라 공사공정이 계획된 구간의 제외지에 분포하는 하천식생(달뿌리풀군락, 갈대군락, 버드나무군락 등)이 훼손되는 바, 하천에 서식, 이동, 활동역을 갖는 동적 분류군 및 개체군은 불가피한 직접적인 영향을 받을 것으로 예측, 판단된다. ○특히, 본 사업계획에 따른 기존 제방의 보축과 신규제방의 축조 그리고 호안정비가 이루어지는 구간은 경작지와 하천이 인접하는 지역인바, 사업시행기간 동물의 서식, 이동을 제한시켜 생물다양성이 낮아질 것으로 예측되며, 이러한 현상은 불가피 할 것으로 판단된다. ○본 사업은 제외지에서 경작을 금지함은 물론 보전구간을 설정하고, 훼손된 지역은 생태하천으로 복원하는데 그 목적이 있다. ○따라서 복원구간의 경우 자연형 하천으로 정비됨에 따라 현재 존재하는 하천식생(달뿌리풀군락, 갈대군락, 버드나무군락 등)이 일부 훼손되는 바, 하천에 서식, 이동, 활동역을 갖는 동적 분류군 및 개체군은 불가피한 직접적인 영향을 받을 것으로 예측, 판단된다. ○즉, 사업시행기간 공사장비 운용에 따른 소음, 진동은 동물의 서식, 이동을 교란시킬 것으로 예측되며, 이동성이 낮고 동선이 짧은 양서류, 파충류, 두더지 등의 동적 분류군은 불가피하게 개체군의 감소가 예상된다. 또한 육상곤충류는 하천식생이 훼손되거나 교란됨에 따라 서식지에 영향이 예측된다. ○조류는 흰빰검둥오리, 중대백로, 왜가리 등의 수조류와 주변 경작지, 제방, 임연부 등에 서식, 활동하는 소형 텃새류는 불가피하게 활동역이 축소되며, 공사기간에 주변으로 회피, 이동할 것으로 예측된다. 다만, 이동성이 높은 조류의 생태특성상 개체수 감소와 같은 직접적인 영향은 크지 않을 것으로 예측되지만, 하천의 물리적인 교란의 영향 정도에 미치는 직접적인 영향의 정도는 차이가 있을 것으로 예측된다. ○한편, 일부 수환경에서 유생시기를 보내는 곤충류는 수변식생이 훼손됨에 따라 직접적인 영향을 받을 것으로 판단, 예측된다. ○그러나 금강의 경우 상수원보호구역 및 산림과 인접한 지역은 대부분 보전구간으로 설정함에 따라 사업시행시 미치는 영향은 일부 제방정비구간이나 생태하천 조성지역에 한해 공사기간 일시적으로 발생할 것으로 판단된다. ○갑천과 유등천의 경우 중·하류 구간은 대전 도심을 관류하는 도심하천으로 과거부터 도시계획에 의해 정비되어 인위적, 물리적으로 교란된 상태이므로, 본 구간에 대한 사업시행시 미치는 영향은 크지 않을 것으로 판단된다.

㉡ 간접 영향(2차 영향)

구 분	내 용
간접 영향	○본 사업의 특성상 하천정비과정에서 발생하는 교란은 하류역의 육상·담수생태계에 미치는 간접적인 영향이 예측된다. ○또한, 일부 하천을 따라 이동, 활동하던 동적 분류군은 회피하거나 우회하여 이동할 것으로 예측된다. ○한편, 본 사업의 각종 공정과정에서 발생하는 소음, 진동 등의 물리적 교란은 조사구간 주변에 서식, 활동, 이동하는 동적 분류군의 심리적 스트레스를 가중시켜 활동영역은 축소될 것으로 예상된다.

○ 이용단계

구 분	내 용
육상동물	○공사기간중 회피하였거나 이동로가 단절되었던 육상동물은 물리적인 교란을 받은 조사구간의 생태환경이 안정됨에 따라 양호한 제외지에 서식, 이동, 먹이활동 등을 할 것으로 예측된다. ○그러나, 사업시행 이후 식생이 주요 식초인 육상곤충의 종다양성이 증가하고 생태환경이 회복됨에 따라 양서류, 파충류, 설치류, 조류 등이 다시 회귀하여 서식, 먹이활동, 산란처 등의 역할을 할 것으로 예측되었다. ○수중보는 수조류(백로류, 오리류) 등의 휴식지로 이용될 것으로 예측된다.

▮저감 방안

① 일반적인 저감방안

구 분	내 용
일반적인 분류군	○금강하류와 미호천의 조사구간은 수조류, 소형동물(설치류, 양서·파충류 등)이 도래, 서식하는 입지환경이며, 사업이 시행되면 야생동물의 미소서식지의 직접적인 훼손과 인위적인 교란에 따른 회피반응이 유발될 것으로 예측된다. ○갑천 하류와 유등천 하류는 대전 도심을 관류하는바 일부 조류를 제외하고 서식, 도래하는 분류군은 적었다. ○한편, 금강상류, 갑천 상류 및 유등천 상류는 자연하천구간을 형성하고 있는바, 사업이 시행되면 일부 수변식생의 훼손에 따라 미소서식지의 직접적인 훼손과 인위적인 교란에 따른 회피반응이 유발될 것으로 예측된다. ○따라서, 사업계획은 식생과 생물상 조사결과를 근거하여 생태환경이 양호한 구간은 가급적 보존구간으로 설정하고, 불가피한 경우 최소한의 보수 및 정비로 미소서식지의 훼손을 최소화한다. 한편, 다음과 같이 5가지 현실적인 저감방안을 수립하였다.

구 분	내 용
일반적인 분류군	☞첫째, 소음·진동에 민감한 야생생물에 미치는 영향을 저감하기 위하여 가급적 저소음·저진동의 정비 장비를 사용한다. ☞둘째, 우리들에게는 친숙한 소형동물이라는 인식이 이들 분류군에게는 치명적인 영향이 미칠 수도 있으므로 현장관계자들에 대한 야생동물보호교육을 실시하여 포획, 남획 등을 최대한 방지한다. ☞셋째, "오탁방지막"을 설치, 운영, 정비하여 수환경의 매질을 선호하거나 서식하는 동적 분류군에 미치는 영향을 저감한다. ☞넷째, 육상곤충류의 현실적인 저감대책은 식초가 되는 식생자원의 훼손을 최대한 줄이고, 수환경의 매질에서 발생하는 수서곤충에 미치는 영향을 저감할 수 있도록 하천생태계 저감대책을 철저히 이행한다. ☞다섯째, 야생동물의 주요서식지가 발견될 경우는 가급적 주요 번식기(03-06월)를 가급적 피하여 정비공정을 실시한다.

② 미소서식지 조성방안

구 분	내 용
친수공간의 조성지	○친수공간 조성구간 중 조경지역은 시설지구 주변에 초본식물류와 관목류를 혼식하여 자연성을 증진시켜 야생동물이 시간의 축에 따라 유입되어 서식하거나 휴식활동 등을 할 수 있도록 할 계획이다. ○한편, 수변식생대는 야생생물이 서식, 도래, 활동할 수 있도록 횃대, 인공둥지 등을 조성하여 종다양성을 높이도록 한다.
수변식생 조성지	○수변식생의 조성입지에는 소규모 물길, 웅덩이 등을 조성하고 버드나무류, 대형추수식물류 등의 도입을 통해 다양한 동식물의 미소서식지를 제공하도록 할 계획이다. ○또한, 인위적 교란을 최소화하기 위해 현재 하천식생이 분포하는 입지는 가급적 원형을 유지, 보전하고 인위적인 복구는 경작지 등 하천식생이 분포하지 않는 입지로 제한하도록 강구한다.

바. 특정육상동물

금강하류와 미호천 조사구간의 특정육상동물(천연기념물, 멸종위기등급종)은 수달, 삵, 큰기러기, 큰고니, 원앙, 흰꼬리수리, 말똥가리, 독수리, 황조롱이, 흰목물떼새, 맹꽁이, 금개구리, 표범장지뱀 등 총 13종이 서식, 도래, 관찰, 집계되었다. 한편, 문헌자료(『행정중심복합도시 환경·생태분야 조사연구 최종보고서, 토지개발공사, 2007』, 『겨울철 조류동시센서스(금강하구, 금강호, 환경부, 2007, 2008)』)의 특정육상동물은 수달, 삵, 맹꽁이, 구렁이, 흑기러기, 큰기러기, 개리, 큰고니, 원앙, 가창오리, 물수리, 흰꼬리수리, 말똥가리, 참수리, 참매, 붉은배새매, 새매, 매, 새홀리기, 황조롱이, 검은머리물떼새, 알락꼬리마도요, 흰목물떼새, 쇠부엉이, 큰소쩍새, 흑비둘

기 등 총 26종이 집계, 보고되었다.

금강상류, 갑천 및 유등천 조사구간의 특정육상동물(천연기념물, 멸종위기등급종)은 수달, 원앙, 붉은배새매, 황조롱이, 흰목물떼새 등 총 5종이 서식, 도래, 관찰, 집계되었다. 한편, 문헌자료『담수생태계 생물상 분포조사 및 생물군집 천이모델 제시-1차년도, 금강수계위원회, 2004』, 『대전광역시 자연환경조사, 대전광역시, 2004』, 『대전광역시 유등천, 대전천 생태계 모니터링, 대전환경기술센터, 2008』, 『용담댐 직하류 하천 정비사업 사전환경성검토』, 『갑천3지구 사전환경성검토』, 『유등1·2지구 사전환경성검토』, 『대전환경운동연합 3대하천 조류 조사 결과 발표』의 특정육상동물은 수달, 삵, 남생이, 원앙, 큰고니, 붉은배새매, 새매, 매, 새홀리기, 황조롱이, 흰목물떼새, 수리부엉이, 소쩍새, 큰소쩍새, 솔부엉이, 쌍꼬리부전나비, 왕은점표범나비 등 총 18종이 보고되었다.

▮ 영향예측

○ 정비단계

㉠ 직접 영향

구 분	내 용
맹금류	○서식, 도래여부가 확인된 맹금류는 우리나라 전역의 경작지와 개활지 등에 주로 서식, 도래하는 분류군이며, 넓은 활동영역을 갖는다. ○전술한 맹금류의 활동역과 생태특성을 고려할 경우, 금강 상류와 갑천, 유등천 일대의 경작지가 주요 먹이공급처로 판단, 예측되는 바, 맹금류에 미치는 직접적인 영향은 크지 않지만, 공사행위 등에 따라 회피하거나 물리적 교란의 영향이 미치지 않는 지역을 활동영역으로 선택, 활동할 것으로 예측된다
수조류(원앙, 흰목물떼새 등)	○원앙이 관찰된 지역은 산림과 인접하고 있는 금강과 갑천 및 미호천 구간이며, 먹이활동을 위해 잠시 이동하였던 개체가 관찰된 것으로 사료된다. 한편, 금강과 미호천 하류 및 갑천 상류 구간의 산림인접지역은 원앙의 번식 가능성을 배제할 수 없을 것으로 판단된다. ○큰고니와 큰기러기의 경우 본 조사구간이 주요 서식지라기보다 이동 중 휴식과 먹이활동 중 관찰된 것으로 판단되며, 매년 지속적으로 도래할 것으로 예측된다. ○흰목물떼새는 금강과 유등천의 하상(자갈밭) 및 수변지역에서 관찰되었으며, 금강과 미호천 및 유등천 하안의 자갈밭 및 모래톱에서 번식과 먹이활동을 하는 것으로 판단된다. ○금강과 미호천 및 유등천의 하안에서 조사된 수조류는 공사기간 소음, 진동 등의 영향을 피해 주변지역으로 회피, 이동하겠지만 시간의 축에 따라 주변의 생태환경이 안정화됨에 따라 조사구간으로 회귀, 서식, 활동 등이 예측된다.

구 분	내 용
수달	○ 금강하류(K-1,2,4,5,9구간), 금강상류의 K-Ⅰ, K-Ⅲ 구간과 미호천(M-1,2,3구간) 구간의 수변지역 바위 위에서 수달의 배설물과 털이 관찰되었다. 또한, 조사구간이 수변으로 산림 및 노출된 바위가 많은 지역임에 따라 수달이 휴식하거나 먹이를 먹는 장소로 자주 이용될 것으로 판단되지만, 여름철에는 피서객들이 많고, 평소 곳곳의 바위 위는 낚시꾼들로 인해 수달의 활동에 다소 영향을 미치는 것으로 사료된다. ○ 또한, 유등천과 갑천의 상류구간에서 수달의 배설물이 확인되었으며, 도심하천구간인 중·하류보다 상류의 자연하천구간에서 서식, 먹이활동을 하는 것으로 판단된다. ○ 한편, 수달에 미치는 주요영향은 하천정비로 인한 활동영역이 일시적으로 축소될 것으로 예측되며, 또한 (부유)토사유출에 따른 수달의 먹이원 감소 등이라고 예측된다. 특히, 수역을 따라 선(line) 이동하는 생활패턴을 고려할 경우, 공사가 진행되는 구간은 회피할 것으로 예측된다. ○ 또한, 수중보 설치는 수달의 이동을 방해하는 장애물이 될 것으로 사료된다.
삵	○ 조사결과, 미호천과 금강하류 경작지 주변과 하안의 초지에서 드물게 배설물이 확인되었다. ○ 따라서, 삵의 생태특성을 고려할 경우 조사구간 하안의 산림지역에 서식하면서 야간에 먹이활동을 위해 경작지와 하천으로 이동하였던 개체로 예측, 판단된다. ○ 한편, 사업시행으로 인한 직접적인 영향은 없을 것으로 예측되지만 공사로 인한 활동영역의 축소가 예측된다. ○ 또한, 공사단계에서 소형동물에 미치는 영향은 이를 먹이원으로 하는 삵에 간접적인 영향을 줄 것으로 예측된다.
양서·파충류	○ 현지조사, 탐문조사에서 맹꽁이, 금개구리, 표범장지뱀가 금강하류(K-1)와 미호천(M-3) 하도의 제내지에서 조사되었다. 그러나, 하도의 제외지가 아닌 주변의 경작지대를 주요 활동지로 이용하는 것으로 조사되었다. ○ 따라서, 본 사업에 따른 영향은 없을 것으로 예측된다.

▮ 저감방안

조사지역에서 확인된 특정육상동물은 맹금류, 수조류(원앙, 큰기러기, 큰고니, 흰목물떼새 등), 수달, 삵 등으로 다음과 같은 저감대책을 수립하였다.

구 분	내 용
맹금류	○ 서식, 도래 여부가 확인된 맹금류는 조사구간 하도와 인근의 전답, 야산 등 광범위한 지역에서 활동하고 있으며, 하도 제내·외지의 개활지(하천, 경작지, 산림, 과수원, 초지 등)를 먹이활동지로 이용하는 것으로 판단된다. ○ 또한, 조사구간 하도의 제외지에는 번식지가 분포하지 않으므로 직·간접적인 영향은 크지 않을 것으로 예측되었다. ○ 따라서, 특별한 저감방안은 수립하지 않았으며, 공사완료 후 수변식생의 조성 등 소형동물의 미소서식지를 조성하여 맹금류의 먹이원이 확보될 수 있도록 할 계획이다.

구 분	내 용
수조류 (원앙,흰목물떼새)	○원앙의 주요 먹이원은 도토리, 어류, 달팽이류 등이며, 조사구간에서 일부 개체군을 제외하고 휴식이나 먹이활동을 위해 이동해온 것으로 판단된다. ○큰고니와 큰기러기의 경우 이동 중 휴식하거나 먹이활동을 하는 개체가 관찰되었으며, 흰목물떼새는 금강의 하류구간을 제외하고 대부분의 모래톱에서 관찰되었는 바, 매년 지속적으로 도래할 것으로 예측된다. ○사업시행으로 인한 토사유출의 영향은 담수어류상의 변화를 유발할 것으로 예측되나 원앙과 큰기러기, 큰고니의 생태특성을 고려할 때 매우 큰 영향은 없을 것으로 판단된다. ○본 사업계획을 검토한바, 대부분이 제방정비공정(보축, 축제)이므로 직접적인 영향은 미약할 것으로 판단된다. ○따라서, 특별한 저감방안을 수립하지는 않았으며, 조사구간의 공사단계에서 발생하는 토사유출의 저감대책을 준수할 계획이다.
삵	○삵은 조사구간 금강하류와 미호천의 경작지변과 하안의 초지에서 배설물이 관찰되었으나, 배설물은 매우 드물게 발견되었으며, 주로 인적이 드물고 수변식생이 발달한 경작지 주변과 초지에서 확인되었다. ○특히, 삵의 생태특성을 고려할 경우 조사구간 하도의 산림에 서식하며 야간에 먹이활동을 위해 경작지와 하천변으로 이동하는 것으로 예측된다. ○따라서, 사업시행으로 인한 직접적인 영향은 없을 것으로 예측되지만 공사단계와 공사완료 후 운영단계에서 지속적인 모니터링을 실시할 계획이다.
양서·파충류	○맹꽁이, 금개구리, 표범장지뱀 등은 모두 제외지 보다 제내지의 전답과 농수로, 제방부 등에 서식, 이동하는 것으로 조사되었다. ○따라서, 사업시행에 따른 서식지 훼손 등의 직접적인 영향은 미약할 것으로 예측되며, 공사단계와 공사완료 후 운영단계에서 지속적인 모니터링을 실시할 계획이다.
수달	○수달은 조사구간인 금강, 미호천, 갑천(상류), 유등천(상류)에서 배설물과 털흔적으로 확인되었다. ○조사구간의 입지적 특성을 검토하면, 금강에는 전 구간에서 서식, 먹이활동을 하는 것으로 사료되며, 갑천과 유등천에서는 상류의 자연하천구간에 서식하는 것으로 판단된다. 미호천과 금강의 중·하류 구간은 수달의 먹이활동지 보다 상·하류와 주요지천들을 왕래하는 이동로로 이용되고 있다고 사료된다. ○따라서, 수달의 분포와 사업에 따른 영향을 분석한 바, 공사단계에서 (부유)토사유출에 의한 영향과 이동로 교란의 영향이 가장 클 것으로 예측되며, 수달의 번식지 훼손의 영향은 배제할 수 없을 것으로 예측되었다. ○토사유출 방지 ☞수달은 대부분 물속에서 생활하면서 주로 어류를 섭식하므로 공사단계에서의 토사유입은 수달의 주요먹이원에 치명적일 수 있다.

구 분	내 용
수달	☞따라서, 공사의 각 공정은 토사가 유출되지 않도록 장마시기를 피하여 가급적 조기에 끝마칠 계획이며, 수달의 주요 먹이원이 되는 어류상과 수환경을 보전하기 위해 공사단계에서 토사가 유출되지 않도록 토사유출 저감방안을 철저히 수행할 계획이다. ☞또한, 공사과정에서 폐유가 유입되지 않도록 할 계획이며, 공사관계자에 대한 관리, 감독을 철저히 수행할 계획이다. ○인위적 교란요인의 차단 ☞중장비와 차량의 이동이 빈번하고 공사시행으로 인해 소음·진동 등이 발생할 것으로 예측되므로 수달의 생태에 간접적인 영향이 예측된다. ☞따라서, 공사단계에서는 가급적 저소음, 저진동 공법을 이용하고 특히, 주로 야간에 활동하는 수달의 생태특성을 고려하여 무리한 야간공정은 지양할 계획이다. ☞또한, 인위적 교란을 저감하기 위해 소음, 진동, 조명 등을 차단할 수 있는 차단막 또는 차폐시설을 설치하여 수계를 따라 활동하는 수달에게 미치는 간접적인 영향을 저감할 계획이다. ○모니터링계획 수립, 시행 ☞사업시행으로 인해 수달의 먹이활동지 교란의 영향이 가장 클 것으로 예측되므로 공사단계와 공사완료 후 수달의 분포와 먹이활동지에 대한 모니터링을 실시한다. ☞특히, 조사구간의 하류구간은 사업시행으로 인해 토사유출의 영향을 받을 것으로 예측되므로 수달의 분포와 수달의 주요 먹이원인 어류상의 변화를 함께 파악한다.

사. 담수식물 및 특정담수식물

현지 조사결과, 습성식물은 총 31과 88분류군이 집계되었고, 그 중 하변식물은 11분류군, 그리고 수생식물은 77분류군으로 구분되었다. 한편, 주요하천식생은 정수식물군락(달뿌리풀군락, 물억새군락, 애기부들군락, 줄군락 등)과 하반림(버드나무군락, 갯버들군락)으로 구분되며, 대부분 하안의 수변과 하중도 등에 분포하였다. 조사구간 하도내에서 보전 가치가 있는 주요습지는 분포하지 않았고, 또한 주요습지의 진단종군(species group of diagnostics)을 이루는 특이식물은 자생하지 않았다. 다만, 본 조사구간 중 갑천변에 위치한 월평공원(No. 18+825 우안부 산림)의 계곡부 등산로 변에는 식충식물인 이삭귀개와 땅귀개 생육지가 분포한다.

▮ 영향예측

○ 정비단계

구 분	내 용
영향, 예측	○조사구간 하도 중 공사공정이 수립된 제외지에 생육하거나 분포하는 하천식생은 불가피하게 훼손되거나 교란될 것으로 예측, 판단된다. ○다만, 공사공정이 시업되지 않는 구간은 직접적인 훼손이 없으나, 수위변화에 따른 간접적인 영향이 예상된다.

아. 담수동물 및 특정담수동물

현장조사지점은 금강에 29개 지점, 미호천에 15개 지점, 갑천 9개 지점, 유등천 5개 지점을 선정하였다.

조사결과 금강하류와 미호천에서의 담수어류는 총 8과 28종(금강 6과 22종, 미호천 8과 22종), 그리고 대형무척추동물은 총 57과 110종(금강 56과 106종, 미호천 32과 51종)이 조사, 집계되었으며, 금강상류, 갑천 및 유등천에서의 담수어류는 총 9과 42종(금강 8과 36종, 갑천 9과 29종, 유등천 8과 31종), 저서성 대형무척추동물은 총 54과 106종(금강 42과 84종, 갑천 35과 52종, 유등천 24과 42종)이 조사, 집계되었다.

특정담수동물은 현지조사결과, 금강 상류에서 감돌고기와 두드럭조개, 유등천 상류에서 감돌고기가 조사되었으며, 문헌자료를 검토한 바, 금강에는 감돌고기, 꾸구리, 돌상어, 퉁사리 등 4종이, 갑천에는 미호종개, 유등천에 감돌고기 등이 서식하는 것으로 보고되었다.

▮ 영향예측

○ 정비단계

㉠ 직접 영향(1차 영향)

구 분	내 용
직접 영향	○본 사업의 특성상 하천생태계에 미치는 영향은 준설에 따른 조사구간의 하상교란과 하천환경정비와 호안정비에 따른 수변지역 훼손, 제방정비에 따른 토사의 유출 그리고 수중보 설치에 따른 정체수역의 형성으로 구분된다.

구 분	내 용	
직접 영향	제방정비 및 하천환경 정비에 따른 영향	○제방정비는 제방 하부의 수변식생을 훼손시킬 수 있으며, 수변식생의 훼손은 담수어류 및 저서성 대형무척추동물의 서식환경을 교란시킨다. ○특히 수변식생지역은 어류의 주요 산란장소 및 자어·치어의 서식공간으로, 그리고 일부 잠자리류와 하루살이류, 노린재류, 물방개류의 서식지로 이용되는바, 수변식생지역이 훼손되면, 이들 담수어류와 저서성 대형무척추동물의 현존량에도 다소 영향을 미칠 것으로 사료된다. ○한편, 하천환경정비 및 보축과정에서 부유토사가 하천으로 유입될 경우 담수어류와 저서성 대형무척추동물의 서식 및 부착조류와 수생식물의 생육, 생장에 영향을 미칠 것으로 사료된다.
	하상교란(준설) 및 수변지역 훼손에 따른 영향	○하상 준설 및 호안정비를 위한 수변지역의 훼손은 담수어류 및 저서성 대형무척추동물의 서식환경을 훼손시킨다. ○담수어류의 경우 하상재료와 수심, 유속, 수변식생대의 유무 등 다양한 서식환경을 갖으며, 각 환경에 따라 서식하는 분류군이 다르다. 즉, 비교적 유속이 느리고 수심이 깊은 곳에서는 잉어, 숭어, 강준치 등이, 유속이 빠른 지역에서는 피라미, 끄리 등이 서식한다. ○특히 현지조사시 금강 하류구간의 수변 갈대군락 등에서는 잉어와 숭어 등이 다수 채집, 관찰된바, 수변의 갈대군락이 이들 어종의 산란장으로 이용되는 것으로 사료된다. 따라서 호안정비에 따른 수변식생의 훼손은 주요 산란장소 및 자어·치어의 서식공간을 훼손하는 결과를 가져올 것으로 판단된다. ○저서성 대형무척추동물의 경우 수심이 깊은 지역에서는 일부 환형동물과 조개류, 깔따구류만이 서식하며, 대부분 수심이 낮고 하상이 자갈과 호박돌 등으로 구성된 여울지역과 그 주변의 수변식생지역에 대다수의 분류군이 서식한다. 현지조사시에도 금강 하류구간에서는 수변의 갈대군락에서 잠자리류의 유충과 물땡땡이류 등이 조사되었다. 따라서 호안정비는 이들 분류군의 서식지를 훼손할 것으로 예측된다. ○한편, 하도준설의 경우 어류와 저서성 대형무척추동물의 서식지를 훼손하는 문제도 발생하지만, 가장 큰 문제는 준설시 발생하는 부유토사에 대한 문제이다. ○일반적으로 부유토사가 수생태계에 미치는 영향은 토사의 농도, 노출시간, 토사 입자, 토사가 포함하고 있는 오염물질의 농도에 따라 매우 다양하게 나타나며, 고농도 및 지속적인 토사의 유입은 수생태계의 구조, 다양성, 밀도, 생체량, 성장, 번식 및 사멸률을 영구히 변형시킬 수 있다.(Henley et al. 2000)

구 분	내 용	
직접 영향	하상교란(준설) 및 수변지역 훼손에 따른 영향	○ 이러한 부유토사는 어류의 아가미 상피세포에 부착되어 호흡능력을 감소시키며, 어류의 치사, 성장률 감소, 병과 독성물질에 대한 저항성을 줄이고, 빛의 산란과 흡수로 어류의 시력과 섭식효율도 감소시키게 된다.(한국환경정책·평가연구원. 수생태계 보호를 위한 토사관리 방안. 2007)
	수중보 설치에 따른 영향 <어류, 저서동물>	○ 하천에서 보의 설치는 유속을 변화하게 하고, 하천에서 유속의 변화는 곧 수생태계의 변화로 이어지게 된다. 즉, 상류로부터 유입된 부유물과 토사 등이 하류로 내려가지 못하고 퇴적되어 하상구조가 변화하게 되며, 오염물이 축적되어 수질을 악화시키는 작용을 하기도 한다. 또한, 수심과 하상구조가 변화함에 따라 기존에 서식하던 분류군에서 정수역을 선호하는 분류군으로 종조성이 변화하게 된다. ○ 본 조사구간에서 수중보의 설치는 어류의 상하류간 이동을 막을 것으로 예측된다. ○ 저서성 대형무척추동물의 경우 수중보가 건설되는 구간의 하상이 모래로 구성되는 등 비교적 단순한 미소서식지를 형성할지라도 수중보 설치에 따라 수위가 상승, 정체수역을 형성할 것으로 예측되는바, 기존에 서식하던 잠자리류와 물땡땡이류를 비롯하여 새로 형성되는 수변지역에는 물방개류, 물벌레류, 게아재비, 물자라 등 정수성 수서곤충들과 부유물질이 퇴적되어 하상구조가 변화함에 따라 깔따구류와 실지렁이류 등의 현존량이 증가할 것으로 사료된다. ○ 한편, 수중보 건설시 하류구간으로 부유토사가 발생할 것으로 예측된다.
	수중보 설치에 따른 영향 <식물성 플랑크톤>	○ 또한, 담수생태계에서 일반적으로 식물플랑크톤 군집의 종조성은 규조류의 종 수가 가장 많고, 녹조류, 남조류의 순으로 이루어진다. 또한, 국내에서 이미 조사된 하천 수계에서도 식물플랑크톤 군집의 종조성은 규조류가 전체 분류군에서 가장 높은 비율을 차지하는 것으로 알려져 있다. 한편, 보 등의 인공구조물 축조에 따른 유수역의 정수(담수)화는 주변 유역의 영향을 받기 쉽고 체류시간이 길어지면서 부영양화되기 쉽다. ○ 특히, 본 조사대상구간인 금강 중·하류역의 하류역으로 갈수록 녹조류의 종 수가 차지하는 비율이 높아지는 것으로 조사된 바 있는데(이·부, 2001), 이는 하류역에 조성된 하구언 축조에 따른 정수화에 기인한다. ○ 따라서, 본 사업시행에 따른 보의 축조는 유수역의 정수화로 인해 하천의 부영양화를 초래하여 식물플랑크톤의 종조성과 현존량에 중요한 영향을 미친다.

구 분	내 용	
직접 영향	수중보 설치에 따른 영향 <식물성 플랑크톤>	○특히 증식하는 식물플랑크톤의 종류에 따라 물 색깔을 녹색, 황색, 갈색, 적색 등으로 변화시키고, 어류의 호흡곤란(식물플랑크톤 점질류의 아가미 부착), 스컴의 부패로 인한 용존산소 감소, 산소부족으로 수중 동물들이 질식사 할 수 있다. ○일반적으로 규조류의 수화현상(물꽃현상, water-bloom)은 봄에, 남조류의 수화현상은 늦여름부터 가을까지 나타나고, 낮은 온도에서는 N/P비에 관계없이 녹조류, 높은 온도와 낮은 N/P비에서는 남조류가 우점종으로 되는 것으로 알려져 있다. ○따라서, 본 사업대상구간의 보 축조시 정체수역 발생에 따라 우점할 수 있는 식물플랑크톤은 다음과 같다. - 녹조류 : *Actinastrum hantzschii, Chlamydomonas* sp. *Monoraphidium contortum, Scenedesmus guadricauda, Dictyosphaerum pulchellum, Micractinium pussilum* 등 - 규조류 : *Aulacoseira granulata, Navicula salinarum, Nitzschia palea, Synedra acus, Synedra ulna, Stephanodiscus hantzschii* 등 - 남조류 : *Phormidium, Oscillatoria, Scenedesmus intermedius, Microcystis aeruginosa, Oscillatoria* 등 ○또한, 수생태계에서 식물플랑크톤 현존량은 물의 체류시간이나 유하거리와 함께 증가하는데, 강은 하류로 갈수록 유하거리가 길고, 대개 유속이 느려지기 때문에 하류에서 최대가 되는 것이 일반적이다. ○한편, 이와 부(2000)에 의하면 하구언이 위치하는 나포에서는 5월과 8월을 제외하고 5.0×10^3 cell/㎖ 이상이었으며, 조사시기에 따라 상이하지만 상류역의 현도, 마암, 장암에 비해 대체로 높은 현존량을 나타내었다. ○따라서, 본 사업시행에 따른 보 축조에 의해 유수역이 정수화 될 경우 체류시간이 길어지면서 현존량의 증가가 예상된다.
특정담수동물 직접 영향	○감돌고기와 두드럭 조개는 금강 상류 구간에 전반적으로 서식, 분포하는 것으로 판단된다. ○감돌고기가 관찰되거나 채집된 구간은 대부분의 하상이 호박돌과 자갈로 구성되었으며, 탁도가 맑은 평여울 및 수변지역이었다. ○두드럭 조개는 금강에서 조사되었으며 폐각 및 지역주민이 잡아놓은 조개들 속에서 확인되었는데, 본 종 또한 하상이 바위와 호박돌, 자갈 등으로 이루어진 비교적 수심이 깊은 구간에 다수 서식하고 있을 것으로 판단된다. ○본 사업계획을 검토하면 상수원보호지역과 보전구간 설정지는 사업시행에 따른 영향이 없으며, 일부 복원지구에 한해 공사시 영향을 받을 것으로 예측된다. ○특히, 생태하천 조성시 발생할 수 있는 부유토사로 인해 다소 교란을 받을 것으로 예측되나 그 영향은 일시적이며 크지 않을 것으로 사료된다.	

㉡ 간접 영향(2차 영향)

구 분	내 용
간접 영향	○본 사업의 내용을 검토한 바, 과업조사구간에서 발생하는 (부유)토사는 하류역의 유하거리와 토사의 혼탁율 등에 따라 수환경의 매질을 선호하거나 수환경에서 먹이활동을 하는 동적 분류군에 간접적인 영향이 예상된다. ○한편, 물리적 교란을 받은 조사구간의 육수생물상(어류, 대형무척추동물 등) 특히, 수생태계의 최하위영양단계에 있는 부착조류와 플랑크톤은 (부유)토사의 광(光) 저해작용에 따라 생산성과 활성율이 저하되고, 이에 따라 육수생물의 호흡·광합성 장애가 유발되고 먹이원, 부화율, 먹이포획능력 등이 감소되어 수생태계의 먹이사슬이 교란될 개연성이 있다고 예상, 판단된다. ○부유토사 발생에 대한 영향은 토사의 농도와 노출시간, 토사 입자, 토사가 포함하고 있는 오염물질의 농도에 따라 매우 다양하며, 고농도 및 지속적인 토사의 유입은 수생태계의 구조, 다양성, 밀도, 생체량, 성장, 번식 및 사멸률을 영구히 변형시킬 수 있다.(Henley *et al.* 2000.) ○따라서, 사업시행시 부유토사의 발생을 최대한 억제하여 하류구간에 미치는 영향을 최소화 하여야 할 것으로 판단된다.

○ 이용단계

구 분	내 용
육수동물상 <영향, 예측>	○사업시행기간에 물리적 교란을 받은 수환경과 생태환경은 시간의 축에 따라 서서히 현존량이 증가하여 하천생태계는 안정화될 것으로 예측되었다. ○새롭게 형성되는 수변지역에는 시간의 축에 따른 하상과 하안의 안정과 더불어 정수성 지역은 선호하는 수생동물이 도래, 서식할 것으로 예측된다. ○또한, 수중보에 건설예정인 어도는 어류뿐만 아니라 수달 등이 상하류간 이동 통로로 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

▮ 저감방안

○ 서식지 훼손에 대책

구 분	내 용
배경 (→)	○사업시행시 공사구간과 인접한 그 하류역은 공사공정에 따른 물리적 교란과 토사유출로 인한 수생태계 교란의 영향을 받을 것으로 예측된다. ○특히, 물리적 교란에 따른 하상구조의 변화와 토사유출에 의한 직접적인 피해는 저서동물의 서식환경을 훼손시켜 저서동물을 먹이원으로 하는 담수어류와 일부 수조류의 종다양성 감소 등이 예측된다.

구 분	내 용
저감대책 (→)	○사업계획은 식생, 동·식물상 조사결과를 반영하여 생태환경이 양호한 구간은 가급적 보존구간으로 설정하고, 불가피한 경우 최소한의 보수, 정비로 미소서식지의 훼손을 저감할 것이다. ○사업 종료 후 육수동물의 서식지인 하천 주변과 호안에 환경친화적인 구조물의 서식처를 마련하는 방법, 수변식생조성, 하중도 조성, 호안에 돌무더기를 엉성하게 쌓아주는 방법 등 조사구간의 환경조건에 맞게 선택, 조성하도록 한다.

○ 생태축 단절의 대책

구 분	내 용
배경 (→)	○본 사업의 내용을 검토한 바, 금강과 미호천에 수중보의 설치 계획이 수립된 바, 육수동물의 이동로 단절이 불가피할 것으로 예측, 판단된다. ○따라서, 수중보에 의한 이동로 단절을 저감하기 위하여 금강과 미호천에 서식하는 어류의 이동이 가능하도록 어도를 설치할 계획이다.
어도설치 방안(→)	○현재 개발·이용되고 있는 어도는 각각의 장·단점을 가지고 있으나 어도를 설치할 경우 무엇보다 안정된 입·출구의 확보와 관리, 그리고 낮은 경사도로 설치되어야 한다. 특히, 어도설치에 있어서 일부 유영력이 뛰어난 분류군만을 대상으로 하기보다 하천에 서식하는 모든 어종과 함께 유영력과 관계없이 모든 분류군이 이동할 수 있도록 조성해야 한다. ○우리나라에서 가장 많이 시공되고 있는 어도는 “계단식”, “아이스하버식”, “변형버티칼슬롯식”, “도벽식” 등이 있으며, 경제성 어종(연어, 은어 등) 외에도 하천에 서식하는 모든 어종과 참게, 징거미새우, 다슬기 등 대형무척추동물들도 어도를 이용하는 것으로 조사되었다(한국환경정책·평가연구원. 하천댐의 어도 현황과 향후 설치&관리방안연구. 2004). ○그러나, 설치된 어도의 대부분이 콘크리트 강도가 떨어지고 수리시설물의 본체와 구조가 연결되지 않아 시공 후 수년 내에 파손되고 있으며, 정밀하게 시공되지 않아 격벽간의 거리나 격벽간의 낙차가 고르지 못해 어도의 기능을 상실한 곳이 대부분이라고 한다(농업기반공사 농어촌연구원. 하천의 어도를 비롯한 생태통로 기술개발. 2004). ○따라서, 경사가 완만하고 내구성이 뛰어난 구조물을 설치하고 지속적인 관리와 모니터링을 통해 설치된 어도의 문제점을 파악, 개선해야 할 것으로 판단된다.
어도의 위치 (→)	○어도의 규모, 어도로 물고기를 모으는 효과, 물고기를 모으는 설비의 필요성, 홍수시 방해물이 될 가능성, 배사 등의 유지관리, 경관, 외부인의 출입빈도 등을 고려하여 결정한다.

구 분	내 용
어도의 형식 (→)	○ 풀(Pool)식 어도 : 풀(Pool)이 계단식으로 연결된 형태이며, 어도 내의 격벽에 의해 풀이 형성되고 격벽에 의해 흐름이 일시 정체되었다가 격벽을 월류하거나 격벽 하부의 잠공을 통해 흐르는 형태이다. 종류는 전면월류형, 부분월류형, vertical slot식, 잠공식 어도가 있다. ○ 수로식 어도 : 어도내의 유속을 줄여 물고기가 소상할 수 있도록 하며, 유속 저감방법에 따라 Denil식, 조석붙임 경사곡면식, 도벽식, 인공하도식이 있다. ○ 조작식 어도 : 댐의 높이가 높아 수로식으로 충분한 소상효과를 낼 수 없을 때 사용하며, 리프트식, 엘리베이터식, 갑문식, 펌프식 어도가 있다.
어도의 종류 (→)	○ 평면식 어도 : 가장 초보적인 어도로 낙차가 작은 보 등에 설치된다. 수로가 직선형인 것, 굴절한 것, 수세를 약화하기 위해 도중에 웅덩이를 설치한 것, 어도의 저면에 파형의 융기나 돌무더기를 설치한 것 등이 있다. ○ 도벽식 어도 : 유세를 완화하기 위해 유도벽을 설치한 어도로서 유도벽이 어도 측벽에서 직각으로 돌출한 것, 경사진 방향으로 돌출한 것과 구조도 단순한 것에서 돌출부의 앞부분에 수제형 구조를 한 것 등이 있다. ○ 계단식 어도 : 평면수로에 칸막이를 설치하여 웅덩이 부분과 월류 부분에 의해 경사를 부드럽게 한 어도이다. 칸막이 형태는 단순히 직립의 칸막이를 등간격으로 설치한 것, 절취부(notch)가 있는 것, 잠긴구멍(潛孔, orifice)이 있는 것 등이 있다. 절취부가 있으면 월류에 의해 얕은 부분과 깊은 부분이 생겨 물결도 빠른 곳과 느린 곳이 생겨 수위가 낮을 때도 효과적이다. ○ 엘리베이터식 어도 : 어도를 이용하여 거슬러 올라오는 물고기를 하나의 장소에 모아서 연직 방향으로 이동시키는 어도이다. ○ 갑문식 어도 : 문짝을 개폐하여 내부의 수위를 조절하여 거슬러 올라오는 물고기를 상·하류로 유도하는 어도이다. 시설비와 운전비용을 필요로 하는 단점은 있지만 수로식과 같은 긴 수로를 필요로 하지 않고 방류량을 조절할 수 있고 어도의 폭을 넓혀서 수운과 겸용할 수 있다는 장점도 있다.
어도의 규모 (→)	○ 어도는 유량의 규모에 따라 폭, 길이, 높이, 경사 등을 결정하며, 어도를 이용하는 어류의 생태와 습성 등을 고려하여 그 형식을 선택한다. ○ 어도의 폭은 유량과 어도를 이용하는 어류의 종류와 크기에 의해 결정하며, 길이는 저수지의 높이와 경사에 의해, 그리고 높이는 저수지의 높이에 따라 결정되며 경사는 거슬러 올라가는 어류에 가장 큰 영향을 미치는 요소로서 주의를 해야 하는데 최소 1/20 정도의 경사를 유지하도록 한다.
어도의 구조 (→)	○ 어도를 필요로 하는 어류가 될 수 있는 한 빨리 무리 없이 입구에 도달해서 어도내로 들어갈 수 있어야 하며, 일단 들어간 어류는 될 수 있는 한 쉽게 그 출구를 나갈 수 있어야 한다. ○ 또한, 일단 출구에서 나온 어류는 어도주변에서 본래의 방향에서 벗어나 위험한 상태에 빠지지 않아야 한다.

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>평면식 어도</td><td>금강하구둑 도벽식 어도</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>보령 경작지대관류 소하천의 어도 현황</td><td>지방하천의 어도 현황</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>전남 옥천천의 계단식 어도 현황</td><td>현재 공사중인 어도 현황</td></tr>
</table>

【그림 8.2-3】 어도설치 및 공사현장 예시

○ 간접 영향의 저감방안

구 분	내 용
기본 방향 (→)	○본 사업의 특성상 하천생태계에 하류에 (부유)토사의 영향이 예측되었다. ○따라서, (부유)토사가 하류 수계에 미치는 간접적인 영향을 저감하기 위하여 합리적인 저감방안을 다음과 같이 수립, 철저히 이행할 계획이다.
토사유출 저감방안(→)	○토사유출이 많은 공사공정 기간은 전략적이고 신축성 있게 빠른 기간에 일일 공정과 주일 공정 등이 종료되도록 공정을 수립, 운영할 계획이다. ○공사공정별 토사유출 여부와 정도, 그리고 기상여건을 고려하여 공사를 실시하고, 특히 토사유출이 많은 입지의 공정은 단계별로 조속한 하안, 제방의 식생피복과 병행하여 실시할 계획이다. ○단계별, 공정별 오염물질이 하도 제외지로의 유입을 방지할 계획이다. ○전체 공정 중 차량이동로와 분진발생지역은 주기적으로 살수작업과 세륜 시설을 운영할 계획이다.

구 분	내 용
이중오탁방지망 운영(→)	○ 본 사업은 작업에 따른 토사유출의 영향이 클 것으로 예측된다. 따라서, 가급적 조사구간의 하류에는 오탁방지막을 설치하여 사업시행에 따른 토사유출의 영향을 저감할 계획이다. ○ 오탁방지막을 설치하여 저감방안이 이행되면, 부유사 확산반경이 현저히 줄어드는 것으로 판단된다. 특히, 수환경의 변화에 매우 민감하게 반응하는 육수생물의 보호를 위해 하천의 부유물질(SS) 농도를 25㎎/L이하로 낮출 수 있도록 관리, 감독을 철저히 실시할 계획이다.

① 세륜 및 측면살수시설 (건설장비의 비산먼지 저감)

② 살수차량운행(차량운행에 의한 오염물질 저감)

③ 하천에 설치된 오탁방지막

【그림 8.2-4】 하천생태계 저감대책의 실례사진

8.2.2 생활환경에 미치는 영향예측 및 저감방안

가. 친환경적 자연순환

▮ 영향예측

하천기본계획에 따른 공사로 인하여 발생할 수 있는 예상 폐기물로는 공사시 투입장비에 의한 폐유의 발생과 현장근로자에 의한 생활폐기물, 분뇨 및 임목폐기물 발생 등이 있다.

○ 공사시 투입장비에 의한 폐유발생

공사시 장비가 투입되는 하천개수(축제, 보축, 호안 등), 하도정비, 하천환경정비, 가동보 공사 등에서 장비에 의한 폐유가 발생할 것으로 예상된다.

○ 현장근로자에 의한 생활폐기물 발생

본 대상하천의 생태하천 조성시 현장근로자에 의한 생활폐기물 및 분뇨가 발생할 것으로 예상된다.

○ 임목폐기물 발생

하천개수(축제, 보축, 호안 등) 및 하천환경정비시 임목폐기물이 발생할 것으로 예측된다.

○ 퇴적물 발생

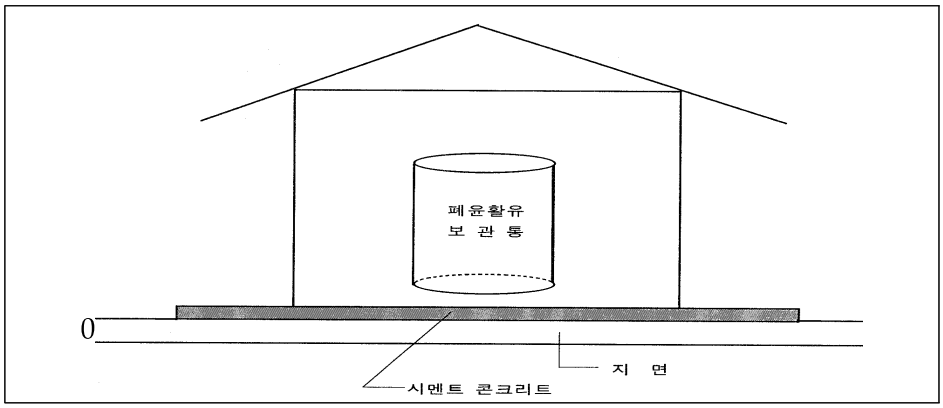
수중보 설치에 따라 퇴적물 및 홍수시 상류로부터 하천 쓰레기의 정체가 예상되기 때문에 저감대책이 요구된다.

▮ 저감방안

○ 투입장비에 의한 폐유발생 처리계획 수립

공사시 투입되는 장비의 가동시 오일의 교체과정에서 발생되는 폐유를 보관하기 위하여 현장 내 일정 장소에 폐유 보관시설을 설치하여 전량 수거 후 지정폐기물 전문처리업체에 위탁 처리할 계획이다. 폐유는『폐기물관리법 시행규칙 제14조 '폐기물 처리 등의 구체적인 기준·방법' 관련의 규정』에 의해 다음과 같이 보관할 계획이다.

- 부식 또는 파손되지 아니하는 재질로 된 보관용기에 보관
- 시멘트, 아스팔트 등으로 바닥을 포장하여 물이 스며들지 아니하도록 보관
- 지붕과 벽면을 갖춘 보관창고에 보관
- 보관기간은 45일을 초과하지 아니함
- 보관창고에는 보관가능 용량, 취급시 주의사항 및 관리책임자 등을 적어 넣은 표지판 설치

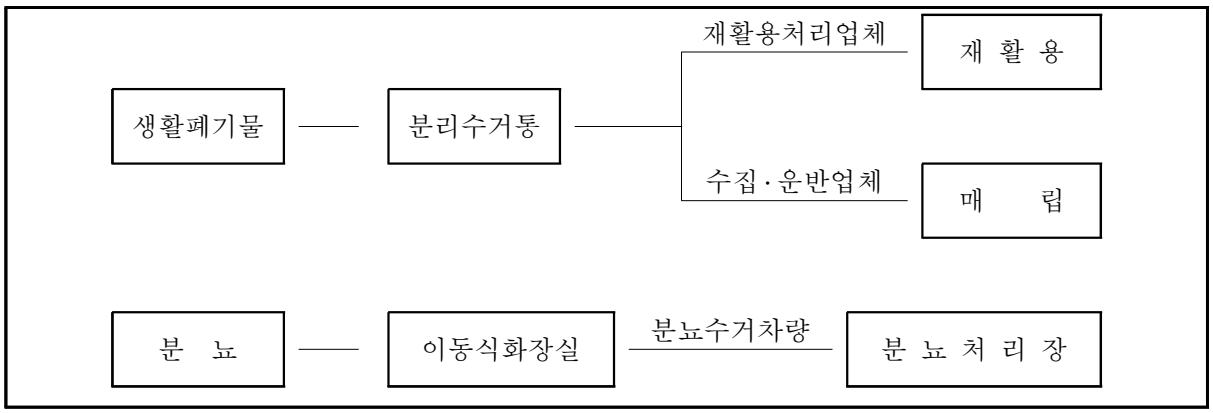


【그림 8.2-5】 폐유보관시설 설치예시도

○ 생활폐기물 및 분뇨처리계획

공사시 건설현장 내 근로자 및 건설현장사무소에서 발생되는 폐기물은 쓰레기 분리수거함을 설치하여 무단투기를 방지토록 할 것이며, 수거된 폐기물은 본 대상하천이 위치한 시·군·구의 처리계획에 의거하여 처리토록 할 계획이다.

또한, 공사현장 근로자에 의해 발생되는 분뇨는 공사현장에 이동식 화장실을 설치하여 분뇨를 수거하며, 분뇨수거차량을 이용하여 발생된 분뇨를 전량수거후 분뇨처리장에 위탁처리 할 계획이다.



【그림 8.2-6】 생활폐기물 및 분뇨처리 계통도

○ 임목폐기물 처리계획 수립

본 사업시행으로 인해 발생되는 임목폐기물은 위탁처리를 할 계획이다.

나. 소음·진동

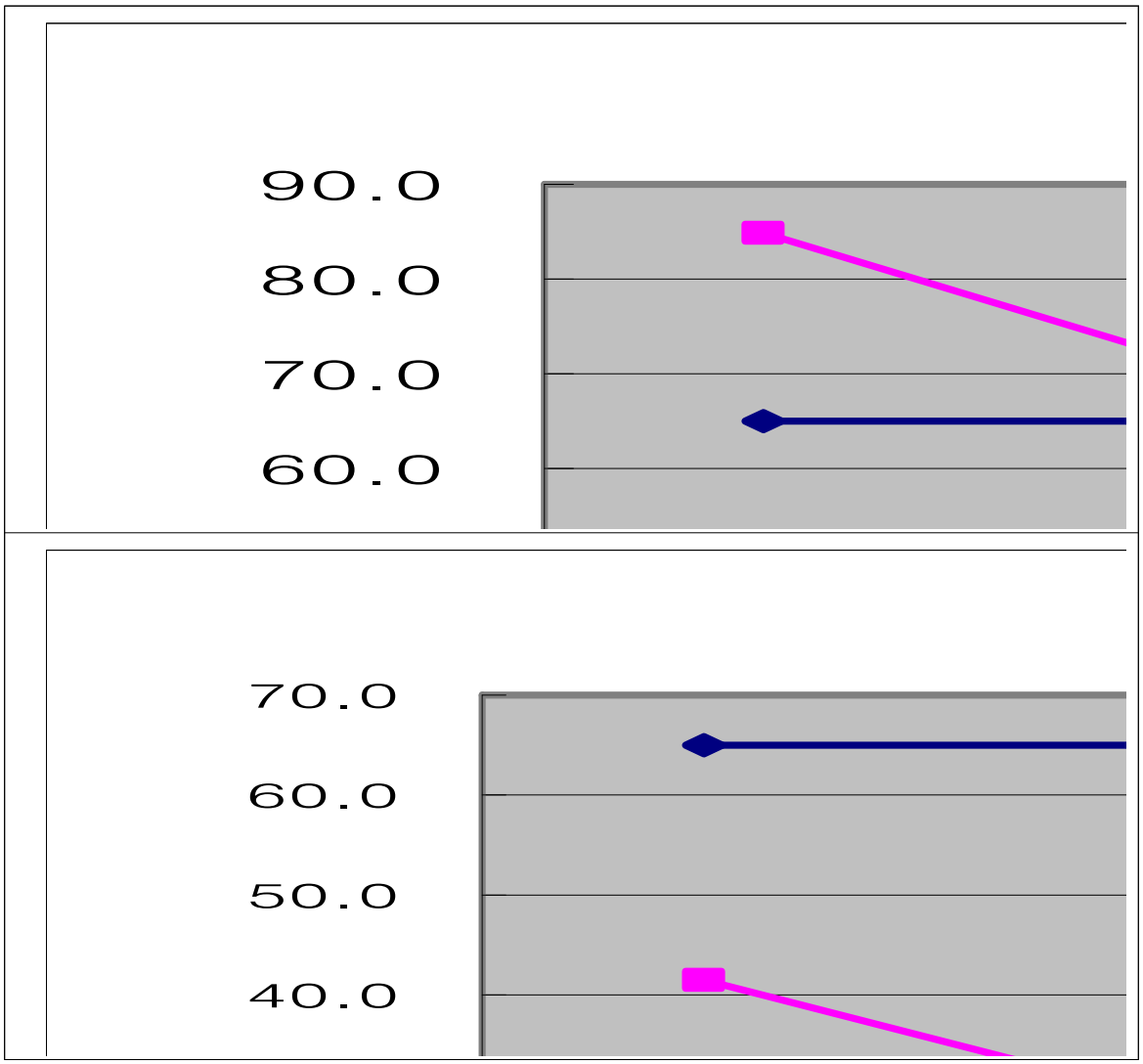
▮ 영향예측

대상하천의 사업시행시 주변에 영향을 미치는 소음 및 진동에 대한 예측을 실시하였으며, 본 사업의 계획 특성상 영향이 없을 것으로 판단되어 예측을 실시하지 않았다.

【표 8.2-5】 공사시 예측소음도 및 진동레벨

이 격 거 리	10m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
소 음 도(dB(A))	84.9	70.9	64.9	61.4	58.9	56.9	55.3
진동레벨(dB(V))	41.5	30.2	25.3	22.4	20.4	18.8	17.6

대상하천 공사시 발생되는 최대합성음을 이격거리별 점음원 거리감쇠공식을 이용하여 예측한 결과 다음과 같이 진동은 10m에서 규제기준을 하회하는 것으로 나타났으며, 소음은 100m이내 지역에서 소음규제기준을 상회하는 것으로 예측되었다.



【그림 8.2-7】 이격거리별 예측소음도 및 진동레벨

▮ 저감방안

본 계획은 국가하천인 금강, 미호천, 갑천, 유등천 등 4개 하천에 하천개수, 하천환경정비 등의 하천정비를 시행하는 사업으로써 하천공사 특성상 공사의 대부분은 제외지에서 이루어지고, 장비의 투입은 공사초기 일정기간에 투입될 계획이므로 앞

서 예측한 소음도 보다는 낮을 것으로 예상된다.

공사시 발생되는 소음·진동을 예측한 결과 소음은 100m이내에서 소음규제기준을 상회하는 것으로 예측되었고, 진동은 10m이내에서 진동규제기준을 하회하는 것으로 조사되어 진동에 의한 영향은 없을 것으로 판단된다.

소음은 하천주변지역 주민들에게 영향을 미칠 가능성이 있으므로 다음과 같은 저감방안을 수립하여 소음에 의한 영향을 최소화 하도록 계획하였다

○ 가설 방음판넬의 설치

대상하천 공사시 생활소음 규제기준치 65㏈(A)를 상회하는 정온시설에 대해서는 가설 방음판넬을 설치할 계획이며, 가설 방음판넬 설치시 주민의견 및 현장여건 등 현실성을 감안하여 설치위치 및 높이, 연장 등을 조정하고 이동식으로 계획하여 공사 진행상황에 따라 이동 설치할 계획이다.

○ 공사순서

축제 및 보축공사를 선시행한 후 제외지에서 이루어지는 공사를 할 때 제방이 제외지에서 이루어지는 공사의 소음 중 일부를 차단하는 역할을 하게 된다. 따라서 본 대상하천 공사시 축제 및 보축공사 이후에 제외지 공사를 시행하여 소음에 의한 영향을 최소화 할 계획이다.

○ 기타 저감방안

건설장비는 장비자체의 Power Level이 높고, 공사특성상 사용장소를 이동하는 경우가 많으므로 음원에 대한 저감대책으로 장비의 중복가동이나 고소음·고진동을 일으키는 장비투입의 지양 등 공정상 장비의 효율적 운영관리가 최선의 대책이라 판단된다. 따라서, 이러한 점을 고려하여 대상하천 주변에서 발생되는 건설장비의 소음·진동에 대해서는 다음과 같은 음원대책을 강구함으로써 그 영향을 최소화 하도록 하였다.

- 주거지 주변지역 공사시 작업시간을 가능한 한 주간(08:00~18:00)으로 한정
- 작업장내의 공사차량 주행속도 제한(20㎞/hr) 및 경음기 사용 금지
- 공사차량의 동선체계를 소음영향 예상지역에서 가능한 이격시켜 거리감쇠에

의한 소음저감효과 극대화

- 정온시설 인접구간의 공사는 효율적인 공종관리를 통하여 단시일내에 마무리함
- 하천 정비사업은 선형공사로써 효율적인 공종관리를 통하여 가급적 1회 공사구간을 짧게 설정하여 소음·진동의 영향권을 최대한 축소
- 하천 정비사업의 시행은 대부분 제외지에서 시행되는 바, 건설장비의 위치를 가급적 제외지로 설정하여 제방고에 의한 발생소음의 전파경로를 차단할 수 있도록 함(이때 제외지 내에서의 건설장비 가동에 따른 하천 수질오염에 유의)
- 하천 정비사업은 주변지역의 홍수방지 등을 위한 치수사업으로서 공사시행 전 주변 주민들에 대한 대민 홍보를 실시, 지역 주민과의 유기적인 관계를 도모, 민원의 발생을 최소화

8.2.3 기타 환경성 검토에 필요한 당해 유역의 특성

가. 현황

본 사업의 사업시행시 조사항목별 자연환경자산에 미치는 영향권을 대상으로 기존자료를 수집하여 분석, 정리하였다. 특히, 자연환경자산의 조사항목이 사업시행의 영향권에 위치할 경우에 대해서는 현지조사를 실시하였다.

▮천연기념물 및 멸종위기 야생동식물

○ 현지조사

구 분	내 용
분포 상황 (금강하류, 미호천)	○조사결과, 금강과 미호천 조사구간의 특정육상식물은 조사되지 않았다. 그러나, 특정육상동물(천연기념물, 멸종위기등급종)은 수달, 삵, 큰기러기, 큰고니, 원앙, 흰꼬리수리, 말똥가리, 독수리, 황조롱이, 흰목물떼새, 맹꽁이, 금개구리, 표범장지뱀 등 총 13종이 서식, 도래, 관찰, 집계되었다. ○수달은 금강(K-1,2,4,5,9구간)과 미호천(M-1,2,3구간)에서 족적과 배설물이 확인된 바, 금강과 미호천의 전 구간에 서식, 활동하는 것으로 판단된다. ○삵은 배설물이 확인되었으나, 매우 드물게 관찰되었다. 삵의 배설물은 주로 인적이 드물고 수변식생이 발달한 경작지 주변과 초지에서 확인되었다.

구 분	내 용
분포 상황 (금강하류, 미호천)	○ 따라서, 수달과 삵의 생태특성 등을 고려할 경우, 조사구간의 각종 교란요인(하상골재, 도로, 제방공사 등)으로 인해 일부 구간을 제외하고 주요서식지가 아닌 단순한 활동역이나 이동로로 이용되는 것으로 사료된다. ○ 조류는 계절에 따라 차이는 있으나, 1차 조사에서는 말똥가리, 3차 조사에서는 흰목물떼새가 조사구간의 전역에서 고르게 관찰되었고, 큰기러기, 큰고니, 원앙 등은 주로 이동 중 휴식을 취하는 개체들이 관찰되었다. ○ 한편, 양서·파충류의 경우, 맹꽁이(탐문조사), 금개구리, 표범장지뱀은 금강(K-1, 부용면 일원의 제내지 경작지)과 미호천(M-3, 강외면 궁평리 일원의 제내지 경작지)의 제방부, 그리고 조사구간 하천과 인접한 하도 제내지의 경작지(농수로)에서 확인되었다.
분포 상황 (금강상류, 갑천, 유등천)	○ 현지조사결과, 금강상류, 갑천 및 유등천 조사구간의 특정육상동물(천연기념물, 멸종위기등급종)은 수달, 원앙, 붉은배새매, 황조롱이, 흰목물떼새, 감돌고기, 두드럭조개 등 총 7종이 서식, 도래, 관찰, 집계되었다. ○ 문헌자료에서는 수달, 삵, 남생이, 원앙, 큰고니, 붉은배새매, 새매, 매, 새홀리기, 황조롱이, 흰목물떼새, 수리부엉이, 소쩍새, 큰소쩍새, 솔부엉이, 쌍꼬리부전나비, 왕은점표범나비, 감돌고기, 꾸구리, 돌상어, 미호종개, 퉁사리 등 총 23종이 보고되었다. ○ 한편, 충북 옥천군 이원면 용방리 북측과 밤수골 서측 금강 일대는 문화재청에서 천연기념물 제238호 “금강의 어름치”로 지정(1972. 5. 1)하여 보호하고 있다.
수달	○ 서식환경, 생태특성 ☞수달(*Lutra lutra lutra*, 천연기념물 제330호, 멸종위기Ⅱ등급종)은 전국의 하천과 강, 저수지 및 바닷가와 섬에도 서식한다. ☞바위 구멍이나 나무의 뿌리 밑에 굴을 만들며, 굴 주변으로 물고기 뼈나 배설물이 많다. 또한, 야행성이며 위험을 느꼈을 때 물속으로 잠수한다. ☞서식환경에 따라 어류에서부터 소형 포유류, 양서·파충류, 갑각류 등 다양한 먹이를 먹는다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞금강하류 및 미호천의 조사결과(3차), 금강(K-1,2,4,5,9구간)과 미호천(M-1,2,3구간)에서 족적과 배설물이 확인되었다. ☞미호천과 금강하류 조사구간의 중·하류역에서는 대부분 족적, 금강 조사구간의 상류에서는 배설물이 주로 관찰되었으며, 수달의 생태특성상 전 구간에 서식, 활동하는 것으로 판단된다. ☞수달은 금강상류의 K-Ⅰ구간과 K-Ⅲ구간, 갑천의 G-Ⅱ구간, 유등천의 U-Ⅱ구간에서 배설물과 털흔적으로 확인되었다. ☞조사구간의 입지적 특성을 검토하면, 금강상류에는 전 구간에서 서식, 먹이활동을 하는 것으로 사료되며, 갑천과 유등천에서는 상류의 자연하천구간에 서식하는 것으로 판단된다.

구 분	내 용
삵	○ 서식환경, 생태특성 ☞삵(*Prionailurus bengalensis euptilurus*, 멸종위기Ⅱ등급종)은 고지대의 깊은 산림부터 바닷가까지 널리 퍼져 살지만, 주로 경작지와 강을 끼고 있는 낮은 지대의 풀밭에서 가장 많이 산다. ☞설치류와 새가 먹이의 90% 이상을 차지하고, 배설물은 건조하고 눈에 잘 뛰는 땅 위에서 관찰되며, 동물의 털과 새의 깃털, 작은 뼈가 섞여있기도 한다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞금강하류 및 미호천의 조사결과(3차), 조사구간 금강하류와 미호천의 경작지변과 하안의 초지에서 배설물이 관찰되었으나, 배설물은 매우 드물게 발견되었다. ☞주로 인적이 드물고 수변식생이 발달한 경작지변과 초지에서 확인되었다.
큰기러기	○ 서식환경, 생태특성 ☞큰기러기(*Anser fabalis*, 멸종위기Ⅱ등급종)는 주로 광활한 개활지와 경작지, 간척지, 호소, 하천가에서 먹이를 구하며 무리지어 생활한다. ☞산란기는 5~7월이며 산란지는 시베리아 일대와 아한대, 한대지역이다. 우리나라에는 10월 하순에 도래하여 03월에 북상하며, 쇠기러기 다음으로 개체수가 많다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞금강하류 및 미호천의 조사결과(3차), 금강대교 부근과 미호천 합류역, 그리고 금강하구둑 부근에서 관찰되었고, 이동 중 휴식을 취하는 개체가 확인된 것으로 판단된다.
큰고니	○ 서식환경, 생태특성 ☞큰고니(*Cygnus cygnus*, 천연기념물 제201-1호, 멸종위기Ⅱ등급종)는 저수지와 호수, 늪, 강, 하구에서 집단으로 생활한다. ☞특히, 가족 단위의 무리를 짓고 의지하며 행동한다. 산란기는 05월 하순~06월 상순이다. 한편, 우리나라 전역에 도래하는 흔하지 않을 겨울철새로 담수성 수생식물의 뿌리와 수서곤충, 담수의 작은 동물 등을 먹는다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞금강하류 및 미호천의 조사결과(3차),, 금강대교 부근과 금남교 상류에서 이동 중이던 개체가 관찰되었다.
원앙	○ 서식환경, 생태특성 ☞원앙(*Aix galericulata*, 천연기념물 제327호)은 산간의 계류, 산지의 호수에서 무리를 이루어 생활하는 수조류이며, 겨울에는 월동군이 남하하는 무리가 봄과 가을에 이동할 때에는 도처에서 볼 수 있다. ☞주요 먹이는 풀씨, 나무 열매, 달팽이류, 민물고기 등이다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞원앙은 조사구간인 금강하류와 미호천에서 고르게 관찰되었으며, 1, 2차 조사에서는 대부분 무리를 짓는 원앙이 관찰되었다.

구 분	내 용
원앙	☞그러나, 3차 조사에서는 대부분 무리를 이루기보다 수컷이 단독으로 있거나 쌍을 이루고 있는 개체들이 다수 관찰되었다. ☞금강상류의 K-Ⅲ구간과 갑천의 G-Ⅱ구간, 유등천의 U-Ⅱ구간에서 관찰되었다. ☞관찰된 개체는 모두 암컷이었으며, 산림과 인접한 구간에서 확인되었다.
붉은배새매	○서식환경, 생태특성 ☞붉은배새매(*Accipiter soloensis*, 천연기념물 제323-2호)는 평지와 야산의 숲, 개활지 등에 서식하며, 전국으로 흔하게 번식한다. ☞새끼의 먹이는 70%가 개구리지만 가끔 박새와 붉은머리오목눈이 등 작은 새도 잡아 먹인다. ○조사구간에서의 분포 현황 ☞금강상류의 K-Ⅲ구간과 갑천의 G-Ⅱ구간에서 관찰되었다. ☞조사구간과 그 주변의 개활지(하천, 경작지 등)를 먹이활동지로 이용하는 것으로 판단된다.
황조롱이	○서식환경, 생태특성 ☞황조롱이(*Falco tinnunculus interstinctus*, 천연기념물 제323-8호)는 주로 도시나 시골의 마을 부근에서 서식하며, 둥우리는 강가의 암벽, 건물의 벽 사이에 산란하고, 설치류, 두더지, 곤충류 등이 주요 먹이원이다(윤무부 1999). ☞도시의 건물이나 산지에서 번식하는 텃새이고, 경희대학교의 고층 건물에 있는 환기구멍, 서울의 아파트와 마산의 아파트 10층 베란다 등에 번식한 예가 있다.(원병오 1993) ○조사구간에서의 분포 현황 ☞조사구간 금강하류와 미호천 주변의 경작지에서 드물게 관찰되었다. ☞금강상류의 K-Ⅰ~Ⅲ구간, 갑천의 G-Ⅱ구간에서 관찰되었다. ☞조사구간과 그 주변의 개활지(하천, 경작지 등)를 먹이활동지로 이용하는 것으로 판단된다.
흰꼬리수리	○서식환경, 생태특성 ☞흰꼬리수리(*Haliaeetus albicilla*, 천연기념물 제243-4호, 멸종위기Ⅱ등급종)는 경작지, 하천, 소택지, 해안의 하구 등 개활지나 산림에서 단독생활 한다. ☞주로 물고기, 소형 포유류와 조류를 잡아먹는다. ○조사구간에서의 분포 현황 ☞조사결과(2차), 조사구간 미호천의 미호천교 남측 경작지에서 독수리 무리와 함께 관찰되었다.
말똥가리	○서식환경, 생태특성 ☞말똥가리(*Buteo buteo japonicus*, 멸종위기Ⅱ등급종)는 한국에서는 겨울에 볼 수 있는 비교적 흔한 겨울새이며 일부는 그냥 통과해 지나가기도 한다. ☞약간 높은 산지에서 평지에 이르는 숲속에서 서식하며, 부근의 농경지, 간척지, 강의 모래밭 등에서 채식한다. ☞주요 먹이는 작은 조류, 설치류, 파충류, 곤충류 등이다.

구 분	내 용
말똥가리	○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞미호천 주변에서 주로 관찰되었다. ☞한편, 황조롱이와 마찬가지로 조사구간과 그 주변의 개활지(하천, 경작지 등)를 먹이활동지로 이용하는 맹금류라고 판단된다.
독수리	○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞조사결과, 조사구간 미호천의 미호천교 남측 경작지에서 2차 조사기간에 무리를 이루고 것이 관찰되었다. ☞한편, 3차 조사에서는 활공하는 소수의 개체만이 관찰되었다.
흰목물떼새	○ 서식환경, 생태특성 ☞흰목물떼새(*Charadrius placidus*, 멸종위기Ⅱ등급종)는 하천이나 강가의 모래톱, 호반과 호소의 모래톱, 논, 하구의 삼각지, 해안의 모래톱 등에 살며, 물가 모래톱의 오목한 곳에 둥지를 튼다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞금강하류 및 미호천의 조사결과(3차), 금강과 미호천의 전 조사구간의 모래톱에서 관찰되었다. ☞그러나, 수량이 많고 모래톱이 많지 않은 하류구간에서는 확인되지 않았다. ☞금강상류의 K-Ⅰ~Ⅲ구간과 갑천의 G-Ⅰ구간, 유등천의 U-Ⅰ구간의 하상에서 관찰되었다.
감돌고기	○ 서식환경, 생태특성 ☞감돌고기(*Pseudopungtungia nigra*, 멸종위기Ⅰ등급종)는 맑은 물이 흐르는 자갈 바닥 위에서 무리를 이루어 서식하며, 부착조류를 주로 섭식한다. 수심이 30~90㎝이고 유속이 완만한 곳의 돌 밑이나 바위 틈에 산란하며, 격지에 탁란하는 것으로 알려져 있다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞감돌고기는 금강 전 조사구간에서 관찰, 채집되었으며, 유등천의 상류에서 확인되었다.
두드럭조개	○ 서식환경, 생태특성 ☞두드럭조개(*Lamprotula coreana*, 멸종위기Ⅰ등급종)는 수심이 깊은 곳에 사는 종으로 큰 강의 모래와 자갈이 혼합된 지역에 서식한다. 산란기는 4~10월로 한강과 대동강에 분포한다. 1965년 이후 한강에서는 멸종한 것으로 판단되며, 팔당대교 인근에서 극소수만이 서식하는 것으로 알려져 있다. 1998년 5월 금강유원지에서 서식이 확인되었다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞두드럭조개는 영동군 동이면 적하리와 금강의 K08지점에서 폐각이 관찰되었으며, 금산군 부리면 방우리 지렛여울의 금강에서 지역주민이 잡은 조개들 속에서 3개체가 확인되었다.
금강의 어름치	○“금강의 어름치”로 지정된 지역은 현재 상수원보호구역으로 지정되었다.

구 분	내 용
맹꽁이	○ 서식환경, 생태특성 ☞맹꽁이(*Kaloula borealis*, 멸종위기Ⅱ등급종)는 인가 주변의 논, 밭에 서식하며, 번식기는 05월말에서 06월말까지의 우기이다. ☞분포지역은 서울, 경기, 충청 등 남한의 중서부지역과 제주도 등이다. ○ 조사구간에서의 분포 현황 ☞맹꽁이는 계절적 요인 때문에 현지조사에서 확인되지 않았다. ☞그러나, 탐문조사에서 미호천(M-3, 강외면 궁평리 일원의 경작지), 그리고 금강하류(K-1, 부용면 일원의 제내지 경작지)에 서식하는 것으로 전언되었다.
금개구리	○ 서식환경, 생태특성 ☞금개구리(*Rana plancyi*, 멸종위기Ⅱ등급종)는 경기도와 충남지역 저지대 평야에 있는 농지주변 웅덩이나 물이 항상 고여 있는 논에서만 제한 서식하고 있으며, 05월 중순경부터 06월 중순경까지 산란을 한다. ○ 조사구간에서의 분포현황 ☞미호천(M-3)의 강외면 궁평리 일원의 제내지 경작지에서 조사되었다.
표범장지뱀	○ 서식환경, 생태특성 ☞표범장지뱀(*Eremias argus*, 멸종위기Ⅱ등급종)은 주로 강변의 풀밭, 모래사장 등에 서식하며, 소형곤충을 포식한다. ☞산란기는 07～08월이며, 다른 장지뱀류보다 일찍 동면에 들어간다. ○ 조사구간에서의 분포현황 ☞금강하류(K-1)의 백천 합류부 일원의 제방부에서 확인되었다.

○ 문헌조사

구 분	내 용
분포 상황 (금강하류, 미호천)	○ 문헌자료(“행정중심복합도시 환경·생태분야 조사연구 최종보고서”, 토지개발공사, 2007)를 검토한 바, 특정육상동물(천연기념물, 멸종위기등급종)은 총 21종이 서식, 도래, 보고되었다. ○ 환경부의 겨울철 조류동시센서스(금강하구, 금강호, 2007)에서는 총 5종이 보고되었다. 한편, 환경부의 겨울철 조류동시센서스(금강하구, 금강호, 2008)에서는 총 11종이 보고되었다.
분포 상황 (금강상류, 갑천, 유등천)	○ “용담댐 직하류 하천 정비사업 사전환경성검토서”에서는 감돌고기, 돌상어 등 2종이 보고되었다. ○ “갑천3지구 하천환경정비사업 사전환경성검토서”에서 특정담수동물은 보고되지 않았다. ○ “유등1·2지구 하천환경정비사업 사전환경성검토서”에서는 감돌고기 1종이 보고되었다. ○ “대전환경운동연합 3대하천 조류 조사 결과 발표”는 2009년 2월 28일 조사한 결과이며, 특정육상동물은 큰고니, 원앙, 새매, 매, 황조롱이 등 5종이 보고되었다.

구 분	내 용
분포 상황 (금강상류, 갑천, 유등천)	○"금강 담수어의 대상분포와 군집분석에 관한 연구(St.10～St.19)"의 특정담수동물은 감돌고기, 꾸구리, 돌상어, 퉁사리 등 총 4종이 보고되었다. ○"담수생태계 생물상 분포조사 및 생물군집 천이모델제시-1차년도(조사지점 S4～S9, W1～2)"의 특정담수동물은 감돌고기 1종이 보고되었다. ○"대전광역시 자연환경조사(갑천, 유등천)"의 특정담수동물은 감돌고기, 미호종개 등 2종이 보고되었다. ○"수생태계 건강성 조사 및 평가체계 구축을 위한 조사구간 선정 등 현장 정밀조사 최종보고서-금강수계 수생태계 건강성 조사 및 평가(조사지점 G02, G04, G05, G09, G14, G15, G16)"의 특정담수동물은 감돌고기, 돌상어 등 2종이 보고되었다. ○"대전광역시 유등천, 대전천 생태계 모니터링"의 특정담수동물은 감돌고기 1종이 보고되었다. ○"수생태계 건강성 조사 및 평가 최종보고서-금강 대권역(조사지점 G004, G007, G008, G014, G015, G026, G027, G028, G029, G030, G032)"에서는 감돌고기, 돌상어, 미호종개 등 3종이 보고되었다.

【표 8.2-6】 금강하류, 미호천 조사구간의 특정육상동물 분포 현황

구 분 / 분류군	대상종	천연기념물	멸종위기종 Ⅰ급	멸종위기종 Ⅱ급	서식환경(생활형)	비고
식 물 상	-				-	
포 유 류	▷수달	√	√		▷강,하천,해안,저수지	※◇
	▷삵			√	▷산지의 계곡, 경작지를 낀 산림	※◇
양 서 류	▷맹꽁이	-	-	√	▷경작지	※◇
	▷금개구리	-	-	√	▷경작지	※
파 충 류	▷표범장지뱀	-	-	√	▷숲,개활지,경작지,하천	※
	▷구렁이	-	√	-	▷전석지,돌담	◇
조 류	▷흑기러기	√	-	√	▷하구,해안(겨울철새)	◇
	▷큰기러기	-	-	√	▷경작지,개활지,간척지,강(겨울철새)	※◇
	▷개리	√	-	√	▷경작지,개활지,간척지,강(겨울철새)	◇
	▷큰고니	√	-	√	▷저수지,호수,강,간척지(겨울철새)	※◇
	▷원앙	√	-	-	▷계곡,하천,저수지(텃새)	※◇
	▷가창오리	-	-	√	▷간척지,강,저수지,호수(겨울철새)	◇
	▷물수리	-	-	√	▷해안,하구,하천,강(나그네새)	◇
	▷흰꼬리수리	√	√	-	▷해안,하구,강,저수지(겨울철새)	※◇
	▷말똥가리	-	-	√	▷개활지,하천,경작지(겨울철새)	※◇
	▷독수리	√	-	√	▷경작지,개활지,하구(겨울철새)	※
	▷참수리	-	√	-	▷해안,하구,하천,저수지(텃새)	◇
	▷참매	√	-	√	▷숲,경작지,하천(겨울철새)	◇
	▷붉은배새매	√	-	-	▷평지와 야산의 숲,개활지(여름철새)	◇
	▷새매	√	-	-	▷숲,개활지,경작지,하천(텃새)	◇

【주】※ : 현지조사 출현종, ◇ : 문헌조사 분포종

【표 8.2-6(계속)】 금강하류, 미호천 조사구간의 특정육상동물 분포 현황

구분 / 분류군	대상종	천연기념물	멸종위기종 Ⅰ급	멸종위기종 Ⅱ급	서식환경(생활형)	비고
조 류	▷매	√	√	-	▷습지주변 경작지,개활지(텃새)	◇
	▷새홀리기	-	-	√	▷숲,개활지,경작지,도시(여름철새)	◇
	▷황조롱이	√	-	-	▷도심,개활지,경작지(텃새)	※◇
	▷검은머리물떼새	√	-	√	▷해안,갯벌,바위섬,하구(텃새)	◇
	▷알락꼬리마도요	-	-	√	▷갯벌,간척지,하구(나그네새)	◇
	▷흰목물떼새	-	-	√	▷하천 자갈밭,모래톱(텃새)	※◇
	▷쇠부엉이	√	-	-	▷경작지,개활지,갈대밭(겨울철새)	◇
	▷큰소쩍새	√	-	-	▷인가 주변 야산, 산림(텃새)	◇
	▷흑비둘기	√	-	-	▷후박나무와 상록수지역(텃새)	◇
육상곤충류	-				-	
담수어류	-				-	
저서동물	-				-	

【주】※ : 현지조사 출현종, ◇ : 문헌조사 분포종

【표 8.2-7】 금강상류, 갑천 및 유등천 구간의 특정육상동물 분포 현황

구분 / 분류군	대상종	천연기념물	멸종위기종 Ⅰ급	멸종위기종 Ⅱ급	서식환경(생활형)	비고
포 유 류	▷수달	√	√		▷강,하천,해안,저수지	※◇
	▷삵	-	-	√	▷산지의 계곡, 경작지를 낀 산림	◇
양 서 류	-	-	-	-	-	-
파 충 류	▷남생이	√	-	√	▷양호한 하천	◇
조 류	▷원앙	√	-	-	▷계곡,하천,저수지(텃새)	※◇
	▷큰고니	√	-	√	▷저수지,호수,강,간척지(겨울철새)	◇
	▷말똥가리	-	-	√	▷개활지,하천,경작지(겨울철새)	◇
	▷붉은배새매	√	-	-	▷평지와 야산의 숲,개활지(여름철새)	※◇
	▷새매	√	-	-	▷숲,개활지,경작지,하천(텃새)	◇
	▷매	√	√	-	▷암벽지, 겨울에는 경작지,개활지(텃새)	◇
	▷새홀리기	-	-	√	▷숲,개활지,경작지,도시(여름철새)	◇
	▷황조롱이	√	-	-	▷도심,개활지,경작지(텃새)	※◇
	▷흰목물떼새	-	-	√	▷하천 자갈밭,모래톱(텃새)	※◇
	▷수리부엉이	√	-	√	▷산림,암벽,바위산(텃새)	◇
	▷소쩍새	√	-	-	▷인가주변 산림,공원,야산(텃새)	◇
	▷큰소쩍새	√	-	-	▷인가주변 산림,공원,야산(텃새)	◇
	▷솔부엉이	√	-	-	▷도시근교 산림,공원,야산(여름철새)	◇
육상곤충류	▷쌍꼬리부전나비	-	-	√	▷소나무숲 주변	◇
	▷왕은점표범나비	-	-	√	▷초지	◇
담수어류	▷감돌고기	-	√		▷맑은 물이 흐르는 자갈 바닥	※◇
	▷꾸구리	-		√	▷유속이 빠른 자갈하천의 중·상류	◇
	▷돌상어	-		√	▷유속이 빠른 자갈하천	◇
	▷미호종개	-	√		▷유속이 완만하고 수심이 얕은 모래하천	◇
	▷퉁사리	-	√		▷하천 중류, 유속이 완만한 자갈하천	◇
저서무척추	▷두드럭조개	-	√	-	▷강, 하천의 수심이 깊은곳	※

【주】※ : 현지조사 출현종, ◇ : 문헌조사 분포종

▮시·도 야생동·식물 보호구역

구 분	내 용	비고
시·도 야생동·식물보호 구역	○부여군 부소산에 야생동·식물보호구역(부여 제97-26호, 애호지구 보호구 10ha)이 지정, 고시되었다.	
	○금강 하구 일대의 경작지에 야생동·식물보호구역(부여 제97-26호, 집단도래보호구 30ha)이 지정, 고시되었다.	
	○금강 하구 일대의 경작지에 야생동·식물보호구역(서천 제96-26호, 애호지구보호구 75ha)이 지정, 고시되었다.	
	○금강 하구 일대의 경작지에 야생동·식물보호구역(익산 제96-3호, 대규모서식보호구 40ha)이 지정, 고시되었다.	
	○금강 하구 일대의 경작지에 야생동·식물보호구역(익산 96-3호, 집단도래보호구 270ha)이 지정, 고시되었다.	
	○금강 하구 일대의 경작지에 야생동·식물보호구역(군산시 제672호, 집단도래보호구 55ha)이 지정, 고시되었다.	
	○미호천 하류구간과 인접하는 충남 연기군 동면 합강리 산114번지 외 6필지(산114, 산115, 224전, 228전, 229-1전, 229-2답)에 야생동·식물보호구역이 지정, 고시되었다.	행정중심복합도시구간
	○금강상류 조사구간에 접하거나 근접한 야생·동식물 보호구역은 “충북 제96-210호 : 특별보호지구”가 조사되었다.	금강상류
	○갑천과 유등천 조사구간에 접하거나 근접한 야생·동식물 보호구역은 “대전 서구 제2003-24호 : 유치지구보호구”로 2개소로 구분되어져 있다.	갑천, 유등천

▮생태계변화관찰지역

구 분	내 용
금강	○충청남도 서천군 마서면, 화양면, 장항읍 일대의 금강하구는 금강유역환경청에서 “생태계변화 관찰지역”으로 지정되었으며, 검은머리물떼새, 가창오리, 개리, 검은머리갈매기, 큰고니 등이 도래하는 지역으로 매년 “겨울철 조류동시센서스”가 이루어지고 있다. ○충북 옥천군 군북면, 안내면, 안남면, 옥천읍, 동이면, 청성면 일원이 생태계변화관찰지역(희귀곤충서식지)으로 지정되어져 있으나 본 사업구간에는 해당되지 않는다.
미호천	○특별한 조사권역은 설정되어 있지 않지만 충청북도 청주시와 청원군 북이면, 북일면의 미호천 유역을 중심으로 “생태계변화 관찰지역”이 지정되었다.
갑천	○대전시 구간이 생태계변화관찰지역으로 지정되어져 있으며, 지정사유는 “도심내 자연하천”이다.
유등천	○해당사항 없음

▮ 천연기념물 제238호 “금강의 어름치”

구 분	내 용
금강의 어름치	○충북 옥천군 이원면 용방리 북측과 밤수골 서측 금강 일대는 문화재청에서 천연기념물 제238호 “금강의 어름치”로 지정(1972. 5. 1)하여 보호하고 있다.

나. 사업시행으로 인한 영향예측

▮ 예측 방법

본 사업시행시 조사항목별 자연환경자산에 미치는 영향을 공사단계와 운영단계로 구분하여 대상사업의 종류, 규모, 지역적 특성 등을 예측하였다.

▮ 예측결과

○ 천연기념물, 멸종위기야생동·식물

구 분	내 용
맹금류 <영향, 예측>	○서식, 도래여부가 확인된 맹금류는 우리나라 전역의 경작지와 개활지 등에 주로 서식, 도래하는 분류군이며, 넓은 활동영역을 갖는다. ○전술한 맹금류의 활동역과 생태특성을 고려할 경우, 금강 상류와 갑천, 유등천 일대의 경작지가 주요 먹이공급처로 판단, 예측되는 바, 맹금류에 미치는 직접적인 영향은 크지 않지만, 공사행위 등에 따라 회피하거나 물리적 교란의 영향이 미치지 않는 지역을 활동영역으로 선택, 활동할 것으로 예측된다.
수조류(원앙, 큰기러기, 큰고니, 흰목물떼새 등) <영향, 예측>	○원앙이 관찰된 지역은 산림과 인접하고 있는 금강과 미호천, 갑천 구간이며, 먹이활동을 위해 잠시 이동하였던 개체가 관찰된 것으로 사료된다. 한편, 금강 상류와 갑천 상류 구간의 산림인접지역은 원앙의 번식 가능성을 배제할 수 없을 것으로 판단된다. ○큰고니와 큰기러기의 경우 본 조사구간이 주요 서식지라기보다 이동 중 휴식과 먹이활동 중 관찰된 것으로 판단되며, 매년 지속적으로 도래, 예측된다. ○흰목물떼새는 금강과 유등천의 하상(자갈밭) 및 수변지역에서 관찰되었으며, 금강과 미호천 및 유등천 하안의 자갈밭, 모래톱에서 번식과 먹이활동을 하는 것으로 판단된다. ○금강과 미호천 및 유등천의 하안에서 조사된 수조류는 공사기간 소음, 진동 등의 영향을 피해 주변지역으로 회피, 이동하겠지만 시간의 축에 따라 주변의 생태환경이 안정화됨에 따라 조사구간으로 회귀, 서식, 활동, 예측된다.

구 분	내 용
수달 <영향, 예측>	○ 금강하류(K-1,2,4,5,9구간)와 미호천(M-1,2,3구간)에서 족적과 배설물이 관찰되었으며, 배설물은 주로 금강 조사구간의 상류역에서 발견되었다. 따라서, 미호천과 금강의 중·하류구간은 수달의 먹이활동역이라기 보다는 상·하류와 주요 지천들을 왕래하는 이동로로 이용되는 것으로 예측, 사료된다. ○ 금강상류의 K-Ⅰ구간과 K-Ⅲ구간의 수변지역 바위 위에서 수달의 배설물과 털이 관찰되었다. 또한, 조사구간이 수변으로 산림 및 노출된 바위가 많은 지역임에 따라 수달이 휴식하거나 먹이를 먹는 장소로 자주 이용될 것으로 판단되지만, 여름철에는 피서객들이 많고, 평소 곳곳의 바위 위는 낚시꾼들로 인해 수달의 활동에 다소 영향을 미치는 것으로 사료된다. ○ 또한, 유등천과 갑천의 상류구간에서 수달의 배설물이 확인되었으며, 도심하천구간인 중·하류보다 상류의 자연하천구간에서 서식, 먹이활동을 하는 것으로 판단된다. ○ 한편, 수달에 미치는 주요영향은 하천정비로 인한 활동영역이 일시적으로 축소될 것으로 예측되며, 또한 (부유)토사유출에 따른 수달의 먹이원 감소 등이라고 예측된다. 특히, 수역을 따라 선(line) 이동하는 생활패턴을 고려할 경우, 공사가 진행되는 구간은 회피할 것으로 예측된다. ○ 또한, 수중보 설치는 수달의 이동을 방해하는 장애물이 될 것으로 사료된다.
삵 <영향, 예측>	○ 조사결과, 미호천과 금강의 경작지 주변과 하안의 초지에서 드물게 배설물이 확인되었다. 따라서, 삵의 생태특성을 고려할 경우 조사구간 하안의 산림지역에 서식하면서 야간에 먹이활동을 위해 경작지와 하천으로 이동하였던 개체로 예측, 판단된다. ○ 한편, 사업시행으로 인한 직접적인 영향은 없을 것으로 예측되지만 공사로 인한 활동영역의 축소가 예측된다. ○ 또한, 공사단계에서 소형동물에 미치는 영향은 이를 먹이원으로 하는 삵에 간접적인 영향을 줄 것으로 예측된다.
감돌고기, 두드럭조개 <영향, 예측>	○ 감돌고기와 두드럭조개는 금강 상류 구간에 전반적으로 서식, 분포하는 것으로 판단된다. ○ 감돌고기가 관찰되거나 채집된 구간은 대부분의 하상이 호박돌과 자갈로 구성되었으며, 탁도가 맑은 평여울 및 수변지역이었다. ○ 두드럭조개는 금강에서 조사되었으며 폐각 및 지역주민이 잡아놓은 조개들 속에서 확인되었는데, 본 종 또한 하상이 바위와 호박돌, 자갈 등으로 이루어진 비교적 수심이 깊은 구간에 다수 서식하고 있을 것으로 판단된다. ○ 본 사업계획을 검토하면 상수원보호지역과 보전지역 설정지는 사업시행에 따른 영향이 없으며, 일부 복원지구에 한해 공사시 영향을 받을 것으로 예측된다. ○ 특히, 생태하천 조성시 발생할 수 있는 부유토사로 인해 다소 교란을 받을 것으로 예측되나 그 영향은 일시적이며 크지 않을 것으로 사료된다.

구 분	내 용
양서·파충류 <영향, 예측>	○ 현지조사, 탐문조사에서 맹꽁이, 금개구리, 표범장지뱀가 금강(K-1)과 미호천(M-3) 하도의 제내지에서 조사되었다. 그러나, 하도의 제외지가 아닌 주변의 경작지대를 주요 활동지로 이용하는 것으로 조사되었다. ○ 따라서, 본 사업에 따른 영향은 없을 것으로 예측된다.
금강의 어름치	○ 천연기념물 제238호 “금강의 어름치”로 지정(1972. 5. 1)된 충북 옥천군 이원면 용방리 북측과 밤수골 서측 금강 일대는 현재 상수원보호구역으로 지정, 보호되고 있으며, 사업계획을 검토한바, 본 지역은 보존되는 것으로 계획되어 있으므로 사업시행에 따른 영향은 없을 것으로 예측된다.

○ 시·도 야생동·식물보호구역

구 분	내 용
시·도 야생동·식물 보호구역	○ 시·도 야생동·식물보호구역은 대부분 금강하류, 미호천의 하도와 인접한 산림과 경작지에 지정, 고시되었다. 즉, 연기군 동면 합강리와 부여군 부소산에 지정된 야생동·식물보호구역은 산림지역으로 사업시행에 따른 직접적인 훼손이나 영향은 크지 않을 것으로 사료된다. ○ 그 외의 야생동·식물보호구역은 금강호 주변의 전답 일원에 지정되어 겨울철새가 도래하는 시기 외에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 사료된다. ○ 금강상류 조사구간에 접하거나 근접한 야생·동식물 보호구역은 “충북 제96-210호 : 특별보호지구” 로 지정되었다. ○ 본 구간에는 사업계획에 포함되지 않는바, 사업시행에 따른 영향은 없다. ○ 도안동과 월평동 등의 갑천과 인접한 산림지역은 “야생동·식물보호구역(대전 서구 제 2003-24호)”로 지정되었다. ○ 본 지역은 우각호가 분포하는 등 비교적 자연하천을 형성하고 있다. ○ 본 지역은 보전구간으로 설정된바, 본 사업에 따른 영향은 크지 않을 것으로 예측된다.

○ 생태계변화관찰지역

구 분	내 용
금강	○ 충청남도 서천군 마서면, 화양면, 장항읍 일대의 금강하구는 금강유역환경청에서 “생태계변화 관찰지역”으로 지정되었으며, 검은머리물떼새, 가창오리, 개리, 검은머리갈매기, 큰고니 등이 도래하는 지역으로 매년 “겨울철 조류동시센서스”가 이루어지고 있다. 사업시행시 금강호 일원에 직·간접적인 영향을 받을 것으로 예측된다. ○ 충북 옥천군 군북면, 안내면, 안남면, 옥천읍, 동이면, 청성면 일원이 생태계변화관찰지역(희귀곤충서식지)으로 지정되어져 있으나 본 사업구간에는 해당되지 않는다. 따라서, 본 사업에 따른 영향은 없을 것으로 예측되었다.

구 분	내 용
미호천	○ 특별한 조사권역은 설정되어 있지 않지만 충청북도 청주시와 청원군 북이면, 북일면의 미호천 유역을 중심으로 “생태계변화 관찰지역”이 지정되었다. 사업시행시 금강호 일원에 직·간접적인 영향을 받을 것으로 예측된다.
갑천	○ 대전시 구간이 생태계변화관찰지역으로 지정되어져 있으며, 축제, 보축, 고수호안정비, 저수호안정비 등이 계획되어져 있으므로 공사에 따른 소음, 진동에 대한 간접적인 영향이 예측된다.

○ 천연기념물 제238호 “금강의 어름치”

구 분	내 용
금강의 어름치	○ 충북 옥천군 이원면 용방리 북측과 밤수골 서측 금강 일대는 문화재청에서 천연기념물 제238호 “금강의 어름치”로 지정(1972. 5. 1)하여 보호하고 있다. ○ 본 지역은 현재 상수원보호구역으로 지정, 보호되고 있으며, 사업계획을 검토한바, 본 지역은 보존되는 것으로 계획되어 있으므로 사업시행에 따른 영향은 없을 것으로 예측된다.

▮ 저감방안

○ 천연기념물, 멸종위기 야생동·식물

구 분	내 용
수조류 (원앙,큰기러기, 큰고니,흰목물떼새 등) <저감대책>	○ 원앙의 주요 먹이원은 도토리, 어류, 달팽이류 등이며, 조사구간에서 일부 개체군을 제외하고 휴식이나 먹이활동을 위해 이동해온 것으로 판단된다. ○ 큰고니와 큰기러기의 경우 이동 중 휴식하거나 먹이활동을 하는 개체가 관찰되었으며, 흰목물떼새는 금강의 하류구간을 제외하고 대부분의 모래톱에서 관찰되었는 바, 매년 지속적으로 도래할 것으로 예측된다. ○ 사업시행으로 인한 토사유출의 영향은 담수어류상의 변화를 유발할 것으로 예측되나 원앙과 큰기러기, 큰고니의 생태특성을 고려할 때 매우 큰 영향은 없을 것으로 판단된다. ○ 흰목물떼새는 금강 하안의 자갈밭 및 유등천 하류의 자갈밭에서 관찰되었다. 본 종은 하안의 모래톱과 자갈밭을 선호하는바, 매년 지속적으로 도래할 것으로 예측된다. ○ 본 사업계획을 검토한바, 대부분이 제방정비공정(보축,축제)이므로 직접적인 영향은 미약할 것으로 판단된다. ○ 따라서, 특별한 저감방안을 수립하지는 않았으며, 조사구간의 공사단계에서 발생하는 토사유출의 저감대책을 준수할 계획이다.

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>맹금류
<저감대책></td><td>○서식, 도래 여부가 확인된 맹금류는 조사구간 하도와 인근의 전답, 야산 등 광범위한 지역에서 활동하고 있으며, 하도 제내·외지의 개활지(하천, 경작지, 산림, 과수원, 초지 등)를 먹이활동지로 이용하는 것으로 판단된다.
○또한, 조사구간 하도의 제외지에는 번식지가 분포하지 않으므로 직·간접적인 영향은 크지 않을 것으로 예측되었다.
○따라서, 특별한 저감방안은 수립하지 않았으며, 공사완료 후 수변식생의 조성 등 소형동물의 미소서식지를 조성하여 맹금류의 먹이원이 확보될 수 있도록 할 계획이다.</td></tr>
<tr><td>수달
<저감대책></td><td>○수달의 분포와 사업에 따른 영향을 분석한 바, 공사단계에서 (부유)토사유출에 의한 영향과 이동로 교란의 영향이 가장 클 것으로 예측되며, 수달의 번식지 훼손의 영향은 배제할 수 없을 것으로 예측되었다
☞따라서, 공사단계에서는 가급적 저소음, 저진동 공법을 이용하고 특히, 주로 야간에 활동하는 수달의 생태특성을 고려하여 무리한 야간공정은 지양할 계획이다.
☞또한, 인위적 교란을 저감하기 위해 소음, 진동, 조명 등을 차단할 수 있는 차단막 또는 차폐시설을 설치하여 수계를 따라 활동하는 수달에게 미치는 간접적인 영향을 저감할 계획이다.
○모니터링계획 수립, 시행
☞사업시행으로 인해 수달의 먹이활동지 교란의 영향이 가장 클 것으로 예측되므로 공사단계와 공사완료 후 수달의 분포와 먹이활동지에 대한 모니터링을 실시한다.
☞특히, 조사구간의 하류구간은 사업시행으로 인해 토사유출의 영향을 받을 것으로 예측되므로 수달의 분포와 수달의 주요 먹이원인 어류상의 변화를 함께 파악한다.
<table>
<tr><th>구 분</th><th>영 향 예 측</th><th>저 감 방 안</th></tr>
<tr><td>번식지
훼손</td><td>○수달의 번식지 훼손은 없음</td><td>-</td></tr>
<tr><td>먹이활동지
교란</td><td>○토사유출로 인한 하류수계의 수생태계 교란으로 인한 영향</td><td>○토사유출 방지대책
○모니터링계획 수립, 시행</td></tr>
<tr><td>이동로 교란</td><td>○수달은 조사구간의 금강과 갑천, 유등천의 하도를 따라 이동
○공사구간의 교란증가로 간접적인 영향이 발생하나 이동로의 완전한 단절은 발생하지 않음</td><td>○인위적 교란의 차단방안
►저소음, 저진동공법 이용(공사시)
►야간공정 지양(공사시)
►공사구간과 수계간의 차폐시설 설치(공사시)</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>삵
<저감대책></td><td>○삵의 생태특성을 고려할 경우 조사구간 하도의 산림에 서식하며 야간에 먹이활동을 위해 경작지와 하천변으로 이동하는 것으로 예측된다.
○따라서, 사업시행으로 인한 직접적인 영향은 없을 것으로 예측되지만 공사단계와 공사완료 후 운영단계에서 지속적인 모니터링을 실시할 계획이다.</td></tr>
</table>

구 분	내 용
양서·파충류 <저감대책>	○ 맹꽁이, 금개구리, 표범장지뱀 등은 모두 금강과 미호천 하도의 제외지 보다 제내지의 전답과 농수로, 제방부 등에 서식, 이동하는 것으로 조사되었다. ○ 따라서, 사업시행에 따른 서식지 훼손 등의 직접적인 영향은 미약할 것으로 예측되며, 공사단계와 공사완료 후 운영단계에서 지속적인 모니터링을 실시할 계획이다.

○ 시·도 야생동·식물보호구역

구 분	내 용
야생동・식물보호 구역	○ 금강상류에 위치한 야생동・식물보호구역에는 사업계획이 없으므로 사업에 따른 영향은 없을 것으로 예측되었다. 따라서, 별도의 저감방안은 없다. ○ 금강호 주변에 지정, 고시된 야생동·식물보호구역은 금강호와 금강하구 일원에 도래하는 겨울철새의 먹이공급처 역할을 하므로 사업시행시 동절기는 가급적 사업을 중지하고 금강호 일원에 대한 지속적인 모니터링을 실시해야 할 것으로 판단된다. ○ 한편, 야생동・식물보호구역안에서 개발행위가 이루어질 경우에는 야생동・식물보호법 제34조에 의거, 보호구역을 관할하는 지방자치단체장과 미리 협의를 할 것이다. ○ 도안동과 월평동의 갑천과 인접한 산림지역은 “야생동・식물보호구역(대전 서구 제 2003-24호 : 유치지구보호구)” 로 지정되었으며, 사업계획을 검토한바, 본 지역에 대한 직접적인 영향은 없는바, 별도의 저감방안은 마련하지 않았다.

○ 생태계변화관찰지역

구 분	내 용
저감방안	○ 본 지역에 계획된 축제, 보축, 고수호안정비, 저수호안정비 등을 시행할 경우, 저진동 저소음공법을 이용하여 소음, 진동의 영향을 저감할 계획이다. ○ 사업시행시 금강호 일원과 미호천 유역이 직·간접적인 영향을 받을 것으로 예측되므로 겨울철새가 도래하지 않는 시기에 조속히 공정을 마무리하고, 겨울철 3회 이상 모니터링을 실시하여 철새들의 동태를 파악할 계획이다. ○ 또한, 겨울철새가 도래하는 동절기에는 공사를 중지하여 겨울철조류의 서식에 직접적인 발생하지 없도록 할 계획이다.

○ 천연기념물 제238호 “금강의 어름치”

구 분	내 용
금강의 어름치	○ 본 지역은 현재 상수원보호구역으로 지정, 보호되고 있으며, 사업계획을 검토한바, 본 지역은 보존되는 것으로 계획되어 있으므로 사업시행에 따른 영향은 없을 것으로 예측되므로, 특별한 저감방안은 수립하지 않았다.

제 9 장 하천의 유지관리에 관한 사항

9.1 고수부지 이용 및 활용방안

9.1.1 고수부지 현황 및 이용방안

가. 고수부지 이용현황

금회 과업구간에 대한 고수부지는 1/1,200 현황도 및 1/5,000 지형도를 토대로 현지조사를 실시하여 분포현황 및 토지이용현황을 조사하였으며, 조사된 고수부지 이용현황은 【표 9.1-1】~【표 9.1-2】 및 【그림 9.1-1】~【그림 9.1-5】 와 같다.

대상하천의 현상태 고수부지 이용현황을 하천별로 살펴보면 금강하류 구간은 약 80% 정도가 농경지로 이용되고 있으며 친수공간으로 이용되는 고수부지는 1% 내외로 매우 적은 것으로 나타났으며, 금강상류 구간은 기타가 고수부지 이용의 대부분인 약 89%를 차지하고 있고, 농경지(약 10%), 친수공간(약 1%) 순으로 나타났다. 미호천은 친수공간은 없으며 농경지(약 84%), 기타(약 16%)로 조사되었고, 갑천 및 유등천은 친수공간이 각각 약 35%, 약 66%로 금강에 비해 친수공간이 차지하는 면적이 큰 것으로 나타났다.

【표 9.1-1】 하천별 고수부지 이용현황

하천명	고수부지내 토지이용 현황								비고
	계		농경지		친수공간		기타		
	면적(m^2)	비율(%)	면적(m^2)	비율(%)	면적(m^2)	비율(%)	면적(m^2)	비율(%)	
합 계	52,096,240	100.00	33,435,640	64.18	2,267,820	4.35	16,392,780	31.47	
금강하류	32,808,200	100.00	25,949,370	79.80	394,180	1.20	6,464,650	19.70	
금강상류	8,297,940	100.00	820,850	9.90	119,000	1.43	7,358,090	88.67	
미호천	7,050,080	100.00	5,900,530	83.69	-	-	1,149,550	16.31	
갑 천	2,758,160	100.00	640,690	23.23	978,490	35.48	1,138,980	41.29	
유등천	1,181,860	100.00	124,200	10.51	776,150	65.67	281,510	23.82	

【표 9.1-2】 지구별 고수부지 이용현황

하천명	고수부지 지구명	안별	위치(No.)	고수부지 이용현황(m^2)				비고
				소계	농경지	친수공간	기타	
금강 하류	고수1	우	0+000 ~ 0+240	24,170	-	24,170	-	
	고수2	우	0+260 ~ 0+760	45,570	-	-	45,570	
	고수3	우	0+860 ~ 1+440	45,640	45,640	-	-	
	고수4	좌	1+480 ~ 2+660	58,880	-	-	58,880	
	고수5	우	1+740 ~ 3+670	68,720	51,110	-	17,610	
	고수6	좌	3+910 ~ 5+080	33,170	-	20,710	12,460	
	고수7	우	3+980 ~ 6+060	258,750	258,750	-	-	
	고수8	좌	5+080 ~ 8+340	45,250	-	-	45,250	
	고수9	우	6+110 ~ 7+320	106,020	27,900	-	78,120	
	고수10	우	7+380 ~ 9+780	98,160	27,480	-	70,680	
	고수11	우	9+820 ~ 13+500	245,260	19,210	-	226,050	
	고수12	좌	9+930 ~ 10+280	8,790	3,810	-	4,980	
	고수13	좌	10+760 ~ 11+510	30,590	1,890	-	28,700	
	고수14	좌	11+870 ~ 12+900	21,640	17,060	-	4,580	
	고수15	좌	13+020 ~ 13+790	9,570	4,020	-	5,550	
	고수16	우	13+510 ~ 15+390	217,960	216,890	-	1,070	
	고수17	좌	14+000 ~ 18+480	899,180	896,190	-	2,990	
	고수18	우	17+080 ~ 17+650	6,640	-	-	6,640	
	고수19	우	17+900 ~ 18+400	8,530	-	-	8,530	
	고수20	좌	18+500 ~ 22+650	1,678,200	1,678,200	-	-	
	고수21	우	19+800 ~ 20+620	3,280	-	-	3,280	
	고수22	우	21+430 ~ 22+270	19,840	19,840	-	-	
	고수23	우	22+330 ~ 25+220	202,740	198,510	-	4,230	
	고수24	섬	22+430 ~ 24+520	399,350	348,930	-	50,420	
	고수25	좌	23+850 ~ 24+080	18,200	16,970	-	1,230	
	고수26	좌	24+100 ~ 29+670	2,376,230	2,196,100	-	180,130	
	고수27	우	25+730 ~ 26+140	3,020	-	-	3,020	
	고수28	우	26+220 ~ 27+600	125,050	118,750	-	6,300	
	고수29	우	27+680 ~ 28+020	13,530	11,700	-	1,830	
	고수30	우	28+150 ~ 38+380	4,482,270	4,146,100	-	336,170	
	고수31	좌	29+800 ~ 30+800	101,870	96,980	-	4,890	
	고수32	섬	29+870 ~ 30+470	71,480	49,310	-	22,170	
	고수33	좌	30+830 ~ 33+220	184,110	139,560	-	44,550	
	고수34	좌	33+270 ~ 34+000	111,810	-	111,810	-	
	고수35	좌	34+040 ~ 37+900	815,550	787,400	-	28,150	
	고수36	좌	37+900 ~ 41+350	537,410	501,520	-	35,890	
	고수37	우	39+050 ~ 45+580	1,400,450	1,218,810	-	181,640	
	고수38	좌	41+350 ~ 42+750	24,070	20,670	-	3,400	

【표 9.1-2(계속)】 지구별 고수부지 이용현황

하천명	고수부지 지구명	안별	위치(No.)	고수부지 이용현황(m^2)				비고
				소계	농경지	친수공간	기타	
금강 하류	고수39	좌	43+550 ~ 54+420	4,168,710	3,672,460	57,800	438,450	
	고수40	우	45+850 ~ 48+800	799,650	598,520	-	201,130	
	고수41	우	49+570 ~ 51+530	162,530	132,950	-	29,580	
	고수42	우	52+180 ~ 52+850	149,150	133,000	-	16,150	
	고수43	우	53+450 ~ 56+770	803,900	597,970	-	205,930	
	고수44	좌	55+300 ~ 58+380	661,380	625,760	-	35,620	
	고수45	우	57+620 ~ 60+600	459,500	435,630	-	23,870	
	고수46	좌	59+000 ~ 61+530	380,240	264,400	-	115,840	
	고수47	우	60+780 ~ 61+700	85,360	57,580	-	27,780	
	고수48	좌	61+550 ~ 62+550	149,800	106,600	-	43,200	
	고수49	우	61+750 ~ 65+540	317,000	205,000	-	112,000	
	고수50	좌	64+100 ~ 64+400	40,280	38,180	-	2,100	
	고수51	좌	64+420 ~ 65+430	163,650	137,350	-	26,300	
	고수52	좌	65+500 ~ 68+220	242,720	118,390	-	124,330	
	고수53	우	67+600 ~ 69+850	544,280	308,000	-	236,280	
	고수54	좌	68+240 ~ 69+200	75,790	7,090	-	68,700	
	고수55	좌	69+220 ~ 72+600	320,050	168,080	-	151,970	
	고수56	우	69+950 ~ 70+770	60,780	48,130	-	12,650	
	고수57	우	72+100 ~ 75+720	705,770	556,970	-	148,800	
	고수58	좌	72+750 ~ 74+080	57,370	-	-	57,370	
	고수59	좌	74+120 ~ 75+900	119,710	26,460	-	93,250	
	고수60	좌	75+920 ~ 79+270	295,960	72,960	-	223,000	
	고수61	우	76+370 ~ 76+640	4,350	910	-	3,440	
	고수62	우	77+500 ~ 77+850	13,940	3,150	-	10,790	
	고수63	우	78+650 ~ 80+200	161,770	127,620	-	34,150	
	고수64	우	80+250 ~ 82+570	126,000	36,120	-	89,880	
	고수65	좌	80+900 ~ 83+880	206,820	151,300	-	55,520	
	고수66	우	83+400 ~ 84+820	175,610	140,200	-	35,410	
	고수67	좌	84+550 ~ 85+050	29,750	4,680	6,510	18,560	
	고수68	우	84+900 ~ 86+870	177,620	1,930	169,900	5,790	
	고수69	좌	86+300 ~ 86+780	15,330	10,600	-	4,730	
	고수70	좌	86+950 ~ 88+700	97,850	91,000	-	6,850	
	고수71	우	87+270 ~ 87+950	31,470	29,200	-	2,270	
	고수72	좌	89+100 ~ 90+150	38,910	24,200	-	14,710	
	고수73	좌	90+160 ~ 92+150	83,070	19,000	-	64,070	
	고수74	우	91+020 ~ 93+200	218,650	138,110	-	80,540	
	고수75	우	93+200 ~ 95+100	141,060	89,660	-	51,400	
	고수76	좌	93+540 ~ 93+800	11,500	-	-	11,500	

【표 9.1-2(계속)】 지구별 고수부지 이용현황

하천명	고수부지 지구명	안별	위치(No.)	고수부지 이용현황(m^2)				비고
				소계	농경지	친수공간	기타	
금강 하류	고수77	좌	94+840 ~ 98+820	442,100	211,580	-	230,520	
	고수78	우	96+500 ~ 96+800	62,160	-	-	62,160	
	고수79	우	97+500 ~ 98+500	106,120	49,770	-	56,350	
	고수80	우	98+550 ~ 100+640	210,900	90,640	-	120,260	
	고수81	좌	99+000 ~ 99+950	210,900	91,840	-	119,060	
	고수82	좌	100+020 ~ 105+500	772,370	578,300	-	194,070	
	고수83	우	100+750 ~ 101+850	151,100	98,350	-	52,750	
	고수84	우	101+950 ~ 105+900	627,100	443,230	-	183,870	
	고수85	좌	105+500 ~ 109+350	373,650	206,440	-	167,210	
	고수86	우	107+400 ~ 108+750	56,150	15,770	-	40,380	
	고수87	우	108+000 ~ 111+700	715,950	618,810	-	97,140	
	고수88	좌	110+000 ~ 110+300	8,120	3,770	-	4,350	
	고수89	좌	110+600 ~ 114+400	435,800	193,500	-	242,300	
	고수90	우	112+500 ~ 112+730	8,320	4,970	-	3,350	
	고수91	우	113+100 ~ 113+960	56,060	28,140	-	27,920	
	고수92	우	113+980 ~ 118+300	268,950	141,060	-	127,890	
	고수93	좌	115+520 ~ 115+950	45,060	26,460	-	18,600	
	고수94	좌	117+850 ~ 119+430	127,770	62,460	-	65,310	
	고수95	우	119+350 ~ 120+800	100,500	91,450	-	9,050	
	고수96	좌	120+400 ~ 123+500	316,210	210,130	-	106,080	
	고수97	우	120+850 ~ 121+280	30,760	29,850	-	910	
	고수98	우	122+200 ~ 125+450	256,180	225,440	-	30,740	
	고수99	좌	125+400 ~ 126+650	111,310	76,470	-	34,840	
	고수100	우	125+900 ~ 127+700	91,000	67,930	-	23,070	
	고수101	좌	126+700 ~ 128+930	69,280	39,630	3,280	26,370	
	고수102	우	128+700 ~ 130+170	56,150	44,920	-	11,230	
소계(금강 : 대청댐 하류)				32,808,200	25,949,370	394,180	6,464,650	
금강 상류	고수103	우	(223+860) ~ (225+370)	33,800	-	-	33,800	
	고수104	좌	(226+050) ~ (227+740)	152,940	72,420	-	80,520	
	고수105	섬	(227+000) ~ (227+200)	15,740	6,940	-	8,800	
	고수106	좌	(227+780 ~ (229+150)	56,470	4,760	-	51,710	
	고수107	우	(228+880 ~ (229+950)	23,660	-	-	23,660	
	고수108	좌	(230+300) ~ (230+650)	29,260	9,820	-	19,440	
	고수109	좌	(230+680) ~ (233+630)	72,630	13,160	-	59,470	
	고수110	우	(233+800) ~ (235+750)	108,010	33,460	-	74,550	
	고수111	좌	(234+260) ~ (236+030)	78,650	24,530	-	54,120	
	고수112	우	(235+760) ~ (241+580)	365,080	99,600	-	265,480	

【표 9.1-2(계속)】 지구별 고수부지 이용현황

하천명	고수부지 지구명	안별	위치(No.)	고수부지 이용현황(m^2)				비고
				소계	농경지	친수공간	기타	
금강 상류	고수113	좌	(236+200) ~ (237+040)	37,870	27,050	-	10,820	
	고수114	좌	(237+350) ~ (238+500)	121,860	20,310	-	101,550	
	고수115	좌	(239+000) ~ (239+570)	52,450	24,320	-	28,130	
	고수116	좌	(240+600) ~ (240+780)	5,780	4,070	-	1,710	
	고수117	좌	(240+810) ~ (244+300)	133,270	16,850	-	116,420	
	고수118	우	(242+730) ~ (244+030)	50,310	-	-	50,310	
	고수119	섬	(244+030) ~ (245+340)	421,080	311,560	-	109,520	
	고수120	좌	(244+930) ~ (245+200)	6,040	-	-	6,040	
	고수121	우	20+20 ~ 30+10	123,000	-	-	123,000	
	고수122	좌	28+120 ~ 35+00	98,000	-	-	98,000	
	고수123	우	36+170 ~ 40+160	97,000	-	-	97,000	
	고수124	우	50+00 ~ 55+00	158,000	-	-	158,000	
	고수125	좌	54+00 ~ 59+00	128,000	-	-	128,000	
	고수126	좌	59+70 ~ 69+90	142,000	-	-	142,000	
	고수127	우	70+80 ~ 77+40	107,000	18,000	-	89,000	
	고수128	좌	79+120 ~ 87+150	139,000	62,000	-	77,000	
	고수129	우	84+170 ~ 89+00	108,000	-	-	108,000	
	고수130	우	89+00 ~ 101+110	235,000	-	119,000	116,000	
	고수131	좌	102+00 ~ 108+00	126,000	-	-	126,000	
	고수132	우	107+00 ~ 112+190	133,000	-	-	133,000	
	고수133	우	117+160 ~ 135+170	269,000	-	-	269,000	
	고수134	좌	142+110 ~ 148+100	130,000	-	-	130,000	
	고수135	우	147+00 ~ 162+85	182,000	-	-	182,000	
	고수136	좌	153+30 ~ 157+170	270,000	-	-	270,000	
	고수137	우	165+000 ~ 172+100	211,000	-	-	211,000	
	고수138	좌	182+060 ~ 186+110	40,000	-	-	40,000	
	고수139	우	186+070 ~ 193+100	104,000	-	-	104,000	
	고수140	좌	187+080 ~ 190+130	50,000	-	-	50,000	
	고수141	우	195+070 ~ 210+130	192,000	-	-	192,000	
	고수142	좌	211+000 ~ 216+070	58,000	-	-	58,000	
	고수143	우	215+000 ~ 221+000	134,000	-	-	134,000	
	고수144	좌	220+000 ~ 230+000	135,000	-	-	135,000	
	고수145	우	229+080 ~ 245+090	354,000	-	-	354,000	
	고수146	좌	242+180 ~ 250+070	84,000	-	-	84,000	
	고수147	우	255+000 ~ 261+060	76,000	-	-	76,000	
	고수148	좌	260+110 ~ 269+140	210,000	16,000	-	194,000	

【표 9.1-2(계속)】 지구별 고수부지 이용현황

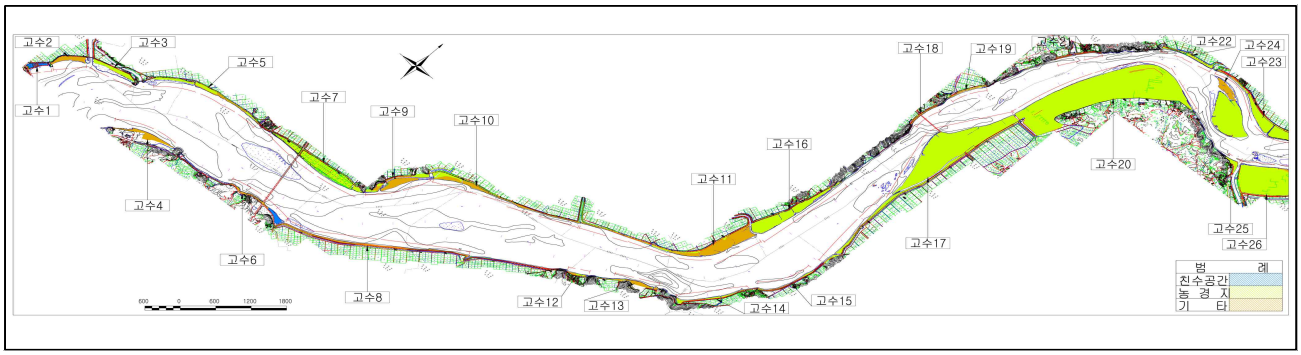
하천명	고수부지 지구명	안별	위치(No.)	고수부지 이용현황(m^2)				비고
				소계	농경지	친수공간	기타	
금강 상류	고수149	좌	271+150 ~ 275+090	48,000	-	-	48,000	
	고수150	우	275+030 ~ 283+000	88,000	-	-	88,000	
	고수151	좌	281+100 ~ 302+100	297,000	-	-	297,000	
	고수152	우	303+050 ~ 308+050	44,000	-	-	44,000	
	고수153	좌	308+050 ~ 314+000	74,000	-	-	74,000	
	고수154	우	312+140 ~ 321+000	100,000	-	-	100,000	
	고수155	좌	320+020 ~ 327+170	85,000	-	-	85,000	
	고수156	우	333+110 ~ 336+150	69,000	-	-	69,000	
	고수157	우	338+050 ~ 340+250	71,000	-	-	71,000	
	고수158	좌	340+110 ~ 351+170	198,000	-	-	198,000	
	고수159	우	352+000 ~ 360+130	79,000	-	-	79,000	
	고수160	좌	359+120 ~ 375+000	215,000	-	-	215,000	
	고수161	우	366+030 ~ 370+000	57,000	-	-	57,000	
	고수162	우	374+020 ~ 382+000	61,000	-	-	61,000	
	고수163	좌	382+090 ~ 388+070	86,000	-	-	86,000	
	고수164	우	386+080 ~ 392+060	59,000	-	-	59,000	
	고수165	좌	390+040 ~ 398+160	113,000	-	-	113,000	
	고수166	우	396+090 ~ 401+140	41,000	-	-	41,000	
	고수167	좌	401+000 ~ 406+000	48,000	-	-	48,000	
	고수168	우	406+000 ~ 410+000	42,040	-	-	42,040	
	고수169	좌	408+070 ~ 414+150	55,000	-	-	55,000	
	고수170	우	412+070 ~ 419+080	85,000	-	-	85,000	
	고수171	좌	418+000 ~ 423+180	201,000	56,000	-	145,000	
	고수172	우	426+050 ~ 436+120	110,000	-	-	110,000	
	고수173	좌	436+070 ~ 440+000	26,000	-	-	26,000	
	고수174	우	439+070 ~ 443+030	31,000	-	-	31,000	
	고수175	좌	441+190 ~ 444+030	57,000	-	-	57,000	
소계(금강 : 대청댐 상류)				8,297,940	820,850	119,000	7,358,090	
미호천	고수1	좌	0+000 ~ 0+160	5,360	5,080	-	280	
	고수2	우	0+000 ~ 1+700	107,590	98,750	-	8,840	
	고수3	좌	1+790 ~ 2+700	50,730	29,920	-	20,810	
	고수4	우	2+160 ~ 2+530	8,250	4,680	-	3,570	
	고수5	우	2+700 ~ 3+400	201,060	175,490	-	25,570	
	고수6	좌	2+800 ~ 4+300	89,240	71,810	-	17,430	
	고수7	우	3+400 ~ 4+590	217,600	104,480	-	113,120	
	고수8	좌	4+310 ~ 6+380	200,790	197,200	-	3,590	
	고수9	우	5+370 ~ 7+780	252,460	230,500	-	21,960	
	고수10	좌	6+930 ~ 10+240	586,520	392,950	-	193,570	

【표 9.1-2(계속)】 지구별 고수부지 이용현황

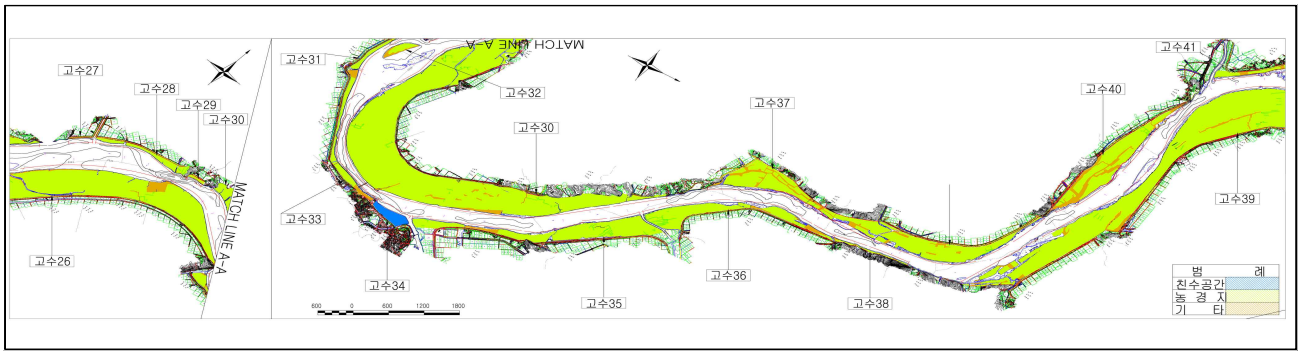
하천명	고수부지 지구명	안별	위치(No.)	고수부지 이용현황(m^2)				비고
				소계	농경지	친수공간	기타	
미호천	고수11	우	8+200 ~ 8+500	10,600	-	-	10,600	
	고수12	우	8+560 ~ 9+000	22,400	20,380	-	2,020	
	고수13	우	8+060 ~ 11+880	200,850	186,920	-	13,930	
	고수14	좌	10+250 ~ 12+750	447,200	390,440	-	56,760	
	고수15	우	11+910 ~ 15+760	845,020	750,640	-	94,380	
	고수16	좌	12+970 ~ 14+670	181,640	154,500	-	27,140	
	고수17	좌	14+720 ~ 15+530	119,770	108,800	-	10,970	
	고수18	좌	15+570 ~ 16+980	77,810	49,590	-	28,220	
	고수19	우	16+450 ~ 23+550	511,600	442,260	-	69,340	
	고수20	좌	17+250 ~ 21+000	282,500	268,420	-	14,080	
	고수21	좌	21+120 ~ 27+400	513,650	303,290	-	210,360	
	고수22	우	23+900 ~ 25+620	95,380	80,460	-	14,920	
	고수23	우	26+050 ~ 28+600	93,950	87,350	-	6,600	
	고수24	좌	27+450 ~ 29+520	289,140	269,800	-	19,340	
	고수25	섬	28+300 ~ 29+100	78,430	76,400	-	2,030	
	고수26	우	28+600 ~ 30+380	191,940	173,670	-	18,270	
	고수27	좌	29+580 ~ 30+450	56,130	52,830	-	3,300	
	고수28	우	30+400 ~ 32+250	152,800	135,680	-	17,120	
	고수29	좌	30+600 ~ 31+830	55,410	45,200	-	10,210	
	고수30	좌	32+000 ~ 33+000	193,470	178,450	-	15,020	
	고수31	좌	33+050 ~ 33+900	103,130	90,400	-	12,730	
	고수32	우	33+250 ~ 34+400	112,650	101,000	-	11,650	
	고수33	좌	34+070 ~ 37+670	237,600	212,670	-	24,930	
	고수34	우	34+400 ~ 35+950	191,500	175,220	-	16,280	
	고수35	우	35+970 ~ 38+600	203,650	183,400	-	20,250	
	고수36	좌	37+840 ~ 38+830	51,900	47,020	-	4,880	
	고수37	좌	39+000 ~ 39+440	10,360	4,880	-	5,480	
소계(미호천)				7,050,080	5,900,530	-	1,149,550	
갑 천	고수1	좌	0+000 ~ 0+570	12,800	2,480	-	10,320	
	고수2	우	0+000 ~ 4+320	347,770	275,450	-	72,320	
	고수3	좌	0+740 ~ 1+050	12,640	5,860	-	6,780	
	고수4	좌	1+650 ~ 2+100	20,770	7,890	-	12,880	
	고수5	좌	2+150 ~ 3+630	70,710	61,290	-	9,420	
	고수6	좌	3+650 ~ 10+090	374,030	52,360	144,600	177,070	
	고수7	우	4+375 ~ 5+000	69,700	19,130	-	50,570	
	고수8	우	5+250 ~ 7+380	187,340	13,520	167,080	6,740	
	고수9	우	7+430 ~ 10+090	53,630	3,220	-	50,410	
	고수10	좌	10+100 ~ 13+030	133,800	-	133,800	-	

【표 9.1-2(계속)】 지구별 고수부지 이용현황

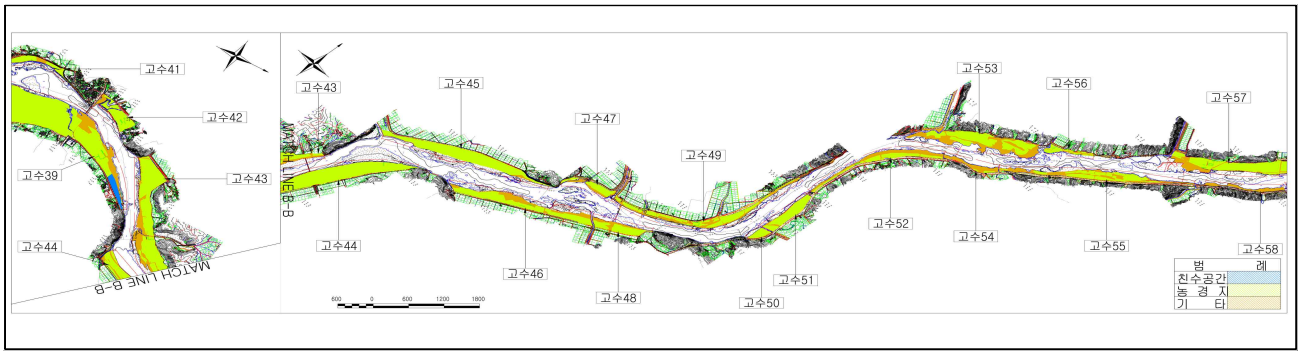
하천명	고수부지 지구명	안별	위치(No.)	고수부지 이용현황(m^2)				비고
				소계	농경지	친수공간	기타	
갑 천	고수11	우	10+120 ~ 11+540	40,210	-	-	40,210	
	고수12	우	11+660 ~ 14+450	180,850	-	180,850	-	
	고수13	좌	13+070 ~ 13+860	42,100	-	42,100	-	
	고수14	좌	13,880 ~ 15+000	85,700	-	85,700	-	
	고수15	우	14+470 ~ 17+070	104,540	-	104,540	-	
	고수16	좌	15+000 ~ 17+040	91,120	-	91,120	-	
	고수17	좌	17+060 ~ 20+700	368,030	49,960	-	318,070	
	고수18	우	17+090 ~ 18+630	54,330	7,460	-	46,870	
	고수19	우	19+180 ~ 21+740	81,400	11,030	-	70,370	
	고수20	좌	20+700 ~ 21+740	55,670	15,340	-	40,330	
	고수21	좌	21+850 ~ 23+130	27,030	8,060	-	18,970	
	고수22	우	21+930 ~ 24+360	52,760	11,260	28,700	12,800	
	고수23	좌	23+450 ~ 24+350	12,280	-	-	12,280	
	고수24	우	25+980 ~ 28+670	118,130	60,290	-	57,840	
	고수25	좌	29+660 ~ 30+300	13,240	3,350	-	9,890	
	고수26	우	30+120 ~ 32+670	93,350	18,180	-	75,170	
	고수27	좌	31+160 ~ 31+780	30,680	10,610	-	20,070	
	고수28	좌	32+170 ~ 32+670	23,550	3,950	-	19,600	
소계(갑천)				2,758,160	640,690	978,490	1,138,980	
유등천	고수1	좌	0+000 ~ 0+700	33,220	-	33,220	-	
	고수2	우	0+000 ~ 1+730	138,980	-	-	138,980	
	고수3	좌	0+730 ~ 3+200	176,750	20,680	156,070	-	
	고수4	우	1+750 ~ 2+680	46,990	-	46,990	-	
	고수5	우	2+770 ~ 4+830	101,050	-	101,050	-	
	고수6	좌	3+210 ~ 5+640	99,840	-	99,840	-	
	고수7	우	4+870 ~ 8+750	178,030	-	166,870	11,160	
	고수8	좌	5+650 ~ 9+950	173,150	2,180	144,140	26,830	
	고수9	우	8+780 ~ 9+210	14,030	-	14,030	-	
	고수10	우	9+430 ~ 11+510	45,270	-	-	45,270	
	고수11	좌	10+180 ~ 10+850	32,350	4,030	-	28,320	
	고수12	좌	11+530 ~ 11+960	13,940	-	13,940	-	
	고수13	좌	12+180 ~ 13+180	46,510	42,200	-	4,310	
	고수14	우	12+480 ~ 12+650	4,650	4,650	-	-	
	고수15	좌	13+320 ~ 14+610	53,850	31,230	-	22,620	
소계(유등천)				1,181,860	124,200	776,150	281,510	



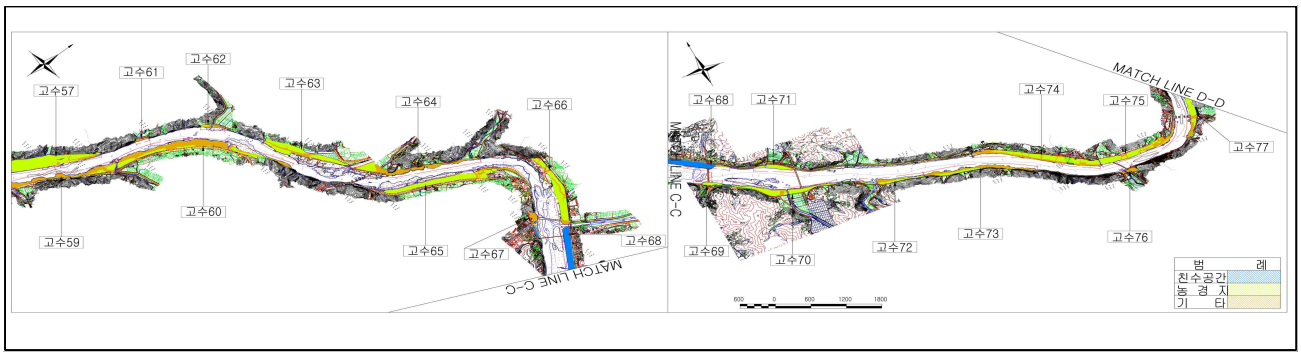
【그림 9.1-1】 금강하류 고수부지 이용현황 (6-1)



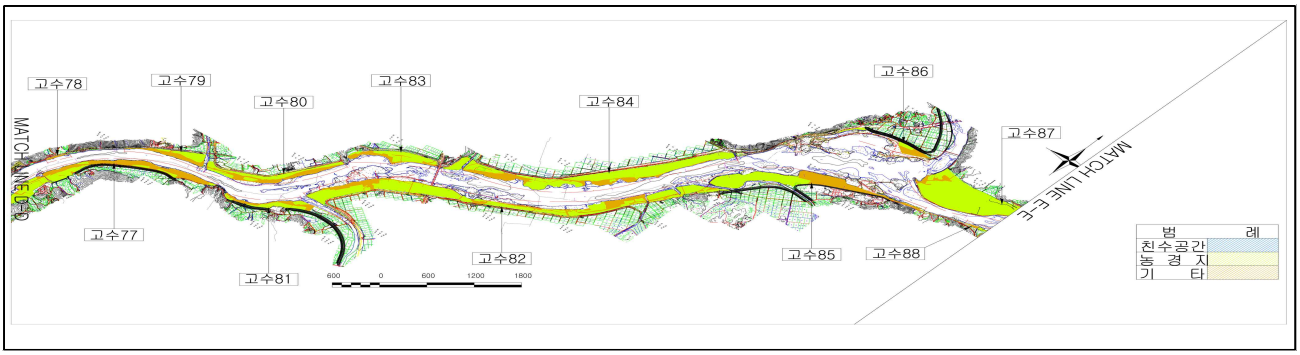
【그림 9.1-1(계속)】 금강하류 고수부지 이용현황 (6-2)



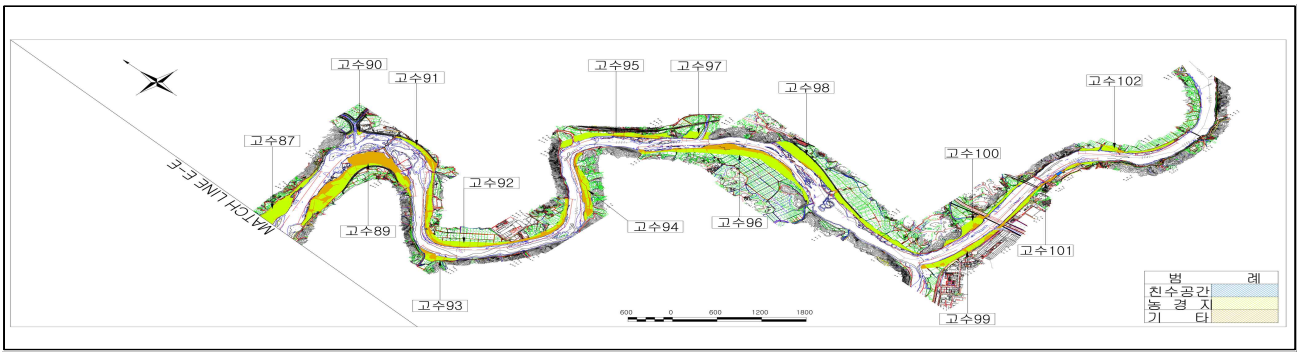
【그림 9.1-1(계속)】 금강하류 고수부지 이용현황 (6-3)



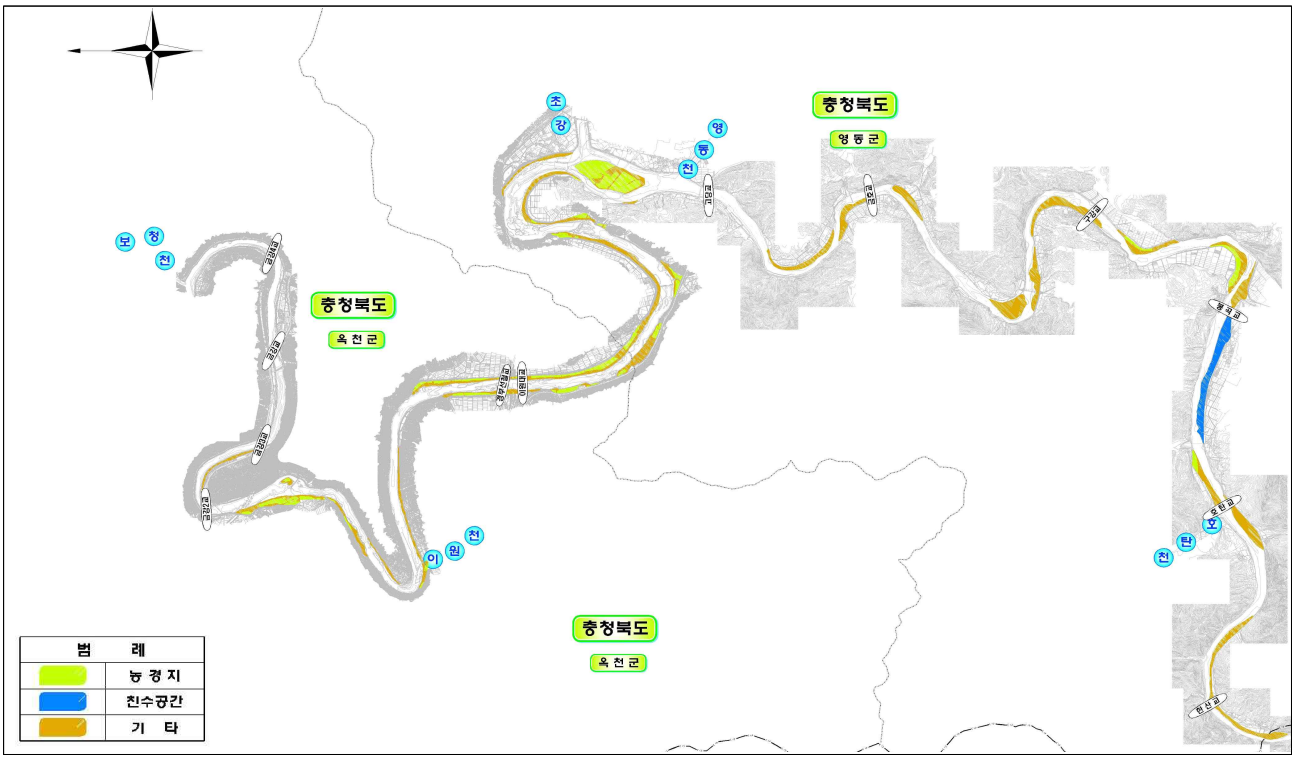
【그림 9.1-1(계속)】 금강하류 고수부지 이용현황 (6-4)



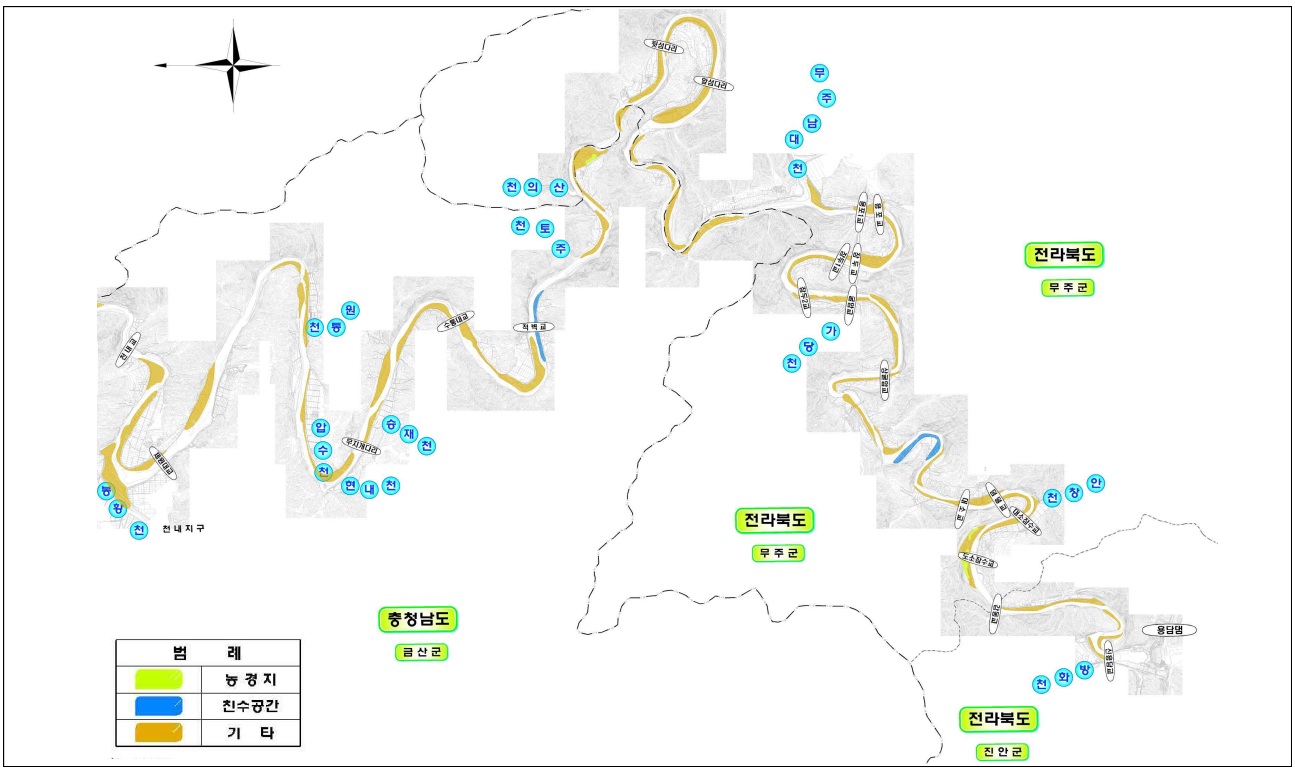
【그림 9.1-1(계속)】 금강하류 고수부지 이용현황 (6-5)



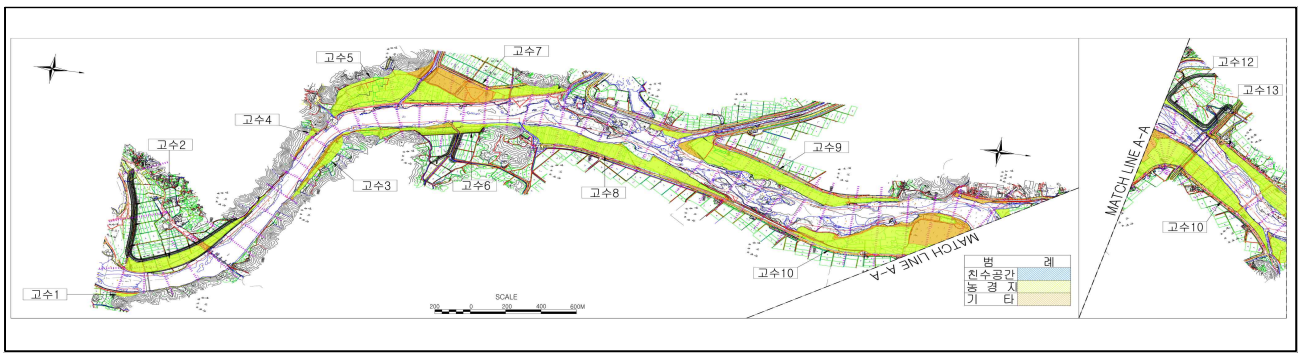
【그림 9.1-1(계속)】 금강하류 고수부지 이용현황 (6-6)



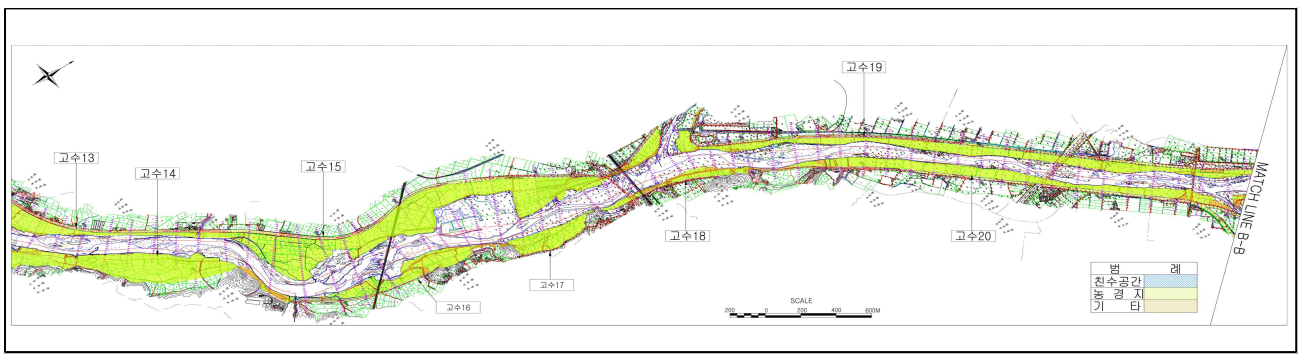
【그림 9.1-2】 금강상류 고수부지 이용현황 (2-1)



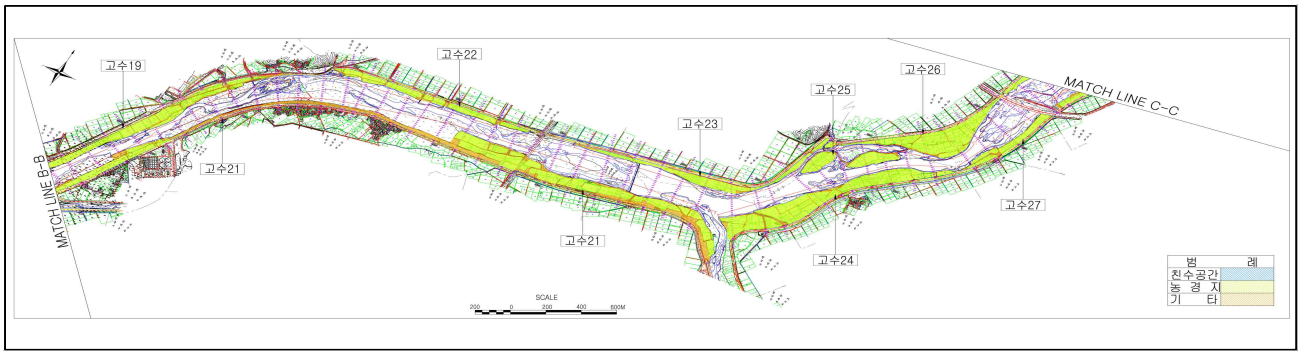
【그림 9.1-2(계속)】 금강상류 고수부지 이용현황 (2-2)



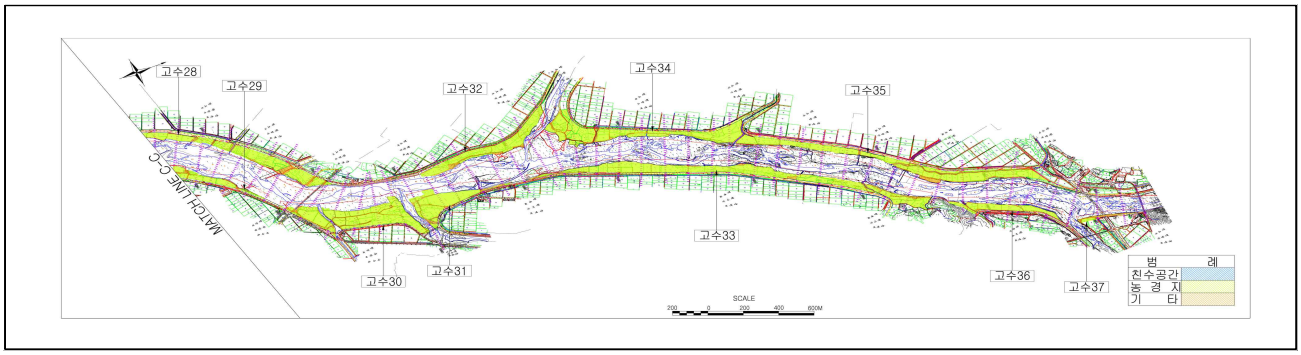
【그림 9.1-3】 미호천 고수부지 이용현황 (4-1)



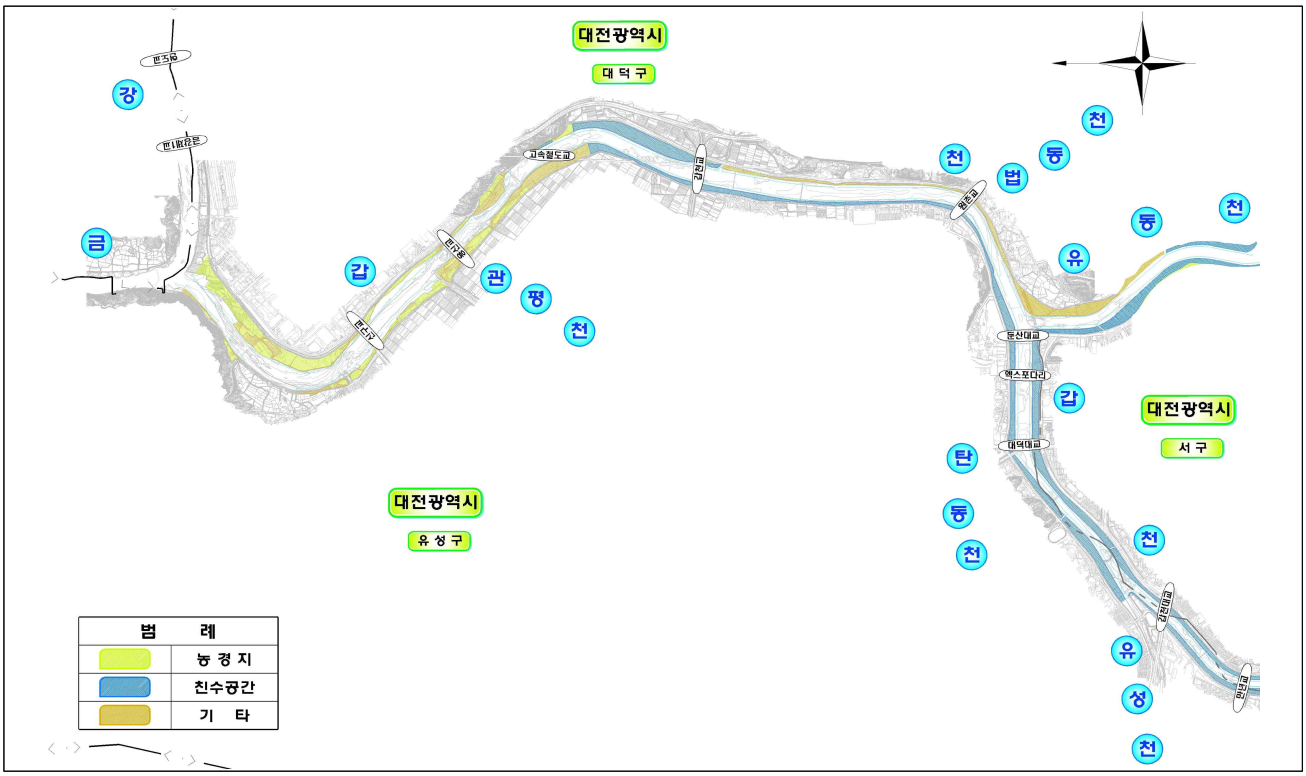
【그림 9.1-3(계속)】 미호천 고수부지 이용현황 (4-2)



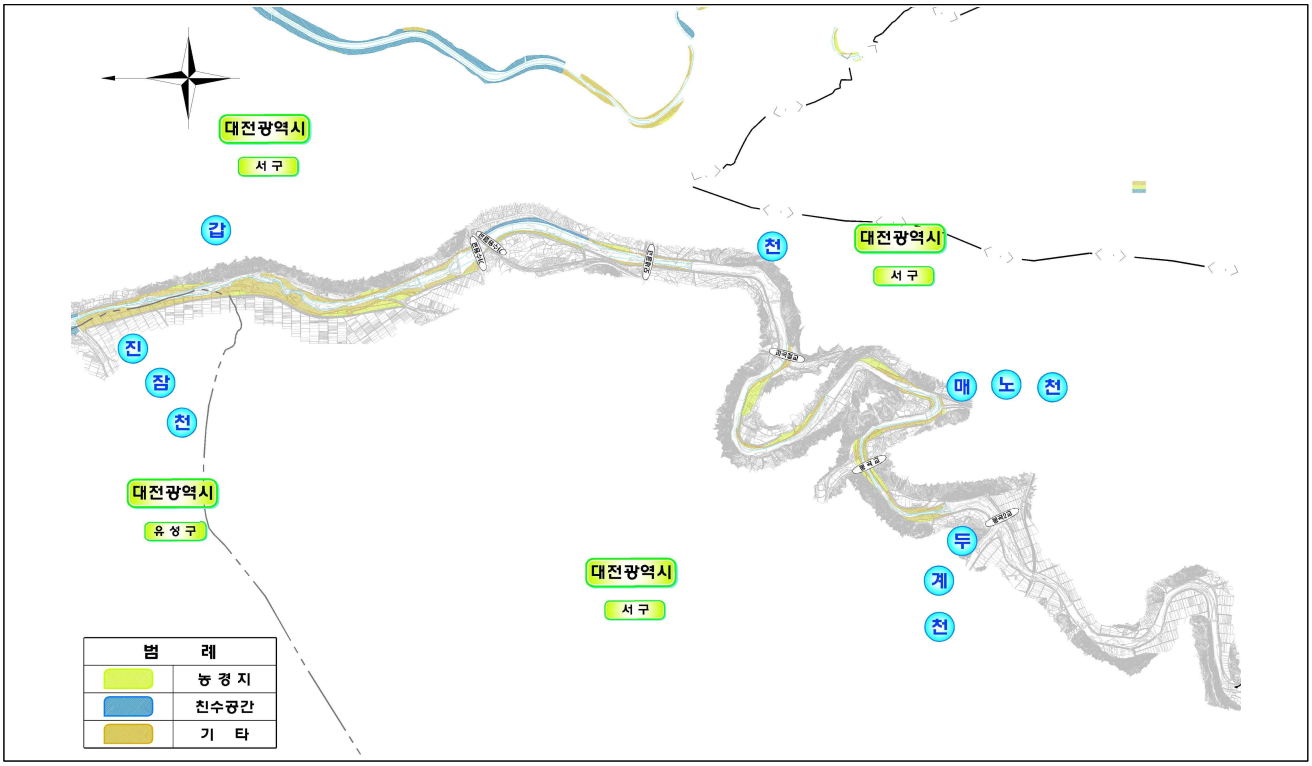
【그림 9.1-3(계속)】 미호천 고수부지 이용현황 (4-3)



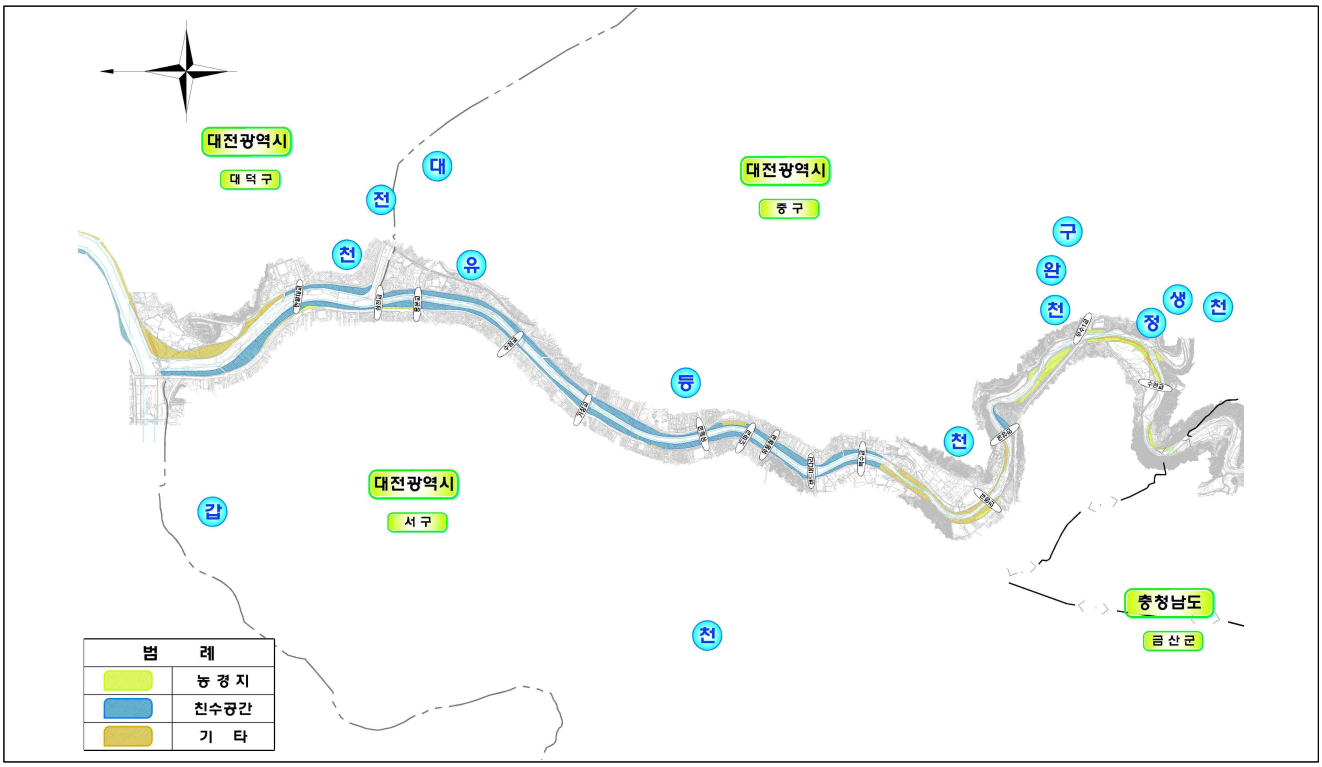
【그림 9.1-3(계속)】 미호천 고수부지 이용현황 (4-4)



【그림 9.1-4】 갑천 고수부지 이용현황 (2-1)



【그림 9.1-4(계속)】 갑천 고수부지 이용현황 (2-2)



【그림 9.1-5】 유등천 고수부지 이용현황

나. 고수부지 보전 및 활용방안

본 과업 구간인 금강, 미호천, 갑천 및 유등천 유역에 대하여 기설 및 계획제방에 대한 제외지측 고수부지의 토지이용현황 및 부지고를 토대로 제외지와 제내지와의 관계, 이용정도, 생태계 보전 정도의 분석을 통해 각 공간을 3개의 지구(보전지구, 복원지구, 친수지구)로 구분하였으며, 하천 좌·우안별로 지구를 구분하여 효율성을 증대시켰다. 또한 현재 고수부지고를 높여 이용효율을 높이는 계획은 통수단면적 축소에 따른 홍수여유고 감소 등 치수적인 악영향을 발생시킬 위험이 있으므로 바람직하지 않은 것으로 판단된다.

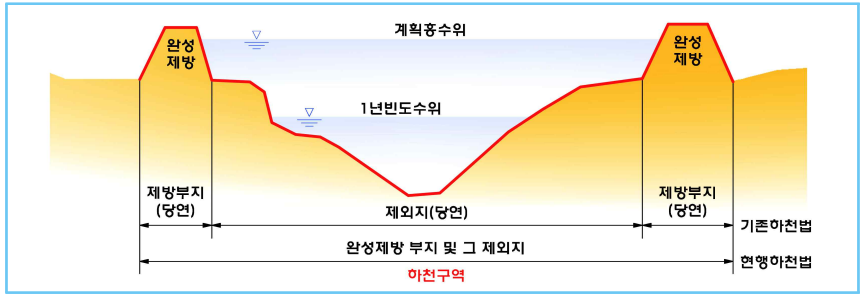
9.1.2 하천구역

현재까지 금강, 미호천, 갑천 및 유등천 국가하천 구간의 하천구역은 개정전 하천법(2004, 1. 20)에 따라 당연하천구역과 행정처분의 지정하천구역으로 관리되어 왔다. 금회 하천구역설정은 금강하류(연기군 금남면 대교천 합류점, No. 98+360 ~ 연기군 금남면 부용리, No. 111+400, L = 13.040km) 및 미호천(연기군 금남면 금강합류점, No. 0+000 ~ 연기군 남면 봉암천 합류점, No.4+610, L = 4.610km) 일부 구간 총 17.650km에 대해 하천 시설물 관리대장 작성을 시행하였으며, 해당구간의 하천구역 적용범위를 명확히 하기 위하여 결정·고시제를 도입한 개정 하천법(2007. 4. 6) 제10조(하천구역의 결정 등)의 하천구역 결정 방법에 따라 하천구역을 결정하였으며, 하천구역 결정 방법은 다음과 같다.

가. 완성제방구간

하천법 제10조 제1항 1호

하천기본계획에 완성제방(하천시설의 설치계획을 수립함에 있어서 기준이 되는 홍수량만큼의 물이 소통하는데 필요한 단면을 가지고 있어서 구조적 안정성이 이미 확보된 제방을 말한다)이 있는 곳은 그 완성제방의 부지 및 그 완성제방으로부터 하심측 토지

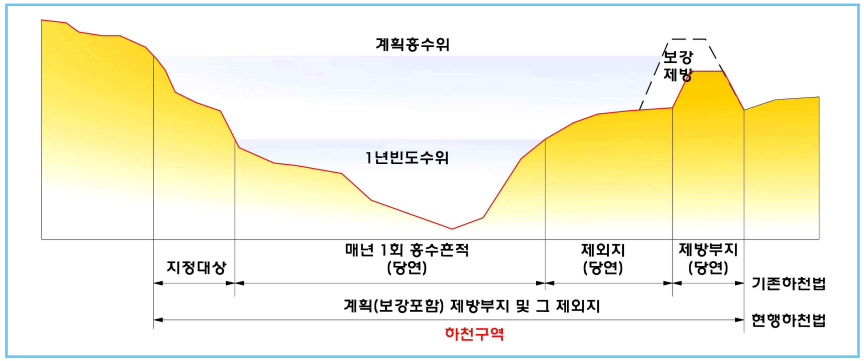


'02년 하천기본계획 수립시 설정된 하천구역중 갑천 No. 10+225 ~ No.10+595(원촌교 상류 구간)의 경우 기성제방(문지제)이 설치된 구간으로 지목 중 "제"에 해당하는 부지가 하천구역에서 누락되어 있어 추후 하천기본계획 수립시 해당 지점의 하천구역 설정 및 폐천 여부를 재검토할 필요가 있다.

나. 계획제방 및 보강제방구간

하천법 제10조 제1항 2호

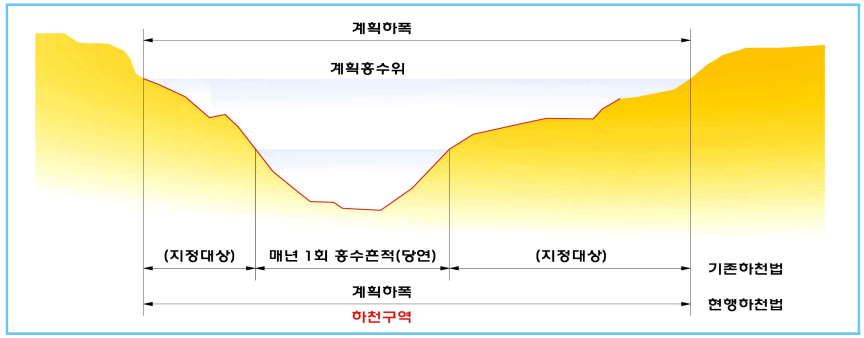
하천기본계획에 계획제방(제방을 보강하거나 새로이 축조하도록 계획된 제방을 말한다)이 있는 곳은 그 계획제방의 부지 및 그 계획제방으로부터 하심측의 토지



다. 무제부구간

하천법 제10조 제1항 3호

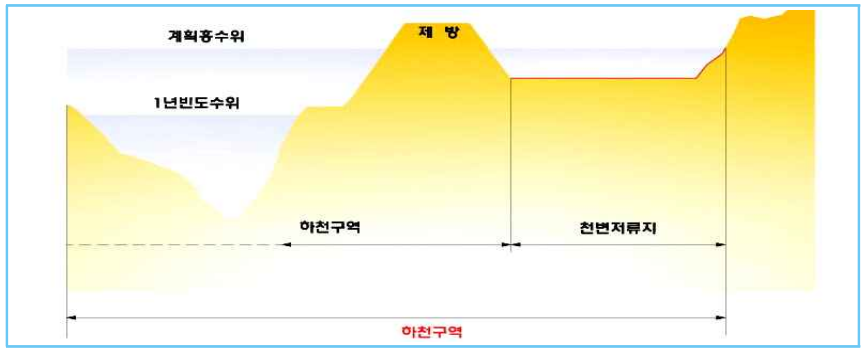
하천기본계획에 제방의 설치계획이 없는 구간에서는 계획하폭(하천시설의 설치계획을 수립함에 있어 기준이 되는 홍수량 만큼의 물이 소통하는데 필요한 양안 사이의 폭을 말한다)에 해당하는 토지



라. 댐, 하구둑, 홍수조절지, 저류지구간

하천법 제10조 제1항 4호

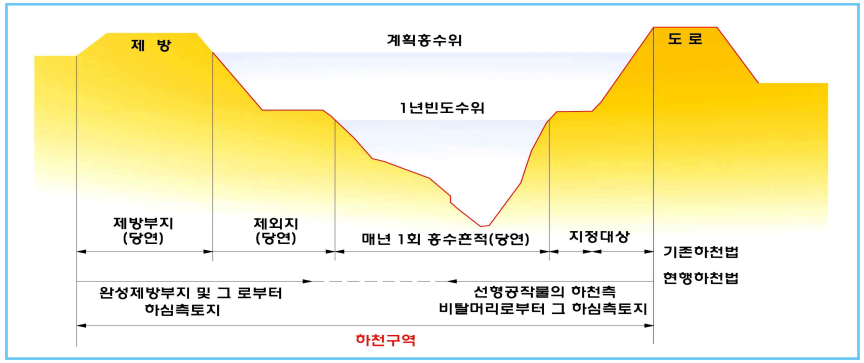
댐, 하구둑, 홍수조절지, 저류지의 계획홍수위(하천시설의 설치계획을 수립함에 있어서 기준이 되는 홍수량만큼의 물이 소통하는 경우 그 수위를 말한다) 아래에 해당하는 토지



마. 선형공작물

하천법 제10조 제1항 5호

철도, 도로 등 선형 공작물이 제방의 역할을 하는 곳에 있어서는 선형 공작물의 하천측 비탈머리를 제방의 비탈머리로 보아 그로부터 하심측에 해당하는 토지



'02년 하천기본계획 수립시 설정된 하천구역중 금강 No. 68+370 일원 탄천면 대학리 676-27번지의 경우 백제문화권 개발 도로공사가 완료되어 도로 신설로 인해 기존 하천구역으로 설정된 구간중 제방부지를 제외하고 비탈머리까지만 하천구역으로 재설정할 필요가 있으며, 추후 하천기본계획 수립시 해당내용에 대한 면밀한 검토가 필요할 것으로 판단된다.

9.1.3 폐천부지

폐천부지는 하천공사 또는 홍수 기타 자연현상으로 하천의 유로가 변경되어 하천구역에서 제외된 토지를 말하며, 폐천부지 조사는 기존 폐천부지와 신생 폐천부지로 구분하여 조사하였다. 기존 폐천부지는 기 개수구역의 지목이 "천" 또는 "제"이고 국유지인 제내지측 토지와 미개수구역의 하천부지중 수리 및 하천현황을 고려하여 폐천화하여도 문제가 없고 현재 도로 및 기타 용도로 활용하고 있는 토지를 대상으로 조사하여야 한다. 금회 과업시 폐천부지 대상 토지는 폐천 시키지 않고 하천구역으로 존치하는 것으로 하였다.

9.2 골재 활용가능량 조사

금회 과업 구간내 하도정비를 통한 골재활용 가능량은 고수부지 및 저수로 정비를 통해 산정되는 골재를 기준으로 산정하였다.

하도정비구간은 하천 시설 및 하천공작물 보호를 위해 골재채취법 제22조 2항에서 지정한 골재채취 금지구역을 제외한 지역을 기준으로 선정하였다.

9.2.1 골재의 정의 및 종류

가. 골재의 정의

골재 채취법 제2조 1항에서 골재는 "하천, 산림, 바다(공유수면), 기타 지상 및 지하 등에 보존되어 있는 암석(쇄석용에 한함), 모래 또는 자갈로서 건설공사의 기초재료"로 정의하고 있고, 채취 장소에 따라 분류하고 있다.

또한, 콘크리트 표준시방서 및 건축공사 표준시방서에서는 "모르타르 또는 콘크리트를 만들기 위해 시멘트와 물에 혼합하는 모래, 자갈 기타 이와 비슷한 재료"로 정의하고, 골재 입자의 크기, 생산방법 및 비중에 의한 분류를 사용하며, 한국 산업규격(KSF F 2522)에서는 "콘크리트, 모르타르, 석회반죽, 역청질 혼합물 등과 같이 결합재에 의하여 뭉쳐서 한 덩어리를 이룰 수 있는 건설용 광물질 재료로서 화학적으로 안정한 것"으로 정의하고 크기와 용도에 따른 분류를 사용하고 있다.

나. 골재의 종류

골재는 관점에 따라 다양하게 분류되는데 이를 종합하면 다음과 같이 나누어진다.

- 생산 방식에 따른 분류 : 천연 골재, 제조 골재, 부산 골재, 재생 골재
- 채취 장소에 따른 분류 : 하천골재, 육상골재, 산림골재, 바다골재
- 크기에 따른 분류 : 조골재, 세골재
- 비중에 따른 분류 : 초중량 골재, 중량 골재, 보통 골재, 경량 골재, 초경량 골재상기의 분류방법 중 "채취장소에 의한 분류"와 "크기에 따른 분류"는 다음과 같다.

▮채취장소에 의한 종류(골재채취법 시행령 제2조)

○ 골재의 분포하는 지역에 따라 하천골재, 바다골재, 산림골재, 육상골재 등으로 구분됨

○ 하천골재란 하천법 제2조 규정에 의한 하천구역에서 채취하는 골재로서 수중골재와 하상골재로 나눔

- 수중골재 : 수중장비에 의하여 하천구역의 수면 밑에서 채취하는 골재
- 하상골재 : 하천구역에서 채취하는 골재 중 수중골재 이외의 골재

○ 바다골재란 바다밑에서 채취하는 골재

○ 산림골재란 산림법 제2조제1항제1호의 규정에 의한 산림안에서 채취하는 골재를 말함

○ 육상골재란 육상에서 채취하는 상기 이외의 골재를 말함

▮골재의 크기에 의한 종류(한국산업규격 KS F 2523)

○ 골재의 크기에 의한 종류에는 굵은 골재와 잔골재로 구분됨

- 굵은 골재란 5mm 체에 거의 다 남는 골재를 말하며, 굵은 골재의 최대 치수는 90% 이상을 통과시키는 체 중에서 최소 치수의 호칭치수로 나타내고, 굵은 골재의 최소치수는 95% 이상 남는 체 중에서 최대 치수의 호칭치수로 나타냄
- 잔골재란 5mm 체를 통과하고 0.08mm 체에 남는 골재를 말함

○ 본 과업에서는 잔골재 이하의 골재, 즉 0.08mm 이하의 골재는 골재활용 가능량 산정에서 제외하였음

또한, 골재 종류별 표준정도 범위는【표 9.2-1】에서와 같이 자갈의 경우 대부분 No. 4번체(4.76mm)에 거의 다 남았으며, 모래는 No.100번체(0.149mm)에 미장모래는 모래에 비해 규격이 작지만 대부분 No. 100번체에 다 남는 골재로 한국레미콘공업협회에서 다음과 같이 제시하였다.

【표 9.2-1】 골재의 표준정도 범위

골재 부호	체번호 골재 구분	각 체의 통과 중량 백분율(%)									비고
		50.8 (mm)	25.4 (mm)	13 (mm)	No. 4 4.76 (mm)	No. 8 2.38 (mm)	No.16 1.19 (mm)	No.30 0.59 (mm)	No.50 0.297 (mm)	No.100 0.149 (mm)	
G (Gravel)	자갈	100 - 95	100 - 35	60 - 10	5 - 0	-	-	-	-	-	
S (Sand)	모래	-	-	-	100 - 95	100 - 85	85 - 50	60 - 25	30 - 10	10 - 0	
F (Fine)	미장 모래	-	-	-	100	100 - 80	100 - 50	90 - 25	60 - 10	15 - 2	

【주】 한국레미콘공업협회, 수도권 골재 수급조사, 1989. P.16

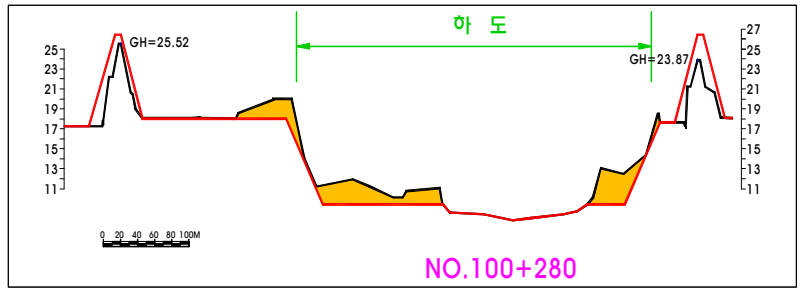
다. 골재 부존량 및 활용 가능량

골재 부존량이란 골재의 개발가능성 여부에 관계없이 평면적, 횡적으로 분포되어 있는 골재량을 말하며, 골재 활용 가능량은 하천골재의 경우 수요지까지 수송에는 관계치 않고 골재품질 기준에 적합하며, 하천유지관리(하도안정 및 기존 하천 구조물의 안전)에 지장이 없는 범위내에 부존되어 있는 골재량을 말한다.(『골재원 조사 및 수급관리 시스템 개발, 1992, 한국건설기술연구원』)

9.2.2 골재활용 가능량 산정방법

가. 대상지구 선정

금회 골재활용 가능량은 【그림 9.2-1】에서 보는 바와 같이 상·하류에 비해 하폭이 협소하여 홍수소통에 지장을 주거나, 하상의 안정 등 치수적인 안정성 확보를 위해 하도 정비를 통해 산정되는 양을 기준으로 산정하였다.



【그림 9.2-1】 골재 활용 가능량 산정도(횡단면도)

골재 활용가능량 산정시 골재채취법 제22조 2항에서 지정한 골재채취 금지구역(하천 시설 및 공작물 보호구역) 및 현장조사 결과 등을 고려하여 검토하였다.

금회 과업 구간내 골재 활용 가능량 검토 결과 【표 9.2-2】에서 보는 바와 같이 금강하류에서 약 2,892만톤으로 산정되었으며, 금강상류, 미호천, 갑천 및 유등천 구간은 하도정리계획을 수립하지 않고 자연성을 최대한 유지하도록 계획하여 골재 활용 가능량은 없는 것으로 나타났다.

【표 9.2-2】 금강 골재 활용 가능량 검토 결과

하천	기본계획측점	준설물량(㎥)	활용가능량(㎥)	사토량(㎥)
금강하류	0+000 ~ 29+570	5,293,108	1,705,439	3,587,669
	29+570 ~ 38+220	5,802,906	2,213,808	3,589,098
	38+220 ~ 45+650	3,598,213	2,140,937	1,457,276
	45+650 ~ 54+730	5,615,883	3,752,805	1,863,078
	54+730 ~ 72+060	10,189,814	7,269,413	2,920,401
	72+060 ~ 98+360	10,173,039	7,886,555	2,286,484
	98+360 ~ 110+400	2,571,932	2,029,824	542,108
	110+400 ~ 130+470	2,386,478	1,922,546	463,932
계		45,631,373	28,921,327	16,710,046

한편, 상기의 인위적인 골재 활용 가능량은 인위적인 하도정비시 추정되는 골재량으로 골재채취로 인한 수리특성 변화, 하도안정 및 주요 구조물 안정성, 지류하천에 미치는 영향, 하천생태계에 미치는 영향, 수질에 미치는 영향 등 제반 사항이 고려되지 않은 상태에서 추정된 양으로써 이론적인 골재추정량이며, 향후 골재 개발시에는 이러한 사항을 포함하여 골재 활용 가능량의 재검토가 필요할 것으로 사료된다.

9.3 유지관리 계획 수립

9.3.1 치수적 측면의 유지관리 계획 수립

가. 하도관리

▮ 하도관리의 목적과 방향

하도관리의 정의는 하도가 본연의 기능을 할 수 있도록 유지관리를 하는 행위로 정의되며, 치수·방재개념의 하도관리는 홍수시 유역으로부터 발생된 홍수 유출량과 유사 등을 하도를 통하여 유역 밖으로 안전하게 배제시킴으로써 홍수로 인한 하도의 재해를 방지하는 것을 의미한다. 홍수시 하도관리는 수리 기하학적 하도관리와 토사 수리학적 하도관리로 구분할 수 있다. 수리 기하학적 하도관리는 유역의 홍수 유출량을 안전하게 배제할 수 있는 하도단면, 수로경사, 수로형태의 유지에 관한 사항이며, 토사 수리학적 하도관리는 홍수시 유역에서 발생된 토사 유출량의 안전한 소통과 홍수량에 대한 하천의 동적 반응으로 나타나는 유사 운송에 관련된 안정하도, 하상구성 토사, 제방, 호안, 수공구조물 등의 관리에 관한 것으로 나눌 수 있다.

▮홍수시 하도관리

○ 홍수량

홍수량의 규모는 하도관리에 있어서 중요한 지배인자이므로 치수방재 측면에서 첨두홍수량을 안전하게 소통시키는 계획과 더불어 첨두홍수량 자체를 저감시키는 방안을 계획할 필요가 있다. 첨두홍수량을 저감시키는 가장 확실한 방법은 유역의

홍수 지체시간과 기저시간을 늘리거나 유출률을 감소시키는 것이다. 즉, 유역에 홍수조절용 저수지를 건설하거나 유역의 자연녹지를 증대시킴으로써 첨두홍수량을 낮추고 기저시간을 늘릴 수 있으며, 이렇게 유역의 저류능이 증대하면 안정된 유황을 유지하는데 기여할 수 있다. 특히 금회 과업 대상구간은 홍수량의 증가가 일부 예상되므로 증가된 홍수량을 저감시킬 수 있도록 금강 하류구간에 대해 하도 준설 계획을 수립하였으며, 홍수시에 토사의 퇴적 발생이 예상되므로 준설 등의 지속적인 유지관리가 필요하다.

○ 통수능

하도의 통수능을 향상시키기 위해서는 조도계수를 낮추거나 유수단면적 및 경심을 증대시키는 방안을 생각할 수 있다. 일반적으로 수위의 변동에 따라 유수단면적과 조도 계수가 변하므로, 통수능 조절은 수위조절을 통하여 달성될 수 있다. 이를 위하여 하도내 식물의 제거, 하상의 평탄화, 하도준설, 수위유지 시설의 건설 등이 사용될 수 있으나, 이 경우 예상되는 하천 환경에 미치는 영향을 고려하여 적정한 계획을 수립하여야 한다.

국부적인 하상의 퇴적으로 자연적으로 형성된 모래톱 등이 많이 나타나 홍수발생시 유수의 소통에 지장을 미치고 있고, 고수부지가 발달한 구간이 많이 존재하고 있어 저수로 폭 변화가 매우 심한 구간이 있다. 이러한 구간은 하천의 자연적인 현상으로, 해당 하천의 자연성을 지속적으로 유지할 수 있도록 하였으며, 저수로 폭이 상·하류에 비해 부족한 통수능 부족 구간 일부에 대해서는 고수부지 절취 계획을 수립하였다.

○ 하도단면

하도단면은 일정한 단면적에 대하여 최대한의 유량을 소통시킬 수 있어야 한다. 하도단면 형상에는 단단면, 복단면 및 복복단면 형태가 있으며, 복단면은 홍수시 제방의 안정성이나 저수로부의 하상변동 국한 그리고 저수시 고수부지의 활용에 유리한 단면형이다. 하도의 통수 기능을 최대로 하고 건설비를 최소로 하기 위해서는 하도단면은 가능한 한 주어진 단면적에 대하여 윤변이 작게 되는 것을 택하여야 한다. 이런 측면에서 볼 때 하도단면은 복단면보다 단단면을 채택하는 것이 유리하나 단

면형의 결정은 저수시 하도관리와 홍수시 제방의 안전성 등을 고려하여 결정되어야 하며, 금강, 미호천, 갑천 및 유등천과 같은 대규모 하천에서는 유량의 변화가 매우 크므로 일반적으로 복단면 및 복복단면 형태가 이상적일 수 있다. 이 경우 복단면의 유수단면적이 최대가 되도록 홍수터의 높이를 가능한 한 낮추는 것이 유리하나, 고수부지의 높이를 너무 낮추면 고수부지의 침수빈도가 증가하여 이용성이 떨어지므로, 고수부지의 높이는 그 이용계획을 고려하여 결정하여야 한다. 이러한 측면을 고려하여 고수부지 구간은 최대한 현상태의 표고를 유지할 수 있도록 계획하여 이용의 활성화를 도모하도록 계획을 수립하였다.

○ 수로경사

일반적으로 수로경사는 하폭이 좁아질수록 커지고 하류에서 상류로 갈수록 커지는 경향이 있다. 따라서 동일 유량인 경우 하류보다는 상류의 통수능이 크다. 홍수시 하도경사는 수면경사에 중요한 영향을 미치므로 상·하류간의 하도경사에 급변점이 형성되지 않도록 하상관리에 유의하여야 한다. 하도경사의 급변점은 하천 내에서의 개발행위에 의하여 발생될 수 있다. 즉, 하상골재의 채취, 제방법선의 변경 또는 하폭의 급격한 변동으로 유발될 수 있으므로 홍수전에 하도내에서 이러한 점이 없는지를 확인하여야 한다. 이러한 문제가 발생되었을 경우에는 그 지점 상·하류 하도의 안정에 어떤 영향을 미칠 것인지를 분석하여 대처하여야 한다.

○ 하천수계 형태

하천수계의 구조 또는 형상은 유역의 지표면 경사, 지형 및 지세, 지질구조, 지각운동 등과 같은 인자에 따라 달라지며, 유역의 홍수특성 결정에 중요한 요인으로 작용한다. 즉, 하천수계 형태는 홍수시 유출수문곡선의 첨두유량과 홍수도달시간에 영향을 미치므로 홍수시 하도관리에 있어 유역 특성인자로서의 하천형태를 충분히 고려하여야 한다. 하천수계의 형태는 수지상, 평행상, 익상, 격자상, 직각상, 방사상 및 환상으로 분류 할 수 있으나 대부분의 실제 하천은 이와 같은 여러 형상이 복합적으로 나타나고 있다. 수지상의 하천에 비하여 방사상의 하천형태가 유역의 출구에서 첨두유량이 크게 나타난다. 유역에서 하천수계 형상을 변경시킬 사유가 발생할 경우에는 이러한 점을 고려하여 유출수문곡선의 첨두유량이 작고 홍수 도달시간이 가급적

큰 하천수계 형태가 되도록 하는 것이 바람직하다. 특히, 어떤 지역에서 홍수시 상습적인 침수가 발생할 때, 홍수량 배제를 위하여 유로를 변경시켜야 하는 경우에는 이와 같은 점을 충분히 검토하여야 한다.

○ 하상구성 토사와 하상형태

하천에서 하상구성 토사의 입도분포는 상류로부터 하류로 내려갈수록 세립화되고, 하천횡단면의 유심부로 갈수록 조립화 되는 것이 일반적인 경향이다. 따라서 하상을 구성하는 토사의 관리는 이러한 자연생태에 근접하게 하여야 할 것이다. 유사운송은 유역특성, 하도의 수리학적 특성, 수문학적 특성 및 토사의 특성에 따라 달라진다.

상류에서 하류로 감에 따라 그리고 하도사행의 정도 및 하폭의 크기에 따라 하상구성 토사의 입도특성이 달라지므로 홍수시 하도안정 및 유지관리를 위하여 국부적이거나 대규모적인 하상구성 토사의 입도분포 특성 등이 발생되지 않도록 하천개발행위에 유의하여야 한다. 하상형태는 흐름특성과 유사특성에 따라 좌우되며, 유사특성으로서 하상구성 토사의 입경이 중요하다. 홍수시 하상형태가 수면변동과 조도계수에 크게 영향을 미치므로 하도개수 혹은 하도내의 골재 채취시에는 적절한 흐름이 유지될 수 있도록 하상구성 토사의 입도분포를 조절하여야 한다. 금강하류의 현장조사 결과 하상 골재채취로 인해 교란이 많이 되어 경향성에 다소 차이를 보이고 있으나, 하상구성 물질은 대부분 조립질로 이루어져 있는 것으로 나타났다. 금강상류의 현장조사 결과 하상구성 물질은 대부분 모래와 자갈이 주종을 이루고, 하류로 가면 조도가 불량한 자갈 섞인 모래, 상류로 가면 모래 섞인 자갈이 주종을 이루는 것으로 나타났고, 미호천의 경우 상류에 유사공급 차폐시설이 없고, 하상재료가 거의 균일한 모래하천의 형태를 띄고 있는 것으로 나타났다. 갑천 및 유등천의 경우 상류 일부구간에 소량의 자갈이 분포되어 있고, 대부분 구간에서 모래가 주종을 이루는 것으로 나타났다.

○ 안정하도

안정하도는 동적 평형상태의 하도를 말한다. 즉, 홍수시 하도의 세굴과 토사의 퇴적이 평형이 이루는 상태가 되도록 하도를 설계할 필요가 있다.

일반적으로 하도가 세굴되는 과정을 보면, 하상과 사면이 만나는 부분의 사면측으로부터 시작되어 사면부로 진행되면서 하상을 넓히는 작용을 한다. 종국에는 사면의 붕괴가 일어나면서 사면 전체가 제내지쪽으로 후퇴하는 형상이 된다.

토사 수리학적으로 세굴이 가장 잘 발생될 수 있는 하도단면은 유심부 하상과 사면의 하상 부근에 집중되어 있다. 이 부분에 대한 보호시설이 필요하며, 홍수가 끝난 후 이 부분의 하상변동 여부를 조사하고 다음 홍수에 대비하여야 한다. 금강하류부 및 미호천 구간의 장래하상변동 검토를 실시한 결과 골재채취 등 인위적인 교란이 없으면 하상이 안정화에 도달할 것으로 예상되었다. 금강 하류부의 경우 상류에 대청댐이 위치하고 있어 유사의 유입이 극히 제한되어 있으나, 미호천의 경우 상류에서 유사공급이 자연적으로 이루어지고 있고, 이로 인해 본류 금강에도 일부 영향을 미치는 것으로 나타났다. 금강상류, 갑천 및 유등천 구간의 장래하상변동 검토를 실시한 결과 골재채취 등 인위적인 교란이 없으면 하상이 안정화에 도달할 것으로 예상되었다. 금강 상류부의 경우 상류에 용담댐이 위치하고 있어 유사의 유입이 제한되어 있으나, 갑천 및 유등천의 경우 상류에서 유사공급이 자연적으로 이루어지고 있고, 이로 인해 본류하천에도 일부 영향을 미치는 것으로 나타났다.

○ 하상변동과 하상유지

㉠ 하상단면 변동

하도의 측면에서 볼 때 가능한 한 주흐름의 편기현상이 일어나지 않는 것이 좋으나 이는 하도형태에 따라 달라질 것이다. 첨두홍수량의 통과를 전후한 하상의 거동을 보면, 증수부에서는 감수부보다 급격한 하상변동이 있고 감수부에서는 세굴보다 퇴적이 많다. 댐 지점의 하상변동을 보면 댐의 상류부에서는 계속적인 토사의 퇴적현상이 발생되고, 댐의 하류부에서는 하상저하가 진행된다. 이는 하상이 동적 평형상태에 도달 할 때까지 진행 될 것이다. 이러한 예비지식을 알고 하천의 댐 건설지점 선정시 혹은 댐 상류지역의 하도 관리시에는 하상유지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

㉡ 하상구성 토사의 변동

하상구성 토사의 입도분포 변동은 하천에 어떤 충격이 가해진 결과로 나타난 반응이므로 하천수계 전체에 걸친 하천감시를 위한 간편한 판단 기준이 될 수 있다. 일반적으로 하상구성 토사는 상류에서 하류로 내려갈수록 세립화되는 경향을 나타낸다. 홍수시 하도내의 하상구성 토사의 입도분포는 크게 변화될 수 있는데, 홍수전 조립화 하도가 홍수 후 세립화 상태가 되었다면 반드시 그 원인을 규명하여 대비책을 강구하여야 할 것이다. 현재 금강, 미호천, 갑천 및 유등천의 경우 자연적인 하상구성 형태를 나타내고 있는 것으로 판단되었다.

㉢ 준설

하도의 특성을 유지시키는 방법으로써 가장 대표적인 것이 하도준설이라 할 수 있다. 기계적 준설이란, 어떤 종류의 Bucket이나 Dipper로 저질토를 퍼 올리고, 토사운반선을 운용하여 준설토를 사토장까지 운반하는 것을 말한다. 수리학적 준설이란, 저질토를 흡입하여 사토장까지 관로를 통하여 운반하는 것을 말한다. 이러한 준설은 상류에서 하류방향으로 진행하고, 준설지역의 하상은 평탄하게 정비하여 하도특성의 불연속화를 최대로 억제하여야 한다. 준설된 토사는 그 오염여부를 고려하여 처리계획에 따라 운용 되어야 한다. 금강하류는 골재채취로 인위적인 하도의 불균형이 발생하였으므로 하상을 평탄하게 정비하는 것으로 계획하였고, 금강상류, 미호천, 갑천 및 유등천은 현재의 자연상태의 하상을 유지하는 것으로 계획하였다.

나. 하천시설물 유지관리

장래 과업대상 하천에서의 모든 행위는 하천관련법령과 하천설계기준 및 금회 기본계획에 의하여 이루어져야 하나 본 계획에서 검토되지 않은 하천공사 및 공작물 설치 등의 필요성이 발생될 경우와 평상시 하천을 유지 보수·보강할 경우를 대비하여 주요 관리기준을 다음과 같이 설정하였다.

▮제방

제방의 구조는 전절에 제시한 설계기준의 수치를 기본으로 충분히 만족하여야 할 것이다.

○ 제방에 도로를 설치할 경우

▪ 제방의 정규단면을 손상시키지 않는 범위 내에서 도로의 최저기층은 제방 정규

단면 위에 설치하여야 한다.

- 평상시 및 홍수시 하천순시가 가능하여야 하며 방재활동에 지장을 주지 않아야 한다.
- 장래 하천공사에 지장을 주지 않아야 하며 하천경관을 고려하여 계획하여야 한다.
- 옹벽 등 Con'c재료 사용 지양 및 기설치 되어있는 도로 구조물 경관을 고려하여 계획(은폐호안 등)

○ 제방에 구조물을 설치할 경우

- 제방을 관통하는 구조물은 법선에 직각방향으로 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- 둑마루에는 지지 구조물을 설치하지 말고 설치 구조물 수량을 최소화 한다.

○ 제방의 둑마루 폭 및 비탈면 유지와 제체의 균열이나 누수방지를 위하여 계속적으로 유지관리를 하여야 한다.

○ 비상주차대

- 비상주차대는 제방의 관리나 방재활동시 공사용 차량이 대기할 수 있는 시설로서 제방 연장 300m 이내 1개소 설치를 원칙으로 한다.
- 제방의 시종점부가 산 또는 도로인 경우에는 필히 비상주차대를 시종점부에 설치하여 접속부의 보강역할 및 방재용 차량의 회차 등이 가능하도록 계획한다.

▮ 호안

○ 호안설치시 유의 사항

㉠ 향후 사업시행시 호안계획이 필요한 구간은 자연친화적인 호안공법을 선정하여 하상재료를 자연친화적인 호안공법에 사용하도록 한다.

㉡ 호안계획시 고려사항

- 사용재료확보 용이성
- 시공성 및 경제성
- 내구성, 내마모성
- 조도 및 세굴에 대한 굴요성(Flexibility)
- 가능한 환경호안 선정

㉢ 고수호안설치 상단은 계획홍수위까지를 원칙으로 한다.

○ 유지관리

㉠ 돌쌓기 및 돌붙임

- 돌붙임의 탈석 방지를 위하여 너무 완만한 경사를 피할 것
- 찰쌓기의 경우 배수구멍을 설치하여 침투수에 의한 수압과 토압이 작용하지 않게 할 것
- 탈석, 배부르기, 뒷채움 탈석에 의한 공동, 이음틈새 발생시 콘크리트, 몰탈 등으로 채워 보수할 것

㉡ 돌망태

- 돌망태에 붙은 부유물은 철선의 부식을 촉진시키며, 망태에 낀 철재 등은 홍수시 철선을 절단하므로 제거할 것
- 철선 절단 및 돌망태 전면에 세굴 발생시 즉시 보수할 것

▮ 배수문 및 배수관

○ 설치시 유의 사항

㉠ 설치위치

- 수충부나 연약지반이 아닌 안정된 지반
- 퇴적과 세굴이 없는 곳
- 하폭이 안정된 곳
- 하천횡단 구조물 지점은 가급적 배제
- 취수 및 배수가 양호한 곳
- 제방안전에 지장을 주지 않은 곳

㉡ 규모결정은 배수목적, 배후지의 중요도 등을 고려하여 결정하되 능력검토 관련 공식을 참고할 것

○ 유지관리

- 수문 등 저판에 균열이 생겨 누수되다가 제방에 구멍이 뚫려 함몰된 것은 즉시 철거하고 개축하거나 Grouting 등으로 보강하여야 한다.
- 수문 등의 조사는 갈수기 초기에 실시하고 동절기에 수리할 것
- 홍수기 전·후에 문짝 등을 점검하고 홍수기 전에 시운전을 실시한다.
- 차수용 고무 등은 5년에 1회 정도로 교체한다.

▮보 및 낙차공

보 및 낙차공은 하천의 수위조절, 용수취수, 하상세굴방지, 하상저하방지, 국부세굴방지, 구조물 보호, 유황개선 등의 목적으로 설치되는 구조물이다.

○ 설치시 유의 사항

㉠ 설치지점

- 직선수로와 하상이 안정되어 있는 곳
- 기초지반이 양호하고 상·하류 영향이 적은 곳
- 구조상 안전하고 홍수소통이 원활한 지점
- 계획홍수량을 유하시키는데 충분한 하폭을 가진 지점
- 구조물의 안정성 확보지점
- 시공성, 경제성이 우수한 곳

○ 유지관리

㉠ 보는 각종 용수의 취수, 장래 물부족과 이상가뭄에 대비하기 위한 용수확보와 친수공간 조성을 위한 수면확보 등을 위해 하천의 횡단방향으로 설치하는 시설이며, 관리수위는 하천유지용수 확보량 등 이수필요 용수량을 충족하고, 친수공간 활용을 고려하여 설정되는 수위이다.

㉡ 따라서 이러한 사항을 반영하여 주변도시 주민들에게 친수공간을 조성하고

수변경관에 대한 만족감을 느낄 수 있도록 하기 위하여 충분한 수심과 수면폭이 유지되도록 하며, 평상시에는 관리수위를 안정되게 유지하고 홍수발생시는 계획홍수량을 안전하게 배제시킬 수 있도록 운영계획을 확정하여야 할 것이다.

㉢ 하도정비와 연계한 수위유지시설의 설치로 인해 평상시에는 토사의 퇴적이 발생될 수 있으므로, 이로 인한 배수영향을 검토하여 본류 및 본류에 유입하는 지류하천의 하천시설물에 미치는 영향을 분석하고 대책을 제시하여야 하며, 퇴적토의 지속적인 준설을 실시하여 인근 취수장 운영에 영향이 없도록 운영하여야 할 것이다. 또한, 수위유지시설의 안정성을 위해 침식 및 퇴적에 대한 지속적인 모니터링을 실시하여야 한다. 수위유지시설 설치 후 상·하류의 수질 보전에 대한 검토 및 대책을 제시할 필요가 있으며, 수위유지시설 설치에 따른 상하류부 수위 영향 및 영향권내 수위관측소의 운영상 문제점 검토 및 대책을 제시한다.

㉣ 수위유지시설 설치 후 상·하류의 유사 불균형 문제를 해소하기 위한 방안을 검토하여야 하며 상류에 퇴적되는 토사 및 하상의 저층수 배제를 위한 시설의 지속적인 유지관리가 필요할 것이다.

㉤ 홍수시 부유물에 대비하여 부유물 방지를 위해 홍수발생 전후에 지속적인 순찰 및 관리가 필요할 것이다. 평상시 수문 고장 등을 대비한 유지관리용 Stoplog(예비수문) 및 홍수시 비상시에 대처할 수 있는 방안이 검토되어야 할 것이며, 수위유지시설의 상태를 실시간으로 볼 수 있는 CCTV 등의 설치도 지속적으로 고려하여야 할 것으로 판단된다. 고정보와 가동보를 혼합하여 설치할 경우 가동부의 위치는 유량, 유속, 하천형상, 유사 및 하상변동 등을 고려하여 적절한 위치에 배치하도록 설계하여야 한다.

㉥ 또한, 보는 하천을 횡단하는 구조물로 홍수시에는 전도되거나, 수문을 개방하는 방식으로 가정하여 금회에는 홍수위를 산정하였으나, 수문 운영에 문제가 발생할 경우를 대비하여 수문을 폐쇄한 상태에서 홍수위 영향을 고려하여야 하며, 금회 검토 결과는 다음과 같다.

- 【표 9.3-1】에서 보는 바와 같이 100년 및 200년 빈도 모두 금강보에서 금남보 구간에서 최대 0.16m 수위가 상승하는 것으로 나타났으며, 부여보에서 금

강보 구간에서는 최대 0.05m 상승하는 것으로 나타나, 향후 보 운영시 이를 고려하여 계획을 수립하여야 할 것으로 판단된다.

【표 9.3-1】 다기능보 수문 개폐에 따른 수위영향 검토

구 분	측 점	수위차(m)						비 고
		100년			200년			
		최 대	최 소	평 균	최 대	최 소	평 균	
하구 ~ 부여보	No. 0+000 ~ No. 58+570	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
부여보 ~ 금강보	No. 58+570 ~ No. 81+980	0.05	0.01	0.02	0.05	0.01	0.02	
금강보 ~ 금남보	No. 81+980 ~ No. 100+710	0.16	0.04	0.09	0.16	0.04	0.09	
금남보 ~ 조정지댐	No. 100+710 ~ No. 130+470	0.05	0.00	0.02	0.05	0.00	0.02	

㉥ 또한, 금회 계획한 보는 고정식 보가 아닌 가동식 보로 Operation Rule에 따라 수위 차이가 발생할 수 있으므로, 평수시 및 갈수시, 홍수시에 대해 대청댐 및 하구둑과 연계될 수 있도록 운영규정을 별도로 작성하여 관리하고, 관리사무소를 설치하여 비상시에 대비하여야 한다. 또한, 향후 설계시 보설치로 인한 영향을 수리모형실험 등을 통해 세부적으로 검토하여 이에 대한 결과를 반영한 운영룰을 결정하여야 한다.

▮교량

○ 과업대상 하천에 교량을 신설할 경우에는 본 보고서의 교량능력 검토에서 기술한 경간장 및 여유고를 확보하여야 한다.

○ 잠수교(세월교)설치는 원칙적으로 금지하며, 사업 시행시 기존 잠수교(세월교)를 일반교량으로 개량하여 우선 시공토록 하여야 한다.

○ 새로운 교량을 건설 할 경우 수리모형실험을 실시하거나 교각에 의한 수위 상승량을 계산하여 치수상 문제점 유·무를 검토하여야 한다.

○ 수리모형실험을 실시할 수 없을 경우 기 발표된 공식을 이용하여 교각 주변 세굴심을 산정하고 대책방안을 수립하여야 한다.

▮자전거 도로

○ 자전거도로 개발방향

자전거 도로는 금강유역 전체에 대해 연속성을 확보하고, 대중교통 이용자들의 자전거 도로를 통한 접근성을 강화시키며, 기타 도로와 연계성을 확보할 수 있도록 다음과 같이 계획을 수립하였다.

㉠ 자전거 도로망의 연속성 확보

- 자전거 도로는 하천변을 따라 최대한 연속성을 부여하는 것을 원칙으로 함
- 하천변 자전거 도로의 최대 문제인 하천으로 인한 자전거 도로간 단절을 극복하기 위해 하천에 자전거 교량 설치

㉡ 대중 교통시설 이용자의 자전거 도로의 접근성 강화

- 자전거 도로는 하천변에 입지한 다양한 시설과 연계되어야 함
- 자전거 도로 주변에 위치한 시설 뿐 만 아니라 대중교통 시설로의 환승 등을 고려하여 주변 배후 시설과 연계되어야 함

㉢ 자전거 도로의 연계성 확보 및 실용성 확보

- 다른 시설 및 기능과의 연계가 필요한 곳에서는 자연스럽고 원활한 연계방안 모색, 매력적인 자전거 램프 설치 필요
- 제방 자전거길 연결램프는 반드시 자전거만을 위해서가 아니라, 비상시 제방 보수 등을 위해서 차량 진입이 가능한 형태로의 경사로가 필요함

㉣ 자전거 도로의 안전성 확보

- 자전거 도로는 보행로 및 휴식 시설과 안전을 위하여 연석 및 가로수 등을 사용하여 엄격하게 물리적으로 분리 시켜야 함

○ 자전거길의 이용 활성화 방안 및 유지관리 방안

㉠ 금회 계획한 자전거 도로는 대부분 구간이 도심지구간으로 평시 자전거 도로 이용이 활성화 될 것으로 예상되며, 각 지역별로 테마노선을 개발·조성하여 효과를 극대화 할 필요가 있다.

㉡ 대중교통으로 접근이 편리한 자전거 환승역을 갖추고, 화장실 및 자전거 정비 관련 시설 등 부대시설을 설치하여 자전거 이용자의 자전거길 접근 편의성을 향상시켜야 함

㉢ 편리하고 안전한 자전거 여행이 되도록 정보시설, 안내표지, 숙박시설 등 편의시설과 관광 프로그램을 네트워크화하여 Bike&Boat 관광이 활성화되도록 유도

㉣ 자전거길 테마노선 개발

- 지역특성에 맞추어 테마 자전거길 개발하여 지역별 차별화
- **(포장재를 이용한 지역특성 차별화)** 석회암, 황토흙, 마사토, 폐탄 등 지역별 특산 재료를 이용하여 포장
- **(안내표지)** 테마 노선별로 알기 쉬운 자전거 도로 표지 관리
- **(편의시설)** 일정 구간마다 휴게시설, 정비센터 등을 설치

【그림 9.3-1】 테마 자전거길 예시도

▮기타 시설물 유지관리

기타 양수장 및 취수장의 경우 금회 과업에서는 평상시 수위변동이 발생하지 않은 구간에 대해서는 별도 계획을 수립하지 않았고 준설로 인한 영향구간에 대해서는 "4대강 살리기 사업"에서 제시한 내용을 참고로 하되, 향후 추가적인 제방공사 등으로 인해 시설물 이설이 필요하거나 양정고 변화가 발생하는 구간에 대해서는 한국농어촌공사 등 시설관리자와 충분한 협의를 거쳐 시행하여야 한다.

9.3.2 퇴적토 유지관리 계획 수립

하도의 장기적 변화 자체는 곧바로 치수상의 결정적인 문제로 연결되지는 않지만 장기간에 걸쳐 유지·관리 차원에서 대응해야 하는 변화이다. 즉, 하상저하를 불러일으키는 종단형 변화는 수위표, 호안, 교량 등 하천내 시설물의 유지·관리 및 유량을 제어하는 지점에서의 기능 유지상 중요한 문제이다. 지속적인 하상의 상승 및 저하로 나타나는 종단형 변화는 치수관리상 홍수소통 능력의 유지 및 확보, 수자원 관련 시설의 유지관리에 있어 매우 중요하므로 노력을 기울여야 할 필요가 있다.

일반적인 하도안정 대책은 구조물적 대책과 비구조물적 대책으로 구분할 수 있으며, 구조물적 대책은 하상변동 원인에 따라 장기적인 대책과 단기적인 대책으로 구분할 수 있다. 단기적인 대책으로는 유사량 저감의 경우 골재채취를 금지하거나, 유사통과형 개량보 설치 등이 있으며, 사주의 국부적인 퇴적에 대해서는 하상정지 작업을 실시하거나, 교란 및 준설하는 방안 등이 있다.

장기적 대책의 경우 유사량이 저감되는 구간에는 침사 기능의 강변저류지를 도입하여 홍수시 이송되는 유사를 일시적으로 저장하여 하천으로 유사를 재공급하며, 복단면 구간에 대해 하안의 지형변화를 허용하도록 시공하고 주기적으로 준설하는 방안이 있다. 비구조물적인 대책으로는 지천의 유사 공급원을 지속적으로 보장하고, 상류의 보 등 횡단구조물의 추가 설치를 지양하며, 본류 및 지천의 유사이동에 대한 지속적인 모니터링을 하는 방법 등이 있다.

본 과업구간내 하도 정비구간은 향후 수리모형 실험 결과 및 지속적인 모니터링 결과, 하천환경에 대한 영향 등을 종합적으로 고려하여 모니터링과 주기적 하천측량, 유사량 측정 등을 포함한 하상변동 조사가 필요할 것으로 판단된다.

9.3.3 이수적 측면의 유지관리 계획 수립

하천 유지유량은 하천이 이수 및 환경 측면에서 정상적인 기능을 유지하기 위하여 필요한 최소의 유량을 말한다. 갈수시 하천의 주요 기능은 흐름의 유지와 하천 환경보전에 있다고 할 수 있다. 흐름의 유지측면에서는 계속적인 유량공급으로 건천화되지 않아야 하며, 하천 환경보전에 관해서는 주운과 같은 하상 교통기능, 하천수공 구조물의 기능유지, 하천제내지의 지하수위 유지, 하천생태계 보호, 하천의 친수성 유지 등의 하천의 주요기능이 하천의 유지 유량 결정시 고려되어야 한다.

하천의 기능유지에 있어서 하천생태계와 친수성 유지를 위해서는 많은 유량을 필요로 하므로 수자원 이용이라는 이수적 측면과 서로 배치되는 점이 있다. 우리나라 대부분의 하천은 오염으로 인해 하천 이수기능 유지에 필요한 유량보다 하천 환경 기능 유지에 필요한 유량이 증가하는 추세에 있다. 하천의 유지유량은 금강 홍수통제소에서 고시한 유지유량을 따라야 하며, 갑천 및 유등천 구간에는 이수측면의 수량 및 수심확보를 위한 가동보가 설치되어 있으므로, 해당 지점에서는 이수측면의 수량 및 수질관련 모니터링을 주기적으로 실시하여야 하며, 가동보 구간에 대해서는 체계적인 운영지침이 마련되어야 할 것이다.

9.3.4 환경적 측면의 유지관리 계획 수립

가. 수질 관리

▮수질지표

수질관리를 위한 수질지표는 생물학적 산소요구량(BOD), 화학적 산소요구량(COD), 용존산소량, 부유물질, 탁도, 중금속, 악취 등이다. 이러한 수질지표를 정기적으로 관측하여 수질관리 목표에 유의하고 상류에서 하류로의 수질관리 계통유지와 하천의 자정작용을 고려하여 정량적인 하도내 수질관리를 하여야 한다. 장래수질 예측결과 BOD농도 기준으로 2006년에 0.7 ~ 7.0㎎/L이나 2012년에 0.6 ~ 4.4㎎/L로 수질이 개선되는 것으로 분석되었다.

▮하천의 자정작용과 오염물질 부하량 감시

저수 및 갈수시 하천의 자정작용은 유역의 오염부하량을 감당할 수 없을 때 문제가 되므로 유역으로 부터의 오염물질 배출을 감시하여야 한다. 또한 하천의 자정능력 제고를 위하여 하도내에 퇴적되어 있는 오염물질을 준설하는 것이 필요할 때도 있다. 유역으로부터 배출되는 생활하수량은 유역이 도시화가 진행됨에 따라 급증하고 있으며, 하천의 수질오염에 가장 큰 원인이 되고 있다. 생활하수가 하천으로 유입되는 것을 근본적으로 차단하기 위하여 유역의 주요지점에 하수처리장을 건설하고, 각 가정으로 부터 발생되는 하수의 질과 양을 개선하기 위한 환경의식의 생활화가 필요하다. 각종 산업시설물은 폐수처리 시설을 갖추거나 산업단지별 폐수처리장을 건설하고, 이의 적절한 가동이 이루어지는지 감시한다. 사업대상 하천에 비점오염원 등의 유입으로 인한 수질오염을 최소화하고, 하천의 자연성을 확보하기 위하여 호안공법으로는 다공성 식생블록 및 식생옹벽을 실시하고, 주변경관 및 호안의 자연스러운 연결이 될 수 있도록 주변 환경에 우점하는 식물을 식재하여 자연하천으로 계획하였고, 또한 하수처리장 방류수가 유입되는 구간에서는 갈대 등 정수식물을 식재하고 하천변 생태습지를 조성하여 수질정화 기능을 개선하는 계획을 지속적으로 시행하여야 하며, 하천으로 유입되는 비점오염원 및 점오염원의 감시는 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

나. 폐기물 관리

유수에 의한 유하 퇴적 폐기물은 홍수시 유역으로부터 하도로 유입되어 홍수가 끝난 후 하도내에 퇴적되는 경우가 많다. 하도내 폐기물은 홍수시 유수의 정상적인 흐름을 방해할 뿐만 아니라 하천의 각종 수공구조물의 기능을 저하시키거나 마비시킬 수도 있다.

홍수가 끝난 후 저수로, 고수부지 및 제방사면과 하천의 주요 수공구조물 주위에 퇴적된 각종 폐기물을 수거하여 처리하여야 한다. 인위적 폐기물은 하도내의 친수공간을 이용하는 이용객들에 의해 투기된 것들이 많다. 따라서 이에 대한 적절한 단속을 필요로 하며 하천을 이용하는 이용객의 하천환경 의식을 제고하는 것도 필요하다. 하천 환경보전은 우리의 생활환경 보전에 있어 가장 중요한 분야라고 할 수 있으므로 이를 위한 적극적인 투자와 지속적인 관심을 기울여야 한다. 특히 부여보

(No.58+570), 금강보(No.81+890), 금남보(No.100+710), 작천보(No.26+570) 등 4개 지점에 보를 설치하여 친수공간을 조성하는 계획은 수질악화, 상·하류간 생태계 연속성 단절 등의 영향이 발생될 우려가 있으므로, 하천내 유입되는 폐기물의 지속적인 감시를 기울여야 할 것이다.

다. 생태계 보전

하천의 생태계는 하천이 살아 있는 유기체와 같은 기능을 유지하기 위하여 반드시 필요한 구성요소이다. 자연적인 하천생태계는 하천정비 사업과 같은 하천개발 활동에 의하여 많은 교란이 발생되며, 하천개발 후 정착된 하천생태계 조차도 수질악화에 의하여 파괴되는 경우가 많다. 하천생태계 보전을 위한 하도관리는 하천정서의 함양과 친수성 제고를 위하여 반드시 필요하다. 하천생태계는 수생생태계와 수변생태계로 구분되는데, 수생생태계의 경우 하도의 직선화를 지양하고 원래 하천의 만곡부를 유지하여 함양할 수 있으며, 수변생태계는 고수부지 활용에 따른 인간의 접근성 난이도에 따라 크게 달라진다. 따라서 하도내 생태계 보전을 위해서는 수질개선이 선행되어야 하고, 고수부지의 활용공간도 반드시 필요한 하천구간으로 제한할 필요가 있다.

하천생태계 보전을 위해서는 전 하도에 대하여 하천개발과 생태계 조사가 일관성 있게 지속적으로 이루어져야 한다. 한번 파괴된 하천생태계를 다시 회복시키기 위해서는 다른 환경요인 보다 훨씬 많은 비용과 노력이 필요하다는 인식을 가져야 한다. 하천에 있어서 인간과 인간의 활동도 하나의 생태환경을 구성하는 인자이기 때문에 하천생태계의 파괴는 결과적으로 인간의 생존환경을 위협하는 작용으로 인간에게 되돌아온다는 사실을 유념하여야 한다.

라. 하천환경 유지관리계획

치수·이수상 문제점이 제기되지 않도록 하는 자연환경의 보전 및 복원을 통하여 지역주민이 쾌적하고 안전한 이용이 미래까지 확보되도록 하기 위해 유지관리 계획을 수립한다.

▮ 유지관리계획 지침

○ 하천환경 유지관리계획을 수립한다.

○ 정기적인 유지관리와 비정기적인 유지관리 대상을 구분하여 관리한다.

▮ 자연환경의 보전 및 재생에 관한 유지관리

○ 자연보전 지구에 대해서는 인위적 관리는 행하지 않고 자연 경쟁력에 의해 생태계가 유지되도록 한다.

○ 자연환경 변이의 동향에 대해서는 환경 역기능 식물의 제초, 순기능 식물의 식재 등 인위적 관리를 실시한다.

▮ 하천시설물의 유지관리 계획

○ 취·배수시설을 포함한 하천구조물은 D/B화하며, 시설의 관리는 하천관리자가 관리한다.

○ 하천에 인접한 지역에 설치되어 수변경관 저해 및 하천수질 악화의 원인이 되는 시설물에 대해 관리한다.

▮ 하천공사 및 점용허가 등에 있어서 배려사항

○ 친수환경을 고려한 하천공사의 시공방법 선정 및 시설물 설치

○ 하천경관을 고려한 하천공작물 설치

○ 하천관련법에 저촉되지 않도록 계획

○ 하수·폐수의 유입 및 유수 이용 등의 규제

▮ 골재 등의 채취허가

○ 치수·이수상 지장이 없는 범위내에서 채취

○ 하천생태계를 고려한 채취

○ 홍수시 유수소통의 확보를 위한 채취

▮취·배수 허가

○ 취수시설물의 목적별 취수량 규제

○ 폐수 배출업소의 허가량 규제

▮타 시책과의 조정

○ 도시계획, 도로계획, 지자체 사업과 관련하여 관계기관과 협의

○ 하천변에 친수관련시설 설치시 관계기관과 협의

▮홍보, 주민참여, 하천환경의 조사·연구

○ 홍보 및 주민참여

- 하천감시 및 관리에 주민참여를 적극 유도
- 공청회를 통한 주민의견 수렴 및 사업의 필요성 홍보

○ 하천환경의 조사・연구

- 하천수질 및 저질조사를 주기적으로 시행하여 수환경 관리대책 수립
- 자연형 하천공법을 위한 연구개발

9.3.5 수문관측망 평가

가. 우량관측소

우량관측소 밀도에 대한 기준으로『하천설계기준·해설, 2005, 한국수자원학회』에는 조사대상 지역의 강우발생 상황이 균일하게 나타나도록 구역을 분할하여 각 1개소씩을 배치하되, 평면배치와 표고차를 고려하며 만일 균일한 강우 발생상황 구역으로 분할하기 어려울 경우에는 조사대상 지역을 대략 50㎢의 구역으로 분할하여 각 구역마다 1개소를 설치하게 되어 있다.

또한, 댐과 같이 중요성이 요구되는 경우에는 기준밀도보다 더 조밀하게 배치하며, 도시하천 등에서는 조사대상 지역이 좁을지라도 50㎢당 2개 관측소를 설치하는

것을 기준으로 하고 있다. 금강유역내 우량관측소는 기상청 관할 관측소 8개소, 국토해양부 관할 관측소 55개소가 위치하고 있으나 관측기록이 30년 이상인 관측소는 36개소에 불과하다. 또한, 지자체에서 운영하고 있는 우량관측소는 '95년 이후에 설치되었으며, 전도형 우량계로 교체하여 인터넷상에 실시간 자료를 구축한 것은 2000년 이후로 그 이전의 자료는 관리가 제대로 되고 있지 않은 형편이다.

특히 각 지자체에서 관측한 자료를 취합하여 관리하는 기구가 없으며, 전문인력 부재로 인해 결측치 및 이상치 등에 대한 검토가 제대로 이루어지지 않아 현재로서는 그 활용성이 매우 미약한 실정이다.

기상청 관할 관측소를 제외한 여타의 우량관측소의 경우 일강우 자료는 관측년도별로 구축되어 있으나 시강우 자료의 기록 및 관리가 이루어지기 시작한 것은 근래의 일로서 각종 분석에 활용하기에는 자료수가 매우 부족한 것으로 조사되었다.

금강 유역 우량관측망의 평가는 현재 수문분석의 자료로 이용이 가능한 국토해양부 및 기상청 관측소를 대상으로 한 분석과 향후 체계적인 관리를 통해 자료를 확보한다는 전제하에 지자체 관할 관측소를 포함한 분석으로 구분하여 실시하였다.

우량관측망의 평가는 금강 수계를 구성하는 중권역별 관측밀도를 분석하여 하천설계기준 및 세계 기상기구에서 제안한 기준과 비교하는 방법으로 실시하였으며, 아울러 우량관측소의 공간적 배치를 분석하기 위해 각 관측소별 관측밀도를 공간적으로 표시하여 관측소가 부족한 지역을 선정하였다.

▮우량관측소의 관측밀도 분석

국토해양부 및 기상청 관할 관측소를 대상으로 한 우량관측망의 밀도는 기상청 관측소 및 국토해양부 관측소만 대상으로 하였을 경우와 여기에 한국 수자원공사 관할 관측소까지 포함했을 경우로 구분하여 적정성을 분석하였다.

분석결과 세계기상기구 '250㎢/개소' 기준은 금강상류 권역을 제외한 모든 중권역에서 만족되는 것으로 평가되었으나, 하천설계기준의 '50㎢/개소' 기준은 보청천 권역을 제외하곤 모든 중권역에서 만족시키지 못하는 것으로 나타났다.

【표 9.3-2】 우량관측망 적정성 분석 결과(기상청 및 국토해양부 관측소 대상)

중권역명	유역면적(㎢)	우량관측소 (기상청+국토부)				우량관측소 (기상청+국토부+수공)			
		개소수	비면적(개소/㎢)	적정성 여부		개소수	비면적(개소/㎢)	적정성 여부	
				①	②			①	②
금강하구언	544	5	108	O.K	N.G	5	108	O.K	N.G
논산천	665	5	133	O.K	N.G	5	133	O.K	N.G
금강부여	1,028	6	171	O.K	N.G	6	171	O.K	N.G
금강공주	836	3	278	O.K	N.G	3	278	O.K	N.G
미호천	1,853	9	205	O.K	N.G	10	185	O.K	N.G
갑천	787	7	112	O.K	N.G	7	112	O.K	N.G
대청댐	652	3	217	O.K	N.G	7	93	O.K	N.G
금강상류	791	1	791	N.G	N.G	3	263	N.G	N.G
보청천	553	9	61	O.K	N.G	12	46	O.K	O.K
초강	665	6	110	O.K	N.G	9	73	O.K	N.G
영동천	145	0	145	O.K	N.G	1	145	O.K	N.G
무주남대천	464	3	154	O.K	N.G	6	77	O.K	N.G
용담댐	929	6	154	O.K	N.G	13	71	O.K	N.G
전체	9,912	63	203	O.K	N.G	87	135	O.K	N.G

【주】 ① : 세계기상기구 우량관측소 밀도기준
② : 하천설계기준 우량관측소 밀도기준

지자체 관할 관측소를 포함하여 분석한 결과, 하천설계기준의 '50㎢/개소' 조건을 금강부여, 금강공주 및 금강상류 등 3개 중권역이 만족시키지 못하는 것으로 분석되었으며, 그 외 중권역은 해당 조건을 만족시키는 것으로 나타났다. 이를 토대로 분석하면, 금강 유역의 신규 우량관측소 설치는 금강부여 및 금강공주에 각 3개소, 금강상류는 7개의 우량관측소가 신규 설치되어야 할 것으로 판단된다.

그 외 권역은 추가 우량관측소 설치보다는 현재 설치된 지자체 관측소자료에 대한 관리방법과 인력 확보에 대한 방안을 수립하여야 하며, 자료의 통합관리 등 관측기록의 신뢰성을 제고할 수 있는 방안을 수립·시행하여 활용가치를 높이는 방향으로 이루어져야 할 것이다.

【표 9.3-3】 우량관측망 적정성 분석 결과(지자체 관할 관측소 포함)

중권역명	유역면적(㎢)	우량관측소 (행자부관측소)				우량관측소 (기상청+국토부+수공+행자부)			
		개소수	비면적(개소/㎢)	적정성 여부		개소수	비면적(개소/㎢)	적정성 여부	
				①	②			①	②
금강하구언	544	16	34	O.K	O.K	21	25	O.K	O.K
논산천	665	21	31	O.K	O.K	26	25	O.K	O.K
금강부여	1,028	12	85	O.K	N.G	18	57	O.K	N.G
금강공주	836	11	76	O.K	N.G	14	59	O.K	N.G
미호천	1,853	32	57	O.K	N.G	42	44	O.K	O.K
갑천	787	20	39	O.K	O.K	27	29	O.K	O.K
대청댐	652	12	54	O.K	N.G	19	34	O.K	O.K
금강상류	791	6	131	O.K	N.G	9	87	O.K	N.G
보청천	553	10	55	O.K	N.G	22	25	O.K	O.K
초강	665	11	60	O.K	N.G	20	33	O.K	O.K
영동천	145	2	72	O.K	N.G	3	48	O.K	O.K
무주남대천	464	5	92	O.K	N.G	11	42	O.K	O.K
용담댐	929	11	84	O.K	N.G	24	38	O.K	O.K
금강전체	9,912	169	66	O.K	N.G	265	42	O.K	O.K

【주】 ① : 세계기상기구 우량관측소 밀도기준
② : 하천설계기준 우량관측소 밀도기준

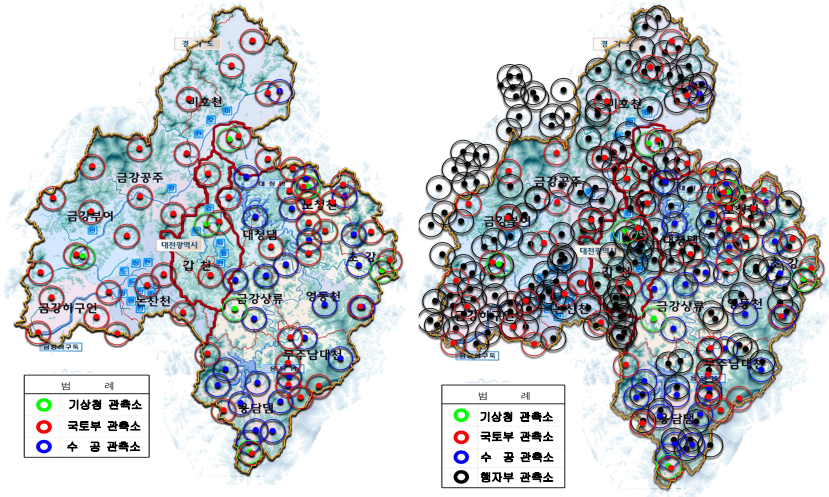
▮우량관측소의 공간적 배치 분포

금강 유역내 우량관측소의 공간적 분포를 평가하기 위해 유역내 및 인근에 위치한 각 우량관측소를 중심으로 '하천설계기준'에서 제시하고 있는 우량관측소 설치 기준인 50㎢의 면적을 가진 원을 작도하여 각 우량관측소의 지배범위 분포를 분석하였다.

그 결과 금강 하류부 금강공주 권역의 산악지대와 금강 상류부의 금산군 일대가 관측소의 지배범위에서 사각지대에 놓인 것으로 나타났으며, 금강공주 권역의 산악지대는 유역내에서 험준한 산악지형에 속하고, 금강 상류부의 금산군 일대는 저평지가 넓게 분포되어 있으나 대부분이 하도이며 주변에 인가 등 주요시설이 없어 우량관측계가 설치되지 않은 것으로 나타났다.

금강 유역과 삽교천 유역의 분수계를 이루는 곳에서 우량관측망의 범위에서 벗어난 지역이 일부 있으나, 이는 지형특성상 금강 유역의 정안, 유구 관측소와 삽교천 유역내 신양, 신인 관측소 등의 중간에 위치하여 우량관측망의 범위에서 벗어난 것으로 판단되었다. 그러나 경사가 급한 지역에 많은 양의 강우가 단시간에 집중될 경우

지표면을 따라 계곡에 모인 홍수가 높은 수위의 홍수파를 형성한 후 토석류를 동반한 돌발홍수를 일으킬 가능성이 높으므로 하류에 위치한 공주군 및 부여군의 안전을 위해서는 이 지역에 우량관측소를 신설하여 강우특성을 파악할 필요가 있을 것으로 사료된다. 또한 이 지역을 포함하여 유역의 상류계곡부에 위치한 우량관측소에는 돌발홍수에 대비한 안전관리 대책으로 자동우량 경보시설을 함께 설치하는 것이 바람직할 것이다.



행자부 관측소 제외　　행자부 관측소 포함

【그림 9.3-2】 우량관측소의 분포 검토

나. 수위관측소

▮수위관측소 현황

하천의 수위관측 목적은 기본적으로 국가의 수자원을 정의하고, 이용하고, 아울러 잘 관리할 수 있도록 양질의 수문정보를 제공하는데 있다.

수위관측 자료의 이용은 크게 홍수예경보와 같이 즉시 필요한 자료와 수리구조물의 설계나 수자원 관리 목적과 같이 장기적으로 필요한 자료로 나눌 수 있는데 일반적으로 전자의 경우는 단순히 수위관측만 시행하여도 그 이용 목적에 충분한 자

료를 제공할 수 있는 반면, 후자의 경우는 관측된 수위를 유량으로 환산할 수 있는 수위-유량 관계곡선의 개발이 필요하다.

금강유역의 수위관측은 1915년 4월 강경 및 공주수위표가 설치되어 처음으로 실시하였고, 이후 규암, 부강, 청주, 회덕, 석화, 입포에서 수위관측을 개시하였으며, 1960년대부터 수자원의 효율적인 이용을 도모하고 각종 치수사업 및 원활한 용수공급계획을 위하여 각 하천에서 시간 및 공간적 변화를 예측할 수 있는 수위관측을 점차 확대되어, 2006년 12월말 현재 국토해양부 관할 59개소, 한국 수자원공사 관할 14개소, 한국 농어촌공사 관할 3개소 등 총 76개의 수위관측소가 설치되어 있다.

그 밖에 대청댐과 용담댐 갑문 운영을 위해 수자원공사에서 자체적으로 관리하는 수위표가 있으나 정기적인 관측이 아니라 홍수 발생시 갑문 개·폐시에만 기록하고 있어, 자료 이용에 한계가 있는 것으로 조사되었다.

【표 9.3-4】 금강 유역내 수위관측소 현황

구 분	관 할 기 관				비 고
	소계	국토해양부	수자원공사	농어촌공사	
자 기	4	2	-	2	
T/M	72	57	14	1	
보 통	-	-	-	-	
계	76	59	14	3	

▮수위관측망 적정성 분석 및 개선방안

우량관측소와는 달리 수위관측소의 경우 정량화된 기준은 없다. 그 이유는 개개 유역의 유출특성과 하천특성이 달라 수위관측소 설치에 대한 기준이 없기 때문이다. 따라서, 금강 유역의 수위관측망에 대한 평가는 관측자료의 활용성과 신뢰도가 높은 국토해양부 관측소의 밀도를 타 수계와 비교하고, 금강유역의 유출특성을 파악하는데 있어 적당한 위치에 설치되어 있는지를 정성적으로 평가하였다.

금강유역내 주요 하천의 수계별 수위관측망은【표 9.3-5】에서 보는 바와 같이, 갑천권역의 경우 수위관측소가 10개소로 유역면적 기준으로는 78 ㎢/개소로 가장 조밀한 것으로 나타났으며, 다음으로 금강하구 권역과 보청천 권역순으로 나타났다.

【표 9.3-5】 금강 유역 수위관측소 적정성 분석결과

중권역명	유 역 면 적 (㎢)	하 천 연 장 (km)	개소수	유역면적 밀도 (km^2/개소수)	하천연장 밀도 (km/개소수)
금강하구	544	224	5	109	45
논산천	665	261	4	166	65
금강부여	1,028	520	6	171	87
금강공주	836	399	7	119	57
미호천	1,853	589	9	206	65
갑천	787	273	10	79	27
대청댐	652	225	1	652	225
금강상류	791	329	6	132	55
보청천	553	135	5	111	27
초강	665	179	1	665	179
영동천	145	39	1	145	39
무주남대천	464	176	3	155	59
용담댐	929	383	1	929	383
금강전체	9,912	3,761	59	168	64

이 결과를 타 수계의 수위관측망과 비교하면, 【표 9.3-6】에서 보는 바와 같이, 금강유역내 수위관측망이 한강, 낙동강 및 섬진강 등 타수계에 비해 비교적 조밀한 것으로 분석되었으나, 영산강에 비해서는 부족한 것으로 나타났다. 또한, 향후 수자원 이용증가 및 홍수예방을 위해 추가될 필요가 있을 것으로 판단된다.

【표 9.3-6】 주요 수계별 수위관측소 현황

수계명	유역면적 (㎢)	하천연장 (km)	건설교통부			비면적 (㎢/개소)	비연장 (km/개소)
			TM	자기	소계		
한 강	26,218.60	7,159.15	81	1	82	320	87
낙동강	23,817.30	7,385.10	67	3	70	340	105
금 강	9,912.15	3,760.21	57	2	59	168	64
섬진강	4,896.50	2,073.85	18	-	18	272	115
영산강	3,455.00	1,436.06	33	-	33	105	44
안성천	1,699.60	606.37	7	-	7	243	87
계	69,897.40	22,420.74	263	6	269	260	83

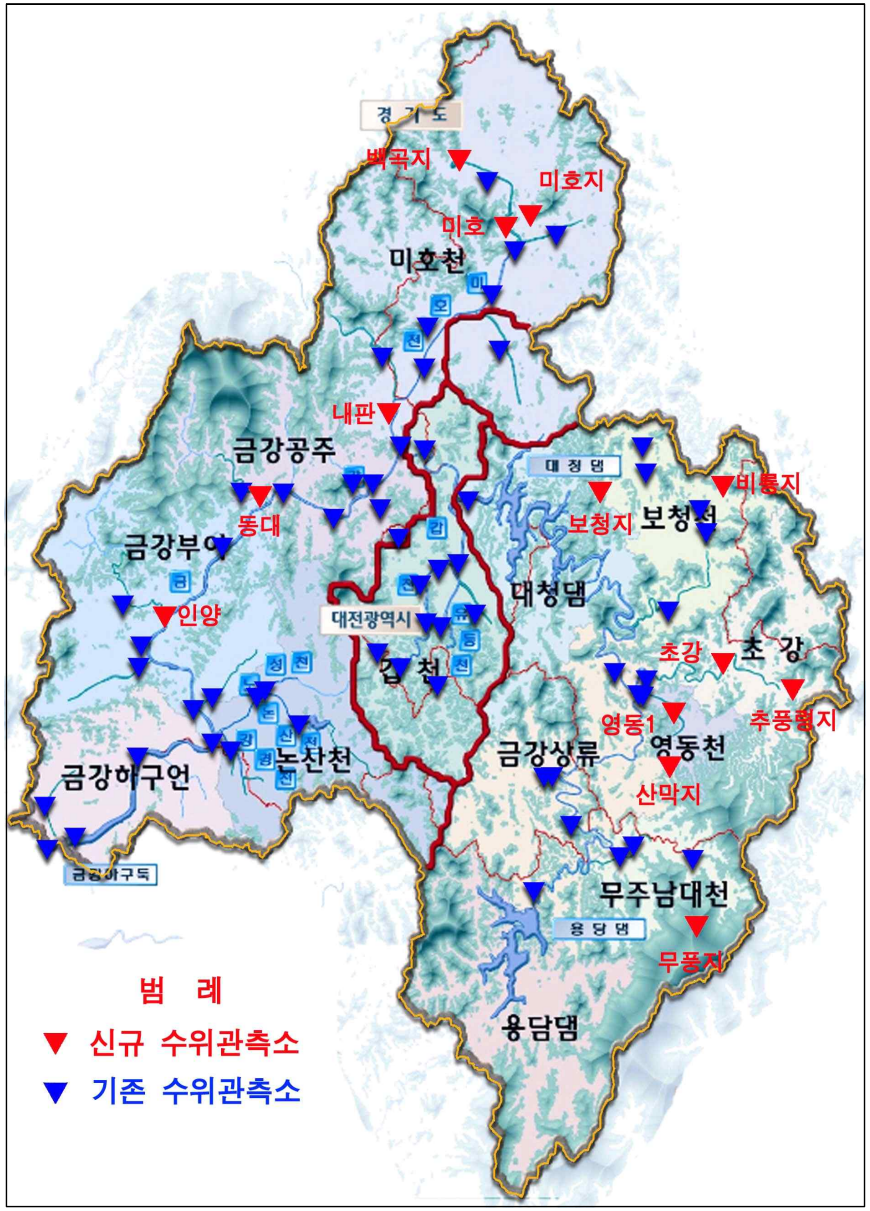
『하천설계기준, 2005, 한국수자원학회』에는 수위관측소의 배치와 관련하여 주요 지류 또는 하천의 분·합류 전후, 보, 수문 등의 상하류에 수위관측소를 설치하여 하천 수위의 변화 양상을 파악할 수 있어야 하며, 협곡부, 유수지, 호소, 저수지, 하구 등에서는 홍수파의 감소, 홍수파의 전파, 인위조작의 영향, 조석파의 영향 등에 의해 특별한 수리현상이 발생하는 곳에 수위관측소를 설치하도록 규정하고 있다.

금강유역의 국토해양부 관할 수위관측소는 상기한 지점에 대해 거의 대부분 수위관측소가 설치되어 있는 것으로 되어 있으며, 또한 금강 하구에 위치한 배수갑문 조작의 영향을 평가하고, 배수갑문의 합리적인 운영을 위해 배수갑문 지점의 내·외수위를 동시에 관측하고 있는 것으로 나타났다. 따라서, 금회 금강유역에 신규 설치하는 수위 관측소는 상위계획인 『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』에서 제시된 강우증가시 홍수방어 대안으로 검토된 사업대상지 기준으로 설정하였다. 사업대상지는 대청댐 하류부 4개소의 강변저류지 지점 및 저수지 증고지점 3개소이며, 저수지 증고의 경우 저수지 유입지점 및 수문 설치지점에 대해 해당 시설물 설치가 완료될 경우 설치하는 것으로 하여『금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부』에서 제시된 구조물적 방어대안인 강변저류지 및 저수지 운영시 합리적인 운영을 도모하고 수문 개폐 시기를 설정하는데 기여할 수 있도록 계획하였다. 또한 영동천 및 초강은 현재 하구 지점에 수위 관측소가 설치되어 관측하고 있으나 추가적인 설치가 필요할 것으로 사료되며 마찬가지로, 미호천 구간에도 추가 설치를 계획하였다. 금회 신규로 설치되어야 할 수문관측소는 총 20개소이며 관측지점 및 목적은【표 9.3-7】과 같다.

【표 9.3-7】 금강 유역내 수위관측소 추가 설치필요 지점

관측 지점	목 적	비 고
인양, 동대, 내판, 합곡 강변저류지	○강변저류지 운영시점 결정 ○강변저류지 수문 조작 영향 분석 ○강변저류지 수문의 합리적인 운영을 위해 필요	○강변저류지 설치시 - 수문 내·외수 동시관측(3개소)
백곡지외 2개소	○저수지 방류시기 및 방류량 결정 ○저수지 저수위 변화 측정	○저수지재개발 완료시 - 저수지 유입지점 및 수문지점 동시관측 개소당 2개씩 총 14개소 설치
미호천, 영동천 및 초강	○지방하천의 수위관측	○미호천(1개소), 영동천(1개소), 초강(1개소)

【주】금강 유역종합 치수계획, 2008, 국토해양부



【그림 9.3-3】 수위관측소 현황 및 추가 설치지점 위치도