

발 간 등 록 번 호
11-1500239-000016-14

대전지방국토관리청 고시
제 2003-107호
관 보 제 1 5 3 8 7 호
(2003년 5월 2일)

금강수계 하천정비기본계획

(금강, 갑천, 유등천, 미호천, 논산천, 노성천, 강경천)



건 설 교 통 부

대전지방국토관리청

제 출 문

대전지방국토관리청장 귀하

귀 청과 2000년 6월 15일자로 계약 체결한 “금강수계 하천정비
기본계획”에 대한 보고서를 최선의 노력과 신중한 기술적 판단에
의하여 작성하고 이를 제출합니다.



경기도 과천시 별양동 1-20

(주) 삼안건설기술공사

대표이사 임종

책임기술자 김무



경기도 안양시 동안구 관양동 1605-2

(주) 남원건설엔지니어링

대표이사 이원



목 차

1.0 서 론	1
1.1 과업의 목적	3
1.2 과업의 범위	3
1.3 과업의 내용	5
2.0 하천측량	7
2.1 지형현황측량	9
2.2 중·횡단측량	17
2.3 지적도 복사 및 축도	18
2.4 표석매설	19
3.0 하천의 개황에 관한 사항	41
3.1 유역특성 등 일반현황	43
3.2 기초 수문 검토	71
3.3 하도의 특성	91
3.4 하천사업의 연혁 및 피해현황	114
3.5 하천의 이용현황	148
3.6 하천의 환경현황	178
4.0 하천의 종합적인 정비방향	297
4.1 하천의 종합적인 보전 및 이용에 관한 기본방향설정	299
4.2 홍수처리 계획의 기본방향	300
4.3 유수의 합리적인 이용에 관한 기본방향	304
4.4 하천환경관리에 관한 기본방향	305
4.5 바람직한 하천모습 설정	347

5.0 하천공사의 시행에 관한사항	351
5.1 기본홍수량 및 계획홍수량	353
5.2 안정하상유지	398
5.3 계획홍수위	430
5.4 용수수요량, 갈수량과 물수지	529
5.5 기존시설물 능력검토	537
5.6 하천시설물 설치방향	556
5.7 사전환경성검토와 관련한 사항	596
5.8 치수경제성 분석	614
6.0 기타 하천의 환경보전과 적절한 이용에 관한 사항	693
6.1 고수부지 현황 및 보전방안	641
6.2 폐천부지 현황 및 보전방안	643
6.3 하천의 보전 및 관리측면	645
6.4 타 계획과의 조정	648
7.0 효과분석 및 결론	653
7.1 종합적인 효과분석	655
7.2 결론 및 건의사항	658
8.0 참고자료	661

■ 부 도 <별 책>

- 평 면 도
- 종 단 면 도
- 횡 단 면 도

1.0 서론

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위

1.3 과업의 내용

건설교통부

1.0 서론

1.1 과업의 목적

금강수계 국가하천 중 금강, 갑천, 유등천, 미호천, 논산천, 노성천, 강경천의 과업 구간은 하천정비기본계획 수립후 10년이상 경과하였고, 하천개수사업 및 도시화 추세 등으로 인한 하도 및 수문·수리특성 변화와 하천의 관리운영의 미비점 보완이 시급한 당면과제로 부각됨에 따라 하천정비기본계획 재정비의 필요성이 대두되어, 하천법 제17조 및 동법시행령 제10조 규정에 의거 당해 하천구간에 대한 하천의 관리, 이용, 보전, 개발, 치수경제 및 하천환경에 관련된 사항을 종합적으로 체계 있게 조사분석을 하여 정비기본계획을 수립, 수자원 종합개발 지침 확립에 기여코자 함.

1.2 과업의 범위

본 과업은 금강수계 국가하천 중 금강 외 6개 하천 271.13km에 대한 하천정비기본계획수립으로 과업의 범위 및 내용은 다음과 같다.

과업의 범위

<표 1.2-1>

하 천 명			과업구간	국가하천 연장(km)	과업연장 (km)	비고
본류	1차지류	2차지류				
금강			시점 : 충북 영동군 심천면 양강교 종점 : 충남 서천군 마서면 금강하구둑 외곽선	244.18	154.79	역조정지댐~대청댐 저수지 구간 제외
	갑천		시점 : 대전시 서구 용촌동 두계천합류점 종점 : 대전시 유성구 봉산동 금강합류점	33.53	33.32	
		유등천	시점 : 대전시 중구 침산동, 금산군 복수면계 종점 : 대전시 대덕구 대화동 갑천합류점	15.53	15.53	
	미호천		시점 : 충북 청원군 북이면 보강천합류점 종점 : 충남 연기군 금남면 금강합류점	39.13	39.48	
	논산천		시점 : 충남 논산시 가야곡면 탑정저수지직하 종점 : 충남 논산시 강경읍 금강합류점	21.45	16.32	
		노성천	시점 : 충남 논산시 부적면 연산천합류점 종점 : 충남 논산시 부적면 논산천합류점	4.75	5.13	
		강경천	시점 : 전북 익산시 망성면 마산천합류점 종점 : 충남 논산시 강경읍 논산천합류점	6.41	6.56	
계			-	364.98	271.13	



<그림 1.2-1> 과 업 위 치 도

1.3 과업의 내용

1.3.1 현지답사

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

1.3.2 하천측량

- 1) 지형측량 (항공사진 측량)
- 2) 종단측량
- 3) 횡단측량
- 4) 지적도 복사 및 축도
- 5) 표석매설



1.3.3 하천정비기본계획 수립

- 1) 하천의 개황에 관한 사항
 - 가) 유역의 특성 등 일반현황
 - 나) 기초 수문 검토
 - 다) 하도의 특성
 - 라) 하천사업의 연혁 및 피해현황
 - 마) 하천의 이용현황
 - 바) 하천의 환경현황
- 2) 하천의 종합적인 정비방향
 - 가) 하천의 종합적인 보전 및 이용에 관한 기본방향설정

- 나) 홍수처리계획의 기본방향
- 다) 유수의 합리적인 이용에 관한 기본방향
- 라) 하천환경관리에 관한 기본방향
- 마) 바람직한 하천모습 설정
- 3) 하천공사의 시행에 관한 사항
 - 가) 기본홍수량 및 계획홍수량
 - 나) 안정하상유지
 - 다) 계획홍수위
 - 라) 용수수요량, 갈수량과 물수지
 - 마) 기존시설물 능력검토
 - 바) 하천시설물 설치방향
 - 사) 사전환경성검토와 관련한 사항
 - 아) 치수경제성 분석
- 4) 기타 하천의 환경보전과 적절한 이용에 관한 사항
 - 가) 고수부지현황 및 보전현황
 - 나) 폐천부지현황 및 활용방안
 - 다) 하천의 보전 및 관리측면
 - 라) 타계획과의 조정
- 5) 효과분석 및 결론
 - 가) 종합적인 효과분석
 - 나) 건의사항
 - 다) 결 론
- 6) 보고서 작성 및 조사성과품 제출

2.0 하 천 측 량

2.1 지형현황측량

2.2 종 · 횡단측량

2.3 지적도 복사 및 축도

2.4 표석 매설

건설교통부

2.0 하 천 측 량

하천정비기본계획 수립에 필요한 기본자료를 얻기 위하여 과업구간인 금강 외 6개 국가하천 구간 총 271.13km에 대하여 하천 양안구역의 지형, 지물의 위치 및 그 현황을 상세히 파악할 수 있도록 수치지도작성작업규칙(건교부령 제17호),국가지리정보체계(NGIS)의 국가기본도표준, 항공사진측량 작업내규(국립지리원 내규 제51호) 및 수치지도 작성 작업내규 (국립지리원 내규 제71호)와 측량법 및 동법시행령에 준하여 지형현황측량 및 중·횡단측량을 실시하였다.

2.1 지형 현황측량

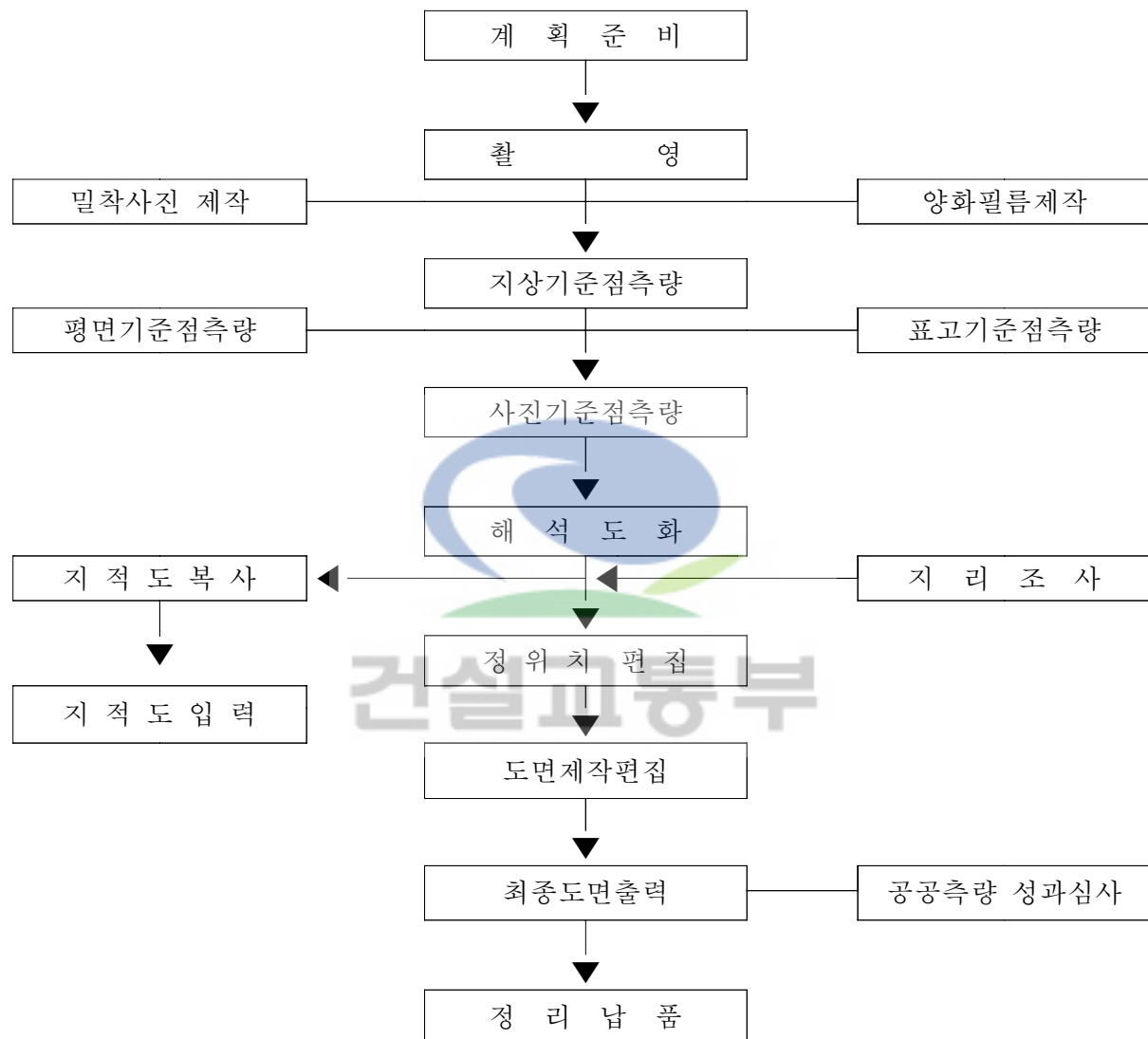
금회 지형현황측량은 항공사진측량에 의해 실시하였으며, 항공사진측량은 항공사진촬영 및 사진제작과 지상기준점측량, 사진기준점측량, 해석(수치)도화순으로 실시하였고 항공사진측량의 흐름도는 <그림 2.1-1>과 같다.

2.1.1 항공사진 촬영

항공사진 촬영은 항공사진 카메라를 장착한 항공기를 이용하여 공중에서 지상의 지형, 지물에 대한 영상정보를 광학적인 방법에 의해 시행하였으며, 항공사진 촬영은 후속공정 및 정밀도에 미치는 영향이 매우 크므로 촬영시 비행, 카메라의 작동, 촬영기술, 사진제작에 이르기까지 사전에 세밀한 계획을 수립하여 적정 조건에서 작업이 진행되도록 하였다.(촬영기간 : 2000년 10월~12월)

항공사진 촬영은 지정된 촬영경로 간격의 이탈은 15%, 지정된 고도의 5%이내를 유지토록 하였으며, 비행방향과 촬영경로 방향의 편차인 편류각과 전후 경사각은 5°이내, 좌우 경사각이 3°이내가 되도록 하였다. 또한 태양고도가 가장 높아 사진상 산악지의 음영부가 최소가 되는 시간대인 오전 10시부터 오후 2시 사이에 항공사진촬영을 실시하였다. 촬영사진 중복도는 비행방향으로 60%, 스트립

사이 30%를 유지하였으며, 촬영축척은 1:5,000을 기준으로 하였고, 최적의 항공사진촬영이 이루어지도록 자동항법장치인 C.C.N.S-4(Computer Controllable Navigation System)장치를 도입하여 촬영을 실시하였다.



<그림 2.1-1> 항공측량 작업 흐름도

2.1.2 항공사진 제작

1) 작업개요

촬영을 완료하고 원판 필름은 사진실에 이송하여 현상한 다음 밀착, 인화하여

지형도 작성에 이용될 수 있도록 양화필름과 밀착사진을 다음과 같은 과정으로 제작하였다.

- 원판 필름은 암실에서 원판 현상지정약 D-76(KODAK제)을 사용하여 19℃ 정도의 온도에서 현상하였다.
- 현상을 완료한 필름은 감광되지 않은 부분을 완전 정작하여 흐르는 물에 약 1시간을 수세하였고 항공필름 얼룩방지약(PHOTO FLO)를 사용하여 필름을 건조하였으며, 건조시 원판상에 생긴 먼지 및 물방울 등 촬영된 피사체 이외에는 나타나지 않도록 유의하였다.
- 현상된 원판을 검토하여 요구하는 촬영선을 따라 정확하게 비행하였는지 그리고 사진의 중복도, 고도 및 도화작업상 이상 유무를 검토하였다.
- 원판 필름은 표정도와 함께 관련기관의 보안 검열을 거쳤으며, 필름 상에서 보안지구를 완전 삭제한 후에 사용허가 승인을 받았다.

2) 밀착사진제작

촬영된 항공사진 필름을 이용, 음화필름과 인화지를 밀착시킨 후 적절한 노출을 주어 인화지 상에 잠상(Latent Image)을 형성한 후 현상액을 사용하여 밀착사진(Permanent Visible Image)을 획득하며, 전용 출력장비(Dodging Printer)를 이용하여 각 밀착사진에 균등한 명도(Contrast)를 유지시키도록 하였다.

3) 양화필름제작

세부도화에 필요한 양화 필름은 전용출력장비(Dodging Printer)를 이용하여 음화필름으로 제작하였다.

2.1.3 지상기준점측량

지상기준점측량은 국립지리원에서 매설한 기준점을 사용하여 사진기준점측량 및 해석도화 작업에 필요한 좌표 및 표고를 얻기 위하여 실시하는 것으로, 좌표 기준점의 선점은 모든 지상기준점이 가급적 인접된 지역에서 상호 공유될 수 있

도록 하였고, 사진상에서 명확히 식별할 수 있는 지점으로 상공방향 천정각 45° 이상 시계가 확보되도록 하였으며, 선점의 위치는 영구적 또는 반영구적이며 경사의 변화가 없는 위치로 하였다.

반면 표고 기준점 측량의 선점은 사진 기준점 측량에서 기준이 될 수 있도록 항공사진상에서 명확한 지점에 표고기준점을 선정하되 각 도엽마다 4점씩 선점하고, 현지를 답사하면서 현지와 사진상의 표고점을 일치토록 선점하였다.

이상과 같은 기준으로 선점된 좌표 및 표고기준점은 GPS(TURBO-S2), 자동레벨(NAK-2)등의 장비로 허용오차범위 이내로 관측을 실시하였고 각 기준점 측량에 이용된 기준삼각점(45점) 및 수준점(45점)은 각각 <표 2.1-1>, <표 2.1-2>와 같다.

기 준 삼 각 점

<표 2.1-1>

삼각점 번 호	등급	좌 표		비 고
		중좌표(X)	횡좌표(Y)	
△21	2	303,343.799	258,911.168	1 : 50,000 이 원
△22	2	305,569.160	265,353.211	1 : 50,000 이 원
△24	2	310,104.050	248,618.328	1 : 50,000 보 은
△11	1	326,132.015	233,246.445	1 : 50,000 대 전
△14	1	313,227.396	232,093.056	1 : 50,000 대 전
△21	2	331,861.092	242,596.701	1 : 50,000 대 전
△310	3	316,578.950	228,228.684	1 : 50,000 대 전
△401	4	327,743.574	223,818.010	1 : 50,000 대 전
△408	4	330,195.400	229,698.109	1 : 50,000 대 전
△413	4	330,722.400	234,497.443	1 : 50,000 대 전
△418	4	327,046.726	239,313.982	1 : 50,000 대 전
△419	4	331,656.865	239,500.385	1 : 50,000 대 전
△432	4	319,839.070	237,271.490	1 : 50,000 대 전
△453	4	306,506.375	226,570.931	1 : 50,000 대 전
△463	4	306,584.179	234,900.291	1 : 50,000 대 전
△25	2	364,937.757	246,408.991	1 : 50,000 음 성

<표 2.1-1> 계속

삼각점 번 호	등 급	좌 표		비 고
		중좌표(X)	횡좌표(Y)	
△22	2	359,420.099	238,882.028	1 : 50,000 청 주
△23	2	350,286.520	241,418.676	1 : 50,000 청 주
△24	2	351,719.558	231,701.942	1 : 50,000 청 주
△25	2	345,939.940	227,719.420	1 : 50,000 청 주
△314	3	336,653.576	228,103.278	1 : 50,000 청 주
△315	3	341,385.439	229,691.517	1 : 50,000 청 주
△444	4	339,259.070	224,357.240	1 : 50,000 청 주
△452	4	336,287.284	232,559.114	1 : 50,000 청 주
△306	3	331,928.923	221,434.612	1 : 50,000 공 주
△407	4	332,197.142	207,751.677	1 : 50,000 공 주
△409	4	327,974.780	210,439.091	1 : 50,000 공 주
△413	4	331,788.453	214,287.761	1 : 50,000 공 주
△417	4	325,097.613	218,334.848	1 : 50,000 공 주
△433	4	324,482.820	205,034.560	1 : 50,000 공 주
△435	4	318,454.260	202,477.500	1 : 50,000 공 주
△21	2	296,016.660	196,079.418	1 : 50,000 한 산
△22	2	288,531.390	191,763.220	1 : 50,000 한 산
△24	2	286,473.983	179,931.015	1 : 50,000 한 산
△423	4	300,530.810	198,293.220	1 : 50,000 한 산
△459	4	279,832.122	185,523.119	1 : 50,000 한 산
△27	2	307,872.590	188,905.860	1 : 50,000 청 양
△28	2	306,300.000	198,554.380	1 : 50,000 청 양
△477	4	312,828.760	197,157.430	1 : 50,000 청 양
△21	2	302,312.948	204,658.780	1 : 50,000 논 산
△419	4	301,905.235	215,059.257	1 : 50,000 논 산
△434	4	296,407.966	215,037.854	1 : 50,000 논 산
△446	4	288,202.430	203,552.116	1 : 50,000 논 산
△26	2	280,098.567	174,245.382	1 : 50,000 서 천
△408	4	275,072.699	171,790.663	1 : 50,000 군 산

기 준 수 준 점

<표 2.1-2>

수준점 번호	표 고(EL.m)	소 재 지	비 고
BM 9	26.162	충남 연기군 조치원읍 교동	
BM 15-5-1	28.532	충남 연기군 금남면 감성리 46	
BM 15-8	42.280	충남 연기군 남면 종촌리	
BM 15-9	27.574	충남 연기군 서면 봉암리	
BM 17-2	45.233	충남 연기군 전동면 노장리 583	
BM 10-6-15-1	20.795	충남 공주시 우성면 동대리	
BM 10-7-0-0	18.328	충남 공주시 소학동 남다리	
BM 10-7-14-1	19.911	충남 공주시 교동읍 120대	
BM 10-7-24-4	21.233	충남 공주시 반포읍 마암리	
BM 10-8-22-1	25.551	충남 공주시 금홍동 184-3	
BM 5-8	4.962	충남 논산시 강경읍 중앙동 155	
BM 5-14	48.150	충남 논산시 연산면 송정리 302-1	
BM 5-12-1	20.548	충남 논산시 부적면 반송리 237	
BM 5-11	11.757	충남 논산시 부적면 아호리	
BM 5-9	5.279	충남 논산시 채운면 장화리 487 구	
BM 10-3-10-5	70.856	충남 청양군 장평면 은곡리 1-3	
BM 10-5-13-1	25.057	충남 청양군 목면 지곡리 78-5	
BM 10-5-13-3	29.336	충남 청양군 목면 안심리 585-7	
BM 10-2-2-3	12.703	충남 부여군 장암면 석동리 590-2	
BM 10-2-2-9	6.975	충남 부여군 임천면 비정리 108-3	
BM 10-2-5-7	21.058	충남 부여군 석정면 증산리	
BM 37-7	8.030	충남 서천군 장항읍 원수동317-1	
BM 5-0-1-11	58.426	충북 청원군 현도면 매복리	
BM 16-2	33.346	충북 청원군 강내면 탑면리 304-2	
BM 6-1-1-7	63.952	충남 청원군 병천면 탑원리 병천중교	
BM 16-7	69.362	충북 청원군 북일면 원통 2구 242	
BM 13-27	107.435	충북 청원군 심천면 초강리	
BM 5-0-1-10	51.190	충북 청원군 현도면 선동리	
BM 13-28-1	103.575	충북 옥천군 이원면 원동리 산 11-8	

<표 2.1-2> 계속

수준점 번호	표 고(EL.m)	소 재 지	비 고
BM 13-29	108.533	충북 옥천군 이원면 원동리 468-2	
BM 13-29-1	99.855	충북 옥천군 이원면 용만리 875-5	
BM 13-30	110.916	충북 옥천군 이원읍 강청리	
BM 13-30-1	131.376	충북 옥천군 이원읍 건진리 2-8	
BM 13-31	130.017	충북 옥천군 이원읍 건진리	
BM 13-26-1	112.037	충북 영동군 심천면 약목리 739-12	
BM 13-27-1	133.426	충북 영동군 심천면 고당리 585-1	
BM 16-3-1	58.554	충북 청주시 흥덕구 가경동	
BM 16-10	57.048	충북 괴산군 증평읍 915-26	
BM 6-1-0-0	116.747	충북 진천군 진천면 사석리	
BM 5-18-1	111.648	대전광역시 유성구 성북동	
BM 15-1	44.516	대전광역시 서구 용문동 246-10	
BM 15-2	46.504	대전광역시 서구 월평동	
BM 5-6	14.180	전북 익산시 용안면 교동217 용안초등학교내	
BM 5-8-1	8.084	전북 익산시 망성면 화성리	
BM 10-0-1-11	37.570	전북 익산시 함라면 신동리 1358-1	

2.1.4 사진기준점 측량

사진기준점 측량은 일부 기지점을 기준으로 해석도화기 또는 좌표측정기에 의하여 항공사진상에서 측정된 기계좌표를 측지좌표로 변환시키는 작업을 말한다.

1) 선 점

측량성과 (평면, 표고)와 사진성과를 인수(밀착사진, 양화필름)하여 모델 색인도를 작성하였으며, 접합점(Pass Point)는 사진상에서 그 위치를 쉽게 관측할 수 있는 평탄한 위치와 연속 MODEL이 사진상에서 명확한 입체시가 가능하도록, 인접 MODEL간의 중복부분 중간에 선점하였다. 또한 MODEL중간의 연결점은 가급적 주점 부근에 정하여 MODEL 양단의 연결점이 주점 기선에 직각방향으로 주점부터 사진상의 거리가 가능한 7cm이상을 유지하도록 하였다.

한편 연결점(Tie Poin)는 Course 상호간의 연결이 견고히 되도록 선점하고 가급적이면 인접 Course간 중복부분에 위치하여 관련 항공사진 전체에서 선명한 점으로 하였으며, 연결점 수는 1모델에 1점 이상으로 하였다. 아울러 사진기준점, 지상기준점 및 표고기준점에 번호를 부여하여 확인이 용이토록하였다.

2) 점각(점이사) 및 관측

선점 작업을 완료한 후 WILD PUG-3 점이사기를 이용하여 입체모델상에 나타나는 접합점와 연결점을 양화 필름상에서 점이사하며, 점이사된 점의 직경은 0.06mm 이내로 하였다. 한편 사진기준점 측량의 좌표측정은 점이사된 양화 필름을 수치도화기(P-33)상에 장착하고 정밀 좌표측정시스템인 Linear Encoder에 의하여 점이사한 모든점에 대한 기계좌표 X,Y,Z를 측정하고 1 micron(1/1,000mm)의 정밀도로 측정하여 각 점마다 식별번호를 함께 입력하면서 좌표를 자동으로 기록하였다.

3) 좌표변환

전산처리에는 VAX 400 COMPUTER SYSTEM을 이용하였으며, 사용된 프로그램은 국립지리원에서 공인된 독립모델공속조정법(Independent Model Block Adjustment Program) PAT-MR을 사용하였으며, 전산처리는 UNIX-PC시스템을 이용하여 각 점의 좌표를 계산하였으며, BLOCK조정 방식에 의하여 오차를 동시 평균하고, BLOCK 전체의 모든점을 지상의 절대좌표 및 높이로 환산하였다.

2.1.5 수치도화(Digital Mapping)

지형측량에서 세부측량에 해당하는 작업을 수치도화(세부도화)라 하며, 도화방법은 도화기의 좌, 우 2개의 투영기에 하나의 모델을 이루는 좌, 우사진의 양화필름을 장착하여 조명을 비추고, 각 지점의 지상좌표를 이용한 표정절차를 거쳐 도화기상에 측표(Measuring Mark) 또는 부점(Floating Mark)으로 원하는 지형, 지

물을 1:1,200 축척으로 추적 묘사하면 이에 따라 지형도상에 기입될 세부지형이 도화된다. 도화작업은 우선 도로, 하천 등의 선상물, 가옥 등의 독립물체, 기타 경계선 등의 지물을 그리는 평면 도화를 실시하고, 다음에 등고선용 지형 기복을 그리는 순서로 도화를 시행하였다.

2.1.6 도면편집 및 도면출력

1) 도면제작 편집

항공사진측량 작업이 완료된 데이터를 이용하여 해당 축척에 맞게 양판을 제작하여 도면을 완성하여 지형·지적도를 제작하였고, 수치지도 성과를 도면으로 확인하기 위한 작업으로 도면출력 후 정위치 편집의 내용을 육안으로 확인하여 수정 및 보완하고 최종 도면을 출력하였다.

2) 자료변환 및 보관

측량자료는 입력된 데이터의 형태 및 S/W의 특성에 따라 다르며, 본 과업에서는 수치도화 과정을 거쳐 CAD S/W에서 편집이 완료된 자료를 각종 그래픽 소프트웨어에서 사용할 수 있도록 DXF형식으로 변환하여 호환성을 확보하였으며, 동 자료의 보관이 용이하도록 CD-ROM으로 제작하였다.

2.2 종 · 횡 단측량

2.2.1 종단측량

종단측량은 항공측량시 기준수준점을 이용하여 매설한 표석을 기준으로, 하천의 좌우양안을 왕복 측량하여 폐합시키고 측량 허용오차는 $10\text{mm} \sqrt{L} \text{ (km)}$ 범위내에 들도록 하였으며, 기설 하천공작물의 높이(취·배수구, 교량 등)를 측정하여 종단형에 표시하였다. 한편 측량성과도의 축척은 횡1/5,000, 종1/500으로 작성하고 보고서에는 횡1/20,000, 종1/200의 축척으로 수록하였다.

2.2.2 횡단측량

횡단측량은 하천유심의 직각방향으로 금강은 500m내외, 갑천, 유등천, 미호천, 논산천, 노성천, 강경천은 200m내외 간격으로 하되, 금강의 대청댐 상류구간은 '75년 수립한 금강하천정비기본계획, 갑천상류와 유등천구간은 '85년 수립한 금강(유등천, 갑천)하천정비기본계획, 나머지 하천구간은 '88년 수립한 금강수계종합정비계획의 횡단측량지점과 동일한 지점에 대하여 횡단측량을 실시하였으며, 종단측량에서 측정한 수준표에 연결시켰다.

1개 횡단형에서의 점간 거리는 20m를 원칙으로 하되 지형이 급변하는 장소에서는 보완, 관측하고 측량범위는 무제부에서는 계획홍수위선까지의 구간, 유제부에서는 제외지는 전부, 제내지는 100m까지를 원칙으로 하되 지형을 고려하여 가감 실시하였으며, 일제 관측수위를 동시에 측정하여 횡단형에 표시하였다.

측량성과도의 축척은 횡1/500, 종1/200으로 작성하고 보고서에는 횡1/5,000, 종1/500의 축척으로 수록하였다.

2.3 지적도 복사 및 축도

해당 행정관서에 비치된 지적도(1/1,000 및 1/1,200) 및 임야도(1/6,000)를 축소 혹은 확대하여 1/1,200 지형 평면도에 부합되도록 수치지도화하여 작성하였고, 보고서에는 1/6,000의 축척으로 수록하였다.

2.4 표 석 매 설

표석매설은 각 하천별로 매 1.0km마다 좌우양안 설치를 원칙으로 하였으며, 지형 여건상 표석매설이 곤란하여 미 매설된 지점도 표석번호를 부여하여 향후 매설시 혼란의 여지를 최소화 하였다. 표석은 가급적 계획홍수위선 이상 지점으로 제방 등 마루 또는 영구보존이 가능한 제내지측에 화강암으로 512개를 매설하였으며, 그 현황 및 성과는 다음 <표 2.4-1>, <표 2.4-2>와 같다.

표 석 매 설 현 황 표

<표 2.4-1>

하 천 명	안별	매설계획 (표석번호)	매설불가지역 (미매설)	기존표석활용	금회(신규) 매설표석	비고
금 강 (대청댐하류)	좌	131	2	12	117	
	우	131	4	4	123	
금 강 (대청댐상류)	좌	25	3	-	22	
	우	25	7	-	18	
갑 천	좌	34	-	-	34	
	우	34	-	-	34	
유 등 천	좌	16	3	-	13	
	우	16	-	-	16	
미 호 천	좌	40	-	-	40	
	우	40	1	-	39	
논 산 천	좌	17	-	1	16	
	우	17	-	1	17	
노 성 천	좌	5	-	-	4	
	우	5	-	-	5	
강 경 천	좌	7	-	-	7	
	우	7	-	-	7	
계	양안	550	20	18	512	

주) 활용한 기존표석은 금강하상변동조사(충청남도)시 매설('98년)한 16개 표석과 '88년 정비기본계획 당시 매설한 2개 표석임.

표 석 성 과 표

<표 2.4-2>

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	좌1	0+000	177,982.520	279,248.670	9.139	
	좌2	0+720	178,119.740	279,677.460	4.850	
	좌3	1+480	178,399.880	280,046.010	3.433	
	좌4	2+450	179,294.780	280,271.190	7.251	
	좌5	3+330	180,124.010	280,380.180	7.483	
	좌6	4+240	180,989.280	280,553.660	6.755	
	좌7	5+390	182,224.960	280,636.920	6.810	
	좌8	6+750	183,636.360	281,474.210	7.291	
	좌9	7+740	184,303.820	282,003.260	7.279	
	좌10	8+670	185,000.580	282,439.410	7.417	
	좌11	9+640	185,852.790	282,950.100	6.680	
	좌12	10+600	186,639.700	283,440.030	7.210	
	좌13	11+520	187,462.110	283,822.920	5.965	
	좌14	12+850	188,589.380	284,953.480	7.633	
	좌15	13+970	189,114.630	288,219.550	7.298	
	좌16	15+020	189,034.390	287,426.740	8.287	
	좌17	15+960	189,056.260	288,288.180	8.283	
	좌18	16+910	189,226.590	289,225.840	8.678	
	좌19	17+850	189,294.490	290,053.700	8.849	
	좌20	18+710	189,465.460	290,895.840	4.841	
	좌21	19+620	189,634.560	291,699.240	4.202	
	좌22	20+580	190,364.530	292,309.940	5.359	
	좌23	21+400	190,639.870	292,572.840	5.189	
	좌24	22+110	191,005.930	292,857.260	5.383	
	좌25	23+250	191,610.330	292,863.930	3.774	

주) 기존표석 활용지점과 제방정단에 매설하지 못한 표석은 매설위치를 비고란에 표기
비고란에 제방명이 표기된 지점은 매설당시 공사중인 관계로 제내측에 매설

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	좌26	24+050	192,687.710	292,547.830	9.431	
	좌27	25+330	194,261.430	293,228.210	9.742	
	좌28	26+140	194,867.880	293,814.640	9.852	
	좌29	26+990	195,383.670	294,183.450	10.016	
	좌30	27+890	196,243.540	294,375.860	10.361	
	좌31	28+630	196,554.550	294,339.400	10.236	
	좌32	29+570	197,200.120	294,126.150	7.797	
	좌33	30+830	198,545.360	293,286.740	10.758	
	좌34	32+120	199,964.130	293,907.130	11.021	
	좌35	33+060	200,737.550	294,898.380	8.689	
	좌36	34+490	200,603.220	296,460.340	10.897	
	좌37	35+370	200,238.870	297,235.790	11.562	
	좌38	36+560	199,711.750	298,406.350	11.650	
	좌39	37+710	198,922.880	299,435.270	12.015	
	좌40	38+620	198,141.220	299,877.060	12.097	
	좌41	39+520	197,432.460	300,708.680	12.319	
	좌42	40+470	197,359.890	301,315.690	12.513	
	좌43	41+490	197,265.500	302,344.120	9.084	
	좌44	42+540	197,070.460	303,318.340	9.434	
	좌45	43+850	196,761.200	304,857.950	6.371	
	좌46	45+060	195,637.010	305,623.310	13.233	
	좌47	46+200	194,357.220	306,209.040	12.744	
	좌48	47+270	193,402.440	306,200.710	13.300	
	좌49	48+100	192,643.860	306,217.940	13.475	
	좌50	48+970	192,391.630	306,311.540	11.949	제내측소단
	좌51	49+820	191,522.970	306,930.960	14.013	
	좌52	50+800	191,161.740	307,548.340	11.756	제내측매설
	좌53	51+540	191,006.870	307,743.820	13.278	기존표석('98)

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	좌54	52+540	190,896.310	308,531.160	13.812	
	좌55	53+350	191,152.520	309,182.160	13.621	
	좌56	54+270	191,657.340	309,862.680	13.776	기존표석('98)
	좌57	55+320	192,687.490	310,206.830	13.769	
	좌58	56+510	193,354.620	311,356.000	14.391	
	좌59	57+330	193,701.230	312,062.600	14.411	
	좌60	58+080	194,015.670	312,553.540	14.211	
	좌61	59+060	194,937.600	312,906.320	11.990	
	좌62	59+990	195,654.990	313,358.820	16.713	
	좌63	60+950	196,526.520	313,879.970	16.956	
	좌64	61+870	197,341.850	314,284.870	12.085	제내측매설
	좌65	62+790	198,027.870	315,014.660	22.153	
	좌66	64+040	198,971.050	315,949.960	21.783	기존표석('98)
	좌67	65+040	199,240.150	316,961.720	15.178	
	좌68	66+110	199,049.360	317,953.310	17.384	
	좌69	66+920	199,324.560	318,740.150	13.994	
	좌70	67+910	199,740.230	319,330.600	22.142	
	좌71	68+970	200,630.600	319,927.740	12.259	기존표석('98)
	좌72	70+100	201,410.530	320,683.040	19.244	기존표석('98)
	좌73	71+110	202,138.030	321,339.650	17.654	기존표석('98)
	좌74	72+060	202,827.270	322,029.280	17.787	기존표석('98)
	좌75	73+010	203,530.590	322,712.940	22.879	
	좌76	74+180	204,381.220	323,556.360	15.835	
	좌77	75+120	204,779.690	324,414.960	21.039	기존표석('98)
	좌78	76+270	205,253.280	325,493.560	19.223	
	좌79	77+320	205,686.020	326,377.560	20.652	
	좌80	78+320	206,290.350	326,882.030	19.468	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	좌82	80+640	208,314.940	327,995.100	21.986	
	좌83	81+610	208,984.460	328,880.740	22.706	
	좌84	82+600	209,370.240	329,732.680	16.714	
	좌85	83+410	209,886.350	330,062.970	20.374	
	좌86	84+300	210,329.080	329,811.660	28.921	
	좌88	86+240	212,051.170	328,866.420	12.769	
	좌89	87+280	212,932.370	328,323.740	19.598	
	좌90	88+250	213,873.510	327,890.280	19.121	
	좌91	89+280	214,810.050	327,548.820	20.046	기존표석('98)
	좌92	90+230	215,767.080	327,294.040	20.136	기존표석('98)
	좌93	91+190	216,655.160	327,055.030	19.827	
	좌94	92+160	217,469.840	326,607.910	22.176	
	좌95	93+060	218,241.770	326,124.200	23.289	
	좌96	94+100	219,325.100	326,017.010	13.095	
	좌97	95+390	220,370.860	326,762.510	17.469	
	좌98	96+340	220,544.540	327,514.850	18.187	
	좌99	97+390	221,025.090	328,320.110	22.830	기존표석('98)
	좌100	98+360	221,797.190	328,661.140	20.571	기존표석('98)
	좌101	99+730	223,189.860	329,058.940	30.559	
	좌102	100+710	223,711.640	329,951.330	26.195	
	좌103	101+620	224,136.600	330,301.880	27.883	
	좌104	102+610	225,075.270	330,796.220	26.058	
	좌105	103+720	226,098.090	331,411.170	26.958	
	좌106	104+740	226,667.850	332,295.480	22.485	
	좌107	105+750	227,303.410	333,083.560	21.113	반곡제
	좌108	106+750	228,125.280	333,560.530	22.411	"
	좌109	107+700	228,358.980	333,889.850	23.664	붕기제

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	좌110	108+750	228,928.790	334,246.200	23.939	
	좌111	109+900	229,818.070	334,473.370	25.797	
	좌112	110+900	230,773.610	334,715.040	24.655	
	좌113	111+900	231,706.120	334,764.990	29.970	부용제
	좌114	112+510	231,887.680	334,780.380	26.519	"
	좌115	113+360	231,929.170	334,730.950	26.543	"
	좌116	114+290	231,983.650	334,231.580	28.083	
	좌117	115+390	231,328.400	333,386.130	23.668	
	좌118	116+540	231,950.650	332,364.800	38.372	
	좌119	117+620	233,069.100	332,004.960	35.774	
	좌120	118+800	233,932.090	332,931.890	24.983	
	좌121	119+770	234,453.300	333,093.520	25.752	
	좌122	120+700	235,030.560	332,452.640	27.163	
	좌123	121+770	235,788.620	331,734.020	27.004	
	좌124	122+490	236,019.400	331,162.530	29.505	
	좌125	123+470	235,710.640	330,359.370	35.931	
	좌126	124+460	235,688.090	329,320.930	24.815	
	좌127	125+660	236,148.870	328,068.450	34.270	
	좌128	126+960	237,433.940	328,228.510	26.911	
	좌129	127+970	238,360.750	328,401.730	30.778	
	좌130	128+780	239,020.610	328,325.390	28.254	
	좌131	129+830	239,791.560	327,671.390	45.663	
	우1	0+000	176,484.630	279,967.310	7.418	
	우2	0+720	177,026.760	280,828.350	7.952	
	우3	1+480	178,037.680	280,979.760	10.854	
	우4	2+450	178,837.510	281,751.120	4.648	제외측매설
	우5	3+330	179,771.030	281,857.050	5.635	제외측매설

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	우6	4+240	180,723.910	281,909.480	7.293	
	우7	5+390	181,877.050	282,010.300	7.161	
	우8	6+750	182,582.370	282,574.430	7.329	
	우9	7+740	183,476.440	283,349.480	7.522	
	우10	8+670	184,491.580	283,595.910	7.405	
	우11	9+640	185,381.290	283,972.540	7.678	
	우12	10+600	186,269.260	284,358.270	7.608	
	우13	11+520	187,100.520	284,691.020	7.973	
	우14	12+850	187,517.990	285,503.100	8.172	
	우15	13+970	187,794.940	286,428.270	8.353	
	우16	15+020	188,042.850	287,352.470	8.360	
	우17	15+960	188,093.190	288,306.930	6.122	
	우18	16+910	188,228.300	289,254.890	6.127	
	우19	17+850	188,208.280	290,221.610	4.152	
	우20	18+710	188,556.690	291,082.740	4.417	
	우21	19+620	188,877.340	291,971.680	4.646	
	우22	20+580	189,376.910	292,726.720	9.168	
	우23	21+400	190,066.000	293,516.480	8.041	
	우24	22+110	190,822.670	293,804.070	7.772	
	우25	23+250	190,341.170	293,775.780	8.969	
	우26	24+050	192,574.830	293,660.370	9.119	
	우27	25+330	193,412.460	294,039.880	4.659	
	우28	26+140	193,904.500	294,662.000	9.493	
	우29	26+990	194,898.660	295,140.710	8.549	
	우30	27+890	195,826.480	295,265.980	9.230	
	우31	28+630	196,884.530	295,505.520	6.482	
	우32	29+570	197,733.370	295,090.180	11.402	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표식 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	우33	30+830	198,510.220	294,573.890	10.633	
	우34	32+120	199,455.930	294,825.530	10.827	
	우35	33+060	199,764.650	295,408.130	10.763	
	우36	34+490	199,566.860	296,135.150	11.155	
	우37	35+370	199,243.720	296,974.700	6.952	
	우38	36+560	198,972.400	297,844.420	7.461	
	우39	37+710	198,399.650	298,669.660	5.831	
	우40	38+620	197,815.850	299,476.880	9.235	
	우41	39+520	196,887.500	300,011.760	11.338	
	우42	40+470	196,643.050	301,211.360	12.383	
	우43	41+490	196,667.050	302,219.670	7.562	
	우44	42+540	196,451.770	303,338.440	12.732	
	우45	43+850	196,093.230	304,318.140	13.227	
	우46	45+060	195,296.460	304,781.370	13.691	
	우47	46+200	194,344.830	304,972.530	13.778	
	우48	47+270	193,375.050	305,030.470	14.083	
	우49	48+100	192,384.680	305,322.840	14.086	
	우50	48+970	191,485.800	305,692.380	11.573	
	우51	49+820	190,611.110	306,029.230	12.704	기존표식('98)
	우52	50+800	189,832.430	306,784.940	13.092	
	우53	51+540	189,883.150	307,722.700	12.761	규암제(옹벽)
	우54	52+540	189,893.360	308,826.260	11.671	제내측매설
	우55	53+350	190,608.110	309,524.080	10.486	
	우56	54+270	191,295.490	310,256.240	8.462	제외측매설
	우57	55+320	192,088.150	310,886.180	8.303	
	우58	56+510	192,673.850	311,647.340	13.625	
	우60	58+080	193,594.430	313,165.850	9.602	장수평제(내측)

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	우61	59+060	194,421.360	313,702.760	10.928	장수평제(내측)
	우62	59+990	195,376.120	314,105.640	11.852	"
	우63	60+950	196,085.320	314,679.720	16.964	
	우64	61+870	196,990.830	314,952.130	14.065	청남제(내측)
	우65	62+790	197,809.160	315,361.920	10.611	"
	우66	64+040	198,388.910	316,101.930	10.913	"
	우67	65+040	198,535.620	317,022.300	17.958	
	우68	66+110	198,746.610	318,124.790	23.441	
	우69	66+920	198,828.190	318,920.840	18.660	
	우70	67+910	199,294.850	319,845.580	15.861	대평제
	우71	68+970	200,081.540	320,555.500	18.652	
	우72	70+100	200,993.610	321,208.250	19.012	
	우73	71+110	201,825.710	321,806.020	19.161	
	우74	72+060	202,420.630	322,528.970	19.029	
	우75	73+010	203,113.580	323,134.650	14.298	
	우76	74+180	203,824.290	323,951.090	18.363	
	우77	75+120	204,390.550	324,706.770	14.501	
	우81	79+490	207,067.940	327,771.720	13.821	
	우82	80+640	207,893.850	328,739.960	20.638	
	우83	81+610	208,564.670	329,051.900	21.397	
	우84	82+600	209,118.290	329,895.900	13.300	
	우85	83+410	209,698.470	330,568.400	23.215	
	우86	84+300	210,728.270	330,384.310	20.153	
	우87	85+220	211,474.390	329,850.830	21.536	기존표석('98)
	우88	86+240	212,307.280	329,278.030	23.155	
	우89	87+280	213,187.150	328,724.200	23.706	
	우90	88+250	213,993.780	328,265.390	23.868	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	우91	89+280	214,990.670	327,910.140	24.646	
	우92	90+230	215,851.070	327,623.580	24.186	
	우93	91+190	216,866.560	327,527.100	29.463	
	우94	92+160	217,675.190	326,927.230	25.322	
	우95	93+060	218,408.010	326,416.970	22.668	
	우96	94+100	219,358.640	326,259.750	20.672	
	우97	95+390	220,022.770	326,804.820	36.871	
	우98	96+340	220,195.560	327,655.870	22.775	
	우99	97+390	220,791.080	328,555.180	25.236	
	우100	98+360	221,647.400	329,187.150	27.054	
	우101	99+730	222,672.580	329,522.810	24.249	
	우102	100+710	223,132.460	330,331.650	18.760	
	우103	101+620	223,832.930	331,005.480	27.132	
	우104	102+610	224,680.660	331,416.320	26.407	
	우105	103+720	225,514.790	331,925.650	25.775	제외측매설
	우106	104+740	226,084.350	332,703.020	26.361	
	우107	105+750	226,487.520	333,596.940	26.939	제외측매설
	우108	106+750	227,187.220	334,378.460	21.553	
	우109	107+700	227,659.670	335,202.920	25.967	월산제
	우110	108+750	228,733.280	335,226.790	21.020	기존표석('98)
	우111	109+900	229,817.540	335,014.190	21.817	
	우112	110+900	230,631.340	335,324.940	30.172	
	우113	111+900	231,560.920	335,466.250	30.730	
	우114	112+510	232,240.910	335,618.760	20.751	기존표석('98)
	우115	113+360	232,761.330	334,911.360	24.015	부강제
	우116	114+290	232,310.220	334,057.630	24.979	
	우117	115+390	231,571.310	333,307.170	26.038	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	우118	116+540	232,102.730	332,602.710	28.279	
	우119	117+620	232,965.500	332,335.270	27.877	
	우120	118+800	233,706.570	332,999.390	26.660	
	우121	119+770	234,634.140	333,441.920	34.306	
	우122	120+700	235,335.650	332,721.320	36.953	
	우123	121+770	236,051.420	331,901.520	32.096	
	우124	122+490	236,568.680	331,189.040	35.032	제외측매설
	우125	123+470	236,242.530	330,176.840	30.004	중척제
	우126	124+460	236,260.420	329,296.890	34.434	
	우127	125+660	236,161.590	328,434.400	23.470	
	우128	126+960	237,378.230	328,562.120	36.928	
	우129	127+970	238,359.500	328,638.980	46.056	
	우130	128+780	239,263.480	328,584.880	34.139	
	우131	129+830	239,928.430	327,901.790	34.392	
금 강 (대청댐상류)	좌1	222+040	308,950.958	260,570.825	95.941	
	좌2	222+915	308,957.520	259,709.182	95.372	
	좌3	224+125	309,600.744	259,011.686	89.562	
	좌4	224+955	310,264.984	258,483.074	89.929	
	좌5	225+830	309,775.760	257,784.700	92.717	
	좌6	226+950	308,616.574	257,956.219	101.386	
	좌7	227+745	308,020.989	258,090.362	89.830	
	좌10	230+895	306,318.577	257,200.136	98.236	
	좌11	231+925	306,691.533	258,127.192	90.056	
	좌12	232+905	306,725.632	259,086.285	94.908	
	좌14	235+060	305,282.462	259,836.059	98.807	원동제
	좌15	236+055	304,237.428	259,995.306	110.966	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐상류)	좌16	237+040	303,252.694	260,126.367	102.979	
	좌17	237+865	302,457.788	260,566.435	104.252	
	좌18	238+780	302,023.634	261,440.118	109.372	
	좌19	239+635	302,245.384	262,353.591	94.062	
	좌20	240+295	302,804.787	262,712.327	100.987	
	좌21	241+220	303,771.429	263,205.703	100.262	
	좌22	242+610	304,514.653	263,354.362	103.747	
	좌23	243+940	303,759.778	263,847.811	101.407	
	좌24	244+830	302,939.802	263,286.994	129.716	
	좌25	245+840	301,940.581	263,542.113	101.831	
	우1	222+040	308,723.266	260,555.929	83.749	
	우3	224+125	309,477.819	258,800.082	96.377	
	우4	224+955	310,061.706	258,405.477	101.630	
	우5	225+830	309,839.290	257,992.352	87.710	
	우6	226+950	308,849.426	258,435.385	87.368	
	우13	234+130	306,271.181	260,198.216	93.614	지탄제
	우14	235+060	305,242.267	260,209.697	97.069	"
	우15	236+055	304,314.243	260,407.866	97.347	장동제
	우16	237+040	303,431.765	260,701.317	100.934	"
	우17	237+865	302,882.751	260,928.633	100.904	"
	우18	238+780	302,318.739	261,576.297	101.611	
	우19	239+635	302,446.785	262,114.062	101.444	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
금 강 (대청댐상류)	우20	240+295	302,968.856	262,510.141	102.642	
	우21	241+220	303,723.197	262,733.118	101.593	
	우22	242+610	304,933.857	263,359.036	104.715	
	우23	243+940	303,795.719	264,251.736	105.058	
	우24	244+830	302,982.137	264,188.838	105.612	
	우25	245+840	301,982.002	263,897.842	106.121	
갑 천	좌1	0+000	235,703.038	328,378.247	27.252	
	좌2	0+980	234,917.677	327,817.994	40.038	
	좌3	2+205	234,725.079	326,468.352	34.272	
	좌4	3+125	235,489.880	325,857.563	34.219	
	좌5	4+205	236,269.212	325,096.050	33.188	
	좌6	5+165	236,928.503	324,493.359	33.220	
	좌7	5+975	237,277.382	323,848.812	34.677	
	좌8	6+880	237,001.580	323,056.769	35.090	
	좌9	7+905	236,743.392	322,010.905	36.207	
	좌10	8+985	236,706.244	320,869.727	36.463	제내측매설
	좌11	9+905	236,669.083	320,070.843	37.943	
	좌12	10+765	236,095.628	319,585.768	39.379	
	좌13	11+785	235,194.711	319,336.729	40.714	
	좌14	12+760	234,227.034	319,328.019	41.669	
	좌15	13+675	233,270.368	318,860.456	42.727	
	좌16	14+720	232,486.237	318,280.144	42.696	
	좌17	15+720	231,817.880	317,491.600	44.852	
	좌18	16+735	231,206.747	316,608.463	46.719	
	좌19	17+735	231,454.616	315,631.757	47.245	
	좌20	18+720	231,652.400	314,689.255	48.439	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
갑 천	좌21	19+815	231,456.022	313,683.214	51.229	
	좌22	20+690	231,541.659	312,720.312	52.005	
	좌23	21+685	231,990.013	311,778.192	54.127	
	좌24	22+670	232,354.978	311,043.828	55.789	
	좌25	23+670	232,019.959	310,085.043	55.760	
	좌26	24+665	231,920.235	309,079.838	59.220	
	좌27	25+630	231,458.079	308,464.468	60.581	
	좌29	27+675	229,841.546	308,568.569	60.462	
	좌30	28+690	230,509.947	307,733.484	65.149	
	좌31	29+680	230,630.156	307,062.762	65.820	
	좌32	30+680	230,292.128	307,016.501	75.992	
	좌33	31+675	229,554.961	307,335.997	68.885	
	좌34	32+680	229,169.729	306,466.641	74.899	
	우1	0+000	236,148.870	328,068.435	34.270	
	우2	0+980	235,292.200	327,483.114	33.655	
	우3	2+205	235,108.364	326,654.970	34.365	
	우4	3+125	235,759.492	326,104.937	34.892	
	우5	4+205	236,481.093	325,322.978	34.446	
	우6	5+165	237,206.132	324,656.092	30.805	
	우7	5+975	237,638.277	323,868.228	34.319	
	우8	6+880	237,338.352	322,959.254	34.312	
	우9	7+905	237,036.324	322,003.305	35.320	
	우10	8+985	236,950.160	320,962.030	39.707	
	우11	9+905	236,888.323	319,972.096	42.313	
	우12	10+765	236,345.094	319,454.314	39.049	
	우13	11+785	235,167.203	319,010.333	40.211	
	우14	12+760	234,212.527	318,965.379	40.918	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
갑 천	우15	13+675	233,439.888	318,715.684	41.681	
	우16	14+720	232,651.312	318,035.528	43.149	
	우17	15+720	231,945.529	317,337.560	44.718	
	우18	16+735	231,416.385	316,614.340	46.412	
	우19	17+735	231,651.377	315,673.865	47.919	
	우20	18+720	231,826.071	314,689.630	44.010	
	우21	19+815	231,751.836	313,645.766	47.740	
	우22	20+690	231,772.666	312,795.518	48.317	
	우23	21+685	232,201.894	311,929.638	52.790	
	우24	22+670	232,513.386	310,986.159	56.383	
	우25	23+670	232,212.312	310,049.209	56.102	
	우26	24+665	232,031.105	309,066.278	56.653	
	우27	25+630	231,488.699	308,352.563	58.081	
	우28	26+660	230,568.249	308,586.794	62.227	
	우29	27+675	229,962.515	308,590.968	65.739	
	우30	28+690	230,585.676	307,839.689	67.662	
	우31	29+680	230,747.442	306,987.664	69.253	
	우32	30+680	230,163.356	306,987.549	72.017	
	우33	31+675	229,606.060	307,245.648	71.959	
	우34	32+680	229,312.686	306,506.166	72.829	
유등천	좌1	0+000	235,190.178	318,999.969	40.415	
	좌2	1+055	235,498.986	317,933.539	41.211	
	좌3	2+090	235,996.648	317,209.944	41.982	
	좌4	3+015	235,979.572	316,313.017	43.084	
	좌8	6+980	234,480.959	312,812.526	53.044	
	좌9	7+980	234,311.614	311,970.242	51.947	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
유등천	좌10	8+990	234,251.073	311,022.356	57.752	
	좌11	9+995	233,794.849	310,210.311	56.631	
	좌12	10+985	234,022.024	309,393.973	61.231	
	좌13	11+960	234,909.864	309,518.120	65.217	
	좌14	13+180	235,595.309	308,614.513	69.575	
	좌15	14+030	235,570.920	307,849.617	68.744	침산제
	좌16	15+000	234,752.009	307,830.732	73.558	
	우1	0+000	235,673.334	319,071.910	39.182	
	우2	1+055	235,705.118	318,157.116	39.892	
	우3	2+090	236,293.521	317,273.229	39.301	제외측매설
	우4	3+015	236,226.682	316,310.986	44.440	
	우5	4+005	236,057.322	315,285.640	46.132	
	우6	5+000	235,387.658	314,528.696	47.644	
	우7	5+990	234,828.881	313,739.252	50.148	
	우8	6+980	234,667.961	312,879.350	53.164	
	우9	7+980	234,451.632	311,893.557	55.981	
	우10	8+990	234,425.496	310,998.311	57.770	
	우11	9+995	233,850.606	310,151.623	60.146	
	우12	10+985	234,066.332	309,490.612	62.893	
	우13	11+960	234,974.168	309,570.118	64.249	
	우14	13+180	235,675.983	308,665.494	69.438	
	우15	14+030	235,663.042	307,813.644	68.584	
	우16	15+000	234,712.029	307,738.596	73.266	
미호천	좌1	0+000	229,003.240	335,195.490	20.822	
	좌2	1+130	228,407.780	336,241.140	25.521	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
미호천	좌3	2+150	227,511.740	336,680.580	33.147	
	좌4	3+200	226,910.430	337,112.860	20.090	
	좌5	4+150	226,739.780	337,970.610	23.231	
	좌6	5+020	226,862.370	338,929.960	27.582	
	좌7	6+100	227,116.020	339,940.090	28.184	
	좌8	7+130	227,517.100	340,927.330	28.625	
	좌9	8+060	227,482.000	341,880.880	28.142	
	좌10	8+890	227,511.930	342,075.980	28.573	
	좌11	9+900	228,303.801	342,261.586	28.979	제외측매설
	좌12	10+890	229,257.675	342,717.453	27.127	
	좌13	11+900	229,921.475	343,519.528	26.481	
	좌14	13+110	230,894.336	344,318.198	30.449	
	좌15	14+160	231,136.142	345,224.196	28.055	
	좌16	15+110	231,506.176	346,038.934	28.325	
	좌17	16+150	231,542.660	347,217.180	31.879	
	좌18	16+970	231,853.318	347,941.984	32.810	
	좌19	17+980	232,405.349	348,719.477	32.146	
	좌20	18+960	233,079.506	349,444.928	33.170	
	좌21	20+010	233,815.624	350,192.553	33.882	
	좌22	21+070	234,616.283	350,926.506	34.528	
	좌23	22+080	235,068.358	351,861.634	35.100	
	좌24	23+020	235,555.403	352,626.245	36.064	
	좌25	24+010	236,294.593	353,063.478	36.054	
	좌26	24+920	237,138.066	353,144.374	36.728	
	좌27	25+930	238,173.055	353,204.810	37.478	
	좌28	27+010	239,224.076	353,417.199	38.210	
	좌29	27+890	240,185.331	353,771.152	39.301	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
미호천	좌30	29+000	240,765.006	354,611.000	39.972	
	좌31	30+090	241,501.807	355,498.772	39.361	
	좌32	31+120	241,840.843	356,359.618	40.123	
	좌33	32+060	242,433.920	356,915.612	40.210	
	좌34	33+080	243,346.735	357,965.591	38.467	제내측매설
	좌35	34+030	243,012.469	358,889.362	42.615	
	좌36	34+940	243,265.443	359,649.637	43.207	
	좌37	36+120	243,761.901	360,682.796	44.032	
	좌38	37+080	244,292.228	361,437.965	44.341	
	좌39	38+140	244,938.898	362,323.803	44.981	
	좌40	39+110	245,392.751	363,141.074	44.595	
	우1	0+000	228,629.100	335,232.470	21.276	월산제
	우2	1+130	228,163.310	335,881.030	23.251	
	우4	3+200	226,467.120	336,874.740	19.184	
	우5	4+150	226,331.620	337,927.990	28.710	
	우6	5+020	226,362.340	339,035.160	27.296	
	우7	6+100	226,626.590	340,068.650	27.792	
	우8	7+130	226,957.180	340,984.810	28.143	
	우9	8+060	226,855.220	341,873.610	29.647	
	우10	8+890	227,253.550	342,530.800	23.230	강외제
	우11	9+900	228,274.433	342,707.155	28.920	
	우12	10+890	228,989.310	343,018.738	29.077	
	우13	11+900	229,589.574	343,797.907	28.950	
	우14	13+110	230,259.442	344,572.136	30.038	
	우15	14+160	230,367.807	345,332.080	30.391	
	우16	15+110	230,815.523	346,432.574	31.520	
	우17	16+150	231,112.390	347,302.233	31.990	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
미호천	우18	16+970	231,574.403	348,067.804	32.027	
	우19	17+980	232,146.620	348,948.063	32.116	
	우20	18+960	232,825.224	349,444.982	32.599	
	우21	20+010	233,567.240	350,428.787	33.710	
	우22	21+070	234,254.155	351,191.150	34.448	
	우23	22+080	234,770.075	352,021.842	35.338	제외측매설
	우24	23+020	235,324.705	352,809.533	32.354	"
	우25	24+010	236,149.072	353,491.596	36.821	
	우26	24+920	237,122.785	353,585.408	37.102	
	우27	25+930	238,086.741	353,688.545	37.923	
	우28	27+010	239,178.287	353,897.272	38.789	
	우29	27+890	239,831.695	354,109.643	39.299	
	우30	29+000	240,421.207	354,978.724	38.431	
	우31	30+090	241,036.844	355,666.452	39.297	
	우32	31+120	241,437.847	356,611.000	39.673	
	우33	32+060	242,194.789	357,293.297	41.470	
	우34	33+080	242,528.034	357,969.058	41.680	
	우35	34+030	242,537.605	358,918.721	42.402	
	우36	34+940	242,834.552	359,862.458	42.772	
	우37	36+120	243,399.156	360,903.032	43.786	
	우38	37+080	243,969.025	361,713.614	44.728	
	우39	38+140	244,520.918	362,507.623	45.947	
	우40	39+110	245,161.992	363,238.212	45.174	
논산천	좌1	0+000	200,865.690	295,996.430	4.762	
	좌2	1+035	201,665.500	296,660.450	10.494	
	좌3	2+020	202,554.940	296,977.010	10.565	
	좌4	3+070	203,502.560	297,437.260	10.387	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
논산천	좌5	4+040	204,407.230	297,851.360	10.551	
	좌6	5+040	205,221.090	298,514.790	10.645	
	좌7	6+055	205,836.410	299,325.350	10.051	
	좌8	7+075	206,385.810	300,126.560	10.933	
	좌10	9+245	208,075.250	301,349.140	11.417	
	좌11	10+085	208,847.490	301,488.510	11.876	
	좌12	11+085	209,743.540	301,321.620	12.114	기존표석('88)
	좌13	12+080	210,446.360	300,667.130	12.225	
	좌14	13+095	211,001.310	299,788.750	13.398	
	좌15	14+095	211,300.670	298,982.970	14.080	
	좌16	15+045	211,833.180	298,101.010	16.420	
	좌17	16+035	212,505.590	297,403.090	18.606	
	우1	0+000	200,636.680	296,435.560	10.749	
	우2	1+035	201,505.910	296,914.160	10.370	
	우3	2+020	202,478.850	297,251.300	10.507	
	우4	3+070	203,406.010	297,702.420	10.545	
	우5	4+040	204,286.990	298,105.250	10.646	
	우6	5+040	205,003.080	298,691.850	10.758	
	우7	6+055	205,608.760	299,498.800	10.191	
	우8	7+075	206,170.090	300,314.310	10.021	
	우9	8+095	206,904.500	301,046.330	10.844	
	우10	9+245	207,763.850	301,552.050	11.169	
	우11	10+085	208,841.390	301,714.000	11.350	
	우12	11+085	209,868.480	301,507.960	11.646	
	우13	12+080	210,628.800	300,826.620	12.401	
	우14	13+095	211,169.200	299,988.500	12.890	
	우15	14+095	211,568.270	298,993.570	13.827	

<표 2.4-2> 계속

하 천 명	표석 번호	측점(No.)	횡좌표(X)	종좌표(Y)	표 고 (EL.m)	비 고
논산천	우16	15+045	211,991.130	298,320.830	15.882	
	우17	16+035	212,718.740	297,645.500	18.292	기존표석('88)
노성천	좌1	0+000	208,110.990	301,597.510	10.718	
	좌2	0+925	208,565.290	302,347.300	11.040	
	좌3	1+970	209,250.400	302,919.990	11.934	
	좌4	2+985	210,206.050	303,292.230	11.539	
	좌5	4+020	211,141.350	303,488.480	12.086	
	우1	0+000	207,918.110	301,661.180	11.084	
	우2	0+925	208,405.750	302,420.550	11.175	
	우3	1+970	209,216.460	303,091.030	11.811	
	우4	2+985	210,119.530	303,441.060	11.791	
	우5	4+020	211,178.050	303,659.970	12.478	
강경천	좌1	0+000	201,236.080	296,217.210	10.266	
	좌2	1+035	202,055.740	295,790.660	9.840	
	좌3	2+035	202,487.320	294,894.370	10.180	
	좌4	3+030	202,996.200	294,031.090	10.306	
	좌5	3+985	203,635.190	293,270.460	7.022	
	좌6	5+030	204,144.930	292,473.510	10.581	
	좌7	6+015	204,449.640	291,550.050	10.702	
	우1	0+000	201,353.650	296,417.500	10.035	
	우2	1+035	202,188.950	295,860.360	10.063	
	우3	2+035	202,626.290	294,957.440	10.074	
	우4	3+030	203,120.760	294,116.890	10.386	
	우5	3+985	203,742.810	293,420.160	10.177	
	우6	5+030	204,283.090	292,493.200	10.520	
	우7	6+015	204,583.650	291,587.460	10.670	

3.0 하천의 개황에 관한 사항

3.1 유역특성 등 일반현황

3.2 기초 수문 검토

3.3 하도의 특성

3.4 하천사업의 연혁 및 피해현황

3.5 하천의 이용현황

3.6 하천의 환경현황

3.0 하천의 개황에 관한 사항

3.1 유역 특성 등 일반현황

3.1.1 유역의 일반현황

1) 유역의 개황

금강유역은 동경 126°40'25" ~ 128°03'53", 북위 35°34'47" ~ 37°03'03" 사이인 우리나라 중앙부 서쪽에 위치하며 충청남북도의 약 절반과 전라북도의 대략 1/4 정도를 차지하고 경상북도 일부와 경기도 극히 일부를 포함하고 있는 우리나라 제3의 유역으로서, 그 유역면적은 9,911.83 km²이고, 유로연장은 397.79km이다.

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

금강은 소백산맥의 고봉중의 하나인 전라북도 장수군 장수읍 수분리 신무산(EL.896.8m)에서 발원하여 북쪽으로 흐르며, 장수, 무주, 영동 부근의 산지부를 거쳐 옥천 부근에서 노령산맥을 관입 대청댐 수몰지점에 이르기까지 아주 심한 사행을 이루고, 주요 지류인 무주남대천, 영동천, 초강, 보청천 등이 우안측으로 유입 합류된다. 보청천 합류후부터는 북서로 사행하면서 소옥천, 회인천, 주원천, 품곡천 등을 차례로 합류한 후 대청댐을 지나며, 이후 잠시 남서류하면서 역조정지를 지나고 신탄진 부근에서 갑천을 합류하고 유향은 다시 북서류하며, 부강을 조금 지나서 미호천을 합류하고 비교적 남서류 하면서 공주·부여 등 백제의 고도(古都)에 이르러 유향은 남동쪽으로 크게 바뀌어 강경까지 유하하고 이곳에서 논산천을 합류한 후 다시 남서쪽으로 유향을 바꾸어 좌안측으로 전라북도 군산시 성산면 성덕리와 우안측으로 충청남도 서천군 마서면 도삼리를 잇는 금강

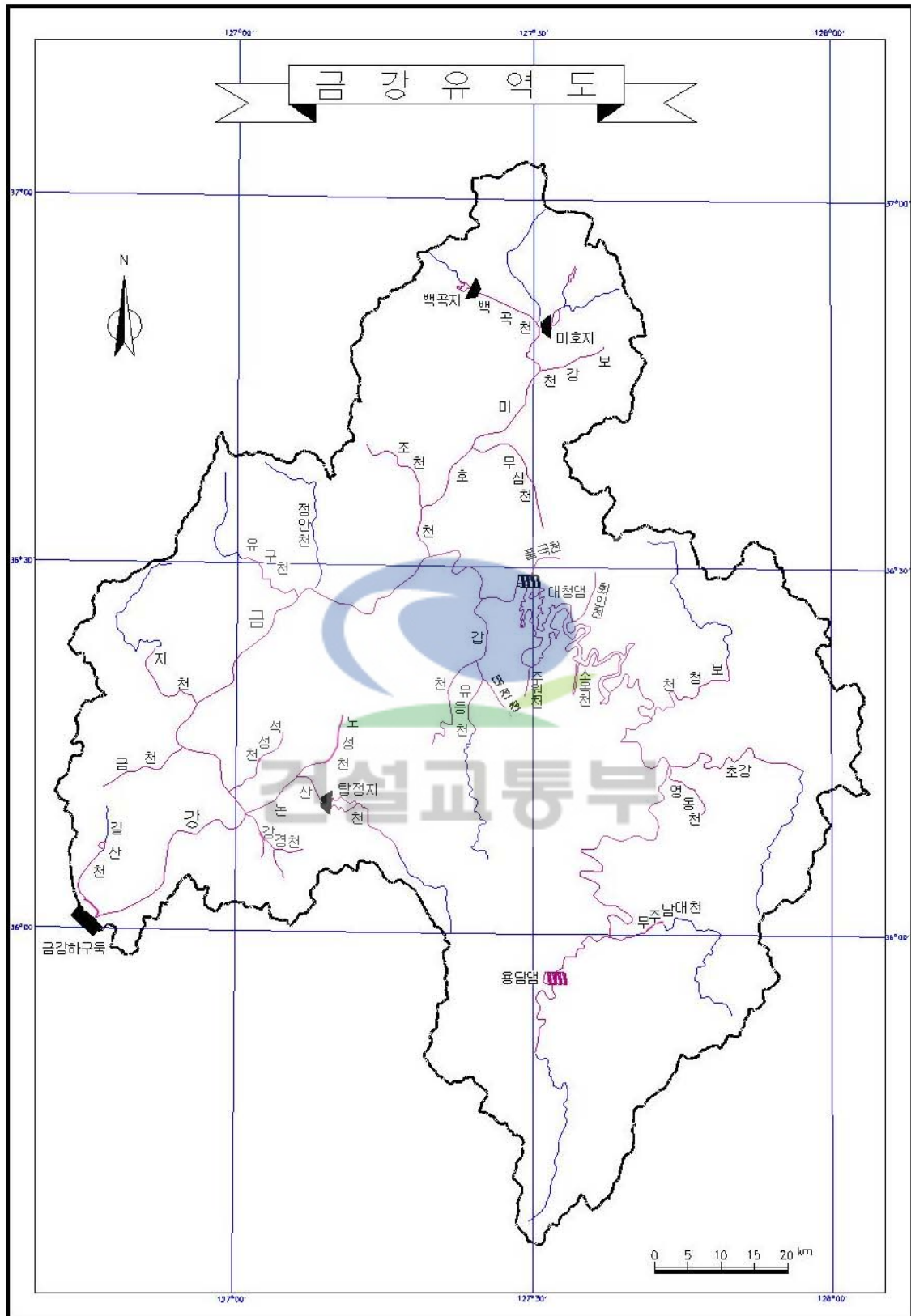
하구둑을 거쳐 서해로 유입된다.

금강 유역내의 행정구역으로는 대전광역시를 비롯하여 충청남·북도, 전라북도, 경상남·북도, 경기도 일부로서, 대전광역시 5구 전체와 충청북도 1시 7군, 충청남도 3시 5군, 전라북도 2시 4군, 경상북도 1시, 경상남도 1군, 경기도 1시로 총 1광역시, 6도, 8시, 17군, 5구를 포함하고 있다.

금강유역의 임상은 총면적 66,048ha로써 소유권별 구분은 국유림이 14,068ha로 21.3%, 공유림이 5,218ha로 7.9%, 사유림이 46,762ha 70.8%로 대부분이 사유지이며, 임상별 구분으로서는 임목지가 63,802ha로 96.6%, 무임목지가 2,246ha로 3.4%의 매우 양호한 임상을 나타내고 있다.

한편 유역내 연평균 강우량은 1,208.1mm로 유역의 수자원부존량은 119.7억^m³이고 이중 유출량은 66.2억^m³으로 55.3%, 손실량은 53.5억^m³으로서 44.7%를 차지한다. 유출량 중 홍수시 유출량은 43.8억^m³, 평상시 유출량은 22.4억^m³로서 각각 수자원 총량의 36.6%, 18.7%를 차지하고 있다.

금강유역의 기후는 우리나라 기후 특성과 유사하며, 여름철에 고온다습하고 겨울철에는 한랭건조한 특성을 지니고 있으며, 금강 전유역의 연평균 기온은 11.6℃, 갑천, 미호천, 논산천 유역은 각각 12.2℃, 11.7℃, 11.8℃로 나타났고, 전유역의 평균 상대습도는 73.1%이다.



<그림 3.1-1> 금강 유역도

2) 수계의 구성

금강수계의 하천현황은 국가하천이 11개소로 총연장은 365.02km이고, 지방1급 하천은 20개소 총연장 358.70km, 지방2급하천은 460개소 3,000.87km에 달하며, 수계내 주요 국가하천, 지방1급하천, 지방2급하천 현황 및 하천모식도는 <그림 3.1-2> 및 <표 3.1-1>와 같다.

금강 수계내 주요하천 현황

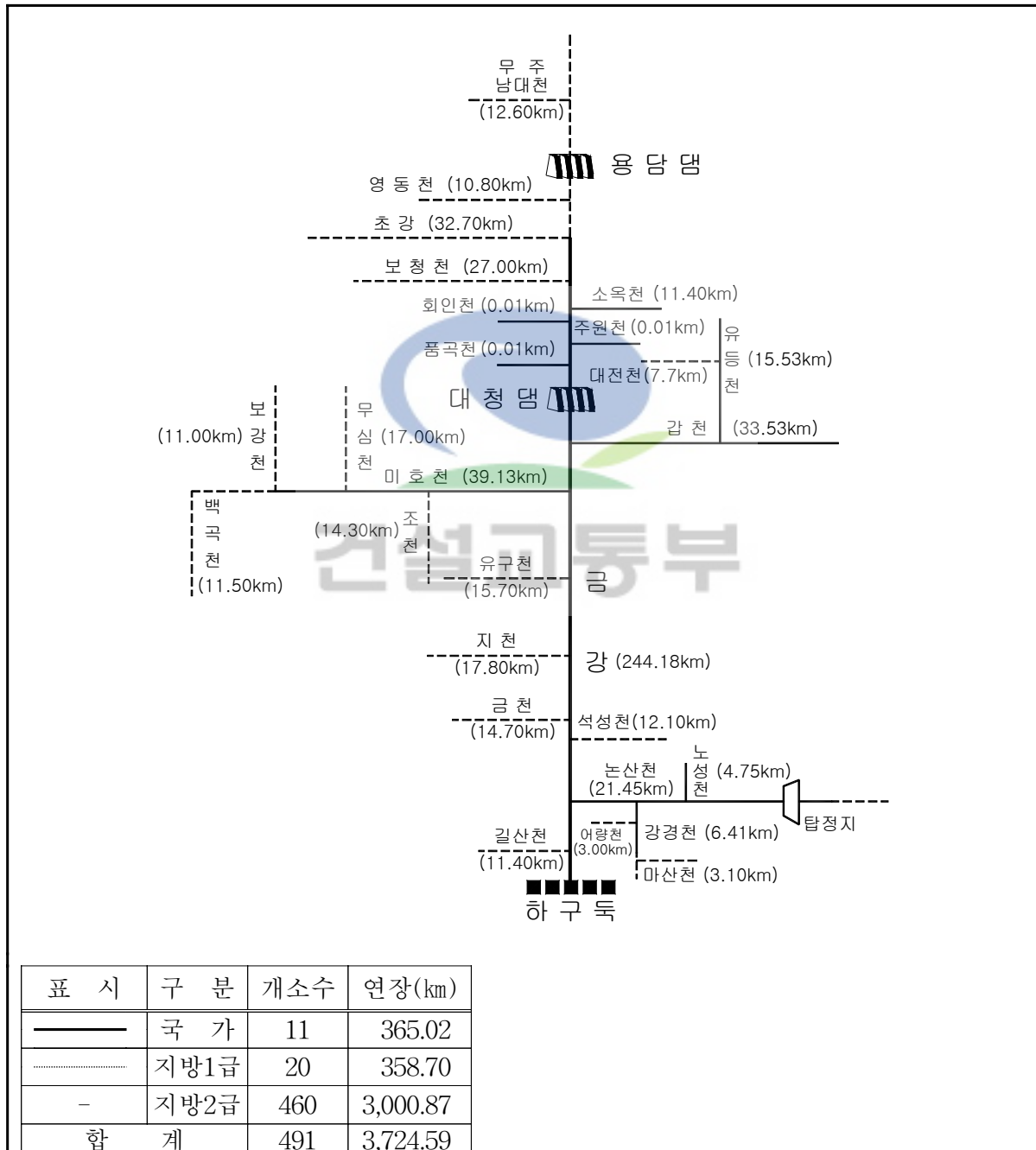
<표 3.1-1>

하천명	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	하천연장(km)			비 고
			국가하천	지방1급	지방2급	
금 강	9,911.83	397.79	244.18	110.80	36.00	
무주남대천	464.17	52.10		12.60	31.25	
영 동 천	144.87	31.08		10.80	14.00	
초 강	665.16	66.30		32.70	27.50	
보 청 천	553.38	72.11		27.00	40.31	
소 옥 천	191.59	41.69	0.01		17.60	
회 인 천	56.14	29.00	0.01		11.62	
주 원 천	41.52	14.02	0.01		3.00	
품 곡 천	9.52	12.00	0.01		4.50	
갑 천	648.28	73.70	33.53		27.00	
유 등 천	285.84	44.40	15.53		22.00	
대 전 천	89.31	26.29		7.70	14.70	
미 호 천	1,852.78	89.20	39.13	11.00	37.50	
백 곡 천	126.71	24.00		11.50	12.00	
보 강 천	157.71	21.90		11.00	8.00	
무 심 천	197.32	34.50		17.00	17.50	
조 천	136.21	30.00		14.30	7.70	
유 구 천	282.60	40.13		15.70	19.80	
지 천	250.66	50.39		17.80	28.50	
금 천	165.19	26.78		14.70	8.00	
석 성 천	145.78	20.94		12.10	7.50	
논 산 천	665.02	57.10	21.45	11.60		
노 성 천	193.90	27.72	4.75		16.00	
강 경 천	124.82	27.31	6.41	2.90	17.00	
마 산 천	38.01	11.80		3.10	6.60	

<표 3.1-1> 계속

하천명	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	하천연장(km)			비 고
			국가하천	지방1급	지방2급	
어 량 천	22.88	13.00		3.00	8.00	
길 산 천	113.68	23.82		11.40	9.00	

자료) 1. 한국하천일람(2001.12, 건설교통부)
2. 각 하천별 하천정비 기본계획 보고서



<그림 3.1-2> 금강유역 하천모식도

3) 유역의 특성

가) 유역의 특성

유역의 특성 중 유역면적과 유로연장은 하천을 이해하고 유역의 수문사항을 분석하는데 있어서 매우 중요한 요소로서, 본 과업에서는 유출분석이 용이하고 하천정비의 기준이 될 수 있는 주요지점의 유역면적과 유로연장, 형상계수등을 구하였으며, 과업대상하천의 하구부에 대한 유역특성은 <표 3.1-3>과 같다.

유역면적 및 유로연장

<표 3.1-3>

하천명	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	국가하천 연장(km)	유역평균폭 (A/L,km)	형상계수 (A/L ²)	비 고
금 강	9,911.83	397.79	244.18	24.92	0.063	
갑 천	648.28	73.70	33.53	8.80	0.119	
유등천	285.84	44.40	15.53	6.44	0.145	
미호천	1,852.78	89.20	39.13	20.77	0.233	
논산천	665.02	57.10	21.45	11.65	0.204	
노성천	193.90	27.72	4.75	6.99	0.252	
강경천	124.82	27.31	6.41	4.57	0.167	

나) 표고별 누가면적 및 구성비

표고별 면적분포는 고도에 따라 변하는 강우, 증발, 식생, 수문사항등에 영향을 미치는 요인으로 지형의 입체적 특성을 분석하는 방법의 하나로 이용되고 있다. 금강 전유역에 대한 표고별 누가면적 분석결과 EL.100m이상인 면적이 6,727.8km²로 전체 유역면적의 약 68%를 차지하는 것으로 나타났으며, EL.200m 이상인 면적은 금강 대청댐 상류유역의 면적과 비슷한 4,270.4km²로 전체 유역면적의 약 43%를 차지하며, EL.500m이상인 면적은 875.8km²로 전체 유역면적의 약 9%를 차지하는 것으로 나타났다.

표고별 누가면적 및 구성비는 <표 3.1-4>와 같다.

금강수계 표고별 누가면적 구성비

<표 3.1-4>

구분(표고별 EL.m)		금강전체	금강하류	금강상류	갑천	유등천	미호천	논산천	노성천	강경천
최저이상	면적(km ²)	9,911.8	5,722.7	4,189.1	648.3	285.8	1,852.8	665.0	193.9	124.8
	구성(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100이상	면적(km ²)	6,727.8	2,646.1	4,081.7	452.2	225.0	986.1	254.9	65.8	19.0
	구성(%)	67.88	46.24	97.44	69.76	78.71	53.22	38.33	33.94	15.19
200이상	면적(km ²)	4,270.4	1,067.8	3,202.6	228.2	135.2	357.0	137.2	26.3	5.6
	구성(%)	43.08	18.66	76.45	35.20	47.29	19.27	20.62	13.54	4.45
300이상	면적(km ²)	2,590.3	372.7	2,217.6	73.7	41.9	115.0	74.2	11.8	1.0
	구성(%)	26.13	6.51	52.94	11.37	14.65	6.21	11.15	6.11	0.79
400이상	면적(km ²)	1,511.2	116.4	1,394.8	21.3	8.7	25.4	37.4	6.2	0.2
	구성(%)	15.25	2.03	33.30	3.29	3.04	1.37	5.63	3.17	0.13
500이상	면적(km ²)	875.8	31.7	844.1	7.4	1.3	1.3	16.8	3.4	0.0
	구성(%)	8.84	0.55	20.15	1.14	0.46	0.07	2.53	1.73	0.00
600이상	면적(km ²)	515.1	9.1	505.9	2.7	0.0	0.0	6.0	1.8	0.0
	구성(%)	5.20	0.16	12.08	0.42	0.01	0.00	0.91	0.92	0.00
700이상	면적(km ²)	311.0	2.2	308.8	1.0	0.0	0.0	1.2	0.4	0.0
	구성(%)	3.14	0.04	7.37	0.16	0.00	0.00	0.18	0.21	0.00
800이상	면적(km ²)	186.8	0.2	186.6	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
	구성(%)	1.88	0.00	4.45	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
900이상	면적(km ²)	105.9	0.0	105.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	구성(%)	1.07	0.00	2.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1000이상	면적(km ²)	54.5	0.0	54.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	구성(%)	0.55	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1100이상	면적(km ²)	25.4	0.0	25.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	구성(%)	0.26	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1200이상	면적(km ²)	11.3	0.0	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	구성(%)	0.11	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1300이상	면적(km ²)	4.7	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	구성(%)	0.05	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1400이상	면적(km ²)	1.9	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	구성(%)	0.02	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1500이상	면적(km ²)	0.6	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	구성(%)	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

주) 금강하류, 금강상류는 대청댐지점을 기준으로 구분한 것임.

다) 유역의 평균고도 및 평균경사

금강 유역의 평균고도 및 평균경사는 유역 지표면의 특성을 나타내는 것으로 유출, 토사의 침식 등과 관계가 깊은 인자이며, 본 과업에서는 유역평균고도는 교점법, 유역평균경사는 Horton의 방법에 의해 구하였으며, 그 결과는 <표 3.1-5>와 같다.

유역의 평균고도 및 평균경사

<표 3.1-5>

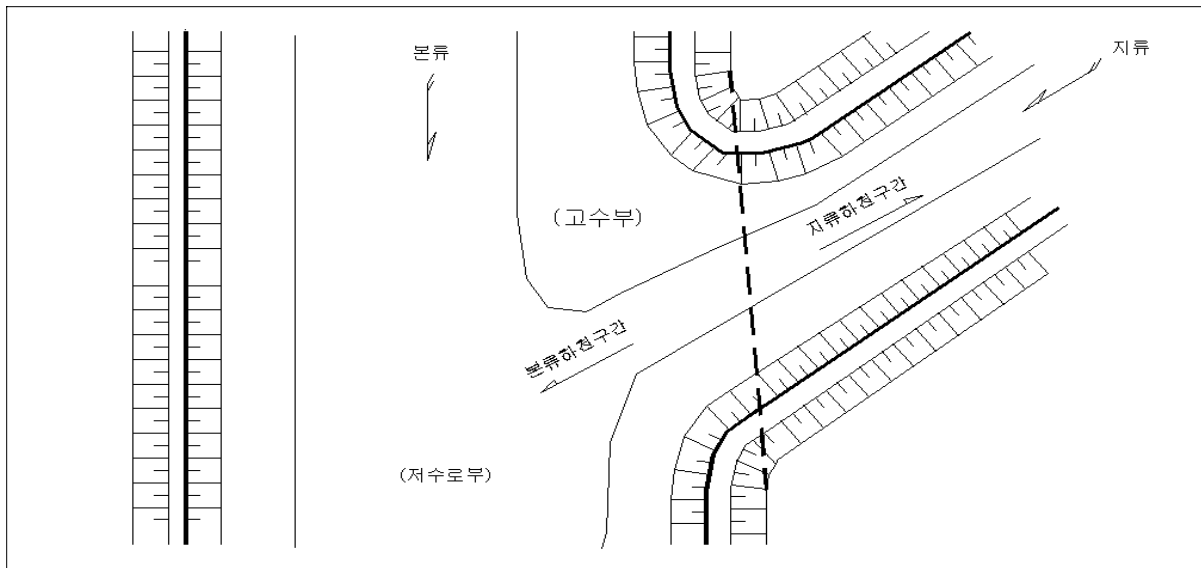
하천명	지 점 명	유 역 면 적 (km ²)	지 점 표 고 (EL.m)	평 균 고 도 (EL.m)	평 균 경 사 (%)	비 고
금 강	대청댐 지점	4,189.1	24.00	359.02	18.7	
	금강 하구둑	9,911.8	-7.48	217.03	14.4	
갑 천	하 구 지 점	648.3	21.43	171.35	31.6	
유등천	하 구 지 점	285.8	31.09	194.16	28.7	
미호천	하 구 지 점	1,852.8	11.76	130.14	17.6	
논산천	하 구 지 점	665.0	-2.15	129.36	21.8	
노성천	하 구 지 점	193.9	1.44	109.61	20.9	
강경천	하 구 지 점	124.8	0.53	70.56	12.9	

4) 합 · 분류 지점의 하천구간 경계설정

본 과업대상 하천구간에는 소규모의 하중도를 제외하고는 분류되는 지점은 없는 것으로 조사되었고 지류 유입에 의한 합류지점이 대부분이다. 또한 유로의 인위적인 변경 및 신설수로 계획이 없으므로 별도의 합류부 처리계획은 수립하지 않았으며, 지류 합류지점에 대한 하천구간 경계는

- 합류부 지점의 지형적 특성 및 시설물 설치현황
- 과거 하천구역 설정현황 등을 고려하여 설정하였다.

다음 그림은 본 과업대상구간에 합류하는 지류하천 대부분의 구간 경계설정 개념도를 나타낸 것이며, 이와 같이 설정한 분류와 지류하천 구간의 경계는 부도에 표시하였다.



<그림 3.1-3> 합·분류 지점의 하천구간 경계설정 개념도

3.1.2 유역의 자연현황

1) 지형·지질 및 토양

가) 지형 및 지리적 여건

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

유역의 북부와 북동부는 태백산맥으로부터 차령산맥, 소백산맥이 분기되는 곳 이므로 경상북도와 전라북도가 접하고 있기 때문에 동부와 남부는 고지대가 많고 서부와 북부는 저평한 지역이 많다.

금강유역의 충적평야지는 사이나이안(Sinian)작용에 의해서 중하류부의 청주 부근과 하류부의 논산~강경지역에 발달되어 있으며 중산간분지는 미호천지류와 대전, 금산, 옥천, 부여부근에 산재되어 있고 하류부에는 넓은 구릉지대가 발달되어 있다.

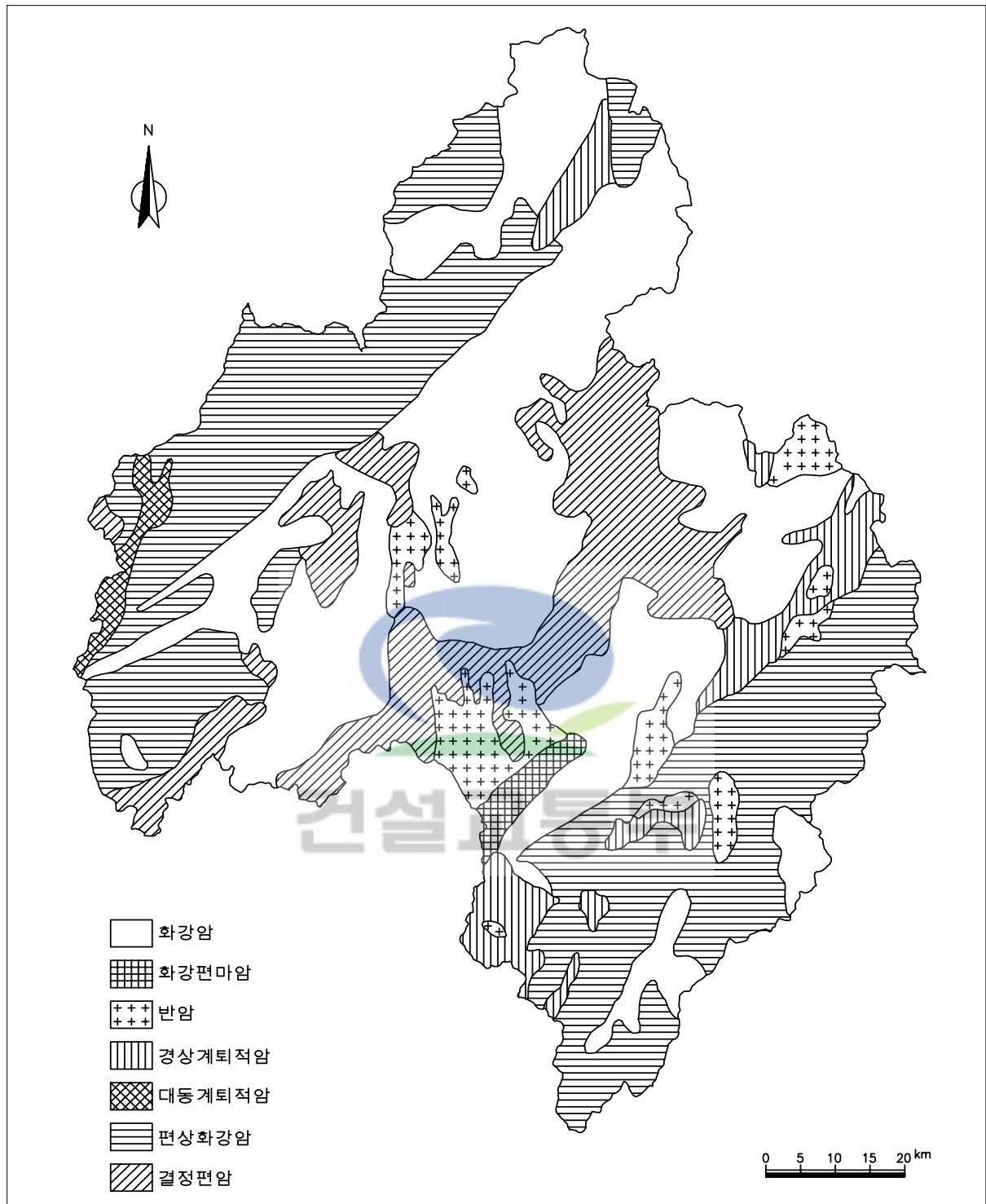
금강은 하구둑이 건설되기 이전까지는 하구가 넓고 깊어 강변의 항구가 발달하였고, 하구 주변은 간만의 차가 6m 이상에 달하여 밀물 때는 물길이 하구에서 약 60km 상류에 있는 규암까지 이르렀다. 이러한 자연적 조건으로 인하여 금강의 내륙 수운이 매우 발달하여 근대 교통이 발달하기 전에는 강경까지 큰 배가 자유로이 운항하였고, 소형배인 경우에는 하구에서 130km 떨어진 충청남도 연기까지 다닐수 있었다. 금강은 우리나라 최대의 곡창인 호남평야와 논산평야의 쌀을 각 지방으로 수송하는 주요수송로의 구실을 하며 수운의 가치로는 우리나라 여러하천 중 으뜸이었다. 그러나 금강하구둑 건설, 호남선 개통 및 자동차교통의 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 자원경관과 어우러진 관광자원이 풍부하다.

건설교통부

나) 지질

금강의 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 3.1-4> 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 고장 이었다.

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

하류에는 선캠브리아기의 편마암류인 흑운모편마암, 호상편마암, 화강편마암 등이 분포하며, 금강 하구둑인 군산부근은 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 지질 층군 구성은 다음 표와 같다.

시대별 세부층군 분포

<표 3.1-6>

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		
쥬라기	대보관입암류	화강암류, 섬장암, 섬록암, 회록암	관입
	남포(대동)층군	성주리층, 백운사층, 아미산층	
-	부정합		
오도뷔스-캠브리아기	-	각섬암	

<표 3.1-6> 계속

시 대	층 군	세부층군 및 분포암류	비 고
오도비스- 캠브리아기	조선누층군	석회암대	
	옥천층군	상부천매암대, 함력처배암대(석회암 혼재), 하부천매암대, 변성사질암대(석회암, 규암 혼재)	
-	부정합		
선캠브리아기	서산층군	태안층, 화강편마암, 편암류(석회암, 규암 혼재), 호상편마암	(화강편 마암은 관입암)
	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

하천 주변 지질개황

<표 3.1-7>

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

다) 토 양

유역의 토양특성은 강우로 인한 유출과정에 직접적인 영향을 미치고 토양의 성질에 따라 침투능이 상이하므로 총 강우량중 직접유출로 유하하는 유효우량의 크기에 영향을 주는 중요한 인자이다. 과업구간내의 분포된 토양군으로는 산악 및 구릉지에 형성하는 Mab, Mac, 하천범람지에 분포되어 있는 Afa, Afb, Afc등이 유역전반에 걸쳐 분포하고 저구릉지 및 산록지에 형성하는 Roa, Rob, Roc, Rod, Rea 등은 농경지인 답으로 활용되고 있으며, 산악 곡간지에 위치하는 Anb, Anc등은 하천을 형성하고 있거나 답으로 이용되고 있다.

토양군중 회색토양 및 충적토양 면적의 대부분과 적황색토양의 일부면적은 답으

로 개발되어 있으며, 표고가 높은 지대의 적황색토양은 일반적으로 전으로 이용되고 있다.

유역의 하류부에 분포되어 있는 회색토양은 점토 함유량이 많으며, 전, 과수원, 산림 등은 리소솔토양, 적황색토양, 산성갈색산림토양으로 되어 있다. 특히 리소솔토양은 유기물을 포함하고 있어 그 표토가 부식하기 쉬운 것으로 알려져 있다.

금강유역의 개략토양 구성은 다음과 같다.

- ① 회색토양(Low Humic Gray Soils)
- ② 충적토양(Alluvial Soils)
- ③ 적황색토양(Red Yellow Podzolic Soils)
- ④ 적갈색토양(Reddish Brown Lateritic Soils)
- ⑤ 암쇄토양(Lithosol Soils)
- ⑥ 산성갈색산림토양(Acid Brown Forest Soils)

한편 상기한 토양부호별 특성 및 토양도는 <표 3.1-8> 및 <그림 3.1-5>과 같다.

건설교통부

토 양 부 호 별 특 성

<표 3.1-8>

분 포 지 역	토양 부호	토 양 형 및 성 질	SCS 토양형
해안지	Fba	배수양호 내지 매우 양호, 백색사구, 사질	A
	Fbb	배수양호 내지 매우 양호, 흑색사구, 사질	A
	Fta	배수 매우 불량, 간척지, 미사사양질 내지 미사식양질	D
해안 평탄지	Fma	배수 양간 불량, 회색토 및 충적토, 미사식양질 내지 식질	C
	Fmb	배수 양간 불량, 충적토 및 회색토, 사양질 내지 미사사양질	C
	Fmc	배수 양간 불량 내지 불량, 염류토, 미사사양질 내지 식질	C
	Fmd	배수불량 내지 매우 불량, 충적토 및 회색토, 미사식양질 내지 식질	D
	Fmg	배수불량, 충적토 및 회색토, 사양토 내지 미사사양질	C
	Fmk	배수약간불량 내지 불량, 특이 산성토, 미사식양질 내지 사양질	C
	Fml	배수불량 내지 매우 불량, 이탄토, 미사 식양질 내지 식질	D
하천 범람지	Afa	배수양간양호 내지 양호, 충적토, 사양질 내지 사질	B
	Afb	배수약간불량 내지 불량, 충적토, 사양질 내지 사질	C
	Afc	배수약간양호 내지 매우양호, 범람지 및 충적토, 사양질 내지 사질	B
	Afd	배수약간양호 내지 매우양호, 범람지 및 충적토, 자갈이 있는 사질 내지 자갈이 있는 사양질	B
내륙 평탄지	Apa	배수약간불량, 회색토 및 충적토, 미사 식양질 내지 식질	C
	Apb	배수약간양호 내지 양호, 적황색토, 홍적, 식양질 내지 식질	B
	Apc	배수약간불량 내지 양호, 충적토, 자갈이 있는 식양질 내지 자갈이 있는 사양질	B
	Apd	배수불량, 회색토 및 충적토, 미사 식양질 내지 식질	C
	App	배수양호, 충적토, 자갈이 있는 식양질 내지 자갈이 있는 사양질	B
산악 곡간지	Ana	배수약간양호 내지 불량, 회색토 및 충적토, 식양질 내지 미사식양질	B
	Anb	배수약간양호 내지 약간불량, 회색토 및 충적토, 자갈이 있는 사양질	B
	Anc	배수약간양호 내지 양호, 퇴적토, 사양질 내지 식질	B
	And	배수약간양호 내지 양호, 흑갈색 퇴적토, 식양질 내지 사양질	B
용암류 평원지 및 용암류 대지	Lpa	배수양호, 흑색 화산회토, 미사 식양질 내지 미사 사양질	B
	Lpb	배수양호, 농암갈색 화산회토, 돌 및 자갈이 있는 미사 사양질 내지 돌 및 자갈이 있는 미사 식양질	B
	Lta	배수양호 내지 매우 양호, 흑색 화산회토 및 용암류, 돌 및 자갈이 있는 미사식양질 내지 돌 및 자갈이 있는 미사 사양질	A
	Ltb	배수양호 내지 매우 양호, 농암갈색 화산회토 및 용암류, 돌 및 자갈이	A
	Lf	있는미사 식양질 내지 돌 및 자갈이 있는 미사 사양질 용암류	A

<표 3.1-8> 계속

분포 지역	토양 부호	토양형 및 성질	SCS 토양형
낮은 구릉지 및 산록지	Raa	배수양호, 적황색토, 저구릉, 홍적 및 산성암, 식질 내지 식양질	B
	Rab	배수양호, 적황색토 및 암쇄토, 저구릉, 산성암, 식양질 내지 사양질	B
	Rac	배수양호, 적황색토, 산록, 산성암, 식질 내지 식양질	B
	Rad	배수양호, 퇴적토 및 적황색토, 산록, 산성암, 돌 및 자갈이 있는 식양 질 내지 돌 및 자갈이 있는 사양질	B
	Rea	배수매우양호, 암쇄토, 저구릉, 산성암, 식양질 내지 사질, 침식	A
	Rla	배수양호, 적황색토 및 암쇄토, 저구릉, 석회암, 식양질 내지 식질	B
	Rlb	배수양호, 적황색토 및 퇴적토, 산록, 석회암, 식양질 내지 식질	B
	Rsa	배수매우 양호 내지 양호, 암쇄토 및 적황색토, 저구릉, 퇴적암, 식양질 내지 사양질	A
	Rsb	배수양호, 적황색토, 산록, 퇴적암, 식양질 내지 사양질	B
	Rsc	배수양호, 퇴적토 및 적황색토, 산록, 퇴적암, 자갈이 있는 사양질 내지 자갈이 있는 사양질	B
	Rva	배수양호, 적황색토 및 암쇄토, 저구릉, 중성 내지 염기성암, 식양질	B
	Rvb	배수양호, 적황색토, 산록, 중성 내지 염기성암, 식질 내지 식양질	B
	Rvc	배수양호, 적황색토 및 퇴적토, 산록, 중성 내지 염기성암, 자갈이 있는 사양질 내지 자갈이 있는 식양질	B
	Rvd	배수양호, 적황색토, 대지, 현무암, 식질 내지 식양질	B
	Rxa	배수불량 내지 약간양호, 회색토 및 충적토, 저구릉 곡간, 식양질 내지 식질	B
구릉지 및 산악지	Maa	배수양호, 암쇄토 및 적황색토, 구릉, 산성암, 식양질 내지 사양질	B
	Mab	배수매우양호, 암쇄토, 구릉, 산성암, 사양질 내지 식양질	A
	Mac	배수매우양호, 암쇄토, 구릉, 산성암, 사양질 내지 식양질	A
	Mta	배수매우양호, 화산회토, 구릉 및 산악, 화산분석구, 골 및 자갈이 있는 미사식양질 내지 돌 및 자갈이 있는 미사 사양질	A
	Mla	배수매우양호 내지 양호, 암쇄토 및 적황색토, 구릉 석회암, 사양질 내 지 식질	A
	MIlb	배수매우양호, 암쇄토, 산악, 석회암, 사양질 내지 석양질	A
	Mma	배수매우양호 내지 양호, 암쇄토, 구릉 변성퇴적암 및 편암, 식양질 내 지 사양질	A
	Mmb	배수매우양호, 암쇄토, 산악, 변성퇴적암 및 편암, 식양질 내지 사양질	A
	Msa	배수매우양호 내지 양호, 암쇄토, 구릉, 퇴적암, 식양질 내지 사양질	A
	Msb	배수매우양호, 암쇄토, 산악, 퇴적암, 식양질 내지 사양질	A
	Mua	배수양호, 산성갈색 산림토 및 암쇄토, 고원, 산성, 중성, 염기성암 및 퇴적암, 식양질 내지 사양질	B
	Mub	배수양호 내지 매우양호, 산성갈색 산림토 및 암쇄토, 산악, 산성, 중 성, 염기성암 및 퇴적암, 식양질 내지 사양질	A
	Mva	배수양호 내지 매우양호, 암쇄토, 구릉, 중성 내지 염기성암, 식양질 내 지 사양질	A
	Mvb	배수매우 양호, 암쇄토, 산악, 중성 내지 염기성암, 식양질 내지 사양질	A
	Ro	암석노출지	D



<그림 3.1-5> 유역의 토양도

2) 임 상

금강유역의 임상을 해당 지자체 및 광역자치단체의 통계연보(200년)를 통하여 조사한 결과 총면적은 66,048ha로써 소유권별 구분은 국유림이 14,068ha로 21.3%, 공유림이 5,218ha로 7.9%, 사유림이 46,762ha 70.8%로 대부분이 사유지이며, 임상별 구분으로서는 임목지가 63,802ha로 96.6%, 무임목지가 2,246ha로 3.4%의 매우 양호한 임상을 나타내고 있다. 임상을 소유권별, 임목별로 구분하면 다음 <표 3.1-9>, <표 3.1-10>과 같다.

소 유 권 별 임 야 면 적

<표 3.1-9>

(면적:ha, 비율:%)

총 면 적	국 유 림			공 유 림 (도, 군)	사 유 림	비 고
	소 계	산림청	기 타			
66,048 (100)	14,068 (21.3)	5,350 (8.1)	8,718 (13.2)	5,218 (7.9)	46,762 (70.8)	

주) () 내는 면적비율임.

임 목 별 임 야 면 적

<표 3.1-10>

(면적:ha, 비율:%)

총 면 적	임 목 지				무임목지	비 고
	소 계	침엽수	활엽수	혼효림		
66,048 (100)	63,802 (96.6)	30,448 (46.1)	17,172 (26.0)	16,182 (24.5)	2,246 (3.4)	

주) () 내는 면적비율임.

3) 토지이용 현황

금강유역은 충청남도, 충청북도, 전라북도 및 대전광역시가 전체면적(9,911.83 km²)의 약 97%를 차지하고 있으며, 전체면적 중 임야 면적이 6,205km², 전작지 846 km², 답작지 1,446km²로 각각 62.6%, 8.5%, 14.6%를 차지하고 있다. 행정구역별, 하

천유역별 토지이용현황은 각각 <표3.1-11>, <표3.1-12>와 같다.

행정구역별 토지이용 현황

<표 3.1-11>

(단위:km²)

구 분	구성비 (%)	면 적	농경지			대지	공업 지역	임야	기타
			소계	전	답				
계	-	9,911.83	2,291.52	845.52	1,446.00	227.19	40.05	6,204.75	1,148.32
대전	5.45	540.29	90.29	37.95	52.34	52.58	5.44	296.78	95.20
충남	38.79	3,844.77	1,026.50	323.95	702.55	83.43	12.94	2,285.73	436.17
충북	34.15	3,384.74	789.42	342.77	446.65	68.71	20.30	2,074.56	431.75
전북	18.54	1,837.91	326.05	118.09	207.96	19.20	1.06	1,327.15	164.45
경기	0.20	19.46	5.43	1.90	3.52	0.42	0.11	13.44	0.06
경남	0.01	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.37	0.00
경북	2.86	283.29	53.83	20.86	32.97	2.85	0.20	205.72	20.69

자료) 지자체별 통계연보, 2000

유역별 토지이용 현황

<표 3.1-12>

(단위:km²)

구 분	면 적	농경지			대지	공업 지역	임야	기타
		계	전	답				
금강유역 (구성비:%)	9,911.83 (100.00)	2,291.52 (23.12)	845.52 (8.53)	1,446.00 (14.59)	227.19 (2.29)	40.05 (0.40)	6,204.75 (62.60)	1,148.32 (11.59)
대청댐상류유역	4,189.09	679.63	315.11	364.52	44.10	3.94	3,050.83	410.59
갑천유역	648.98	104.40	47.71	56.68	47.37	5.14	398.71	93.36
미호천유역	1,852.78	562.81	217.26	345.54	54.35	21.09	985.48	229.05
논산천유역	665.02	232.10	64.08	168.02	20.57	1.77	323.71	86.87

주) 지자체별 통계연보, 2000

한편 토지이용현황도 수치지도화사업(2000, 국립지리원)에서 국토이용관리법에 의하여 토지의 피복상태와 이용상태를 분류하여 1:25,000 축척으로 제작한 지도를 이용하여 산정한 토지이용현황은 <표 3.1-13>과 같으며 금강수계의 토지이용 현황도는 부록에 수록하였다.

이용현황별 토양형

<표 3.1-13>

(단위:km²)

구 분		토 양 형					비 고
		소 계	A Type	B Type	C Type	D Type	
소 계		9911.83	5347.23	3968.31	365.40	230.90	
토지 이용 현황	공공시설	201.23	51.69	136.96	12.09	0.49	
	나 지	31.14	13.75	16.45	0.87	0.06	
	경작(논)	1602.32	367.36	1051.87	181.83	1.26	
	경작(밭)	1072.89	398.48	640.69	30.22	3.49	
	수면습지	454.60	110.08	287.16	55.27	2.09	
	임목초지	6124.64	4304.24	1542.72	54.87	222.81	
	주,상,공	425.02	101.61	292.46	30.26	0.69	

자료) 토지이용현황도 수치지도화사업(2000, 국립지리원)

3.1.3 유역의 사회·문화적 현황

1) 인구 및 행정구역

가) 인구

금강유역의 인구는 해당 시·군의 통계연보(2000년)를 이용하여 조사하였으며, 그 결과 총 3,265천명이 거주하는 것으로 나타났다. 행정구역별로는 대전광역시 1,390천명으로 42.58%, 충청북도가 970천명으로 29.72%, 충청남도가 763천명으로 23.38%, 전라북도가 126천명으로 3.87%이며, 나머지 0.46%를 경상북도, 경기도, 경상남도 순으로 차지하는 것으로 조사되었다.

인구밀도는 대전광역시가 2,576인/km²으로 가장 높고 충청북도가 230인/km², 충청남도가 218인/km², 전라북도가 15.7인/km², 경상북도가 48.8인/km²이며, 대전광역시를 제외한 유역내의 단일 시·군으로는 청주시가 3,801인/km²으로 가장 높게 나타났다. 또한 수계별 인구현황을 살펴보면 전체 인구 3,265천명 중 갑천·유등천 권역이 1,035천명으로 31.7%를 차지하고 있으며, 미호천권 921천명으로 28.2%를 차지하고 있다.

한편 금강 유역내 행정구역별 인구 및 가구현황은 다음 <표 3.1-14>와 같고,
권역별 인구현황은 다음 <표 3.1-15>와 같다.

시 · 도 별 인구현황

<표 3.1-14>

구분	광역시·도	시군구	면적 (km ²)	인구밀도 (명/km ²)	인구(명)	세대수	비고
금강유역		총계	9,911.83	197.30	3,265,487	1,029,712	
행정 구 역 별	대전광역시	소계	540.29	2,575.83	1,390,510	411,885	
		동구	136.79	1,851.42	253,256	83,678	
		대덕구	70.20	3,307.65	232,197	65,661	
		중구	61.62	4,345.89	267,794	82,897	
		서구	95.08	5,027.11	477,978	132,030	
		유성구	176.60	901.95	159,285	47,619	
	충청북도	소계	3,384.74	229.50	970,367	316,752	
		청주시	149.95	3,801.42	582,758	187,345	
		영동군	851.63	69.54	58,758	20,016	
		보은군	445.91	74.13	33,056	11,457	
		옥천군	541.17	113.71	61,081	20,289	
		청원군	643.06	153.44	124,958	41,452	
		진천군	401.49	150.52	61,131	20,306	
		음성군	219.62	171.39	37,642	12,170	
		괴산군	131.91	83.27	10,984	3,717	
	충청남도	소계	3,844.77	218.22	763,315	255,126	
		논산시	612.35	276.03	169,895	56,509	
		공주시	941.18	144.11	135,589	44,379	
		천안시	264.03	668.03	176,380	58,453	
		연기군	331.47	223.65	74,135	24,659	
		금산군	577.82	112.49	64,515	22,478	
		청양군	355.92	85.68	30,496	10,412	
		부여군	569.39	148.36	92,667	31,406	
		서천군	192.61	101.96	19,639	6,830	
	전라북도	소계	1,837.91	15.71	126,428	40,470	
		익산시	229.95	202.29	46,516	14,497	
		군산시	40.45	142.15	5,750	1,759	
장수군		317.08	57.96	18,378	5,759		
진안군		534.24	42.09	22,488	7,466		
무주군		630.31	48.97	30,866	10,121		
완주군		85.88	28.30	2,430	868		

<표 3.1-14> 계속

구분	광역시·도	시군구	면적 (km ²)	인구밀도 (명/km ²)	인구(명)	세대수	비고
	경상남도	거창군	1.37	30.27	41	17	
	경상북도	상주시	283.29	48.80	12,511	4,656	
	경기도	안성시	19.46	125.81	2,314	806	

주) 행정구역이 유역내에 전체 포함되지 않고 유역계에 의해 분할되는 시군구는 면적비에 의해 산정하였음

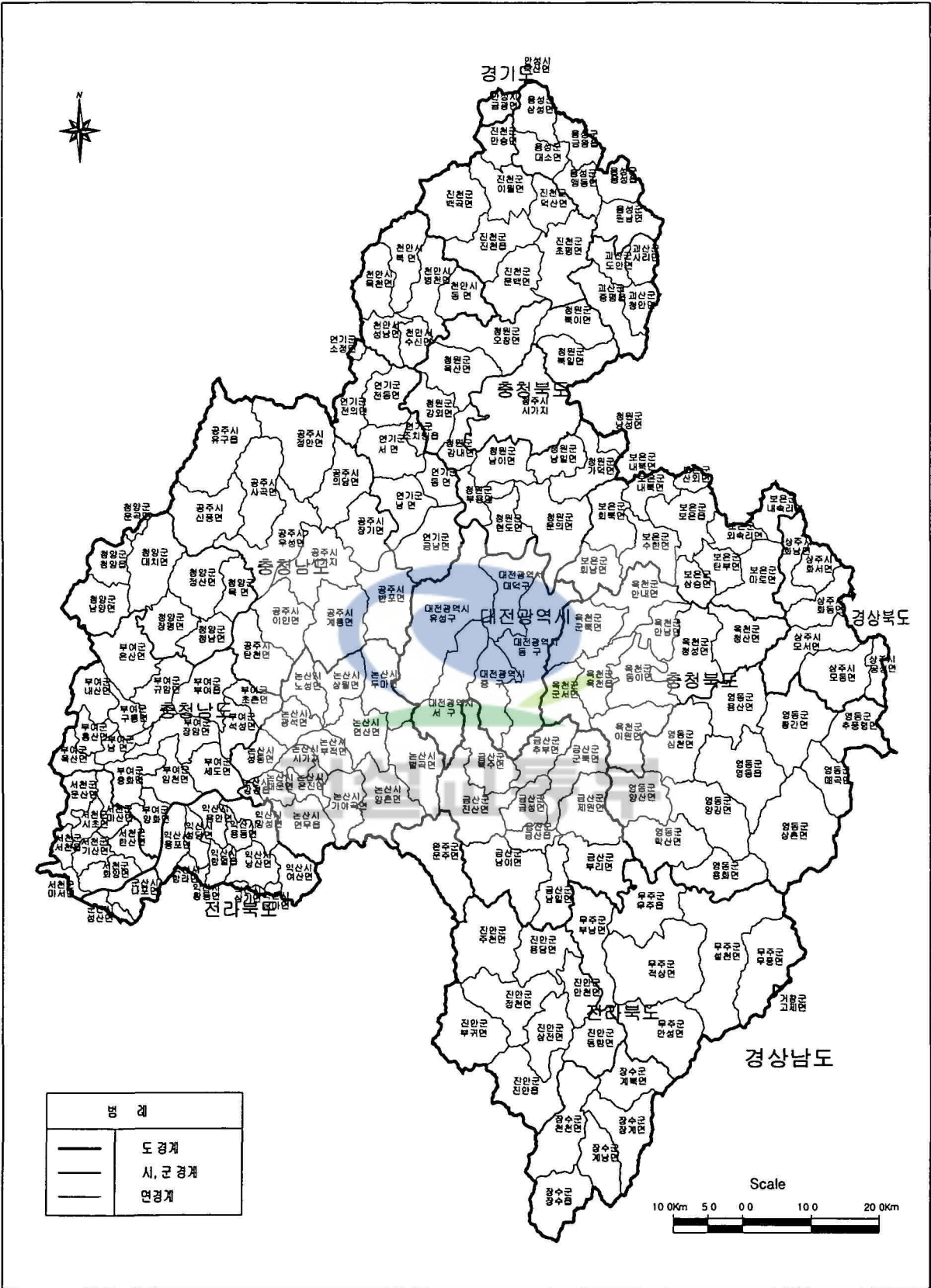
권역별 인구현황

<표 3.1-15>

구분 (코드)	중권역명	면적 (km ²)	인구밀도 (명/km ²)	인구(명)	세대수	비고
	계	9,911.83	197.30	3,265,487	1,029,712	
3001	용담댐상류	928.83	46.79	43,457	13,703	
3002	용담-남대천	129.10	47.24	6,099	1,923	
3003	무주남대천	464.12	51.16	23,746	7,488	
3004	남대천-초강	705.03	90.10	63,524	20,031	
3005	초강천	661.27	79.57	52,615	16,591	
3006	초강-보청천	120.57	105.09	12,671	3,996	
3007	보청천	555.86	85.58	47,571	15,001	
3008	대청댐(보청천-갑천)	667.97	472.32	315,496	99,486	
3009	갑천/유등천	648.28	1,596.31	1,035,970	326,675	
3010	갑천-미호천	130.00	468.07	60,849	19,188	
3011	미호천	1,852.78	497.14	921,092	290,449	
3012	미호천-논산천	1,845.07	161.91	298,734	94,200	
3013	논산천	665.02	269.90	179,486	56,598	
3014	논산천-금강하구	537.23	380.06	204,177	64,383	

나) 행정구역

금강유역의 행정구역 현황은 대전광역시의 5구, 충청북도의 1시 7군, 충청남도의 3시 5군, 전라북도의 2시 4군, 경상북도, 경기도가 각각 1개 시, 경상남도 1군으로 총 1광역시, 6도, 8시, 17군, 5구로 구성되어 있다. 금강 전체유역의 행정구역도는 <그림 3.1-6>과 같다.



<그림 3.1-6> 행정구역도

2) 하천의 유래 등 문화재현황

가) 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 “짐, 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 변화하였음을 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.

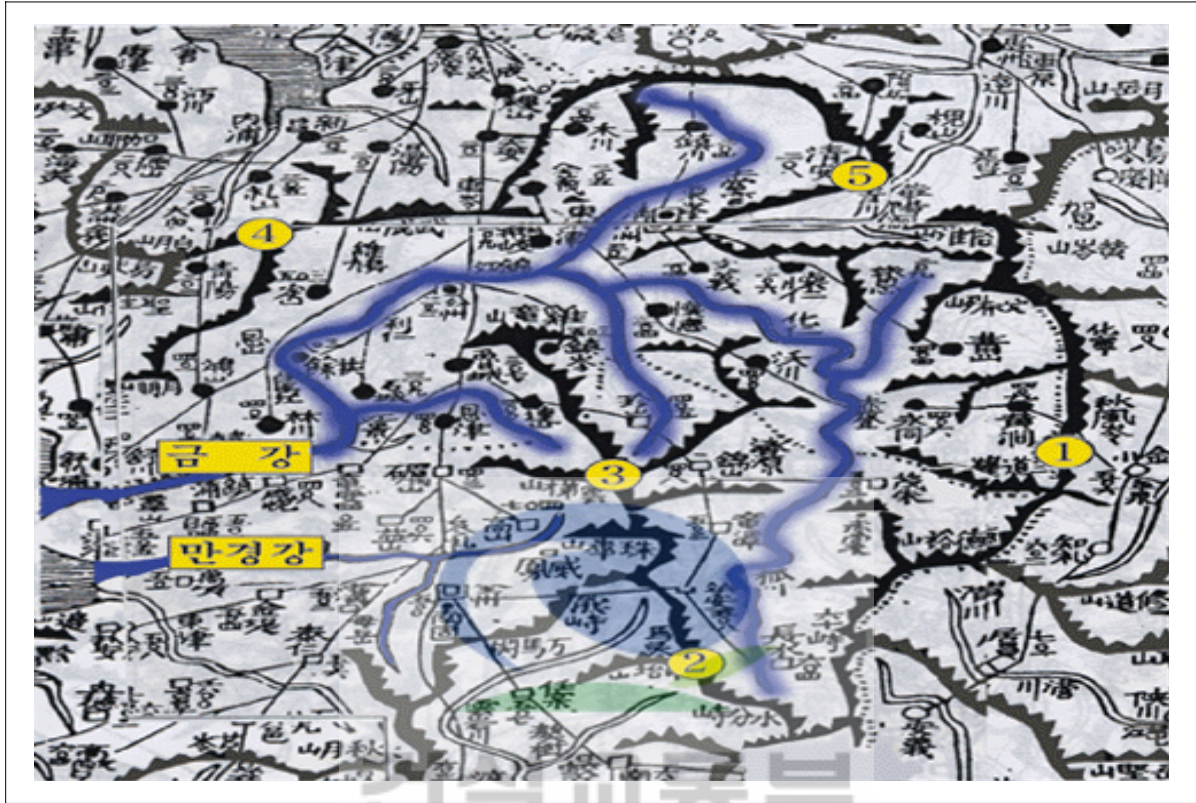
백마강은 소정방이 백마의 머리를 미끼로 하여 용을 낚았던 바위를 釣龍臺라 하고 강의 이름도 泗河에서 白馬江으로 바뀌었다고 하나, 백제 말기보다 160여 년 앞선 무녕왕시대의 기록에 이미 금강을 ‘白江’으로 표기했던 사실이 있고([삼국사기] 백제본기 제 4), 마치(馬峰-큰 고개), 마한(馬韓-삼한 중 가장 큰 나라), 마천지(馬川池-냇가에 있는 큰 못) 등에서와 같이 말(馬)을 ‘크다’는 뜻으로 써왔음을 감안할 때 백마강은 곧 ‘백제에서 가장 큰 강’이기에 붙여진 이름으로 봐야 할 것이다. 일반적으로 금강변 부여읍 정동리 앞 범바위(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

나) 우리나라의 옛 지리지인 산경표(山經表)에 의한 금강 산줄기

우리나라의 옛 지리지인 산경표에 나타난 금강수계의 산줄기는 <그림 3.1-7>과 같다. 그림에서 보는 바와 같이 금강유역은 동쪽으로 ①백두대간남부(소백산

맥), 남쪽으로 ②금남호남정맥과 ③금남정맥(노령산맥), 북동쪽으로 ⑤한남금북정맥(차령산맥), 북쪽으로 ④금북정맥(차령산맥)을 분수령으로 이루어져 있다.



<그림 3.1-7> 산경도(금강지역)

다) 금강(錦江)의 발원지

든봉샘 : 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(산 줄기) 표식 소나무

라) 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 구석기유적을 들 수 있다. 특히, 이 시대에 속하는 것으로 보이는 주거지에서는 기둥자리와 화덕자리, 그리고 담을 갖추었던 흔적이 있으며, 주춧돌도 발굴되었다. 이곳에서 출토된 재와 목탄 등을 방사탄소연대측정법으로 측정하여 본 결과 $20,830 \pm 1,880 \text{B.P.}$ 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 구룡지대에는 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 3.9kg 가량 발견되어 우리나라 벼농사연구에 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 절내에는 통일신라시대의 당간지주(보물 제256호)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 제218호) 등이 있다.

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

금강 유역내 문화재 현황을 통계자료를 통해 조사한 결과는 <표 3.1-16>과 같다.

금강유역 문화재 현황

<표 3.1-16>

행정구역		계	국가지정문화재						시/도지정문화재			
광역	시/군		국보	보물	사적	천연기념물	민속자료	유형문화재	기념물	민속자료	무형문화재	문화재자료
대전광역시	(소계)	121	-	1	1	-	-	28	38	2	10	41
	대덕구	38	-	1	1	-	-	15	4	2	3	12
	동구	27	-	-	-	-	-	3	13	-	1	10
	서구	14	-	-	-	-	-	3	3	-	2	6
	유성구	18	-	-	-	-	-	2	11	-	-	5
	중구	24	-	-	-	-	-	5	7	-	4	8
충청북도	(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	3	11	-	-	11
	청원군	40	1	3	-	1	2	17	10	2	1	3
	보은군	46	3	6	1	4	2	2	6	1	1	2
	옥천군	28	-	1	-	1	-	14	8	1	-	3
	영동군	49	-	5	-	2	4	16	12	2	1	7
충청남도	(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
전라북도	(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
경기도	안성시	54	1	9	-	-	-	22	8	-	4	10
경상북도	상주시	64	-	11	-	2	-	13	16	7	1	14

주) 자료출처 : 문화재청 통계자료 (2002.5 현재)

3.2 기초 수문 검토

3.2.1 수문관측소

1) 기상관측소

금강유역의 일반적인 기상특성 파악을 위하여 유역내 위치한 청주, 대전, 추풍령, 보은, 부여, 금산관측소와 유역에 인접한 군산관측소 등 총 7개 관측소를 이용하였으며, 기상관측소 현황은 다음 <표 3.2-1>과 같다.

기상관측소 현황

<표 3.2-1>

관측소명	위 치			해발고 (EL.m)	관측개시
	지 명	동 경	북 위		
청 주	충북 청주시 북대동265-14	127°26′	36°38′	59.0	1967.1
대 전	대전광역시 중구 문화1동412-42	127°24′	36°18′	77.1	1969.1
추풍령	충북 영동군 황금면 관리206	128°00′	36°13′	245.9	1935.9
보 은	충북 보은군 보은읍 성주리61	127°44′	36°29′	170.0	1971.6
부 여	충남 부여군 부여읍 가탑리395-1	126°55′	36°16′	16.0	1971.1
금 산	충남 금산군 금산읍 아인리134-5	127°28′	36°06′	170.7	1971.7
군 산	전북 군산시 금동9-7	126°42′	35°39′	26.3	1968.1

자료) 기상연보(2000, 기상청)

2) 우량관측소

금강 유역내 우량관측은 1911년 강경 및 1913년 공주를 중심으로 관측 개시하였고, 1960년대 이후에는 인구의 증가와 경제성장에 수반되는 용수수요의 증가로 인하여 수자원의 중요성이 점차 부각됨에 따라 수문관측망이 대폭 확장되었다. 금강유역을 대표할 수 있는 유역내 또는 인근에 위치하고 있는 관측소는 2000년 12월말 현재 건설교통부 관할 36개소, 기상청관할 7개소, 한국수자원공사 관할 15개소가 있으나, 본 과업시 관측기간이 짧은 한국수자원공사 관할 관측소는 제외하였고(영동관측소는 포함), 수문분석시 합리적인 점수량 분포를 고려하여 건설교통부 관할 속리산, 임피 관측소를 추가하고, '87년 관측 중단된 갈계관

측소는 인근의 웅양관측소로 대체하여 이용하였다.

한편 금강 유역에는 33개의 자기 강우관측소 및 23개의 T/M은 강우관측소 등 총 56개소(관측밀도 약 1/178개소/km²)의 우량관측소가 위치하여 WMO 최소기준 이상이나, 홍수예警보를 위해서 하천시설기준에서 제안하는 2/50개소/km²에는 현격히 부족한 실정이며, 본 과업시 이용한 44개 우량관측소에 대한 관할기관별 현황, 위치 및 주요 제원은 <표 3.2-2>, <표 3.2-3>과 같다.

우량관측소 현황

<표 3.2-2>

구 분	관 할 기 관				비 고
	소계	기상청	건교부	수 공	
자 기	26	7	19	-	
T/M	18	-	17	1	
계	44	7	36	1	

우량관측소 일람표

<표 3.2-3>

관측 소명	관측 종별	위 치			해발고 (EL.m)	관측 개시	관할 기관
		행정구역	경도	위도			
청 주	자기	충북. 청주시. 북대동 265-14	127-26	36-38	59.00	1967. 1.	기상청
대 전	"	대전. 유성구. 구성. 22	127-22	36-22	67.10	1969. 1.	"
추풍령	"	충북. 영동. 황금. 관. 205	128-00	36-13	245.90	1935. 9.	"
군 산	"	전북. 군산시. 금. 9-7	126-42	35-59	26.30	1968. 1.	"
보 은	"	충북. 보은(읍). 성주. 61	127-44	36-29	170.00	1971. 6.	"
부 여	"	충남. 부여(읍). 가탑. 395-1	126-55	36-16	160.00	1971. 1.	"
금 산	"	충남. 금산(읍). 아인. 134	127-28	36-06-00	170.70	1971. 7.	"
생 극	T/M	충북. 음성. 생극. 신양. 면사무소	127-36-30	37-01-50	100.00	1965. 11.	건교부
속리산	자기	충북. 보은. 내속리. 상판. 법주분교	127-48-30	36-30-29	330.00	1973. 1.	"
안 성	"	경기. 안성(읍). 안성군청	127-16-40	37-00-20	40.00	1927. 1.	"
서 상	"	경남. 함양. 서상. 면사무소	127-41-20	35-40-50	450.00	1961. 8.	"
웅 양	"	경남. 거창. 웅양. 면사무소	127-54-36	35-48-36	300.00	1926. 11.	"
부항1	"	경북. 금릉. 부항. 면사무소	127-57-30	35-59-15	200.00	1962. 9.	"

<표 3.2-3> 계속

관측 소명	관측 종별	위 치			해발고 (EL.m)	관측 개시	관할 기관
		행 정 구 역	경 도	위 도			
함 열	T/M	전북. 익산. 함열읍. 와. 함열초등교	126-58-01	36-04-33	30.00	1962. 6.	건교부
연 산	"	충남. 논산. 연산. 청동. 연산초등교	127-12-35	36-12-35	32.00	1960. 7.	"
복 룡	"	충남. 공주. 이인. 복룡. 복룡초등교	127-04-36	36-19-54	30.00	1973. 1.	"
홍 산	"	충남. 부여. 홍산. 복촌. 홍산초등교	126-45-52	36-12-56	30.00	1916. 11.	"
청 양	"	충남. 청양(읍) 읍사무소	126-48-32	36-27-00	100.00	1929. 9.	"
정 산	"	충남. 청양. 정산. 면사무소	126-56-50	36-24-28	40.00	1960. 6.	"
공 주	"	충남. 공주시. 금성. 구수방통신소	127-07-28	36-27-20	10.00	1913. 7.	"
정 안	"	충남. 공주. 정안. 광정. 면사무소	127-07-20	36-36-20	80.00	1960. 6.	"
반 포	"	충남. 공주. 반포. 봉곡. 반포중교	127-14-43	36-24-02	80.00	1960. 6.	"
병 천	"	충남. 천안. 병천. 병천. 병천초등교	127-18-13	36-45-45	60.00	1960. 6.	"
증 평	"	충북. 괴산. 증평읍. 증평초등교	127-35-26	36-46-45	70.00	1973. 1.	"
진 천	"	충북. 진천(읍). 읍내. 진천여중	127-27-32	36-51-58	80.00	1966. 9.	"
오 류	"	충북. 음성. 대소. 오산. 대소초등교	127-49-10	36-58-18	80.00	1973. 1.	"
부 강	"	충북. 청원. 부용. 부강. 면사무소	127-22-19	36-31-35	40.00	1960. 5.	"
강 경	"	충남. 논산. 강경읍. 황산. 황산대교	127-00-43	36-09-17	48.00	1911. 6.	"
예 산	"	충남. 예산. 오가. 국도유지	126-47-33	36-41-05	50.00	1933. 9.	"
장 선	자기	전북. 완주. 운주. 장선. 운주초등교	127-16-46	36-05-21	80.00	1973. 6.	"
옥 천	"	충북. 옥천(읍). 매화. 농촌지도소	127-35-56	36-17-44	110.00	1931. 4.	"
안 내	"	충북. 옥천. 안내. 안내초등교	127-39-52	36-33-29	80.00	1965. 11.	"
청 산	"	충북. 옥천. 청산. 청산초등교	127-47-45	36-20-40	120.00	1960. 5.	"
모 서	"	경북. 상주. 모서. 삼포. 면사무소	127-57-42	36-20-25	220.00	1962. 7.	"
궁 촌	"	충북. 영동. 상촌. 궁촌. 황학초등교	127-55-10	36-06-15	300.00	1973. 1.	"
무 주	"	전북. 무주(읍). 읍내. 중앙초등교	127-40-00	36-00-35	230.00	1916. 1.	"
적 상	"	전북. 무주. 적상. 사산. 적상초등교	127-39-26	35-55-42	280.00	1973. 1.	"
용 담	"	전북. 진안. 용담. 옥거. 용담초등교	127-32-10	36-56-39	250.00	1962. 1.	"
대 불	"	전북. 진안. 주천. 대불. 대불초등교	127-22-02	35-57-34	380.00	1973. 1.	"
진 안	"	전북. 진안(읍). 농촌지도소	127-25-29	35-46-51	290.00	1916. 1.	"
안성장	"	전북. 무주. 안성. 장기. 신안성초교	127-39-29	35-51-37	430.00	1960. 6.	"
장 수	"	전북. 장수(읍). 장수. 장수초등교	127-31-28	35-38-39	430.00	1962. 7.	"
임 피	"	전북. 군산시. 임피. 읍내. 임피초교	126-51-05	35-59-10	18.00	1962. 7.	"
영 동	T/M	충북. 영동. 양강. 산막	127-47-31	36-06-41	270.00	1979. 9.	수 공

자료) 한국수문조사연보(2000, 건설교통부)

3) 수위관측소

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, 2000년 12월말 현재 건설교통부 관할 37개소, 한국수자원공사 관할 8개소, 농업기반공사 1개소 등 총 46개의 수위관측소가 설치되어 있다.

금강유역내 수위관측소 현황, 관측소별 주요제원 및 위치는 각각 <표 3.2-4>, <표 3.2-5>와 같고, 수문관측소(우량,수위) 위치도는 <그림 3.2-1>과 같다.

수 위 관 측 소 현 황

<표 3.2-4>

구 분	관 할 기 관				비 고
	소계	건설교통부	한국수자원공사	농업기반공사	
자 기	18	18	-	-	
T/M	27	19	8	-	
보 통	1	-	-	1	
계	46	37	8	1	

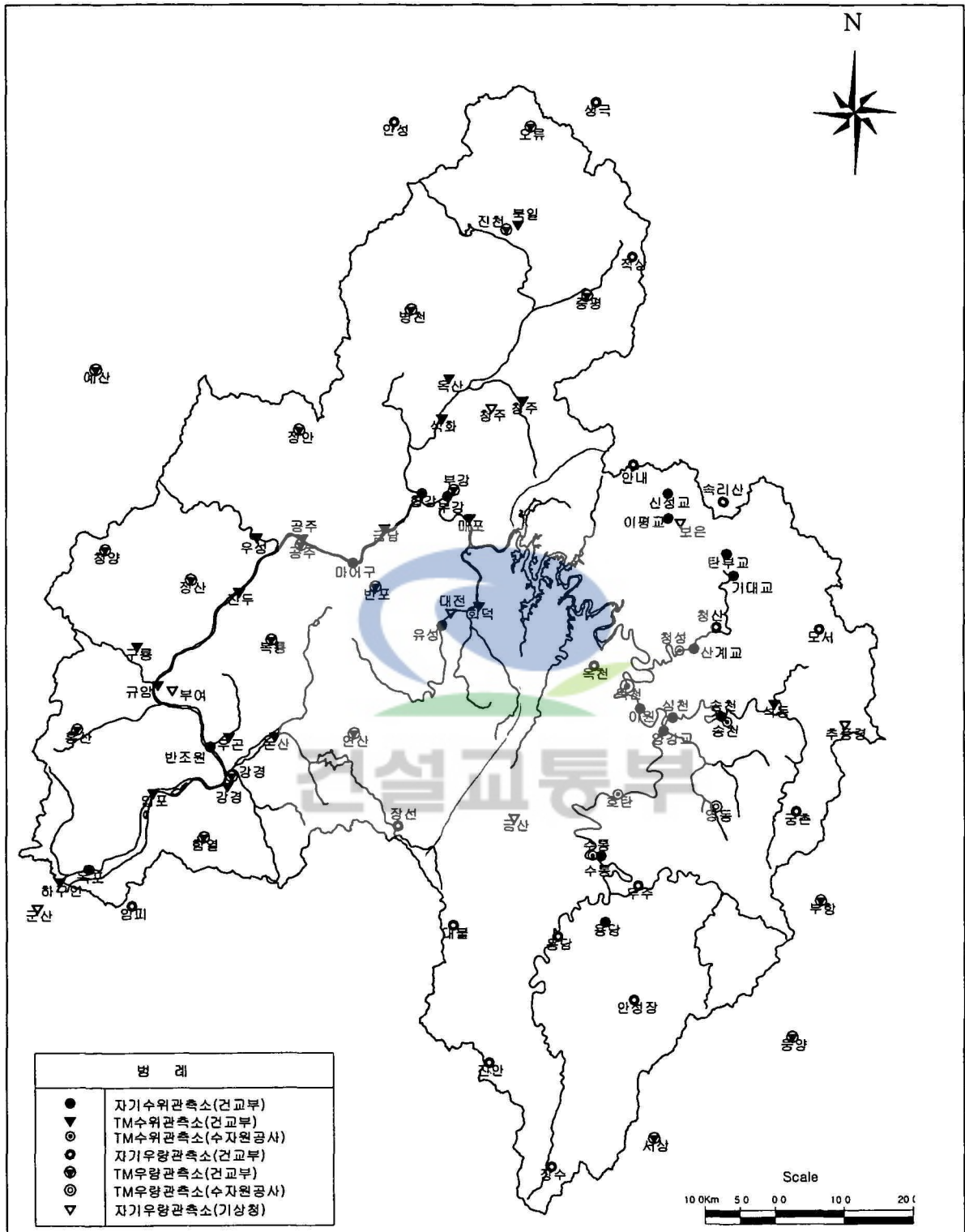
수 위 관 측 소 일 랑 표

<표 3.2-5>

관측소명	하천명	관측종별	위 치			관 측 개시일	조석 영향	수 위 표 영점표고 (EL.m)	관할 기관
			행 정 구 역	경 도	위 도				
입 포	금 강	T/M	충남.부여.양화.입포	126-53-08	36-08-00	19. 6	유	-0.525	건교부
강 경	금 강	T/M	충남.논산.강경읍.황상. 황산대교	127-00-30	36-09-12	15. 4	유	-0.930	"
규 암	금 강	T/M	충남.부여.규암.규암. 백제대교	126-53-37	36-16-23	15. 6	무	0.760	"
매 포	금 강	T/M	충북.청원.부용.노호	127-23-52	36-29-23	58. 1	무	18.141	"
하구언(외)	금 강	T/M	전북.옥구.성산.성덕. 금강하구둑	126-44-15	36-01-03	93. 6	유	0.000	"
하구언(내)	금 강	T/M	전북.옥구.성산.성덕. 금강하구둑	126-44-15	36-01-03	93. 6	유	0.000	"
금 남	금 강	T/M	충남.연기.남.대평	127-16-23	36-38-29	93. 6	무	10.927	"

<표 3.2-5> 계속

관측 소명	하천명	관측 종별	위 치			관 측 개시일	조석 영향	수 위 표 영점표고 (EL.m)	관할 기관	
			행 정 구 역	경 도	위 도					
석 화	미호천	T/M	충북.청원.강내.탑연. 미호천교	127-21-15	36-37-11	18. 7	무	19.800	건교부	
북 일	미호천	T/M	충북.청원.북일.외화. 팔걸교	127-28-38	36-42-40	93. 6	무	30.037	"	
회 덕	갑 천	T/M	대전.대덕구.원촌. 원촌교	127-24-43	36-22-30	17. 6	무	31.191	"	
논 산	논산천	T/M	충남.논산(읍).대교. 논산대교	127-04-55	36-12-23	93. 6	무	1.837	"	
우 곤	석성천	T/M	충남.노산.성동.우곤 동성교	127-00-29	36-12-22	93. 6	무	0.532	"	
석 동	금 천	T/M	충남.부여.장암.석동. 석동교	127-53-12	36-14-39	93. 6	무	1.542	"	
우 성	유구천	T/M	충남.공주.우성.동대. 동대교	127-03-12	36-27-56	93. 6	무	11.491	"	
옥 산	천수천	T/M	충북.청원.옥산.환희.	127-21-52	36-40-18	93. 6	무	31.331	"	
구 룡	지 천	T/M	충남.부여.은산.회곡. 지천교	126-51-39	36-19-25	73. 1	무	6.789	"	
청 주	무심천	T/M	충북.청주시.운천. 흥덕대교	127-29-06	36-38-35	17.	무	37.503	"	
진 두	금 강	T/M	충남.공주.탄천.대학	127-01-28	36-23-41	62. 7	무	4.172	"	
공 주	금 강	T/M	충남.공주시.금성. 금강교	127-07-38	36-27-52	15. 4	무	9.162	"	
마여구	금 강	자기	충남.공주.반포.마암	127-12-33	36-25-55	62. 7	무	10.283	"	
부 강	금 강	자기	충남.연기.동.명학2	127-21-40	36-31-05	17. 1	무	17.951	"	
이 원	금 강	자기	충북.옥천.이원.원동. 지탄잠수교	127-40-20	36-14-23	46. 7	무	88.274	"	
양강교	금 강	자기	충북.영동.심천.고당. 양강교	127-42-35	36-12-38	62. 7	무	95.040	"	
수 통	금 강	자기	충남.금산.부리.수통	127-35-52	36-02-48	62. 7	무	147.230	"	
용 담	금 강	자기	전북.진안.용담읍.송풍	127-36-47	35-57-44	62. 7	무	198.382	"	
옥 포	금 강	자기	충남.서천.화양.옥포	126-47-00	36-02-00	55. 11	유	-2.985	"	
반조원	금 강	자기	충남.부여.세도.반조원	126-58-40	36-11-35	62. 7	유	0.001	"	
기대교	보청천	자기	충북.보은.마로.기대. 기대교	127-49-25	36-24-42	82. 8	무	125.721	"	
탄부교	보청천	자기	충북.보은.탄부.하장. 탄부교	127-48-48	36-26-25	82. 8	무	135.197	"	
이평교	보청천	자기	충북.보은(읍).이평. 이평교	127-43-30	36-29-12	82. 8	무	149.294	"	
산성교	보청천	자기	충북.보은(읍).산성. 산성교	127-43-12	36-31-10	82. 8	무	160.142	"	
산계교	보청천	자기	충북.옥천.청성.산계. 산계교	127-45-37	36-19-00	82. 8	무	96.792	"	
송 천	초강천	자기	충북.영동.용산.을. 송천교	127-48-20	36-13-30	80. 12	무	118.941	"	
심 천	초강천	자기	충북.영동.심천.심천. 심천교	127-43-27	36-13-40	73. 1	무	96.643	"	
합 강	미호천	자기	충남.연기.동.합강	127-19-12	36-31-20	62. 7	무	15.499	"	
유 성	갑 천	자기	대전.유성구.운천. 만년교	127-21-07	36-20-58	85. 3	무	39.503	"	
무 주	남대천	자기	전북.무주(읍).읍내. 중앙대교	127-40-13	35-00-13	73. 1	무	185.123	"	
옥 천	금 강	T/M	충북. 옥천. 동이. 적하	127-39-06	36-16-09	79. 9	무	83.499	수 공	
청 성	금 강	T/M	충북. 옥천. 청성. 산계	127-44-13	36-18-52	79. 9	무	93.300	"	
호 탄	금 강	T/M	충북. 영동. 양산. 호탄	127-38-06	36-07-46	79. 9	무	113.900	"	
송 천	금 강	T/M	충북. 영동. 용산. 을	127-48-20	36-13-23	92. 7	무	119.941	"	
수 통	금 강	T/M	충남. 금산. 부리. 수통	127-35-50	36-02-50	92. 7	무	147.497	"	
대 청 댐	대청댐	금 강	T/M	충북.청원.문의.덕유.댐지점	127-28-58	36-28-35	71.	무	-	"
	방수로	금 강	T/M	충북.청원.문의.덕유.댐지점	127-28-58	36-28-56	71.	무	-	"
	조정지	금 강	T/M	대전.대덕.용호동	127-27-15	36-26-49	71.	무	-	"
탑 정	금 강	보통	충남.논산.가야곡.종연	-	-	-	무	-	농기공	



<그림 3.2-1> 수문 관측소 위치도

3.2.2 기 상

우리나라는 기후적으로 아열대지역에 속하며, 중국, 몽고 방면의 대륙성 기후로부터 일본 등의 해양성 기후로 전이되는 중간지대에 속하므로, 동절기에는 심한 대륙성 고기압의 영향으로 한랭건조하며, 하절기에는 해양성 고기압의 영향으로 고온다습하다. 6월에서 9월에 걸쳐 한반도를 서에서 동으로 통과하는 저기압 및 6월말에서 8월초에 걸쳐 한반도에 상륙하는 열대성 저기압에 의한 집중호우가 하절기인 여름에 발생되며, 겨울이 비교적 길고 계절의 변화상태가 뚜렷한 것이 특색이다. 풍향은 계절에 따라 변하며 여름철은 남풍 또는 남서풍, 겨울철은 북풍 또는 북서풍이고 봄과 가을은 풍향이 일정하다. 이러한 우리나라의 지형적, 기후적 특성의 영향으로 금강유역은 동절기에는 대륙성 고기압의 영향을 받아 한랭건조하며, 하절기에는 해양성 고기압의 영향을 받아 고온다습하고 연강수량의 50~60%(약2/3)가 하절기인 6월~9월의 4개월 동안에 내린다. 본 과업에서는 금강유역의 기상특성을 파악하기 위하여 금강유역을 대표하는 기상청관할 7개 관측소의 자료를 토대로 분석하였으며, 그 결과는 다음 <표 3.2-6>과 같다.

기 상 특 성

<표 3.2-6>

관측소명	기온(°C)			습도(%)		소형 증발 (mm)	풍속(m/s)		눈점 온도 (°C)	해면 기압 (hPa)	일조 시간 (hr)	강수량 (mm)	최심 적설 (mm)
	평균	최고	최저	평균	최소		평균	최대					
청주	11.7	37.8	-26.4	72.1	4.0	1,061.5	1.9	23.3	6.2	1,017.1	2,237.0	1,193.6	390.0
대전	12.2	37.7	-19.0	71.8	8.0	1,093.7	1.7	20.0	6.6	1,016.8	2,209.7	1,306.7	255.0
추풍령	11.5	36.8	-17.8	69.6	6.0	1,299.8	2.9	23.7	5.6	1,016.5	2,219.6	1,130.7	348.0
보은	10.5	36.5	-25.4	73.9	5.0	1,119.8	1.4	30.0	5.5	1,015.8	2,446.3	1,195.9	327.0
부여	11.8	37.7	-22.1	76.2	10.0	1,070.1	1.2	14.5	7.4	1,017.2	2,827.7	1,313.2	318.0
금산	11.4	37.5	-20.7	72.4	8.0	1,023.6	1.1	8.5	6.1	1,017.1	2,235.8	1,245.4	285.0
군산	12.5	36.9	-14.5	75.9	11.0	1,158.6	4.0	31.7	8.1	1,016.6	2,175.4	1,159.0	371.0
평균	11.7	37.3	-20.8	73.1	7.4	1,118.2	2.0	21.7	6.5	1,016.7	2,335.9	1,220.6	327.7

자료) 기상연보(기상청, 관측개시년~2000년)

1) 기 온

기온은 상기 표에서 보는바와 같이 평균, 최고, 최저로 구분하여 분석하였으며, 최고기온은 청주관측소에서 기록된 1984년 8월 10일의 37.8℃이며, 최저기온도 1969년 2월 6일의 -26.4℃인 것으로 나타났다.

금강 전유역의 연평균 기온은 11.6℃로 나타났고, 갑천 유역은 대전관측소, 미호천 유역은 청주관측소, 논산천 유역은 부여관측소를 기준으로 분석한 결과 각 유역별 평균기온은 각각 12.2℃, 11.7℃, 11.8℃로 나타났다.

2) 습도 및 증발량

우리나라 기후는 여름철에 고온다습하고 겨울철에는 한랭건조한 특성을 지니고 있으며, 금강 유역 또한 우리나라 기후 특성과 유사하다. <표 3.2-6>에서 보는 바와 같이 금강 전유역의 평균 상대습도는 73.1%로 분석되었으며, 부여지역이 76.2%로 가장 높고 추풍령 지역이 69.6%로 가장 낮게 나타났다.

또한 금강 전유역의 증발량 자료를 분석한 결과 연평균 증발량은 1,118.2mm이며, 추풍령지역이 1,299.8mm로서 최대를 나타냈고 청주지역은 1,061.5mm로 가장 적은 것으로 나타났다.

3) 풍 속

금강 유역의 평균풍속은 상기한 7개 관측소의 자료를 분석한 결과 2.0m/sec로 나타났으며, 최대풍속은 군산지역에서 30.0m/sec로 가장 빠르게 나타났으며, 상대적으로 금산지역은 8.5m/sec로 느리게 나타났다.

3.2.3 강 우

금강유역의 연평균 강우량은 기상청 관할 7개 관측소를 대상으로 관측소별 지배면적을 고려하여 산정한 결과 1,266.2mm(산술평균 1,249.8mm)이고, 금회 적용한 44개 우량관측소를 대상으로 분석한 결과 1,208.1mm(산술평균 1,197.5mm)로 나타났다.(관측소별 관측개시년~2000년 자료이용)

한편 수자원장기종합계획의 금강유역 연평균강우량은 1,271.6mm로 금회 분석한 기상청 관할 7개 관측소의 지배면적을 고려한 강우량(1,266.2mm)과 비슷하며, 금회 44개 우량관측소를 대상으로 한 강우량(1,208.1mm)보다는 큰 것으로 나타났으며, 이는 자료분석 기간, 분석대상 관측소 등이 상이하여 발생한 것으로 판단된다.(수자원장기종합계획 : '69~'98년 관측기록 이용)

금강유역의 월 평균강우량 및 연 평균강우량 분석 결과는 <표 3.2-7>과 같다.

월 별 강 우 량

<표 3.2-7>

(단위:mm)

관측소	면적비(%)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
청 주	3.349	27.0	30.2	54.2	77.7	85.4	147.0	258.4	269.4	139.5	55.0	50.0	24.7	1,218.7
대 전	3.824	27.6	36.9	62.1	88.7	95.1	168.9	286.2	294.8	150.2	59.9	52.4	28.0	1,350.8
추풍령	1.626	25.5	35.7	57.8	80.3	81.8	144.6	246.2	224.4	129.2	49.5	48.1	24.7	1,147.8
군 산	0.581	30.2	34.4	52.1	81.5	85.2	151.8	229.2	231.1	132.3	54.1	59.1	33.3	1,174.1
보 은	2.022	26.0	30.4	53.6	83.0	94.5	155.2	279.9	273.0	125.3	50.3	49.0	28.3	1,248.4
부 여	2.577	29.0	36.1	63.0	92.8	98.5	158.8	287.0	275.8	150.6	61.1	58.4	29.2	1,340.3
금 산	4.165	29.6	37.1	58.4	86.9	86.2	174.6	268.6	249.5	140.6	55.2	54.1	27.8	1,268.4
생 곡	0.168	24.7	22.0	52.9	73.6	81.3	127.5	290.1	284.3	144.0	45.1	36.9	17.8	1,200.2
속리산	1.235	24.3	26.3	46.3	77.3	85.6	152.1	271.4	232.7	135.0	45.7	41.2	38.3	1,176.1
안 성	0.221	23.0	27.2	47.4	67.3	84.3	128.4	259.5	272.5	133.7	49.5	48.4	25.0	1,166.0
서 상	0.728	25.0	37.3	58.6	87.2	93.4	171.3	277.2	261.8	125.9	59.8	48.9	24.9	1,271.4
웅 양	0.358	18.6	31.6	46.0	71.7	82.0	146.2	236.0	224.2	115.8	37.6	30.4	11.5	1,051.7
부 향1	0.901	25.5	36.0	58.5	77.0	79.1	145.9	255.4	218.7	127.7	48.3	39.1	15.7	1,127.0
함 열	2.233	22.8	28.3	46.8	82.6	84.5	159.5	245.8	237.9	129.6	48.3	50.1	24.4	1,160.7
연 산	3.446	23.5	30.4	51.4	75.4	79.2	144.6	223.3	217.3	123.2	48.5	46.5	20.6	1,083.9
복 룡	2.434	27.8	28.1	53.1	74.2	86.6	145.5	269.3	264.3	132.7	52.0	47.3	24.2	1,205.0
홍 산	2.756	26.2	29.9	49.0	71.0	80.2	156.5	282.5	263.2	127.8	57.1	44.6	26.5	1,214.5
청 양	2.055	24.5	29.9	49.8	85.1	91.7	145.3	267.6	270.0	130.7	58.8	58.6	31.5	1,243.5
정 산	2.763	23.9	29.6	52.9	75.8	86.9	139.1	256.4	277.5	145.4	51.4	53.5	27.8	1,220.1
공 주	2.503	29.3	32.6	54.4	88.1	94.0	156.0	279.8	292.4	140.0	55.9	50.8	26.0	1,299.4
정 안	3.847	26.5	31.5	53.1	86.1	96.4	160.3	284.3	285.1	139.5	60.0	48.0	23.0	1,293.7
반 포	2.239	23.2	27.6	46.7	70.9	87.0	144.9	266.0	286.3	136.2	51.0	41.4	20.0	1,201.1

<표 3.2-7> 계속

(단위:mm)

관측소		면적비(%)	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	전년
병 천		3.871	27.9	35.9	61.2	93.5	101.7	185.7	309.0	293.3	152.7	65.2	55.8	27.0	1,408.9
증 평		2.340	29.8	40.5	52.8	71.0	80.7	145.6	250.1	281.9	139.8	55.4	47.7	29.0	1,224.5
진 천		3.052	25.5	25.5	46.1	76.6	86.8	144.8	248.3	244.7	133.7	55.6	45.3	24.7	1,157.5
오 류		1.774	28.5	28.9	41.1	78.4	94.5	142.5	253.1	282.3	151.6	53.4	46.6	25.0	1,225.9
부 강		3.630	26.2	22.9	43.0	68.0	77.2	144.4	241.0	251.9	128.3	44.4	33.5	20.5	1,101.4
강 경		2.566	19.1	23.5	49.1	77.6	88.1	137.9	261.5	243.2	129.3	54.7	43.5	18.8	1,146.2
예 산		0.055	23.4	26.1	50.6	72.7	81.8	118.8	240.6	273.2	130.2	56.1	52.9	19.6	1,145.9
장 선		2.006	28.7	39.4	59.8	94.3	100.2	201.1	303.3	284.8	138.0	60.0	54.1	34.5	1,398.2
옥 천		5.127	26.2	36.6	51.6	80.7	86.4	162.4	275.5	242.8	140.1	54.4	48.4	24.7	1,229.7
안 내		1.965	27.4	34.2	57.6	79.4	88.9	161.8	265.1	253.1	146.0	53.1	49.0	25.9	1,241.7
청 산		3.305	21.2	26.9	55.8	64.7	81.0	145.9	239.7	201.7	113.0	41.6	37.4	19.7	1,048.8
모 서		2.271	24.6	34.6	61.4	85.1	83.3	159.1	267.5	228.3	128.5	49.7	44.2	24.7	1,191.1
궁 촌		1.609	26.8	33.8	54.1	66.4	67.5	132.6	207.6	214.6	111.3	42.2	39.5	23.3	1,019.6
무 주		3.231	21.5	27.1	47.4	71.8	69.8	126.0	221.1	185.5	114.8	42.5	43.8	19.0	990.4
적 상		1.222	25.3	35.2	53.9	77.4	71.2	145.5	251.5	208.3	120.7	54.0	46.7	23.2	1,112.8
용 담		2.445	28.9	35.8	48.6	67.0	68.1	146.2	239.6	202.8	95.5	44.0	43.1	28.5	1,048.0
대 불		1.804	27.0	37.1	61.0	78.7	80.1	163.2	252.0	212.1	105.9	52.5	54.1	32.7	1,156.4
진 안		2.292	51.3	45.1	61.2	104.1	94.7	182.8	290.7	265.1	127.3	66.8	55.1	34.6	1,379.0
안성장		3.332	33.1	39.7	61.0	89.8	88.8	166.5	258.2	236.5	125.6	59.6	54.9	32.4	1,246.2
장 수		1.599	27.9	42.6	51.0	65.7	64.8	139.5	239.1	216.4	111.4	50.4	51.0	33.2	1,092.8
임 피		0.914	28.6	37.1	54.3	90.1	88.4	171.0	268.1	259.2	131.0	58.2	51.5	26.3	1,264.0
영 동		3.558	31.5	37.6	52.6	81.1	87.2	165.1	226.5	238.5	129.1	55.5	59.3	33.2	1,197.2
산술평균			26.7	32.6	53.3	79.3	85.2	152.6	259.8	250.6	130.9	52.8	48.0	25.8	1,197.5
면적가중평균	금 강	①	27.0	32.9	53.6	80.1	86.1	155.4	261.2	251.3	132.1	53.6	48.6	26.1	1,208.1
		②	28.0	34.6	58.2	85.1	89.8	159.7	270.0	263.9	140.8	55.9	52.9	27.3	1,266.2
	갑 천	①	26.9	35.2	57.7	84.7	89.9	165.7	270.2	268.0	140.9	56.1	50.7	26.4	1,272.4
		②	28.2	36.9	60.9	88.0	92.2	170.5	280.5	280.5	147.1	58.4	52.9	27.9	1,324.0
	미호천	①	27.2	31.8	52.1	79.8	88.5	154.7	266.2	268.5	140.7	56.4	48.3	25.3	1,239.5
		②	27.0	30.2	54.2	77.7	85.5	147.1	258.6	269.5	139.4	55.0	50.0	24.8	1,219.0
	논산천	①	24.3	30.8	52.9	80.8	87.3	158.3	258.3	246.3	129.4	53.0	48.2	24.5	1,193.9
		②	28.9	36.6	61.3	90.1	93.9	165.9	280.9	271.3	147.3	59.0	55.8	28.5	1,319.5

주) ① 금회 44개 우량관측소 대상, ② 기상청 관할 관측소대상

3.2.4 유출 및 유황

1) 유출분석지점 선정

유역의 유출특성을 파악하기 위하여 수위자료 보유현황, 수위-유량관계곡선식 유무, 조석의 영향, 수위관측소의 위치 및 자료의 신뢰성 등을 고려하여 금강본류에 6개지점, 갑천, 미호천, 논산천에 각 1개 지점 등 총 9지점을 선정하여 유출분석을 실시하였다. 또한 금강의 수통, 용담지점은 본 과업구간에 포함되지 않으나 추후 관련계획에 활용될 수 있도록 금회 분석 대상에 포함하였다.

상기 선정한 수위관측소의 수위자료 보유 현황은 <표 3.2-8>과 같다.

수위자료 보유현황

<표 3.2-8>

하천명	관측소명	하구로부터 거리(km)	유역면적 (km ²)	자료 보유현황 (년)	비 고
금 강	규 압	52.16	8,327.58	1916~1940, 1947, 1952, 1954~2000	건교부
	공 주	85.07	7,210.28	1918~1940, 1952, 1954~2000	"
	매 포	121.00	4,939.57	1958 ~ 2000	"
	옥 천	228.00	2,987.62	1916~1940, 1946~1949, 1954~2000	수 공
	수 통	292.90	1,557.70	1963 ~ 2000	건교부
	용 담	332.40	928.83	1919~1923, 1963~2000	"
갑 천	회 덕	10.11	607.07	1917~1922, 1955~2000	"
미호천	석 화	15.83	1,591.94	1918~1940, 1946, 1948, 1949, 1954~2000	"
논산천	논 산	8.29	462.72	1993 ~ 2000	"

2) 수위-유량관계 곡선

금강 유역내 수위관측소의 수위-유량관계곡선은 과거 유역내 수자원개발의 필요성에 의해 간헐적으로 개발되었으며, 1982년 이후 현재까지 홍수량 측정조사사업 및 유역조사사업 등으로 많이 개발되었다.

본 과업시 유출분석 대상지점으로 선정된 수위관측소의 기 개발된 수위-유량

관계곡선은 다양한 관련자료를 통하여 수집한 후, 이를 토대로 수위에 따른 유량으로 환산하였으며, 관측소별로 개발시기에 따른 환산유량의 연속성, 하상 등 지형상의 변화로 인한 환산유량 값의 변화 등을 감안하여 연도별 수위-유량관계 곡선을 채택하고, 유출분석을 실시하였다.

기 개발된 관측소별 수위-유량관계곡선식은 부록에 자세히 수록하였으며, 금회 이용한 수위-유량관계곡선식은 다음의 <표 3.2-9>와 같다.

3) 유출분석

전항에서 기술한 하천별 주요지점에 대한 유출분석 결과는 <표 3.2-10>과 같다. 유출분석 결과 금강본류 대청댐 하류의 규암, 공주 및 매포 수위표 유출율은 각각 55.3%, 52.3%, 56.6%로 비슷하게 나타났으며, 금강본류 대청댐 상류의 옥천, 수통 및 용담 수위표 유출율은 각각 53.8%, 57.1%, 63.4%, 갑천의 회덕 수위표 유출율은 61.1%, 미호천의 석화 수위표 유출율은 64.3%, 논산천의 논산 수위표의 유출율은 55.3%로 분석되었다.

금회적용 수위-유량관계 곡선식

<표 3.2-9>

관측소명	적용연도	적용범위(m)	수위-유량관계 곡선식	이용문헌	비 고
규 암	'66~'85	-0.2≤h≤-0.12	$Q=10^{-9.5642}(h+2.00)^{37.4666}$	'94수자원관리기법	
		-0.12≤h≤7.9	$Q=7.657(h+1.00)^{3.172}$		
	'86~'91	-1.3≤h≤-1.02	$Q=10.6688(h+2.00)^{6.6372}$	"	
		-1.02≤h≤8.01	$Q=44.202(h+1.523)^{2.264}$		
	'92	-0.70≤h≤1.14	$Q=0.2721(h+2.00)^{4.9608}$	"	
		1.14≤h≤6.13	$Q=73.439(h-0.101)^{2.046}$		
	'93~'94	0.70<h	$Q=33.5857(h+0.26)^{2.3755}$	홍수량측정조사	
		h≤0.70	$Q=56.626h^{2.376}$	"	
	'95	전 범위	$Q=53.313h^{2.160}$	"	
	'96	"	$Q=124.53(h-0.34)^{1.730}$	"	
	'97	"	$Q=41.285(h+0.682)^{2.222}$	"	
	'98~'00	"	$Q=57.469(h+0.496)^{2.098}$	"	

<표 3.2-9> 계속

관측소명	적용연도	적용범위(m)	수위-유량관계 곡선식	이용문헌	비 고
공 주	'66	$h \leq 2.10$ $2.10 < h \leq 4.40$ $4.40 < h$	$Q = 52.85h^2 - 76.63h + 27.77$ $Q = 82.08h^2 - 166.89h + 84.82$ $Q = 62.88h^2 - 65.50h + 17.06$	수자원개발가능지점	
	'67 ~ '68	$h < 2.34$ $2.34 \leq h$	$Q = 75.3038h^2 - 130.7156h + 58.3058$ $Q = 178.2141h^2 - 632.8502h + 674.2667$	금강유역조사('95)	
	'69	$h \leq 2.20$ $2.20 < h \leq 4.50$ $4.50 < h \leq 7.00$	$Q = 61.47h^2 - 91.57h + 34.11$ $Q = 76.74h^2 - 137.71h + 61.78$ $Q = 62.88h^2 - 65.50h + 17.06$	"	
	'70	$h \leq 2.1$ $2.1 < h$	$Q = 45.264h^2 - 62.882h + 21.8435$ $Q = 14.477h^{2.894}$	수자원개발가능지점	
	'71 ~ '80	전 범위	$Q = 39.409(h - 0.753)^{2.41}$	"	
	'81.1 ~ 3	"	$Q = 88.626(H + 0.224)^{2.0234}$	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	$h \leq 1.0$ $1.0 \leq h$	$Q = 98.0625(h + 0.169)^{1.6857}$ $Q = 51.3979(h + 0.58)^{2.3357}$	"	
	'91	$0.05 < H < 6.20$	$Q = 196.8969(H - 0.93)^{1.65}$	금강유역조사('95)	H=h+1
	'92	$0.05 < H$	$Q = 156.7506(H - 0.58)^{1.7507}$	금강유역조사('95)	H=h+1
	'93	전 범위	$Q = 93.476H^{1.941}$	홍수량측정조사	"
	'94	$H \leq 0.69$ $0.69 < H$	$Q = 77.661314H^{0.586182}$ $Q = 124.410007H^{1.8562213}$	"	"
	'95	전 범위	$Q = 36.779H^{2.199}$	"	H=h+2
	'96 ~ '97	$0.40 \leq h \leq 10.62$	$Q = 21.845(H + 0.672)^{2.447}$	"	"
	'98	전 범위	$Q = 32.032(H + 0.494)^{2.164}$	"	H=h+2.3
	'99	$0.13 \leq h \leq 1.34$ $1.34 < h \leq 7.70$	$Q = 23.924(H + 1.433)^{1.933}$ $Q = 94.757(H + 0.041)^{1.845}$	"	H=h+3 "
매 포	'88	전 범위	$Q = 49.963(H + 0.35)^{2.238}$	'94수자원관리기법	H=h+2
	'89 ~ '91	"	$Q = 114.5367(H + 0.02)^{1.7891}$	홍수량측정조사	"
	'92 ~ '93	"	$Q = 172.0771(h - 0.45)^{1.6349}$	"	
	'94 ~ '00	$h < 1.80$ $1.80 \leq h$	$Q = 38.4704h^{10.21919}$ $Q = 162.3097h^{1.48868}$	홍수예경보	

<표 3.2-9> 계속

관측소명	적용연도	적용범위(m)	수위-유량관계 곡선식	이용문헌	비 고
옥 천	'68	$0.17 \leq h$ $h < 0.17$	$Q=32.267(h+0.14)^{2.166}$ $Q=58.0929h^{1.7641}$	'94수자원관리기법	
	'69~'71	전 범위	$Q=46.575(h-0.089)^2$	금강유역홍수유출분석	
	'72~'77	"	$Q=156.35h^2-64.45h+24.54$	대청댐관리연보	
	'78~'79	"	$Q=46.575(h-0.089)^2$	금강유역홍수유출분석	
	'80~'81	$0.90 \leq h$ $h < 0.90$	$Q=31.06(h-0.8505)^2$ $Q=156.35h^2-64.45h+24.54$	대청댐관리연보	
	'82~'83	전 범위	$Q=156.35h^2-64.45h+24.54$	"	
	'84~'85	$0.90 \leq h$ $h < 0.90$	$Q=31.06(h-0.8505)^2$ $Q=156.35h^2-64.45h+24.54$	"	
	'86~'90	전 범위	$Q=156.35h^2-64.45h+24.54$	"	
	'91~'93	$h < 1.00$	$Q=73.20(h-0.3827)^2$	다목적댐실무편람	
	'94~'95	$1.00 \leq h$ 전 범위	$Q=65.06(h+0.2304)^2$ $Q=156.35h^2-64.45h+24.54$	대청댐관리연보	
	'96~'00	$h < 1.00$ $1.00 \leq h$	$Q=73.20(h-0.3827)^2$ $Q=65.06(h+0.2304)^2$	다목적댐실무편람	
수 통	'66~'68	$-0.64 \leq h$ $h < -0.64$	$Q=39.492(h+0.965)^{2.696}$ $Q=71.7502(h+1.0)^{3.4592}$	'94수자원관리기법	H=h+1
	'69~'74	$0.80 \leq h$ $h < 0.80$	$Q=125.53(h-0.282)^2$ $Q=24.554(h+0.319)^{2.58}$	홍수량측정조사 '94수자원관리기법	
	'75~'80	$0.40 \leq h$ $h < 0.40$	$Q=40.78H^2-6.3H+0.243$ $Q=24.554(h+0.319)^{2.58}$	수문조사연보 '94수자원관리기법	
	'81~'82	$0.31 \leq h$ $h < 0.31$	$Q=24.554(h+0.319)^{2.58}$ $Q=11.1652h^{0.3489}$	'94수자원관리기법 '94수자원관리기법	
	'83~'87	전 범위	$Q=42.828(h+0.071)^{1.015}$	"	
	'88~'93	$0.80 \leq h$ $h < 0.80$	$Q=125.53(h-0.282)^2$ $Q=24.554(h+0.319)^{2.58}$	홍수량측정조사 '94수자원관리기법	
	'94~'97	전 범위	$Q=130.501(h+0.485)^2$	금강유역홍수유출분석	
	'98	$0.80 \leq h$ $h < 0.80$	$Q=125.53(h-0.282)^2$ $Q=24.554(h+0.319)^{2.58}$	홍수량측정조사 '94수자원관리기법	
	'99~'00	전 범위	$Q=130.501(h+0.485)^2$	금강유역홍수유출분석	

<표 3.2-9> 계속

관측소명	적용연도	적용범위(m)	수위-유량관계 곡선식	이용문헌	비 고
용 담	'66~'86	$h \leq 0.75$	$Q=1.19+18.07h+68.72h^2$	홍수예경보	
		$0.75 < h \leq 2.50$	$Q=0.32-11.97h+110.25h^2$		
		$2.50 < h$	$Q=60.22+111.28h+51.41h^2$		
	'87	전 범위	$Q=40.648(h-0.267)^{2.635}$	'94수자원관리기법	
	'88~'00	$1.00 < h$	$Q=68.72h^2+18.07h+1.19$	홍수예경보	
		$h \leq 1.00$	$Q=68.72h^2+18.07h+1.19$	수자원개발가능지점	
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	$H \leq 2.30$	$Q=5.1318(H-0.60)^{6.2456}$	"	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	$h \leq 2.38$	$Q=2.562(h+0.382)^{5.236}$	"	
		$2.38 < h$	$Q=190.296(h-0.574)^{1.715}$	'94수자원관리기법	
	'94	$h \leq 0.88$	$Q=375.4996h^{17.696382}$	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	$h \leq 2.74$	$Q=103.673(h-0.42)^{2.596}$	"	
		$2.74 < h$	$Q=122.980(h+0.13)^{1.908}$	"	
	'98	전 범위	$Q=166.121(h-0.554)^{1.949}$	"	
	'99~'00	"	$Q=184.842(h-0.589)^{1.827}$	"	
석 화	'66~'68	전 범위	$Q=20.07-84.86h+89.69h^2$	수문조사연보	
	'69	"	$Q=42.828(h+0.071)^{1.015}$	-	
	'70~'75	"	$Q=93.886(h-0.517)^{1.5}$	금강유역홍수유출분석	
	'76	"	$Q=30.36-118.91h+116.42h^2$	수문조사연보	
	'77~'81	"	$Q=74.622(h-0.076)^{2.328}$	-	
	'82~'84	"	$Q=16.236(h+1.0)^{3.926}$	'94수자원관리기법	
	'85	$h \leq 2.13$	$Q=0.243-6.3h+40.78h^2$	-	
		$2.13 < h$	$Q=59.47-185.39h+144.48h^2$		

<표 3.2-9> 계속

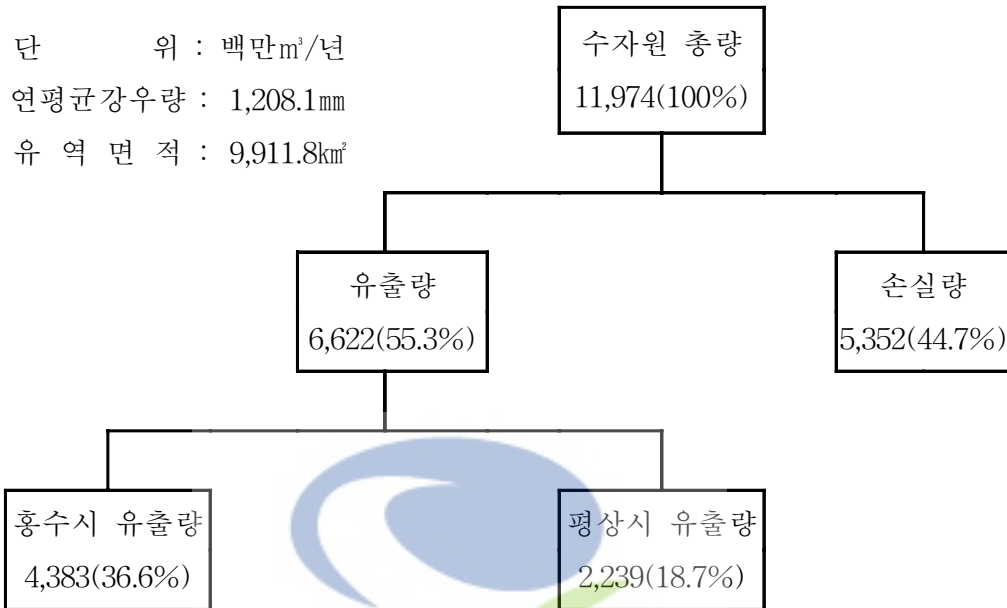
관측소명	적용연도	적용범위(m)	수위-유량관계 곡선식	이용문헌	비 고
석 화	'86~'89	전 범위	$Q=-116.5977+15.2947H+59.3839H^2$	홍수량측정조사	H=h+2
	'90	$h \leq 2.13$	$Q=0.243-6.3h+40.78h^2$	-	
		$2.13 < h$	$Q=59.47-185.39h+144.48h^2$		
	'91	전 범위	$Q=16.236(h+1.0)^{3.926}$	'94수자원관리기법	
	'92	"	$Q=68.7671(h-0.51)^{2.0456}$	홍수량측정조사	
	'93	"	$Q=49.8416(h-0.46)^{2.1585}$	"	
	'94~'97	"	$Q=66.613(h-0.43)^{1.711}$	"	
	'98	$h \leq 2.20$	$Q=78.968(h-0.498)^{1.630}$	"	
		$2.20 < h$	$Q=15.235(h+0.620)^{2.449}$		
	'99~'00	$h \leq 2.35$	$Q=62.038(h-0.419)^{1.882}$	"	
		$2.35 < h$	$Q=159.042(h-1.110)^{1.291}$		
논 산	'93~'00	전 범위	$Q=15.7033(h-0.09)^{2.272}$	홍수량측정조사	

주요(수위표)지점별 유출분석 결과

<표 3.2-10>

관측소명	유역면적 (km ²)	연평균 강우량 (mm)	연평균 유출량 (m ³ /s)	수자원 부존량 (억 m ³)	총유출량 (억 m ³)	유출률 (%)	분석 기간 (년)	비 고
규 압	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	금 회 분 석 기준댐용수공급 능력조사('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	금 회 분 석 유역조사보고서('90) 수자원개발가능지점('96) 기준댐용수공급능력조사('98)
매 포	4,939.57	1,180.3	104.5	58.30	32.96	56.6	'88~'00	금 회 분 석
옥 천	2,987.62	1,154.0	58.8	34.57	18.54	53.8	'68~'00	금 회 분 석
수 통	1,557.70	1,168.6	32.9	18.20	10.38	57.1	'66~'00	금 회 분 석
용 담	928.83	1,218.1	22.7	11.31	7.16	63.4	'66~'00	금 회 분 석
회 덕	607.07	1,317.2	15.5	8.00	4.89	61.1	'68~'00	금 회 분 석
석 화	1,591.94	1,180.2	38.3	18.79	12.08	64.3	'66~'00	금 회 분 석
논 산	462.72	1,418.0	11.5	6.56	3.63	55.3	'93~'00	금 회 분 석

이상의 유출분석 결과를 토대로 금강 하구부에 대한 수자원부존량을 추정 한 결과 수자원총량은 11,974 백만 m^3 /년 이며, 이중 유출량은 6,622 백만 m^3 /년, 손실량은 5,352 백만 m^3 /년 으로 수자원 총량의 55.3%, 44.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 금강유역에 대한 수자원부존량 모식도는 다음과 같다.



4) 유황분석

유황분석은 하천별 주요 수위표지점의 일별 유출량 자료를 토대로 분석하였으며, 평균갈수량 및 기준갈수량은 “금강수계 하천수사용실태조사 및 하천유지유량산정 보고서(1999, 건설교통부)”의 회귀식을 이용하여 산정하였다.

상기한 주요수위표 지점의 유황분석 결과는 <표 3.2-11>과 같으며, 하천별 하구지점의 유황은 금강 하구는 규암수위표, 갑천 및 유등천은 회덕수위표, 미호천은 석화수위표, 논산천, 노성천, 강경천은 논산수위표의 면적비유량을 적용하여 산정하였다.

주요 지점별 유황분석 결과

<표 3.2-11>

(단위: m³/sec)

하천명	산정지점	유역면적 (km ²)	유 황				비유량추정식	
			풍수량 (95일)	평수량 (185일)	저수량 (275일)	갈수량 (355일)	평 균 갈수량	기 준 갈수량
금 강	금강하구둑	9,911.83	177.43	99.34	67.19	39.20	31.30	20.73
	규암수위표	8,327.58	149.07 (0.01790)	83.46 (0.01002)	56.45 (0.00678)	32.94 (0.00396)	25.49	16.16
	공주수위표 (정안천합류전)	7,210.28	129.64 (0.01798)	69.98 (0.00971)	47.21 (0.00655)	26.78 (0.00371)	21.50	13.15
	매포수위표	4,939.57	116.25 (0.02353)	46.18 (0.00935)	33.62 (0.00681)	25.85 (0.00523)	13.76	7.66
	옥천수위표	2,987.62	32.73 (0.01096)	16.22 (0.00543)	12.35 (0.00413)	8.70 (0.00291)	7.60	3.730
	수통수위표	1,557.70	32.69 (0.02098)	13.46 (0.00864)	7.32 (0.00470)	3.54 (0.00227)	3.52	1.47
	용담댐 (용 담)	928.83	17.13 (0.01844)	9.51 (0.01024)	5.73 (0.00617)	2.87 (0.00309)	1.91	0.70
갑 천	갑천하구	648.28	12.91	6.80	3.82	2.27	1.25	0.42
	회덕수위표	607.07	12.09 (0.01991)	6.36 (0.01048)	3.58 (0.00590)	2.13 (0.00351)	1.16	0.38
유등천	유등천하구	285.84	5.69	3.00	1.69	1.00	0.48	0.13
미호천	미호천하구	1,852.78	52.46	22.45	11.93	5.58	4.32	1.88
	석화수위표	1,591.94	45.07 (0.02831)	19.29 (0.01212)	10.25 (0.00644)	4.79 (0.00301)	3.61	1.52
논산천	논산천하구	665.02	10.01	6.02	3.25	1.64	1.29	0.44
	논산수위표	462.72	6.96 (0.01505)	4.19 (0.00905)	2.26 (0.00489)	1.14 (0.00246)	0.84	0.26
노성천	노성천하구	193.90	2.92	1.75	0.95	0.48	0.30	0.07
강경천	강경천하구	124.82	1.88	1.13	0.61	0.31	0.18	0.04

주) () 내 값은 면적 비유량으로서 단위는 m³/sec/km² 임.

5) 댐 건설 전·후에 따른 유황변화

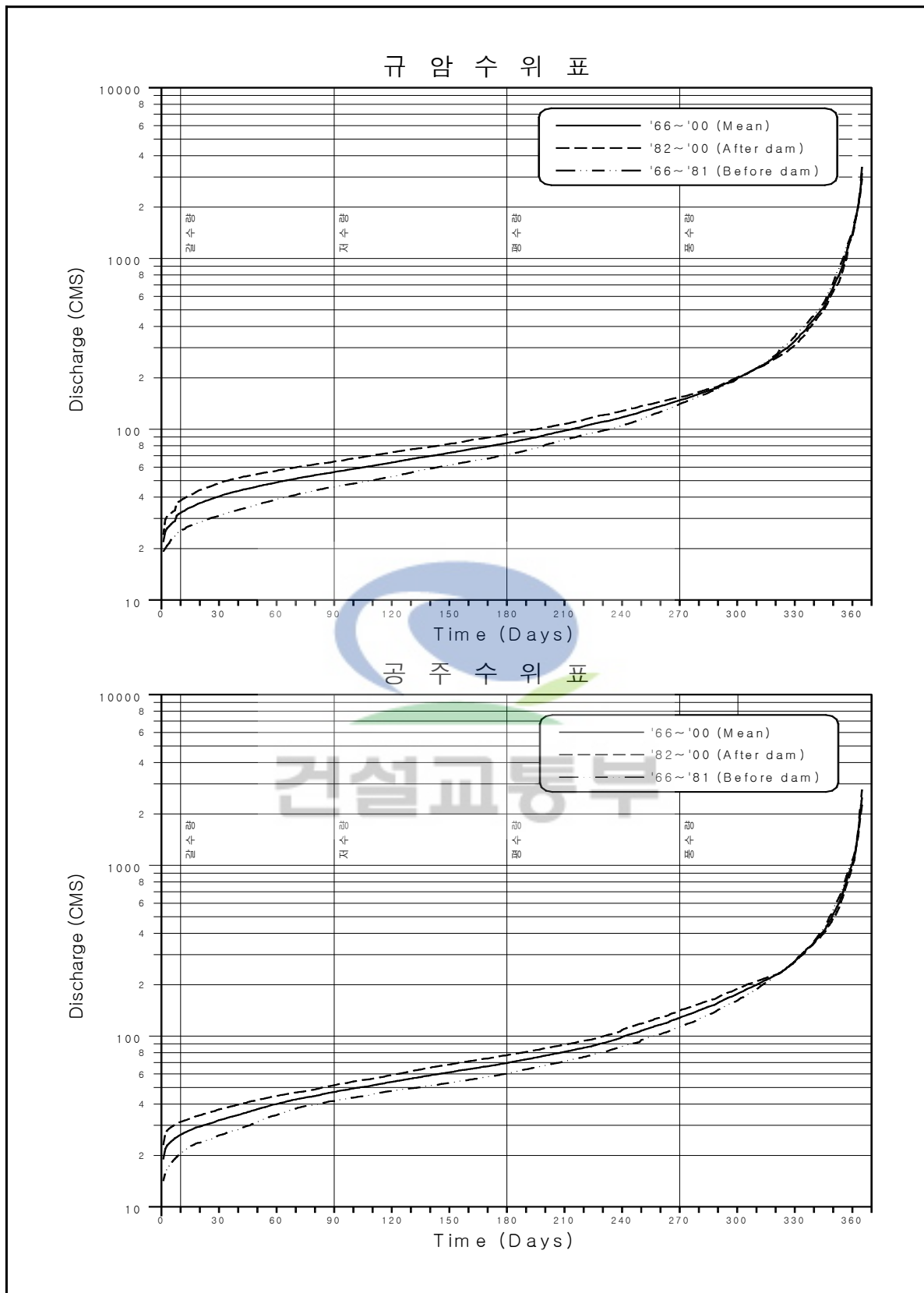
유역내 다목적댐 건설로 인한 유황변화 분석은 대청댐 하류 구간에 대하여 시행하였으며, 대청댐 상류구간의 용담댐 건설로 인한 유량 변화분석은 용담댐이 2000년에 준공되어 댐 운용실적 및 축적자료가 없어 제외하였다.

상기한 대청댐 하류구간의 규암, 공주수위표 지점에 대한 대청댐 건설 전·후의 유황분석 결과는 <표 3.2-12>, <그림 3.2-3>과 같다. 표에서 보는바와 같이 대청댐 건설 이후 하류부 유황은 갈수량을 기준으로 규암 지점은 대청댐 건설전 25.48m³/sec에서 38.14m³/sec로 개선되었고, 공주 지점은 대청댐 건설전 20.44m³/sec에서 31.49m³/sec로 개선된 것으로 나타났으며, 저수량, 평수량, 풍수량 등도 댐 건설전에 비하여 개선된 것으로 분석되었다.

댐 건설 전·후의 주요지점별 유황분석 결과

<표 3.2-12>

지점명	구 분	분석 기간 (년)	연평균 강수량 (mm)	연평균 유출량 (m ³ /sec)	유 황(m ³ /sec)			
					풍수량	평수량	저수량	갈수량
규 암	전년평균	'66~'00	1,195.7	174.6 (100%)	149.07 (85%)	83.46 (48%)	56.45 (32%)	32.94 (19%)
	대청댐 건설전	'66~'81	1,159.7	171.0 (100%)	140.28 (82%)	71.16 (42%)	45.87 (27%)	25.48 (15%)
	대청댐 건설후	'82~'00	1,226.1	177.6 (100%)	153.93 (87%)	93.16 (52%)	64.74 (36%)	38.14 (21%)
공 주	전년평균	'66~'00	1,185.6	141.7 (100%)	129.64 (90%)	69.98 (49%)	47.21 (33%)	26.78 (19%)
	대청댐 건설전	'66~'81	1,151.8	137.4 (100%)	113.23 (82%)	60.27 (44%)	41.65 (30%)	20.44 (15%)
	대청댐 건설후	'82~'00	1,214.1	145.3 (100%)	139.92 (96%)	77.26 (53%)	51.53 (35%)	31.49 (22%)



<그림 3.2-3> 유 황 곡 선 비 교

3.3 하도의 특성

3.3.1 하도의 특성인자

하도란 하천의 구성요소로 물과 토사를 소통시키는 제방을 포함한 수로를 의미한다. 따라서, 근본적으로 하도는 수로를 통하여 배제되는 유량의 시·공간적인 변화와 하상구성 토사 및 유역으로부터 유입되는 유사의 운송특성에 의하여 규정된다. 즉, 수로의 평면적인 형상, 저수로, 홍수터 등과 같은 수로의 형상은 물과 토사의 상호작용에 의하여 빚어진 결과라 할 수 있다. 하도의 주된 기능은 유역에 내린 강우 유출량을 안전하게 배제시키는 것이며, 더불어 유역으로부터 토사등을 유출시키는 통로가 되는 것이다.

하도의 종류에는 하도망 구성여부에 따라 단일하도와 복합하도로 구분되며 하도형성의 인위성 여부에 따라 자연하도와 인공하도로 구분된다. 단일하도는 수로의 합류점은 있으나 분류점이 없는 하도계통을 말하고 복합하도는 이들이 동일 하도계통에 수로의 합류점과 분류점이 공존하는 하도계통을 의미한다. 대부분의 하도는 단일하도로 되어 있으나 델타가 형성된 하구나 폭이 넓은 대규모 하천에서 섬이 있는 경우, 또는 평야지역을 관류하는 하천에서는 복합하도가 많다.

자연하도는 수로의 형태가 인위적인 요인에 의하여 강제되지 않는 것으로서, 흐름에 의하여 운송가능한 비점성 토사로 이루어진 충적하도의 경우 유로의 평면적 형상에 따라 사행하도와 직선하도로 구분할 수 있다. 대부분의 하도는 사행하도이나 하도를 짧은 구간으로 나누어 보면 사행하도의 흐름을 무시할 수 있으므로 직선하도로 볼 수 있다.

하도경사의 완급은 흐름특성을 좌우하는 중요한 요인이 되며, 하도경사에 따라 급경사 하도와 완경사 하도로 구분한다. 대부분의 자연하도 형태는 제방에 의하여 제한을 받고 있으며, 하천개발에 의하여 하도의 단면형상 및 하도경사 등이 인위적으로 조절되고 있으므로 인공적 자연하도라고 보는 것이 타당하다. 인공하도는 지반을 굴착하여 만들어지는 경우가 대부분이며, 이러한 예로는 주운을 막

적으로 한 운하, 홍수시 홍수량 배제를 위한 배수로 또는 관개배수로 등이 있다.

이상과 같이 하도는 유량, 하도경사, 유사량, 하상과 제방의 유수에 대한 저항, 지형 및 지질 그리고 인간의 각종 활동 등에 따라 그 특성이 달라진다. 이들 인자는 상호간에 관계를 맺으면서 어떤 하도의 특성을 규정짓게 되고 각 인자의 중요도에 따라 하도의 물리적 특성을 달리하게 된다.

본 과업시 하천별 주요구간에 대한 하폭, 저수로폭, 하상경사 등의 주요 하도특성을 산정하였으며, 그 결과는 <표 3.3-1>과 같다.

하천별 하도특성

<표 3.3-1>

하천명	주요구간별		하상경사	하 폭 (m)	저수로폭 (m)
	구 간	측 점 (No.)			
금 강	금강 하구둑 ~ 황 산 대 교	0+000 ~ 32+920	1/10,000	850~1,700	170~1,500
	황 산 대 교 ~ 금천 합류부	32+920 ~ 49+400	1/6,500	550~1,300	180~500
	금천 합류부 ~ 공 주 대 교	49+400 ~ 86+500	1/5,000	350~1,400	220~650
	공 주 대 교 ~ 금 남 교	86+500 ~ 101+870	1/4,500	300~800	180~450
	금 남 교 ~ 금 강 1 교	101+870 ~ 126+800	1/2,500	250~1,200	130~500
	금 강 1 교 ~ 역 조 정 지	126+800 ~ 130+470	1/3,000	200~350	150~250
	금강유원지보직하 ~ 이 원 대 교	222+040 ~ 235+710	1/1,300	170~450	130~400
	이 원 대 교 ~ 양 강 교	235+710 ~ 246+365	1/1,200	200~880	200~350
갑 천	갑 천 하 구 ~ 원 춘 교	0+000 ~ 10+105	1/1,000	200~450	120~200
	원 춘 교 ~ 가 수 원 교	10+105 ~ 21+745	1/700	150~360	70~200
	가 수 원 교 ~ 두계천 합류부	21+745 ~ 33+510	1/600	90~200	60~120
유등천	유등천 하구 ~ 버드내 다리	0+000 ~ 8+390	1/500	150~350	60~150
	버드내 다리 ~ 과 업 시 점	8+390 ~ 15+600	1/400	70~160	40~100
미호천	미호천 하구 ~ 수몰두강다리	0+000 ~ 9+090	1/2,000	200~750	150~350
	수몰두강다리 ~ 미 호 천 교	9+090 ~ 15+830	1/2,200	380~830	120~300
	미 호 천 교 ~ 작 천 보	15+830 ~ 26+620	1/1,500	300~550	110~320
	작 천 보 ~ 보강천합류전	26+620 ~ 37+290	1/1,800	420~550	120~330
	보강천합류전 ~ 여 암 교 (구)	37+290 ~ 39+485	1/1,100	220~480	200~250

<표 3.3-1> 계속

하천명	주요 구간 별		하상경사	하 폭 (m)	저수로폭 (m)
	구 간	측 점 (No.)			
논산천	논산천 하구 ~ 논산대교 (신)	0+000 ~ 7+735	1/2,200	280~450	40~100
	논산대교 (신) ~ 아 호 교	7+735 ~ 11+380	1/2,000	220~300	30~80
	아 호 교 ~ 과 업 시 점	11+380 ~ 16+590	1/700	150~300	30~180
노성천	노성천 하구 ~ 거 교 보	0+000 ~ 3+190	1/1,500	170~200	30~50
	거 교 보 ~ 과 업 시 점	3+190 ~ 4+920	1/1,200	170~200	30~80
강경천	강경천 하구 ~ 과 업 시 점	0+000 ~ 7+565	1/3,500	100~200	30~60

3.3.2 하도의 평면형

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

- 지반의 불균질 : 좌우 양안의 지반이 불균질이어서 한 쪽의 하안이 연약한 경우에는 홍수시에 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 경우에는 유수는 이것과 충돌하여 그 방향을 전환하고 다른쪽의 하안을 침식하게 되어서 유로를 만곡시킨다.

본 과업대상 하천 구간에 대한 항측결과 상류 산지부 구간은 지형적 특성에 의해 사행 유로를 형성하고 있고, 하류부 평야지대에서는 직선형 또는 반경이 큰 만곡유로를 형성하고 있는 것으로 나타났다.

또한 제방을 축조하거나 저수로를 정비하여 하천의 형상이 일정하게 유지되고 있으며, 자연적인 요인에 의해 크게 평면형상이 변화한 지점은 없는 것으로 나타났다. 무제부 구간은 하천개수 및 강변도로 개설로 인한 인위적인 변화가 발생되고 있다.

본 과업구간에 대한 유로의 만곡부 현황을 살펴보면 대략 62지점(금강본류 28지점, 갑천 14지점, 유등천 9지점, 미호천 5지점, 논산천 3지점, 노성천 2지점, 강경천 1지점)이 만곡을 이루고 있고, 특히 대청댐 상류부는 산지 구간으로 심한 만곡부(8개 지점)를 형성하고 있으며, 그 현황은 다음 <표 3.3-2>와 같다.

유 로 의 만 곡 부 현 황

<표 3.3-2>

하천명	구 간	곡 률 반 경 (m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	No. 11+520 ~ No. 13+970	2,000	
	No. 20+580 ~ No. 22+550	1,400	
	No. 23+250 ~ No. 25+330	1,500	
	No. 26+600 ~ No. 29+030	2,000	
	No. 30+160 ~ No. 34+490	1,600	
	No. 42+540 ~ No. 45+060	2,000	
	No. 48+970 ~ No. 53+760	2,300	
	No. 62+790 ~ No. 64+510	1,000	
	No. 66+470 ~ No. 68+370	2,000	
	No. 76+720 ~ No. 78+320	1,800	
	No. 82+980 ~ No. 84+300	800	
	No. 94+100 ~ No. 95+390	600	
	No.106+230 ~ No.108+750	2,000	
	No.111+900 ~ No.113+790	600	

<표 3.3-2> 계속

하천명	구 간	곡 률 반 경 (m)	비 고
금 강 (대청댐하류)	No.114+790 ~ No.116+040	600	
	No.117+090 ~ No.118+370	700	
	No.118+800 ~ No.120+190	500	
	No.121+770 ~ No.122+990	1,000	
	No.124+960 ~ No.126+420	500	
	No.128+370 ~ No.129+230	1,000	
금 강 (대청댐상류)	No.222+915 ~ No.224+125	500	
	No.224+580 ~ No.225+830	450	
	No.227+425 ~ No.228+340	400	
	No.229+550 ~ No.230+895	250	
	No.232+905 ~ No.234+585	800	
	No.236+505 ~ No.237+865	900	
	No.238+780 ~ No.239+635	500	
	No.241+765 ~ No.243+355	550	
갑 천	No. 0+980 ~ No. 2+455	800	
	No. 5+635 ~ No. 6+315	700	
	No. 9+720 ~ No. 10+595	700	
	No. 12+760 ~ No. 13+460	900	
	No. 16+125 ~ No. 16+935	700	
	No. 21+895 ~ No. 22+670	600	
	No. 24+865 ~ No. 25+445	300	
	No. 25+850 ~ No. 26+245	400	
	No. 27+065 ~ No. 27+675	200	
	No. 29+090 ~ No. 29+495	200	
	No. 29+895 ~ No. 30+480	130	
	No. 30+880 ~ No. 31+470	300	
	No. 31+880 ~ No. 32+485	400	
	No. 32+885 ~ No. 33+270	200	

<표 3.3-2> 계속

하천명	구 간	곡 률 반 경 (m)	비 고
유등천	No. 1+445 ~ No. 2+300	1,000	
	No. 7+195 ~ No. 7+575	500	
	No. 8+180 ~ No. 8+560	400	
	No. 8+780 ~ No. 9+395	500	
	No. 10+195 ~ No. 10+585	300	
	No. 11+390 ~ No. 11+515	400	
	No. 11+790 ~ No. 11+960	130	
	No. 13+570 ~ No. 14+245	500	
	No. 15+200 ~ No. 15+600	200	
미호천	No. 2+430 ~ No. 3+200	1,000	
	No. 8+060 ~ No. 9+090	300	
	No. 9+900 ~ No. 10+890	1,000	
	No. 22+830 ~ No. 25+120	1,500	
	No. 27+520 ~ No. 28+210	500	
논산천	No. 9+875 ~ No. 11+280	1,500	
	No. 13+280 ~ No. 13+875	800	
	No. 14+095 ~ No. 14+645	500	
노성천	No. 1+115 ~ No. 1+750	500	
	No. 4+205 ~ No. 4+980	600	
강경천	No. 0+000 ~ No. 1+035	1,000	

3.3.3 하도의 횡단형

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 구간으로 단단면 형태이며 현재 백제큰길(도로) 공사중에 있다.

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

갑천 및 유등천은 상류의 일부구간을 제외하고는 양안에 제방이 설치되어 있고 저수로 및 고수부지가 잘 정비되어 있으며, 고수부지는 산책로, 체육시설등 친수 공간으로 개발한 복단면의 횡단형구간이 대부분이다. 또한 도심지구간의 경우 제방을 도로로 이용한 경우가 많다.

미호천은 하류의 일부 산지구간을 제외하고 양안에 제방 및 고수부지가 있고 고수부지는 대부분 경작중인 복단면의 횡단형을 이루고 있으며, 논산천, 노성천 및 강경천도 제외측에 고수부지가 있는 복단면의 형태이다.

하천별 주요 구간별 횡단형은 다음 <표 3.3-3>과 같고, 대표적인 횡단형은 <그림 3.3-1>과 같다.

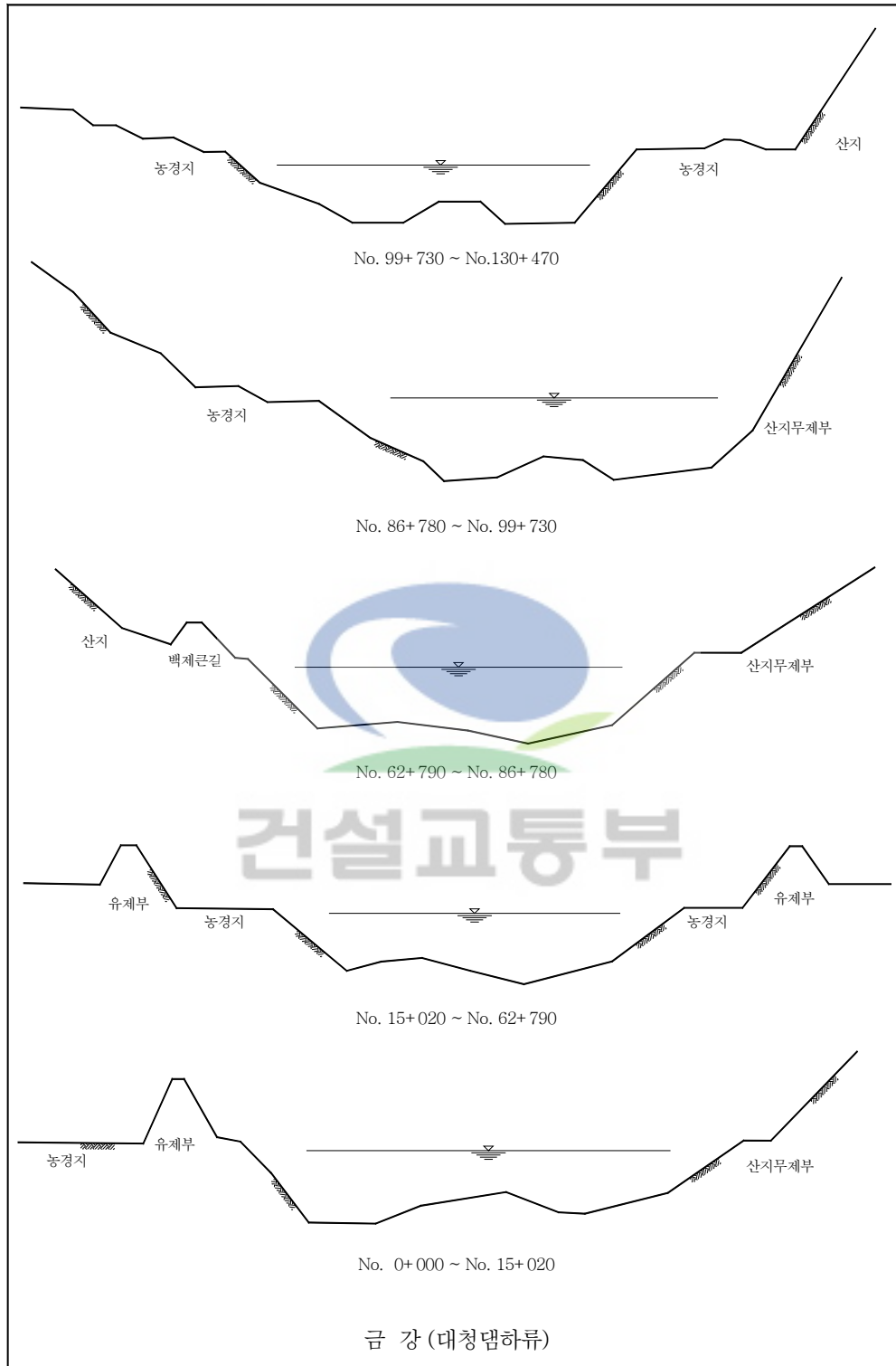
구 간 별 횡 단 형 현 황

<표 3.3-3>

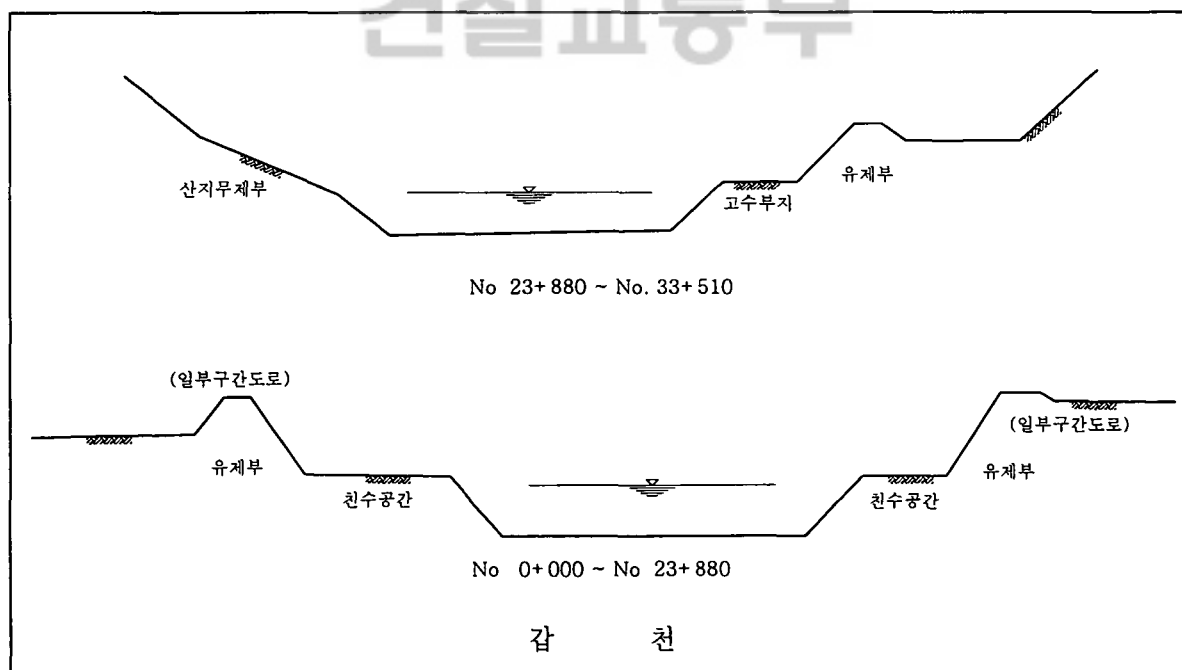
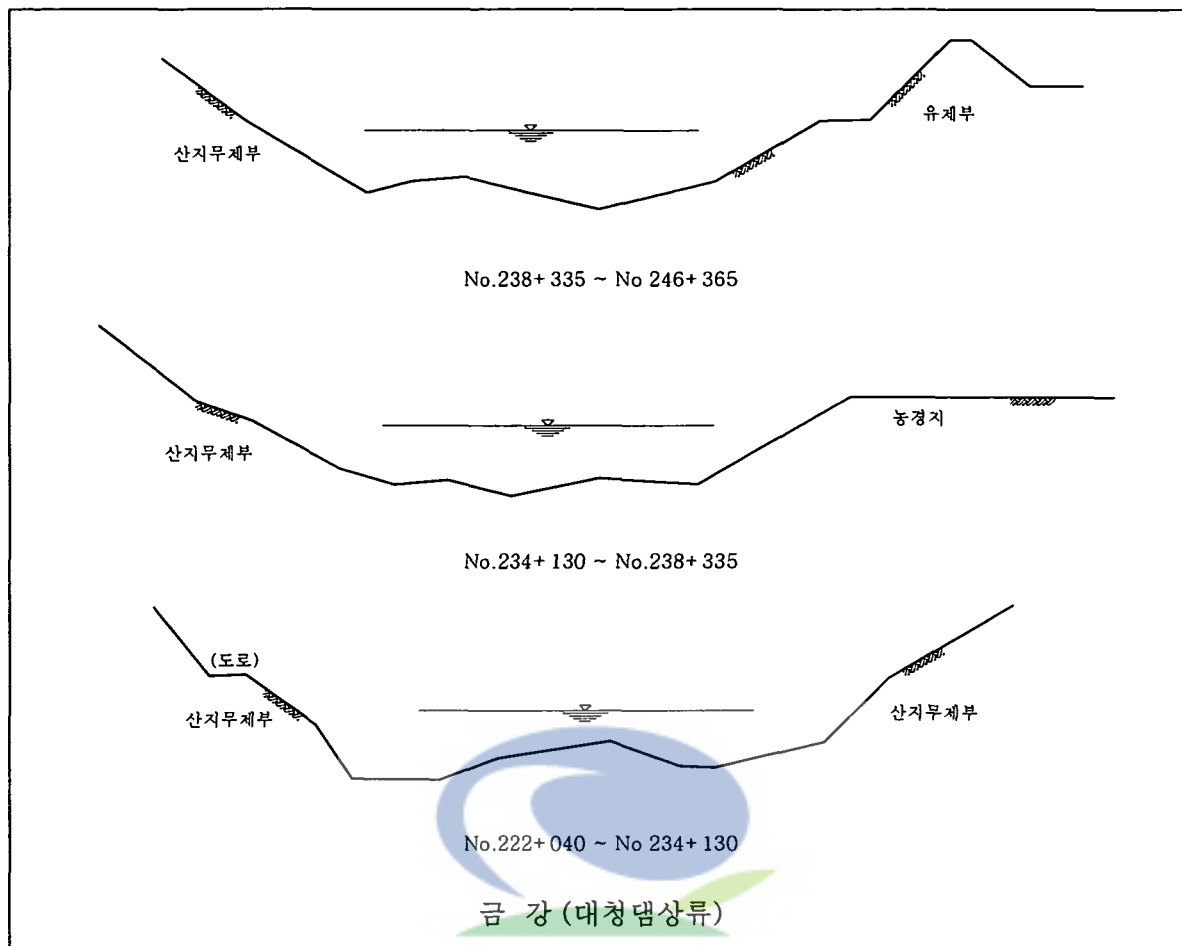
하천명	구 간	횡 단 형	비 고
금 강 (대청댐하류)	No. 0+000 ~ No. 15+020	수심이 깊고, 고수부지가 거의 없는 단단면에 가까운 횡단형	
	No. 15+020 ~ No. 62+790	저수로폭이 비교적 넓으며, 고수부지는 대부분 경작중인 복단면 횡단형	
	No. 62+790 ~ No. 86+780	고수부지가 넓지 않은 복단면구간으로 좌안은 백제큰길(도로)공사중임	
	No. 86+780 ~ No. 99+730	산지구간이 많고, 고수부지가 발달하지 않은 단단면에 가까운 횡단형	
	No. 99+730 ~ No. 130+470	고수부지는 대부분 경작중인 복단면 횡단형(무제부구간은 현재 제방공사중인 구간이 많음)	
	No. 22+550 ~ No. 24+050 (섬구간)	지반고가 계획홍수위선보다 낮고, 현재 경작중임	

<표 3.3-3> 계속

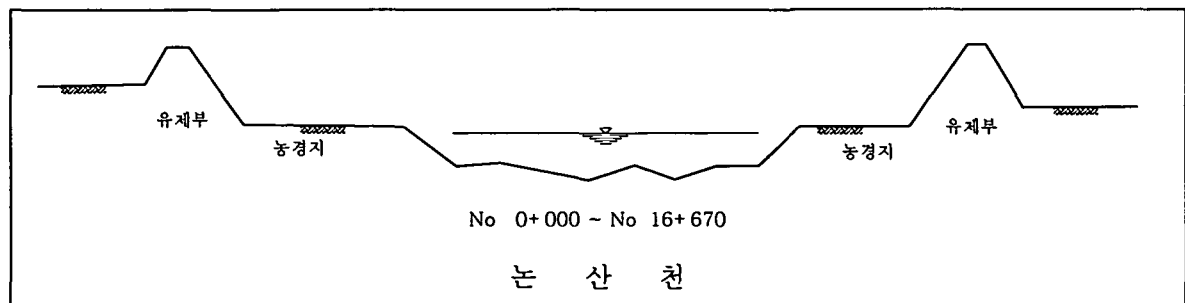
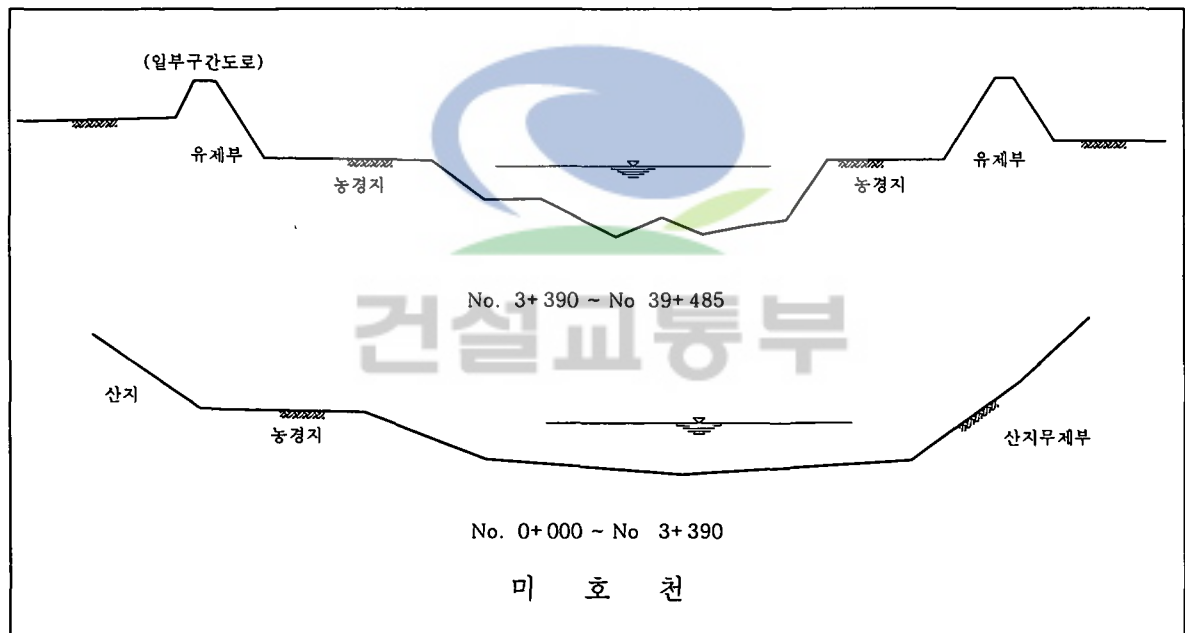
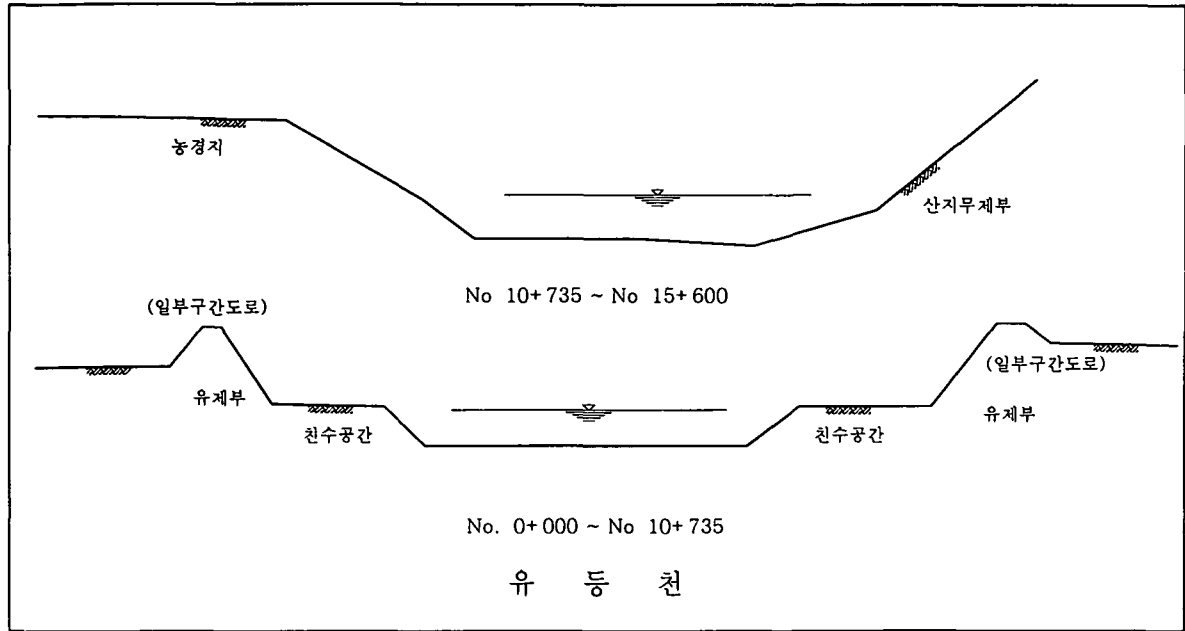
하천명	구 간	횡 단 형	비 고
금 강 (대청댐상류)	No.108+750 ~ No.110+350 (섬구간)	지반고가 계획홍수위선보다 낮고, 현재 경작중임	
	No.222+040 ~ No.234+130	산지 단단면 횡단형	
	No.234+130 ~ No.238+335	산지 및 무제부 경작지의 단단면 횡 단형	
	No.238+335 ~ No.246+365	산지 및 유제부 복합 횡단형	
	No.244+360 ~ No.245+305 (섬구간)	지반고가 계획홍수위 보다 낮고, 현 재 경작중임	
갑 천	No. 0+000 ~ No. 23+880	저수로가 잘 정비되어 있고, 고수부 지는 친수공간으로 대부분 이용중인 복단면 횡단형(일부 제방정단은 도로 로 이용)	
	No. 23+880 ~ No. 33+510	산지 무제부 구간이 많고, 고수부지 가 좁은 단단면에 가까운 횡단형	
유등천	No. 0+000 ~ No. 10+735	저수로가 잘 정비되어 있고, 고수부 지는 친수공간으로 이용중인 복단면 횡단형(일부 제방정단은 도로로 이용)	
	No. 10+735 ~ No. 15+600	산지 및 무제부구간이 대부분인 단 단면에 가까운 횡단형	
미호천	No. 0+000 ~ No. 3+390	산지무제부 단단면 횡단형	
	No. 3+390 ~ No. 39+485	고수부지 경작중인 복단면 횡단형	
논산천	No. 0+000 ~ No. 16+670	고수부지 경작중인 복단면 횡단형	
노성천	No. 0+000 ~ No. 5+130	고수부지 경작중인 복단면 횡단형	
강경천	No. 0+000 ~ No. 7+565	저수로가 잘 정비되어 있고, 고수부 지 경작중인 복단면 횡단형	



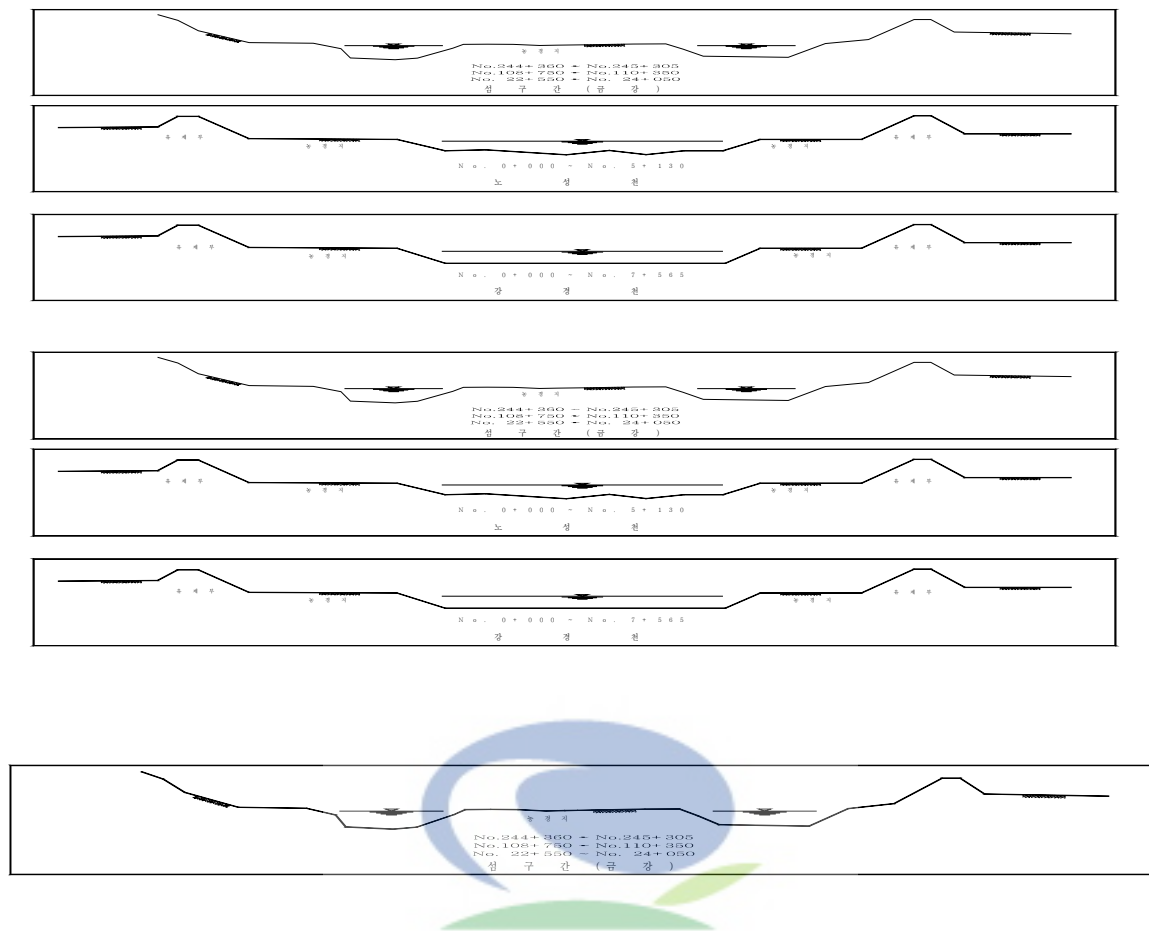
<그림 3.3-1> 대표적인 횡단형(1)



<그림 3.3-1 계속> 대표적 횡단형(2)



<그림 3.3-1 계속> 대표적 횡단형(3)



<그림 3.3-1 계속> 대표적 횡단형(4)

3.3.4 하상변동 현황

자연하천의 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.

이러한 하상의 변동 상황을 면밀히 파악하기 위해서는 별도의 주기적인 조사와 측량이 시행되어야 하나, 본 과업에서는 과거 기본계획시 측량 성과와 금회 측량 성과를 토대로 하상 변동 상황을 분석하였다.

금회 하상변동은 최심하상고를 기준으로 한 종단적 변화와 과거 횡단측점과 동

일한 지점의 비교를 통한 횡단적 변동으로 구분하여 시행하였으며, 하천별 종단적 변화는 <표 3.3-4>, <그림 3.3-2> ~ <그림 3.3-9> 와 같고, 횡단적 변화는 <표 3.3-5>와 같다.(상세한 횡단적 변화는 부도의 횡단면도에 표기)

하상변동양상 (종단적 변화량)

<표 3.3-4>

하천명	구 간	연장 (km)	변 화 량 (m)		비 고
			최심하상고	평균하상고	
금 강	금강하구둑~논산천합류부	34.16	-0.7	-0.3	
	논산천합류부~갑천합류부	91.20	-2.7	-1.5	
	갑천합류부~역조정지	5.11	0.8	0.2	
	금강유원지보직하~과업시점	24.32	-1.3	-1.3	
갑 천	갑천하구~유등천합류부	11.55	-0.9	-0.4	
	유등천합류부~두계천합류부	21.96	-0.5	0.0	
유등천	유등천하구~과업종점	15.53	-0.4	0.3	
미호천	미호천하구~과업종점	39.48	-1.4	-0.8	
논산천	논산천하구~탐정저수지	16.32	-0.6	-0.2	
노성천	노성천하구~과업종점	5.13	-0.7	0.0	
강경천	강경천하구~마산천합류점	6.56	-0.3	-0.1	

주) 1.'88년 금강수계 종합정비계획과 금회 성과 비교결과 임.

2.갑천(유등천합류점~두계천합류점), 유등천은 '85년 금강(갑천,유등천) 하천정비기본계획, 금강(금강유원지보직하~과업종점)은 '75년 하천정비기본계획과 비교한 결과임.

<표 3.3-4>에서 보는 바와 같이 최심하상고는 국부적인 상승구간을 제외하고 과업대상 하천 전 구간에 걸쳐 저하된 것으로 나타났다.

금강본류의 경우 하구둑~논산천 합류부 구간(L=34.16km)은 과거에 비해 평균 약 0.7m 정도 저하되었으며, 논산천 합류부~갑천 합류부 구간(L=91.20km)은 평균 약 2.7m 정도 저하된 것으로 나타났다. 이러한 금강 본류의 종단적 변화를 살펴볼 때 하구둑~논산천 합류부 구간은 과거 '88년 하천정비 기본계획시 하구둑

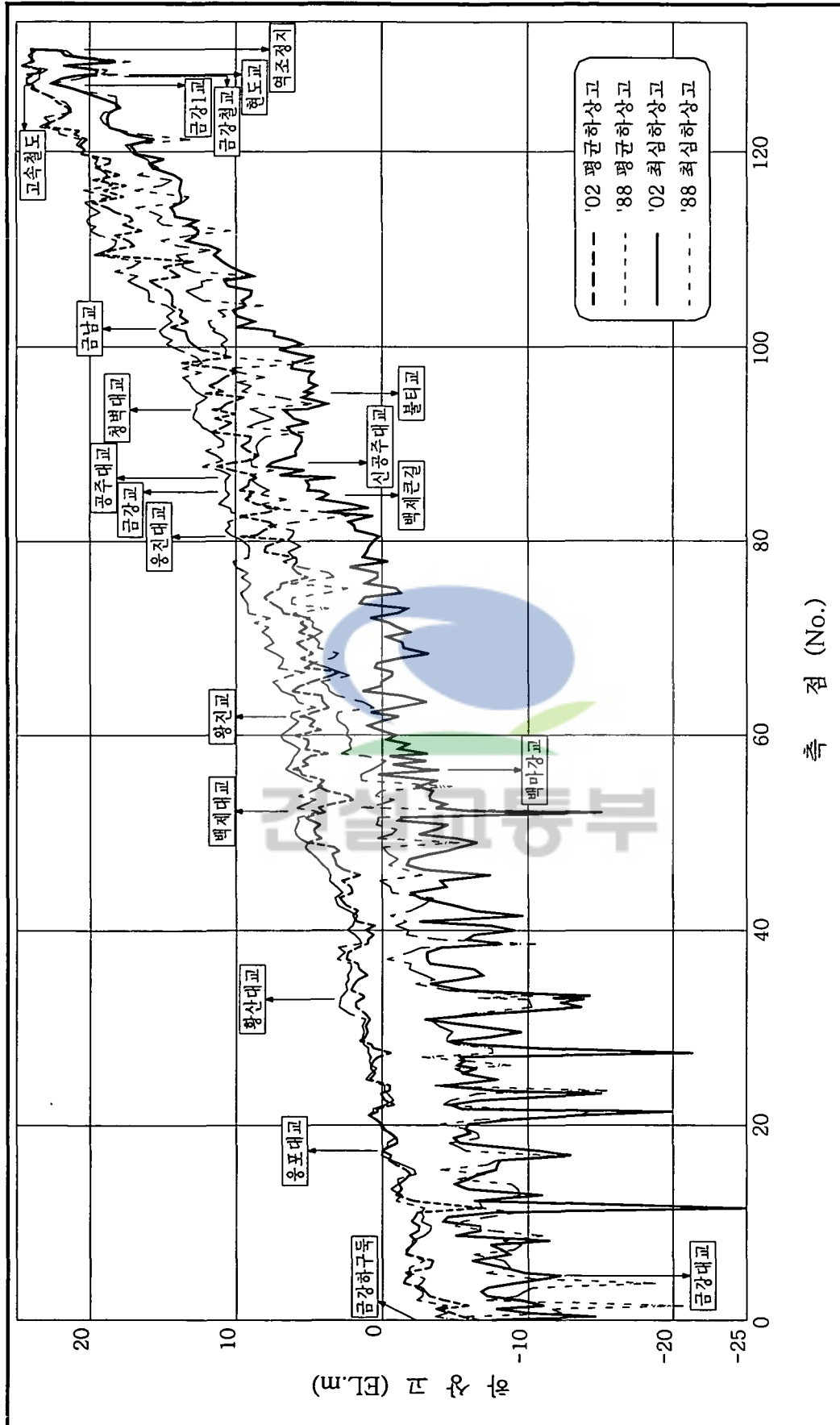
공사가 진행중이었고 '90년 10월 20일 하구둑 공사완료 후 금강하구 연안 어민들의 보상민원이 종결되는 '94년 8월 30일 까지 배수갑문을 개방하였으며, 이로 인해 일반적으로 저수지에서 발생하는 유입부의 퇴적현상이 발생치 않고 하구둑 부근까지 토사가 유송·퇴적되었고, 홍수기 배수갑문 개방시 퇴적토사가 바다로 유출되어 하구둑 건설당시보다 저하되었으며, 대청댐에 의한 유사 차단도 하상저하의 원인인 것으로 사료된다.

논산천 합류부~갑천 합류부 구간은 최심하상고의 변화가 극심하여 과거에 비해 현저히 저하된 것으로 나타났으며, 이는 인위적인 골재 채취가 주된 원인으로 판단되며, 상류로부터의 공급 유사량 감소도 하상저하의 요인인 것으로 사료된다.

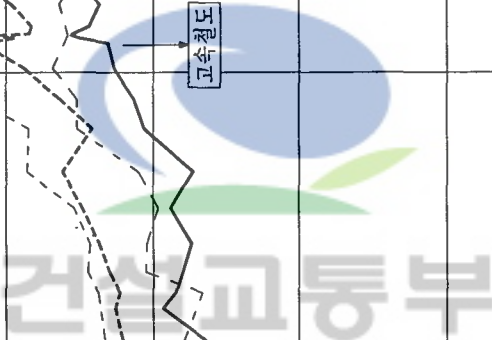
한편 갑천 합류부~대청댐 역조정지 구간은 과거에 비해 다소 상승한 것으로 나타났으나, 동 구간이 대청댐 직하구간인 점을 고려할 때 이상적인 현상으로, 금회 하천 측량시 경부고속철도 공사를 위한 가도 설치로 인한 영향인 것으로 판단된다.

대청댐 상류 구간도 '75년 기본계획시와 비교해 볼 때 전체적으로 하상이 저하된 것으로 분석되었으며, 상류 용담댐의 건설공사 등으로 인한 공급 유사량 감소도 다소 영향을 미쳤을 것으로 추측된다.

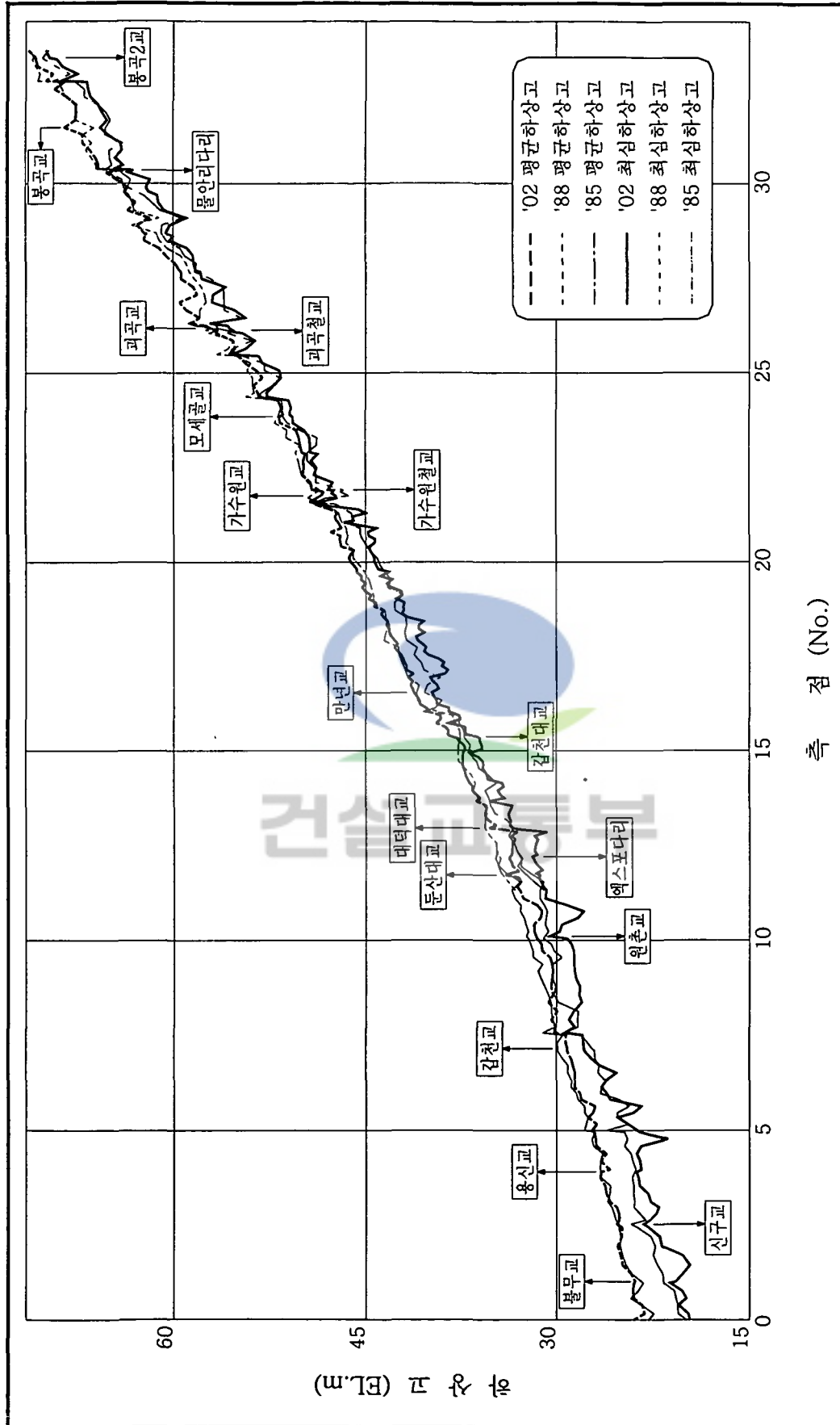
또한 지류인 갑천, 미호천, 논산천도 하상이 저하되었으며, 이는 금강 본류의 하상저하로 인하여 지류하천의 하상이 동반 저하된 것으로 판단된다.



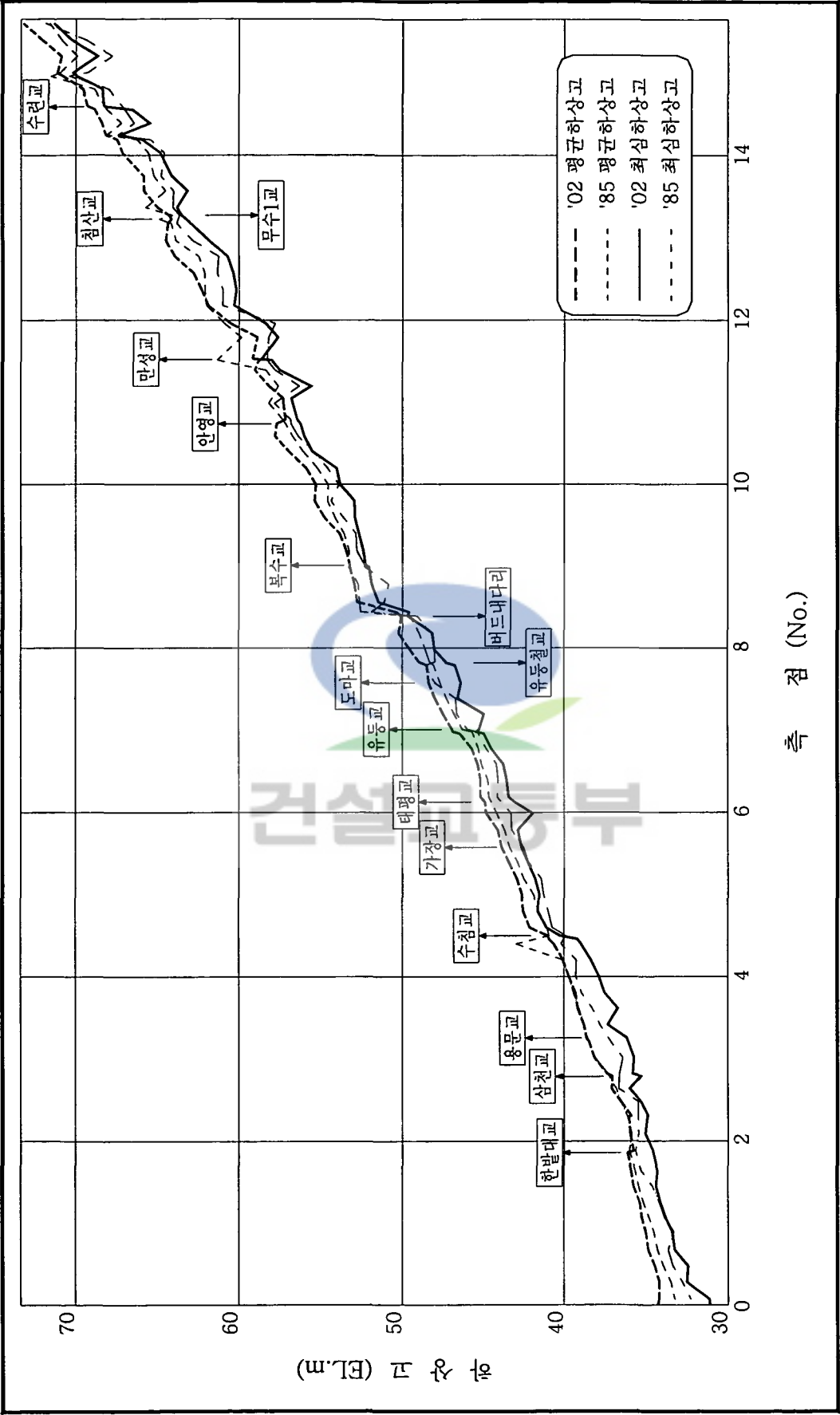
<그림 3.3-2> 금강(대청댐하류) 하상변화



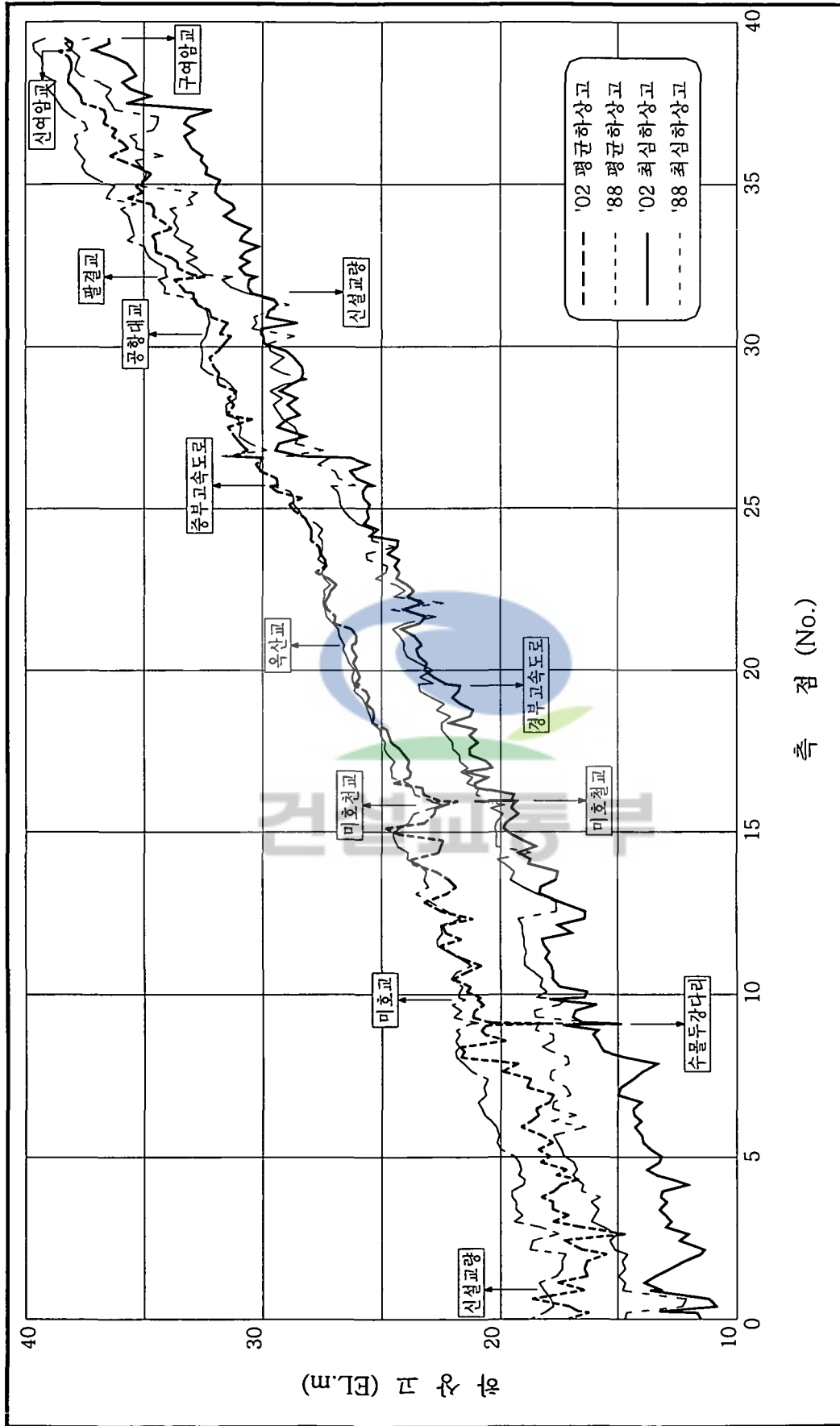
〈그림 3.3-3〉 금강(대청댐상류) 하상변화



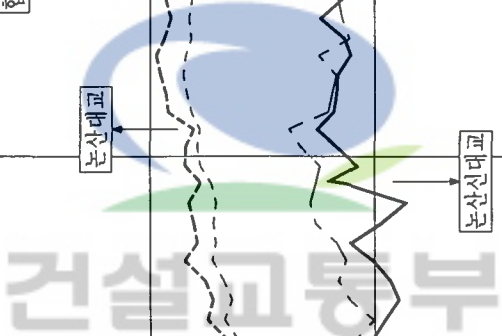
<그림 3.3-4> 감천 하상변화



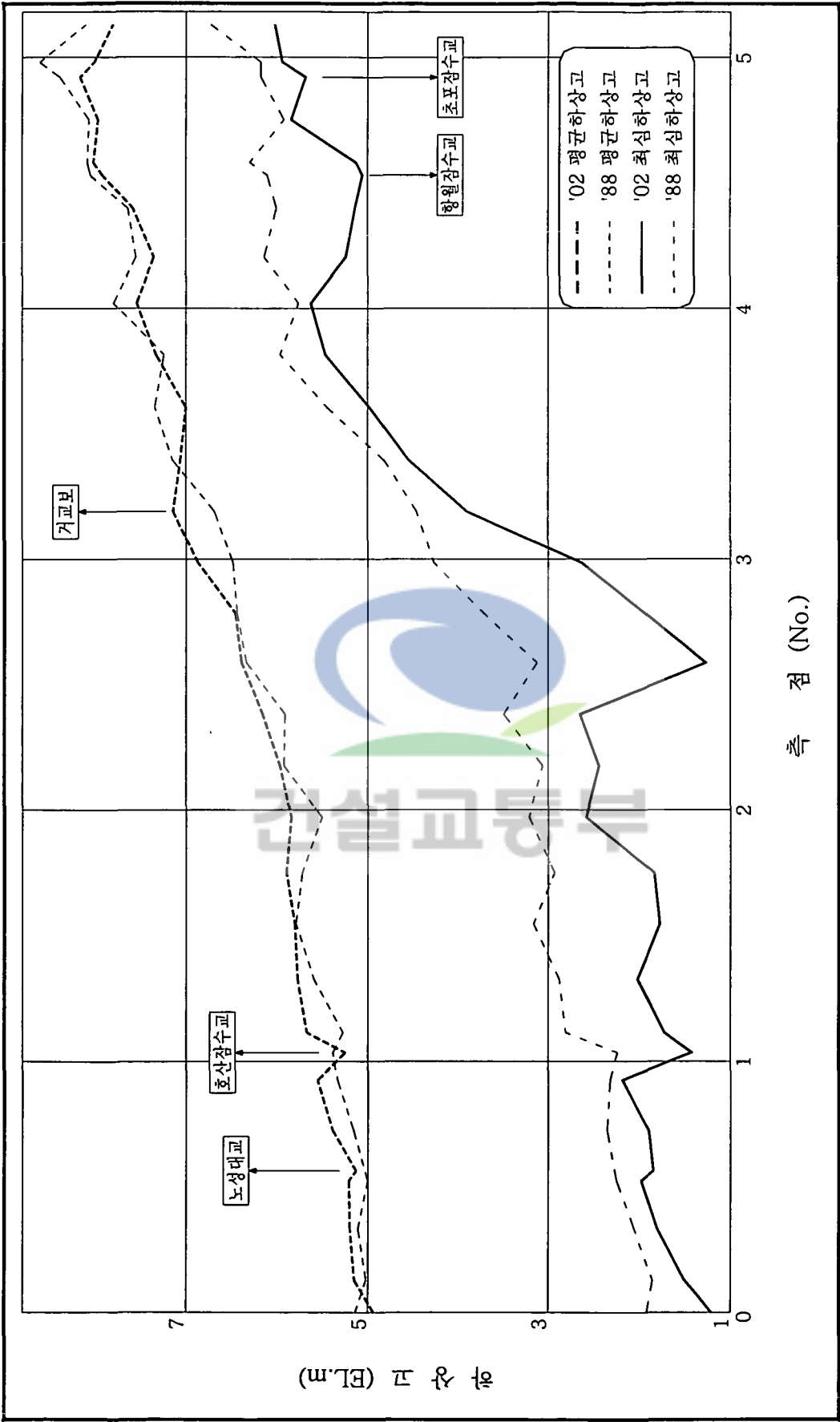
<그림 3.3-5> 유등천 하상변화



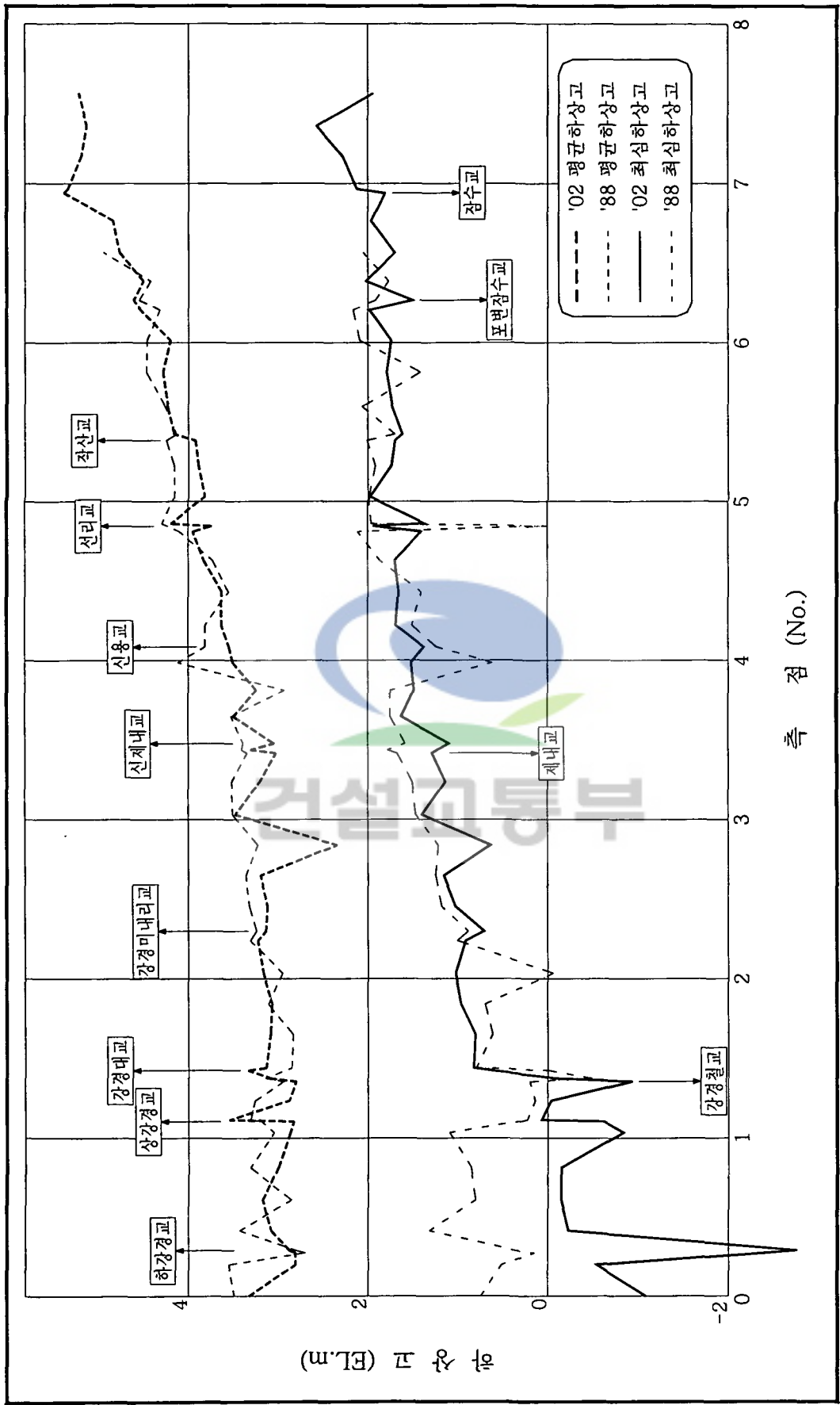
〈그림 3.3-6〉 미호천 하상변화



〈그림 3.3-7〉논산천 하상변화



<그림 3.3-8> 노성천 하상변화



<그림 3.3-9> 강경천 하상변화

전술한 종단적 변화 분석과 병행하여 횡단적 변화를 분석하였으며, 하천별 횡단적 변화를 과거 횡단측점과 동일한 측점을 비교하여 측점별 세굴, 퇴적량을 산정하였다. 그 결과 <표 3.3-5>에서 보는바와 같이 금강 본류는 세굴량이 128,686,209m³, 퇴적량이 43,760,931m³로 84,925,278m³이 세굴된 것으로 나타났다.

또한 미호천은 세굴량이 17,850,761m³, 퇴적량이 3,367,556m³로 14,483,205m³이 세굴된 것으로 나타났으며, 기타 금회 과업대상 하천에서도 세굴이 발생한 것으로 나타났다.

하천별 하상변동량 비교

<표 3.3-5>

하천명	구 간(비교연장)	세굴량 (m ³)	퇴적량 (m ³)	세굴-퇴적 (m ³)	비 고
금 강	금강하구둑~역조정지댐 (130 km)	128,686,209	43,760,931	84,925,278	
갑 천	갑천하구~유등천합류부 (12 km)	2,492,809	1,308,393	1,184,416	
유등천	유등천하구~안영교 (11 km)	262,511	258,523	3,988	
미호천	미호천하구~보강천합류부 (39 km)	17,850,761	3,367,556	14,483,205	
논산천	논산천하구~탑정저수지 (16 km)	1,568,506	562,291	1,006,215	
노성천	노성천하구~연산천합류부 (5 km)	239,281	142,790	96,491	
강경천	강경천하구~마산천합류부 (6 km)	472,642	68,448	404,194	

주) 1. '88년 금강수계 종합정비계획과 금회 성과 비교결과 임.

2. 유등천은 3대 하천시설물안전성검토 및 방재대책수립 보고서(2000, 대전광역시) 성과와 비교결과 임.

한편 '88년부터 2000년 현재까지 골재채취 현황을 조사한 결과 약 6,400만m³의 골재채취가 시행되었으며, 금강본류 세굴량의 약 60%에 달하는 것으로 나타났다.

3.4 하천사업의 연혁 및 피해현황

3.4.1 하천사업의 연혁

1) 하천개수현황 및 실적

가) 하천개수현황

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.

2001년 12월 현재 금강수계 하천현황을 살펴보면 전체 하천수 491개소, 총연장 3,724.59km로 우리나라 하천연장 30,233.41km의 12.3%를 차지하고 있다. 또한 총 개수필요연장 4,936km중 2001년 12월 현재까지 3,392.19km가 개수완료되어 전체 개수율 76.6%에 달하며, 하천등급별로는 국가하천이 93.48%, 지방1급하천이 89.37%, 지방2급하천은 73.96%의 개수율을 나타내고 있다.

금강수계 개수현황 및 하천 현황은 <표 3.4-1>, <표 3.4-2>와 같다.

금강수계 하천개수 현황

<표 3.4-1>

구 분		하천연장 (km)	하 천 개 수					
			개수필요 연장(km)	기개수(km)				미개수 (km)
				소 계	완전개수	불완전개수	개수율(%)	
금강	계	3,724.59	4,935.97	3,780.03	3,392.19	387.84	76.58	1,155.94
	국 가	365.02	350.53	327.69	316.13	11.56	93.48	22.84
	지방1급	358.70	394.60	352.64	343.84	8.80	89.37	41.96
	지방2급	3,000.87	4,190.84	3,099.70	2,732.22	367.48	73.96	1,091.14

자료) 한국하천일람(2001. 12, 건설교통부)

하천현황(하천정비기본계획 수립 현황)

<표 3.4-2>

구 분		하 천 현 황		하천정비기본계획				
		개 소	하천연장 (km)	수립구간		미수립구간		수립율 (%)
				개소	연장(km)	개소	연장(km)	
전 국	계	3,893	30,233.41	1,476	14,863.83	2,923	15,369.58	49.16
	국 가	65	2,781.84	60	2,740.81	10	41.03	98.53
	지방1급	55	1,333.67	53	1,260.87	5	72.80	94.54
	지방2급	3,773	26,117.90	1,363	10,862.15	2,908	15,255.75	41.59
금 강	계	491	3,724.59	132	1,790.77	407	1,933.82	48.08
	국 가	11	365.02	7	360.78	5	4.24	98.84
	지방1급	20	358.70	20	358.70	-	-	100.00
	지방2급	460	3,000.87	105	1,071.29	402	1,929.58	35.70

자료) 한국하천일람(2001. 12, 건설교통부)

나) 하천개수실적

금회 과업인 금강본류의 6개하천에 대한 하천개수공사는 일제시와 해방후로 구분하여 시행되었다.

해방전은 금강 본류의 하류부인 논산천 합류점 상·하류부구간 및 중류부인 공주시 일부, 연기군 금남면 금남교 상·하류부구간 등이며, 지류는 미호천의 중류 및 중·하류부와 논산천, 노성천, 강경천의 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, 논산천의 논북1·2제, 논남제와 노성천의 노북제, 노남제, 강경천의 강경동제, 강경서제 등이다.

해방후인 1950년, 1960년대는 민간제나 가제방 형태의 부분개수로 시행되었고, 1974년, 1975년 금강하천정비기본계획 수립후부터는 금강 하류부의 죽산제,

용산제를 비롯하여 치수사업이 지속적으로 시행되기에 이르렀다.

또한 W.F.P지원 치수사업에 의한 연차적 사업시행으로 금강본류의 화양제('73년~'77년), 청남제('73년~'77년), 대평제(치성천하구부, '79년~'84년), 지류 길산천 하류부인 좌안제, 신포제, 산내제('79년~'84년) 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.

수계치수사업은 2002년 현재에도 시행중이며, 망성제('89년~'93년)를 포함하여 현재까지 총 연장 89.94km의 제방을 축조하였다. (금회 과업구간 금강본류 기성제 총연장 132.196km의 약 68%)

금강수계치수사업의 개요는 다음과 같고 금회 과업의 금강외 6개하천에 대한 하천개수실적은 <표 3.4-3>과 같다.

□ 금강수계치수사업 개요

- 사업량 : 축제 475km, 배수펌프장 9개소
- 사업대상 : 금강수계 지방2급이상 하천
- 사업효과 : 농토보호 19,219ha, 인가보호 2,023호

하천개수 실적

<표 3.4-3>

구분	개수 필요 연장 (m)	기 개 수				미 개 수				비고
		완성제방기준		미완성제방포함		미완성제방포함		신설제방기준		
		연장(m)	비율(%)	연장(m)	비율(%)	연장(m)	비율(%)	연장(m)	비율(%)	
금 강	145,904	104,927	72	132,196	91	40,977	28	13,708	9	
갑 천	45,126	33,676	75	44,221	98	11,450	25	905	2	
유등천	22,947	21,017	92	22,737	99	1,930	8	210	1	
미호천	63,780	50,399	79	63,780	100	13,381	21	0	0	
논산천	32,112	27,477	86	32,037	100	4,635	14	75	0	
노성천	9,952	1,082	11	9,952	100	8,870	89	0	0	
강경천	14,515	4,035	28	14,515	100	10,480	72	0	0	
합 계	334,336	242,613	73	319,438	96	91,723	27	14,898	4	

3.4.2 가뭄 및 수해 현황

1) 가뭄 현황

가) 가뭄 현황

가뭄발생의 주요 원인은 강수량의 부족에 기인하며, 강수가 평년보다 적게 내림으로써 농업용수와 발전용수 및 생활용수 이용에 영향을 주고 지하수 부존량도 줄어들며, 저수지의 저수율 저하 등 전반적으로 용수부족 현상을 겪게 되는 것이다.

최근 30년간 우리나라에 발생한 가뭄을 살펴보면 '66. 10~'67. 9, '67. 10~'68. 9, '76. 10~'78. 5, '81. 10~'82. 9, '87. 10~'88. 9, '94. 1~'95. 6 기간으로 평균 5년에 1회 꼴로 6회에 걸쳐 발생되었다. 이 중 '94~'95년의 가뭄은 어느 해의 가뭄에 못지 않게 심각하여 국가 경제는 물론 국민생활에 지대한 영향을 끼쳤고, 특히 농업분야에 있어서는 농업용수 부족으로 전·답 작물은 물론 가축 및 수산물에도 막대한 피해를 가져왔다.

본 금강 유역에서도 상기한 가뭄기간에 피해를 입은 것으로 조사되었으며,

1960년 이후 발생한 가뭄에 대한 통계자료가 없고 가뭄사상별로 조직적인 조사와 분석이 이루어지지 않아 가뭄기간별, 피해유형별 피해액 등을 조사하기는 불가능한 실정이며, 건설교통부의 『가뭄기록조사 보고서, 1995』의 갈수우량과 갈수유량을 기준으로 한 가뭄빈도 평가 결과는 <표 3.4-4>, <표 3.4-5>에서 보는바와 같이 갈수우량 기준시 '67~'68년 가뭄이 가장 심각했던 것으로 나타났으며, 갈수유량 기준시 '94~'95년 가뭄이 가장 극심했던 것으로 나타났다.

또한 1994년 가뭄시 금강의 유출 상황을 살펴보면 <표 3.4-6>과 같다. 표에서 보는바와 같이 대청댐 건설전의 유출 상황과 1939년, 1968년 유출 상황을 비교해 보면 1939년도에 가뭄이 극심했음을 알 수 있으며, 1968년에도 가뭄이 심했으나 8월 이후에는 상황이 호전되었고, 대청댐 건설후인 1988년에도 큰 가뭄을 겪었음을 알 수 있다.

갈수우량을 기준으로 한 가뭄기간별 가뭄빈도

<표 3.4-4>

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

자료) 가뭄기록조사 보고서 (1995, 건설교통부)

갈수유량을 기준으로 한 가뭄기간별 가뭄빈도

<표 3.4-5>

지속기간 가뭄기간	12개월		18개월		24개월	
	우심유역	재현기간(년)	우심유역	재현기간(년)	우심유역	재현기간(년)
'67-'68	남해안중동부	18-19	남해안중부	18	남해안중부	12
	영산강	15-18	금 강	8	금 강	9
	섬진강	12-15	섬진강	12	만경강	20
	낙동강	9	낙동강	6-8	낙동강	9-15
'76-'77	낙동강	10-12	낙동강	8-10	낙동강	9-14
	영산강	10-13	한 강	9	형산강	10
	섬진강	12	금 강	13	금 강	18
'81-'82	낙동강	3-6	낙동강	4-10	낙동강	6-18
	한 강	8-10	한 강	6-12	한 강	4-10
'87-'88	낙동강	4-7	남해안중부	8	금 강	10
	만경강	5	동진강	15	동진강	15
'94-'95	낙동강	9-20	낙동강	10-15	한 강	4-9
	금 강	18	금 강	35	영산강	2-4
	섬진강	12	섬진강	12		
	만경강	8	만경강	20		
	영산강	10	한 강	14		
			영산강	10-20		

자료) 가뭄기록조사 보고서 (1995, 건설교통부)

1988년은 7월에 많은 유출이 있었으나 8월 이후 큰 비가 없어 유출량이 상당히 적었던 해였다. 1994년의 경우 7월~9월 동안 호우가 없어 유출이 적었으나 다른 기간에는 예년 수준의 유출을 기록하였으며, 이는 대청댐에 의한 영향인 것으로 판단된다.

나) 가뭄피해상황

'94~'95 가뭄기간 중 전국적으로 제한급수, 격일제 급수, 급수중단 등 생활용수의 공급피해를 받은 지역은 <표 3.4-7>에서 보는바와 같이 2개 광역시, 8개 도, 86개 시·군이 가뭄의 피해를 받았으며, 기존의 댐 및 광역상수도에 의한 수리 혜택을 받는 지역을 제외하고는 거의 모든 시·군에서 가뭄피해가 발생한 것으로 조사되었다.

1994년 유출 상황 비교(규암지점)

<표 3.4-6>

시기 월	대청댐이전	대청댐이후	1994년	가뭄 발생 연도		
				1939년	1968년	1988년
1	0.96	1.90	-	0.58	0.84	1.52
2	1.11	2.01	-	0.24	0.38	1.38
3	1.68	2.32	-	0.68	1.64	1.27
4	2.41	2.12	1.65	0.30	1.16	1.14
5	1.89	2.35	1.96	0.24	0.29	0.75
6	2.27	3.27	3.06	0.13	0.38	0.89
7	11.06	12.68	4.82	0.10	4.53	13.95
8	7.72	12.27	6.52	0.14	7.70	5.38
9	5.67	8.34	1.56	0.24	1.97	1.20
10	1.92	2.72	2.30	0.20	2.64	0.76
11	1.25	2.31	1.62	0.17	1.99	0.36
12	1.05	2.06	1.66	0.16	1.20	0.36
합계(4~12월)	35.24	48.12	25.12	1.68	21.86	24.79

자료) '94-'95 가뭄심포지엄, 전망과 대책 (1995. 2., 한국건설기술연구원)

1994~1995 가뭄 피해 발생지역

<표 3.4-7>

시·도	가뭄 발생지역	시	군
계	2개 광역시, 8개도	32	54
경기도	여주, 파주, 화성	-	3
강원도	동해, 삼척, 속초, 춘천, 고성, 철원, 홍천	4	3
충청북도	제천, 청주, 충주, 괴산, 단양, 보은, 영동, 옥천, 청원	3	6
충청남도	공주, 보령, 계룡출장소, 논산, 부여, 서천, 청양	3	4
전라북도	김제, 남원, 익산, 전주, 정읍, 고창, 무주, 순창, 임실, 장수, 진안	5	6
전라남도	광양, 나주, 신안, 강진, 고흥, 곡성, 구례, 담양, 무안, 보성, 여천, 영광, 영암, 완도, 장흥, 진도, 해남	2	15
경상북도	경산, 경주, 김천, 문경, 상주, 안동, 영천, 포항 봉화, 성주, 울진, 영덕, 영양, 의성, 청도, 청송, 칠곡	8	9
경상남도	거제, 마산, 밀양, 사천, 울산, 창원, 통영, 거창, 고성, 남해, 양산, 의령, 창녕, 하동, 함안	7	8
대구광역시	달성	-	-
인천광역시	강화, 옹진	-	-

자료) 가뭄기록조사보고서 (1995, 건설교통부)

'94년~'95년 가뭄기간 중 금강 유역내 충청북도, 충청남도, 전라북도의 가뭄 피해 상황은 다음과 같다. (자료 : 가뭄기록조사보고서 (1995, 건설교통부))

(1) 충청남도

충청남도는 <표 3.4-8>에서 보는바와 같이 1994년 6월 1일부터 1995년 10월 2일까지 15개월 동안 2시, 5군의 36,649명이 피해를 입었다.

1994~1995년 충청남도 가뭄 피해 상황

<표 3.4-8>

구분	시군	피해기간	피해내용 (급수방법)	피해인원 (인)	급수량 (m ³ /일)	비 고
총계	2개시 5개군	94.6.1~95.10.2		36,649	-	
일반 상수 도	소계	95.1.1~95.8.23	-	18,335		
	보령시	95.6.24~95.8.23	제한급수	1,000	12,300 [12,825]	동 지역
	서천군	95.1.1~95.3.20	제한급수	17,335	3,400 [6,210]	장항읍
간 이 상 수 도	소계	94.6.1~95.10.2	-	18,314	-	
	공주시	94.12.20~95.3.20	(제한급수)	4,308	-	유구읍, 탄천면, 계룡면, 의당면, 정안면, 반포면, 우성면, 사곡면, 신평면
	계룡출장소	95.8.10~95.10.2	(제한급수)	130	-	두마면
	논산군	94.6.1~95.8.20	(제한급수)	10,548	-	가야곡면, 양촌면
	부여군	94.12.1~95.3.30	(제한급수)	695	-	은산면, 외산면, 양화면, 구룡면, 충화면, 장암면
	서천군	95.1.15~95.3.30	(제한급수)	460	-	화양면
	청양군	95.2.5~95.3.25	(제한급수)	2,173	-	운곡면, 대치면, 정산면, 남양면, 비봉면

주) 급수량은 가뭄시이며 “[]” 내 수치는 정상시 급수량임

일반상수도를 이용하는 보령시의 1,000명, 서천군의 17,335명이 1995년 1월 1일부터 동년 8월 23일까지 약 8개월간 제한급수를 받았고, 간이상수도를 이용하는 공주시 9개 동의 4,308명, 계룡출장소 1개 동의 130명, 논산군 2개 면의

10,548명, 부여군 6개 면의 695명, 서천군 1개 면의 460명, 청양군 5개 면의 2,173명 등 총 36,649명이 충청남도 가뭄기간 동안 제한급수를 받는 등의 피해를 입었다.

(2) 충청북도

충청북도는 <표 3.4-9>에서 보는바와 같이 1994년 7월 10일부터 1995년 8월 27일 까지 3시, 6군의 총 36,860명이 피해를 입었다.

1994~1995년 충청북도 가뭄 피해 상황

<표 3.4-9>

구분	시군	피해기간	피해내용 (급수방법)	피해인원 (인)	급수량 (m ³ /일)	비 고
총계	3개시 6개군	94.7.10~95.8.27		36,860	-	
일반 상수 도	소계	94.7.13~94.9.30	-	2,245		
	충주시	94.7.13~94.9.30	출수불량 (운반급수)	2,245	53,000 [48,000]	교현동, 지현동, 문화동
간 이 상 수 도	소계	94.7.10~95.8.27	-	34,615	-	
	괴산군	94.7.10~95.3.26	(제한급수, 운반급수)	1,012	-	괴산읍, 장연면, 연풍면, 칠송면, 칠성면, 청안면
	청원군	94.7.14~95.4.30	(시간제급수, 운반급수, 개인지하수)	3,561	-	남일면, 낭성면, 미원면, 남이면, 현도면, 부용면, 오창면, 북이면, 북일면
	영동군	95.1.16~95.8.27	(제한급수, 운반급수, 암반급수)	9,171	-	영동읍, 황간면, 양강면, 학산면, 심천면, 용산면, 추풍령면, 매곡면, 상촌면 용화면, 양삼면
	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, 영촌
	보은군	95.1.16~95.8.18	(운반급수, 제한급수)	11,757	-	보은읍, 내속리면, 마로면 외속리면, 마로면, 탐부면 삼승면, 수한면, 회남면, 회북면, 내북면, 산외면
	옥천군	95.2.6~95.8.18	(제한급수, 운반급수)	8,433	-	옥천읍, 동이면, 안남면, 안내면, 청성면, 청산면, 이원면, 군서면, 군북면

주) 급수량은 가뭄시이며 “[]” 내 수치는 정상시 급수량임

표에서 보는바와 같이 일반상수도는 충주시 교현동, 지현동, 문화동 지역이 출수 불량으로 2,245명이 피해를 입었고, 간이 상수도는 괴산군의 6개 읍면에 1,012명, 청원군의 9개면에서 3,561명, 영동군의 11개 읍·면에서 9,171명, 제천시와 청주시의 각각 1개 면, 동에서 79명과 500명, 단양군의 2개면에서 102명, 보은군의 11개 읍·면에서 11,757명, 옥천군이 9개 읍·면에서 8,433명이 가뭄 피해를 입었다.

(3) 전라북도

전라북도의 가뭄 피해는 <표 3.4-10>과 같고, 일반상수도는 전주시, 남원시 및 고창군에서 제한급수로 피해를 입었다.

1994~1995년 전라북도 가뭄 피해 상황

<표 3.4-10>

구분	시군	피해기간	피해내용 (급수방법)	피해인원 (인)	급수량 (m ³ /일)	비 고
총계	7개시 7개군	93.6.1~95.8.14		237,885	-	
일반 상수도	소계	93.6.1~95.8.14	-	201,840	-	
	전주시	94.7.26~95.3.25	(제한급수)	180,510	-	
	익산시	93.8.1~95.8.14	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	소계	94.7.1~95.9.30	-	36,045	-	
	익산시	94.11~95.4	(제한급수)	-	-	
	정읍시	94.7.19~95.8.19	(운반급수)	1,139	-	소성면, 칠보면, 산내면, 옹동면, 과교동, 내장동
	남원시	94.7.1~95.5.10	(제한급수, 개인급수)	3,376	-	시동면 외 10개 면
	김제시	95.4.10~95.4.30	(제한급수)	1,165	-	백구면, 강좌 외 6개 마을
	진안군	94.7.16~94.10.31	(제한급수, 운반급수)	2,566	-	11개 읍면 전지역
	무주군	94.7.1~95.4.30	(운반급수)	2,713	-	무주, 적상, 안성, 부남

<표 3.4-10> 계속

구분	시군	피해기간	피해내용 (급수방법)	피해인원 (인)	급수량 (m ³ /일)	비 고
간 이 상 수 도	장수군	94.6.26~94.10.31	(운반급수)	822	-	장수읍 외 6개 읍/면
	임실군	94.10.10~95.4.30	(제한급수, 운반급수)	1,935	-	운안면 외 3개 면
	순창군	95.7.20~95.8.10	(운반급수)	22,109	-	동계면, 적성면
	고창군	94.7.22~95.9.30	(운반급수)	220	-	대산면, 해리면

주) 급수량은 가뭄시이며 “[]” 내 수치는 정상시 급수량임

다) 가뭄 피해 원인 및 대책

전술한 바와 같이 가뭄은 홍수와는 반대로 강우부족으로 인한 하천유출량의 저하, 지하수 함양의 부족 등의 자연적인 요인으로 가용수자원이 부족하게 되는 현상으로 그 피해발생시기, 피해상황 등의 정량적인 파악은 매우 어렵고 가뭄의 정의 기준에 따라서도 상이하다. 이러한 가뭄피해는 우리나라의 강우의 계절적 특성이 우기인 6월~9월에 집중되는 편향성과 우기시 강우 부족으로 인한 유출량 저하가 주된 원인으로 나타났으며, 이외에 지질구조가 많은 지하수를 함양할 수 없는 것도 큰 원인으로 작용하고 있다. 자연적인 요인외에 인위적인 요인으로서의 저수시설의 부족, 현대화, 상업화로 인한 용수수요 증가 등이 주된 원인이며, 이러한 자연적, 인위적인 요인에 의한 가뭄피해를 저감할 수 있는 일반적인 대책은 다음과 같다.

(1) 단기대책

- 단계별 절수, 제한급수 및 단수
- 저수지 불용용량(不用容量)의 활용대책수립
- 물 배분순위, 기득수리권, 하천유지용수의 개념확립
- 현실적인 단계별 물 절약 대책수립
- 지하수 개발관행의 시정과 폐공의 재활용

(2) 중장기 대책

- 광역수도망의 확장
- 중소규모의 다목적 댐 개발에 의한 수자원의 지속적이고 안정적인 공급
- 지하수 등 대체 수자원의 개발
- 수질 관리를 위한 대책 수립(하수 및 폐수처리시설의 확대)
- 수질개선대책수립(오염원 감소 대책 수립)
- 기존 댐의 운영방안 (운영율)의 개선
- 수자원의 재활용(중수도 도입 등)
- 합리적 요금체계의 구축 및 절수형 사회시스템의 구축
- 가뭄 관련 정보의 전산화
- 가뭄예보가 가능한 모형의 개발
- 국민의 수자원 절약에 대한 인식과 홍보

2) 수해 현황

가) 수해 발생 상황

우리나라는 몬순 지역내에 속하는 대륙성 기압권에 속하며, 우기인 6월~9월에는 집중호우로 인한 수해가 빈발하고 있다. 수해의 원인으로는 중국대륙 및 동지나해에서 발생하는 저기압, 극전선(장마전선) 및 남양군도 부근에서 발생되어 이동해 오는 태풍 등에 기인하며, 풍수해를 가중시키는 원인으로써 우리나라의 지형적 특성에 따른 특이한 강우형태와 최근의 이상기후 현상을 들 수 있다. 또한 우기시 강우량이 연강우량의 2/3가 농작물 개화, 결실기에 집중되어 큰 풍수해의 원인이 되고 있다. 이밖에 유역 상하류의 일관성있는 개수사업의 결여, 시설물 규모의 부적절, 시설물 유지관리의 미흡 등의 인위적인 요인도 수해를 가중시키는 원인이다.

본 금강 유역의 수위표지점에 대한 홍수기록(<표 3.4-11>)을 살펴보면 대부

분의 최고수위가 하절기(6~9월)에 발생한 것으로 나타났으며, 특히 1925년, 1934년, 1958년, 1987년, 1995년에 큰 홍수가 발생하였다.

본 금강유역의 풍수해 상황은 행정자치부 간행 재해연보를 통해 조사하였으며, 그 결과는 <표 3.4-12>와 같다. 표에서 보는바와 같이 금강유역에서는 1987년 중부지방 집중호우시 피해가 가장 큰 것으로 나타났으며, 사망 및 실종 149인, 이재민 55,886인, 총 피해액 4,796억원의 막대한 피해가 발생하였고, 총 피해액 규모로 살펴볼 때 1987년에 이어 1995년, 1998년의 순으로 나타났다.

기왕 홍수기록

<표 3.4-11>

하천	수위표	기왕홍수위						기왕 최고수위 (m)	기왕최고 홍수위 (EL.m)	영점표고 (EL.m)
		1위		2위		3위				
		발생일	수위 (m)	발생일	수위 (m)	발생일	수위 (m)			
금강	입 포	85. 8.18	6.50	21. 7. 8	6.05	40. 9. 4	5.94	6.50	5.572	-0.748
	강 경	87. 7.22	8.70	34. 7.24	7.20	60. 6.30	7.12	8.70	6.616	-2.084
	반조원	34. 7.24	7.70	25. 7.13	6.65	21. 9. 1	6.38	7.70	6.221	-1.479
	규 압	87. 7.22	10.16	95. 8.25	10.12	69. 8. 8	8.59	10.16	10.920	0.760
	진 두	86. 6.20	11.30	69. 8. 8	9.68	34. 7.24	9.50	11.30	15.931	4.631
	공 주	87. 7.22	8.59	34. 7.24	10.64	25. 7.13	9.88	8.59	17.751	9.162
	마어구	34. 7.24	10.02	25. 7.13	9.70	69. 8. 7	9.50	10.02	17.703	7.683
	부 강	58. 7. 5	11.70	46. 6.28	11.40	34. 7.24	10.85	11.70	26.319	14.619
	매 포	58. 7. 5	11.70	63. 7.27	8.83	71. 8.22	7.80	11.70	32.507	20.807
미호천	보 통	69. 8. 8	6.34	80. 7.23	5.36	79. 6.26	5.12	6.34	25.285	18.945
	석 화	78. 5.21	10.00	95. 8.25	8.96	30. 7.13	7.58	10.00	30.423	20.423
갑천	회 덕	36. 8.12	4.85	34. 7.23	4.65	25. 7.12	4.50	4.85	35.740	30.890
지천	구 룡	87. 7.22	6.62	86. 8.28	5.23	79. 8. 5	4.15	6.62	14.009	7.389

주) 영점표고는 기왕최고수위 발생 연도의 수치임

풍수해상황 총괄표

<표 3.4-12>

년도	사망 (인)	이재민 (인)	침수면적 (정보)	건물 (천원)	선박 (천원)	농경지 (천원)	공공시설 (천원)	기타 (천원)	합계 (천원)
1987	149	55,886	94,506	7,664,858	148,219	66,104,991	284,397,635	121,248,619	479,564,322
1991	2	973	822	30,732	1,469	11,227	698,659	1,108,850	1,610,534

<표 3.4-12> 계속

년도	사망 (인)	이재민 (인)	침수면적 (정보)	건물 (천원)	선박 (천원)	농경지 (천원)	공공시설 (천원)	기타 (천원)	합계 (천원)
1992	3	62	1,934	50,941	2,319	542,979	4,726,298	785,380	6,107,916
1993	4	1,299	5,965	125,799	109,161	67,201	2,314,124	3,897,223	6,513,507
1994		5,898	690	11,432	54,062	94,457	2,459,788	7,223,748	9,843,488
1995	24	9,228	33,215	800,176	168,898	38,519,228	181,904,034	12,994,457	234,386,793
1996	9	1,346	6,009	15,154	118,687	507,515	5,399,795	18,132,636	24,173,788
1997	9	287	8,303	308,163	25,310	5,971,266	61,337,498	4,016,461	71,658,698
1998	4	2,090	8,862	854,917	30,603	18,168,816	141,424,064	15,026,435	175,504,833
1999	1	1,228	4,756	821,940	212,489	2,353,659	34,075,638	24,871,188	62,334,914
2000	3	864	13,414	1,143,558	1,177,004	771,129	34,195,197	2,099,263	39,386,151
10년 평균	6	2,328	8,397	416,281	190,000	6,700,748	46,853,509	9,015,564	63,152,062

주) 피해액은 2000년 환산가격 기준임

나) '87년 홍수피해 분석

(1) 피해 개요

1987년도의 풍수해는 발생빈도 측면에서나 피해규모면에서 선례를 찾기 어려운 대재난이었으며, 태풍피해만 하더라도 7월 15일의 제5호 태풍 '셀마'를 비롯하여 7월 21일의 제6호 태풍 '버넌', 7월 26일경의 태풍 '엘릭스'와 '윈', 그리고 8월 30일의 제12호 태풍 '다이너' 등 다섯차례나 발생하여 금강수계를 포함한 우리나라 전역에 막대한 피해를 발생시켰다.

'87년 행정구역별, 수계별 홍수피해상황은 <표 3.4-13>과 같다.

한편 본계획에서는 '87년 금강수계 홍수피해분석은 "금강수계 종합정비계획 (1988, 건설부)"의 분석결과를 인용, 기술하였으며, 강우, 수위, 유출분석 내용은 다음과 같다.

‘87년 도시별 및 수계별 종별 피해상황

<표 3.4-13>

(단위 : 천 원)

구 분	피해액	비율 (%)	건물	선박	농경지	농작물	공공시설	기타	사망 (명)	침수면적 (ha)
서울특별시	19,002,597	1.797	376,476	0	38,466	3,407,946	4,723,676	10,456,033	41	1,241.94
부산직할시	33,147,250	3.134	1,367,634	5,667,913	6,820	10,241,972	4,159,952	11,702,959	113	1,334.10
대구직할시	304,725	0.029	31,642	0	1,067	0	239,707	32,309	2	0.00
인천직할시	23,416,590	2.214	193,194	0	77,368	181,006	1,596,491	21,368,531	14	355.84
광주직할시	2,707,160	0.256	67,117	0	550	2,225,512	299,558	114,423	7	39.10
경기도	68,200,327	6.449	773,951	58,626	2,624,544	9,706,571	18,474,615	36,562,020	87	18,702.45
강원도	41,127,523	3.889	577,959	1,860,559	1,176,954	3,178,882	27,775,011	6,558,158	84	1,281.40
충청북도	56,324,327	5.326	185,323	0	5,600,824	12,724,837	35,141,416	2,671,927	10	15,829.80
충청남도	294,832,275	27.879	5,101,335	159,730	39,232,042	36,501,094	177,185,401	36,652,673	150	84,378.20
전라북도	34,377,652	3.251	301,282	51,663	2,942,838	7,842,917	22,518,392	720,560	37	28,717.95
전라남도	82,963,961	7.845	670,958	2,302,134	830,416	46,440,442	22,955,520	9,764,491	190	41,860.57
경상북도	64,821,474	6.129	1,049,485	2,200,455	7,471,827	1,690,945	49,056,539	3,352,223	90	22,927.30
경상남도	322,158,907	30.463	2,955,908	6,601,066	6,726,169	82,654,807	172,372,343	50,848,614	115	81,196.10
제주도	14,160,225	1.339	74,217	385,120	782,364	8,938,894	3,003,109	976,521	82	2,587.80
도시별 소 계	1,057,544,993		13,726,481	19,287,266	67,512,249	225,735,825	539,501,730	191,781,442	1,022	300,452.55

<표 3.4-13> 계속

(단위 : 천 원)

구 분	피해액	비율 (%)	건물	선박	농경지	농작물	공공시설	기타	사망 (명)	침수면적 (ha)
한강	141,727,329	13.401	1,273,905	6,416	4,671,585	18,839,298	52,208,642	64,655,483	174	20,900.98
낙동강	166,867,502	15.779	2,186,401	1,293,702	8,867,424	43,709,829	96,647,461	14,162,685	127	52,077.57
금강	309,406,392	29.257	4,963,964	87,946	42,836,034	44,548,666	183,683,705	33,286,077	146	87,680.00
형산강	18,201,200	1.721	72,266	0	1,230,303	4,306,046	12,000,722	591,863	13	4,178.70
섬진강	18,261,496	1.727	213,588	1,859	125,343	13,307,586	4,173,777	439,343	21	12,743.20
안성천	5,686,290	0.538	97,532	9,272	383,035	947,153	4,053,332	195,966	9	8,530.05
삽교천	2,945,525	0.278	84,330	0	227,972	443,803	1,940,728	248,692	1	2,570.31
만경강	10,993,358	1.040	149,224	19,227	429,503	2,403,998	6,996,216	995,190	3	9,702.00
형산강	1,708,261	0.162	22,595	0	42,652	142,423	1,417,190	83,401	0	4,060.70
동진강	14,863,334	1.405	328,632	535,255	1,217,057	265,571	11,357,868	1,158,951	35	3,220.70
기타	366,884,306	34.692	4,334,044	17,333,589	7481,341	96,821,452	164,950,089	75,963,791	493	94,788.34
수계별 소 계	1,057,544,993		13,726,481	19,287,266	67,512,249	225,735,825	539,501,730	191,781,442	1,022	300,452.55

자료) 재해연보(1987)

(2) 강우현황

금강수계 종합정비계획(1988, 건설부)에서는 '87년 7월21일~23일 기간의 집중호우에 대하여 분석을 시행하였고, 시간별 강우량에 대한 빈도 평가는 이원환의 빈도별 강우강도공식(1980, 대한토목학회지)중 제Ⅱ권역의 평균면적우량과 비교 분석하였으며, 그 결과는 <표 3.4-14>와 같다.

지속시간별 강우기록

<표 3.4-14>

(단위 : mm)

구분 지역	1시간			6시간			12시간			24시간		
	우량	빈도 (년)	강 우 강도식	우량	빈도 (년)	강 우 강도식	우량	빈도 (년)	강 우 강도식	우량	빈도 (년)	강 우 강도식
대전	53.1	3	53.2	184.9	50	186.5	239.4	70	236.6	303.3	100	295.3
연기	54.0	3	53.2	127.0	5	116.8	200.4	3	207.8	234.7	20	231.3
공주	50.0	3	53.2	163.0	20	160.0	251.3	200	271.6	271.8	50	268.2
부여	81.5	20	86.5	306.0	2,000	292.2	458.4	-	이상치	517.6	-	이상치
논산	47.7	2	47.7	217.5	100	218.6	273.2	200	271.6	342.4	300	337.2
서천	81.6	20	86.5	283.4	2,000	292.2	478.3	-	이상치	606.5	-	이상치

주) 지역별 우량기록은 대전청 간 『'87 홍수기록』 자료로서 논산, 서천은 해당 지자체 관측치를 정리 수록된 것임.

표에서 보는바와 같이 금강하류지역에 집중적인 호우가 내렸음을 알 수 있으며, 특히 부여 및 서천지역은 '88년 당시 참고자료로는 비교가 불가능한 1906년 이후 최고의 강우기록으로 평가되었다. 또한 '87년 호우기록과 '88년 확률강우량을 <표 3.4-15>와 같이 비교 검토한 결과 대전의 1일 강우는 70년, 2일 강우는 100년으로 나타났고, 공주의 1일 강우는 20년, 2일 강우는 25년으로 나타났으며, 부여의 1일 강우는 350년, 2일 강우는 30년 강우이며, 강경의 1일 강우는 70년, 2일 강우는 50년 강우로 나타났다.

한편 금강수계 종합정비계획(1988, 건설부)의 과업유역내 각 하천 유역 및 주요지점별 중부호우기간에 대한 평균면적우량 비교는 <표 3.4-16과> 같다.

‘97년 호우기록 대비 확률강우량

<표 3.4-15>

(단위 : mm)

구분 관측소	1일 최대						2일 최대					
	‘87년 중부 호우	빈도별(년)					‘87년 중부 호우	빈도별(년)				
		50	80	100	150	200		50	80	100	150	200
대전	303	286	309	320	340	355	386	350	377	390	413	431
공주	272	328	356	369	393	410	335	379	409	423	450	468
부여	518	391	426	442	472	494	570	445	483	501	534	557
강경	278	262	283	293	312	325	330	335	363	376	400	418

중부 호우기간에 대한 평균면적우량 비교

<표 3.4-16>

(단위 : mm)

구분 지점		1일최대(mm)						1일최대(mm)					
		‘87년 호 우	빈도별(년)					‘87년 호 우	빈도별(년)				
			50	80	100	150	200		50	80	100	150	200
본 류	공주	249	258	278	288	305	317	333	320	345	356	337	392
	규암	254	266	287	297	315	327	235	326	351	363	384	400
	강경	223	272	294	304	322	336	256	332	358	370	392	408
	하구	229	274	295	305	324	337	265	333	359	371	393	409
미호천	하구	225	260	280	289	306	318	270	317	340	351	372	386
갑천	하구	304	296	320	331	352	366	357	360	388	402	426	443
논산천	하구	262	304	329	341	362	378	313	358	386	400	424	441
금천	하구	508	379	413	429	458	478	565	435	472	489	521	543
길산천	하구	500	331	359	372	396	413	560	390	422	437	465	484

상기 표에서 보는바와 같이 ‘87년 호우 당시 금천, 길산천 유역의 면적강우량이 큰 것은 ‘87년 호우 당시 부여, 홍산, 서천 지방에 호우가 집중되었기 때문인 것으로 분석되었다.

(3) 수위기록

금강수계종합정비 계획(1988, 건설부)시 수위분석은 본 금강유역내 수위관측소중 금강 본류에 위치한 입포, 강경, 규암, 공주, 마어구, 부강 관측소를 선정

하여 시행하였으며, '87년 호우시 수위기록을 비교 분석하였다. 그 결과는 <표 3.4-17>과 같다.

주요 수위표 수위기록

<표 3.4-17>

구분 관측소	기왕홍수기록				'87 중부호우		
	발생일	홍수위(m)	영점표고(EL.m)	홍수위(EL.m)	홍수위(m)	영점표고(EL.m)	홍수위(EL.m)
입포	85. 8. 18	6.50	-0.748	5.752	6.608	-0.748	5.86
강경	34. 7. 24	7.20	-2.084	5.116	8.70	-0.971	7.73
규암	69. 8. 8	8.59	1.126	9.716	8.16	2.760	10.92
공주	34. 7. 24	10.64	6.625	17.625	8.59	9.162	17.75
마어구	34. 7. 24	10.02	7.683	17.703	10.42	10.148	20.57
부강	58. 7. 5	11.70	14.619	26.319	7.94	17.951	25.89

주) 영점표고 및 기왕기록은 건설부간 수문조사년보의 표고임.

표에서 보는 사와 같이 기왕 홍수대비 '87. 7 홍수는 영점표고의 일관성 문제와 대청댐 축조후에 홍수조절로 인하여 비교가 어려우나 대체적으로 '87홍수위가 상회하는 것으로 나타났다.

또한, 관측소의 홍수위와 부근의 당시 시설제방고 및 빈도별 홍수위(개수전)와 비교하였으며, 그 결과는 <표3.4-18>, <표 3.4-19>와 같다.

'87년 기록수위와 시설제방고 비교

<표 3.4-18>

구분 관측소	수위(EL. m)	좌안(EL. m)	우안(EL. m)	제방명	
				좌	우
입포	5.86	4.75	5.30	웅포제	입포제
강경	7.73	9.09	11.03	황산제	세도제
규암	10.92	12.74	산	무제부	산
공주	17.75	산	21.30	산	신관제
마어구	20.57	20.43	산	무제부	산
부강	25.89	산	산	산	산

‘87년 기록수위와 빈도별홍수위 비교

<표 3.4-19>

(단위 : EL. m)

관측소	'87중부호우	빈도별 홍수위(개수전)					측점 (No.)
		50년	80년	100년	150년	200년	
입 포	5.86	6.26	6.48	6.60	6.83	7.00	39+040
강 경	7.73	8.26	8.54	8.69	8.96	9.16	63+800
규 압	10.92	11.81	12.14	12.31	12.64	12.88	101+080
공 주	17.75	19.92	20.33	20.54	20.98	21.31	167+280
마어구	20.57	21.83	22.26	22.47	22.91	23.26	184+430
부 강	25.89	25.45	25.85	26.05	26.51	26.89	221+000

주)측점(No.)은 금강수계 종합정비계획(1988, 건설부)의 측정임.

이상과 같이 '87년 집중호우시 수위기록으로 본 홍수실태분석은 영점표고의 신뢰성 문제로 어려움이 있지만 '88년 종합정비계획시 산정한 50년 빈도수위 보다 전반적으로 낮으며 수위표지점의 홍수시 수위는 부근의 기존 제방고에 못미치는 결과로 분석되었다.

(4) 유출량 분석

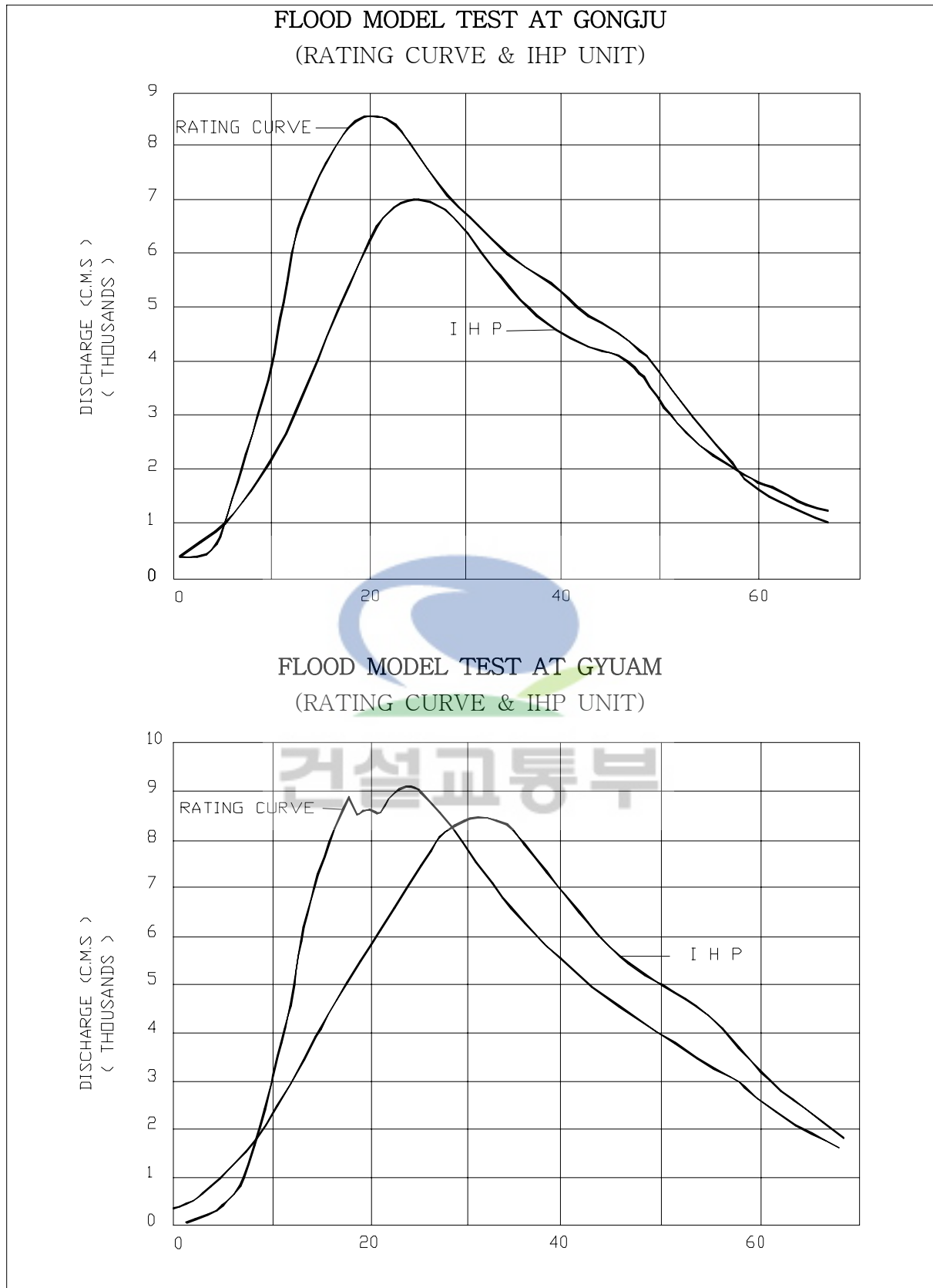
'87년 홍수시 유출분석은 당시 신뢰성 있는 수위-유량곡선을 채택하는데 문제가 있어 공주, 규암, 강경관측소 3개소에 국한되었으며, 종합정비계획 수립시 채택한 홍수량 산정방법인 IHP방법에 의한 산정결과와 수위-유량곡선에 의한 홍수량 추정치 비교는 <표3.4-20>과 같고, 유출수문곡선 비교도는 <그림 3.4-1>과 같다.

‘87년 홍수량 추정치 비교

<표 3.4-20>

(단위 : m³/sec)

지 점	'87중부호우		빈도별 홍수량				
	IHP	수위-유량곡선	50년	80년	100년	150년	200년
공주	7,000	8,600	10,610	11,470	11,930	12,890	13,680
규암	8,500	9,130	11,550	12,510	13,030	14,060	14,860
강경	9,000	-	11,720	12,730	13,260	14,320	15,100



<그림 3.4-1> 유출수문 곡선

상기의 홍수량 산정방법은 금강단위도(IHP)와 Muskingum하도추적방법이며, 수위-유량곡선은 수문조사연보의 자료를 이용하였다. 공주지점의 수위-유량곡선은 고수시인 5.0m 이상은 실측자료의 미비로 적용상에 다소의 문제가 있어 기왕에 수록된 공식을 적용하여 이에 대한 평균치를 채택하였으며 당시 적용한 관측소별 수위-유량곡선은 <표3.4-21>과 같다.

분석 적용 수위-유량관계식

<표 3.4-21>

(단위 : m³/sec)

관측소	개발년도	수위-유량곡선식	비 고
공주	1982	$Q=0.44+26.85h+132h^2$	
"	1983	$Q=102.369(h-1.022)^2$	
"	1983	$Q=132.809(h+0.064)^2$	
규암	1983	$Q=7.462H^{3.210}$	

<표3.4-20>유출분석 결과에서 보는바와 같이 당시 유출량규모는 빈도별 홍수량대비 50년 빈도 이하인 것으로 평가되었다.

참고로 당시 대청댐 상황을 살펴보면 댐 상류지역의 강우량은 약 170mm이었으며 상시만수위 76.5m를 초과한 7월 23일 14:00경까지 유입량 전량(Peak유량 5,214m³/s)을 저류하였고, 이후 약 1,200m³/s정도를 19:00까지 방류하였다. 따라서 24일 15:00 최고수위 79.17m(계획홍수위 80m)에 도달할때까지 계획조절용량의 2배에 가까운 량의 홍수조절을 시행했음을 알 수 있다. 이와 같은 유출상황 및 댐 운용상황을 감안할 때 그 이상의 강우가 기록됐거나 댐에 의한 홍수조절이 없었다면 하류부 홍수피해는 더욱 가중되었을 것으로 판단된다.

다) '95년 홍수피해 분석

(1) 피해상황 개요

'95년 발생한 주요 풍수해로는 호우 9회, 태풍 2회, 폭풍 7회 등 총 18회가 발생되었다.

금강수계에 직접적으로 영향을 미친 주요 호우로는 8월19일~8월30일 충남·북 지방에 466~987mm의 호우, 8월19일~20일 강한 비구름대에 의한 중부지방(경기·충남지역)의 집중호우(46~277mm) 및 8월23일부터 제7호 태풍 ‘제니스’ 영향에 의한 중부지방 집중호우(378~625mm)등이 있다.

이 집중호우 중 ‘제니스’ 영향에 의한 홍수는 중부지방의 도로, 주택, 농경지 등의 침수를 유발하여 큰 물적 피해를 발생시켰다. 한편 당시 발생된 피해현황은 다음 <표 3.4-22>와 같다.

‘95년 시설별 풍수해 현황

<표 3.4-22>

(단위 : 백만원)

구 분	단 위	연간 총피해			7 월		8 월		기 타	
		물 량	금 액	%	물 량	금 액	물 량	금 액	물 량	금 액
계			601,152	100		101,270		475,075		24,807
이 재 민	명	30,408	-		4,538	-	24,195	-	1,675	-
인명피해	"	404	-		70	-	303	-	31	-
농경지 침수	ha	79,232	-		2,605	-	76,412	-	215	-
주 택	동	14,615	4,959	0.8	1,893	2,623	11,882	2,276	840	60
선 박	척	789	6,959	1.2	514	5,759	62	251	213	949
농경지유실·매물	ha	6,949	61,304	10.2	198	1,081	6,709	59,703	42	250
농 작 물	"	100,460	-		20,613	-	79,423	-	424	-
도 로	개소	2,231	74,629	12.4	109	2,993	2,116	71,565	6	71
하 천	"	2,120	69,079	11.5	78	1,832	2,027	67,104	15	143
수 도	"	439	7,002	1.1	64	562	374	6,422	1	18
항 만	"	45	1,736	0.3	44	1,730	-	-	1	6
어 항	"	76	3,669	0.6	60	2,933	8	426	8	310
학 교	교실	90	1,873	0.3	9	619	81	1,251	-	3
철 도	개소	100	1,701	0.3	5	256	95	1,445	-	-
수리시설	"	2,675	71,987	12.0	152	3,645	2,313	61,160	210	7,182
사방조립	"	813	18,014	3.0	42	1,039	771	16,975	-	-
통 신	"	4	4		-	-	4	4	-	-
소규모 시설	"	10,949	164,198	27.3	1,299	14,654	9,629	148,943	21	601
기 타	"	-	114,308	19.0	-	61,544	-	37,550	-	15,214

자료) 재해연보(1995, 내무부)

(2) 강우기록

‘95년 8월 중부지방 집중호우시 금강유역내 기상청관할 관측소의 강우기록과 금회 산정한 확률강우량을 비교하면 다음 <표 3.4-23>과 같다. 표에서 보는바와 같이 ‘95년 8월 집중호우시 1일 강우기록은 금회 산정한 24시간 확률강우량과 비교 분석한 결과 약 50년 빈도에 해당하는 것으로 나타났다.

‘95년 금강수계 기상청관할 강우현황

<표 3.4-23>

관측소	구 분	금회산정 확률강우량(mm)					‘95년8월 (1일/2일)	빈 도	비 고
		50년	80년	100년	150년	200년			
청 주	24시간	302.2	324.9	335.6	355.1	368.9	293.0	50년 이하	
	48시간	334.1	357.9	369.3	389.8	404.4	360.0	100년	
대 전	24시간	317.3	341.8	353.5	374.5	389.5	194.3	50년 이하	
	48시간	375.0	403.6	417.2	441.8	459.2	207.3	"	
추 풍 령	24시간	255.0	273.4	282.0	297.8	309.0	172.3	"	
	48시간	284.6	303.9	313.1	329.6	341.4	172.3	"	
군 산	24시간	312.0	335.4	346.5	366.5	380.7	189.6	"	
	48시간	349.6	376.1	388.6	411.4	427.5	189.6	"	
보 은	24시간	333.9	359.9	372.2	394.6	410.5	179.0	"	
	48시간	376.6	405.4	419.1	443.9	461.4	179.0	"	
부 여	24시간	376.3	406.5	420.8	446.7	465.1	257.0	50년 이하	
	48시간	390.0	419.7	433.7	459.1	477.2	257.0	"	
금 산	24시간	274.7	294.2	303.4	320.1	331.9	202.0	"	
	48시간	328.5	352.3	363.5	384.0	398.4	202.0	"	

자료) ‘95년 수해흔적 및 피해원인 조사 보고서(1996, 내무부)

(3) 수위기록 및 홍수유출분석

‘95년 금강의 홍수는 대청댐의 여수로 방류가 없는 상태에서 발생하였으나, 주요 수위표 지점의 수위는 위험수위를 초과한 것으로 나타났다. 표에서 보는바와 같이 공주지점은 수위는 17.69 EL.m로 금회 적용한 계획홍수위(20.55 EL.m)에는 못 미쳤지만 기왕 최고수위인 ‘87년 수위기록(17.75 EL.m)에 근접

한 수위를 기록했고, 규암지점 또한 10.88 EL.m 수위로 금회 적용한 계획홍수위(12.34 EL.m)에는 못 미쳤지만 기왕 최고수위인 '87년 수위기록(10.92 EL.m)에 근접한 수위를 기록했으며, 미호천의 석화지점도 유사한 양상을 나타냈다.

이는 대청댐 하류부에 위치한 미호천 등 지류의 유입량이 금강 본류의 홍수위에 큰 영향을 미친 것으로 판단되며, 금회분석 계획수위와 '95년 홍수시 주요 수위표지점의 수위기록을 비교한 결과는 다음 <표 3.4-24>와 같다.

주요 수위표 수위기록

<표 3.4-24>

지역	'95년기록수위				기왕최고수위 (EL.m)		금회분석 계획수위 (EL.m)	비 고
	발생일	수위(m)	영점표고 (EL.m)	최고수위 (EL.m)	발생일	최고수위 (EL.m)		
공주	'95 8.25	8.53	9.162	17.69	'87 7.22	17.751	20.55	
규암	8.25	10.12	0.760	10.88	'87 7.22	10.920	12.34	
석화	8.25	8.96	19.800	28.76	'78 5.21	30.423	29.32	

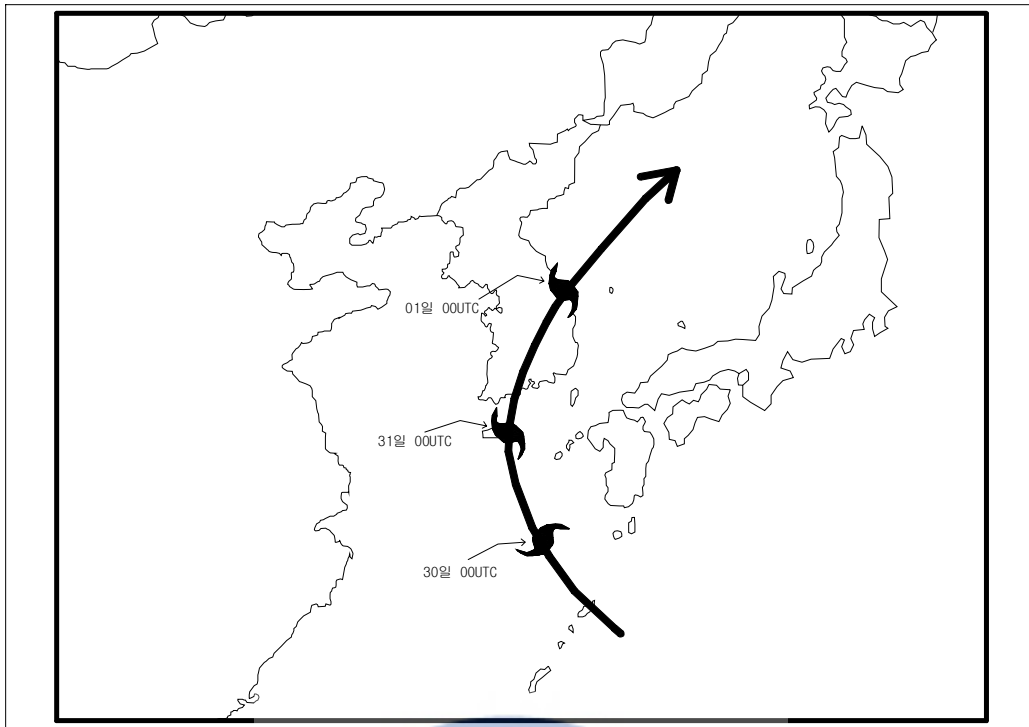
자료) '95년 수해흔적 및 피해원인 조사 보고서(1996, 내무부)

라) 2002년 제15호 태풍 루사가 홍수피해 분석

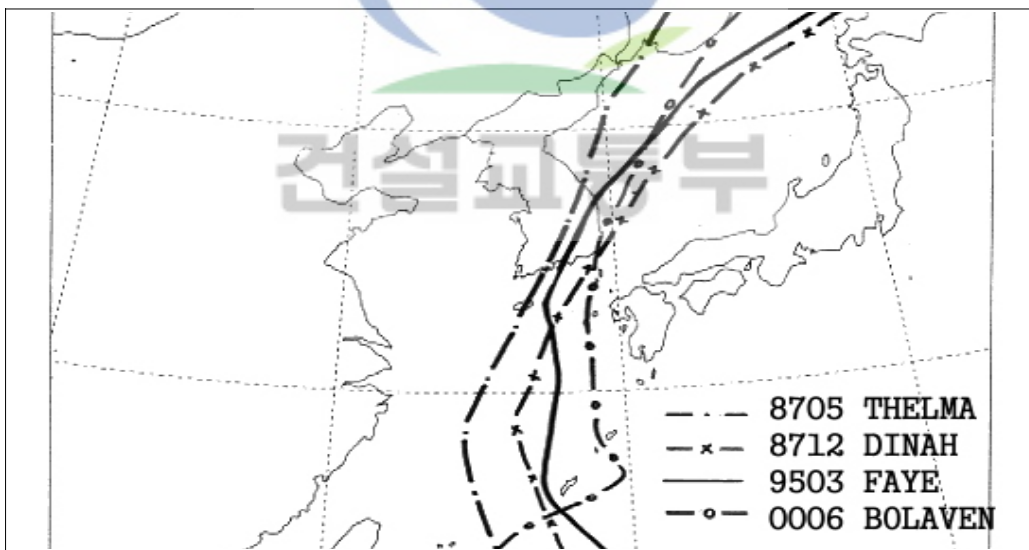
(1) 기상현황 및 피해개요

제12호 태풍 간무리의 영향으로 발생한 2002년 8월4일 ~ 8월15일 기간의 집중호우로 전국적인 호우피해가 발생하였고, 이에 대한 복구공사가 완료되지 못한 상태에서 2002년 8월 31일 제15호 태풍 루사가 한반도를 중심으로 동남부를 관통하며 강한 바람과 집중호우로 인한 막대한 인명 및 재산피해를 발생시켰다.

2002년 8월 제15호 태풍 루사는 <그림 3.4-2>과 같이 괌섬 동북동쪽 약 1,800km 부근 해상에서 2002년 8월 23일 오전 9시경 발생하여 일본 남쪽 해상을 거쳐 8월 30일 09시경 제주도 서귀포 남남동쪽 약 430km 부근 해상에서 강한 세력을 유지하면서 북상하였으며, 8월 31일 15시경 전남 고흥반도 남쪽해안으로 상륙하여 순천, 무주를 지나 9월 1일 21시경 동해로 진출하였다.



<그림 3.4-2> 제15호 태풍 루사의 이동경로



<그림 3.4-3> 과거 주요 태풍경로

2002년 8월 제15호 태풍 루사와 이동경로가 비슷한 태풍은 <그림 3.4-3>에
서 보는바와 같이 '87년의 '셀마', '다이나', '95년의 '페이' 등으로 남쪽해안에
상륙하여 한반도를 관통해 동해로 빠져나갔으며, 이와 같은 이동경로의 태풍은

막대한 피해를 동반하였다. 태풍 루사의 이동경로도 상기한 과거 막대한 피해를 유발한 태풍과 비슷하며, 고흥 반도로 상륙해 전남 순천과 전북 무주, 충북 보은, 강원 평창을 통해 동해로 빠져나가면서 태풍 오른쪽에 위치한 지역들에 막대한 인명과 재산피해를 발생시켰다.

태풍 루사시 전국 및 금강의 대청댐 상류지역이 홍수피해현황을 살펴보면 <표 3.4-25>와 같다.

루사시 피해현황

<표 3.4-25>

구분 \ 지역		전 국	대전시	옥천군	청원군	영동군	보은군	금산군	진안군	장수군	무주군
인 명	명	331	-	-	-	9	-	-	-	-	15
침 수	ha	34,640	-	364	-	1,520	1	315	142	14	684
건 물	천원	133,728,464	34,850	310,500	288	4,305,000	6,404	67,500	12,000	135,000	211,990
농 경 지	천원	290,956,354	224	32,741	4,900	2,796,336	-	41,023	159,350	390,513	18,489,111
농 작 물	ha	180,514	160	572	944	1,844	524	167	1,367	1,338	681
공공시설	천원	4,439,993,771	323,464	3,019,486	-	121,733,553	116,489	1,725,371	15,748,386	10,872,167	159,157,749
사유시설	천원	599,581,321	275,761	916,273	330,486	75,949,396	131,066	645,418	1,386,223	872,682	4,624,539
총피해액	천원	5,469,728,665	634,299	4,301,000	335,674	204,784,285	253,959	2,479,312	17,305,959	12,270,362	182,483,389

주) 피해현황은 2002년 10월 26일 현재 집계결과 임.

상시 표에서 보는바와 같이 태풍 루사시 전국에서 인명피해 331인, 재산피해액 약 5조4천억원의 사상최대의 피해가 발생하였으며, 금강상류 지역도 영동, 무주의 순으로 각각 약 2,000억원의 재산피해가 발생하였다.

(2) 강우 기록 및 빈도분석

제15호 태풍 루사 내습시 2002년 8월 30일~9월 1일 기간에 강한 바람과 집중호우가 발생하였으며, 금강 상류지역에도 8월 31일 많은 비가 내렸다. 동 기간동안 금강상류 주요 지점별 강우기록을 살펴보면 <표 3.4-25>와 같다.

표에서 보는바와 같이 추풍령, 영동 관측소의 24시간 최대강우량은 각각

280mm, 274mm로 금회 하천정비기본계획시 분석한 동 지점의 확률강우량과 비교해 보면 재현기간 약 100년에 해당하는 것으로 분석되었다.

주요지점별 강우기록 및 빈도분석

<표 3.4-25>

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)								2002년 루사시	비고 (재현기간)
		10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년	200년		
추풍령	24시간	191.3	219.1	235.1	255.0	273.4	282.0	297.8	309.0	280.0	100년
	48시간	217.4	246.7	263.6	284.6	303.9	313.1	329.6	341.4	287.0	50년
보 은	24시간	243.0	282.6	305.4	333.9	359.9	372.2	394.6	410.5	179.0	3년
	48시간	276.0	319.8	345.1	376.6	405.4	419.1	443.9	461.4	186.0	3년
금 산	24시간	206.9	236.5	253.4	274.7	294.2	303.4	320.1	331.9	145.0	3년
	48시간	245.7	281.7	302.5	328.5	352.3	363.5	384.0	398.4	150.0	3년
모 서	24시간	193.7	218.0	232.0	249.4	265.4	273.0	286.7	296.4	217.0	20년
	48시간	225.6	254.2	270.6	291.0	309.8	318.8	334.9	346.3	229.0	10년
무 주	24시간	199.1	230.4	248.4	270.8	291.4	301.2	318.8	331.3	218.0	15년
	48시간	230.2	265.2	285.3	310.4	333.4	344.4	364.1	378.2	225.0	10년
영 동	24시간	186.5	214.1	229.8	249.7	267.8	276.4	292.0	302.9	274.0	100년
	48시간	217.1	250.3	269.5	293.5	315.4	325.7	344.6	357.9	279.0	30년

(3) 유출 분석

(가) 혼적수위조사 및 홍수위 분석

제15호 태풍 루사로 인한 금강 상류의 홍수위 산정은 표준축차계산법에 의해 시행하였다. 홍수위 산정시 기점홍수위는 금강휴게소 지점의 혼적홍수위인 EL. 92.00m를 유량규모별(Q=6,000, 7,000, 8,000, 9,000, 10,000m³/sec)로 동일하게 적용하였으며, 조도계수는 하천정비기본계획시 채택한 0.034를 적용하였다. 또한 혼적홍수위는 그 표고를 파악할 수 있는 주요지점에 대하여 실시하였으며, 하천별 구조물 및 나무등에 걸린 잡물의 높이, 지역주민들의 조언을 토대로 그 높이를 측정하여 추정하였다. 한편 주요 수위표 지점의 수위기록도 조사하여 비교 가능토록 하였으며 홍수위 산정시 하천 중·횡단 측량자료는 금회 기본계획의 개수전 자료를 이용하였다.

상기 수리계산 결과 유량규모 8,000m³/sec가 유하한 경우의 홍수위가 흔적 수위 조사결과와 유사한 것으로 나타났으며, 그 결과는 <표 3.4-27>과 같다.

한편 태풍 루사시 영동관측소에서 기록한 강우기록(48시간, 289mm)을 금회 기본계획수립시 적용한 유출모형(Clark우역추적법+Muskingum하도추적)에 적용하여 유출량을 산정한 결과는 <표 3.4-26>과 같다.

표에서 보는바와 같이 금회 과업구간인 금강4교~양강교수위표 지점의 2002년 홍수가 기본홍수량보다는 적지만 계획홍수량을 초과하였음을 알 수 있으며, 옥천수위표 지점을 살펴보면 계획홍수량(6,100m³/sec) 보다 2002년 추정 홍수량(6,230m³/sec)이 130m³/sec 초과한 것으로 나타났으며, 800m³/sec(11%) 정도의 용담댐 홍수조절효과 있었던 것으로 나타났다.

따라서 2002년 태풍 루사시 금강상류 지역은 계획홍수량을 초과하는 이상 홍수로 판단된다.

홍수량 산정결과(태풍루사시) 비교

<표 3.4-26>

(단위: m³/sec)

산정지점명	부 호	유로 연장 (km)	유역 면적 (km ²)	'02년 기왕호우 (영동관측소, 48시간)		하천정비기본계획 (100년 빈도)		비 고
				①	②	기본	계획	
소옥천합류후	KU36	223.20	3,894.37	7,185	6,536	8,560	7,300	
소옥천합류전	KU37	223.20	3,703.06	7,074	6,398	8,560	7,300	
보청천합류후	KU38	180.00	3,564.78	8,607	7,867	8,560	7,300	
보청천합류전	KU39	180.00	3,008.92	6,976	6,172	7,490	6,110	
금강4교	KU40	175.10	3,000.53	7,005	6,194	7,490	6,100	
옥천수위표	KU41	169.40	2,987.62	7,036	6,230	7,490	6,100	
이원수위표	KU42	161.30	2,912.44	7,107	6,314	7,490	6,060	
초강합류후	KU43	153.20	2,888.35	7,174	6,392	7,490	6,050	
초강합류전	KU44	153.20	2,227.08	5,026	4,279	6,110	4,670	
양강교수위표	KU45	150.70	2,080.38	4,653	3,775	5,950	4,520	

주) “ '02년 기왕호우”란의 ①은 용담댐의 홍수조절효과를 미고려한 경우이며,

②는 루사시 용담댐의 실측 방류량을 적용한 경우 임

홍수위 산정결과(태풍루사시)

<표 3.4-27>

측 점 (No.)	누가거리 (m)	계획홍수위 (EL. m)	흔적수위 (EL. m)	유량규모별 홍수위(EL. m)					비 고
				6,000m³/s	7,000m³/s	8,000m³/s	9,000m³/s	10,000m³/s	
222.530	0	90.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	92.00	
222.915	385	90.27		92.08	92.11	92.15	92.19	92.23	
223.570	1,040	90.36		92.21	92.29	92.38	92.48	92.59	
223.580	1,050	90.37		92.23	92.32	92.43	92.55	92.71	고속도로신설교
223.615	1,085	90.39		92.40	92.56	92.75	92.99	93.25	고속도로신설교
223.645	1,115	90.42		92.43	92.61	92.81	93.06	93.35	금강3교
224.125	1,595	90.79		92.55	92.77	93.01	93.30	93.63	
224.580	2,050	90.96	93.00	92.65	92.89	93.16	93.47	93.82	
224.955	2,425	91.11		92.79	93.08	93.38	93.74	94.12	
225.415	2,885	91.41		92.99	93.33	93.69	94.09	94.51	
225.590	3,060	91.65		93.21	93.61	94.03	94.51	95.00	금강2교
225.775	3,245	91.91		93.32	93.76	94.22	94.72	95.24	
225.830	3,300	91.99		93.33	93.77	94.22	94.72	95.24	
226.275	3,745	92.33		93.56	94.05	94.55	95.10	95.68	고속도로신설교
226.385	3,855	92.42		93.58	94.08	94.59	95.15	95.73	
226.950	4,420	92.83		93.74	94.27	94.81	95.40	96.01	
227.100	4,570	92.88		93.78	94.32	94.86	95.46	96.07	
227.425	4,895	92.99	95.00	93.69	94.20	94.72	95.29	95.88	
227.610	5,080	93.06	93.14	93.70	94.22	94.74	95.31	95.90	옥천수위표
227.745	5,215	93.10		93.82	94.36	94.90	95.48	96.09	
228.340	5,810	93.31		94.02	94.58	95.15	95.75	96.36	
229.100	6,570	93.74		94.28	94.90	95.51	96.14	96.78	
229.550	7,020	93.92		94.32	94.94	95.55	96.20	96.85	
229.925	7,395	94.08		94.48	95.11	95.73	96.41	97.05	
230.485	7,955	95.00		95.11	95.85	96.57	97.33	98.04	
230.895	8,365	95.05		95.08	95.81	96.52	97.26	97.97	
231.365	8,835	95.28		95.31	96.06	96.79	97.53	98.23	
231.605	9,075	95.40		95.49	96.25	96.99	97.73	98.44	
231.925	9,395	95.67		95.68	96.46	97.23	97.99	98.71	
232.360	9,830	95.88		95.87	96.66	97.43	98.19	98.91	
232.905	10,375	96.00		96.05	96.82	97.57	98.32	99.02	
233.465	10,935	96.89		96.72	97.56	98.37	99.16	99.91	
234.130	11,600	97.27		97.11	97.98	98.81	99.63	100.39	

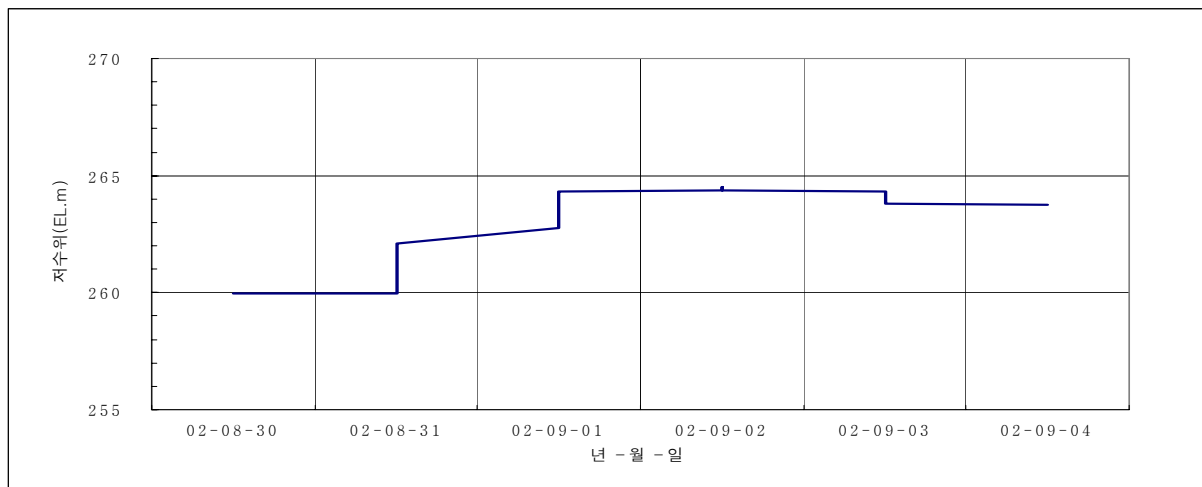
<표 3.4-27> 계속

측 점 (No.)	누가거리 (m)	계획홍수위 (EL. m)	흔적수위 (EL. m)	유량규모별 홍수위(EL. m)					비 고
				6,000m³/s	7,000m³/s	8,000m³/s	9,000m³/s	10,000m³/s	
234.585	12,055	97.54		97.17	98.03	98.86	99.67	100.44	
235.060	12,530	97.96	99.00	97.28	98.15	98.97	99.78	100.54	
235.420	12,890	98.18		97.57	98.44	99.27	100.08	100.90	경부선철도신설교
235.450	12,920	98.20		97.63	98.50	99.33	100.16	101.01	고속철도신설교
235.530	13,000	98.25		97.59	98.44	99.26	100.08	100.91	경부선(하행)
235.570	13,040	98.27		97.65	98.51	99.34	100.17	101.01	
235.595	13,065	98.28		97.65	98.50	99.32	100.14	100.98	경부선(상행)
235.710	13,180	98.32		97.78	98.64	99.47	100.30	101.17	이원대교(이원)
236.055	13,525	98.44		97.86	98.73	99.55	100.38	101.24	
236.505	13,975	98.88		98.16	99.03	99.85	100.69	101.55	
237.040	14,510	99.08		98.45	99.31	100.11	100.94	101.78	
237.455	14,925	99.41		98.61	99.47	100.27	101.10	101.94	
237.865	15,335	99.58	101.00	98.82	99.67	100.48	101.30	102.14	
238.335	15,805	99.80		99.06	99.88	100.68	101.49	102.30	
238.780	16,250	100.04		99.23	100.04	100.83	101.63	102.43	
239.170	16,640	100.25		99.45	100.27	101.07	101.87	102.68	
239.220	16,690	100.31		99.55	100.36	101.15	101.95	102.75	
239.635	17,105	100.33		99.64	100.45	101.24	102.03	102.83	
240.070	17,540	100.35		99.69	100.49	101.27	102.05	102.84	
240.295	17,765	100.56		99.82	100.62	101.41	102.21	103.01	
240.825	18,295	101.14		100.18	101.01	101.85	102.67	103.46	
241.055	18,525	101.37		100.31	101.14	101.99	102.81	103.61	고속철도신설교
241.220	18,690	101.53		100.39	101.23	102.08	102.91	103.70	
241.765	19,235	101.54		100.47	101.28	102.11	102.91	103.72	
242.610	20,080	102.18		100.93	101.75	102.58	103.38	104.14	
243.355	20,825	102.70	104.00	101.21	102.02	102.82	103.61	104.35	
243.940	21,410	103.08		101.57	102.35	103.13	103.90	104.63	초강합류후
244.360	21,830	103.35		101.94	102.71	103.47	104.23	104.96	초강합류전
244.830	22,300	103.55		102.59	103.20	103.86	104.55	105.24	
244.870	22,340	103.57		102.71	103.34	103.94	104.60	105.27	고속철도신설교
245.305	22,775	103.83		103.39	103.91	104.43	105.00	105.59	
245.840	23,310	104.09		103.69	104.19	104.70	105.23	105.79	
246.330	23,800	104.38	105.00	104.06	104.59	105.12	105.65	106.09	양강교수위표
246.365	23,835	104.40		103.95	104.45	104.96	105.49	105.90	

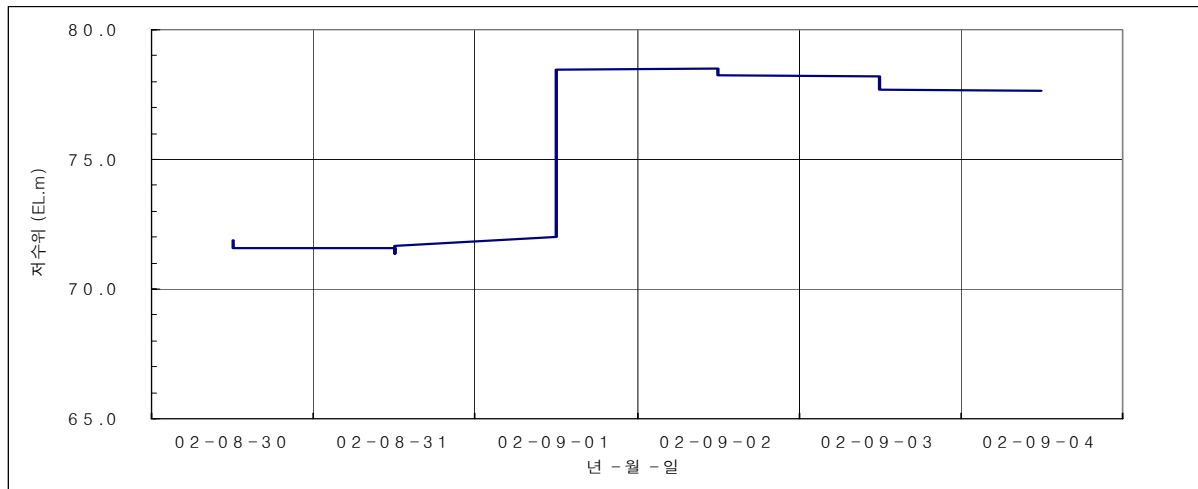
(나) 다목적댐 운용 현황

제15호 태풍 루사 내습시 금강 유역내 다목적 댐인 대청댐과 용담댐의 운용현황을 살펴보면 다음 <표 3.4-28>과 같다. 표에서 보는바와 같이 용담댐은 25년 빈도에 상당하는 최대 유입량 $3,813\text{m}^3/\text{sec}$ 을 댐하류 상황을 고려하여 방류시기를 지체한 후 $406\text{m}^3/\text{sec}$ 로 조절 방류하였으며, 대청댐은 최대 유입량 $10,069\text{m}^3/\text{sec}$ 을 $1,171\text{m}^3/\text{sec}$ 로 조절 방류하였다.(조절을 약 88%) 그 결과 용담댐 및 대청댐의 저수위는 각각 초기수위인 EL. 259.98m, EL. 71.88m에서 최고 EL. 264.52m, EL. 78.51m까지 상승하였다.

이와 같은 다목적 댐의 연계운용 및 조절방류로 인하여 하류부 홍수피해 저감에 큰 효과를 나타냈으며, 용담댐의 경우 조절 방류로 하류부 금산군 제원면 일원의 침수지역 피해를 경감하였고, 특히 대청댐은 설계유입량 $9,500\text{m}^3/\text{sec}$ 를 초과하였음에도 계획방류량 $6,000\text{m}^3/\text{sec}$ 이하인 $1,171\text{m}^3/\text{sec}$ 만을 방류하여 하류부 공주 수위표 지점의 수위가 계획홍수위 EL. 20.55m에 못 미치는 EL. 11.33m까지 상승하는데 그쳤다. 만약 대청댐에서 계획방류량인 초당 $6,000\text{m}^3$ 의 물을 방류하였다면 공주지점의 수위는 EL. 16.42m까지 상승하였을 것으로 예측되었으며('98년 공주지점 수위-유량 관계곡선식 이용), 대청댐의 조절효과로 수위를 5.09m 저하시키는 역할을 한 것으로 나타났다.



<그림 3.4-4> 용담댐 저수위



<그림 3.4-5> 대청댐 저수위

다목적댐 운용현황

<표 3.4-28>

구 분	용담댐			대청댐			비 고
	저수위 (EL. m)	유입량 (m ³ /sec)	방류량 (m ³ /sec)	저수위 (EL. m)	유입량 (m ³ /sec)	방류량 (m ³ /sec)	
02-9-01 00:00	262.74	0.00	8.50	72.02	5,745.50	249.80	
01:00	262.99	0.00	8.50	72.38	5,383.80	247.40	
02:00	263.19	1,876.50	8.40	72.81	5,855.10	245.10	
03:00	263.34	1,549.40	8.40	73.31	5,855.10	245.20	
04:00	263.46	1,157.10	8.40	73.82	5,855.10	242.50	
05:00	263.56	1,047.70	8.40	74.36	5,855.10	240.40	
06:00	263.65	936.50	8.40	74.91	10,069.10	233.80	
07:00	263.72	707.00	8.30	75.46	9,776.10	237.30	
08:00	263.78	592.30	8.40	75.98	9,689.30	465.00	
09:00	263.84	592.10	5.60	76.45	9,439.40	486.30	
10:00	263.89	416.40	5.40	76.88	8,713.80	489.70	
11:00	263.94	594.00	8.10	77.25	7,719.50	492.20	
12:00	263.99	421.00	8.10	77.54	6,674.10	494.70	
13:00	264.03	540.10	8.10	77.78	5,357.20	497.30	
14:00	264.07	245.00	8.10	77.96	4,466.90	498.70	
15:00	264.11	364.20	12.40	78.10	3,556.40	498.90	
16:00	264.14	425.20	9.10	78.19	2,780.80	947.80	
17:00	264.18	366.20	9.10	78.26	2,555.90	1,009.90	

<표 3.4-28> 계속

구 분	용담댐			대청댐			비 고
	저수위 (EL. m)	유입량 (m ³ /sec)	방류량 (m ³ /sec)	저수위 (EL. m)	유입량 (m ³ /sec)	방류량 (m ³ /sec)	
02-9-01 18:00	264.20	247.30	9.10	78.32	2,325.50	1,012.10	
19:00	264.23	367.20	9.10	78.36	1,974.20	1,013.50	
20:00	264.26	367.70	9.10	78.40	1,739.60	1,014.70	
21:00	264.28	186.20	6.40	78.43	1,622.60	1,015.60	
22:00	264.31	185.80	6.40	78.45	1,504.90	1,016.40	
23:00	264.33	306.50	9.10	78.47	1,386.00	1,015.40	
02-9-02 00:00	264.36	189.20	9.10	78.49	1,386.00	1,015.80	
01:00	264.37	189.40	9.10	78.50	1,267.30	1,016.10	
02:00	264.40	189.40	9.10	78.50	1,148.20	1,016.20	
03:00	264.41	189.70	9.10	78.51	1,148.40	1,016.30	대청댐 최고수위
04:00	264.43	250.10	9.10	78.51	1,148.50	1,016.50	
05:00	264.45	250.30	9.10	78.51	1,029.20	1,016.50	
06:00	264.46	129.50	9.10	78.51	1,029.20	1,016.50	
07:00	264.48	250.60	9.10	78.51	1,029.10	1,016.40	
08:00	264.49	69.50	9.10	78.50	927.40	1,016.30	
09:00	264.51	251.00	9.10	78.49	825.60	1,016.00	
10:00	264.52	130.20	88.30	78.48	825.50	1,015.80	용담댐 최고수위
11:00	264.52	244.50	306.20	78.47	825.20	1,015.40	
12:00	264.52	303.20	306.20	78.45	723.40	1,014.90	
13:00	264.51	306.20	306.10	78.44	723.00	1,014.40	
14:00	264.50	43.70	305.90	78.42	722.70	1,014.10	
15:00	264.49	266.00	305.80	78.41	823.80	1,013.60	
16:00	264.47	214.00	305.60	78.38	620.70	1,013.00	
17:00	264.45	149.80	305.40	78.37	721.60	1,012.40	
18:00	264.44	235.40	305.30	78.36	620.60	1,011.90	
19:00	264.42	177.00	305.10	78.32	479.50	1,011.50	
20:00	264.40	164.70	304.90	78.30	501.30	1,010.60	
21:00	264.38	265.10	304.50	78.28	624.30	1,010.00	
22:00	264.36	204.00	304.30	78.26	646.00	1,009.30	
23:00	264.35	212.90	304.10	78.23	527.10	1,008.60	

주) 수자원관리 종합정보 시스템에서 인용한 수치임.

다목적댐 운용결과

<표 3.4-29>

구 분	수 위(EL. m)				유량(m ³ /sec)		비 고
	초 기 수 위	제 한 수 위	계 획 홍수위	최 고 수 위	최 대 유입량	최 대 방류량	
용담댐	259.98	261.50	265.50	264.52 9/2 10:00	3,813 9/1 02:00	406 9/3 16:00	방류시작일시 9/2 11:00
대청댐	71.88	76.50	80.00	78.51 9/2 03:00	10,069 9/1 06:00	1,171 9/3 19:00	방류시작일시 9/1 16:00

주) 초기수위는 2002년 8월 30일 01:00 기준이며, 최대유입량 및 최대방류량 자료는 실제 다목적댐 운용현황 자료와는 다소 차이가 있을 수 있음.

이상의 수리계산 결과 및 다목적 댐 운용상황을 종합적으로 고려해 볼 때 태풍 루사로 인한 대청댐 상류 유역에는 하천계획빈도 이상의 호우가 발생하였음을 추측할 수 있으며, 특히 2002년 홍수는 용담댐 유역을 제외한 나머지 유역에서 발생한 유출량이 용담댐 유역을 포함하여 산정된 계획홍수량을 초과하는 큰 홍수였음을 알 수 있다.

건설교통부

3.5 하천의 이용현황

3.5.1 유수의 이용현황

본 과업시 유수 이용현황은 생활용수, 공업용수, 농업용수로 구분하여 파악하였으며, 소유역별 용도별 용수사용량은 “금강수계 하천수사용실태조사 및 유지유량 산정 보고서(1999, 건설교통부)”의 조사 성과를 이용하였다.

상기 인용보고서의 용수 이용현황 조사를 위한 소유역 분할은 <표 3.5-1>, <그림 3.5-1>과 같다.

소유역 분할 내용

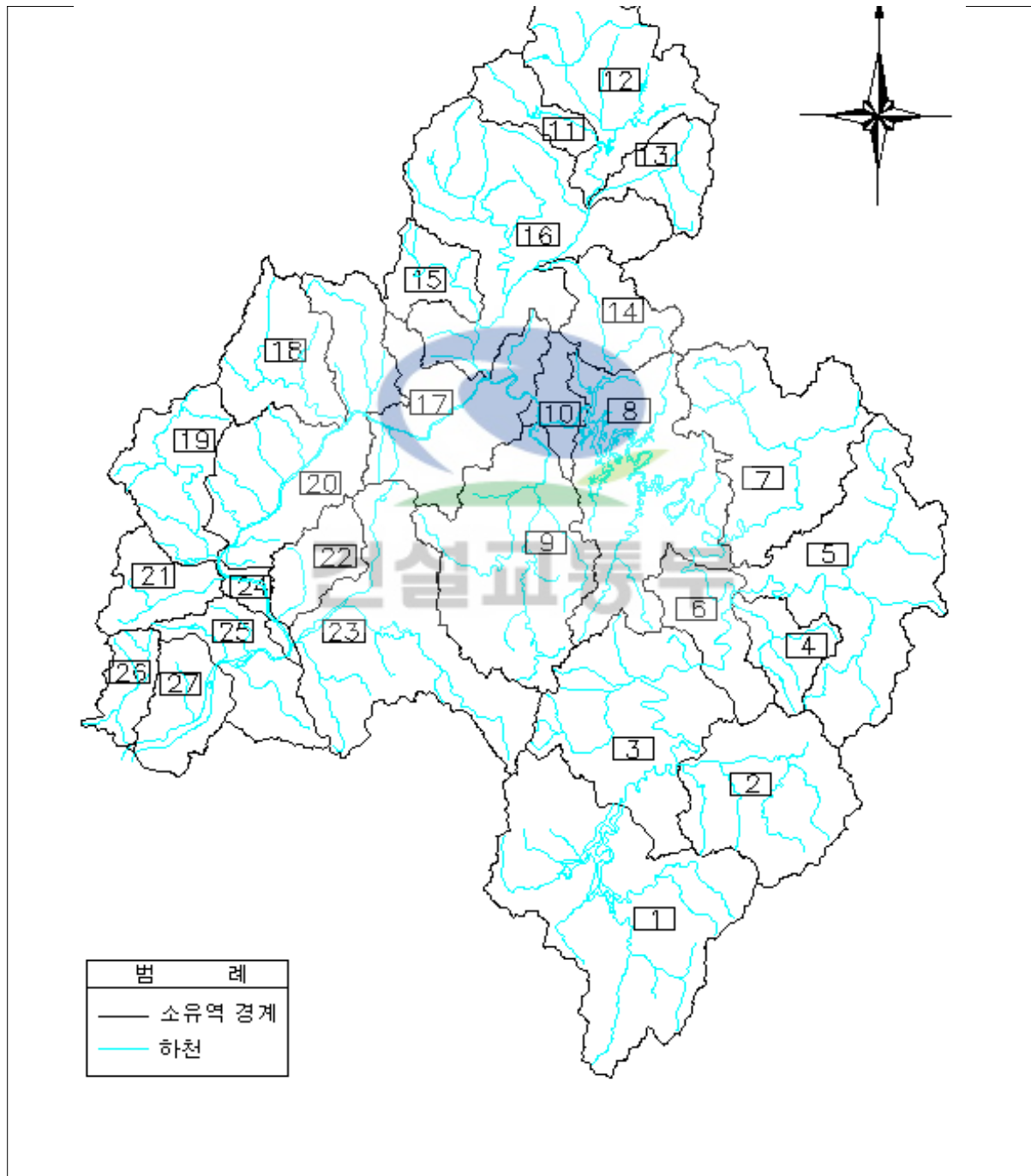
<표 3.5-1>

소유역 번 호	소유역 구간(수위표 지점)	유역면적(km ²)		주요 시군
		'99년	금회	
1	용담댐 상류	912.78	928.83	진안군, 장수군, 무주군
2	무주남대천 유역	456.21	464.12	영동군, 무주군
3	용담댐-호탄 수위표	568.10	505.83	금산군, 영동군, 무주군
4	영동천 유역	148.10	148.10	영동군
5	초강천 유역	680.87	661.27	영동군, 상주군
6	호탄 수위표-옥천 수위표	204.75	279.47	옥천군, 영동군
7	보청천 유역	496.31	555.86	옥천군, 보은군
8	옥천 수위표-대청댐	643.55	645.61	대전, 옥천군, 보은군, 금산군, 청원군
9	갑천 유역	662.16	648.28	대전광역시, 논산시, 금산군
10	대청댐-매포 수위표	98.37	102.20	대전광역시, 청원군
11	백곡천 유역	123.56	125.28	진천군
12	미호천(지방1급하천 상류)	470.11	453.91	진천군, 음성군
13	보강천 유역	155.49	158.32	괴산군
14	무심천 유역	177.71	192.26	청주시, 청원군
15	조천 유역	141.95	135.39	연기군, 청원군
16	미호천(국가하천)	792.09	782.62	천안시, 청주시, 연기군, 청원군, 진천군
17	매포 수위표-공주 수위표	413.31	417.93	공주시, 청원군, 연기군
18	유구천 유역	285.25	282.78	공주시
19	지천 유역	235.78	251.74	청양군, 부여군
20	공주 수위표-규암 수위표	580.93	582.78	공주시, 청양군, 부여군
21	금천 유역	185.08	161.34	부여군
22	석성천 유역	144.07	153.11	공주시, 논산시, 부여군
23	논산천 유역	650.56	665.02	논산시, 익산시, 완주군
24	규암 수위표-강경 수위표	56.37	68.66	논산시, 부여군
25	강경 수위표-입포 수위표	228.50	227.68	익산시, 부여군

<표 3.5-1> 계속

소유역 번 호	소유역 구간(수위표 지점)	유역면적(km ²)		주요 시군
		'99년	금회	
26	길산천 유역	110.22	118.19	서천군
27	입포 수위표-하구둑	188.22	190.25	군산시, 익산시, 서천군
계		9,810.40	9911.83	

주) 유역면적란의 '99년은 “금강수계하천수 사용실태 조사 및 유지유량 산정보고서”상의 면적임.



<그림 3.5-1> 소유역 분할도

1) 생활용수

금강 유역내 생활용수 이용량은 상수도급수량, 미급수지역(간이급수) 이용량 및 기타 지하수이용량으로 구분하여 사용실태를 파악하였으며, 그 내용을 요약하면 다음과 같다.

가) 상수도 이용현황

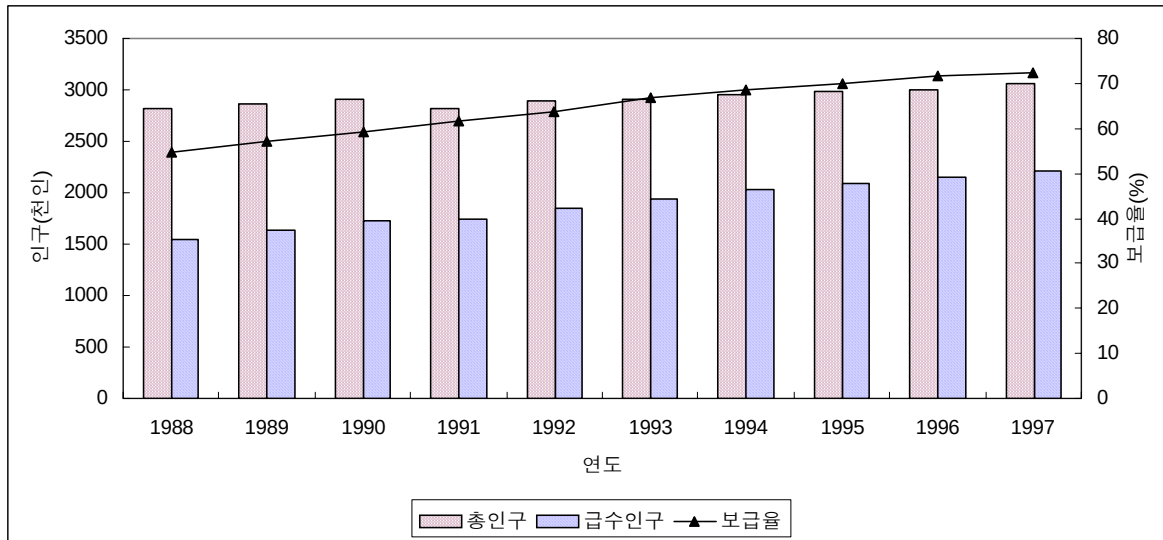
상수도 이용량은 각 시,군의 통계연보, 상수도(1989~1993,건설부), 상수도 통계(1994~1998,환경부)를 이용하여 파악하였으며, 연도별 상수도 이용현황은 <표 3.5-2> 및 <그림 3.5-2>과 같다.

표에서 보는바와 같이 1988년 대비 총인구는 약 9% 증가한 반면 시설용량과 급수량은 68%, 95%로 크게 증가하였으며, 급수인구 및 보급률 또한 43%, 18% 증가한 것으로 나타났다.

연도별 상수도 이용현황

<표 3.5-2>

연 도	총인구 (인)	급수인구 (인)	시설용량 (m ³ /일)	보급율 (%)	급수량 (m ³ /일)	단위 급수량 (ℓ)
1988	2,821,120	1,546,709	771,700	54.8	436,643	282
1989	2,866,199	1,642,117	771,390	57.3	470,548	287
1990	2,904,589	1,725,132	774,890	59.4	509,122	295
1991	2,819,355	1,742,608	782,990	61.8	591,157	339
1992	2,899,397	1,850,255	1,025,330	63.8	654,918	354
1993	2,903,735	1,944,475	1,040,970	67.0	726,430	374
1994	2,957,394	2,026,410	1,046,894	68.5	813,073	401
1995	2,990,473	2,089,357	1,286,718	69.9	805,730	386
1996	3,006,295	2,158,085	1,306,364	71.8	865,076	401
1997	3,062,103	2,214,070	1,294,070	72.3	849,486	384



<그림 3.5-2> 금강유역의 연도별 상수도 이용현황

금강 유역의 행정구역별, 수원별 상수도 시설용량은 <표 3.5-3>과 같다. 표에서 보는바와 같이 지방상수도에 의한 시설용량이 전체의 82%를 차지하고 있으며, 수원별로는 저수지에 의한 취수량이 전체의 63%인 816,606 m³/일로 가장 큰 것으로 나타났다. 행정구역별 시설용량을 살펴보면 대전광역시가 유역전체 시설용량의 61%인 789,000 m³/일로 가장 큰 것으로 나타났으며, 주로 대청호를 취수원으로 하는 지방상수도를 이용하고 있다.

상수도 시설현황

<표 3.5-3>

행정구역	계 (m ³ /일)	시설용량(m ³ /일)		수원별(m ³ /일)			
		광역	지방	표류수	복류수	저수지	지하수
계	1,294,070	233,926	1,060,144	310,016	149,858	816,606	17,590
대전광역시	789,000	20,000	769,000	29,000	-	760,000	-
경기도	418	-	418	-	418	-	-
경상북도	2,530	-	2,530	-	1,880	-	650
전라북도	18,246	-	18,246	6,716	10,030	-	1,500
충청남도	159,626	58,626	101,000	26,500	89,900	42,626	600
충청북도	324,250	155,300	168,950	247,800	47,630	13,980	14,840

또한 금강유역을 27개 소유역으로 구분하여 산정한 상수도 이용현황은 <표 3.5-4>와 같고 소유역 중 대전광역시를 포함한 9번 소유역(갑천유역)이 급수인구 보급율이 가장 큰 것으로 나타났다.

소유역별 상수도 이용현황

<표 3.5-4>

소유역 번 호	총인구(인)	급수인구(인)	보급율(%)	급수량(m ³ /일)	단위급수량(ℓ)
계	3,062,103	2,214,070	72.3	849,486	384
1	47,449	13,056	27.5	3,402	261
2	18,531	9,008	48.6	2,630	292
3	61,724	26,916	43.6	8,788	326
4	22,727	18,580	81.7	5,675	305
5	38,808	14,356	36.9	3,546	247
6	15,204	5,540	36.4	1,400	253
7	45,639	15,091	33.0	4,262	282
8	220,801	177,420	80.4	72,167	407
9	1,101,260	1,014,426	92.1	434,836	429
10	92,915	79,579	85.6	33,904	426
11	14,273	6,697	46.9	1,531	229
12	80,268	25,906	32.2	7,708	298
13	36,073	20,037	55.5	6,532	326
14	267,527	228,411	85.3	78,908	345
15	49,094	34,668	70.6	14,776	426
16	406,533	291,940	71.8	96,641	331
17	91,541	46,763	51.0	16,250	348
18	25,282	4,831	19.1	1,537	318
19	22,384	7,489	33.4	1,856	248
20	103,599	58,075	56.0	18,442	318
21	26,283	8,127	30.9	1,396	172
22	19,915	2,841	14.2	654	230
23	151,101	71,060	47.0	20,979	295
24	19,171	13,737	71.6	4,247	309
25	43,085	13,741	31.8	5,353	390
26	18,196	4,460	24.5	1,601	359
27	22,720	1,315	5.7	465	354

주) 1. 보급율 = 급수인구 ÷ 총인구

2. 단위급수량 = 급수량 ÷ 급수인구 × 1,000

나) 미급수지역 이용현황

미급수 지역 이용량은 상수도에 의하여 급수되는 지역을 제외한 미급수 지역의 인구에 『상수도 원단위 산정 및 장기종합개발계획 수립에 관한 연구 (1989. 건설부)』에서 조사된 미급수지역의 단위급수량 119 lpcd를 곱하여 산정하였으며, 행정구역별, 소유역별 이용현황은 각각 <표 3.5-5>, <표 3.5-6>과 같다.

금강 유역의 간이상수도 급수량은 100,916 m³/일이며, 충남지역이 총 급수량의 44%인 44,162 m³/일을 간이상수도를 이용하고 있고, 미호천의 국가하천구간인 16번 소유역에서 가장 많은 양을 이용하는 것으로 나타났다.

행정구역별 간이상수도 이용현황

<표 3.5-5>

행정구역	총인구 (인)	급수인구 (인)	미급수인구 (인)	급수량 (m ³ /일)	비 고
계	3,062,103	2,214,070	848,033	100,916	
대전광역시	1,323,009	1,241,072	81,937	9,750	
경 기 도	2,927	812	2,115	252	
경상북도	14,516	4,922	9,594	1,142	
전라북도	125,114	43,094	82,020	9,760	
충청남도	637,436	266,330	371,106	44,162	
충청북도	959,101	657,840	301,261	35,850	

소유역별 간이상수도 이용현황

<표 3.5-6>

소유역번호	총인구(인)	급수인구(인)	미급수인구(인)	급수량(m ³ /일)	비 고
계	3,062,103	2,214,070	848,033	100,916	
1	47,449	13,056	34,393	4,093	
2	18,531	9,008	9,523	1,133	
3	61,724	26,916	34,808	4,142	
4	22,727	18,580	4,147	493	
5	38,808	14,356	24,452	2,910	
6	15,204	5,540	9,664	1,150	
7	45,639	15,091	30,548	3,635	

<표 3.5-6> 계속

소유역번호	총인구(인)	급수인구(인)	미급수인구(인)	급수량(m ³ /일)	비 고
8	220,801	177,420	43,381	5,162	
9	1,101,260	1,014,426	86,834	10,333	
10	92,915	79,579	13,336	1,587	
11	14,273	6,697	7,576	901	
12	80,268	25,906	54,362	6,469	
13	36,073	20,037	16,036	1,908	
14	267,527	228,411	39,116	4,655	
15	4,9094	34,668	14,426	1,717	
16	406,533	291,940	114,593	13,637	
17	91,541	46,763	44,778	5,328	
18	25,282	4,831	20,451	2,434	
19	22,384	7,689	14,895	1,773	
20	103,599	58,075	45,524	5,417	
21	26,283	8,127	18,156	2,161	
22	19,915	2,841	17,074	2,032	
23	151,101	71,060	80,041	9,525	
24	19,171	13,737	5,434	647	
25	43,085	13,741	29,344	3,492	
26	18,196	4,460	13,736	1,635	
27	22,720	1,315	21,405	2,547	

다) 기타 이용현황

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

따라서 본 과업에서는 도시지역은 하수세 부과량으로, 기타 지역은 지하수 사용량으로 집계한 『수자원개발 가능지점 및 광역배분계획 기본조사 보고서 (1996. 한국수자원공사)』에서 조사된 자료를 시·군별로 분배하여 산정된 결과를 이용하였으며, 금강유역의 행정구역별 소유역별 기타 이용량은 각각<표 3.5-7>, <표 3.5-8>과 같다.

표에서 보는바와 같이, 대전광역시에서 금강유역의 약 57%에 달하는 36,629 m³/일의 기타용수를 이용하는 것으로 조사되었으며, 이는 자체적으로 수원을 개발하여 이용하는 업체가 대전광역시에 집중되어 있기 때문인 것으로 판단된다. 또한 소유역별 이용현황 역시 대전광역시의 대부분이 포함된 9번 소유역에서의 이용량이 가장 크게 나타났다.

행정구역별 기타 이용현황

<표 3.5-7>

(단위 : m³/일)

행정구역	계	하수세 부과량	기타 지하수	비 고
계	64,705	45,597	19,108	
대전광역시	36,629	33,672	2,957	
경 기 도	-	-	-	
경상북도	-	-	-	
전라북도	1,234	452	782	
충청남도	16,847	5,895	10,952	
충청북도	9,995	5,578	4,417	

소유역별 기타 이용현황

<표 3.5-8>

(단위 : m³/일)

소유역 번호	계	하수세 부과량	기타 지하수	비 고
계	64,705	45,597	19,108	
1	487	118	369	
2	358	240	118	
3	937	63	874	
4	163	-	163	
5	126	-	126	
6	47	-	47	
7	-	-	-	
8	5,320	4,652	668	
9	28,287	26,004	2,283	
10	2,200	2,022	178	
11	132	-	132	
12	495	13	482	
13	720	107	613	

<표 3.5-8> 계속

(단위 : m³/일)

소유역 번호	계	하수세 부과량	기타 지하수	비 고
14	3,748	2,511	1,237	
15	1,614	-	1,614	
16	11,513	6,956	4,557	
17	2,659	1,542	1,117	
18	1,196	539	657	
19	166	-	166	
20	1,811	642	1,169	
21	204	-	204	
22	226	78	148	
23	1,634	78	1,556	
24	240	-	240	
25	249	32	217	
26	173	-	173	
27	-	-	-	

라) 생활용수 이용량 총괄

이상의 상수도 급수량과 미급수 지역의 이용량 및 기타 급수량을 합한 생활용수 이용현황은 <표 3.5-9>, <표 3.5-10>과 같다.

표에서 보는바와 같이 대전광역시의 용수 이용량이 580,313 m³/일로 전체 지역의 57%에 달하는 것으로 나타났으며, 경기도와 경상북도에서 이용하는 생활용수는 504 m³/일, 2,186 m³/일로 전체의 0.3% 미만이며, 금강유역의 생활용수 이용현황에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

행정구역별 생활용수 이용현황

<표 3.5-9>

(단위 : m³/일)

행정구역	계	상수도	간이상수도	기타	비 고
계	1,015,107	849,486	100,916	64,705	
대전광역시	580,331	533,952	9,750	36,629	
경 기 도	504	252	252	-	
경상북도	2,186	1,044	1,142	-	
전라북도	24,761	13,767	9,760	1,234	

<표 3.5-9> 계속

(단위 : m³/일)

행정구역	계	상수도	간이상수도	기 타	비 고
충청남도	144,868	83,859	44,162	16,847	
충청북도	262,457	216,612	35,850	9,995	

금강 유역의 소유역별 생활용수 이용현황

<표 3.5-10>

(단위 : m³/일)

소유역번호	계	상수도	간이상수도	기 타	비 고
계	1,015,107	849,486	100,916	64,705	
1	7,982	3,402	4,093	487	
2	4,121	2,630	1,133	358	
3	13,867	8,788	4,142	937	
4	6,331	5,675	493	163	
5	6,582	3,546	2,910	126	
6	2,597	1,400	1,150	47	
7	7,897	4,262	3,635	-	
8	82,649	72,167	5,162	5,320	
9	473,456	434,836	10,333	28,287	
10	37,691	33,904	1,587	2,200	
11	2,564	1,531	901	132	
12	14,672	7,708	6,469	495	
13	9,160	6,532	1,908	720	
14	87,311	78,908	4,655	3,748	
15	18,107	14,776	1,717	1,614	
16	121,791	96,641	13,637	11,513	
17	24,237	16,250	5,328	2,659	
18	5,167	1,537	2,434	1,196	
19	3,795	1,856	1,773	166	
20	25,670	18,442	5,417	1,811	
21	3,761	1,396	2,161	204	
22	2,912	654	2,032	226	
23	32,138	20,979	9,525	1,634	
24	5,134	4,247	647	240	
25	9,094	5,353	3,492	249	
26	3,409	1,601	1,635	173	
27	3,012	465	2,547	-	

2) 공업용수

『금강수계 하천수 사용실태 조사 및 유지유량 산정보고서(1999, 건설교통부)』에서는 각종 주요산업단지에 대한 현황과 각 시·군의 관련자료를 수집하여 이수현황을 조사하였으며, 자유입지업체는 대부분 공업용수 공급원이 지하수로 그 취수량에 대한 조사자료가 없으므로 『수자원개발 가능지점 및 광역배분 계획 기본조사』에서 산정된 부지 면적당 공업용수 원단위를 적용하였고 조성면적의 70%를 해당 제조부지면적으로 계산하여 공업용수 이용량을 산정하였다.

가) 산업·농공단지와 자유입지업체 현황

금강 유역내 공업단지의 현황은 현지조사에서 수집된 각 지자체의 제조업체 현황 자료 및 전국산업단지현황('98. 대한상공회의소, 산업입지센터), 농공단지 현황('98. 산업자원부, 중소기업진흥공단)등의 자료를 이용하여 조사하였으며, 연도별 조성면적 현황은 <표 3.5-11>과 같다.

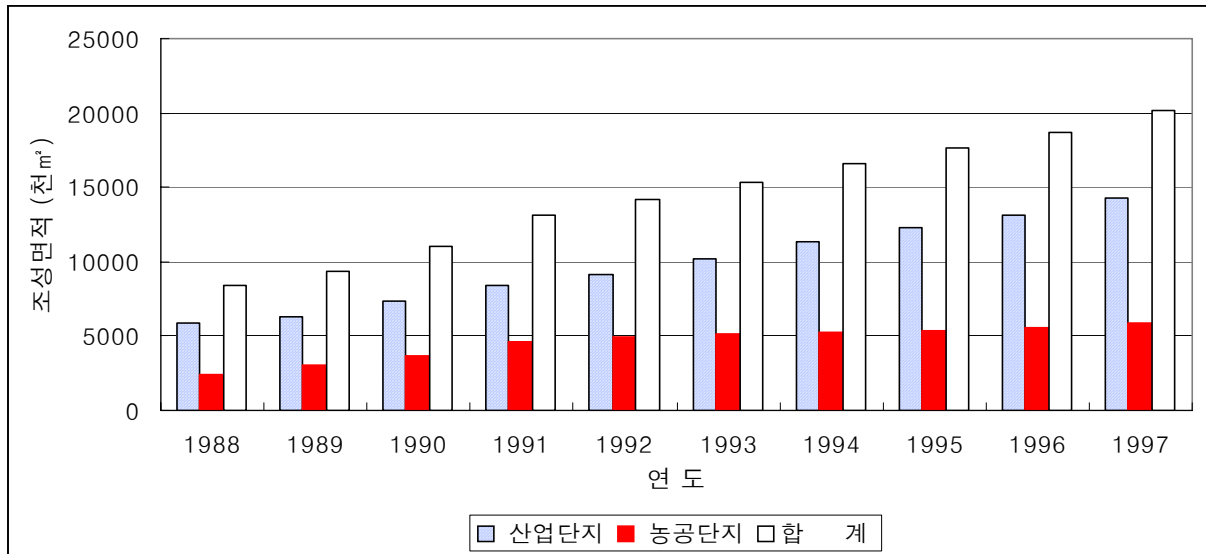
금강 유역내의 조성이 완료된 전체 산업 및 농공단지의 조성면적은 약 20,161천㎡로 이중 산업단지(국가 및 지방)는 대전 1, 2, 3, 4산업단지 외 12개로 14,264천㎡, 농공단지는 5,897천㎡이며, 이는 전체 면적의 약 71%, 29%를 차지하는 것으로 나타났다.

산업 및 농공단지 조성면적 현황

<표 3.5-11>

(단위:천㎡³)

연 도	누 계	산업단지	농공단지	소 계	비 고
1988	8,386	5,923	2,463	8,386	
1989	9,388	426	576	1,002	
1990	11,058	1,043	627	1,670	
1991	13,077	1,043	976	2,019	
1992	14,150	747	326	1,073	
1993	15,334	991	193	1,184	
1994	16,557	1,152	71	1,223	
1995	17,596	914	125	1,039	
1996	18,720	879	245	1,124	
1997	20,161	1,148	293	1,441	



<그림 3.5-3> 연도별 산업 및 농공단지 조성면적 현황

또한 행정구역별 산업단지 조성현황은 <표 3.5-12>와 같고, 현재 산업단지 지정 또는 단지 조성중인 현황은 <표 3.5-13>과 같으며, 총괄현황은 <표 3.5-14>와 같다.

<표 3.5-12>에서 보는바와 같이 조성이 완료된 산업 및 농공단지의 총 면적은 약 20,161천m²이며, 이중 충청북도의 조성면적은 약 9,683천m²로 48.0%, 충청남도 약 5,660천m²로 28.1%, 대전광역시 약 4,391천m²로 21.8%, 전라북도 약 267천m²로 1.3%, 경상북도 약 160천m²로 0.8%를 각각 차지하고 있다.

행정구역별 산업 및 농공단지 조성면적 현황(조성완료)

<표 3.5-12>

(단위:천 m²)

행정구역	계	산업단지	농공단지	비고
계	20,160.958	14,264.428	5,896.530	
대전광역시	4,390.968	4,390.968	-	
경상북도	160.250	-	160.250	
전라북도	267.150	-	267.150	
충청남도	5,659.850	3,027.460	2,632.390	
충청북도	9,682.740	6,846.000	2,836.740	

행정구역별 산업단지 조성면적 현황(조성중)

<표 3.5-13>

(단위:천 m²)

행정구역	계	산업단지	농공단지	비 고
계	17,199.90	16,713.23	486.67	
대전광역시	423.93	4,234.93	-	
경 기 도	-	-	-	
경상북도	-	-	-	
전라북도	128.78	-	128.78	
충청남도	1,372.39	1,147.30	225.09	
충청북도	11,463.80	11,331.00	132.80	

행정구역별 산업단지 조성면적 현황(총괄)

<표 3.5-14>

(단위:천 m²)

행정구역	계	산업단지	농공단지	비 고
계	37,360.858	20,160.958	17,199.90	
대전광역시	8,625.898	4,390.968	4,234.93	
경 기 도	-	-	-	
경상북도	160.250	160.250	-	
전라북도	395.930	267.150	128.78	
충청남도	7,032.240	5,659.850	1,372.39	
충청북도	21,146.540	9,682.740	11,463.80	

나) 공업용수 이용현황

금강 유역내 공업용수 이용 총량은 <표 3.5-15>에서 보는바와 같이 165.94백만 m³/년이며, 이 중 충청북도는 약 74.07백만 m³/년으로 전체 이용량의 44.6%를 사용하는 것으로 조사되었으며, 대전광역시가 약 42.98백만 m³/년으로 25.9%를 이용하고 있다. 또한 충청남도는 약 41.36백만 m³/년으로 24.9%, 그 외 전라북도와 경상북도에서 각각 약 6.69백만 m³/년, 4.1%와 0.83백만 m³/년, 0.5%를 이용하

고 있는 것으로 조사되었다.

이 중 산업단지(국가 및 지방)가 약 45%인 75.41백만 m^3 /년, 자유입지업체가 약 40%인 65.61만 m^3 /년, 농공단지 약 15%인 24.92백만 m^3 /년을 각각 이용하고 있는 것으로 파악되었다.

<표 3.5-16>은 소유역별 공업용수 이용현황을 나타내고 있으며, 이 중 충북의 청원, 진천과 충남의 천안, 연기를 포함하는 16번 소유역이 30.52백만 m^3 /년으로 가장 많이 이용하고 있으며, 충남 서천을 포함한 26번 소유역이 0.10백만 m^3 /년으로 가장 적게 사용하는 것으로 조사되었다.

행정구역별 공업용수 이용현황

<표 3.5-15>

(단위:백만 m^3 /년)

행정구역	계	산업단지	농공단지	자유입지업체	비 고
계	165.94	75.41	24.92	65.61	
대전광역시	42.98	27.90	0.00	15.08	
경 기 도	0.00	0.00	0.00	0.00	
경상북도	0.84	0.00	0.63	0.21	
전라북도	6.69	0.00	1.16	5.53	
충청남도	41.36	23.78	10.83	6.75	
충청북도	74.07	23.73	12.30	38.04	

소유역별 공업용수 이용현황

<표 3.5-16>

(단위:백만 m^3 /년)

소유역번호	용수량	소유역번호	용수량	소유역번호	용수량
1	1.87	11	1.28	21	1.14
2	0.34	12	22.05	22	1.52
3	4.30	13	2.06	23	6.22
4	0.28	14	8.27	24	0.72
5	3.29	15	3.73	25	2.62
6	1.18	16	30.52	26	0.10
7	3.28	17	11.35	27	1.48
8	10.08	18	1.07	계	165.94
9	30.50	19	0.72		
10	11.89	20	4.08		

3) 농업용수

금강 유역내 농업용수 이용현황은 『금강수계 하천수 사용실태 조사 및 유지유량 산정보고서(1999, 건설교통부)』의 기 조사된 성과를 이용하였으며, 동 조사시 농업용수 이용량은 수리안전답, 수리불안전답, 관개전 면적에 경지면적별 원단위를 곱하여 산정하였다.

가) 경지면적 현황

금강 유역의 경지면적 현황은 해당 지자체 통계연보(1988~1998), 농업생산기반 정비사업 통계연보(1988~1998, 농림부), 농업총조사(1990,1995, 농림수산부) 등을 통하여 조사하였으며, 행정구역 및 소유역별 관개면적 현황은 <표 3.5-17>, <표 3.5-18>과 같다.

행정구역별 관개면적은 충청남도가 전체 관개면적의 47.5%인 72,235.09ha로 가장 크게 나타났고, 소유역별 관개면적은 논산천 유역을 포함한 23번 소유역과 미호천 중하류부 유역을 포함한 16번 소유역이 전체 관개면적의 12.2%와 10.9%인 17,047.56ha, 16,675.09ha를 각각 차지하는 것으로 나타났다.

행정구역별 관개면적 현황

<표 3.5-17>

(단위 : ha)

행정구역	계	답			관 개 전	비 고
		소 계	수리안전답	수리불안전답		
계	152,238.31	139,968.86	104,836.58	35,132.28	12,269.45	
대전광역시	4,844.00	3,604.00	2,991.20	612.80	1,240.00	
경 기 도	307.30	306.43	219.42	87.02	0.86	
경상북도	3,068.76	2,867.32	1,845.86	1,021.46	201.44	
전라북도	21,205.07	20,054.62	14,592.29	5,462.32	1,150.45	
충청남도	72,235.09	70,372.71	53,071.28	17,301.43	1,862.38	
충청북도	50,578.10	42,763.78	32,116.54	10,647.25	7,814.32	

자료) 금강수계 하천수 사용실태 조사 및 유지유량 산정보고서(1999, 건설교통부)』

소유역별 관개면적 현황

<표 3.5-18>

(단위 : ha)

소유역 번 호	계	답			관 개 전	비 고
		소 계	수리안전답	수리불안전답		
계	152,238.31	139,968.86	104,836.58	35,132.28	12,269.45	
1	7,927.89	7,448.07	5,106.70	2,341.37	479.82	
2	1,880.06	1,484.29	815.99	668.30	395.77	
3	5,392.65	4,707.20	3,978.19	729.00	685.46	
4	1,253.44	411.08	341.97	69.11	842.35	
5	6,483.64	4,968.88	3,902.49	1,066.39	1,514.75	
6	2,189.15	1,215.85	916.39	299.46	973.31	
7	7,413.03	6,763.14	4,940.49	1,822.65	649.89	
8	5,549.98	4,233.81	2,982.12	1,251.70	1,316.16	
9	5,305.07	4,367.70	3,626.03	741.67	937.37	
10	1,321.03	1,216.25	836.57	379.68	104.78	
11	1,261.88	1,230.93	938.88	292.05	30.95	
12	9,749.15	9,264.86	7,761.95	1,502.91	484.29	
13	2,932.19	2,846.63	2,380.70	465.92	85.56	
14	4,108.63	3,342.68	2,210.14	1,132.53	765.96	
15	2,078.72	1,995.43	1,421.89	573.54	83.30	
16	16,675.09	15,548.45	11,123.14	4,425.30	1,126.65	
17	6,183.50	5,968.61	4,094.56	1,874.05	214.88	
18	2,882.99	2,722.40	2,085.12	637.28	160.59	
19	3,617.65	3,558.49	2,745.65	812.84	59.16	
20	9,929.14	9,755.85	7,121.00	2,634.84	173.29	
21	5,294.47	5,231.56	3,792.76	1,438.80	62.91	
22	4,823.92	4,694.31	3,602.50	1,091.80	129.61	
23	17,047.56	16,314.05	13,252.49	3,061.56	733.50	
24	1,924.62	1,915.47	1,410.19	505.28	9.15	
25	9,477.32	9,329.39	7,081.45	2,247.94	147.93	
26	3,554.26	3,515.94	2,196.78	1,319.16	38.32	
27	5,981.30	5,917.56	4,170.43	1,747.13	63.74	

나) 농업용수 이용현황

금강유역의 농업용수이용량 산정은 경지면적에 <표 3.5-19>의 관개면적별 농업용수 원단위를 곱하여 산정하였으며, 그 결과는 <표 3.5-20>과 같다. 표에서 보는바와 같이 농업용수 이용 총량은 1,708.80백만 m^3 /년으로 이중 수리안전답 1,355.43백만 m^3 /년, 수리불안전답 295.25백만 m^3 /년, 관개전 58.12백만 m^3 /년을 각각 이용하는 것으로 나타났다.

행정구역별, 소유역별 농업용수이용 현황은 각각 <표 3.5-20>, <표 3.5-21>과 같다.

관개면적별 농업용수 원단위

<표 3.5-19>

(단위 : mm)

구 분	수리안전답	수리불안전답	관 개 전
금 강	1,292.9	840.4	473.7

자료) 수자원개발가능지점 및 광역배분계획 기본조사(1996, 건교부)

행정구역별 농업용수 이용현황

<표 3.5-20>

(단위:백만 m^3 /년)

행정구역	계	수리안전답	수리불안전답	관 개 전	비 고
계	1,708.80	1,355.43	295.25	58.12	
대전광역시	49.70	38.67	5.15	5.87	
경 기 도	3.57	2.84	0.73	0.00	
경상북도	33.40	23.87	8.58	0.95	
전라북도	240.02	188.66	45.91	5.45	
충청남도	840.38	686.16	145.40	8.82	
충청북도	541.73	415.23	89.48	37.02	

소유역별 농업용수 이용현황

<표 3.5-21>

(단위:백만 m^3 /년)

소유역번호	계	수리안전답	수리불안전답	관 개 전	비 고
계	1,708.80	1,355.43	295.25	58.12	
1	87.97	66.02	19.68	2.27	
2	18.04	10.55	5.62	1.87	

<표 3.5-21> 계속

(단위:백만m³/년)

소유역번호	계	수리안전답	수리불안전답	관 개 전	비 고
3	60.81	51.43	6.13	3.25	
4	8.99	4.42	0.58	3.99	
5	66.59	50.46	8.96	7.18	
6	18.98	11.85	2.52	4.61	
7	82.27	63.88	15.32	3.08	
8	55.31	38.56	10.52	6.23	
9	57.55	46.88	6.23	4.44	
10	14.50	10.82	3.19	0.50	
11	14.74	12.14	2.45	0.15	
12	115.28	100.35	12.63	2.29	
13	35.10	30.78	3.92	0.41	
14	41.72	28.57	9.52	3.63	
15	23.60	18.38	4.82	0.39	
16	186.34	143.81	37.19	5.34	
17	69.71	52.94	15.75	1.02	
18	33.07	26.96	5.36	0.76	
19	42.61	35.50	6.83	0.28	
20	115.03	92.07	22.14	0.82	
21	61.43	49.04	12.09	0.30	
22	56.37	46.58	9.18	0.61	
23	200.55	171.34	25.73	3.47	
24	22.52	18.23	4.25	0.04	
25	111.15	91.56	18.89	0.70	
26	39.67	28.40	11.09	0.18	
27	68.90	53.92	14.68	0.30	

4) 용수이용현황 총괄

금강유역의 용수이용량은 상기 조사된 생활용수, 공업용수, 농업용수를 모두 합하여 산정하였으며, 행정구역별 용수이용량은 <표 3.5-22>, <그림 3.5-4>와 같고, 소유역별 용수이용량은 <표 3.5-23>, <그림 3.5-5>와 같으며, <그림

3.5-6>에는 이용목적에 따른 용수량이 차지하는 비율을 나타내었다.

행정구역별 용수이용 현황을 살펴보면 대전광역시의 용수량은 전체의 13%를 차지하였으며, 이 중 생활용수가 차지하는 비율이 70%로 가장 크게 나타났고 경기도와 경상북도의 용수량은 전체의 2% 미만으로 나타났다.

전라북도, 충청남도, 충청북도의 용수량은 각각 전체의 11%, 44%, 30%를 차지하였으며, 모두 농업용수 이용율이 80% 이상으로 나타났다.

소유역별 이용현황을 살펴보면 9번, 16번, 23번 소유역에서의 이용량이 큰 것으로 나타났는데, 대전광역시의 거의 대부분이 포함된 9번 소유역의 경우 생활용수를, 미호천의 국가하천 구간인 16번 소유역과 논산천 유역의 23번 소유역에서는 농업용수를 많이 이용하는 것으로 나타났다.

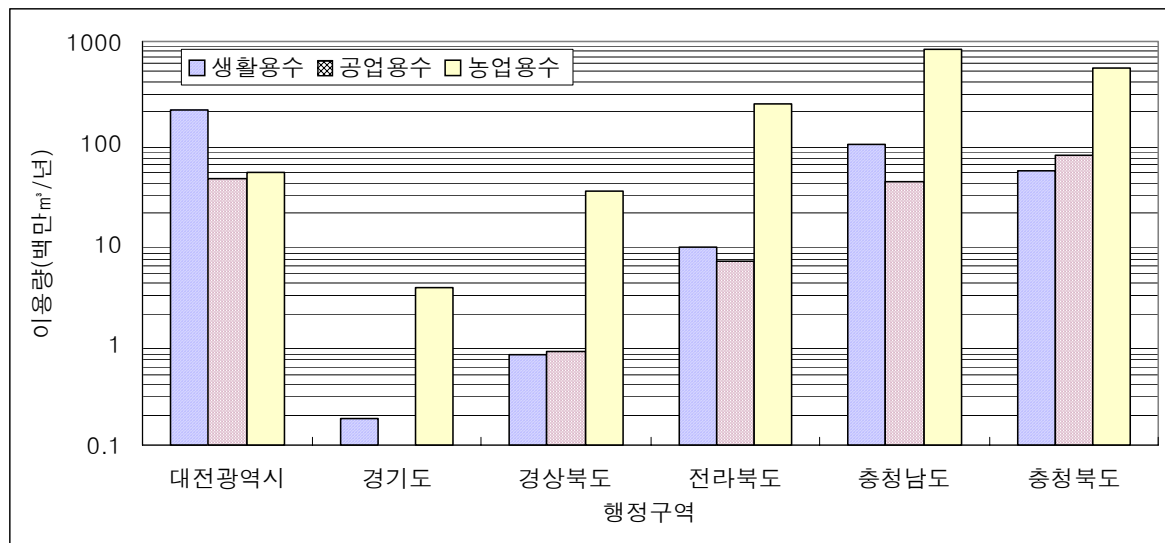
이용목적에 따른 용수이용량을 살펴보면, 농업용수가 전체 용수이용량의 76%인 1,708.80 백만 m^3 /년으로 가장 크게 나타났으며, 공업용수는 7%인 165.94 백만 m^3 /년에 불과한 것으로 나타났다.

행정구역 용수이용 현황

<표 3.5-22>

(단위:백만 m^3 /년)

행정구역	계	생활용수	공업용수	농업용수
계	2,245.25	370.51	165.94	1,708.80
대전광역시	304.50	211.82	42.98	49.70
경 기 도	3.75	0.18	-	3.57
경상북도	35.04	0.80	0.84	33.40
전라북도	255.75	9.04	6.69	240.02
충청남도	977.54	95.80	41.36	840.38
충청북도	668.67	52.87	74.07	541.73



<그림 3.5-4> 행정구역별 용수이용 현황

소유역별 용수이용 현황

<표 3.5-23>

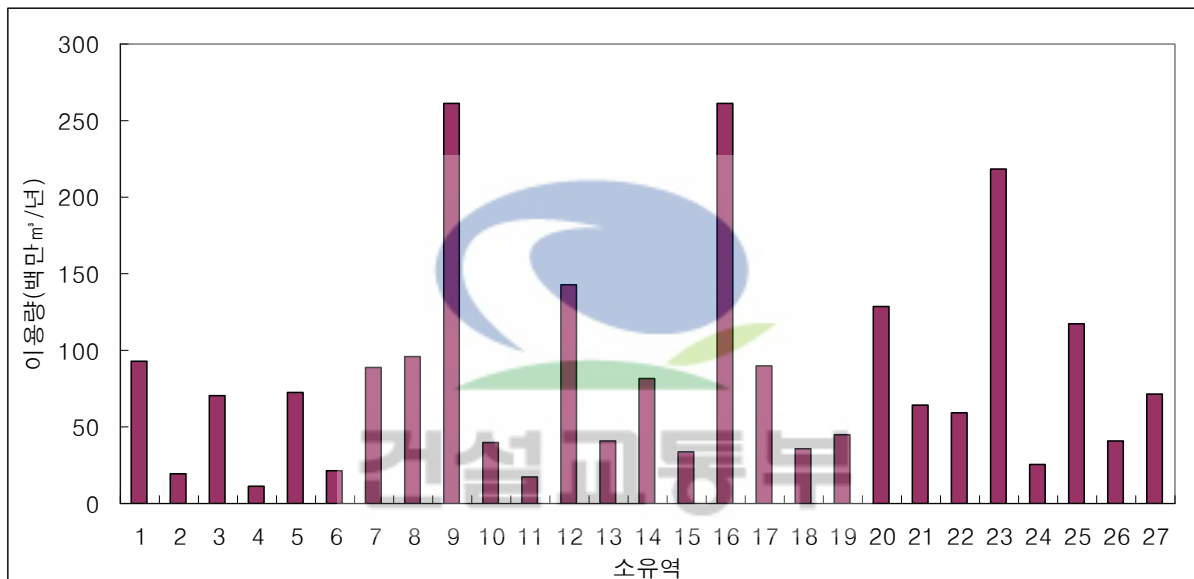
(단위: 백만 m³/년)

소유역번호	계	생활용수	공업용수	농업용수
계	2,245.25	370.51	165.94	1,708.80
1	92.75	2.91	1.87	87.97
2	19.88	1.50	0.34	18.04
3	70.17	5.06	4.30	60.81
4	11.58	2.31	0.28	8.99
5	72.28	2.40	3.29	66.59
6	21.11	0.95	1.18	18.98
7	88.43	2.88	3.28	82.27
8	95.56	30.17	10.08	55.31
9	260.86	172.81	30.50	57.55
10	40.15	13.76	11.89	14.50
11	16.96	0.94	1.28	14.74
12	142.69	5.36	22.05	115.28
13	40.50	3.34	2.06	35.10
14	81.86	31.87	8.27	41.72
15	33.94	6.61	3.73	23.60
16	261.31	44.45	30.52	186.34
17	89.91	8.85	11.35	69.71
18	36.03	1.89	1.07	33.07
19	44.72	1.39	0.72	42.61

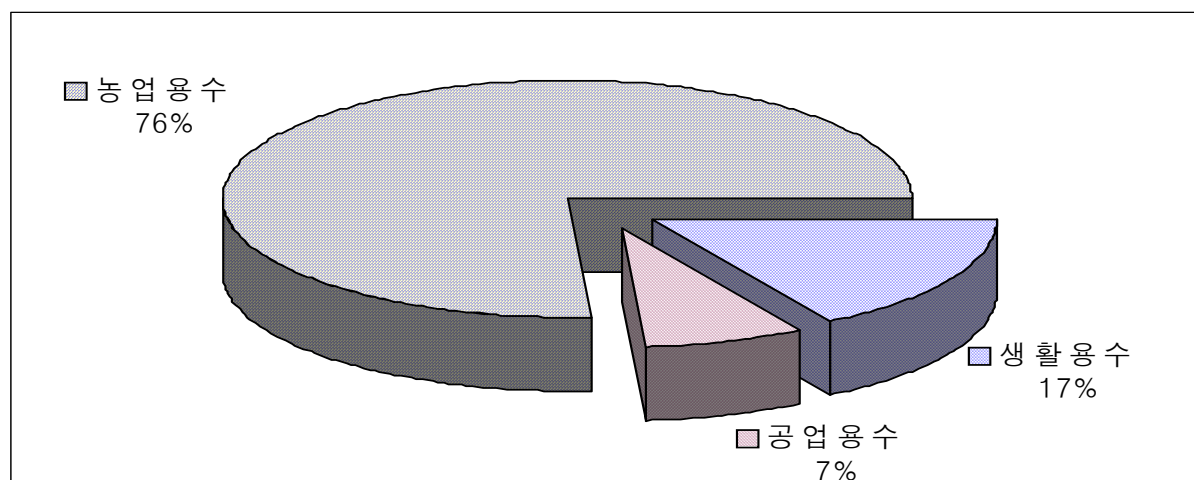
<표 3.5-23>

(단위:백만 m^3 /년)

소유역번호	계	생활용수	공업용수	농업용수
20	128.48	9.37	4.08	115.03
21	63.94	1.37	1.14	61.43
22	58.95	1.06	1.52	56.37
23	218.50	11.73	6.22	200.55
24	25.11	1.87	0.72	22.52
25	117.09	3.32	2.62	111.15
26	41.01	1.24	0.10	39.67
27	71.48	1.10	1.48	68.90



<그림 3.5-5> 소유역별 용수이용 현황



<그림 3.5-6> 목적별 용수이용 현황

3.5.2 용도지구 구분등 토지이용현황

금강유역의 용도지역 등 토지이용현황은 국립지리원에서 작성한 토지이용현황도 및 각 지자체의 통계연보를 통하여 조사하였으며, 그 결과 임목초지가 전체 면적의 약 62%를 차지하는 것으로 나타났다.

한편 <표 3.5-24>에서 보는바와 같이 실제 토지이용현황과 지목별 현황은 다소 차이가 있었으며, 그 원인으로는 조사항목의 차이와 하천부지에서의 경작 등에서 기인된 것으로 판단된다.

금강수계 용도지역 구분현황

<표 3.5-24>

토지이용현황도				지목별 (km ²)	비 고
대분류	중분류	소분류	면적(km ²)		
답작지	논	경지정리답	1,602.32	1,446.00	
		미경지정리답	(16.17%)	(14.59%)	
전작지	밭	보통-특수작물	1,072.89	845.52	
		과수원-기타	(10.82%)	(8.53%)	
임목 초지	초지	자연초지	6,124.63 (61.79%)	6,204.75 (62.60%)	
		인공초지			
	임목지	침엽수림			
		활엽수림			
		혼합수림			
주거지 상업지 공업지	주거지 및 상업지	일반주택지	425.02 (4.29%)	227.19 (2.29%)	
		고층주택지			
		상업-업무지			
		나대지 및 인공녹지			
	공업지	공업시설		40.05 (0.40%)	
		공업나지-기타			
수면 및 습지	습지	갯벌	454.60 (4.59%)	1,148.32 (11.59%)	
		염전			
	하천	하천			
		호소			
	호소	댐			
	기타	백사장			

<표 3.5-24> 계속

토지이용현황도				지목별 (km ²)	비 고
대분류	중분류	소분류	면적(km ²)		
나지 및 기타	기타	골프장	31.14 (0.31%)	<계속> 1,148.32 (11.59%)	
		공원묘지			
		유원지			
		암벽 및 석산			
공공시설지	교통시설	도로	201.23 (2.03%)		
		철로 및 주변지역			
		공항			
		항만			
	공공시설물	발전시설			
		처리장			
		교육-군사시설			
		공공용지			
	기타시설	양어장,양식장			
		채광지역			
		매립지			
		광천지			
		가축사육시설			
계(7종류)	14종류	38종류	9,911.83		

3.5.3 관광·위락 등 공간이용현황

금강 유역내 관광·위락시설 현황 및 공간이용 현황, 지역 경관의 특성을 문헌 및 현지답사를 통하여 조사하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

1) 위락(관광)시설

가) 금강유역 관광지 현황

금강 유역은 우리나라 중앙 서방에 위치한 중부관광권에 속하며, 금강대권역에는 자연공원법에 의해 계룡산 국립공원과 칠갑산 도립공원이 지정되어 있으며, 하천연안의 위락 및 관광시설로 관광진흥법에 의해 지정된 관광지로 구드래 조각공원과 곰나루 관광지 등이 있다.

금강 유역의 국·도립공원 현황 및 관광지 현황은 <표 3.5-25>, <표 3.5-26>과 같다.

금강유역 국·도립공원 현황

<표 3.5-25>

공원명	위치	면적(km ²)	지정일자	주요 자원
계룡산 국립공원	공주시 반포면 계룡면 일원 논산시 일부 대전시 일부	62.1	1968. 12. 31	◦ 산악 : 천황봉, 쌀개봉, 연천봉, 삼불봉, 관음봉, 수창봉 ◦ 계곡 : 동학사계곡, 갑사계곡, 용화사계곡, 백암동계곡 ◦ 폭포 : 은선폭포, 용문폭포, 숫용추폭포, 갑사구곡(용유수, 이일천, 백룡강, 달문택 등) ◦ 기암 : 자작바위, 쌀개자위, 아오굴, 고삼굴, 신흥암 ◦ 사찰 : 갑사, 동학사, 동계사, 용화사, 청학사, 오늬탑, 천진보탑
칠갑산 도립공원	청양군 대치면 정산면 일원	32.5	1973. 3. 6	◦ 문주구곡, 3형제봉, 새양바위, 장곡사, 장곡사 철조약사여래좌상부석조대좌

금강유역(하천연안) 관광지 현황

<표 3.5-26>

관광지명	위치	면적(km ²)	지정일자 (변경일자)	주요자원
곰나루 국민관광지	공주시 용진동 440번지 일대	0.13	1987. 7. 25	송림, 금강, 공산성, 무령왕릉 등.
구드래 조각공원	부여군 부여읍 구교리	8.560 0.657	1969. 1. 21 (1985. 11. 23)	부소산성, 정림사지, 궁남지, 부여국립박물관 등

나) 백제문화권 종합개발

백제문화 유적은 정비되지 않은 채로 방치됨으로써 망실된 것이 많아, 정부에서는 '93년 6월 공주, 부여, 논산, 익산지역을 백제문화권 특정지역으로 지정하여 체계적인 종합개발계획을 추진하게 되었으며, 개발계획 내용은 <표

3.5-27>, <표 3.5-28>과 같다.

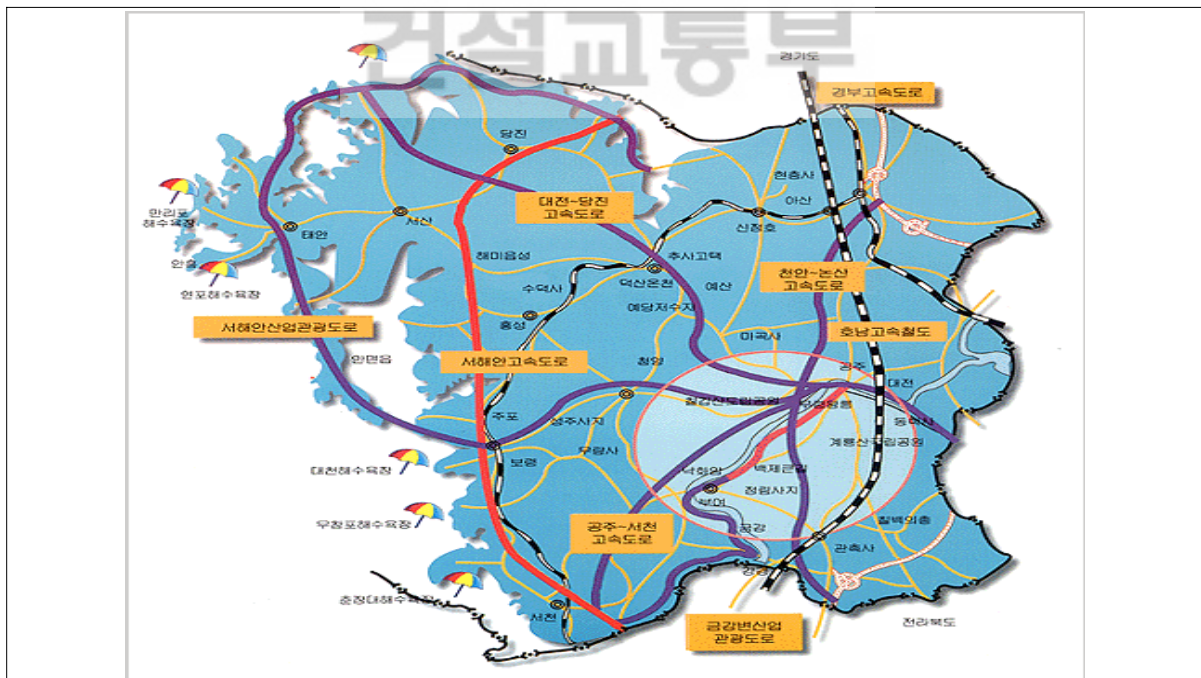
백제문화권 종합개발 계획

<표 3.5-27>

구 분		세 부 내 용	비 고
사업개요		· 범 위 (1,915km²) - 충 남 : 1,620km²(공주시, 부여군, 논산시 두마면) - 전 북 : 295km²(익산시) · 사업량 5개 부문 50개 사업(충남 5개부문 38개사업) - 사업기간 : 12년(1994 ~ 2005) - 사 업 비 : 28,225억원(국비 9,005 지방비 7,618 민자 11,602) - 충 남 : 21,434억원(국비 6,443 지방비 6,051 민자 8,940)	
주요단위사업	문화유적정비	· 사 업 량 : 8개사업 - 공주 : 공산성, 석장리구석기유적, 송산리고분군 및 박물관 이전 - 부여 : 부소산성, 궁남지, 부여나성, 정림사 복원등 · 사업기간 : 12년(1994~2005) · 사 업 비 : 1,145억원(국비 869 지방비 276)	
	백제역사재현단지 조성	· 위 치 : 충남 부여군 규암면 합정리 일원 · 면 적 : 100만평(역사재현촌 83 연구교육촌 17) · 사업기간 : 12년(1994~2005) · 사 업 비 : 4,528억원(국비 1,466 지방비 1,350 민자 1,712) · 도입시설 - 역사재현촌 : 7개기능촌, 백제역사민속박물관 - 연구교육촌 : 한국전통문화학교, 예술인마을 등	
	공주 문화관광단지	· 위 치 : 충남 공주시 웅진동, 봉정동, 검상동 일원 · 면 적 : 402천평 · 사업기간 : 10년(1996~2005) · 사 업 비 : 3,108억원(국비 315 지방비 1,555 민자 1,238) · 도입시설 : 콘도, 호텔, 쇼핑센터, 전망휴게소, 클럽하우스	
	탄천 관광농업단지	· 위 치 : 충남 공주시 탄천면 분강리 · 면 적 : 240천평 · 사업기간 : 5년(2001~2005) · 사 업 비 : 152억원(지방비 152) · 도입시설 : 농목장, 유통시설, 숙박시설, 편의시설, 교육시설, 공공시설	

<표 3.5-27> 계속

구 분	세 부 내 용	비 고
주 요 단 위 사 업	노인 휴양촌 · 위 치 : 충남 공주시 이인면 운암리 · 면 적 : 240천평 · 사업기간 : 6년(2000~2005) · 사 업 비 : 282억원(국비 18 지방비 176 민자 88) · 도입시설 : 편의시설, 문화시설, 공공시설, 운동시설, 휴양시설	
	기업 연수촌 · 위 치 : 충남 공주시 탄천면 대학리 · 면 적 : 240천평 · 사업기간 : 6년(2000~2005) · 사 업 비 : 152억원(지방비 152) · 도입시설 - 편의시설, 휴양시설, 공공시설, 운동시설, 녹지	
	오토 캠프촌 · 위 치 : 충남 공주시 탄천면 견동리 · 면 적 : 58천평 · 사업기간 : 6년(2000~2005) · 사 업 비 : 88억원(지방비 75 민자 13) · 도입시설 : - 휴양, 야영, 상가, 운동·오락, 기타 편의시설 및 공공시설	



<그림 3.5-7> 백제문화권 종합개발 사업 위치도

백제문화권 위락시설 설치계획 현황

<표 3.5-28>

지구명		면적(km ²)	주요시설물
고수부지 공원화	강경	0.09	도로, 광장, 주차장, 지구관리소, 야구장, 배구장, 롤러스케이트장, 게이트볼장, 체력단련장, 다목적운동장, 잔디피크닉장, 휴게광장, 휴게소, 간이매점, 공중화장실(이동식), 선착장, 생태학습장, 녹지 등
	웅진	0.15	도로, 광장, 주차장, 지구관리소, 주차관리소, 다목적운동장, 축구장, 배구장, 게이트볼장, 수영장 예정부지, 피크닉장, 휴게소, 간이매점, 공중화장실(이동식), 선착장, 녹지 등
	쌍신	0.157	도로, 광장, 주차장, 다목적 운동장, 축구장, 배구장, 농구장, 게이트볼장, 롤러스케이트장, 체력단련장, 잔디피크닉장, 휴게광장, 전통놀이마당, 화훼원부지, 공중화장실(이동식), 녹지, 유보지 등
	구드래	0.345	잔디광장, 선착장 및 부대시설, 연날리기장, 씨름장, 생태자연학습장, 산책로, 간이매점, 공중화장실(이동식), 녹지 등

2) 공간이용 현황 및 경관특성

본 금강유역의 경관이 우수한 대청댐 상류 3개소, 대청댐 하류 5개소의 공간이용 현황 및 경관특성을 관련 문헌, 현지답사를 통하여 조사하였으며 각 지구별 특성은 다음과 같다.

가) 적벽강(과업구간 외)

금강은 전북 장수군 장수읍 수분리 뚝봉샘에서 발원하여 북쪽으로 흐르다가 충남에 들어서서 동남쪽으로 물굽이를 틀어 서쪽 금산군 부리면 방우리에 들어선다. 여기서부터 충암절벽으로 이루어진 산 사이를 뚫고 금강이 흘러 수통리에 이르면 그 앞의 넓은 시야의 좌측으로 기암을 이루는 절벽이 있으니 이 절벽으로 이루어진 산을 적벽이라 부르고 그 아래에 흐르는 금강을 적벽강이라 한다. 적벽은 바위산이 붉은 색이란 데서 유래된 것으로 30m가 넘는 장엄한 절벽에는 강물 아래로 굴이 뚫어져 있으며 이 산에는 또한 여러 가지의 특이한 식물이 자라고 있어서 더욱 신기한 산으로 알려져 있다. 가을에는 불붙는 듯한

단풍이 강물에 투영되어 절경을 이루며, 적벽 아래 흐르는 금강은 마치 호수와 같이 잔잔히 흐르며 모래사장이 길게 깔려있어 더욱 운치를 돋군다. 일설로는 중국 양자강 상류에 있는 절경 적벽강과 흡사하다 하여 적벽, 적벽강이라고 부르게 되었다고 한다.

자연경관이 비교적 잘 보존되어 있는 아름다운 여름 피서지이며, 우천시 절벽에서 쏟아지는 폭포수와 안개가 일품이다. 낚시와 캠핑을 즐기는 관광객이 많이 찾는 곳으로 강을 따라 이어지는 절벽과 신록이 우거진 산세가 절경이고 한가로운 농촌 풍경을 즐길 수 있는 사람의 손때가 묻지 않은 장소이다.

나) 금강 유원지 지점

금강유원지는 경부고속도로 금강휴게소 아래 금강변에 위치하고 있다. 이곳은 고속도로 인터체인지 가까운 곳에 위치하고 사람들이 많이 찾는 지역으로 하천경관, 낚시 및 각종의 수상 레저를 즐길 수 있는 곳이다.

다) 옥천 수위관측소 지점

행정구역상 옥천군 동이면 조령리에 위치한 금강 유원지에서 상류방향으로 차량을 이용하여 약 10분 정도 소요되는 위치에 있으며 옥천, 대전, 금산, 영동 등에서 접근할 수 있는 도로가 잘 발달되어 있다. 특히 탁 트인 시원한 하천경관과 함께 넓게 백사장이 조성되어 있기 때문에 주말에는 캠핑과 낚시를 즐기는 많은 관광객이 찾는 곳이다. 주변에는 많은 음식점이 있고 또한 하천을 횡단하는 잠수교가 설치되어 있어서 물놀이를 즐기는 사람이 매우 많은 곳이기도 하다.

라) 갑천 시민공원

대상지점 중 유일한 도시하천으로 대전의 3대 하천중의 하나로 하천변의 고수부지에는 잔디밭과 산책로가 조성되어 있으며 하천에서는 각종 수상스포츠가 이루어지는 시민들의 휴식처이다. 하천을 따라 만발해 있는 꽃이 아름답고 국내외에 널리 알려져 있는 엑스포 공원이 근교에 위치하고 있으며, 시내에 자리

잡고 있어서 교통이 아주 편리하다. 둔산대교 상류에는 고무보가 설치되어 있어 갈수시에도 일정한 수위를 유지하고 있으며, 월류시에는 시원한 경치를 감상할 수도 있다. 수상 스포츠를 즐기는 사람들은 수질에 대해 다소 불만을 가지고 있지만 대부분 사람들이 좋은 주말의 휴식처로 여기고 있는 곳이다.

마) 창벽

창벽은 계룡산 자락 마티산의 암벽이 금강 물속에서 우뚝 솟아오른 절경지대로 창벽이라고도 부른다. 인근에 40번 도로를 위치하며, 인근에 농협 연수원 및 산림 박물관이 위치하고 있다. 지금은 창벽 아래 도로가 가설되어 옛날의 장관은 많이 사라졌지만 자연그대로의 경관이 잘 보존되어 있다.

바) 공산성

공산성은 백제의 대표적인 고대 성곽으로 백제의 문주왕 원년(475) 한강유역의 한성에서 웅진으로 천도한 후 삼근왕, 동성왕, 무령왕을 거쳐 성왕 16년(538)에 부여로 옮길 때까지 웅진시대 도성이었으며 그 후 통일신라, 고려, 조선시대에도 행정과 군사적 요충지였다. 산성의 북쪽에는 금강의 흐르고 해발 110m의 능선에 위치하는 천연의 요새로서 동서로 약 800m, 남북으로 약 400m 정도의 장방형을 이루고 있다. 성곽의 길이는 2,660m이며, 능선과 계곡을 따라 쌓은 포곡형으로 원래 백제시대에는 토성이었으나 조선시대 대부분 돌로 개축되었다.

성내 유적은 임류각, 추정왕궁지, 연지, 쌍수성, 쌍수성사적비, 명국삼장비, 공북루, 진남루, 동문루, 금서루, 영은사, 광북루등 각 시대별로 많은 유적과 유물이 남아 있으며, 부근의 명승지로는 무령왕릉, 국립공주박물관, 동학사, 갑사, 마곡온천, 마곡사, 성곡사 등이 있다.

사) 백마강 낙화암

백제의 열이 서린 백마강은 곧 금강의 한 구간에 대한 명칭이다. 백마강으로 불리는 구간은 부여군 규암면 호암리의 천장대로부터 시작되어 낙화암과 조룡

대, 구드레나루터부터 부소산과 대재각, 수북정과 자온대, 맛바위, 세도면 반조원리까지 굽이굽이 흐르는 16km의 금강하류를 말한다. 낙화암과 구드레나루터, 규암 수북정까지는 백마강 유람선을 이용하여 관람할 수도 있으며, 삼국사기나 일본서기에는 백강, 백촌강 등으로 약간 다르게 기록되어 전하기도 한다. 백제시대 이전부터 인류의 생활근거지로 활용되어 온 금강변에 백제의 도움이 들어선 이후로 금강의 역할은 더욱 큰 비중을 갖게 되었고, 백마강은 일본과 신라, 당나라 그리고 서역에 이르도록 문물교역에 있어 가장 큰 길목이 되었던 곳이다.

백마강과 관련한 노래가 국민들로부터 많이 애창되고 친근감마저 주는 역사의 강 백마강은 1300년전 백제의 흥망성쇠를 고이 간직하고 있는 곳이다. 전원하천으로서 탁트인 하천경관이 특징이며, 부근의 명승지로는 부소산성(낙화암, 고란사, 군창터, 사자루, 영일루, 삼층사, 궁녀사, 부여동헌), 구드레공원, 정림사지 5층 석탑, 궁남지, 국립부여박물관, 능산리고분군, 수북정, 고려홍삼창, 백제요 등이 있다.

아) 금강호

금강호는 '90년대 10월 완공된 하구둑에 의해 조성된 담수호로, 논산천 합류부 하류구간에는 자연적인 사주가 발생하여 수목이 자생하고 있으며 각종 철새 및 동·식물의 서식처를 제공하고 있다. 또한 29번 국도가 하구둑을 지나고 하천변으로 지방도 및 군도가 개설되어 있어 접근성이 매우 양호하여 각종 조류의 관찰을 위해 많은 사람이 찾는 곳이며, 서천군 한산면 신성리 갈대밭은 영화 촬영 장소로 이용되었던 곳으로 사람들의 발길이 끊이지 않는다. 주변의 관광지로는 춘장대 해수욕장, 한산모시관, 은파 유원지, 월명공원, 금강하구둑 관광지 등이 있다.

3.6 하천의 환경현황

3.6.1 유역의 오염원 현황

1) 오염원 및 오염 부하량

금강유역의 오염원 현황은 『'99 금강중권역 수질오염원 현황, 2000.7, 금강환경관리청』 자료를 이용하여 파악하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

가) 오염원의 분류

오염부하는 발생된 각종 오염원의 하천 또는 호소에 유출되는 오염물질로서, 오염원은 크게 점 오염원과 비점 오염원(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 (3) 내수면 양식장에 의한 오염원

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

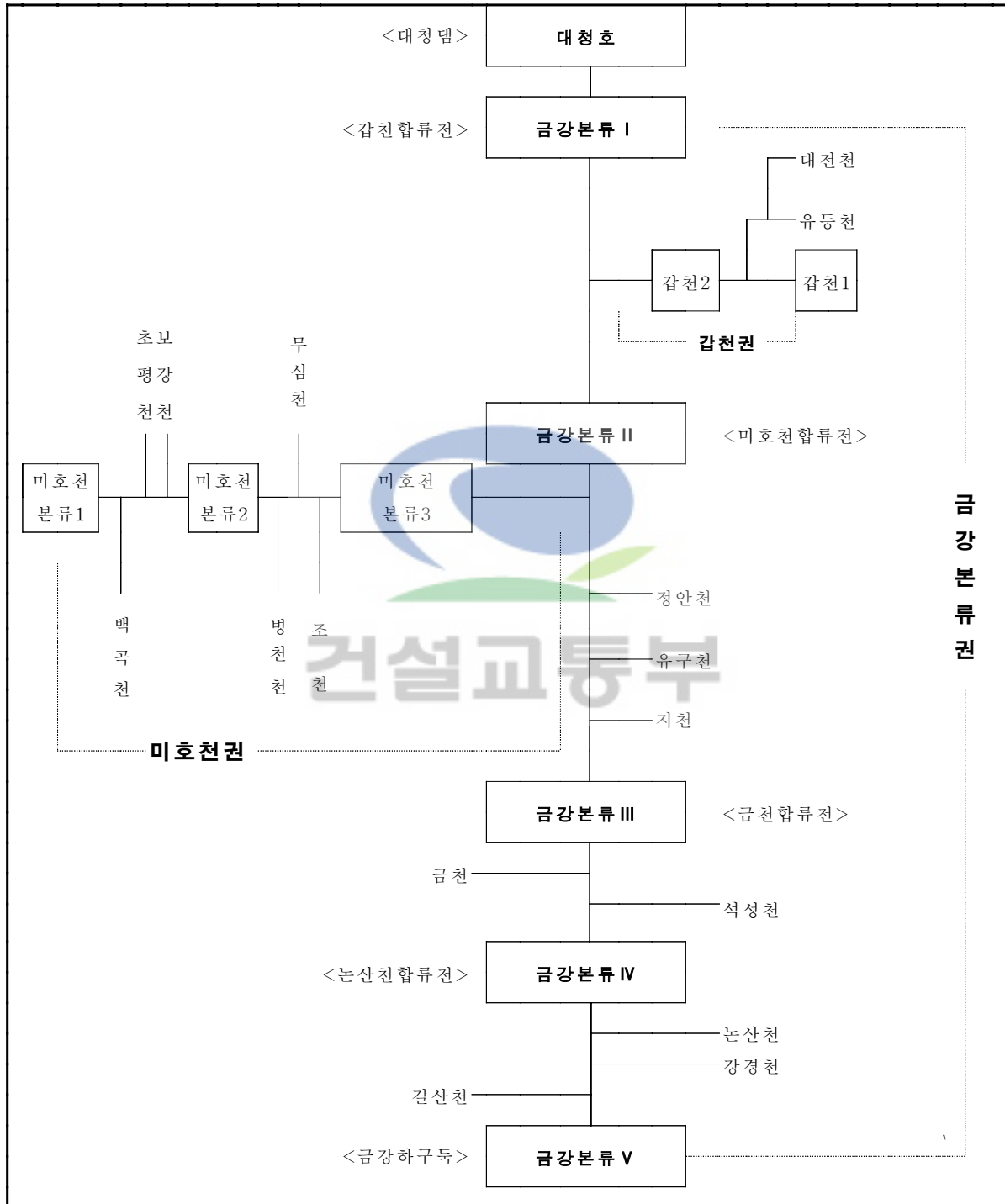


<그림 3.6-1> 오염원의 분류

나) 배수구역의 설정

오염원 및 오염부하량 산정을 위한 배수구역은 행정구역, 유입지천의 상황 등을 고려하여 전 유역을 소유역으로 구분하여야 한다. 본 과업시 배수구역은 '99

금강중권역 수질오염원 현황(2000.7, 금강환경관리청)의 성과를 이용하였으며, 금강 유역의 배수구역은 금강본류 13개, 갑천 3개, 미호천 1개 소유역으로, 배수구역 모식도는 <그림 3.6-2>와 같다.



<그림 3.6-2> 배수구역 모식도

다) 오염원별 산정 방법

(1) 인구에 의한 오염

사람의 활동에 의해 발생하는 생활계 배수에 의한 오염부하는 주방, 욕실, 세탁실 등에 발생하는 세정배수에 의한 것과 배설물인 분뇨에서 유래되는 것이 있다.

생활계 배수의 처리방법은 하수도, 지역 분뇨처리시설과 같이 분뇨와 잡배수를 동시에 처리하는 합병 처리방식과 분뇨처리장이나 각 가정에서 볼 수 있는 분뇨만의 단독처리방식이 있다. 단독처리방식의 경우에는 각 가정에서 나오는 잡배수는 아무런 처리공정 없이 공공수역에 방류되고 있으므로 하수도가 잘 보급되어 있는 시가지화 인구와 비시가지화 인구로 구분하여 파악한 후 오염부하량 원단위를 곱하여 인구에 의한 오염 부하량을 추정하였으며, 인구에 의한 오염원 분포현황은 <그림 3.6-3>과 같다.

(2) 산업폐수에 의한 오염

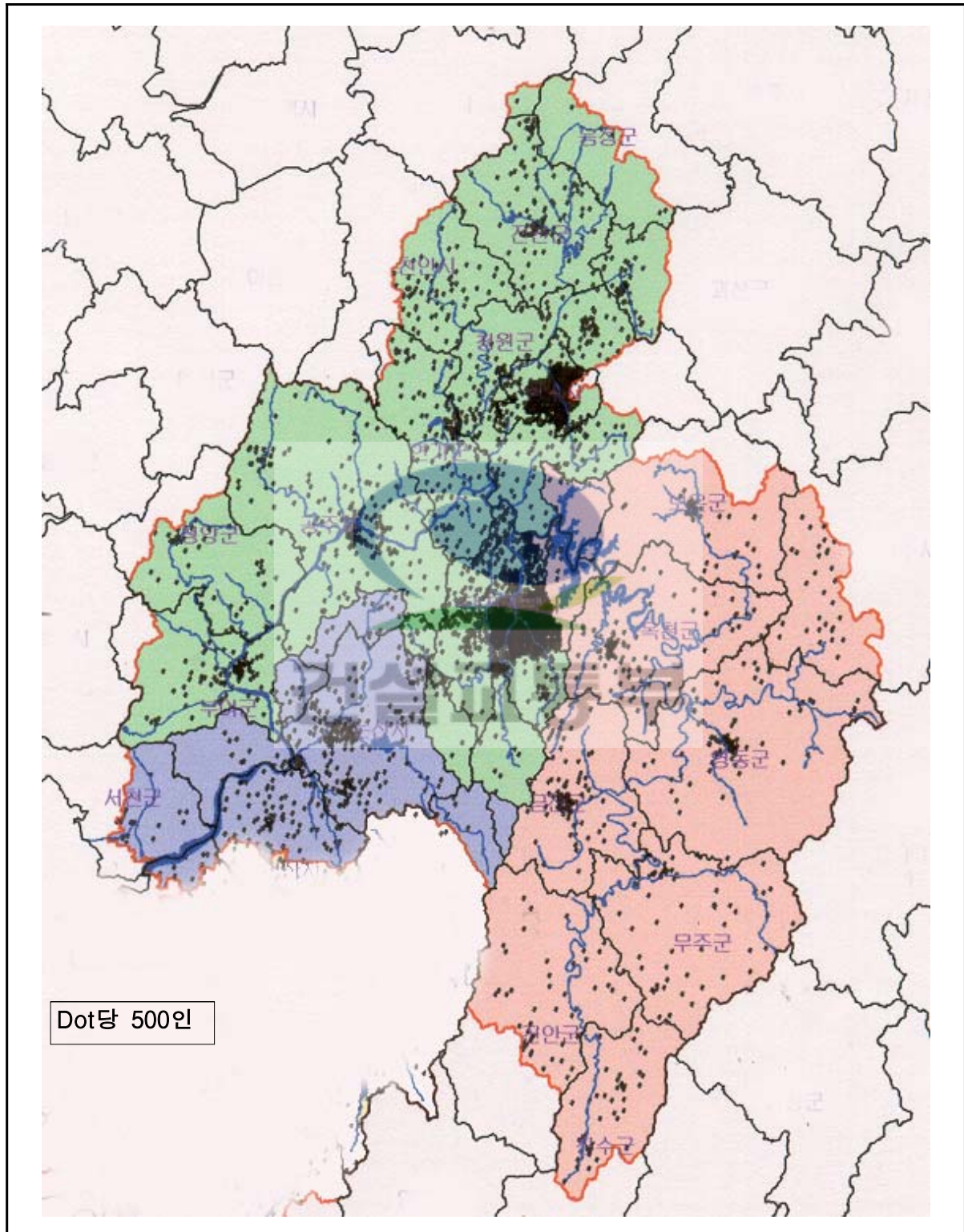
공장·사업장 등에서 배출되는 오염 부하량은 수질환경보전법에 의거 일정 폐수이상을 배출하는 산업장은 단독 또는 공동의 폐수처리시설의 설치가 의무화되므로 산업폐수 발생량 또는 추정량에 각 수역별 폐수 배출허용기준을 곱하여 오염부하량을 산출한다.

즉 실측한 평균 폐수농도에 오염 부하량 원단위를 곱하여 산출하며, 본 계획에서는 금강수계에 대해 기 조사된 금강유역환경청의 자료를 이용하였으며, 산업폐수에 의한 오염원 분포현황은 <그림 3.6-4>과 같다.

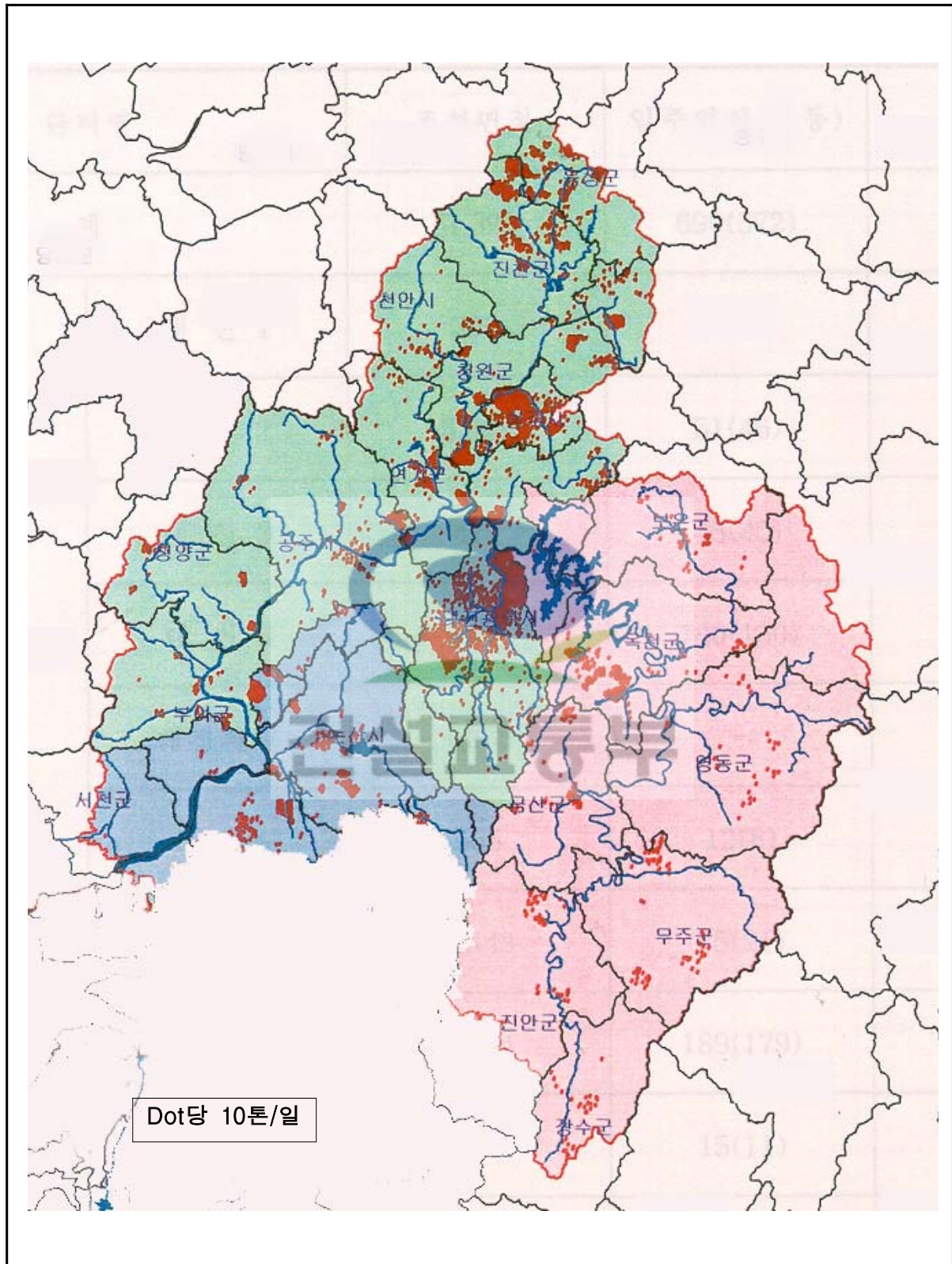
(3) 가축에 의한 오염

가축에 의한 오염 부하량은 배수구역내에서의 가축사육 실태와 추정에 의해 산출한 가축수에 가축별 오염원단위를 곱하여 산정하였다. 가축사육의 실태조사는 전국 각 시, 도, 군의 통계연보와 축산연감 등의 자료를 이용하여 행정구역(읍, 면)별로 조사한 다음 배수구역별 행정구역 점유율을 감안하여 배분하였

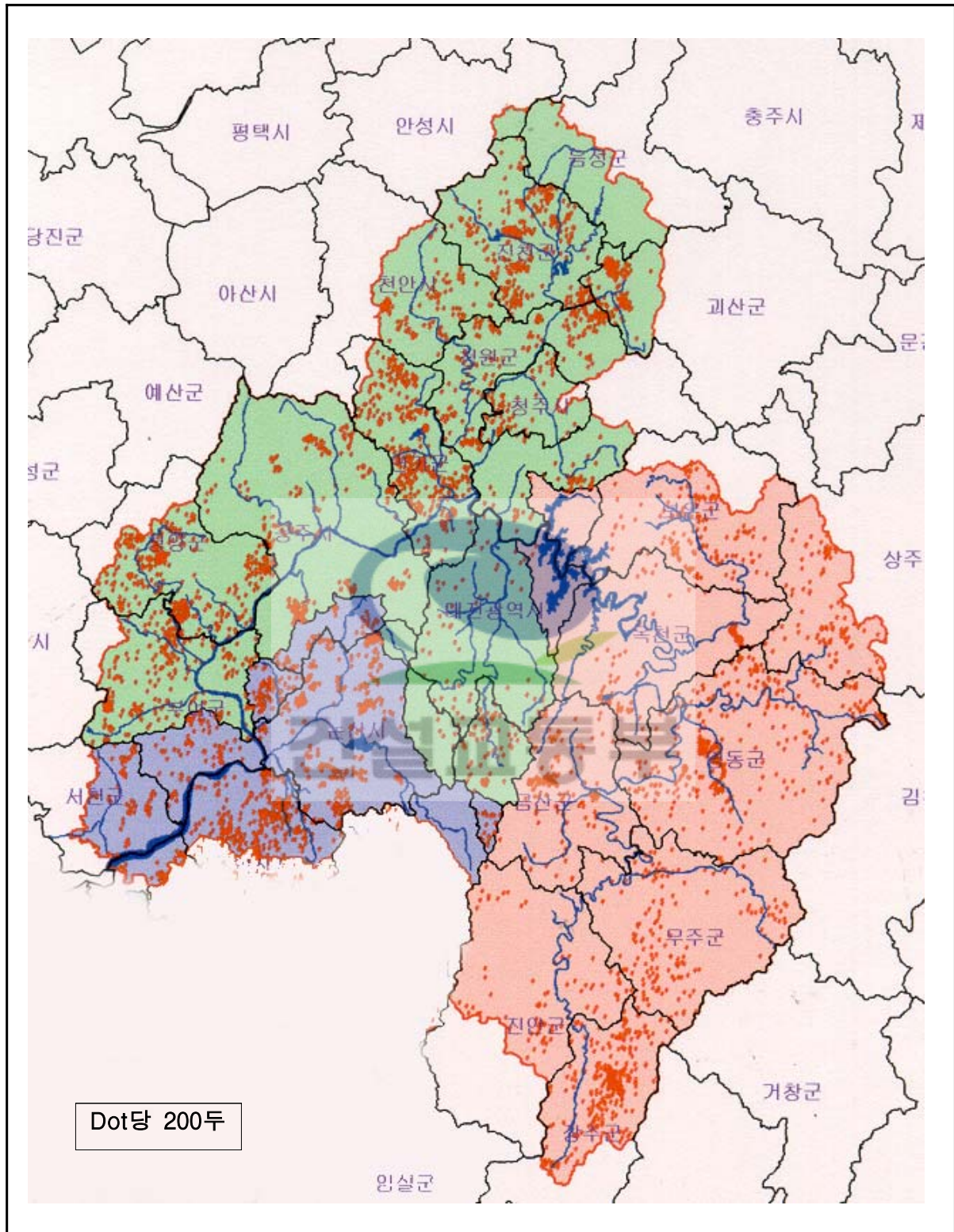
으며, 가축은 소, 말, 돼지, 닭 등으로 구분, 조사하였으며, 가축에 의한 오염원 분포현황은 <그림 3.6-5>과 같다.



<그림 3.6-3> 금강 수계내 오염원인 분포 현황도(인구)



<그림 3.6-4> 금강 수계내 오염원인 분포 현황도(산업)



<그림 3.6-5> 금강 수계내 오염원인 분포 현황도(추산)

(4) 토지이용에 의한 오염

토지이용에 의한 오염은 비점원 오염원으로 강우 등이 지표수로 유출되는 오염원이며, 토지 지목별 단위 면적당 오염원단위를 적용하여 산출하였다. 토지이용 현황은 전국 각 시, 도, 군의 통계연보를 기초로 하여 각 행정구역의 지목별 토지이용(전, 답, 임야, 목장, 대지, 기타)을 조사하고 배수구역별 점유율을 적용하여 산출하였다.

(5) 내수면 양식장에 의한 오염

내수면 양식장에 의한 오염 부하량은 양식장의 양식방법에 따라 가두리와 유수식으로 구분하여 추정하며, 본 과업시 금강유역환경청에서 산출한 성과를 배수구역별로 정리하고 이를 이용하였다.

라) 배출 오염부하량의 산정

(1) 오염부하량 원단위

오염부하량 원단위는 단위 오염원으로부터 발생 또는 배출되는 오염물질의 양을 의미하며, 각각의 오염원의 크기에 오염 원단위를 곱하여 발생 또는 배출되는 오염부하량을 추정한다. 그러나 오염부하량 원단위는 조사방법과 대상에 따라 차이가 크므로 적용하는 오염 원단위에 따라 오염부하량 추정치가 다를 수 있다.

본 과업에서는 금강유역환경청에서 오염부하량을 추정하기 위해 적용한 오염부하량 원단위를 채택 적용하였으며, 오염부하량 원단위는 <표 3.6-1>과 같다.

적용된 오염부하량 원단위

<표 3.6-1>

오염원		오염부하량		
		BOD	T-N	T-P
인구	도시	69g/인 · 일	7.75g/인 · 일	1.63g/인 · 일
	농촌	58g/인 · 일		
산업		지역별 배출허용기준 (mg/ℓ) × 폐수발생량 (m ³ /일)	-	-

<표 3.6-1> 계속

오염원		오염부하량		
		BOD	T-N	T-P
축산	한우	95.7g/두 · 일	14.7g/두 · 일	2.0g/두 · 일
	젖소	111.6g/두 · 일	17.8g/두 · 일	2.4g/두 · 일
	돼지	31.4g/두 · 일	5.6g/두 · 일	1.9g/두 · 일
	가금	0.25g/두 · 일	0.019g/두 · 일	0.016g/두 · 일
	말	95.7g/두 · 일	14.7g/두 · 일	2.0g/두 · 일
양식장	가두리	86g/m ³ · 일	10.52g/m ³ · 일	5.37g/m ³ · 일
	유수식	38.4g/m ³ · 일	5.15g/m ³ · 일	0.978g/m ³ · 일
온천이용		51.85g/인 · 일	18.19g/인 · 일	0.45g/인 · 일
토지이용	전	7.1 kg/km ² · 일	2.33kg/km ² · 일	0.17kg/km ² · 일
	답	5.12kg/km ² · 일	2.33kg/km ² · 일	0.17kg/km ² · 일
	임야	0.96kg/km ² · 일	0.55kg/km ² · 일	0.012kg/km ² · 일
	목장	35.1kg/km ² · 일	5.37kg/km ² · 일	1.72kg/km ² · 일
	대지	87.59kg/km ² · 일	0.759kg/km ² · 일	0.027kg/km ² · 일
	기타	0.96kg/km ² · 일	0.759kg/km ² · 일	0.027kg/km ² · 일

자료) 99 금강중역권 수질오염원 현황 (2000.7, 금강환경관리청)

(2) 오염원별 오염부하량

(가) 인구에 의한 오염부하량

배수구역별 인구현황은 시가지인 도시지역과 비시가지인 농촌지역으로 구분하여 <표 3.6-2>와 같이 파악하였으며, 인구에 의한 오염부하량은 <표 3.6-3>과 같다.

배수구역별 인구 현황

<표 3.6-2>

(단위 : 인)

유역명	배수구역	계	도 시	농 촌	비 고
갑 천	대 전 천	387,139	387,139		
	유 등 천	780,742	772,012	8,730	
	갑 천 1,2	22,487	18,990	3,497	
	합 계	640,985	637,488	3,497	

<표 3.6-2> 계속

(단위 : 인)

유역명	배수구역	계	도 시	농 촌	비 고
미 호 천	전 체	99,027	34,992	64,035	
금 강 본 류	본 류 1	45,612	43,723	1,889	
	본 류 2	34,686	16,100	18,586	
	정 안 천	31,875	20,711	11,164	
	유 구 천	22,946	12,240	10,706	
	지 천	23,670	10,346	13,324	
	금 천	19,616		19,616	
	본 류 3	143,392	74,762	68,630	
	석 성 천	16,954		16,954	
	본 류 4	17,450	12,278	5,172	
	논 산 천	114,542	53,364	61,178	
	강 경 천	32,048	21,383	10,665	
	길 산 천	15,984	7,154	8,830	
	본 류 5	74,904	13,370	61,534	
	합 계	593,679	285,431	308,248	
총 계		3,291,056	2,774,212	516,844	

인 구 에 의 한 오 염 부 하 량

<표 3.6-3>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	T-N	T-P	비 고
갑 천	대 전 천	26,713	3,000	631	
	유 등 천	53,775	6,118	1,287	
	갑 천 1,2	44,189	4,995	1,051	
	합 계	124,677	14,114	2,968	
미 호 천	전 체	74,807	10,500	2,209	
금 강 본 류	전 체	74,807	10,500	2,209	
	본 류 1	3,126	368	77	
	본 류 2	2,189	413	87	
	정 안 천	2,077	334	70	
	유 구 천	1,466	261	55	

<표 3.6-3> 계속

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	T-N	T-P	비 고
금강본류	금 천	1,138	304	64	
	본류 3	9,139	1,643	346	
	석성천	983	263	55	
	본류 4	1,147	175	37	
	논산천	7,230	1,362	286	
	강경천	2,094	331	70	
	길산천	1,006	192	40	
	본류 5	4,492	1,057	222	
	합 계	37,573	6,990	1,470	
총 계		237,058	31,604	6,647	

(나) 산업폐수에 의한 오염부하량

대상 배수구역내 업종별 산업체와 폐수배출량은 <표 3.6-4>와 같으며, 각 유역의 폐수배출 허용 기준과 수역의 수질등급 등을 고려하여 추정 한 산업폐수에 의한 배출오염부하량(BOD)은 <표 3.6-5>와 같다.

산업폐수 배출 현황

<표 3.6-4>

유역명	배수구역	업소수			배출량 (m ³ /일)		
		계	1종	2-5종	계	1종	2-5종
갑천	대전천	398		398	963.3		963.3
	유등천	389		389	1,734.0		1,734.0
	갑천1,2	380	1	379	9,722	2,900.0	6,822
	합 계	1,167	1	1,166	12,419.3	2,900.0	9,519.3
미호천	전 체	1,071	8	1,063	85,274.0	24,780.0	60,494.0
금강본류	본류 1	107	5	102	35,123.0	7,200.0	27,923.0
	본류 2	67	3	64	26,832.5	16,308.0	10,524.0
	정안천	58		58	1,431.0		1,431.0
	유구천	28		28	670.0		670.0
	지천	33		33	1,537.9		1,537.9

<표 3.6-4>

유역명	배수구역	업소수			배출량 (m³/일)		
		계	1종	2-5종	계	1종	2-5종
금강본류	금천	13		13	106.4		106.4
	본류 3	182	2	180	11,131.0	1,500.0	9,631.0
	석성천	52	1	51	2,376.2	1,000.0	1,376.2
	본류 4	19	1	18	3,009.0	2,000.0	1,009.0
	논산천	119		119	2,891.5		2,891.5
	강경천	65		65	5,585.8		5,585.8
	길산천	6		6	11.0		11.0
	본류 5	179		179	2,251.9		2,251.9
	합 계	928	12	916	92,957.1	28,008.0	64,949.1
총 계		3,166	16	3,150	1,906,504.4	55,688.0	134,962.4

산업에 의한 오염부하량

<표 3.6-5>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	비 고
갑 천	대전천	96	
	유등천	173	
	갑천1,2	972	
	(합계)	1,242	
미호천	전 체	8,527	
금강 본류	본류 1	3,512	
	본류 2	2,683	
	정안천	143	
	유구천	67	
	지천	154	
	금천	11	
	본류 3	1,113	
	석성천	238	
	본류 4	301	
	논산천	289	
	강경천	559	
	길산천	1	

<표 3.6-5> 계속

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	비 고
금강 본류	본류 5	225	
	합 계	9,296	
총 계		19,065	

(다) 가축에 의한 오염부하량

오염부하량 산출을 위한 배수구역내의 가축종은 소(한우, 젃소), 말, 돼지, 닭으로 구분하여 산출하였고, 기타 종은 제외하였다. 배수구역별 가축종은 <표 3.6-6>과 같으며, 이를 기준으로 하여 산출한 가축에 의한 오염부하량은 <표 3.6-7>과 같다.

배수구역별 가축 현황

<표 3.6-6>

(단위 : 두)

유역명	배수구역	소			말	돼지	닭
		계	한우	젃소			
갑천	대전천	5,448	5,126	322	-	5,221	315,482
	유등천	9,220	8,366	854	-	16,464	476,600
	갑천1,2	4,214	3,783	431	16	7,938	309,084
	합 계	18,882	17,275	1,607	16	29,623	1,101,166
미호천	전 체	74,884	48,258	26,626	13	306,771	4,629,444
금강본류	본류 1	818	609	209	-	1,858	39,548
	본류 2	5,771	4,287	1,484	2	12,234	303,900
	정안천	7,383	6,089	1,294	-	20,484	280,181
	유구천	5,309	4,379	930	-	14,731	201,492
	지천	8,187	7,624	563	1	17,738	352,906
	금천	3,893	3,230	663	2	10,868	361,584
	본류 3	69,495	61,504	7,991	3	161,420	2,537,831
	석성천	2,964	2,414	550	1	11,254	218,642
	본류 4	8,880	2,909	5,971	1	9,786	325,597
	논산천	14,266	11,223	3,043	13	81,968	894,177

<표 3.6-6> 계속

(단위 : 두)

유역명	배수구역	소			말	폐지	닭
		계	한우	젓소			
금강본류	강경천	6,636	5,375	1,261	3	22,918	477,809
	길산천	1,434	1,131	303	-	3,883	194,792
	본류 5	15,284	12,541	2,743	3	54,276	1,448,081
	합계	150,320	123,315	27,005	29	423,418	7,636,540
총계		244,086	188,848	55,238	58	759,812	13,367,150

가축에 의한 오염부하량

<표 3.6-7>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	T-N	T-P	비고
갑천	대전천	779	116	26	
	유등천	1,547	239	58	
	갑천1,2	745	114	29	
	합계	3,071	470	112	
미호천	전체	18,468	2,989	817	
금강본류	본류 1	151	24	6	
	본류 2	1,044	164	40	
	정안천	1,451	233	59	
	유구천	1,044	167	42	
	지천	1,451	228	56	
	금천	821	127	34	
	본류 3	12,592	1,999	489	
	석성천	705	112	31	
	본류 4	1,339	210	44	
	논산천	4,232	695	200	
	강경천	1,504	239	65	
	길산천	315	47	13	
	본류 5	3,595	565	158	
	합계	30,244	4,810	1,238	
총계		51,783	8,269	2,168	

(라) 토지이용에 의한 오염부하량

배수구역내의 토지이용을 전, 답, 임야, 대지, 목장 및 기타 지역으로 <표 3.6-8>과 같이 구분하였으며, 토지이용에 따른 배출오염부하량은 <표 3.6-9>와 같다.

배수구역별 토지 현황

<표 3.6-8>

(단위 : km²)

유역명	배수구역	전	답	임야	대지	목장	기타	합계
갑천	대전천	10.96	8.23	103.81	13.9		32.31	169.21
	유등천	27.70	23.22	250.42	27.10	0.16	55.35	383.95
	갑천1,2	28.53	42.85	234.40	31.30		66.70	403.78
	합계	67.19	74.30	588.63	72.30	0.16	154.36	956.94
미호천	전체	216.42	329.11	1,027.76	58.59	8.01	281.84	1,922.44
금강본류	본류 1	2.41	3.28	14.52	1.79	0.03	7.35	29.38
	본류 2	14.15	21.15	75.89	4.01	0.44	18.81	134.44
	정안천	14.81	28.32	155.27	4.09	0.47	18.09	221.05
	유구천	10.65	20.37	111.66	2.94	0.34	13.01	158.97
	지천	20.03	42.19	174.36	4.57	0.96	22.43	264.54
	금천	10.00	32.26	68.14	3.20	0.37	17.80	131.77
	본류 3	125.39	275.87	1,088.98	35.89	3.49	172.42	1,705.11
	석성천	7.77	22.04	49.61	2.48	0.22	11.97	94.08
	본류 4	9.03	29.05	61.35	2.88	0.34	16.00	118.65
	논산천	46.90	117.19	287.13	15.34	0.62	63.57	531.60
	강경천	16.26	46.32	63.09	7.09	0.18	16.81	149.74
	길산천	7.11	23.16	31.63	2.41	0.10	10.70	75.11
	본류 5	37.16	127.29	139.08	73.77	0.40	70.09	388.78
	합계	321.67	788.49	2,320.71	160.46	7.96	459.04	4,003.22
총계		605.28	1,191.90	3,937.10	291.35	16.13	895.24	6,882.60

토지이용에 의한 오염부하량

<표 3.6-9>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	T-N	T-P	비고
갑천	대전천	1,468	136.9	5.76	
	유등천	2,988	319.8	14.16	

<표 3.6-9> 계속

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	T-N	T-P	비 고
갑 천	갑천1,2	3,453	369.6	17.59	
	합 계	7,909	826.3	37.51	
미호천	전 체	9,892	2,137.8	128.04	
금강본류	본류 1	151	30.5	1.64	
	본류 2	676	147.6	8.57	
	정안천	791	205.2	10.60	
	유구천	569	147.6	7.63	
	지천	933	266.3	15.10	
	금천	612	153.9	9.21	
	본류 3	6,780	1,710.7	92.91	
	석성천	452	108.9	6.42	
	본류 4	551	138.6	8.30	
	논산천	2,635	603.5	34.54	
	강경천	1,057	199.6	12.35	
	길산천	424	98.5	6.05	
	본류 5	7,592	571.0	34.20	
	합 계	23,220	4,381.4	247.35	
총 계		36,564	7,345.4	412.91	

(마) 내수면 양식에 의한 오염부하량

호소나 하천에 직접적인 오염을 유발하는 내수면 양식은 어느 다른 오염원보다 영향이 매우 크며, 대상 배수구역별 양식장 현황과 이로 인한 오염부하량은 <표 3.6-10>, <표 3.6-11>과 같다.

배수구역별 양식장 현황

<표 3.6-10>

유역명	배수구역	가두리		유수식	
		개소	면적 (m ²)	개소	면적 (m ²)
갑 천	대전천	-	-	-	-
	유등천	-	-	-	-
	갑천1,2	-	-	2	4,992
	합 계	-	-	2	4,992

<표 3.6-10> 계속

유역명	배수구역	가두리		유수식	
		개소	면적 (m ²)	개소	면적 (m ²)
미호천	합 계	5	5,965	24	101,486
금강본류	본류 1	-	-	1	1,037
	본류 2	-	-	2	8,870
	정안천	-	-	2	4,951
	유구천	-	-	4	12,708
	지천	-	-	3	8,283
	금천	-	-	-	-
	본류 3	2	25,500	22	105,790
	석성천	-	-	2	2,496
	본류 4	-	-	5	17,623
	논산천	-	-	11	26,296
	강경천	-	-	1	4,395
	길산천	-	-	1	2,821
	본류 5	3	17,722	10	51,226
	합 계	5	43,222	64	246,496
총 계		10	49,187	90	352,974

양식장에 의한 오염부하량

<표 3.6-11>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	T-N	T-P	비 고
갑 천	대전천	0	0	0	
	유등천	0	0	0	
	갑천1,2	192	25.7	4.9	
	합 계	192	25.7	4.9	
미호천	전 체	4,410	585.4	131.3	
금강본류	본류 1	40	5.3	1.0	
	본류 2	341	45.7	8.7	
	정안천	190	25.5	4.8	
	유구천	488	65.4	12.4	

<표 3.6-11> 계속

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD	T-N	T-P	비 고
금강본류	지천	318	42.7	8.1	
	금천	0	0	0	
	본류 3	6,255	813.1	240.4	
	석성천	96	12.9	2.4	
	본류 4	677	90.8	17.2	
	논산천	1,010	135.4	25.7	
	강경천	169	22.6	4.3	
	길산천	108	14.5	2.8	
	본류 5	3,491	450.2	145.3	
	합 계	13,183	1,724.1	473.2	
총 계		17,784	2,335.3	609.3	

(3) 총 오염부하량

앞절에서 산정한 각 오염원별 오염부하량 결과를 종합한 총 오염부하량은 <표 3.6-12>와 같다.

표에서 보는바와 같이 배수구역내에서 배출되는 총 오염부하량은 BOD 362,254 kg/일, T-N 49,553 kg/일, T-P 9,837 kg/일로 산정되었으며, 오염원별 기여율은 인구에 의한 오염부하가 63~67%로 주된 오염원으로 나타났다.

한편 배수구역별 오염부하량은 <표 3.6-13>과 같으며, 대청댐 하류의 오염물질 부하는 본류로 직접 유입되기보다는 주로 유입 지천을 통해 유입되고 있으며, 대도시를 관류하는 하천인 갑천 및 미호천을 통해 전체 65% 이상이 유입되고 있어 이에 대한 오염원 관리가 필요한 것으로 나타났다.

오염원별 총 오염부하량 및 기여율

<표 3.6-12>

(단위 : kg/일)

항 목	BOD	T-N	T-P
인 구	237,058 (65.4%)	31,604 (63.8%)	6,647 (67.6%)
산 업	19,065 (5.3%)	-	-
가 축	51,783 (14.3%)	8,269 (16.7%)	2,168 (22.0%)
토 지	36,564 (10.1%)	7,345 (14.8%)	413 (4.2%)
내 수 면	17,784 (4.9%)	2,335 (4.7%)	609 (6.2%)
합 계	362,254 (100%)	49,553 (100%)	9,837 (100%)

배수구역별 오염부하량

<표 3.6-13>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	BOD		T-N		T-P	
		배출량	%	배출량	%	배출량	%
갑 천	대전천	29,055	8.0	3,254	6.6	663	6.7
	유등천	58,311	16.1	6,678	13.5	1,359	13.8
	갑천1,2	49,551	13.7	5,504	11.1	1,102	11.2
	(합계)	137,090	37.8	15,435	31.1	3,123	31.7
미호천	전 체	116,104	32.1	16,213	32.7	3,285	33.4
금강본류	본류 1	6,980	1.9	428	0.9	86	0.9
	본류 2	6,933	1.9	770	1.6	144	1.5
	정안천	4,652	1.3	797	1.6	144	1.5
	유구천	3,633	1.0	641	1.3	117	1.2
	지천	4,343	1.2	824	1.7	139	1.4
	금천	2,581	0.7	585	1.2	108	1.1
	본류 3	35,879	9.9	6,166	12.4	1,168	11.9
	석성천	2,474	0.7	497	1.0	95	1.0
	본류 4	4,015	1.1	615	1.2	106	1.1
	논산천	15,397	4.3	2,796	5.6	547	5.6
	강경천	5,383	1.5	792	1.6	151	1.5
	길산천	1,854	0.5	353	0.7	63	0.6
	본류 5	19,395	5.4	2,643	5.3	560	5.7
	(합계)	113,515	31.3	17,906	36.1	3,429	34.9
(총계)		362,254	100.0	49,553	100.0	9,837	100.0

(4) 장래 오염부하량 예측

인구, 산업, 가축, 토지이용, 양식장 등 장래의 전체 오염부하량은 '99 금강중권역 수질오염원 현황(2000.7, 금강환경관리청)의 성과를 이용하여 산정하였으며, 그 결과는 <표 3.6-14>~<표 3.6-16>과 같다.

BOD의 경우 배출오염부하량은 2000년 336.7t/일에서 2020년은 494.1t/일로 35%, T-N의 경우 2000년 49.6t/일에서 2020년은 64.8t/일로 31%, T-P의 경우 2000년 11.6t/일에서 2020년은 14.4t/일로 25% 증가하는 것으로 예측되었다.

배수구역별 장래 총괄오염부하량(BOD)

<표 3.6-14>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	2005년	2010년	2015년	2020년
갑 천	대전천	35,873	38,230	40,443	42,519
	유등천	72,201	76,943	81,394	85,569
	갑천1,2	61,071	65,215	69,119	72,797
	합 계	169,145	180,387	190,957	200,886
미호천	합 계	121,818	128,571	136,156	144,481
금강본류	본류 1	7,931	8,925	9,954	11,015
	본류 2	7,797	8,691	9,609	10,549
	정안천	4,921	5,219	5,540	5,882
	유구천	3,818	4,023	4,244	4,479
	지 천	4,628	4,934	5,256	5,594
	금 천	2,741	2,915	3,103	3,301
	본류 3	38,052	40,352	42,753	45,245
	석성천	2,657	2,853	3,060	3,277
	본류 4	4,269	4,538	4,821	5,114
	논산천	16,213	17,131	18,129	19,198
	강경천	5,799	6,244	6,713	7,202
	길산천	1,950	2,060	2,181	2,312
	본류 5	20,861	22,389	23,967	25,589
	합 계	121,636	130,274	139,330	148,757
총 계		412,598	439,232	466,442	494,124

배수구역별 장래 총괄오염부하량(T-N)

<표 3.6-15>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	2005년	2010년	2015년	2020년
갑천	대전천	4,013	4,272	4,515	4,742
	유등천	8,230	8,761	9,260	9,727
	갑천1,2	6,776	7,214	7,625	8,011
	합계	19,019	20,247	21,400	22,480
미호천	합계	16,869	17,671	18,591	19,614
금강분류	분류 1	439	455	475	499
	분류 2	809	853	902	955
	정안천	849	904	963	1,026
	유구천	678	718	762	808
	지천	884	947	1,014	1,084
	금천	621	661	705	751
	분류 3	6,578	7,013	7,467	7,937
	석성천	524	555	589	626
	분류 4	651	691	732	775
	논산천	2,951	3,125	3,315	3,517
	강경천	843	897	956	1,018
	길산천	373	396	422	450
	분류 5	2,781	2,934	3,099	3,274
	합계	18,980	20,152	21,401	22,719
총계		54,868	58,071	61,392	64,813

배수구역별 장래 총괄오염부하량(T-P)

<표 3.6-16>

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	2005년	2010년	2015년	2020년
갑천	대전천	820	872	921	966
	유등천	1,681	1,787	1,887	1,980
	갑천1,2	1,387	1,475	1,557	1,634
	합계	3,887	4,134	4,364	4,579
미호천	합계	3,858	4,008	4,182	4,378
금강분류	분류 1	92	95	99	103
	분류 2	187	195	203	212

<표 3.6-16> 계속

(단위 : kg/일)

유역명	배수구역	2005년	2010년	2015년	2020년
금강본류	정안천	173	182	191	201
	유구천	176	182	189	197
	지 천	183	192	202	213
	금 천	113	119	127	135
	본류 3	1,804	1,871	1,943	2,018
	석성천	110	115	121	128
	본류 4	186	192	199	206
	논산천	683	713	747	784
	강경천	179	188	199	210
	길산천	77	80	84	89
	본류 5	887	913	942	973
	합 계	4,848	5,039	5,246	5,467
총 계		12,594	13,180	13,792	14,425

2) 환경기초시설 현황

본 금강유역내 환경기초시설인 하수종말처리시설, 위생처리장, 위생매립지 현황은 각각 <표 3.6-17>, <표 3.6-18>, <표 3.6-19>와 같으며, 표에서 보는바와 같이 하천주변의 하수종말처리시설은 총 6개소, 위생처리장은 8개소, 위생매립지는 10개소로 조사되었다.

하천 주변 하수종말처리시설 현황

<표 3.6-17>

구 분		명 칭	처리방법	소 재 지	시설용량 (천톤/일)	방류수역		비 고
						지류	본류	
본 류 유역권	옥천군	동이	장기폭기	동이면 평산리	210	평산천	금강	'99 신규
	공주시	공주	표준활성	봉정동 122	20,000	-	금강	
갑 천	대전시	대전	"	유성구 원천동	900	갑천	금강	2000 증설
미호천	청원군	청주	"	옥산면 가락리	280	미호천	금강	
	연기군	조치원	"	조치원읍 죽림동	20	조천	미호천	'98 신규
논산천	논산시	계룡	"	두마면 왕대리	27	두계천	갑천	

자료) 2001 환경통계연감 제14호 (2002, 환경부)

하천 주변 위생처리장(분뇨처리시설) 현황

<표 3.6-18>

구 분	처리장명	위 치	시설용량 (m ³ /일)	처리방식	방류수역	준공일
본 류 유역권	웅 진	공주시 웅진동 556	50	액상부식법	금 강	'91. 2.
	평 목	공주시 평목동 산6-2	40	액상부식법	금 강	'93. 12.
	부 여	장암면 정암리 58-3	70	고효율 호기성산화식	금 강	'98. 2. 12
	논 산	성동면 개척리 540-6	120	혐기성처리	금 강	'01. 1. 11
갑 천 유역권	대 전	대전광역시 대덕구 오정동	300	종말처리장에 연계처리	-	'77. 11. 23 ('84. 12. 02)
미호천 유역권	청 주	청주시 흥덕구 신봉동	550	전처리	미호천	'00. 06. 23
	연 기	연기군 조치원읍 죽림리	60	하수와 연계처리	미호천	'99. 03. 25
논산천	논 산	논산시 성동동 개척리	120	액상부식법	금강	'01. 01. 11

자료) 오수·분뇨 및 축산폐수처리통계 (2001, 환경부)

하천 주변 위생매립지 현황

<표 3.6-19>

구 분	위 치	매립지 면 적 (m ²)	매립지 용 량 (m ³)	사용기간 (년)	매 립 후 이용계획	비 고
본 류 유역권	공주시 검상동 산7-4	32,110	554,000	'99~2012	공원	
	연기군 남면 연기리 698	27,262	170,000	'94~2003	공원	
	부여군 세도면 수고리 산42	59,913	539,100	'97~2006	골프장	
	청양군 청양읍 벽천리 109-8	22,517	189,990	'81~2003	공원	
갑 천 유역권	대전 유성구 금고동 산 21	570,413	8,465,000	'96~'10	공원	
미호천 유역권	청주시 흥덕구 문암동 100	210,500	1,860,000	'94~'00	공원	
	청원군 내수읍 풍정 산144	2,543	7,622	'00~'01	농지	
	천안시 북면 오곡리 241-1	7,673	14,173	'00~'07	농지	
논산천 유역권	논산시 부석면 왕덕 180-3	42,000	198,000	'93~'00	전작지	
	논산시 두마면 암압리	26,299	190,000	'00~'07	공원	계 룡 출장소

자료) 2000 전국 폐기물 발생 및 처리현황 (2001, 환경부)

3.6.2 하천 오염도 현황

1) 수질 및 저질 조사

수질 및 저질조사는 <표 3.6-20>과 같이 분류 16개, 지류 17개 등 총 33개 지점을 선정하여 하천수질은 4차, 하천저질은 2차에 걸쳐 채수 및 채취하여 실측·분석하였으며 수질 및 저질 조사시기, 항목 및 조사지점 현황은 다음과 같다.

가) 조사시기

- 1차 : 2000년 12월 20일~12월 30일
- 2차 : 2001년 4월 16일~4월 27일
- 3차 : 2001년 7월 18일~7월 21일, 7월 24일~7월 27일, 8월 6일~8월 7일
- 4차 : 2001년 9월 6일~9월 29일

나) 조사지점 및 항목

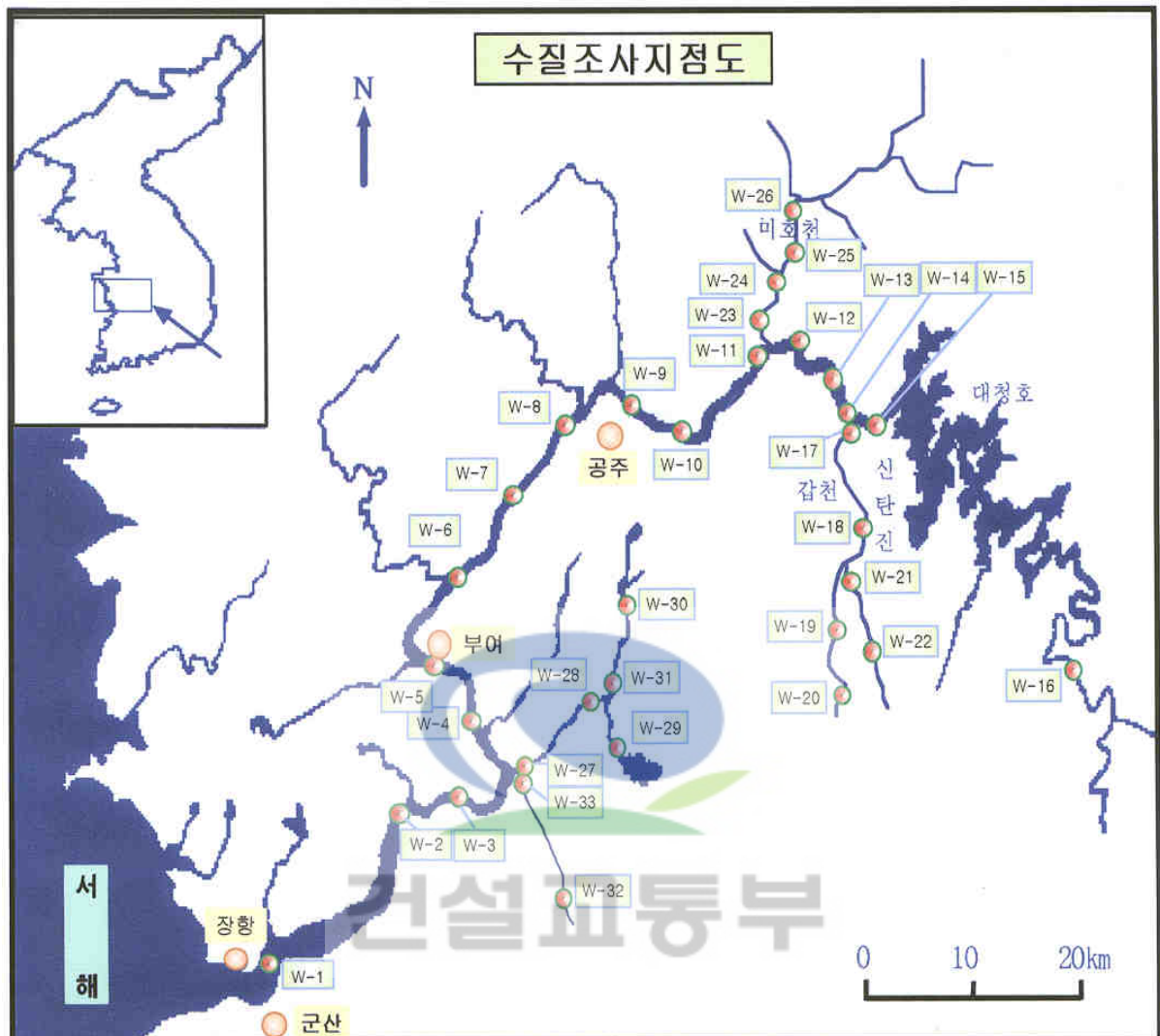
- 수질조사 항목(10가지) : pH, SS, COD, BOD, DO, T-N, T-P, ABS, Chl-a($\mu\text{g/l}$), 대장균군수(MPN/100ml)

- 하상저질조사 항목(16가지) : 강열감량(mg/kg), T-N (mg/kg), TS (%), T-P (mg/kg), VS (%), CN (mg/kg), COD (mg/kg), Zn (mg/kg), Cu (mg/kg), As (mg/kg), Cd (mg/kg), Pb (mg/kg), Hg (mg/kg), Cr⁺⁶ (mg/kg), 유기인(mg/kg), PCB (mg/kg)

지표수 및 저질 채수·채취지점(분류)

<표 3.6-20>

측정지점		측 정 지 점 명	비 고
금강금강유역	W-1	금강 하구둑	
	W-2	전라북도 익산시 양화면 입포리 입포초교 앞	
	W-3	충청남도 부여군 세도면 양대리 다근이마을	
	W-4	충청남도 부여군 세도면 반조원리	
	W-5	충청남도 부여군 양암면 장정마을	
	W-6	충청남도 부여군 청남면 왕진리 왕진마을	
	W-7	충청남도 청양군 목면 어천리 늦점나루터 모래채취장 앞	
	W-8	충청남도 청양군 우성면 옥성리 계전마을 앞	
	W-9	충청남도 공주시 신관동 공주대교 상류 50m	
	W-10	충청남도 공주시 장암리 청벽대교 상류 50m	
	W-11	충청남도 연기군 남면 월산리 새터말 모래채취장 앞	
	W-12	충청남도 연기군 동면 합강리 469번지 금강양어장 앞	
	W-13	충청북도 청원군 무강면 노호리 한라시멘트 하류 300m	
	W-14	충청남도 대전광역시 불로동	
	W-15	충청남도 대전광역시 용호동 용호교 하류 200m (신탄진 용호초교 앞)	
	W-16	충청북도 옥천군 이원면 원동리 원동철교하류 150m	대청댐 상 류
갑천유역	W-17	대전광역시 윤평동 대전3,4산업단지 폐수종말처리장 뒷편	갑천
	W-18	충청남도 대전광역시 서구 원촌동 원촌교상류 300m	갑천
	W-19	대전광역시 서구 도안동 가수원교 하류 1.5Km (도안마을)	갑천
	W-20	대전광역시 금산군 해노동 봉곡2교 하류 100m	갑천
	W-21	대전광역시 서구 대화동 평송청소년수련원 앞	유등천
	W-22	대전광역시 중구 침산동 침산교 밑	유등천
미호천유역	W-23	충청남도 연기군 동면 합강1리 월산교	미호천
	W-24	충청북도 강내면 궁평3리 미호천교	미호천
	W-25	충청북도 청주시 흥덕구 원평동 앞 하천	미호천
	W-26	충청북도 청주시 북이면 화하리	미호천
논산천유역	W-27	충청남도 부여군 세도면 강경읍 강경대교 밑	논산천
	W-28	충청남도 논산시 대교동 논산대교 밑	논산천
	W-29	충청남도 논산시 은진면 성덕리 탑정야수정 앞	논산천
	W-30	충청남도 논산시 부석면 덕평리 향월보건소 앞	노성천
	W-31	충청남도 논산시 은진면 산동리 산동교 상류 20m	노성천
	W-32	전라북도 익산시 두여리 두여교 하류 200m	강경천
	W-33	충청남도 부여군 세도면 강경읍 하강경교 밑	강경천



<그림 3.6-6> 수질 및 저질 측정지점 위치도

다) 조사결과

(1) 지표수질

전술한 33개 수질측정 지점에 개한 측정성과는 <표 3.6-21>과 같고 하천별 수질현황을 기술하면 다음과 같다.

(가) 금강본류

본 수질 측정자료는 1년간(4계절) 4회 측정한 평균치이며, 측정항목의 경우 모든 측정지점에서 불검출(N·D)로 나타난 중금속 항목 등은 본 절에서는

생략하였다. 불검출(N·D)로 나타난 수질 항목들은 CN, Cd, Hg, 유기인, As, Cr+6, PCB의 7개 항목이다.

금강본류의 측정결과 BOD는 평균 2.42~5.39mg/ℓ로 하천수질기준(<표 3.6-22>)상 Ⅱ~Ⅲ등급으로 조사되었으며, 금강하류부에 비해 금강중류부의 BOD가 비교적 높게 조사되었다. DO는 7.50~8.10mg/ℓ로 하천수질기준 Ⅰ등급, 대장균균수는 922~9667 MPN/100ml로 지역에 따라 차이가 심한 것으로 나타났으며 하천수질기준 Ⅱ등급으로 나타났다. 중금속항목은 미량 검출되었거나 불검출로 조사되었다.

① 금강상류부 (W-11~W-16)

대청호 상류 옥천(W-16)지점의 경우, BOD는 2.42mg/ℓ (Ⅱ등급), 대장균균수는 1,238MPN/100ml(Ⅲ등급)로 두 항목을 제외하면 전반적으로 하천수질 Ⅰ등급으로 분석되었다. 한편, 갑천 합류전 W-15(조정지댐 직하)지점은 옥천과 마찬가지로 BOD와 대장균 항목을 제외하면 Ⅰ등급 수질인 것으로 나타났다. 그러나 갑천이 합류된 후 W-14(불로동)지점은 BOD 3.85mg/ℓ, DO 7.9mg/ℓ 그리고 대장균균수 4,400MPN/100ml로 목표수질 Ⅰ등급을 초과한 Ⅱ~Ⅲ등급 하천수질로 조사되었다.

미호천이 합류된 직후 W-11(월산리)지점 역시 전반적으로 Ⅱ~Ⅲ등급 하천수질로 나타나 갑천이나 미호천은 금강 하천수질 관리상 주요대상 하천인 것으로 나타났다.

② 금강 중류부 (W-4~W-10)

대청댐 아래 금강본류중 갑천과 미호천을 통과한 금강의 수질환경기준 목표치는 Ⅱ등급이나 전반적으로 목표기준을 초과한 Ⅲ등급 수질인 것으로 조사되었다.

- 공주시 통과 전·후

BOD, DO, 대장균균수가 공주시를 통과하면서 높아지며 부여취수장(W-6)

부근 까지는 하천 자정작용으로 오염도가 낮아진다.

- 부여읍 통과 전·후

공주시 통과 전·후와 마찬가지로 BOD, DO, 대장균군수등 수질항목이 부여읍(W-5)을 통과하면서 오염도가 증가하며, 점차적으로 하천의 자정작용과 유량의 증가로 오염도가 낮아지고 있다.

③ 금강 하류부 (W-1~W-3)

논산천이 합류된 이후 금강 하구둑까지 담수화호 구간의 하류부 수질은 전반적으로 III등급 수질로 나타났다.

BOD는 4.00~4.85mg/ℓ, 대장균군수는 6,667~8,834MPN/100ml(등급외 수질), 그리고 특히 조류(부영양화)지표인 Chl-a가 나타나고 있어 유속이 느린 정체수역 즉, 금강호(호수) 특성임을 알 수 있다.

(나) 갑천 유역 (W-17~W-22)

갑천은 유등천과 합류하여 금강으로 유입되는 제1지류로, 갑천 유역의 수질 측정결과 BOD가 2.69~9.10mg/ℓ로 하천수질기준 II~V등급에 해당되며, 갑천하류 지점인 W-17지점의 경우 BOD농도가 9.10mg/ℓ, 대장균군수는 8,333 MPN/100ml로 가장 높게 나타났다. 한편 갑천 상류인 W-20 지점과 유등천 상류인 W-22 지점은 BOD가 각각 2.69mg/ℓ, 1.64mg/ℓ로 하천수질기준 II등급에 해당하는 것으로 나타났으며, 갑천 유역의 ABS 항목은 0.03~0.06mg/ℓ로 조사되었으며, 다른 중금속 항목은 검출되지 않았다.

(다) 미호천 유역 (W-23~W-26)

미호천유역의 수질측정 결과는 BOD가 5.87~7.67mg/ℓ로 하천수질기준 III~V등급에 해당되며, 미호천 하류부인 W-23지점의 BOD가 가장 높은 것으로 나타났다. DO는 7.12~7.39mg/ℓ로 하천수질기준 II등급, 대장균군수는 미호천 하류인 W-23지점이 5,704MPN/100ml로 하천수질기준 등급 외인 것으로 나타나 미호천 유역에서 가장 높은 것으로 나타났다. Cd, Hg등 중금속류 항목은

검출되지 않았으며, T-N(질소)의 경우 W-23, W-24지점에서 6.61~6.48mg/ℓ로 나타나 다른 하천에 비하여 높은 것으로 조사되었다.

(라) 논산천 유역 (W-27~W-33)

논산천은 지류인 노성천과 강경천을 차례로 합류한 후 금강으로 유입되며, 논산천 유역의 수질 측정결과 BOD가 평균 2.77~6.07mg/ℓ로 하천수질기준 II~IV등급으로 조사되었다. 또한 강경천의 하류인 W-33지점의 BOD가 6.95mg/ℓ로 논산천 유역에서 가장 높게 나타났다. Cd, Hg등 중금속류 항목은 미량 검출되었거나 검출되지 않았다.

한편, 노성천의 경우 평균 BOD가 3.17~3.60mg/ℓ로 III등급 수질이며, DO는 7.97~8.07mg/ℓ로 비교적 양호한 I 등급 수질로 조사되었다.

하천 지표수 조사 결과

<표 3.6-21>

지 점 항 목	W-1	W-2	W-3	W-4	W-5	W-6	W-7	W-8
pH	7.50	7.25	7.35	7.30	7.29	7.22	7.22	7.27
SS	20.65	6.50	5.15	10.00	11.00	10.34	11.50	10.67
COD	5.90	5.15	5.04	5.12	5.92	5.54	6.24	6.30
BOD	4.85	4.29	4.00	4.24	5.12	4.50	5.29	5.25
DO	7.70	7.85	7.99	7.82	7.59	7.77	7.55	7.54
T-N	5.38	5.28	4.42	4.05	4.17	4.12	4.08	4.22
T-P	0.28	0.26	0.23	0.18	0.22	0.20	0.22	0.25
ABS	0.05	0.03	0.05	0.15	ND	0.05	0.04	0.03
Chl-a(μg/l)	2.94	2.15	1.55	ND	ND	ND	ND	ND
대장균군수 (MPN/100ml)	8,834	7,834	6,667	7,667	5,333	8,167	9,667	7,833

주) 1~4차의 수질분석 평균치임.

<표 3.6-21> 계속

지 점 항 목	W-9	W-10	W-11	W-12	W-13	W-14	W-15	W-16
pH	7.27	7.27	7.15	7.17	7.29	7.19	7.20	7.42
SS	11.84	12.34	8.17	9.17	11.50	6.34	5.50	5.50
COD	6.27	6.24	5.74	4.77	5.14	4.60	2.97	2.97
BOD	5.15	5.39	4.67	3.94	4.19	3.85	2.52	2.42
DO	7.60	7.50	7.80	7.90	7.80	7.90	8.10	8.10
T-N	5.98	6.13	4.90	3.81	2.89	2.57	1.38	3.13
T-P	0.28	0.27	0.24	0.24	0.22	0.15	0.10	0.07
ABS	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Chl-a($\mu\text{g/l}$)	2.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
대장균군수 (MPN/100ml)	7,000	4,833	3,900	3,100	5,100	4,400	922	1,238

<표 3.6-21> 계속

지 점 항 목	W-17	W-18	W-19	W-20	W-21	W-22	W-23	W-24
pH	6.77	7.30	8.00	8.23	7.53	8.53	6.83	7.47
SS	25.17	43.67	8.00	7.00	11.50	4.00	21.34	11.84
COD	10.95	9.35	5.00	3.65	7.29	1.99	9.35	7.57
BOD	9.10	8.04	3.92	2.69	6.07	1.64	7.67	6.45
DO	6.99	7.15	7.95	8.17	7.47	8.37	7.12	7.39
T-N	8.10	7.16	2.30	2.22	5.35	3.71	6.61	6.48
T-P	0.49	0.46	0.17	0.14	0.27	0.17	0.34	0.30
ABS	0.06	0.06	0.05	ND	0.05	0.03	ND	ND
Chl-a($\mu\text{g/l}$)	2.75	5.24	1.50	ND	6.39	ND	ND	ND
대장균군수 (MPN/100ml)	8,333	4,717	7,400	2,390	4,384	2,034	5,704	2,745

주) 1~4차의 수질분석 평균치임.

<표 3.6-21> 계속

지 점 항 목	W-25	W-26	W-27	W-28	W-29	W-30	W-31	W-32	W-33
pH	7.32	7.14	7.24	7.19	7.30	7.25	7.24	7.25	7.25
SS	9.34	9.00	11.50	5.84	5.50	5.34	9.34	6.00	11.84
COD	7.79	7.04	7.20	4.37	3.60	3.94	4.40	3.49	8.44
BOD	6.40	5.87	6.07	3.62	2.77	3.17	3.60	2.85	6.95
DO	7.17	7.32	7.30	7.92	8.20	8.07	7.97	8.19	7.12
T-N	5.48	5.30	4.69	4.61	3.00	1.32	1.55	2.18	8.26
T-P	0.29	0.20	0.22	0.19	0.12	0.11	0.11	0.16	0.60
ABS	ND	ND	0.08	0.05	0.04	ND	ND	ND	0.07
Chl-a($\mu\text{g/l}$)	ND	ND	1.50	5.4	ND	ND	ND	ND	1.12
대장균균수 (MPN/100ml)	3,407	2,722	5,733	4,767	1,070	888	1,378	2,563	5,500

주) 1~4차의 수질분석 평균치임.

하천수질환경기준

<표 3.6-22>

구분	등급	이용 목적별 적 용 대 상	기 준					비 고
			수소이온 농 도 (pH)	생물화학적 산소요구량 (BOD) (mg/ℓ)	부 유 물질량 (SS) (mg/ℓ)	용 존 산소량 (DO) (mg/ℓ)	대장균 균 수 (MPN/ 100ml)	
생 활 환 경	I	상원수 1급 자연환경보전	6.5~8.5	1이하	25이하	7.5이상	50이하	
	II	상수원수 2급 수산용수 1급 수 영 용 수	6.5~8.5	3이하	25이하	5이상	1,000 이하	
	III	상수원수 3급 수산용수 2급 공업용수 1급	6.5~8.5	6이하	25이하	5이상	5,000 이하	
	IV	공업용수 2급 농 업 용 수	6.0~8.5	8이하	100이하	2이상	-	
	V	공업용수 3급 생활환경보전	6.0~8.5	10이하	쓰레기등 이떠있지 아니할것	2이상	-	

<표 3.6-22>

구 분	등급	항목별 기준	비 고
사 랫 의 건 강 보 호	전 수 역	카드뮴(Cd) : 0.01mg/ℓ 이하 유기인 : 검출되어서는 안됨 6가크롬(Cr ⁺⁶) : 0.05mg/ℓ 이하 수은(Hg) : 검출되어서는 안됨 음이온 계면활성제(ABS) : 0.5mg/ℓ 이하 폴리크로리네이티드비페닐(PCB) : 검출되어서는 안됨	
용 어 설 명		1. 수산용수 1급 : 빈부수성수역의 수산생물용 2. 수산용수 2급 : 중부수성수역의 수산생물용 3. 자연환경보전 : 자연경관등의 환경보전 4. 상수원수 1급 : 여과등에 의한 간이정수처리후 사용 5. 상수원수 2급 : 침전여과 등에 의한 일반적 정수처리후 사용 6. 상수원수 3급 : 전처리 등을 거친 고도의 정수처리후 사용 7. 공업용수 1급 : 침전 등에 의한 통상의 정수처리후 사용 8. 공업용수 2급 : 약품처리등 고도의 정수처리후 사용 9. 공업용수 3급 : 특수한 정수처리후 사용 10. 생활환경보전 : 국민의 일상생활에 불쾌감을 주지 아니할 정도	

(2) 하천저질

하상저질에 대한 항목별 분석 결과는 <표3.6-23>과 같고, 하천별 오염현황을 기술하면 다음과 같다.

(가) 금강분류

금강분류의 하천저질 측정결과 COD가 WS-1지점이 가장 높게 나타났으며, 이는 동 측정지점이 바다와 인접하여 저질성분이 빨성분으로 타 지점의 COD농도보다 높은 것으로 분석되었다. 금강 분류의 다른 항목은 Pb 0.59~3.12mg/kg, Cd 0.03~0.20 mg/kg이며, CN, Hg, 유기인, PCB는 불검출되었다. 나머지 항목은 미량 또는 검출되지 않았다.

(나) 갑천 유역

유등천을 포함한 갑천유역의 하천저질 측정결과 COD가 170mg/kg~973mg/kg으로 나타났으며, WS-21지점(유등천하류부)에서 COD가 973mg/kg 가장

높게 나타났다. 다른 중금속류 항목은 미량 또는 불검출 되었다.

(다) 미호천 유역

금강의 제1지류인 미호천의 하천저질 측정결과 COD가 상류인 W-26지점이 973mg/kg 가장 높게 나타났으며, 미호천 하구부인 WS-23지점에서도 높게 나타났다. 다른 항목은 Pb 2.03~2.26mg/kg, Cd 0.11~0.07 mg/kg이며, CN, Hg, 유기인, PCB는 검출되지 않았다.

(라) 논산천유역

노성천, 강경천을 포함한 논산천유역의 하천저질 측정결과 WS-27지점(논산천 하구부), WS-33지점(강경천하류부)에서 COD가 2.875mg/kg, 2.890mg/kg으로 매우 높게 나타났으며, 다른 중금속류 항목은 미량 또는 불검출되었다.

하천저질 조사결과

<표 3.6-23>

(단위 : mg/kg)

지 점 항 목	WS-1	WS-2	WS-3	WS-4	WS-5	WS-6	WS-7	WS-8	WS-9
강열감량(mg/kg)	2.8	3.7	2.8	2.7	2.2	2.6	2.9	2.8	3.1
TS (%)	75.6	76.5	77.0	77.6	77.4	80.2	83.2	82.3	82.5
VS (%)	2.9	2.6	1.8	1.6	1.2	1.4	1.8	1.7	2.1
COD (mg/kg)	2617.6	2602.6	2109.0	2017.2	740.5	1415.0	186.2	804.5	732.6
T-N (mg/kg)	670.2	640.4	238.9	212.5	146.9	182.9	120.6	101.9	127.6
T-P (mg/kg)	167.1	160.0	78.0	69.8	36.1	68.8	39.6	26.8	29.7
CN (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zn (mg/kg)	7.3	7.3	5.9	5.6	2.6	6.4	5.7	4.6	7.9
Cu (mg/kg)	2.8	2.8	2.4	2.2	1.1	2.2	1.9	1.7	3.0
Cd (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Hg (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
유기인(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
As (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Pb (mg/kg)	2.6	2.6	2.3	2.0	1.8	2.6	2.0	1.9	2.9
Cr ⁺⁶ (mg/kg)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2
PCB (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

주) 1~2차의 저질분석 평균치임.

<표 3.6-23> 계속

(단위 : mg/kg)

지 점 항 목	WS-10	WS-11	WS-12	WS-13	WS-14	WS-15	WS-16	WS-17	WS-18
강열감량(mg/kg)	2.7	2.1	2.3	3.5	3.1	3.3	2.3	3.6	3.2
TS (%)	83.7	86.5	87.1	79.7	85.7	81.9	81.9	80.6	82.0
VS (%)	1.6	1.0	1.2	2.6	1.0	1.2	1.3	2.5	2.2
COD (mg/kg)	672.4	268.6	169.0	1328.0	176.0	184.0	1515.0	235.5	205.7
T-N (mg/kg)	96.7	79.5	42.6	671.0	67.4	51.5	191.3	20.4	18.9
T-P (mg/kg)	24.5	22.2	11.2	137.8	83.8	23.7	49.4	14.9	4.2
CN (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zn (mg/kg)	7.3	2.9	1.0	8.5	2.3	2.6	8.6	8.2	7.6
Cu (mg/kg)	2.8	1.1	1.0	8.4	1.0	1.1	3.5	3.0	2.8
Cd (mg/kg)	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1
Hg (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
유기인(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
As (mg/kg)	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.1	0.1
Pb (mg/kg)	2.6	1.1	0.9	2.9	0.6	0.6	3.1	3.0	2.8
Cr ⁺⁶ (mg/kg)	0.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	10.6	0.2
PCB (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

<표 3.6-23> 계속

(단위 : mg/kg)

지 점 항 목	WS-19	WS-20	WS-21	WS-22	WS-23	WS-24	WS-25	WS-26	WS-27
강열감량(mg/kg)	3.0	2.9	3.7	3.1	2.6	2.5	2.2	2.5	4.2
TS (%)	83.4	84.3	80.7	86.1	80.3	80.7	83.7	85.3	75.1
VS (%)	2.0	1.9	2.6	2.1	1.6	1.4	1.2	1.5	3.1
COD (mg/kg)	198.5	170.2	973.5	202.2	403.4	268.6	326.5	1751.5	2875.1
T-N (mg/kg)	17.3	9.2	150.6	12.4	29.1	24.0	21.8	237.2	682.1
T-P (mg/kg)	4.3	3.3	25.8	3.3	17.0	13.9	7.2	37.0	28.4
CN (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Zn (mg/kg)	7.4	7.1	9.0	4.9	5.7	9.9	3.9	7.2	8.7
Cu (mg/kg)	2.7	4.1	2.9	1.6	1.9	1.7	1.4	1.5	3.0
Cd (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Hg (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
유기인(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
As (mg/kg)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Pb (mg/kg)	2.7	2.6	2.9	2.1	2.3	2.1	2.0	2.1	3.0
Cr ⁺⁶ (mg/kg)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
PCB (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

주) 1~2차의 저질분석 평균치임.

<표 3.6-23> 계속

(단위 : mg/kg)

지 점 항 목	WS-28	WS-29	WS-30	WS-31	WS-32	WS-33	비 고
강열감량(mg/kg)	3.8	3.2	2.6	2.5	3.2	4.1	
TS (%)	77.1	79.9	82.2	82.7	74.7	75.5	
VS (%)	2.6	2.1	1.6	1.4	2.2	3.0	
COD (mg/kg)	700.8	259.2	214.2	213.4	396.0	2890.0	
T-N (mg/kg)	332.4	24.7	36.9	30.4	47.4	732.5	
T-P (mg/kg)	23.4	7.0	6.4	4.3	11.8	76.2	
CN (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Zn (mg/kg)	7.4	3.4	2.5	2.5	4.5	8.7	
Cu (mg/kg)	2.9	1.1	1.0	1.0	1.6	3.0	
Cd (mg/kg)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	
Hg (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
유기인(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
As (mg/kg)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	
Pb (mg/kg)	2.8	1.1	1.1	1.0	1.5	2.7	
Cr ⁺⁶ (mg/kg)	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	
PCB (mg/kg)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

주) 1~2차의 저질분석 평균치임.

(3) 하천유량

유량조사는 전술한 33개지점에 대하여 계절적 변동사항을 파악할 수 있도록 병행조사 하였으며, 조사지점의 수위 및 유속을 측정하고 횡단도에 측정수위를 도시하여 유수단면적을 산출한 후 조사시기별 지점별 유량을 구하였다.

상기 지점별 유량조사 결과는 <표 3.6-24>와 같다.

금강유량 조사결과

<표 3.6-24>

조사지점	하 폭 (m)	평균수심 (m)	유 속 (m/sec)	유 량 (m ³ /분)	비 고
W - 1	1,500	5.07	-	-	
W - 2	489	4.09	0.040	5,026	
W - 3	313	4.22	0.063	4,8800	
W - 4	248	3.25	0.104	4,181	
W - 5	266	2.51	0.116	4,062	
W - 6	172	1.55	0.268	3,886	

<표 3.6-24> 계속

조사지점	하 폭 (m)	평균수심 (m)	유속 (m/sec)	유량 (m ³ /분)	비 고
W - 7	193	1.75	0.180	3,714	
W - 8	210	1.47	0.218	3,574	
W - 9	279	1.87	0.107	3,306	
W - 10	200	2.58	0.105	3,196	
W - 11	248	1.71	0.123	3,076	
W - 12	163	0.7	0.334	2,256	
W - 13	167	0.78	0.265	2,082	
W - 14	135	0.48	0.456	2,022	
W - 15	111	0.67	0.340	1,521	
W - 16	65	0.33	0.85	3,393	
W - 17	18	0.36	0.37	119	
W - 18	116	0.62	0.073	301	
W - 19	14	0.29	0.700	156	
W - 20	20	0.44	0.230	121	
W - 21	11	0.45	0.320	98	
W - 22	17	0.23	0.233	55	
W - 23	138	0.43	0.231	796	
W - 24	39	0.46	0.492	574	
W - 25	274	0.80	0.096	321	
W - 26	18	0.45	0.429	198	
W - 27	66	2.12	0.029	245	
W - 28	22	0.35	0.318	165	
W - 29	1	0.17	0.222	2	
W - 30	33	0.64	0.076	67	
W - 31	22	0.13	0.355	66	
W - 32	4	0.35	0.191	14	
W - 33	49	1.58	0.031	153	

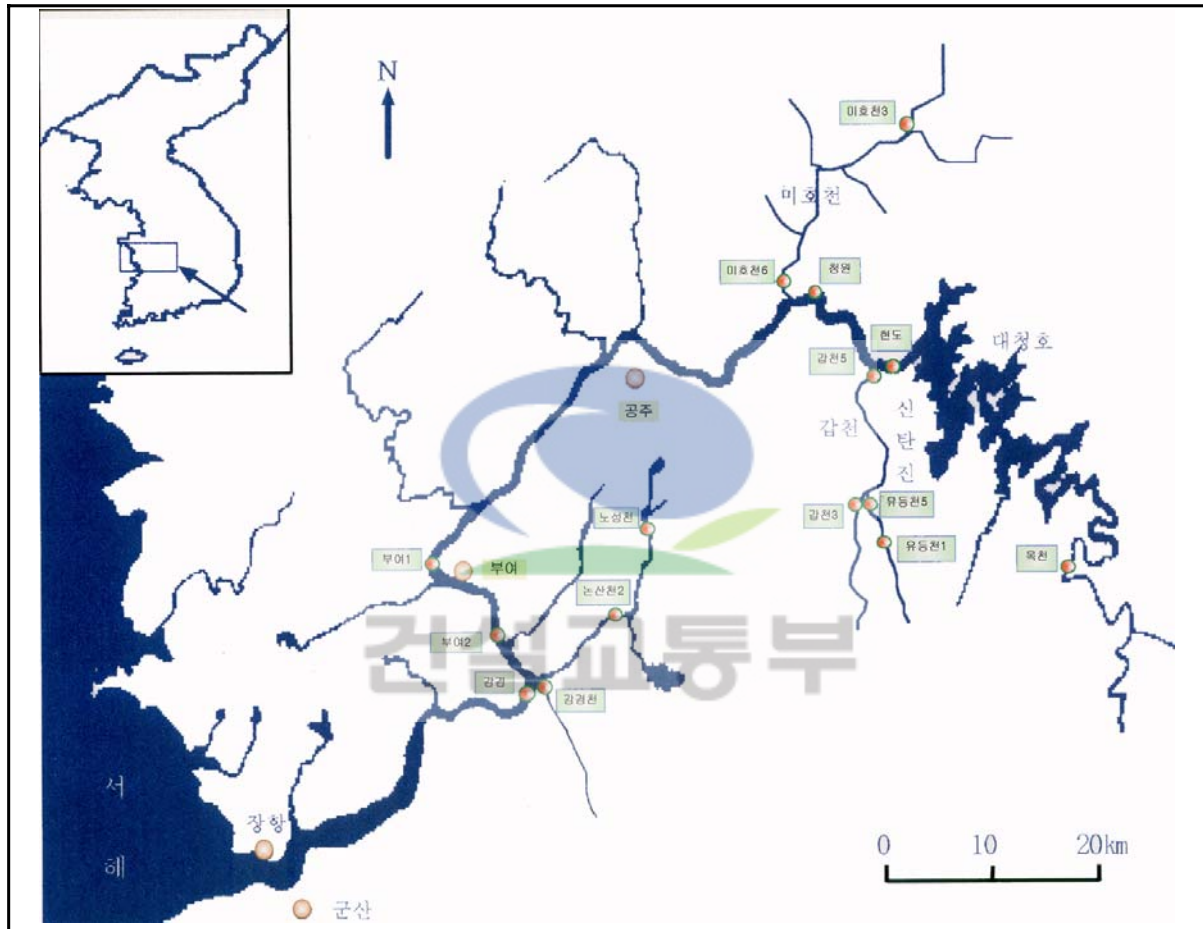
주) 1~4차의 유량측정 평균치임.

(4) 환경부 수질측정 자료

본 과업시 실시한 33개 지점에 대한 수질 측정자료는 단기간에 걸친 측정 자료로, 금강유역의 장기적인 수질변동 상황을 파악하기에는 곤란하다. 따라

서 금회 과업시 환경부 및 산하기관인 금강유역환경청에서 운영하고 있는 금강 유역내 수질측정소 중 18개 주요지점을 선정하고 수질측정 자료를 조사하였으며, 동 관측자료를 장래수질 예측을 위한 기초 자료로 이용하였다.

환경부 관할 수질측정소 현황 및 위치도는 <표 3.6-25><그림 3.6-7>과 같고 측정지점별 연도별 수질측정 성과는 <표 3.6-26>과 같다.



<그림 3.6-7> 금강환경관리청 하천수질 측정지점 위치도

환경부 관할 수질측정소 현황

<표 3.6-25>

측정지점	위 치
옥천	충청북도 옥천군 동이면 적하리
현도	대전시 대덕구 석봉동
청원	충청북도 청원군 금남면 부용리
연기	충청남도 연기군 남면 나성리

<표 3.6-25> 계속

측정지점	위 치
공주1	충청남도 공주시 금성동
공주2	충청남도 공주시 탄천면 분강리
부여1	충청남도 부여군 규암면 외리 (백제교)
부여2	충청남도 부여군 장암면 사산리
강경	충청남도 논산시 강경읍 황산동 (황산나루터)
갑천3	대전시 서구 삼천동
갑천5	대전시 유구 구죽동 (신구교)
유등천1	대전시 중구 산성동 (산성취수장)
유등천5	대전시 서구 삼천동
미호천3	충청북도 청원군 오창면 여천리
미호천6	충청남도 연기군 남면 북통리
논산천2	충청남도 논산군 논산읍 대교동 (논산대교)
노성천	충청남도 논산군 상원면 산성리 (상월교)
강경천	충청남도 논산군 강경읍 홍교동 (상강경교)

연도별 수질측정 성과(BOD)

<표 3.6-26>

(단위 : mg/ℓ)

권역	수계	측정 지점	환경 기준	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	01
금강 분류	대청호	대청호본류 I	옥천	I	1.6	1.4	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	0.9	1.0	1.1
	금강	금강하구본류 II	현도	I	3.1	1.5	1.7	1.6	1.5	1.2	0.9	0.9	1.3	1.0
		금강하구본류 III	청원	I	3.1	2.9	2.7	3.3	4.7	38	3.6	2.3	2.6	3.0
		금강하구본류 IV	연기	II	3.1	3.7	3.4	3.7	4.6	3.5	3.9	2.9	3.1	3.0
		금강하구본류 IV	공주1	II	3.1	3.3	3.1	3.7	4.8	3.8	3.7	2.5	2.6	3.4
		금강하구본류 IV	공주2	II	3.0	3.4	3.2	3.7	4.4	3.7	3.9	2.7	2.9	3.1
		금강하구본류 IV	부여1	II	3.0	3.2	3.1	3.7	4.3	3.7	3.4	2.4	2.6	2.7
		금강하구본류 V	부여2	II	4.9	3.4	3.3	3.3	4.2	3.7	3.8	2.7	2.7	3.6
		금강하구본류 VI	강경	II	7.8	5.2	4.9	4.8	3.8	3.6	3.6	2.8	3.5	4.5

<표 3.6-26> 계속

(단위 : mg/ℓ)

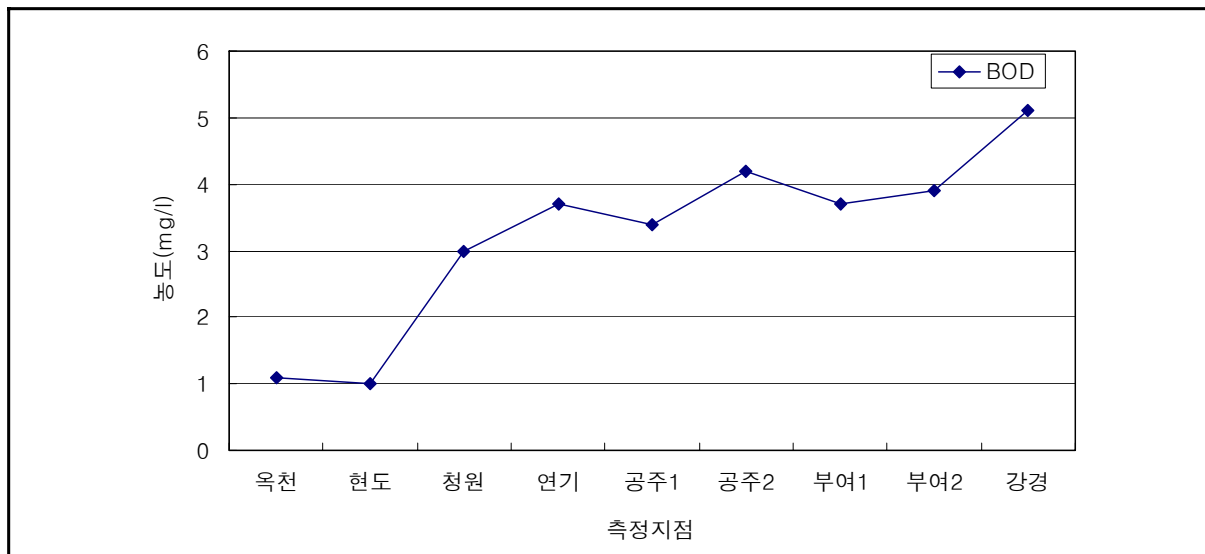
권역		수계	측정 지점	환경 기준	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	01
지류 하천 유역	갑천	갑천(상류)	갑천3	Ⅱ	5.8	6.9	3.8	2.8	4.7	4.6	3.1	2.7	3.2	3.2	3.6
		갑천(하류)	갑천5	Ⅳ	9.7	8.8	8.7	8.6	12.2	12.5	8.5	6.1	7.3	8.3	8.0
		유등천(상류)	유등천1	Ⅱ	1.6	1.4	1.4	1.4	1.0	1.2	1.0	1.4	1.5	1.4	1.6
		유등천(하류)	유등천5	Ⅳ	-	34.5	12.9	8.8	11.7	10.6	3.3	3.5	3.4	4.1	3.9
	미호천	미호천(상류)	미호천3	Ⅰ	-	1.8	1.8	2.8	3.3	3.8	3.6	2.7	2.6	3.1	2.8
		미호천(하류)	미호천6	Ⅳ	6.7	7.4	7.4	5.8	5.6	4.8	5.3	4.5	3.4	4.4	5.5
	논산천	논산천	논산천2	Ⅱ	3.0	2.6	2.4	2.3	2.4	1.7	1.6	1.3	2.0	2.0	2.0
		노성천	노성천	Ⅱ	2.8	2.7	2.5	1.6	2.4	2.6	2.7	2.9	2.6	2.2	2.9
		강경천	강경천	Ⅲ	6.8	8.3	7.5	8.2	8.1	6.8	6.4	5.7	6.2	5.6	5.4

자료 : 환경부 홈페이지(www.me.go.kr) (2002, 환경부)

(가) 금강분류

금강분류의 과거 10년간 수질검사 결과(환경부측정망)를 살펴보면, BOD 평균 연간 변화는 대청댐상류의 경우 최근(96년 이후) 0.9~1.2mg/ℓ(평균 1.1 mg/ℓ)으로 평균 I 등급 수질을 약간 상회하는 것으로 나타났다. 대청댐 방류수의 수질을 대변하는 현도(분류Ⅱ)지점의 수질현황은 92년부터 0.9~1.7mg/ℓ(평균 1.3mg/ℓ)으로 I 등급을 초과하는 빈도가 늘어나고 있다. 또한 대전광역시 갑천이 합류된 직후의 청원(분류Ⅲ)지점에 이르면 BOD 농도가 급격히 증가하여, 현도 지점에 비해 2배정도 높아지는데 이는 대전광역시의 각종 오염원에 의한 갑천의 오염부하가 금강으로 유입되기 때문이다.

한편, 미호천합류후 연기·공주1·공주2(분류Ⅳ)지점에서는 Ⅱ~Ⅲ등급 수준이며, 부여군 백제교의 수질을 나타내는 부여Ⅰ(분류Ⅳ) 지점 이후부터 논산시 강경읍 황산대교(분류Ⅵ)까지는 하천수질환경기준 Ⅲ등급 수준이다.



<그림 3.6-8> 금강본류 유역의 연간 평균 수질오염(BOD)현황(2001년)

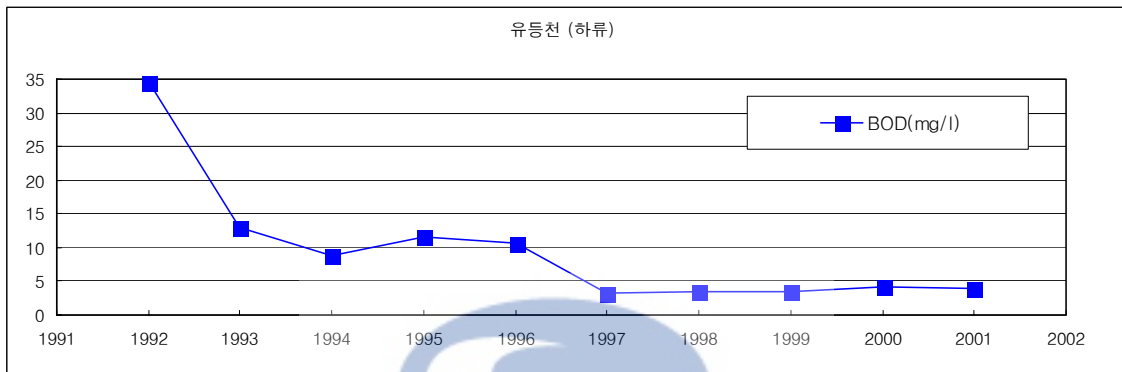
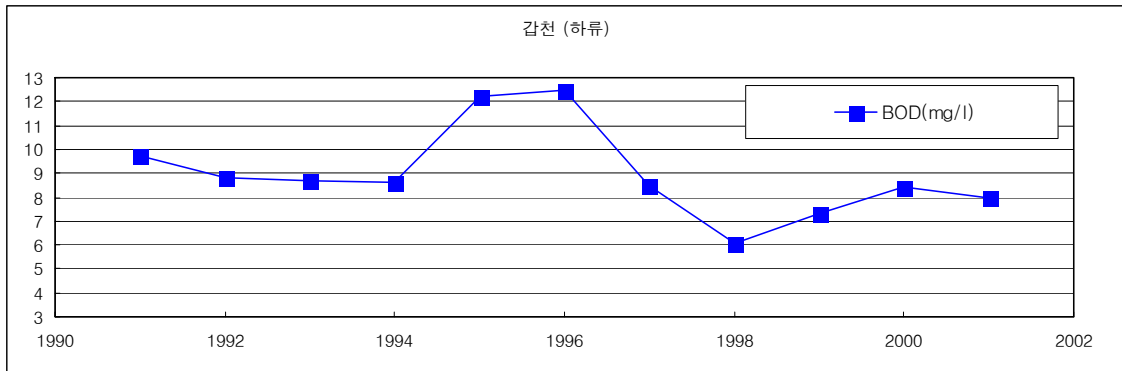
(나) 지류하천 유역

① 갑천

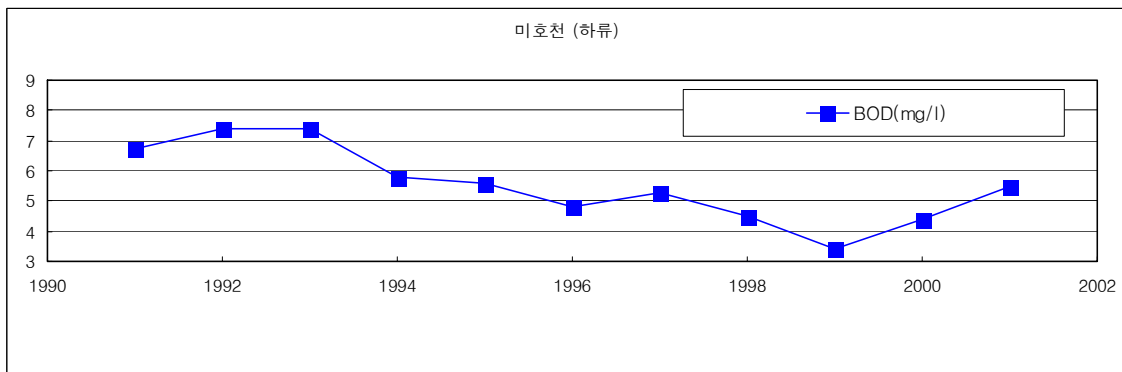
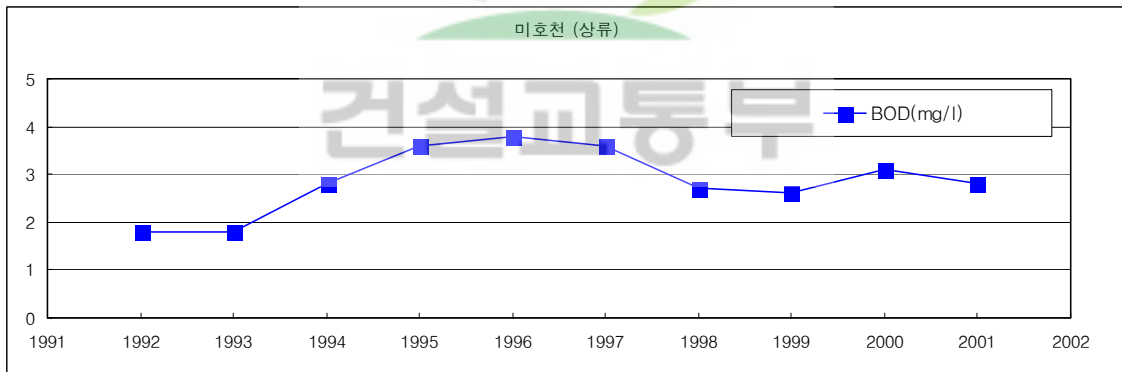
유등천 합류전인 갑천 상류지점은 2.8~6.9mg/ℓ (평균 4.1mg/ℓ)로 Ⅲ등급의 수질을 나타내고 있으며, 유등천과 대전천이 합류되고 하수종말처리장에서 처리된 방류수가 유입되는 갑천 하류지점은 BOD 농도가 6.1~12.5mg/ℓ (평균 9.1mg/ℓ)로 수질이 매우 불량(V등급수질)하다. 유등천 상류부의 경우 1.0~1.6mg/ℓ (평균 1.3mg/ℓ)로 Ⅱ등급의 수질을 나타내고 있으며, 하류부는 3.3~34.5mg/ℓ로 수질이 매우 악화되었으나, 97년이후는 3.3~4.1mg/ℓ로 낮아지는 추세이다. 이는 유등천 양안에 차집관로를 매설하여 각종 오폐수를 차집후 하수종말처리장으로 이송하고 있기 때문으로 판단된다.

② 미호천유역

미호천 유역의 BOD 연간변화는 미호천상류(미호천3)의 경우 1.8~3.8mg/ℓ (평균 2.6mg/ℓ)으로 Ⅱ등급 수질을 나타내고 있고, 미호천하류(미호천5)의 경우 3.4~7.4mg/ℓ (평균 5.5mg/ℓ)으로 Ⅲ~Ⅳ등급 수질을 나타내고 있는데, 이는 수질오염이 가장 심각한 지류인 조천이 미호천에 합류되어 오염도가 증가하기 때문인 것으로 판단된다.



<그림 3.6-9> 갑천유역의 10년간 수질오염(BOD) 변화추이

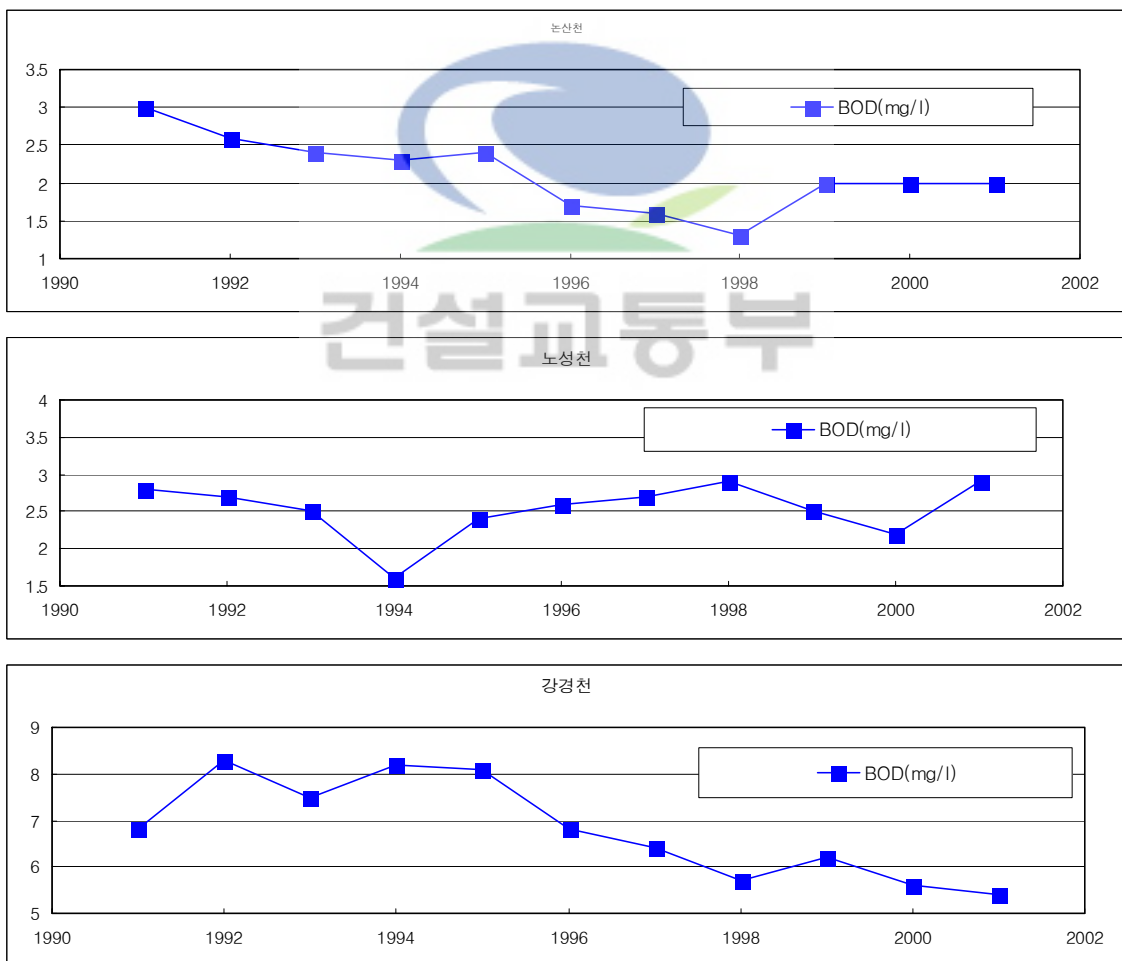


<그림 3.6-10> 미호천유역의 10년간 수질오염(BOD) 변화추이

③ 논산천 유역

논산천 유역의 BOD 연간변화는 논산천의 경우 1.3~3.0mg/ℓ (평균 2.1mg/ℓ)으로 II등급 수질을 나타내고 있고, 노성천의 경우 1.6~2.9mg/ℓ (평균 2.5mg/ℓ)으로 II등급, 강경천의 경우 5.6~8.3mg/ℓ (평균 7.0mg/ℓ)으로 IV등급 수질을 나타내고 있다.

논산천 유역의 수질은 논산천 본류(노성천 합류부)에서 대체로 가장 양호한 수질을 보이고 있으며, 강경천의 수질오염도가 가장 높은 것으로 나타났다. 이는 강경천 상류에 위치한 마산천과 어량천(전라북도 익산시 망성면)의 수질이 나쁘고, 강경천 하류부에 설치된 제수문 폐쇄로 인해 흐름이 정체되어 자정능력이 떨어지기 때문인 것으로 판단된다.



<그림 3.6-11> 논산천유역의 10년간 수질오염(BOD) 변화추이

3.6.3 하천의 수변환경 및 생태환경

1) 조사항목

가) 육상동물상

포유류, 조류, 양서·파충류 및 육상곤충류를 대상으로 종의 분포현황, 다수 출현종, 특징있는 동물의 분포현황(법적보호종, 희귀종 등), 생물다양도 등을 조사하였다.

나) 육수동·식물상

하천식물, 부착조류, 동물성플랑크톤, 저서성대형무척추동물, 어류를 대상으로 수변 식물의 분포현황 및 출현종의 다양도 등을 조사하였다.

2) 조사일정 및 조사지점

동·식물상의 현지조사는 <표 3.6-27> 및 <그림 3.6-12>와 같이 23개의 조사지점을 선정하여 각 하천별로 계절별 3회에 걸쳐 실시하였고, 조류는 겨울철에 추가조사를 실시하였다.



<그림 3.6-12> 동·식물상 조사지점도

동·식물상 조사일정 및 조사지점

<표 3.6-27>

구 분		조사시기 및 조사지점	비 고
조사시기	1차조사	2001년 5월 5일 ~ 2001년 5월 10일	조류는 겨울철 조사 추가실시(4차조사)
	2차조사	2001년 8월 15일 ~ 2001년 8월 19일	
	3차조사	2001년 10월 15일 ~ 2001년 10월 19일	
금강본류	St. 1	충남 부여군 양화면 시음리	임야, 농경지, 하천, 주거밀집지역
	St. 2	충남 논산시 강경읍 황산리 황산대교	
	St. 3	충남 부여군 석성면 봉정리(봉두정이)	주거밀집지역, 농경지, 하천, 임야
	St. 4	충남 공주시 탄천면 유하리 원산	
	St. 5	충남 연기군 금남면 대평리 금남교	임야, 농경지, 하천
	St. 6	대전광역시 대덕구 용호동 용호	
	St. 7	충북 옥천군 청성면 평촌	임야, 농경지, 하천
	St. 8	충북 영동군 심천면 고당리 영강교	
논산천	St. 9	충남 논산시 채운면 장화리 강경대교	임야, 농경지, 하천, 주거밀집지역
	St. 10	충남 논산시 대교동 논산대교	
	St. 11	충남 논산시 부적면 종연리 논산저수지밀	
강경천	St. 12	충남 논산시 강경읍 홍교리 하강경교	농경지, 주거밀집지역, 하천, 임야
	St. 13	전북 익산시 망성면 무형리 포변	
노성천	St. 14	충남 논산시 광석면 산동리 가름네	농경지, 주거밀집지역, 하천, 임야
	St. 15	충남 논산시 광석면 항월리 초포	
미호천	St. 16	충남 연기군 남면 보통리	농경지, 주거밀집지역, 하천, 임야
	St. 17	충북 청원군 강내면 석화리 미호천교	
	St. 18	충북 청원군 옥산면 소로리 봉점	
갑 천	St. 19	대전광역시 유성구 송강동 신구교	주거밀집지역, 하천, 임야
	St. 20	대전광역시 유성구 도룡동 둔산대교	
	St. 21	대전광역시 서구 흑석동 괴곡교	
유등천	St. 22	대전광역시 중구 둔산동	농경지, 임야, 주거밀집지역, 하천,
	St. 23	대전광역시 중구 안영동 안영교	

3) 조사방법

가) 육상동물상

(1) 현지조사방법

(가) 포유류

현지조사에서는 직접관찰, 배설물, 족적, 서식지 흔적 등의 field sign법을 통한 조사를 실시하여 종의 서식유무를 확인하였으며, 조사지역 인근에 거주하는 현지 주민들을 대상으로 청문조사를 실시하여 보완하였다.

(나) 조류

경작지 주변과 제방, 하천을 이동하면서 정점센서스(Point census)와 선조사법(Line census)에 의하여 좌·우 폭 25m 범위내에서 쌍안경(Nikon 10×40 5.9°, 8×32 10°)을 사용하여 관찰하거나, 울음소리로 서식조류를 확인하였다.

한편 원거리의 조류는 Fieldscope(ED II, 30 x 60 Nikon)을 사용하여 관찰하였으며, 주변의 환경을 기록하고 사업으로 인한 조류의 서식지에 미치는 영향을 구체적으로 기록하였다.

(다) 양서·파충류

양서류 중에서 유미목(도롱뇽류)은 물이 흐르는 계곡에 유속의 흐름이 완만한 곳을 찾아 작은 바위를 들추어 유생을 확인하거나, 물이 고여 있는 작은 웅덩이에 산란한 알을 찾아 종을 확인하는 방법을 이용하고, 성체는 활엽수림이 있는 음지쪽에 쓰러져 있는 고목을 들추거나 바위틈에서 확인하였다. 무미목(개구리류)은 조사대상지역 주변의 접근 가능한 지역을 따라 좌우 10m간격으로 이동중인 개체와 계곡의 바위틈 혹은 논,수로 그리고 저습지 주변에서 포충망을 이용하여 채집하였다.

파충류 중에서 장지뱀류와 도마뱀류는 묵정밭 주변, 도로변과 등산로 주변의 햇볕이 잘드는 곳에 쌓여 있는 돌을 들추어 확인하고, 뱀류는 저지대의 임연부일대, 묵정밭 주변에서 뱀집개와 포충망을 이용하여 채집하였다.

(라) 육상곤충류

조사지역 중 육상 곤충류에 환경적인 영향을 줄 수 있는 장소를 3개 지점으로 구분하여 채집하였다. 채집방법은 주간에 활동하는 종들을 파악하기 위하여 일반적으로 많이 시행되고 있는 포충망을 이용하여 채집하였으며, 육안으로는 동정이 가능하지만 채집이 곤란한 경우도 조사된 종으로 간주하였다.

(2) 군집분석

(가) 우점도(Dominance Index : DI)

$$DI = n_i/N$$

N : 총 개체수, n_i : 제 i 번째 종의 개체수

(나) 종다양도(Biodiversity Index : D')

$$D' = - \sum P_i (\ln P_i)$$

D' : 다양도, S : 전체 종수

P_i : i번째에 속하는 개체수의 비율(n_i/N)

N : 전체 개체수, n_i : 각 종의 개체수

(다) 균등도(Evenness Index : E')

$$E' = D' / \ln(S), E' : \text{균등도}, D' : \text{다양도}, S : \text{전체 종수}$$

(라) 종 풍부도(Richness Index : R')

$$R' = (S-1)/\ln(N), R' : \text{풍부도}, S : \text{전체 종수}, N : \text{총 개체수}$$

나) 육수동·식물상

(1) 현지조사방법

(가) 하천식물

조사지점별 반경 약 100m 이내의 지역을 답사하면서 하천지역내에 분포하는 식물군락을 기록하였으며, 채집한 표본은 한국식물도감(이창복, 1980), 한국수생관속식물지(최홍근, 1986)를 이용하여 동정 분류하였다.

(나) 부착조류

부착조류의 채집은 조사지점의 수심 10~30cm에 있는 돌 중에서 그 정점이

가장 보편적인 상태를 지니고 있는 것으로 추정되는 지름 10~20cm의 수 개의 돌을 선정하여 돌 표면에 5cm×5cm의 방형구로 경계선을 그은 후 경계선 밖의 부착조류는 모두 긁어 버린 후 안쪽의 것을 부드러운 치솔로 긁어 관병에 넣은 후 5% formalin 용액으로 고정하였다.

(다) 동물성플랑크톤

네트(망구 50cm, 망목 30 μ m)를 이용하여 수평으로 약 5m 정도를 예인하여 채집하였으며, 운반 후 한국담수조류도감(정준, 1993)과 한국담수동물플랑크톤도감(조규송, 1993), Mizuno도감에 준하여 광학현미경(Olympus BH-2) 200 $\times$, 400 $\times$, 1000 $\times$ 하에서 동정·분류하였으며, 현존량은 마이크로피펫으로 500 μ l를 취하여 3회 계수하고 평균값을 구하여 환산하였다.

(라) 저서성대형무척추동물

정량조사는 Surber net(50cm×50cm, Mesh size 500 μ m)를 이용하여 유속과 서식지를 고려하여 상이한 3개 지점에서 채집하였으며, 정성조사의 경우 Kick-net와 Hand-net를 이용하여 무작위 채집하여 시료를 현장에서 10% formalin으로 고정시킨 후, 실험실에서 도감을 이용하여 광학현미경하에서 동정·분류하였다.

(마) 어류

투망(망목 8mm×8mm, 10mm×10mm), 족대(망목 3mm×3mm, 4mm×4mm)를 이용하여 채집후 10% formalin으로 고정시킨후, 검색표를 이용하여 동정·분류하였다.

(2) 군집분석

(가) 상대풍부도(%) : 각 종의 채집개체수/채집된 총 개체수×100

(나) 종다양도지수(Shannon Diversity Index) : $H' = -(\sum P_i \ln P_i)$

P_i : 상대수도(n_i/N), n_i : 각종의 개체수, N : 총개체수

(다) 우점도지수(MaNaughton) : $DI = (n_1+n_2)/(N)$

N : 총개체수, n_1 : 우점종의 개체수, n : 아우점종의 개체수

(라) 균등도지수(Pielou의 Eveness Index) : $E = H'/\ln(S)$

H' : 다양도지수, S : 전체종수

(마) 풍부도지수(Margalef의 Richness Index) : $RI = (S-1)/\ln(N)$

S : 전체종수, N : 총개체수

4) 조사결과

가) 조사지 개황

금강 본류를 비롯한 갑천, 유등천, 미호천, 논산천, 노성천, 강경천의 23개 조사지점에 대한 조사지 개황은 <표 3.6-28>과 같다. 또한 23개 조사지점 외 하천개수계획 대상지구인 10개소를 추가하여 조사하였으며, 향후 하천환경계획의 기초자료로 활용될 수 있도록 수변조사도를 작성하였다.

나) 육상동물상

(1) 포유류

금강 본류를 비롯한 7개 하천의 조사지역에서 확인된 포유류는 <표 3.6-29>에 서와 같이 총 7과 13종으로 조사되었다

(가) 족제비(*Mustela sibirica*)

금강본류와 미호천의 하천변에서 각 1개체씩 관찰되었으며, 청문조사를 통해서 조사하천에서 족제비가 비교적 높은 밀도로 서식하는 것이 확인되었다.

(나) 청설모(*Sciurus vulgaris*)

논산천, 미호천, 유등천 주변 삼림지역에서 직접 관찰되었다. 청설모는 주로 수상(樹上)생활을 하며, 잣나무 등 나무 열매 등을 주로 섭식한다. 조사하천 주변의 삼림일대에 여러 개체가 서식하고 있을 것으로 판단된다.

(다) 설치류

금강본류, 강경천과 인접한 인가 주변에서 집쥐(*Rattus norvegicus*)가 직접 관찰되었고, 논산천 주변에서 생쥐(*Mus musculus*) 1개체가 관찰되었다. 갈밭쥐(*Microtus fortis*)는 금강본류, 강경천, 갑천 주변에 분포하는 억새밭에서 관

찰되었다. 금강본류와 노성천과 인접한 삼림지역에서는 멧토끼(*Lepus coreanus*)의 배설물이 다수 발견되었고, 금강본류, 강경천, 미호천 주변 경작에서 두더지(*Mogera wogura*)의 굴이 관찰되었다. 그외에 직접 관찰할 수 없으나, 청문조사를 통해 고슴도치와 너구리, 오소리, 등줄쥐 등이 서식하고 있는 것이 확인되었다.

조사지점별 조사지 개황

<표 3.6-28>

조 사 지 점	St. 1 : 충남 부여군 양화면 시음리(금강)			
하폭 및 수면폭	1,580m/ 650~700m			
하 상 구 조	모래			
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부에 달뿌리풀, 쭉 등이 분포. 고수부지는 경작지로 이용. 수면폭이 넓고 유량이 많음.			
조 사 지 점	St. 2 : 충남 논산시 강경읍 황산리 황산대교(금강)			
하폭 및 수면폭	1,170m/ 125~135m			
하 상 구 조	모래			
지 역 개 황	- 하천공원, 도로 - 고수부지는 하천공원으로 이용 - 수변부에 돌피, 갯버들, 달뿌리풀, 쭉 등이 분포. 수면폭이 넓고 유량이 많음.			
조 사 지 점	St. 3 : 충남 부여군 석성면 봉정리 봉두정이(금강)			
하폭 및 수면폭	610m/ 150~175m			
하 상 구 조	모래			
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부에 달뿌리풀, 돌피, 쭉, 환삼덩굴 등이 분포. 수면폭이 넓고 유량이 많음.			

<표 3.6-28> 계속

조 사 지 점	St. 4 : 충남 공주시 탄천면 유하리 원산(금강)	
하폭 및 수면폭	675m/ 150~200m	
하 상 구 조	모래	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 제방비탈면은 돌망태로 정비 - 수변부에 고마리, 쭉, 갯버들 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 5 : 충남 연기군 금남면 대평리 금남교(금강)	
하폭 및 수면폭	675m/ 150~200m	
하 상 구 조	모래	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 하도내 하중도 형성 - 수변 및 제방사면에 갯버들, 돌피, 큰개여뀌, 쇠뜨기 등이 분포. 수면폭이 넓고 유량이 많음.	
조 사 지 점	St. 6 : 대전광역시 대덕구 용호동 용호교(금강)	
하폭 및 수면폭	200m/ 75~85m	
하 상 구 조	모래, 자갈, 암석	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부에 갯버들, 아까시나무, 달뿌리풀, 버드나무 등이 분포. 수면폭이 넓고 유량이 많음.	
조 사 지 점	St. 7 : 충북 옥천군 청성면 평촌(금강)	
하폭 및 수면폭	230m/ 50~80m	
하 상 구 조	진흙, 모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부에 갯버들, 돌피, 쭉, 개망초 등이 분포. 수면폭이 넓고 유량이 많음.	

<표 3.6-28> 계속

조 사 지 점	St. 8 : 충북 영동군 심천면 고당리 양강교(금강)	
하폭 및 수면폭	200m/ 50~80m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부에 돌피, 갯버들, 달뿌리풀 등이 생육. 수면폭이 넓고 유량이 많음.	
조 사 지 점	St. 9 : 충남 논산시 채운면 장화리 강경대교(논산천)	
하폭 및 수면폭	310m/ 40~50m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부에 돌피, 달뿌리풀 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 10 : 충남 논산시 대교동 논산대교(논산천)	
하폭 및 수면폭	270m/ 20~25m	
하 상 구 조	진흙, 모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 하천공원, 도로 - 수변부는 경작지와 고수부지로 이용되고 있으며, 갯버들, 달뿌리풀 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 11 : 충남 논산시 부적면 종연리 논산저수지밑(논산천)	
하폭 및 수면폭	115m/ 25~30m	
하 상 구 조	모래, 자갈, 큰돌	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 하상은 주로 자갈과 암반으로 이루어져 있으며, 수변부에 달뿌리풀, 갯버들 등이 분포.	

<표 3.6-28> 계속

조 사 지 점	St. 12 : 충남 논산시 강경읍	홍교리 하강경교(강경천)
하폭 및 수면폭	140m/ 25~30m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 비탈면은 호안블록으로 정비 - 수변부가 대부분 경작지로 이용되고 있음.	
조 사 지 점	St. 13 : 전북 익산시 망성면	무형리 포변(강경천)
하폭 및 수면폭	140m/ 25~30m	
하 상 구 조	진흙, 모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 비탈면은 호안블록으로 정비 - 고수부지는 경작지로 이용되고 있으며, 수변부에 갯버들, 달뿌리풀 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 14 : 충남 논산시 광석면	산동리 가름네(노성천)
하폭 및 수면폭	180m/ 25~30m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 비탈면은 호안블록으로 정비 - 수변부에 갯버들, 돌피, 유채 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 15 : 충남 논산시 광석면	항월리 초포(노성천)
하폭 및 수면폭	120m/ 20~25m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부에 달뿌리풀, 환삼덩굴, 쇠뜨기, 큰잎갈퀴 등이 분포.	

<표 3.6-28> 계속

조 사 지 점	St. 16 : 충남 연기군 남면 보통리(미호천)	
하폭 및 수면폭	495m/ 50~75m	
하 상 구 조	진흙, 모래	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 하도내 하중도 형성 - 수변부에 갯버들, 달뿌리풀, 돌피 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 17 : 충북 청원군 강내면 석화리 미호천교(미호천)	
하폭 및 수면폭	380m/ 75~125m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 고수부지는 경작지 이용 - 수변부에 달뿌리풀, 유채, 개망초, 소리쟁이 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 18 : 충북 청원군 옥산면 소로리 봉점(미호천)	
하폭 및 수면폭	405m/ 100~120m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 하도내 하중도 형성 - 비탈면은 돌망태로 정비 - 수변부에 돌피, 갯버들, 달뿌리풀, 환삼덩굴 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 19 : 대전광역시 유성구 송강동 신구교(갑천)	
하폭 및 수면폭	330m/ 30~50m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부는 공사로 인해 식생이 훼손되어 있음.	

<표 3.6-28> 계속

조 사 지 점	St. 20 : 대전광역시 유성구 도룡동 둔산대교(갑천)	
하폭 및 수면폭	325m/ 25~40m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 농경지, 도로 - 수변부는 하천공원으로 이용 - 제방은 콘크리트 제방으로 정비됨.	
조 사 지 점	St. 21 : 대전광역시 서구 흑석동 괴곡교(갑천)	
하폭 및 수면폭	190m/ 25~30m	
하 상 구 조	암석, 모래, 자갈	
지 역 개 황	- 비탈면은 호안블록으로 정비 - 둔치 및 고수부지는 경작지, 유원지로 이용 - 수변부에 갯, 돌피, 토끼풀, 달뿌리풀, 쭉, 아까시나무 등이 분포.	
조 사 지 점	St. 22 : 대전광역시 중구 둔산동(유등천)	
하폭 및 수면폭	280m/ 15~30m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 고수부지는 주차장, 하천공원으로 이용 - 비탈면은 호안블록으로 정비	
조 사 지 점	St. 23 : 대전광역시 중구 안영동 안영교(유등천)	
하폭 및 수면폭	125m/ 25~30m	
하 상 구 조	모래, 자갈	
지 역 개 황	- 고수부지는 하천공원으로 이용 - 수변부에 달뿌리풀, 돌피, 개망초, 달맞이꽃, 쭉 등이 분포.	

조사지점의 포유류 목록

<표 3.6-29>

학 명 / 국 명	금강분류			갑 천			유등천			미호천		
	1차	2차	3차	1차	2차	3차	1차	2차	3차	1차	2차	3차
Erinaceidae 고슴도치과												
<i>Erinaceus amurensis</i> 고슴도치	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Talpidea 두더지과												
<i>Mogera wogura</i> 두더지	○	◇	◇	○	○	○	○	○	○	◇	◇	○
Canidae 개과												
<i>Nyctereutes pryonoides</i> 너구리	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Mustelidae 족제비과												
<i>Mustela sibirica</i> 족제비	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	●
<i>Meles meles</i> 오소리	○	○	○	○	○	○				○	○	○
Leporidae 토끼과												
<i>Lepus coreanus</i> 멧토끼	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sciuridae 다람쥐과												
<i>Sciurus vulgaris</i> 청설모	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○
<i>Tamias sibiricus</i> 다람쥐	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Muridae 쥐과												
<i>Rattus norvegicus</i> 집쥐	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Mus molossinus</i> 생쥐	○	○	○	○	○	○				○	○	○
<i>Micromys minutus</i> 멧밭쥐	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Microtus fortis</i> 갈밭쥐	●	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○
<i>Apodemus agrarius</i> 등줄쥐				○	○	○				○	○	○
Total Species No.	12	12	12	13	13	13	10	10	10	13	13	13

<표 3.6-29> 계속

학 명 / 국 명	논산천			노성천			강경천		
	1차	2차	3차	1차	2차	3차	1차	2차	3차
Erinaceidae 고슴도치과									
<i>Erinaceus amurensis</i> 고슴도치	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Talpidea 두더지과									
<i>Mogera wogura</i> 두더지	○	○	○	○	○	○	○	◇	○
Canidae 개과									
<i>Nyctereutes prycyonoides</i> 너구리	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Mustelidae 족제비과									
<i>Mustela sibirica</i> 족제비	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Meles meles</i> 오소리	○	○	○				○	○	○
Leporidae 토끼과									
<i>Lepus coreanus</i> 멧토끼	○	○	○	○	△	○	○	○	○
Sciuridae 다람쥐과									
<i>Sciurus vulgaris</i> 청설모	○	○	●	○	○	○	○	○	○
<i>Tamias sibiricus</i> 다람쥐	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Muelidae 쥐과									
<i>Rattus norvegicus</i> 집쥐	○	○	○	○	○	○	●	●	○
<i>Mus molossinus</i> 생쥐	○	●	○	○	○	○	○	○	○
<i>Micromys minutus</i> 멧밭쥐	○	○	○				○	○	○
<i>Microtus fortis</i> 갈밭쥐	○	○	○	○	○	●	●	●	○
<i>Apodemus agrarius</i> 등줄쥐	○	○	○				○	○	○
Total Species No.	13	13	13	10	10	10	13	13	13

주) ○ : 문헌 및 청문 조사, ◇ : 터널관찰, ● : 직접관찰, ◎ : 식혼관찰, △ : 배설물 확인

포유류 현황

<표 3.6-30>

고슴도치	너구리	다람쥐
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강
두더지	등줄쥐	멧토끼
		
금,갑,유,미,논,노,강	갑,미,논,강	금,갑,유,미,논,노,강
생쥐	오소리	족제비
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,미,논,강	금,갑,유,미,논,노,강
집쥐	청설모	멧밭쥐
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,강

주) 상기 표에서 “금”은 금강, “갑”은 갑천, “유”는 유등천, “미”는 미호천, “논”은 노산천, “노”는 노성천, “강”은 강경천을 의미하며 상기동물의 서식현황을 표시한 것임.

(2) 조류

(가) 조류상

금강 본류를 비롯한 7개 하천의 23개 조사지역에서 관찰된 조류는 총 24과 60종 2,477개체가 조사되었으며, 천연기념물, 환경부지정 보호야생동물, 멸종 위기야생동물종 등 보호대상종은 관찰되지 않았다.

조사지역 전체의 우점종은 붉은머리오목눈이로 나타났으며, 조사지역별(St. 1~St. 23)로 우점을 이루는 종은 붉은머리오목눈이, 참새, 까치, 까마귀 등 비슷한 양상으로 나타났으며, 적은 무리의 수조류(오리류, 도요류)가 관찰되었다. 하천별 분포현황은 다음과 같다.

(나) 하천별 분포현황

① 금강본류

금강본류의 8개 지역에서 관찰된 조류는 총 25과 53종 722개체였으며, 지역별로 보면 St. 1지역에서 총 14과 18종, St. 2지역에서 8과 14종, St. 3지역에서 10과 16종, St. 4지역에서 12과 15종, St. 5지역에서 7과 13종, St. 6지역에서 10과 18종, St. 7지역에서 15과 23종, St. 8지역에서 14과 26종이 관찰되었다.

조사시기별로 보면, 1차조사시 St. 1지역에서 4종, St. 2지역에서 2종, St. 3지역에서 7종, St. 4지역에서 1종, St. 5지역에서 4종, St. 6지역에서 1종, St. 7지역에서 5종, St. 8지역에서 4종이 관찰되었으며, 2차조사시 St. 1지역에서 11종, St. 2지역에서 6종, St. 3지역에서 7종, St. 4지역에서 7종, St. 5지역에서 3종, St. 6지역에서 4종, St. 7지역에서 9종, St. 8지역에서 15종이 관찰되었다. 3차조사시 St. 1지역에서 7종, St. 2지역에서 6종, St. 3지역에서 6종, St. 4지역에서 8종, St. 5지역에서 6종, St. 6지역에서 10종, St. 7지역에서 9종, St. 8지역에서 7종이 관찰되었으며, 4차조사시 St. 1지역에서 5종, St. 2지역에서 3종, St. 3지역에서 1종, St. 4지역에서 4종, St. 5지역에

서 3종, St. 6지역에서 4종, St. 7지역에서 2종, St. 8지역에서 5종이 관찰되었다.

지역별 우점종을 살펴보면, 금강본류의 St. 1지역에서 붉은머리오목눈이(44개체), St. 2지역에서 까치(17개체), St. 3지역에서 붉은머리오목눈이(18개체), St. 4지역에서 멧비둘기(22개체), St. 5지역에서 멧비둘기(12개체), St. 6지역에서 흰뺨검둥오리(25개체), St. 7지역에서 붉은머리오목눈이(37개체), St. 8지역에서 붉은머리오목눈이(29개체)로 나타났다.

금강본류에서의 우점종은 붉은머리오목눈이(총 147개체: 상대우점도 19.67%)였으며, 아우점종은 까치(총 77개체: 상대우점도 10.66%)로 나타났다.

② 갑천

갑천의 3개 지역에서 관찰된 조류는 총 19과 35종 255개체였으며, St. 19지역에서 13과 20종, St. 20지역에서 8과 12종, St. 21지역에서 17과 26종이 관찰되었다.

조사시기별로는 1차조사시 St. 19지역에서 3종, St. 20지역에서 3종, St. 21지역에서 10종이 관찰되었으며, 2차조사시 St. 19지역에서 12종, St. 20지역에서 7종, St. 21지역에서 12종이 관찰되었다. 3차조사시 St. 19지역에서 6종, St. 20지역에서 3종, St. 21지역에서 6종이 관찰되었으며, 4차조사시 St. 19지역에서 5종, St. 20지역에서 0종, St. 21지역에서 8종이 관찰되었다.

지역별 우점종은 3개 조사지역 모두 붉은머리오목눈이로 나타났고 갑천 전체의 우점종은 붉은머리오목눈이(총 53개체: 상대우점도 20.78%)였으며, 아우점종은 까치(총 27개체: 상대우점도 10.59%)로 나타났다.

③ 유등천

유등천의 2개 조사지역에서 관찰된 조류는 총 16과 32종 279개체였으며, St. 22지역에서 13과 23종, St. 23지역에서 15과 24종이 관찰되었다.

조사시기별로 보면, 1차조사시 St. 22지역에서 7종, St. 23지역에서 11종이 관찰되었으며, 2차조사시 St. 22지역에서 10종, St. 23지역에서 13종이 관찰되었다. 3차조사시 St. 22지역에서 6종, St. 23지역에서 5종이 관찰되었으며, 4차조사시 St. 22지역에서 7종, St. 23지역에서 6종이 관찰되었다.

지역별 우점종을 살펴보면, 2개 조사지역 모두 붉은머리오목눈이로 나타났다. 유등천 전체 우점종은 붉은머리오목눈이(총 85개체: 상대우점도 30.478%)였으며, 아우점종은 참새(총 37개체: 상대우점도 13.26%)로 나타났다.

④ 미호천

미호천의 3개지역에서 관찰된 조류는 총 17과 31종 260개체였으며, St. 16지역에서 13과 19종, St. 17지역에서 8과 12종, St. 18지역에서 14과 24종이 관찰되었다.

조사시기별로는, 1차조사시 St. 16지역에서 4종, St. 17지역에서 3종, St. 18지역에서 4종이 관찰되었으며, 2차조사시 St. 16지역에서 11종, St. 17지역에서 4종, St. 18지역에서 7종이 관찰되었다. 3차조사시 St. 16지역에서 5종, St. 17지역에서 4종, St. 18지역에서 10종이 관찰되었으며, 4차조사시 St. 16지역에서 4종, St. 17지역에서 5종, St. 18지역에서 8종이 관찰되었다.

지역별 우점종은, St. 16지역에서 붉은머리오목눈이(33개체), St. 17지역에서 중대백로(12개체), St. 18지역에서 붉은머리오목눈이(32개체)로 나타났다.

미호천에서의 우점종은 붉은머리오목눈이(총 78개체: 상대우점도 28.08%)였으며, 아우점종은 참새(총 37개체: 상대우점도 14.23%)로 나타났다.

⑤ 논산천

논산천의 3개지역에서 관찰된 조류는 총 24과 54종 368개체였으며, St. 9지역에서 19과 34종, St. 10지역에서 12과 18종, St. 11지역에서 20과 35종이 관찰되었다.

조사시기별로 보면, 1차조사시 St. 9지역에서 9종, St. 10지역에서 2종, St. 11지역에서 8종이 관찰되었으며, 2차조사시 St. 9지역에서 17종, St. 10지역에서 10종, St. 11지역에서 13종이 관찰되었다. 3차조사시 St. 9지역에서 7종, St. 10지역에서 4종, St. 11지역에서 7종이 관찰되었으며, 4차조사시 St. 9지역에서 11종, St. 10지역에서 5종, St. 11지역에서 17종이 관찰되었다.

지역별 우점종을 살펴보면, St. 9지역에서 붉은머리오목눈이(40개체), St. 10지역에서 까마귀(35개체), St. 11지역에서 개개비(12개체)로 나타났다.

논산천에서의 우점종은 붉은머리오목눈이(총 78개체: 상대우점도 21.20%)였으며, 아우점종은 까마귀(총 35개체: 상대우점도 9.51%)로 나타났다.

⑥ 노성천

노성천의 2개지역에서 관찰된 조류는 총 16과 37종 278개체였으며, 지역별로는 St. 14지역에서 14과 24종, St. 15지역에서 15과 29종이 관찰되었다.

조사시기별로 보면, 1차조사시 St. 14지역에서 6종, St. 15지역에서 9종이 관찰되었으며, 2차조사시 St. 14지역에서 12종, St. 15지역에서 17종이 관찰되었다. 3차조사시 St. 14지역에서 5종, St. 15지역에서 8종이 관찰되었으며, 4차조사시 St. 14지역에서 8종, St. 15지역에서 8종이 관찰되었다.

지역별 우점종을 살펴보면, St. 14지역에서 붉은머리오목눈이(41개체), St. 15지역 역시 붉은머리오목눈이(31개체)로 나타났다.

노성천에서의 우점종은 붉은머리오목눈이(총 72개체: 상대우점도 25.90%)였으며, 아우점종은 직박구리(총 22개체: 상대우점도 7.91%)로 나타났다.

⑦ 강경천

강경천의 2개지역에서 관찰된 조류는 총 17과 37종 315개체였으며, St. 12지역에서 15과 25종, St. 13지역에서 15과 24종이 관찰되었다.

조사시기별로 보면, 1차조사시 St. 12지역에서 8종, St. 13지역에서 5종이

관찰되었으며, 2차조사시 St. 12지역에서 13종, St. 13지역에서 12종이 관찰되었다. 3차조사시 St. 12지역에서 7종, St. 13지역에서 6종이 관찰되었으며, 4차조사시 St. 12지역에서 13종, St. 13지역에서 8종이 관찰되었다.

지역별 우점종을 살펴보면, St. 12지역에서 직박구리(23개체), St. 13지역에서 붉은머리오목눈이(74개체)로 나타났다.

강경천에서의 우점종은 붉은머리오목눈이(총 94개체: 상대우점도 29.84%)였으며, 아우점종은 참새(총 45개체: 상대우점도 14.29%)로 나타났다.

하천별 조류 출현현황

<표 3.6-31>

하 천 별	출현 종수	우 점 종	종다양도	보편지수
금 강	25과 53종(722개체)	붉은머리오목눈이	3.094	22.062
갑 천	19과 35종(255개체)	붉은머리오목눈이	2.864	17.538
유 등 천	16과 32종(279개체)	붉은머리오목눈이	2.631	13.881
미 호 천	17과 31종(260개체)	붉은머리오목눈이	2.636	13.960
논 산 천	24과 46종(368개체)	붉은머리오목눈이	3.086	21.885
노 성 천	16과 37종(278개체)	붉은머리오목눈이	2.719	15.164
강 경 천	17과 37종(315개체)	붉은머리오목눈이	2.594	13.386

조사지점별 조류 우점종 목록

<표 3.6-32>

조사지점	우 점 종	아 우 점 종
금 강	St.1 <i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Pica pica</i> (까치)
	St.2 <i>Pica pica</i> (까치)	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (개개비)
	St.3 <i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (개개비)
	St.4 <i>Streptopelia orientalis</i> (멧비둘기)	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)
	St.5 <i>Streptopelia orientalis</i> (멧비둘기)	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)
	St.6 <i>Anas platyrhynchos</i> (흰뺨검둥오리)	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (개개비) <i>Anser fabalis</i> (큰기러기)
	St.7 <i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Corvus corone</i> (까마귀)
	St.8 <i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Pica pica</i> (까치) <i>Acrocephalus arundinaceus</i> (개개비)

<표 3.6-32> 계속

조사지점		우점종	아우점종
갑천	St.19	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Pica pica</i> (까치)
	St.20	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Egretta alba</i> (중대백로)
	St.21	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Passer montanus</i> (참새)
유등천	St.22	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Passer montanus</i> (참새)
	St.23	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Corvus corone</i> (까마귀)
미호천	St.16	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Hypsipetes amaurotis</i> (직박구리)
	St.17	<i>Egretta alba</i> (중대백로)	<i>Passer montanus</i> (참새)
	St.18	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Passer montanus</i> (참새)
논산천	St.9	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Passer montanus</i> (참새)
	St.10	<i>Corvus corone</i> (까마귀)	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)
	St.11	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (개개비)	<i>Streptopelia orientalis</i> (멧비둘기)
노성천	St.14	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Passer montanus</i> (참새)
	St.15	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Passer montanus</i> (참새)
강경천	St.12	<i>Hypsipetes amaurotis</i> (직박구리)	<i>Passer montanus</i> (참새)
	St.13	<i>Paradoxornis webbiana</i> (붉은머리오목눈이)	<i>Passer montanus</i> (참새)

조류 현황

<표 3.6-33>

까마귀	까치	붉은머리오목눈이
		
금, 유, 논	금, 갑	금, 갑, 유, 미, 논, 노, 강
참새	흰뺨검둥오리	멧비둘기
		
갑, 유, 미, 논, 노, 강	금	금, 논

(3) 양서·파충류

금강 본류를 비롯한 7개하천의 조사수역에서 채집 및 관찰된 양서류는 총 4과 7종, 파충류는 3과 6종으로 나타났다. 하천별 출현현황을 살펴보면, 금강 본류에서는 양서류 4과 7종, 파충류 3과 5종이 관찰되었으며, 논산천, 강경천, 노성천에서는 양서류 4과 7종, 파충류 1과 2종이 각각 출현하였다. 미호천 및 갑천지역에서는 양서류 3과 4종, 파충류 1과 1종이 각각 관찰되었다. 유등천 지역에서는 주간에 산개구리가 울음소리로 청취되었으며, 파충류는 관찰되지 않았다. 양서류의 전체 우점종은 참개구리로 나타났으며 청개구리가 아우점하는 것으로 나타났다.

조사지점별 양서·파충류 목록

<표 3.6-34>

No.	학 명	조사지점 /시기	금 강																								계
			St. 1			St. 2			St. 3			St. 4			St. 5			St. 6			St. 7			St. 8			
			①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	
1	<i>Hynobius leechii</i> (도롱뇽)							1								1							1			3	
2	<i>Bombina orientalis</i> (무당개구리)	2	2	1	1			2			1					2	1		1				2			15	
3	<i>Hyla arborea japonica</i> (청개구리)	1	3	1	1			2			2			1		1			1							13	
4	<i>Rana nigromaculata</i> (참개구리)	1	2								2	7	1	1			1	5			3					23	
5	<i>Rana dybowskii</i> (산개구리)	2	3					3									4						1			13	
6	<i>Rana rugosa</i> (옴개구리)	2			1			1						1			2									7	
7	<i>Rana amurensis coreana</i> (아무르산개구리)		3		1						1			1			1			2			12			21	
개체수		8	13	2	4			9			6	7	1	4			12	6		4	3		16			95	
8	<i>Takydromus amurensis</i> (아무르장지뱀)																			1						1	
9	<i>Elaphe dione</i> (누룩뱀)	1						1			1															3	
10	<i>Rhabdophis tigrinus</i> (유혈목이)	1						1																		2	
11	<i>Agkistrodon brevicaudus</i> (살모사)																1						1			2	
12	<i>Agkistrodon ussuriensis</i> (쇠살모사)																			1						1	
개체수		2						2			1						1			2			1			9	

<표 3.6-34> 계속

No.	조사지점 /시기 학 명	미 호 천									계	갑 천									계	유등천						계	
		St.16			St.17			St.18				St.19			St.20			St.21				St.22			St.23				
		①	②	③	①	②	③	①	②	③		①	②	③	①	②	③	①	②	③		①	②	③	①	②	③		
1	<i>Hynobius leechii</i> (도롱뇽)											1						1		2									
2	<i>Bombina orientalis</i> (무당개구리)																	5		5									
3	<i>Hyla arborea japonica</i> (청개구리)		1	1							2							2		2									
4	<i>Rana nigromaculata</i> (참개구리)		3	1						6	10				3	2	1	3	3	1	13								
5	<i>Rana dybowskii</i> (산개구리)		1							1	2		3	2				2		7					1	2		3	
개 체 수			5	2						7	14		4	2	3	2	1	3	13	1	29					1	2		3
6	<i>Elaphe rufodorsata</i> (무자치)									1	1							1		1									
개 체 수										1	1							1		1									

<표 3.6-34> 계속

No.	학 명	조사지점 /시기	논산천									계	강경천						계	노성천						계		
			St. 9			St. 10			St. 11				St. 12			St. 13				St. 14			St. 15					
			①	②	③	①	②	③	①	②	③		①	②	③	①	②	③		①	②	③	①	②	③			
1	<i>Hynobius leechii</i> (도롱뇽)	1						1			2																	
2	<i>Bombina orientalis</i> (무당개구리)		2	1		1	3		2		9	1			2			3										
3	<i>Hyla arborea japonica</i> (청개구리)	1	3	1	1			1	2	1		10	2				1	3		1								1
4	<i>Rana nigromaculata</i> (참개구리)	3	2					7		5	1	18	2	7	2	2	5	18	1		3			2				6
5	<i>Rana dybowskii</i> (산개구리)	1	3						3			7		1				1										
6	<i>Rana rugosa</i> (옴개구리)					1			1			2					1	1		1								1
7	<i>Rana amurensis coreana</i> (아무르산개구리)		3			1						4	1					1										
개체수		6	13	2	4	3	8	9	6	1	52	6	8	2	4	7		27	1	1	3				2			8
8	<i>Elaphe dione</i> (누룩뱀)								1		1	2	1					1										
9	<i>Rhabdophis tigrinus</i> (유혈목이)	1							1		2	4						1	1						1			1
개체수		1							2		3	6	1					1	2							1		1

조사하천별 양서·파충류 출현현황

<표 3.6-35>

하 천 별	양서류		파충류	
	출현종	우점종	출현종	우점종
금 강	4과 7종	참개구리	3과 5종	누룩뱀
논 산 천	4과 7종	참개구리	1과 2종	유혈목이
강 경 천	3과 6종	참개구리	1과 2종	유혈목이
노 성 천	2과 3종	참개구리	1과 1종	유혈목이
미 호 천	2과 3종	참개구리	1과 1종	무자치
갑 천	4과 5종	참개구리	1과 1종	무자치
유 등 천	1과 1종	-	-	-

양서 · 파충류 현황

<표 3.6-36>

도롱뇽	유혈목이	참개구리
		
금,갑,논	금,논,노,강	금,갑,미,논,노,강
청개구리	무당개구리	살모사
		
금,갑,미,논,노,강	금,갑,논,강	금

(4) 육상곤충류

(가) 출현분류군

7개하천의 조사지역에서 확인된 육상곤충류는 총 12목 60과 141종 1,414개체로 조사되었다. 제1 우점군은 노린재목과 딱정벌레목으로서, 이들 두 분류

군에서 차지하는 개체수의 비중이 약 53.5%인 것으로 나타났다.

조사시기 및 조사지역별로 모두 딱정벌레목, 노린재목, 파리목 및 잠자리목이 출현종의 대부분을 차지하여 하변식생과 밀접한 곤충상을 나타내었다.

벌목의 경우 총 19종이 분포하는 것으로 확인되었는데, 3종을 제외한 8종이 2차조사시에 관찰되었는데, 이는 조사시기가 여름철로서 곤충의 우화시기 및 생활사와 관계가 있기 때문인 것으로 사료된다. 노린재목에 속하는 종들은 1차조사에 비해 2차조사시에 종의 출현률이 현저하게 증가하였는데, 이는 노린재목에 속하는 종들의 활동시기에 따른 결과라 사료되며, 3차조사는 10월로서 관찰된 종수가 다소 빈약한 것으로 나타났다.

육상곤충류의 분류군별 분포

<표 3.6-37>

분류군별	과	종	개체수
잠자리목(Odonata)	2	6	30
바퀴목(Blattaria)	1	1	1
사마귀목(Mantodea)	1	1	1
하루살이목(Ephemeroptera)	2	2	5
집게벌레목(Dermaptera)	1	1	1
메뚜기목(Orthoptera)	6	13	158
노린재목(Hemiptera)	11	30	432
매미목(Homoptera)	5	9	85
딱정벌레목(Coleoptera)	11	30	325
벌목(Hymenoptera)	7	19	119
파리목(Diptera)	8	23	164
나비목(Lepidoptera)	5	6	93
합 계	60	141	1,414

(나) 조사지점별 출현현황

조사지점별 출현현황을 살펴보면, 금강본류인 St. 8에서 32종으로 가장 많은 종이 분포하고 있는 것으로 나타났으며, 미호천의 St. 18에서는 5종이 채 집되어 가장 적은 수의 종이 서식하는 것으로 확인되었다. 이는 금강의 최상

류인 St. 8의 경우 수변식물이 자생하고 있고, 인접한 지역에 다양한 식생이 분포하기 때문이며, St. 18의 경우 현지조사시 하상정비로 수변식물의 분포가 거의 없어 채집이 용이하지 못하였기 때문으로 사료된다.

갑천 상류인 St. 21의 경우 하변이 넓고, 수변식물의 분포가 비교적 다양하여 30종이 채집 동정되어 비교적 안정된 육상생태계를 유지하고 있는 것으로 나타났다.

한편 대전광역시내에 위치하는 St. 20과 St. 22, 신탄진 외곽에 위치한 St. 19의 경우 11종~17종으로 비교적 적은 종의 출현을 나타내었다. 이러한 지역은 자연경관이 훼손되어 적은 종이 출현한 것으로 판단된다.

조사지점별 분류군(과/종)별 분포

<표 3.6-38>

하천별	조사지점	참자리목	바퀴목	사마귀목	하루살이	집게벌레	메뚜기목	노린재목	매미목	딱정벌레	벌목	파리목	나비목	계
금 강	St.1	2/2					3/4	3/4	1/1	1/1	1/1	2/4	4/4	17/21
	St.2	1/1					3/3	5/7		1/1	1/2	5/6	2/3	18/23
	St.3						3/3	4/5		2/2	3/3	2/2	2/3	16/18
	St.4	1/1					1/1	4/8	2/3	3/5	1/1	4/4	2/2	18/25
	St.5						3/4	3/5	1/2	2/4	1/1	4/4	1/1	15/21
	St.6	1/1			1/1		2/3	5/7	3/5	2/6	3/4	3/5	1/1	21/33
	St.7						1/1	6/6		2/6	3/6	1/6	2/2	15/27
	St.8	1/2	1/1		1/1		5/9	6/10		3/5	3/3		1/1	21/32
갑 천	St.19							3/3		1/2	2/2	1/2	1/2	8/11
	St.20							1/2		3/5		2/4		6/11
	St.21	1/1			1/1			4/5	2/2	5/10	2/2	3/8	1/1	19/30
유등천	St.22	1/1					2/2	2/2		3/5	2/2	3/4	1/1	14/17
	St.23			1/1			1/1	4/7	1/2	4/7	2/2	2/2		15/22
미호천	St.16	1/1				1/1	2/2	2/2		3/6	1/1	2/4	2/2	14/19
	St.17	1/1					1/1	2/2	1/1	5/6	2/2	1/1	3/3	16/17
	St.18							2/2	1/1		1/1	1/1		5/5

<표 3.6-38> 계속

하천별	조사 지점	잠자 리목	바퀴 목	사마 귀목	하루 살이	집게 벌레	메뚜 기목	노린 재목	매미 목	딱정 벌레	벌목	파리 목	나비 목	계
논산천	St.9						2/3	7/10	1/2	2/3	2/2	2/4	1/1	17/25
	St.10						2/2	2/3		3/4	1/1	1/1	1/1	10/12
	St.11	1/1					2/4	5/8	1/2	4/5	2/2	1/1		16/23
노성천	St.14	1/1					2/3	6/9	1/1	3/4		2/2		15/20
	St.15						1/1	4/5	1/3	2/4	2/2	1/1	1/1	12/17
강경천	St.12						1/1	1/2		4/6	3/3	1/4	1/1	11/17
	St.13	1/1					2/3	5/9	1/2	5/5	1/1	2/2	1/2	18/25

조사하천별 출현현황 및 우점종

<표 3.6-39>

하 천 별	출현 현황	우점종	아우점종
금 강	38과 87종	꼬마납생이무당벌레	배추흰나비
논 산 천	23과 38종	흑다리잡초노린재	개미반날개
강 경 천	17과 27종	흑다리잡초노린재	꼬마납생이무당벌레
노 성 천	17과 25종	칠성무당벌레	알락맥각시매미충
미 호 천	22과 31종	흑다리잡초노린재	꼬마납생이무당벌레
갑 천	18과 33종	양봉꿀벌	칠성무당벌레
유 등 천	21과 28종	꼬마납생이무당벌레	말매미충

조사하천의 지점별 우점종

<표 3.6-40>

조사하천	우점종	아우점종
금 강	St.1 <i>Conocephalus chinensis</i> (썩새기)	<i>Atractomorpha lata</i> (섬서구메뚜기)
	St.2 <i>Nysius plebejus</i> (애기노린재)	<i>Orthocephalus funestus</i> (무늬고리장님노린재)
	St.3 <i>Artogeia rapae</i> (배추흰나비)	<i>Polygonia c-aureum</i> (네발나비)
	St.4 <i>Nysius plebejus</i> (애기노린재)	<i>Stenodema rubrinerve</i> (보리장님노린재)
	St.5 <i>Epis monostigma</i> (꼭지파리)	<i>Propylea japonica</i> (꼬마납생이무당벌레)
	St.6 <i>Physosmaragdina nigrifrons</i> (밤나무잎벌레)	<i>Propylea japonica</i> (네발나비)
	St.7 <i>Eistalis tenx</i> (꽃등애)	<i>Propylea japonica</i> (꼬마납생이무당벌레)
	St.8 <i>Tropidothorax cruciger</i> (십자무늬긴노린재)	<i>Coccinella septempunctata</i> (벼메뚜기)

조사하천의 지점별 우점종

<표 3.6-40>

조사하천	우점종	아우점종
갑천	St.19 <i>Apis mellifera</i> (양봉꿀벌)	<i>Coccinella septempunctata</i> (칠성무당벌레)
	St.20 <i>Sphaerophora menthastri</i> (꼬마꽃등애)	<i>Tipula taikun</i> (아이노각다귀)
	St.21 <i>Apis mellifera</i> (양봉꿀벌)	<i>Chrysochus chinensis</i> (중국청랍색잎벌레)
유등천	St.22 <i>Propylea japonica</i> (꼬마남생이무당벌레)	<i>Invovulus plumbeus</i> (맹맹이털거위벌레)
	St.23 <i>Cicadella viridis</i> (말매미충)	<i>Invovulus plumbeus</i> (열석점긴다리무당벌레)
미호천	St.16 <i>Euparattix insularis</i> (장삼모메뚜기)	<i>Nysius plebejus</i> (애기노린재)
	St.17 <i>Athemellus oedemeroides</i> (왕병대벌레)	<i>Propylea japonica</i> (꼬마남생이무당벌레)
	St.18 <i>Cicadella viridis</i> (말매미충)	<i>Nysius plebejus</i> (애기노린재)
논산천	St.9 <i>Cicadella viridis</i> (말매미충)	<i>Tryphon abtusator</i> (배끝검은마디뚱뚱맵시벌)
	St.10 <i>Paederus parallelus</i> (개미반날개)	<i>Apis mellifera</i> (양봉꿀벌)
	St.11 <i>Stictopleurus crassicornis</i> (흑다리잡초노린재)	<i>Pyrrohocoris sibiricus</i> (땅벌노린재)
노성천	St.14 <i>Coccinella septempunctata</i> (칠성무당벌레)	<i>Propylea japonica</i> (꼬마남생이무당벌레)
	St.15 <i>Drabescus nigrifemoratus</i> (알락맥각시매미충)	<i>Tryphon abtusator</i> (배끝검은마디뚱뚱맵시벌)
강경천	St.12 <i>Propylea japonica</i> (꼬마남생이무당벌레)	<i>Artogeia rapae</i> (배추흰나비)
	St.13 <i>Stictopleurus crassicornis</i> (흑다리잡초노린재)	<i>Oxyz chinensis</i> (벼메뚜기)

(다) 군집 분석

조사지점별 우점도와 다양도의 경우, 목별 출현빈도는 집중되어 있으나 종 수 및 개체수의 출현빈도는 매우 다양하여 우점도는 비교적 낮게 나타났으며, 다양도의 경우 다소 높게 조사되었다.

특히 St. 18의 경우 우점도가 가장 높게 나타났는데, 이는 하상정리작업으로 인하여 하변식물이 거의 없고, 그로 인하여 제한된 종의 출현과 종 수의 출현으로 인한 결과로 사료된다. St. 8과 St. 21의 경우 매우 낮은 우점도와 높은 다양도를 나타내어 타 지점보다는 육상 식생이 매우 다양하고 환경이 양호하다는 것을 알 수 있다.

일반적으로 다양도지수는 우점도지수와 상반되는 의미를 나타내는데 본 조사에서도 모든 조사지점에서 이와 같은 경향을 나타내고 있었다. 균등도의 경우 전 조사지점이 균일한 지수를 나타내었으며, 종 풍부도의 경우, 육상 식생이 잘 발달된 지점일수록 높게 나타나 매우 안정된 군집을 형성하고 있음이

확인되었다.

곤충류 현황

<표 3.6-41>

노린재	딱정벌레	말벌
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강
물잠자리	벼메뚜기	참매미
		
금,갑,유,미	금,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강
파리	호랑나비	배추흰나비
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강	금,강

다) 육수 동·식물상

(1) 하천식물

(가) 식물분포

조사하천별로 현지조사에서 확인된 식물상을 종합한 결과는 <표 3.6-45>과 같이 총 119종으로 나타났으며, 이들 식물상 중 천연기념물, 환경부(1998) 지정 멸종위기 야생식물 및 보호 야생식물종은 분포하지 않는 것으로 나타났다.

이들 출현식물을 정수식물, 침수식물, 부엽식물 및 수변식물의 수생식물 생활형별로 분류하면, 정수식물 6종(5.0%), 침수식물 5종(4.2%), 부엽식물 2종(1.7%) 및 수변식물 106종(89.1%)로 나타났다.

조사하천에서 모두 출현한 수생식물은 정수식물에서 부들, 줄, 물닭개비의 3종, 침수식물에서 붕어마름 1종, 부엽식물에서 개구리밥, 줄개구리밥의 2종으로 나타났다. Raunkiaer의 생활형에 따른 분포를 살펴보면 일년생식물(Th) 63종, 반지중식물(H) 23종, 소형지상식물(N) 6종, 대형지상식물(M) 8종, 지중식물(G) 4종, 지표식물(Ch) 2종 및 수생식물(HH) 13종 등으로 나타났다.

조사하천의 하천식물 생활형 현황

<표 3.6-42>

구 분	금 강	갑 천	유등천	미호천	논산천	노성천	강경천	계
정수식물	6	6	4	4	4	5	3	6
침수식물	5	5	5	5	5	4	2	5
부엽식물	2	2	1	2	2	1	2	2
수변식물	98	92	81	82	88	75	67	106
계	111	105	91	93	99	85	74	119

식물 현황

<표 3.6-43>

갈대	개망초	갯버들
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강
금강아지풀	멍석딸기	달맞이꽃
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강

<표 3.6-43> 계속

돼지풀	메꽃	물닭개비
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강
줄	방동사니	쇠뜨기
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노,강
수염마름	쭉	썸바귀
		
금,갑,유,미,논,노	금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논,노
애기부들	영경귀	왕고들빼기
		
금,갑,유,미,논,노,강	금,갑,유,미,논	금,갑,유,미,논
쨍레꽃	참억새	개피
		
금,갑,유,미,논,노	금,갑,유,미,논,노	금,갑,유,미,논,노,강

조사하천의 조사지점별 수생식물 생활형의 분포

<표 3.6-44>

하천별	조사지점	정수식물	침수식물	부엽식물	수변식물	계
금 강	St. 1	4	3	2	66	75
	St. 2	1	1	-	55	57
	St. 3	2	3	1	55	61
	St. 4	4	3	1	65	63
	St. 5	2	3	1	47	53
	St. 6	3	2	2	46	53
	St. 7	3	4	1	57	65
	St. 8	4	5	1	65	75
	계	6	5	2	98	111
갑 천	St. 19	4	3	2	54	63
	St. 20	3	4	1	53	61
	St. 21	3	3	2	55	63
	계	6	5	2	92	105
유 등 천	St. 22	1	5	-	57	63
	St. 23	3	3	1	54	61
	계	4	5	1	81	91
미 호 천	St. 16	1	4	1	55	61
	St. 17	3	4	-	54	61
	St. 18	2	3	2	45	52
	계	4	5	2	82	93
논 산 천	St. 9	3	3	1	56	63
	St. 10	2	4	2	58	66
	St. 11	3	3	2	60	68
	계	4	5	2	88	99
노 성 천	St. 14	2	3	2	55	62
	St. 15	4	2	1	57	64
	계	5	4	1	75	85
강 경 천	St. 12	1	-	2	47	50
	St. 13	2	2	-	40	44
	계	3	2	2	67	74
합 계		6	5	2	106	119

조사지점별 하천식물 목록

<표 3.6-45>

학 명	국 명	금 강								A	B
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Equisetaceae	속새과										
<i>Equisetum arvense</i> L.	쇠뜨기	○	○	○	○	○	○	○	○	G	수
Typhaceae	부들과										
<i>Typha orientalis</i> PRESL	부들				○		○	○	○	HH	정
<i>Typha angustata</i> BORY et CHAUB	애기부들	○	○	○		○	○	○	○	HH	정
Potamogetonaceae	가래과										
<i>Potamogeton crispus</i> L.	말즘			○	○	○	○		○	HH	침
Hydrocharitaceae	자라풀과										
<i>Hydrilla verticillata</i> CASP.	검정말			○	○			○	○	HH	침
Gramineae	벼과										
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (KOM.) OHWI	뚝새풀			○		○		○	○	Th	수
<i>Avena fatua</i> L.	메귀리	○	○			○		○	○	Th	수
<i>Setaria viridis</i> (L.) BEAUV.	강아지풀	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.	바랭이		○	○		○	○	○	○	Th	수
<i>Beckmannia syzigachne</i> (STEUD.) FERN.	개피	○		○	○	○		○	○	Th	수
<i>Zizania latifolia</i> TURCZ.	줄	○		○	○	○	○	○	○	HH	정
<i>Phragmites communis</i> TRIN.	갈대	○	○	○	○	○	○	○	○	G	수
<i>Phragmites japonica</i> STEUD.	달뿌리풀	○	○	○		○	○		○	G	수
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> BENTH.	물억새	○		○	○		○	○	○	H	수
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> RENDLE	억새	○		○	○	○		○	○	H	수
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) BEAUV.	돌피		○	○		○		○	○	Th	수
Cyperaceae	사초과										
<i>Scirpus triqueter</i> L.	세모고랭이				○					HH	정
<i>Eleocharis acicularis</i> for. <i>longiseta</i> T. KOYAMA	쇠털골				○		○		○	Th	수
<i>Cyperus tenuispica</i> STEUD.	우산방동사니	○			○				○	Th	수
<i>Eleocharis kuroguwai</i> OHWI	올방개	○							○	HH	정
<i>Cyperus nipponicus</i> FR. et SAV.	나도방동사니	○			○					Th	수
<i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i> HARA	파대가리	○				○	○			H	수
<i>Cyperus amuricus</i> MAX.	방동사니	○			○			○		Th	수
Lemnaceae	개구리밥과										
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) SCHLEID.	개구리밥	○		○	○	○	○	○	○	HH	부
<i>Lemna paucicostata</i> HEGELM.	좁개구리밥	○					○			HH	부
Commelinaceae	닭의장풀과										
<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Aneilema keisak</i> HASSK.	사마귀풀	○			○			○	○	Th	수

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	금 강								A	B
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Pontederaceae	물옥잠과										
<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> SOLM.-LAUB.	물닭개비	○			○					HH	정
Salicaceae	버드나무과										
<i>Salix koreensis</i> ANDERSS.	버드나무					○	○	○	○	M	수
<i>Populus deltoides</i> MARSH.	미류나무	○								M	수
<i>Populus tomentiglandulosa</i> T. LEE	은사시나무						○			M	수
<i>Salix glandulosa</i> SEEM.	왕버들								○	M	수
<i>Salix purpurea</i> var. <i>japonica</i> NAKAI	키버들	○		○	○		○		○	N	수
<i>Salix gracilistyla</i> MIQ.	갯버들	○	○	○	○	○	○	○	○	N	수
Cannabinaceae	삼과										
<i>Humulus japonicus</i> S. et Z.	환삼덩굴	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
Polygonaceae	마디풀과										
<i>Rumex acetosa</i> L.	수영	○	○			○	○		○	H	수
<i>Rumex crispus</i> L.	소리쟁이	○	○	○	○	○	○	○	○	H	수
<i>Persicaria perfoliata</i> H. GROSS	머느리배꼽	○	○		○	○	○	○	○	Th	수
<i>Persicaria senticosa</i> GROSS	머느리밑씻개	○	○	○			○	○	○	Th	수
<i>Persicaria thunbergii</i> H. GROSS	고마리	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Persicaria sieboldi</i> OHKI	미꾸리납시	○	○		○				○	Th	수
<i>Persicaria japonica</i> (MEISN.) H. GROSS	흰꽃여뀌		○	○				○		Th	수
<i>Persicaria conspicua</i> NAKAI	꽃여뀌				○					Th	수
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) SPACH	여뀌	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Persicaria cochinchinensis</i> KITAGAWA	털여뀌	○			○				○	Th	수
<i>Persicaria viscosa</i> H. GROSS	기생여뀌		○						○	Th	수
<i>Persicaria nodosa</i> OPIZ	큰개여뀌					○				Th	수
<i>Polygonum aviculare</i> L.	마디풀		○			○	○	○	○	Th	수
Chenopodiaceae	명아주과										
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> MAKINO	명아주	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Chenopodium ficifolium</i> SMITH	좁명아주		○	○			○	○	○	Th	수
Amaranthaceae	비름과										
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	비름			○			○	○		Th	수
<i>Amaranthus lividus</i> L.	개비름		○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Achyranthes japonica</i> (MIQ.) NAKAI	쇠무릎	○	○	○		○	○		○	H	수
Portulacaceae	쇠비름과										
<i>Portulaca oleracea</i> L.	쇠비름	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
Caryophyllaceae	자리공과										
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	자리공	○			○		○	○	○	H	수
<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공	○						○		Th	수
Aizoaceae	석류풀과										
<i>Mollugo pentaphylla</i> L.	석류풀	○	○	○	○			○	○	Th	수
Caryophyllaceae	석죽과										
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	벼룩이자리							○	○	H	수
<i>Stellaria aquatica</i> SCOP.	쇠별꽃	○	○	○	○	○	○		○	H	수
<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> MIZUSHIMA	점나도나물		○	○						Th	수

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	금 강								A	B
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Ceratophyllaceae	붕어마름과										
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	붕어마름	○	○	○	○	○		○	○	HH	침
Ranunculaceae	미나리아재비과										
<i>Clematis apiifolia</i> A.P. DC.	사위질빵	○	○		○	○	○		○	N	수
Papaveraceae	양귀비과										
<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (HARA) OHWI	애기똥풀	○		○	○	○			○	Th	수
Cruciferae	십자화과										
<i>Cardamine flexuosa</i> WITH.	황새냉이			○	○	○		○		Th	수
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDICUS	냉이	○		○		○	○			Th	수
Rosaceae	장미과										
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> MAX.	양지꽃	○				○				H	수
<i>Rosa multiflora</i> THUNB.	철레꽃	○	○		○	○		○		N	수
<i>Rosa maximowicziana</i> REGEL	용가시나무	○	○	○	○				○	N	수
<i>Rubus parvifolius</i> L.	멍석딸기	○		○	○			○	○	N	수
Leguminosae	콩과										
<i>Glycine soja</i> S. et Z.	돌콩					○				Th	수
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i> MAKINO	차풀	○						○	○	Th	수
<i>Albizia julibrissin</i> DURAZZ.	자귀나무		○								수
<i>Sophora flavescens</i> AIT.	고삼	○	○		○					H	수
<i>Kummerowia striata</i> (THUNB.) SCHINDL.	매듭풀	○	○		○	○		○		H	수
<i>Aeschynomene indica</i> L.	자귀풀	○	○	○				○	○	Th	수
<i>Amphicarpea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i> OHWI	새콩	○	○		○			○	○	Th	수
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	죽제비싸리	○		○	○		○			M	수
<i>Lespedeza cuneata</i> G. DON	비수리	○	○		○			○	○	Ch	수
<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀	○	○	○	○	○	○	○	○	Ch	수
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	아까시나무	○	○	○			○	○	○	M	수
Anacardiaceae	웃나무과										
<i>Rhus chinensis</i> MILL.	불나무	○	○	○				○	○	M	수
Anacardiaceae	포도나무과										
<i>Vitis thunbergii</i> var. <i>sinuata</i> (REGEL) REHDER	까마귀머루	○		○			○	○		M	수
Violaceae	제비꽃과										
<i>Viola mandshurica</i> W. BECKER	제비꽃	○	○		○				○	H	수
Hydrocaryaceae	마름과										
<i>Trapa japonica</i> FLEROV.	마름	○				○		○	○	HH	침
Onagraceae	바늘꽃과										
<i>Oenothera odorata</i> JACQ.	달맞이꽃	○		○	○	○	○			H	수
Halorrhagaceae	개미탐과										
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	물수세미	○					○	○	○	HH	침
Umbelliferae	산형과										
<i>Oenanthe javanica</i> (BL.) DC.	미나리	○		○	○		○	○	○	H	수
Convolvulaceae	메꽃과										
<i>Calystegia japonica</i> (THUNB.) CHOIS.	메꽃	○	○	○		○	○		○	H	수
<i>Cuscuta japonica</i> CHOIS.	새삼	○								Th	수

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	금 강								A	B
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Labiatae	꿀풀과										
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	익모초			○		○		○		Th	수
<i>Salvia plebeia</i> R. BR.	배암차즈기		○		○			○	○	H	수
Labiatae	꿀풀과										
<i>Mosla punctulata</i> (GMEL.) NAKAI	들깨풀	○	○	○	○		○			Th	수
Solanaceae	가지과										
<i>Solanum nigrum</i> L.	까마중	○		○	○	○		○		Th	수
Plantaginaceae	질경이과										
<i>Plantago asiatica</i> L.	질경이	○	○		○	○			○	H	수
Rubiaceae	꼭두서니과										
<i>Galium dahuricum</i> TURCZ	큰잎갈퀴		○							Th	수
Compositae	국화과										
<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리		○	○			○		○	Th	수
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elator</i> DESCOURTILS	돼지풀	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Erigeron annuus</i> (L.) PERS.	개망초	○	○	○		○		○	○	Th	수
<i>Erigeron canadensis</i> L.	망초			○		○		○	○	Th	수
<i>Eclipta prostrata</i> L.	한련초						○	○		Th	수
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	뽕리뱅이	○	○						○	H	수
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (PAMPAN.) HARA	쑥	○	○	○	○	○	○	○	○	H	수
<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막살이		○	○	○		○	○	○	Th	수
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> KITAMURA	영경퀴							○		G	수
<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	서양민들레	○	○	○	○		○		○	H	수
<i>Ixeris dentata</i> (THUNB.) NAKAI	썸바귀		○							H	수
<i>Bidens bipinnata</i> L.	도깨비바늘	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Cosmos bipinnatus</i> CAV.	코스모스				○					Th	수
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. KUNTZE) HARA	왕고들빼기	○		○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	방가지뚥				○					Th	수
<i>Sonchus asper</i> (L.) HILL	큰방가지뚥		○							Th	수

A : Raunkiaer의 생활형(M : 대형지상식물, N : 소형지상식물, G : 지중식물,
H : 반지중식물, Ch : 지표식물, HH : 수생식물, Th : 일년생식물)
B : 수생식물의 생활형(정 : 정수식물, 침 : 침수식물, 부 : 부엽식물, 수 : 수변식물)

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	갑 천			유등천		미호천			A	B
		19	20	21	22	23	16	17	18		
Equisetaceae	속새과										
<i>Equisetum arvense</i> L.	쇠뜨기	○	○	○	○	○	○	○	○	G	수
Typhaceae	부들과										
<i>Typha orientalis</i> PRESL	부들		○	○	○			○		HH	정
<i>Typha angustata</i> BORY et CHAUB	애기부들	○		○		○		○	○	HH	정
Potamogetonaceae	가래과										
<i>Potamogeton crispus</i> L.	말즘	○	○		○	○	○			HH	침
Hydrocharitaceae	자라풀과										
<i>Hydrilla verticillata</i> CASP.	검정말		○	○	○		○	○	○	HH	침
Gramineae	벼과										
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (KOM.) OHWI	뚝새풀		○		○			○	○	Th	수
<i>Avena fatua</i> L.	메귀리	○	○	○			○			Th	수
<i>Setaria viridis</i> (L.) BEAUV.	강아지풀	○	○	○	○	○	○		○	Th	수
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.	바랭이		○		○		○	○	○	Th	수
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) BEAUV.	돌피			○		○	○		○	Th	수
<i>Beckmannia syzigachne</i> (STEUD.) FERN.	개피	○	○	○	○	○	○	○		Th	수
<i>Zizania latifolia</i> TURCZ.	줄	○	○	○		○		○		HH	정
<i>Phragmites communis</i> TRIN.	갈대	○	○	○	○	○	○	○	○	G	수
<i>Phragmites japonica</i> STEUD.	달뿌리풀			○		○	○	○	○	G	수
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> BENTH.	물억새	○		○		○	○	○		H	수
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> RENDLE	억새	○	○		○	○	○		○	H	수
Cyperaceae	사초과										
<i>Carex neurocarpa</i> MAX.	팽이사초			○					○	H	수
<i>Scirpus triqueter</i> L.	세모고랭이	○								HH	정
<i>Eleocharis acicularis</i> for. <i>longiseta</i> T. KOYAMA	쇠털골			○						Th	수
<i>Cyperus tenuispica</i> STEUD.	우산방동사니	○			○		○			Th	수
<i>Eleocharis kuroguwai</i> OHWI	올방개	○								HH	정
<i>Cyperus nipponicus</i> FR. et SAV.	나도방동사니			○						Th	수
<i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i> HARA	파대가리	○	○	○	○	○		○		H	수
<i>Cyperus amuricus</i> MAX.	방동사니	○	○			○		○	○	Th	수
Lemnaceae	개구리밥과										
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) SCHLEID.	개구리밥	○	○	○		○	○		○	HH	부
<i>Lemna paucicostata</i> HEGELM.	좁개구리밥	○		○					○	HH	부
Commelinaceae	닭의장풀과										
<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀	○	○	○	○			○	○	Th	수
<i>Aneilema keisak</i> HASSK.	사마귀풀	○			○	○	○			Th	수
Pontederaceae	물옥잠과										
<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> SOLM.-LAUB.	물닭개비		○			○	○		○	HH	정

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	갑 천			유등천		미호천			A	B
		19	20	21	22	23	16	17	18		
Salicaceae	버드나무과										
<i>Salix koreensis</i> ANDERSS.	버드나무	○		○	○		○			M	수
<i>Populus tomentiglandulosa</i> T. LEE	은사시나무							○		M	수
<i>Salix glandulosa</i> SEEM.	왕버들		○	○						M	수
<i>Salix purpurea</i> var. <i>japonica</i> NAKAI	키버들	○				○				N	수
<i>Salix gracilistyla</i> MIQ.	갯버들	○		○		○	○	○	○	N	수
Cannabinaceae	삼과										
<i>Humulus japonicus</i> S. et Z.	환삼덩굴	○	○	○	○	○	○	○	○v	Th	수
Polygonaceae	마디풀과										
<i>Rumex acetosa</i> L.	수영		○		○			○		H	수
<i>Rumex crispus</i> L.	소리쟁이	○	○	○	○	○	○	○	○	H	수
<i>Persicaria perfoliata</i> H. GROSS	머느리배꼽	○		○		○	○		○	Th	수
<i>Persicaria senticosa</i> GROSS	머느리밑씻개	○		○	○			○	○	Th	수
<i>Persicaria thunbergii</i> H. GROSS	고마리	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Persicaria sieboldi</i> OHKI	미꾸리납시				○		○		○	Th	수
<i>Persicaria japonica</i> (MEISN.) H. GROSS	흰꽃여뀌	○			○	○		○		Th	수
<i>Persicaria conspicua</i> NAKAI	꽃여뀌			○				○		Th	수
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) SPACH	여뀌	○	○	○	○		○	○	○	Th	수
<i>Persicaria cochinchinensis</i> KITAGAWA	털여뀌		○			○	○	○		Th	수
<i>Persicaria viscosa</i> H. GROSS	기생여뀌			○						Th	수
<i>Polygonum aviculare</i> L.	마디풀	○	○		○	○	○			Th	수
Chenopodiaceae	명아주과										
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> MAKINO	명아주	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Chenopodium ficifolium</i> SMITH	좀명아주	○	○			○		○		Th	수
Amaranthaceae	비름과										
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	비름			○	○	○		○		Th	수
<i>Amaranthus lividus</i> L.	개비름	○	○	○		○	○	○		Th	수
<i>Achyranthes japonica</i> (MIQ.) NAKAI	쇠무릎		○		○	○	○	○	○	H	수
Portulacaceae	쇠비름과										
<i>Portulaca oleracea</i> L.	쇠비름	○	○	○	○		○		○	Th	수
Caryophyllaceae	자리공과										
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	자리공	○			○		○			H	수
<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공	○		○	○	○	○			Th	수
Aizoaceae	석류풀과										
<i>Mollugo pentaphylla</i> L.	석류풀		○	○		○	○		○	Th	수
Caryophyllaceae	석죽과										
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	벼룩이자리			○	○	○	○			H	수
<i>Stellaria aquatica</i> SCOP.	쇠별꽃	○	○		○	○		○	○	H	수
Ceratophyllaceae	붕어마름과									Th	수
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	붕어마름	○	○	○	○	○	○	○		HH	침

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	갑 천			유등천		미호천			A	B
		19	20	21	22	23	16	17	18		
Ranunculaceae	미나리아재비과										
<i>Clematis apiifolia</i> A.P. DC.	사위질빵	○	○		○	○	○	○		N	수
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	개구리자리			○				○		Th	수
Papaveraceae	양귀비과										
<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (HARA) OHWI	애기똥풀	○		○	○	○	○	○		Th	수
Cruciferae	십자화과										
<i>Cardamine flexuosa</i> WITH.	황새냉이		○	○	○		○	○		Th	수
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDICUS	냉이	○		○	○	○		○	○	Th	수
<i>Lepidium virginicum</i> L.	콩다닥냉이			○						Th	수
<i>Brassica juncea campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>nippoo-leifera</i> MAKINO	유채			○				○		Th	수
<i>Rosa maximowicziana</i> REGEL	용가시나무	○		○						N	수
Rosaceae	장미과										
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> MAX.	양지꽃	○		○	○			○		H	수
<i>Rosa multiflora</i> THUNB.	찔레꽃	○	○	○		○	○		○	N	수
<i>Rubus parvifolius</i> L.	멍석딸기	○	○		○		○			N	수
Leguminosae	콩과										
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i> MAKINO	차풀			○				○		Th	수
<i>Albizzia julibrissin</i> DURAZZ.	자귀나무		○			○	○				수
<i>Kummerowia striata</i> (THUNB.) SCHINDL.	매듭풀	○		○	○	○		○	○	H	수
<i>Aeschynomene indica</i> L.	자귀풀	○			○	○				Th	수
<i>Glycine soja</i> S. et Z.	돌콩			○			○		○	Th	수
<i>Sophora flavescens</i> AIT.	고삼			○						H	수
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i> OHWI	새콩	○	○	○		○	○	○		Th	수
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	족제비싸리			○	○				○	M	수
<i>Lespedeza cuneata</i> G. DON	비수리		○	○		○	○	○	○	Ch	수
<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀	○	○	○	○	○	○	○	○	Ch	수
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	아까시나무	○		○	○	○	○		○	M	수
Anacardiaceae	웃나무과										
<i>Rhus chinensis</i> MILL.	불나무	○	○			○				M	수
Anacardiaceae	포도나무과										
<i>Vitis thunbergii</i> var. <i>sinuata</i> (REGEL) REHDER	까마귀머루			○	○			○	○	M	수
Violaceae	제비꽃과										
<i>Viola mandshurica</i> W. BECKER	제비꽃		○		○	○		○		H	수
Hydrocaryaceae	마름과										
<i>Trapa japonica</i> FLEROV.	마름	○			○			○	○	HH	침
Onagraceae	바늘꽃과										
<i>Oenothera odorata</i> JACQ.	달맞이꽃	○	○	○		○	○	○		H	수
<i>Oenothera lamarckiana</i> SER.	큰달맞이꽃					○				H	수
Halorrhagaceae	개미답과										
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	물수세미		○	○	○	○	○	○	○	HH	침

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	갑 천			유등천		미호천			A	B
		19	20	21	22	23	16	17	18		
Umbelliferae	산형과										
<i>Oenanthe javanica</i> (BL.) DC.	미나리		○		○		○		○	H	수
Convolvulaceae	메꽃과										
<i>Calystegia japonica</i> (THUNB.) CHOIS.	메꽃	○	○	○		○	○		○	H	수
<i>Cuscuta japonica</i> CHOIS.	새삼		○							Th	수
Labiatae	꿀풀과										
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	익모초		○		○					Th	수
<i>Salvia plebeia</i> R. BR.	배암차르기				○					H	수
<i>Mosla punctulata</i> (GMEL.) NAKAI	들깨풀	○		○		○	○	○		Th	수
Solanaceae	가지과										
<i>Solanum nigrum</i> L.	까마중			○		○		○	○	Th	수
Plantaginaceae	질경이과										
<i>Plantago asiatica</i> L.	질경이		○		○	○	○	○	○	H	수
Compositae	국화과										
<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리	○	○		○	○	○	○		Th	수
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elatio</i> DESCOURTILS	웨지풀	○	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Erigeron annuus</i> (L.) PERS.	개망초	○		○			○	○	○	Th	수
<i>Erigeron canadensis</i> L.	망초		○		○		○	○	○	Th	수
<i>Eclipta prostrata</i> L.	한련초	○		○		○	○			Th	수
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	뽕리뱅이				○					H	수
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (PAMPAN.) HARA	쑥	○	○	○	○	○	○	○	○	H	수
<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막살이	○	○	○	○			○		Th	수
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> KITAMURA	영경귀					○			○	G	수
<i>Bidens bipinnata</i> L.	도깨비바늘		○		○	○	○		○	Th	수
<i>Cosmos bipinnatus</i> CAV.	코스모스				○				○	Th	수
<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	서양민들레		○	○	○	○	○	○		H	수
<i>Ixeris dentata</i> (THUNB.) NAKAI	썸바귀	○			○					H	수
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. KUNTZE) HARA	왕고들빼기	○	○		○	○	○	○	○	Th	수
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	방가지뚥		○			○				Th	수
<i>Sonchus asper</i> (L.) HILL	큰방가지뚥		○					○		Th	수
합 계		63	61	67	63	64	61	61	52		

A : Raunkiaer의 생활형(M : 대형지상식물, N : 소형지상식물, G : 지중식물,
H : 반지중식물, Ch : 지표식물, HH : 수생식물, Th : 일년생식물)
B : 수생식물의 생활형(정 : 정수식물, 침 : 침수식물, 부 : 부엽식물, 수 : 수변식물)

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	논산천			노성천		강경천		A	B
		9	10	11	14	15	12	13		
Equisetaceae	속새과									
<i>Equisetum arvense</i> L.	쇠뜨기	○	○	○	○	○	○	○	G	수
Typhaceae	부들과									
<i>Typha orientalis</i> PRESL	부들		○						HH	정
<i>Typha angustata</i> BORY et CHAUB	애기부들	○		○	○	○		○	HH	정
Potamogetonaceae	가래과									
<i>Potamogeton crispus</i> L.	말즘	○		○	○				HH	침
Hydrocharitaceae	자라풀과									
<i>Hydrilla verticillata</i> CASP.	검정말	○	○	○	○				HH	침
Gramineae	벼과									
<i>Alopecurus aequalis</i> var. <i>amurensis</i> (KOM.) OHWI	뚝새풀			○		○		○	Th	수
<i>Avena fatua</i> L.	메귀리	○		○				○	Th	수
<i>Setaria viridis</i> (L.) BEAUV.	강아지풀		○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.	바랭이		○	○		○	○		Th	수
<i>Beckmannia syzigachne</i> (STEUD.) FERN.	개피	○	○	○		○	○	○	Th	수
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) BEAUV.	돌피	○	○		○	○	○		Th	수
<i>Zizania latifolia</i> TURCZ.	줄	○	○	○		○		○	HH	정
<i>Phragmites communis</i> TRIN.	갈대	○	○	○	○	○	○	○	G	수
<i>Phragmites japonica</i> STEUD.	달뿌리풀	○	○	○		○		○	G	수
<i>Miscanthus sacchariflorus</i> BENTH.	물억새	○	○	○		○	○	○	H	수
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i> RENDLE	억새		○		○	○	○	○	H	수
Cyperaceae	사초과									
<i>Carex neurocarpa</i> MAX.	팽이사초						○		H	수
<i>Scirpus triqueter</i> L.	세모고랭이					○			HH	정
<i>Eleocharis acicularis</i> for. <i>longiseta</i> T. KOYAMA	쇠털풀		○					○	Th	수
<i>Cyperus tenuispica</i> STEUD.	우산방동사니						○		Th	수
<i>Eleocharis kuroguwai</i> OHWI	올방개				○				HH	정
<i>Cyperus nipponicus</i> FR. et SAV.	나도방동사니	○			○				Th	수
<i>Kyllinga brevifolia</i> var. <i>leiolepis</i> HARA	과대가리			○	○			○	H	수
<i>Cyperus amuricus</i> MAX.	방동사니					○	○		Th	수
Lemnaceae	개구리밥과									
<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) SCHLEID.	개구리밥	○	○	○	○	○	○		HH	부
<i>Lemna paucicostata</i> HEGELM.	좁개구리밥		○	○	○		○		HH	부
Commelinaceae	닭의장풀과									
<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀	○	○	○	○	○	○		Th	수
<i>Aneilema keisak</i> HASSK.	사마귀풀	○		○	○	○	○		Th	수
Pontederaceae	물옥잠과									
<i>Monochoria vaginalis</i> var. <i>plantaginea</i> SOLM.-LAUB.	물닭개비	○		○		○	○		HH	정
Salicaceae	버드나무과									
<i>Salix koreensis</i> ANDERSS.	버드나무	○				○	○		M	수
<i>Salix purpurea</i> var. <i>japonica</i> NAKAI	키버들	○	○		○			○	N	수
<i>Salix gracilistyla</i> MIQ.	갯버들	○	○	○	○	○		○	N	수
Cannabinaceae	삼과									

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	논산천			노성천		강경천		A	B
		9	10	11	14	15	12	13		
<i>Humulus japonicus</i> S. et Z.	환삼덩굴	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
Polygonaceae	마디풀과									
<i>Rumex acetosa</i> L.	수영		○	○			○		H	수
<i>Rumex crispus</i> L.	소리쟁이	○	○	○		○	○	○	H	수
<i>Persicaria perfoliata</i> H. GROSS	머느리배꼽	○	○	○				○	Th	수
<i>Persicaria senticosa</i> GROSS	머느리밀싹개	○	○		○	○		○	Th	수
<i>Persicaria thunbergii</i> H. GROSS	고마리	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Persicaria sieboldi</i> OHKI	미꾸리낙시	○		○		○	○		Th	수
<i>Persicaria japonica</i> (MEISN.) H. GROSS	흰꽃여뀌			○		○			Th	수
<i>Persicaria conspicua</i> NAKAI	꽃여뀌		○	○	○				Th	수
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) SPACH	여뀌	○	○	○	○		○	○	Th	수
<i>Persicaria cochinchinensis</i> KITAGAWA	털여뀌			○					Th	수
<i>Persicaria viscosa</i> H. GROSS	기생여뀌				○				Th	수
<i>Polygonum aviculare</i> L.	마디풀	○	○		○	○		○	Th	수
Chenopodiaceae	명아주과									
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i> MAKINO	명아주	○	○	○	○		○	○	Th	수
<i>Chenopodium ficifolium</i> SMITH	좀명아주	○	○	○		○	○		Th	수
Amaranthaceae	비름과									
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	비름		○	○	○	○		○	Th	수
<i>Amaranthus lividus</i> L.	개비름		○	○	○				Th	수
<i>Achyranthes japonica</i> (MIQ.) NAKAI	쇠무릎	○				○	○	○	H	수
Portulacaceae	쇠비름과									
<i>Portulaca oleracea</i> L.	쇠비름	○		○	○	○	○		Th	수
Caryophyllaceae	자리공과									
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	자리공	○	○				○		H	수
Aizoaceae	석류풀과									
<i>Mollugo pentaphylla</i> L.	석류풀	○				○	○		Th	수
Caryophyllaceae	석죽과									
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	벼룩이자리			○			○		H	수
<i>Stellaria aquatica</i> SCOP.	쇠별꽃	○	○		○	○	○	○	H	수
<i>Cerastium holosteoides</i> var. <i>hallaisanense</i> MIZUSHIMA	점나도나물		○						Th	수
Ceratophyllaceae	붕어마름과									
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	붕어마름	○	○	○		○		○	HH	침
Ranunculaceae	미나리아재비과									
<i>Clematis apiifolia</i> A.P. DC.	사위질빵		○	○	○	○		○	N	수
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	개구리자리			○					Th	수
Papaveraceae	양귀비과									
<i>Chelidonium majus</i> var. <i>asiaticum</i> (HARA) OHWI	애기똥풀	○	○	○	○	○	○		Th	수
Cruciferae	십자화과									
<i>Cardamine flexuosa</i> WITH.	황새냉이	○	○	○	○		○		Th	수

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	논산천			노성천		강경천		A	B
		9	10	11	14	15	12	13		
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) MEDICUS	냉이		○	○	○	○	○		Th	수
<i>Brassica juncea</i> var. <i>integrifolia</i> SINSK.	갓				○			○	Th	수
<i>Brassica juncea campestris</i> subsp. <i>napus</i> var. <i>nippoo-leifera</i> MAKINO	유채				○				Th	수
Rosaceae	장미과									
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> MAX.	양지꽃	○	○	○	○	○			H	수
<i>Rosa multiflora</i> THUNB.	절레꽃	○	○		○				N	수
<i>Rosa maximowicziana</i> REGEL	용가시나무	○	○	○					N	수
<i>Rubus parvifolius</i> L.	멍석딸기			○	○			○	N	수
Leguminosae	콩과									
<i>Cassia mimosoides</i> var. <i>nomame</i> MAKINO	차풀	○		○		○	○		Th	수
<i>Kummerowia striata</i> (THUNB.) SCHINDL.	매듭풀		○		○	○	○		H	수
<i>Aeschynomene indica</i> L.	자귀풀	○		○		○	○		Th	수
<i>Glycine soja</i> S. et Z.	돌콩	○			○				Th	수
<i>Sophora flavescens</i> AIT.	고삼					○			H	수
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i> OHWI	새콩	○	○	○	○	○		○	Th	수
<i>Amorpha fruticosa</i> L.	죽제비싸리	○				○		○	M	수
<i>Lespedeza cuneata</i> G. DON	비수리		○		○	○			Ch	수
<i>Trifolium repens</i> L.	토끼풀	○	○	○	○	○	○	○	Ch	수
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	아까시나무	○		○	○	○			M	수
<i>Vicia dasycarpa</i> TENORE	각시갈퀴나물		○		○				Th	수
Anacardiaceae	웃나무과									
<i>Rhus chinensis</i> MILL.	불나무	○	○	○	○	○			M	수
Anacardiaceae	포도나무과									
<i>Vitis thunbergii</i> var. <i>sinuata</i> (REGEL) REHDER	까마귀머루			○	○			○	M	수
Violaceae	제비꽃과									
<i>Viola mandshurica</i> W. BECKER	제비꽃	○	○	○	○	○			H	수
Hydrocaryaceae	마름과									
<i>Trapa japonica</i> FLEROV.	마름		○		○	○			HH	침
Onagraceae	바늘꽃과									
<i>Oenothera odorata</i> JACQ.	달맞이꽃	○	○	○	○	○	○		H	수
Halorrhagaceae	개미탑과									
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.	물수세미		○					○	HH	침
Umbelliferae	산형과									
<i>Oenanthe javanica</i> (BL.) DC.	미나리	○			○			○	H	수
Convolvulaceae	메꽃과									
<i>Calystegia japonica</i> (THUNB.) CHOIS.	메꽃	○				○	○		H	수
<i>Cuscuta japonica</i> CHOIS.	새삼	○			○				Th	수
Labiatae	꿀풀과									
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	익모초				○				Th	수

<표 3.6-45> 계속

학 명	국 명	논산천			노성천		강경천		A	B
		9	10	11	14	15	12	13		
<i>Salvia plebeia</i> R. BR.	배암차즈기			○		○			H	수
<i>Mosla punctulata</i> (GMEL.) NAKAI	들깨풀	○	○	○				○	Th	수
Solanaceae	가지과									
<i>Solanum nigrum</i> L.	까마중		○		○	○	○		Th	수
Plantaginaceae	질경이과									
<i>Plantago asiatica</i> L.	질경이	○		○			○	○	H	수
Rubiaceae	꼭두서니과									
<i>Galium dahuricum</i> TURCZ	큰잎갈퀴		○	○		○			Th	수
Compositae	국화과									
<i>Xanthium strumarium</i> L.	도꼬마리	○	○	○		○	○		Th	수
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> var. <i>elator</i> DESCOURTILS	돼지풀	○	○	○	○	○	○	○	Th	수
<i>Erigeron annuus</i> (L.) PERS.	개망초	○	○	○		○	○		Th	수
<i>Erigeron canadensis</i> L.	망초	○			○		○		Th	수
<i>Eclipta prostrata</i> L.	한련초			○				○	Th	수
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	뽕리뱅이			○		○			H	수
<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i> (PAMPAN.) HARA	쑥	○	○	○	○	○	○	○	H	수
<i>Bidens frondosa</i> L.	미국가막살이	○		○		○	○		Th	수
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i> KITAMURA	영경퀴				○				G	수
<i>Bidens bipinnata</i> L.	도깨비바늘		○	○		○	○		Th	수
<i>Cosmos bipinnatus</i> CAV.	코스모스		○		○				Th	수
<i>Taraxacum officinale</i> WEBER	서양민들레	○	○	○	○		○	○	H	수
<i>Ixeris dentata</i> (THUNB.) NAKAI	썸바귀		○		○				H	수
<i>Lactuca indica</i> var. <i>laciniata</i> (O. KUNTZE) HARA	왕고들빼기		○	○	○	○		○	Th	수
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	방가지뚥		○			○			Th	수
<i>Sonchus asper</i> (L.) HILL	큰방가지뚥	○						○	Th	수
합 계		63	66	68	62	64	50	44		

A : Raunkiaer의 생활형(M : 대형지상식물, N : 소형지상식물, G : 지중식물,
H : 반지중식물, Ch : 지표식물, HH : 수생식물, Th : 일년생식물)
B : 수생식물의 생활형(정 : 정수식물, 침 : 침수식물, 부 : 부엽식물, 수 : 수변식물)

(나) 수생식물 군락분포

① 금강분류

㉠ St. 1 : 충남 부여군 양화면 시음리

하상이 모래로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 600~750m 정도이다. 고수부지에 달뿌리풀군락, 쭉쭉이 우점하고 있다.



<사진 3.6-1> St. 1의 달뿌리풀군락(좌)과 쭉쭉(우)

㉡ St. 2 : 충남 논산시 강경읍 황산리 황산대교

하상이 모래로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 450~500m 정도이다. 고수부지부는 하천공원으로 이용되고 있으며, 수변부에 갯버들-달뿌리풀군락, 돌피군락이 분포하고 있으며, 제방사면부에 쭉-소리쟁이군락, 점나도나물-큰잎갈퀴군락이 생육하고 있다.



<사진 3.6-2> St. 2의 갯버들-달뿌리풀군락(좌)과 제방사면의 초본식생(우)

㉔ St. 3 : 충남 부여군 석성면 봉정리

하상이 모래로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 230~300m 정도이다. 둔치 및 고수부지부에는 돌피군락, 쇠별꽃군락, 갯버들-달뿌리풀군락, 달뿌리풀-쑥군락이 분포하고 있으며, 제방사면부에는 개망초-점나도나물군락, 환삼덩굴군락, 쑥군락 등이 생육하고 있다.



<사진 3.6-3> St. 3의 개망초-점나도나물군락(좌)과 달뿌리풀-쑥군락의 상관(우)



<사진 3.6-4> St. 3의 갯버들-달뿌리풀군락(좌)과 환삼덩굴군락(우)

㉕ St. 4 : 충남 공주시 탄천면 유하리 원산

하상이 모래로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 250~300m 정도이다. 제방이 돌망태로 정비되어 있으며, 둔치 및 고수부지에 갯버들군락이 우점하고 있으며, 고마리가 군생하고 있다. 약건의 고수부지 입지에는 쑥군락이 분포하고 있다.



<사진 3.6-5> St. 4의 갯버들군락(좌)과 쭉군락(우)

㉞ St. 5 : 충남 연기군 금남면 대평리 금남교

하상이 모래로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 200~300m 정도이다. 하도 내에 하중도가 형성되어 있으며, 갯버들-달뿌리풀군락이 우점하고 있다. 둔치 및 고수부지부에는 돌피군락, 갯버들군락, 명아주, 여뀌군락 등이 분포하고 있으며, 제방사면부에는 쭉군락, 쇠뜨기군락, 개망초군락 등이 분포하고 있다.



<사진 3.6-6> St. 5의 갯버들-달뿌리풀군락(좌)과 쇠뜨기군락(우 및 하중도분포)

㉞ St. 6 : 대덕광역시 대덕구 용호동 용호교

하상이 모래와 자갈, 암석으로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 120~125m 정도이다. 둔치 및 고수부지부에 버드나무-갯버들군락, 갯버들-달뿌리풀군락, 아까시나무군락, 갯버들군락이 분포하고 있다.



<사진 3.6-7> St. 6의 버드나무-갯버들군락(좌)과 갯버들-달뿌리풀군락(우)

㉔ St. 7 : 충북 옥천군 청성면 평촌

하상이 진흙, 모래, 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 120~125m 정도이다. 둔치 및 고수부지부에 갯버들군락, 돌피군락이 우점하고 있으며, 약간 건조한 입지의 고수부지와 제방사면부에 쑥군락, 개망초군락이 분포하고 있다.



<사진 3.6-8> St. 7의 갯버들군락(좌)과 돌피군락(우)

㉕ St. 8 : 충북 영동군 심천면 고당리 영강교

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 120~125m 정도이다. 둔치 및 고수부지부에 왕버들-굴참나무군락, 달뿌리풀군락, 갯버들군락이 우점하고 있으며, 제방사면부에 각시갈퀴나물군락이 분포하고 있다.



<사진 3.6-9> St. 8의 왕버들-굴참나무군락(좌)과 달뿌리풀군락(우)

② 논산천

㉑ St. 9 : 충남 논산시 채운면 장화리 강경대교

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 145~155m 정도이다. 고수부지에 달뿌리풀군락, 돌피군락이 우점하며, 제방사면부에 쭉-쇠뜨기-개망초군락, 달뿌리풀군락이 분포한다.



<사진 3.6-10> St. 9의 쭉-쇠뜨기-개망초군락(좌)과 달뿌리풀군락, 돌피군락(우)

㉒ St. 10 : 충남 논산시 대교동 논산대교

하상은 진흙, 모래, 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 100~130m 정도이다. 둔치 및 고수부지에 갯버들군락, 달뿌리풀군락, 돌피군락이 분포하고 있으며, 고수부지에는 보리를 경작하고 있다. 제방사면부에는 점나도나물군락, 각시갈퀴나물군락, 개망초군락, 며느리배꼽군락이 분포하고 있다.



<사진 3.6-11> St. 10의 갯버들군락(좌)과 돌피군락(우)

㉔ St. 11 : 충남 논산시 부석면 종연리 논산저수지 밑

하상은 모래, 자갈, 큰돌로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 125~130m 정도이다. 둔치 및 고수부지에 갯버들군락, 달뿌리풀군락이 분포하고 있으며, 제방사면부에는 큰잎갈퀴군락, 쑥군락, 아까시나무군락 등이 분포하고 있다.



<사진 3.6-12> St. 11의 갯버들군락(좌)과 달뿌리풀군락(우)

③ 강경천

㉕ St. 12 : 충남 논산시 강경읍 홍교리 하강경교

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로폭은 45~55m 정도이다. 제방은 콘크리트호안블럭으로 정비되어 있으며, 둔치부에 돌피군락이 분포하고 있다. 고수부지는 경작지와 하천공원으로 이용되고 있으며, 제방사면부에 쑥-쇠뜨기-개망초군락이 분포하고 있다.



<사진 3.6-13> St. 12의 둔치부 돌피군락(좌)과 쭉-쇠뜨기-개망초군락(우)

㉔ St. 13 : 전북 익산시 망성면 무형리 포변

하상이 진흙, 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 60~70m 정도이다. 제방은 콘크리트호안블럭으로 정비되어 있으며, 둔치 및 고수부지부에 갯버들-달뿌리풀군락, 달뿌리풀군락, 갯군락이 분포하고 있다.



<사진 3.6-14> St. 13의 갯군락(좌)과 달뿌리풀군락(우)

㉔ 노성천

㉔ St. 14 : 충남 논산시 광석면 산동리 가름네

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 50~60m 정도이다. 제방은 콘크리트호안블럭으로 정비되어 있으며, 둔치부에 갯버들군락, 유채군락, 돌피군락이 분포하고 있으며, 제방사면부에는 쇠별꽃군락, 각시갈퀴나물군락 등이 분포하고 있다.



<사진 3.6-15> St. 14의 갯버들군락(좌)과 유채군락(우)

㉠ St. 15 : 충남 논산시 광석면 향월리 초보

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 45~50m 정도이다. 둔치 및 고수부지부에는 갯버들군락, 달뿌리풀군락, 환삼덩굴군락, 쇠뜨기군락, 뚝새풀군락, 돌피-큰잎갈퀴군락 등이 분포하고 있다.



<사진 3.6-16> St. 15의 돌피군락(좌)과 갯버들군락(우)



<사진 3.6-17> St. 15의 환삼덩굴군락(좌)과 쇠뜨기군락(우)

⑤ 미호천

㉑ St. 16 : 충남 연기군 남면 보통리

하상이 진흙, 모래로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 100~125m 정도이다. 하도 내에 하중도가 형성되어 있으며, 갯버들-달뿌리풀군락이 우점하고 있다. 둔치 및 고수부지부에는 돌피군락, 갯버들군락, 명석딸기군락, 달뿌리풀군락 등이 분포하고 있으며, 제방사면부에는 애기뽕풀군락, 쇠뜨기군락 등이 분포하고 있다.



<사진 3.6-18> St. 16의 달뿌리풀군락(좌)과 갯버들-달뿌리풀군락(우)

㉒ St. 17 : 충북 청원군 강내면 석화리 미호천교

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 180~250m 정도이다. 고수부지는 유채재배지로 이용되고 있으며, 달뿌리풀군락, 개망초군락, 소리쟁이군락, 호밀군락 등이 군생하고 있다.



<사진 3.6-19> St. 17의 유채재배지(좌)와 호밀군락(우)

㉔ St. 18 : 충북 청원군 옥산면 소로리 봉점

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 120~150m 정도이다. 하도 내에 하중도가 형성되어 있으며, 갯버들군락이 우점한다. 둔치 및 고수부지부에는 갯버들군락, 달뿌리풀군락, 돌피군락, 환삼군락 등이 분포하고 있으며, 제방은 돌망태로 정비되어 있다.



<사진 3.6-20> St. 18의 갯버들군락의 상관

⑥ 갑천

㉕ St. 19 : 대전광역시 유성구 송강동 친구교

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 150~175m 정도이다. 고수부지는 공사로 인해 식생이 제거되어 있으며, 둔치부에 갯버들이 군생하고, 제방사면에 개망초-쇠뜨기군락이 생육하고 있다.



<사진 3.6-21> St. 19의 달뿌리풀군락(좌)과 개망초-쇠뜨기군락(우)

㉔ St. 20 : 대전광역시 유성구 도룡동 둔산대교

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 130~150m 정도이다. 본 지역은 도시를 가로질러 흐르는 도시하천으로 고수부지는 시민들을 위한 하천공원으로 개발되어 있으며, 제방은 콘크리트호안블럭으로 정비되어 있다.

㉕ St. 21 : 대전광역시 서구 흑석동 피곡교

하상이 모래, 자갈, 암석으로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 25~35m 정도이다. 둔치 및 고수부지부에는 쑥군락, 돌피군락, 토끼풀군락, 달뿌리풀군락, 유채군락, 콩다닥냉이군락이 분포하고 있으며, 경작지와 유원지로 이용되고 있다. 제방사면은 콘크리트 호안블럭으로 정비되어 있다.



<사진 3.6-22> St. 21의 콩다닥냉이군락(좌)과 돌피군락(우)

⑦ 유등천

㉖ St. 22 : 대전광역시 중구 둔산동

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 140~150m 정도이다. 이 지역은 도시를 가로지르는 도시하천으로 고수부지는 하천공원과 주차장으로 이용되고 있으며, 콘크리트 호안블럭으로 정비된 하천이다.

㉗ St. 23 : 대전광역시 중구 안영동 안영교

하상이 모래와 자갈로 이루어져 있으며, 저수로 폭은 25~35m 정도이다. 이 지역은 도시를 가로지르는 도시하천으로 고수부지는 하천공원으로

이용되고 있으며, 콘크리트 호안블럭으로 정비된 하천이다.



<사진 3.6-23> St. 23의 갯버들(좌)과 개망초군락(우)

(2) 부착조류

(가) 종조성 및 채집개체수

본 조사수역에서 채집된 부착조류(식물플랑크톤)은 4강 10목 18과 59종이 출현하였으며, 전체 현존량은 2,730,945이다. 각 지점별로 채집된 종수는 37~52종으로 비교적 다양하게 나타났으며, St. 8에서 52종이 채집되어 가장 풍부한 종조성을 나타내었다. 각 지점별 현존량은 금강본류인 St. 8에서 80,673 cells/ml로 가장 많이 출현하였으며, St. 3(금강본류)에서 45,224cells/ml로 가장 적게 출현하였다. 분류군 종조성비를 살펴보면, 규조류가 33종(55.9%)으로 대부분을 차지했으며, 녹조류가 18종(30.5%), 남조류가 5종(8.5%), 유글레나류가 3종(5.1%) 순으로 나타났다. 조사지점 전체를 살펴볼때, 규조류의 상대풍부도는 8.8~10.0%로 나타난 반면에 기타 분류군의 상대풍부도는 녹조류인 *Eudorina elegans*의 6.9%를 제외하고는 비교적 낮게 나타났다. 부수성 체계에 의한 빈부수성 및 청정수역 출현종은 전체의 2% 미만이며, 호오탁종인 *Nitzschia palea*를 비롯하여 다수의 오탁수종이 출현하였다.

(나) 우점종 및 아우점종

조사지점별(하천별) 우점종과 아우점종의 현황은 <표 3.6-47>와 같으며, St. 1, 2, 8(금강본류)에서는 강부수성까지 내성을 지니는 호오탁종인

*Nitzschia palea*가 우점종으로 나타났고, St. 10(논산천)의 경우 β -중부수성의 *Navicula viridula* var. *rostellata*가 우점하는 것으로 나타났다.

각 하천별 부착조류 출현현황

<표 3.6-46>

하 천 별	개체수 현존량 (cells/ml)	우점종	아우점종
금 강	1,389,269	<i>Synedra acus</i>	<i>Nitzschia palea</i>
갑 천	390,523	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Nitzschia palea</i>
유 등 천	236,448	<i>Auacoseira granulata</i>	<i>Nitzschia palea</i>
미 호 천	422,000	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Nitzschia palea</i>
논 산 천	432,151	<i>Nitzschia palea</i>	<i>Eudoria elegans</i>
노 성 천	242,567	<i>Auacoseira granulata</i>	<i>Navicula cuspidata</i>
강 경 천	280,955	<i>Auacoseira granulata</i>	<i>Eudoria elegans</i>

조사지점별 부착조류의 우점종 및 아우점종

<표 3.6-47>

조사하천	조사지점	우점종	아우점종
금 강	St. 1	<i>Nitzschia palea</i>	<i>Synedra formosa</i>
	St. 2	<i>Nitzschia palea</i>	<i>Cymbelaa japonica</i>
	St. 3	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Nitzschia palea</i>
	St. 4	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Nitzschia palea</i>
	St. 5	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Nitzschia palea</i>
	St. 6	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Auacoseira granlata</i>
	St. 7	<i>Synedra acus</i>	<i>Nitzschia palea</i>
	St. 8	<i>Nitzschia palea</i>	<i>Synedra acus</i>
갑 천	St. 19	<i>Melosira varians</i>	<i>Eudoria elegans</i>
	St. 20	<i>Navicula cuspidata</i>	<i>Eudoria elegans</i>
	St. 21	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Melosira varians</i>
유 등 천	St. 22	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Auacoseira granlata</i>
	St. 23	<i>Auacoseira granlata</i>	<i>Eudoria elegans</i>
미 호 천	St. 16	<i>Melosira varians</i>	<i>Eudoria elegans</i>
	St. 17	<i>Melosira varians</i>	<i>Nitzschia palea</i>
	St. 18	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Nitzschia palea</i>
논 산 천	St. 9	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Nitzschia palea</i>
	St. 10	<i>Navicula viridula</i> var. <i>rostellata</i>	<i>Nitzschia palea</i>
	St. 11	<i>Nitzschia palea</i>	<i>Eudoria elegans</i>
노 성 천	St. 14	<i>Auacoseira granlata</i>	<i>Eudoria elegans</i>
	St. 15	<i>Auacoseira granlata</i>	<i>Navicula cuspidata</i>

<표 3.6-47> 계속

조사하천	조사지점	우점종	아우점종
강경천	St. 12	<i>Eudoria elegans</i>	<i>Auacoseira granlata</i>
	St. 13	<i>Auacoseira granlata</i>	<i>Nitzschia palea</i>

(3) 동물플랑크톤

(가) 종조성 및 출현개체수

조사수역에서 채집된 동물플랑크톤은 원생동물문, 윤형동물문, 절지동물문의 3문에서 4강 8목 17과 25속 33종 3변종 2품종으로 총 38종이 출현했으며, 출현 개체수는 총 70,715indiv./m³로 나타났다.

조사지점별 출현 종수는 32종(St. 17)~38종(St. 1, 2, 4, 6, 7, 8, 13, 22, 23)으로 비교적 다양하게 나타났으며, 출현개체수는 St. 9에서 1차조사시 2,023indiv./m³으로 가장 높게 나타났으며, St. 10에서 3차조사시 288indiv./m³으로 가장 낮게 출현하였다.

분류군별 구성비를 살펴보면, 윤충류가 21종으로 55.3%를 차지하였고 갑각류가 9종(23.7%), 편모충류가 5종(13.2%), 근족충류가 3종(7.9%) 순으로 나타났다. 조사지점 전체를 살펴볼 때, 윤충류인 유영목의 *Brachionus calyciflorus* var. *amphiceros*가 상대풍부도 8.83%, 요각목의 Copepoda 유생이 상대풍부도 9.17%로 전 조사지점에서 전반적으로 다량 출현하여 우점하는 것으로 나타났다.

(나) 우점종 및 아우점종

조사지점별 우점종과 아우점종의 분포는 <표 3.6-48>과 같고, 금강본류(St. 1, 2, 3, 4, 5, 8), 논산천(St. 10, 11), 강경천(St. 12), 미호천(St. 16, 17, 18)에서 요각류가 우점종으로 나타났으며, 또한 7개의 조사지점에서 아우점종으로 나타나 전체적으로 Copepoda 유생이 우점하고 있는 것으로 나타났다.

조사하천별 동물플랑크톤 출현현황

<표 3.6-47>

하 천 별	개체수 현존량 (indiv./m ³)	우점종	아우점종
금 강	23,267	Copepoda 유생	<i>Bosmina coregoni</i>
갑 천	8,275	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	Copepoda 유생
유 등 천	6,947	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	<i>Keratella cochlearis</i>
미 호 천	8,275	Copepoda 유생	<i>Brachionus angularis</i>
논 산 천	10,610	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	Copepoda 유생
노 성 천	5,660	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	<i>Keratella cochlearis</i>
강 경 천	6,245	<i>Brachionus angularis</i>	Copepoda 유생

조사지점별 동물플랑크톤의 우점종 및 아우점종

<표 3.6-48>

조사하천	조사지점	우점종	아우점종
금 강	St. 1	<i>Cyclops</i> 유생	<i>Bosmina coregoni</i>
	St. 2	Copepoda 유생	<i>Bosmina coregoni</i>
	St. 3	<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>
	St. 4	Copepoda 유생	<i>Brachionus rubens</i>
	St. 5	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	Copepoda 유생
	St. 6	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	Copepoda 유생
	St. 7	<i>Brachionus angularis</i>	<i>Cyclops</i> 유생
	St. 8	Copepoda 유생	<i>Bosmina coregoni</i>
갑 천	St. 19	<i>Keratella calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	Copepoda 유생
	St. 20	<i>Keratella calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	Copepoda 유생
	St. 21	<i>Keratella calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	Copepoda 유생
유등천	St. 22	<i>Keratella calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	<i>Daphnia pulex</i>
	St. 23	<i>Keratella calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	<i>Keratella cochlearis</i>
미호천	St. 16	Copepoda 유생	<i>Brachionus angularis</i>
	St. 17	<i>Brachionus angularis</i>	Copepoda 유생
	St. 18	Copepoda 유생	<i>Keratella cochlearis</i>
논산천	St. 9	<i>Keratella cochlearis</i>	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>
	St. 10	Copepoda 유생	<i>Keratella cochlearis</i>
	St. 11	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	Copepoda 유생
노성천	St. 14	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	<i>Daphnia pulex</i>
	St. 15	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>amphiceros</i>	<i>Brachionus rubens</i>
강경천	St. 12	Copepoda 유생	<i>Brachionus angularis</i>
	St. 13	<i>Brachionus angularis</i>	<i>Daphnia pulex</i>

(4) 저서성대형무척추동물

(가) 출현분류군의 현황

조사수역에서 출현한 저서성 대형무척추동물은 총 3문 6강 18목 60과 94종 3,005개체로 조사되었다. 분류군별로는 날도래목이 19종(20.43%)으로 확인되어 가장 많은 종이 분포하는 것으로 조사되었으며, 개체수로는 하루살이목이 1,126개체가 확인되어 가장 많은 개체가 분포하는 것으로 나타났다.

(나) 조사지점별 분포

조사지점별로는 St. 21(갑천)의 36종과 St. 11(논산천)의 27종, St. 23(유등천)의 25종으로 가장 다양한 종이 출현하였으며, St. 17(미호천)과 St. 22(유등천)은 6종이 채집되어 가장 적은 종 출현을 나타내었다. St. 21과 St. 23의 경우 갑천과 유등천의 상류지점으로서, 특히 St. 21의 경우 수계생태계가 안정된 상태로 유지되어 가장 많은 종이 출현한 것으로 사료된다. 6종이 확인된 St. 17(미호천)의 경우, 미호천의 중류에 위치하고 있으나 현재 하상정비공사가 진행중에 있어 공사용 차량이 진입이 하천내에 까지 이루어지고 있어 매우 불안한 수계환경을 유지하고 있기 때문에 나타난 결과로 사료되지만, 공사 후 시간이 지체됨에 따라 일반적인 하천의 중류 생태계를 유지할 것으로 본다. 그러나 St. 22(유등천)는 대전광역시를 통과하면서 많은 오폐수가 유입되고, 하상정비작업이 현재 진행중에 있으며, 수량은 적고 하폭은 넓어 상대적으로 수서생물의 서식처로는 매우 불안정한 지역임을 알 수 있다.

본 지점의 경우, 하천이 매우 직선상이고, 일부 지역이 옹벽식 제방으로 이루어져 있으며, 특히 외부로부터 유입되는 오폐수의 양이 매우 많다는 점에서 시간의 경과에 따라 수질이 개선될 경우의 수가 매우 적다는 것을 알 수 있다. 그러나 지리적으로 비슷한 위치에 있는 갑천 St. 20의 경우, St. 22와 같이 대전광역시를 통과하는 하천이지만 유등천에 비해 갑천의 경우 수위유지시설이 설치되어 있어 수서생물이 많이 서식하고 있는 것으로 나타났다.

저서성 대형무척추동물 분류군별 분포

<표 3.6-49>

분류군	강	목	과	종	개체수
환형동물문	거머리강	부리거머리목	1	1	68
		턱거머리목	1	1	5
연체동물문	복족강	중복족목	3	5	49
	유폐아강	기안목	4	6	267
	부족강	당치목	1	1	2
		백합목	1	1	31
		석패목	1	1	1
절지동물문	갑각강	새각목	1	1	76
		등각목	1	1	8
		십각목	2	2	24
	곤충강	톡토기목	1	1	1
		잠자리목	6	11	245
		딱정벌레목	6	10	51
		뱀잠자리목	1	2	3
		날도래목	8	19	351
		노린재목	4	5	279
		하루살이목	8	13	1,126
		파리목	10	13	418
합계	6	18	60	94	3,005

조사지점별 저서성 대형무척추동물의 분류군별 분포

<표 3.6-50>

하천별	조사지점	환형동물문		연체동물문				절지동물문												계
		거머리강		복족강	유폐아강	부족강		갑각강			곤충강									
		부리거머리목	턱거머리목	중복족목	기안목	당치목	백합목	석패목	새각목	등각목	십각목	톡토기목	잠자리목	딱정벌레목	뱀잠자리목	날도래목	노린재목	하루살이목	파리목	
금강	St.1	1/1			3/3				1/1	1/1			1/1	2/2			1/1		3/3	13/13
	St.2	1/1			1/1					1/1			2/4					1/2	3/3	9/12
	St.3	1/1			4/4									1/1			1/1	1/1	3/3	11/11
	St.4	1/1			1/1		1/1						2/2	2/2			3/3		2/2	12/12
	St.5															2/3	1/1	2/2	2/2	7/8
	St.6		1/2				1/1	1/1		1/1		1/1				8/9		1/1	4/5	18/21
	St.7	1/1			1/1		1/1						1/1			2/5		5/5	1/2	12/16
	St.8	1/1			2/3		1/1							1/1	1/1	1/1	2/2	6/6	1/2	16/18

<표 3.6-50> 계속

하천별	조사지점	환형동물문		연체동물문				절지동물문												계
		거머리강		복족강	유폐아강	부족강		갑각강			곤충강									
		부리거머리목	턱거머리목	중복족목	기안목	당치목	백합목	석패목	새각목	등각목	십각목	톡토기목	잠자리목	딱정벌레목	뱀잠자리목	날도래목	노린재목	하루살이목	파리목	
갑천	St.19	1/1			1/1				1/1				2/4		1/1	1/1	1/1	1/2	2/2	11/14
	St.20	1/1			2/2				1/1				2/3	1/1			1/1	3/3	2/2	13/14
	St.21	1/1		2/3	3/4		1/1		1/1		1/1		5/7		1/1	5/6	1/1	6/7	2/3	29/36
유등천	St.22	1/1	1/1		2/2														1/2	5/6
	St.23			1/3	1/2		1/1						3/4	2/3		4/5		5/5	1/2	18/25
미호천	St.16	1/1			2/2				1/1				3/4	2/2			1/1	1/1	5/5	16/17
	St.17				1/1													1/1	4/4	6/6
	St.18	1/1														2/5		1/2	2/2	6/10
논산천	St.9				2/3				1/1				2/3	1/1			1/1	1/1	2/2	10/12
	St.10	1/1				1/1	1/1		1/1				1/1	1/1		2/4		3/3	3/3	14/16
	St.11		1/1	2/4	3/3	1/1	1/1		1/1		1/1		2/4	3/4		1/1	1/2	2/2	1/2	20/27
노성천	St.14	1/1	1/1		1/1		1/1		1/1				1/1			2/3	1/1	3/3	3/4	15/17
	St.15		1/1	1/1	3/3				1/1				1/1	1/1		2/2	1/1	1/1	2/4	14/16
강경천	St.12	1/1			2/2				1/1				1/1	2/2			2/2	1/1	2/2	12/12
	St.13	1/1			2/2				1/1				1/2				2/2	1/1	4/5	12/14

(다) 우점종 및 아우점종

조사수역의 전체 우점종은 연못하루살이(*Cloeon dipterum*)로 나타났으며, 꼬마물벌레(*Micronecta (Basilionecta) sedula*)가 아우점종으로 조사되었다.

금강본류를 포함하여 총 7개 하천에서의 우점종은 St. 3과 St. 11을 제외한 모든 지점에서 하루살이목, 파리목, 날도래목 등의 수서곤충류가 우점하고 있어 다소 안정된 군집을 형성하고 있음을 확인할 수 있다.

(라) 군집분석

① 우점도

조사수역 전체의 평균 우점도는 0.63으로 비교적 높게 나타났다. 특히, 금강본류의 중류부인 St. 5~St. 6, 강경천(St. 12~St. 13), 미호천(St. 16~St.

18), 유등천(St. 22)에서는 우점도 0.70~0.92의 범위로 높게 나타났는데, 이 지역의 경우 수변공사가 진행중이거나 외부로부터 유입되는 오폐수 등에 의한 영향으로 서식처의 교란이 일어난 지역들이다.

전체적으로 우점도는 하류보다 상류에서 낮게 나타나 일반적인 하천의 생태를 나타내고 있다.

조사지점별 저서성 대형무척추동물의 우점종 및 아우점종

<표 3.6-51>

조사지점		우점종	아우점종
금 강	St. 1	Daphniidae sp. 물벼룩과	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.
	St. 2	<i>Ischnura asiatica</i> 아시아실잠자리	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.
	St. 3	<i>Physa (P.) acuta</i> 원돌이물달팽이	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.
	St. 4	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.	<i>Muljarus japonicus</i> 물자라
	St. 5	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.	<i>Baetis thermicus</i> 꼬마하루살이
	St. 6	<i>Ephemerella notofascia</i> 흰등하루살이	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.
	St. 7	<i>Ecdyonurus levis</i> (Navas) 네점하루살이	<i>Choroterpes (E.) altioculus</i> Kluge 세갈래하루살이
	St. 8	<i>Ecdyonurus levis</i> (Navas) 네점하루살이	<i>Micronecta (Basilionecta) sedula</i> Horváth 꼬마물벌레
갑 천	St. 19	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus) 연못하루살이	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.
	St. 20	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus) 연못하루살이	<i>Physa (P.) acuta</i> 원돌이물달팽이
	St. 21	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus) 연못하루살이	<i>Baetis thermicus</i> 꼬마하루살이
유등천	St. 22	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.	Tandypodinae sp. 늪갈따구아과 sp.
	St. 23	<i>Hydroptila</i> KUa 애날도래 KUa	<i>Ecdyonurus levis</i> (Navas) 네점하루살이
미호천	St. 16	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus) 연못하루살이	<i>Ischnura asiatica</i> (Brauer) 아시아실잠자리
	St. 17	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.	<i>Radix auricularia coreana</i> 물달팽이
	St. 18	<i>Hydropsyche</i> KUc 줄날도래 KUc	<i>Baetis thermicus</i> 꼬마하루살이
논산천	St. 9	<i>Micronecta (Basilionecta) sedula</i> Horváth 꼬마물벌레	<i>Ischnura asiatica</i> (Brauer) 아시아실잠자리
	St. 10	<i>Hydropsyche</i> KUb 줄날도래 KUb	<i>Hydroptila</i> KUa 애날도래 KUa
	St. 11	<i>Physa (P.) acuta</i> 원돌이물달팽이	<i>Copera annulata</i> (Selys) 자실잠자리
노성천	St. 14	<i>Hydroptila</i> KUa 애날도래 KUa	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.
	St. 15	Daphniidae sp. 물벼룩과	Chironominae sp. 갈따구아과 sp.
강경천	St. 12	<i>Micronecta (Basilionecta) sedula</i> Horváth 꼬마물벌레	<i>Physa (P.) acuta</i> 원돌이물달팽이
	St. 13	<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus) 연못하루살이	<i>Ischnura asiatica</i> (Brauer) 아시아실잠자리
전 체		<i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus) 연못하루살이	<i>Micronecta (Basilionecta) sedula</i> Horváth 꼬마물벌레

② 다양도

상류지점에서 비교적 높게 나타나 하류보다는 많은 종이 분포하고 있음을 알 수 있으며, 일반적으로 종다양도 지수는 우점도 지수와 상반되는 의미이며, 본 조사에서도 이와 같은 경향을 나타내고 있었다.

③ 균등도

St. 12와 St. 16에서 0.32로 가장 낮게 나타났으며, 그 외 지점은 다소 높게 나타났다.

④ 풍부도

하천상류에서 매우 높은 지수를 나타내어 하류보다는 매우 안정적인 군집을 형성하고 있다. 특히 갑천의 상류인 St. 21과 유등천의 상류인 St. 23의 경우 매우 높은 지수를 나타내어 다른 지점보다는 비교적 안정적인 군집을 형성하고 있는 것으로 나타났다.

하천별 저서성 대형무척추동물의 군집분석

<표 3.6-52>

하천별	조사지점	우점도(DI)	다양도(H')	균등도(E)	풍부도(RI)
금 강	St. 1	0.53	2.00	0.84	2.75
	St. 2	0.50	2.05	0.85	3.00
	St. 3	0.55	1.66	0.80	1.75
	St. 4	0.57	1.77	0.85	2.30
	St. 5	0.70	1.31	0.73	1.50
	St. 6	0.88	0.89	0.35	2.38
	St. 7	0.49	2.16	0.80	3.17
	St. 8	0.50	2.23	0.82	3.51
	평균	0.59	1.76	0.76	2.55
갑 천	St. 19	0.72	1.54	0.62	2.58
	St. 20	0.52	1.98	0.82	2.68
	St. 21	0.61	2.07	0.60	5.73
	평균	0.62	1.86	0.68	3.66
유등천	St. 22	0.75	1.31	0.73	1.50
	St. 23	0.33	2.68	0.84	4.52
	평균	0.54	2.00	0.79	3.01

<표 3.6-52> 계속

하천별	조사지점	우점도(DI)	다양도(H')	균등도(E)	풍부도(RI)
미호천	St. 16	0.86	0.87	0.32	2.68
	St. 17	0.75	1.31	0.82	1.61
	St. 18	0.92	1.05	0.51	1.46
	평균	0.84	1.08	0.55	1.92
강경천	St. 12	0.90	0.70	0.32	1.60
	St. 13	0.78	1.36	0.53	2.11
	평균	0.84	1.03	0.43	1.86
논산천	St. 9	0.57	1.85	0.74	2.68
	St. 10	0.66	1.76	0.63	3.24
	St. 11	0.47	2.34	0.77	3.82
	평균	0.57	1.98	0.71	3.25
노성천	St. 14	0.53	2.12	0.83	3.25
	St. 15	0.50	2.19	0.83	3.75
	평균	0.52	2.16	0.83	3.50
강경천	St. 12	0.90	0.70	0.32	1.60
	St. 13	0.78	1.36	0.53	2.11
	평균	0.84	1.03	0.43	1.86
전 체 평 균		0.63	1.70	0.69	2.76

(마) 하천별 분포에 의한 서식환경 비교

① 금강

St. 6에서 21종으로 가장 많은 종이 출현하였으며, St. 5에서 8종으로 가장 적은 수의 종이 조사되었다. St. 6의 경우 대청댐 역조정지 하류에 위치하는 곳으로서, 저질은 주로 모래로 형성되어 있으나 부분적으로 자갈이 넓게 분포하고 있어 수질이 양호하며, 저서성 대형무척추동물이 부착하여 서식할 수 있는 공간이 가장 알맞은 지점이기에 가장 많은 종이 출현한 것으로 사료된다. 그러나 St. 5의 경우 중류에 속하지만 공사폐기물이 물속에 산재되어 있고, 유속이 매우 빨라 일부 지역을 제외한 나머지 지역은 접근하기 힘들어 일부 구간에서만 채집이 가능했기 때문으로 사료된다. 금강본류는 상하류에 관계없이 크게 하상 저질 외엔 수량과 하폭, 수심 등에서 비

슷한 조건을 가지고 있어 종 수의 분포는 거의 유사하게 조사되었다. 한편 상류에서 하류로 갈수록 오염에 강한 파리목이 모든 지점이 비슷한 종 수를 나타내었으며, 날도래목과 하루살이목의 경우 중류 이상에서 많은 종이 분포하고 있는 것으로 조사되었다.

② 갑천

하류인 St. 19, 중류인 대전광역시 중심가에 있는 St. 20의 경우 14종만이 출현하였으나, 상류인 St. 21은 36종의 종이 분포하는 것으로 조사되었다. 하류와 중류의 경우 대전광역시로부터 유입되는 여러 오폐수의 영향으로 중류와 하류의 개념이 없이 모두 유사한 종의 분포가 있는 것으로 조사되었으며, 상류의 경우 청정한 하천생태계가 유지되어 전체 23개 조사지점 중 가장 많은 종이 확인되어 대도시로 인하여 하천생태계에 미치는 영향이 크다는 것을 입증할 수 있는 결과로 사료된다. 특히 날도래목과 하루살이목의 출현이 매우 두드러져 수서생물이 서식하기에 매우 안정한 하천생태계가 유지되고 있는 것으로 판단된다.

③ 유등천

하류인 St. 22에서는 6종이 채집되었으며, 상류에 속하는 St. 23에서는 25종이 확인되어 상류와 하류의 서식 종수가 현저한 차이를 보였다. St. 23은 수변식물의 군집이 안정되어 있고, 수질이 양호하고, 저질이 모래와 자갈로 구성되어 있어 수서생물의 서식처로서 매우 안정되었기 때문에 사료되지만, St. 22의 경우 하폭은 넓으나 수량이 적고, 대전광역시로부터 유입되는 생활오폐수의 영향과 콘크리트 제방 등의 영향으로 인하여 서식처가 매우 불안정하기 때문이다.

④ 미호천

최하류인 St. 16에서 17종, 중류인 St. 17에서 6종, 상류인 St. 18에서 10종이 확인되어 보통의 하천 생태계와는 매우 상이한 결과를 보였다. 이는

타 하천과는 달리 중류와 상류인 조사지점(St. 17, 18)의 수변생태계가 하상 정비작업이 진행중에 있거나 거의 완료가 되어 가는 시점에 있어 수변식생이 전혀 자리를 잡을 수 없었고, 또한 저질상태도 공사에 의해 저질환경이 매우 불안정한 결과로 사료된다.

미호천의 경우 전체 23개 조사지점중 가장 적은 종 수를 나타내었으며, 오염에 강한 파리목의 출현이 매우 뚜렷하게 우점하였고, 날도래목과 하루살이목의 출현이 매우 저조하게 나타났다.

⑤ 논산천

최상류인 St. 11에서 27종으로 조사되어 논산천의 조사지점중 가장 많은 종이 분포하는 것으로 나타났으며, 최하류인 St. 9에서 12종이 확인되어 종 수가 가장 적었다. 중류에 속하는 St. 10의 경우와 하류인 St. 9의 경우 비슷한 종 수가 확인되었으나 최상류의 경우와는 현저한 차이를 보였다. 이는 St. 10이 논산시내에 위치하여 많은 오염원에 노출되어 있어 적은 수의 종이 출현한 것으로 사료된다.

⑥ 노성천

최하류에 속하는 St. 14에서 17종, 중류에 속하는 St. 15에서 16종이 확인되어 두 지점 모두 비슷한 종 수를 나타내었다. 오염에 강한 파리목의 경우 모두 4종이 출현하여 비슷한 환경을 가지고 있음을 알 수 있으며, 하루살이목의 경우 하류인 St. 14에서 3종이 확인되었는데 이는 St. 15의 경우 수질은 하류보다 양호하나 저질이 모래로 형성되어 있고, 하상정비공사가 거의 이루어져 수변식생 및 하상이 매우 불안정한 상태로 하류보다는 적은 종이 분포하는 것으로 사료된다.

⑦ 강경천

최하류인 St. 12에서 12종, 중류에 속하는 St. 13에서 14종이 확인되었다. St. 13의 경우 중류에 속하지만 하류인 St. 12보다 훨씬 많은 파리목이 확

인되었는데, 이는 저질이 진흙과 모래로 형성되어 있고 유속이 느리며, 인근 민가 및 농경지로부터 직접 유입되는 오염원이 원인으로 볼 수 있다. 그러나 두 지점이 비슷한 종 수를 나타내어 수계 환경의 변화는 거의 없는 것으로 사료된다.

(5) 어류

(가) 어류상

본 조사수역에 대한 현지조사시 채집 확인된 어종은 총 6과 18종 277개체로 나타났으며, 금강분류의 문헌조사(방 등, 1995)에 의해 조사된 어류상 12과 39종을 종합한 결과 총 13과 45종으로 나타났다.

현지조사에 의해 확인된 어류중 천연기념물, 환경부지정 멸종위기종 및 보호대상종은 채집되지 않았으나 문헌조사에 의한 출현종 중 환경부지정 멸종위기종인 미호종개(*Iksookimia choii*)가 금강분류에서 출현된 것으로 보고되어 있다.

과별 출현 종수를 살펴보면, 잉어과의 어종이 총 28종으로 전체 어종의 62.2%를 차지하고 있어 서해로 유입되는 하천에서 일반적으로 볼 수 있는 담수어류상(최, 1993)의 특징과 잘 일치하는 결과를 나타내고 있다. 그외 망둑어과 4종(8.9%), 미꾸리과, 꺾지과, 동자개과에서 각각 2종(4.4%)씩의 분포를 나타내었다.

하천별 출현 어종수는 금강분류에서 42종(문헌조사종 포함)으로 대부분을 차지하고 있으며, 금강 분류로 유입되는 지천에서는 4종(유등천, 노성천)~9종(논산천)의 비교적 적은 종 분포를 나타내었다.

조사지점별 어류 목록

<표 3.6-53>

학 명	조사지점	금 강								비 고
		대청댐 하류						상류		
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	
Order Cypriniformes 잉어목										
Family Cyprinidae 잉어과										
Cyprinus carpio 잉어										일
Carassius auratus 붕어			1	2			1	3	2	일
Carassius cuvieri 떡붕어										일
Acheilognathus lanceolatus 납자루							1	6	4	일
Acanthorhodeus gracilis 가시납지리										일, 고
Acheilognathus rhombeus 납지리										일
Pseudorasbora parva 참붕어										일
Coreoleuciscus splendidus 쉬리								1		일, 고
Squalidus japonicus coreanus 물개					5	3				일, 고
Squalidus gracilis majimae 긴물개										일, 고
Gnathopogon strigatus 줄물개										일
Hemibarbus labeo 누치				1	1		1			일
Hemibarbus longirostris 참마자		7			2					일
Microphysogobio tungtingensis 뽕경모치										일, 고
Macrophysogobio yaluensis 돌마자										일, 고
Gobiobotia naktongensis 흰수마자										일,고,별,특
Moroco oxycephalus 벼들치										일
Pseudogobio esocinus 모래무지		1			2	1		1		일
Abbottina springeri 왜매치										일, 고
Zacco platypus 피라미						1		2	3	일
Opsariichthys bidens 꼬리										일
Hemiculter leucisculus 살치										일
Squaliobarbus curriculus 눈볼개										일, 특
Pungtungia herzi 돌고기										일
Sarcocheilichthys nigripinnis morii 중고기										일
Sarcocheilichthys variegatus wakiyae 참중고기										일
Erythroculter erythropterus 강준치										일
Family Cobitidae 미꾸리과										

주) 비고란의 표시된 “일”은 1차 담수어종, “이”는 2차 담수어종, “고”는 한국 고유어종, “별”은 환경부 지정 멸조위기 어종, “주”는 주연성 어류를 의미함.

<표 3.6-53> 계속

학 명	조사지점	금 강								비고
		대청댐 하류						상류		
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> 미꾸리										일
<i>Misgurnus mizolepis</i> 미꾸라지										일
<i>Iksookimia lutheri</i> 점줄종개										일
Order Siluriformes 메기목										
Family Siluridae 메기과										
<i>Silurus asotus</i> 메기									1	일
Family Adrianichthyidae 송사리과										
<i>Oryzias sinensis</i> 대륙송사리										이
Family Bagridae 동자개과										
<i>Pseudobagrus koreanus</i> 눈동자개										일, 고
Order Mugiliformes 송어목										
Family Mugilidae 송어과										
<i>Mugil cephalus</i> 송어			3							주
Order Perciformes 농어목										
Family Centropomidae 꺾지과										
<i>Coreoperca kawamebari</i> 꺾저기									2	주, 고
<i>Siniperca scherzeri</i> 쏘가리						2				주
Family Gobiidae 망둑어과										
<i>Rhinogobius brunneus</i> 밀어							1			주
<i>Tridentiger brevispinis</i> 민물검정망둑							5			주
<i>Rhinogobius giurinus</i> 갈문망둑										주
Family Eleotrididae 동사리과										
<i>Odontobutis obscurus interrupta</i> 얼룩동사리										주, 고
과 / 종		1/2	2/2	1/2	1/4	2/4	2/5	1/5	3/5	

<표 3.6-53> 계속

학 명	조사지점	갑천 유역					비고
		갑천			유등천		
		St.19	St.20	St.21	St.22	St.23	
Order Cypriniformes 잉어목							
Family Cyprinidae 잉어과							
Cyprinus carpio 잉어						일	
Carassius auratus 붕어	5	25	7	2		일	
Carassius koreensis 칼납자루						일, 고	

<표 3.6-53> 계속

학 명	조사지점	갑천 유역					비고
		갑천			유등천		
		St.19	St.20	St.21	St.22	St.23	
<i>Acheilognathus lanceolatus</i> 납자루							일
<i>Pseudorasbora parva</i> 참붕어				4			일
<i>Rhodeus uyekii</i> 각시붕어*				4			일, 고
<i>Squalidus gracilis majimae</i> 긴물개							일, 고
<i>Gnathopogon strigatus</i> 줄물개							일
<i>Hemibarbus labeo</i> 누치							일
<i>Hemibarbus longirostris</i> 참마자						3	일
<i>Macrophysogobio yaluensis</i> 돌마자*				2			일, 고
<i>Moroco oxycephalus</i> 벼들치							일
<i>Pseudogobio esocinus</i> 모래무지		6	3	8	1	5	일
<i>Zacco platypus</i> 피라미		4	10	2	6	1	일
<i>Zacco temmincki</i> 갈겨니							일
<i>Opsariichthys bidens</i> 꼬리							일
<i>Squalidus chankaensis</i> 참물개							일, 고
<i>Pungtungia herzi</i> 돌고기							일
<i>Sarcocheilichthys nigripinnis morii</i> 중고기							일
<i>Coreoleuciscus splendidus</i> 쉬리							일, 고
Family Cobitidae 미꾸리과							
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> 미꾸리							일
<i>Cobitis koreensis</i> 참종개							일, 고
Order Siluriformes 메기목							
Family Siluridae 메기과							
<i>Silurus asotus</i> 메기							일
Family Bagridae 동자개과							
<i>Pseudobagrus fulvidraco</i> 동자개			1	2			일
<i>Pseudobagrus koreanus</i> 눈동자개							일, 고
Family Eleotrididae 동사리과							
<i>Odontobutis platycephala</i> 동사리							주, 고
Order Perciformes 농어목							
Family Gobiidae 망둑어과							
<i>Rhinogobius brunneus</i> 밀어		3					주
<i>Tridentiger brevispinis</i> 민물검정망둑							주
<i>Rhinogobius giurinus</i> 갈문망둑							주
과 / 종		2/4	2/3	2/7	1/3	1/3	

<표 3.6-53> 계속

조사지점	학 명	미 호 천			비 고
		St. 16	St. 17	St. 18	
Order Cypriniformes 잉어목					
Family Cyprinidae 잉어과					
Cyprinus carpio 잉어					일
Carassius auratus 붕어		5	1	3	일
Carassius cuvieri 떡붕어					일, 도
Rhodeus suigensis 납줄갱이					일
Acheilognathus lanceolatus 납자루					일
Acheilognathus yamatsutae 줄납자루		2			일, 고
Acanthorhodeus gracilis 가시납지리					일, 고
Pseudorasbora parva 참붕어					일
Rhodeus uyekii 각시붕어					일, 고
Squalidus japonicus coreanus 물개					일, 고
Squalidus gracilis majimae 긴물개					일, 고
Gnathopogon strigatus 줄물개					일
Hemibarbus labeo 누치					일
Hemibarbus longirostris 참마자					일
Macrophysogobio yaluensis 돌마자*					일, 고
Pseudogobio esocinus 모래무지		3	1		일
Abbottina springeri 왜매치					일, 고
Zacco platypus 피라미		6	2	1	일
Opsariichthys bidens 꼬리					일
Squaliobarbus curriculus 눈불개					일, 특
Pungtungia herzi 돌고기					일
Sarcocheilichthys nigripinnis morii 중고기*					일
Family Cobitidae 미꾸리과					
Misgurnus mizolepis 미꾸라지					일
Iksookimia lutheri 점줄종개					일
Order Siluriformes 메기목					
Family Siluridae 메기과					
Silurus asotus 메기				1	일
Family Bagridae 동자개과					
Pseudobagrus koreanus 눈동자개					일, 고
Leiocassis ussuriensis 대농갱이					일
Family Amblycipitidae 통가리과					
Liobagrus andersoni 통가리*				1	일, 고
Order Perciformes 농어목					
Family Centropomidae 꺾지과					
Siniperca scherzeri 쏘가리					주
Family Gobiidae 망둑어과					
Rhinogobius brunneus 밀어					주
Family Eleotrididae 동사리과					
Odontobutis obscurus interrupta 얼룩동사리					주, 고
Family Channidae 가물치과					
Channa argus 가물치					주
과 / 종		1/4	1/3	3/4	

<표 3.6-53> 계속

학 명		조사지점	논산천 유역						비고	
			논산천			강경천		노성천		
			St. 9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14		St.15
Order Cypriniformes 잉어목										
Family Cyprinidae 잉어과										
Carassius auratus 붕어			5	2	1	11	6	1	5	일
Acheilognathus lanceolatus 납자루					8	7				일
Acanthorhodeus gracilis 가시납지리										일, 고
Pseudorasbora parva 참붕어										일
Squalidus japonicus coreanus 물개										일, 고
Squalidus chankaensis 참물개						2				일, 고
Rhodeus uyekii 각시붕어						3				일, 고
Squalidus gracilis majimae 긴물개										일, 고
Gnathopogon strigatus 줄물개										일
Hemibarbus longirostris 참마자								3		일
Hemiculter eigenmanni 치리					2					일
Macrophysogobio yaluensis 돌마자										일, 고
Pseudogobio esocinus 모래무지				2			2	2	2	일
Zacco platypus 피라미			3	3			2		3	일
Opsariichthys bidens 꼬리										일
Squaliobarbus curriculus 눈볼개			1							일, 특
Pungtungia herzi 돌고기										일
Sarcocheilichthys nigripinnis morii 중고기										일
Family Cobitidae 미꾸리과										
Iksookimia lutheri 점줄종개										일, 고
Cobitis koreensis 참종개										일, 고
Order Siluriformes 메기목										
Family Bagridae 동자개과										
Pseudobagrus fulvidraco 동자개				1						일
Pseudobagrus koreanus 눈동자개										일, 고
Order Perciformes 농어목										
Family Centropomidae 꺾지과										
Siniperca scherzeri 쏘가리				1						주
Family Gobiidae 망둑어과										
Rhinogobius brunneus 밀어				2	1					주
Tridentiger brevispinis 민물검정망둑										주
Rhinogobius giurinus 갈문망둑										주
Family Eleotrididae 동사리과										주
Odontobutis obscurus interrupta 얼룩동사리										주, 고
과 / 종			1/3	4/6	2/4	1/4	1/3	1/3	1/3	

하천별 어류 채집현황

<표 3.6-54>

구 분	금 강	갑 천	유등천	미호천	논산천	노성천	강경천	계
과 / 종	12/42	3/8	1/4	3/6	4/9	1/4	1/6	13/45

어류 현황

<표 3.6-55>

납자루	누치	모래무지
		
금(상,하),논,노	금(하)	금(상,하),갑,유,미,논,노,강
참마자	참붕어	피라미
		
금(하),노	금(상,하),갑,유,미,논,노,강	금(상,하),갑,유,미,논,노,강

(나) 우점종

조사하천 대부분의 지점에서는 잉어과에 속하는 종들이 우점종과 아우점종을 차지하는 것으로 조사되어 잉어과에 속하는 종들이 대부분의 하천에서 우점하여 서식하고 있는 것으로 조사되었다. 특히 미호천의 경우 하천의 중 하류의 여울에서 살고, 환경변화에 적응력이 좋은 피라미(Zacco platypus)가 3개 지점 모두 우점하고 있어 하천의 생태계가 매우 불안하다는 것을 알 수 있다. 갑천과 유등천의 경우 중류나 하류의 모래, 자갈이 깔린 곳에서 서식하는 모래무지(Pseudogobio esocinus)가 우점하는 것으로 조사되었다.

잉어과 이외의 어종이 우점종으로 나타난 지점은 금강본류인 St. 2에서 송어과의 송어(*Mugil cephalus*)가 우점종으로 확인되었으며, St. 6에서는 망둑어과의 민물검정망둑(*Tridentiger brevispinis*)이 우점종으로 확인되었다.

조사하천의 조사지점별 우점종 및 아우점종

<표 3.6-56>

하천별	조사지점	우점종	아우점종
금 강	St. 1	<i>Hemibarbus longirostris</i> 참마자	<i>Pseudogobio esocinus</i> 모래무지
	St. 2	<i>Mugil cephalus</i> 송어	<i>Carassius auratus</i> 붕어
	St. 3	<i>Carassius auratus</i> 붕어	<i>Hemibarbus labeo</i> 누치
	St. 4	<i>Squalidus japonicus coreanus</i> 물개	<i>Hemibarbus longirostris</i> 참마자
	St. 5	<i>Squalidus japonicus coreanus</i> 물개	<i>Siniperca scherzeri</i> 쏘가리
	St. 6	<i>Tridentiger brevispinis</i> 민물검정망둑	<i>Carassius auratus</i> 붕어
	St. 7	<i>Acheilognathus lanceolatus</i> 납자루	<i>Carassius auratus</i> 붕어
	St. 8	<i>Acheilognathus lanceolatus</i> 납자루	<i>Zacco platypus</i> 피라미
갑 천	St.19	<i>Pseudogobio esocinus</i> 모래무지	<i>Carassius auratus</i> 붕어
	St.20	<i>Carassius auratus</i> 붕어	<i>Zacco platypus</i> 피라미
	St.21	<i>Pseudogobio esocinus</i> 모래무지	<i>Carassius auratus</i> 붕어
유등천	St.22	<i>Zacco platypus</i> 피라미	<i>Carassius auratus</i> 붕어
	St.23	<i>Pseudogobio esocinus</i> 모래무지	<i>Hemibarbus longirostris</i> 참마자
미호천	St.16	<i>Zacco platypus</i> 피라미	<i>Carassius auratus</i> 붕어
	St.17	<i>Zacco platypus</i> 피라미	<i>Pseudogobio esocinus</i> 모래무지
	St.18	<i>Carassius auratus</i> 붕어	<i>Zacco platypus</i> 피라미
논산천	St. 9	<i>Carassius auratus</i> 붕어	<i>Zacco platypus</i> 피라미
	St.10	<i>Zacco platypus</i> 피라미	<i>Pseudogobio esocinus</i> 모래무지
	St.11	<i>Acheilognathus lanceolatus</i> 납자루	<i>Hemiculter eigenmanni</i> 치리

(다) 군집분석

① 우점도

하천별 우점도 지수는 0.67(갑천)~0.89(유등천)으로서 비교적 높게 나타나, 조사수역에서 일부 종만이 다량 출현하는 수계의 어류군집 특성을 반영하고 있다.

우점도 지수가 가장 낮은 갑천의 경우 상류지역에는 수량이 항상 일정하

고, 풍부한 지역으로 수계환경이 비교적 안정되어 있는 반면, 유등천의 경우 하폭은 넓으나 상대적으로 수량이 적어 수심이 매우 얇아 한정된 종만 서식하는 것으로 나타났다.

② 다양도

다양도의 경우 대부분이 상류지역이 하류지역보다는 높게 나타났으나 강경천의 경우 하류가 더 높게 나타났다. 이는 지류의 경우 지류 전체에 대한 조사가 이루어지지 않았고, 대부분 하류를 포함하여 중류 또는 중하류를 대상으로 조사를 실시하였기에 다소 채집지의 선정 등으로 인한 오차로 인해 나타난 결과로 사료된다.

일반적으로 다양도지수는 우점도지수와 상반되는 의미를 나타내는데 본 조사에서도 이와 같은 경향을 나타내고 있었다.

조사하천별 어류의 군집분석

<표 3.6-57>

하천별	조사지점	우점도(DI)	다양도(H')	균등도(E)	풍부도(RI)
금 강	St. 1	1.00	0.38	0.54	0.48
	St. 2	1.00	0.56	0.81	0.72
	St. 3	1.00	0.64	0.92	0.91
	St. 4	0.64	1.41	0.88	1.67
	St. 5	0.71	1.28	0.92	1.54
	St. 6	0.67	1.30	0.81	1.82
	St. 7	0.69	1.38	0.86	1.56
	St. 8	0.58	1.52	0.94	1.61
	평 균	0.79	1.06	0.84	1.29
갑 천	St. 19	0.61	1.35	0.98	1.04
	St. 20	0.89	0.95	0.69	0.83
	St. 21	0.52	1.80	0.92	1.78
	평 균	0.67	1.37	0.86	1.22
유등천	St. 22	0.89	0.85	0.77	0.91
	St. 23	0.89	0.94	0.85	0.91
	평 균	0.89	0.90	0.81	0.91

<표 3.6-57> 계속

하천별	조사지점	우점도(DI)	다양도(H')	균등도(E)	풍부도(RI)
논산천	St. 9	0.89	0.94	0.85	0.91
	St. 10	0.45	1.72	0.96	2.09
	St. 11	0.83	0.98	0.71	1.21
	평 균	0.72	1.21	0.84	1.40
노성천	St. 14	0.83	1.01	0.92	1.12
	St. 15	0.80	1.03	0.94	0.87
	평 균	0.82	1.02	0.93	1.00
강경천	St. 12	0.78	1.19	0.86	0.96
	St. 13	0.80	0.95	0.86	0.87
	평 균	0.79	1.07	0.86	0.92
전체 평균		0.76	1.13	0.86	1.23

③ 균등도

균등도의 경우 St. 1에서 가장 낮은 수치를 나타내었다. 이는 우점종인 참마자가 다른 종에 비해 매우 높은 비율로 우점하였고, 그 외의 종은 희소하게 출현하였기 때문으로 사료된다.

④ 풍부도

풍부도의 경우 전반적으로 지수가 낮게 나타났는데 이는 대부분의 조사 지점이 현재 하상공사 등 다양한 환경적 영향이 저질이나 수질에 큰 영향을 미쳐 종 출현빈도가 매우 낮게 나타난 결과로 사료되며, 이는 비교적 안정된 군집을 형성하지 못하고 있음을 말하고 있다.

4.0 하천의 종합적인 정비방향

4.1 하천의 종합적인 보전 및 이용에 관한

기본방향 설정

4.2 홍수처리계획의 기본방향

4.3 유수의 합리적인 이용에 관한 기본방향

4.4 하천환경관리에 관한 기본방향

4.5 바람직한 하천모습 설정

4.0 하천의 종합적인 정비방향

4.1 하천의 종합적인 보전 및 이용에 관한 기본방향설정

금강유역은 우리나라 중앙서쪽에 위치하고 있으며, 1개광역시, 6도, 25시,군을 포함하는 우리나라 제3의 유역으로, 제4차 국토개발계획의 환황해축, 남부내륙축, 중부내륙축에 해당되며, 지역발전의 선도역할을 수행할 10대 광역권 개발지구중 전주·군장권, 대전·청주권을 포함하고 있다. 국토개발계획에서 금강유역내 전주·군장권은 환황해경제권의 국제적 생산거점 및 복합산업지대 조성 및 영상산업을 육성할 계획이며, 대전·청주권은 국가행정중추기능 분담 및 내륙국제교류 거점 기능과 과학기술·첨단산업이 특화된 지역으로 육성할 계획이다.

상기한 바와 같이 금강은 현재는 물론 장래에도 주요 용수공급원 및 홍수소통 등의 이·치수기능을 담당할 것으로 판단되며, 유역내 백제문화권을 포함한 각종 관광자원과 자연으로서의 하천이 조화된 친수기능, 생태서식처 제공 등의 다양한 환경적 기능도 담당할 것이다.

본 하천정비 기본계획에서는 유역의 지형적 특성, 기상 및 수문특성 등의 자연적 특성을 충분히 고려함과 동시에, 국토개발계획에서의 금강 유역권 개발계획, 수자원 장기종합계획등의 상위계획에 부합되고 이수, 치수, 환경적 기능이 조화를 이루도록 기본방향을 설정하였다.

- 상위 관련계획에 부합되도록 기본계획 수립
- 일관성 있고 합리적인 계획수립
- 하천과 지역주민의 생활이 조화를 이루도록 계획
- 지속적인 이·치수사업의 시행
- 자연생태계 및 수질보전을 위한 친환경계획 수립

4.2 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 추진전략중 하나인 건강하고 쾌적한 국토환경조성과 부합되도록 치수계획을 수립하였으며, 금강수계의 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 하천휴식년제 도입, 하천유지관리 및 유역의 홍수분담을 고려한 하천구역 설정 등 종합적인 치수계획이 되도록 하였으며, 본 과업의 홍수처리계획의 주요 내용은 다음과 같다.

- ① 하천별, 빈도별 홍수량은 임계지속시간을 고려하여 산정하였으며, 기본 및 계획홍수량은 기 고시된 홍수량과 하천의 중요도, 연안토지 이용상태 등을 고려하여 금강본류, 갑천 상류부, 유등천 상류부, 미호천, 논산천, 노성천, 강경천은 100년빈도, 갑천 및 유등천의 시가지 관류구간은 200년 빈도 규모를 채택하였다.
- ② 대청댐 상류구간의 계획홍수량 규모는 하천개수계획 규모와 같은 용담댐 100년 빈도 방류량을 적용하였으며, 대청댐 하류부는 용담댐 건설로 인한 대청댐의 홍수조절기능이 개선되었으나 홍수시 대청댐 운용방법은 동일하므로 현행 운용방법에 의한 방류량을 기준으로 대청댐 하류 계획홍수량을 결정하였다.
- ③ 하천별 계획홍수량을 토대로 홍수위를 산정하고 기 고시된 계획홍수위와 비교 검토한 후 향후 하천시설물의 치수적 안정성 확보, 장래하상변동 예측결과 등을 고려하여 결정하되, 하상저하로 인한 홍수위 저하가 발생된 하천구간은 기 고시된 계획홍수위를 채택하였고, 금회 산정홍수위가 기 고시된 계획홍수위 보다 상

승된 구간은 금회홍수위를 채택하였다.

- ④ 무제부이고 계획홍수위 이하인 지역으로 홍수시 피해가 발생할 것으로 예측되는 주요 지역은 제방을 축조하는 것으로 계획하였다.
- ⑤ '88년 하천정비기본계획을 토대로 수계치수사업에 의해 공사 시행중인 금강본류 대청댐 상류의 장동제, 지탄제, 원동제와 대청댐 하류의 중척제, 부강제, 봉기제, 월산제, 반곡제, 용수제, 영곡제, 원봉제, 도남제, 대평제, 장수평제, 청남제, 유등천의 침산제, 미호천의 용호제 등을 기존시설물로 처리하고 변화된 홍수량 및 홍수위에 대한 시설물 규모의 적정성을 검토하였다.
- ⑥ 기성제 구간은 변화된 홍수량 및 홍수위를 토대로 제방의 홍수방어능력을 검토하고 제방의 관리상태를 고려하여 보강계획을 수립하되, 여유고가 다소 부족하고 배후 토지이용상태가 농경지 지역인 구간은 제방정단에 잡석부설 등의 유지관리 차원에서 보강하는 것으로 하여 개수계획에 미 반영하였고, 배후지역이 도심지 또는 취락지이거나 제방손괴시 많은 피해가 예상되는 넓은 농경지 지역 중 홍수방어능력이 부족한 구간, 성토재료가 불량한 기성제 구간은 보강하는 것으로 계획하였다.
- ⑦ 고수부지가 고착화되어 흐름이 편중되고 하천시설물에 악영향을 줄 것으로 예상되는 구간은 제방보강계획과 병행하여 하도준설계획을 수립하였다.
- ⑧ 고수부지가 포락되어 하천시설물의 안정성을 저해하는 구간은 저수호안 설치를 계획하였다.
- ⑨ 교량, 보, 낙차공, 배수시설등 하천공작물은 시설물상태, 규모의 적정성, 시설물상·하류에 미치는 영향 등을 검토하여 개선이 필요한 경우 보강토록 하였고, 제방신설계획 지구는 배후지역 내수배제를 위한 적정규모의 배수시설물 설치를 계획하였다.
- ⑩ 무제부 구간중 계획홍수위 이하인 토지의 구역으로 연안구역으로 지정 관리되고 있는 구간과 배후 농경지가 협소하여 치수사업효과가 미미한 지역은 유역의 홍수

분담을 고려하여 제방축조계획에서 제외하되 계획하폭 내의 토지를 대상으로 하천구역으로 통합 지정하여 관리토록 제시하였다.

- ⑪ 하도내 식생이 잘 발달하여 보존의 가치가 있는 하도구간과 하상변동으로 인하여 하상이 세굴되고 하천시설물의 안정성을 저해할 것으로 예측되는 구간에 대해서 하천휴식년제를 시행토록 건의하였다.

이상의 홍수처리계획에 의한 본 금강수계 금회 과업구간의 치수시설 계획은 <표 4.2-1>과 같으며, 유역내 기존댐 및 하구둑 주요제원, 계획댐 개요는 <표 4.2-2>, <표 4.2-3>과 같다.

치수시설 계획

<표 4.2-1>

구 분	개수지구 (개소)	계 획 시 설 물					비 고
		축제(m)	보축(m)	저호(m)	배수시설물 (개소)	기타시설물 (개소)	
합 계	78	13,300	87,240	18,060	50	4	
금강본류	41	12,530	33,440	8,070	43	2	
갑 천	10	695	10,770	-	4	1	
유 등 천	2	-	1,930	-	1	-	
미 호 천	12	-	14,390	5,810	-	-	
논 산 천	3	75	4,560	2,220	1	-	
노 성 천	6	-	9,190	1,960	1	-	
강 경 천	4	-	12,960	-	-	1	

기존댐 및 하구둑 시설 개요

<표 4.2-2>

구 분	다목적댐		농업용 저수지			금 강 하구둑
	대 청	용 담	백곡지	미호지	탑정지	
■ 수문사항						
· 하천명	금강	금강	백곡천	미호천	논산천	금강
· 유역면적(km ²)	4,134	930	84.8	133	218.8	9,911.8
■ 댐						
· 댐형식	C.G+R.F	C.F.R	E.F	C.G	E.F	R.F
· 댐마루표고(EL.m)	83.0	268.5	103.2	65.0	32.0	7.6
· 댐높이(m)	72.0	70.0	27.2	19.4	17.8	16.6
· 댐길이(m)	495	498	410	174	573	1,127
· 댐체적(10 ⁶ m ³)	1,234	2,198	-	-	-	2,400
■ 저수지						
· 계획홍수위(EL.m)	80.0	265.5	-	63.3	30.4	4.62
· 상시만수위(EL.m)	76.5	263.5	100.1	61.0	28.3	1.0
· 저수위(EL.m)	60.0	228.5	83.0	48.0	16.5	-3.0
· 총저수용량(10 ⁶ m ³)	1,490	815	21.5	13.9	31.6	138.0
· 유효저수용량(10 ⁶ m ³)	790	672	21.4	13.6	31.5	122.0
■ 사업효과						
· 홍수조절총량(10 ⁶ m ³)	250	137	-	-	-	-
· 용수공급(10 ⁶ m ³)	1,649	650.4	-	-	40.0	365.0
· 발전량(GWh)	238	207.8	-	-	-	-

- 주) 1. C.G : Concrete Gravity Dam(콘크리트 중력식댐)
 2. R.F : Rockfill Dam(석피댐)
 3. C.F.R : Concrete Face Rockfill Dam(콘크리트 표면차수벽형 석피댐)
 4. E.F : Earth Fill Dam(흙댐)

계획댐(지천댐) 시설 개요

<표 4.2-3>

수계명	댐 명	하천명	위 치	총저수량 (백만m ³)	연간용수공급량 (백만m ³)	홍수 조절용량 (백만m ³)
금 강	지 천	지 천 (지방2급)	충남 청양군	94	105	5

주) “댐 건설 장기계획(2001~2011, 건설교통부)” 자료인용

4.3 유수의 합리적인 이용에 관한 기본방향

본 금강유역의 용수이용 현황은 총 이용량 2,245.25백만 m^3 /년 중 생활용수 370.51백만 m^3 /년, 공업용수 165.94백만 m^3 /년, 농업용수 1,708.80백만 m^3 /년로 농업용수 이용량이 전체 이용량의 약 71%를 차지하고 있다. 유역내 생활용수 및 공업용수는 금강광역상수도, 대청광역상수도, 전주권 광역상수도, 군산공업용수도, 대전광역시 상수도, 청주시 상수도 등 광역상수도과 지방상수도에 의해 공급되고 있으며, 농업용수는 시설 저수지 및 양수장, 취수보 등에 의해 공급되고 있다.

본 과업시 수자원장기종합계획의 이수계획 및 금강수계 하천수 이용실태조사를 토대로 유수의 이용에 관한 사항을 검토하였으며, 수자원장기종합계획에서는 2011년부터 금강권역의 물 부족현상이 1억 m^3 이상 발생하는 것으로 예측하였다. 또한 전술한 바와같이 제4차 국토종합계획에서도 10대 광역권 개발지구 중 전주·군장권, 대전·청주권 개발계획이 수립되어 있어 유역내 개발에 따른 물 부족현상은 심화될 것으로 전망된다.

금강수계의 장래 물부족 현상을 경감하기 위해서는 신규 수자원의 지속적인 개발이 선행되어야 할 것으로 판단되며, 현재 계획중인 지천 다목적댐의 조속한 건설이 이루어져야 할 것이다. 또한 신규 수자원개발은 지역적 특성을 고려하여 신규댐개발, 지하수개발, 기존댐재개발, 우수 및 하수의 재이용, 강변여과수, 지하댐등 다양한 방안을 고려하여야 할 것이며, 향후 용담댐 운영실적을 평가하여 대청댐과의 연계운영 효과도 검토하여 이수계획 수립에 반영되어야 할 것이다.

4.4 하천 환경 관리에 관한 기본방향

하천은 치수 및 이수적인 기능 외에도 환경적인 기능이 매우 중요한 기능으로 평가되고 있으며, 하천으로서의 기능을 다하기 위해서는 하천환경보전 및 환경개선은 당연한 과제일 것이다.

금강의 하천환경 관리를 위하여는 유역개발에 따른 바람직한 하천모습에 부합되도록 ① 살아 숨쉬는 하천공간 조성 ② 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발 계획 개념을 도입한 공간조성 등을 기본 이념으로 하여 다음과 같은 기본전제 조건 및 계획목표를 설정하였다.

☐ 기본 전제조건

- 가) 홍수통제기능(치수, 이수에 지장을 주지 않는 범위) 유지
- 나) 인간과 동,식물이 공존(생태적 안정성)하는 우호적 공간 조성
- 다) 하구둑 담수호 구간의 생태적 환경 수용능력을 감안한 친수공간 제공
- 라) 지속적 유지, 보수 및 관리기능 필요(자원봉사활동 및 생태교육의 실천적 프로그램 제공)

☐ 계획목표

- 가) 생태계의 다양성 창출 : 자연이 갖는 다양성을 존중하여 자연생태계를 유지
 - ① 금강수계 고유의 생태기반 조성
 - ② 조류, 어류, 곤충 등의 서식환경 조성
 - ③ 하천 추이대의 부활
- 나) 다이내믹한 하천의 속성구현 : 자연하천의 역동성 유지를 위하여 현재 유지되고 있는 저수로 선형 및 하상의 경사를 치수적 위험성이 없는 범위 내에서 유지토록 함
 - ① 하천의 사행특성 활용
 - ② 유속의 다양화
 - ③ 수변 및 수심의 다양화

④ 하천의 자정능력 증대

다) 물과 녹음의 Network 형성 : 물과 녹음을 Network화 함으로서 동, 식물의 이동통로를 확보

- ① 주변녹지와 연계
- ② 제방녹지의 활용
- ③ 기존 식생의 보전 및 활용

라) 호감가는 경관 연출 및 적절한 이용체계 수립 : 주변과 조화되는 경관 및 하천의 자연스러운 경관을 연출하고 이용체계를 수립

- ① 적절한 접근과 이용규제로 적합한 식생 조성
- ② 하천 경관에 적합한 식생 조성
- ③ 백제문화권 유적지와 연계된 이용
- ④ 수변 위락 활동 제공(수변 산책로, 자전거 도로, 수변경관 조망)
- ⑤ 하구둑 담수호 구간의 자연관찰공간 제공
(풍부한 자연생태계를 관찰할 수 있도록 유도)

마) 하천수질 개선

- ① 정부의 수질관리 목표에 부응하며 2010년까지 수질등급상 I 급수를 달성
- ② 개발구역내는 하수도정비 및 고도 하수처리장 건설
- ③ 농·축산 폐수 유입 억제를 위한 개별처리장 확충 및 공동 간이처리시설 도입
- ④ 용담댐 및 대청댐 상류지역의 오염부하량 저감(유역내 환경기초시설 설치)

4.4.1 수질예측

1) 수질예측 개요

금강본류 및 유역내 주요하천에 대한 수질변화를 예측하기 위해서는 유역내 각 하천 및 소지류에 대하여 유량 및 주요 수질항목에 대한 측정등 광범위한 조사가 선행되어야 한다. 또한 수계의 수질오염정도를 파악하고 수질관리를 포함

한 하천의 환경관리 및 종합적인 하천정비방향을 수립하기 위해서는 정확한 수질예측결과가 필요하다. 그러나 오염물질이 수체에 유입되어 희석, 확산, 침전 및 흐름에 의해서 변화하며 그 중에서도 비보전성 물질의 경우는 화학적, 생물학적으로 복잡한 반응이 일어나므로 정확한 수체의 수질예측은 현실적으로 상당히 어려운 실정이다. 따라서 본 과업에서는 금강본류 및 주요 1차 지류에 대한 유량 및 수질조사 자료, 환경부의 수질측정 자료와 유역내 오염원에 대한 조사 자료를 바탕으로 하천오염도 판정의 기준이 되는 BOD를 예측항목으로 선정하였으며, 분석 구간은 환경부의 장기간 수질측정자료가 구축되어 있는 금강본류의 대청댐 역조정지~금강하구둑 구간으로 선정하였고 지류하천 구간은 측정자료가 미흡하여 제외하였다.

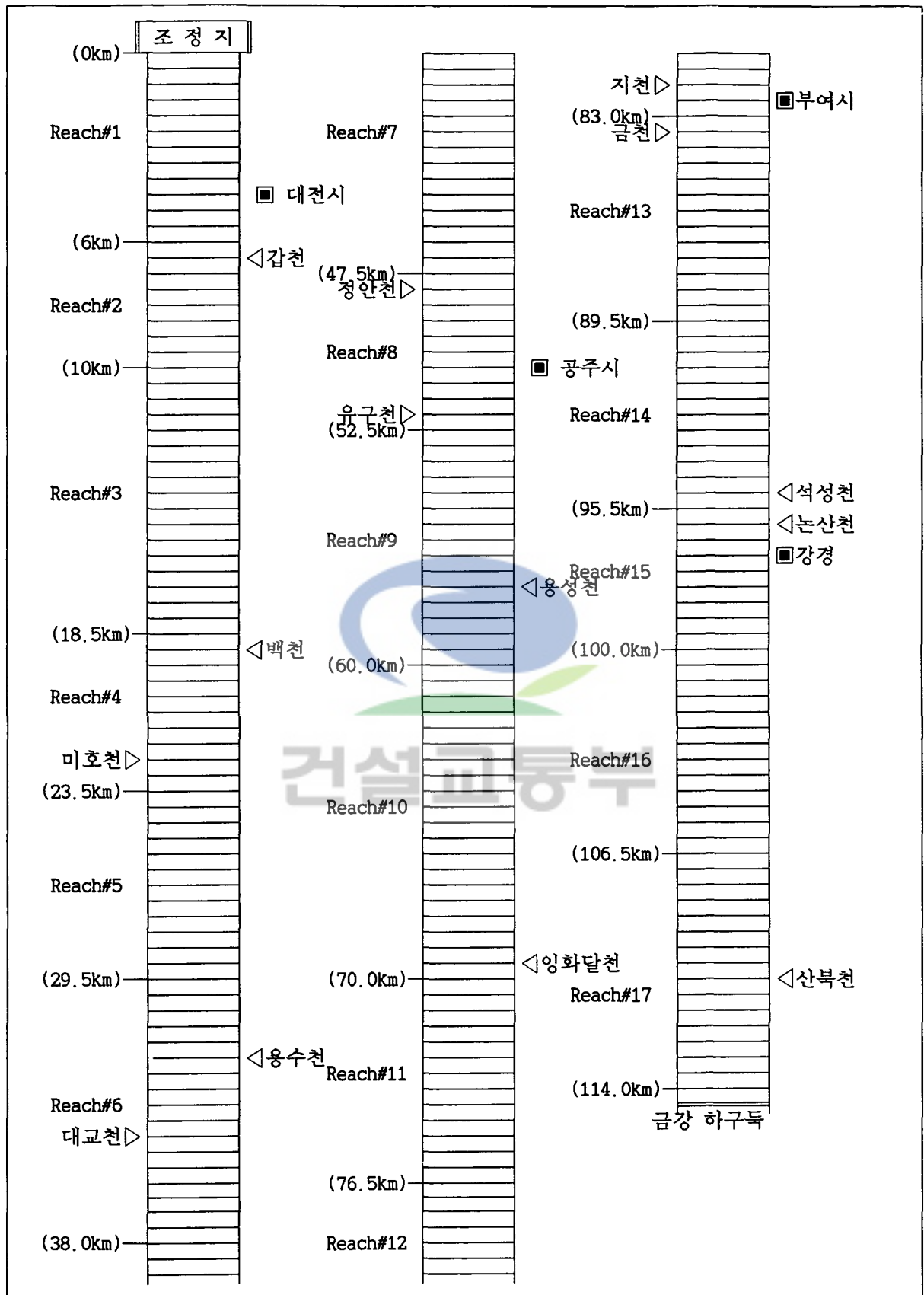
수질예측을 위한 금강수계 모식도는 <그림 4.4-1>과 같다.

2) 장래수질예측

본 과업시 수행한 수질 및 유량측정자료, 환경부의 금강본류 및 주요 유입지천의 수질측정자료, 홍수통제소의 유량측정자료를 토대로 금강본류 대청댐 역조정지~하구둑 구간에 대한 장래수질예측(BOD항목)을 실시하였으며, 수질예측시 유출오염부하량과 유출율은 환경부의 상시 수질측정시 분석한 성과를 이용하였다. 또한 수질예측 모델을 QUAL2E모형을 이용하였으며, 예측시점은 수질 및 유량측정시기가 2000년~2001년 실시되었으나 본 과업의 종료시기인 2002년으로 가정하고 장래수질예측을 시행하였다.

상기한 금강본류의 장래수질예측결과는 <표 4.4-1>, <그림 4.4-2>와 같다.

표에서 보는바와 같이 금강본류의 수질은 갑천합류후 급격히 악화되고 있으며, 이후 미호천 합류후 다소 상승하는 것으로 나타났다. 미호천 합류후 하천자정작용에 의해 오염도가 개선되다가 금천, 논산천이 합류되는 부여, 논산지역에서부터 오염도가 가중되는 것으로 나타났다. 또한 수질오염도는 예측연도에 비례하여 증가하는 것으로 나타났다.

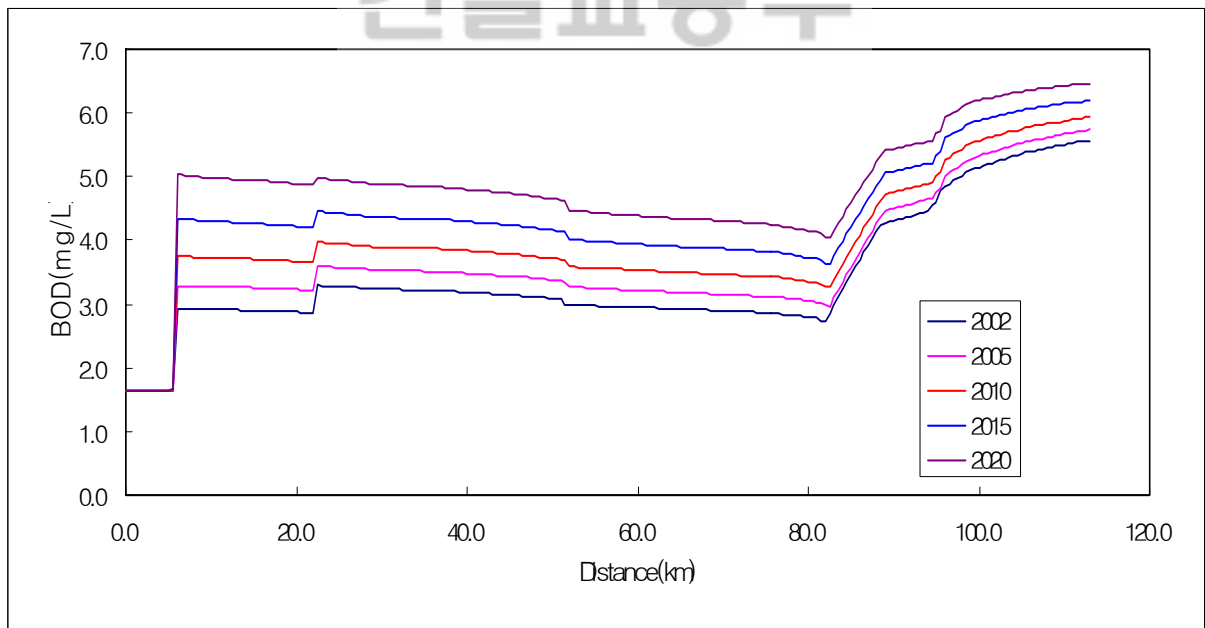


<그림 4.4-1> 금강분류 수질 모델 모식도

모델링에 의한 장래 수질결과

<표 4.4-1>

유하거리 (km)	지점명	Reach	예측 BOD ₅ (mg/L)				
			2002	2005	2010	2015	2020
0.0	갑천합류전	1	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
6.0	갑천합류후	2	2.9	3.3	3.8	4.3	5.0
10.0	댁골	3	2.9	3.3	3.7	4.3	5.0
18.5	부용면	4	2.9	3.2	3.7	4.2	4.9
23.5	미호천합류	5	3.3	3.6	4.0	4.4	5.0
29.5	대평리	6	3.2	3.5	3.9	4.4	4.9
37.5	마어구	7	3.2	3.5	3.9	4.3	4.8
47.0	금강교	8	3.1	3.4	3.8	4.2	4.7
52.0	옥성리	9	3.0	3.3	3.6	4.0	4.5
59.5	어천리	10	3.0	3.2	3.5	3.9	4.4
69.5	온미들	11	2.9	3.2	3.5	3.9	4.3
76.0	쌍북리	12	2.9	3.1	3.4	3.8	4.3
82.5	장암면	13	2.9	3.0	3.3	3.6	4.0
89.0	검신들	14	4.3	4.5	4.7	5.1	5.4
95.0	성동면	15	4.6	4.8	5.0	5.3	5.7
99.5	강경	16	5.1	5.3	5.6	5.9	6.2
106.0	용두리	17	5.4	5.6	5.8	6.1	6.4



<그림 4.4-2> 연평균 BOD 농도 변화

이상의 수질예측 성과는 적용모형의 제약성 및 입력변수의 가정 등 한계가 있으므로 중요 수질관리 계획을 위한 금강분류의 장래수질예측 결과로 이용하기에는 미흡한 것으로 사료된다. 따라서 기타 관련계획에 동 성과를 이용시에는 신중하여야 하며, 본 기본계획수립 이후 수질관련 계획 수립시 수질 및 유량측정을 부가적으로 실시하고 환경부의 수질측정자료 등도 참고하여 수질예측을 실시함이 바람직한 것으로 판단된다.

4.4.2 수 환경

1) 기본방향

수 환경관리는 맑고 풍부한 하천수질과 수량을 확보함으로써 자연생태계를 보호하고 하천의 정상적인 기능을 유지할 수 있도록 하는 것이다. 수 환경관리를 위해서는 기준지점을 선정하고 수량과 수질의 목표를 설정하여야 하며, 관리목표를 달성하기 위한 개선대책을 마련해야 한다.

기준지점은 금강분류의 옥천, 공주, 규암, 갑천의 회덕, 미호천의 석화, 논산천의 논산 수위표 지점을 선정하였다.

2) 수량관리

상기 기준지점에 대한 수 환경 목표유량은 금회 분석한 평균갈수량(공주, 규암은 대청댐 건설후 평균갈수량)과 “금강수계 하천유지유량산정(1999,건설교통부)”의 수질항목을 고려한 필요유량을 비교 검토하여 결정하였다.

“3.2.3 유출 및 유황분석”에서 보는 바와 같이 지점별 평균갈수량은 옥천 8.70 m³/sec, 공주 31.49m³/sec, 규암 38.14m³/sec, 회덕 2.13m³/sec, 석화 4.79m³/sec, 논산 1.14m³/sec이며, “금강수계 하천유지유량산정”의 목표연도별 수질보전유량은 다음 표와 같다.

수질항목을 고려한 필요유량

<표 4.4-2>

하천명	지점명	2001년	2006년	2011년	비 고
금 강	옥 천	13.10	14.70	17.00	2011년 이후는 2011년과 동일
	공 주	37.60	39.20	47.70	
	규 암	34.00	35.50	43.70	
갑 천	회 덕	9.90	10.10	12.60	
미호천	석 화	4.20	5.30	7.70	
논산천	논 산	4.30	4.50	4.80	

주) 금강수계 하천유지유량산정(1999,건설교통부)

상기한 지점별 평균갈수량과 수질항목을 고려한 필요유량을 비교해 보면, 금강의 옥천지점은 평균갈수량이 적은 것으로 나타났고, 갑천의 회덕지점과 논산천의 논산지점은 평균갈수량이 수질항목을 고려한 필요유량보다 적은 것으로 나타났다. 한편 금강의 공주지점은 평균갈수량이 다소 적게 나타났고, 규암지점과 미호천의 석화지점은 평균갈수량과 수질항목을 고려한 필요유량이 비슷한 것으로 나타났다.

따라서 본 과업에서는 갑천과 논산천은 수량에 의한 수질보전은 곤란한 것으로 판단되어 평균갈수량을 수 환경 목표유량으로 결정하였고, 금강본류의 옥천은 용담댐 건설로 인한 유황개선, 규암은 계획댐인 지천 다목적댐 건설등을 고려할 때 수질항목을 고려한 필요유량확보가 가능한 것으로 예측되어 동 유량을 목표유량으로 결정하였다. 또한 미호천의 석화 지점도 2006년까지는 평균갈수량과 수질항목을 고려한 필요유량이 비슷하며 2011년 이후 그 차이가 크게 발생하고 있으나 상류 유역에 위치한 미호지와 백곡지의 저류능력 증대를 고려해 볼 때 수량확보는 가능할 것으로 사료되어 수질항목을 고려한 필요유량을 목표유량으로 결정하였다.

이상의 하천별 기준지점별 수 환경목표유량은 <표 4.4-3>과 같다.

수 환경 목표유량

<표 4.4-3>

하천명	지점명	2001년	2006년	2011년	비 고
금 강	옥 천	8.70	14.70	17.00	옥천, 공주의 2001년 현재 목표유량은 평균갈수량임.
	공 주	31.49	39.20	47.70	
	규 압	34.00	35.50	43.70	
갑 천	회 덕	2.13	2.13	2.13	
미호천	석 화	4.20	5.30	7.70	
논산천	논 산	1.14	1.14	1.14	

3) 수질관리 목표설정

가) 목표수질

(1) 수질개선 목표수질

본 금강수계 하천별, 구간별 하천수질 개선목표는 <표 4.4-4>와 같다. 표에서 보는바와 같이 금강본류의 경우, 댐 상류 및 미호천합류점까지는 I등급으로, 미호천합류점에서 금강하구둑까지는 II등급, 갑천 상류는 II등급, 갑천 하류는 IV등급, 미호천 상류는 II등급, 하류는 IV등급 그리고 논산천 유역은 II~III등급으로 고시되어있다.

본 과업에서는 “금강수계 물관리종합대책”에서 제시한 하천별 수질개선 목표치(<표 4.4-4>)를 수질관리목표로 설정하였으며, 참고로 하천생태계 및 경관을 고려한 목표수질, 경관측면의 목표수질, 친수환경측면의 목표수질 기준은 다음과 같다.

수역구간별 수질개선목표

<표 4.4-4>

(단위 : BOD, mg/ℓ)

수 역 구 분				수질환경 기준등급	수질개선목표	비 고 (측정지점)
					2005년	
본 류 권	댐상류	금강본류 I	발원지-대청호	I	0.8	우산리
	댐하류	금강본류 II	대청호하류-갑천합류전	I	0.7	현도
		금강본류 III	갑천합류후-미호천합류전	I	1.8	청원

<표 4.4-4> 계속

(단위 : BOD, mg/ℓ)

수역구분				수질환경 기준등급	수질개선목표	비고 (측정지점)
					2005년	
본류권	댐하류	금강본류Ⅳ	미호천합류후-금천합류전	Ⅱ	2.0	부여1
		금강본류Ⅴ	금천합류후-논산천합류전	Ⅱ	2.2	부여2
		금강본류Ⅵ	논산천합류후-금강하구둑	Ⅱ	2.4	강경
지류하천유역권	갑천	갑천상류	발원지-유등천합류전	Ⅱ	2.4	갑천3
		갑천하류	유등천합류후-금강합류전	Ⅳ	5.3	갑천5
	유등천	유등천상류	발원지-유등교지점	Ⅱ	1.3	유등천1
		유등천하류	유등교지점후-갑천합류전	Ⅳ	3.3	유등천5
	미호천	미호천상류	발원지-무심천합류전	Ⅰ	2.2	미호천3
		미호천하류	무심천합류후-금강합류전	Ⅳ	3.9	미호천6
	논산천	노성천	전구간	Ⅱ	2.5	노성천
		강경천	전구간	Ⅲ	4.6	강경천
		논산천	전구간(탐정지 제외)	Ⅱ	0.9	논산천2

(2) 하천생태계 및 경관을 고려한 목표수질

(가) 주요 지표 및 목표수질등급

육수생태계 보전을 위한 주요 지표 및 목표수질등급 <표 4.4-5>와 같다.

지표어종 및 목표수질

<표 4.4-5>

구분	지표어종	목표수질
목표	물개, 돌마자, 얼룩동사리, 중고기, 가시납지리, 참마자, 모래무지, 끄리, 송어 등	• 발원지 ~ 대청댐 1급수 • 대청댐 ~ 미호천합류전 1급수 • 미호천합류후 ~ 금천합류전 2급수 • 금천합류후 ~ 논산천합류전 2급수 • 논산천합류후 ~ 금강하구둑 2급수
설정사유	• 금강 중·하류에 모두 서식하는 어종 중 본류에 주로 서식하고 조사시 10개체 이상 출현된 주요어종 • 3급수 보다 깨끗한 수질에 사는 어종 • 한국 특산종	• 하천의 수질은 수질에 따라 서식생물이 달라지므로 1급수가 모든 생물에게 좋은 조건은 아님 • 중류 이상은 2급수, 하류는 3급수로 설정하는 것이 바람직함.

(나) 생태계측면 목표수질

육수생태계 보전을 위한 요구수질은 피라미가 서식할 수 있을 정도의 수질을 유지하여야 하며, 이를 위한 수질은 BOD 기준 5mg/ℓ 이하의 수질로써 하천수질 환경기준 Ⅲ등급 정도의 수질 확보가 요구된다.

수질 등급별 특성과 지표어종

<표 4.4-6>

구 분	I 등급	II 등급	III 등급	IV 등급
BOD	1 ppm	3 ppm	6 ppm	8 ppm
물의 색깔	수정같이 맑다	비교적 맑다	황갈색	먹 물
물의 냄새	없 다	없 다	없 다	고약한 냄새
지표 어종	벼들치 등	피라미	붕어, 메기 등	실지렁이 물고기는 없다.

자료) 하천환경관리기법의 비교연구(1991, 환경부)

(3) 수생 동·식물에서 본 목표 수질

하천공간의 수생동식물은 수질정화 및 수변경관 측면에서 중요하며 특히 조류, 어류의 생식환경 조성과 관련하여 수생동·식물과 수질오염의 관계를 살펴보면 <표 4.4-7>과 같다.

유기물질에 따른 수생 동·식물과 수질오염의 정도

<표 4.4-7>

구 분	부폐수성	β중 폐수성	α중 폐수성	강 폐수성
DO	10 ppm	5 ppm	2 ppm	2 ppm
BOD	3 ppm	5 ppm	8 ppm	10 ppm
황화수소	없 다	없 다	냄새가 나지 않음	강렬한 냄새
물의 색깔	100/cc	10만 이하/cc	10만 이상/cc	100만 이상/cc
물의 냄새	· 수초 빈약 · 부착미생물 다양	· 수초, 부착조류 등 다양	· 수초, 부착조류 대량발생	· 수초는 없고 부착조류 출현
지표 어종	· 어류, 곤충 등 다양	· 어류, 곤충, 갑각류, 폐류 다양	· 갑각류, 폐류, 곤충, 잉어, 붕어, 메기, 미꾸라지 등	· 실지렁이 · 소수의 곤충 등 빈약

자료) 하천환경관리기법의 비교연구 (1991, 환경부)

(4) 경관측면 목표수질 및 친수환경측면 목표수질

경관측면과 친환경적인 측면에서 본 목표수질은 다음과 같으며, 이는 하천 수질 환경기준과 비교하면 III등급 정도의 수질확보가 필요하다.

경관측면의 목표수질

<표 4.4-8>

구 분	SS	투시도	BOD	증발잔유물	색 도	탁 도
수 질	25mg/ℓ 이하	20cm이상	5mg/ℓ 이하	200mg/ℓ		
물 의 색	20mg/ℓ 이하	20cm이상	5mg/ℓ 이하		25도이하	10도이하
물의냄새	25mg/ℓ 이하		6mg/ℓ 이하			20도이하

자료) 하천환경관리기법의 비교연구 (1991, 환경부)

친수환경측면 목표수질

<표 4.4-9>

기 능 내 용	기 본 조 건	이용형태별 수질 (BOD 기준)	비 고
1. 물의 존재에 의한 안락 감(즐거움)	불쾌감을 주지 않는 것	물놀이, 산책 : 5mg/ℓ 이하 곤충감상 : 2mg/ℓ 이하 강변놀이, 관찰 : 10mg/ℓ 이하	
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)

나) 목표수질과 수질현황

본 과업시 하천환경관리를 위한 목표수질과 수질측정자료를 토대로 하천수질 등급을 평가한 결과는 <표 4.4-10>과 같다.

표에서 보는바와 같이 갑천 상류부 및 유등천, 논산천 및 강경천 상류부를 제외하면 하천환경 목표수질에 미달하고 있으며, 특히 갑천, 유등천, 미호천, 논산천, 강경천 등의 지류 하구부의 오염도가 심하여 금강 본류의 수질에 직접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

목표수질과 수질현황

<표 4.4-10>

하천명	구 간	환 경 부 목표수질	하천환경 목표수질	수질측정 결과		비 고
				BOD	등급	
금 강	대청댐 상류	I	I	2.42	II	W-16
	조종지댐~갑천합류전	I	I	2.52	II	W-15
	갑천합류후~미호천합류전	I	I	3.85~4.19	II	W-12~W-14
	미호천합류후~금천합류전	II	II	4.50~5.39	III	W-6~W-11
	금천합류후~논산천합류전	II	II	4.24~5.12	III	W-4~W-5
	논산천합류후~금강하구둑	II	II	4.00~4.85	III	W-1~W-3
갑 천	전구간	II ~ IV	II ~ IV	2.69~9.10	II ~ IV	W-17~W-20
유등천	전구간	II ~ IV	II ~ IV	1.64~6.07	II ~ IV	W-21~W-22
미호천	전구간	I ~ IV	I ~ IV	5.87~7.67	III ~ IV	W-23~W-26
논산천	전구간	II	II	2.77~6.07	II ~ IV	W-27~W-29
노성천	전구간	II	II	3.17~3.60	III	W-30~W-31
강경천	전구간	III	III	2.85~6.95	II ~ IV	W-32~W-33

자료) 하천환경관리기법의 비교연구 (1991, 환경부)

다) 수질보전 방안

본 과업에서는 하천의 수질을 보전하기 위한 방안으로, 오염원의 발생원에 대한 대책으로 점오염원 처리대책과 비점오염원 관리대책, 하천부지를 이용한 수역에서의 직접정화 대책(하천정화시설)으로 구분하여 제시하였으며, 그 세부내용은 다음과 같다

(1) 점오염원의 처리대책 : 환경기초시설의 확충(신·증설)

본 과업대상인 금강국가하천구간의 목표수질을 유지하기 위해서는 각 유역에서 발생하는 오염부하량을 저감하여야 한다. 특히, 갑천 및 미호천 등 지류하천 유역에서의 오염부하량이 많은 비중을 차지하는 것으로 나타나 이들 유역의 오염부하량 저감을 위한 노력이 필요할 것으로 판단된다.

본 금강유역은 대규모 오염원 분포지역과 소규모 오염원 분포지역으로 구분

할 수 있다. 즉, 갑천 유역(대전광역시)이나 미호천 유역(청주시,조치원읍)은 대규모 오염원 분포지역으로 분류할 수 있고, 공주·부여·강경 시가지는 중규모 오염원 분포지역, 그리고 기타 다른 유역이나 금강본류 같은 곳은 광범위하게 소규모로 오염원이 분산되어 있는 곳이다. 따라서 대규모 하수종말처리장의 건설(증설 포함)은 물론 분산된 각 지역의 오염부하량을 고려하여 중소규모 하수처리시설 및 오수처리시설 등을 설치하여 하천으로의 오염부하량을 저감하여야 한다. 특히 대규모 처리장은 방류수 수질관리나 시설의 유지관리가 정립되어 있지만, 중·소규모 하수처리시설은 설치장소나 설치규모, 그리고 관리방법 등에 따라 하천수질에 미치는 영향정도의 상관관계가 크므로 하천의 자연정화기능을 활용한 수질개선 사업의 병행추진과 친환경 하천정비 및 하천환경관리와 같이 연계되어야 수질개선 효율화를 기할 수 있을 것이다.

한편, “금강수계 물관리종합대책(2000. 10, 정부합동)”을 살펴보면 금강수계(본류 및 지류하천)에 여러개의 환경기초시설을 계획하고 있으며, 현재 금강유역의 환경기초시설 확충현황은 다음 <표 4.4-11>과 같다. 이러한, 환경기초시설의 확장으로 금강본류 및 지류하천의 수질은 다소 개선될 것으로 예측되나 본 과업대상 하천유역에 하천수질 보전 및 수질개선 목표를 달성하기 위해서는 해당 지자체, 광역자치단체 및 중앙정부(금강유역 환경청)에서 보다 적극적으로 환경기초시설을 설치하여야 할 것이다.

금강수계 환경기초시설(하수처리장) 확충현황

<표 4.4-11>

구 분	처리장명	시설용량(m ³ /일)	차수	비 고
대전광역시	봉산	300,000	기존 1차	완료
영동군	영동	1,200	추가 2차	건설중
옥천군	옥천	9,000	기존 2차	완료
	이원	5,400	추가 1차	건설중
청원군	북일	10,000	추가 1차	건설중
청주시	청주	210,000	기존 3차	완료
연기군	조치원	20,000	기존 2차	완료

<표 4.4-11> 계속

구 분	처리장명	시설용량(m ³ /일)	차수	비 고
공주시	공주	10,000	기존 2차	건설중
논산시	논산	30,000	추가 1차	완료
	강경	13,000	기존 1차	건설중

자료) 금강수계 물관리종합대책 (2000. 10, 정부합동)

(2) 비점오염원의 관리대책

본 과업대상 유역은 상류(대청호) 권역과 하류권역에 비해 상대적으로 중류권역의 비점오염원 배출부하량이 높은 것으로 조사되었다. 비점오염원은 발생 및 배출 부하량의 정확한 산정이 어렵고, 특히 불특정 오염원인 관계로 처리·관리의 대책이 용이하지 않다. 따라서 하천수질의 오염원임을 감안할 때 장기적인 비점오염 관리대책을 수립·시행하여야 할 것이다.

비점오염원 관리시설의 종류

<표 4.4-12>

오염발생원관리	수집시스템관리	토지이용규제
1) 침식억제시스템 도입 · 식물심기, 나지의 식생, 표면덮개, 우회수로, 울타리치기, 방풍림 조성, 식생여과대 조성 2) 경작시스템의 개선 · 계단식 토지조성 3) 가축폐기물의 적정관리 · 계획방목시스템 도입, 가축폐기물의 적정살포 및 시기조절, 폐기물 저장연못 및 저장시설 설치 4) 영농방법의 개선 · 일부경작법 및 윤작, 토양의 비옥도 증가, 파종시기 조절, 비료 및 농약사용방법 개선	1) 저류지 설치 · 보형저류지, 연못형저류지, 복합형저류지 2) 인공습지 조성 · 식생수로형 인공습지 · 식생대형 인공습지 · 자연습지형 인공습지 3) 복합점축산화시설 설치 · 역간점축산화시설 · 복합점축산화수로 · 끈상 미생물점축산화시설	· 습지보전 · 개발억제

비점오염원을 관리하기 위한 시설로는 저류형, 침투형, 식생형, 장치형, 하수처리형 등이 있으며, 시설설치를 위해서는 처리효율 및 지역, 토질 여건 등을

고려하여야 한다. 특히, 본 과업대상 금강수계는 대전광역시, 청주시 등 대도시를 제외하면 대부분의 구간이 임야와 농경지가 분포된 전원하천인 점을 감안하여 비도시적 토지이용에서의 비점오염원 최적 관리기술을 적용하여야 할 것이다.

본 금강유역의 도시지역과 비도시지역 그리고 농경지·사업장·매립지 등의 배출원별 비점오염원 관리대책을 구분 제시하면 다음과 같다.

(가) 대청호 특별대책지역

“금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률(법률 제6605호, 2002.1.14)” 제4조에 의거 수변구역으로 지정되는 지역은 토지를 매수하여 수변녹지대를 조성하고 초기강우에 따른 비점오염물질을 초목을 통해 제거한다. 또한 하천 주변에 인공습지를 조성하여 비점오염물질 배출부하를 저감시킨다.

(나) 도시지역의 우수저류조(체류지) 설치

읍이상 시가화지역은 우수저류조(체류지)를 설치하여 초기강우에 의한 비점오염물질을 침전후 방류시키며, 특히 합류식 하수관거의 도시지역인 경우 강우시 미처리 방류가 불가피하므로 하수처리장 유입전 저류지를 건설하여 처리용량을 보완한다. 또한, 도시지역의 비점오염물질 최소화를 위한 도시청결 관리지침 등을 제정·시행토록 한다.

(다) 농촌지역의 비점오염물질 최소화 방안

축산분뇨의 자원화를 통해 질소·인등 영양물질을 공급함으로써 농약 및 화학비료 사용을 줄이는 친환경농업을 확대한다. 또한, 농경지 배수로와 하천이 접하는 지역은 토지를 확보하여 습지정화시설을 설치함으로써 자연정화방법에 의해 질소·인을 제거한다.

(라) 자연형 이수정화지(Biopark, Biotope) 설치

소규모로 오수가 유입되는 수로에서 하천으로 유입되기 전에, 자갈이나 갈대숲 등에 의해 자연적으로 오염물질을 정화할 수 있도록 일정면적의 정화지

(Biotope 방식)를 설치하여 하천유입수의 수질을 개선한다.

(마) 기타 사업장 및 쓰레기 매립지의 관리대책

하천 주변에 쓰레기 매립지의 입지를 제한하며, 기존 하천변의 비위생 매립지를 정비하여 침출수의 하천유입을 방지한다. 또한 화학·목재·광산 등 강우에 의해 오염물질 유입가능성이 있는 사업장은 업종별 관리지침을 마련 관리토록 한다.

(3) 수역에서의 직접정화 대책 : 하천정화시설

하천수질 정화는 하천기능을 보존·개선·생태계 복원 등의 개념에 의한 목표달성에 적합하도록 환경공학적 공법을 적용하여 인위적으로 오염 하천수를 정화하는 것을 말한다.

하천정화기법은 대부분 물리적, 생물학적 정화원리를 혼합시킨 것으로 물리적 정화기법은 침전, 여과, 흡착작용을 주로 이용하는 정화기법이고, 생물학적 정화기법은 호기성 미생물에 의한 산화, 생태계를 이용한 물질의 섭취, 분해작용을 이용한 정화기법이다. 또한 정화기법은 크게 인공기법과 자연기법으로 대별할 수 있는데 인공기법은 접촉산화법, 목탄정화법 등이 있고, 자연기법은 산화지, 토양처리, 침투수로, 식생정화, 여울과 소에 의한 정화 및 낙차공 등이 있다.

본 과업대상 하천중 금강 본류와 같은 대규모 하천에서는 하천부지를 이용한 하도구간내에서의 직접정화 대책, 즉 정화시설 설치에 의한 수질정화는 유량규모, 수질개선효과 등을 감안할 때 적용하기 곤란한 것으로 판단되며, 금강수계의 오염부하량 특성이 본류에 유입되는 갑천, 미호천, 논산천 등에서 오염도가 크게 나타나는 점을 고려할 때 이들 지류하천의 수질 개선을 위한 직접정화대책 필요할 것으로 판단된다. 일반적으로 이용 가능한 하천정화방법을 제시하면 <표 4.4-13>과 같다.

하천정화방법의 내용과 원리

<표 4.4-13>

정화방법	내용	원리
접촉산화법	접촉재를 이용하여 하천수를 현장에서 직접 정화한다.(하상재료의 변경도 포함)	생물(분해) 물리(침전, 여과)
박층류법	하천폭을 확장하여 수심을 얇게 함으로써 물과 접촉하는 하상면적을 크게 하여 정화능력을 증대시킨다.	생물(분해)
하상형태 변경에 의한 방법	여울을 발생시킴으로써 생물의 서식환경을 복잡하게 하여 하천의 정화능력을 증대시킨다.	생물(분해) 물리(여과) 물리화학(흡착)
토양정화법	토양이 갖는 분해 흡착능력을 이용하는 방법으로 트렌치 등을 이용하여 원수를 토양에 주입함으로써 하천수를 정화한다.	생물(분해) 물리(여과) 물리화학(흡착)
Living-filter법	수생식물(갈대 등)이 번성하는 수로 원수를 토양에 주입함으로써 하천수를 정화한다.	생물(분해, 흡착) 물리(침전)
복류정화법	복류수를 펌프로 공급하여 하천수를 희석시키고, 하천수를 복류시켜 여과, 흡착 등의 효과를 기대한다.	물리(희석, 침전) 물리화학(흡착)
산화지·침투지법	연못에 배수를 체류시켜 생물학적 분해나 침전등을 도모한다.	생물(분해) 물리(여과, 침전)
언을 이용한 방법	하도에 있는 둑에서의 체류에 따른 침전효과를 이용한다.	물리(침전)
DCF법	하도에 투수성 작물을 설치하여 여과, 침전효과를 이용한다.	물리(여과, 침전)
도수법 (조석이용방법포함)	오염된 하천에 깨끗한 물을 끌어들여 희석, 소류 등의 효과를 도모한다.	물리(희석, 소류)
여과법	여과장치를 이용하여 하천수를 직접여과한다.	물리(여과)
포기법	포기장치를 이용하여 물리적으로 산소를 공급한다.	물리(포기)
접촉탈인법	인광석, 지오라이트 등의 인 흡착제를 이용하여 물리화학적으로 인을 제거한다.	물리화학(흡착)
유로전환법	하천에 유입하는 오염된 지천의 유로를 변경하여 유입하지 않도록 한다.	기타
생물체치환법	수중의 오염물질을 식물에 흡착시켰다가 어류에 포식시켜 제거한다.	생물(분해, 흡착)

라) 수질개선 대책

본 과업의 수질개선 대책은, 당해 하천에 대한 수질오염을 개선하기 위한 대책으로 크게는 수계내적 방안과 수계외적 방안, 정책적 방안까지도 포함한다. 세부적 방안으로는 하수처리장·축산폐수처리장·공장폐수처리장 등의 환경기초시설 설치와 방류수의 재활용 및 관리방안, 그리고 하천의 유지유량 확보대책과 하천에서의 정화방안을 비롯하여 골재채취 억제 및 하천변 경작행위 지양 등을 들 수 있다.

본 과업에서는 해당 하천 및 하천구간별로 다음과 같이 구분하여 구간별 오염도 현황, 지형적 특성등을 감안한 수질개선 방안을 제시하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

- 대청호권역 : 옥천·영동 지역
- 금강중하류권역(댐하류)
 - 대청댐하류 상류부 : 조정지댐~미호천 합류점
 - 대청댐하류 중류부 : 미호천 합류점~논산천 합류점
 - 대청댐하류 하류부 : 논산천 합류점~금강하구둑
- 지류하천 유역권 : 갑천, 미호천, 논산천
 - 갑천 및 유등천
 - 미호천
 - 논산천, 노성천, 강경천

(1) 대청호권역 : 옥천·영동 지역

금강 본류 대청댐 상류지역에 위치한 옥천·영동지역은 연장 24.3km 구간으로, 행정구역은 옥천군의 동이·이원면과 영동군의 심천면 3개면이 해당된다. 이들 지역은 대청호로부터 약 15km 상류에 위치하며, 옥천군 지역은 환경정책기본법에 의거 수질보전특별대책지역(Ⅱ권역)으로 지정·관리되고 있으며, 옥천군 이원면(금강본류)에는 1.008km²의 상수원보호구역이 지정되어 있다.

또한 본 지역을 포함한 대청댐 유역(용담댐 포함)은 “금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률(법률 제6605호, 2002.1.14)”제4조에 의거 총 373.19 km²의 면적이 수변구역으로 지정되었으며(2002. 9. 18), 동이·이원면 지역 금강 본류는 하천경계선에서 1,000m까지를, 심천면 지역의 경우 금강본류는 하천경계선에서 500m까지를, 유입지천(초강, 영동천)은 하천경계선에서 300m까지를 수변구역으로 지정하였다.

상기 내용을 고려한 대청호권역의 수질개선 대책을 제시하면 다음과 같다.

대청호권역 수질개선 대책

<표 4.4-14>

구분	수질개선 대책	세 부 내 용
옥 천 · 영 동 지 역	상위계획에 의한 물관리 대책	• 환경정책기본법 : 대청호 수질보전특별대책 II 권역 • 국토이용관리법 : 자연환경보전지역 • 수도법 : 상수원보호구역 ← “이원” 상수원보호구역 • 수변구역(하천 양안) : 옥천군 1000m, 영동군 500m ← “금강수계 물관리 및 주민지원 등에 관한 법률”
	점오염원 처리대책	• 이원하수처리장 설치 및 방류수 관리 • 농공단지(동이,이원) 폐수처리장 방류수 관리 • 유원지(금강,심천)의 환경관리(수질,폐기물)
	비점오염원 관리대책	• 제외지 경작지의 친환경적 유기농법 장려 → 농약 및 화학비료 사용 억제 • 제외지의 경작행위 제한 및 신규 점용허가 억제
	하천정비 방안	• 하중도, 사주 및 습지의 보전, • 축제 및 고수호안 정비시 자연형 호안공법 적용 • 이원천, 건진천의 자연형하천 조성

(2) 금강 중하류권역 : 조정지댐~금강하구둑

(가) 대청댐 하류 상류부 : 조정지댐~미호천 합류점

본 구간은 대청댐 조정지댐에서 미호천 합류점 구간으로 행정구역상으로 대전광역시와 청원군의 현도·부용면, 연기군의 동·금남면이 포함된다. 금강 본류의 상류부측인 대청댐(역조정지)에서 미호천 합류점까지 약 21km 구간은 공간 구분상 자연하천 구역으로, 주변은 임야가 대부분이고 일부 농경지가 있

으며 대전시 대덕구의 신탄진 시가지와 대전3공단, 그리고 청원군 부용공단이 하천변에 입지하고 있다. 한편, 하천부지내에서 실시중인 공사로는 남면지구 및 동면지구 2개소의 하천골재채취 사업지구가 있다.

본 구간은 대전광역시를 관류하는 갑천이 합류되는 구간으로 수질조사 결과 현도지점의 수질현황은 하천수질 I ~ II등급을 나타내고 있으나 갑천 합류후 하천수질은 III등급을 나타내고 있어 지류하천의 정화노력이 필요하며, 주변 공단등에 대한 관리·감독을 강화하여 무단방류 등의 행위를 근절하고 환경개선 노력을 하는 사업소에 대하여는 각종 혜택을 부여하여 자발적인 배출량 삭감을 유도해야 할 것이다.

본 구간에 대한 수질개선 내용을 제시하면 다음과 같다.

조정지댐~미호천합류점 수질개선 대책

<표 4.4-15>

구분	수질개선 대책	세부내용
대청댐하류상류부	점오염원 처리대책	- 대전3공단 및 청원군 부용공단 등 폐수량 저감방안 및 재이용율의 극대화 유도 → 전문업체에 의한 유지관리 대행 → 지자체의 엄격한 관리감독 - 유입하천과 연계된 정화방안 검토
	비점오염원 관리대책	- 제외지의 경작행위 제한 및 신규 점용허가 억제 - 지속적인 골재채취로 인한 오탁부하 증가 → 오탁방지막 설치, 관리·감독 철저
	하천정비 방안	- 하중도, 사주 및 습지의 보전 - 하천특성에 맞는 정화기법의 도입을 통한 자연형하천조성

(나) 대청댐하류 중류부 : 미호천 합류점 ~ 논산천 합류점

본 대상구간은 행정구역상으로 공주시의 장기·반포·의당·의성면, 연기군의 남면, 청양군의 목·청남면과 부여군의 부여읍과 규암면이 포함되며, 지류하천 및 도심지에서 발생하는 생활하수의 적정처리가 이루어지지 않아 오염이 심화되어 자정작용을 상실하고 있는 실정이다. 따라서 각 지자체의 생활하수를 차집하여 하수처리장에 의한 처리가 이루어져야 하며, 하

수처리시설의 확충 및 고도처리프로세스 도입 등으로 하천내 유입을 원천적으로 방지해야 한다. 또한 도심지를 제외한 제외지 대부분이 농경지로 활용되고 있으며, 이들에 대한 환경 친화적 유기농법을 유도하는 한편, 경작행위 지양과 함께 하천부지 점용허가를 점진적으로 억제하여 이들 농경지에 대한 습지 및 식생완충대를 형성해야 할 것이다. 또한 골재채취가 이루어지고 있는 구간에 대하여는 오탉부하에 의한 하천의 오염을 막을 수 있도록 오탉방지막의 설치 및 사업인가의 신중한 검토가 이루어져야 한다.

본 미호천 합류점~논산천 합류점 구간을 3개 수역구간으로 구분하여 수질개선대책을 제시하면 다음과 같다.

미호천합류점~논산천합류점 수질개선 대책

<표 4.4-16>

구분	수역구간	수 질 개 선 대 책
대 청 댐 하 류 중 류 부	미호천 합류점~ 유구천 합류점	• 유입하천과 연계된 정화방안 검토 • 제외지 경작지의 친환경적 유기농법 장려 → 농약 및 화학비료 사용 억제 • 공주 상수원 보호구역 상류지역 및 유역하천의 관리 → 상류지역의 배출오염물질 삭감 유도 → 상수원 돌보 개량 • 골재채취 억제, 하천변 경작행위 지양 • 저수로 정비 및 인공습지 조성을 통한 자연정화 식생여과대 조성 → 식생정화대 설치 • 생태계관리 등을 통한 자연정화 유도
	유구천 합류점~ 금 천 합류점	• 금강광역 상수원 보호구역 수질관리 및 유역하천의 관리 → 상류지역의 배출오염물질 삭감 유도 • 저수로 정비 및 인공습지 조성을 통한 자연정화 식생여과대 조성 → 식생정화대 설치 • 점오염원 유입으로 인한 하천오염 방지 • 비점오염원의 유역내 유입 억제를 위한 방안 강구 → 농지의 유기농화
	금 천 합류점~ 논산천 합류점	• 환경기초시설의 방류수질 기준 강화 및 고도처리후 재활용 • 제외지 경작지의 친환경적 유기농법 장려 → 농약 및 화학비료 사용 억제 • 유입하천과 연계된 정화방안 검토 • 지역주민에 대한 환경오염 홍보 및 감시활동 강화

(다) 대청댐 하류부 : 논산천 합류점 ~ 금강하구둑

본 구간은 행정구역상으로 충청남도의 부여·논산·서천군이 해당되며, 전라북도의 익산·군산시가 포함된다. 금강 하류권역인 논산천 합류점에서 금강하구둑까지 약 33.6km 구간은, 공간구분상 전원하천 및 자연하천구역으로 주변은 농경지가 대부분이고 일부 임야가 있을 뿐이다. 한편, 금강담수화호 구간은 하폭이 크고 하천내 섬(하중도)이 5개소가 형성되어 있어 조류는 물론 하천 생태계의 중요한 역할을 하고 있다. 특히, 하구둑 주변은 철새도래지로 관광자원화되어 있는 곳이다.

본 구간은 하천수질 III등급을 나타내고 있으며, 금강하구둑 건설로 인해 금강하구가 거대한 호소로 변하고 있는 실정으로 금강으로 유입되는 지천 주변에 환경기초시설을 시급히 건설하는 것이 중요한 것으로 사료되며, 동 구간의 수질개선대책을 제시하면 다음 표와 같다.

대청댐하류 하류부(논산천합류점~금강하구둑) 수질개선 대책

<표 4.4-17>

구분	수질개선 대책	세부내용
대청댐하류하류부	점오염원 처리대책	• 환경기초시설의 확충 및 고도처리시설 설치 → 하수처리구역의 확대, 하수관거 정비, 생활 오수의 적정처리 및 효율증대 • 유입하천과 연계된 정화방안 검토 • 오·폐수 무단방류 금지
	비점오염원 관리대책	• 제외지의 경작행위 제한 및 신규 점용허가 억제 • 제방도로 등의 관리 → 주기적 청소 및 퇴적물 관리 • 하천 휴식년제 도입을 통한 자정기능의 회복
	하천정비 방안	• 하중도, 사주 및 습지의 보전, 하도내 식생대 보전 • 하천특성에 맞는 정화기법의 도입 → 저수로 정비 및 식생정화대 설치

(3) 지류하천 유역권 : 갑천, 미호천, 논산천

(가) 갑천 및 유등천

본 구간은 대전광역시에서 발생하는 생활하수는 물론 산업단지(대전공단)

그리고 각종 폐수배출원으로부터의 적정처리가 이루어지지 않아 상류부를 제외한 중하류 구간의 오염이 심화되어 있다. 또한 하천의 직강화와 차집관로 매설시 호안의 콘크리트화 및 지하수 유입차단 등으로 자연하천의 자정작용을 상실하였다. 따라서 1차적으로 배수구역별 하수의 차집방법을 합류식에서 분류식으로 전환하여야 하며, 차집된 하수는 처리장에서 고도처리가 되어야 한다. 또한, 현재 70%정도인 하수도 보급률을 90%이상 확충하여야 하며, 하수처리율도 용량 확장을 통해 90%이상 처리되어야 갑천 하류부의 수질개선을 도모할 수 있다.

갑천 하류부의 수질개선은 하수처리장의 방류수질 개선(고도처리 및 수질기준 강화)이 1차적이며, 하천의 수중보를 이용한 수질정화 시스템 도입과 인공습지 조성 및 저수로 정비 등을 통한 자연정화(식생정화) 방법을 들 수 있다. 갑천 및 유등천의 수질개선대책을 제시하면 다음과 같다.

갑천 및 유등천의 수질개선 대책

<표 4.4-18>

구분	수질개선 대책	세부내용
갑천 및 유등천	점오염원 대책	- 하수처리 시설 확충 및 개선 - 하수처리장 용량부족으로 인한 미처리 하수 방류 → 2002년 하수처리장 증설 - 하수관거(합류식) 정비 및 고도처리시설 설치 → 분류식 관거로 전환, 질소/인 제거 프로세스 도입
	오염하천의 정화	- 저수로 정비 및 인공습지 조성을 통한 자연정화 식생여과대 조성 → 식생정화대 설치 - 갑천 하류부내 설치된 보(러버보)를 통한 DO공급 및 오염정화(체류시간 연장→ 분해정도 증가) 유도 - 콘크리트보의 개량 갈마2보 하류로 이전 → 거석보로 신설
	비점오염원 관리	- 도로의 주기적 청소 및 도시 폐기물 관리 - 장마(강우)전 하수관거 퇴적물 제거 및 관리 - 초기우수저장을 위한 우수저류지(체류지) 설치 - 지속적 지도 단속을 통한 관리강화 - 개별처리시설의 적정운영, 이행실태 점검

<표 4.4-18> 계속

구분	수질개선 대책	세 부 내 용
갑 천 및 유등천	비점오염원 관리	제외지 경작지의 친환경적 유기농법 장려 → 농약 및 화학비료 사용 억제
	하천유지용수 확보	- 대전지하철 용출지하수를 인근하천에 공급 - 하수처리장 방류수를 상류부로 펌핑(Pumping)

(가) 미호천

미호천의 경우 농경지를 관류하는 전원하천의 특성을 지니고 있으므로 점오염원보다는 비점오염원의 관리가 요구된다. 단, 지역적으로 대규모 오염원인 청주 시가지가 미호천 중류부에 위치하고, 하류부에는 조치원을 시가지가 위치하고 있어 이들의 점오염원 처리대책과 방류하천인 무심천과 조천의 하천관리가 필요하다. 한편, 미호천 하류부(조천 합류전·후)에는 용수를 대규모로 소모하는 펄프·제지공장들이 입지하고 있어 이들의 용수사용은 물론 폐수의 수질과 방류량이 집중적으로 관리되어야 하천수질 개선에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

따라서 미호천 중상류는 현재의 수질등급이 I 등급이므로 이를 유지하기 위해서는 지속적인 점오염원 및 비점오염원의 관리가 필요하며, 보강천 합류후부터 하천수질이 III등급 이하로 나타나므로 하천의 자정능력 부양과 습지 조성 등을 통한 정화가 이루어져 자연 친화적인 하천으로 개선시켜야 할 것이다. 또한, 하류부 하천변에 위치하는 펄프·제지 및 각종 공장들에 대한 폐수(수질·유량)의 관리·감독을 강화하여 무단방류 등의 행위를 근절하며, 환경개선 노력을 하는 사업소에 대해 「환경친화기업」 등의 지정을 통해 각종 혜택을 부여하여 자발적인 배출량 삭감을 유도해야 할 것이다.

미호천 구간의 수질개선대책을 제시하면 다음과 같다.

미호천 수질개선 대책

<표 4.4-19>

구 분	수질개선 대책	세 부 내 용
미 호 천	도시 하수 처리 대책	• 청주 및 조치원 시가지 → 하수처리장의 처리율 제고 및 방류수질 기준 강화 • 방류수 재활용: 청주, 조치원 하수처리장 고도처리후 재활용
	하천변 공장 폐수 관리	• 하천변 공장(펄프·제지) 등에 대한 지속적 관리·감독 • 공장폐수 방류구에 대한 실시간 모니터링 시스템설치 의무화 및 관리, 무단방류시 엄격한 처벌 • 지역주민의 감시활동 강화
	비점오염원 관리	• 제방도로 등의 관리 → 노면의 퇴적물 관리 • 하천변 식생여과대 보전 및 저수호안 정비시 식생대 복원 • 하천휴식년제의 지속적인 시행

(다) 논산천, 노성천, 강경천

본 논산천·노성천·강경천 구간은 전형적인 농경지 하천의 특성을 나타내고 있으며, 논산시와 강경읍 시가지를 제외하면 특별한 오염원은 없는 것으로 나타났다. 특히 하상경사가 완만하고, 하천 제외지에는 논·밭·비닐하우스의 경작지로 많이 이용되고 있는 것이 특징이다.

따라서 이에 대한 유기농법의 유도 등을 통한 비점오염물질의 저감이 이루어져야 하며, 경작을 위한 인위적인 보 설치 및 시설물 설치 등을 억제하여 점진적으로 하천점용 허가를 줄여 자연형 하천의 특성을 최대한 살려야 할 것이다. 아울러 논산시 및 강경읍 시가지의 점오염원에 대한 하수처리장 설치·관리를 강화해야 하며, 특히 하천변의 비위생 쓰레기매립장은 침출수의 유출 방지대책을 완비해야 하며, 신규 하천변 매립장 입지는 허가를 금지하여야 한다.

또한, 하도내 잘 발달되어 있는 식생대는 보전토록 하고, 포락지 또는 포락가능지의 저수호안 공사시는 자연형 식생호안 공법을 적용토록 하여야 할 것이다. 이상의 논산천 유역의 수질개선대책을 제시하면 다음과 같다.

논산천, 노성천, 강경천의 수질개선 대책

<표 4.4-20>

구 분	수질개선 대책	세 부 내 용
논 산 천	점오염원 처리대책	• 논산시, 강경읍 하수처리장 확충 및 방류수질 관리 • 합류식 하수관거의 분류식 하수관거로 전환 • 하수 미처리구역 및 취락지구 등 오수처리시설 설치, 처리시설의 적정운영 및 관리실태 점검·지도 단속
	비점오염원 관리대책	• 하천의 휴식년제 도입을 통한 자정기능 회복 • 제외지 경작지의 친환경적 유기농법 장려 → 농약 및 화학비료 사용 억제 • 제외지의 경작행위 제한 및 신규 점용허가 억제
	하천정비 방안	• 하중도 및 습지의 보전, 하도내 식생대 보전 • 포락지 저수호안 정비시 자연형(식생) 호안공법 적용

4.4.3 공간환경

과거의 하천은 전형적인 물놀이 공간으로 인식되어 왔으나 경제가 발전하면서 발생하는 부산물의 처리에 미흡하였던 결과 하천은 오염되고 점차 사람의 발길이 닿지 않는 소외된 공간이 되기에 이르렀다. 이러한 공간을 사람이 다시 찾는 공간으로 만들기 위한 놀이공간으로서의 하천을 만드는데 중점을 두었으며, 금강수계 전체공간을 자연보전구역, 자연이용구역, 정비자연구역, 시설이용구역, 인공정비구역등 5개의 공간으로 구분하여 계획하였고 이는 수질상태가 양호해진 상태에서 가능한 계획으로 하천공간 조성에 앞서 수질개선이 선행되어야 할 것이다.

금강 수계에 조성할 공간계획은 자연경관 및 수질이 양호하여 이용할 수 있는 수변공간 조성에 중점을 두어 제시하였으며, 금강의 특성을 고려한 고수부지 활용, 그리고 인근 지역주민의 휴식처 및 물놀이 공간으로 활용토록 계획하였다.

또한 공간조성 계획시 수목 식재를 계획하여 하천을 찾는 사람에게 햇빛을 피할수 있는 그늘 및 조경을 제공하여 조성될 공간계획의 활용도를 높이하고자 하였으며, 공간조성이 이루어지면 사람의 발길이 빈번하여 환경 오염을 유발하게 되

므로 지속적인 유지관리가 필요할 것이며 하천을 찾는 지역주민들의 인식변화를 유도할 수 있는 계몽활동 또는 교육을 병행토록 유지관리계획 방안을 제시하였다.

1) 하천공간 정비방향

인간의 활동공간인 하천주변의 쾌적한 환경조성과 자연적인 하천조성을 위한 환경기능 등을 종합적으로 고려한 정비의 방향은 <표 4.4-21>과 같다.

하천공간 정비방향

<표 4.4-21>

구 분	정 비 방 향
하천매력유지	하도의 형태, 하상재료 등에 유의하며, 하천에 서식하는 동·식물의 서식환경을 고려
자연과의 조화	하천의 자연유지 및 복원력의 한계를 감안한 계획
자연재료의 사용	자연석, 식생등 자연재료를 이용하여 자연에 가까운 형태 도입
다양한 수변공간 창출	친수공간을 창출하여 하천형태 및 흐름의 상황을 고려한 다양한 수변환경조성

2) 하천의 구역 구분

가) 기능별 구역 구분

하천은 그 위치나 생활환경 측면에서 정비방향이 다르게 설정되어야 하며, 지역에 따라 크게 자연하천, 전원하천, 도시하천으로 구분할 수 있다. 또한 하천별 구간에 따라 하도 및 생태 특성이 다르므로 이러한 다양한 특성을 반영하여 정비되어야 하며, 지역에 따른 하천구간의 특성 및 정비 방향은 다음과 같다.

(1) 자연하천구역

급류 및 계곡 산지 등 자연 상태가 그대로 유지되는 구역으로 하천생태계와 하천경관의 보전 및 재생이 필요한 구역

(2) 전원하천 구역

유역을 대상으로 전답을 이용한 지역주민의 활동이 전개되는 곳으로

수변에 있어서 하천 생태계를 배려하면서 인간생활과 조화를 이루고 자연경관보전 및 향상이 필요한 구역

(3) 도시하천구역

지역주민생활의 중심이 되는 도시주변으로 문화, 역사를 포함하여 인문, 사회적 측면에서 도시하천 경관을 보전하고 하천이 도시내 중요한 자연으로서 그 역할이 필요한 지역

나) 하천공간의 구분

하천공간관리의 구역은 유역의 식생, 야생동물, 하천생태계, 수리특성 등을 고려한 자연적 특성과 토지이용현황, 인구밀도, 교통 등의 사회적 특성, 장래 유역개발계획 등을 고려하여 구분하여야 하며, 본 과업시 하천공간관리의 구역구분은 “하천공간 정비기법개발 조사연구(1996. 3 건설교통부, 건설기술연구원)” 공간구역 구분 및 구역별 기능시설 배치계획 내용을 참조하여 결정하였다.

하천 공간구역 구분 및 시설배치계획

<표 4.4-22>

형태	구역 구분	내용
A형	인공정비구역	운동시설, 놀이시설, 수상시설, 편익시설등 인공시설물 중심으로 적극적으로 정비하는 구역
B형	시설이용구역	인공정비구역과 같이 인공시설이 중심이 되지만, 특히 하천의 자연환경이 뛰어난 부분에 대하여 자연적인 놀이시설, 문화시설을 고려하는 구역
C형	정비자연구역	인공적 이용과 자연적 이용이 공존하는 구역으로 산책로, 휴식시설 등 정적이용시설을 고려하는 구역
D형	자연이용구역	초원, 자연학습장, 자연관광로 등과 같은 자연적인 시설 중심으로 정비하되 인공시설도 일부 고려하는 구역
E형	자연보전구역	자연생태계 및 자연경관을 보전할 목적으로 설정한 구역

3) 공간환경 관리계획

본 계획에서는 상기한 <표 4.4-22>의 하천 공간구역구분 내용을 토대로 과업

대상 하천구간별 공간구역 구분 및 공간구역별 정비계획을 제시하였으며, 그 내용은 <표 4.4-23>, <표 4.4-24>와 같다.

금강수계 공간구역 결정시 고려사항(기준) 및 공간구역 구분

<표 4.4-23>

구분	공간구역결정기준 및 고려사항	대상구간
인공정비구역	○ 인구 밀집지역 ○ 현 하천구역(고수부지)내의 이용이 원활한 구간(예:주차장 활용) ○ 하천으로의 접근이 용이한 지역 ○ 하천식생상태가 매우 불량하여 개선이 필요한 지역 ○ 하천개수 필요성이 큰 지역	○ 본 과업 대상하천의 해당구간 및 유등천 전구간
시설이용구역	○ 인구 밀집지역과 인접되어 장래 도시화가 예상되는 지역 ○ 현 하천구역(고수부지)내의 이용이 다소 원활한 구간(예:체육시설, 놀이시설) ○ 하천으로의 접근이 양호한 지역 ○ 하천식생상태가 다소 불량한 지역 ○ 하천개수가 요구되는 지역	○ 공주:쌍신지구 곶나루 관광지 ○ 부여:구드레조각공원 ○ 강경:고수부지
정비자연구역	○ 위락지, 중소공장, 농경지, 산지가 혼재되어 있는 지역 ○ 기성제가 정비되었고, 하천공간은 크게 확보되어있으나 이용이 거의 없는 지역 ○ 하천으로의 접근이 양호한 지역 ○ 하천식생상태가 보통인 지역 ○ 부분적인 하천개수가 요구되는 지역	○ 본 과업 대상하천의 해당구간
자연이용구역	○ 제내측 현황이 주로 산지 및 농경지로 이루어진 지역 ○ 기성제가 정비되어 있고, 산지 무체부를 형성하고 있어 비교적 자연경관이 양호하고 제외측 동·식물상이 양호한 지역 ○ 하천으로의 접근이 양호하며, 하도의 현상태 존치가 필요한 지역 ○ 현재 형성된 기성제의 요개수구간이 없어 하천개수가 거의 필요없는 지역	○ 본 과업 대상하천의 해당구간
자연보전구역	○ 산지계류 구간으로 경관이 수려한 지역 ○ 동·식물등 희귀성 자연보존이 필요한 지역 ○ 수해의 위험성이 없고 상수원 보호구역, 건축행위금지구역등 인위적 개발에 제한이 필요한 지역	○ 갑천·유등천 상류부 및 개발제한구역

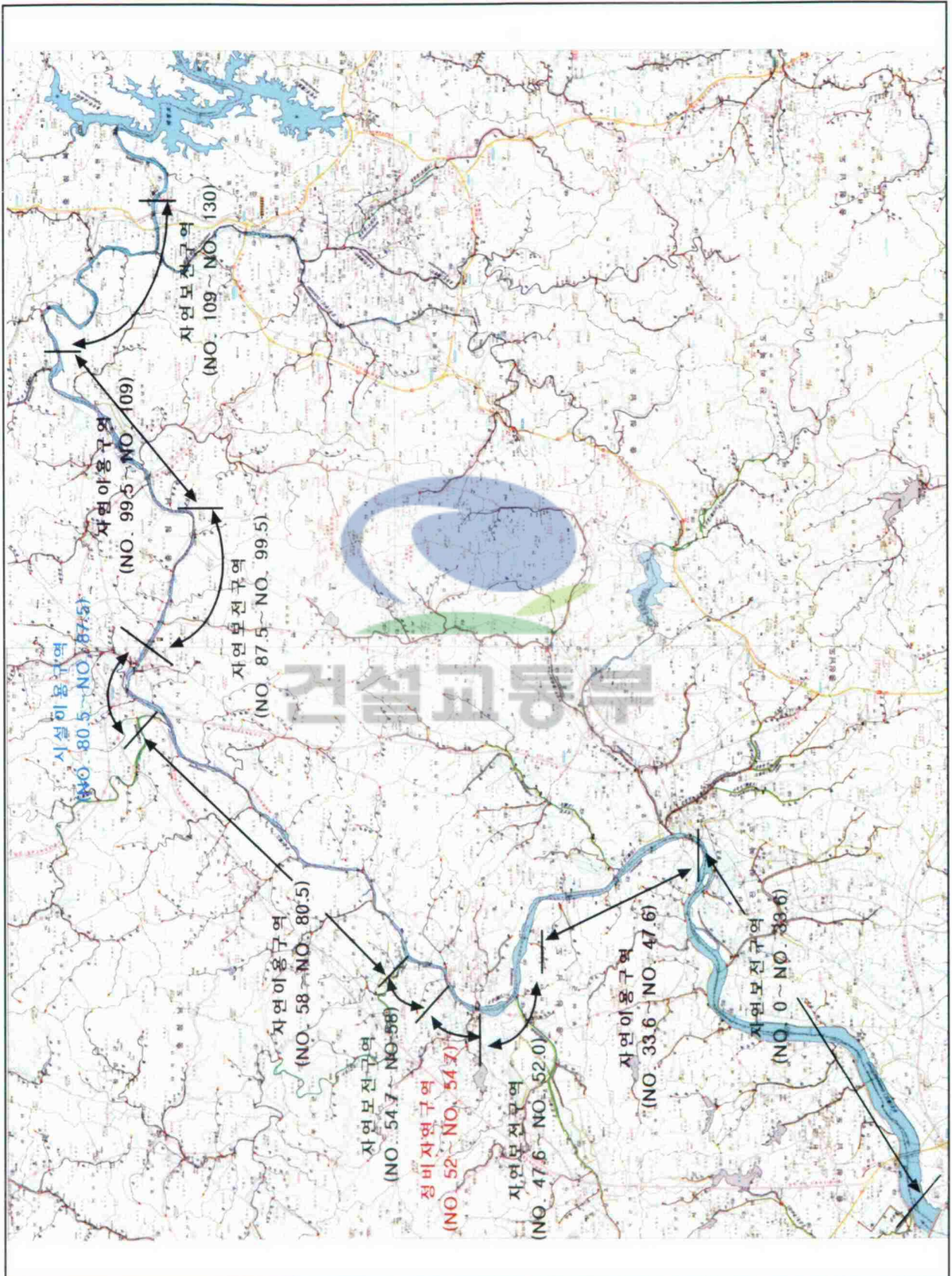
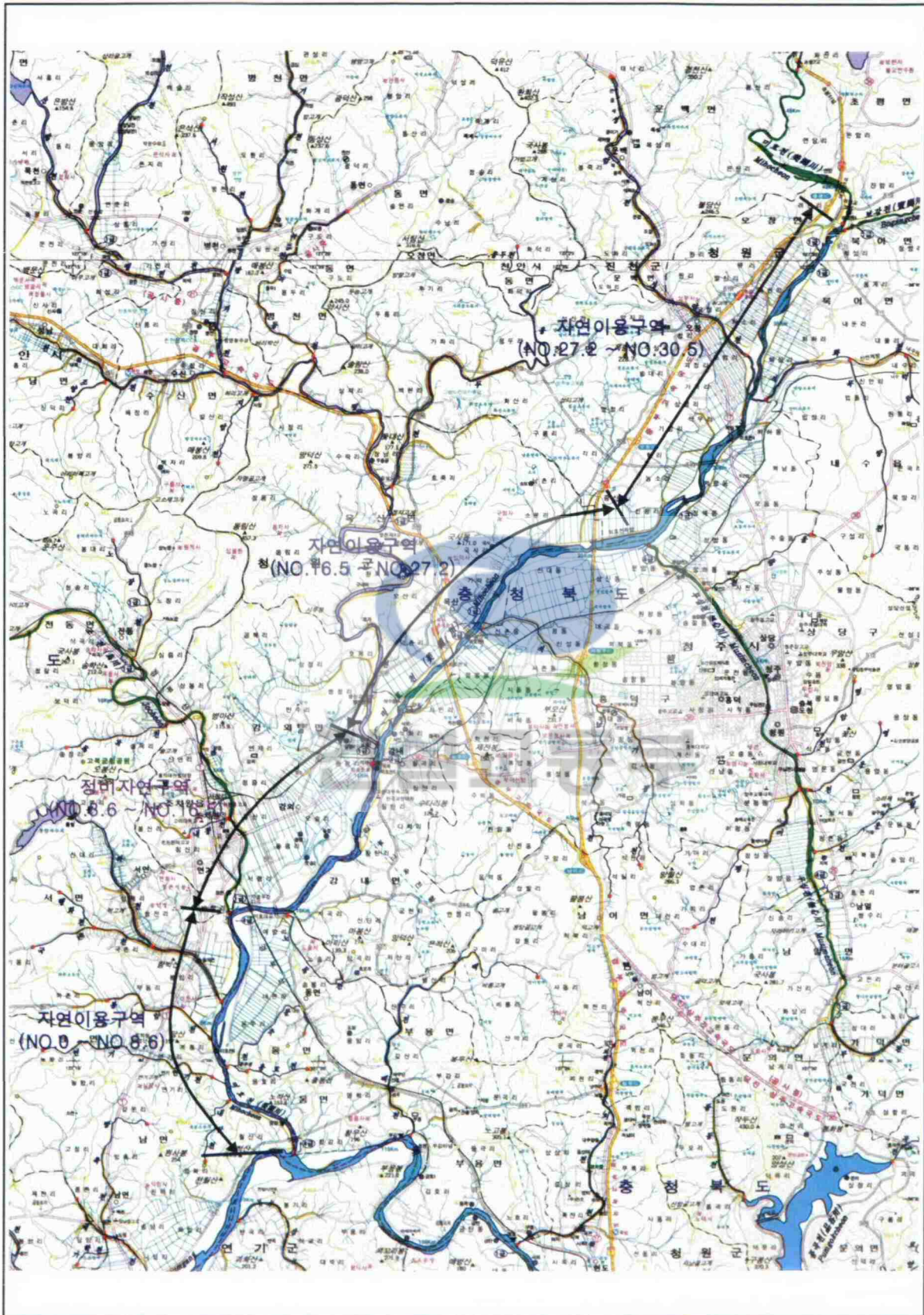


표 4.4-3> 금강본류(대청댐하류) 하천환경 정비구역 구분도

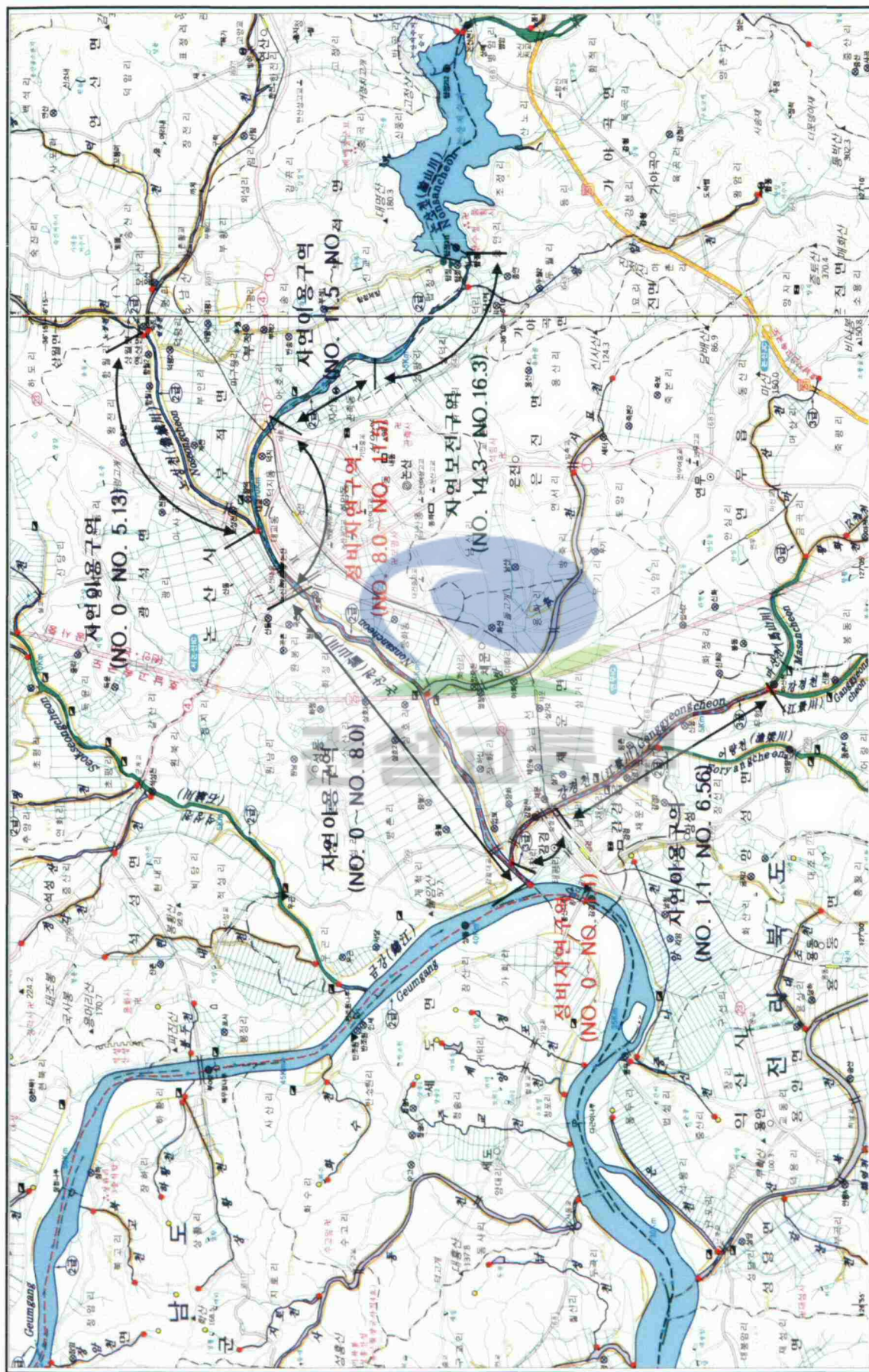
〈그림 4.4-4〉 금강(대청댐상류) 하천환경 정비구역 구분도



<그림 4.4-5> 갑천, 유등천 하천환경 정비구역 구분도



<그림 4.4-6> 미호천 하천환경 정비구역 구분도



<그림 4.4-7> 논산천유역(논산천 · 강경천) 하천환경 정비구역 구분도

기능공간별 정비계획

<표 4.4-24>

하천명	구간별	하천형태	구역구분	정비계획	효과
금강 대청댐 하류	No.0 ~ No.33.6	자연하천 전원하천	자연보전 구역	· 금강하구둑 감소역을 고려한 관리계획수립 · 주변 자연경관을 고려한 호안조성 · 식생호안 검토 적용 · 길산천 수질개선 사업 · 강경읍 하수처리 및 강경천 수질정화	· 철새도래지 보전 · 하천수질Ⅱ등급 보전 목표
	No.33.6 ~ No.49.5	자연하천 전원하천	자연이용 구역 정비자연 구역	· 부여하수처리장 방류수 수질관리 및 처리수 재처리방안 수립 시행	· 하수·분뇨처리수 재처리 관리 · 논산천 수질정화 사업 · 노성천 수질보전 대책 수립
	No.49.5 ~ No.58.0	전원하천 도시하천	자연보전 구역	· 구드래 조각공원 및 고수부지 환경정비 · 문화재 구역 및 관광지 환경 관리 · 상수원보호구역 수질관리 및 자연환경보전	· 자연형하천조성 (주변 고수부지와 연계한 하천경관, 하천생태고려)조성 · 금강광역상수원 보호구역 관리 (A=1.759km²) · 문화재보호구역 관리 · 부여도시계획 재정비시 하천경관 및 수질관리대책 수립
	No.58.0 ~ No.80.5	전원하천	자연보전 구역 자연이용 구역	· 자연상태유지 · 자연형 하천 조성 (유입 지천) · 고수부지 포락방지 : 녹색블럭공등 고려 · 고수호안 기초부 밑다짐 사석 설치 및 주변 골재 채취 사양	· 하천수질 Ⅱ등급 유지 · 자연환경(경관 및 생태계)보전 · 지천 하천환경정비 (유량확보,수질개선)

<표 4.4-24> 계속

하천명	구간별	하천형태	구역구분	정비계획	효과
금강 대청댐 하류	No.80.5 ~ No.87.5	도시하천	정비자연 구역 시설이용 구역	- 유구천 하천환경정비 (유량확보, 수질개선) - 곰나루관광지 환경관리 - 공주도시계획 및 수질환경보전 계획 수립·시행 - 친환경 고수부지 조성	하천수질 II등급 유지
	No.87.5 ~ No.99.5	자연하천	시설이용 구역 자연보전 구역	- 쌍신 고수부지 환경정비 - 상수원보호구역 수질보전 및 자연환경 (하중도, 식생대) 보전 - 자연형하천으로 호안정비 (식생호안, 경관)	- 공주상수원보호 구역관리 (수질 I 등급 유지) (A=1.560km², L=2.2km) - 생태계(하중도) 및 자연경관 보전
	No.99.5 ~ No.109.0	자연하천 전원하천	자연이용 구역	- 자연형하천정비 (식생호안) - 하도정화 및 하상정비	- 하천수질 II등급 유지 - 자연환경(경관 및 생태계) 보전 - 자연형하천 (유입 지천) 조성
	No.109.0 ~ No.125.1	자연하천	자연이용 구역 자연보전 구역	- 하상정비 - 자연형 호안정비 - 공장 및 공단 산업폐수 처리시설 방류수 관리	- 하천수질 I 등급 유지 - 자연환경(경관 및 생태계) 보전 - 자연형하천 (유입지천) 조성 - 개발제한구역(좌안)
	No.125.1 ~ No.130.0	자연하천	자연보전 구역	- 자연형하천으로 정비 (식생호안) - 소하천정비 및 도로 개설시 친자연하천으로 조성 - 도시하수, 공단폐수 처리장의 방류수질관리 및 처리수 재활용 방안 수립·시행	- 개발제한구역 (좌·우안 전구간) 유지 - 하천수질 I 등급 유지

<표 4.4-24> 계속

하천명	구간별	하천형태	구역구분	정비계획	효과
금강 대청댐 상류	No.222.0 ~ No.229.6	자연하천	자연보전 구역	- 금강2교~유원지간 천변도로 폐기물 방치, 수질오염 관리 - 취락지(부락단위) 마을하수도 설치 - 금강유원지 환경관리 - 자연경관·생태계 보전	- 수질보전특별대책 지역(Ⅱ권역)준수 - 수변구역 보전 (하천 양안 1,000m) - 수질 I 등급 보전 - 하천생태계 및 자연경관 보전
	No.229.6 ~ No.237.5	자연하천	자연보전 구역	- 취락지(부락단위) 마을하수도 설치 - 이원농공단지, 이원STP 처리수질 관리 - 자연형 하천조성 (이원천, 건진천) - 자연생태공원 조성 (용방리)	- 이원상수원보호 구역 관리 (A=1.008km²) - 수질보전특별대책 지역(Ⅱ권역)준수 - 수변구역 보전 (하천 양안 1,000m) - 수질 I 등급 보전
	No.237.5 ~ No.246.4	자연하천	자연보전 구역	- 사주 및 하중도 보전 - 심천유원지 환경관리	- 자연환경보전지역 - 수변구역 (하천 양안 500m) - 수질 I 등급 보전 - 하천생태계 및 자연경관 보전
갑천	No.0 ~ No.10.1	도시하천 전원하천	자연이용 구역 자연보전 구역	- 하천 주변(공단,주거지) 친수환경 조성 - 대전하수처리장 처리수 재활용 방안 수립	갑천 수질개선 및 관리
	No.10.1 ~ No.16.5	도시하천	인공정비 구역 시설이용 구역	- 고수부지 환경 정비 - 친수환경 조성	- 하천수질 Ⅱ등급 유지 - 친환경 하천공간 조성·관리
	No.16.5 ~ No.23.5	도시하천 전원하천	시설이용 구역 정비자연 구역	친환경 하천개수	- 하천수질 Ⅱ등급 유지 - 자연경관을 고려한 하천정비
	No.23.5 ~ No.33.5 (No.33.3)	자연하천	자연보전 구역	자연형 하천 조성	- 하천수질 Ⅱ등급 유지 - 개발제한구역 보전 - 자연환경(경관 및 생태계) 보전

<표 4.4-24> 계속

하천명	구간별	하천형태	구역구분	정 비 계 획	효 과
유등천	No.0 ~ No.2.8	도시하천	인공정비 구역 시설이용 구역	· 친수환경 조성 · 고수부지 환경정비	· 친환경 하천정비 계획·관리 · 유등천 수질개선 계획 수립·시행
	No.2.8 ~ No.7.8	도시하천	인공정비 구역 시설이용 구역	· 친수환경 조성 · 고수부지 환경정비	· 친환경 하천정비 계획·관리 · 유등천 수질개선 계획 수립·시행
	No.7.8 ~ No.10.7	전원하천 자연하천	자연이용 구역 자연보전 구역	· 자연형 도시공원 조성 · 친환경 하천 조성	· 하천 수질 II등급 유지
	No.10.7 ~ No.15.5	자연하천	자연보전 구역	· 자연하천 보전 · 자연형하천 조성	· 자연환경(경관 및 생태계) 보전 · 개발제한구역 유지
미호천	No.0 ~ No.8.6	자연하천 전원하천	자연이용 구역	· 친환경 저수호안 · 자연하도를 이용한 정화	· 조천 수질개선계획 수립시행 · 친환경 하천정비 계획 수립 · 하천 휴식년제 유지
	No.8.6 ~ No.16.5	전원하천	정비자연 구역	· 친환경 저수호안 · 자연 하도를 이용한 정화 · 공장(대한필프, 한솔) 폐수 방류수량 및 수질관리	· 친환경 하천정비 계획 수립·시행 · 하천 휴식년제 유지
	No.16.5 ~ No.27.2	전원하천	자연보전 구역	· 친환경 저수호안 · 청주 하수처리장 방류수 관리 및 재활용방안 수립	· 자연환경(하도식생) 보전 · 무심천 수질개선 계획 수립·시행 · 하천 휴식년제 유지
	No.27.2 ~ No.39.5	전원하천	자연보전 구역	· 친환경 저수호안 · 자연경관을 고려한 하천 정비	· 자연환경(하도식생) 보전 · 하천수질 I 등급 유지 · 하천 휴식년제 유지

<표 4.4-24> 계속

하천명	구간별	하천형태	구역구분	정비계획	효과
논산천	No.0 ~ No.16.3	전원하천	자연보전 구역 자연이용 구역	· 상수원 수질관리 및 자연환경보전 · 하도 식생을 고려한 호안정비 · 포락지 제방 축조	· 논산 상수원 보호구역 관리 (A=0.921km²) · 하천수질 II등급 유지
노성천	No.0 ~ No.5.13	자연하천 전원하천	자연이용 구역 정비자연 구역	· 하도 식생을 고려한 호안 정비 · 포락지 제방 축조	· 하천 수질 II등급 유지 · 지류 자연형 하천 조성
강경천	No.0 ~ No.6.56	전원하천 도시하천	자연이용 구역 정비자연 구역	· 강경 고수부지 환경정비 · 친환경 하천정비계획 수립·시행 · 강경 하수처리장 방류수 수질 관리	· 지류 자연형 하천 조성

4) 하천의 기능공간 배치

하천공간 정비방향을 살리면서 주변의 지형적 특성을 고려하여 하천에 대한 모니터링, 상위계획과의 조정 등이 포함된 각종 기능시설의 배치계획은 구역별 기능공간 허용여부, 수목 식재시 고려사항 및 각 구역별 기능공간 배치기준을 종합적으로 고려하여야 하며, 그 내용은 다음과 같다.

가) 구역별 기능공간 허용여부

구역별 기능공간 허용여부

<표 4.4-25>

기능공간 구역	자연생태 공간	학 습 공간	수상레저 공간	휴식공간	운 동 공 간		놀 이 공 간	
					광 역	근 린	광 역	근 린
인공정비구역	○	○	○	○	○	○	○	○
시설이용구역	○	○	○	○	△	○	△	○
정비자연구역	○	○	△	△	△	○	△	○
자연이용구역	○	○	△	△	△	○	×	×
자연보전구역	○	△	△	×	×	×	×	×

주) 범례 --- ○ : 허용, △ : 선택적 허용, × : 불허

나) 수목식재 계획시 고려사항

- ① 고수부지의 성격에 맞는 특성을 부여하고 개성적인 환경 조성
- ② 인접 자연환경과의 조화를 최대한 고려하여 자연스러운 연계성 강조
- ③ 쾌적한 옥외환경의 조성을 위한 식재계획
- ④ 홍수시의 침수를 고려한 수종 및 시설의 선택 등을 고려하여 당해 하천 지역 특성을 고려한 계획

다) 구역별 기능공간 배치기준

각종 기능시설의 배치계획은 수계전체를 종합적으로 고려한 구역구분의 설정이 필요하며 각 구역별 기능공간 배치기준은 <표 4.4-26>과 같다.

기능공간 배치기준

<표 4.4-26>

공간구분	기능 및 성격	배치기준	도입 시설
자연생태 공간	· 인간간섭 배제 · 원시 자연보존	· 배후지의 녹지와 연계성 고려 · 야생동물 은신처 제공 · 관목층밀집 및 습지 · 수질이 양호한 지역 · 주거지와 원거리에 배치	· 안내판, 설명판, 보호책
학습공간	· 교육체험 공간 · 생태계에 의한 자연학습 · 문화재를 통한 역사문화 학습	· 생태계변화과정이 뚜렷한 곳 · 침수빈도가 낮고 수량, 수질이 양호한 곳 · 자연생태이며, 동식물 관찰이 용이한곳 · 야생 화초류 자생등 주변경관이 뛰어난곳 · 사적지, 문화재 인접지	· 생태공원 · 자연형 하수처리장 · 화훼원 · 사적지
운동공간	· 체력증진 · 공동체의식 고취	· 인구밀집지, 학교 주변 · 접근성 고려 · 자연상태의 면적 확보구간 · 침수빈도가 낮은 곳 · 경관적인 측면 고려	· 축구, 야구, 골프연습수영장, 모험운동시설 등 다목적 대운동장 · 게이트볼, 배트민턴 농구, 체력단련시설 등 다목적 소운동장

<표 4.4-26> 계속

공간구분	기능 및 성격	배 치 기 준	도입 시설
휴식공간	· 하천에 대한 위락적 정서적 만족감 고취	· 시각 환경적 기준 고려 · 주변경관 조망 지점 · 도시 스카이라인, 야경 · 주변경관 체험 · 교목식재(유수소통 지장이 없는 범위) · 수질이 양호한곳 · 산책로, 자전거도로는 서로 상충되지 않도록 고려	· 피크닉, 야영장 · 산책로, 자전거로 · 수변 테라스 · 파골라, 벤치
놀이공간	· 단체행사 · 사회성	· 접근용이 · 장소성, 계절감 · 수질, 유량이 풍부한 곳	· 수변야외 공연장 · 다목적 대광장 · 도섬지 등 소규모 친수시설 · 어린이 놀이터 · 다목적 소광장
도로 및 주차장	· 안전하고 효율적 경제적 이동로 제공 · 연속적인 시각적 경험제공	· 원시적 자연경관이나 야생 동식물 서식처를 피하여 배치 · 대규모 절·성토가 없는곳 · 산업밀집지 등에 배치 · 완충지대가 필요한 지구 고려	· 접근로 · 서비스도로 · 주차장 · 관리소(제방공간에 설치)

5) 하천환경유지관리계획

하천환경유지관리계획은 하천시설물의 유지관리, 하천공사, 각종 점용 및 인·허가 등에 있어서 관리자 업무방향 설정을 목적으로 계획하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

가) 하천시설물의 유지관리 계획

- ① 취·배수시설을 포함한 하천구조물은 D/B화하며, 시설물의 관리는 하천관리자가 주가 되어 관련 기관과 협조하여 관리
- ② 하천에 인접한 지역에 설치되어 수변경관 저해 및 하천수질 악화의 원인이 되는 시설물에 대한 지속적 관리, 개선을 권고 및 저해시설 증대 억제

나) 하천공사 및 점용허가 등에 있어서 배려사항

- ① 친수환경을 고려한 하천공사의 시공방법 개선 및 시설물 설치
- ② 하천경관을 고려한 하천공작물 설치
- ③ 하천관련법에 저촉되지 않도록 계획
- ④ 하·폐수의 유입 및 유수인용 등의 규제

다) 골재 등의 채취허가시 고려사항

- ① 치수, 이수상 지장이 없는 범위내에서 채취
- ② 하천 생태계를 고려한 채취
- ③ 홍수시 유수소통의 확보를 위한 채취

라) 취·배수 허가

- ① 취수시설물의 목적별 인수량 규제
- ② 배출업소의 유·주수 허가량 규제

마) 타 시책과의 조정

- ① 도시계획, 도로계획, 지자체 사업과 관련하여 관계기관과 협의
- ② 하천변에 친수관련시설 설치시 관계기관과 협의

바) 홍보, 주민참가, 하천환경의 조사·연구

- ① 홍보 및 주민참여
 - 행정구역별 또는 직장별 단위로 하천관리 유도
 - 하천감시 및 관리에 주민참여를 적극 유도
 - 공청회를 통한 주민의견 수렴 및 사업의 필요성 홍보
- ② 하천환경의 조사 연구
 - 하천수질 및 저질조사를 주기적으로 시행하여 수환경 관리대책 수립
 - 자연형 하천공법을 위한 연구 개발
 - 하천수변 조사도를 이용한 정기적 현지조사

4.5 바람직한 하천모습 설정

우리나라 중앙 서쪽에 위치한 금강은 선사시대부터 유구한 문화가 이어지고 있으며, 백제시대 이후 충청지역의 문화 중심지로서 충청 내륙의 물자와 인구, 문화가 연결되는 통로였고, 호남과 경기지역의 문화가 활발한 교류를 벌이는 창구로서의 역할을 담당하여 왔다. 또한 산업화로 격변하고 있는 현실 속에서 금강유역의 산업 구조와 사회변화, 수자원 이용 및 관리, 생태계 변화 등 금강을 중심으로 한 변화는 지금도 진행되고 있으며, 본 금강 수계내 각종 계획의 기본방향을 살펴보면 유역의 지리적 특성상 성장관리권역, 농림지역 및 자연환경 보전지역으로 대별되며 수도권 기능의 분담, 서해안 시대를 대비한 거점도시 기반확충, 수려한 자연환경 및 문화·역사자원을 활용한 관광·레크레이션 공간형성 및 자연환경보전 등의 개발과 보전에 목표를 두고 있다. 이러한 문화적, 지역적 특성을 갖는 금강은 유역내 홍수량 및 유사량 소통 등의 치수적 기능, 각종 용수 및 하천유지용수 제공 등의 이수적 기능, 생태계의 서식처 제공 및 경관 제공 등의 환경적 기능을 담당하고 있으며, 이러한 금강의 자연하천이 갖는 치수, 이수, 환경적인 기능이 잘 조화될 수 있도록 다음과 같이 정비방향을 설정하였다.

4.5.1 치수적 측면

본 과업에서는 국토종합계획의 건강하고 쾌적한 국토환경조성과 부합되도록 치수계획을 수립하였으며, 하천개수계획은 하도분담 홍수량을 토대로 하천별, 지구별로 수립하였고, 안정하도 유지를 위한 하천휴식년제 도입, 하천유지관리 및 유역의 홍수분담을 고려한 하천구역 설정 등 종합적인 치수계획이 되도록 하였다.

금강수계의 하천개수율을 살펴보면 2001년 12월 현재 하천등급별로는 국가하천이 93.48%, 지방1급하천이 89.37%, 지방2급하천은 73.96%이며, 금회 기본계획에서는 무제부이고 계획홍수위 이하인 지역으로 홍수시 피해가 발생할 것으로 예측되는 구간은 제방을 축조하는 것으로 계획하였고, 기성제 구간의 능력검토결과

홍수방어능력이 부족한 구간에 대해서는 보강계획을 수립하는 등 과업하천을 대상으로 축제 13,300m, 보축 87,240m, 저수호안 18,060m를 계획하여 치수적인 측면에서 안정성을 확보토록 하였으며, 향후 동 하천개수사업이 시행되면 금강 수계의 치수적 안정성은 강화될 것으로 예측된다. 또한 상기 하천개수계획과 병행하여 하도정비가 필요한 지구에 대해서는 제한적인 범위내에서 하도정비를 계획하였고 하천골재채취로 인하여 하상이 저하되었거나 하천 생태계가 비교적 잘 보전된 구간에 대해서는 하천휴식년제를 시행토록 건의하였다.

이상과 같이 금회 과업대상 하천구간에 대하여 치수적 안정성 확보를 위한 하천개수계획 또는 관리계획과 병행하여 현재 시행중인 수계치수사업, 수해상습지 개선사업 등의 각종 치수사업도 지속적으로 시행하여 자연재해에 강한 국토가 되도록 하여야 할 것이다.

4.5.2 이수적 측면

금강수계의 용수이용현황을 살펴보면 전체 이용량 2,245.25백만 m^3 /년 중 약 71%인 1,708.80백만 m^3 /년을 농업용수가 차지하고 있으며, 각종 용수는 광역 및 지방상수도, 저수지 및 양수장, 취수보 등에 의해 공급되고 있다. 본 금강유역내의 이수적 안정성은 수자원장기종합계획의 물 수지 분석 내용을 토대로 검토하였으며, 그 결과 2006년까지는 용수공급량이 수요량을 충족하여 물 부족이 없으나 그 이후 점차 물 부족 현상이 발생하여 2011년부터 1억 m^3 이상 용수가 부족한 것으로 예측되었다. 또한 제4차 국토종합계획에서는 10대 광역권 개발지구 중 전주·군장권, 대전·청주권 개발계획이 수립되어 있어 금강 유역내 개발에 따른 물 부족현상은 심화될 것으로 전망되고 있다.

상기와 같이 금강유역의 이수측면을 살펴볼 때 2011년 이후 불안정한 것으로 나타났으며, 추가적인 수자원 개발이 없다면 이수적 안정성 확보가 곤란한 실정이다. 따라서 신규댐 개발, 기존 저수지의 다목적 재개발, 우수 및 하수의 재이용

등 다양한 용수 확보 방안을 고려하여야 하며, 물 절약, 지표수 오염억제 및 물 수요 관리 등의 간접적인 방법도 병행하여 이수적 안정성을 확보토록 하여야 할 것이다.

4.5.3 환경적 측면

본 과업에서는 환경적으로 건전하고 지속 가능한 개발계획 개념을 도입한 공간 조성 등을 기본 이념으로 하여 하천환경계획을 설정하였으며, 이·치수적 측면을 고려하고 인간과 동·식물이 공존할 수 있는 우호적 공간 조성, 금강의 생태적 환경 수용능력을 감안한 친수공간 제공등을 기본 전제조건으로 생태계의 다양성 창출,ダイナ믹한 하천의 속성구현, 하천의 자연스러운 경관 연출 및 이용체계 수립, 하천수질 개선 등의 계획목표 설정과 이를 실현하기 위한 수환경, 공간환경계획을 제시하였다.

금회 과업대상 하천을 중심으로 조사한 금강수계의 생태환경을 살펴보면, 포유류가 7과 13종, 조류가 25과 53종, 양서류가 4과 7종, 파충류가 3과 6종, 곤충류가 60과 141종이 서식하는 것으로 조사되었고, 출현 식물은 119종으로 나타났으며, 이러한 생태계 현황은 유지유량 부족 및 수질오염 등으로 그 개체수가 감소할 것으로 예측되고 있다. 이러한 생태계 보전을 위해서는 수환경 개선 즉, 수량관리 및 수질개선이 필수적이며, 본 계획에서는 평균 갈수량 또는 수질항목을 고려한 필요유량을 환경목표유량으로 결정하였고, 하천별 수질개선 목표를 설정하였다. 또한 하천수질을 보전하기 위한 방안으로, 점 오염원 처리대책과 비점 오염원 관리대책, 하천부지를 이용한 수역에서의 직접정화 대책 등으로 구분하여 제시하였으며 이러한 다양한 대책들은 유기적으로 시행되고 지속적으로 추진되어야 할 것이다.

수환경 계획과 아울러 금강수계 전체공간을 자연보전구역, 자연이용구역, 정비자연구역, 시설이용구역, 인공정비구역등 5개의 공간으로 구분하여 계획하였고 하

천공간계획은 수질개선을 선행 조건으로 하였다.

상기의 하천환경계획은 자연경관 및 수질이 양호하여 이용할 수 있는 수변공간
조성에 중점을 두어 제시하였고 현재의 하도 특성 및 주변 토지이용현황, 제한적
인 생태계조사 등에 기초하여 수립되었으므로, 향후 정기적인 생태계조사 및 수
질, 유량측정, 장래 유역개발계획의 변화 등을 감안하여 재검토되어야 할 것이며,
금강수계의 이·치수를 위한 하천공사시 하천 생태계 보전 또는 복원을 고려한
자연형 하천정비를 실시하여야 할 것이다.



5.0 하천공사의 시행에 관한 사항

5.1 기본홍수량 및 계획홍수량

5.2 안정하상 유지

5.3 계획홍수위

5.4 용수수요량, 갈수량과 물수지분석

5.5 기존시설물 능력검토

5.6 하천시설물 설치방향

5.7 사전환경성검토와 관련한 사항

5.8 경제성 분석

5.0 하천공사의 시행에 관한 사항

5.1 기본홍수량 및 계획홍수량

5.1.1 홍수량 산정지점

본 과업의 홍수량 산정 지점은 기 수립된 하천정비기본계획의 홍수량 산정지점, 주요 수위표 지점, 주요 지류 합류점 전·후 등 금강본류 50개 지점(대청댐 하류 35개 지점, 대청댐 상류 15개 지점), 갑천 19개 지점, 유등천 8개 지점, 미호천 25개 지점, 논산천 12개 지점, 노성천 3개 지점, 강경천 5개 지점을 선정하였다. 하천별 홍수량 산정지점은 <표 5.1-1>과 같고 홍수량 산정지점도는 <그림 5.1-1> ~ <그림 5.1-4>와 같다.

홍수량 산정지점

<표 5.1-1>

하천명	산정지점명	부 호	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	비 고
금 강	금 강 하구둑	K01	9,911.83	397.79	
	길산천합류후	K02	9,908.76	395.90	
	길산천합류전	K03	9,790.57	395.90	
	옥 포 수위표	K04	9,785.32	394.00	
	원산천합류후	K05	9,692.78	384.00	
	원산천합류전	K06	9,653.47	384.00	
	입 포 수위표	K07	9,603.39	376.70	
	함열천합류후	K08	9,552.32	372.90	
	함열천합류전	K09	9,430.21	372.90	
	논산천합류후	K10	9,375.71	363.80	강 경 수위표
	논산천합류전	K11	8,708.88	363.14	
	석성천합류후	K12	8,702.23	359.50	
	석성천합류전	K13	8,548.62	358.80	반조원수위표
	금 천 합류후	K14	8,502.85	347.90	
	금 천 합류전	K15	8,341.51	347.90	
	규 암 수위표	K16	8,327.58	345.20	
	지 천 합류후	K17	8,227.83	339.40	
	지 천 합류전	K18	7,976.09	339.40	

<표 5.1-1> 계속

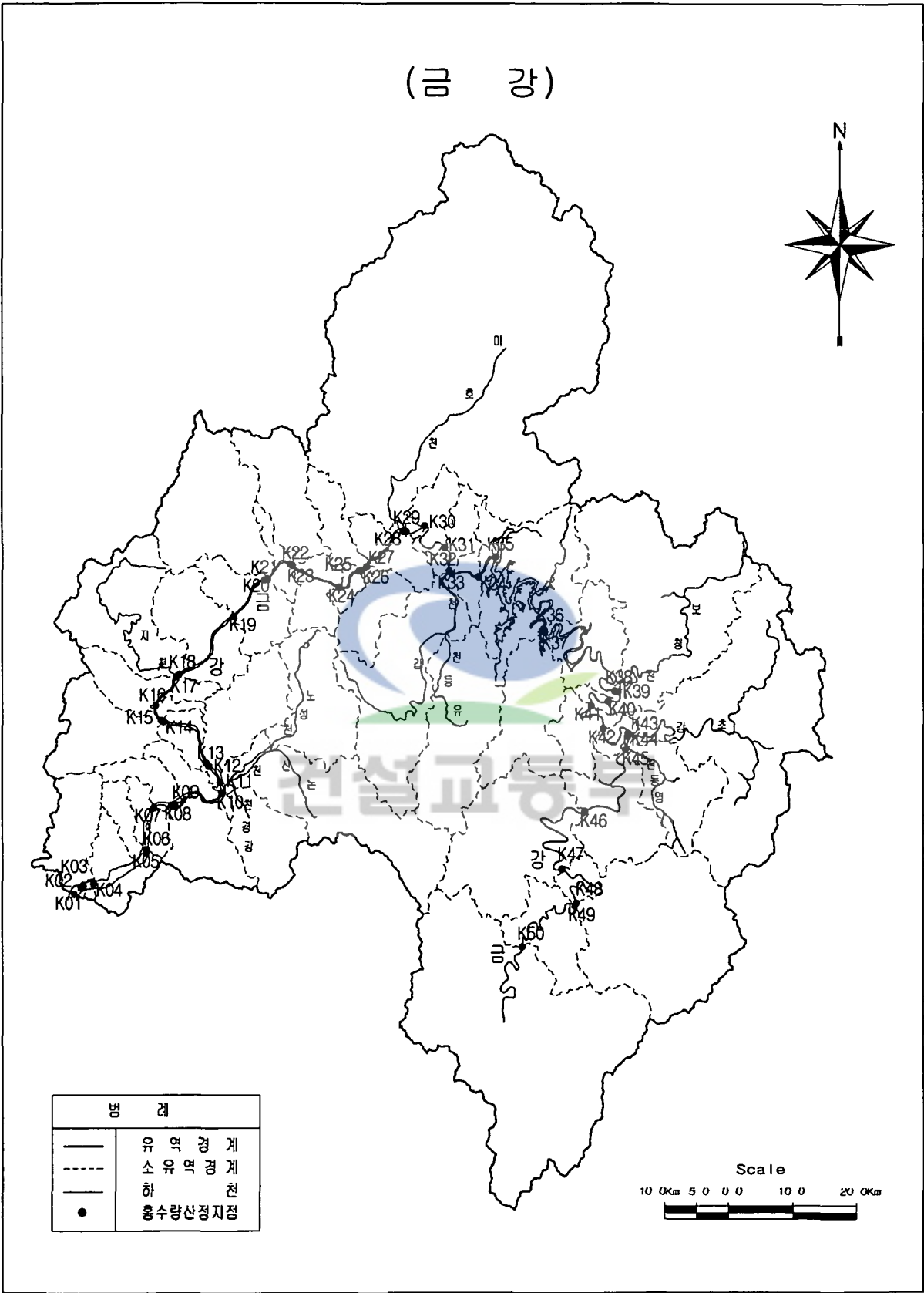
하천명	산정지점명	부 호	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	비 고
금 강	진 두 수위표	K19	7,811.81	325.90	
	유구천합류후	K20	7,690.61	317.30	
	유구천합류전	K21	7,407.83	317.30	
	정안천합류후	K22	7,369.78	312.40	
	정안천합류전	K23	7,210.28	312.30	공 주 수위표
	마어구수위표	K24	7,135.07	303.80	
	대교천합류후	K25	7,111.81	297.70	
	대교천합류전	K26	7,043.93	297.70	
	용수천합류전	K27	6,946.58	296.30	
	미호천합류후	K28	6,863.81	288.53	
	미호천합류전	K29	5,011.03	288.53	
	부 강 수위표	K30	5,004.60	284.50	
	매 포 수위표	K31	4,939.57	276.40	
	갑 천 합류후	K32	4,881.03	271.82	
	갑 천 합류전	K33	4,232.75	271.82	
	역 조정지 댐	K34	4,199.40	266.90	
	대청댐 지 점	K35	4,189.09	262.70	
	소옥천합류후	K36	3,894.37	223.20	
	소옥천합류전	K37	3,703.06	223.20	
	보청천합류후	K38	3,564.78	180.00	
	보청천합류전	K39	3,008.92	180.00	
	금강4교 지점	K40	3,000.53	175.10	
	옥 천 수위표	K41	2,987.62	169.40	
	이 원 수위표	K42	2,912.44	161.30	
	초 강 합류후	K43	2,888.35	153.20	
	초 강 합류전	K44	2,227.08	153.20	
	영동천합류전	K45	2,080.38	150.70	양강교수위표
	호 탄 수위표	K46	1,898.78	130.80	
	수 통 수위표	K47	1,557.70	104.50	
	남대천합류후	K48	1,522.05	88.60	
	남대천합류전	K49	1,057.93	88.60	
	용담댐 지 점	K50	928.83	65.00	
갑 천	갑 천 하 구	GA0	648.28	73.70	
	관평천합류후	GA1	638.29	69.98	
	관평천합류전	GA2	628.21	69.98	
	회 덕 수위표	GA3	607.77	64.12	

<표 5.1-1> 계속

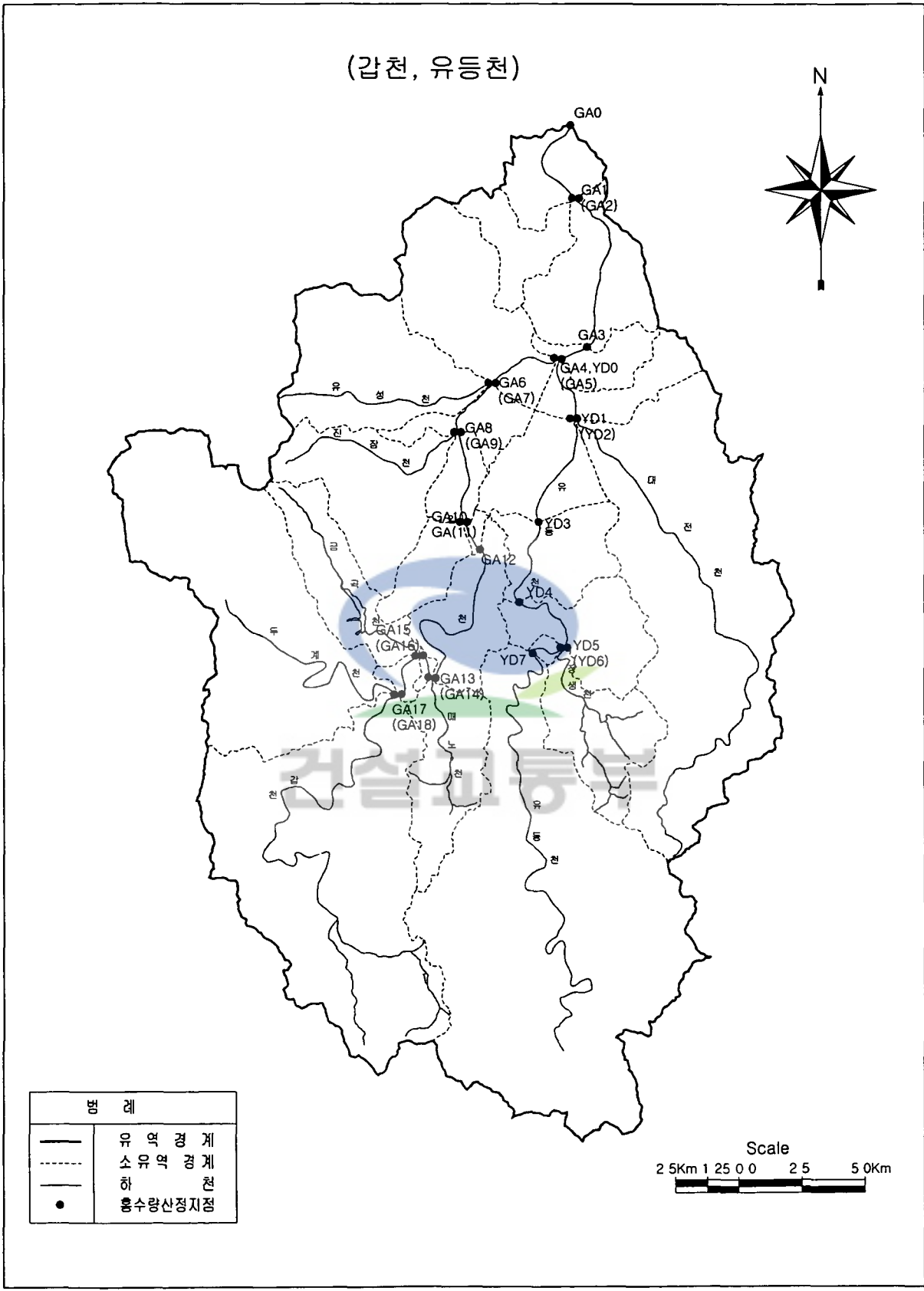
하천명	산정지점명	부 호	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	비 고
갑 천	유등천합류후	GA4	600.75	62.02	
	유등천합류전	GA5	314.21	62.02	
	유성천합류후	GA6	286.96	59.00	
	유성천합류전	GA7	255.65	59.00	
	진잠천합류후	GA8	248.41	56.61	
	진잠천합류전	GA9	222.82	56.61	
	무명천합류후	GA10	217.01	52.96	
	무명천합류전	GA11	209.20	52.96	
	가수원 철 교	GA12	208.25	51.61	
	매노천합류후	GA13	193.20	43.32	
	매노천합류전	GA14	175.48	43.32	
	금곡천합류후	GA15	174.71	42.02	
	금곡천합류전	GA16	157.90	42.02	
	두계천합류후	GA17	155.94	40.17	
	두계천합류전	GA18	86.97	40.17	
유등천	유등천 하 구	YD0	285.84	44.40	
	대전천합류후	YD1	276.78	41.82	
	대전천합류전	YD2	187.56	41.82	
	유등교 지 점	YD3	173.08	37.28	
	안영교 지 점	YD4	158.52	33.56	
	정생천합류후	YD5	142.19	30.24	
	정생천합류전	YD6	124.80	30.24	
	과 업 시 점	YD7	123.84	28.87	
미호천	미호천 하 구	MH1	1,852.78	89.20	
	연기천합류후	MH2	1,846.26	85.80	
	연기천합류전	MH3	1,832.79	85.80	
	월하천합류후	MH4	1,812.22	83.34	
	월하천합류전	MH5	1,769.80	83.34	
	조 천 합류후	MH6	1,758.82	80.57	
	조 천 합류전	MH7	1,623.43	80.57	
	석 화 수위표	MH8	1,591.94	73.41	
	병천천합류후	MH9	1,575.02	72.83	
	병천천합류전	MH10	1,209.19	72.83	
	석남천합류후	MH11	1,194.46	68.13	
	석남천합류전	MH12	1,156.35	68.13	
	무심천합류후	MH13	1,118.42	61.82	

<표 5.1-1> 계속

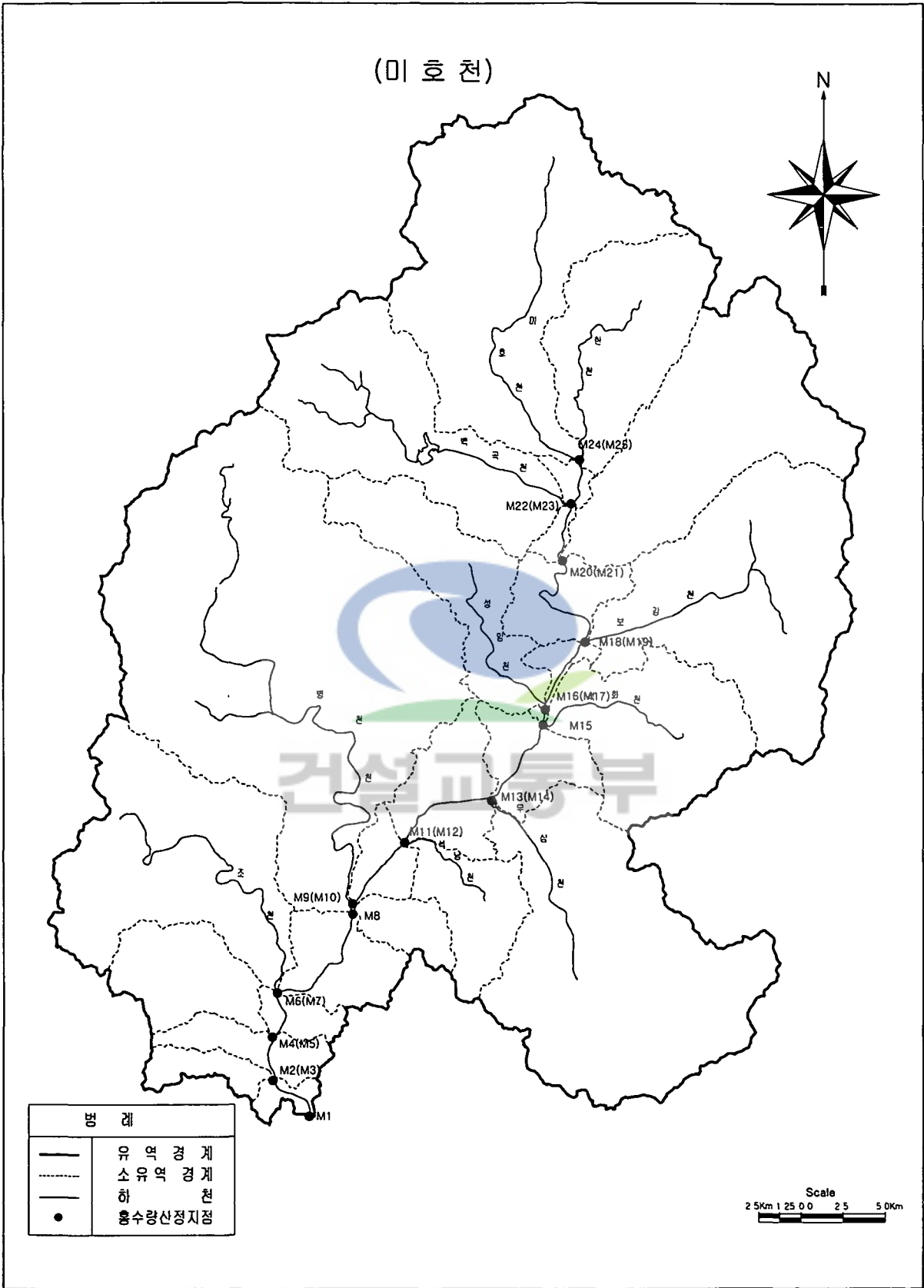
하천명	산정지점명	부 호	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	비 고
미호천	무심천합류전	MH14	926.16	61.82	
	석화천합류후	MH15	897.52	56.44	
	성암천합류후	MH16	814.18	54.95	
	성암천합류전	MH17	744.39	54.95	
	보강천합류후	MH18	737.51	50.37	
	보강천합류전	MH19	579.19	50.37	
	초평천합류후	MH20	551.11	42.07	
	초평천합류전	MH21	418.11	42.07	
	백곡천합류후	MH22	413.32	38.77	
	백곡천합류전	MH23	288.04	38.77	
	한 천 합류후	MH24	282.70	36.02	
	한 천 합류전	MH25	196.44	36.02	
논산천	논산천 하 구	NS1	665.02	57.70	
	강경천합류후	NS2	660.87	57.11	
	강경천합류전	NS3	536.05	57.11	
	방축천합류후	NS4	520.90	53.17	
	방축천합류전	NS5	484.71	53.17	
	노성천합류후	NS6	459.62	48.39	
	노성천합류전	NS7	265.72	48.39	
	아호교 지 점	NS8	261.83	46.08	
	왕암천합류후	NS9	246.21	41.21	
	왕암천합류전	NS10	220.81	41.21	
	웅촌천합류후	NS11	184.04	33.81	
	웅촌천합류전	NS12	175.31	33.81	
노성천	노성천 하 구	NO1	193.90	27.72	
	연산천합류후	NO2	178.90	21.85	
	연산천합류전	NO3	102.76	21.85	
강경천	강경천 하 구	KK1	124.82	27.31	
	어량천합류후	KK2	113.27	16.96	
	어량천합류전	KK3	91.16	16.96	
	마산천합류후	KK4	85.14	14.27	
	마산천합류전	KK5	47.04	14.27	



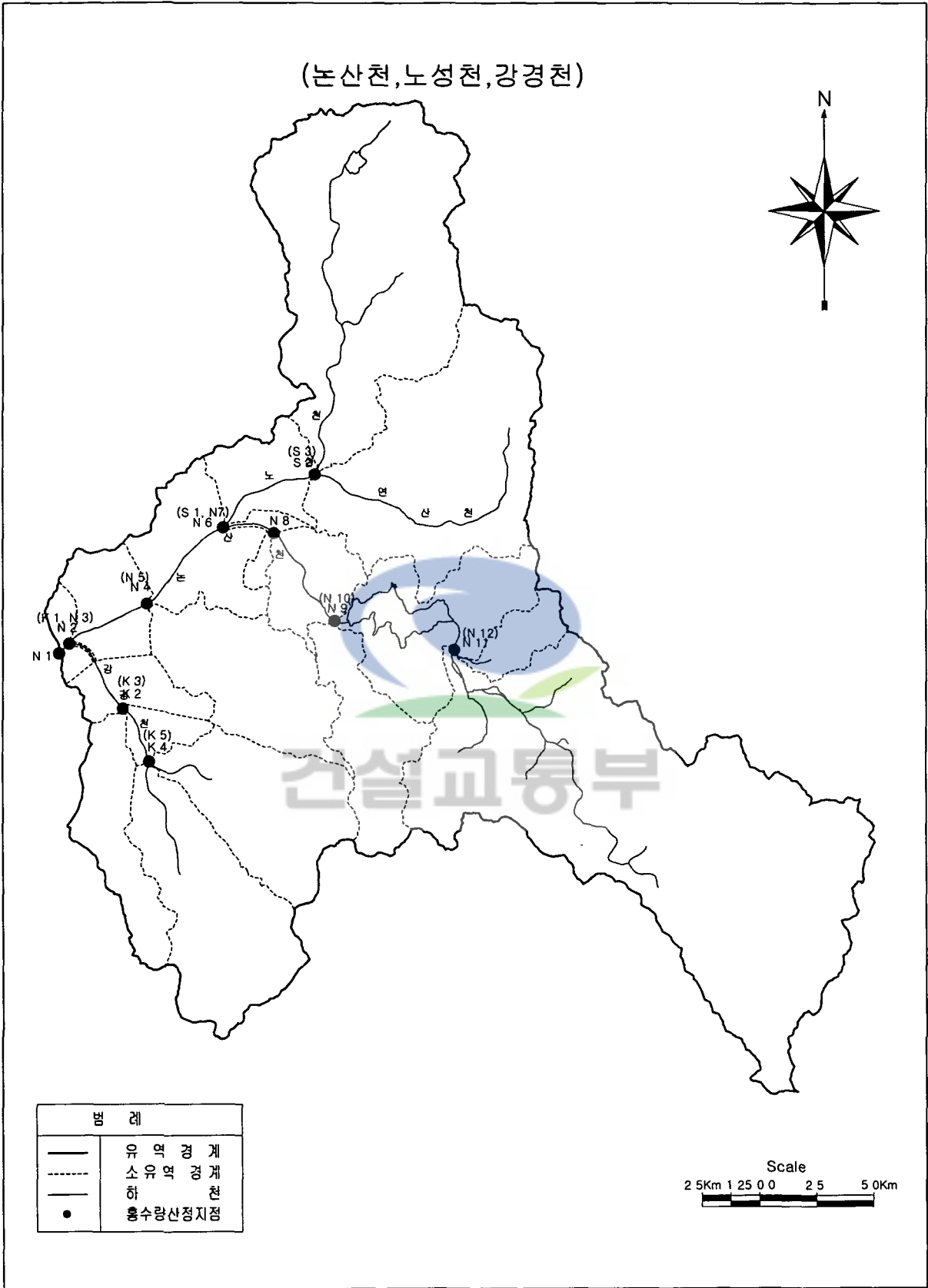
<그림 5.1-1> 홍수량 산정지점도(금강)



<그림 5.1-2> 홍수량 산정지점도(갑천,유등천)



<그림 5.1-3> 홍수량 산정지점도(미호천)



<그림 5.1-4> 홍수량 산정지점도(논산천,노성천,강경천)

5.1.2 강우분석 및 확률강우량

1) 강우자료 구축 및 분석

금강유역의 홍수량 산정을 위한 강우분석은 유역내·외에 위치한 총 44개 우량 관측소를 대상으로 시행하였으며, 분석자료는 관측소별 관측개시년부터 2000년까지 관측자료를 이용하였고, 임의지속시간별 연 최대치자료를 구축하여 시행하였다. 한편 44개 우량관측소 중 장기간의 임의지속시간 자료를 보유하고 있는 관측소는 기상청관할 7개 관측소이며, 기타 임의지속시간 자료 구득이 어려운 관측소는 고정시간 1일, 2일 연최대치 자료를 이용하여 임의지속시간 24시간, 48시간으로 변환하여 강우분석에 이용하였다. 고정시간 강우자료의 임의시간 강우자료 변환시 적용한 환산계수는 기상청 관할의 7개 관측소의 고정시간 강우량과 임의시간 강우량의 상관성을 분석하여 산정하고, 하천설계기준에서 제시된 환산계수와 비교 검토하였다. 그 결과 고정시간 1일의 경우 환산계수는 1.1678로 하천설계기준에서 제시한 1.1610과 비슷하게 산정되었으며, 고정시간 2일의 경우 환산계수는 1.0552로 산정되었다. 따라서 본 과업에서는 고정시간 1일 환산계수가 하천설계기준에서 제시한 값과 비슷하고, 2일 환산계수 적용값이 없는 점 등을 고려하여, 적용 환산계수의 일관성을 유지할 수 있도록 금회 분석한 결과치를 채택, 이용하였다. 금회 산정된 고정시간자료의 임의시간 환산계수는 <표 5.1-2>와 같다.

고정 시간-임의 시간 환산 계수

<표 5.1-2>

(단위:mm)

구 분	군산	금산	대전	보은	부여	청주	추풍령	평 균	비 고
고정시간(1일) 강우량	113.78	119.20	126.86	130.71	139.24	116.27	102.81	121.27	
임의시간(24시간) 강우량	126.73	141.95	151.34	152.71	157.79	134.55	126.23	141.61	
환산계수	1.1138	1.1909	1.1929	1.1683	1.1332	1.1572	1.2277	1.1678	
고정시간(2일) 강우량	142.01	160.60	167.67	169.20	166.68	150.07	143.76	157.14	
임의시간(48시간) 강우량	150.69	170.66	174.22	180.90	177.60	157.55	149.12	165.82	
환산계수	1.0611	1.0626	1.0390	1.0692	1.0655	1.0499	1.0373	1.0552	

2) 확률강우량 산정

확률강우량은 전술한 44개 관측소의 임의지속시간 연최대치 자료를 토대로 확률개념에 의한 통계적인 방법으로 산정하였으며, 확률강우량 산정시 적용한 분포형은 Gumbel 분포외 12가지 분포형을 적용하였고, 모수추정은 모멘트법, 최우도법보다 자료수에 의한 영향이 적고 안정적인 확률가중모멘트법을 적용하였다.

또한 적용한 확률분포형의 적합도 검정은 χ^2 -검정, Kolmogorov-Smirnov 검정, Cramer Von Mises 검정, PPCC 검정 방법을 적용하였다.

이상의 확률강우량 산정은 행정자치부 국립방재연구소에서 개발한 FARD98 모형을 이용하여 시행하였다.(세부내용 부록 참조)

관측소별 확률강우량은 금회 분석결과 전체 관측소에서 적합도 검정을 만족하고, “한국확률강우량도 작성(2000.6 건설교통부)”에서도 금강수계의 적합한 분포형으로 추천하고 있으며, 과거 금강수계 하천정비기본계획시 적용되었던 Gumbel 분포에 의한 결과치를 채택하였다. 관측소별 확률강우량 산정결과는 <표 5.1-3>과 같다.

금회 산정한 관측소별 확률강우량은 수문학적 지속시간 개념의 임의지속시간 자료 분석 결과로 과거 산정한 고정시간 개념의 분석결과와 비교 검토한 결과, 24시간 최대 확률강우량은 1일 최대 확률강우량보다 약 5%증가하는 것으로 나타났고, 48시간 최대 확률강우량은 2일 최대 확률강우량과 비슷하게 나타났다.

임계지속시간 분석을 위해서는 임의지속시간별 강우자료가 축적되어야만 가능하나, 본 과업대상구역에는 기상청 관할 7개 관측소외에는 장기간의 임의지속시간별 강우자료를 보유한 관측소가 없는 실정이다. 따라서 본 과업시 하천별 임계지속시간은 기상청 관할 7개 관측소를 대상으로 분석하였으며, 한국확률강우량도 작성(2000.6, 건설교통부)에서 산정한 관측소별 확률강우량(<표 5.1-4>)을 이용하였다.

빈도별 확률강우량

<표 5.1-3>

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비 고
		1.58년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년	200년	
청 주	24시간	115.5	223.3	257.6	277.5	302.2	324.9	335.6	355.1	368.9	
	48시간	137.3	250.8	287.1	308.0	334.1	357.9	369.3	389.8	404.4	
대 전	24시간	115.4	231.9	269.2	290.5	317.3	341.8	353.5	374.5	389.5	
	48시간	139.0	275.2	318.7	343.7	375.0	403.6	417.2	441.8	459.2	
추풍령	24시간	104.2	191.3	219.1	235.1	255.0	273.4	282.0	297.8	309.0	
	48시간	125.7	217.4	246.7	263.6	284.6	303.9	313.1	329.6	341.4	
군 산	24시간	119.9	230.8	266.3	286.6	312.0	335.4	346.5	366.5	380.7	
	48시간	131.5	257.4	297.6	320.7	349.6	376.1	388.6	411.4	427.5	
보 은	24시간	119.2	243.0	282.6	305.4	333.9	359.9	372.2	394.6	410.5	
	48시간	138.9	276.0	319.8	345.1	376.6	405.4	419.1	443.9	461.4	
부 여	24시간	152.1	271.0	316.9	343.3	376.3	406.5	420.8	446.7	465.1	
	48시간	145.6	286.6	331.6	357.5	390.0	419.7	433.7	459.1	477.2	
금 산	24시간	109.7	206.9	236.5	253.4	274.7	294.2	303.4	320.1	331.9	
	48시간	132.6	245.7	281.7	302.5	328.5	352.3	363.5	384.0	398.4	
생 극	24시간	122.6	233.7	269.2	289.6	315.1	338.4	349.5	369.6	383.9	
	48시간	147.9	284.1	327.5	352.5	383.8	412.5	426.0	450.6	468.0	
속리산	24시간	110.5	227.7	265.2	286.8	313.8	338.4	350.1	371.2	386.3	
	48시간	133.4	263.2	304.7	328.6	358.3	385.7	398.7	422.1	438.8	
안 성	24시간	107.2	202.6	231.3	247.9	268.6	287.4	296.4	312.6	324.2	
	48시간	132.0	247.8	284.7	306.0	332.6	356.9	368.5	389.4	404.1	
서 상	24시간	110.6	174.1	194.3	206.0	220.6	234.0	240.3	251.8	260.0	
	48시간	133.3	207.0	230.7	244.2	261.2	276.7	284.1	297.4	306.9	
웅 양	24시간	102.2	175.4	198.9	212.3	229.1	244.5	251.8	265.0	274.4	
	48시간	124.3	206.0	232.1	247.1	265.9	283.1	291.2	306.0	316.6	
부항 1	24시간	112.2	168.7	186.7	197.1	210.1	222.0	227.6	237.9	245.1	
	48시간	127.9	214.9	242.8	258.8	278.8	297.1	305.8	321.5	332.7	
함 열	24시간	104.2	198.8	226.1	241.9	261.5	279.6	288.1	303.5	314.5	
	48시간	129.9	238.1	272.6	292.5	317.3	340.1	350.9	370.4	384.3	
연 산	24시간	117.5	233.1	270.0	291.2	317.9	342.2	353.7	374.6	389.3	
	48시간	139.6	267.9	309.0	332.6	362.0	389.1	401.8	425.0	441.5	
북 룡	24시간	116.7	200.4	227.1	242.6	261.7	279.3	287.6	302.8	313.6	
	48시간	139.2	263.5	303.2	326.0	354.5	380.6	393.1	415.4	431.4	
홍 산	24시간	121.3	269.8	317.2	344.5	378.6	409.8	424.6	451.4	470.4	
	48시간	140.8	299.4	350.1	379.2	415.6	449.1	464.8	493.5	513.9	

<표 5.1-3> 계속

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		1.58년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년	200년	
청 양	24시간	114.6	222.3	256.7	276.5	301.3	323.9	334.7	354.2	368.0	
	48시간	134.6	253.0	290.8	312.6	339.8	364.6	376.4	397.8	412.9	
정 산	24시간	137.4	248.7	288.9	312.0	341.0	367.4	380.0	402.8	418.9	
	48시간	137.2	268.2	310.1	334.2	364.3	391.9	404.9	428.6	445.4	
공 주	24시간	121.9	245.8	285.4	308.2	336.7	362.7	375.0	397.4	413.3	
	48시간	140.7	273.8	316.3	340.8	371.4	399.5	412.7	436.7	453.8	
정 안	24시간	127.1	225.4	256.9	274.9	297.6	318.2	328.0	345.8	358.4	
	48시간	141.2	259.1	296.7	318.4	345.5	370.3	382.0	403.3	418.4	
반 포	24시간	137.8	237.1	268.8	287.0	309.8	330.7	340.6	358.6	371.2	
	48시간	153.3	286.7	329.3	353.8	384.5	412.6	425.9	449.9	467.0	
병 천	24시간	123.1	218.8	249.6	267.1	289.1	309.4	318.8	336.2	348.5	
	48시간	141.7	234.3	263.9	280.9	302.2	321.7	330.9	347.7	359.5	
증 평	24시간	105.8	193.4	221.3	237.4	257.5	276.0	284.6	300.5	311.7	
	48시간	126.0	221.9	252.5	270.1	292.2	312.4	321.9	339.2	351.6	
진 천	24시간	128.2	233.4	267.1	286.5	310.6	332.8	343.2	362.3	375.8	
	48시간	151.5	272.3	311.0	333.2	361.0	386.4	398.4	420.3	435.7	
오 류	24시간	110.9	214.6	247.8	266.8	290.8	312.5	322.9	341.7	354.9	
	48시간	127.0	254.4	295.0	318.5	347.7	374.5	387.2	410.3	426.5	
부 강	24시간	91.5	179.7	202.1	215.1	231.2	246.1	253.1	265.7	274.7	
	48시간	130.2	222.8	252.4	269.4	290.7	310.2	319.4	336.2	348.0	
강 경	24시간	99.9	190.9	217.0	232.0	250.8	268.0	276.2	291.0	301.5	
	48시간	120.7	232.8	268.5	289.2	315.0	338.5	349.7	370.0	384.3	
예 산	24시간	126.0	239.5	275.7	296.6	322.7	346.6	357.8	378.4	393.0	
	48시간	140.8	264.7	304.4	327.2	355.7	381.8	394.1	416.5	432.4	
장 선	24시간	136.5	239.3	272.1	291.0	314.6	336.2	346.5	365.1	378.3	
	48시간	156.4	265.8	300.7	320.9	346.0	369.1	380.0	399.7	413.7	
옥 천	24시간	121.1	231.1	266.3	286.5	311.8	334.9	345.9	365.8	379.9	
	48시간	135.9	266.1	307.7	331.6	361.5	388.9	401.9	425.5	442.1	
안 내	24시간	119.7	250.5	292.4	316.5	346.5	374.0	387.0	410.7	427.5	
	48시간	157.5	281.9	329.0	356.0	389.9	420.8	435.5	462.1	481.0	
청 산	24시간	101.7	182.9	208.8	223.8	242.4	259.5	267.5	282.3	292.7	
	48시간	118.1	213.8	244.3	261.9	283.8	304.0	313.5	330.8	343.2	
모 서	24시간	117.8	193.7	218.0	232.0	249.4	265.4	273.0	286.7	296.4	
	48시간	136.3	225.6	254.2	270.6	291.0	309.8	318.8	334.9	346.3	

<표 5.1-3> 계속

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		1.58년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년	200년	
궁촌	24시간	104.2	210.9	245.0	264.6	289.1	311.6	322.2	341.5	355.1	
	48시간	121.9	242.2	280.6	302.7	330.4	355.7	367.6	389.4	404.8	
무주	24시간	101.4	199.1	230.4	248.4	270.8	291.4	301.2	318.8	331.3	
	48시간	120.8	230.2	265.2	285.3	310.4	333.4	344.4	364.1	378.2	
적상	24시간	107.7	194.7	222.5	238.5	258.4	276.8	285.4	301.1	312.3	
	48시간	122.7	227.8	261.5	280.8	305.0	327.0	337.6	356.6	370.0	
용담	24시간	103.4	179.0	203.3	217.2	234.6	250.5	258.1	271.7	281.4	
	48시간	117.9	211.1	240.9	258.1	279.5	299.1	308.4	325.3	337.2	
대불	24시간	119.0	203.5	230.6	246.2	265.7	283.4	291.8	307.1	318.0	
	48시간	140.1	247.7	282.1	301.8	326.6	349.2	359.9	379.3	393.1	
진안	24시간	113.6	217.6	250.7	269.9	293.7	315.5	325.9	344.6	357.9	
	48시간	131.3	248.9	286.5	308.0	335.0	359.8	371.5	392.7	407.8	
안성장	24시간	103.6	190.7	218.5	234.5	254.6	272.9	281.6	297.3	308.5	
	48시간	123.0	223.6	255.8	274.2	297.4	318.6	328.6	346.7	359.7	
장수	24시간	117.2	220.9	254.0	273.1	297.0	318.7	329.1	347.8	361.1	
	48시간	136.1	262.3	302.6	325.8	354.9	381.5	394.0	416.9	433.1	
임피	24시간	107.6	208.5	240.7	259.3	282.4	303.6	313.7	331.9	344.9	
	48시간	124.6	244.3	282.5	304.4	332.0	357.1	369.0	390.6	405.9	
영동	24시간	100.3	186.5	214.1	229.8	249.7	267.8	276.4	292.0	302.9	
	48시간	112.8	217.1	250.3	269.5	293.5	315.4	325.7	344.6	357.9	

지속시간별-빈도별 확률강우량

<표 5.1-4>

관측소	구분	빈도별 확률강우량(mm)									비고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년	200년	
청주	12시간	109.7	156.4	177.5	189.7	205.0	218.9	225.5	237.5	246.0	
	18시간	113.0	181.5	207.7	222.8	241.6	258.9	267.1	281.9	292.4	
	24시간	121.6	194.3	222.0	238.0	258.0	276.3	284.9	300.6	311.8	
	48시간	136.5	227.0	261.6	281.5	306.4	329.1	339.9	359.5	373.4	
대전	12시간	116.6	192.9	222.1	238.9	259.9	279.1	288.2	304.7	316.4	
	18시간	126.9	212.5	245.2	264.0	287.5	309.0	319.2	337.6	350.8	
	24시간	140.3	236.6	273.4	294.6	321.1	345.3	356.8	377.6	392.3	
	48시간	156.7	272.4	316.6	342.1	373.9	403.0	416.8	441.8	459.5	

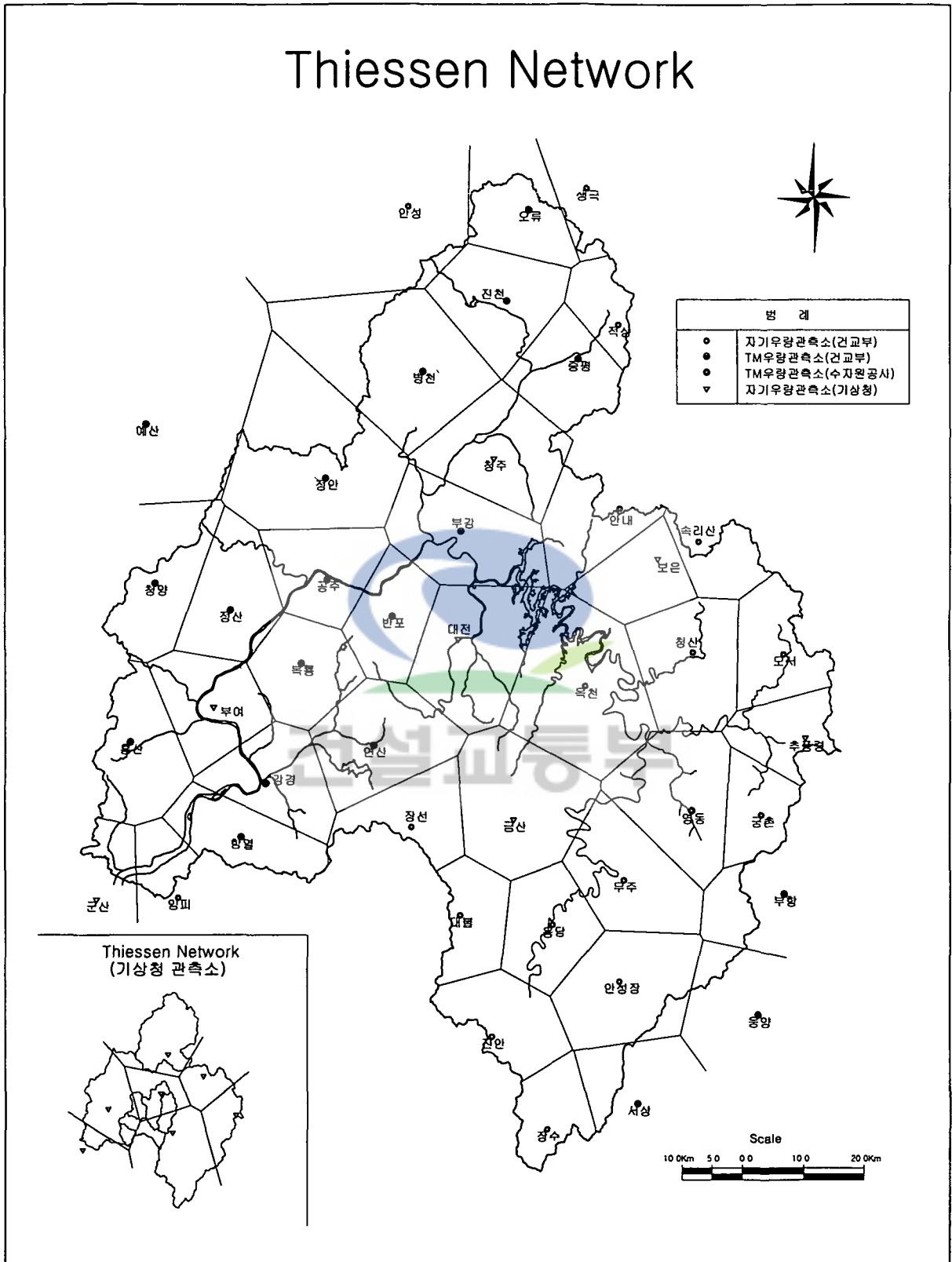
<표 5.1-4> 계속

관측소	구 분	빈도별 확률강우량(mm)									비 고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년	200년	
주풍령	12시간	86.2	126.7	142.1	151.0	162.2	172.3	177.2	185.9	192.1	
	18시간	99.5	148.5	167.3	178.0	191.5	203.8	209.6	220.2	227.7	
	24시간	110.1	166.8	188.5	200.9	216.5	230.8	237.5	249.8	258.5	
	48시간	121.4	181.1	203.8	217.0	233.3	248.3	255.4	268.3	277.5	
군산	12시간	99.0	162.2	186.3	200.2	217.6	233.5	241.0	254.7	264.4	
	18시간	108.2	174.5	199.9	214.5	232.7	249.4	257.3	271.6	281.8	
	24시간	115.6	183.3	209.2	224.1	242.7	259.8	267.8	282.4	292.8	
	48시간	132.9	219.8	253.0	272.2	296.0	317.9	328.3	347.1	360.4	
보은	12시간	103.6	178.8	207.5	224.0	244.7	263.6	272.6	288.8	300.3	
	18시간	116.5	201.1	233.5	252.1	275.3	296.6	306.7	325.1	338.0	
	24시간	125.2	214.6	248.7	268.4	292.9	315.4	326.0	345.3	359.0	
	48시간	140.5	245.5	285.6	308.7	337.6	364.0	376.5	399.2	415.3	
부여	12시간	119.7	203.7	236.9	256.2	281.7	303.4	314.3	334.3	348.6	
	18시간	133.8	220.0	253.4	272.7	297.0	319.4	330.2	349.8	363.7	
	24시간	142.4	235.6	271.7	292.7	319.1	343.5	355.2	376.5	391.7	
	48시간	152.5	259.3	301.4	326.0	357.1	386.0	399.8	425.2	443.3	
금산	12시간	101.1	143.2	159.2	168.5	180.0	190.6	195.6	204.7	211.1	
	18시간	117.1	175.3	197.6	210.4	226.4	241.1	248.0	260.6	269.5	
	24시간	124.0	190.0	215.2	229.8	247.9	264.5	272.4	286.6	296.7	
	48시간	143.3	223.8	254.6	272.3	294.4	314.7	324.3	341.7	354.1	

주) 수자원관리기법개발연구 보고서 - 한국확률강우량도 작성 (2001.6, 건설교통부)

3) 면적확률강우량

홍수량 산정지점별 면적확률강우량은 전술한 관측소별 확률강우량을 토대로 Thiessen법에 의한 관측소별 지배면적비를 고려하여 지점평균 확률강우량을 산정하고, 지점평균 확률강우량에 면적 증가에 따른 강우특성을 반영하기 위한 면적감소계수를 곱하여 산정하였다. 한편 면적감소계수는 한국확률강우량도 작성(2000. 6, 건설교통부)에서 제시된 유역면적별, 지속시간별 면적우량환산계수를 적용하였으며, 동 조사보고서에서 제시되지 않은 18시간, 48시간 지속강우에 대해서는 유역면적별, 강우지속기간별로 최소자승법에 의한 회귀식을 유도하여 적용하였다. 유역면적 및 지속기간별 면적우량 환산계수는 다음 <표 5.1-5>와 같고, 이상과 같이 산정된 홍수량 산정지점별 면적확률강우량은 <표 5.1-6>과 같다.



<그림 5.1-5> 금강유역 Thiessen망도

면적 및 지속기간별 면적우량환산계수

<표 5.1-5>

강 우 지속시간	적용면적	빈도별 면적감소계수									비 고
		2년	10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년	200년	
12시간	5,000km ²	0.809	0.752	0.741	0.736	0.730	0.726	0.724	0.722	0.719	
	3,000km ²	0.833	0.786	0.777	0.772	0.768	0.765	0.763	0.761	0.759	
	1,000km ²	0.894	0.867	0.862	0.859	0.857	0.855	0.854	0.853	0.851	
	500km ²	0.929	0.895	0.888	0.885	0.882	0.880	0.878	0.877	0.875	
	300km ²	0.936	0.910	0.905	0.902	0.900	0.898	0.897	0.896	0.894	
18시간	5,000km ²	0.869	0.808	0.796	0.790	0.784	0.780	0.778	0.775	0.772	
	3,000km ²	0.877	0.827	0.818	0.812	0.808	0.805	0.803	0.801	0.799	
	1,000km ²	0.924	0.896	0.891	0.888	0.886	0.884	0.883	0.881	0.880	
	500km ²	0.951	0.916	0.909	0.906	0.903	0.900	0.899	0.897	0.896	
	300km ²	0.957	0.930	0.925	0.922	0.920	0.918	0.917	0.916	0.914	
24시간	5,000km ²	0.885	0.846	0.839	0.835	0.832	0.830	0.828	0.827	0.825	
	3,000km ²	0.899	0.861	0.854	0.851	0.847	0.845	0.844	0.843	0.841	
	1,000km ²	0.934	0.911	0.906	0.904	0.902	0.901	0.900	0.899	0.898	
	500km ²	0.957	0.926	0.921	0.918	0.915	0.913	0.912	0.911	0.910	
	300km ²	0.968	0.937	0.932	0.929	0.926	0.924	0.923	0.922	0.921	
48시간	5,000km ²	0.965	0.922	0.915	0.910	0.907	0.905	0.903	0.901	0.900	
	3,000km ²	0.969	0.928	0.920	0.917	0.913	0.911	0.910	0.908	0.906	
	1,000km ²	0.985	0.977	0.971	0.969	0.967	0.966	0.965	0.964	0.963	
	500km ²	0.999	0.985	0.980	0.977	0.973	0.971	0.970	0.969	0.968	
	300km ²	1.000	0.999	0.993	0.990	0.987	0.985	0.984	0.983	0.982	

주) 강우지속시간 중 18시간, 48시간의 경우 회귀식에 의한 결과치임.

자료) 한국 확률강우량도 작성(2000.6, 건설교통부)

홍수량 산정지점별 면적확률강우량

<표 5.1-6>

(단위:mm)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	24시간 최대					48시간 최대					비고
				50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금 강	K01	금강 하구둑	9,911.83	241.0	257.8	265.6	280.1	290.2	303.7	325.0	334.8	353.1	365.8	
	K02	길산천 합류후	9,908.76	240.9	257.8	265.6	280.1	290.2	303.7	325.0	334.8	353.1	365.8	
	K03	길산천 합류전	9,790.57	240.4	257.2	264.9	279.4	289.5	303.2	324.4	334.1	352.4	365.1	
	K04	옥 포 수위표	9,785.32	240.4	257.1	264.9	279.4	289.5	303.2	324.3	334.1	352.4	365.1	
	K05	원산천 합류후	9,692.78	240.4	257.1	264.9	279.4	289.5	303.2	324.3	334.1	352.3	365.0	
	K06	원산천 합류전	9,653.47	240.2	257.0	264.7	279.2	289.2	303.0	324.1	333.9	352.1	364.8	
	K07	입 포 수위표	9,603.39	240.2	257.0	264.7	279.2	289.3	303.0	324.1	333.9	352.1	364.8	
	K08	함열천 합류후	9,552.32	240.0	256.8	264.5	279.0	289.0	302.8	323.9	333.7	351.9	364.5	
	K09	함열천 합류전	9,430.21	240.3	257.1	264.9	279.4	289.4	303.0	324.1	333.9	352.1	364.8	
	K10	논산천 합류후	9,375.71	240.3	257.1	264.9	279.3	289.4	303.0	324.1	333.9	352.1	364.7	
	K11	논산천 합류전	8,708.88	240.2	257.0	264.8	279.3	289.4	302.3	323.4	333.2	351.3	364.0	
	K12	석성천 합류후	8,702.23	240.3	257.0	264.8	279.3	289.4	302.3	323.4	333.2	351.4	364.0	
	K13	석성천 합류전	8,548.62	240.4	257.2	265.0	279.5	289.6	302.0	323.1	332.8	351.0	363.6	
	K14	금 천 합류후	8,502.85	240.1	256.9	264.7	279.1	289.2	301.8	322.9	332.6	350.7	363.3	
	K15	금 천 합류전	8,341.51	238.7	255.3	263.0	277.3	287.3	300.4	321.3	331.0	349.0	361.5	
	K16	규 암 수위표	8,327.58	238.5	255.2	262.8	277.2	287.2	300.4	321.2	330.9	348.9	361.4	
	K17	지 천 합류후	8,227.83	237.7	254.2	261.9	276.1	286.1	299.7	320.5	330.2	348.1	360.6	
	K18	지 천 합류전	7,976.09	236.8	253.3	260.9	275.1	284.9	299.1	319.9	329.5	347.4	359.8	
	K19	진 두 수위표	7,811.81	236.2	252.5	260.1	274.2	284.1	298.5	319.2	328.7	346.6	359.0	
	K20	유구천 합류후	7,690.61	235.8	252.1	259.7	273.8	283.6	298.0	318.6	328.2	346.0	358.4	
	K21	유구천 합류전	7,407.83	234.7	250.9	258.5	272.5	282.2	297.1	317.6	327.1	344.9	357.2	
	K22	정안천 합류후	7,369.78	234.5	250.7	258.2	272.2	281.9	296.9	317.4	326.9	344.6	357.0	
	K23	정안천 합류전	7,210.28	234.0	250.2	257.7	271.6	281.4	296.4	316.9	326.3	344.0	356.3	
	K24	마어구 수위표	7,135.07	233.6	249.8	257.2	271.2	280.9	295.9	316.4	325.8	343.5	355.8	
	K25	대교천 합류후	7,111.81	233.5	249.7	257.2	271.1	280.8	295.7	316.2	325.6	343.3	355.5	
	K26	대교천 합류전	7,043.93	233.3	249.4	256.9	270.8	280.5	295.4	315.8	325.3	342.9	355.2	
	K27	용수천 합류전	6,946.58	232.9	249.0	256.5	270.4	280.1	294.7	315.1	324.5	342.0	354.3	
	K28	미호천 합류후	6,863.81	233.1	249.3	256.8	270.7	280.4	294.7	315.1	324.6	342.1	354.4	
	K29	미호천 합류전	5,011.03	230.6	246.6	254.0	267.8	277.5	294.1	314.6	324.1	341.9	354.2	
	K30	부 강 수위표	5,004.60	230.6	246.7	254.1	267.9	277.5	294.1	314.7	324.2	341.9	354.2	
	K31	매 포 수위표	4,939.57	233.6	250.0	257.6	271.6	281.4	295.6	316.4	326.1	343.9	356.3	
	K32	갑 천 하류후	4,881.03	234.1	250.5	258.2	272.2	282.0	296.0	316.8	326.5	344.4	356.9	
	K33	갑 천 하류전	4,232.75	230.4	246.6	254.1	267.9	277.5	290.9	311.4	320.9	338.4	350.6	
	K34	역 조 정 지	4,199.40	230.4	246.5	254.0	267.8	277.4	290.8	311.3	320.8	338.3	350.4	

<표 5.1-6> 계속

(단위:mm)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	24시간 최대					48시간 최대					비고
				50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금 강	K35	대 청 댐 지점	4,189.09	230.5	246.6	254.1	267.9	277.6	290.9	311.3	320.8	338.3	350.5	
	K36	소옥천 합류후	3,894.37	228.4	244.3	251.7	265.4	274.9	288.1	308.3	317.7	335.0	347.0	
	K37	소옥천 합류전	3,703.06	227.0	242.9	250.2	263.8	273.2	286.3	306.3	315.7	332.8	344.7	
	K38	보청천 합류후	3,564.78	225.9	241.6	248.9	262.4	271.7	284.9	304.8	314.1	331.1	342.9	
	K39	보청천 합류전	3,008.92	222.7	238.1	245.3	258.4	267.5	281.5	301.0	310.1	326.9	338.5	
	K40	금 강 4 교	3,000.53	222.6	238.0	245.1	258.3	267.4	281.3	300.9	310.0	326.7	338.3	
	K41	옥 천 수위표	2,987.62	227.3	243.0	250.4	263.8	273.2	286.7	306.7	316.1	333.2	345.1	
	K42	이 원 수위표	2,912.44	226.3	242.0	249.3	262.7	272.0	285.6	305.5	314.8	331.8	343.6	
	K43	초 강 합류후	2,888.35	226.0	241.6	248.9	262.3	271.6	285.2	305.1	314.4	331.3	343.2	
	K44	초 강 합류전	2,227.08	228.0	243.8	251.3	264.8	274.2	289.3	309.6	319.1	336.5	348.6	
	K45	영동천 합류전	2,080.38	229.0	244.9	252.3	265.9	275.4	290.6	311.0	320.5	337.9	350.1	
	K46	호 탄 수위표	1,898.78	229.8	245.7	253.2	266.7	276.2	291.9	312.3	321.8	339.3	351.5	
	K47	수 통 수위표	1,557.70	230.0	245.9	253.4	267.0	276.5	291.4	311.8	321.3	338.6	350.8	
	K48	남대천 합류후	1,522.05	230.0	245.9	253.3	266.9	276.4	291.6	312.0	321.5	338.8	351.0	
	K49	남대천 합류전	1,057.93	238.2	254.7	262.5	276.6	286.5	301.2	322.3	332.2	350.2	362.8	
	K50	용 담 댐 지점	928.83	243.6	260.4	268.3	282.7	292.9	306.6	328.0	337.9	356.3	369.2	
갑 천	GA0	갑 천 하 구	648.28	241.2	258.0	265.7	280.1	290.2	272.0	291.3	300.4	317.1	328.8	
	GA1	관평천 합류후	638.29	241.0	257.7	265.5	279.8	289.9	271.7	291.0	300.1	316.7	328.4	
	GA2	관평천 합류전	628.21	240.8	257.5	265.2	279.5	289.6	271.4	290.7	299.7	316.3	328.0	
	GA3	회덕수위표지점	607.77	240.3	256.9	264.6	278.9	288.9	270.7	290.0	299.0	315.6	327.2	
	GA4	유등천 합류후	600.75	240.1	256.7	264.4	278.7	288.7	270.5	289.7	298.7	315.3	326.9	
	GA5	유등천 합류전	314.21	253.6	271.6	280.0	295.4	306.1	284.2	304.7	314.3	331.9	344.3	
	GA6	유성천 합류후	286.96	253.7	271.7	280.2	295.5	306.3	284.1	304.6	314.2	331.8	344.2	
	GA7	유성천 합류전	255.65	254.6	272.6	281.1	296.5	307.4	284.7	305.2	314.9	332.5	344.9	
	GA8	진잠천 합류후	248.41	254.7	272.8	281.2	296.7	307.6	284.8	305.3	315.0	332.6	345.0	
	GA9	진잠천 합류전	222.82	255.0	273.1	281.5	297.0	307.9	284.8	305.3	315.0	332.6	345.0	
	GA10	무명천 합류후	217.01	255.0	273.1	281.5	297.0	307.9	284.7	305.2	314.9	332.5	344.9	
	GA11	무명천 합류전	209.20	254.9	273.0	281.5	297.0	307.8	284.6	305.1	314.7	332.4	344.8	
	GA12	가 수 원 철교	208.25	254.9	273.0	281.5	296.9	307.8	284.6	305.1	314.7	332.3	344.8	
	GA13	매노천 합류후	193.20	254.7	272.8	281.2	296.6	307.5	284.1	304.6	314.2	331.8	344.2	
	GA14	매노천 합류전	175.48	256.2	274.4	282.9	298.5	309.5	285.7	306.3	316.0	333.7	346.2	
	GA15	금곡천 합류후	174.71	256.2	274.4	282.9	298.5	309.4	285.7	306.3	316.0	333.7	346.1	
	GA16	금곡천 합류전	157.90	255.5	273.6	282.0	297.5	308.5	284.6	305.1	314.7	332.3	344.7	
	GA17	두계천 합류후	155.94	255.3	273.4	281.9	297.4	308.3	284.4	304.9	314.5	332.1	344.5	
	GA18	두계천 합류전	86.97	243.9	260.6	268.5	282.8	293.0	269.9	288.8	297.8	314.0	325.5	
유등천	YD0	유 등 천 하구	285.84	237.4	253.6	261.2	275.0	284.8	264.5	282.9	291.6	307.5	318.7	
	YD1	대전천 합류후	276.78	237.0	253.2	260.8	274.6	284.3	263.9	282.3	291.0	306.8	318.0	
	YD2	대전천 합류전	187.56	235.9	251.9	259.4	273.0	282.6	261.5	279.6	288.1	303.7	314.7	
	YD3	유 등 교	173.08	233.7	249.5	256.8	270.3	279.7	258.7	276.5	284.9	300.3	311.1	

<표 5.1-6> 계속

(단위:mm)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	18시간 최대					24시간 최대					비고
				50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
유등천	YD4	안 영 교	158.52	230.9	246.4	253.6	266.7	276.0	255.2	272.7	280.9	295.9	306.5	
	YD5	정생천 합류후	142.19	226.9	241.8	248.8	261.6	270.6	250.1	267.0	275.0	289.6	299.9	
	YD6	정생천 합류전	124.80	224.2	238.9	245.7	258.2	267.0	246.8	263.3	271.2	285.4	295.5	
	YD7	금산 복수면계	123.84	223.9	238.5	245.3	257.8	266.6	246.3	262.9	270.7	284.9	294.9	
미호천	MH1	미 호 천 하구	1,852.78	252.4	270.1	278.3	293.5	304.0	307.5	328.6	338.5	356.5	369.1	
	MH2	연기천 합류후	1,846.26	252.6	270.3	278.5	293.7	304.3	307.6	328.8	338.6	356.7	369.3	
	MH3	연기천 합류전	1,832.79	252.9	270.6	278.9	294.1	304.7	307.8	329.0	338.9	357.0	369.6	
	MH4	월하천 합류후	1,812.22	253.5	271.3	279.6	294.8	305.5	308.3	329.5	339.4	357.5	370.1	
	MH5	월하천 합류전	1,769.80	253.9	271.8	280.1	295.4	306.1	308.5	329.7	339.6	357.7	370.4	
	MH6	조 천 합류후	1,758.82	254.3	272.2	280.5	295.9	306.6	308.7	330.0	339.9	358.0	370.7	
	MH7	조 천 합류전	1,623.43	255.1	273.2	281.5	297.0	307.7	309.7	331.1	341.0	359.3	372.0	
	MH8	석화수위표지점	1,591.94	255.9	274.0	282.4	297.9	308.7	310.3	331.7	341.7	360.0	372.8	
	MH9	병천천 합류후	1,575.02	256.6	274.7	283.2	298.7	309.6	310.8	332.3	342.3	360.6	373.4	
	MH10	병천천 합류전	1,209.19	259.7	278.3	287.0	302.9	314.1	320.7	343.4	354.0	373.4	386.9	
	MH11	석남천 합류후	1,194.46	259.8	278.4	287.0	303.0	314.1	320.9	343.6	354.2	373.6	387.2	
	MH12	석남천 합류전	1,156.35	259.9	278.5	287.1	303.1	314.2	321.4	344.2	354.8	374.3	387.9	
	MH13	무심천 합류후	1,118.42	260.0	278.6	287.2	303.2	314.3	322.0	344.8	355.5	375.0	388.6	
	MH14	무심천 합류전	926.16	259.2	277.5	285.9	301.7	312.7	321.7	344.3	354.8	374.2	387.8	
	MH15	석화천 합류후	897.52	258.8	277.0	285.4	301.1	312.1	321.7	344.3	354.8	374.2	387.7	
	MH16	성암천 합류후	814.18	261.0	279.3	287.9	303.7	314.8	325.2	348.1	358.7	378.4	392.1	
	MH17	성암천 합류전	744.39	259.9	278.2	286.7	302.4	313.5	324.4	347.3	357.9	377.6	391.4	
	MH18	보강천 합류후	737.51	260.1	278.4	286.9	302.7	313.8	324.8	347.7	358.4	378.1	391.9	
	MH19	보강천 합류전	579.19	267.8	286.6	295.4	311.7	323.1	335.3	359.1	370.2	390.7	405.0	
	MH20	초평천 합류후	551.11	268.5	287.4	296.2	312.6	324.0	336.6	360.4	371.6	392.2	406.6	
	MH21	초평천 합류전	418.11	277.0	296.6	305.7	322.6	334.5	347.8	372.6	384.1	405.5	420.5	
	MH22	백곡천 합류후	413.32	276.9	296.5	305.6	322.5	334.4	347.8	372.6	384.1	405.5	420.5	
	MH23	백곡천 합류전	288.04	278.6	298.5	307.9	325.1	337.2	349.2	374.6	386.4	408.3	423.6	
	MH24	한 천 합류후	282.70	278.4	298.4	307.7	325.0	337.0	349.1	374.4	386.3	408.2	423.5	
	MH25	한 천 합류전	196.44	278.3	298.2	307.6	324.9	337.0	348.2	373.6	385.5	407.5	422.8	
논산천	NS1	논 산 천 하구	665.02	244.8	261.9	269.9	284.7	295.0	270.5	289.9	299.1	316.0	327.8	
	NS2	강경천 합류후	660.87	244.7	261.7	269.7	284.5	294.9	270.4	289.8	299.0	315.8	327.7	
	NS3	강경천 합류전	536.05	240.4	257.0	264.7	279.0	289.1	266.4	285.3	294.2	310.6	322.1	
	NS4	방축천 합류후	520.90	239.8	256.2	263.9	278.2	288.2	265.8	284.6	293.5	309.8	321.3	
	NS5	방축천 합류전	484.71	240.7	257.2	265.0	279.2	289.2	266.0	284.7	293.5	309.8	321.2	
	NS6	노성천 합류후	459.62	239.2	255.6	263.2	277.3	287.2	264.5	283.1	291.8	307.9	319.3	
	NS7	노성천 합류전	265.72	223.1	237.8	244.6	257.1	265.9	244.9	261.4	269.1	283.4	293.4	
	NS8	아 호 교 지점	261.83	222.4	236.9	243.7	256.2	264.9	244.1	260.5	268.3	282.5	292.4	
	NS9	왕암천 합류후	246.21	219.1	233.3	239.9	252.1	260.5	240.8	256.9	264.4	278.3	288.1	

<표 5.1-6> 계속

(단위:mm)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	18시간 최대					24시간 최대					비고
				50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
논산천	NS10	왕암천 합류전	220.81	216.5	230.4	236.9	248.8	257.1	238.2	254.0	261.4	275.0	284.6	
	NS11	웅촌천 합류후	184.04	210.9	224.2	230.3	241.7	249.6	232.1	247.3	254.4	267.4	276.6	
	NS12	웅촌천 합류전	175.31	211.0	224.3	230.5	241.8	249.8	232.3	247.4	254.5	267.6	276.7	
노성천	NO1	노 성 천 하구	193.90	270.6	290.4	299.7	316.7	328.7	299.9	322.1	332.5	351.7	365.3	
	NO2	연산천 합류후	178.90	270.3	290.1	299.4	316.4	328.3	300.3	322.5	332.9	352.1	365.7	
	NO3	연산천 합류전	102.76	273.3	293.4	302.9	320.1	332.3	302.7	325.2	335.8	355.2	369.0	
강경천	KK1	강 경 천 하구	124.82	277.7	298.1	307.9	325.7	338.2	299.8	322.3	332.9	352.6	366.5	
	KK2	어량천 합류후	113.27	278.1	298.6	308.4	326.2	338.8	300.3	322.8	333.4	353.1	367.0	
	KK3	어량천 합류전	107.25	278.3	298.8	308.6	326.4	339.0	300.4	322.9	333.6	353.3	367.2	
	KK4	마산천 합류후	85.14	279.7	300.4	310.2	328.2	340.9	301.9	324.5	335.2	355.1	369.1	
	KK5	마산천 합류전	47.04	285.8	307.0	317.2	335.8	348.9	307.9	331.2	342.2	362.6	377.0	

5.1.3 강우유출분석

1) 설계강우 및 시간분포

본 과업에서의 설계강우는 임계지속시간 결정에서와 같이 해당 하천유역 하구 부에서 가장 큰 침투홍수량을 발생시키는 특정 지속시간의 강우량을 채택하였으며, 설계강우의 시간분포는 Huff의 4분위법을 이용하였다.

또한 각 구간별 호우에 대한 발생확률별 누가곡선 중 중앙값을 나타내는 50%에 해당하는 누가곡선을 채택하여 적용하였다. 본 과업시 채택, 적용한 각 하천별 설계강우지속시간 및 강우의 시간분포는 다음과 같다.

- 금강본류 : 48시간최대, Huff's 2/4분위법 (홍수량 산정시 하도추적 실시)
- 갑천,유등천 : 24시간최대, Huff's 4/4분위법
- 미호천 : 48시간최대, Huff's 2/4분위법 (홍수량 산정시 하도추적 실시)
- 논산천 : 24시간최대, Huff's 4/4분위법
- 노성천, 강경천 : 18시간최대, Huff's 4/4분위법

2) 유효우량산정

유역에 내린 강우량 중 일부는 지표면으로 침투하고 일부는 표면에 저류하는 등의 손실이 발생한다. 손실량을 제외한 초과분은 지표면을 흘러 유출을 형성하게 되는데 이와 같이 강우량으로부터 침투 등에 의한 손실을 제외한 우량을 유효우량(초과강우량 또는 직접유출)이라 하며, 산정방법으로는 Φ 지표법, W지표법, SCS방법 등 다양한 방법이 있다.

본 과업에서는 상기 방법중 유역토양특성, 식생피복상태, 수문학적 조건을 토대로 총우량으로부터 유효우량을 산정할 수 있는 SCS 방법을 이용하였으며, 동 방법 적용시 선행토양함수 조건은 기상청 관할 우량관측소의 최근 20개년 주요 호우사상의 5일 선행강우량을 분석한 결과 54.8mm로 AMC-Ⅲ조건인 성수기 경계치인 53mm를 초과하므로 AMC-Ⅲ조건을 적용하였다. 관측소별 선행강우량 분석결과는 <표 5.1-8>과 같다.

상기 유효우량 산정시 하천별 CN값은 금강 75.92~79.63, 갑천 73.31~79.40, 유등천은 73.12~77.86, 미호천은 81.13~85.08, 논산천은 72.26~82.13, 노성천은 81.30~82.37, 강경천은 84.21~85.91까지를 적용하였다.(세부내용 부록참조)

관측소별 선행강우량

<표 5.1-8>

(단위:mm)

관측소	평균최대 일 우량	5일 선행강수량						비고
		-5일	-4일	-3일	-2일	-1일	소계	
청주	111.3	24.8	6.1	3.7	1.8	8.0	44.4	
대전	131.0	31.7	12.3	7.6	10.1	9.1	70.8	
추풍령	109.9	19.7	8.9	2.6	6.9	5.6	43.6	
군산	103.5	13.4	4.3	7.0	9.9	8.6	43.1	
보은	126.1	31.9	5.4	6.3	6.2	11.6	61.4	
부여	134.4	16.5	6.3	10.3	4.8	12.2	50.1	
금산	113.4	31.1	15.2	3.3	7.5	13.3	70.4	
평균	118.5	24.2	8.3	5.8	6.7	9.8	54.8	약46%

주) 5일 선행강우량 분석의 강우 자료년수는 20년(1981년~2000년)치 이용

5.1.4 기본 및 계획홍수량

1) 홍수량 산정

가) 홍수량 산정방법

본 과업대상 하천인 금강, 갑천, 유등천, 미호천, 논산천, 노성천, 강경천의 홍수량은 전술한 산정지점에 대해 빈도별로 산정하였다. 홍수량산정방법은 Clark유역추적법, SCS방법, IHP단위도법, 금강단위도법(윤-선우 단위도) 등을 적용하였으며, 금강 본류와 미호천에 대해서는 Muskingum 하도추적을 실시하였다. 또한 계획홍수량 산정시 유역내 위치한 다목적 댐인 용담댐, 대청댐의 홍수조절효과를 고려하였으며, 단일목적저수지(농업용저수지)의 조절효과는 고려하지 않았다.

상기한 홍수량 산정방법 중 금회 채택한 Clark유역추적법과 하도추적, 저수지 홍수추적에 대해 약술하면 다음과 같고 홍수추적 모식도는 <그림 5.1-6>과 같다.

(1) Clark의 유역추적법

유역의 도달시간-누가면적 관계를 이용하여 유역내에 내리는 순간단위 유효우량으로 인한 유역출구에서의 직접유출 수문곡선인 순간 단위유량도를 유도하는 방법으로 강우로 인한 유수의 전이 뿐만 아니라 유역의 저류효과도 고려하므로 자연하천에서의 적용에 적합한 방법으로 알려져 있다. 수문학적 홍수추적 방법은 다음 식으로 표시되는 저류방정식에 기초한다.

$$I - O = \frac{dS}{dt} \text{ ----- (1)}$$

여기서 I와 O는 하도의 임의구간으로 유입되는 유입량과 유출량을 표시하며 S는 저류량을 나타낸다. 식(1)을 미분의 항으로 표시하면

$$(\bar{I} - \bar{O}) \cdot \Delta t = \Delta S \text{ ----- (2)}$$

이는 다음과 같이 변형될 수 있다.

$$\frac{(I_1 + I_2)}{2} \Delta t - \frac{(O_1 + O_2)}{2} \Delta t = S_2 - S_1 \quad \text{-----} \quad (3)$$

여기서 Δt : 추적기간

식(3)은 저류량 - 유출량 관계식을 알면 해결할 수 있다. 따라서 유역출구의 선형저수지의 저류량 - 유출량 관계는 선형성 가정에 의해

$$S = K \cdot O \quad \text{-----} \quad (4)$$

라 놓으면 식(3)은 다음과 같다.

$$\frac{(I_1 + I_2)}{2} \Delta t - \frac{(O_1 + O_2)}{2} \Delta t = K(O_2 - O_1) \quad \text{-----} \quad (5)$$

식(5)를 O_2 에 대해 풀면

$$O_2 = m_0 \cdot I_2 + m_1 \cdot I_1 + m_2 \cdot O_1 \quad \text{-----} \quad (6)$$

$$\text{여기서 } m_0 = \frac{0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t} \quad \text{-----} \quad (7)$$

$$m_1 = \frac{0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t} \quad \text{-----} \quad (8)$$

$$m_2 = \frac{K - 0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t} \quad \text{-----} \quad (9)$$

그런데 추적기간 Δt 의 시점 및 종점 유입량이 동일하므로 식(6)의 $I_1 = I_2$ 이며 따라서 식(6)은

$$O_2 = (m_0 - m_1)I + m_2 O_1 \quad \text{-----} \quad (10)$$

이 되며 다시 식(11)과 같이 된다.

$$O_2 = \left(\frac{\Delta t}{K + 0.5\Delta t} \right) I + \left(\frac{K - 0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t} \right) O_1 \quad \text{-----} \quad (11)$$

식(11)을 이용하여 유입수문곡선을 추적기간별로 축차추적함으로써 유역 출구점에서의 순간단위유량도를 얻을 수 있다.

(2) 하도추적

하도 추적은 자연하천의 하도가 홍수파에 미치는 저류효과를 측정하는 수단으로써, 홍수가 하류로 진행됨에 따라 그 크기가 어떻게 변하는가를 계산하므로써, 하천개수계획 수립을 위한 기본 수문량을 제공하게 되며, 본 과업의 하도 추적시 이용한 Muskingum 방법에 대해 살펴보면 다음과 같다.

하도내 총저류량 S은 유입량과 유출량의 차에 비례하는 Wedge형 저류량과 유출량에만 비례하는 Prism형 저류량의 합으로 가정하면 S는 식(12)로 표시 할 수 있다.

$$S = KO + Kx(I - O) \quad \text{----- (12)}$$

$$S = K [xI + (1 - x) O] \quad \text{----- (13)}$$

여기서 K : 저류상수, I : 유입량, O : 유출량

x : 유입 · 유출량의 상대적 중요성을 표시하는 무차원 상수(0~0.5)

저류상수 K는 홍수자료로(홍수파의 통과시간을 근사치로 사용)부터 결정하였으며 무차원 상수x는 기왕 홍수자료로부터 결정할 수 있으나, 일반적으로 x는 0~0.5 범위로 본 과업대상 하천에서는 0.2를 적용하였다.

한편 연속방정식 에서

$$\frac{I_1 + I_2}{2} - \frac{O_1 + O_2}{2} = \frac{S_2 - S_1}{\Delta t} \quad \text{----- (14)}$$

식(13)에서 S2-S1을 구하면

$$S_2 - S_1 = K [x \cdot (I_2 - I_1) + (1 - x) \cdot (O_2 - O_1)] \quad \text{----- (15)}$$

상기식을 식(14)에 대입하여정리하면

$$O_2 = C_0 \cdot I_2 + C_1 \cdot I_1 + C_2 \cdot O_1 \quad \text{----- (16)}$$

식(16)이 된다.

$$\text{여기서 } C_0 = \frac{-Kx + 0.5\Delta t}{K - Kx + 0.5\Delta t} \text{ ----- (17)}$$

$$C_1 = \frac{Kx + 0.5\Delta t}{K - Kx + 0.5\Delta t} \text{ ----- (18)}$$

$$C_2 = \frac{K - Kx - 0.5\Delta t}{K - Kx + 0.5\Delta t} \text{ ----- (19)}$$

$$C_0 + C_1 + C_2 = 1 \text{ ----- (20)}$$

일반적으로 Δt 는 $K/3$ 와 K 사이의 값을 취하며, 또한 C_0 값이 (-)가 되지 않기 위해서는 $\Delta t \geq 2Kx$ 이어야 한다.

한편 하도추적시 국지 유입량의 처리는 지류가 고려중인 구간의 상류단에 가까운 곳에 유입하면, 그 유량을 본류 유량에 합성하여 추적하고, 만일 하류단의 가까운 곳에서 유입한다면 본류에 대한 추적계산을 끝낸 후 하류단의 유출량에 합성하였다.

(3) 저수지 홍수추적

저수지 홍수추적에 있어서 저수지내의 저류량과 여수로 등을 통한 방류량 사이에는 단일관계가 항상 성립하는 것은 아니지만 저수지는 유출량 O 와 저류량 S 가 수면표고의 함수로서 표시될 수 있으므로 홍수추적이 비교적 간단하다.

따라서 저수지 수면이 수평이라는 가정하에서는 대체로 성립하며, 저류방정식에서 미지항은 우변에 기지항은 좌변에 표시하면 식(21)과 같이 표현할 수 있다.

$$\frac{1}{2}(I_1 + I_2)\Delta t + (S_1 + \frac{1}{2}O_1\Delta t) = (S_2 + \frac{1}{2}O_2\Delta t) \text{ ----- (21)}$$

여기서 I_1 : t_1 시의 유입량, I_2 : t_2 시의 유입량

O_1 : t_1 시의 방류량. O_2 : t_2 시의 방류량

Δt : $t_2 - t_1$, ΔS : t_1, t_2 사이의 저류량 변화

한편 추적시 여수로를 통한 방류량 결정은 다음의 공식을 이용하였다.

$$\text{자유유허류 : } Q = CLH^{\frac{3}{2}}, \text{ Orifice 방류 : } Q = \frac{2}{3}\sqrt{2g}CL(H_1^{\frac{3}{2}} - H_2^{\frac{3}{2}})$$

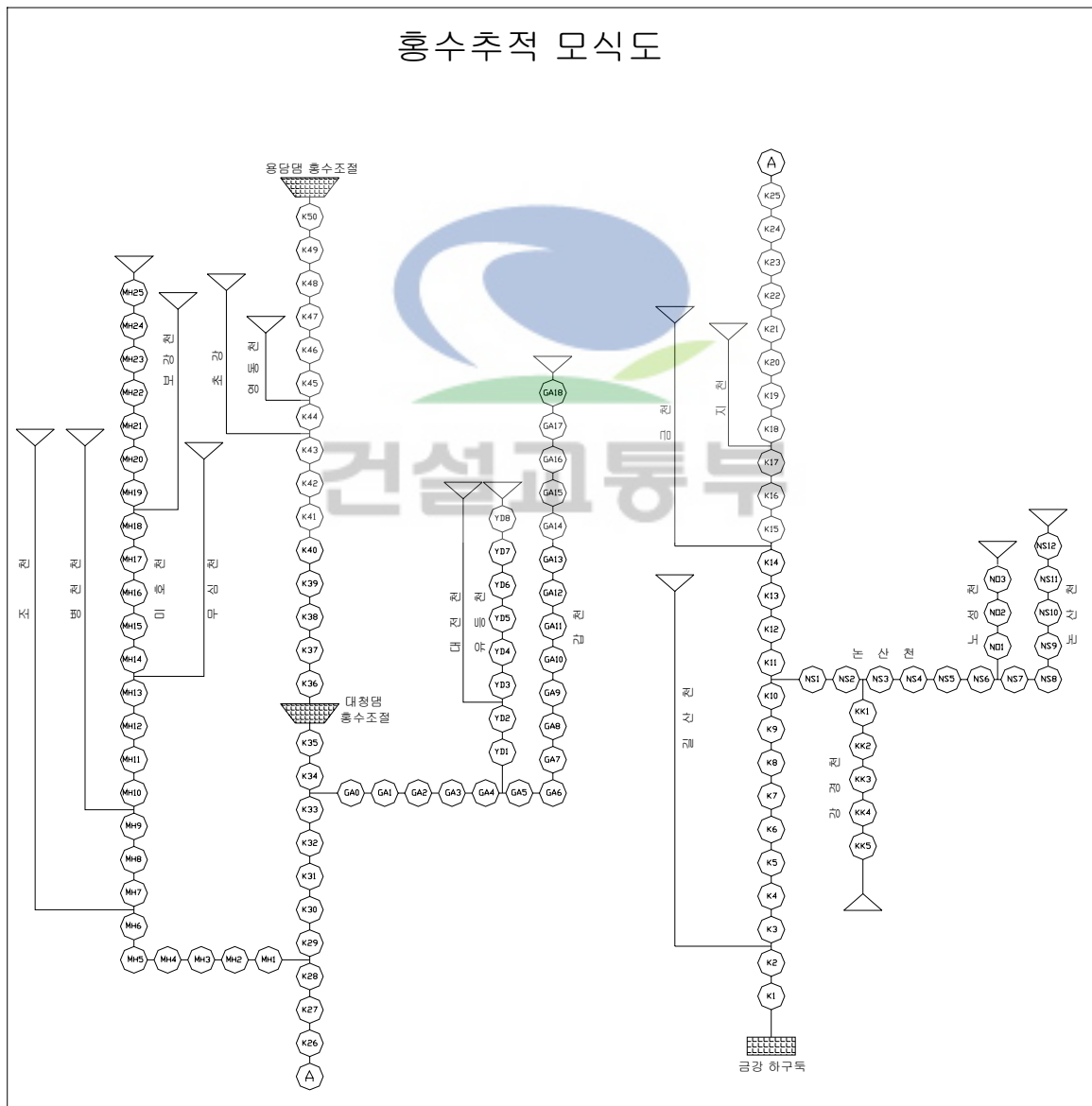
여기서 L : 유효길이 (Pier로 인한 유효폭 $L = L' - 2(NK_p + K_a)H_e$)

L' : 방류수로 폭, H_e : 총수두,

C : 유량계수, g : 중력가속도, N : Pier갯수

K_a, K_p : 단면 축소 및 확대계수, H : 유허류부 수두

H_1 : 접근수로부 수두, H_2 : 방수로 중심부 수두



<그림 5.1-6> 홍수추적 모식도

나) 댐의 홍수조절능력

금강유역 내에는 대청댐, 용담댐 등 2개의 다목적 댐이 건설되어 있고 지천댐이 계획중에 있다. 또한 논산천 유역에 탐정저수지, 미호천 유역에 미호지, 백곡지 등의 농업용 저수지가 있으나 본 과업에서는 계획중인 지천댐과 농업용저수지의 홍수조절효과는 고려하지 않았다.

상기한 대청댐, 용담댐의 홍수조절효과 검토시 저수지 운영방법은 현행 일정율, 일정량 방법을 적용하였고, 유입량은 댐 계획당시의 유입수문곡선을 이용하였다.

다목적 댐에 의한 홍수조절효과는 <표 5.1-9>와 같다.

한편 각 댐별 홍수조절방법은 향후 댐군의 신뢰성 있고 신속한 홍수예경보 시스템, 홍수시 유출모형, 하도추적모형등의 개발과 아울러 재검토되어야 할 것이며, 용담댐 건설로 인한 대청댐의 이수적, 치수적, 환경적인 영향도 추후 댐의 운영실적이 축적된 후 재검토되어야 할 것이다.

댐별 홍수조절효과

<표 5.1-9>

댐	구 분	빈 도 별					비 고
		50년	80년	100년	150년	200년	
용담	유입량(m ³ /sec)	4,500	4,750	5,000	5,250	5,500	
	방류량(m ³ /sec)	2,650	2,790	2,930	3,070	3,210	
	조절율(%)	41.1	41.3	41.4	41.5	41.6	
대청	유입량(m ³ /sec)	8,500	9,200	9,500	10,170	10,700	
	방류량(m ³ /sec)	4,830	5,180	5,340	6,140	6,780	
	조절율(%)	43.2	43.7	43.8	39.6	36.6	

주) 댐의 홍수조절효과는 댐 지점이며 유입량은 댐 건설당시 계획유입량임.

다) 임계지속시간 결정

하천시설물 설계를 위한 홍수량 산정시 계획강우의 선택은 매우 중요한 사항으로 계획강우는 지속기간에 따라 변하게 된다. 설계홍수량 결정에 이용되는

계획강우의 적절한 지속기간을 임계지속기간이라 하며, 계획강우로부터 예측되는 유역의 침투유출량 및 유출수문곡선은 강우의 지속기간에 따라 변할 것이므로 배수시스템에 가장 큰 부하를 발생시키는 지속기간을 임계지속기간으로 선택하는 것이 합리적이다.

본 과업에서는 하천별 주요지점을 대상으로 임계지속시간을 산정하였으며, 임계지속시간 결정시 기상청 관할 7개 관측소의 임의 지속시간별 확률강우량을 이용하여 Clark 유역추적법에 의해 지점별 홍수량을 산정하였다. 임계지속시간 산정을 위한 홍수량 산정시 금강 분류 및 미호천과 같은 대유역은 관측소별 임의 지속시간자료 구득이 곤란하여 24시간, 48시간 확률강우량에 의한 침투홍수량을 산정하여 침투홍수량이 크게 발생하는 강우지속시간을 임계지속시간으로 결정하였다.

한편 갑천, 유등천, 논산천, 노성천, 강경천 등 중소규모 유역은 한국확률강우량도 작성(2000.6, 건설교통부)에서 분석된 임의지속시간별 확률강우량(<표 5.1-4>참조)을 적용하여 임계지속시간을 결정하였다.

상기한 하천별 임계지속시간 산정결과 금강분류와 미호천유역은 48시간(제2구간 호우)이 임계지속시간으로 나타났으며, 갑천, 유등천, 논산천은 24시간(제4구간 호우), 소유역인 노성천, 강경천은 18시간(제4구간 호우)이 임계지속시간으로 나타났다.

하천별 하구지점을 기준으로 한 임계지속시간 산정결과는 <표 5.1-10>과 같으며, 본 과업대상 하천의 홍수량 산정지점별 빈도별 홍수량 산정결과는 <표 5.1-11>, <표 5.1-12>와 같다.

임계지속시간 산정결과

<표 5.1-10>

구 분	유역면적 (km ²)	홍수량(m ³ /sec)							비 고 (적용)
		12시간	18시간	24시간	30시간	36시간	48시간	72시간	
금강(하구)	9,911.83	-	-	10,760	-	-	14,320	-	48시간

<표 5.1-10> 계속

구 분	유역면적 (km ²)	홍수량(m ³ /sec)							비 고 (적용)
		12시간	18시간	24시간	30시간	36시간	48시간	72시간	
금 강(금강4교)	3,000.53	-	-	4,500	-	-	6,100	-	48시간
갑 천	648.28	2,499	2,746	2,896	2,893	2,867	2,722	2,412	24시간
유등천	285.84	1,257	1,412	1,454	1,437	1,405	1,296	1,103	"
미호천	1,852.78	-	-	5,400	-	-	6,820	-	48시간
논산천	665.02	2,724	2,886	2,949	2,902	2,822	2,628	2,257	24시간
노성천	193.90	1,489	1,492	1,415	1,313	1,215	1,051	818	18시간
강경천	124.82	1,099	1,103	994	900	811	683	512	"

주) 1. 금강, 미호천은 Huff's 4구간 호우, 기타 지류는 2구간 호우를 적용한 결과임.
 2. 재현기간은 100년 빈도 대상임.(갑천, 유등천 200년 빈도)

빈도별 홍수량(금강본류)

<표 5.1-11>

(단위:m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	유역면적 (km ²)	빈도별홍수량(조절전)					빈도별홍수량(조절후)					비고
				50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금 강	K01	하 구 둑	9,911.83	15,200	16,350	17,040	18,220	20,260	12,760	13,750	14,320	15,230	15,850	
	K02	길산천 합류후	9,908.76	15,200	16,350	17,040	18,220	20,260	12,760	13,750	14,320	15,230	15,850	
	K03	길산천 합류전	9,790.57	15,190	16,350	17,030	18,200	20,260	12,700	13,670	14,230	15,140	15,760	
	K04	옥 포 수위표	9,785.32	15,190	16,350	17,030	18,200	20,260	12,700	13,670	14,230	15,140	15,760	
	K05	원산천 합류후	9,692.78	15,190	16,340	17,020	18,190	20,250	12,660	13,630	14,180	15,090	15,700	
	K06	원산천 합류전	9,653.47	15,180	16,330	17,010	18,190	20,250	12,640	13,600	14,160	15,060	15,670	
	K07	입 포 수위표	9,603.39	15,180	16,330	17,010	18,180	20,250	12,620	13,570	14,130	15,030	15,640	
	K08	함열천 합류후	9,552.32	15,170	16,320	17,000	18,170	20,250	12,590	13,540	14,090	14,990	15,600	
	K09	함열천 합류전	9,430.21	15,120	16,260	16,940	18,110	20,220	12,520	13,460	14,000	14,910	15,500	
	K10	논산천 합류후	9,375.71	15,100	16,250	16,920	18,090	20,210	12,490	13,420	13,970	14,870	15,460	
	K11	논산천 합류전	8,708.88	14,630	15,750	16,370	17,500	19,760	11,880	12,750	13,250	14,130	14,740	
	K12	석성천 합류후	8,702.23	14,630	15,750	16,370	17,500	19,760	11,870	12,740	13,250	14,120	14,740	
	K13	석성천 합류전	8,548.62	14,550	15,660	16,280	17,400	19,700	11,770	12,630	13,130	14,000	14,640	
	K14	금 천 합류후	8,502.85	14,520	15,640	16,250	17,370	19,680	11,740	12,590	13,090	13,960	14,610	
	K15	금 천 합류전	8,341.51	14,400	15,500	16,100	17,210	19,560	11,590	12,430	12,930	13,780	14,460	
	K16	규 암 수위표	8,327.58	14,400	15,500	16,100	17,200	19,560	11,580	12,420	12,920	13,770	14,450	
	K17	지 천 합류후	8,227.83	14,330	15,420	16,030	17,120	19,520	11,500	12,340	12,830	13,680	14,380	

<표 5.1-11>

(단위: m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	유역면적 (km ²)	빈도별홍수량(조절전)					빈도별홍수량(조절후)					비고
				50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금 강	K18	지 천 합류전	7,976.09	14,030	15,110	15,700	16,770	19,200	11,170	11,970	12,450	13,280	14,040	
	K19	진 두 수위표	7,811.81	13,920	14,990	15,570	16,630	19,070	11,040	11,830	12,300	13,130	13,900	
	K20	유구천 합류후	7,690.61	13,840	14,900	15,470	16,530	18,970	10,950	11,740	12,200	13,030	13,790	
	K21	유구천 합류전	7,407.83	13,530	14,570	15,120	16,140	18,620	10,590	11,360	11,800	12,620	13,420	
	K22	정안천 합류후	7,369.78	13,510	14,550	15,100	16,130	18,620	10,560	11,330	11,770	12,590	13,400	
	K23	정안천 합류전	7,210.28	13,380	14,410	14,950	15,970	18,470	10,420	11,170	11,600	12,430	13,240	
	K24	마어구 수위표	7,135.07	13,320	14,350	14,890	15,900	18,430	10,360	11,110	11,530	12,360	13,180	
	K25	대교천 합류후	7,111.81	13,320	14,350	14,880	15,890	18,430	10,350	11,100	11,530	12,340	13,170	
	K26	대교천 합류전	7,043.93	13,270	14,290	14,810	15,820	18,370	10,290	11,030	11,460	12,280	13,110	
	K27	용수천 합류전	6,946.58	13,190	14,210	14,740	15,730	18,290	10,210	10,950	11,360	12,180	13,010	
	K28	미호천 합류후	6,863.81	13,150	14,160	14,670	15,670	18,250	10,150	10,880	11,300	12,130	12,960	
	K29	미호천 합류전	5,011.03	10,300	11,120	11,480	12,290	14,910	7,180	7,710	7,940	8,830	9,520	
	K30	부 강 수위표	5,004.60	10,300	11,120	11,480	12,290	14,910	7,180	7,710	7,940	8,830	9,520	
	K31	매 포 수위표	4,939.57	10,260	11,080	11,440	12,260	14,880	7,150	7,670	7,900	8,790	9,480	
	K32	갑 천 하류후	4,881.03	10,250	11,080	11,430	12,260	14,850	7,110	7,650	7,870	8,770	9,440	
	K33	갑 천 하류전	4,232.75	8,500	9,200	9,500	10,170	12,720	5,370	5,750	5,920	6,710	7,330	
	K34	역 조 정 지	4,199.40	8,500	9,200	9,500	10,170	12,720	5,350	5,740	5,900	6,680	7,310	
	K35	대 청 댐 지점	4,189.09	8,500	9,200	9,500	10,170	10,700	5,350	5,740	5,900	6,680	7,300	
	K36	소옥천 합류후	3,894.37	7,640	8,210	8,560	9,070	9,480	6,530	7,070	7,300	7,830	8,180	
	K37	소옥천 합류전	3,703.06	7,640	8,210	8,560	9,070	9,480	6,530	7,070	7,300	7,830	8,180	
	K38	보청천 합류후	3,564.78	7,640	8,210	8,560	9,070	9,480	6,530	7,070	7,300	7,830	8,180	
	K39	보청천 합류전	3,008.92	6,700	7,180	7,490	7,930	8,290	5,400	5,820	6,110	6,450	6,760	
	K40	금 강 4 교	3,000.53	6,700	7,180	7,490	7,930	8,290	5,400	5,820	6,100	6,450	6,760	
	K41	옥 천 수위표	2,987.62	6,700	7,180	7,490	7,930	8,290	5,400	5,810	6,100	6,450	6,750	
	K42	이 원 수위표	2,912.44	6,700	7,180	7,490	7,930	8,290	5,360	5,770	6,060	6,390	6,700	
	K43	초 강 합류후	2,888.35	6,700	7,180	7,490	7,930	8,280	5,350	5,760	6,050	6,380	6,680	
	K44	초 강 합류전	2,227.08	5,480	5,840	6,110	6,460	6,750	4,090	4,380	4,670	4,880	5,140	
	K45	영동천 합류전	2,080.38	5,320	5,680	5,950	6,280	6,570	3,940	4,220	4,520	4,710	4,970	
	K46	호 탄 수위표	1,898.78	5,320	5,670	5,940	6,270	6,560	3,810	4,070	4,390	4,560	4,820	
	K47	수 통 수위표	1,557.70	5,210	5,530	5,800	6,110	6,400	3,380	3,600	3,940	4,050	4,320	
	K48	남대천 합류후	1,522.05	5,210	5,530	5,800	6,110	6,400	3,380	3,600	3,940	4,050	4,320	
	K49	남대천 합류전	1,057.93	4,500	4,750	5,000	5,250	5,500	2,610	2,760	2,900	3,150	3,390	
	K50	용 담 댐 지점	928.83	4,500	4,750	5,000	5,250	5,500	2,460	2,590	2,730	2,970	3,210	

빈도별 홍수량(지류하천)

<표 5.1-12>

(단위: m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	유역면적 (km²)	빈도별 홍수량					비고
				50년	80년	100년	150년	200년	
갑천	GA00	갑천하구	648.28	2,330	2,520	2,610	2,780	2,900	
	GA01	관평천 합류후	638.29	2,370	2,560	2,660	2,830	2,950	
	GA02	관평천 합류전	628.21	2,330	2,530	2,620	2,790	2,900	
	GA03	회덕수위표지점	607.77	2,380	2,580	2,670	2,840	2,960	
	GA04	유등천 합류후	600.75	2,400	2,600	2,700	2,870	2,990	
	GA05	유등천 합류전	314.21	1,330	1,440	1,490	1,590	1,650	
	GA06	유성천 합류후	286.96	1,260	1,360	1,410	1,500	1,570	
	GA07	유성천 합류전	255.65	1,140	1,240	1,280	1,360	1,420	
	GA08	진잠천 합류후	248.41	1,140	1,240	1,280	1,370	1,420	
	GA09	진잠천 합류전	222.82	1,040	1,130	1,170	1,250	1,300	
	GA10	무명천 합류후	217.01	1,060	1,150	1,200	1,270	1,330	
	GA11	무명천 합류전	209.20	1,030	1,120	1,160	1,230	1,290	
	GA12	가수원철교	208.25	1,050	1,130	1,180	1,250	1,310	
	GA13	매노천 합류후	193.20	1,090	1,180	1,220	1,300	1,350	
	GA14	매노천 합류전	175.48	1,010	1,090	1,130	1,200	1,250	
	GA15	금곡천 합류후	174.71	1,020	1,100	1,140	1,220	1,270	
	GA16	금곡천 합류전	157.90	920	1,000	1,040	1,100	1,150	
	GA17	두계천 합류후	155.94	940	1,020	1,060	1,120	1,170	
	GA18	두계천 합류전	86.97	480	520	540	570	590	
유등천	YD00	유등천하구	285.84	1,170	1,270	1,310	1,400	1,450	
	YD01	대전천 합류후	276.78	1,160	1,260	1,300	1,380	1,440	
	YD02	대전천 합류전	187.56	770	830	860	920	960	
	YD03	유등교	173.08	740	800	830	880	920	
	YD04	안영교	158.52	700	760	790	840	880	
	YD05	정생천 합류후	142.19	650	710	740	780	820	
	YD06	정생천 합류전	124.80	580	630	650	690	720	
	YD07	금산복수면계	123.84	580	630	650	690	720	
미호천	MH1	미호천하구	1,852.78	6,070	6,580	6,820	7,250	7,560	
	MH2	연기천 합류후	1,846.26	6,070	6,580	6,820	7,260	7,570	
	MH3	연기천 합류전	1,832.79	6,040	6,550	6,790	7,230	7,530	
	MH4	월하천 합류후	1,812.22	6,010	6,510	6,750	7,180	7,490	
	MH5	월하천 합류전	1,769.80	5,920	6,420	6,650	7,080	7,380	
	MH6	조천 합류후	1,758.82	5,900	6,390	6,620	7,050	7,360	
	MH7	조천 합류전	1,623.43	5,540	6,010	6,230	6,630	6,910	
	MH8	석화수위표지점	1,591.94	5,510	5,970	6,190	6,590	6,880	

<표 5.1-12> 계속

(단위: m³/sec)

하천명	부호	산 정 지 점 명	유역면적 (km²)	빈 도 별 홍 수 량					비 고
				50년	80년	100년	150년	200년	
미호천	MH9	병천천 합류후	1,575.02	5,480	5,940	6,160	6,560	6,840	
	MH10	병천천 합류전	1,209.19	4,430	4,810	4,990	5,320	5,550	
	MH11	석남천 합류후	1,194.46	4,420	4,800	4,980	5,300	5,530	
	MH12	석남천 합류전	1,156.35	4,340	4,700	4,880	5,200	5,420	
	MH13	무심천 합류후	1,118.42	4,280	4,650	4,820	5,140	5,370	
	MH14	무심천 합류전	926.16	3,670	3,990	4,140	4,410	4,610	
	MH15	석화천 합류후	897.52	3,630	3,940	4,090	4,360	4,540	
	MH16	성암천 합류후	814.18	3,450	3,760	3,900	4,160	4,350	
	MH17	성암천 합류전	744.39	3,280	3,560	3,690	3,940	4,120	
	MH18	보강천 합류후	737.51	3,300	3,580	3,720	3,970	4,140	
	MH19	보강천 합류전	579.19	2,920	3,170	3,300	3,520	3,680	
	MH20	초평천 합류후	551.11	2,930	3,190	3,310	3,530	3,690	
	MH21	초평천 합류전	418.11	2,470	2,680	2,780	2,960	3,090	
	MH22	백곡천 합류후	413.32	2,460	2,680	2,780	2,970	3,100	
	MH23	백곡천 합류전	288.04	1,730	1,880	1,950	2,080	2,170	
	MH24	한 천 합류후	282.70	1,720	1,860	1,930	2,060	2,150	
	MH25	한 천 합류전	196.44	1,140	1,240	1,290	1,380	1,440	
논산천	NS1	논 산 천 하구	665.02	2,630	2,850	2,950	3,140	3,270	
	NS2	강경천 합류후	660.87	2,630	2,850	2,950	3,130	3,260	
	NS3	강경천 합류전	536.05	2,090	2,260	2,340	2,490	2,600	
	NS4	방축천 합류후	520.90	2,110	2,280	2,360	2,510	2,620	
	NS5	방축천 합류전	484.71	1,970	2,130	2,210	2,350	2,450	
	NS6	노성천 합류후	459.62	1,960	2,120	2,190	2,330	2,430	
	NS7	노성천 합류전	265.72	990	1,070	1,110	1,180	1,230	
	NS8	아 호 교 지점	261.83	1,000	1,080	1,120	1,190	1,240	
	NS9	왕암천 합류후	246.21	970	1,050	1,090	1,160	1,210	
	NS10	왕암천 합류전	220.81	860	930	960	1,020	1,070	
	NS11	웅촌천 합류후	184.04	760	820	850	900	940	
	NS12	웅촌천 합류전	175.31	720	780	810	860	900	
노성천	NO1	노 성 천 하구	193.90	1,330	1,440	1,490	1,580	1,650	
	NO2	연산천 합류후	178.90	1,350	1,460	1,510	1,610	1,670	
	NO3	연산천 합류전	102.76	790	850	880	940	980	
강경천	KK1	강 경 천 하구	124.82	990	1,070	1,100	1,170	1,220	
	KK2	어량천 합류후	113.27	970	1,050	1,080	1,150	1,200	
	KK3	어량천 합류전	107.25	780	840	870	930	960	
	KK4	마산천 합류후	85.14	780	840	870	920	960	
	KK5	마산천 합류전	47.04	440	470	490	520	540	

3) 기본홍수량 및 계획홍수량

가) 기본홍수량

기본홍수량이란 계획강우에 의한 홍수량중 홍수조절의 기본이 되는 홍수량으로 기왕의 홍수기록, 사업의 경제성, 계획대상지역의 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-유량관계곡선식이 있어야 가능하다.

본 금강유역 내에는 주요 수위표 지점을 제외하고는 상기 자료 구득이 불가능한 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.

또한 기본 및 계획홍수량 채택빈도는 당해 하천의 지형적 특성, 연안토지이용 현황 및 홍수피해 잠재능(PFD), 경제성 분석결과, 하천설계기준의 수공구조물의 설계빈도 및 하천의 중요도와 계획규모, 기 고시된 홍수량의 계획빈도 등을 종합적으로 고려하여 <표 5.1-13>과 같이 결정하였다.

하천별 계획빈도

<표 5.1-13>

하 천 명	구 간	측 점	채택빈도	비 고
금 강	대청댐하류 전구간	No. 0+0 ~ No. 130+470	100년	
	대청댐상류 전구간	No. 222+40 ~ No. 246+365		
갑 천	하구 ~ 상보	No. 0+0 ~ No. 25+485	200년	시가지 구간
	상보 ~ 과업시점	No. 25+485 ~ No. 33+510	100년	

<표 5.1-13> 계속

하 천 명	구 간	측 점	채택빈도	비 고
유 등 천	하구~안영교	No. 0+0 ~ No. 10+735	200년	시가지 구간
	안영교~과업시점	No. 10+735 ~ No. 15+600	100년	
미 호 천	전구간	No. 0+0 ~ No. 39+485	100년	
논 산 천	전구간	No. 0+0 ~ No. 16+670	100년	
노 성 천	전구간	No. 0+0 ~ No. 5+130	100년	
강 경 천	전구간	No. 0+0 ~ No. 7+565	100년	

나) 계획홍수량

계획홍수량이란 기본홍수량을 합리적으로 하도 및 홍수조절댐 등에 배분하여 하도계획에 기본이 되게 정한 홍수량으로, 본 금강유역내에는 용담댐, 대청댐이 금강본류에 설치되어 있으므로 댐에 의한 홍수조절후의 홍수량을 하천별 계획빈도에 의거 계획홍수량 규모로 채택하였다.

또한 미호천 유역과 논산천 유역에는 농업용저수지가 위치하고 있으나 이에 대한 조절효과는 고려하지 않았으며, 갑천, 유등천, 노성천, 강경천에도 홍수조절시설물이 없으므로 기본홍수량 규모를 계획홍수량 규모로 채택하였다.

다) 기본 및 계획홍수량

전술한 바와같이 기본 및 계획홍수량은 금회 산정된 빈도별 홍수량과 하천별 계획빈도를 토대로 결정하되 본 과업에서는 당해 하천별 계획빈도 뿐 만 아니라 기 고시된 기본 및 계획홍수량의 규모, 즉 양적인 측면도 고려하여 결정하였으며, 금회 산정치와 기 고시된 기본 및 계획홍수량을 비교해 보면 <표 5.1-14>와 같다.

표에서 보는 바와 같이 금강본류 대청댐 상류는 용담댐 건설로 인하여 금회 계산홍수량이 감소하였으며, 조정지댐~석성천합류부 구간은 기 고시된 홍수량과 비슷한 것으로 나타났다. 한편 석성천합류부~금강하구둑 구간은 과거치 보

다 증가한 것으로 나타났으며, 이는 금강 담수화호 구간의 하도저류능력 평가의 차이에서 발생한 것으로 사료된다.

미호천은 홍수량 산정시 적용한 설계강우의 지속시간의 차이로 과거 1일 최대 강우량에서 금회 48시간 강우량을 적용함에 따라 설계강우량이 증가하였으며, 홍수량도 전체적으로 증가한 곳으로 나타났다.

한편, 갑천, 유등천, 논산천, 노성천 및 강경천 상류지점은 설계강우량 감소와 강우시간분포 적용방법(과거 모노노베 방법)의 차이로 계산홍수량이 기 고시된 홍수량보다 감소하는 것으로 나타났다.

홍 수 량 비 교

<표 5.1-14>

(단위: m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	기 고 시 홍 수 량		금 회 계 산 홍 수 량		비 고
				기 본	계 획	기 본	계 획	
금 강	K01	하 구 독	9,911.83	14,100	12,200	17,040	14,320	
	K02	길산천 합류후	9,908.76			17,040	14,320	
	K03	길산천 합류전	9,790.57	14,100	12,200	17,030	14,230	
	K04	옥 포 수위표	9,785.32			17,030	14,230	
	K05	원산천 합류후	9,692.78	14,600	12,500	17,020	14,180	
	K06	원산천 합류전	9,653.47	14,600	12,500	17,010	14,160	
	K07	입 포 수위표	9,603.39			17,010	14,130	
	K08	함열천 합류후	9,552.32	15,200	12,900	17,000	14,090	
	K09	함열천 합류전	9,430.21	15,200	12,800	16,940	14,000	
	K10	논산천 합류후	9,375.71	15,900	13,300	16,920	13,970	
	K11	논산천 합류전	8,708.88	15,300	12,700	16,370	13,250	
	K12	석성천 합류후	8,702.23			16,370	13,250	
	K13	석성천 합류전	8,548.62	15,400	12,600	16,280	13,130	
	K14	금 천 합류후	8,502.85	16,300	13,300	16,250	13,090	
	K15	금 천 합류전	8,341.51	-	-	16,100	12,930	
	K16	규 암 수위표	8,327.58	16,100	13,000	16,100	12,920	
	K17	지 천 합류후	8,227.83	16,000	12,900	16,030	12,830	
	K18	지 천 합류전	7,976.09	15,700	12,500	15,700	12,450	
	K19	진 두 수위표	7,811.81	15,600	12,500	15,570	12,300	
	K20	유구천 합류후	7,690.61	15,600	12,400	15,470	12,200	
	K21	유구천 합류전	7,407.83	-	-	15,120	11,800	
	K22	정안천 합류후	7,369.78	15,200	11,900	15,100	11,770	
	K23	정안천 합류전	7,210.28	15,000	11,700	14,950	11,600	

<표 5.1-14> 계속

(단위: m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	기고시 홍수량		금회계산홍수량		비 고
				기본	계획	기본	계획	
금 강	K24	마어구 수위표	7,135.07	-	-	14,890	11,530	
	K25	대교천 합류후	7,111.81	15,000	11,700	14,880	11,530	
	K26	대교천 합류전	7,043.93	14,900	11,600	14,810	11,460	
	K27	용수천 합류전	6,946.58	14,700	11,400	14,740	11,360	
	K28	미호천 합류후	6,863.81	14,700	11,300	14,670	11,300	
	K29	미호천 합류전	5,011.03	11,300	7,800	11,480	7,940	
	K30	부 강 수위표	5,004.60	-	-	11,480	7,940	
	K31	매 포 수위표	4,939.57	11,400	7,900	11,440	7,900	
	K32	갑 천 하류후	4,881.03	11,400	7,800	11,430	7,870	
	K33	갑 천 하류전	4,232.75	9,500	6,000	9,500	5,920	
	K34	역 조 정 지	4,199.40	9,500	5,900	9,500	5,900	
	K35	대 청 댐 지점	4,189.09	9,500	5,900	9,500	5,900	
	K36	소옥천 합류후	3,894.37	-	-	8,560	7,300	
	K37	소옥천 합류전	3,703.06	-	-	8,560	7,300	
	K38	보청천 합류후	3,564.78	-	-	8,560	7,300	
	K39	보청천 합류전	3,008.92	-	-	7,490	6,110	
	K40	금 강 4 교	3,000.53	7,250	7,250	7,490	6,100	
	K41	옥 천 수위표	2,987.62	7,200	7,200	7,490	6,100	
	K42	이 원 수위표	2,912.44	7,100	7,100	7,490	6,060	
	K43	초 강 합류전	2,888.35	7,000	7,000	7,490	6,050	
	K44	초 강 합류후	2,227.08	5,370	5,370	6,110	4,670	
	K45	영동천 합류전	2,080.38	-	-	5,950	4,520	
	K46	호 탄 수위표	1,898.78	-	-	5,940	4,390	
	K47	수 통 수위표	1,557.70	-	-	5,800	3,940	
	K48	남대천 합류후	1,522.05	-	-	5,800	3,940	
	K49	남대천 합류전	1,057.93	-	-	5,000	2,900	
	K50	용 담 댐 지점	928.83	-	-	5,000	2,730	
갑 천	GA0	갑 천 하 구	648.28	3,410	3,410	2,960	2,960	200년
	GA1	관평천 합류후	638.29	-	-	2,950	2,950	"
	GA2	관평천 합류전	628.21	-	-	2,900	2,900	"
	GA3	회덕수위표지점	607.77	3,330	3,330	2,960	2,960	"
	GA4	유등천 합류후	600.75	3,260	3,260	2,990	2,990	"
	GA5	유등천 합류전	314.21	1,690	1,690	1,650	1,650	"
	GA6	유성천 합류후	286.96	1,670	1,670	1,570	1,570	"
	GA7	유성천 합류전	255.65	1,530	1,530	1,420	1,420	"
	GA8	진잠천 합류후	248.41	1,500	1,500	1,420	1,420	"
	GA9	진잠천 합류전	222.82	1,370	1,370	1,300	1,300	"

<표 5.1-14> 계속

(단위: m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	기고시 홍수량		금회계산홍수량		비 고
				기본	계획	기본	계획	
갑 천	GA10	무명천 합류후	217.01	1,350	1,350	1,330	1,330	200년
	GA11	무명천 합류전	209.20	1,350	1,350	1,290	1,290	"
	GA12	가 수 원 철교	208.25	-	-	1,310	1,310	"
	GA13	매노천 합류후	193.20	1,350	1,350	1,220	1,220	
	GA14	매노천 합류전	175.48	-	-	1,130	1,130	
	GA15	금곡천 합류후	174.71	1,250	1,250	1,140	1,140	
	GA16	금곡천 합류전	157.90	1,150	1,150	1,040	1,040	
	GA17	두계천 합류후	155.94	1,120	1,120	1,060	1,060	
	GA18	두계천 합류전	86.97	690	690	540	540	
유등천	YD0	유 등 천 하구	285.84	1,700	1,700	1,450	1,450	200년
	YD1	대전천 합류후	276.78	1,630	1,630	1,440	1,440	"
	YD2	대전천 합류전	187.56	1,160	1,160	960	960	"
	YD3	유 등 교	173.08	1,020	1,020	920	920	"
	YD4	안 영 교	158.52	-	-	880	880	"
	YD5	정생천 합류후	142.19	980	980	740	740	
	YD6	정생천 합류전	124.80	-	-	650	650	
	YD7	금산 복수면계	123.84	880	880	650	650	
미호천	MH1	미 호 천 하구	1,852.78	6,270	6,270	6,820	6,820	
	MH2	연기천 합류후	1,846.26	-	-	6,820	6,820	
	MH3	연기천 합류전	1,832.79	-	-	6,790	6,790	
	MH4	월하천 합류후	1,812.22	-	-	6,750	6,750	
	MH5	월하천 합류전	1,769.80	5,930	5,930	6,650	6,650	
	MH6	조 천 합류후	1,758.82	-	-	6,620	6,620	
	MH7	조 천 합류전	1,623.43	-	-	6,230	6,230	
	MH8	석화수위표지점	1,591.94	5,470	5,470	6,190	6,190	
	MH9	병천천 합류후	1,575.02	-	-	6,160	6,160	
	MH10	병천천 합류전	1,209.19	4,750	4,750	4,990	4,990	
	MH11	석남천 합류후	1,194.46	-	-	4,980	4,980	
	MH12	석남천 합류전	1,156.35	-	-	4,880	4,880	
	MH13	무심천 합류후	1,118.42	4,490	4,490	4,820	4,820	
	MH14	무심천 합류전	926.16	3,880	3,880	4,140	4,140	
	MH15	석화천 합류후	897.52	-	-	4,090	4,090	
	MH16	성암천 합류후	814.18	3,620	3,620	3,900	3,900	
	MH17	성암천 합류전	744.39	-	-	3,690	3,690	
	MH18	보강천 합류후	737.51	3,430	3,430	3,720	3,720	

<표 5.1-14> 계속

(단위:m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	면적(km²)	기고시 홍수량		금회계산홍수량		비고
				기본	계획	기본	계획	
미호천	MH19	보강천 합류전	579.19	-	-	3,300	3,300	
	MH20	초평천 합류후	551.11	-	-	3,310	3,310	
	MH21	초평천 합류전	418.11	-	-	2,780	2,780	
	MH22	백곡천 합류후	413.32	-	-	2,780	2,780	
	MH23	백곡천 합류전	288.04	-	-	1,950	1,950	
	MH24	한 천 합류후	282.70	-	-	1,930	1,930	
	MH25	한 천 합류전	196.44	-	-	1,290	1,290	
논산천	NS1	논 산 천 하구	665.02	2,960	2,960	2,950	2,950	
	NS2	강경천 합류후	660.87	-	-	2,950	2,950	
	NS3	강경천 합류전	536.05	2,500	2,500	2,340	2,340	
	NS4	방축천 합류후	520.90	-	-	2,360	2,360	
	NS5	방축천 합류전	484.71	-	-	2,210	2,210	
	NS6	노성천 합류후	459.62	2,280	2,280	2,190	2,190	
	NS7	노성천 합류전	265.72	1,620	1,620	1,110	1,110	
	NS8	아 호 교 지점	261.83	-	-	1,120	1,120	
	NS9	왕암천 합류후	246.21	1,580	1,580	1,090	1,090	
	NS10	왕암천 합류전	220.81	1,600	1,600	960	960	
	NS11	웅촌천 합류후	184.04	-	-	850	850	
	NS12	웅촌천 합류전	175.31	-	-	810	810	
노성천	NO1	노 성 천 하구	193.90	1,800	1,800	1,490	1,490	
	NO2	연산천 합류후	178.90	1,730	1,730	1,510	1,510	
	NO3	연산천 합류전	102.76	-	-	880	880	
강경천	KK1	강 경 천 하구	124.82	980	980	1,100	1,100	
	KK2	어량천 합류후	113.27	-	-	1,080	1,080	
	KK3	어량천 합류전	107.25	-	-	870	870	
	KK4	마산천 합류후	85.14	950	950	870	870	
	KK5	마산천 합류전	47.04	-	-	490	490	

본 과업에서는 이상의 하천별 계획빈도 및 기고시된 홍수량 규모와의 비교 결과 등을 종합하여 금회 과업대상 하천에 대한 기본 및 계획 홍수량을 결정하였다.

금강 대청댐 상류구간은 용담다목적댐에 의한 조절효과를 고려하여 금회 산정된 홍수량 규모를 채택하였고 대청댐 하류구간도 상하류 홍수량의 합리적 배분, 하도홍수 추적시 저류상수의 적용치 등을 감안할 때 금회 산정치가 적절한 것으로 판단되어 이를 채택하였다. 또한 미호천도 설계강우량 증가로 홍수량이 다소 증가하였으며, 본 계획시 증가된 금회 산정치를 채택하였다.

갑천과 유등천 도심지 관류 구간은 금회 산정한 200년 빈도 홍수량이 기고시된 홍수량(100년 빈도)보다 적은 것으로 나타났고, 갑천과 유등천 상류구간 및 논산천 유역에서도 금회 산정치가(100년 빈도)가 기고시된 홍수량(100년 빈도)보다 전체적으로 적게 나타났다.

따라서 본 계획에서는 최근 국지적인 집중호우가 빈발하여 막대한 피해가 발생하고 있는 점을 감안하여 치수적 안전도를 제고하는 측면에서 금회 산정치가 기고시된 기본 및 계획홍수량 규모보다 적은 경우 기 고시된 홍수량 규모를 채택하였으며, 갑천과 유등천 도심지 관류구간은 과거 기본계획시 산정한 200년 빈도 홍수 규모를 기본 및 계획홍수량으로 채택하였다.

상기와 같이 결정한 하천별 기본 및 계획홍수량은 <표 5.1-15>와 같고, 홍수량 배분도는 <그림 5.1-7>, <그림 5.1-8>, <그림 5.1-9>와 같다.

홍 수 량 비 교

<표 5.1-15>

(단위: m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	금회계산홍수량		비 고
				기본	계획	
금 강	K01	하 구 둑	9,911.83	17,040	14,320	
	K02	길산천 합류후	9,908.76	17,040	14,320	
	K03	길산천 합류전	9,790.57	17,030	14,230	
	K04	옥 포 수위표	9,785.32	17,030	14,230	
	K05	원산천 합류후	9,692.78	17,020	14,180	
	K06	원산천 합류전	9,653.47	17,010	14,160	
	K07	입 포 수위표	9,603.39	17,010	14,130	
	K08	함열천 합류후	9,552.32	17,000	14,090	
	K09	함열천 합류전	9,430.21	16,940	14,000	
	K10	논산천 합류후	9,375.71	16,920	13,970	

<표 5.1-14> 계속

(단위:m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	금회계산홍수량		비 고
				기본	계획	
금 강	K11	논산천 합류전	8,708.88	16,370	13,250	
	K12	석성천 합류후	8,702.23	16,370	13,250	
	K13	석성천 합류전	8,548.62	16,280	13,130	
	K14	금 천 합류후	8,502.85	16,250	13,090	
	K15	금 천 합류전	8,341.51	16,100	12,930	
	K16	규 암 수위표	8,327.58	16,100	12,920	
	K17	지 천 합류후	8,227.83	16,030	12,830	
	K18	지 천 합류전	7,976.09	15,700	12,450	
	K19	진 두 수위표	7,811.81	15,570	12,300	
	K20	유구천 합류후	7,690.61	15,470	12,200	
	K21	유구천 합류전	7,407.83	15,120	11,800	
	K22	정안천 합류후	7,369.78	15,100	11,770	
	K23	정안천 합류전	7,210.28	14,950	11,600	
	K24	마어구 수위표	7,135.07	14,890	11,530	
	K25	대교천 합류후	7,111.81	14,880	11,530	
	K26	대교천 합류전	7,043.93	14,810	11,460	
	K27	용수천 합류전	6,946.58	14,740	11,360	
	K28	미호천 합류후	6,863.81	14,670	11,300	
	K29	미호천 합류전	5,011.03	11,480	7,940	
	K30	부 강 수위표	5,004.60	11,480	7,940	
	K31	매 포 수위표	4,939.57	11,440	7,900	
	K32	갑 천 하류후	4,881.03	11,430	7,870	
	K33	갑 천 하류전	4,232.75	9,500	5,920	
	K34	역 조 정 지	4,199.40	9,500	5,900	
	K35	대 청 댐 지점	4,189.09	9,500	5,900	
	K36	소옥천 합류후	3,894.37	8,560	7,300	
	K37	소옥천 합류전	3,703.06	8,560	7,300	
	K38	보청천 합류후	3,564.78	8,560	7,300	
	K39	보청천 합류전	3,008.92	7,490	6,110	
	K40	금 강 4 교	3,000.53	7,490	6,100	
	K41	옥 천 수위표	2,987.62	7,490	6,100	
	K42	이 원 수위표	2,912.44	7,490	6,060	
	K43	초 강 합류전	2,888.35	7,490	6,050	
	K44	초 강 합류전	2,227.08	6,110	4,670	
	K45	영동천 합류전	2,080.38	5,950	4,520	
	K46	호 탄 수위표	1,898.78	5,940	4,390	
	K47	수 통 수위표	1,557.70	5,800	3,940	

<표 5.1-14> 계속

(단위:m³/sec)

하천명	부호	산정지점명	면적(km ²)	금회계산홍수량		비 고
				기본	계획	
금 강	K48	남대천 합류후	1,522.05	5,800	3,940	
	K49	남대천 합류전	1,057.93	5,000	2,900	
	K50	용 담 댐 지점	928.83	5,000	2,730	
갑 천	GA0	갑 천 하 구	648.28	3,860	3,860	200년
	GA1	관평천 합류후	638.29	3,770	3,770	"
	GA2	관평천 합류전	628.21	3,770	3,770	"
	GA3	회덕수위표지점	607.77	3,770	3,770	"
	GA4	유등천 합류후	600.75	3,690	3,690	"
	GA5	유등천 합류전	314.21	1,910	1,910	"
	GA6	유성천 합류후	286.96	1,890	1,890	"
	GA7	유성천 합류전	255.65	1,730	1,730	"
	GA8	진잠천 합류후	248.41	1,700	1,700	"
	GA9	진잠천 합류전	222.82	1,550	1,550	"
	GA10	무명천 합류후	217.01	1,530	1,530	"
	GA11	무명천 합류전	209.20	1,530	1,530	"
	GA12	가 수 원 철교	208.25	1,530	1,530	"
	GA13	매노천 합류후	193.20	1,350	1,350	
	GA14	매노천 합류전	175.48	1,250	1,250	
	GA15	금곡천 합류후	174.71	1,250	1,250	
	GA16	금곡천 합류전	157.90	1,150	1,150	
	GA17	두계천 합류후	155.94	1,120	1,120	
	GA18	두계천 합류전	86.97	690	690	
유등천	YD0	유 등 천 하구	285.84	1,920	1,920	200년
	YD1	대전천 합류후	276.78	1,840	1,840	"
	YD2	대전천 합류전	187.56	1,310	1,310	"
	YD3	유 등 교	173.08	1,150	1,150	"
	YD4	안 영 교	158.52	1,110	1,110	"
	YD5	정생천 합류후	142.19	980	980	
	YD6	정생천 합류전	124.80	880	880	
	YD7	금산 복수면계	123.84	880	880	
미호천	MH1	미 호 천 하구	1,852.78	6,820	6,820	
	MH2	연기천 합류후	1,846.26	6,820	6,820	
	MH3	연기천 합류전	1,832.79	6,790	6,790	
	MH4	월하천 합류후	1,812.22	6,750	6,750	
	MH5	월하천 합류전	1,769.80	6,650	6,650	
	MH6	조 천 합류후	1,758.82	6,620	6,620	

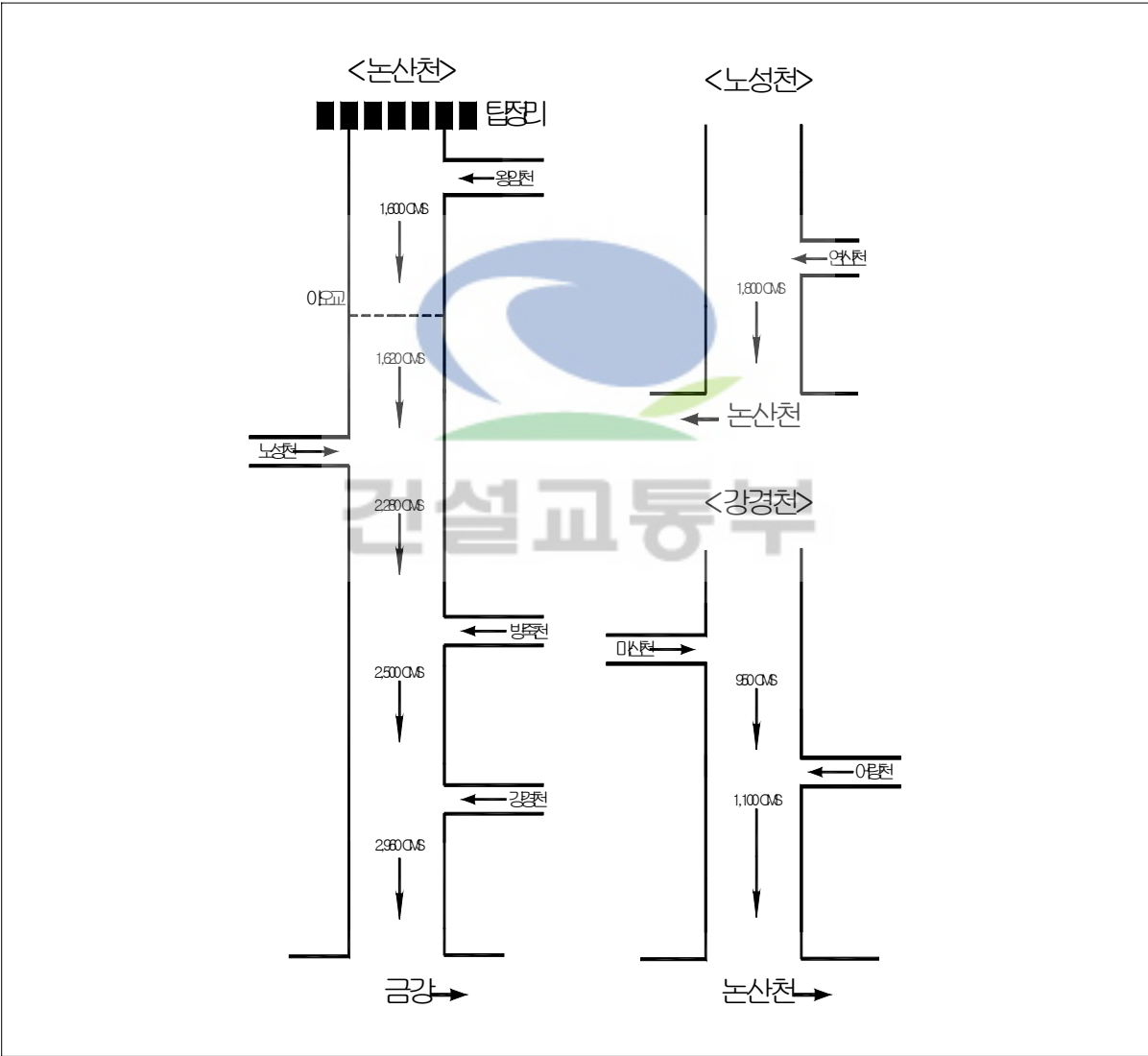
<표 5.1-14> 계속

(단위:m³/sec)

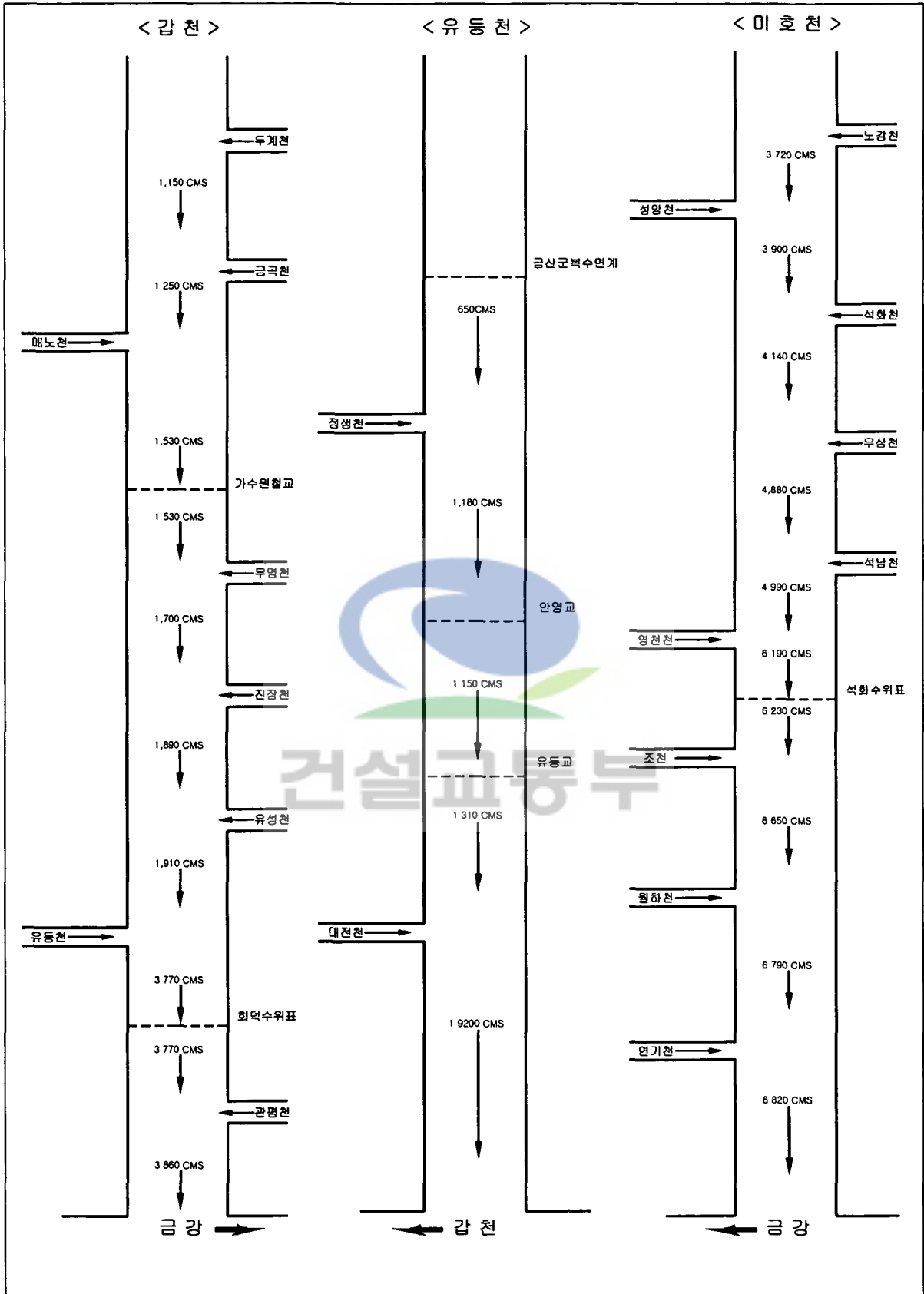
하천명	부호	산정지점명	면적(km²)	금회계산홍수량		비 고
				기본	계획	
미호천	MH7	조 천 합류전	1,623.43	6,230	6,230	
	MH8	석화수위표지점	1,591.94	6,190	6,190	
	MH9	병천천 합류후	1,575.02	6,160	6,160	
	MH10	병천천 합류전	1,209.19	4,990	4,990	
	MH11	석남천 합류후	1,194.46	4,980	4,980	
	MH12	석남천 합류전	1,156.35	4,880	4,880	
	MH13	무심천 합류후	1,118.42	4,820	4,820	
	MH14	무심천 합류전	926.16	4,140	4,140	
	MH15	석화천 합류후	897.52	4,090	4,090	
	MH16	성암천 합류후	814.18	3,900	3,900	
	MH17	성암천 합류전	744.39	3,720	3,720	
	MH18	보강천 합류후	737.51	3,720	3,720	
	MH19	보강천 합류전	579.19	3,300	3,300	
	MH20	초평천 합류후	551.11	3,310	3,310	
	MH21	초평천 합류전	418.11	2,780	2,780	
	MH22	백곡천 합류후	413.32	2,780	2,780	
	MH23	백곡천 합류전	288.04	1,950	1,950	
	MH24	한 천 합류후	282.70	1,930	1,930	
	MH25	한 천 합류전	196.44	1,290	1,290	
논산천	NS1	논 산 천 하구	665.02	2,960	2,960	
	NS2	강경천 합류후	660.87	2,950	2,950	
	NS3	강경천 합류전	536.05	2,500	2,500	
	NS4	방축천 합류후	520.90	2,360	2,360	
	NS5	방축천 합류전	484.71	2,280	2,280	
	NS6	노성천 합류후	459.62	2,280	2,280	
	NS7	노성천 합류전	265.72	1,620	1,620	
	NS8	아 호 교 지점	261.83	1,600	1,600	
	NS9	왕암천 합류후	246.21	1,600	1,600	
	NS10	왕암천 합류전	220.81	1,600	1,600	
	NS11	웅촌천 합류후	184.04	850	850	
	NS12	웅촌천 합류전	175.31	810	810	
노성천	NO1	노 성 천 하구	193.90	1,800	1,800	
	NO2	연산천 합류후	178.90	1,730	1,730	
	NO3	연산천 합류전	102.76	880	880	

<표 5.1-14> 계속 (단위:m³/sec)

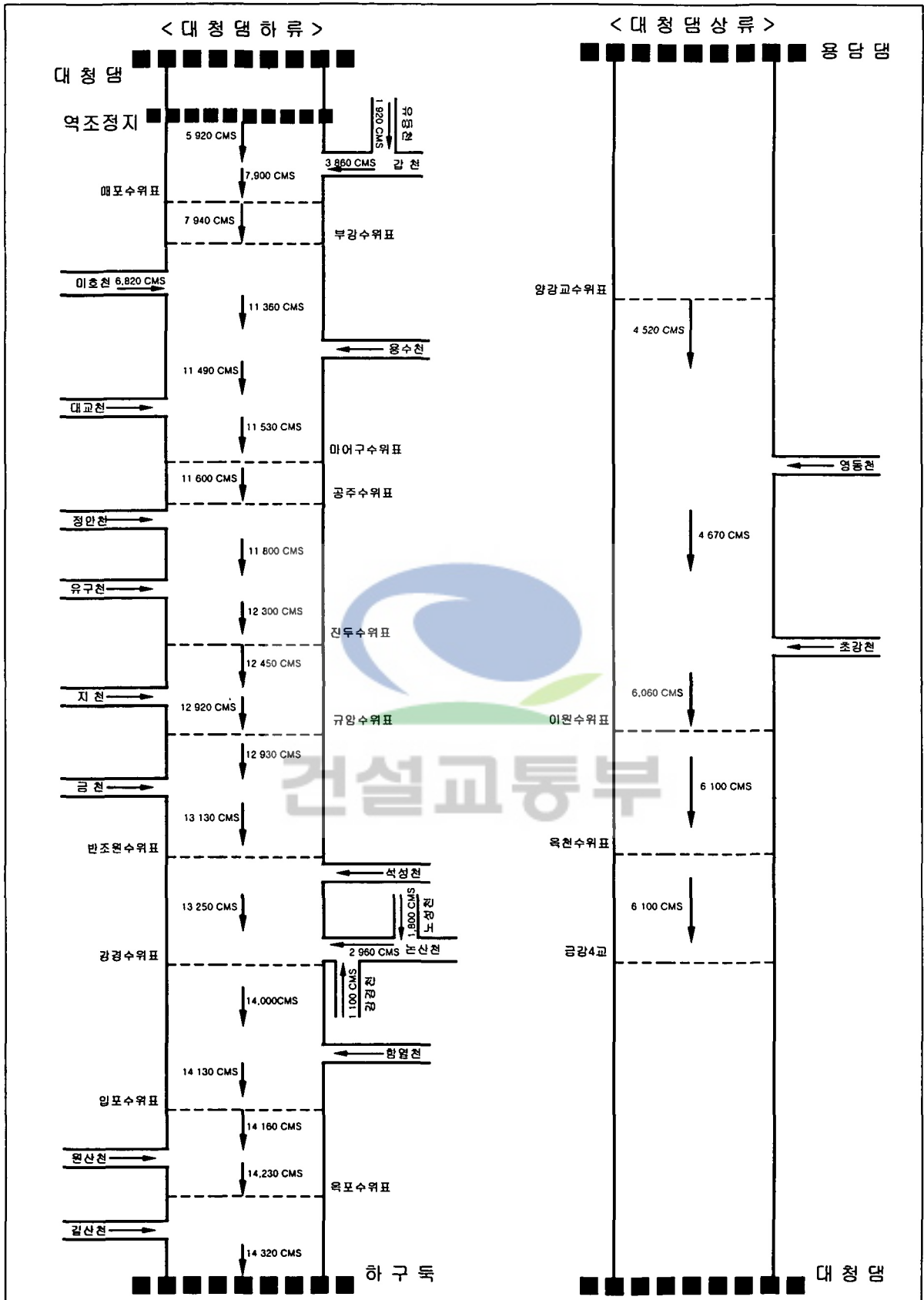
하천명	부호	산정지점명	면적(km²)	금회계산홍수량		비고
				기본	계획	
강경천	KK1	강 경 천 하구	124.82	1,100	1,100	
	KK2	어량천 합류후	113.27	1,080	1,080	
	KK3	어량천 합류전	107.25	870	870	
	KK4	마산천 합류후	85.14	870	870	
	KK5	마산천 합류전	47.04	490	490	



<그림 5.1-7> 홍수량 배분도(논산천,노성천,강경천)



<그림 5.1-8> 홍수량 배분도(갑천,유등천,미호천)



<그림 5.1-9> 홍수량 배분도(금강)

5.2 안정 하상유지

5.2.1 하상재료 입도분석

금회 과업인 금강 본류의 6개하천 271.13km 구간에 대한 하상구성재료의 특성을 파악하기 위하여 매 4km마다 총 78개소(금강본류 41개소, 갑천 10개소, 유등천 5개소, 미호천 11개소, 논산천 5개소, 노성천 3개소, 강경천 3개소)의 시료를 채취하여 체분석과 비중시험을 실시하였다.

다음 <표 5.2-1>의 하천별 하상구성재료 분포특성을 살펴보면, 금강본류 하류부(금강하구둑~산북천 합류전)와 논산천·노성천·강경천 하류 등에 실트 및 점토가 40%~80%정도 분포되어 있고 금강·갑천·유등천 상류, 미호천 중·상류, 논산천·강경천 상류 등 일부 구간에서 소량의 자갈이 분포되어 있을 뿐 금강본류 나머지 구간과 지류하천 대부분에 다량의 모래가 분포되어 있는 것으로 나타났다.

또한 하상구성재료의 특성을 살펴보면, 금강본류 대청댐하류의 평균입경이 0.27mm~14.84mm, 대청댐 상류 0.51mm~27.87mm, 갑천 0.53mm~23.70mm, 유등천 0.40mm~20.49mm, 미호천 0.50mm~10.90mm, 논산천 0.31mm~3.62mm, 노성천 0.52mm~3.36mm, 강경천 0.28mm~19.95mm 등으로 하류에서 상류로 갈수록 입경이 증대됨을 알 수 있다.

하천별 하상구성재료의 입도분석 결과는 <표 5.2-2>와 같다.(세부적인 입도분석 시험성과는 부록참조)

하상구성재료 분포특성

<표 5.2-1>

하천명	시료 번호	측 점 (No.)	자갈 (%)	모래 (%)	실트 및 점토 (%)	균등계수	곡률계수	비 고
금 강	1	좌 0+720	0.00	23.06	76.94	7.47	2.45	
	2	좌 3+330	0.00	11.80	88.20	19.34	5.55	
	3	좌 8+670	4.31	11.46	84.23	21.24	2.82	
	4	좌 11+520	6.09	36.30	57.61	25.86	2.90	

<표 5.2-1> 계속

하천명	시료 번호	측 점 (No.)	자갈 (%)	모래 (%)	실트 및 점토 (%)	균등계수	곡률계수	비 고
금 강	5	좌 15+960	0.00	17.23	82.77	22.03	4.76	
	6	좌 19+620	0.02	8.86	91.12	17.18	3.06	
	7	좌 23+250	0.00	12.02	87.98	16.22	2.10	
	8	좌 26+990	0.00	34.42	65.58	8.82	2.52	
	9	좌 30+830	0.00	10.69	89.31	6.58	1.77	
	10	좌 35+370	20.23	76.94	2.83	2.49	0.77	
	11	좌 40+000	0.00	88.39	11.61	5.89	3.34	
	12	좌 43+850	1.01	91.79	7.20	3.58	1.29	
	13	좌 48+100	0.00	34.42	65.58	27.68	5.14	
	14	좌 51+540	0.00	98.20	1.80	2.45	1.11	
	15	좌 55+320	0.00	97.24	2.76	2.49	0.93	
	16	좌 59+060	3.74	88.43	7.83	6.83	1.87	
	17	좌 62+790	0.69	95.36	3.95	2.83	1.31	
	18	좌 66+920	1.39	94.54	4.07	2.50	1.11	
	19	좌 71+110	0.00	98.91	1.09	2.21	1.28	
	20	좌 75+120	0.00	72.51	27.49	38.33	5.82	
	21	좌 79+490	1.48	83.11	15.41	8.57	1.38	
	22	좌 83+410	11.92	86.52	1.56	3.20	0.85	
	23	우 87+280	36.90	57.71	5.40	12.07	0.61	
	24	우 91+190	1.29	93.54	5.17	2.30	1.30	
	25	우 95+390	0.00	65.39	34.61	22.50	2.62	
	26	우 99+730	1.11	91.23	7.66	2.97	1.63	
	27	우 103+720	0.00	96.46	3.54	2.43	1.38	
	28	우 107+700	0.00	34.06	65.94	27.95	2.16	
	29	우 111+900	0.09	93.37	6.55	3.82	1.32	
	30	우 115+390	0.00	77.37	22.63	30.90	3.47	
	31	우 119+770	61.85	35.98	2.17	35.24	0.30	
	32	우 123+470	9.15	87.18	3.67	3.14	0.80	
	33	좌 127+970	31.27	67.63	1.10	3.40	0.69	
	34	우 130+470	31.46	65.34	3.20	5.42	0.92	
	상1	우 222+040	80.90	16.23	2.88	12.52	1.82	
	상2	좌 225+830	1.17	90.49	8.34	4.25	2.23	
	상3	좌 230+895	73.64	24.84	1.51	19.78	1.53	
	상4	우 234+130	0.00	14.86	85.14	30.40	2.37	

<표 5.2-1> 계속

하천명	시료 번호	측 점 (No.)	자갈 (%)	모래 (%)	실트 및 점토 (%)	균 등 계수	곡률 계수	비 고
금 강	상5	좌 237+865	0.56	30.19	69.25	34.59	1.81	
	상6	좌 241+220	2.61	96.42	0.97	2.62	1.10	
	상7	좌 246+365	3.06	96.11	0.84	2.54	1.19	
갑 천	1	우 0+000	3.17	92.03	4.80	4.48	1.21	
	2	우 4+205	15.82	65.17	19.01	24.34	2.01	
	3	우 7+905	0.40	42.71	56.89	7.31	1.82	
	4	우 11+765	0.21	37.72	62.07	24.97	1.43	
	5	우 15+720	0.00	98.20	1.80	2.94	1.15	
	6	좌 19+740	0.00	36.93	63.07	38.41	0.75	
	7	우 23+670	1.17	90.70	8.13	6.51	1.42	
	8	우 27+675	35.24	61.05	3.71	9.73	0.72	
	9	우 31+675	4.84	66.03	29.13	58.54	4.03	
	10	우 33+510	72.54	25.76	1.70	10.72	0.95	
유등천	1	좌 0+000	0.00	95.73	4.27	2.35	0.88	
	2	우 4+005	3.13	52.47	44.40	38.62	3.06	
	3	좌 7+980	33.02	62.07	4.91	13.22	0.69	
	4	좌 11+960	68.62	25.17	6.22	62.23	3.50	
	5	좌 15+600	0.50	92.85	6.65	2.78	1.44	
미호천	1	좌 0+000	11.43	84.32	4.25	3.73	1.14	
	2	좌 4+150	0.00	72.18	27.82	20.00	4.12	
	3	좌 8+240	1.69	91.56	6.75	3.93	1.45	
	4	우 12+140	35.92	56.71	7.37	13.93	0.52	
	5	우 16+360	0.00	97.71	2.29	2.54	1.14	
	6	좌 20+230	3.52	76.23	20.26	23.98	6.62	
	7	우 24+150	0.13	91.94	7.93	6.00	1.52	
	8	우 28+410	0.23	52.62	47.15	58.09	4.57	
	9	좌 32+420	38.38	59.58	2.05	9.03	0.72	
	10	좌 36+120	0.00	91.34	8.66	3.92	1.36	
	11	우 39+485	0.00	86.51	13.49	21.88	4.82	
논산천	1	좌 0+000	0.00	58.34	41.66	20.08	2.25	
	2	좌 4+040	0.00	42.96	57.04	53.90	0.51	
	3	우 8+095	0.00	34.91	65.09	17.71	3.36	
	4	좌 12+080	19.37	47.27	33.36	96.50	2.68	
	5	좌 16+670	10.47	74.99	14.54	14.87	2.62	

<표 5.2-1> 계속

하천명	시료 번호	측 점 (No.)	자갈 (%)	모래 (%)	실트 및 점토 (%)	균등계수	곡률계수	비 고
노성천	1	우 0+000	0.00	26.55	73.45	23.26	1.62	
	2	우 4+020	0.26	95.67	4.07	2.87	1.20	
	3	우 5+130	6.54	91.17	2.29	5.26	0.98	
강경천	1	좌 0+000	0.00	31.09	68.91	24.87	2.05	
	2	우 3+985	51.82	42.80	5.38	50.69	0.43	
	3	좌 7+565	1.13	90.05	8.83	7.65	2.20	

하상구성재료 입도분석 성과

<표 5.2-2>

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										D _m (mm)	P _m (%)	100-P _m (%)	λ	$\lambda \cdot D_m$ (mm)
		D ₁₀ (10%)	D ₂₀ (20%)	D ₃₀ (30%)	D ₄₀ (40%)	D ₅₀ (50%)	D ₆₀ (60%)	D ₇₀ (70%)	D ₈₀ (80%)	D ₉₀ (90%)	D ₁₀₀ (100%)					
금 강	좌 0+720	0.01	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.11	0.25	4.76	0.54	94.66	5.34	0.056	0.031
	좌 3+330	0.00	0.01	0.03	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.09	4.76	0.52	97.45	2.55	0.026	0.014
	좌 8+670	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.33	19.10	1.97	94.64	5.36	0.057	0.112
	좌 11+520	0.00	0.01	0.03	0.05	0.06	0.08	0.12	0.21	1.23	19.10	2.09	92.46	7.54	0.082	0.170
	좌 15+960	0.00	0.01	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.11	4.76	0.52	99.74	0.26	0.003	0.001
	좌 19+620	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.07	9.52	0.98	99.52	0.48	0.005	0.005
	좌 23+250	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.05	0.06	0.09	4.76	0.51	99.28	0.72	0.007	0.004
	좌 26+990	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.12	0.17	2.36	0.30	99.67	0.33	0.003	0.001
	좌 30+830	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	2.36	0.27	96.62	3.38	0.035	0.010
	좌 35+370	0.31	0.36	0.43	0.51	0.59	0.77	1.01	5.15	22.36	38.10	6.96	80.88	19.12	0.236	1.645
	좌 40+000	0.04	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.29	2.36	0.41	96.98	3.02	0.031	0.013
	좌 43+850	0.16	0.28	0.35	0.41	0.49	0.58	0.85	1.31	1.87	19.10	2.54	96.72	3.28	0.034	0.086
	좌 48+100	0.00	0.01	0.03	0.05	0.06	0.07	0.08	0.12	0.17	2.36	0.30	99.67	0.33	0.003	0.001
	좌 51+540	0.16	0.21	0.26	0.32	0.35	0.39	0.44	0.49	0.54	2.36	0.55	91.42	8.58	0.094	0.052
	좌 55+320	0.16	0.19	0.24	0.29	0.34	0.39	0.45	0.51	0.59	4.76	0.79	94.31	5.69	0.060	0.048
	좌 59+060	0.21	0.57	0.74	0.93	1.17	1.41	1.71	2.07	2.97	19.10	3.09	90.50	9.50	0.105	0.324
	좌 62+790	0.18	0.31	0.36	0.40	0.46	0.52	0.59	0.81	1.13	9.52	1.43	93.18	6.82	0.073	0.105
	좌 66+920	0.23	0.33	0.38	0.43	0.50	0.57	0.69	0.87	1.10	9.52	1.46	94.39	5.61	0.059	0.087
	좌 71+110	0.19	0.29	0.33	0.36	0.39	0.43	0.47	0.52	0.57	2.36	0.59	94.75	5.25	0.055	0.033
	좌 75+120	0.01	0.02	0.09	0.15	0.18	0.22	0.27	0.33	0.45	4.76	0.65	99.72	0.28	0.003	0.002
	좌 79+490	0.04	0.09	0.15	0.19	0.25	0.38	0.86	1.49	2.30	9.52	1.53	80.54	19.46	0.242	0.370
	좌 83+410	0.30	0.39	0.50	0.64	0.79	0.97	1.24	2.03	7.10	38.10	5.21	88.51	11.49	0.130	0.676
	우 87+280	0.18	0.36	0.49	0.69	1.03	2.18	11.83	22.86	32.56	76.20	14.84	72.33	27.67	0.383	5.676

<표 5.2-2> 계속

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										Dm (mm)	Pm (%)	100-Pm (%)	λ	$\lambda \cdot Dm$ (mm)
		D ₁₀ (10%)	D ₂₀ (20%)	D ₃₀ (30%)	D ₄₀ (40%)	D ₅₀ (50%)	D ₆₀ (60%)	D ₇₀ (70%)	D ₈₀ (80%)	D ₉₀ (90%)	D ₁₀₀ (100%)					
금 강	우 91+190	0.20	0.32	0.35	0.38	0.42	0.46	0.51	0.56	0.72	19.10	2.30	98.32	1.68	0.017	0.039
	우 95+390	0.01	0.03	0.06	0.09	0.14	0.17	0.20	0.23	0.27	2.36	0.36	97.61	2.39	0.025	0.009
	우 99+730	0.15	0.31	0.34	0.37	0.41	0.46	0.50	0.56	0.71	38.10	4.19	98.86	1.14	0.012	0.048
	우 103+720	0.18	0.30	0.33	0.36	0.40	0.44	0.48	0.53	0.58	4.76	0.84	95.87	4.13	0.043	0.036
	우 107+700	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.09	0.12	0.19	2.36	0.29	97.36	2.64	0.027	0.008
	우 111+900	0.21	0.37	0.47	0.61	0.70	0.81	0.93	1.07	1.43	9.52	1.61	91.87	8.13	0.088	0.143
	우 115+390	0.01	0.05	0.12	0.21	0.31	0.36	0.41	0.48	0.55	4.76	0.73	96.52	3.48	0.036	0.026
	우 119+770	0.39	0.63	1.25	5.47	10.26	13.57	17.95	23.18	29.72	38.10	14.05	61.25	38.75	0.633	8.891
	우 123+470	0.30	0.38	0.48	0.60	0.75	0.95	1.20	1.96	4.37	19.10	3.01	86.25	13.75	0.159	0.480
	좌 127+970	0.62	0.77	0.95	1.18	1.57	2.10	7.34	20.86	28.19	38.10	10.17	71.36	28.64	0.401	4.081
	우 130+470	0.41	0.71	0.91	1.17	1.61	2.22	5.87	19.45	27.22	38.10	9.77	73.59	26.41	0.359	3.504
	우 222+040	1.87	5.01	8.91	13.27	19.21	23.39	28.48	34.67	48.32	76.20	25.93	65.25	34.75	0.533	13.813
	좌 225+830	0.20	0.45	0.63	0.70	0.78	0.86	0.96	1.07	1.28	9.52	1.65	92.73	7.27	0.078	0.129
	좌 230+895	1.24	2.35	6.83	12.17	17.60	24.57	33.96	45.12	58.63	76.20	27.87	63.89	36.11	0.565	15.753
	우 234+130	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.10	4.76	0.51	99.56	0.44	0.004	0.002
	좌 237+865	0.00	0.01	0.01	0.03	0.04	0.06	0.08	0.13	0.23	9.52	1.01	98.90	1.10	0.011	0.011
	좌 241+220	0.17	0.22	0.29	0.34	0.39	0.44	0.51	0.58	0.97	19.10	2.30	96.85	3.15	0.033	0.075
	좌 246+365	0.19	0.26	0.32	0.37	0.41	0.47	0.53	0.63	1.07	19.10	2.33	95.85	4.15	0.043	0.101
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	2.49	95.83	4.17	0.043	0.108
	우 4+205	0.03	0.08	0.19	0.30	0.44	0.65	1.05	2.16	8.05	19.10	3.21	82.46	17.54	0.213	0.682
	우 7+905	0.01	0.03	0.04	0.06	0.07	0.08	0.11	0.15	0.25	9.52	1.03	98.26	1.74	0.018	0.018
	우 11+765	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.07	0.11	0.16	0.25	9.52	1.02	98.51	1.49	0.015	0.015
	우 15+720	0.19	0.30	0.35	0.41	0.48	0.56	0.67	0.82	0.99	4.76	0.95	87.94	12.06	0.137	0.131
	좌 19+740	0.00	0.00	0.01	0.02	0.03	0.06	0.10	0.14	0.22	4.76	0.53	98.79	1.21	0.012	0.007
	우 23+670	0.09	0.18	0.27	0.36	0.45	0.58	0.73	0.93	1.22	19.10	2.39	97.82	2.18	0.022	0.053
	우 27+675	0.36	0.65	0.95	1.39	2.02	3.48	6.46	10.77	15.61	38.10	7.98	73.64	26.36	0.358	2.856
	우 31+675	0.01	0.03	0.08	0.16	0.22	0.30	0.39	0.50	0.92	9.52	1.21	91.88	8.12	0.088	0.107
	우 33+510	1.69	3.18	5.41	8.96	12.88	18.14	25.11	34.65	50.75	76.20	23.70	68.20	31.80	0.466	11.050
유등천	좌 0+000	0.08	0.10	0.12	0.14	0.17	0.19	0.22	0.26	0.32	2.36	0.40	92.12	7.88	0.086	0.034
	우 4+005	0.00	0.02	0.04	0.06	0.09	0.13	0.19	0.25	0.43	19.10	2.03	96.29	3.71	0.039	0.078
	좌 7+980	0.19	0.35	0.56	0.91	1.48	2.48	6.01	11.29	17.22	38.10	7.86	73.47	26.53	0.361	2.838
	좌 11+960	0.28	1.55	4.15	8.36	12.47	17.48	22.36	27.71	34.33	76.20	20.49	65.91	34.09	0.517	10.597
	좌 15+600	0.17	0.31	0.34	0.38	0.42	0.47	0.53	0.59	0.89	9.52	1.36	96.78	3.22	0.033	0.045

<표 5.2-2> 계속

하천명	측 점 (No.)	통과중량 백분율별 입경 D(mm)										Dm (mm)	Pm (%)	100-Pm (%)	λ	$\lambda \cdot Dm$ (mm)
		D ₁₀ (10%)	D ₂₀ (20%)	D ₃₀ (30%)	D ₄₀ (40%)	D ₅₀ (50%)	D ₆₀ (60%)	D ₇₀ (70%)	D ₈₀ (80%)	D ₉₀ (90%)	D ₁₀₀ (100%)					
미호천	좌 0+000	0.74	1.25	1.53	1.86	2.28	2.76	3.34	4.04	5.21	19.10	4.21	82.14	17.86	0.217	0.916
	좌 4+150	0.01	0.04	0.08	0.11	0.14	0.17	0.21	0.25	0.30	4.76	0.61	96.35	3.65	0.038	0.023
	좌 8+240	0.11	0.19	0.27	0.33	0.39	0.45	0.52	0.60	0.99	19.10	2.30	97.12	2.88	0.030	0.068
	우 12+140	0.15	0.30	0.41	0.55	0.91	2.10	13.78	22.76	29.45	38.10	10.85	67.67	32.33	0.478	5.185
	우 16+360	0.32	0.42	0.54	0.65	0.72	0.81	0.91	1.02	1.14	4.76	1.13	88.92	11.08	0.125	0.141
	좌 20+230	0.01	0.07	0.14	0.18	0.21	0.26	0.32	0.44	0.60	19.10	2.13	94.55	5.45	0.058	0.123
	우 24+150	0.11	0.22	0.32	0.41	0.51	0.65	0.85	1.13	1.69	9.52	1.54	87.83	12.17	0.139	0.213
	우 28+410	0.00	0.01	0.03	0.06	0.08	0.11	0.16	0.20	0.26	9.52	1.04	99.00	1.00	0.010	0.011
	좌 32+420	0.48	0.81	1.21	1.68	2.34	4.31	11.14	21.29	28.48	38.10	10.98	69.84	30.16	0.432	4.743
	좌 36+120	0.08	0.16	0.19	0.23	0.28	0.33	0.38	0.45	0.52	2.36	0.50	87.48	12.52	0.143	0.071
	우 39+485	0.04	0.22	0.36	0.48	0.62	0.77	0.96	1.21	1.69	2.36	0.87	65.46	34.54	0.528	0.460
논산천	좌 0+000	0.01	0.03	0.05	0.07	0.11	0.16	0.20	0.24	0.29	4.76	0.59	98.12	1.88	0.019	0.011
	좌 4+040	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.09	0.16	0.25	2.56	4.76	0.79	86.39	13.61	0.158	0.124
	우 8+095	0.00	0.02	0.03	0.04	0.05	0.07	0.10	0.17	0.24	2.36	0.31	97.08	2.92	0.030	0.009
	좌 12+080	0.00	0.03	0.06	0.11	0.20	0.34	0.65	4.00	11.72	19.10	3.62	79.64	20.36	0.256	0.925
	좌 16+670	0.03	0.12	0.19	0.27	0.35	0.46	0.60	1.10	5.17	19.10	2.74	87.24	12.76	0.146	0.401
노성천	우 0+000	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.06	0.11	0.19	4.76	0.52	99.14	0.86	0.009	0.005
	우 4+020	0.20	0.33	0.38	0.44	0.50	0.58	0.74	0.96	1.37	9.52	1.50	91.28	8.72	0.095	0.143
	우 5+130	0.32	0.49	0.72	1.03	1.35	1.67	2.07	2.75	4.13	19.10	3.36	84.95	15.05	0.177	0.596
강경천	좌 0+000	0.00	0.01	0.02	0.02	0.04	0.05	0.08	0.11	0.16	2.36	0.28	96.44	3.56	0.037	0.011
	우 3+985	0.25	0.65	1.16	2.06	6.72	12.51	17.48	31.55	50.97	76.20	19.95	73.30	26.70	0.364	7.270
	좌 7+565	0.13	0.37	0.54	0.69	0.83	1.01	1.23	1.63	2.15	9.52	1.81	83.78	16.22	0.194	0.351

5.2.2 유 사 량

1) 유사량 측정

유사량 분석은 댐 및 저수지 퇴적 등의 하상변동에 관련된 모든 조사, 분석 및 연구에 대단히 중요하다. 토사이동은 유수의 특성뿐 만 아니라 지표면 또는 하상의 입도 등에 의해 크게 좌우되는데 유사량에 대한 분석을 위해서는 유사변동 형태 및 유사의 특성에 대한 연구가 필요하며 유사운송 하천의 수리조건과 연관하여 분석하여야 한다.

현재 우리나라 하천에 대한 유사량에 관한 측정자료는 상당히 미미하며, 거의 대부분이 부유사 실측자료이고 소류사 측정자료는 거의 전무한 실정이다. 과거 4대강 유역조사시 각 수계별 주요 수위표 지점에서의 토사유출 특성을 파악하기 위하여 부분적으로 유사량을 측정하여 왔으나 정리된 자료는 거의 없는 실정이다. 참고로 금강유역의 과거 유사량 조사내용은 다음과 같다.

가) 금강유역조사(1968, 건설부)

실측지점 : 금강본류 용담, 수통, 옥천, 송포, 공주, 규암

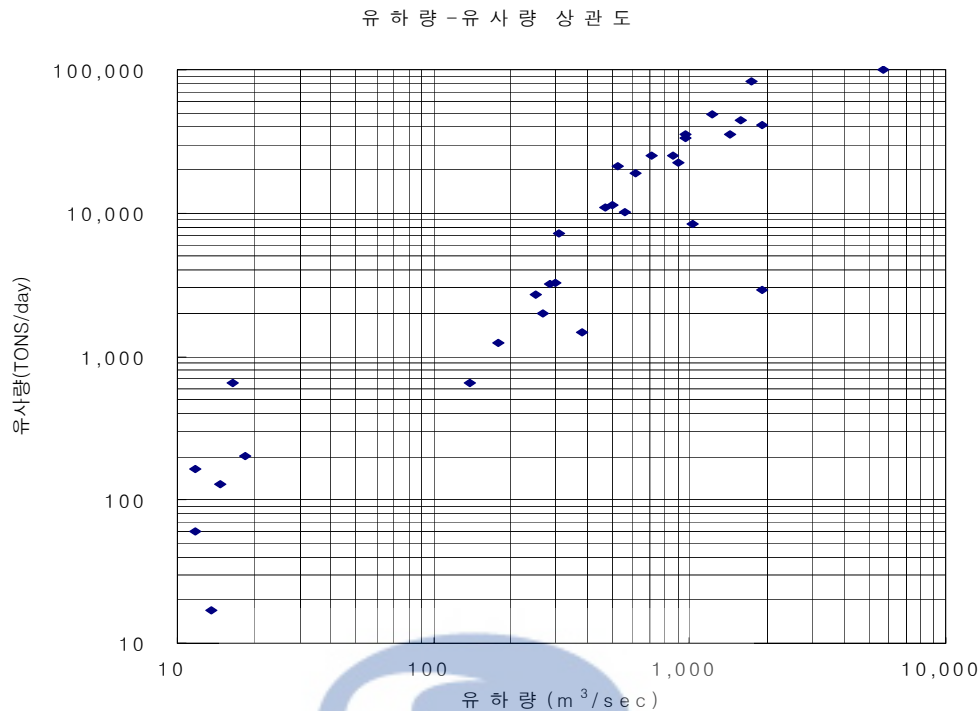
측정유사 : 부유사

비유사량 : 90~100m³/km²/yr (공주, 규암)

부 유 사 량 측 정 치

<표 5.2-3>

공주수위표지점			규암수위표지점		
년.월.일	유하량측정치 (m ³ /sec)	유사량측정치 (ton/day)	년.월.일	유하량측정치 (m ³ /sec)	유사량측정치 (ton/day)
65. 7. .	1,924.03	2,933.10	68. 5.19.	8.97	59.46
7. .	1,934.03	41,485.52	5.24.	9.54	129.63
7. .	1,587.42	44,322.66	5.24.	8.86	53.13
7. .	1,023.52	8,431.70	5.25.	11.69	163.00
7. .	5,744.58	99,776.36	5.28.	16.47	657.29
7. .	14.61	129.04	5.29.	18.45	201.40
68. 5. 3.	7.74	24.48	7.16.	498.32	11,390.23
5.12.	5.73	30.64	7.16.	558.74	10,105.98
5.15.	13.66	17.05	7.18.	966.13	33,587.90
5.25.	11.65	60.00	8.23.	619.36	19,030.31
6.28.	3.28	21.55	8.23.	856.94	25,255.41
7.20.	379.64	1,483.40	8.25.	962.23	35,032.85
7.27.	139.28	657.69	8.27.	286.50	3,199.17
8. 3.	251.12	2,711.49	8.27.	266.05	2,009.73
8.16.	706.14	24,958.15	8.27.	309.80	7,281.80
8.18.	1,730.21	82,560.74	8.27.	298.20	3,231.46
8.19.	521.60	21,038.58	8.28.	178.75	1,246.43
8.20.	466.50	10,926.87			
8.23.	908.00	22,314.72			
8.25.	1,443.80	35,669.44			
8.25.	1,225.78	48,507.10			



<그림 5.2-1> 유하량-유사량 상관도

나) 대청댐 타당성조사(1973, 일본공영)

대청댐지점 연간 비유사량 : $300\text{m}^3/\text{km}^2/\text{yr}$ 로 추정

다) 옥서지구 농업개발계획(1975, TAHAL)

① 부유유사량

건설부에서 기 조사한 금강유역내 6개 수위표지점(용담, 옥천, 수통, 송포, 공주, 규암)에 대한 유량 대 부유유사량 상관도로부터 다음 식을 유도하였다.

$$G_s = 1.738Q^{1.43} \quad (\text{단, } A \geq 937\text{km}^2)$$

위 식에서 G_s =부유유사량(ton/day)

Q =평균일유량(m^3/sec)

A =유역면적(km^2)

송포와 공주지점의 유량실측치로부터 부유유사량에 대한 연간비유사량을 산출

한 결과 220ton/km²/year로 나타났다. 그러나 1963~1972년은 평균 이상의 강우인 점을 감안하여 유량조사계수 0.9를 사용하여 다음과 같이 보정하였다.

$$(0.9)^{1.43} = 0.86$$

$$0.86 \times 220 \text{ ton/km}^2/\text{year} = 189 \text{ ton/km}^2/\text{year}$$

$$\text{대청댐 지점의 부유사 유입량} : 4,134\text{km}^2 \times 189 = 781,326 \text{ ton/year}$$

$$\text{대청댐 지점의 포착율(Brune의 포착효율곡선)} : 96\%$$

$$\text{대청댐 부유사 방류량} : 0.04 \times 781,326 = 31,253 \text{ ton/year}$$

$$\text{대청댐 하류유역의 부유사량} : 5,179\text{km}^2 \times 189 = 978,831 \text{ ton/year}$$

$$\text{하구둑 지점의 부유사 유입총량} : 1,010,084 \text{ ton/year}$$

$$\text{하구둑 지점의 포착율} : 64\%$$

$$\text{하구둑 지점의 연간 퇴적량} : 0.64 \times 1,010,084 = 646,454 \text{ ton/year}$$

$$\text{퇴사단위중량을 1.27로 가정하여} \therefore 646,454 / 1.27 = 509,000 \text{ m}^3/\text{year}$$

② 소류사량

농진공에서 공주지점에 대하여 실시한 하상물질 입도분석결과를 이용하여 Engelund-Hansen식으로부터 공주 수위표지점과 금강 전유역의 연간소류사량을 각각 743,536m³/year, 971,058m³/year로 산정하였고 조정계수 0.5를 적용하여 하구둑 지점에서의 소류사 총량은

$$\therefore 971,058 \times 0.5 = 485,000 \text{ m}^3/\text{year} \text{이다.}$$

③ 하구둑 지점의 연간 유사퇴적 총량은 위에서부터

$$509,000 + 485,000 = 994,000\text{m}^3/\text{year} \text{이다.}$$

④ 금강 전유역의 연간 총유사량

$$\text{부유유사량} (781,326 + 978,831) \div 1.27 \approx 1,386,000$$

$$\text{소류사량} \quad 971,058$$

$$\text{계} \quad 2,357,058\text{m}^3/\text{year}$$

$$\therefore \text{비유사량} : 2,357,058\text{m}^3/\text{year} \div 9,843.2\text{km}^2 \approx 240\text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$$

라) 용담다목적댐 타당성조사(1990, 건설부)

용담댐지점 비유수량 : $400\text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$

마) 댐설계를 위한 유역단위 비유수량 조사·연구(1992, 건설부)

측정지점 : 금강 상류 외송교, 대소교 지점(용담댐)

측정유사 : 부유수량

비유수량 : 외송교지점은 $103\text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$, 대소교지점은 $107\text{m}^3/\text{km}^2/\text{year}$

상기한 바와 같이 본 금강유역에서의 유사량 측정자료는 극히 미미한 실정이며, 유역내 도시발달, 임상의 변화등으로 인한 토사유출변동, 대청댐 및 용담댐 건설로 인한 상류측 유송토사차단 등으로 하류부의 유사량에 많은 변화가 있을 것으로 예상되는 바, 주요 수위표 지점에 대하여 향후 지속적인 관측, 조사분석을 통하여 장래 치수대책의 기본자료로 활용할 수 있도록 하여야 할 것이다.

2) 유사량 산정

유사량 산정은 댐설계기준의 비유수량공식, 공주수위표지점의 과거관측기록에 의한 비유수량, 하천설계기준, 하상변동예측모형의 비교분석(1991, 한국건설기술연구원)에서 제안한 공식 등에 의하여 산정하였으며, 비유수량법 적용시 댐(대청댐, 용담댐) 및 대규모 농업용 저수지(탑정지, 미호지, 백곡지)의 포착율은 98%를 적용하였다.

상기 유사량 산정방법중 공주수위표 지점의 과거 관측기록에 의한 비유수량은 다음과 같이 추정하였으며, 방법별 유사량 산정결과는 다음표와 같다.

공주지점 비유수량에 의한 유사량 추정

- 관측자료 : 1958~1968년 부유수량 기록
- 평균 부유수량 : $Y_r = 998 \times 10^3 \text{ ton/year}$
- 평균 비부유수량 : $Y_r \div \text{유역면적}(7,210.28\text{km}^2) = 138.43\text{ton}/\text{km}^2/\text{year}$
- 평균 비소유수량 : $13.84 \text{ ton}/\text{km}^2/\text{year}$ (비유수량의 10 %적용)
- 평균 비유수량 : $152.27\text{ton}/\text{km}^2/\text{year}$

비유수량(공식)에 의한 연간 유수량 산정결과

<표 5.2-4>

하천명	유역면적 (km ²)	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
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	
미호천	1,852.78	218.37	4.05E+5	2.53E+5	152.27	2.82E+5	1.76E+5	
논산천	665.02	218.37	1.45E+5	9.08E+4	152.27	1.01E+5	6.33E+4	
노성천	193.90	218.37	4.23E+4	2.65E+4	152.27	2.95E+4	1.85E+4	
강경천	124.82	218.37	2.73E+4	1.70E+4	152.27	1.90E+4	1.19E+4	

일반 공식에 의한 유수량 산정

<표 5.2-5>

하천명	산 정 지 점	유 역 면 적 (km ²)	지점별 연간유수량 (ton/day)									
			Einstein	Colby	Engelund & Hansen	Toffaletti	Shen & Hung	Ackers & White	Yang (1973)	Yang (1979)	Ranga Raju	Rijn
금 강	하 구	9,911.83	3.37E+1	-	1.78E+5	5.68E+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
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
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
논산천	하 구	665.02	5.42E+1	1.81E+4	1.31E+5	3.13E+4	2.44E+4	4.95E+6	3.40E+4	5.71E+4	1.70E+7	1.51E+4
	논 산	462.72	7.52E+3	5.11E+4	1.65E+5	3.17E+4	6.38E+4	3.10E+5	6.04E+4	7.31E+4	1.06E+5	1.19E+5
노성천	하 구	193.90	6.61E+3	6.35E+3	3.92E+4	1.65E+3	1.61E+4	4.87E+6	1.92E+4	2.02E+4	6.27E+3	1.19E+4
강경천	하 구	124.82	5.07E+3	8.67E+3	1.75E+4	1.54E+3	8.27E+3	1.23E+4	8.29E+3	7.91E+3	3.96E+3	1.47E+4

5.2.3 장래하상변동 예측

장래 하상변동 예측은 미육군 공병단에서 개발한 HEC-6 수치모형을 이용하였다. 모의는 먼저 고정상 모형을 수행하여 흐름에 대한 보정을 실시한 다음 이동상 모형을 이용하여 과거 자료로부터 현재의 하상을 모의·예측한 뒤 실측자료와 비교하여 유사이동모형을 검정하여야 한다. 한편 본 금강유역은 인위적인 골재채취로 인하여 하상변화가 매우 심한 상태로 이동상 모형에 의한 현재 하상상태 모의가 무의미한 것으로 판단되어, 고정상 모형 수행후 이동상 모형에 의한 검정절차를 생략하고 5년, 10년, 15년, 20년후의 장래하상변동을 예측하였다.

1) 자료입력 및 계산조건

하상변동예측모형에 사용한 유량자료는 금회 산정한 유황곡선을 이용하여 결정하였으며, 하상변동 예측기간 만큼 유량을 반복하여 적용하였다. 하상재료의 입도 분포 자료는 금회 채취한 시료의 분석결과를 사용하였으며, 조도계수는 고정상 모형의 보정에서 결정된 값을 사용하였다.

모의·예측시 적용한 최대하상세굴 허용심도인 검사체적의 깊이는 금강, 갑천, 유등천, 미호천은 10ft(3.05m), 나머지 하천은 6ft(1.83m)를 사용하였고 하도 전구간을 이동상 한계로 입력하여 수면이 미치는 범위까지 세굴 및 퇴적이 발생하도록 하였다.

한편 모의 예측시 사용한 유사량 공식은 본 과업대상하천구간의 하상재료가 대부분 모래인 점을 감안하고 타 방법에 비해 안정적으로 예측된 Yang(1973)의 공식을 선택하였다.

2) 장기하상변동 예측결과

하상변동 모의·예측시 현상태에서 인위적인 하상교란이 없는 것으로 가정하였으며, 하상재료 입력자료의 부정확함으로 인한 오차를 제거하고 안정한 상태에서의 예측을 위해 처음 1년간을 예비모의 예측한 뒤 5년 간격으로 최장 20년후의

하상을 모의 예측하였다.

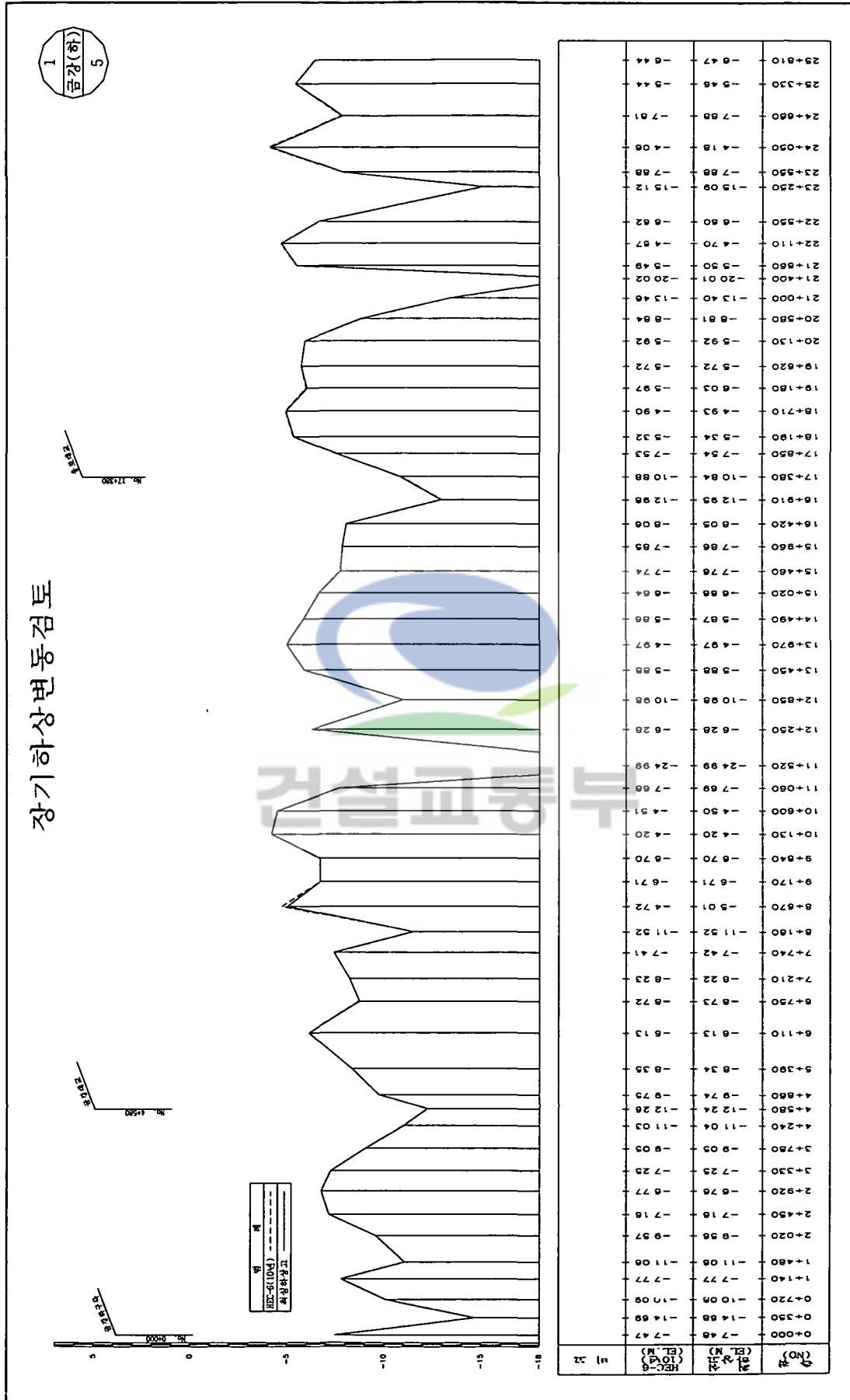
금회 과업대상 하천의 장기하상변동 예측결과는 다음 <그림 5.2-2>와 같으며 예측연도별 결과표는 부록에 상세히 수록하였다. 그림에서 보는바와 같이 10년 후의 예측결과를 비교하여 보면 금강의 대청댐 하류부 구간중 백제대교~금남교 구간은 퇴적되는 것으로 나타났고, 금남교~현도교 구간은 세굴되는 것으로 나타났으며, 그외 구간은 큰 변동없이 국부적인 세굴·퇴적현상이 반복하여 발생하는 것으로 예측되었다. 또한 대청댐 상류 구간에서는 금강유원지보~고속철도신설교 구간은 퇴적, 그 상류구간은 세굴되는 것으로 나타났다.

갑천의 경우 하구~둔산대교 구간은 세굴되는 것으로 예측되었고, 둔산대교 상류부는 진동이 심하나 전체적인 경향을 볼 때 세굴이 우세한 것으로 나타났으며, 유등천은 전구간에서 세굴이 지배적인 것으로 예측되었다. 미호천의 경우 하구~미호천교 구간, 과업시점부에서 세굴되는 것으로 나타났고, 미호천교~공항대교 하류구간에서 퇴적되는 것으로 나타났다. 논산천, 노성천, 강경천의 경우 대체적으로 세굴되는 것으로 예측되었으며, 논산천의 논산1교~성평취입보 구간은 퇴적되는 것으로 예측되었다.

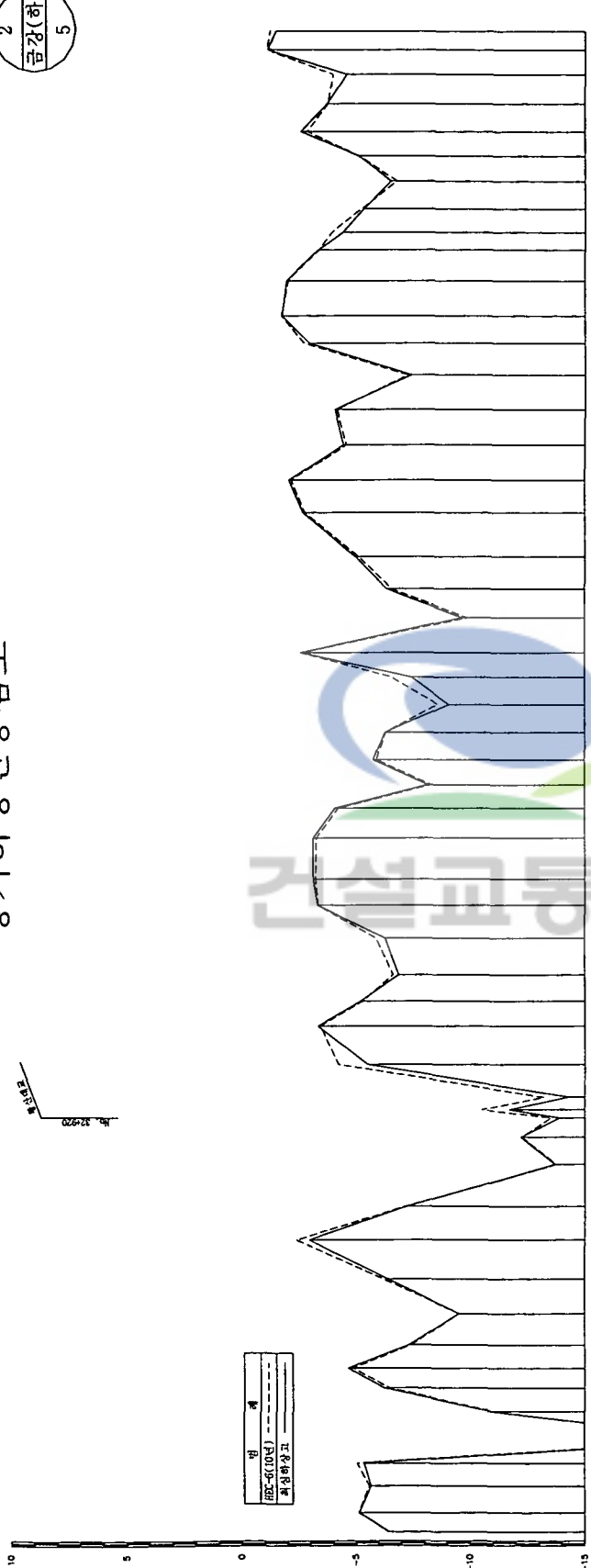
이상의 과업대상 하천에 대한 장기 하상변동예측 결과를 토대로 평형하상고를 결정 제시할 수 있으나, 현재 금강 본류에는 인위적인 골재채취가 시행중이고 유사량 측정자료가 전무한 실정임을 감안할 때 많은 가정에 의한 하상변동 예측치를 토대로 평형하상고를 결정하는 것은 의미가 없는 것으로 사료된다.

다만 관련된 하천계획에 참고할 수 있도록 본 과업에서는 장래 하상변동 예측치 중 10년후 모의예측치를 하천별 평형하상고로 잠정 설정하였으며, 향후 유량 측정과 병행한 유사량 자료 축적 및 주기적인 하상변동조사 등을 통하여 재 검토되어야 할 것으로 사료된다.

<그림 5.2-2> 장기하상변동검토 (금강-대청댐하류 1)



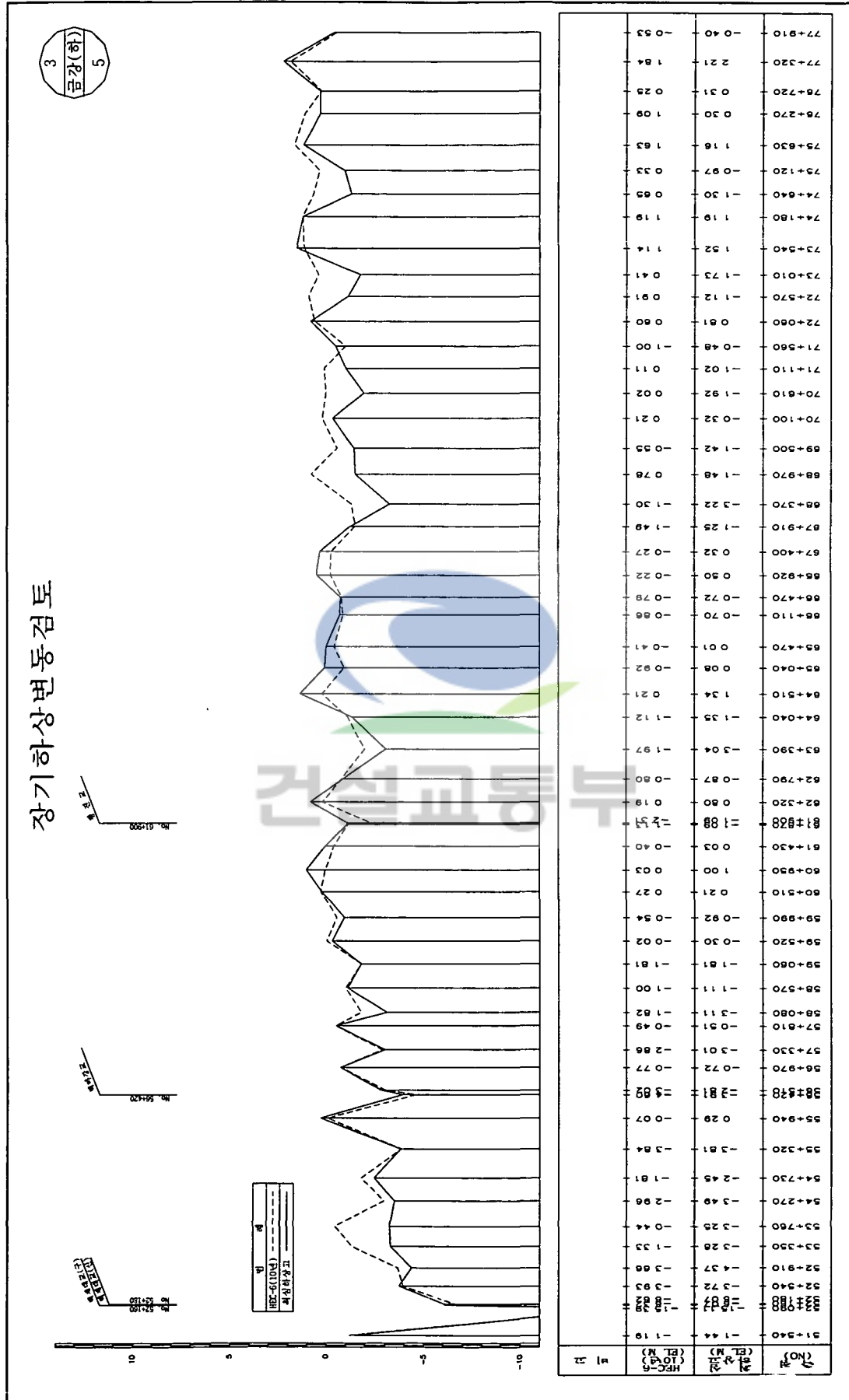
$\frac{1}{2} \times 12 \times 12 = 72$

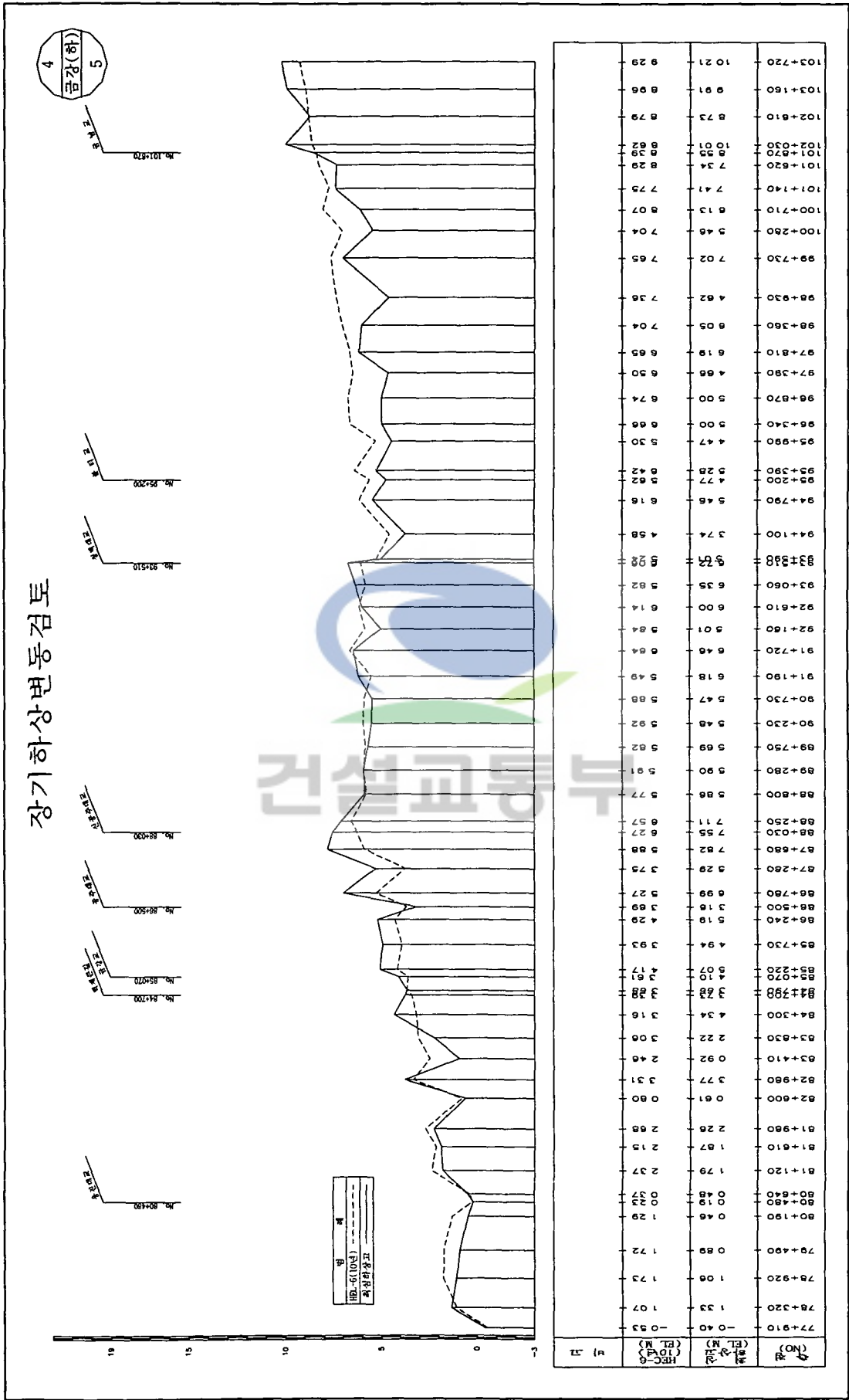


(NO.)	(BL. N.)	(BL. N.)	(BL. N.)
29-810	-6 44	-6 44	-6 44
26+140	-5 15	-5 15	-5 12
26+600	-5 58	-5 58	-5 58
26+990	-5 36	-5 36	-5 07
27+400	-21 35	-20 94	-20 94
27+890	-10 65	-11 01	-11 01
28+290	-6 24	-6 48	-6 48
28+630	-6 64	-4 86	-4 86
28+030	-7 34	-7 44	-7 44
29+570	-9 53	-9 52	-9 52
30+160	-6 43	-6 22	-6 22
30+830	-2 92	-2 36	-2 36
31+400	-7 22	-7 15	-7 15
32+120	-13 72	-13 77	-13 77
32+590	-12 21	-12 27	-12 27
32+820	-13 80	-13 54	-13 54
33+270	-14 31	-13 23	-13 23
33+830	-5 50	-4 22	-4 22
34+490	-3 30	-3 41	-3 41
34+920	-5 20	-5 28	-5 28
35+370	-6 89	-6 64	-6 64
36+000	-6 29	-5 88	-5 88
36+560	-3 28	-3 30	-3 30
37+010	-3 08	-3 19	-3 19
37+710	-3 08	-3 22	-3 22
38+220	-4 07	-4 22	-4 22
38+620	-6 17	-6 31	-6 31
39+050	-5 76	-5 91	-5 91
39+520	-6 26	-6 28	-6 28
40+000	-9 06	-8 58	-8 58
40+470	-7 45	-2 55	-2 55
40+890	-2 55	-2 57	-2 57
41+490	-9 64	-9 69	-9 69
41+990	-8 34	-6 55	-6 55
42+540	-4 94	-5 09	-5 09
43+290	-2 83	-2 72	-2 72
43+850	-2 03	-2 13	-2 13
44+450	-4 42	-4 55	-4 55
45+060	-4 02	-4 11	-4 11
45+550	-7 42	-7 25	-7 25
46+200	-2 91	-2 67	-2 67
46+670	-1 71	-1 68	-1 68
47+270	-1 90	-1 98	-1 98
47+800	-3 29	-3 31	-3 31
48+100	-4 36	-3 87	-3 87
48+500	-5 31	-5 20	-5 20
48+970	-6 32	-6 78	-6 78
49+400	-5 08	-5 11	-5 11
49+820	-2 55	-2 82	-2 82
50+300	-3 68	-3 72	-3 72
50+800	-4 54	-3 93	-3 93
51+220	-1 09	-1 05	-1 05
51+540	-1 44	-1 19	-1 19

〈그림 5.2-2〉 장기하상변동검토 (금강-대청댐하류 2)

<그림 5.2-2> 장기하상변동검토 (금강-대청댐하류 3)



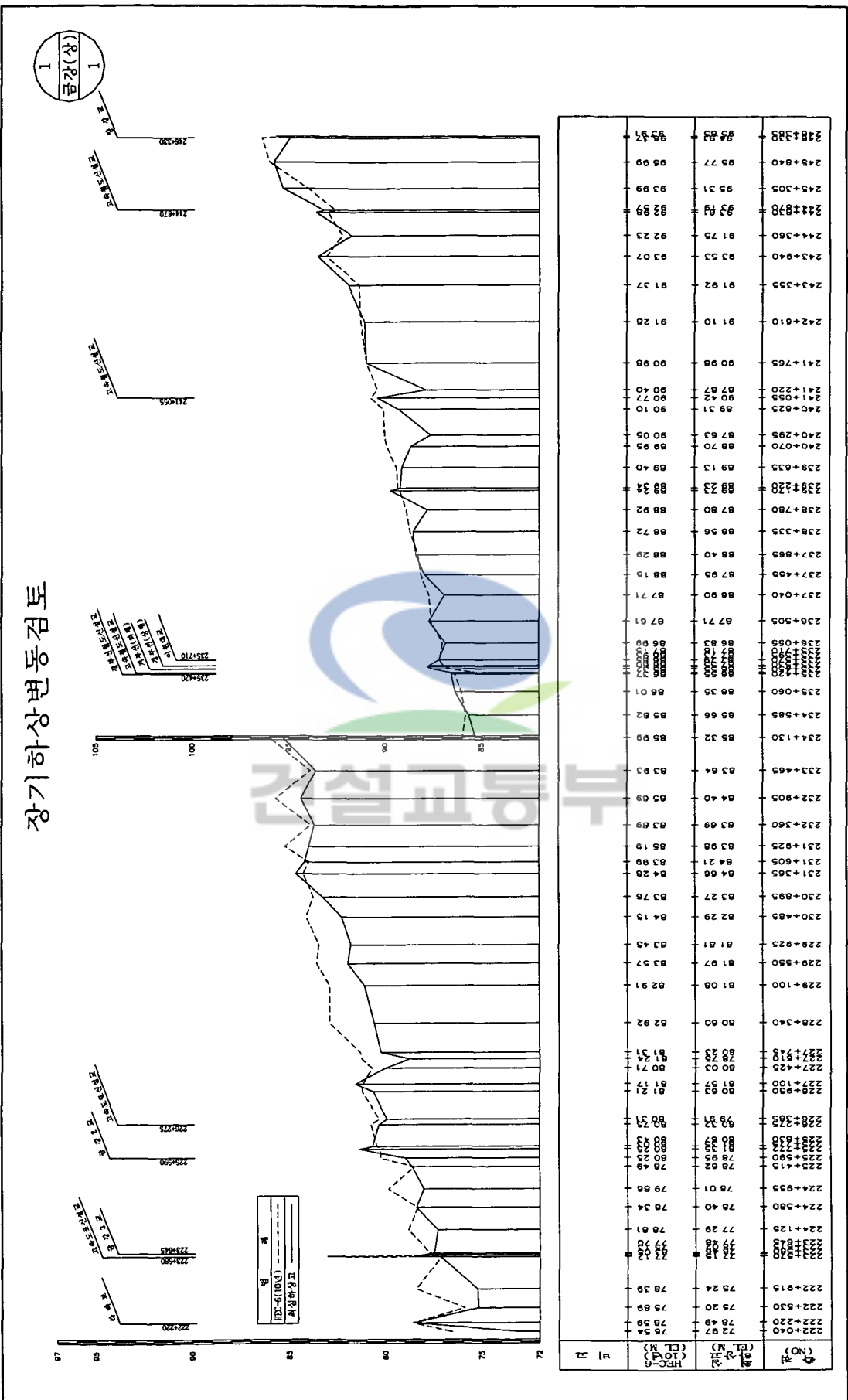


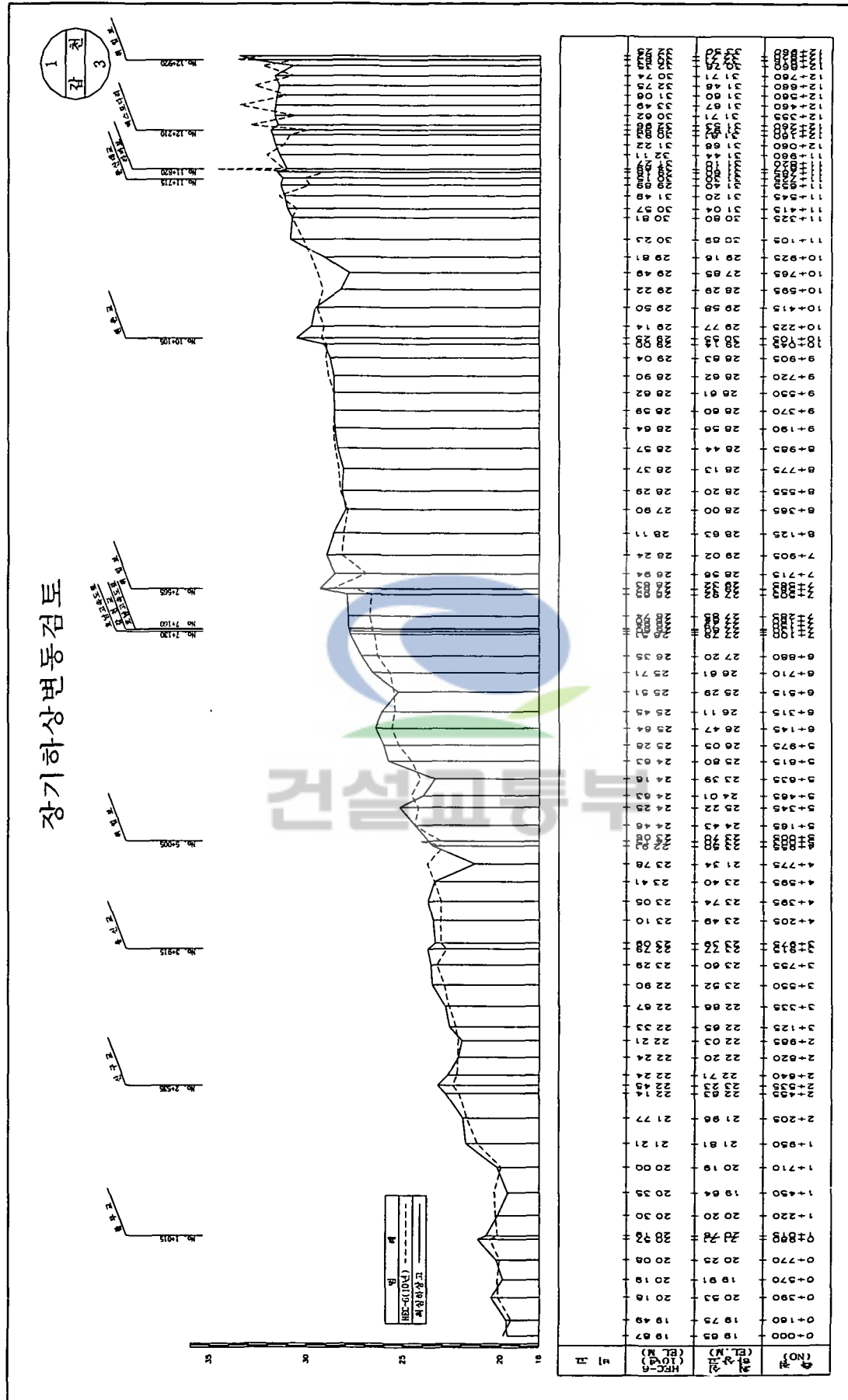
〈그림 5.2-2〉 장기하상변동검토 (금강-대청댐하류 4)

장기하상변동검토

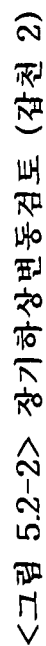


〈그림 5.2-2〉 장기하상변동점토 (금강-대청댐상류 6)

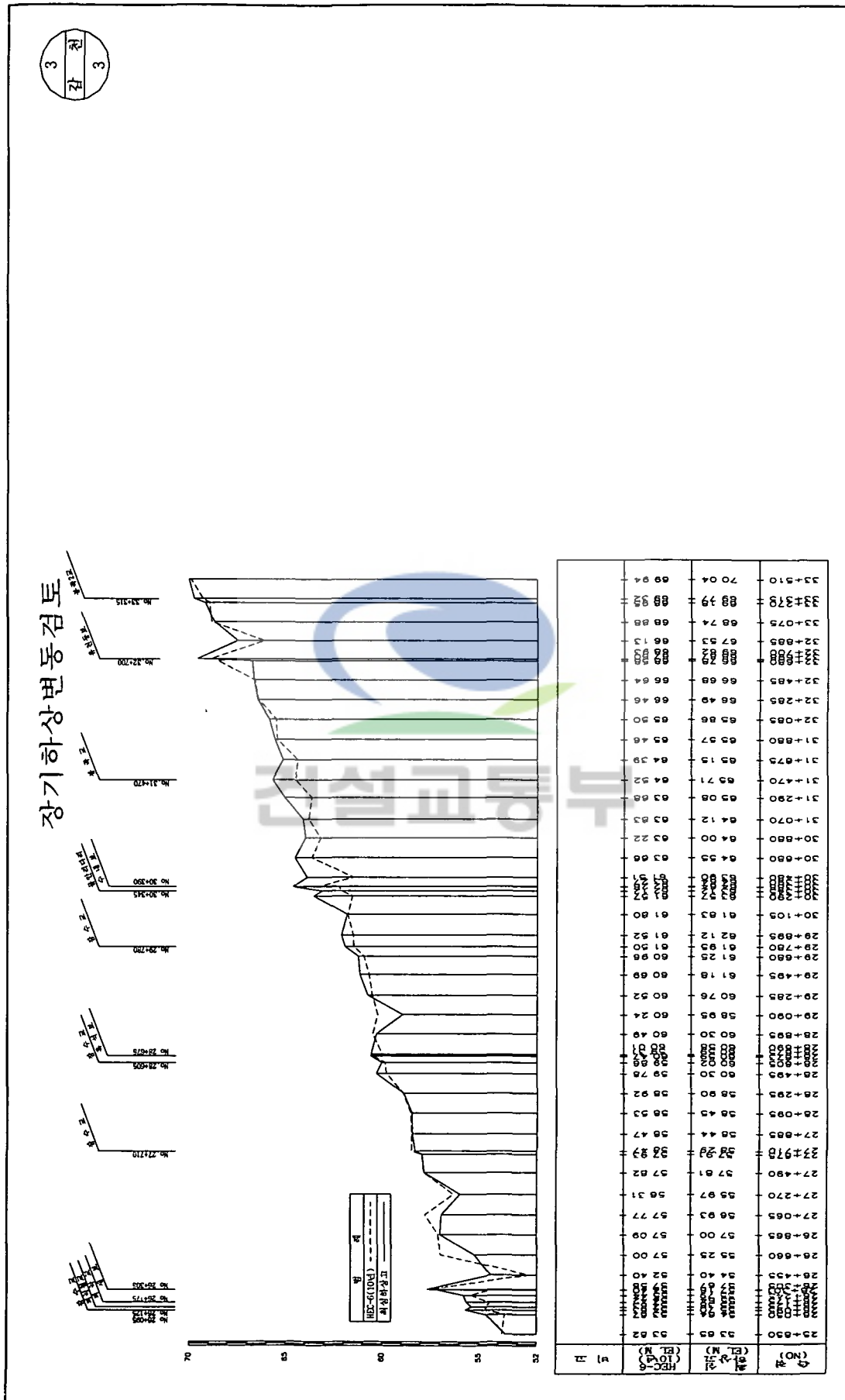


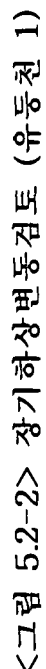


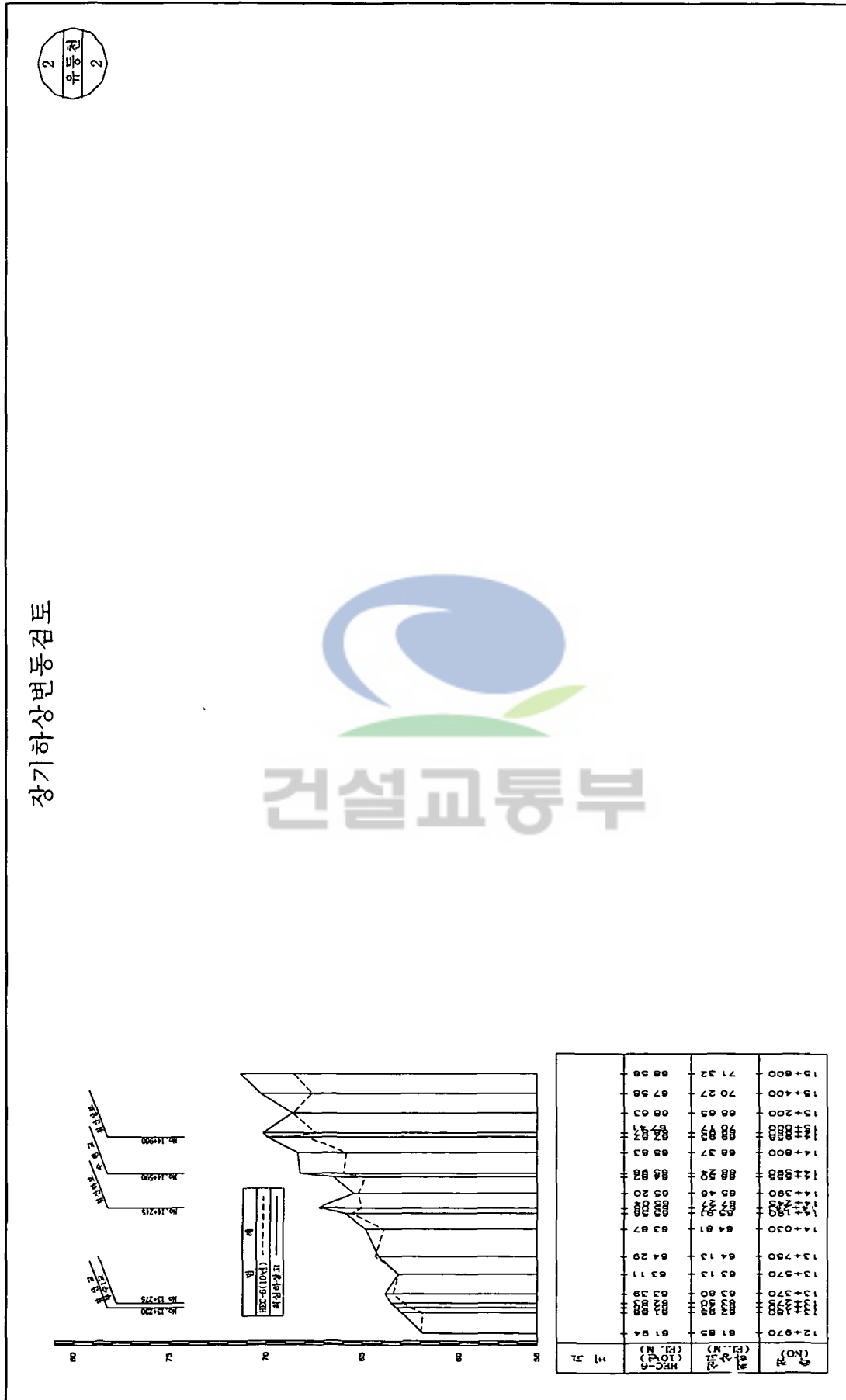
<그림 5.2-2> 장기하상변동검토 (갑천 1)

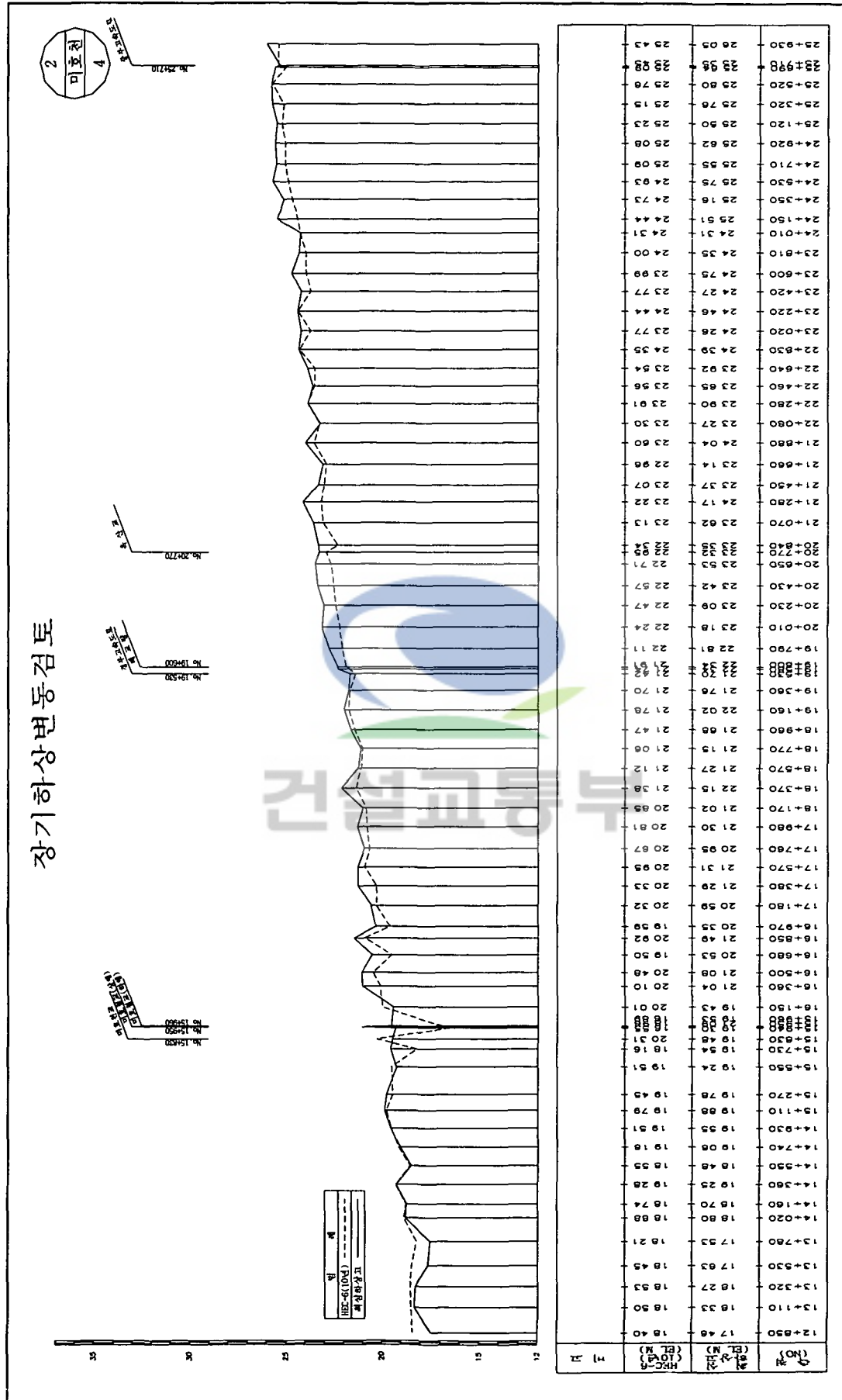


<그림 5.2-2> 장기하상변동검토 (갑천 3)



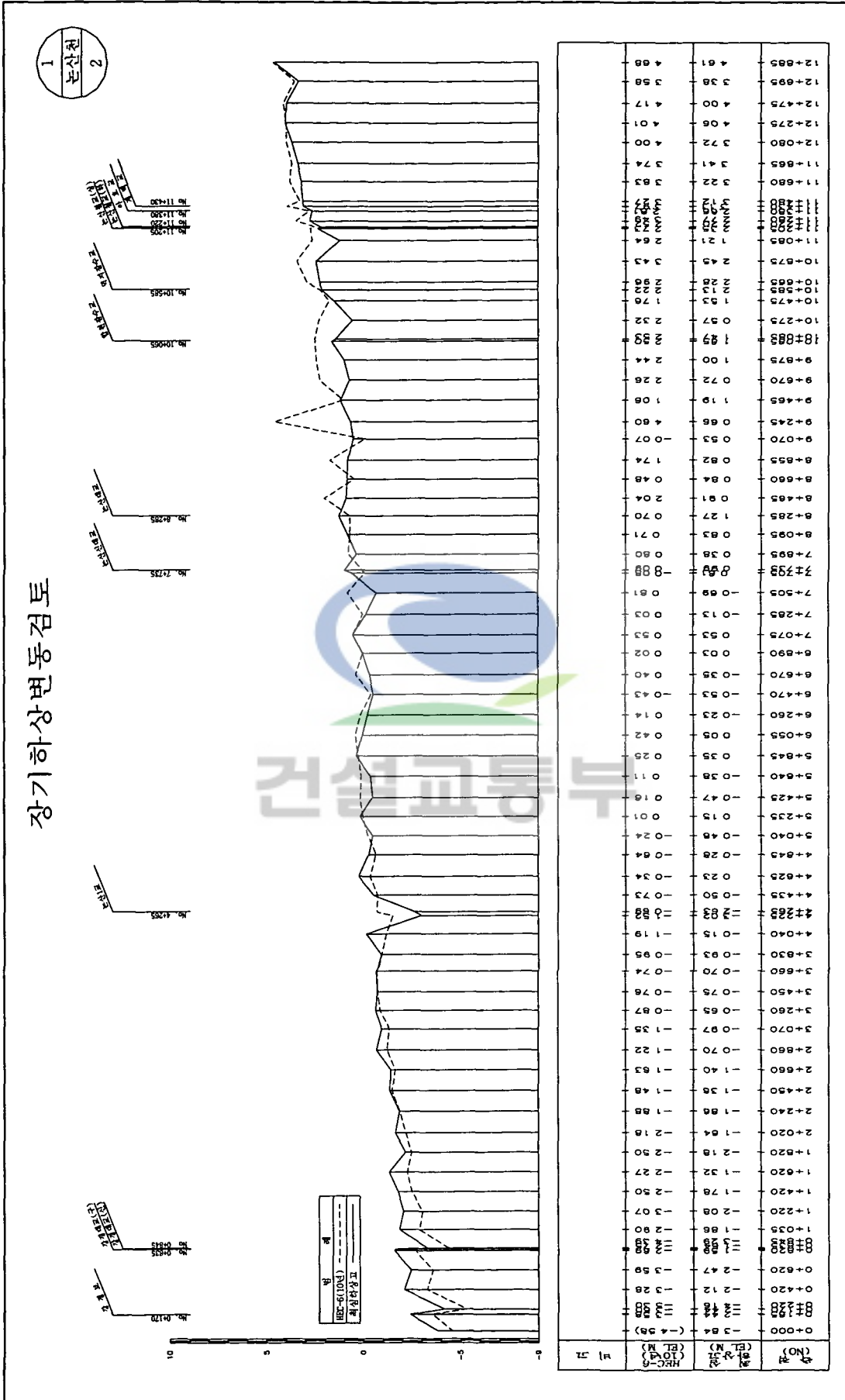






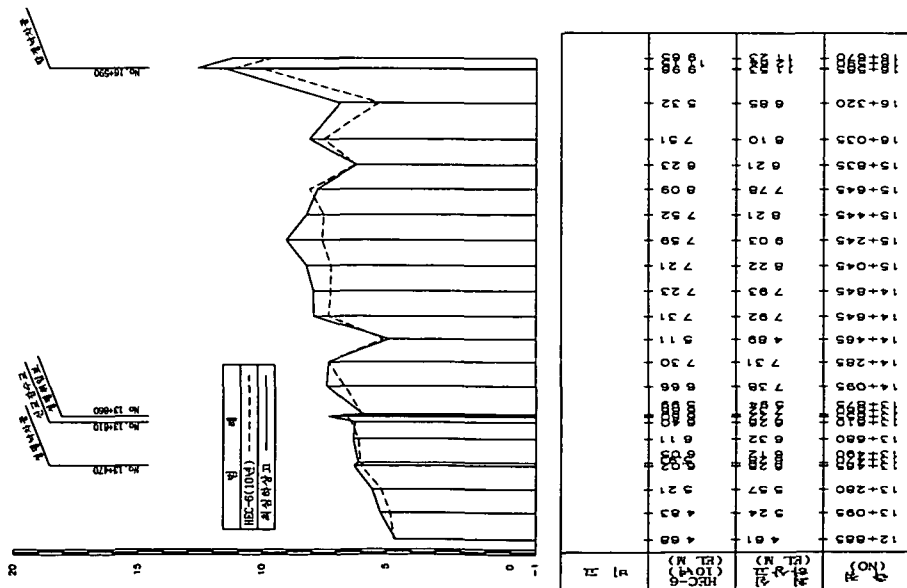
<그림 5.2-2> 장기하상변동검토 (미호천 2)



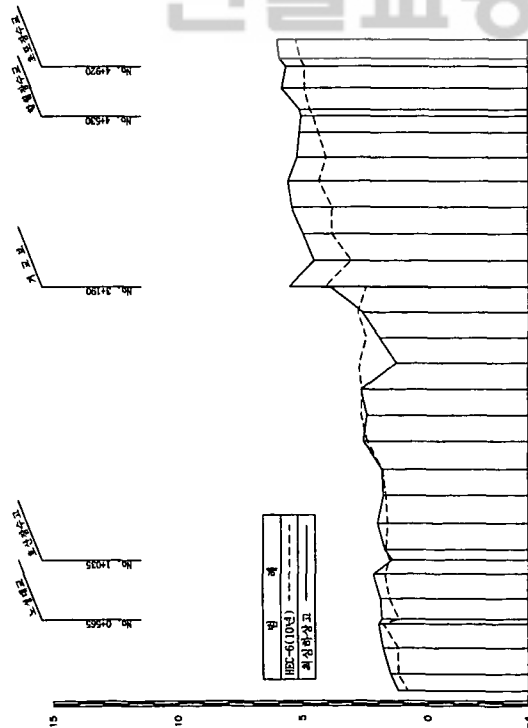


<그림 5.2-2> 장기하상변동검토 (본산천 1)

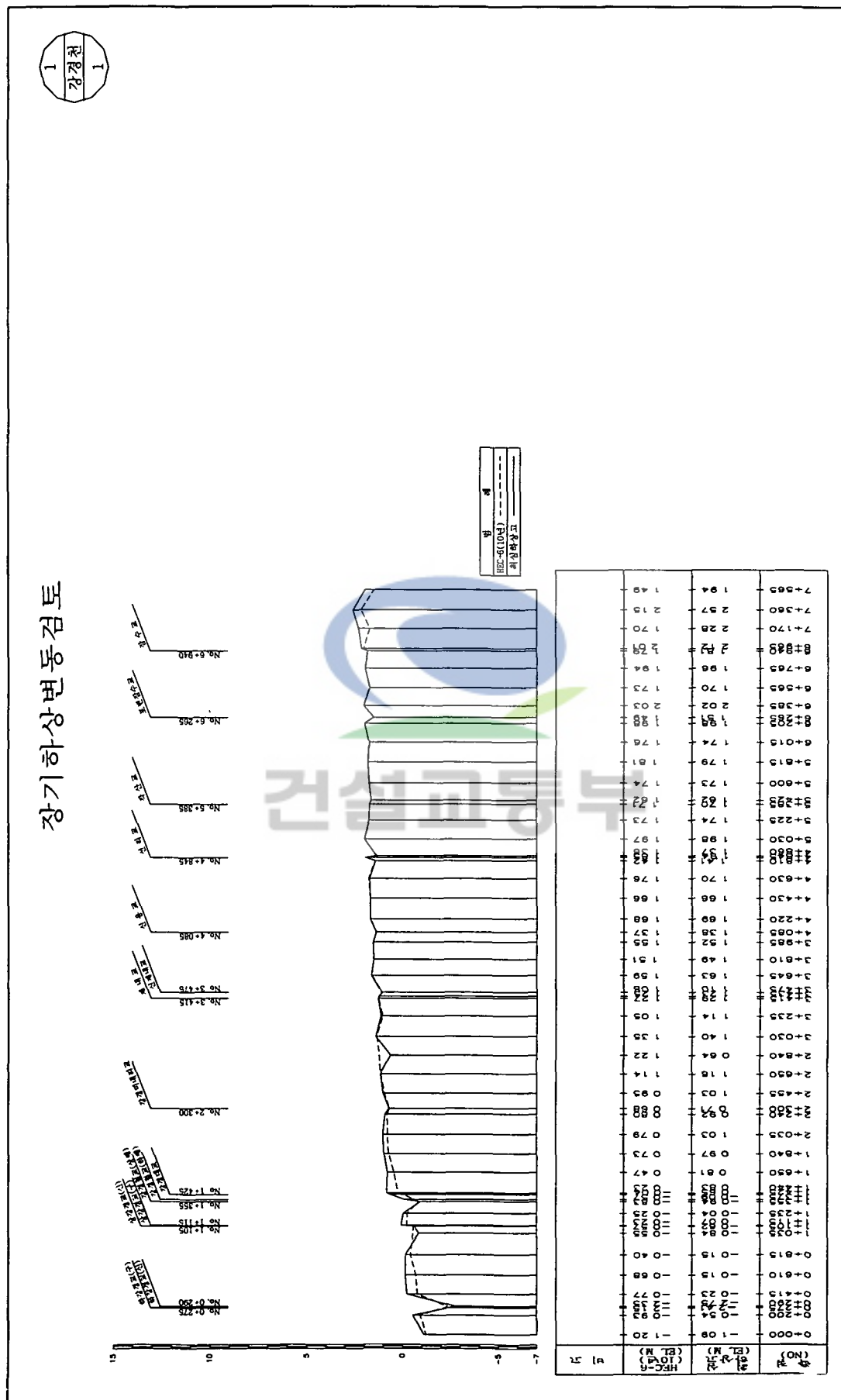
장기하상변동검토



장기하상변동검토

[illegible]

<그림 5.2-2> 장기하상변동검토 (노성천)



<그림 5.2-2> 장기하상변동검토 (강경천)

5.3 계 획 홍 수 위

5.3.1 기점홍수위 및 조도계수

1) 조위 개황 및 내수위 검토

가) 조석개황

하구둑지점의 조석형태는 반일주조형으로 1일 2회의 간만차는 거의 규칙적으로 일어나며, 조차는 대조차가 5.45m, 평균조차 4.45m, 소조차는 2.64m로써 그 비는 1 : 0.74 : 0.49이다. 평균해면은 2월에 가장 낮고 8월에 가장 높는데 그 연교차는 약 0.40m이고 고극조위는 4.02m이며, 외항에서의 평균해면고는 -0.058m이나 하천을 상류함에 따라 점차 높아져 하구둑에서 +0.09m로 0.148m의 평균해면차를 나타낸다.

하구둑 및 인근 조위관측소의 조석비조화 상수는 <표 5.3-1>과 같다.

조 석 비 조 화 상 수

<표 5.3-1>

구분	비조화상수	군산외항	장압	군산내항	원수	하구둑
월조간격	평균만조간격(M.H.W.I) 평균간조간격(M.L.W.I)	2 ^h 52 ^m	3 ^h 03 ^m 9.45	3 ^h 10 ^m	3 ^h 15 ^m	3 ^h 23 ^m
조 위	고극조위(M.L.W.I)	m	m	(78.722)	m	m
	약최고만조위(H.H.W)	3.580	3.548	4.070	3.473	4.02
	대조평균만조위(H.W.O.S.T)	2.984	2.971	2.872	2.913	2.82
	평균만수위(H.W.O.M.T)	2.130	2.168	2.128	2.159	2.12
	소조평균만조위(H.W.O.N.T)	1.276	1.365	1.384	1.405	1.42
	평균해면(M.S.L)	-0.058	0.018	0.0	0.051	0.09
	소조평균간조위(L.W.O.N.T)	-1.392	-1.329	-1.384	-1.303	-1.23
	평균간조위(L.W.O.M.T)	-2.246	-2.132	-2.128	-2.057	-1.93
	대조평균간조위(L.W.O.S.T)	-3.100	-2.935	-2.872	-2.811	-2.63
	약최저간조위(L.L.W)	-3.696	-3.512	-3.437	-3.371	-3.18
	저극조위(L.L.W)					-3.41
조 차	대조차(Sp Range)	6.084m	5.906m	5.744m	5.744m	5.45m
	평균조차(Mm Range)	4.376	4.300	4.256	4.216	4.05
	소조차(Np Range)	2.668	2.696	2.768	2.708	2.65
	표준항(Standard port)	군산항	군산항	군산항	군산항	군산항
	조시차(Time Diff)	-0 ^h 18 ^m	-0 ^h 07 ^m	0 ^h 00 ^m	+0 ^h 05 ^m	+0 ^h 13 ^m

자료) 금강II지구 수문조사보고서 (1996, 농어촌진흥공)

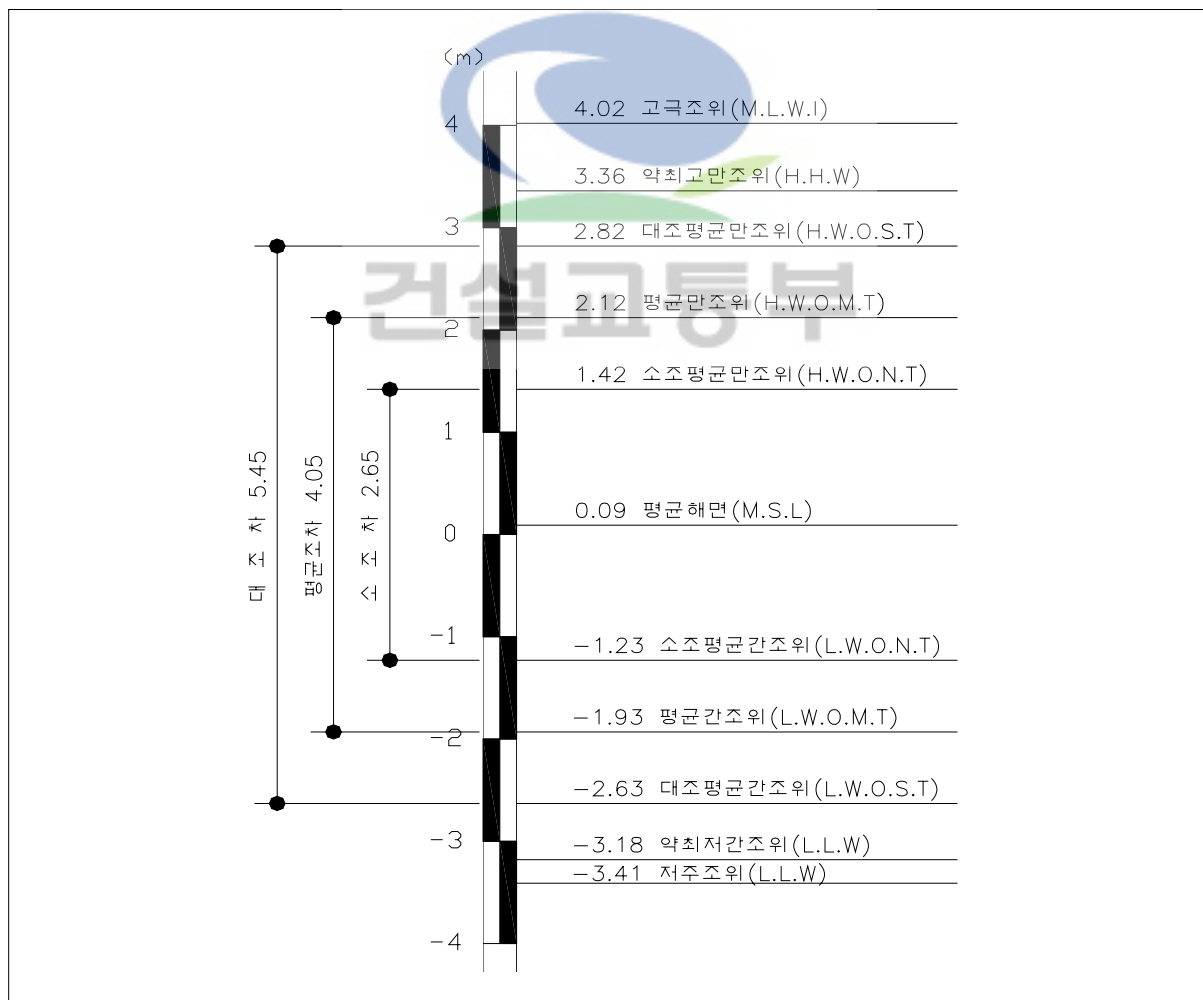
하구둑에서의 창조시간은 5시간 35분, 낙조시간은 6시간 50분으로 창조시간보다 낙조시간이 1시간 15분이 긴 전형적인 하천조석의 형태를 보이며, 군산내항과 하구둑 지점의 조석 비교표는 다음과 같다.

군산내항과 하구둑의 조석비교

<표 5.3-2>

구 분	군산내항(평년)	하구둑('92)	비 고
○ 평균 고조간격	3시간 10분	3시간 25분	① 건설부 표고기준 :기준년 선정편차로 비교 화 상수치의 차이가 있음
○ 대조승①/소조승	2.79m/1.39m	3.18m/1.36m	
○ 창조시간②	5시간 30분	5시간 8분	② '93. 8월기준
○ 낙조시간	6시간 30분	7시간 8분	
○ 창조 최강유속	3.8km/hr	-	
○ 낙조 최강유속	3.5km/hr	-	

자료) 금강Ⅱ지구 수문조사보고서 (1996, 농어촌진흥공)



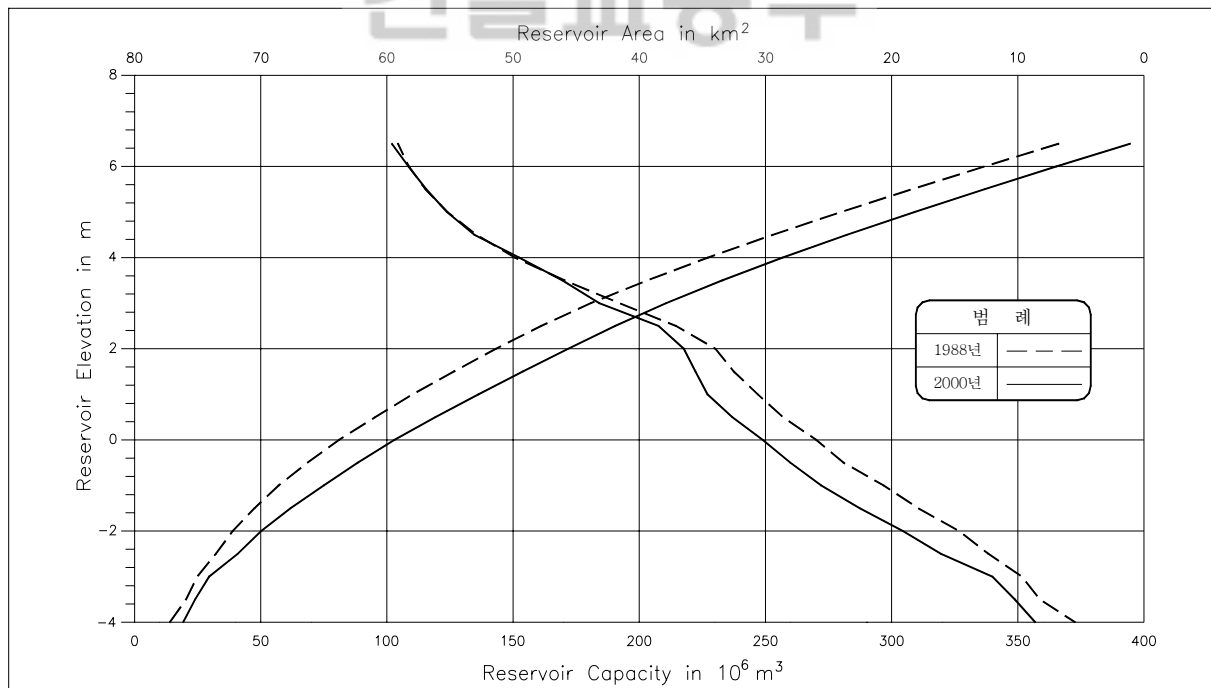
<그림 5.3-1> 금강하구둑 조위표

나) 금강호 내용적 검토

금강호 내용적은 금회 측량성과(2000년 11월)에 의해 산정한 표고별 내용적을 금강하구둑 설계당시(1983년) 및 '88년 하천정비 기본계획, 금강(Ⅱ)지구 수문조사(1989년, 1996년)시 표고별 내용적과 비교 검토하였으며, 그 결과는 <그림 5.3-2>, <표5.3-3>과 같다.

표에서 보는바와 같이 사수위인 EL. -3.0m에서 관리수위인 EL. 2.0m까지의 유효저수량을 기준으로 금회 내용적은 142.28백만 m^3 으로 '83년 설계당시 122.50백만 m^3 , '88년 하천정비시 118.33백만 m^3 , '96년 수문조사시 111.87백만 m^3 보다 각각 16%, 20%, 27% 내용적이 증가한 것으로 나타났다.

이는 하상변동상황에서 언급한 바와 같이 하구둑 건설후 어업전 보상문제로 '94년 8월까지 배수갑문을 개방하였기 때문에 저수지에서 발생하는 퇴적현상이 발생치 않고 하구둑 부근까지 토사가 유송된 후 바다로 유출되었으며, 논산천 합류부에서 상류쪽으로 인위적인 골재채취가 시행되었기 때문인 것으로 추측된다.



<그림 5.3-2> 금강호 내용적 곡선

금강호 내용적

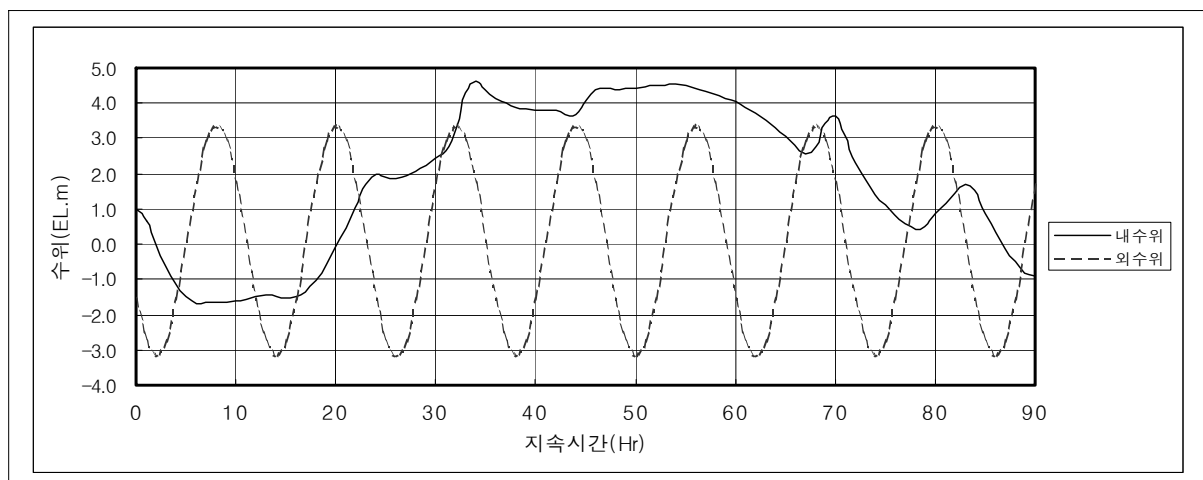
<표 5.3-3>

단위 : 백만 m³

년도 \ 표고	EL.m (-)3.00	EL.m (-)2.00	EL.m (-)1.00	EL.m (+)0.00	EL.m (+)1.00	EL.m (+)2.00	EL.m (+)3.00	EL.m (+)4.00	EL.m (+)5.00	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	"
1996	20.26	32.01	49.05	71.86	100.50	132.13	170.00	216.39	262.66	111.87	"
1988	24.86	38.90	57.10	81.02	110.18	143.19	180.78	227.19	279.99	118.33	'88 기본계획
2000	29.54	50.17	74.94	102.99	136.29	171.82	210.63	256.75	309.07	142.28	금 회

다) 내수위 산정

배수갑문능력 검토는 실측조위(1992년 8월)와 약최고만조위 및 대조평균만조위를 Sin과 곡선으로 가정한 수위를 외조위로 각각 적용하였으며, 적용시점은 1시간 간격으로 지체시키며 산정하였다. <표 5.3-4>의 내수위 산정결과에서 보는바와 같이 약최고 만조위 조건에서 100년 빈도 최고내수위가 EL. 4.613m로 산정되었고, 이는 하구둑 설계홍수위(100년 빈도 최고내수위)와 비슷한 것으로 나타났으며, 동 결과는 금강하구부의 유입홍수량이 증가하였으나 하구둑 내용적도 증가하였기 때문인 것으로 판단된다.



<그림 5.3-3> 외수위(약최고만조위) 및 내수위 비교

금강호 내수위산정 결과

<표 5.3-4>

단위 : EL.m

구 분	외 조 위 조 건			하 구 독 설계홍수위	비 고 (홍수규모)
	실측 외조위	약최고만조위	대조평균만조위		
금강호 내수위	4.565	4.613	4.488	4.620	100년 빈도

3) 기점홍수위

금강하구의 기점홍수위는 전술한 바와 같이 금강호 최고내수위가 하구둑 설계 홍수위 보다 적은 것으로 나타난바, 하구둑 설계홍수위를 적용하였고, 대청댐 상류는 시점부 직상에 위치한 금강유원지보에서의 한계수위와 유원지보 직상류 단면에서의 등류수위 중 계산수위가 높게 산정되는 등류수위를 기점홍수위로 채택하였다. 또한 금강본류에 유입되는 갑천, 미호천, 논산천은 지류합류점 금강본류의 계획홍수위를 적용하였고, 유등천 및 노성천, 강경천도 지류합류점 본류인 갑천, 논산천의 계획홍수위를 기점홍수위로 채택, 적용하였다.

본 과업에서 적용한 금강본류 및 지류하천의 기점홍수위는 다음 <표 5.3-5>와 같다.

하 천 별 기 점 홍 수 위

<표 5.3-5>

하 천 명	빈 도 별 기 점 홍 수 위 (EL.m)					비 고
	50년	80년	100년	150년	200년	
금 강	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	하구(둑) : 하구둑 설계홍수위
	87.83	88.21	88.47	88.78	89.05	대청댐 계획홍수위 : 80.0 EL.m 대청댐 수몰선단 : 등류수위
갑 천	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	금 강 No. 125+360
유 등 천	38.14	38.14	38.14	38.14	38.14	갑 천 No. 11+545
미 호 천	25.42	25.42	25.42	25.42	25.42	금 강 No. 108+750
논 산 천	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	금 강 No. 34+160
노 성 천	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	논산천 No. 9+245
강 경 천	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	논산천 No. 0+420

4) 조도계수

조도계수는 수로내를 흐르는 물에 대한 마찰저항을 나타내는 수리학적인 계수로서 일반적으로 Manning의 조도계수를 의미한다. Manning의 조도계수에 영향을 주는 요소들로서는 수로의 표면조도, 수로내의 식물, 장애물, 수로의 크기와 형태, 수위 및 유량의 계절적 변화등 다양하여 동일 하천, 동일 구간은 물론 경년적으로도 변화하므로 정도가 높은 값을 얻기란 상당히 어렵다. 조도계수의 일반적인 산정방법으로는

- ① 하도형상 및 하상재료에 의한 추정
- ② 수위-유량 자료를 이용한 추정
- ③ 홍수 흔적을 조사하여 부등류 계산에 의한 추정 등이 있다.

본 과업에서는 하상재료 구성물질 및 하상상태, 자연하천에서의 일반적인 조도계수, 금강수계 종합정비 기본계획(1988. 건설부)등을 종합적으로 고려하여 각 하천별로 조도계수를 결정하였으며, 그 결과는 <표 5.3-6>과 같다.

구 간 별 조 도 계 수

<표 5.3-6>

하천명	주요구간	조도계수	비고
금 강	금강하구둑 (No. 0+000) ~ 논산천합류점 (No. 33+830)	0.025	금강수계종합정비계획 (1988)
	논산천합류점 (No. 34+490) ~ 지천합류부 (No. 56+970)	0.026	"
	지천합류부 (No. 57+330) ~ 대청댐 역조정지 (No.130+470)	0.027	"
	대청댐수몰선단 (No. 222+040) ~ 양강교상류 (No.246+365)	0.034	금강하천정비기본계획 (1975)
갑 천	갑천하구 (No. 0+000) ~ 유등천합류부 (No. 10+925)	0.027	3대하천종합개발기본계획 (1990)
	유등천합류부 (No. 11+105) ~ 대덕대교 상류 (No. 13+165)	0.028	"
	대덕대교 상류 (No. 13+265) ~ 가수원동 (No. 23+080)	0.030	"

<표 5.3-6> 계속

하천명	주요구간	조도계수	비고
갑천	가수원동 (No. 23+280) ~ 금곡천합류점 (No. 31+290)	0.032	금강(갑천,유등천)하천정비 기본계획 (1985)
	금곡천합류점 (No. 31+470) ~ 두계천합류점 (No. 33+510)	0.034	"
유등천	유등천하구 (No. 0+000) ~ 대전천합류점 (No. 2+640)	0.029	3대하천종합개발기본계획 (1990)
	대전천합류점 (No. 2+790) ~ 유등철교 하류 (No. 7+790)	0.031	"
	유등철교 하류 (No. 7+820) ~ 구완천합류점 (No. 13+275)	0.033	"
	구완천합류점 (No. 13+370) ~ 금산군계(종점) (No. 15+600)	0.035	금강(갑천,유등천)하천정비 기본계획(1985)
미호천	미호천하구 (No. 0+000) ~ 월하천합류부 (No. 5+020)	0.027	금강수계종합정비계획 (1988)
	월하천합류부 (No. 5+020) ~ 구여암교 (No. 39+485)	0.029	"
논산천	논산천하구 (No. 0+000) ~ 탐정지하류 (No. 16+670)	0.027	"
노성천	노성천하구 (No. 0+000) ~ 초포잠수교상류 (No. 5+130)	0.028	"
강경천	강경천하구 (No. 0+000) ~ 마산천합류점상류 (No. 7+565)	0.026	"

5.3.2 하도정비 계획

본 과업에서는 금강본류 하류부 및 중류부 제한적인 구간에 대하여 치수안정성 확보를 위한 하도정비 계획을 수립하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

1) 청포지구

금강본류 논산천 합류부 하류구간으로 좌안측에는 강경읍 시가지가 익산시 망성면의 광활한 농경지역과 상하로 인접해 있고, 우안측에는 부여군 세도면 일원의 농경지역이 위치하고 있다. 동 구간에는 황산제, 망성제(좌안), 세도제(우안) 등 홍수방어를 위한 하천시설물이 기 설치되어 있고 금강을 횡단하는 황산대교가 설치되어 있다. 또한 우안측 세도제 구간은 하천지형적 특성상 만곡내측에

위치하여 넓은 고수부지가 발달하였으며, 현재 고수부지는 대부분 비닐하우스 경작중이다. 반면에 황산대교 직상에서 망성제 종점부(중신천 합류점)구간은 만곡외측으로 상류 부여측에서 남동방향으로 흐르는 유수가 수충되는 구간이며, 상하류 평균저수로 폭 300~500m보다 협소한 150~200m를 유지하고 있고, 현재 기 설치되어 있는 저수호안이 유실되고 있어 보강이 시급한 실정이다. 따라서 본 계획에서는 망성제 저호보강과 아울러 유수 흐름방향을 개선하기 위하여 대안측 고수부지의 하도정비계획을 수립하였다.

2) 합강지구

금강본류 미호천 합류부 직상 무제부 구간으로 좌안측은 산지부이고 우안측은 농경지로 이용되고 있다. 동 구간에는 과거 우안측으로 수로가 형성되어 하중도를 이루었으나 현재 유로는 없어진 상태이고 산지와 연결된 고수부지 형상을 유지하고 있으며, 주민이 거주하고 있다. 본 합강도 구간은 저수로 폭이 현재 약 150m 정도로 상하류 평균 저수로 폭인 200~300m보다는 다소 협소하고, 봉기제 시점부를 평면적으로 볼 때 급확부로써 현재 공사중인 봉기제의 안정성에 영향을 줄 것으로 예측되는 바 시설물 보강이 필요한 것으로 사료된다. 또한 지역주민들이 고수부지 경작지의 침수빈도를 줄이기 위해 부분적으로 성토를 하였으며, 고수부지내 가옥 주변에는 큰 수목이 식수 또는 자생되고 있다. 이러한 토지이용이 지속될 경우 홍수시 하도의 통수능은 저하될 것으로 예측되며, 이러한 영향은 상류지역에 악 영향을 미칠 것으로 사료된다. 따라서 본 계획에서는 계획하폭내이고 계획홍수위 이하인 동 지역을 하천구역으로 지정하여 관리토록 지정하천 대상구역으로 포함하였으며, 차후 하도의 통수능 및 지류 합류부의 저류능력 증대측면에서 고수부지 정비도 필요시 시행하여야 할 것이다.

3) 하도정비계획에 따른 영향 검토

본 과업에서는 상기 지구 중 청포지구 정비시 그 영향에 대하여 검토하였으며, 청포지구 저수로 폭을 현재 약 200m에서 400m로 정비시(현재 고수부지 폭

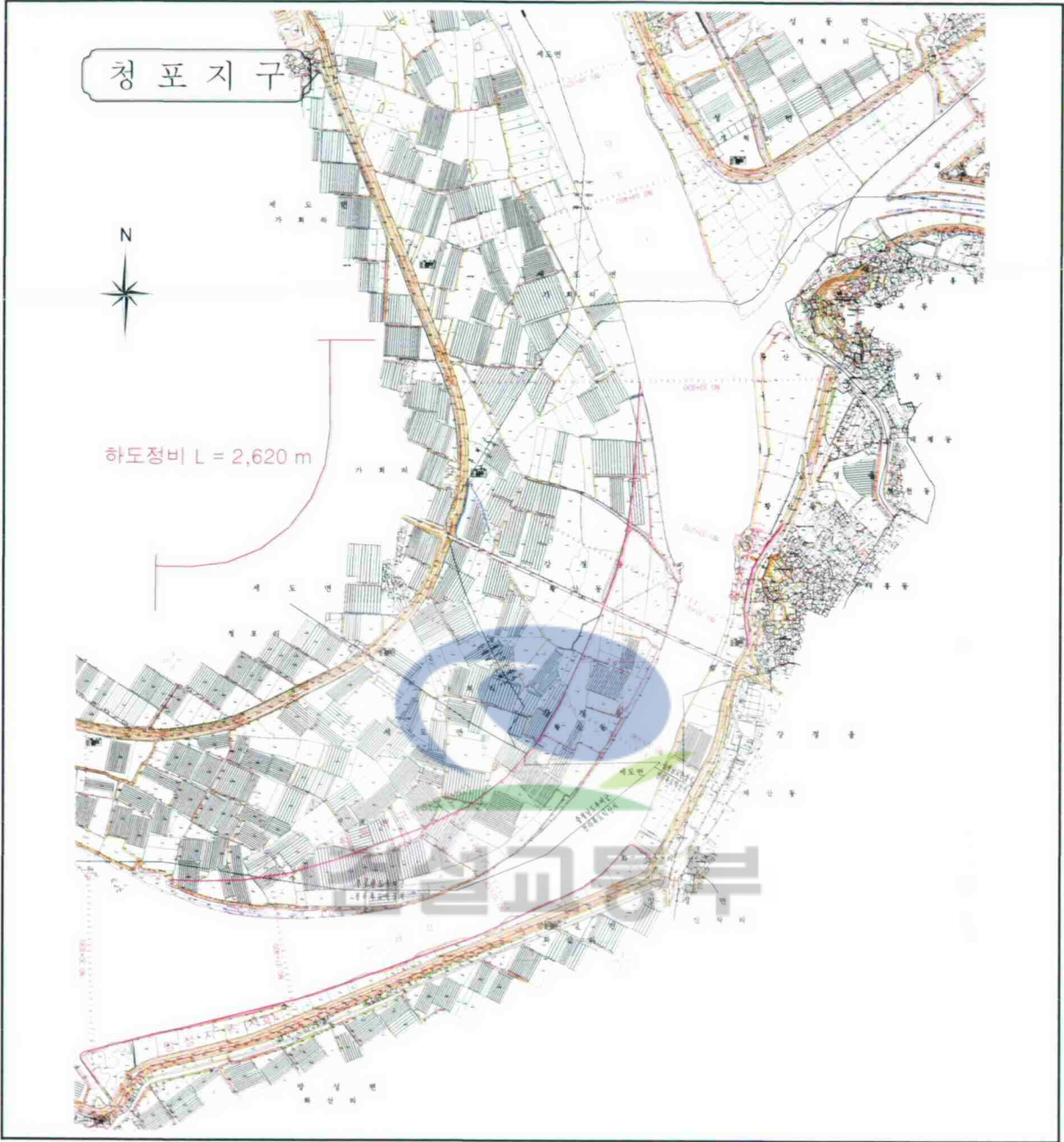
800m, 정비후 600m로 감소) 홍수위는 논산천 합류부에서 최대 9cm 저하되는 것으로 나타났으며, 그 영향은 상류 48km지점의 유구천 합류부까지 미치는 것으로 나타났다. 또한 망성제 저수호안 보강공사와 병행하여 하도정비를 시행할 경우 방대한 배후 농경지를 보호하고 있는 망성제의 치수적 안정성은 증대될 것으로 예상된다. 따라서 차후 사업시행시 동 지구에 대한 세부적인 토질조사 및 측량을 실시하고 황산대교 등의 주요시설물에 미치는 영향도 검토하여야 할 것이다.

청포지구 하도정비로 인한 수리계산 결과 및 하도정비 평면도, 표준단면도는 각각 <표 5.3-7>, <그림 5.3-4>, <그림 5.3-5>와 같다.

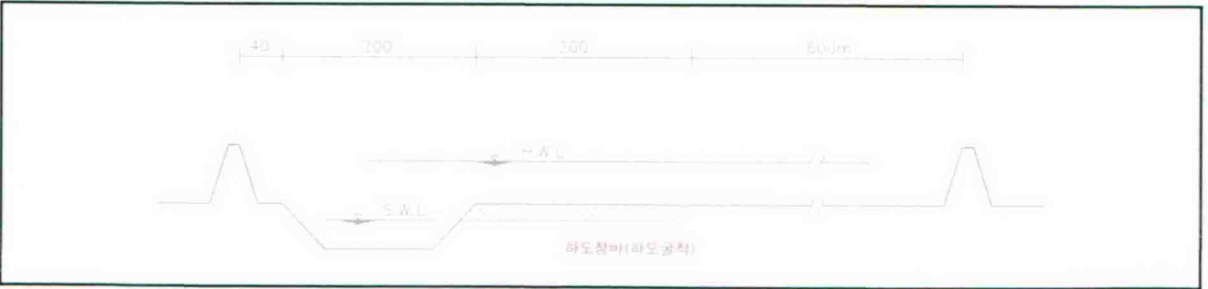
청포지구 하도정비 수리계산 결과

<표 5.3-7>

측점 (No.)	홍수량 (m ³ /sec)	수 위 (EL.m)			유 속 (m/sec)			비 고
		현 상태	정비 후	변화량	현 상태	정비 후	변화량	
30+160	14,000	8.55	8.55	0.00	1.43	1.43	0.00	
30+830	14,000	8.61	8.61	0.00	1.41	1.41	0.00	
31+400	14,000	8.61	8.62	-0.01	1.93	1.85	0.08	
32+120	14,000	8.73	8.72	0.01	2.13	1.94	0.19	
32+590	14,000	8.88	8.83	0.05	1.86	1.79	0.07	
32+920	14,000	8.95	8.89	0.06	1.90	1.80	0.10	황산대교
33+060	14,000	8.99	8.92	0.07	1.79	1.69	0.10	
33+270	14,000	9.01	8.94	0.07	1.86	1.83	0.03	
33+830	14,000	9.14	9.05	0.09	1.59	1.61	-0.02	논산천합류후
34+490	13,250	9.21	9.13	0.08	1.68	1.70	-0.02	논산천합류전
34+920	13,250	9.27	9.19	0.08	1.73	1.74	-0.01	
35+370	13,250	9.35	9.27	0.08	1.53	1.54	-0.01	
36+000	13,250	9.41	9.33	0.08	1.71	1.73	-0.02	
36+560	13,250	9.46	9.39	0.07	1.79	1.81	-0.02	
37+010	13,250	9.52	9.45	0.07	1.91	1.93	-0.02	
37+710	13,250	9.64	9.58	0.06	1.93	1.95	-0.02	
38+220	13,250	9.62	9.56	0.06	2.78	2.80	-0.02	
38+620	13,130	9.74	9.67	0.07	2.88	2.90	-0.02	
39+050	13,130	9.95	9.89	0.06	2.59	2.60	-0.01	
39+520	13,130	10.22	10.17	0.05	1.76	1.77	-0.01	
40+000	13,130	10.30	10.25	0.05	1.57	1.58	-0.01	



<그림 5.3-4> 청포지구 현황평면도



<그림 5.3-5> 청포지구 횡단면도

5.3.3 빈도별 홍수위

1) 홍수위 산정 개요

빈도별 홍수위는 개수전 및 개수후로 구분하여 표준축차계산법에 의하여 전산으로 처리(HEC-RAS Model 이용)하였으며, 홍수위 계산시 기점수위 및 조도계수는 5.3.1항에서 기술한 값을 취하였고, 각 측점별 홍수위는 개수전·후로 구분하여 빈도별로 산정하였다. 또한 수리계산시 다음 사항에 유의하였다.

- ① 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.
- ② 하도에서 흐름이 없는 부분 혹은 흐름이 있어도 유수소통에 영향을 주지 않는 사수역은 제거하였으며, 가능한 요철(凹凸)수면형이 발생하지 않도록 유의하였다.
- ③ 개수후 빈도별 홍수위는 개수전과 동일하게 산정하되 개수계획지구는 상하류를 감안한 중·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.

$$WS_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} = WS_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} + h_e \dots\dots\dots(1)$$

$$h_e = L \overline{S_f} + C \left| \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} - \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} \right| \dots\dots\dots(2)$$

여기서 , WS_1, WS_2 : 구간 양단에서의 수위

V_1, V_2 : 구간 양단에서의 평균 유속

a_1, a_2 : 구간 양단에서 흐름의 유속계수

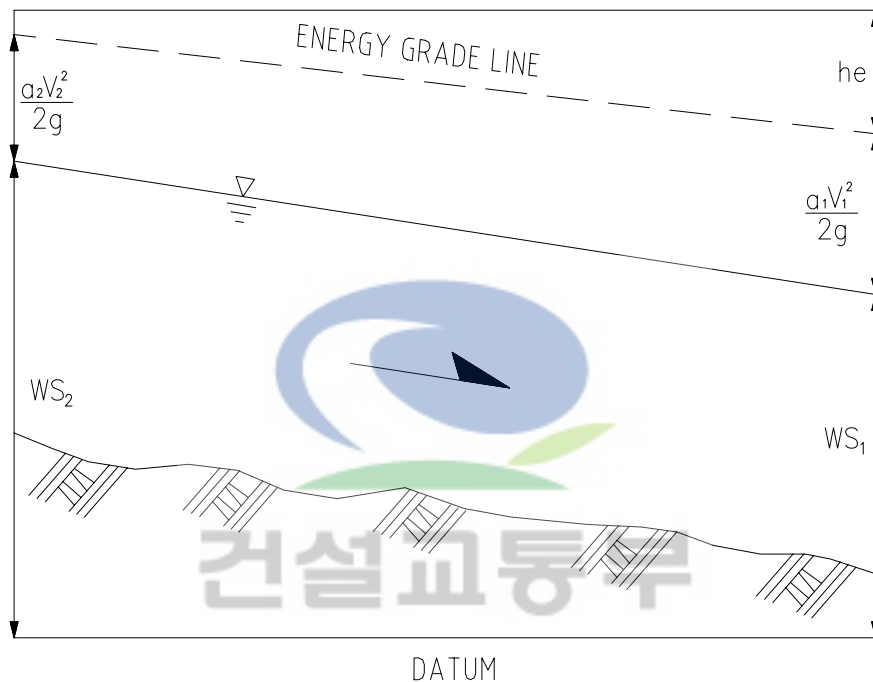
g : 중력가속도

h_e : 에너지손실수두

L : 유량가중 구간 길이

$\overline{S}_f$: 마찰경사

C : 단면확대 또는 축소에 의한 손실계수



<그림 5.3-7> 에너지 방정식의 도해

임의의 한 단면에서 미지의 수위는 식(1)과 식(2)의 반복해석에 의해서 결정되며, 그 계산절차는 다음과 같다.

- ① 상류단면(또는 사류 수면곡선을 계산한다면 하류단면)에서의 수위를 가정한다.
- ② 가정된 수위에 근거해서 이에 상응하는 총 통수능과 속도수두를 계산한다.
- ③ 위의 2단계에서 계산된 값을 이용하여 $\overline{S}_f$ 를 계산하고, 식(2)를 이용해서

h_e 를 계산한다.

- ④ 2단계와 3단계에서 계산된 값과 식(1)을 이용해서 WS_2 를 계산한다.
- ⑤ 4단계에서 계산된 WS_2 값과 1단계에서 가정한 값을 비교한다. 이때 오차가 0.01ft (또는 0.01m) 이내가 될 때까지 단계 1에서 단계 5를 반복한다.

2) 빈도별 홍수위 산정

금회 과업대상하천의 측점별, 빈도별 홍수위는 전술한 방법에 의해 산정하였으며, 그 결과는 <표 5.3-8>과 같다. 또한 금회 산정한 개수후 100년 빈도 계산홍수위와 기 고시된 계획홍수위를 비교, 검토한 결과는 <표 5.3-9>와 같다. 표에서 보는바와 같이 금강의 금천 합류점 하류부 구간은 홍수량 증가로 인하여 수위가 상승하는 것으로 나타났고, 금천 합류점~갑천 합류부 구간은 하상저하로 수위가 약 1.0m 저하된 것으로 나타났다. 또한 금강 대청댐 상류구간(측점 No.222+040 상류)은 용담댐 건설로 인한 홍수량 감소와 하상저하로 전반적으로 홍수위가 저하되었다.

갑천과 유등천은 도심지구간의 계획빈도 상향(100년→200년)으로 홍수량이 증가하여 전반적으로 상승하였으나 일부 구간에서는 하상저하의 영향으로 수위가 저하되는 구간도 나타나고 있다.

미호천은 하구~미호철교 구간은 홍수량은 증가하였으나 금강본류 수위저하로 인한 기점수위 저하 및 하상세굴로 수위가 저하되었으며, 미호철교~팔결교 구간은 홍수량 증가로 수위가 상승되었고, 팔결교 상류구간은 홍수량은 다소 증가하였으나 하상세굴이 심하여 수위가 저하된 것으로 나타났다.

논산천, 노성천 및 강경천은 기점수위로 적용한 금강본류 홍수위 상승 및 완만한 하상경사 영향으로 전구간에 걸쳐 홍수위가 상승하였으며, 특히 강경천은 홍수량 증가영향이 복합적으로 작용하여 수위상승이 큰 것으로 나타났다.

빈 도 별 홍 수 위

<표 5.3-8>

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금 강 대 청 댐 하 류	0+000	0	0	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	금 강 하 구 독
	0+350	350	350	4.62	4.62	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	4.62	4.62	길산천합류후
	1+140	420	1,140	4.62	4.63	4.63	4.63	4.63	4.62	4.63	4.63	4.63	4.63	길산천합류전
	1+480	340	1,480	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	4.63	
	2+020	540	2,020	4.65	4.66	4.67	4.67	4.68	4.65	4.66	4.67	4.67	4.68	
	2+450	430	2,450	4.67	4.70	4.70	4.71	4.72	4.67	4.69	4.70	4.71	4.72	
	2+920	470	2,920	4.69	4.74	4.73	4.75	4.76	4.69	4.72	4.73	4.74	4.75	
	3+330	410	3,330	4.72	4.76	4.76	4.78	4.80	4.72	4.75	4.76	4.78	4.79	
	3+780	450	3,780	4.73	4.77	4.78	4.79	4.80	4.73	4.76	4.77	4.79	4.80	옥 포 수 위 표
	4+240	460	4,240	4.78	4.84	4.85	4.87	4.89	4.78	4.83	4.84	4.87	4.88	
	4+580	340	4,580	4.86	4.92	4.94	4.96	4.99	4.86	4.91	4.93	4.97	4.99	금 강 대 교
	4+860	280	4,860	4.88	4.95	4.96	4.99	5.02	4.88	4.93	4.96	5.00	5.02	
	5+390	530	5,390	4.95	5.02	5.04	5.08	5.12	4.95	5.01	5.04	5.09	5.12	
	6+110	720	6,110	4.98	5.06	5.08	5.13	5.16	4.98	5.04	5.08	5.13	5.16	
	6+750	640	6,750	5.03	5.11	5.14	5.19	5.24	5.03	5.10	5.13	5.19	5.24	
	7+210	460	7,210	5.07	5.16	5.20	5.25	5.32	5.07	5.15	5.19	5.26	5.31	
	7+740	530	7,740	5.11	5.20	5.24	5.30	5.37	5.11	5.19	5.23	5.31	5.36	
	8+160	420	8,160	5.14	5.23	5.27	5.33	5.40	5.14	5.22	5.27	5.34	5.40	
	8+670	510	8,670	5.16	5.26	5.29	5.36	5.43	5.16	5.25	5.29	5.36	5.42	
	9+170	500	9,170	5.20	5.30	5.34	5.42	5.49	5.20	5.29	5.33	5.42	5.49	
	9+640	470	9,640	5.24	5.35	5.38	5.48	5.55	5.24	5.34	5.38	5.48	5.55	
	10+130	490	10,130	5.28	5.39	5.42	5.53	5.60	5.28	5.38	5.42	5.53	5.60	
	10+600	470	10,600	5.32	5.43	5.47	5.57	5.65	5.32	5.42	5.47	5.58	5.65	
	11+060	460	11,060	5.36	5.48	5.51	5.62	5.70	5.36	5.47	5.51	5.63	5.70	
	11+520	460	11,520	5.49	5.63	5.67	5.80	5.89	5.49	5.62	5.67	5.80	5.88	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금 강 대 청 댐 하 류	12+250	730	12,250	5.49	5.63	5.68	5.80	5.90	5.49	5.62	5.67	5.81	5.89	
	12+850	600	12,850	5.56	5.70	5.76	5.89	5.98	5.56	5.69	5.75	5.89	5.98	
	13+450	600	13,450	5.68	5.84	5.90	6.04	6.14	5.68	5.83	5.89	6.04	6.14	원산천합류후
	13+970	520	13,970	5.71	5.87	5.93	6.07	6.18	5.71	5.86	5.93	6.08	6.17	원산천합류전
	14+490	520	14,490	5.75	5.91	5.97	6.12	6.22	5.75	5.90	5.97	6.12	6.22	
	15+020	530	15,020	5.78	5.94	6.01	6.16	6.26	5.78	5.93	6.01	6.16	6.26	
	15+460	440	15,460	5.81	5.98	6.04	6.19	6.30	5.81	5.97	6.04	6.20	6.30	
	15+960	500	15,960	5.89	6.06	6.13	6.29	6.40	5.89	6.05	6.13	6.29	6.39	
	16+420	460	16,420	5.98	6.16	6.24	6.40	6.51	5.98	6.15	6.23	6.40	6.51	
	16+910	490	16,910	6.08	6.25	6.33	6.50	6.62	6.08	6.25	6.33	6.50	6.62	
	17+380	470	17,380	6.20	6.39	6.47	6.65	6.77	6.20	6.38	6.47	6.65	6.77	웅 포 대 교
	17+850	470	17,850	6.29	6.48	6.57	6.75	6.88	6.29	6.47	6.57	6.75	6.87	
	18+190	340	18,190	6.34	6.53	6.62	6.80	6.93	6.34	6.52	6.62	6.81	6.93	
	18+710	520	18,710	6.40	6.60	6.69	6.89	7.02	6.38	6.57	6.67	6.86	6.98	
	19+180	470	19,180	6.46	6.66	6.76	6.97	7.10	6.47	6.67	6.77	6.97	7.09	
	19+620	440	19,620	6.51	6.72	6.82	7.03	7.16	6.53	6.72	6.83	7.03	7.15	
	20+130	510	20,130	6.58	6.79	6.89	7.11	7.23	6.59	6.79	6.90	7.10	7.23	
	20+580	450	20,580	6.65	6.85	6.96	7.18	7.30	6.65	6.86	6.97	7.17	7.30	입 포 수 위 표
	21+000	420	21,000	6.71	6.92	7.03	7.25	7.37	6.72	6.93	7.04	7.24	7.37	
	21+400	400	21,400	6.89	7.11	7.23	7.46	7.58	6.90	7.12	7.24	7.44	7.58	
	21+660	260	21,660	6.93	7.15	7.27	7.50	7.62	6.94	7.16	7.28	7.49	7.63	
	22+110	450	22,110	7.01	7.23	7.35	7.58	7.71	7.02	7.24	7.36	7.57	7.71	
	22+550	440	22,550	7.07	7.29	7.41	7.64	7.77	7.08	7.30	7.42	7.64	7.78	
	23+250	700	23,250	7.16	7.40	7.52	7.75	7.88	7.17	7.40	7.53	7.74	7.89	
	23+550	300	23,550	7.25	7.49	7.62	7.86	7.99	7.26	7.49	7.63	7.85	8.00	
	24+050	500	24,050	7.30	7.54	7.67	7.91	8.05	7.31	7.54	7.68	7.90	8.05	산북천합류후
	24+680	630	24,680	7.36	7.60	7.74	7.98	8.12	7.37	7.61	7.75	7.97	8.12	산북천합류전

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강대청댐하류	25+330	650	25,330	7.42	7.67	7.80	8.04	8.18	7.43	7.67	7.81	8.04	8.18	
	25+810	480	25,810	7.48	7.73	7.87	8.10	8.24	7.49	7.73	7.88	8.11	8.24	
	26+140	330	26,140	7.53	7.78	7.92	8.15	8.29	7.53	7.78	7.93	8.16	8.30	
	26+600	460	26,600	7.58	7.83	7.97	8.21	8.35	7.58	7.84	7.98	8.21	8.35	
	26+990	390	26,990	7.61	7.87	8.01	8.24	8.39	7.62	7.87	8.02	8.25	8.39	
	27+400	410	27,400	7.65	7.91	8.05	8.28	8.43	7.66	7.91	8.06	8.28	8.43	
	27+890	490	27,890	7.68	7.94	8.08	8.31	8.46	7.69	7.94	8.09	8.31	8.46	
	28+290	400	28,290	7.80	8.06	8.21	8.44	8.59	7.80	8.06	8.21	8.44	8.59	
	28+630	340	28,630	7.90	8.18	8.33	8.57	8.72	7.91	8.18	8.34	8.57	8.73	
	29+030	400	29,030	7.96	8.23	8.38	8.62	8.78	7.96	8.23	8.39	8.62	8.78	
	29+570	540	29,570	8.01	8.28	8.43	8.68	8.83	8.01	8.29	8.44	8.68	8.83	
	30+160	590	30,160	8.11	8.39	8.54	8.79	8.94	8.11	8.39	8.55	8.79	8.94	
	30+830	670	30,830	8.17	8.45	8.60	8.85	9.01	8.17	8.45	8.61	8.85	9.01	
	31+400	570	31,400	8.17	8.45	8.61	8.85	9.01	8.18	8.46	8.62	8.86	9.01	
	32+120	720	32,120	8.29	8.57	8.72	8.97	9.12	8.29	8.57	8.72	8.97	9.12	
	32+590	470	32,590	8.44	8.73	8.88	9.13	9.29	8.39	8.67	8.83	9.08	9.23	
	32+920	330	32,920	8.51	8.79	8.95	9.19	9.35	8.46	8.74	8.89	9.14	9.30	강경수위표
	33+060	140	33,060	8.54	8.83	8.98	9.23	9.39	8.48	8.77	8.92	9.17	9.33	
	33+270	210	33,270	8.57	8.86	9.01	9.25	9.41	8.50	8.78	8.94	9.18	9.35	
	33+830	560	33,830	8.69	8.98	9.14	9.39	9.55	8.61	8.90	9.05	9.31	9.47	논산천합류후
	34+490	660	34,490	8.77	9.06	9.21	9.46	9.62	8.70	8.97	9.13	9.38	9.55	논산천합류전
	34+920	430	34,920	8.82	9.12	9.27	9.52	9.68	8.76	9.03	9.19	9.44	9.61	
	35+370	450	35,370	8.90	9.19	9.35	9.60	9.77	8.84	9.11	9.27	9.53	9.70	
	36+000	630	36,000	8.96	9.25	9.40	9.66	9.82	8.90	9.17	9.33	9.59	9.75	
	36+560	560	36,560	9.01	9.31	9.46	9.72	9.88	8.95	9.23	9.39	9.65	9.82	
	37+010	450	37,010	9.07	9.36	9.52	9.78	9.95	9.01	9.29	9.45	9.71	9.88	
	37+710	700	37,710	9.19	9.49	9.64	9.90	10.07	9.14	9.42	9.58	9.84	10.01	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강(대전댐하류)	38+220	510	38,220	9.25	9.54	9.69	9.94	10.11	9.20	9.48	9.63	9.89	10.05	석성천합류후
	38+620	400	38,620	9.30	9.58	9.73	9.98	10.15	9.25	9.52	9.67	9.93	10.09	반조원수위표
	39+050	430	39,050	9.49	9.78	9.94	10.21	10.38	9.44	9.73	9.89	10.15	10.33	
	39+520	470	39,520	9.74	10.05	10.22	10.50	10.69	9.70	10.00	10.17	10.45	10.64	
	40+000	480	40,000	9.81	10.13	10.30	10.58	10.78	9.77	10.08	10.25	10.54	10.73	
	40+470	470	40,470	9.83	10.14	10.31	10.59	10.78	9.78	10.09	10.26	10.54	10.74	
	40+890	420	40,890	9.84	10.15	10.32	10.60	10.79	9.80	10.10	10.27	10.55	10.75	
	41+490	600	41,490	9.93	10.24	10.41	10.69	10.88	9.89	10.19	10.36	10.64	10.84	
	41+990	500	41,990	10.13	10.45	10.62	10.91	11.11	10.09	10.40	10.58	10.87	11.07	
	42+540	550	42,540	10.18	10.49	10.67	10.96	11.16	10.14	10.45	10.62	10.92	11.12	
	43+290	750	43,290	10.46	10.78	10.96	11.26	11.47	10.43	10.74	10.92	11.23	11.43	
	43+850	560	43,850	10.61	10.94	11.12	11.43	11.64	10.58	10.90	11.09	11.39	11.61	
	44+450	600	44,450	10.69	11.02	11.20	11.51	11.72	10.66	10.98	11.17	11.48	11.69	
	45+060	610	45,060	10.72	11.05	11.24	11.54	11.76	10.69	11.02	11.20	11.51	11.73	
	45+650	590	45,650	10.82	11.15	11.34	11.65	11.87	10.79	11.12	11.30	11.62	11.83	
	46+200	550	46,200	10.88	11.22	11.40	11.72	11.94	10.85	11.18	11.37	11.69	11.91	
	46+670	470	46,670	10.90	11.24	11.43	11.74	11.96	10.87	11.21	11.39	11.71	11.93	
	47+270	600	47,270	10.93	11.27	11.46	11.77	11.99	10.91	11.24	11.43	11.74	11.96	
	47+800	530	47,800	10.97	11.31	11.49	11.80	12.02	10.94	11.27	11.46	11.77	11.99	
	48+100	300	48,100	11.00	11.34	11.52	11.83	12.04	10.97	11.31	11.49	11.79	12.01	
	48+500	400	48,500	11.03	11.37	11.56	11.85	12.07	11.01	11.34	11.53	11.82	12.04	
	48+970	470	48,970	11.07	11.41	11.60	11.89	12.11	11.05	11.38	11.57	11.86	12.08	
	49+400	430	49,400	11.24	11.58	11.77	12.06	12.28	11.22	11.55	11.74	12.04	12.26	금천합류후
	49+820	420	49,820	11.27	11.61	11.80	12.10	12.32	11.25	11.58	11.77	12.07	12.29	금천합류전
	50+300	480	50,300	11.31	11.65	11.83	12.13	12.35	11.29	11.62	11.81	12.10	12.32	
	50+800	500	50,800	11.39	11.73	11.91	12.21	12.43	11.37	11.70	11.89	12.19	12.41	
	51+220	420	51,220	11.41	11.74	11.93	12.23	12.45	11.39	11.71	11.90	12.20	12.42	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강대청댐하류	51+540	320	51,540	11.41	11.74	11.93	12.23	12.45	11.39	11.72	11.91	12.20	12.42	
	52+090	550	52,090	11.48	11.81	11.99	12.28	12.50	11.46	11.78	11.97	12.26	12.48	
	52+160	70	52,160	11.51	11.83	12.02	12.31	12.53	11.49	11.81	12.00	12.29	12.51	규 암 수 위 표
	52+180	20	52,180	11.53	11.86	12.05	12.34	12.56	11.51	11.83	12.02	12.32	12.53	백제대교(신)
	52+540	360	52,540	11.61	11.94	12.13	12.43	12.64	11.59	11.92	12.11	12.40	12.62	
	52+910	370	52,910	11.64	11.97	12.16	12.45	12.67	11.62	11.94	12.13	12.43	12.64	
	53+350	440	53,350	11.73	12.06	12.25	12.55	12.76	11.72	12.04	12.23	12.53	12.74	
	53+760	410	53,760	11.81	12.14	12.33	12.63	12.85	11.79	12.12	12.31	12.61	12.83	
	54+270	510	54,270	11.85	12.18	12.36	12.66	12.88	11.83	12.15	12.34	12.64	12.86	
	54+730	460	54,730	11.88	12.21	12.39	12.69	12.91	11.86	12.18	12.37	12.67	12.89	
	55+320	590	55,320	12.21	12.55	12.75	13.06	13.29	12.20	12.53	12.73	13.04	13.27	
	55+940	620	55,940	12.30	12.64	12.83	13.14	13.38	12.28	12.62	12.81	13.13	13.36	
	56+420	480	56,420	12.35	12.69	12.88	13.19	13.42	12.33	12.67	12.87	13.17	13.40	백 마 강 교
	56+510	90	56,510	12.36	12.70	12.90	13.19	13.42	12.35	12.69	12.88	13.17	13.41	
	56+970	460	56,970	12.52	12.85	13.04	13.33	13.56	12.51	12.84	13.03	13.32	13.55	
	57+330	360	57,330	12.71	13.05	13.24	13.54	13.78	12.70	13.03	13.23	13.52	13.76	지 천 합류 후
	57+810	480	57,810	12.90	13.24	13.43	13.74	13.98	12.89	13.22	13.42	13.72	13.96	지 천 합류 전
	58+080	270	58,080	12.92	13.26	13.46	13.76	14.00	12.91	13.25	13.44	13.75	13.98	
	58+570	490	58,570	12.95	13.29	13.48	13.78	14.03	12.94	13.27	13.47	13.77	14.01	
	59+060	490	59,060	13.12	13.46	13.66	13.97	14.22	13.11	13.44	13.64	13.95	14.20	
	59+520	460	59,520	13.16	13.50	13.70	14.01	14.26	13.15	13.49	13.69	14.00	14.25	
	59+990	470	59,990	13.19	13.53	13.72	14.03	14.27	13.18	13.51	13.71	14.02	14.26	
	60+510	520	60,510	13.29	13.63	13.82	14.13	14.37	13.28	13.61	13.81	14.11	14.36	
	60+950	440	60,950	13.39	13.73	13.93	14.24	14.48	13.39	13.71	13.92	14.23	14.47	
	61+430	480	61,430	13.48	13.81	14.02	14.33	14.56	13.47	13.80	14.01	14.31	14.55	
	61+870	440	61,870	13.51	13.84	14.05	14.36	14.60	13.50	13.83	14.04	14.35	14.59	
	61+900	30	61,900	13.51	13.84	14.05	14.36	14.60	13.50	13.83	14.04	14.35	14.59	왕 진 교

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강대청댐하류	62+320	420	62,320	13.53	13.86	14.07	14.37	14.61	13.52	13.85	14.06	14.36	14.60	
	62+790	470	62,790	13.59	13.91	14.12	14.42	14.65	13.58	13.90	14.11	14.41	14.64	
	63+390	600	63,390	13.83	14.16	14.37	14.69	14.94	13.82	14.15	14.36	14.68	14.93	
	64+040	650	64,040	14.04	14.37	14.59	14.92	15.18	14.03	14.36	14.58	14.91	15.17	
	64+510	470	64,510	14.12	14.46	14.68	15.01	15.28	14.12	14.45	14.67	15.00	15.27	
	65+040	530	65,040	14.20	14.54	14.76	15.09	15.35	14.20	14.53	14.75	15.08	15.35	
	65+470	430	65,470	14.23	14.56	14.78	15.11	15.36	14.22	14.55	14.77	15.10	15.36	
	66+110	640	66,110	14.30	14.64	14.85	15.18	15.43	14.30	14.63	14.85	15.17	15.42	
	66+470	360	66,470	14.48	14.82	15.04	15.38	15.64	14.47	14.82	15.03	15.37	15.63	
	66+920	450	66,920	14.61	14.97	15.20	15.56	15.83	14.61	14.97	15.19	15.55	15.83	
	67+400	480	67,400	14.82	15.19	15.42	15.78	16.07	14.81	15.18	15.41	15.78	16.06	
	67+910	510	67,910	14.98	15.35	15.59	15.96	16.26	14.97	15.35	15.58	15.95	16.25	
	68+370	460	68,370	15.07	15.45	15.69	16.06	16.36	15.07	15.45	15.68	16.06	16.36	
	68+970	600	68,970	15.17	15.55	15.79	16.17	16.47	15.16	15.54	15.78	16.16	16.46	
	69+500	530	69,500	15.17	15.56	15.79	16.17	16.47	15.17	15.55	15.78	16.16	16.46	
	70+100	600	70,100	15.24	15.62	15.86	16.24	16.54	15.24	15.62	15.85	16.23	16.54	
	70+610	510	70,610	15.25	15.63	15.87	16.24	16.55	15.25	15.63	15.86	16.24	16.54	
	71+110	500	71,110	15.31	15.69	15.93	16.30	16.61	15.31	15.69	15.92	16.30	16.60	진 두 수 위 표
	71+560	450	71,560	15.38	15.76	16.00	16.38	16.68	15.38	15.76	15.99	16.37	16.68	
	72+060	500	72,060	15.49	15.88	16.12	16.50	16.81	15.49	15.87	16.11	16.49	16.80	
	72+570	510	72,570	15.50	15.88	16.12	16.50	16.81	15.49	15.88	16.12	16.50	16.81	
	73+010	440	73,010	15.56	15.94	16.18	16.56	16.87	15.55	15.94	16.17	16.56	16.86	
	73+540	530	73,540	15.68	16.06	16.30	16.68	16.99	15.67	16.05	16.29	16.67	16.99	
	74+180	640	74,180	15.79	16.18	16.41	16.80	17.11	15.79	16.17	16.41	16.79	17.11	
	74+640	460	74,640	15.89	16.27	16.50	16.87	17.19	15.88	16.27	16.49	16.87	17.18	
	75+120	480	75,120	16.04	16.42	16.64	17.02	17.33	16.04	16.42	16.64	17.02	17.33	
	75+630	510	75,630	16.13	16.51	16.73	17.11	17.42	16.13	16.51	16.73	17.11	17.42	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금 강 대 청 댐 하 류	76+270	640	76,270	16.26	16.63	16.85	17.22	17.53	16.25	16.62	16.84	17.22	17.53	
	76+720	450	76,720	16.32	16.69	16.91	17.29	17.60	16.32	16.69	16.91	17.28	17.60	
	77+320	600	77,320	16.67	17.06	17.29	17.68	18.02	16.66	17.05	17.29	17.68	18.01	
	77+910	590	77,910	16.82	17.21	17.45	17.85	18.19	16.81	17.21	17.44	17.84	18.18	
	78+320	410	78,320	16.84	17.23	17.47	17.87	18.20	16.84	17.23	17.47	17.86	18.20	
	78+920	600	78,920	16.98	17.38	17.62	18.03	18.38	16.98	17.38	17.62	18.03	18.37	
	79+490	570	79,490	17.21	17.62	17.86	18.27	18.63	17.20	17.61	17.86	18.27	18.62	
	80+190	700	80,190	17.27	17.67	17.91	18.33	18.68	17.26	17.67	17.91	18.32	18.67	유구천합류후
	80+480	290	80,480	17.29	17.70	17.94	18.36	18.71	17.29	17.70	17.94	18.35	18.71	유구천합류전
	80+640	160	80,640	17.47	17.88	18.12	18.54	18.90	17.46	17.87	18.12	18.53	18.89	
	81+120	480	81,120	17.53	17.94	18.18	18.59	18.95	17.52	17.93	18.17	18.59	18.95	
	81+610	490	81,610	17.59	17.99	18.23	18.65	19.00	17.58	17.99	18.23	18.64	19.00	
	81+980	370	81,980	17.64	18.05	18.29	18.70	19.06	17.64	18.05	18.29	18.70	19.06	
	82+600	620	82,600	17.70	18.12	18.36	18.77	19.13	17.70	18.12	18.36	18.77	19.12	
	82+980	380	82,980	17.94	18.35	18.59	19.00	19.35	17.94	18.35	18.59	18.99	19.35	
	83+410	430	83,410	18.21	18.64	18.89	19.31	19.68	18.21	18.64	18.89	19.31	19.68	
	83+830	420	83,830	18.22	18.65	18.90	19.33	19.70	18.22	18.65	18.90	19.32	19.70	
	84+300	470	84,300	18.33	18.77	19.01	19.45	19.83	18.33	18.77	19.01	19.44	19.83	
	84+700	400	84,700	18.46	18.89	19.14	19.57	19.96	18.46	18.89	19.14	19.57	19.96	금 강 대 교
	84+790	90	84,790	18.49	18.93	19.18	19.61	20.00	18.49	18.93	19.18	19.61	20.00	정안천합류후
	85+070	280	85,070	18.52	18.96	19.21	19.64	20.03	18.52	18.96	19.21	19.64	20.03	금 강 교 (공주수위표)
	85+220	150	85,220	18.54	18.98	19.23	19.66	20.05	18.54	18.98	19.23	19.66	20.04	
	85+730	510	85,730	18.60	19.04	19.28	19.71	20.10	18.60	19.04	19.28	19.71	20.09	
	86+240	510	86,240	18.69	19.13	19.37	19.80	20.19	18.69	19.13	19.37	19.80	20.18	
	86+500	260	86,500	18.76	19.19	19.44	19.87	20.25	18.76	19.19	19.44	19.87	20.25	공 주 대 교
	86+780	280	86,780	18.77	19.20	19.44	19.92	20.25	18.77	19.20	19.44	19.92	20.25	
	87+280	500	87,280	18.89	19.33	19.57	20.00	20.40	18.88	19.32	19.57	20.00	20.40	.

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강대청댐하류()	87+680	400	87,680	19.09	19.54	19.79	20.23	20.63	19.08	19.53	19.78	20.22	20.62	
	88+030	350	88,030	19.14	19.59	19.84	20.27	20.68	19.14	19.58	19.83	20.26	20.66	신공주대교
	88+250	220	88,250	19.17	19.62	19.87	20.29	20.70	19.17	19.61	19.86	20.29	20.68	
	88+800	550	88,800	19.25	19.68	19.93	20.35	20.75	19.24	19.67	19.92	20.35	20.74	
	89+280	480	89,280	19.40	19.84	20.08	20.50	20.90	19.38	19.83	20.07	20.50	20.89	
	89+750	470	89,750	19.48	19.92	20.16	20.58	20.99	19.47	19.91	20.15	20.58	20.97	
	90+230	480	90,230	19.57	20.01	20.25	20.68	21.08	19.56	20.00	20.25	20.68	21.07	
	90+730	500	90,730	19.72	20.17	20.41	20.84	21.25	19.71	20.16	20.40	20.84	21.24	
	91+190	460	91,190	19.82	20.27	20.53	20.96	21.38	19.81	20.26	20.52	20.96	21.37	
	91+720	530	91,720	20.00	20.46	20.73	21.16	21.57	19.99	20.45	20.72	21.16	21.56	
	92+160	440	92,160	20.11	20.58	20.84	21.27	21.68	20.10	20.57	20.83	21.27	21.67	
	92+610	450	92,610	20.21	20.67	20.93	21.37	21.78	20.20	20.66	20.93	21.37	21.77	
	93+060	450	93,060	20.38	20.84	21.09	21.52	21.92	20.37	20.83	21.09	21.52	21.92	
	93+510	450	93,510	20.63	21.08	21.34	21.80	22.22	20.59	21.06	21.32	21.76	22.16	청벽대교 (미어구수위표)
	93+590	80	93,590	20.73	21.19	21.45	21.91	22.33	20.71	21.18	21.44	21.89	22.29	
	94+100	510	94,100	20.77	21.21	21.47	21.91	22.33	20.75	21.21	21.46	21.90	22.30	
	94+790	690	94,790	21.20	21.65	21.91	22.39	22.81	21.18	21.65	21.91	22.38	22.79	
	95+200	410	95,200	21.30	21.76	22.02	22.49	22.93	21.28	21.76	22.01	22.48	22.91	불티교
	95+390	190	95,390	21.35	21.80	22.06	22.53	22.97	21.33	21.80	22.06	22.52	22.95	
	95+990	600	95,990	21.51	21.98	22.24	22.71	23.15	21.50	21.98	22.23	22.70	23.13	
	96+340	350	96,340	21.64	22.10	22.36	22.84	23.28	21.63	22.10	22.36	22.83	23.26	
	96+870	530	96,870	21.68	22.14	22.40	22.87	23.31	21.67	22.14	22.39	22.86	23.29	
	97+390	520	97,390	21.80	22.25	22.51	22.99	23.42	21.78	22.25	22.51	22.98	23.41	
	97+810	420	97,810	22.01	22.48	22.74	23.23	23.68	21.99	22.48	22.73	23.22	23.66	
	98+360	550	98,360	22.15	22.63	22.90	23.39	23.85	22.14	22.63	22.89	23.39	23.84	대교천합류후
	98+930	570	98,930	22.20	22.66	22.93	23.42	23.87	22.18	22.66	22.92	23.41	23.85	대교천합류전
	99+730	800	99,730	22.44	22.92	23.19	23.69	24.16	22.43	22.92	23.19	23.69	24.15	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강대청댐하류	100+280	550	100,280	22.48	22.96	23.23	23.73	24.20	22.47	22.96	23.22	23.72	24.18	용수천합류전
	100+710	430	100,710	22.51	22.99	23.26	23.76	24.22	22.50	22.99	23.26	23.76	24.21	
	101+140	430	101,140	22.61	23.09	23.36	23.86	24.32	22.60	23.09	23.35	23.85	24.31	
	101+620	480	101,620	22.64	23.12	23.39	23.89	24.35	22.63	23.12	23.39	23.89	24.34	
	101+870	250	101,870	22.65	23.12	23.39	23.90	24.36	22.64	23.12	23.39	23.89	24.34	금 남 교 (금남수위표)
	102+030	160	102,030	22.68	23.15	23.42	23.92	24.38	22.67	23.15	23.42	23.91	24.37	
	102+610	580	102,610	22.82	23.29	23.56	24.06	24.52	22.81	23.29	23.55	24.05	24.51	
	103+160	550	103,160	22.84	23.31	23.58	24.08	24.54	22.83	23.31	23.58	24.07	24.53	
	103+720	560	103,720	22.94	23.41	23.68	24.18	24.64	22.93	23.41	23.68	24.17	24.63	
	104+230	510	104,230	22.97	23.44	23.70	24.20	24.66	22.96	23.44	23.70	24.19	24.65	
	104+740	510	104,740	23.04	23.50	23.77	24.27	24.73	23.00	23.48	23.74	24.23	24.69	
	105+250	510	105,250	23.09	23.56	23.82	24.32	24.77	23.06	23.53	23.79	24.28	24.74	
	105+750	500	105,750	23.16	23.62	23.89	24.38	24.84	23.13	23.60	23.86	24.35	24.80	
	106+230	480	106,230	23.21	23.67	23.93	24.42	24.87	23.17	23.64	23.90	24.39	24.83	
	106+750	520	106,750	23.34	23.80	24.07	24.56	25.01	23.31	23.78	24.04	24.53	24.97	
	107+250	500	107,250	23.43	23.89	24.15	24.64	25.09	23.40	23.87	24.13	24.61	25.06	
	107+700	450	107,700	23.46	23.92	24.19	24.67	25.12	23.43	23.90	24.16	24.64	25.09	
	108+200	500	108,200	23.48	23.94	24.20	24.69	25.14	23.45	23.91	24.17	24.66	25.10	
	108+750	550	108,750	23.50	23.96	24.22	24.71	25.16	23.47	23.94	24.20	24.68	25.13	미호천합류후
	109+400	650	109,400	23.58	24.02	24.28	24.76	25.19	23.55	24.00	24.25	24.73	25.16	미호천합류전
	109+900	500	109,900	23.64	24.07	24.32	24.79	25.22	23.62	24.05	24.29	24.76	25.19	
	110+350	450	110,350	23.83	24.25	24.48	24.94	25.37	23.81	24.23	24.45	24.92	25.34	
	110+900	550	110,900	23.87	24.28	24.51	24.97	25.40	23.84	24.26	24.49	24.95	25.37	
	111+400	500	111,400	23.96	24.37	24.60	25.07	25.48	23.94	24.35	24.58	25.04	25.46	
	111+900	500	111,900	24.16	24.56	24.78	25.25	25.66	24.14	24.54	24.76	25.22	25.63	
	112+350	450	112,350	24.25	24.66	24.87	25.35	25.76	24.23	24.64	24.85	25.32	25.73	부강수위표
	112+510	160	112,510	24.33	24.73	24.95	25.43	25.85	24.31	24.72	24.93	25.41	25.82	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강대청댐하류	112+960	450	112,960	24.39	24.79	25.00	25.47	25.89	24.37	24.78	24.99	25.45	25.87	
	113+360	400	113,360	24.43	24.83	25.05	25.52	25.94	24.42	24.82	25.03	25.50	25.91	
	113+790	430	113,790	24.47	24.87	25.08	25.55	25.97	24.45	24.85	25.06	25.53	25.94	
	114+290	500	114,290	24.49	24.88	25.08	25.63	26.03	24.47	24.87	25.06	25.61	26.01	
	114+790	500	114,790	24.68	25.07	25.26	25.71	26.09	24.67	25.06	25.24	25.69	26.07	
	115+390	600	115,390	25.16	25.50	25.66	26.12	26.48	25.15	25.49	25.65	26.11	26.46	
	116+040	650	116,040	25.70	26.06	26.22	26.75	27.14	25.69	26.05	26.21	26.74	27.13	
	116+540	500	116,540	25.85	26.19	26.35	26.85	27.24	25.84	26.18	26.34	26.84	27.23	
	117+090	550	117,090	26.22	26.58	26.74	27.28	27.70	26.21	26.57	26.74	27.27	27.69	
	117+620	530	117,620	26.68	27.04	27.20	27.74	28.15	26.67	27.03	27.19	27.73	28.15	
	118+370	750	118,370	26.80	27.16	27.32	27.86	28.27	26.80	27.15	27.31	27.85	28.26	
	118+800	430	118,800	27.01	27.36	27.52	28.07	28.47	27.00	27.36	27.51	28.06	28.47	
	119+230	430	119,230	27.29	27.65	27.81	28.37	28.79	27.28	27.64	27.80	28.37	28.78	
	119+770	540	119,770	27.56	27.93	28.10	28.67	29.12	27.55	27.92	28.09	28.67	29.12	
	120+190	420	120,190	27.68	28.04	28.20	28.77	29.22	27.67	28.04	28.20	28.77	29.22	
	120+700	510	120,700	28.03	28.40	28.58	29.16	29.62	28.03	28.40	28.58	29.15	29.61	
	121+260	560	121,260	28.19	28.56	28.75	29.32	29.80	28.19	28.55	28.75	29.32	29.80	
	121+770	510	121,770	28.38	28.75	28.97	29.57	30.09	28.31	28.67	28.87	29.43	29.93	
	122+140	370	122,140	28.56	28.91	29.14	29.71	30.20	28.45	28.81	29.00	29.56	30.06	
	122+490	350	122,490	28.77	29.11	29.34	29.93	30.42	28.65	29.02	29.21	29.80	30.31	
	122+990	500	122,990	29.17	29.50	29.72	30.29	30.74	29.11	29.47	29.66	30.25	30.74	
	123+470	480	123,470	29.35	29.68	29.89	30.46	30.90	29.30	29.65	29.84	30.43	30.91	
	124+010	540	124,010	29.47	29.80	30.00	30.58	31.02	29.41	29.77	29.95	30.55	31.02	
	124+460	450	124,460	29.49	29.81	30.01	30.58	31.07	29.43	29.78	29.96	30.55	31.07	
	124+960	500	124,960	29.51	29.83	30.03	30.59	31.12	29.46	29.80	29.98	30.55	31.12	
	125+660	700	125,660	30.19	30.54	30.74	31.34	31.86	30.15	30.52	30.70	31.31	31.87	갑천합류후
	126+420	760	126,420	30.34	30.68	30.88	31.49	32.01	30.27	30.63	30.81	31.43	31.97	갑천합류전

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강 ~ 대청댐 하류	126+750	330	126,750	30.57	30.91	31.10	31.70	32.21	30.53	30.88	31.05	31.68	32.21	고속철도교
	126+800	50	126,800	30.62	30.96	31.15	31.76	32.27	30.58	30.94	31.11	31.74	32.27	금강 1 교
	126+960	160	126,960	30.66	31.00	31.19	31.81	32.31	30.62	30.98	31.15	31.79	32.32	
	127+460	500	127,460	30.90	31.23	31.42	32.03	32.53	30.86	31.21	31.38	32.01	32.53	
	127+720	260	127,720	30.99	31.32	31.50	32.11	32.61	30.96	31.30	31.47	32.09	32.61	금강철교(상)
	127+740	20	127,740	31.03	31.36	31.54	32.16	32.65	31.00	31.34	31.51	32.14	32.65	금강철교(하)
	127+890	150	127,890	31.04	31.37	31.55	32.16	32.66	31.01	31.35	31.52	32.14	32.66	현도교
	127+970	80	127,970	31.15	31.47	31.65	32.27	32.77	31.11	31.45	31.62	32.26	32.77	
	128+370	400	128,370	31.48	31.82	32.00	32.65	33.15	31.45	31.81	31.97	32.63	33.16	
	128+780	410	128,780	31.64	31.98	32.16	32.82	33.34	31.61	31.97	32.14	32.81	33.34	
	129+230	450	129,230	31.71	32.05	32.22	32.88	33.39	31.68	32.03	32.20	32.86	33.39	
	129+830	600	129,830	31.88	32.22	32.40	33.06	33.56	31.86	32.21	32.38	33.04	33.57	
	130+330	500	130,330	32.06	32.39	32.57	33.22	33.73	32.03	32.38	32.55	33.21	33.73	
	130+470	140	130,470	35.10	35.10	35.10	35.10	35.10	35.10	35.10	35.10	35.10	35.10	역조정지댐
역조정지댐 ~ 대청댐 저수지 수물구간														
금강 ~ 대청댐 상류	222+040	0	222,040	87.83	88.21	88.47	88.78	89.05	87.83	88.21	88.47	88.78	89.05	
	222+220	180	222,220	87.83	88.21	88.47	88.78	89.05	87.83	88.21	88.47	88.78	89.05	금강유원지보
	222+530	310	222,530	88.31	88.70	88.97	89.31	89.59	88.31	88.70	88.97	89.31	89.59	
	222+915	385	222,915	88.49	88.89	89.16	89.52	89.80	88.49	88.89	89.16	89.52	89.80	
	223+570	655	223,570	88.83	89.24	89.52	89.88	90.16	88.83	89.24	89.52	89.88	90.16	
	223+580	10	223,580	88.92	89.24	89.52	89.89	90.18	88.92	89.24	89.52	89.89	90.18	고속도로교
	223+615	35	223,615	89.24	89.65	89.93	90.29	90.57	89.24	89.65	89.93	90.29	90.57	고속도로교
	223+645	30	223,645	89.30	89.72	90.00	90.36	90.65	89.30	89.72	90.00	90.36	90.65	금강 3 교
	224+125	480	224,125	89.56	89.99	90.28	90.63	90.92	89.56	89.99	90.28	90.63	90.92	
	224+580	455	224,580	89.77	90.20	90.48	90.83	91.12	89.77	90.20	90.48	90.83	91.12	
	224+955	375	224,955	90.10	90.52	90.80	91.15	91.44	90.10	90.52	90.80	91.15	91.44	
	225+415	460	225,415	90.51	90.93	91.21	91.56	91.84	90.51	90.93	91.21	91.56	91.84	
	225+590	175	225,590	90.82	91.26	91.56	91.91	92.21	90.82	91.26	91.56	91.91	92.21	금강 2 교

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강대청댐상류	225+775	185	225,775	90.99	91.43	91.73	92.09	92.39	90.99	91.43	91.73	92.09	92.39	
	225+830	55	225,830	91.01	91.45	91.75	92.11	92.40	91.01	91.45	91.75	92.11	92.40	
	226+275	445	226,275	91.35	91.79	92.10	92.46	92.77	91.35	91.79	92.10	92.46	92.77	고속도로교
	226+385	110	226,385	91.40	91.85	92.15	92.52	92.82	91.40	91.85	92.15	92.52	92.82	
	226+950	565	226,950	91.62	92.07	92.38	92.75	93.05	91.62	92.07	92.38	92.75	93.05	
	227+100	150	227,100	91.66	92.11	92.42	92.79	93.10	91.66	92.11	92.42	92.79	93.10	
	227+425	325	227,425	91.73	92.17	92.48	92.84	93.15	91.73	92.17	92.48	92.84	93.15	
	227+610	185	227,610	91.76	92.20	92.51	92.87	93.18	91.76	92.20	92.51	92.87	93.18	옥천수위표
	227+745	135	227,745	91.79	92.23	92.53	92.89	93.20	91.79	92.23	92.53	92.89	93.20	
	228+340	595	228,340	92.13	92.57	92.86	93.21	93.51	92.13	92.57	92.86	93.21	93.51	
	229+100	760	229,100	92.50	92.94	93.24	93.60	93.90	92.50	92.94	93.24	93.60	93.90	
	229+550	450	229,550	92.59	93.02	93.32	93.67	93.97	92.59	93.02	93.32	93.67	93.97	
	229+925	375	229,925	92.84	93.26	93.55	93.90	94.19	92.84	93.26	93.55	93.90	94.19	
	230+485	560	230,485	93.65	94.09	94.39	94.75	95.06	93.65	94.09	94.39	94.75	95.06	
	230+895	410	230,895	93.79	94.23	94.53	94.88	95.18	93.79	94.23	94.53	94.88	95.18	
	231+365	470	231,365	93.96	94.39	94.68	95.03	95.32	93.96	94.39	94.68	95.03	95.32	
	231+605	240	231,605	94.20	94.62	94.91	95.26	95.55	94.20	94.62	94.91	95.26	95.55	
	231+925	320	231,925	94.43	94.86	95.16	95.50	95.79	94.43	94.86	95.16	95.50	95.79	
	232+360	435	232,360	94.67	95.10	95.39	95.73	96.02	94.67	95.10	95.39	95.73	96.02	
	232+905	545	232,905	94.91	95.33	95.61	95.95	96.23	94.91	95.33	95.61	95.95	96.23	
	233+465	560	233,465	95.69	96.11	96.40	96.75	97.04	95.69	96.11	96.40	96.75	97.04	
	234+130	665	234,130	96.13	96.56	96.85	97.20	97.50	96.13	96.56	96.85	97.20	97.50	
	234+585	455	234,585	96.19	96.62	96.91	97.26	97.55	96.19	96.62	96.91	97.26	97.55	
	235+060	475	235,060	96.33	96.75	97.04	97.39	97.68	96.33	96.75	97.04	97.39	97.68	
	235+420	360	235,420	96.63	97.06	97.36	97.72	98.00	96.63	97.06	97.36	97.72	98.00	경부선철교
	235+450	30	235,450	96.69	97.13	97.43	97.78	98.06	96.69	97.13	97.43	97.78	98.06	고속철도교
	235+530	80	235,530	96.70	97.14	97.44	97.79	98.07	96.70	97.14	97.44	97.79	98.07	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강대청댐상류	235+570	40	235,570	96.71	97.14	97.45	97.80	98.07	96.71	97.14	97.45	97.80	98.07	
	235+595	25	235,595	96.73	97.16	97.45	97.80	98.07	96.73	97.16	97.45	97.80	98.07	
	235+710	115	235,710	96.87	97.30	97.60	97.95	98.22	96.87	97.30	97.60	97.95	98.22	이 원 대 교 (이원수위표)
	236+055	345	236,055	96.99	97.41	97.70	98.04	98.31	96.99	97.41	97.70	98.04	98.31	
	236+505	450	236,505	97.30	97.74	98.02	98.36	98.63	97.30	97.74	98.02	98.36	98.63	
	237+040	535	237,040	97.63	98.06	98.34	98.66	98.92	97.63	98.06	98.34	98.66	98.92	
	237+455	415	237,455	97.80	98.23	98.50	98.82	99.09	97.80	98.23	98.50	98.82	99.09	
	237+865	410	237,865	98.04	98.46	98.73	99.04	99.30	98.04	98.46	98.73	99.04	99.30	
	238+335	470	238,335	98.35	98.73	98.99	99.28	99.53	98.35	98.73	98.99	99.28	99.53	
	238+780	445	238,780	98.54	98.92	99.17	99.45	99.70	98.54	98.92	99.17	99.45	99.70	
	239+170	390	239,170	98.76	99.14	99.39	99.68	99.94	98.76	99.14	99.39	99.68	99.94	
	239+220	50	239,220	98.89	99.26	99.51	99.79	100.05	98.89	99.26	99.51	99.79	100.05	
	239+635	415	239,635	98.99	99.36	99.61	99.89	100.15	98.99	99.36	99.61	99.89	100.15	
	240+070	435	240,070	99.04	99.41	99.66	99.93	100.18	99.04	99.41	99.66	99.93	100.18	
	240+295	225	240,295	99.18	99.54	99.79	100.07	100.32	99.18	99.54	99.79	100.07	100.32	
	240+825	530	240,825	99.48	99.86	100.12	100.40	100.66	99.48	99.86	100.12	100.40	100.66	
	241+055	230	241,055	99.65	100.03	100.29	100.58	100.85	99.63	100.00	100.26	100.55	100.81	고 속 철 도 교
	241+220	165	241,220	99.68	100.06	100.32	100.61	100.88	99.70	100.08	100.34	100.61	100.87	
	241+765	545	241,765	99.87	100.25	100.51	100.79	101.04	99.84	100.21	100.47	100.74	101.00	
	242+610	845	242,610	100.23	100.60	100.84	101.12	101.37	100.31	100.68	100.94	101.21	101.47	
	243+355	745	243,355	100.60	100.96	101.20	101.48	101.73	100.61	100.97	101.22	101.49	101.74	
	243+940	585	243,940	101.00	101.35	101.58	101.85	102.09	101.01	101.35	101.59	101.85	102.09	초 강 합 류 후
	244+360	420	244,360	101.47	101.79	102.02	102.28	102.52	101.47	101.80	102.02	102.28	102.52	초 강 합 류 전
	244+830	470	244,830	101.81	102.13	102.40	102.62	102.83	101.81	102.13	102.40	102.62	102.83	
	244+870	40	244,870	101.84	102.16	102.44	102.66	102.89	101.85	102.16	102.44	102.67	102.89	고 속 철 도 교
	245+305	435	245,305	102.31	102.63	102.90	103.14	103.34	102.32	102.63	102.91	103.15	103.34	
	245+840	535	245,840	102.63	102.91	103.16	103.38	103.57	102.63	102.91	103.17	103.39	103.57	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
금강	246+330	490	246,330	102.95	103.21	103.45	103.65	103.83	102.95	103.21	103.45	103.66	103.83	영동천 합류전 (양강교수위표)
	246+365	35	246,365	102.95	103.21	103.45	103.65	103.83	102.95	103.21	103.45	103.66	103.83	
갑천	0+000	0	0	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	갑 천 하 구
	0+160	160	160	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	30.60	
	0+390	230	390	30.60	30.60	30.61	30.61	30.61	30.60	30.60	30.61	30.61	30.61	
	0+570	180	570	30.61	30.61	30.61	30.61	30.62	30.61	30.61	30.61	30.61	30.62	
	0+770	200	770	30.63	30.64	30.65	30.66	30.67	30.63	30.64	30.65	30.66	30.67	
	0+980	210	980	30.66	30.67	30.68	30.70	30.71	30.66	30.67	30.68	30.70	30.71	
	1+015	35	1,015	30.69	30.68	30.70	30.71	30.72	30.69	30.68	30.70	30.71	30.72	불 무 교
	1+220	205	1,220	30.69	30.69	30.71	30.71	30.72	30.69	30.69	30.71	30.71	30.72	
	1+450	230	1,450	30.70	30.70	30.72	30.73	30.75	30.70	30.70	30.72	30.73	30.75	
	1+710	260	1,710	30.72	30.73	30.75	30.77	30.78	30.72	30.73	30.75	30.77	30.78	
	1+950	240	1,950	30.73	30.74	30.77	30.78	30.80	30.73	30.74	30.77	30.78	30.80	
	2+205	255	2,205	30.80	30.82	30.85	30.88	30.91	30.80	30.82	30.85	30.88	30.91	
	2+455	250	2,455	30.81	30.83	30.86	30.89	30.92	30.81	30.83	30.86	30.89	30.92	
	2+535	80	2,535	30.82	30.85	30.88	30.90	30.94	30.82	30.85	30.88	30.90	30.94	신 구 교
	2+640	105	2,640	30.83	30.86	30.90	30.93	30.97	30.83	30.86	30.90	30.93	30.97	
	2+820	180	2,820	30.86	30.90	30.95	30.98	31.03	30.86	30.90	30.95	30.98	31.03	
	2+985	165	2,985	30.90	30.94	31.00	31.03	31.08	30.90	30.94	31.00	31.03	31.08	
	3+125	140	3,125	30.92	30.97	31.03	31.07	31.12	30.92	30.97	31.03	31.07	31.12	
	3+335	210	3,335	30.96	31.03	31.09	31.14	31.20	30.96	31.03	31.09	31.14	31.20	
	3+550	215	3,550	31.01	31.09	31.15	31.22	31.28	31.01	31.09	31.15	31.22	31.28	관평천합류후
	3+755	205	3,755	31.03	31.11	31.17	31.24	31.30	31.03	31.11	31.17	31.24	31.30	관평천합류전
	3+915	160	3,915	31.08	31.16	31.25	31.33	31.40	31.08	31.16	31.25	31.33	31.40	용 신 교
	3+975	60	3,975	31.15	31.25	31.33	31.43	31.50	31.15	31.25	31.33	31.43	31.50	
	4+205	230	4,205	31.17	31.28	31.36	31.46	31.53	31.17	31.28	31.36	31.46	31.53	
	4+395	190	4,395	31.26	31.37	31.46	31.57	31.65	31.26	31.37	31.46	31.57	31.65	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑	4+595	200	4,595	31.35	31.47	31.57	31.68	31.77	31.35	31.47	31.57	31.68	31.77	
	4+775	180	4,775	31.42	31.56	31.65	31.78	31.86	31.42	31.56	31.65	31.78	31.86	
	4+955	180	4,955	31.50	31.64	31.73	31.86	31.95	31.50	31.64	31.73	31.86	31.95	
	5+005	50	5,005	31.58	31.74	31.83	31.96	32.06	31.58	31.74	31.83	31.96	32.06	취 입 보
	5+165	160	5,165	31.68	31.84	31.94	32.08	32.18	31.68	31.84	31.94	32.08	32.18	
	5+345	180	5,345	31.75	31.92	32.02	32.16	32.27	31.75	31.92	32.02	32.16	32.27	
	5+465	120	5,465	31.83	32.02	32.12	32.27	32.38	31.83	32.02	32.12	32.27	32.38	
	5+635	170	5,635	31.92	32.09	32.20	32.35	32.45	31.92	32.09	32.20	32.35	32.45	
	5+815	180	5,815	31.95	32.13	32.24	32.39	32.49	31.95	32.13	32.24	32.39	32.49	
	5+975	160	5,975	31.99	32.17	32.27	32.42	32.52	31.99	32.17	32.27	32.42	32.52	
	6+145	170	6,145	32.06	32.25	32.35	32.50	32.60	32.06	32.25	32.35	32.50	32.60	
	6+315	170	6,315	32.22	32.41	32.52	32.67	32.78	32.22	32.41	32.52	32.67	32.78	
	6+515	200	6,515	32.38	32.58	32.69	32.85	32.96	32.38	32.58	32.69	32.85	32.96	
	6+710	195	6,710	32.51	32.72	32.83	33.00	33.12	32.51	32.72	32.83	33.00	33.12	
	6+880	170	6,880	32.63	32.85	32.96	33.13	33.25	32.63	32.85	32.96	33.13	33.25	
	7+100	220	7,100	32.81	33.04	33.13	33.32	33.44	32.81	33.04	33.13	33.32	33.44	
	7+130	30	7,130	32.87	33.10	33.20	33.38	33.51	32.87	33.10	33.20	33.38	33.51	호남고속도로교
	7+150	20	7,150	32.89	33.12	33.22	33.40	33.53	32.89	33.12	33.22	33.40	33.53	갑 천 교
천	7+160	10	7,160	32.96	33.19	33.29	33.47	33.60	32.96	33.19	33.29	33.47	33.60	호남고속도로교
	7+285	125	7,285	33.02	33.25	33.35	33.54	33.67	33.02	33.25	33.35	33.54	33.67	
	7+505	220	7,505	33.15	33.37	33.48	33.67	33.78	33.15	33.37	33.48	33.67	33.78	
	7+565	60	7,565	33.58	33.76	33.84	34.00	34.10	33.58	33.76	33.84	34.00	34.10	취 입 보
	7+715	150	7,715	33.76	33.94	34.02	34.18	34.29	33.76	33.94	34.02	34.18	34.29	
	7+905	190	7,905	33.92	34.11	34.20	34.36	34.47	33.92	34.11	34.20	34.36	34.47	
	8+125	220	8,125	34.20	34.40	34.49	34.66	34.77	34.20	34.40	34.49	34.66	34.77	
	8+365	240	8,365	34.37	34.57	34.67	34.84	34.96	34.37	34.57	34.67	34.84	34.96	
	8+555	190	8,555	34.60	34.82	34.91	35.09	35.21	34.60	34.82	34.91	35.09	35.21	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑천	8+775	220	8,775	34.75	34.96	35.07	35.25	35.37	34.75	34.96	35.07	35.25	35.37	
	8+985	210	8,985	34.93	35.15	35.25	35.44	35.57	34.93	35.15	35.25	35.44	35.57	
	9+190	205	9,190	35.04	35.26	35.37	35.56	35.69	35.04	35.26	35.37	35.56	35.69	
	9+370	180	9,370	35.13	35.36	35.47	35.66	35.79	35.13	35.36	35.47	35.66	35.79	
	9+550	180	9,550	35.24	35.47	35.58	35.78	35.91	35.24	35.47	35.58	35.78	35.91	
	9+720	170	9,720	35.52	35.78	35.90	36.12	36.26	35.52	35.78	35.90	36.12	36.26	
	9+905	185	9,905	35.58	35.83	35.95	36.16	36.31	35.58	35.83	35.95	36.16	36.31	
	10+045	140	10,045	35.70	35.96	36.08	36.29	36.44	35.70	35.96	36.08	36.29	36.44	
	10+105	60	10,105	35.83	36.09	36.21	36.43	36.58	35.83	36.09	36.21	36.43	36.58	원 촌 교 (회덕수위표)
	10+225	120	10,225	35.84	36.10	36.22	36.43	36.65	35.84	36.10	36.22	36.43	36.65	
	10+415	190	10,415	36.03	36.29	36.41	36.61	36.76	36.03	36.29	36.41	36.61	36.76	
	10+595	180	10,595	36.26	36.51	36.63	36.84	36.98	36.26	36.51	36.63	36.84	36.98	
	10+765	170	10,765	36.47	36.74	36.86	37.07	37.22	36.47	36.74	36.86	37.07	37.22	
	10+925	160	10,925	36.55	36.82	36.94	37.15	37.31	36.55	36.82	36.94	37.15	37.31	
	11+105	180	11,105	36.73	37.02	37.15	37.38	37.54	36.73	37.02	37.15	37.38	37.54	
	11+325	220	11,325	36.93	37.22	37.35	37.59	37.76	36.93	37.22	37.35	37.59	37.76	
	11+415	90	11,415	36.99	37.27	37.41	37.64	37.81	36.99	37.27	37.41	37.64	37.81	
	11+545	130	11,545	37.16	37.44	37.57	37.81	37.97	37.16	37.44	37.57	37.81	37.97	유등천합류후
	11+655	110	11,655	37.38	37.67	37.81	38.06	38.23	37.38	37.67	37.81	38.06	38.23	유등천합류전
	11+725	70	11,725	37.39	37.69	37.83	38.08	38.25	37.39	37.69	37.83	38.08	38.25	둔 산 대 교
천	11+785	60	11,785	37.41	37.71	37.85	38.10	38.27	37.41	37.71	37.85	38.10	38.27	
	11+820	35	11,820	37.45	37.75	37.89	38.14	38.32	37.45	37.75	37.89	38.15	38.32	라 바 보
	11+960	140	11,960	37.47	37.77	37.91	38.16	38.34	37.47	37.77	37.91	38.16	38.34	
	12+060	100	12,060	37.49	37.79	37.93	38.18	38.36	37.49	37.79	37.93	38.18	38.36	
	12+160	100	12,160	37.51	37.81	37.95	38.20	38.37	37.51	37.81	37.95	38.20	38.37	
	12+210	50	12,210	37.53	37.83	37.97	38.22	38.39	37.53	37.83	37.97	38.22	38.39	엑스포다리
	12+260	50	12,260	37.54	37.84	37.98	38.23	38.41	37.54	37.84	37.98	38.23	38.41	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑	12+355	95	12,355	37.55	37.85	37.99	38.23	38.42	37.56	37.85	37.99	38.24	38.42	
	12+460	105	12,460	37.57	37.86	38.00	38.24	38.43	37.57	37.86	38.00	38.25	38.43	
	12+560	100	12,560	37.58	37.87	38.01	38.25	38.44	37.58	37.87	38.01	38.26	38.44	
	12+660	100	12,660	37.60	37.89	38.03	38.27	38.46	37.60	37.89	38.03	38.28	38.46	
	12+760	100	12,760	37.61	37.90	38.04	38.29	38.47	37.61	37.90	38.05	38.30	38.48	
	12+860	100	12,860	37.64	37.93	38.07	38.31	38.50	37.64	37.93	38.08	38.32	38.51	
	12+920	60	12,920	37.68	37.96	38.10	38.34	38.53	37.68	37.96	38.11	38.36	38.54	취 입 보
	12+960	40	12,960	37.69	37.98	38.12	38.36	38.55	37.69	37.98	38.13	38.38	38.56	대 덕 대 교
	13+035	75	13,035	37.78	38.05	38.18	38.40	38.59	37.78	38.05	38.19	38.42	38.60	
	13+165	130	13,165	37.84	38.08	38.21	38.42	38.60	37.84	38.08	38.22	38.44	38.61	
	13+265	100	13,265	37.88	38.11	38.23	38.43	38.61	37.88	38.11	38.24	38.45	38.62	
	13+355	90	13,355	38.10	38.29	38.38	38.56	38.73	38.10	38.29	38.39	38.58	38.74	
	13+460	105	13,460	38.32	38.46	38.55	38.70	38.86	38.32	38.46	38.55	38.72	38.87	
	13+555	95	13,555	38.49	38.63	38.71	38.84	38.99	38.49	38.63	38.71	38.85	39.00	
	13+675	120	13,675	38.75	38.88	38.95	39.07	39.22	38.75	38.88	38.95	39.08	39.22	라 바 보
	13+755	80	13,755	39.13	39.26	39.32	39.43	39.58	39.13	39.26	39.32	39.44	39.58	
	13+850	95	13,850	39.24	39.38	39.43	39.55	39.70	39.24	39.38	39.44	39.56	39.70	
	13+955	105	13,955	39.37	39.50	39.55	39.67	39.82	39.37	39.50	39.55	39.67	39.82	
천	14+060	105	14,060	39.57	39.70	39.75	39.86	40.02	39.57	39.70	39.75	39.87	40.02	
	14+150	90	14,150	39.65	39.78	39.83	39.94	40.09	39.65	39.78	39.83	39.94	40.09	
	14+250	100	14,250	39.74	39.87	39.92	40.03	40.18	39.74	39.87	39.92	40.04	40.19	
	14+345	95	14,345	39.84	39.97	40.02	40.13	40.28	39.84	39.97	40.02	40.13	40.28	
	14+440	95	14,440	39.95	40.08	40.13	40.23	40.38	39.95	40.08	40.13	40.24	40.38	
	14+540	100	14,540	40.06	40.19	40.23	40.34	40.48	40.14	40.27	40.32	40.42	40.57	
	14+635	95	14,635	40.17	40.29	40.34	40.44	40.59	40.25	40.38	40.42	40.53	40.67	
	14+720	85	14,720	40.22	40.34	40.38	40.48	40.62	40.29	40.42	40.46	40.56	40.71	
	14+830	110	14,830	40.27	40.38	40.43	40.52	40.66	40.33	40.46	40.50	40.60	40.74	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑	14+945	115	14,945	41.06	41.19	41.23	41.33	41.46	40.50	40.62	40.66	40.76	40.89	유성천합류후
	15+045	100	15,045	41.13	41.25	41.29	41.39	41.53	40.64	40.76	40.80	40.90	41.03	유성천합류전
	15+140	95	15,140	41.24	41.37	41.42	41.52	41.66	40.83	40.96	41.00	41.10	41.25	
	15+235	95	15,235	41.36	41.49	41.54	41.65	41.80	40.98	41.12	41.17	41.28	41.43	
	15+325	90	15,325	41.48	41.62	41.67	41.79	41.95	41.17	41.30	41.35	41.46	41.62	
	15+375	50	15,375	41.58	41.73	41.78	41.89	42.05	41.35	41.48	41.53	41.64	41.80	갑 천 대 교
	15+420	45	15,420	41.71	41.86	41.91	42.03	42.20	41.50	41.64	41.70	41.81	41.98	
	15+525	105	15,525	41.84	42.00	42.05	42.17	42.35	41.68	41.82	41.87	41.98	42.16	
	15+620	95	15,620	41.92	42.07	42.12	42.25	42.42	41.78	41.91	41.97	42.08	42.25	
	15+720	100	15,720	41.96	42.11	42.16	42.28	42.45	41.82	41.95	42.01	42.12	42.29	
	15+820	100	15,820	42.30	42.44	42.49	42.60	42.77	42.23	42.36	42.41	42.51	42.67	
	15+925	105	15,925	42.42	42.56	42.61	42.72	42.89	42.35	42.48	42.53	42.64	42.80	
	16+025	100	16,025	42.95	43.05	43.09	43.18	43.30	42.95	43.05	43.09	43.18	43.30	구 역 보
	16+125	100	16,125	43.09	43.20	43.25	43.34	43.46	43.10	43.20	43.25	43.33	43.46	
	16+225	100	16,225	43.18	43.29	43.34	43.42	43.55	43.18	43.29	43.34	43.42	43.54	
	16+325	100	16,325	43.51	43.62	43.67	43.76	43.88	43.51	43.62	43.67	43.75	43.88	
	16+435	110	16,435	43.69	43.80	43.84	43.93	44.06	43.69	43.80	43.84	43.93	44.06	
천	16+535	100	16,535	44.01	44.13	44.18	44.27	44.41	44.01	44.13	44.18	44.27	44.40	만 년 교
	16+635	100	16,635	44.12	44.23	44.28	44.37	44.51	44.12	44.23	44.28	44.37	44.51	
	16+735	100	16,735	44.29	44.41	44.45	44.55	44.68	44.29	44.41	44.45	44.55	44.68	
	16+835	100	16,835	44.49	44.61	44.66	44.76	44.90	44.49	44.61	44.66	44.76	44.90	
	16+935	100	16,935	44.58	44.71	44.76	44.85	44.99	44.58	44.71	44.76	44.85	44.99	
	17+035	100	17,035	44.77	44.90	44.95	45.06	45.20	44.77	44.90	44.95	45.05	45.20	진잠천합류후
	17+135	100	17,135	44.77	44.91	44.95	45.11	45.20	44.77	44.91	44.95	45.05	45.20	진잠천합류전
	17+240	105	17,240	44.90	45.02	45.07	45.17	45.32	44.90	45.02	45.07	45.17	45.32	
	17+335	95	17,335	44.98	45.11	45.16	45.26	45.41	44.98	45.11	45.16	45.26	45.41	
	17+435	100	17,435	45.08	45.20	45.26	45.36	45.50	45.08	45.20	45.26	45.35	45.50	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑	17+535	100	17,535	45.17	45.30	45.35	45.45	45.60	45.17	45.30	45.35	45.45	45.60	
	17+635	100	17,635	45.27	45.39	45.45	45.54	45.69	45.27	45.39	45.45	45.54	45.69	
	17+735	100	17,735	45.38	45.50	45.56	45.65	45.80	45.38	45.50	45.56	45.65	45.80	
	17+825	90	17,825	45.62	45.74	45.80	45.90	46.05	45.62	45.74	45.80	45.90	46.05	
	17+925	100	17,925	45.67	45.79	45.85	45.95	46.10	45.67	45.79	45.85	45.95	46.10	
	18+025	100	18,025	45.77	45.89	45.94	46.04	46.19	45.77	45.89	45.94	46.04	46.19	
	18+130	105	18,130	45.88	46.00	46.06	46.15	46.30	45.88	46.00	46.06	46.15	46.30	
	18+230	100	18,230	46.02	46.13	46.19	46.28	46.43	46.02	46.13	46.19	46.28	46.43	
	18+330	100	18,330	46.11	46.22	46.28	46.37	46.52	46.11	46.22	46.28	46.37	46.52	
	18+430	100	18,430	46.24	46.35	46.41	46.51	46.65	46.24	46.35	46.41	46.51	46.65	
	18+530	100	18,530	46.37	46.48	46.55	46.64	46.78	46.37	46.48	46.55	46.64	46.78	
	18+630	100	18,630	46.51	46.62	46.68	46.77	46.91	46.51	46.62	46.68	46.77	46.91	
	18+720	90	18,720	46.72	46.83	46.89	46.98	47.12	46.72	46.83	46.89	46.98	47.12	
	18+825	105	18,825	46.82	46.93	46.99	47.09	47.23	46.81	46.93	46.99	47.08	47.23	
	18+925	100	18,925	47.06	47.17	47.23	47.33	47.47	47.06	47.17	47.24	47.33	47.47	
천	19+025	100	19,025	47.14	47.25	47.31	47.41	47.55	47.14	47.26	47.32	47.41	47.56	
	19+125	100	19,125	47.34	47.45	47.51	47.61	47.75	47.34	47.45	47.51	47.61	47.75	
	19+230	105	19,230	47.40	47.51	47.57	47.66	47.81	47.40	47.52	47.57	47.67	47.81	
	19+335	105	19,335	47.52	47.63	47.68	47.77	47.91	47.52	47.63	47.68	47.77	47.91	
	19+435	100	19,435	47.71	47.82	47.87	47.96	48.09	47.71	47.82	47.87	47.96	48.10	
	19+535	100	19,535	47.77	47.87	47.93	48.01	48.15	47.77	47.87	47.93	48.02	48.15	
	19+630	95	19,630	47.92	48.03	48.08	48.17	48.31	47.93	48.03	48.09	48.18	48.31	
	19+740	110	19,740	48.01	48.11	48.17	48.26	48.39	48.02	48.12	48.17	48.26	48.40	
	19+815	75	19,815	48.11	48.21	48.26	48.35	48.49	48.11	48.22	48.27	48.36	48.49	
	19+925	110	19,925	48.21	48.31	48.36	48.45	48.58	48.21	48.31	48.36	48.45	48.57	
	20+020	95	20,020	48.30	48.41	48.46	48.54	48.67	48.30	48.41	48.46	48.54	48.66	
	20+115	95	20,115	48.40	48.50	48.55	48.62	48.75	48.40	48.50	48.55	48.64	48.74	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑	20+210	95	20,210	48.64	48.74	48.79	48.86	48.98	48.65	48.74	48.79	48.87	48.98	
	20+315	105	20,315	48.74	48.84	48.88	48.95	49.07	48.74	48.84	48.88	48.96	49.07	
	20+410	95	20,410	48.90	49.00	49.05	49.13	49.25	48.90	49.00	49.05	49.13	49.25	
	20+510	100	20,510	49.28	49.37	49.42	49.49	49.61	49.28	49.37	49.41	49.49	49.61	
	20+610	100	20,610	49.44	49.52	49.57	49.64	49.76	49.44	49.52	49.57	49.65	49.76	
	20+690	80	20,690	49.61	49.71	49.76	49.84	49.96	49.61	49.71	49.77	49.84	49.96	
	20+795	105	20,795	49.84	49.95	50.00	50.08	50.20	49.83	49.94	49.99	50.06	50.18	
	20+895	100	20,895	50.06	50.17	50.22	50.30	50.42	50.04	50.15	50.20	50.27	50.39	
	21+045	150	21,045	50.20	50.31	50.36	50.45	50.57	50.18	50.30	50.35	50.43	50.55	정 립 취 입 보
	21+095	50	21,095	50.41	50.54	50.60	50.69	50.83	50.40	50.53	50.58	50.68	50.82	
	21+200	105	21,200	50.51	50.63	50.69	50.78	50.93	50.49	50.62	50.68	50.77	50.92	
	21+290	90	21,290	50.64	50.77	50.83	50.92	51.07	50.63	50.76	50.82	50.91	51.06	
	21+390	100	21,390	50.68	50.81	50.87	50.97	51.12	50.67	50.80	50.86	50.95	51.11	
	21+515	125	21,515	51.44	51.51	51.55	51.61	51.70	51.44	51.51	51.55	51.61	51.70	태 봉 보
	21+525	10	21,525	51.45	51.52	51.56	51.62	51.72	51.45	51.52	51.56	51.62	51.72	
	21+585	60	21,585	51.47	51.54	51.58	51.65	51.74	51.47	51.54	51.58	51.65	51.74	
	21+685	100	21,685	51.58	51.66	51.69	51.76	51.86	51.58	51.66	51.69	51.76	51.86	
	21+745	60	21,745	51.70	51.78	51.82	51.89	51.99	51.70	51.78	51.82	51.89	51.99	가수원교(신)
천	21+805	60	21,805	51.78	51.87	51.92	51.99	52.10	51.78	51.87	51.92	51.99	52.10	
	21+850	45	21,850	51.89	51.98	52.03	52.11	52.23	51.89	51.98	52.03	52.11	52.23	가수원교(구)
	21+895	45	21,895	52.12	52.22	52.28	52.38	52.53	52.12	52.22	52.28	52.38	52.53	가수원철교
	21+900	5	21,900	52.13	52.22	52.28	52.38	52.53	52.13	52.22	52.28	52.38	52.53	
	22+095	195	22,095	52.40	52.51	52.57	52.67	52.82	52.40	52.51	52.57	52.67	52.82	
	22+290	195	22,290	52.61	52.72	52.77	52.87	53.02	52.61	52.72	52.77	52.87	53.02	
	22+480	190	22,480	53.16	53.28	53.34	53.44	53.61	53.16	53.28	53.34	53.44	53.61	
	22+670	190	22,670	53.34	53.47	53.53	53.64	53.80	53.34	53.47	53.53	53.64	53.80	
	22+845	175	22,845	53.55	53.68	53.74	53.85	54.02	53.55	53.68	53.74	53.85	54.02	잠 수 교

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑	22+885	40	22,885	53.58	53.71	53.77	53.88	54.05	53.58	53.71	53.77	53.88	54.05	
	23+080	195	23,080	53.71	53.84	53.91	54.02	54.18	53.71	53.84	53.91	54.02	54.18	
	23+280	200	23,280	53.90	54.03	54.10	54.21	54.38	53.90	54.03	54.10	54.21	54.38	
	23+480	200	23,480	54.16	54.29	54.36	54.50	54.70	54.16	54.29	54.36	54.50	54.70	
	23+670	190	23,670	54.37	54.52	54.59	54.75	54.97	54.37	54.52	54.59	54.75	54.97	
	23+835	165	23,835	54.68	54.83	54.90	55.08	55.28	54.68	54.83	54.90	55.08	55.28	모세골교(하)
	23+880	45	23,880	54.88	55.03	55.11	55.29	55.51	54.88	55.03	55.11	55.29	55.51	모세골교(상)
	24+075	195	24,075	55.20	55.35	55.43	55.62	55.82	55.20	55.35	55.43	55.62	55.82	
	24+265	190	24,265	55.56	55.71	55.78	55.96	56.16	55.56	55.71	55.78	55.96	56.16	
	24+365	100	24,365	57.08	57.20	57.26	57.37	57.52	57.08	57.20	57.26	57.37	57.52	중 보
	24+465	100	24,465	57.23	57.36	57.42	57.53	57.69	57.23	57.36	57.42	57.53	57.69	
	24+665	200	24,665	57.49	57.62	57.69	57.80	57.97	57.49	57.62	57.69	57.80	57.97	
	24+865	200	24,865	57.69	57.83	57.90	58.01	58.18	57.69	57.83	57.90	58.01	58.18	
	25+060	195	25,060	57.92	58.07	58.14	58.27	58.46	57.92	58.07	58.14	58.27	58.46	
	25+255	195	25,255	57.94	58.09	58.16	58.28	58.47	57.94	58.09	58.16	58.28	58.47	
	25+445	190	25,445	58.46	58.62	58.70	58.84	59.04	58.46	58.62	58.70	58.84	59.04	
	25+485	40	25,485	59.23	59.34	59.40	59.49	59.63	59.23	59.34	59.40	59.49	59.63	상 보
천	25+630	145	25,630	59.39	59.50	59.56	59.65	59.80	59.39	59.50	59.56	59.65	59.80	
	25+850	220	25,850	59.54	59.66	59.72	59.82	59.97	59.54	59.66	59.72	59.82	59.97	
	26+050	200	26,050	59.86	60.00	60.07	60.18	60.36	59.86	60.00	60.07	60.18	60.36	
	26+095	45	26,095	60.02	60.16	60.23	60.35	60.53	60.02	60.16	60.23	60.35	60.53	잠 수 교
	26+125	30	26,125	60.08	60.22	60.29	60.41	60.59	60.08	60.22	60.29	60.41	60.59	괴 곡 철 교
	26+175	50	26,175	60.16	60.31	60.38	60.49	60.68	60.16	60.31	60.38	60.49	60.68	괴 곡 교
	26+245	70	26,245	60.23	60.37	60.44	60.56	60.75	60.23	60.37	60.44	60.56	60.75	
	26+305	60	26,305	61.55	61.65	61.70	61.78	61.91	61.55	61.65	61.70	61.78	61.91	새 보
	26+455	150	26,455	61.82	61.93	61.98	62.07	62.20	61.82	61.93	61.98	62.07	62.20	
	26+660	205	26,660	62.08	62.20	62.26	62.35	62.50	62.08	62.20	62.26	62.35	62.50	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑	26+865	205	26,865	62.22	62.34	62.40	62.49	62.63	62.22	62.34	62.40	62.49	62.63	
	27+065	200	27,065	62.41	62.53	62.58	62.67	62.81	62.41	62.53	62.58	62.67	62.81	
	27+270	205	27,270	62.54	62.66	62.71	62.80	62.95	62.54	62.66	62.71	62.80	62.95	
	27+490	220	27,490	63.05	63.20	63.27	63.39	63.57	63.05	63.20	63.27	63.39	63.57	
	27+675	185	27,675	63.17	63.31	63.38	63.50	63.68	63.17	63.31	63.38	63.50	63.68	
	27+710	35	27,710	63.32	63.47	63.54	63.66	63.84	63.32	63.47	63.54	63.66	63.84	잠 수 교
	27+885	175	27,885	63.45	63.60	63.67	63.79	63.97	63.45	63.60	63.67	63.79	63.97	
	28+095	210	28,095	63.94	64.10	64.17	64.31	64.51	63.94	64.10	64.17	64.31	64.51	
	28+295	200	28,295	64.26	64.43	64.50	64.64	64.84	64.26	64.43	64.50	64.64	64.84	
	28+495	200	28,495	64.45	64.60	64.70	64.84	65.03	64.45	64.60	64.70	64.84	65.03	
	28+605	110	28,605	64.71	64.86	64.97	65.09	65.26	64.71	64.86	64.97	65.09	65.26	잠 수 교
	28+675	70	28,675	64.90	65.03	65.12	65.23	65.39	64.90	65.03	65.12	65.23	65.39	흑 석 보
	28+690	15	28,690	64.93	65.06	65.15	65.26	65.42	64.93	65.06	65.15	65.26	65.42	
	28+895	205	28,895	65.39	65.51	65.58	65.67	65.82	65.39	65.51	65.58	65.67	65.82	
	29+090	195	29,090	65.67	65.78	65.83	65.91	66.03	65.67	65.78	65.83	65.91	66.03	
	29+285	195	29,285	66.41	66.56	66.63	66.75	66.94	66.41	66.56	66.63	66.75	66.94	
	29+495	210	29,495	66.71	66.84	66.90	67.02	67.19	66.71	66.84	66.90	67.02	67.19	
	29+680	185	29,680	67.11	67.26	67.33	67.45	67.65	67.11	67.26	67.33	67.45	67.65	
천	29+780	100	29,780	67.33	67.48	67.55	67.68	67.88	67.33	67.48	67.55	67.68	67.88	잠 수 교
	29+895	115	29,895	67.46	67.61	67.68	67.80	68.00	67.46	67.61	67.68	67.80	68.00	
	30+105	210	30,105	67.70	67.84	67.91	68.03	68.22	67.70	67.84	67.91	68.03	68.22	매노천합류후
	30+290	185	30,290	68.27	68.44	68.51	68.64	68.85	68.27	68.44	68.51	68.64	68.85	매노천합류전
	30+345	55	30,345	68.37	68.53	68.61	68.70	68.89	68.37	68.53	68.61	68.70	68.89	물 안 리 다 리
	30+390	45	30,390	68.86	68.96	69.01	69.10	69.24	68.86	68.96	69.01	69.10	69.24	수 내 보
	30+480	90	30,480	69.00	69.11	69.17	69.25	69.40	69.00	69.11	69.17	69.25	69.40	
	30+680	200	30,680	69.35	69.46	69.52	69.62	69.76	69.35	69.46	69.52	69.62	69.76	
	30+880	200	30,880	69.79	69.92	69.99	70.08	70.24	69.79	69.92	69.99	70.08	70.24	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
갑천	31+070	190	31,070	70.03	70.17	70.25	70.34	70.50	70.03	70.17	70.25	70.34	70.50	
	31+290	220	31,290	70.59	70.74	70.81	70.91	71.07	70.59	70.74	70.81	70.91	71.07	금곡천합류후
	31+470	180	31,470	71.10	71.22	71.29	71.39	71.55	71.10	71.22	71.29	71.39	71.55	금곡천합류전 (봉 곡 교)
	31+675	205	31,675	71.29	71.41	71.48	71.58	71.74	71.29	71.41	71.48	71.58	71.74	
	31+880	205	31,880	71.48	71.60	71.67	71.77	71.93	71.48	71.60	71.67	71.77	71.93	
	32+085	205	32,085	71.73	71.85	71.92	72.02	72.19	71.73	71.85	71.92	72.02	72.19	
	32+285	200	32,285	72.23	72.37	72.46	72.58	72.79	72.23	72.37	72.46	72.58	72.79	
	32+485	200	32,485	72.38	72.53	72.62	72.73	72.95	72.38	72.53	72.62	72.73	72.95	
	32+680	195	32,680	72.54	72.68	72.77	72.89	73.11	72.54	72.68	72.77	72.89	73.11	
	32+700	20	32,700	72.73	72.81	72.88	72.96	73.14	72.73	72.81	72.88	72.96	73.14	유 천 동 보
	32+885	185	32,885	72.94	73.03	73.09	73.17	73.33	72.94	73.03	73.09	73.17	73.33	
	33+075	190	33,075	73.40	73.51	73.57	73.67	73.86	73.40	73.51	73.57	73.67	73.86	
	33+270	195	33,270	73.60	73.70	73.76	73.84	74.01	73.60	73.70	73.76	73.84	74.01	
	33+315	45	33,315	73.87	73.96	74.03	74.12	74.29	73.87	73.96	74.03	74.12	74.29	두계천합류후 (봉 곡 2 교)
	33+510	195	33,510	74.36	74.47	74.55	74.65	74.84	74.36	74.47	74.55	74.65	74.84	두계천합류전
유등천	0+000	0	0	38.14	38.14	38.14	38.14	38.14	38.14	38.14	38.14	38.14	38.14	유 등 천 하구
	0+070	70	70	38.16	38.16	38.16	38.16	38.16	38.16	38.16	38.16	38.16	38.16	
	0+280	210	280	38.18	38.19	38.19	38.19	38.20	38.18	38.19	38.19	38.19	38.20	
	0+480	200	480	38.26	38.27	38.28	38.29	38.31	38.26	38.27	38.28	38.29	38.31	
	0+675	195	675	38.30	38.32	38.33	38.35	38.38	38.30	38.32	38.33	38.35	38.38	
	0+895	220	895	38.37	38.39	38.41	38.43	38.47	38.37	38.39	38.41	38.43	38.47	
	1+055	160	1,055	38.40	38.44	38.45	38.48	38.52	38.40	38.44	38.45	38.48	38.52	
	1+245	190	1,245	38.51	38.55	38.57	38.61	38.67	38.51	38.55	38.57	38.61	38.67	
	1+445	200	1,445	38.59	38.64	38.67	38.71	38.78	38.59	38.64	38.67	38.71	38.78	
	1+635	190	1,635	38.72	38.78	38.81	38.86	38.94	38.72	38.78	38.81	38.86	38.94	
	1+860	225	1,860	38.98	39.05	39.09	39.16	39.25	38.98	39.05	39.09	39.16	39.25	한 발 대 교
	1+880	20	1,880	39.00	39.08	39.12	39.19	39.28	39.00	39.08	39.12	39.19	39.28	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
유	2+090	210	2,090	39.11	39.19	39.23	39.30	39.41	39.11	39.19	39.23	39.30	39.41	
	2+300	210	2,300	39.26	39.34	39.39	39.47	39.58	39.26	39.34	39.39	39.47	39.58	
	2+305	5	2,305	39.30	39.39	39.44	39.52	39.64	39.30	39.39	39.44	39.52	39.64	잠 수 교
	2+480	175	2,480	39.36	39.45	39.49	39.58	39.70	39.36	39.45	39.49	39.58	39.70	
	2+640	160	2,640	39.45	39.54	39.59	39.67	39.80	39.45	39.54	39.59	39.67	39.80	대전천합류후
	2+790	150	2,790	39.90	40.01	40.06	40.15	40.28	39.90	40.01	40.06	40.15	40.28	대전천합류전 (삼 천 교)
	2+820	30	2,820	39.96	40.07	40.12	40.21	40.34	39.96	40.07	40.12	40.21	40.34	
	3+015	195	3,015	40.38	40.48	40.53	40.62	40.75	40.37	40.47	40.52	40.61	40.75	
	3+215	200	3,215	40.79	40.89	40.94	41.03	41.15	40.78	40.88	40.93	41.01	41.14	
	3+255	40	3,255	40.90	41.00	41.05	41.13	41.26	40.89	40.99	41.04	41.12	41.25	용 문 교
	3+415	160	3,415	41.08	41.18	41.22	41.30	41.42	41.07	41.17	41.21	41.29	41.41	
	3+615	200	3,615	41.45	41.54	41.58	41.65	41.76	41.44	41.53	41.57	41.65	41.76	
등	3+805	190	3,805	41.94	42.03	42.07	42.15	42.26	41.93	42.02	42.06	42.14	42.26	
	4+005	200	4,005	42.29	42.39	42.43	42.51	42.63	42.29	42.39	42.43	42.51	42.63	
	4+205	200	4,205	42.68	42.78	42.83	42.91	43.03	42.69	42.79	42.83	42.92	43.04	
	4+400	195	4,400	43.10	43.21	43.25	43.33	43.46	43.11	43.22	43.26	43.35	43.48	
	4+460	60	4,460	44.18	44.27	44.32	44.40	44.51	44.18	44.27	44.31	44.39	44.51	유 등 1 보
	4+500	40	4,500	44.25	44.35	44.39	44.48	44.60	44.25	44.35	44.39	44.48	44.60	수 침 교
	4+600	100	4,600	44.45	44.55	44.59	44.67	44.78	44.45	44.55	44.59	44.67	44.78	
	4+800	200	4,800	44.85	44.94	44.98	45.05	45.15	44.85	44.94	44.98	45.05	45.15	
	5+000	200	5,000	45.39	45.49	45.53	45.61	45.73	45.39	45.49	45.53	45.61	45.73	
	5+200	200	5,200	45.68	45.79	45.83	45.92	46.04	45.68	45.79	45.83	45.92	46.04	
	5+395	195	5,395	45.99	46.09	46.14	46.22	46.35	45.99	46.09	46.14	46.22	46.35	
	5+575	180	5,575	46.42	46.53	46.58	46.67	46.80	46.42	46.53	46.58	46.67	46.80	가 장 교
	5+790	215	5,790	46.65	46.76	46.80	46.89	47.02	46.65	46.76	46.80	46.89	47.02	
	5+990	200	5,990	47.02	47.12	47.16	47.25	47.38	47.02	47.12	47.16	47.25	47.38	
	6+130	140	6,130	47.37	47.48	47.52	47.61	47.73	47.37	47.48	47.52	47.61	47.73	태 평 교

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
유	6+190	60	6,190	47.40	47.50	47.55	47.63	47.76	47.40	47.50	47.55	47.63	47.76	
	6+400	210	6,400	47.78	47.88	47.92	48.00	48.12	47.78	47.88	47.92	48.00	48.12	
	6+590	190	6,590	48.05	48.15	48.19	48.27	48.39	48.05	48.15	48.19	48.27	48.39	
	6+780	190	6,780	48.31	48.41	48.46	48.54	48.66	48.31	48.41	48.46	48.54	48.66	
	6+960	180	6,960	48.82	48.93	48.97	49.06	49.18	48.82	48.93	48.97	49.06	49.18	유 등 2라바보
	6+980	20	6,980	49.07	49.18	49.22	49.31	49.43	49.07	49.18	49.22	49.31	49.43	
	7+010	30	7,010	49.45	49.55	49.59	49.68	49.81	49.45	49.55	49.59	49.68	49.81	유 등 교
	7+195	185	7,195	49.72	49.82	49.87	49.95	50.08	49.72	49.82	49.87	49.95	50.08	
	7+385	190	7,385	50.02	50.12	50.16	50.23	50.35	50.02	50.12	50.16	50.23	50.35	
	7+575	190	7,575	50.61	50.70	50.75	50.82	50.93	50.61	50.70	50.75	50.82	50.93	도 마 교
등	7+790	215	7,790	50.97	51.06	51.10	51.17	51.28	50.97	51.06	51.10	51.17	51.28	
	7+820	30	7,820	51.47	51.59	51.64	51.73	51.87	51.47	51.59	51.64	51.73	51.87	유 등 철 교
	7+830	10	7,830	51.59	51.71	51.76	51.86	52.00	51.59	51.71	51.76	51.86	52.00	유 등 철 교
	7+980	150	7,980	51.83	51.95	52.01	52.10	52.25	51.83	51.95	52.01	52.10	52.25	
	8+180	200	8,180	52.34	52.45	52.49	52.57	52.70	52.34	52.45	52.49	52.57	52.70	
	8+390	210	8,390	52.94	53.04	53.09	53.16	53.28	52.94	53.04	53.09	53.16	53.28	버드내다리
	8+440	50	8,440	55.26	55.37	55.42	55.50	55.63	55.26	55.37	55.42	55.50	55.63	산성취입보
	8+560	120	8,560	55.42	55.53	55.58	55.66	55.79	55.42	55.53	55.58	55.66	55.79	
	8+780	220	8,780	55.70	55.81	55.86	55.95	56.09	55.70	55.81	55.86	55.95	56.09	
	8+990	210	8,990	55.92	56.03	56.08	56.17	56.30	55.92	56.03	56.08	56.17	56.30	
천	9+010	20	9,010	55.99	56.10	56.15	56.24	56.37	55.99	56.10	56.15	56.24	56.37	복 수 교
	9+190	180	9,190	56.22	56.33	56.38	56.47	56.60	56.22	56.33	56.38	56.47	56.60	
	9+395	205	9,395	56.51	56.62	56.67	56.75	56.89	56.51	56.62	56.67	56.75	56.89	
	9+595	200	9,595	56.99	57.09	57.14	57.23	57.35	56.99	57.09	57.14	57.23	57.35	
	9+795	200	9,795	57.75	57.84	57.89	57.96	58.08	57.75	57.84	57.89	57.96	58.08	
	9+995	200	9,995	58.26	58.34	58.38	58.45	58.55	58.26	58.34	58.38	58.45	58.55	
	10+195	200	10,195	59.10	59.23	59.29	59.39	59.55	59.10	59.23	59.29	59.39	59.55	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
유	10+400	205	10,400	59.78	59.92	59.99	60.11	60.29	59.78	59.92	59.99	60.11	60.29	
	10+585	185	10,585	60.06	60.19	60.26	60.36	60.53	60.06	60.19	60.26	60.36	60.53	
	10+735	150	10,735	60.51	60.63	60.69	60.78	60.94	60.51	60.63	60.69	60.78	60.94	안 영 교
	10+785	50	10,785	60.67	60.79	60.84	60.94	61.10	60.67	60.79	60.84	60.94	61.10	
	10+985	200	10,985	60.83	60.94	61.00	61.10	61.26	60.83	60.94	61.00	61.10	61.26	
	11+045	60	11,045	61.47	61.57	61.63	61.73	61.89	61.47	61.57	61.63	61.73	61.89	성 산 보
	11+195	150	11,195	61.80	61.92	61.98	62.09	62.26	61.80	61.92	61.98	62.09	62.26	
	11+390	195	11,390	62.24	62.37	62.44	62.55	62.73	62.24	62.37	62.44	62.55	62.73	
	11+515	125	11,515	62.78	62.91	62.99	63.11	63.31	62.78	62.91	62.99	63.11	63.31	
	11+520	5	11,520	62.87	63.00	63.08	63.21	63.41	62.87	63.00	63.08	63.21	63.41	만 성 교
	11+530	10	11,530	63.28	63.37	63.43	63.52	63.67	63.28	63.37	63.43	63.52	63.67	만 성 라 바 보
	11+790	260	11,790	63.36	63.46	63.53	63.62	63.76	63.36	63.46	63.53	63.62	63.76	
등	11+960	170	11,960	63.56	63.67	63.75	63.85	64.02	63.56	63.67	63.75	63.85	64.02	
	12+180	220	12,180	64.35	64.47	64.55	64.66	64.84	64.35	64.47	64.55	64.66	64.84	
	12+370	190	12,370	64.75	64.86	64.92	65.02	65.19	64.75	64.86	64.92	65.02	65.19	
	12+575	205	12,575	64.96	65.05	65.10	65.17	65.30	64.96	65.05	65.10	65.17	65.30	
	12+780	205	12,780	66.24	66.34	66.39	66.49	66.62	66.24	66.34	66.39	66.49	66.62	
	12+970	190	12,970	66.69	66.78	66.83	66.92	67.05	66.69	66.78	66.83	66.92	67.05	
	13+180	210	13,180	66.93	66.99	67.03	67.08	67.15	66.93	66.99	67.03	67.08	67.15	
	13+230	50	13,230	67.63	67.73	67.80	67.90	68.06	67.63	67.73	67.80	67.90	68.06	침 산 교
	13+275	45	13,275	67.81	67.93	68.01	68.12	68.30	67.81	67.93	68.01	68.12	68.30	무 수 1 교
	13+370	95	13,370	67.90	68.02	68.09	68.20	68.36	67.90	68.02	68.09	68.20	68.36	
	13+570	200	13,570	68.56	68.66	68.72	68.82	68.96	68.56	68.66	68.72	68.82	68.96	
	13+750	180	13,750	69.08	69.17	69.23	69.33	69.47	69.08	69.17	69.23	69.33	69.47	
천	14+030	280	14,030	69.94	70.06	70.12	70.23	70.40	69.94	70.06	70.12	70.23	70.40	정 생천합류후
	14+190	160	14,190	70.46	70.57	70.63	70.74	70.90	70.46	70.57	70.63	70.74	70.90	정 생천합류전
	14+245	55	14,245	70.63	70.73	70.80	70.88	71.04	70.63	70.73	70.80	70.88	71.04	침 산 하 보

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
유 등 천	14+390	145	14,390	71.15	71.26	71.32	71.40	71.55	71.15	71.26	71.32	71.40	71.55	
	14+555	165	14,555	71.58	71.68	71.75	71.83	71.98	71.58	71.68	71.75	71.83	71.98	
	14+590	35	14,590	71.79	71.90	71.96	72.04	72.20	71.79	71.90	71.96	72.04	72.20	수 련 교
	14+800	210	14,800	72.57	72.68	72.75	72.84	73.02	72.57	72.68	72.75	72.84	73.02	
	14+960	160	14,960	73.65	73.73	73.78	73.84	73.96	73.65	73.73	73.78	73.84	73.96	침 산 상 보
	15+000	40	15,000	73.73	73.81	73.86	73.92	74.04	73.73	73.81	73.86	73.92	74.04	
	15+200	200	15,200	74.11	74.19	74.25	74.32	74.46	74.11	74.19	74.25	74.32	74.46	
	15+400	200	15,400	74.91	75.04	75.12	75.22	75.40	74.91	75.04	75.12	75.22	75.40	
	15+600	200	15,600	75.73	75.84	75.91	76.03	76.21	75.73	75.84	75.91	76.03	76.21	
미 호 천	0+000	0	0	25.42	25.42	25.42	25.42	25.42	25.42	25.42	25.42	25.42	25.42	미 호 천 하 구
	0+200	200	200	25.44	25.43	25.44	25.45	25.45	25.44	25.43	25.44	25.45	25.45	
	0+240	40	240	25.44	25.43	25.44	25.45	25.45	25.44	25.43	25.44	25.45	25.45	합 강 보
	0+390	150	390	25.45	25.45	25.46	25.46	25.47	25.45	25.45	25.46	25.46	25.47	
	0+630	240	630	25.54	25.56	25.57	25.60	25.62	25.54	25.56	25.57	25.60	25.62	
	0+890	260	890	25.59	25.61	25.63	25.66	25.69	25.59	25.61	25.63	25.66	25.69	
	0+920	30	920	25.60	25.63	25.65	25.68	25.71	25.60	25.63	25.65	25.68	25.71	월 산 교
	1+130	210	1,130	25.60	25.63	25.65	25.69	25.72	25.60	25.63	25.65	25.69	25.72	
	1+330	200	1,330	25.61	25.64	25.66	25.69	25.72	25.61	25.64	25.66	25.69	25.72	
	1+560	230	1,560	25.61	25.64	25.66	25.70	25.73	25.61	25.64	25.66	25.70	25.73	
	1+790	230	1,790	25.62	25.65	25.67	25.71	25.74	25.62	25.65	25.67	25.71	25.74	
	2+010	220	2,010	25.70	25.74	25.77	25.82	25.86	25.70	25.74	25.77	25.82	25.86	
	2+150	140	2,150	25.85	25.92	25.97	26.04	26.10	25.85	25.92	25.97	26.04	26.10	
	2+430	280	2,430	25.91	25.99	26.03	26.12	26.18	25.91	25.99	26.03	26.12	26.18	
	2+630	200	2,630	26.01	26.11	26.16	26.27	26.34	26.01	26.11	26.16	26.27	26.34	
	2+850	220	2,850	26.13	26.25	26.31	26.43	26.51	26.13	26.25	26.31	26.43	26.51	
	3+010	160	3,010	26.19	26.32	26.39	26.51	26.60	26.19	26.32	26.39	26.51	26.60	
	3+200	190	3,200	26.22	26.35	26.42	26.55	26.65	26.22	26.35	26.42	26.55	26.65	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
미	3+390	190	3,390	26.22	26.35	26.42	26.56	26.66	26.22	26.35	26.42	26.56	26.66	연기천합류후
	3+620	230	3,620	26.24	26.38	26.45	26.58	26.67	26.24	26.38	26.45	26.58	26.67	연기천합류전
	3+770	150	3,770	26.25	26.38	26.45	26.58	26.68	26.25	26.38	26.45	26.58	26.68	
	3+950	180	3,950	26.25	26.39	26.46	26.59	26.69	26.25	26.39	26.46	26.59	26.69	
	4+150	200	4,150	26.29	26.42	26.50	26.63	26.73	26.29	26.42	26.50	26.63	26.73	
	4+310	160	4,310	26.35	26.50	26.58	26.72	26.82	26.35	26.50	26.58	26.72	26.82	
	4+440	130	4,440	26.37	26.52	26.60	26.74	26.85	26.37	26.52	26.60	26.74	26.85	
	4+610	170	4,610	26.38	26.53	26.61	26.76	26.86	26.38	26.53	26.61	26.76	26.86	
	4+840	230	4,840	26.39	26.54	26.62	26.77	26.87	26.39	26.54	26.62	26.77	26.87	
	5+020	180	5,020	26.39	26.54	26.62	26.77	26.87	26.39	26.54	26.62	26.77	26.87	
	5+230	210	5,230	26.41	26.56	26.64	26.78	26.89	26.41	26.56	26.64	26.78	26.89	
	5+440	210	5,440	26.45	26.60	26.69	26.83	26.94	26.45	26.60	26.69	26.83	26.94	
호	5+660	220	5,660	26.46	26.62	26.71	26.85	26.96	26.46	26.62	26.71	26.85	26.96	월하천합류후
	5+920	260	5,920	26.48	26.64	26.73	26.88	26.99	26.48	26.64	26.73	26.88	26.99	월하천합류전
	6+100	180	6,100	26.52	26.68	26.77	26.92	27.03	26.52	26.68	26.77	26.92	27.03	
	6+280	180	6,280	26.55	26.72	26.81	26.96	27.08	26.55	26.72	26.81	26.96	27.08	
	6+480	200	6,480	26.57	26.74	26.83	26.99	27.10	26.57	26.74	26.83	26.99	27.10	
	6+680	200	6,680	26.61	26.78	26.87	27.03	27.15	26.61	26.78	26.87	27.03	27.15	
	6+900	220	6,900	26.63	26.81	26.90	27.06	27.18	26.63	26.81	26.90	27.06	27.18	
	7+130	230	7,130	26.64	26.82	26.91	27.08	27.20	26.64	26.82	26.91	27.08	27.20	
	7+390	260	7,390	26.69	26.87	26.96	27.13	27.25	26.69	26.87	26.96	27.13	27.25	
	7+620	230	7,620	26.69	26.87	26.97	27.14	27.26	26.69	26.87	26.97	27.14	27.26	
	7+860	240	7,860	26.74	26.93	27.03	27.20	27.32	26.74	26.93	27.03	27.20	27.32	
	8+060	200	8,060	26.78	26.98	27.07	27.25	27.37	26.78	26.98	27.07	27.25	27.37	
천	8+240	180	8,240	26.82	27.02	27.11	27.29	27.42	26.82	27.02	27.11	27.29	27.42	
	8+380	140	8,380	26.85	27.05	27.14	27.32	27.45	26.85	27.05	27.14	27.32	27.45	
	8+560	180	8,560	26.93	27.13	27.23	27.41	27.54	26.93	27.13	27.23	27.41	27.54	조천 합류 후

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
미	8+760	200	8,760	26.93	27.13	27.23	27.41	27.54	26.93	27.13	27.23	27.41	27.54	조 천 합 류 전
	8+890	130	8,890	26.94	27.14	27.23	27.41	27.54	26.94	27.14	27.23	27.41	27.54	
	9+045	155	9,045	27.01	27.22	27.32	27.50	27.63	27.01	27.22	27.32	27.50	27.63	수 물 두 강 보
	9+090	45	9,090	27.11	27.32	27.43	27.62	27.75	27.11	27.32	27.43	27.62	27.75	수물두강다리(하)
	9+120	30	9,120	27.11	27.32	27.43	27.62	27.75	27.11	27.32	27.43	27.62	27.75	수물두강다리(상)
	9+290	170	9,290	27.12	27.34	27.44	27.63	27.77	27.12	27.34	27.44	27.63	27.77	
	9+490	200	9,490	27.19	27.41	27.52	27.71	27.84	27.19	27.41	27.52	27.71	27.84	
	9+680	190	9,680	27.26	27.49	27.60	27.80	27.93	27.26	27.49	27.60	27.80	27.93	
	9+840	160	9,840	27.31	27.56	27.68	27.89	28.04	27.31	27.56	27.68	27.89	28.04	신 미 호 교
	9+900	60	9,900	27.35	27.60	27.72	27.93	28.08	27.35	27.60	27.72	27.93	28.08	
호	10+080	180	10,080	27.40	27.65	27.77	27.98	28.14	27.40	27.65	27.77	27.98	28.14	
	10+240	160	10,240	27.50	27.76	27.88	28.10	28.26	27.50	27.76	27.88	28.10	28.26	
	10+480	240	10,480	27.53	27.79	27.91	28.13	28.29	27.53	27.79	27.91	28.13	28.29	
	10+690	210	10,690	27.57	27.82	27.94	28.16	28.32	27.57	27.82	27.94	28.16	28.32	
	10+890	200	10,890	27.63	27.89	28.01	28.23	28.38	27.63	27.89	28.01	28.23	28.38	
	11+120	230	11,120	27.69	27.95	28.07	28.29	28.44	27.69	27.95	28.07	28.29	28.44	
	11+310	190	11,310	27.77	28.04	28.16	28.38	28.54	27.77	28.04	28.16	28.38	28.54	
	11+520	210	11,520	27.82	28.09	28.22	28.44	28.60	27.82	28.09	28.22	28.44	28.60	
	11+710	190	11,710	27.96	28.23	28.35	28.58	28.74	27.96	28.23	28.35	28.58	28.74	
	11+900	190	11,900	27.98	28.25	28.38	28.60	28.76	27.98	28.25	28.38	28.60	28.76	
천	12+140	240	12,140	28.01	28.28	28.40	28.63	28.78	28.01	28.28	28.40	28.63	28.78	
	12+340	200	12,340	28.15	28.43	28.55	28.78	28.94	28.15	28.43	28.55	28.78	28.94	
	12+560	220	12,560	28.21	28.49	28.62	28.85	29.01	28.21	28.49	28.62	28.85	29.01	
	12+850	290	12,850	28.27	28.54	28.67	28.90	29.07	28.27	28.54	28.67	28.90	29.07	
	13+110	260	13,110	28.36	28.63	28.76	29.00	29.16	28.36	28.63	28.76	29.00	29.16	
	13+320	210	13,320	28.39	28.67	28.80	29.03	29.20	28.39	28.67	28.80	29.03	29.20	
	13+530	210	13,530	28.43	28.70	28.84	29.07	29.24	28.43	28.70	28.84	29.07	29.24	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
미	13+780	250	13,780	28.47	28.75	28.88	29.11	29.28	28.47	28.75	28.88	29.11	29.28	고속철도교
	14+020	240	14,020	28.51	28.79	28.92	29.16	29.32	28.51	28.79	28.92	29.16	29.32	
	14+160	140	14,160	28.56	28.84	28.97	29.21	29.37	28.56	28.84	28.97	29.21	29.37	
	14+360	200	14,360	28.61	28.89	29.02	29.25	29.42	28.61	28.89	29.02	29.25	29.42	
	14+550	190	14,550	28.63	28.91	29.04	29.28	29.44	28.63	28.91	29.04	29.28	29.44	
	14+740	190	14,740	28.66	28.94	29.07	29.31	29.47	28.66	28.94	29.07	29.31	29.47	
	14+930	190	14,930	28.66	28.94	29.07	29.31	29.48	28.66	28.94	29.07	29.31	29.48	
	15+110	180	15,110	28.68	28.96	29.09	29.33	29.50	28.68	28.96	29.09	29.33	29.50	
	15+270	160	15,270	28.76	29.03	29.16	29.39	29.55	28.76	29.03	29.16	29.39	29.55	
	15+550	280	15,550	28.77	29.03	29.16	29.41	29.57	28.77	29.03	29.16	29.41	29.57	
	15+730	180	15,730	28.81	29.08	29.20	29.43	29.58	28.81	29.08	29.20	29.43	29.58	
	15+830	100	15,830	28.92	29.19	29.32	29.54	29.70	28.92	29.19	29.32	29.54	29.70	미 호 천 교 (석화수위표)
호	15+940	110	15,940	29.00	29.27	29.40	29.63	29.79	29.00	29.27	29.40	29.63	29.79	
	15+950	10	15,950	29.02	29.29	29.42	29.65	29.82	29.02	29.29	29.42	29.65	29.82	미호철교(상)
	15+960	10	15,960	29.09	29.37	29.50	29.74	29.91	29.09	29.37	29.50	29.74	29.91	미호철교(하)
	16+150	190	16,150	29.23	29.52	29.66	29.90	30.07	29.23	29.52	29.66	29.90	30.07	
	16+360	210	16,360	29.41	29.71	29.84	30.10	30.27	29.41	29.71	29.84	30.10	30.27	
	16+500	140	16,500	29.43	29.72	29.85	30.10	30.27	29.43	29.72	29.85	30.10	30.27	병천천합류후
	16+680	180	16,680	29.45	29.73	29.87	30.11	30.28	29.45	29.73	29.87	30.11	30.28	병천천합류전
	16+850	170	16,850	29.52	29.81	29.94	30.18	30.35	29.52	29.81	29.94	30.18	30.35	
	16+970	120	16,970	29.54	29.82	29.95	30.19	30.36	29.54	29.82	29.95	30.19	30.36	
	17+180	210	17,180	29.74	30.04	30.17	30.41	30.59	29.74	30.04	30.17	30.41	30.59	
	17+380	200	17,380	29.82	30.11	30.24	30.49	30.66	29.82	30.11	30.24	30.49	30.66	
	17+570	190	17,570	29.93	30.22	30.35	30.60	30.77	29.93	30.22	30.35	30.60	30.77	
천	17+760	190	17,760	30.00	30.30	30.43	30.68	30.85	30.00	30.30	30.43	30.68	30.85	
	17+980	220	17,980	30.14	30.43	30.57	30.81	30.98	30.14	30.43	30.57	30.81	30.98	
	18+170	190	18,170	30.24	30.53	30.67	30.91	31.09	30.24	30.53	30.67	30.91	31.09	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
미	18+370	200	18,370	30.31	30.60	30.74	30.99	31.16	30.31	30.60	30.74	30.99	31.16	
	18+570	200	18,570	30.48	30.77	30.90	31.14	31.31	30.48	30.77	30.90	31.14	31.31	
	18+770	200	18,770	30.61	30.90	31.03	31.27	31.44	30.61	30.90	31.03	31.27	31.44	
	18+960	190	18,960	30.71	31.00	31.13	31.37	31.54	30.71	31.00	31.13	31.37	31.54	
	19+160	200	19,160	30.87	31.16	31.29	31.53	31.69	30.87	31.16	31.29	31.53	31.69	
	19+360	200	19,360	30.97	31.26	31.39	31.63	31.80	30.97	31.26	31.39	31.63	31.80	
	19+530	170	19,530	31.13	31.42	31.56	31.80	31.97	31.13	31.42	31.56	31.80	31.97	미 호 천 교 (경부고속도로)
	19+580	50	19,580	31.18	31.47	31.61	31.85	32.01	31.18	31.47	31.61	31.85	32.01	
	19+600	20	19,600	31.28	31.57	31.71	31.95	32.12	31.28	31.57	31.71	31.95	32.12	구 경 부 고 속 도 로 교
	19+790	190	19,790	31.39	31.69	31.82	32.06	32.23	31.39	31.69	31.82	32.06	32.23	
호	20+010	220	20,010	31.50	31.80	31.93	32.17	32.34	31.50	31.80	31.93	32.17	32.34	
	20+230	220	20,230	31.62	31.91	32.04	32.29	32.45	31.62	31.91	32.04	32.29	32.45	
	20+430	200	20,430	31.75	32.04	32.18	32.42	32.59	31.75	32.04	32.18	32.42	32.59	
	20+650	220	20,650	31.85	32.14	32.28	32.52	32.69	31.85	32.14	32.28	32.52	32.69	
	20+770	120	20,770	31.94	32.24	32.38	32.62	32.79	31.94	32.24	32.38	32.62	32.79	옥 산 교
	20+840	70	20,840	32.01	32.31	32.45	32.70	32.87	32.01	32.31	32.45	32.70	32.87	
	21+070	230	21,070	32.14	32.45	32.59	32.84	33.01	32.14	32.45	32.59	32.84	33.01	석남천합류후
	21+280	210	21,280	32.14	32.50	32.64	32.89	33.06	32.14	32.50	32.64	32.89	33.06	석남천합류전
	21+450	170	21,450	32.14	32.54	32.68	32.93	33.09	32.14	32.54	32.68	32.93	33.09	
	21+660	210	21,660	32.30	32.59	32.73	32.98	33.14	32.30	32.59	32.73	32.98	33.14	
천	21+880	220	21,880	32.41	32.70	32.84	33.08	33.25	32.41	32.70	32.84	33.08	33.25	
	22+080	200	22,080	32.53	32.82	32.96	33.21	33.37	32.53	32.82	32.96	33.21	33.37	
	22+280	200	22,280	32.70	32.99	33.13	33.37	33.53	32.70	32.99	33.13	33.37	33.53	
	22+460	180	22,460	32.82	33.11	33.25	33.50	33.66	32.82	33.11	33.25	33.50	33.66	
	22+640	180	22,640	32.91	33.20	33.34	33.58	33.75	32.91	33.20	33.34	33.58	33.75	
	22+830	190	22,830	33.00	33.29	33.43	33.67	33.84	33.00	33.29	33.43	33.67	33.84	
	23+020	190	23,020	33.03	33.32	33.45	33.70	33.86	33.03	33.32	33.45	33.70	33.86	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
미	23+220	200	23,220	33.22	33.52	33.65	33.90	34.07	33.22	33.52	33.65	33.90	34.07	
	23+420	200	23,420	33.30	33.59	33.73	33.98	34.14	33.30	33.59	33.73	33.98	34.14	
	23+600	180	23,600	33.36	33.65	33.79	34.04	34.20	33.36	33.65	33.79	34.04	34.20	
	23+810	210	23,810	33.49	33.78	33.92	34.18	34.34	33.49	33.78	33.92	34.18	34.34	
	24+010	200	24,010	33.63	33.93	34.08	34.33	34.51	33.63	33.93	34.08	34.33	34.51	
	24+150	140	24,150	33.66	33.96	34.10	34.36	34.53	33.66	33.96	34.10	34.36	34.53	
	24+350	200	24,350	33.71	34.00	34.15	34.40	34.57	33.71	34.00	34.15	34.40	34.57	
	24+530	180	24,530	33.76	34.06	34.20	34.46	34.63	33.76	34.06	34.20	34.46	34.63	
	24+710	180	24,710	33.82	34.12	34.26	34.52	34.69	33.82	34.12	34.26	34.52	34.69	
	24+920	210	24,920	33.88	34.18	34.32	34.57	34.75	33.88	34.18	34.32	34.57	34.75	
호	25+120	200	25,120	33.95	34.25	34.39	34.64	34.82	33.95	34.25	34.39	34.64	34.82	
	25+320	200	25,320	34.06	34.35	34.50	34.75	34.92	34.06	34.35	34.50	34.75	34.92	
	25+520	200	25,520	34.07	34.37	34.51	34.76	34.93	34.07	34.37	34.51	34.76	34.93	
	25+690	170	25,690	34.15	34.44	34.58	34.83	35.00	34.15	34.44	34.58	34.83	35.00	
	25+710	20	25,710	34.23	34.53	34.67	34.92	35.09	34.23	34.53	34.67	34.92	35.09	미 호 천 교 (중부고속도로)
	25+930	220	25,930	34.32	34.61	34.75	35.00	35.17	34.32	34.61	34.75	35.00	35.17	
	26+150	220	26,150	34.39	34.67	34.81	35.06	35.23	34.39	34.67	34.81	35.06	35.23	
	26+360	210	26,360	34.48	34.77	34.90	35.15	35.31	34.48	34.77	34.90	35.15	35.31	
	26+570	210	26,570	34.64	34.91	35.05	35.29	35.45	34.64	34.91	35.05	35.29	35.45	
	26+620	50	26,620	34.67	34.95	35.08	35.32	35.48	34.67	34.95	35.08	35.32	35.48	작 천 보
천	26+800	180	26,800	34.95	35.21	35.34	35.57	35.72	34.95	35.21	35.34	35.57	35.72	
	27+010	210	27,010	35.06	35.31	35.43	35.66	35.81	35.06	35.31	35.43	35.66	35.81	
	27+230	220	27,230	35.23	35.48	35.61	35.83	35.98	35.23	35.48	35.61	35.83	35.98	무심천합류후
	27+520	290	27,520	35.46	35.71	35.83	36.05	36.20	35.46	35.71	35.83	36.05	36.20	무심천합류전
	27+760	240	27,760	35.53	35.78	35.90	36.11	36.26	35.53	35.78	35.90	36.11	36.26	
	27+890	130	27,890	35.53	35.83	35.90	36.11	36.26	35.53	35.83	35.90	36.11	36.26	
	28+210	320	28,210	35.69	35.94	36.06	36.27	36.42	35.69	35.94	36.06	36.27	36.42	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
미	28+410	200	28,410	35.77	36.02	36.14	36.35	36.50	35.77	36.02	36.14	36.35	36.50	
	28+630	220	28,630	35.87	36.11	36.23	36.45	36.60	35.87	36.11	36.23	36.45	36.60	
	28+840	210	28,840	35.87	36.12	36.24	36.45	36.60	35.87	36.12	36.24	36.45	36.60	
	29+000	160	29,000	35.95	36.19	36.31	36.52	36.66	35.95	36.19	36.31	36.52	36.66	
	29+180	180	29,180	36.03	36.27	36.39	36.60	36.74	36.03	36.27	36.39	36.60	36.74	
	29+370	190	29,370	36.11	36.35	36.46	36.67	36.81	36.11	36.35	36.46	36.67	36.81	
	29+670	300	29,670	36.24	36.48	36.59	36.80	36.94	36.24	36.48	36.59	36.80	36.94	
	29+870	200	29,870	36.36	36.59	36.71	36.91	37.05	36.36	36.59	36.71	36.91	37.05	
	30+090	220	30,090	36.44	36.68	36.79	37.00	37.14	36.44	36.68	36.79	37.00	37.14	
	30+330	240	30,330	36.52	36.76	36.87	37.07	37.21	36.52	36.76	36.87	37.07	37.21	
	30+390	60	30,390	36.53	36.77	36.89	37.09	37.23	36.53	36.77	36.89	37.09	37.23	공 항 대 교
	30+550	160	30,550	36.58	36.82	36.93	37.14	37.28	36.58	36.82	36.93	37.14	37.28	
	30+730	180	30,730	36.64	36.88	37.00	37.20	37.34	36.64	36.88	37.00	37.20	37.34	
	30+910	180	30,910	36.66	36.90	37.01	37.22	37.36	36.66	36.90	37.01	37.22	37.36	
호	31+120	210	31,120	36.73	36.97	37.09	37.29	37.43	36.73	36.97	37.09	37.29	37.43	
	31+290	170	31,290	36.77	37.01	37.13	37.33	37.47	36.77	37.01	37.13	37.33	37.47	
	31+450	160	31,450	36.85	37.09	37.20	37.40	37.54	36.85	37.09	37.20	37.40	37.54	
	31+650	200	31,650	36.97	37.20	37.31	37.51	37.65	36.97	37.20	37.31	37.51	37.65	
	31+680	30	31,680	37.02	37.26	37.37	37.57	37.71	37.02	37.26	37.37	37.57	37.71	공 사 중 교 랑
	31+830	150	31,830	37.09	37.32	37.43	37.63	37.77	37.09	37.32	37.43	37.63	37.77	
	32+060	230	32,060	37.26	37.49	37.60	37.79	37.92	37.26	37.49	37.60	37.79	37.92	
	32+150	90	32,150	37.51	37.74	37.85	38.04	38.18	37.51	37.74	37.85	38.04	38.18	팔 결 교 (복일수위표)
	32+220	70	32,220	37.53	37.76	37.87	38.06	38.20	37.53	37.76	37.87	38.06	38.20	
	32+420	200	32,420	37.58	37.82	37.93	38.12	38.26	37.58	37.82	37.93	38.12	38.26	
	32+610	190	32,610	37.66	37.89	38.00	38.19	38.33	37.66	37.89	38.00	38.19	38.33	
	32+740	130	32,740	37.69	37.92	38.03	38.22	38.36	37.69	37.92	38.03	38.22	38.36	
	32+910	170	32,910	37.79	38.02	38.13	38.32	38.45	37.79	38.02	38.13	38.32	38.45	
천														

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
미	33+080	170	33,080	37.95	38.17	38.27	38.45	38.59	37.95	38.17	38.27	38.45	38.59	석화천합류후
	33+270	190	33,270	38.08	38.30	38.40	38.58	38.71	38.08	38.30	38.40	38.58	38.71	
	33+420	150	33,420	38.17	38.40	38.50	38.68	38.81	38.17	38.40	38.50	38.68	38.81	
	33+630	210	33,630	38.37	38.62	38.72	38.89	39.02	38.37	38.62	38.72	38.89	39.02	
	33+840	210	33,840	38.43	38.68	38.78	38.96	39.09	38.43	38.68	38.78	38.96	39.09	
	34+030	190	34,030	38.51	38.76	38.86	39.04	39.17	38.51	38.76	38.86	39.04	39.17	
	34+240	210	34,240	38.67	38.92	39.02	39.20	39.34	38.67	38.92	39.02	39.20	39.34	
	34+390	150	34,390	38.73	38.99	39.09	39.27	39.41	38.73	38.99	39.09	39.27	39.41	성암천합류후
	34+570	180	34,570	38.74	38.99	39.09	39.27	39.41	38.74	38.99	39.09	39.27	39.41	성암천합류전
	34+750	180	34,750	38.85	39.09	39.19	39.36	39.49	38.85	39.09	39.19	39.36	39.49	
호	34+940	190	34,940	38.93	39.16	39.26	39.44	39.56	38.93	39.16	39.26	39.44	39.56	
	35+130	190	35,130	39.07	39.30	39.40	39.57	39.70	39.07	39.30	39.40	39.57	39.70	
	35+330	200	35,330	39.16	39.39	39.48	39.66	39.79	39.16	39.39	39.48	39.66	39.79	
	35+530	200	35,530	39.20	39.43	39.53	39.71	39.83	39.20	39.43	39.53	39.71	39.83	
	35+740	210	35,740	39.28	39.51	39.61	39.79	39.91	39.28	39.51	39.61	39.79	39.91	
	35+880	140	35,880	39.42	39.65	39.74	39.92	40.04	39.42	39.65	39.74	39.92	40.04	
	36+120	240	36,120	39.58	39.78	39.88	40.05	40.17	39.58	39.78	39.88	40.05	40.17	
	36+300	180	36,300	39.80	40.02	40.12	40.31	40.44	39.80	40.02	40.12	40.31	40.44	
	36+490	190	36,490	39.93	40.15	40.26	40.45	40.58	39.93	40.15	40.26	40.45	40.58	
	36+680	190	36,680	40.11	40.33	40.43	40.62	40.75	40.11	40.33	40.43	40.62	40.75	
	36+880	200	36,880	40.20	40.42	40.52	40.71	40.84	40.20	40.42	40.52	40.71	40.84	
천	37+080	200	37,080	40.39	40.60	40.70	40.89	41.01	40.39	40.60	40.70	40.89	41.01	
	37+290	210	37,290	40.53	40.74	40.85	41.03	41.15	40.53	40.74	40.85	41.03	41.15	
	37+490	200	37,490	40.58	40.79	40.89	41.07	41.19	40.58	40.79	40.89	41.07	41.19	
	37+710	220	37,710	40.87	41.05	41.14	41.29	41.40	40.87	41.05	41.14	41.29	41.40	
	37+930	220	37,930	41.48	41.68	41.77	41.94	42.05	41.48	41.68	41.77	41.94	42.05	
	38+140	210	38,140	41.66	41.86	41.96	42.13	42.24	41.66	41.86	41.96	42.13	42.24	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
미 호 천	38+340	200	38,340	41.87	42.07	42.17	42.35	42.46	41.87	42.07	42.17	42.35	42.46	
	38+510	170	38,510	41.96	42.16	42.25	42.43	42.54	41.96	42.16	42.25	42.43	42.54	
	38+710	200	38,710	42.01	42.21	42.30	42.47	42.57	42.01	42.21	42.30	42.47	42.57	
	38+900	190	38,900	42.26	42.46	42.56	42.73	42.85	42.26	42.46	42.56	42.73	42.85	보강천합류후
	39+090	190	39,090	42.35	42.55	42.64	42.81	42.92	42.35	42.55	42.64	42.81	42.92	보강천합류전 (신 여 암 교)
	39+110	20	39,110	42.35	42.57	42.66	42.83	42.94	42.35	42.57	42.66	42.83	42.94	
	39+330	220	39,330	42.56	42.75	42.85	43.02	43.13	42.56	42.75	42.85	43.02	43.13	
	39+485	155	39,485	42.87	43.09	43.20	43.38	43.51	42.87	43.09	43.20	43.38	43.51	구 여 암 교
논 산 천	0+000	0	0	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	9.09	논 산 천 하 구
	0+170	170	170	9.11	9.10	9.11	9.10	9.10	9.11	9.10	9.11	9.10	9.10	강 경 보
	0+220	50	220	9.12	9.13	9.13	9.13	9.14	9.12	9.13	9.13	9.13	9.14	
	0+420	200	420	9.14	9.14	9.14	9.15	9.15	9.14	9.14	9.14	9.15	9.15	
	0+620	200	620	9.14	9.14	9.14	9.15	9.15	9.14	9.14	9.14	9.15	9.15	
	0+820	200	820	9.15	9.15	9.15	9.16	9.17	9.15	9.15	9.15	9.16	9.17	
	0+835	15	835	9.17	9.18	9.19	9.20	9.21	9.17	9.18	9.19	9.20	9.21	강경대교(구)
	0+845	10	845	9.18	9.18	9.19	9.20	9.22	9.18	9.18	9.19	9.20	9.22	강경대교(신)
	1+035	190	1,035	9.19	9.20	9.21	9.22	9.23	9.19	9.20	9.21	9.22	9.23	
	1+220	185	1,220	9.20	9.21	9.22	9.24	9.26	9.20	9.21	9.22	9.24	9.26	
	1+420	200	1,420	9.21	9.23	9.24	9.26	9.28	9.21	9.23	9.24	9.26	9.28	
	1+620	200	1,620	9.22	9.24	9.25	9.28	9.30	9.22	9.24	9.25	9.28	9.30	
	1+820	200	1,820	9.24	9.27	9.28	9.31	9.33	9.24	9.27	9.28	9.31	9.33	
	2+020	200	2,020	9.26	9.28	9.30	9.33	9.36	9.26	9.28	9.30	9.33	9.36	
	2+240	220	2,240	9.27	9.30	9.32	9.36	9.39	9.27	9.30	9.32	9.36	9.39	
	2+450	210	2,450	9.29	9.32	9.34	9.38	9.42	9.29	9.32	9.34	9.38	9.42	
	2+660	210	2,660	9.31	9.35	9.37	9.41	9.45	9.31	9.35	9.37	9.41	9.45	
	2+860	200	2,860	9.32	9.37	9.39	9.44	9.48	9.32	9.37	9.39	9.44	9.48	
	3+070	210	3,070	9.34	9.38	9.41	9.46	9.50	9.34	9.38	9.41	9.46	9.50	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
논	3+260	190	3,260	9.35	9.40	9.42	9.48	9.52	9.35	9.40	9.42	9.48	9.52	
	3+450	190	3,450	9.36	9.41	9.44	9.49	9.54	9.36	9.41	9.44	9.49	9.54	
	3+660	210	3,660	9.37	9.43	9.46	9.51	9.56	9.37	9.43	9.46	9.51	9.56	
	3+830	170	3,830	9.39	9.45	9.48	9.54	9.59	9.39	9.45	9.48	9.54	9.59	
	4+040	210	4,040	9.40	9.47	9.50	9.56	9.61	9.40	9.47	9.50	9.56	9.61	
	4+225	185	4,225	9.42	9.48	9.52	9.58	9.64	9.42	9.48	9.52	9.58	9.64	
	4+265	40	4,265	9.43	9.50	9.54	9.60	9.66	9.43	9.50	9.54	9.60	9.66	방축천합류후 (논 산 1 교)
	4+435	170	4,435	9.45	9.53	9.57	9.64	9.70	9.45	9.53	9.57	9.64	9.70	방축천합류전
	4+625	190	4,625	9.46	9.54	9.58	9.66	9.72	9.46	9.54	9.58	9.66	9.72	
	4+845	220	4,845	9.48	9.56	9.60	9.68	9.74	9.48	9.56	9.60	9.68	9.74	
산	5+040	195	5,040	9.49	9.58	9.62	9.70	9.76	9.49	9.58	9.62	9.70	9.76	
	5+235	195	5,235	9.51	9.60	9.64	9.72	9.79	9.51	9.60	9.64	9.72	9.79	
	5+425	190	5,425	9.53	9.61	9.66	9.74	9.81	9.53	9.61	9.66	9.74	9.81	
	5+640	215	5,640	9.54	9.63	9.68	9.77	9.83	9.54	9.63	9.68	9.77	9.83	
	5+845	205	5,845	9.56	9.66	9.70	9.79	9.86	9.56	9.66	9.70	9.79	9.86	
	6+055	210	6,055	9.58	9.68	9.72	9.82	9.89	9.58	9.68	9.72	9.82	9.89	
	6+260	205	6,260	9.59	9.69	9.74	9.83	9.91	9.59	9.69	9.74	9.83	9.91	
	6+470	210	6,470	9.62	9.72	9.77	9.87	9.94	9.62	9.72	9.77	9.87	9.94	
	6+670	200	6,670	9.64	9.74	9.79	9.89	9.96	9.64	9.74	9.79	9.89	9.96	
	6+890	220	6,890	9.66	9.76	9.81	9.91	9.99	9.66	9.76	9.81	9.91	9.99	
천	7+075	185	7,075	9.69	9.80	9.85	9.96	10.03	9.69	9.80	9.85	9.96	10.03	
	7+285	210	7,285	9.71	9.82	9.88	9.98	10.07	9.71	9.82	9.88	9.98	10.07	
	7+505	220	7,505	9.74	9.85	9.91	10.01	10.10	9.74	9.85	9.91	10.01	10.10	
	7+705	200	7,705	9.76	9.88	9.94	10.05	10.13	9.76	9.88	9.94	10.05	10.13	
	7+735	30	7,735	9.77	9.88	9.95	10.06	10.14	9.77	9.88	9.95	10.06	10.14	논 산 신 대 교
	7+895	160	7,895	9.78	9.90	9.96	10.07	10.16	9.78	9.90	9.96	10.07	10.16	
	8+095	200	8,095	9.80	9.92	9.99	10.10	10.19	9.80	9.92	9.99	10.10	10.19	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
논	8+285	190	8,285	9.83	9.96	10.03	10.15	10.25	9.83	9.96	10.03	10.15	10.25	논 산 대 교 (논산수위표)
	8+465	180	8,465	9.85	9.98	10.04	10.17	10.27	9.85	9.98	10.04	10.17	10.27	
	8+660	195	8,660	9.88	10.01	10.08	10.21	10.31	9.88	10.01	10.08	10.21	10.31	
	8+855	195	8,855	9.91	10.04	10.11	10.24	10.34	9.91	10.04	10.11	10.24	10.34	
	9+070	215	9,070	9.95	10.09	10.16	10.30	10.40	9.95	10.09	10.16	10.30	10.40	
	9+245	175	9,245	10.00	10.15	10.22	10.36	10.47	10.00	10.15	10.22	10.36	10.47	
	9+465	220	9,465	10.02	10.17	10.24	10.39	10.49	10.02	10.17	10.24	10.39	10.49	
	9+670	205	9,670	10.04	10.19	10.26	10.41	10.52	10.04	10.19	10.26	10.41	10.52	
	9+875	205	9,875	10.06	10.21	10.29	10.43	10.54	10.06	10.21	10.29	10.43	10.54	
	10+065	190	10,065	10.07	10.23	10.31	10.45	10.56	10.07	10.23	10.31	10.45	10.56	합 천 잠 수 교
산	10+085	20	10,085	10.09	10.24	10.32	10.47	10.58	10.09	10.24	10.32	10.47	10.58	
	10+275	190	10,275	10.12	10.28	10.36	10.51	10.62	10.12	10.28	10.36	10.51	10.62	
	10+475	200	10,475	10.14	10.30	10.38	10.53	10.64	10.14	10.30	10.38	10.53	10.64	
	10+585	110	10,585	10.18	10.34	10.43	10.58	10.69	10.18	10.34	10.43	10.58	10.69	덕 지 잠 수 교
	10+665	80	10,665	10.20	10.36	10.44	10.60	10.71	10.20	10.36	10.44	10.60	10.71	
	10+875	210	10,875	10.23	10.40	10.48	10.64	10.75	10.23	10.40	10.48	10.64	10.75	
	11+085	210	11,085	10.27	10.44	10.53	10.68	10.80	10.27	10.44	10.53	10.68	10.80	
	11+205	120	11,205	10.30	10.47	10.56	10.72	10.85	10.30	10.47	10.56	10.72	10.85	논산철교(상)
	11+220	15	11,220	10.31	10.49	10.58	10.74	10.87	10.31	10.49	10.58	10.74	10.87	논산철교(하)
	11+280	60	11,280	10.32	10.50	10.59	10.75	10.88	10.32	10.50	10.59	10.75	10.88	
천	11+380	100	11,380	10.37	10.55	10.64	10.81	10.95	10.37	10.55	10.64	10.81	10.95	아 호 교
	11+430	50	11,430	10.38	10.56	10.65	10.83	10.96	10.38	10.56	10.65	10.83	10.96	계 백 교
	11+480	50	11,480	10.38	10.56	10.66	10.83	10.96	10.38	10.56	10.66	10.83	10.96	
	11+680	200	11,680	10.41	10.59	10.69	10.86	10.99	10.41	10.59	10.69	10.86	10.99	
	11+865	185	11,865	10.44	10.63	10.72	10.89	11.03	10.44	10.63	10.72	10.89	11.03	
	12+080	215	12,080	10.49	10.68	10.78	10.95	11.09	10.49	10.68	10.78	10.95	11.09	
	12+275	195	12,275	10.52	10.71	10.81	10.98	11.12	10.52	10.71	10.81	10.98	11.12	

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
논	12+475	200	12,475	10.54	10.74	10.83	11.01	11.15	10.54	10.74	10.83	11.01	11.15	
	12+695	220	12,695	10.58	10.77	10.87	11.05	11.18	10.58	10.77	10.87	11.05	11.18	
	12+885	190	12,885	10.60	10.80	10.89	11.07	11.21	10.60	10.80	10.90	11.07	11.21	
	13+095	210	13,095	10.63	10.83	10.93	11.10	11.24	10.63	10.83	10.93	11.10	11.24	
	13+280	185	13,280	10.68	10.88	10.98	11.16	11.29	10.69	10.88	10.98	11.16	11.29	
	13+470	190	13,470	10.78	10.98	11.08	11.26	11.39	10.78	10.98	11.08	11.26	11.39	상 평 낙 차 공
	13+490	20	13,490	10.78	10.98	11.08	11.26	11.39	10.78	10.98	11.08	11.26	11.39	
	13+680	190	13,680	10.82	11.02	11.13	11.30	11.43	10.82	11.02	11.13	11.30	11.44	
	13+810	130	13,810	10.93	11.13	11.23	11.40	11.53	10.94	11.13	11.23	11.40	11.53	신 교 잠 수 교
	13+860	50	13,860	11.05	11.24	11.35	11.52	11.65	11.05	11.24	11.35	11.52	11.65	성 평 취 입 보
	13+875	15	13,875	11.05	11.25	11.36	11.52	11.65	11.05	11.25	11.36	11.52	11.66	
	14+095	220	14,095	11.10	11.30	11.41	11.57	11.70	11.10	11.30	11.41	11.57	11.70	
산	14+285	190	14,285	11.27	11.46	11.56	11.72	11.84	11.27	11.46	11.56	11.72	11.84	
	14+465	180	14,465	11.38	11.57	11.67	11.82	11.94	11.38	11.57	11.67	11.82	11.94	
	14+645	180	14,645	11.48	11.66	11.76	11.91	12.02	11.48	11.66	11.76	11.91	12.02	
	14+845	200	14,845	11.75	11.91	12.00	12.13	12.24	11.75	11.91	12.00	12.13	12.24	
	15+045	200	15,045	12.03	12.18	12.26	12.38	12.48	12.03	12.18	12.26	12.38	12.48	
	15+245	200	15,245	12.34	12.58	12.64	12.73	12.81	12.34	12.58	12.64	12.73	12.81	
	15+445	200	15,445	13.20	13.37	13.44	13.54	13.61	13.20	13.37	13.44	13.54	13.61	
	15+645	200	15,645	13.25	13.42	13.49	13.59	13.67	13.25	13.42	13.49	13.59	13.67	
	15+835	190	15,835	13.49	13.65	13.72	13.83	13.93	13.49	13.65	13.72	13.83	13.93	
	16+035	200	16,035	13.75	13.90	13.97	14.07	14.21	13.75	13.90	13.97	14.07	14.21	왕암천합류후
	16+320	285	16,320	14.36	14.50	14.58	14.68	14.84	14.36	14.50	14.58	14.68	14.84	왕암천합류전
	16+590	270	16,590	15.99	16.16	16.24	16.36	16.45	15.99	16.16	16.24	16.36	16.45	탑 정 낙 차 공
노성천	0+000	0	0	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	10.22	노 성 천 하 구
	0+130	130	130	10.22	10.23	10.23	10.23	10.23	10.22	10.23	10.23	10.23	10.23	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
노	0+335	205	335	10.28	10.29	10.30	10.31	10.32	10.28	10.29	10.30	10.31	10.32	
	0+525	190	525	10.33	10.36	10.37	10.40	10.42	10.33	10.36	10.37	10.40	10.42	
	0+565	40	565	10.37	10.40	10.42	10.46	10.49	10.37	10.40	10.42	10.46	10.49	노 성 대 교
	0+725	160	725	10.39	10.43	10.45	10.49	10.52	10.39	10.43	10.45	10.49	10.52	
	0+925	200	925	10.45	10.50	10.52	10.57	10.61	10.45	10.50	10.52	10.57	10.61	
	1+035	110	1,035	10.52	10.58	10.62	10.68	10.73	10.52	10.58	10.62	10.68	10.73	호 산 잠 수 교
	1+115	80	1,115	10.52	10.59	10.62	10.69	10.74	10.52	10.59	10.62	10.69	10.74	
	1+325	210	1,325	10.59	10.67	10.71	10.79	10.84	10.59	10.67	10.71	10.79	10.84	
	1+545	220	1,545	10.67	10.76	10.81	10.90	10.96	10.67	10.76	10.81	10.90	10.96	
	1+750	205	1,750	10.74	10.84	10.89	10.99	11.06	10.74	10.84	10.89	10.99	11.06	
	1+970	220	1,970	10.82	10.93	10.99	11.10	11.18	10.82	10.93	10.99	11.10	11.18	
	2+175	205	2,175	10.88	11.00	11.07	11.19	11.27	10.88	11.00	11.07	11.19	11.27	
성	2+380	205	2,380	10.95	11.08	11.15	11.27	11.36	10.95	11.08	11.15	11.27	11.36	
	2+585	205	2,585	11.02	11.15	11.22	11.36	11.45	11.02	11.15	11.22	11.36	11.45	
	2+785	200	2,785	11.10	11.24	11.32	11.46	11.55	11.10	11.24	11.32	11.46	11.55	
	2+985	200	2,985	11.16	11.32	11.39	11.54	11.64	11.16	11.32	11.39	11.54	11.64	
	3+190	205	3,190	11.34	11.50	11.59	11.75	11.86	11.34	11.50	11.59	11.75	11.86	거 교 보
	3+395	205	3,395	11.47	11.65	11.73	11.90	12.02	11.47	11.65	11.73	11.90	12.02	
	3+605	210	3,605	11.58	11.77	11.86	12.04	12.16	11.58	11.77	11.86	12.04	12.16	
	3+815	210	3,815	11.66	11.85	11.95	12.13	12.25	11.66	11.85	11.95	12.13	12.25	
	4+020	205	4,020	11.76	11.97	12.06	12.25	12.37	11.76	11.97	12.06	12.25	12.37	
	4+205	185	4,205	11.87	12.08	12.18	12.37	12.50	11.87	12.08	12.18	12.37	12.50	
	4+400	195	4,400	11.98	12.19	12.30	12.49	12.62	11.98	12.19	12.30	12.49	12.62	
	4+530	130	4,530	12.05	12.27	12.38	12.57	12.70	12.05	12.27	12.38	12.57	12.70	향 월 잠 수 교
천	4+580	50	4,580	12.08	12.30	12.41	12.60	12.74	12.08	12.30	12.41	12.60	12.74	
	4+750	170	4,750	12.20	12.43	12.55	12.75	12.89	12.20	12.43	12.55	12.75	12.89	연 산 천 합 류 후
	4+920	170	4,920	12.31	12.55	12.67	12.88	13.02	12.31	12.55	12.67	12.88	13.02	연 산 천 합 류 전 (초 포 잠 수 교)

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
노성천	4+980	60	4,980	12.31	12.55	12.67	12.88	13.02	12.31	12.55	12.67	12.88	13.02	
	5+130	150	5,130	12.33	12.56	12.68	12.89	13.03	12.33	12.56	12.68	12.89	13.03	
강	0+000	0	0	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	9.14	강 경 천 하 구
	0+200	200	200	9.15	9.15	9.15	9.15	9.15	9.15	9.15	9.15	9.15	9.15	
	0+275	75	275	9.15	9.15	9.15	9.15	9.16	9.15	9.15	9.15	9.15	9.16	하강경교(구)
	0+290	15	290	9.16	9.16	9.16	9.16	9.17	9.16	9.16	9.16	9.16	9.17	하강경교(신)
	0+415	125	415	9.17	9.17	9.17	9.18	9.18	9.17	9.17	9.17	9.18	9.18	
	0+610	195	610	9.18	9.18	9.19	9.19	9.20	9.18	9.18	9.19	9.19	9.20	
	0+815	205	815	9.20	9.21	9.21	9.22	9.23	9.20	9.21	9.21	9.22	9.23	
	1+035	220	1,035	9.21	9.23	9.24	9.25	9.26	9.21	9.23	9.24	9.25	9.26	
	1+105	70	1,105	9.23	9.25	9.26	9.27	9.28	9.23	9.25	9.26	9.27	9.28	상강경교(신)
	1+115	10	1,115	9.25	9.28	9.28	9.30	9.32	9.25	9.28	9.28	9.30	9.32	상강경교(구)
	1+235	120	1,235	9.27	9.30	9.31	9.33	9.35	9.27	9.30	9.31	9.33	9.35	
	1+355	120	1,355	9.30	9.33	9.34	9.37	9.39	9.30	9.33	9.34	9.37	9.39	강경철교(상)
	1+375	20	1,375	9.32	9.36	9.37	9.40	9.42	9.32	9.36	9.37	9.40	9.42	강경철교(하)
	1+425	50	1,425	9.33	9.37	9.39	9.42	9.44	9.33	9.37	9.39	9.42	9.44	강 경 대 교
	1+440	15	1,440	9.34	9.38	9.39	9.43	9.45	9.34	9.38	9.39	9.43	9.45	
	1+650	210	1,650	9.35	9.39	9.41	9.44	9.47	9.35	9.39	9.41	9.44	9.47	
	1+840	190	1,840	9.36	9.41	9.42	9.46	9.49	9.36	9.41	9.42	9.46	9.49	
	2+035	195	2,035	9.38	9.42	9.44	9.48	9.51	9.38	9.42	9.44	9.48	9.51	
	2+240	205	2,240	9.39	9.44	9.45	9.50	9.53	9.39	9.44	9.45	9.50	9.53	강경미내리교
	2+300	60	2,300	9.43	9.48	9.50	9.55	9.58	9.43	9.48	9.50	9.55	9.58	
천	2+455	155	2,455	9.44	9.49	9.51	9.56	9.59	9.44	9.49	9.51	9.56	9.59	
	2+650	195	2,650	9.45	9.50	9.52	9.57	9.61	9.45	9.50	9.52	9.57	9.61	
	2+840	190	2,840	9.47	9.53	9.55	9.61	9.64	9.47	9.53	9.55	9.61	9.64	
	3+030	190	3,030	9.47	9.53	9.55	9.62	9.64	9.47	9.53	9.55	9.62	9.64	
	3+235	205	3,235	9.49	9.55	9.57	9.63	9.67	9.49	9.55	9.57	9.63	9.67	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
강	3+415	180	3,415	9.52	9.58	9.61	9.67	9.71	9.52	9.58	9.61	9.67	9.71	제 내 교
	3+435	20	3,435	9.52	9.58	9.61	9.67	9.71	9.52	9.58	9.61	9.67	9.71	
	3+475	40	3,475	9.57	9.64	9.66	9.73	9.78	9.57	9.64	9.66	9.73	9.78	신 제 내 교
	3+645	170	3,645	9.58	9.65	9.68	9.75	9.80	9.58	9.65	9.68	9.75	9.80	
	3+810	165	3,810	9.61	9.69	9.72	9.79	9.84	9.61	9.69	9.72	9.79	9.84	어량천합류후
	3+985	175	3,985	9.62	9.69	9.72	9.79	9.84	9.62	9.69	9.72	9.79	9.84	어량천합류전
	4+085	100	4,085	9.62	9.69	9.72	9.79	9.84	9.62	9.69	9.72	9.79	9.84	신 용 교
	4+220	135	4,220	9.63	9.71	9.74	9.81	9.86	9.63	9.71	9.74	9.81	9.86	
	4+430	210	4,430	9.67	9.76	9.79	9.87	9.93	9.67	9.76	9.79	9.87	9.93	
	4+630	200	4,630	9.69	9.77	9.81	9.89	9.95	9.69	9.77	9.81	9.89	9.95	
	4+810	180	4,810	9.70	9.78	9.82	9.90	9.96	9.70	9.78	9.82	9.90	9.96	
	4+845	35	4,845	9.71	9.79	9.83	9.92	9.97	9.71	9.79	9.83	9.92	9.97	선 리 교
경	4+860	15	4,860	9.71	9.79	9.83	9.92	9.97	9.71	9.79	9.83	9.92	9.97	
	5+030	170	5,030	9.72	9.81	9.84	9.93	9.99	9.72	9.81	9.84	9.93	9.99	
	5+225	195	5,225	9.74	9.83	9.86	9.95	10.01	9.74	9.83	9.86	9.95	10.01	
	5+385	160	5,385	9.76	9.85	9.89	9.98	10.05	9.76	9.85	9.89	9.98	10.05	작 산 교
	5+425	40	5,425	9.76	9.86	9.90	9.99	10.05	9.76	9.86	9.90	9.99	10.05	
	5+600	175	5,600	9.78	9.88	9.92	10.01	10.08	9.78	9.88	9.92	10.01	10.08	
	5+815	215	5,815	9.80	9.90	9.94	10.04	10.10	9.80	9.90	9.94	10.04	10.10	
	6+015	200	6,015	9.82	9.92	9.96	10.06	10.13	9.82	9.92	9.96	10.06	10.13	
	6+205	190	6,205	9.83	9.94	9.98	10.08	10.15	9.83	9.94	9.98	10.08	10.15	
	6+265	60	6,265	9.85	9.95	10.00	10.10	10.17	9.85	9.95	10.00	10.10	10.17	포 변 잠 수 교
	6+385	120	6,385	9.87	9.98	10.02	10.13	10.20	9.87	9.98	10.02	10.13	10.20	마산천합류후
	6+565	180	6,565	9.90	10.02	10.06	10.18	10.25	9.90	10.02	10.06	10.18	10.25	마산천합류전
천	6+765	200	6,765	9.91	10.03	10.07	10.19	10.27	9.91	10.03	10.07	10.19	10.27	
	6+940	175	6,940	9.92	10.04	10.08	10.20	10.28	9.92	10.04	10.08	10.20	10.28	잠 수 교
	6+965	25	6,965	9.92	10.04	10.09	10.20	10.28	9.92	10.04	10.09	10.20	10.28	

<표 5.3-8> 계속

(단위 : EL.m)

하천명	측점 (No.)	거리(m)		개 수 전					개 수 후					비 고
		구간	누가	50년	80년	100년	150년	200년	50년	80년	100년	150년	200년	
강 경 천	7+170	205	7,170	9.95	10.07	10.12	10.23	10.31	9.95	10.07	10.12	10.23	10.31	
	7+360	190	7,360	9.95	10.07	10.12	10.24	10.32	9.95	10.07	10.12	10.24	10.32	
	7+565	205	7,565	9.97	10.09	10.14	10.26	10.34	9.97	10.09	10.14	10.26	10.34	

하천별 홍수위 변화 양상

<표 5.3-9>

하천	측점	수위변화	홍수량변화	하상변화	비 고
금 강	No.0+000 ~ No.43+850 (No.-4) (No.83)	상승 0.5m 이하	증가 (230~2,120)	전반적 침식	기점수위 동일
	No.43+850 ~ No.73+010 (No.83) (No.144)	저하 1.0m 이하	감소(일부증가) (50~200)	침식	
	No.73+010 ~ No.103+720 (No.144) (No.204)	저하 1.0~1.5m	감소 (40~200)	침식	
	No.103+720 ~ No.115+390 (No.204) (No.228)	저하 1.0~1.4m	증가 (40~140)	침식	
	No.115+390 ~ No.124+960 (No.228) (No.247)	저하 1.0m 이하	증가 (40~100)	침식	
	No.124+960 ~ No.130+470 (No.247) (No.257+120)	상승 0.3m 이하	증감 (20 80)	퇴적 (최대1.5m)	교량공사로 인한 영향
	No.222+040 ~ No.227+745 (No.0) (No.12)	저하 1.2m 이하	감소 (1,100~1,150)	침식 (1~2m)	기점수위 1.53m 저하
	No.227+745 ~ No.246+365 (No.12) (No.49)	저하 0.3~1.5m	감소 (900~1,150)	침식 (1~2m)	
갑 천	No.0+000 ~ No.8+125 (No.0) (No.40)	상승 0.4m 이하	없음	전반적 침식	기점수위 0.14m 상승
	No.8+125 ~ No.9+550 (No.40) (No.47)	저하 0.2~0.9m	없음	침식 (1.5~2m)	
	No.9+550 ~ No.10+765 (No.47) (No.54)	상승 0.2m 이하	증가 (70)	침식	
	No.10+765 ~ No.13+555 (No.54) (No.68)	저하 0.2~1.1m	증가 (0~70)	침식 (약1.0m)	

<표 5.3-9> 계속

하천	측 점	수위변화	홍수량변화	하상변화	비 고
갑천	No.13+555 ~ No.21+525 (No.68)	상승 저하 1.2m 0.6m	증 가 (0~30)	침 식	
	No.21+525 ~ No.33+510	상승 저하 1.0m 1.4m	증 가 (0~30)	침 식	
유등천	No.0+000 ~ No.1+245 (No.0-070) (No.6)	상 승 0.30m 이하	없 음	침 식	기점수위 0.04m 상승
	No.1+245 ~ No.10+585 (No.6) (No.53)	상 승 1.1m 이하	증 가 (0~70)	침 식	
	No.10+585 ~ No.13+230 (No.53) (No.66+40)	상승 저하 0.8m 1.7m	감 소 (0~40)	침 식	
	No.13+230 ~ No.15+600 (No.66+40) (No.78)	상승 저하 1.4m 0.5m	증 가 (0~100)	침 식	
미호천	No.0+000 ~ No.15+960 (No.0) (No.78+020)	저 하 0.5m 이하	증 가 (300~760)	침 식 (2~4m)	기점수위 동 일
	No.15+960 ~ No.32+060 (No.78+020) (No.158)	상 승 0.5m 이하	증 가 (240~720)	침 식 (약 1.0m)	
	No.32+060 ~ No.39+485 (No.158) (No.196+155)	저 하 1.4m 이하	증 가 (260~430)	침 식 (2~3m)	
논산천	No.0+000 ~ No.11+280 (No.0) (No.56)	상 승 0.4m 이하	없 음	전반적 침식	기점수위 0.18m 상승
	No.11+280 ~ No.16+670 (No.56)	상 승 0.3~0.6m	증 감 (20 20)	전반적 침식	
노성천	No.0+000 ~ No.3+815 (No.0) (No.19)	상 승 0.3~0.5m	없 음	전반적 침식	기점수위 0.32m 상승
	No.3+815 ~ No.7+565 (No.19) (No.26)	상 승 0.1~0.3m	증 가 (70)	전반적 침식	
강경천	No.0+000 ~ No.3+810 (No.0) (No.19)	상 승 0.2~0.5m	증 가 (120)	전반적 침식	기점수위 0.20m 상승
	No.3+810 ~ No.7+565 (No.19)	상 승 0.2~0.5m	없 음	전반적 침식	

주) 측점에서 ()내는 기수립 하천정비기본계획 측점임.

5.3.4 계획홍수위 및 계획하폭

1) 계획홍수위

본 과업의 계획홍수위는 계획홍수량 결정사항과 마찬가지로 우리나라에서 일반적으로 활용되고 있는 하천등급별 치수대상규모, 경제성분석 결과, 해당하천의 중요도, 연안토지 이용현황 및 홍수피해잠재능(PFD) 등을 종합적으로 고려한 <표 5.1-13>의 하천별 계획빈도에 의거 결정하되 기 고시된 계획홍수위를 감안하여 결정하였다.

전 절에서 기술한 바와 같이 금회 산정한 계산홍수위(채택빈도)가 기 고시된 계획홍수위에 비해 낮게 나타난 구간은 인위적인 골재채취로 인한 하상저하가 주된 원인으로, 계산홍수위를 계획홍수위로 채택할 경우 향후 설치되는 하천시설물의 치수적 안정성 저하, 하천시설물 규모의 일관성 부재 등의 문제점이 발생할 것으로 예측된다. 따라서 본 계획에서는 치수적 안정성을 제고하고 최근 빈발하는 이상 홍수시의 여유 확보 측면에서 금회 계획홍수량 규모에 따른 홍수위가 기 고시된 계획홍수위보다 낮은 구간은 기 고시된 홍수위를 채택하였다.

상기와 같이 결정한 측점별 계획홍수위는 <표 5.3-13>과 같다.

계획홍수위 채택빈도

<표 5.3-10>

하천명	구 간	측 점 (No.)	채택빈도 (년)		비 고
			기수립	금회	
금 강	전 구 간	No.0+0 ~ No.246+365	100	100	
갑 천	하 구 ~ 상 보	No.0+0 ~ No.25+485	100	200	
	상 보 ~ 과업시점	No.25+485 ~ No.33+510	100	100	
유등천	하 구 ~ 안 영 교	No.0+0 ~ No.10+735	100	200	
	안 영 교 ~ 과업시점	No.10+735 ~ No.15+600	100	100	
미호천	전 구 간	No.0+0 ~ No.39+485	100	100	
논산천	전 구 간	No.0+0 ~ No.16+670	100	100	
노성천	전 구 간	No.0+0 ~ No.5+130	100	100	
강경천	전 구 간	No.0+0 ~ No.7+565	100	100	

2) 계획하폭

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」의 계획홍수량 규모에 따른 계획하폭과의 관계, 우리나라 대하천 및 중소하천 하폭공식(남부지방, 중부지방) 등을 종합적으로 고려하여 <표 5.3-12>와 같이 결정하였다.

참고로 대하천, 중소하천 하폭공식 및 「하천설계기준」의 계획홍수량 규모에 따른 하폭과의 관계는 다음과 같다.

○ 대하천 적용공식 $B = aQ^{0.73}$

여기서, B : 계획하폭(m)

a : 하상경사(S)에 따른 계수

Q : 계획홍수량(m^3/sec)

하상경사(S)	1/1,000	1/2,000	1/3,000	1/4,000	1/5,000
계수(a)	1.09	1.18	1.27	1.36	1.45

○ 중소하천 적용공식

$$B = 1.698 \frac{A^{0.318}}{S^{0.5}} \dots \dots \text{남부지방(호남, 영남)}$$

$$B = 1.303 \frac{A^{0.318}}{S^{0.5}} \dots \dots \text{중부지방(경기, 강원, 충청북)}$$

여기서, B : 계획하폭(m)

S : 하상경사

A : 유역면적(km^2)

계 획 홍 수 량 규 모 에 따 른 계 획 하 폭

<표 5.3-11>

계 획 홍 수 량 (m ³ /sec)	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	계 획 홍 수 량을 안전하게 소통하고 안정하도를 유지할 수 있도록 적절히 결정하되 기존에 발표된 경험공식을 참고한다.	

주) 하천설계기준 (2000, 한국수자원학회) P.690

계 획 하 폭 산 정 결 과

<표 5.3-12>

하천명	주요구간별	구간 (No.)	유역 면적 (km ²)	계 획 홍 수 량 (m ³ /sec)	계 산 하 폭 (m)			현 하 폭 (m)	계 획 하 폭 (m)	비 고
					①	②	③			
금 강	하 구 독	0+000	9,911.83	14,320	1,470	2,040	1,560	1715	1,715	
	원산천합류후	13+450	9,692.78	14,230	1,460	1,950	1,490	850	850	
	원산천합류전	13+970	9,653.47	14,160	1,450	1,980	1,520	1335	1,335	
	논산천합류후	32+920	9,375.71	14,000	1,350	1,570	1,200	910	910	
	논산천합류전	34+490	8,708.88	13,250	1,380	1,810	1,390	1380	1,380	
	지천합류후	57+330	8,227.83	12,920	1,270	1,550	1,190	610	610	
	지천합류전	57+810	7,976.09	12,450	1,230	1,600	1,230	915	915	
	정안천합류점	84+790	7,369.78	11,800	1,100	1,350	1,040	360	360	
	정안천합류점	84+790	7,369.78	11,800	1,100	1,350	1,040	1245	1,245	
	미호천합류후	108+750	6,863.81	11,360	1,070	1,150	880	370	370	
	미호천합류전	109+400	5,011.03	7,940	820	1,040	800	950	950	
	갑천합류후	124+960	4,881.03	7,900	760	780	590	290	290	
	갑천합류전	125+660	4,232.75	5,920	610	790	600	385	385	
	역조정지	130+470	4,199.40	5,920	610	790	600	200	200	
	금 강 4 교	222+040	3,000.53	6,100	630	710	540	540	540	
	옥천수위표	227+610	2,987.62	6,100	630	720	550	175	175	
	옥천수위표	227+610	2,987.62	6,100	630	760	590	345	345	
	이원수위표	235+710	2,912.44	6,060	620	760	580	190	190	

<표 5.3-12> 계속

하천명	주요구간별	구간 (No.)	유역 면적 (km ²)	계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계산하폭 (m)			현하폭 (m)	계 획 하 폭 (m)	비고
					①	②	③			
금 강	이원수위표 ~ 초강합류후	235+710 ~ 243+940	2,912.44 ~ 2,888.35	6,060 ~ 6,060	620 ~ 620	760 ~ 720	580 ~ 550	450 ~ 260	450 ~ 260	
	초강합류전 ~ 영동천합류전	244+360 ~ 246+330	2,227.08 ~ 2,080.38	4,670 ~ 4,520	520 ~ 500	440 ~ 130	340 ~ 100	880 ~ 215	880 ~ 215	
	갑 천 하 구 ~ 회덕수위표지점	0+000 ~ 10+105	648.28 ~ 607.77	3,860 ~ 3,770	450 ~ 440	340 ~ 310	260 ~ 240	560 ~ 210	560 ~ 210	
	회덕수위표지점 ~ 유등천 합류후	10+105 ~ 11+545	607.77 ~ 600.75	3,770 ~ 3,770	440 ~ 440	310 ~ 300	240 ~ 230	330 ~ 205	330 ~ 205	
갑 천	유등천 합류전 ~ 진잠천 합류후	11+655 ~ 17+035	286.96 ~ 248.41	1,910 ~ 1,730	270 ~ 250	240 ~ 220	180 ~ 170	360 ~ 145	360 ~ 145	
	진잠천 합류전 ~ 매노천 합류후	17+135 ~ 30+105	222.82 ~ 193.20	1,550 ~ 1,350	230 ~ 210	210 ~ 180	160 ~ 140	300 ~ 90	300 ~ 90	
	매노천 합류전 ~ 두계천 합류후	30+290 ~ 33+270	175.48 ~ 155.94	1,250 ~ 1,150	190 ~ 180	190 ~ 140	150 ~ 100	195 ~ 90	195 ~ 90	
	유등천 하구 ~ 대전천 합류후	0+000 ~ 2+640	285.84 ~ 276.78	1,920 ~ 1,920	270 ~ 270	200 ~ 190	150 ~ 140	680 ~ 275	680 ~ 275	
	대전천 합류전 ~ 정생천 합류후	2+820 ~ 14+030	187.56 ~ 142.19	1,310 ~ 980	200 ~ 160	170 ~ 120	130 ~ 90	235 ~ 75	235 ~ 75	
	정생천 합류전 ~ 복수면경계	14+190 ~ 15+400	124.80 ~ 123.84	880 ~ 880	150 ~ 150	120 ~ 100	90 ~ 80	150 ~ 70	150 ~ 70	
	미호천하구 ~ 조천합류후	0+000 ~ 8+560	1,852.78 ~ 1,758.82	6,820 ~ 6,650	740 ~ 720	740 ~ 700	560 ~ 540	830 ~ 200	830 ~ 200	
	조천합류전 ~ 병천천합류후	8+760 ~ 16+500	1,623.43 ~ 1,575.02	6,230 ~ 6,190	690 ~ 690	680 ~ 680	520 ~ 520	840 ~ 350	840 ~ 350	
미호천	병천천합류전 ~ 무심천합류후	16+680 ~ 27+230	1,209.19 ~ 1,118.42	4,990 ~ 4,880	590 ~ 580	610 ~ 600	470 ~ 460	530 ~ 305	530 ~ 305	
	무심천합류전 ~ 성암천합류후	27+520 ~ 34+390	926.16 ~ 814.18	4,140 ~ 3,900	510 ~ 490	600 ~ 440	460 ~ 340	610 ~ 445	610 ~ 445	
	성암천합류전 ~ 보강천합류후	34+570 ~ 38+900	744.39 ~ 737.51	3,720 ~ 3,720	470 ~ 470	440 ~ 660	340 ~ 500	520 ~ 320	520 ~ 320	
	논산천하구 ~ 강경천 합류후	0+000 ~ 0+420	665.02 ~ 660.87	2,960 ~ 2,960	400 ~ 400	440 ~ 460	340 ~ 350	500 ~ 385	500 ~ 385	
	강경천 합류전 ~ 노성천 합류후	0+620 ~ 9+245	536.05 ~ 459.62	2,500 ~ 2,280	350 ~ 330	420 ~ 310	320 ~ 240	335 ~ 275	335 ~ 275	
논산천										

<표 5.3-12> 계속

하천명	주요구간별	구간 (No.)	유역 면적 (km ²)	계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계산하폭 (m)			현 하폭 (m)	계 획 하 폭 (m)	비 고
					①	②	③			
논산천	노성천 합류전	9+465	265.72	1,620	250	260	200	325	325	
	왕암천 합류후	16+035	246.21	1,600	230	130	100	215	215	
노성천	노성천 하구	0+000	193.90	1,800	250	290	220	200	200	
	연산천 합류전	4+980	102.76	990	160	320	240	170	170	
강경천	강경천 하구	0+000	124.82	1,100	220	390	300	230	230	
	마산천 합류전	6+565	47.04	490	100	370	280	125	125	

주) ① : 대하천 공식, ② : 중·소하천에 공식(남부) ③ : 중·소하천 공식(중부)

계 획 홍수위, 하 폭, 기 설 제 방 고

<표 5.3-13>

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량	계 획 홍수위	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가	(m³/sec)	(EL.m)	현하폭	계획	좌안	우안	
금강대청댐하류	-4	0+000	0	0	14,320	4.62	1,715	1,715	도	도	금강하구둑
	-3	0+350	350	350	14,320	4.62	1,670	1,670	-	6.79	
	-2	0+720	370	720	14,320	4.63	1,590	1,590	산	7.95	길산천합류후
	-1	1+140	420	1,140	14,230	4.63	1,365	1,365	-	6.72	길산천합류전
	0	1+480	340	1,480	14,230	4.63	1,010	1,010	산	산	
	1	2+020	540	2,020	14,230	4.67	1,280	1,275	-	6.42	
	2	2+450	430	2,450	14,230	4.70	1,530	1,420	-	6.71	
	3	2+920	470	2,920	14,230	4.73	1,495	1,495	도	6.82	
	4	3+330	410	3,330	14,230	4.76	1,515	1,515	도	6.58	
	5	3+780	450	3,780	14,230	4.77	1,385	1,385	도	산	옥포수위표
	6	4+240	460	4,240	14,230	4.84	1,355	1,355	도	7.29	
		4+580	340	4,580	14,230	4.93	1,360	1,360	도	도	금 강 대 교
	7	4+860	280	4,860	14,230	4.96	1,425	1,425	도	7.34	
	8	5+390	530	5,390	14,230	5.04	1,415	1,415	6.81	7.16	
	9	6+110	720	6,110	14,230	5.08	1,150	1,150	6.99	산	
	10	6+750	640	6,750	14,230	5.13	1,525	1,525	7.29	7.32	

주) 1. 기설제방고란의 “ - ”는 표시는 무체부 구간임을 표시하며, () 내 수치는 공사중인 제방의 계획고임

2. 금강의 기수립 측점은 “금강수계종합정비계획(Ⅱ), 1988, 건설부”의 측점임.

<표 5.3-13> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
금강대천댐하류(원산천합류후 ~ 원산천합류전)	11	7+210	460	7,210	14,230	5.19	1,680	1,680	7.07	산	
	13	7+740	530	7,740	14,230	5.23	1,580	1,580	7.27	7.52	
	14	8+160	420	8,160	14,230	5.27	1,420	1,420	7.25	7.44	
	15	8+670	510	8,670	14,230	5.29	1,265	1,265	7.41	7.40	
	16	9+170	500	9,170	14,230	5.33	1,160	1,160	7.29	7.59	
	17	9+640	470	9,640	14,230	5.38	1,125	1,125	6.68	7.67	
	18	10+130	490	10,130	14,230	5.42	1,110	1,110	6.83	7.53	
	19	10+600	470	10,600	14,230	5.47	990	990	7.21	7.60	
	20	11+060	460	11,060	14,230	5.51	890	890	산	7.83	
	21	11+520	460	11,520	14,230	5.67	850	850	-	7.97	
	22	12+250	730	12,250	14,230	5.67	1,060	1,060	7.62	7.89	
	23	12+850	600	12,850	14,230	5.75	1,205	1,205	7.63	8.17	
	24	13+450	600	13,450	14,230	5.89	1,455	1,455	7.00	8.04	원산천합류후
	25	13+970	520	13,970	14,160	5.93	1,335	1,335	7.29	8.35	원산천합류전
	26	14+490	520	14,490	14,160	5.97	1,200	1,200	8.04	산	
	27	15+020	530	15,020	14,160	6.01	995	995	8.28	8.36	
	28	15+460	440	15,460	14,160	6.04	910	910	8.31	산	
	29	15+960	500	15,960	14,160	6.13	965	940	8.28	산	
	30	16+420	460	16,420	14,160	6.23	1,060	1,060	8.33	산	
	31	16+910	490	16,910	14,160	6.33	1,005	1,005	8.67	산	
	32	17+380	470	17,380	14,160	6.47	1,170	1,170	8.55	7.59	웅포대교
	33	17+850	470	17,850	14,160	6.57	1,115	1,115	8.84	산	
	34	18+190	340	18,190	14,160	6.62	1,040	1,040	8.71	7.83	
	35	18+710	520	18,710	14,160	6.67	935	960	-	산	
	36	19+180	470	19,180	14,160	6.77	1,155	1,095	-	-	
	37	19+620	440	19,620	14,160	6.83	1,150	1,140	-	산	
	38	20+130	510	20,130	14,160	6.90	1,115	1,090	-	8.70	
	39	20+580	450	20,580	14,160	6.97	1,070	1,060	-	9.16	입포수위표
	40	21+000	420	21,000	14,130	7.04	995	985	-	산	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
금강 ~ 대청댐 하류)	41	21+400	400	21,400	14,130	7.24	1,100	1,085	-	산	
	42	21+660	260	21,660	14,130	7.28	1,105	1,090	-	7.75	
	43	22+110	450	22,110	14,130	7.36	965	950	-	7.77	
	44	22+550	440	22,550	14,130	7.42	1,000	1,000	산	8.34	
	45	23+250	700	23,250	14,130	7.53	1,015	1,015	산	8.96	
	46	23+550	300	23,550	14,130	7.63	1,110	1,110	산	8.90	
	47	24+050	500	24,050	14,130	7.68	1,120	1,120	9.43	9.12	산북천합류후
	48	24+680	630	24,680	14,000	7.75	1,365	1,365	8.96	8.97	산북천합류전
	49	25+330	650	25,330	14,000	7.81	1,260	1,165	9.74	-	
	50	25+810	480	25,810	14,000	7.88	1,250	1,250	9.69	8.87	
	51	26+140	330	26,140	14,000	7.93	1,285	1,285	9.85	9.49	
	52	26+600	460	26,600	14,000	7.98	1,200	1,200	9.79	9.04	
	53	26+990	390	26,990	14,000	8.02	1,075	1,075	10.02	8.55	
	54	27+400	410	27,400	14,000	8.06	990	990	10.00	8.75	
	55	27+890	490	27,890	14,000	8.09	915	915	10.17	9.23	
	56	28+290	400	28,290	14,000	8.21	1,095	1,095	10.11	산	
	57	28+630	340	28,630	14,000	8.34	1,310	1,310	10.36	산	
	58	29+030	400	29,030	14,000	8.39	1,260	1,260	10.24	11.07	
	59	29+570	540	29,570	14,000	8.44	1,115	1,115	산	11.40	
	60	30+160	590	30,160	14,000	8.55	1,325	1,325	10.59	10.41	
	61	30+830	670	30,830	14,000	8.61	1,290	1,290	10.76	10.63	
	62	31+400	570	31,400	14,000	8.62	1,020	1,020	10.73	10.79	
	63	32+120	720	32,120	14,000	8.72	1,050	1,050	11.02	10.83	
		32+590	470	32,590	14,000	8.83	1,115	1,115	10.44	10.72	
	+800	32+920	330	32,920	14,000	8.89	1,045	1,045	13.63	13.66	강 경 수 위 표 (황 산 대 교)
	64	33+060	140	33,060	14,000	8.92	1,085	1,085	8.68	10.76	
	+250	33+270	210	33,270	14,000	8.94	1,000	1,000	산	11.01	
	65	33+830	560	33,830	14,000	9.05	1,265	1,265	10.99	10.81	논산천합류후
	66	34+490	660	34,490	13,250	9.13	1,085	1,085	10.90	11.16	논산천합류전

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
금강대청댐하류	67	34+920	430	34,920	13,250	9.19	1,015	1,015	11.30	10.81	
	68	35+370	450	35,370	13,250	9.27	1,045	1,045	11.56	산	
	69	36+000	630	36,000	13,250	9.33	995	995	산	11.37	
	70	36+560	560	36,560	13,250	9.39	955	955	11.65	산	
	71	37+010	450	37,010	13,250	9.45	1,095	995	12.11	산	
	72	37+710	700	37,710	13,250	9.58	945	945	12.02	산	
	73	38+220	510	38,220	13,250	9.63	810	810	12.22	산	석성천합류후
	74	38+620	400	38,620	13,130	9.67	525	525	12.10	-	반조원수위표
	75	39+050	430	39,050	13,130	9.89	570	570	12.18	-	
	76	39+520	470	39,520	13,130	10.17	850	850	12.10	11.34	
	77	40+000	480	40,000	13,130	10.25	920	920	12.54	산	
	78	40+470	470	40,470	13,130	10.26	720	720	12.51	산	
	79	40+890	420	40,890	13,130	10.30	680	680	12.39	산	
	80	41+490	600	41,490	13,130	10.38	610	610	-	산	
	81	41+990	500	41,990	13,130	10.58	690	690	산	12.47	
	82	42+540	550	42,540	13,130	10.62	630	630	산	12.73	
	83	43+290	750	43,290	13,130	10.95	795	795	산	13.13	
	84	43+850	560	43,850	13,130	11.12	880	880	산	13.23	
	85	44+450	600	44,450	13,130	11.22	985	985	12.95	15.24	
	86	45+060	610	45,060	13,130	11.25	910	910	13.23	13.69	
	87	45+650	590	45,650	13,130	11.35	930	930	13.05	산	
	88	46+200	550	46,200	13,130	11.49	1,235	1,235	12.74	13.78	
	89	46+670	470	46,670	13,130	11.52	1,220	1,220	13.26	13.83	
	90	47+270	600	47,270	13,130	11.54	1,180	1,180	13.30	15.36	
	91	47+800	530	47,800	13,130	11.58	1,020	1,020	13.38	14.04	
	92	48+100	300	48,100	13,130	11.60	935	935	13.48	14.03	
	93	48+500	400	48,500	13,130	11.68	920	920	13.48	13.98	
	94	48+970	470	48,970	13,130	11.83	1,010	985	13.74	산	
	95	49+400	430	49,400	13,130	11.98	1,270	1,270	13.72	13.78	금천합류후

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
금강대청댐하류	96	49+820	420	49,820	12,930	12.04	1,280	1,280	14.01	12.70	금천 합류 전
	97	50+300	480	50,300	12,930	12.11	1,250	1,250	13.86	12.91	
	98	50+800	500	50,800	12,930	12.23	1,450	1,450	13.77	12.93	
	99	51+220	420	51,220	12,930	12.27	1,380	1,380	-	12.52	
	100	51+540	320	51,540	12,930	12.29	1,120	1,120	-	13.51	
	101	52+090	550	52,090	12,930	12.31	830	830	-	13.99	
	+80	52+160	70	52,160	12,920	12.34	810	810	16.43	16.46	규 암 수 위 표
		52+180	20	52,180	12,920	12.34	810	810	16.43	16.46	백제대교(신)
	102	52+540	360	52,540	12,920	12.41	1,030	1,030	13.81	14.06	
	103	52+910	370	52,910	12,920	12.45	715	715	13.74	-	
	104	53+350	440	53,350	12,920	12.51	645	645	13.62	산	
	105	53+760	410	53,760	12,920	12.70	905	905	14.01	14.36	
	106	54+270	510	54,270	12,920	12.72	595	595	13.78	산	
	107	54+730	460	54,730	12,920	12.87	585	585	산	산	
	108	55+320	590	55,320	12,920	13.03	920	920	산	산	
	109	55+940	620	55,940	12,920	13.23	915	915	13.62	산	
		56+420	480	56,420	12,920	13.37	720	720	18.01	도	백 마 강 교
	110	56+510	90	56,510	12,920	13.40	740	740	14.39	산	
	111	56+970	460	56,970	12,920	13.56	625	625	14.48	산	
	112	57+330	360	57,330	12,920	13.68	750	750	14.41	산	지천합류후
	113	57+810	480	57,810	12,450	13.88	850	850	14.38	(15.68)	지천합류전
	114	58+080	270	58,080	12,450	13.90	710	710	14.21	(15.70)	
	115	58+570	490	58,570	12,450	13.93	735	670	산	(15.73)	
	116	59+060	490	59,060	12,450	14.11	905	905	15.91	(15.91)	
	117	59+520	460	59,520	12,450	14.22	865	865	16.02	(16.02)	
	118	59+990	470	59,990	12,450	14.27	770	770	16.71	(16.07)	
	119	60+510	520	60,510	12,450	14.34	630	630	16.85	(16.14)	
	120	60+950	440	60,950	12,450	14.60	915	915	16.96	16.96	
	121	61+430	480	61,430	12,450	14.64	885	885	17.07	16.44	

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금 회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
금강대천댐하류	122	61+870	440	61,870	12,450	14.67	705	705	16.47	16.47	
		61+900	30	61,900	12,450	14.67	685	685	16.47	16.47	왕진교
	123	62+320	420	62,320	12,450	14.69	585	585	16.49	16.49	
	124	62+790	470	62,790	12,450	14.72	410	410	산	16.52	
	125	63+390	600	63,390	12,450	14.85	490	490	산	(16.65)	
	126	64+040	650	64,040	12,450	15.18	565	565	산	(16.98)	
	127	64+510	470	64,510	12,450	15.42	705	705	16.22	(17.22)	
	128	65+040	530	65,040	12,450	15.49	675	675	15.56	(17.96)	
	129	65+470	430	65,470	12,450	15.53	465	465	도	도	
	130	66+110	640	66,110	12,450	15.58	360	360	도	산	
	131	66+470	360	66,470	12,450	15.71	365	365	도	산	
	132	66+920	450	66,920	12,450	15.95	470	470	도	산	
	133	67+400	480	67,400	12,450	16.09	500	500	도	도	
	134	67+910	510	67,910	12,450	16.32	645	645	도	(18.12)	
	135	68+370	460	68,370	12,450	16.39	670	670	도	산	
	136	68+970	600	68,970	12,450	16.53	855	855	16.13	18.65	
	137	69+500	530	69,500	12,450	16.56	715	715	도	산	
	138	70+100	600	70,100	12,450	16.60	670	670	도	19.01	
	139	70+610	510	70,610	12,450	16.61	605	605	도	산	
	140	71+110	500	71,110	12,450	16.76	565	565	도	19.16	진두수위표
	141	71+560	450	71,560	12,300	16.84	590	590	도	산	
	142	72+060	500	72,060	12,300	17.08	645	645	도	산	
	143	72+570	510	72,570	12,300	17.10	620	610	도	산	
	144	73+010	440	73,010	12,300	17.10	595	560	도	산	
	145	73+540	530	73,540	12,300	17.35	630	620	도	산	
	146	74+180	640	74,180	12,300	17.51	625	625	도	17.61	
	147	74+640	460	74,640	12,300	17.51	530	505	도	산	
	148	75+120	480	75,120	12,300	17.76	505	485	도	산	
	149	75+630	510	75,630	12,300	17.90	465	440	도	산	

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량	계 획 홍수위	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금 회	구간	누가	(m ³ /sec)	(EL.m)	현 하폭	계획	좌안	우안	
금강대청댐하류)	150	76+270	640	76,270	12,300	17.92	365	365	19.22	산	
	151	76+720	450	76,720	12,300	18.14	350	350	21.19	산	
	152	77+320	600	77,320	12,300	18.64	445	445	20.65	산	
	153	77+910	590	77,910	12,300	18.77	470	470	21.85	18.01	
	154	78+320	410	78,320	12,300	18.79	420	420	20.61	산	
	155	78+920	600	78,920	12,300	18.99	525	455	산	산	
	156	79+490	570	79,490	12,300	19.32	670	590	산	산	
	157	80+190	700	80,190	12,300	19.34	520	520	산	21.20	유구천합류후
		80+480	290	80,480	11,800	19.40	500	500	산	-	유구천합류전
	158	80+640	160	80,640	11,800	19.43	500	370	산	-	
	159	81+120	480	81,120	11,800	19.67	530	495	도	-	
	160	81+610	490	81,610	11,800	19.69	455	455	도	-	
	161	81+980	370	81,980	11,800	19.71	420	420	도	산	
	162	82+600	620	82,600	11,800	19.86	440	440	도	산	
	163	82+980	380	82,980	11,800	19.98	410	410	도	산	
	164	83+410	430	83,410	11,800	20.26	515	515	도	산	
	165	83+830	420	83,830	11,800	20.33	530	530	-	도	
	166	84+300	470	84,300	11,800	20.45	595	595	산	도	
		84+700	400	84,700	11,800	20.50	635	635	도	도	금 강 대 교
	167	84+790	90	84,790	11,800	20.51	725	725	-	도	정안천합류후
	+280	85+070	280	85,070	11,600	20.55	515	515	22.13	22.13	공 주 수 위 표 (금 강 교)
	168	85+220	150	85,220	11,600	20.57	525	525	산	21.54	
	169	85+730	510	85,730	11,600	20.64	510	510	산	22.05	
	170	86+240	510	86,240	11,600	20.70	500	500	산	도	
	+280	86+500	260	86,500	11,600	20.74	475	475	도	도	공 주 대 교
	171	86+780	280	86,780	11,600	20.80	425	425	산	도	
	172	87+280	500	87,280	11,600	20.94	470	470	산	도	
	173	87+680	400	87,680	11,600	21.11	690	685	산	도	
		88+030	350	88,030	11,600	21.13	550	545	도	도	신공주대교

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
금강대청댐하류	174	88+250	220	88,250	11,600	21.15	395	390	도	도	
	175	88+800	550	88,800	11,600	21.18	370	370	산	도	
	176	89+280	480	89,280	11,600	21.34	405	405	도	도	
	177	89+750	470	89,750	11,600	21.37	365	365	산	도	
	178	90+230	480	90,230	11,600	21.50	340	340	산	도	
	179	90+730	500	90,730	11,600	21.55	345	345	산	도	
	180	91+190	460	91,190	11,600	21.94	465	365	산	도	
	181	91+720	530	91,720	11,600	21.97	400	380	산	도	
	182	92+160	440	92,160	11,600	22.08	380	380	산	도	
	183	92+610	450	92,610	11,600	22.28	395	395	산	도	
	184	93+060	450	93,060	11,600	22.45	335	335	산	도	
	+430	93+510	450	93,510	11,530	22.47	400	390	도	도	청벽대교 (마어구수위표)
	185	93+590	80	93,590	11,530	22.57	400	380	-	산	
	186	94+100	510	94,100	11,530	22.78	325	315	산	산	
	187	94+790	690	94,790	11,530	23.04	355	355	산	산	
		95+200	410	95,200	11,530	23.19	455	455	도	도	불티교
	188	95+390	190	95,390	11,530	23.26	380	380	산	산	
	189	95+990	600	95,990	11,530	23.46	430	430	-	산	
	190	96+340	350	96,340	11,530	23.56	435	435	산	산	
	191	96+870	530	96,870	11,530	23.57	355	355	(25.37)	산	
	192	97+390	520	97,390	11,530	23.63	330	330	(25.43)	산	
	193	97+810	420	97,810	11,530	24.00	435	435	(25.80)	산	
	194	98+360	550	98,360	11,530	24.11	625	550	산	도	대교천합류후
	195	98+930	570	98,930	11,460	24.23	385	385	산	23.91	대교천합류전
	196	99+730	800	99,730	11,460	24.40	695	675	-	24.25	
	197	100+280	550	100,280	11,360	24.44	675	675	25.64	24.49	용수천합류전
	198	100+710	430	100,710	11,360	24.52	650	650	26.20	산	
	199	101+140	430	101,140	11,360	24.56	785	785	27.33	26.79	
	200	101+620	480	101,620	11,360	24.59	765	765	27.88	27.13	

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
금강대청댐하류	+280	101+870	250	101,870	11,360	24.59	640	640	26.27	26.20	금남수위표 (금남교)
	201	102+030	160	102,030	11,360	24.61	675	675	26.82	산	
	202	102+610	580	102,610	11,360	24.72	735	735	26.06	26.41	
	203	103+160	550	103,160	11,360	24.74	675	675	26.04	26.50	
	204	103+720	560	103,720	11,360	24.83	775	775	26.96	25.54	
	205	104+230	510	104,230	11,360	24.86	740	740	27.20	26.15	
	206	104+740	510	104,740	11,360	24.89	705	695	-	26.36	
	207	105+250	510	105,250	11,360	24.92	695	695	산	(27.10)	
	208	105+750	500	105,750	11,360	25.02	800	800	(26.82)	(26.45)	
	209	106+230	480	106,230	11,360	25.11	695	695	(26.91)	산	
	210	106+750	520	106,750	11,360	25.21	910	910	(27.01)	산	
	211	107+250	500	107,250	11,360	25.31	1,020	1,020	(27.11)	산	
	212	107+700	450	107,700	11,360	25.34	1,245	1,245	(27.14)	(27.14)	
	213	108+200	500	108,200	11,360	25.40	1,140	1,140	(27.20)	(27.20)	
	214	108+750	550	108,750	11,360	25.42	1,000	1,000	산	-	미호천합류후
	215	109+400	650	109,400	7,940	25.46	950	790	-	산	미호천합류전
	216	109+900	500	109,900	7,940	25.52	715	695	산	산	
	217	110+350	450	110,350	7,940	25.60	695	680	산	산	
	218	110+900	550	110,900	7,940	25.63	600	600	산	산	
	219	111+400	500	111,400	7,940	25.68	585	585	산	산	
	220	111+900	500	111,900	7,940	25.78	525	525	(27.28)	산	
	221	112+350	450	112,350	7,940	25.97	610	610	(27.47)	산	부강수위표
	222	112+510	160	112,510	7,940	26.09	750	750	(27.59)	(27.59)	
	223	112+960	450	112,960	7,940	26.18	675	675	(27.68)	(27.68)	
	224	113+360	400	113,360	7,940	26.19	665	665	(27.69)	(27.69)	
	225	113+790	430	113,790	7,940	26.31	630	630	(27.81)	(27.81)	
	226	114+290	500	114,290	7,940	26.45	465	465	산	산	
	227	114+790	500	114,790	7,940	26.59	420	300	산	-	
	228	115+390	600	115,390	7,940	26.76	325	325	산	-	

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
금강대천 ~ 담하류	229	116+040	650	116,040	7,940	26.94	435	435	산	-	
	230	116+540	500	116,540	7,940	27.05	280	350	산	-	
	231	117+090	550	117,090	7,940	27.38	340	270	산	-	
	232	117+620	530	117,620	7,940	27.72	475	395	산	-	
	233	118+370	750	118,370	7,940	27.83	310	310	산	산	
	234	118+800	430	118,800	7,940	27.85	265	265	-	산	
	235	119+230	430	119,230	7,940	28.26	285	285	산	산	
	236	119+770	540	119,770	7,940	28.56	400	400	산	철	
	237	120+190	420	120,190	7,940	28.71	330	330	산	철	
	238	120+700	510	120,700	7,940	29.00	450	435	산	철	매포수위표
	239	121+260	560	121,260	7,900	29.20	450	450	산	-	
	240	121+770	510	121,770	7,900	29.32	470	335	-	산	
	241	122+140	370	122,140	7,900	29.41	460	305	-	산	
	242	122+490	350	122,490	7,900	29.60	430	425	-	(31.10)	
	243	122+990	500	122,990	7,900	29.88	510	510	산	(31.38)	
	244	123+470	480	123,470	7,900	30.01	480	480	산	(31.51)	
	245	124+010	540	124,010	7,900	30.16	515	515	산	(31.66)	
	246	124+460	450	124,460	7,900	30.30	325	325	산	-	
	247	124+960	500	124,960	7,900	30.46	290	290	산	-	갑천합류후
	248	125+660	700	125,660	5,920	30.70	385	385	34.27	산	갑천합류전
	249	126+420	760	126,420	5,920	30.91	315	335	35.41	-	
		126+750	330	126,750	5,920	31.13	320	320	철	철	고속철도교
	+390	126+800	50	126,800	5,920	31.16	320	320	도	도	금강1교
	250	126+960	160	126,960	5,920	31.18	330	330	-	-	
	251	127+460	500	127,460	5,920	31.40	345	330	-	-	
	+260	127+720	260	127,720	5,920	31.51	290	290	철	철	금강철교(상)
	+280	127+740	20	127,740	5,920	31.52	290	290	철	철	금강철교(하)
	+425	127+890	150	127,890	5,920	31.58	295	295	도	도	현도교
	252	127+970	80	127,970	5,920	31.62	260	260	-	산	

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
금강 (대청댐하류)	253	128+370	400	128,370	5,920	31.97	270	270	-	산	
	254	128+780	410	128,780	5,920	32.14	340	340	-	-	
	255	129+230	450	129,230	5,920	32.20	280	260	산	-	
	256	129+830	600	129,830	5,920	32.38	250	250	산	-	
	257	130+330	500	130,330	5,920	32.55	235	235	도	-	
	+120	130+470	140	130,470	5,920	35.10	200	200	도	-	역조정지댐
금강 (대청댐상류)	0	222+040	0	222,040	6,100	90.00	210	210	도	-	
	+210	222+220	180	222,220	6,100	90.00	190	190	도	산	금강유원지보
	1	222+530	310	222,530	6,100	90.00	215	215	도	산	
	2	222+915	385	222,915	6,100	90.27	200	200	도	산	
	3	223+570	655	223,570	6,100	90.36	180	180	도	산	
		223+580	10	223,580	6,100	90.37	180	180	도	도	고속도로교
		223+615	35	223,615	6,100	90.39	180	180	도	도	고속도로교
		223+645	30	223,645	6,100	90.42	180	180	도	도	금강3교
	4	224+125	480	224,125	6,100	90.79	200	200	산	도	
	5	224+580	455	224,580	6,100	90.96	195	195	산	도	
	6	224+955	375	224,955	6,100	91.11	190	215	산	도	
	7	225+415	460	225,415	6,100	91.41	175	195	산	도	
		225+590	175	225,590	6,100	91.65	220	285	도	도	금강2교
		225+775	185	225,775	6,100	91.91	240	240	92.71	산	
	8	225+830	55	225,830	6,100	91.99	240	240	92.71	산	
		226+275	445	226,275	6,100	92.33	300	300	97.92	산	고속도로교
	9	226+385	110	226,385	6,100	92.42	300	310	산	산	
	10	226+950	565	226,950	6,100	92.83	540	540	-	산	
		227+100	150	227,100	6,100	92.88	450	450	-	산	
	11	227+425	325	227,425	6,100	92.99	350	350	-	-	
	+240	227+610	185	227,610	6,100	93.06	240	240	-	산	옥천수위표
	12	227+745	135	227,745	6,100	93.10	245	245	-	산	

주) 대청댐 상류구간의 기수립 측점은 “금강하천정비계획, 1975, 건설부”의 측정인.

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
금강대청댐상류	13	228+340	595	228,340	6,100	93.31	220	220	산	산	
	14	229+100	760	229,100	6,100	93.74	230	240	산	산	
	15	229+550	450	229,550	6,100	93.93	205	220	산	-	
	16	229+925	375	229,925	6,100	94.08	190	210	산	-	
	17	230+485	560	230,485	6,100	95.00	345	345	산	산	
	18	230+895	410	230,895	6,100	95.05	240	270	-	산	
		231+365	470	231,365	6,100	95.28	225	225	-	산	
	19	231+605	240	231,605	6,100	95.40	230	230	산	산	
	20	231+925	320	231,925	6,100	95.67	250	230	산	산	
	21	232+360	435	232,360	6,100	95.88	245	215	산	산	
	22	232+905	545	232,905	6,100	96.00	195	195	산	산	
	23	233+465	560	233,465	6,100	96.89	270	255	산	-	
	24	234+130	665	234,130	6,100	97.57	350	350	산	(99.43)	
	25	234+585	455	234,585	6,100	97.76	315	315	(99.70)	(99.66)	
	26	235+060	475	235,060	6,100	97.96	325	325	(99.89)	(99.91)	
		235+420	360	235,420	6,100	98.18	330	330	(100.13)	철	경부선철교
		235+450	30	235,450	6,100	98.20	330	330	(100.14)	철	고속철도교
		235+530	80	235,530	6,100	98.25	295	295	-	-	철거교량
	27	235+570	40	235,570	6,100	98.27	445	345	-	-	
		235+595	25	235,595	6,100	98.28	295	295	-	-	철거교량
		235+710	115	235,710	6,060	98.32	230	230	도	도	이원대교 (이원수위표)
	28	236+055	345	236,055	6,060	98.44	280	280	-	(100.38)	
	29	236+505	450	236,505	6,060	98.88	355	355	-	(100.64)	
	30	237+040	535	237,040	6,060	99.08	330	330	-	(100.90)	
	31	237+455	415	237,455	6,060	99.41	375	375	-	(101.11)	
	32	237+865	410	237,865	6,060	99.58	440	440	-	(101.31)	
	33	238+335	470	238,335	6,060	99.80	370	370	-	-	
	34	238+780	445	238,780	6,060	99.80	325	325	-	102.61	
		239+170	390	239,170	6,060	100.25	420	420	-	103.05	

<표 5.3-14> 계속

하천명	측점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
금강 ~ 대청 댐 상류	35	239+220	50	239,220	6,060	100.31	450	450	-	102.01	
	36	239+635	415	239,635	6,060	100.33	345	345	산	101.44	
	37	240+070	435	240,070	6,060	100.35	265	265	산	101.80	
	38	240+295	225	240,295	6,060	100.56	320	320	도	102.64	
	39	240+825	530	240,825	6,060	101.14	380	380	-	102.92	
		241+055	230	241,055	6,060	101.37	450	450	철	101.59	고속철도교
	40	241+220	165	241,220	6,060	101.53	390	375	-	101.59	
	41	241+765	545	241,765	6,060	101.54	320	320	103.98	산	
	42	242+610	845	242,610	6,060	102.18	405	405	103.74	도	
	43	243+355	745	243,355	6,060	102.70	395	395	103.47	105.60	
	44	243+940	585	243,940	6,060	103.08	415	415	산	105.05	초강합류후
	45	244+360	420	244,360	4,670	103.35	665	665	산	105.62	초강합류전
	46	244+830	470	244,830	4,670	103.55	860	860	산	105.61	
		244+870	40	244,870	4,670	103.57	880	880	산	105.24	고속철도교
	47	245+305	435	245,305	4,670	103.83	545	545	-	105.76	
	48	245+840	535	245,840	4,670	104.09	370	370	-	106.12	
		246+330	490	246,330	4,520	104.38	215	215	도	도	영동천합류전 (양강교수위표)
	49	246+365	35	246,365	4,520	104.40	200	200	-	산	
갑천	0	0+000	0	0	3,860	30.60	560	560	산	34.27	갑천하구
	1	0+160	160	160	3,860	30.60	390	390	산	33.25	
	2	0+390	230	390	3,860	30.61	380	380	산	33.53	
	3	0+570	180	570	3,860	30.62	375	375	산	33.40	
	4	0+770	200	770	3,860	30.67	425	425	산	33.62	
	5	0+980	210	980	3,860	30.71	435	435	-	33.66	
		1+015	35	1,015	3,860	30.72	420	420	도	33.96	불무교
	6	1+220	205	1,220	3,860	30.72	405	405	31.91	33.40	
	7	1+450	230	1,450	3,860	30.75	430	430	32.41	34.38	
	8	1+710	260	1,710	3,860	30.78	440	440	31.78	34.49	

주) 갑천의 기수립 측점은 “갑천 및 유등천 하천정비기본계획(변경), 1990. 대전직할시”의 측점임.

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	9	1+950	240	1,950	3,860	30.80	390	390	31.81	34.11	
	+250	2+205	255	2,205	3,860	30.91	425	425	34.27	34.26	
	10	2+455	250	2,455	3,860	30.92	345	345	34.34	34.05	
	+70	2+535	80	2,535	3,860	30.94	330	330	34.79	34.81	신 구 교
	11	2+640	105	2,640	3,860	30.97	330	330	34.24	34.19	
	12	2+820	180	2,820	3,860	31.03	335	335	34.54	34.45	
	13	2+985	165	2,985	3,860	31.08	350	350	34.13	34.49	
	14	3+125	140	3,125	3,860	31.12	365	365	34.22	34.89	
	15	3+335	210	3,335	3,860	31.20	385	385	34.08	34.62	
	16	3+550	215	3,550	3,860	31.28	395	395	34.10	34.41	관평천합류후
	17	3+755	205	3,755	3,770	31.30	350	350	33.22	34.31	관평천합류전
		3+915	160	3,915	3,770	31.40	320	320	34.73	35.45	용 신 교
	18	3+975	60	3,975	3,770	31.50	325	325	33.22	34.59	
	19	4+205	230	4,205	3,770	31.53	310	310	33.14	34.45	
	20	4+395	190	4,395	3,770	31.65	300	280	32.63	산	
	21	4+595	200	4,595	3,770	31.77	345	335	33.22	산	
	22	4+775	180	4,775	3,770	31.86	330	330	33.45	산	
	23	4+955	180	4,955	3,770	31.95	330	330	33.31	산	
	+10	5+005	50	5,005	3,770	32.06	335	335	33.47	산	취 입 보
	24	5+165	160	5,165	3,770	32.18	335	335	33.22	산	
	25	5+345	180	5,345	3,770	32.27	350	350	33.29	산	
	26	5+465	120	5,465	3,770	32.38	345	345	33.46	산	
	27	5+635	170	5,635	3,770	32.45	350	350	34.69	산	
	28	5+815	180	5,815	3,770	32.49	400	400	34.40	34.22	
	29	5+975	160	5,975	3,770	32.52	360	360	34.68	34.32	
	30	6+145	170	6,145	3,770	32.60	365	365	34.27	33.88	
	31	6+315	170	6,315	3,770	32.78	375	375	34.52	34.32	
	32	6+515	200	6,515	3,770	32.96	375	375	34.68	33.93	
	33	6+710	195	6,710	3,770	33.12	370	370	34.51	33.83	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	34	6+880	170	6,880	3,770	33.25	340	340	35.10	34.31	
	35	7+100	220	7,100	3,770	33.44	350	350	35.17	34.71	
	+30	7+130	30	7,130	3,770	33.51	345	345	도	34.70	호남고속도로교
		7+150	20	7,150	3,770	33.53	340	340	도	34.72	갑천교
		7+160	10	7,160	3,770	33.60	345	345	도	34.67	호남고속도로교
	36	7+285	125	7,285	3,770	33.67	345	345	35.33	35.13	
	37	7+505	220	7,505	3,770	33.78	310	310	34.52	35.30	
	+80	7+565	60	7,565	3,770	34.10	305	305	34.51	34.87	취입보
	38	7+715	150	7,715	3,770	34.29	295	295	34.86	34.93	
	39	7+905	190	7,905	3,770	34.47	290	290	36.05	35.32	
	40	8+125	220	8,125	3,770	34.77	275	275	36.12	35.48	
	41	8+365	240	8,365	3,770	35.56	280	280	36.04	도	
	42	8+555	190	8,555	3,770	35.60	265	265	36.21	도	
	43	8+775	220	8,775	3,770	35.64	260	260	36.57	도	
	44	8+985	210	8,985	3,770	35.69	260	260	37.48	도	
	45	9+190	205	9,190	3,770	35.73	240	240	36.69	도	
	46	9+370	180	9,370	3,770	35.79	225	225	36.90	도	
	47	9+550	180	9,550	3,770	35.91	210	210	37.45	도	
	48	9+720	170	9,720	3,770	36.26	275	250	37.58	-	
	49	9+905	185	9,905	3,770	36.31	235	235	37.94	40.66	
	50	10+045	140	10,045	3,770	36.44	260	260	38.02	40.86	
	+90	10+105	60	10,105	3,770	36.58	255	255	39.00	38.99	회덕수위표 (원촌교)
	51	10+225	120	10,225	3,770	36.65	235	235	37.89	37.60	
	52	10+415	190	10,415	3,770	36.76	220	220	37.48	37.75	
	53	10+595	180	10,595	3,770	36.98	205	205	38.26	39.05	
	54	10+765	170	10,765	3,770	37.22	210	210	도	38.55	
	55	10+925	160	10,925	3,770	38.05	220	220	도	39.18	
	56	11+105	180	11,105	3,770	38.08	285	285	39.85	39.21	
	57	11+325	220	11,325	3,770	38.10	290	290	39.97	39.27	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	+110	11+415	90	11,415	3,770	38.12	290	290	40.01	-	
	58	11+545	130	11,545	3,770	38.14	300	300	40.00	-	유등천합류후
	+110	11+655	110	11,655	1,910	38.23	370	370	40.46	-	유등천합류전
		11+725	70	11,725	1,910	38.25	350	350	41.11	40.77	둔 산 대 교
	59	11+785	60	11,785	1,910	38.27	325	325	40.51	40.21	
	+100	11+820	35	11,820	1,910	38.32	315	315	40.08	39.90	라 바 보
	60	11+960	140	11,960	1,910	38.34	335	335	40.21	40.48	
	+100	12+060	100	12,060	1,910	38.36	340	340	40.22	40.02	
	61	12+160	100	12,160	1,910	38.37	350	350	40.21	40.71	
		12+210	50	12,210	1,910	38.39	330	330	40.70	40.69	엑스포다리
	+100	12+260	50	12,260	1,910	38.41	330	330	40.58	40.83	
	62	12+355	95	12,355	1,910	38.42	325	325	40.31	40.72	
	+100	12+460	105	12,460	1,910	38.43	315	315	40.36	40.66	
	63	12+560	100	12,560	1,910	38.44	315	315	40.36	40.56	
	+100	12+660	100	12,660	1,910	38.46	320	320	40.61	41.31	
	64	12+760	100	12,760	1,910	38.48	320	320	41.46	41.02	
	+110	12+860	100	12,860	1,910	38.51	340	340	42.26	41.71	
		12+920	60	12,920	1,910	38.54	350	350	42.87	42.57	취 입 보
	65	12+960	40	12,960	1,910	38.56	360	360	43.54	43.31	대 덕 대 교
	+90	13+035	75	13,035	1,910	38.60	335	335	43.26	43.40	
	66	13+165	130	13,165	1,910	38.61	285	285	42.87	41.84	
	+100	13+265	100	13,265	1,910	38.62	260	260	42.47	40.86	
	67	13+355	90	13,355	1,910	38.74	245	245	42.27	40.48	
	+100	13+460	105	13,460	1,910	38.87	220	220	41.74	40.89	
	68	13+555	95	13,555	1,910	39.00	215	215	42.09	41.18	
	+100	13+675	120	13,675	1,910	39.22	215	215	42.40	41.76	라 바 보
	69	13+755	80	13,755	1,910	39.58	220	220	42.40	41.68	
	+100	13+850	95	13,850	1,910	39.70	235	235	42.86	41.59	
	70	13+955	105	13,955	1,910	39.82	250	250	42.57	41.95	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	+100	14+060	105	14,060	1,910	40.02	260	260	42.01	41.86	
	71	14+150	90	14,150	1,910	40.09	270	270	41.97	42.08	
	+100	14+250	100	14,250	1,910	40.19	275	275	42.01	42.61	
	72	14+345	95	14,345	1,910	40.28	280	280	42.86	43.58	
	+100	14+440	95	14,440	1,910	40.38	275	275	42.24	43.02	
	73	14+540	100	14,540	1,910	40.57	285	285	42.32	43.00	
	+100	14+635	95	14,635	1,910	40.67	290	290	42.41	42.91	
	74	14+720	85	14,720	1,910	40.71	295	295	42.53	43.15	
	+120	14+830	110	14,830	1,910	40.74	295	295	42.44	43.33	
	75	14+945	115	14,945	1,910	41.10	305	305	42.84	43.54	유성천합류후 (갈마2보)
	+80	15+045	100	15,045	1,730	41.18	145	145	43.02	43.52	유성천합류전
	76	15+140	95	15,140	1,730	41.25	155	155	44.28	43.71	
	+100	15+235	95	15,235	1,730	41.43	165	165	43.46	43.85	
	77	15+325	90	15,325	1,730	41.62	175	175	43.83	43.84	
		15+375	50	15,375	1,730	41.80	170	170	44.31	43.65	갑천대교
	+100	15+420	45	15,420	1,730	41.98	195	195	44.31	44.23	
	78	15+525	105	15,525	1,730	42.16	195	195	44.44	43.68	
	+100	15+620	95	15,620	1,730	42.25	200	200	44.60	44.56	
	79	15+720	100	15,720	1,730	42.29	200	200	44.85	44.72	
	+100	15+820	100	15,820	1,730	42.67	200	200	44.96	44.93	
	80	15+925	105	15,925	1,730	42.80	205	205	45.14	45.34	
	+115	16+025	100	16,025	1,730	43.65	205	205	45.36	45.44	구역보
	81	16+125	100	16,125	1,730	43.71	205	205	45.46	45.34	
	+100	16+225	100	16,225	1,730	43.80	205	205	45.56	45.83	
	82	16+325	100	16,325	1,730	43.88	210	210	45.83	46.50	
	+110	16+435	110	16,435	1,730	44.06	205	205	46.02	47.08	
	83	16+535	100	16,535	1,730	44.40	205	205	47.52	47.50	만년교
	+90	16+635	100	16,635	1,730	44.51	205	205	46.29	46.76	
	84	16+735	100	16,735	1,730	44.68	210	210	46.72	46.41	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	+100	16+835	100	16,835	1,730	44.90	210	210	46.69	45.34	
	85	16+935	100	16,935	1,730	44.99	220	220	46.89	45.18	
	+100	17+035	100	17,035	1,730	45.20	210	210	46.78	45.93	진잠천합류후
	86	17+135	100	17,135	1,550	45.20	200	200	46.15	46.62	진잠천합류전
	+100	17+240	105	17,240	1,550	45.32	200	200	46.55	47.17	
	87	17+335	95	17,335	1,550	45.41	200	200	46.69	47.09	
	+100	17+435	100	17,435	1,550	45.50	200	200	46.85	47.12	
	88	17+535	100	17,535	1,550	45.60	200	200	46.89	47.24	
	+100	17+635	100	17,635	1,550	45.69	200	200	47.10	47.60	
	89	17+735	100	17,735	1,550	45.80	200	200	47.25	47.92	
	+100	17+825	90	17,825	1,550	46.05	215	215	47.43	산	
	90	17+925	100	17,925	1,550	46.10	205	205	47.49	산	
	+100	18+025	100	18,025	1,550	46.19	205	205	47.74	산	
	91	18+130	105	18,130	1,550	46.30	205	205	47.81	산	
	+100	18+230	100	18,230	1,550	46.43	200	200	47.88	산	
	92	18+330	100	18,330	1,550	46.52	195	195	47.91	산	
	+100	18+430	100	18,430	1,550	46.65	180	180	47.97	산	
	93	18+530	100	18,530	1,550	46.78	185	185	48.06	산	
	+100	18+630	100	18,630	1,550	46.91	185	185	48.20	산	
	94	18+720	90	18,720	1,550	47.12	185	185	48.44	산	
	+100	18+825	105	18,825	1,550	47.23	210	210	49.17	산	
	95	18+925	100	18,925	1,550	47.47	225	225	49.79	산	
	+100	19+025	100	19,025	1,550	47.56	250	250	50.31	산	
	96	19+125	100	19,125	1,550	47.75	270	270	50.76	산	
	+100	19+230	105	19,230	1,550	47.81	275	275	50.93	산	
	97	19+335	105	19,335	1,550	47.91	280	280	50.89	산	
	+100	19+435	100	19,435	1,550	48.10	265	265	50.52	산	
	98	19+535	100	19,535	1,550	48.15	260	260	50.59	산	
	+100	19+630	95	19,630	1,550	48.31	285	285	50.66	산	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	99	19+740	110	19,740	1,550	48.40	300	300	51.17	산	
	+100	19+815	75	19,815	1,550	48.49	300	300	51.23	산	
	100	19+925	110	19,925	1,550	48.57	300	300	50.55	산	
	+100	20+020	95	20,020	1,550	48.66	290	290	50.17	산	
	101	20+115	95	20,115	1,550	48.74	245	245	50.26	산	
	+100	20+210	95	20,210	1,550	48.98	225	225	50.12	산	
	102	20+315	105	20,315	1,550	49.07	215	215	50.48	산	
	+100	20+410	95	20,410	1,550	49.25	230	230	50.32	산	
	103	20+510	100	20,510	1,550	49.61	245	245	50.48	산	
	+100	20+610	100	20,610	1,550	49.76	235	235	51.89	산	
	104	20+690	80	20,690	1,550	49.96	245	245	52.03	산	
	+100	20+795	105	20,795	1,530	50.18	220	220	-	산	
	105	20+895	100	20,895	1,530	50.39	190	190	52.33	-	
	+140	21+045	150	21,045	1,530	50.55	190	190	52.68	51.18	정립취입보
	106	21+095	50	21,095	1,530	50.82	190	190	52.69	51.16	
	+100	21+200	105	21,200	1,530	50.92	190	190	52.98	51.89	
	107	21+290	90	21,290	1,530	51.06	200	200	53.32	51.99	
	+100	21+390	100	21,390	1,530	51.11	210	210	53.39	52.10	
		21+515	125	21,515	1,530	51.70	250	250	53.55	51.91	태 봉 보
	108	21+525	10	21,525	1,530	51.72	250	250	53.77	51.80	
	+30	21+585	60	21,585	1,530	51.74	280	280	53.93	-	
	109	21+685	100	21,685	1,530	51.86	260	260	54.13	-	
	+60	21+745	60	21,745	1,530	51.99	165	165	도	도	가수원교(신)
	+100	21+805	60	21,805	1,530	52.10	135	135	52.99	-	
	+165	21+850	45	21,850	1,530	52.23	140	140	도	도	가수원교(구)
	110	21+895	45	21,895	1,530	52.53	155	155	철	철	가수원철교
		21+900	5	21,900	1,530	52.53	165	165	-	-	
	54	22+095	195	22,095	1,530	52.82	170	170	54.82	-	

주) 기수립 측점 No.110 이후 측점은 “갑천·유등천 하천정비기본계획, 1985. 건설부”의 측점임.

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	55	22+290	195	22,290	1,530	53.02	155	155	55.21	-	
	56	22+480	190	22,480	1,530	53.61	175	175	55.45	-	
	57	22+670	190	22,670	1,530	53.80	165	165	55.79	56.37	
		22+845	175	22,845	1,530	54.02	165	165	55.96	56.58	잠 수 교
	58	22+885	40	22,885	1,530	54.05	155	155	56.29	56.91	
	59	23+080	195	23,080	1,530	54.18	155	155	56.40	56.75	
	60	23+280	200	23,280	1,530	54.38	140	140	55.58	55.87	
	61	23+480	200	23,480	1,530	54.70	175	175	55.94	56.22	
	62	23+670	190	23,670	1,530	54.97	195	195	55.76	56.10	
		23+835	165	23,835	1,530	55.28	125	125	55.49	도	모세골교
	63	23+880	45	23,880	1,530	55.51	125	125	55.79	도	모세골교
	64	24+075	195	24,075	1,530	55.82	120	120	56.59	56.07	
	65	24+265	190	24,265	1,530	56.16	120	120	56.97	57.66	
	+105	24+365	100	24,365	1,530	57.52	125	125	56.98	58.13	중 보
	66	24+465	100	24,465	1,530	58.08	130	130	58.94	58.80	
	67	24+665	200	24,665	1,530	58.36	130	130	59.22	-	
	68	24+865	200	24,865	1,530	58.42	115	115	59.59	산	
	69	25+060	195	25,060	1,530	58.59	135	135	59.67	산	
	70	25+255	195	25,255	1,530	58.63	120	120	59.84	산	
	71	25+445	190	25,445	1,530	59.04	180	180	60.11	산	
	+50	25+485	40	25,485	1,530	59.63	145	145	60.10	산	상 보
	72	25+630	145	25,630	1,350	60.22	130	130	60.58	산	
	73	25+850	220	25,850	1,350	60.39	115	115	61.18	산	
	74	26+050	200	26,050	1,350	60.68	150	150	61.68	-	
	+80	26+095	45	26,095	1,350	60.92	165	165	61.90	-	잠 수 교
	+130	26+125	30	26,125	1,350	61.01	160	160	철	철	괴곡철교
	+160	26+175	50	26,175	1,350	61.23	175	175	도	도	괴 곡 교
	75	26+245	70	26,245	1,350	61.26	190	190	-	-	
	+40	26+305	60	26,305	1,350	61.70	165	165	산	-	새 보

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	76	26+455	150	26,455	1,350	61.98	145	145	산	산	
	77	26+660	205	26,660	1,350	62.26	215	215	산	-	
	78	26+865	205	26,865	1,350	62.40	160	160	산	-	
	79	27+065	200	27,065	1,350	62.58	120	120	산	63.50	
	80	27+270	205	27,270	1,350	62.71	100	100	산	64.15	
	81	27+490	220	27,490	1,350	63.27	150	150	산	65.15	
	82	27+675	185	27,675	1,350	63.38	130	130	산	65.73	
		27+710	35	27,710	1,350	63.54	135	135	산	66.08	잠 수 교
	83	27+885	175	27,885	1,350	63.67	120	120	산	66.06	
	84	28+095	210	28,095	1,350	64.17	145	145	산	-	
	85	28+295	200	28,295	1,350	64.50	150	150	-	-	
	86	28+495	200	28,495	1,350	64.70	140	140	65.09	-	
		28+605	110	28,605	1,350	64.97	145	145	64.65	-	잠 수 교
		28+675	70	28,675	1,350	65.12	120	120	65.20	-	흑 석 보
	87	28+690	15	28,690	1,350	65.15	115	115	66.29	산	
	88	28+895	205	28,895	1,350	66.33	90	90	-	산	
	89	29+090	195	29,090	1,350	66.49	95	95	-	산	
	90	29+285	195	29,285	1,350	66.90	155	155	산	철	
	91	29+495	210	29,495	1,350	66.98	110	110	산	-	
	92	29+680	185	29,680	1,350	67.33	145	145	산	-	
		29+780	100	29,780	1,350	67.55	140	140	-	-	잠 수 교
	93	29+895	115	29,895	1,350	67.68	110	110	-	산	
	94	30+105	210	30,105	1,350	67.91	130	130	-	철	매노천합류후
	95	30+290	185	30,290	1,250	68.51	145	145	-	-	매노천합류전
	+55	30+345	55	30,345	1,250	68.65	100	100	-	-	물안리다리
	+90	30+390	45	30,390	1,250	69.01	155	155	-	-	수 내 보
	96	30+480	90	30,480	1,250	70.54	145	145	-	72.12	
	97	30+680	200	30,680	1,250	70.75	130	130	-	72.02	
	98	30+880	200	30,880	1,250	70.85	145	145	산	72.27	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
갑천	99	31+070	190	31,070	1,250	70.96	125	125	산	71.26	
	100	31+290	220	31,290	1,250	71.20	125	125	-	-	금곡천합류후
	101	31+470	180	31,470	1,150	71.36	105	105	도	도	금곡천합류전 (봉곡교)
	102	31+675	205	31,675	1,150	71.72	130	130	산	산	
	103	31+880	205	31,880	1,150	71.87	105	105	산	산	
	104	32+085	205	32,085	1,150	71.97	90	90	산	73.57	
	105	32+285	200	32,285	1,150	72.46	155	155	산	73.49	
	106	32+485	200	32,485	1,150	72.62	145	145	74.04	73.61	
	107	32+680	195	32,680	1,150	72.77	150	150	74.89	산	
	+50	32+700	20	32,700	1,150	72.88	165	165	74.74	산	유천동보
	108	32+885	185	32,885	1,150	73.95	120	120	75.10	산	
	109	33+075	190	33,075	1,150	74.31	195	195	75.66	산	
	110	33+270	195	33,270	1,150	74.35	130	130	75.60	76.03	
	+50	33+315	45	33,315	1,150	74.62	135	135	75.95	76.25	두계천합류후 (봉곡2교)
	111	33+510	195	33,510	690	74.99	165	165	74.90	76.15	두계천합류전
유등천		0+000	0	0	1,920	38.14	460	460	40.22	39.11	유등천하구
	0	0+070	70	70	1,920	38.16	505	505	40.42	39.18	
	1	0+280	210	280	1,920	38.20	275	275	40.22	39.64	
	2	0+480	200	480	1,920	38.31	325	325	40.36	40.14	
	3	0+675	195	675	1,920	38.38	355	355	40.46	산	
	4	0+895	220	895	1,920	38.47	335	335	41.11	39.60	
	5	1+055	160	1,055	1,920	38.52	305	305	41.14	39.90	
	6	1+245	190	1,245	1,920	38.67	325	325	41.30	41.44	
	7	1+445	200	1,445	1,920	38.78	300	280	41.15	산	
	8	1+635	190	1,635	1,920	38.94	280	280	41.99	40.49	
		1+860	225	1,860	1,920	39.25	275	275	42.50	42.50	한밭대교
	9	1+880	20	1,880	1,920	39.28	275	275	40.80	40.95	
	10	2+090	210	2,090	1,920	39.41	275	275	41.94	41.91	

주) 유등천의 기수립 측점은 “갑천·유등천 하천정비기본계획(변경), 1990. 대전직할시”의 측점임.

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
유 등 천	11	2+300	210	2,300	1,920	39.58	280	280	41.87	42.10	
		2+305	5	2,305	1,920	39.64	285	285	41.90	42.31	잠 수 교
	12	2+480	175	2,480	1,920	39.70	275	275	41.84	42.12	
	13	2+640	160	2,640	1,920	39.80	285	285	42.19	42.34	대전천합류후
		2+790	150	2,790	1,310	40.28	165	165	42.56	42.67	대전천합류전 (삼 천 교)
	14	2+820	30	2,820	1,310	40.34	165	165	42.91	42.65	
	15	3+015	195	3,015	1,310	40.75	215	215	42.98	44.38	
	16	3+215	200	3,215	1,310	41.14	235	235	43.03	44.37	
		3+255	40	3,255	1,310	41.25	230	230	43.40	44.96	용 문 교
	17	3+415	160	3,415	1,310	41.41	210	210	44.55	45.22	
	18	3+615	200	3,615	1,310	41.76	185	185	45.26	45.79	
	19	3+805	190	3,805	1,310	42.26	170	170	45.10	45.56	
	20	4+005	200	4,005	1,310	42.63	165	165	45.35	46.12	
	21	4+205	200	4,205	1,310	43.04	165	165	46.06	46.58	
	22	4+400	195	4,400	1,310	43.48	170	170	46.84	46.50	
		4+460	60	4,460	1,310	44.51	170	170	46.94	46.83	유 등 1 보
	+130	4+500	40	4,500	1,310	44.60	170	170	46.93	46.98	수 침 교
	23	4+600	100	4,600	1,310	44.78	170	170	47.17	46.87	
	24	4+800	200	4,800	1,310	45.15	165	165	47.08	46.99	
	25	5+000	200	5,000	1,310	45.73	165	165	47.68	47.57	
	26	5+200	200	5,200	1,310	46.04	170	170	48.13	48.09	
	27	5+395	195	5,395	1,310	46.35	175	175	48.66	48.62	
	28	5+575	180	5,575	1,310	46.80	200	200	49.41	49.46	가 장 교
	29	5+790	215	5,790	1,310	47.02	180	180	50.29	49.73	
	30	5+990	200	5,990	1,310	47.38	210	210	50.89	50.15	
		6+130	140	6,130	1,310	47.73	205	205	50.09	50.63	태 평 교
	31	6+190	60	6,190	1,310	47.76	200	200	50.92	50.73	
	32	6+400	210	6,400	1,310	48.12	190	190	50.62	51.39	
	33	6+590	190	6,590	1,310	48.39	180	180	51.52	51.88	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
유 등 천	34	6+780	190	6,780	1,310	48.66	185	185	51.82	52.40	
		6+960	180	6,960	1,310	49.18	180	180	52.70	52.01	유등2라바보
	35	6+980	20	6,980	1,310	49.43	175	175	53.04	53.47	
	+40	7+010	30	7,010	1,150	49.81	165	165	54.52	54.52	유 등 교
	36	7+195	185	7,195	1,150	50.08	205	205	53.64	52.93	
	37	7+385	190	7,385	1,150	50.35	190	190	54.27	54.13	
	38	7+575	190	7,575	1,150	50.93	175	175	54.58	54.60	도 마 교
	39	7+790	215	7,790	1,150	51.28	185	185	54.58	54.60	
		7+820	30	7,820	1,150	51.87	160	160	철	55.20	유 등 철 교
	+45	7+830	10	7,830	1,150	52.00	160	160	철	56.11	유 등 철 교
	40	7+980	150	7,980	1,150	52.25	165	165	-	55.98	
	41	8+180	200	8,180	1,150	52.70	180	180	-	56.41	
	42	8+390	210	8,390	1,150	53.28	150	150	59.31	57.21	버드내다리
	+60	8+440	50	8,440	1,150	55.63	140	140	57.61	57.02	산성취입보
	43	8+560	120	8,560	1,150	55.79	155	155	56.51	57.14	
	44	8+780	220	8,780	1,150	56.09	175	175	56.51	-	
	45	8+990	210	8,990	1,150	56.30	160	160	57.18	56.53	
	+25	9+010	20	9,010	1,150	56.37	155	155	58.02	58.05	북 수 교
	46	9+190	180	9,190	1,150	56.60	145	145	57.67	57.76	
	47	9+395	205	9,395	1,150	56.89	135	135	58.78	57.89	
	48	9+595	200	9,595	1,150	57.35	140	140	59.15	58.42	
	49	9+795	200	9,795	1,150	58.08	135	135	산	59.18	
	50	9+995	200	9,995	1,150	58.55	85	85	산	60.15	
	51	10+195	200	10,195	1,150	59.55	95	95	산	61.01	
	52	10+400	205	10,400	1,150	60.29	145	145	61.07	61.59	
	53	10+585	185	10,585	1,150	60.53	160	160	61.86	62.02	
	+160	10+735	150	10,735	1,110	60.94	135	135	63.30	63.30	안 영 교
	54	10+785	50	10,785	980	60.94	125	125	64.52	62.57	

주) 기수립 측점 No.54+160 이후는 “갑천·유등천 하천정비기본계획, 1985. 건설부”의 측점임.

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
유 등 천	55	10+985	200	10,985	980	61.00	105	105	산	62.81	
		11+045	60	11,045	980	61.63	95	95	산	63.02	성 산 보
	56	11+195	150	11,195	980	61.98	75	75	산	64.18	
	57	11+390	195	11,390	980	62.44	90	90	산	64.75	
	58	11+515	125	11,515	980	64.69	110	110	산	66.26	
		11+520	5	11,520	980	64.69	110	110	-	65.75	만 성 교
		11+530	10	11,530	980	64.70	110	110	-	68.44	만성라바보
	59	11+790	260	11,790	980	64.81	75	75	-	산	
	60	11+960	170	11,960	980	64.87	110	110	-	-	
	61	12+180	220	12,180	980	65.23	130	130	-	-	
	62	12+370	190	12,370	980	65.29	140	140	64.77	-	
	63	12+575	205	12,575	980	66.00	110	110	64.87	-	
	64	12+780	205	12,780	980	66.39	85	85	66.69	산	
	65	12+970	190	12,970	980	66.83	120	120	67.80	산	
	66	13+180	210	13,180	980	67.20	95	95	도	-	
	+40	13+230	50	13,230	980	67.80	100	100	도	도	침 산 교
	+75	13+275	45	13,275	980	68.01	105	105	도	도	무 수 1 교
	67	13+370	95	13,370	980	68.37	120	120	-	-	
	68	13+570	200	13,570	980	68.72	130	130	69.72	산	
	69	13+750	180	13,750	980	69.23	110	110	69.80	산	
	70	14+030	280	14,030	980	70.12	120	120	70.10	산	정생천합류후
	71	14+190	160	14,190	880	70.63	110	110	70.31	산	정생천합류전
	+40	14+245	55	14,245	880	70.80	95	95	71.87	-	침 산 하 보
	72	14+390	145	14,390	880	71.67	105	105	72.67	산	
	73	14+555	165	14,555	880	71.75	100	100	72.74	산	
		14+590	35	14,590	880	71.96	120	120	도	도	수 련 교
	74	14+800	210	14,800	880	72.75	120	120	-	산	
	+180	14+960	160	14,960	880	73.78	150	150	산	-	침 산 상 보
	75	15+000	40	15,000	880	74.12	125	125	산	-	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계획	좌안	우안	
미	23	4+610	170	4,610	6,790	26.83	645	645	27.54	산	
	24	4+840	230	4,840	6,790	26.83	525	525	27.46	27.54	
	25	5+020	180	5,020	6,790	26.83	505	505	27.59	27.30	
	26	5+230	210	5,230	6,790	26.84	510	510	27.63	27.30	
	27	5+440	210	5,440	6,790	26.88	505	505	28.08	27.33	
	28	5+660	220	5,660	6,790	26.94	520	520	27.90	27.62	월하천합류후
	29	5+920	260	5,920	6,650	26.98	515	515	28.09	27.52	월하천합류전
	30	6+100	180	6,100	6,650	27.01	505	505	28.19	27.79	
	31	6+280	180	6,280	6,650	27.06	515	515	27.99	27.19	
	32	6+480	200	6,480	6,650	27.10	520	520	28.11	27.90	
	33	6+680	200	6,680	6,650	27.14	520	520	28.24	28.09	
	34	6+900	220	6,900	6,650	27.22	520	520	28.23	28.29	
	35	7+130	230	7,130	6,650	27.28	560	560	28.63	28.14	
	36	7+390	260	7,390	6,650	27.36	605	605	28.69	28.08	
호	37	7+620	230	7,620	6,650	27.37	615	615	28.55	28.58	
	38	7+860	240	7,860	6,650	27.41	620	620	28.72	산	
	39	8+060	200	8,060	6,650	27.44	620	620	28.14	산	
	40	8+240	180	8,240	6,650	27.55	725	725	28.69	28.88	
	41	8+380	140	8,380	6,650	27.58	735	735	28.57	28.85	
	42	8+560	180	8,560	6,650	27.59	830	830	28.57	29.01	조천합류후
	43	8+760	200	8,760	6,230	27.61	635	635	28.57	29.11	조천합류전
	44	8+890	130	8,890	6,230	27.62	580	580	28.57	29.12	
		9+045	155	9,045	6,230	27.63	550	550	29.56	29.12	수몰두강보
	45	9+090	45	9,090	6,230	27.63	435	435	철	철	수몰두강다리(하)
	+30	9+120	30	9,120	6,230	27.63	435	435	철	철	수몰두강다리(상)
천	46	9+290	170	9,290	6,230	27.63	470	470	28.58	28.87	
	47	9+490	200	9,490	6,230	27.74	470	470	28.63	28.98	
	48	9+680	190	9,680	6,230	27.78	465	465	28.88	28.95	
	+150	9+840	160	9,840	6,230	27.86	430	430	29.03	29.02	신 미 호 교

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
미	49	9+900	60	9,900	6,230	27.89	445	445	28.53	28.92	
	50	10+080	180	10,080	6,230	27.97	485	485	28.17	28.83	
	51	10+240	160	10,240	6,230	28.08	555	555	28.49	28.88	
	52	10+480	240	10,480	6,230	28.14	550	550	-	29.00	
	53	10+690	210	10,690	6,230	28.14	450	450	-	29.08	
	54	10+890	200	10,890	6,230	28.17	410	365	-	29.08	
	55	11+120	230	11,120	6,230	28.25	445	445	-	29.15	
	56	11+310	190	11,310	6,230	28.31	505	505	-	29.24	
	57	11+520	210	11,520	6,230	28.35	650	520	-	29.53	
	58	11+710	190	11,710	6,230	28.39	660	510	-	29.40	
	59	11+900	190	11,900	6,230	28.43	625	550	-	28.95	
	60	12+140	240	12,140	6,230	28.52	480	415	-	29.47	
	61	12+340	200	12,340	6,230	28.62	490	490	산	29.75	
	62	12+560	220	12,560	6,230	28.70	640	640	-	29.92	
호	63	12+850	290	12,850	6,230	28.73	685	685	30.37	29.93	
	64	13+110	260	13,110	6,230	28.76	685	685	30.45	30.04	
	65	13+320	210	13,320	6,230	28.81	672	672	30.38	29.98	
	66	13+530	210	13,530	6,230	28.84	665	665	30.69	30.09	
	67	13+780	250	13,780	6,230	28.89	685	685	30.42	30.15	고속철도교
	68	14+020	240	14,020	6,230	28.93	765	755	-	30.25	
	69	14+160	140	14,160	6,230	28.97	830	790	-	30.15	
	70	14+360	200	14,360	6,230	29.02	740	740	-	30.34	
	71	14+550	190	14,550	6,230	29.04	720	720	-	30.41	
	72	14+740	190	14,740	6,230	29.07	745	745	산	30.52	
	73	14+930	190	14,930	6,230	29.11	840	780	-	31.07	
	74	15+110	180	15,110	6,230	29.13	805	700	-	31.52	
	75	15+270	160	15,270	6,230	29.16	725	630	-	31.65	
	76	15+550	280	15,550	6,230	29.19	420	420	산	31.64	
	77	15+730	180	15,730	6,230	29.23	380	380	-	32.16	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현 하폭	계 획	좌안	우안	
미	+100	15+830	100	15,830	6,190	29.32	360	360	도	32.60	미 호 천 교 (석화수위표)
	78	15+940	110	15,940	6,190	29.40	365	365	-	31.96	
	+10	15+950	10	15,950	6,190	29.42	350	350	철	31.85	미호철교(상)
		15+960	10	15,960	6,190	29.50	355	355	철	31.79	미호철교(하)
	79	16+150	190	16,150	6,190	29.66	440	440	31.88	31.99	
	80	16+360	210	16,360	6,190	29.84	590	590	31.77	31.95	
	81	16+500	140	16,500	6,190	29.85	590	590	31.87	32.01	병천천합류후
	82	16+680	180	16,680	4,990	29.87	340	340	31.98	31.65	병천천합류전
	83	16+850	170	16,850	4,990	29.94	325	325	-	31.89	
	84	16+970	120	16,970	4,990	29.95	305	305	-	32.03	
	85	17+180	210	17,180	4,990	30.17	325	325	31.52	31.76	
	86	17+380	200	17,380	4,990	30.24	325	325	31.77	32.06	
	87	17+570	190	17,570	4,990	30.35	330	330	31.59	31.99	
호	88	17+760	190	17,760	4,990	30.43	340	340	32.20	31.76	
	89	17+980	220	17,980	4,990	30.57	345	345	32.15	32.17	
	90	18+170	190	18,170	4,990	30.67	345	345	32.27	32.10	
	91	18+370	200	18,370	4,990	30.74	345	345	32.43	32.21	
	92	18+570	200	18,570	4,990	30.90	345	345	32.28	32.47	
	93	18+770	200	18,770	4,990	31.03	345	345	32.79	32.47	
	94	18+960	190	18,960	4,990	31.13	345	345	33.17	32.60	
	95	19+160	200	19,160	4,990	31.29	345	345	33.02	32.68	
	96	19+360	200	19,360	4,990	31.39	345	345	32.93	32.73	
		19+530	170	19,530	4,990	31.56	345	345	36.09	36.09	미 호 천 교 (경부고속도로)
	97	19+580	50	19,580	4,990	31.61	345	345	33.26	33.26	
	+30	19+600	20	19,600	4,990	31.71	345	345	34.97	34.94	구경부고속도로
	98	19+790	190	19,790	4,990	31.82	345	345	33.49	33.69	
천	99	20+010	220	20,010	4,990	31.93	345	345	33.88	33.71	
	100	20+230	220	20,230	4,990	32.04	345	345	33.62	33.66	
	101	20+430	200	20,430	4,990	32.18	345	345	33.56	33.77	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
미	102	20+650	220	20,650	4,990	32.28	355	355	33.84	34.06	
	+120	20+770	120	20,770	4,990	32.38	360	360	35.17	35.37	옥 산 교
	103	20+840	70	20,840	4,990	32.45	385	385	34.42	34.95	
	104	21+070	230	21,070	4,990	32.59	450	450	34.53	34.45	석남천합류후
	105	21+280	210	21,280	4,880	32.64	340	340	34.57	34.52	석남천합류전
	106	21+450	170	21,450	4,880	32.68	335	335	34.71	34.57	
	107	21+660	210	21,660	4,880	32.73	335	335	34.72	34.27	
	108	21+880	220	21,880	4,880	32.84	335	335	34.87	34.44	
	109	22+080	200	22,080	4,880	32.96	335	335	35.10	34.69	
	110	22+280	200	22,280	4,880	33.13	335	335	35.22	34.71	
	111	22+460	180	22,460	4,880	33.25	340	340	35.34	34.72	
	112	22+640	180	22,640	4,880	33.34	330	330	35.69	34.67	
	113	22+830	190	22,830	4,880	33.43	350	350	35.68	34.91	
호	114	23+020	190	23,020	4,880	33.45	350	350	36.16	35.29	
	115	23+220	200	23,220	4,880	33.65	345	345	36.03	35.51	
	116	23+420	200	23,420	4,880	33.73	335	335	35.46	34.98	
	117	23+600	180	23,600	4,880	33.79	335	335	35.72	35.05	
	118	23+810	210	23,810	4,880	33.92	360	360	35.78	도	
	119	24+010	200	24,010	4,880	34.08	455	455	36.05	36.82	
	120	24+150	140	24,150	4,880	34.10	430	430	36.15	37.18	
	121	24+350	200	24,350	4,880	34.15	405	405	36.23	36.58	
	122	24+530	180	24,530	4,880	34.20	415	415	36.14	37.10	
	123	24+710	180	24,710	4,880	34.26	430	430	36.45	36.92	
	124	24+920	210	24,920	4,880	34.32	440	440	36.73	37.10	
	125	25+120	200	25,120	4,880	34.39	455	455	36.72	36.96	
	126	25+320	200	25,320	4,880	34.50	460	460	37.21	37.50	
	127	25+520	200	25,520	4,880	34.51	460	460	36.68	38.00	
	128	25+690	170	25,690	4,880	34.58	480	480	39.79	37.75	
천	+20	25+710	20	25,710	4,880	34.67	480	480	39.89	39.98	미 호 천 교 (중부고속도로)

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금 회	구간	누가			현 하폭	계 획	좌안	우안	
미	129	25+930	220	25,930	4,880	34.75	490	490	37.48	37.92	
	130	26+150	220	26,150	4,880	34.81	500	500	37.55	38.23	
	131	26+360	210	26,360	4,880	34.90	500	500	38.07	38.22	
	132	26+570	210	26,570	4,880	35.05	495	495	37.85	38.51	
	+50	26+620	50	26,620	4,880	35.08	495	495	37.89	38.52	작 천 보
	133	26+800	180	26,800	4,880	35.34	490	490	37.89	38.82	
	134	27+010	210	27,010	4,880	35.43	485	485	38.15	38.79	
	135	27+230	220	27,230	4,880	35.61	530	530	38.42	39.08	무심천합류후
	136	27+520	290	27,520	4,140	35.83	530	530	38.92	39.34	무심천합류전
	137	27+760	240	27,760	4,140	35.90	480	480	39.16	38.74	
	138	27+890	130	27,890	4,140	35.90	495	495	38.74	39.30	
	139	28+210	320	28,210	4,140	36.06	500	500	39.07	39.03	
	140	28+410	200	28,410	4,140	36.14	535	535	39.41	38.96	
	141	28+630	220	28,630	4,140	36.23	575	575	39.42	38.46	
호	142	28+840	210	28,840	4,140	36.24	505	505	39.26	37.83	
	143	29+000	160	29,000	4,140	36.31	505	505	39.97	38.43	
	144	29+180	180	29,180	4,140	36.39	500	500	39.33	38.64	
	145	29+370	190	29,370	4,140	36.46	500	500	39.67	38.75	
	146	29+670	300	29,670	4,140	36.59	500	500	39.22	39.08	
	147	29+870	200	29,870	4,140	36.71	490	490	39.17	39.19	
	148	30+090	220	30,090	4,140	36.79	495	495	39.36	39.30	
	149	30+330	240	30,330	4,140	36.87	495	495	39.25	39.28	
		30+390	60	30,390	4,140	36.89	495	495	43.25	43.00	공 항 대 교
	150	30+550	160	30,550	4,140	36.93	490	490	42.95	39.40	
	151	30+730	180	30,730	4,140	37.00	490	490	39.62	39.65	
	152	30+910	180	30,910	4,140	37.01	480	480	39.87	39.66	
	153	31+120	210	31,120	4,140	37.09	475	475	40.12	39.67	
	154	31+290	170	31,290	4,140	37.13	470	470	40.41	40.01	
	155	31+450	160	31,450	4,140	37.20	465	465	40.54	41.05	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
미	156	31+650	200	31,650	4,140	37.31	460	460	40.66	40.92	
		31+680	30	31,680	4,140	37.37	455	455	40.52	41.08	공 사 중 교 랑
	157	31+830	150	31,830	4,140	37.43	450	450	40.74	40.95	
	158	32+060	230	32,060	4,140	37.64	445	445	40.21	41.47	
	+90	32+150	90	32,150	4,140	37.85	460	460	41.46	41.55	팔 결 교 (북일수위표)
	159	32+220	70	32,220	4,140	37.92	465	465	41.61	41.27	
	160	32+420	200	32,420	4,140	38.13	525	525	41.08	41.43	
	161	32+610	190	32,610	4,140	38.13	500	500	40.38	41.32	
	162	32+740	130	32,740	4,140	38.19	470	470	40.44	41.39	
	163	32+910	170	32,910	4,140	38.35	510	510	40.72	41.51	
	164	33+080	170	33,080	4,140	38.54	510	510	40.30	41.68	석화천합류후
	165	33+270	190	33,270	3,900	38.65	460	460	41.94	41.67	
호	166	33+420	150	33,420	3,900	38.94	455	455	41.81	41.72	
	167	33+630	210	33,630	3,900	39.13	455	455	42.13	42.00	
	168	33+840	210	33,840	3,900	39.29	455	455	42.65	42.16	
	169	34+030	190	34,030	3,900	39.45	475	475	42.62	42.40	
	170	34+240	210	34,240	3,900	39.63	575	575	42.48	42.47	
	171	34+390	150	34,390	3,900	39.73	575	575	42.78	42.78	성암천합류후
	172	34+570	180	34,570	3,720	39.73	575	575	42.73	42.35	성암천합류전
	173	34+750	180	34,750	3,720	39.83	490	490	42.77	42.16	
	174	34+940	190	34,940	3,720	39.99	480	480	43.21	42.77	
	175	35+130	190	35,130	3,720	40.03	470	470	43.25	42.53	
	176	35+330	200	35,330	3,720	40.22	465	465	43.26	43.18	
	177	35+530	200	35,530	3,720	40.54	450	450	43.52	43.39	
	178	35+740	210	35,740	3,720	40.87	460	460	43.62	43.23	
	179	35+880	140	35,880	3,720	41.08	520	520	43.97	43.28	
	180	36+120	240	36,120	3,720	41.12	425	425	44.03	43.79	
	181	36+300	180	36,300	3,720	41.40	425	425	43.99	43.54	
	182	36+490	190	36,490	3,720	41.56	425	425	44.49	43.80	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
미 호 천	183	36+680	190	36,680	3,720	41.76	430	430	44.37	44.22	
	184	36+880	200	36,880	3,720	41.85	430	430	44.51	44.38	
	185	37+080	200	37,080	3,720	41.90	425	425	44.34	44.73	
	186	37+290	210	37,290	3,720	42.01	425	425	44.47	44.94	
	187	37+490	200	37,490	3,720	42.22	440	440	-	45.22	
	188	37+710	220	37,710	3,720	42.25	320	320	산	45.81	
	189	37+930	220	37,930	3,720	42.59	410	410	산	45.71	
	190	38+140	210	38,140	3,720	42.82	455	455	44.98	45.95	
	191	38+340	200	38,340	3,720	42.90	480	480	44.96	45.41	
	192	38+510	170	38,510	3,720	42.92	385	385	44.96	44.36	
	193	38+710	200	38,710	3,720	43.06	340	340	45.15	44.37	
	194	38+900	190	38,900	3,720	43.38	395	395	45.20	44.58	보강천합류후
		39+090	190	39,090	3,310	43.42	250	250	47.79	48.16	보강천합류전 (신여암교)
	195	39+110	20	39,110	3,310	43.42	250	250	44.60	45.17	
	196	39+330	220	39,330	3,310	43.46	230	230	44.92	45.00	
	+155	39+485	155	39,485	3,310	43.92	220	220	46.88	46.90	구 여 암 교
논 산 천	0	0+000	0	0	2,960	9.09	555	555	4.46	10.74	논 산 천 하 구
	+170	0+170	170	170	2,960	9.11	385	385	8.31	10.67	강 경 보
	1	0+220	50	220	2,960	9.13	385	385	7.14	10.52	
	2	0+420	200	420	2,960	9.14	435	435	10.18	10.27	강경천합류후
	3	0+620	200	620	2,500	9.14	335	335	10.03	10.27	강경천합류전
	4	0+820	200	820	2,500	9.15	310	310	9.91	10.04	
	+20	0+835	15	835	2,500	9.19	310	310	10.01	9.99	강경대교(구)
	+33	0+845	10	845	2,500	9.19	300	300	11.44	11.44	강경대교(신)
	5	1+035	190	1,035	2,500	9.21	300	300	10.49	10.37	
	6	1+220	185	1,220	2,500	9.22	295	295	10.32	10.26	
	7	1+420	200	1,420	2,500	9.24	290	290	10.37	10.32	
	8	1+620	200	1,620	2,500	9.25	290	290	10.48	10.41	

주) 논산천의 기수립 측점은 “금강수계종합정비계획(Ⅱ),1988,건설부”의 측점인.

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량	계 획 홍수위	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가	(m ³ /sec)	(EL.m)	현하폭	계획	좌안	우안	
논	9	1+820	200	1,820	2,500	9.28	290	290	10.57	10.37	
	10	2+020	200	2,020	2,500	9.30	285	285	10.56	10.50	
	11	2+240	220	2,240	2,500	9.32	280	280	10.34	10.50	
	12	2+450	210	2,450	2,500	9.34	280	280	10.39	10.49	
	13	2+660	210	2,660	2,500	9.37	280	280	10.40	10.63	
	14	2+860	200	2,860	2,500	9.39	280	280	10.30	9.99	
	15	3+070	210	3,070	2,500	9.41	280	280	10.38	10.54	
	16	3+260	190	3,260	2,500	9.42	280	280	10.35	10.31	
	17	3+450	190	3,450	2,500	9.44	280	280	10.40	10.50	
	18	3+660	210	3,660	2,500	9.46	280	280	10.35	10.55	
	19	3+830	170	3,830	2,500	9.48	280	280	10.47	10.49	
	20	4+040	210	4,040	2,500	9.50	280	280	10.55	10.64	
	21	4+225	185	4,225	2,500	9.52	280	280	10.63	10.59	
		4+265	40	4,265	2,500	9.54	305	305	10.37	10.61	방죽천합류후 (논산 1 교)
	22	4+435	170	4,435	2,280	9.57	280	280	10.55	10.54	방죽천합류전
	23	4+625	190	4,625	2,280	9.58	280	280	10.43	10.62	
	24	4+845	220	4,845	2,280	9.60	280	280	10.57	10.61	
	25	5+040	195	5,040	2,280	9.62	280	280	10.64	10.75	
	26	5+235	195	5,235	2,280	9.64	285	285	10.60	10.58	
	27	5+425	190	5,425	2,280	9.66	280	280	10.63	10.51	
	28	5+640	215	5,640	2,280	9.68	280	280	10.62	10.76	
천	29	5+845	205	5,845	2,280	9.70	280	280	10.50	10.93	
	30	6+055	210	6,055	2,280	9.72	285	285	10.05	10.19	
	31	6+260	205	6,260	2,280	9.74	285	285	10.07	10.18	
	32	6+470	210	6,470	2,280	9.77	285	285	10.27	10.07	
	33	6+670	200	6,670	2,280	9.79	285	285	10.50	10.12	
	34	6+890	220	6,890	2,280	9.81	285	285	10.53	10.35	
	35	7+075	185	7,075	2,280	9.85	285	285	10.93	10.02	
	36	7+285	210	7,285	2,280	9.88	285	285	10.67	10.03	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
논	37	7+505	220	7,505	2,280	9.91	295	295	12.21	10.67	
	38	7+705	200	7,705	2,280	9.94	285	285	11.16	10.50	
		7+735	30	7,735	2,280	9.95	290	290	13.59	10.63	논 산 신 대 교
	39	7+895	160	7,895	2,280	9.96	285	285	11.08	10.46	
	40	8+095	200	8,095	2,280	9.99	275	275	10.78	10.84	
	41	8+285	190	8,285	2,280	10.03	270	270	11.22	11.08	논 산 대 교 (논 산 수 위 표)
	42	8+465	180	8,465	2,280	10.04	280	280	10.96	10.94	
	43	8+660	195	8,660	2,280	10.08	285	285	11.04	11.04	
	44	8+855	195	8,855	2,280	10.11	285	285	11.12	10.97	
	45	9+070	215	9,070	2,280	10.16	300	300	10.98	11.16	
	46	9+245	175	9,245	2,280	10.22	345	345	11.31	11.11	노성천합류후
	47	9+465	220	9,465	1,620	10.24	225	225	11.24	10.72	노성천합류전
	48	9+670	205	9,670	1,620	10.26	230	230	11.67	10.67	
	49	9+875	205	9,875	1,620	10.29	225	225	11.50	10.85	
	+180	10+065	190	10,065	1,620	10.31	225	225	11.75	11.32	합 천 잠 수 교
	50	10+085	20	10,085	1,620	10.32	225	225	11.87	11.35	
	51	10+275	190	10,275	1,620	10.36	225	225	11.72	11.28	
	52	10+475	200	10,475	1,620	10.38	225	225	12.03	11.48	
	+90	10+585	110	10,585	1,620	10.43	225	225	11.93	11.37	덕 지 잠 수 교
	53	10+665	80	10,665	1,620	10.44	225	225	12.03	11.62	
천	54	10+875	210	10,875	1,620	10.48	225	225	11.70	11.45	
	55	11+085	210	11,085	1,620	10.53	225	225	12.11	11.64	
	+140	11+205	120	11,205	1,620	10.56	215	215	12.59	12.59	논 산 철 교 (상)
	+160	11+220	15	11,220	1,620	10.58	215	215	12.81	12.81	논 산 철 교 (하)
	56	11+280	60	11,280	1,620	10.59	230	230	11.82	11.91	
	+120	11+380	100	11,380	1,600	10.64	235	235	11.96	12.13	아 호 교
	+170	11+430	50	11,430	1,600	10.65	225	225	13.93	14.00	계 백 교
	57	11+480	50	11,480	1,600	10.66	225	225	12.02	12.04	
	58	11+680	200	11,680	1,600	10.69	225	225	11.92	12.00	

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m³/sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		기설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
논	59	11+865	185	11,865	1,600	10.72	225	225	12.26	11.98	
	60	12+080	215	12,080	1,600	10.78	240	240	12.22	12.40	
	61	12+275	195	12,275	1,600	10.81	245	245	12.36	12.34	
	62	12+475	200	12,475	1,600	10.83	245	245	12.55	12.06	
	63	12+695	220	12,695	1,600	10.87	250	250	12.73	12.49	
	64	12+885	190	12,885	1,600	10.90	255	255	13.01	12.32	
	65	13+095	210	13,095	1,600	10.93	255	255	13.39	12.89	
	66	13+280	185	13,280	1,600	10.98	255	255	13.32	12.94	
		13+470	190	13,470	1,600	11.08	260	260	13.32	12.94	상평낙차공
	67	13+490	20	13,490	1,600	11.08	255	255	13.82	13.32	
	68	13+680	190	13,680	1,600	11.13	255	255	12.84	13.33	
	+130	13+810	130	13,810	1,600	11.23	265	265	13.26	13.66	신교잠수교
		13+860	50	13,860	1,600	11.35	260	260	13.54	13.04	성평취입보
	69	13+875	15	13,875	1,600	11.36	260	260	13.69	13.03	
산	70	14+095	220	14,095	1,600	11.41	265	265	14.08	13.87	
	71	14+285	190	14,285	1,600	11.56	265	265	14.36	14.18	
	72	14+465	180	14,465	1,600	11.67	275	275	14.79	14.90	
	73	14+645	180	14,645	1,600	11.76	265	265	15.32	15.09	
	74	14+845	200	14,845	1,600	12.00	265	265	15.78	15.17	
	75	15+045	200	15,045	1,600	12.26	265	265	16.42	15.88	
	76	15+245	200	15,245	1,600	12.64	265	265	16.83	16.45	
	77	15+445	200	15,445	1,600	13.44	265	265	17.41	16.77	
	78	15+645	200	15,645	1,600	13.49	275	275	17.78	17.29	
	79	15+835	190	15,835	1,600	13.72	295	295	18.06	17.81	
	80	16+035	200	16,035	1,600	13.97	325	325	18.50	18.81	왕암천합류후
	81	16+320	285	16,320	1,600	14.58	450	350	18.65	19.25	왕암천합류전
		16+590	270	16,590	1,600	16.24	145	145	19.44	18.57	탐정낙차공
		16+670	80	16,670	1,600	16.56	115	115	19.78	21.11	
천	탐 정 지										

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금 회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
노성천	0	0+000	0	0	1,800	10.22	150	150	10.71	11.08	노성천하구
	1	0+130	130	130	1,800	10.23	185	185	10.81	10.64	
	2	0+335	205	335	1,800	10.30	180	180	11.01	10.99	
	3	0+525	190	525	1,800	10.37	180	180	10.98	10.96	
		0+565	40	565	1,800	10.42	185	185	10.40	11.12	노성대교
	4	0+725	160	725	1,800	10.45	175	175	10.55	10.93	
	5	0+925	200	925	1,800	10.52	175	175	11.04	11.17	
	+100	1+035	110	1,035	1,800	10.62	175	175	11.08	11.29	호산잠수교
	6	1+115	80	1,115	1,800	10.62	175	175	10.98	11.21	
	7	1+325	210	1,325	1,800	10.71	175	175	11.07	11.27	
	8	1+545	220	1,545	1,800	10.81	175	175	11.23	11.36	
	9	1+750	205	1,750	1,800	10.89	175	175	11.34	11.76	
	10	1+970	220	1,970	1,800	10.99	175	175	11.93	11.81	
	11	2+175	205	2,175	1,800	11.07	175	175	11.54	11.39	
	12	2+380	205	2,380	1,800	11.15	175	175	11.50	11.32	
	13	2+585	205	2,585	1,800	11.22	175	175	11.42	11.46	
	14	2+785	200	2,785	1,800	11.32	170	170	11.29	11.39	
	15	2+985	200	2,985	1,800	11.39	170	170	11.53	11.79	
	16	3+190	205	3,190	1,800	11.59	170	170	11.66	11.79	거교보
	17	3+395	205	3,395	1,800	11.73	170	170	12.12	11.93	
	18	3+605	210	3,605	1,800	11.86	170	170	12.21	12.17	
	19	3+815	210	3,815	1,800	11.95	170	170	12.02	12.14	
	20	4+020	205	4,020	1,800	12.06	175	175	12.08	12.47	
	21	4+205	185	4,205	1,800	12.18	170	170	12.44	12.69	
	22	4+400	195	4,400	1,800	12.30	185	185	12.49	12.82	
	+130	4+530	130	4,530	1,800	12.38	190	190	12.41	12.56	항월잠수교
	23	4+580	50	4,580	1,800	12.41	200	200	12.63	12.93	
	24	4+750	170	4,750	1,800	12.55	225	225	12.65	12.90	연산천합류후

주) 노성천의 기수립 측점은 “금강수계종합정비계획(Ⅱ), 1988, 건설부”의 측정인.

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
노성천	+190	4+920	170	4,920	990	12.67	130	130	-	13.55	연산천합류전 (초포잠수교)
	25	4+980	60	4,980	990	12.67	145	145	12.75	13.73	
	26	5+130	150	5,130	990	12.68	120	120	12.81	13.83	
강경천	0	0+000		0	1,100	9.14	230	230	10.26	10.01	강경천하구
	1	0+200	200	200	1,100	9.15	155	155	10.14	10.01	
	+75	0+275	75	275	1,100	9.15	155	155	10.24	10.08	하강경교(구)
	+85	0+290	15	290	1,100	9.16	150	150	11.15	11.12	하강경교(신)
	2	0+415	125	415	1,100	9.17	155	155	10.25	10.04	
	3	0+610	195	610	1,100	9.19	150	150	10.40	10.09	
	4	0+815	205	815	1,100	9.21	150	150	10.25	10.17	
	5	1+035	220	1,035	1,100	9.24	150	150	10.24	10.06	
	+60	1+105	70	1,105	1,100	9.26	140	140	10.63	10.60	상강경교(신)
	+75	1+115	10	1,115	1,100	9.28	150	150	10.62	10.48	상강경교(구)
	6	1+235	120	1,235	1,100	9.31	150	150	10.26	9.92	
	+125	1+355	120	1,355	1,100	9.34	140	140	9.96	9.92	강경철교(상)
	+135	1+375	20	1,375	1,100	9.37	140	140	9.98	9.87	강경철교(하)
		1+425	50	1,425	1,100	9.39	155	155	12.31	9.91	강 경 대 교
	7	1+440	15	1,440	1,100	9.39	155	155	9.98	9.90	
	8	1+650	210	1,650	1,100	9.41	150	150	10.01	10.09	
	9	1+840	190	1,840	1,100	9.42	155	155	9.90	9.99	
	10	2+035	195	2,035	1,100	9.44	150	150	10.18	10.07	
	11	2+240	205	2,240	1,100	9.45	155	155	10.11	10.03	
	+65	2+300	60	2,300	1,100	9.50	155	155	10.11	10.21	강경미내리교
	12	2+455	155	2,455	1,100	9.51	150	150	9.93	10.02	
	13	2+650	195	2,650	1,100	9.52	150	150	9.93	10.16	
	14	2+840	190	2,840	1,100	9.55	150	150	9.97	10.21	
	15	3+030	190	3,030	1,100	9.55	150	150	10.30	10.38	
	16	3+235	205	3,235	1,100	9.57	150	150	10.14	10.28	

주) 강경천의 기수립 측점은 “금강수계종합정비 계획(Ⅱ), 1988, 건설부”의 측점인.

<표 5.3-13> 계속

하천명	측 점(No.)		거 리(m)		계 획 홍수량 (m ³ /sec)	계 획 홍수위 (EL.m)	하 폭(m)		시설제방고 (EL. m)		비 고
	기수립	금회	구간	누가			현하폭	계획	좌안	우안	
강	+180	3+415	180	3,415	1,100	9.61	150	150	9.94	9.95	제 내 교
	17	3+435	20	3,435	1,100	9.61	155	155	9.38	10.34	
	+40	3+475	40	3,475	1,100	9.66	155	155	8.97	9.31	신 제 내 교
	18	3+645	170	3,645	1,100	9.68	165	165	10.48	10.15	
	19	3+810	165	3,810	1,100	9.72	205	205	10.22	10.09	어량천합류후
	20	3+985	175	3,985	950	9.72	180	160	-	10.17	어량천합류전
	+65	4+085	100	4,085	950	9.72	110	110	-	9.59	신 용 교
	21	4+220	135	4,220	950	9.74	115	115	-	10.14	
	22	4+430	210	4,430	950	9.79	145	145	10.41	10.11	
	23	4+630	200	4,630	950	9.81	145	145	10.00	10.16	
	24	4+810	180	4,810	950	9.82	140	140	10.36	9.81	
		4+845	35	4,845	950	9.83	140	140	12.00	11.96	선 리 교
	+150	4+860	15	4,860	950	9.83	140	140	11.57	11.22	
	25	5+030	170	5,030	950	9.84	135	135	10.43	10.52	
경	26	5+225	195	5,225	950	9.86	140	140	10.59	10.64	
	+160	5+385	160	5,385	950	9.89	125	125	10.10	10.00	작 산 교
	27	5+425	40	5,425	950	9.90	135	135	10.17	10.54	
	28	5+600	175	5,600	950	9.92	140	140	10.13	10.67	
	29	5+815	215	5,815	950	9.94	140	140	10.44	10.58	
	30	6+015	200	6,015	950	9.96	140	140	10.54	10.61	
	31	6+205	190	6,205	950	9.98	140	140	10.43	10.61	
	+60	6+265	60	6,265	950	10.00	145	145	10.46	10.72	포 변 잠 수 교
	32	6+385	120	6,385	950	10.02	155	155	10.62	10.60	마산천합류후
	+160	6+565	180	6,565	490	10.06	105	105	10.30	10.56	마산천합류전
		6+765	200	6,765	490	10.07	100	100	10.46	10.55	
		6+940	175	6,940	490	10.08	100	100	10.61	10.56	잠 수 교
		6+965	25	6,965	490	10.09	100	100	10.17	10.52	
		7+170	205	7,170	490	10.12	110	110	11.03	10.64	
천		7+360	190	7,360	490	10.12	90	90	10.22	10.33	
		7+565	205	7,565	490	10.14	90	90	10.04	10.23	

5.4 용수수요량, 갈수량과 물수지

물수지 분석이란 임의 구역의 장래 안정된 용수수급을 계획하기 위하여 구역내 장래 용수수요량과 공급 기준년의 자연유량을 비교함으로써 구역내의 각 본류 및 지류에서의 물수지를 예측하고, 필요한 경우 용수부족을 충족시키기 위한 댐건설의 규모, 시기, 위치를 결정하거나, 대체수자원의 방안제시 또는 용수절감방안을 결정하기 위한 작업이다. 이러한 물수지 분석은 장래 용수수급계획수립과 보완을 위해서 주기적으로 시행할 필요가 있으며, 분석상 신뢰도를 높이기 위하여 구역권을 통합한 물수지 모형의 개발과 지속적인 기초수문자료의 조사가 필요하다.

본 과업의 용수수요량, 갈수량과 물수지 부문은 수자원장기종합계획(2000. 12, 건설교통부)의 내용을 인용하였으며, 용수수요량 예측 및 물수지 분석을 위한 소(단위)구역은 각 시·도 종합개발계획에서 분류한 생활권역과 계통별 광역상수도 급수 대상지역을 고려하고, 기존댐 지점, 본류하천의 주요지점, 하천등급상 지방1급하천 이상인 1차지류(하구지점)의 구역분수령을 따라 1개 6중·소 권역으로 분할하였으며, 그 내용은 <표 5.4-1>, <그림 5.4-1>과 같다.

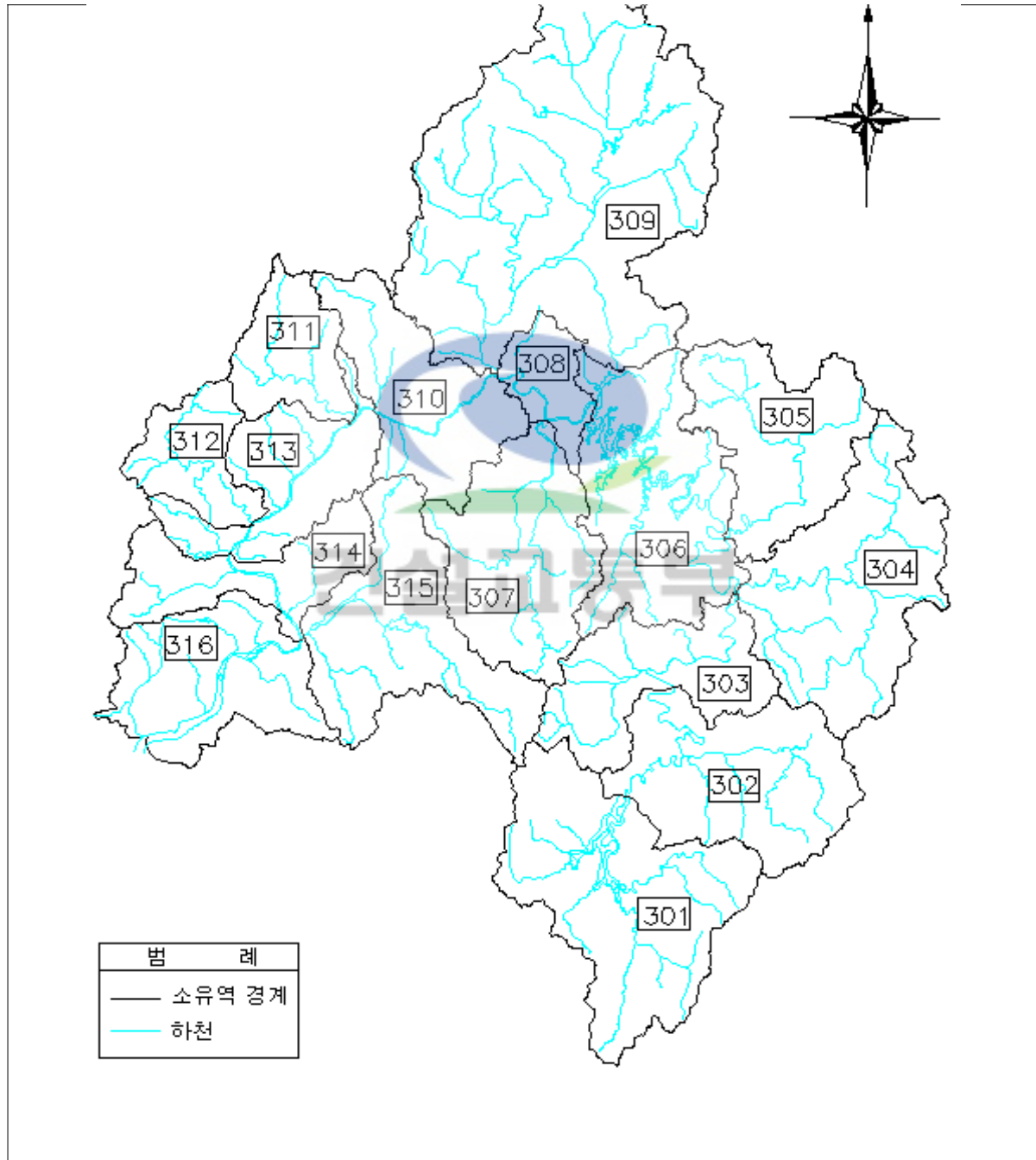
소 유 역 분 할

<표 5.4-1>

번호	구 분	하천명	구역면적 (km ²)	주요시군
301	용담댐 상류	본류	921.73	진안군, 무주군, 장수군
302	용담댐-금산댐	본류	672.11	영동군, 금산군, 진안군, 무주군
303	금산댐-초강천합류점	본류	498.62	영동군, 금산군, 진안군
304	초강천 구역	초강천	816.81	영동군, 상주군
305	보청천 구역	보청천	503.64	보은군, 옥천군, 영동군, 상주군
306	초강천합류점-대청댐	본류	758.89	대전광역시, 청원군, 보은군, 옥천군, 영동군, 금산군
307	갑천 구역	갑천	670.30	대전광역시, 금산군, 논산군
308	대청댐-미호천합류점	본류	166.14	대전광역시, 청주시, 청원군, 연기군
309	미호천 구역	미호천	1,821.46	청주시, 청원군, 진천군, 괴산군, 음성군, 연기군, 천안군
310	미호천합류점-공주수위표	본류	487.95	대전광역시, 공주시, 연기군, 공주군
311	유구천 구역	유구천	275.79	공주군
312	지천 구역	지천	246.66	부여군, 청양군

<표 5.4-1> 계속

번호	구 분	하천명	유역면적 (km ²)	주요시군
313	공주수위표-규암수위표	본류	441.00	공주시, 공주군, 부여군, 청양군
314	규암수위표-논산천합류점	본류	377.63	공주군, 논산군, 부여군
315	논산천 유역	논산천	640.83	금산군, 공주군, 논산군, 완주군, 익산군
316	논산천합류점-금강하구둑	본류	510.50	논산군, 서천군, 부여군, 옥구군, 익산군



<그림 5.4-1> 소유역 분할도

5.4.1 용수수요량

금강수계는 용수공급의 대부분이 금강을 취수원으로 하는 광역상수도 및 농업용 양수장에 의존하고 있으며, 댐 등의 신규 수자원개발은 지역주민의 반발, 수물지역의 보상비 증가, 개발적지의 감소, 건설 기간의 장기화 등과 같은 장애요인이 많기 때문에 수요증가에 개발이 뒤따르지 못하는 실정이다.

일반적으로 유역내의 용수수요량은 크게 생활용수, 공업용수, 농업용수로 분류할 수 있으며 이중 생활용수 및 공업용수는 계절별 변화율이 적으나 농업용수는 계절별로 용수수요량이 크게 변화하며, 또한 기상상태에 절대적으로 영향을 받아 기상상태(특히 강우량)가 좋을 때는 신규 용수가 적게 소요되나 그렇지 못할 경우에는 용수가 많이 소요된다.

본 금강 유역의 용수수요량은 「용수이용현황조사 자료집(금강유역권), 1993, 한국수자원공사」, 「수자원개발가능지점 및 광역배분계획 기본조사, 1996, 한국수자원공사」, 「기준댐 용수공급능력조사(금강유역), 1998, 한국수자원공사」, 「금강 수계 하천수 사용실태 조사, 1999, 건설교통부」, 「수자원 장기 종합계획(2000. 12, 건설교통부)」 등의 다양한 관련계획에서 추정한 바 있으며, 본 과업에서는 수자원장기종합계획의 이수종합계획 부문 내용을 인용하였으며, 금강수계에 대한 장래 생활용수, 공업용수, 농업용수 수요량, 하천유지유량을 살펴보면 <표 5.4-2> ~ <표 5.4-5>와 같다.

소유역별 생활용수 수요량

<표 5.4-2>

(단위 : 백만 m^3)

소유역	1998년	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년
301	5.51	5.38	5.24	5.37	5.25	5.14
302	4.36	3.72	3.65	3.80	3.46	3.21
303	10.98	9.54	9.49	10.15	9.68	9.32
304	6.79	5.52	5.60	6.08	5.58	5.31
305	7.65	11.79	11.56	12.30	11.02	10.29
306	42.84	44.90	52.26	67.62	70.46	71.99
307	155.63	176.22	214.94	290.97	308.12	317.34
308	26.60	27.27	30.92	39.02	40.90	41.81

<표 5.4-2> 계속

소유역	1998년	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년
309	153.17	134.34	137.03	154.68	161.21	163.33
310	25.35	24.79	25.94	27.89	28.35	28.55
311	7.96	7.55	7.60	7.58	7.59	7.57
312	2.86	2.58	2.38	2.32	2.12	1.94
313	20.22	18.89	18.63	18.44	18.07	17.68
314	8.51	7.93	7.74	7.67	7.51	7.32
315	24.06	24.32	24.87	25.83	27.17	28.17
316	10.93	11.50	11.24	11.68	11.46	11.21
합계	513.42	516.24	569.09	691.40	717.45	730.18

자료) 수자원 장기 종합계획(2000. 12, 건설교통부)

소유역별 공업용수 수요량

<표 5.4-3>

(단위 : 백만m³)

소유역	1998년	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년
301	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05
302	0.16	0.18	0.21	0.23	0.24	0.26
303	0.67	0.75	0.85	0.93	1.01	1.08
304	0.16	0.18	0.20	0.21	0.23	0.24
305	0.16	0.18	0.20	0.22	0.23	0.25
306	8.13	9.64	10.50	11.18	11.79	12.34
307	28.59	34.65	37.00	39.12	40.99	42.65
308	8.82	10.15	11.30	12.15	12.91	13.63
309	61.17	68.55	77.46	83.68	89.29	94.61
310	1.37	1.60	1.76	1.89	2.01	2.12
311	0.34	0.39	0.44	0.48	0.52	0.56
312	3.72	4.17	4.74	5.22	5.65	6.09
313	3.16	3.54	4.02	4.42	4.77	5.13
314	1.61	1.80	2.03	2.22	2.39	2.57
315	5.01	5.62	6.38	7.00	7.54	8.09
316	4.48	5.02	5.58	6.02	6.34	6.66
합계	127.58	146.45	162.71	175.01	185.95	196.33

자료) 수자원 장기 종합계획(2000. 12, 건설교통부)

소유역별 농업용수 수요량

<표 5.4-4>

(단위 : 백만 m^3)

소유역	1998년	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년
301	105.34	105.32	104.21	104.77	104.77	104.77
302	49.77	49.57	49.54	50.14	50.14	50.14
303	63.31	62.51	61.18	60.71	60.71	60.71
304	98.73	98.64	99.24	99.98	99.98	99.98
305	97.56	97.11	97.21	98.26	98.26	98.26
306	92.82	93.30	94.23	96.04	96.04	96.04
307	93.74	93.90	93.71	94.38	94.38	94.38
308	39.95	40.27	40.78	41.63	41.63	41.63
309	442.85	439.33	443.79	452.51	452.51	452.51
310	79.35	79.70	81.02	82.80	82.80	82.80
311	38.97	38.86	39.06	39.59	39.59	39.59
312	47.82	48.30	49.44	50.19	50.19	50.19
313	113.13	114.21	116.36	116.73	116.73	116.73
314	143.58	146.46	149.92	149.00	149.00	149.00
315	209.60	214.26	218.98	224.46	224.46	224.46
316	203.21	207.30	212.80	210.40	210.40	210.40
합계	1,919.73	1,929.04	1,951.47	1,971.59	1,971.59	1,971.59

자료) 수자원 장기 종합계획(2000. 12, 건설교통부)

하 천 유 지 용 수

<표 5.4-5>

(단위 : 백만 m^3 /년)

수 계	1998년	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년	비 고
금 강	1,019	1,072	1,135	1,387	1,387	1,387	규 암

5.4.2 갈수량과 물수지분석

물수지 분석을 위해서는 먼저 소유역 단위로 장래 물 수요량의 시기별 분포와 불규칙한 하천의 자연유량을 비교·검토하여야 하며, 하천의 자연유량이란 인위적인 시설에 의해 양적인 영향이 없는 상태에서의 하천 유량을 의미한다.

물부족은 물수요량이 자연유량을 초과할 때 발생하며 이는 상류쪽의 인위적인

건설에 의한 댐에 의해 공급되어야 한다. 물부족의 연간 시기별 분포는 저수지 운영규정을 결정 지으며 물부족 총량과 장래 부족량의 증가 추세는 댐의 규모와 댐의 건설시기를 제시해 준다.

물 부족량 산정은 먼저 댐 공급전 각 소유역별(본류 및 지류 소유역) 물 부족량을 계산하고, 지류 소유역의 물 부족량은 소유역 자체부족량이 물 부족량이 되고, 본류 소유역의 물 부족량은 댐 저류량이 충분하지 못하여 댐으로부터 물공급을 하지 못하는 시기를 찾아 그 시기의 물 부족량을 본류 소유역에 할당하여 본류 소유역의 물 부족량을 계산한다. 댐에서의 물 공급은 광역을 우선순위로 하여 물 공급이 이루어지므로 댐 저류량 부족으로 인한 물 부족량은 전량 본류 소유역에 할당된다. 이렇게 산정된 각 소유역별 물부족량에 소유역 자체공급원인 농업용 댐 및 저수지, 생공용수전용댐, 하구둑 등의 용수공급능력을 더하여 각 소유역의 물부족량을 산정하게 된다.

수자원장기종합계획에서 분석한 금강권역의 물수지분석결과 금강권역은 2006년까지 30년 1회 가뭄에 대비한 물공급의 안정성을 확보하고 있으나, 2011년부터는 1억^m이상의 물 부족이 예상되어 신규 수자원개발이 필요한 것으로 나타났다. 수자원장기종합계획에서 제시한 금강권역의 용수수급 전망 중 금강유역의 소유역별 용수 수급전망은 <표 5.4-6>과 같다.

소유역별 용수수급 전망

<표 5.4-6>

(단위 : 백만^m)

소유역	구분	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년	비 고
301	용수수요량	110.95	109.49	110.18	110.06	109.95	
	용수공급량	102.84	102.49	103.18	103.06	92.95	
	과 부 족 량	-8.11	-7.00	-7.00	-7.00	-17.00	
302	용수수요량	53.47	53.39	54.18	53.85	53.61	
	용수공급량	48.47	48.39	49.18	48.85	42.61	
	과 부 족 량	-5.00	-5.00	-5.00	-5.00	-11.00	
303	용수수요량	73.00	71.52	71.80	71.40	71.12	
	용수공급량	68.01	66.52	66.80	66.40	60.12	
	과 부 족 량	-4.99	-5.00	-5.00	-5.00	-11.00	

<표 5.4-6> 계속

(단위 : 백만 m³)

소유역	구분	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년	비 고
304	용수수요량	104.34	105.04	106.27	105.79	105.53	
	용수공급량	82.34	82.04	83.27	82.79	87.53	
	과 부 족 량	-22.00	-23.00	-23.00	-23.00	-18.00	
305	용수수요량	109.08	108.97	110.77	109.51	108.79	
	용수공급량	138.08	138.97	139.77	139.51	150.79	
	과 부 족 량	29.00	30.00	29.00	30.00	42.00	
306	용수수요량	147.85	156.98	174.84	178.29	180.37	
	용수공급량	131.85	140.98	157.84	160.29	97.37	
	과 부 족 량	-16.00	-16.00	-17.00	-18.00	-83.00	
307	용수수요량	305.00	345.66	424.48	443.50	454.38	
	용수공급량	269.82	308.66	377.48	394.50	423.38	
	과 부 족 량	-35.18	-37.00	-47.00	-49.00	-31.00	
308	용수수요량	77.99	83.00	92.80	95.44	97.16	
	용수공급량	77.99	83.00	87.81	88.45	86.54	
	과 부 족 량	0.00	0.00	-4.99	-6.99	-10.62	
309	용수수요량	642.22	658.28	690.87	703.01	710.64	
	용수공급량	564.09	578.28	603.87	614.02	665.64	
	과 부 족 량	-78.13	-80.00	-87.00	-88.99	-45.00	
310	용수수요량	106.09	108.72	112.58	112.86	113.47	
	용수공급량	106.27	108.72	109.58	109.16	106.85	
	과 부 족 량	0.18	0.00	-3.00	-3.70	-6.62	
311	용수수요량	46.80	47.09	47.65	47.70	47.72	
	용수공급량	38.07	38.09	38.65	38.70	40.72	
	과 부 족 량	-8.73	-9.00	-9.00	-9.00	-7.00	
312	용수수요량	55.05	56.57	57.74	57.96	58.22	
	용수공급량	39.35	39.57	39.74	39.96	42.22	
	과 부 족 량	-15.70	-17.00	-18.00	-18.00	-16.00	
313	용수수요량	136.64	139.01	139.59	139.57	139.54	
	용수공급량	136.66	139.01	131.59	128.56	120.53	
	과 부 족 량	0.02	0.00	-8.00	-11.01	-19.01	

<표 5.4-6> 계속

(단위 : 백만 m³)

소유역	구분	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년	비 고
314	용수수요량	156.18	159.69	158.90	158.91	158.89	
	용수공급량	156.28	159.69	151.90	148.91	141.89	
	과 부 족 량	0.10	0.00	-7.00	-10.00	-17.00	
315	용수수요량	244.20	250.22	257.29	259.17	260.72	
	용수공급량	192.63	195.22	198.29	200.17	220.72	
	과 부 족 량	-51.57	-55.00	-59.00	-59.00	-40.00	
316	용수수요량	1,296.02	1,364.92	1,615.66	1,615.76	1,615.83	
	용수공급량	1,554.44	1,622.92	1,730.66	1,680.77	1,557.84	
	과 부 족 량	258.42	258.00	115.00	65.01	-57.99	
합 계	용수수요량	3,664.88	3,818.55	4,225.60	4,262.78	4,285.94	
	용수공급량	3,707.19	3,852.55	4,069.61	4,044.10	3,937.70	
	과 부 족 량	42.31	34.00	-155.99	-218.68	-348.24	

금강권역 용수수급 전망 총괄표

<표 5.4-7>

(단위 : 백만 m³)

구 분 \ 연 도	2001년	2006년	2011년	2016년	2020년	비 고
○ 용수수요량	6,449	6,660	7,161	7,227	7,276	< 기존댐 > 3,469 대청 1,649, 맹동 25 보령 124, 예당 70 용담 650, 청천 40 삽교하구둑, 경천 45 173, 대아 53 금강하구둑, 동상 22 365, 구이 22 백곡 43, 옥구 26 미호 27, 탑정 40 보은 71, 봉선 24
- 생활용수	908	983	1,173	1,214	1,238	
- 공업용수	333	372	402	427	452	
- 농업용수	3,978 (5,723)	4,012 (5,735)	4,041 (5,867)	4,041 (5,867)	4,041 (5,867)	
- 유지용수	1,230	1,293	1,545	1,545	1,545	
○ 용수공급량	6,595	6,781	7,057	7,055	7,090	< 건설중댐 > 240 새만금 240
- 하천수	2,436	2,347	2,587	2,547	2,542	
- 지하수	690	725	761	799	839	
- 댐공급량	3,469	3,709	3,709	3,709	3,709	
○ 과부족량	+146	+121	-104	-172	-186	

주) 1. 과부족량은 수요관리 절감량을 고려한 것임

2. 농업용수의 ()의 수치는 강수량에서 직접 이용되는 유효우량을 포함한 수요량임

3. 금강권역은 금강수계 외 삽교천, 동진강 및 동진강 수계가 포함된 것임.

5.5 기존시설물 능력검토

5.5.1 기존시설물 현황

금회 과업대상인 금강본류 및 6개 하천에 설치된 치수시설물, 이수시설물 및 기타시설물 등 기존 시설물에 대하여 주요 제원과 위치 등을 관련기관의 자료와 현지 답사를 통하여 조사하고, 그 명칭 및 위치는 본 보고서 부도편에 표시하였다. 조사된 기존시설물을 각 하천별로 집계한 현황은 다음 <표 5.5-1>과 같다.

기존시설물 현황

<표 5.5-1>

구분 하천	치수시설										이수시설		기타		
	제방		고수호안		저수호안		배수장	통문	통관	수제 및 낙차공	취수보	양수취수장	수위표	교량	기타
	개소	연장(m)	개소	연장(m)	개소	연장(m)	(개소)	(개소)	(개소)		(개소)	(개소)			
금강(하류)	79	118,944	69	97,705	25	46,150	41(2)	189	216	-	-	79(2)	12	22	8
금강(상류)	9	12,742	6	7,072	-	-	-	10	2	-	-	6	2	14	-
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
미호천	28	63,780	19	10,928	8	2,863	20(4)	43	19	-	3	20(4)	4	17	3
논산천	7	32,037	6	18,584	6	10,620	9(1)	22	-	2	2	5(1)	1	14	-
노성천	3	9,952	3	2,262	2	503	1	6	1	-	1	1	-	4	-
강경천	8	14,515	8	13,818	7	10,713	3	10	12	-	-	4	-	13	1
계	178	318,928	152	196,727	78	118,045	74	389	402	4	28	132	25	132	22

주) ()안의 수치는 양/배수장 겸용임

5.5.2 기존시설물 능력검토

1) 능력검토 기준

본 과업구간내 주요한 시설물인 제방 및 호안, 배수문, 교량에 대하여 그 능력을 검토하되 제방은 제방고, 비탈경사, 독마루폭, 호안은 소류력, 기존 배수문은

통수단면적, 교량은 여유고 및 경간장등을 다음과 같은 검토기준에 의해 충분여부를 검토하였다.

가) 제방 및 호안

(1) 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.

(2) 제방의 비탈경사는 기초지반의 토질, 홍수시의 침윤선, 비탈면 붕괴나 활동등에 대하여 안전해야 하는 것으로 「하천설계기준」에 의하여 제내외지 각각 1:2.0 및 1:3.0을 기준하여 기존제방 비탈경사와 비교 검토하였다.

(3) 둑마루 폭은 침투수에 대한 제체의 안전과 향후 제방의 이용, 중요도 및 토질 조건 등의 특성을 종합적으로 고려하여 결정하여야 하는 것으로 「하천설계기준」에 의한 홍수규모별 둑마루폭을 기준으로 검토하였다.

(4) 호안

호안은 제방을 유수의 흐름에 의한 침식, 칩투로부터 보호하기 위하여 시공하는 것으로, 재료 선택에 있어서 소류력 및 내구성등이 고려되어야 한다.

본 과업에서는 고수 및 저수호안에 대하여 Schoklitsh가 발표한 허용소류력을 비교 검토하였으며(세부내용 부록 참조), 참고로 수로내의 소류력 계산식 및 Schoklitsh가 발표한 각종 호안에 대한 허용소류력은 다음의 <표 5.5-2>와 같다.

$$T = W \cdot R \cdot I \left(= \frac{W}{C^2} V^2 \right)$$

여기서, T : 소류력 (kg/m²) , W : 물의 단위중량 (1,000kg/m³)

R : 경심 (m) , I : 수면경사

V : 평균 유속 (m/s) , C : Chezy의 유속계수 ($V = C\sqrt{RI}$)

허 용 소 류 력

<표 5.5-2>

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. 쇠 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	

나) 기존 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 금회 과업시 작성한 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(50년빈도)을 적용하였으며, “이원환 권역(Ⅱ권역)별 강우강도식”을 이용하여 소요단면적을 산정한 후, 현재 단면적과 비교하여 과부족을 판단함으로써 기존 배수시설(배수통문, 배수통관)능력을 검토하였다.

$$\circ \text{ 농경지 배수지역 : } Q = \frac{A \cdot R_n \cdot f}{3.6 \cdot T_n}$$

$$\circ \text{ 고지 배수지역 : } Q = 0.2778 A \cdot r \cdot f$$

여기서, Q : 배제대상 유량 (m^3/sec)

$R_{n,r}$: 이원환식의 권역 (Ⅱ 권역)별 강우강도식에 의한 계획
강우량 (대한토목학회지, 1980년 8월, pp.81~84)

$$R_n : R_{12} = 0.863 \times R_{24} - 5.573$$

$$R_6 = 0.736 \times R_{24} - 9.434$$

$$r : R_1 = 0.393 \times R_{24} - 4.086$$

R_{24} : 금회 산정된 확률 강우량 (mm/24hr)

T_n : 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 저류용적
이 부족한 점을 고려하여 1시간을 채택하고, 농경지 배수지역은 농경지 면적에
따라 6시간 또는 12시간을 채택하였다.

다) 교량

하천을 횡단하는 교량은 홍수위에 대해 충분한 여유를 확보하여야 하며, 유수
소통에 지장이 없도록 계획하폭 및 계획홍수량에 대응하는 경간장을 유지해야
한다. 따라서 본 과업에서는 교량의 여유고는 제방여유고와 마찬가지로 “하천설
계기준”의 계획홍수량에 따른 여유고 기준에 의해 계획홍수위와 교량 교좌장치
하단표고를 비교 검토하였으며, 경간장은 당해 하천의 계획하폭, 계획홍수량과
경간장과의 상관관계를 고려하여 검토하였다.

2) 기존시설물 능력검토 결과

전술한 검토기준에 의해 제방 및 호안, 배수시설, 교량등 주요시설에 대한 능
력검토 결과는 다음과 같다.

가) 제방 및 호안

제방능력검토는 본 과업대상 구간내 총 178개 제방에 대하여 실시하였으며, 이중 여유고 부족, 둑마루폭 부족, 비탈경사 부족, 제체상태 불량 등으로 보강이 필요한 제방은 48개소로 나타났다.(세부 능력검토결과 부록 참조) 한편 여유고가 일부 부족하거나 또는 둑마루폭이 다소 부족하나 제방상태가 양호한 와초제, 용안제 등은 금회 보강대상에서 제외하였다.

또한 소류력은 호안종류별 허용소류력과 금회 계산소류력을 비교 검토한 결과 호안이 기설치된 구간은 허용소류력이 충분한 것으로 나타났다. 한편 호안이 미설치된 기성제는 허용소류력이 계산소류력보다 국부적으로 적게 나타났으나 제방비탈면 상태가 양호한 것으로 조사되어 호안설치를 계획하지 않았으며, 호안이 기설치되어 있으나 노후 또는 일부 유실된 응포제, 망성제, 임천2제 등은 저수호안보강을 계획하였다. 갑천의 도안, 삼천지구와 유등천의 용문지구등 도심지 관류하천과 하천환경생태가 양호한 논산천의 논남지구는 친환경호안(완경사 식생호안)을 계획하였다.

금회 기성제 능력검토 결과에 의한 보강대상 지구별 개황은 <표 5.5-3>과 같고, 검토결과에 따른 보강계획은 <표 5.5-4>와 같다.

나) 배수시설

금회 배수시설 능력검토는 총 777개 배수시설에 대하여 시행하였으며, 그 결과 80개소가 적정 소요단면을 확보하지 못한 것으로 나타났다. 본 계획에서는 규모가 부족한 80개소 중 배수펌프장과 연계되어 있는 27개소는 제외하고 53개 배수시설에 대해서 보강하는 것으로 계획하였다.

금회 보강대상 배수시설물 능력검토 결과는 <표 5.5-5>와 같고, 전체 시설물에 대한 검토 결과는 부록에 상세히 수록하였다.

기준시설물보강지구현황

<표 5.5-3>

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지구현황	개수계획	제방고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
금강	항동	2+870	-	좌	항동 배수문은 하도내에 위치하고 있으며, 도로에 설치된 배수암거는 문비가 미 설치된 상태이고 단면도 부족한 것으로 나타난 바 재설치 필요	배수문 1개소		
	나포	4+990 ~ 5+040	165	좌	나포교 상류구간으로 제방고가 EL. 5.10m~6.60m로 계획홍수위에 여유고가 부족한 실정이며, 서포배수문과 나포교도 상태가 불량하여 철거후 재설치가 필요함. 제내측 도로고가 낮아 도로 승상이 필요함.	보축 (제내측)	5.1 ~ 6.6	4.98 ~ 4.99
	나포2	9+640 ~ 10+310	680	좌	제내측에 밀집가옥이 위치하고 있고, 정단폭이 약 4m~6m 정도이고 고수호안(돌블임) 및 저수호안(사석)이 설치되어 있으나 제방규모 및 여유고(제방고 EL. 6.50m~6.90m, 계획홍수위 EL. 5.38m~5.42m)가 부족한 실정임. 제내측에 밀집가옥이 위치하고 있으므로 제방의 홍수방어 능력을 제고하고 치수안정성을 증대하는 측면에서 보축이 필요한 것으로 판단되며, 하류측 나포1제 시점부에서 나포2제 종점부 교량직하 구간까지는 흙벽 설치	보축 (제외측)	6.5 ~ 6.9	5.38 ~ 5.42
	응포	13+980 ~ 15+840	보축 : 1,710 저호 : 1,010	좌	응포제 고창배수문 상하류 구간으로 고수부지 폭이 5~20m로 협소하고 사석이 기 설치(농진공)되어 있음. 사석 정단 폭은 약 2m 정도로 규모가 부족하며, 사면경사가 1: 2 이상으로 급한 것으로 보아 수심부의 사석이 유실되고 있는 것으로 사료되므로 보강이 필요하고, 고창배수문 하류구간은 여유고가 부족한 실정이므로 치수안정성 측면에서 보축이 필요.	보축 및 저호 (제내측)	7.0 ~ 8.9	5.67 ~ 6.62
	성당	24+090 ~ 24+240	430	좌	금강 좌안측 산북천 합류부로 제내측은 주거지역이며, 제방고가 EL.6.30m~9.40m로 계획홍수위에 비해 낮거나 여유고가 부족한 실정이므로 보축 및 제방신설 필요	보축 (제내측)	6.3 ~ 9.4	7.68 ~ 7.70

<표 5.5-3> 계속

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지 구 현 황	개 수 계 획	제 방 고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
금 강	망성	29+820 ~ 32+410	3,540	좌	황산대교 하류 망성제 구간으로 고수부지 폭은 10~100m 를 유지하고 있고, 상류 일부구간은 저호가 기 설치되어 있음. 동 구간은 심한 만곡 부의 외측에 해당되며 홍수시 수충이 발생될 것으로 예측되는 바 고수 부지 포락방지 및 제체의 치수안정성 증대를 위하여 저호 신설 및 보 강 필요	저호		
	황산	33+010 ~ 33+350	450	좌	황산대교~서창제 구간으로 배후에는 밀집시가지가 형성되어 있고 고 수부지는 초지 및 산채로 등을 조성하여 이용되고 있으며, 제방은 도로 로 이용되고 있음. 도로표고(EL. 8.10m~10.60m)는 황산대교에서 서창 제 방향으로 점차 낮아지며, 계획홍수위(EL. 8.89m~8.94m) 이하이거나 여유고가 부족한 실정이므로 보축 필요	보축 (제외측)	8.1 ~ 10.6 (도로고)	8.89 ~ 8.94
	구교	52+330 ~ 54+410	1,830	좌	백제대교 상류 구간으로 제내측은 농경지 및 공원이 조성되어 있고, 고 수부지는 구드레고수부지 개발사업이 진행중에 있으며, 정단폭은 4.0~ 6.0m, 제방고는 EL. 13.60m~14.10m, 계획홍수위 EL. 12.41m~12.72m 로 여유고 및 체체단면이 부족한 실정으로 보축이 필요.	보축 (제외측)	13.6 ~ 14.1	12.41 ~ 12.72
	정동	55+360 ~ 58+270	2,880	좌	백마강교 상하류 구간으로 제내외측 농경지는 B/H 경작중이며, 정단폭 은 4m 정도이고 제방고는 EL. 13.6m~14.5m, 계획홍수위는 EL. 13.05m~13.91m로 체체단면 및 여유고가 부족한 실정임. 장래 도로개 설 예정으로 도로공사시기와 연계하여 치수사업시행이 필요함.	보축 (제외측)	13.6 ~ 14.5	13.05 ~ 13.91
	금성	84+740 ~ 85+060	230	좌	제민천 합류부 구간으로 현재 2차선 도로로 이용되고 있으며, 도로표고 는 EL. 17.50m~19.50m로 계획홍수위 EL. 20.53m~20.55m 보다 낮은 실정임. 지류 하구부의 고수부지는 성토하여 게이트볼장으로 이용되고 있어 홍수시 지류하천의 홍수소통에 지장을 초래할 것으로 판단됨.	보축 (제외측, 제방점도로)	17.5 ~ 19.5 (지반고)	20.53 ~ 20.55

<표 5.5-3> 계속

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지 구 현 황	개 수 계 획	제 방 고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
금 강	대평	100+240 ~ 101+860	1,880	좌	용수천 합류부에서 금남교 구간으로 제내지 및 제외지가 농경지이며, 정단폭이 3.0m이고 제방고는 EL. 25.5m~27.9m, 계획홍수위는 EL. 24.44m~24.59m로 여유고 및 제체단면이 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	25.5 ~ 27.9	24.44 ~ 24.59
	금남	102+420 ~ 104+260	1,990	좌	금남교 상류구간으로 제내측은 소단형태의 도로로 이용되고 있으며 골재운반차량등의 통행량이 많음. 제방고는 EL. 26.0m~27.2m, 계획홍수위 EL. 24.69m~24.87m로 여유고는 일부구간만 부족하나 정단폭이 3~5m 정도이고 제체가 부실한 실정이므로 보축을 시행하되 차량통행이 많은 점을 감안하여 도로점용제방으로 계획	보축 (제내측)	26.0 ~ 27.2	24.69 ~ 24.87
	고당	241+510 ~ 243+685	1,490	좌	대청댐상류 고당제 구간이며, 기존 제방의 정단폭 4.0m, 제방고 EL. 102.0m~103.8m, 계획홍수위 EL. 101.54m~103.00m로 여유고 및 제체단면이 부족한 지구로 보축 필요	보축 (제외측)	102.0 ~ 103.8	101.54 ~ 103.00
	망월	1+480 ~ 1+680	140	우	화산천 하구부로 망월방조수문이 설치되어 있으며, 방조수문 도교상단(EL. 5.30m)은 계획홍수위(EL. 4.63m)보다 다소 높으나 여유고가 부족하고, 수문양안 접속부 표고(EL. 4.5m~4.7m)는 계획홍수위 이하인 실정임. 망월방조수문은 콘크리트 구조물로써 여유고만 부족하므로 기존 시설을 준치토록 하고, 양안 접속도로는 유지관리 측면에서 도교 높이 이상으로 성토하고 Con'c 포장	보축 (제내측)	4.5 ~ 4.7	4.63 ~ 4.64
	양화2	17+100 ~ 17+680	630	우	옹포대교 상·하류구간으로 제내지는 농경지 및 주거지역이며, 제방고가 EL. 7.4m~7.6m로 계획홍수위(EL. 6.40m~6.55m)에 여유고가 부족한 실정으로 보축 필요	보축 (제외측)	7.4 ~ 7.6	6.40 ~ 6.55
	양화	17+910 ~ 18+450	710	우	옹포대교 상류 양화제 구간으로 제방고가 EL. 6.4m~8.0m로 계획홍수위(EL. 6.60m~6.65m) 이상이나 여유고가 부족하며, 특히 시점부 도로 넘을목의 도로고(EL. 6.40m)는 계획홍수위보다 낮은 실정으로 보축 필요	보축 (제외측)	6.4 ~ 8.0	6.60 ~ 6.65

<표 5.5-3> 계속

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지 구 현 황	개 수 계 획	제 방 고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
금 강	임천	21+450 ~ 22+200	1,140	우	칠산천 합류부 하류구간으로 제내지는 농경지이며, 제방고 EL. 7.7m~7.8m로 계획홍수위 EL. 7.28m~7.38m에 여유고가 부족하고, 정단폭이 약 5.0m로 제체단면도 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	7.7 ~ 7.8	7.28 ~ 7.38
	임천2	22+330 ~ 24+810	보축: 2,060 저호: 900	우	칠산천 합류부 상류구간으로 제내지는 농경지 및 주거지역이며, 제방정단은 일부 포장되어 있음. 제방고 EL. 8.9m~9.2m로 계획홍수위 EL. 7.42m~7.75m에 여유고가 부족한 실정으로 보축 필요. 현 고수부지 폭이 약 10m 정도임. 현재 고수부지는 포락은 진행되고 있지 않으나 하도내 사주발달의 영향으로 수리적 특성 변화가 예상되므로 제체 보호를 위해 저호 설치 필요.	보축 및 저호 (제외측)	8.9 ~ 9.2	7.42 ~ 7.75
	간대	25+770 ~ 27+530	2,930	우	사동천 합류부 상·하류 구간으로 제내지는 농경지이며, 제방고가 EL. 8.5m~9.5m로 계획홍수위 EL. 7.88m~8.08m에 여유고가 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	8.5 ~ 9.5	7.88 ~ 8.08
	외리	49+730 ~ 51+410	2,650	우	백제대교 하류구간으로 외리제는 국도 29호선의 도로 표고가 EL. 12.5m~13.0m로 계획홍수위(EL. 12.00m~12.28m)에 여유고가 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	12.50 ~ 13.00 (도로고)	12.00 ~ 12.28
	규암	51+430 ~ 52+110	840	우	백제대교 하류구간으로 제내지는 주거 밀집지역이며, 현재 제방정단에 옹벽이 설치되어 있으나 표고(EL. 11.8m~14.0m)가 계획홍수위(EL. 12.28m~12.32m)에 여유고가 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	11.8 ~ 14.0	12.28 ~ 12.32
	라복	52+190 ~ 52+400	330	우	백제대교 직상 구간으로 은산천이 유입되고 있으며 도로 내측에는 건물 등이 위치하고 있음. 도로표고 (EL. 8.6m~12.2m)가 계획홍수위 (EL. 12.34m~12.38m) 이하이거나 여유고가 부족한 실정으므로 라복교에서 국도4호선 지점까지 보축 필요.	보축 (제외측)	8.6 ~ 12.2 (도로고)	12.34 ~ 12.38

〈표 5.5-3〉 계속

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지 구 현 황	개 수 계 획	제 방 고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
금 강	오동	76+410 ~ 76+630	240	우	제내측은 농경지이며, 정단폭은 3.5m, 제방고는 EL. 18.5m로 계획홍수위 EL. 18.00m에 여유고 및 제체단면이 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	18.5	18.00
	보흥	77+650 ~ 77+960	520	우	과거 농업기반공사에서 경지정리와 병행하여 축조한 제방으로 정단폭은 3~4m로 제체단면이 부족하고, 제방고는 EL. 17.8m~18.5m로 계획홍수위 EL. 18.73m~18.79m에 여유고가 부족한 실정임. 또한 지류하구 부 구간은 과거 제방축조시 하류 산지부쪽으로 직강화 하였으나, 금강 하상저하로 인해 고수부지 포락 및 고수호안 기초부가 세굴된 상태로 밀다짐 사석 설치 필요.	보축 (제내측)	17.8 ~ 18.5	18.73 ~ 18.79
	신관	84+200 ~ 86+650	2,320	우	정안천 합류부 상·하류 구간으로 제내지는 시가지(공주시)이고 고수부지는 초지 및 체육시설 등으로 이용되고 있으며, 도로고는 EL. 19.5m~23.2m로 계획홍수위(EL. 20.455m~20.77m) 이하거나 여유고가 부족하며, 고수부지 이용측면을 고려하여 비탈경사를 1:3정도로 하고 친환경호안재료 등을 사용하여 제방보강을 할 필요성이 있음.	제방보강 (친환경계획)	19.5 ~ 23.2	20.45 ~ 20.77
	송원	98+640 ~ 100+630	2,490	우	대교천 합류후 직상구간으로 정단폭은 4~5m이며, 제방고는 EL. 23.5m~23.8m로 계획홍수위 EL. 24.17m~24.55m에 여유고가 부족한 실정임.	보축 (제내측)	23.5 ~ 23.8	24.17 ~ 24.55
	동대	238+400 ~ 241+410	2,650	우	이원대교 상류구간으로 2002년 태풍(루사) 내습시 발생한 홍수로 인하여 제방 일부구간이 유실되는 등 제체가 불량하므로 보축 필요.	보축 (제내측)	101.70 ~ 103.20	99.80 ~ 101.53
	심천1	242+800 243+560	-	우	기존 배수통문 능력검토결과 기존 2개의 배수문이 단면부족으로 나타났다. 심천1배수통문은 1@2.0×2.0규모의 통문을 추가로 설치하고, 심천2배수통문은 기존의 1@1.5×1.5를 1@2.0×2.0으로 증설 계획.	배수문2개소	-	-

<표 5.5-3> 계속

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지 구 현 황	개 수 계 획	제 방 고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
갑 천	문지	8+200 ~ 9+500	1,310	좌	원천교 하류구간으로 제내측은 농경지 및 하수종말처리장이 위치하고 있으며, 정단폭은 4.0m 정도이고 제방고는 EL. 36.0m~37.5m로 계획홍수위 EL. 35.56m~35.90m에 여유고 및 제방단면이 부족한 실정으로 보축이 필요. 보축후 현재와 같이 정단은 콘크리트로 포장할 필요성이 있음.	보축 (제외측)	36.0 ~ 37.5	35.56 ~ 35.90
	도안	18+815 ~ 20+785	2,030	좌	가수원교 하류구간(원신홍제 상류)으로 정단폭이 3~4m 이고, 제방고는 EL. 49.1m~52.0m로 계획홍수위 EL. 47.23m~50.15m에 여유고를 확보하고 있으며, 고수호안이 기 설치되어 있으나 매우 불량한 상태임. 제외측 비탈사면에는 아카시아 등 관목이 자생하고 있으며, 특히 시점~중간지점(No. 20+400~20+720)까지 고수부지에는 화쇄단지를 조성하여 경작중으로 제체를 손괴한 상태임(배수로로 이용). 한편 동 구간 배후지는 도시개발예정지역이고, 대안측은 산지부로 대도시에서 자연을 접할 수 있는 좋은 공간이므로 친환경적 개수 필요.(정단폭을 충분히 확보:기존폭+산책로, 고수호안:친환경재료)	제방보강 (친환경제회)	49.1 ~ 51.7	47.23 ~ 50.15
	가수원1	21+745 ~ 21+895	170	좌	가수원교(신)에서 가수원철교 구간으로 가수원교(신)~가수원교(구) 구간은 제방고(EL. 53.0m)가 계획홍수위에 여유고 부족하며, 가수원교(구)~가수원철교 구간은 현재 철교밀 고수부지를 콘크리트 포장하여 도로로 이용하고 있으며, 도로 및 지반고(EL. 52.0m)가 계획홍수위 이하인 지역으로 가옥침수피해가 예상되므로 보축 필요.	보축 (옹벽)	53.0 (제방고) 52.0 (지반고)	52.28 ~ 52.53
	피곡좌안	23+600 ~ 26+125	2,500	좌	피곡철교 하류구간으로 제내측은 농경지이며, 제방고는 EL. 55.5m~61.9m로 계획홍수위 EL. 54.80m~61.01m에 일부구간 여유고가 부족하고, 제방단면의 상태도 부실한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	55.5 ~ 61.9	54.80 ~ 61.01
	신대	7+635 ~ 8+240	590	우	제방정단이 대전도시고속도로로 이용되고 있으며, 도로고(EL. 34.8m~35.5m)가 계획홍수위(EL. 34.20m~35.00m)에 여유고가 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (옹벽)	34.8 ~ 35.5	34.20 ~ 35.00

<표 5.5-3> 계속

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지 구 현 황	개 수 계 획	제 방 고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
갑 천	삼천	11+715 ~ 14+500	2,680	우	유동천 합류부~유성천 직하(둔산대교~갈마보) 구간으로 제방은 도로로 이용되고 있고 고수부지는 초지 및 체육시설등으로 활용되고 있음. 현재 제방비탈면은 호안블록이 기 설치되어 있으나 고수부지 활용측면을 고려할 때 조화롭지 못하고 이용주민들의 정서적인 측면에서도 바람직하지 않은 것으로 사료되므로, 비탈면을 1 : 3 이하로 완만하게 하고 평면 및 친자연호안 재료를 사용하여 시범적 개선사업 시행 필요.	제방보강 (친환경계획)	39.9 ~ 43.6	38.27 ~ 40.57
					가수원교 하류의 정립1제 구간으로 제내측은 공장지역이고 제방정단이 도로로 이용중임. 도로표고는 EL. 49.0m~52.8m로 계획홍수위(EL. 50.45m~52.28m)에 여유고가 부족하므로 보축 필요.	보축 (제외측)	49.0 ~ 52.8	51.06 ~ 52.28
					신갑천대교(대전남부순환고속도로 감천 통과교량)~중보 구간으로 제방정단면 상태가 불량하며, 기설제방고(EL. 56.0m~58.8m)는 계획홍수위(EL. 54.97m~58.36m)에 여유고가 부족하고, 제방정단 및 교량 밑 고수부지를 통한 차량통행이 잦은 것으로 보이므로, 재해예방차원에서 제방을 교대부에 접속하고 정단부는 포장 필요	보축 (제외측)	56.0 ~ 58.8 (무제부 : 54.9)	54.97 ~ 58.36
유동천	용문	2+815 ~ 4+400	1,500	좌	대전천 합류부(삼천교)~수침교 구간으로 제방은 도로로 이용되고 있고, 고수부지는 초지 및 체육시설등으로 개발되어 있으나 제방사면이 옹벽으로 되어 있어 접근이 곤란하여 이용 빈도는 많지 않음. 지역주민들의 고수부지 활용 및 정서함양을 위해 비탈면을 1 : 3 이하로 완만하게 하고 평면 및 친자연호안 재료를 사용하여 개선사업 시행 필요	제방보강 (친환경계획)	42.9 ~ 46.9	40.34 ~ 43.48
	안영우안	8+650 ~ 9+010	430	우	북수교 하류구간으로 제내측은 주거 밀집지역이고, 일부 가옥은 담을 사이에 두고 하천과 접하고 있으며, 제방고 및 지반고가 EL. 56.5m~57.8m로 계획홍수위 EL. 55.80m~56.37m에 여유고가 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	56.5 ~ 57.8	55.80 ~ 56.37

〈표 5.5-3〉 계속

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지 구 현 황	개 수 계 획	제 방 고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
미호천	미호	4+410 ~ 9+090	3,940	좌	수물두강다리 하류구간으로 제내측은 농경지이며 정단폭은 5.0m이고 제방고는 EL. 27.4m~28.8m로 계획홍수위 EL. 26.83m~27.63m에 여유고 및 제방단면이 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	27.4 ~ 28.8	26.83 ~ 27.63
	예양	9+140 ~ 10+290	1,350	좌	수물두강다리 상류구간으로 제내측은 농경지이며 정단폭은 5.0m~6.0m이고 제방고는 EL. 28.5m~29.1m로 계획홍수위 EL. 27.63m~28.08m에 여유고 및 제방단면이 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	28.5 ~ 29.1	27.63 ~ 28.08
	봉암	4+760 ~ 5+770	1,640	우	봉암천 합류부에서 윗하천 합류부 사이의 구간으로 '88년 기본계획시 보축지구였으나 미시행 구간으로 제내측은 농경지이며, 정단폭은 5.0m이고 제방고는 EL. 27.3m~27.7m로 계획홍수위 EL. 26.83m~26.94m에 여유고 및 제방단면이 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	27.3 ~ 27.7	26.83 ~ 26.94
	서면	5+890 ~ 7+770	2,060	우	윗하천 합류부 상류구간으로 '88년 기본계획시 보축지구였으나 미시행 구간으로 제내측은 농경지이며, 정단폭은 5.0m이고 제방고는 EL. 27.2m~28.6m로 계획홍수위 EL. 26.98m~27.37m에 여유고 및 제방단면이 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	27.2 ~ 28.6	26.98 ~ 27.37
	강외	9+140 ~ 14+930	5,400	우	수물두강다리 상류구간으로 일부구간은 '88년 기본계획시 보축지구였으나 미시행 구간으로 제내측은 농경지이며, 제방고는 EL. 28.8m~30.5m로 계획홍수위 EL. 27.63m~29.07m에 여유고가 부족한 실정으로 보축 필요.	보축 (제외측)	28.8 ~ 30.5	27.63 ~ 29.07
	논남	11+380 ~ 13+810	2,400	좌	논산시 지산동 가구단지앞 구간으로 '88년 계획저호(48) 지구임. 고수부 지폭이 5~10m 정도로 협소한 상태이며 저호가 설치되어 있지 않음. 홍수시 유수에 의한 하안포락이 발생될 우려가 크므로 제체보호를 위해 유지관리에 철저를 기해야 할 필요가 있으며, 하도내 식생이 잘 발달되어 있는 구간이므로 친환경적 계획 필요.	제방보강 (친환경계획)	11.9 ~ 13.9	10.64 ~ 11.23

<표 5.5-3> 계속

하천명	지구명	측점 (No.)	연장 (m)	안별	지 구 현 황	개 수 계 획	제 방 고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
노산천	노북1 노북	5+965 ~ 8+130	보측 : 2,160 저호 : 2,220	우	동 구간은 제체는 양호하나 정단상태가 불량하고 여유고가 다소 부족하며, 노산대교(신) 하류부 저수로는 사행이 심하여 고수부지 포락이 진행되어 논산지에서 저호공사를 실시하였으나 설치규모 및 공법(사각돌망태)에 다소 문제가 있는 것으로 사료됨. 향후 유지관리에 철저를 기하여야 할 것으로 사료됨.	보측 및 저호 (제외측)	10.0 ~ 10.9	9.72 ~ 10.00
		0+565 ~ 4+820		좌	노성대교에서 연산천 합류부 구간으로 제내측은 농경지이며, 제방단면은 양호한 상태이나 제방고가 EL. 10.5m~12.7m로 계획홍수위 EL. 10.42m~12.55m에 여유고가 부족한 실정으로 보측 필요.	보측 (제외측)	10.5 ~ 12.7	10.42 ~ 12.55
노성천	노북	0+000 ~ 4+780	4,760	우	노성대교에서 연산천 합류부 구간으로 제내측은 농경지이며, 제방단면은 양호한 상태이나 제방고가 EL. 10.6m~13.0m로 계획홍수위 EL. 10.22m~12.55m에 여유고가 부족한 실정으로 보측 필요..	보측 (제외측)	10.6 ~ 13.0	10.22 ~ 12.55
		1+115 ~ 3+900	3,060	좌	상강경교에서 어량천 합류부 사이의 구간으로 제내측은 농경지 및 주거지역이며, 제방단면은 양호한 상태이나 제방고(EL. 9.9m~10.5m)가 계획홍수위(EL. 9.28m~9.72m)에 여유고가 부족한 실정으로 보측 필요.	보측 (제외측)	9.9 ~ 10.5	9.28 ~ 9.72
강경천	강경좌안	4+250 ~ 7+565	3,300	좌	어량천 합류부 상류구간으로 제내측은 농경지 및 주거지역이며 제방단면은 양호한 상태이나 제방고(EL. 10.0m~11.15m)가 계획홍수위(EL. 9.75m~10.14m)에 여유고가 부족한 실정으로 보측 필요.	보측 (제외측)	10.0 ~ 11.1	9.75 ~ 10.14
	무형좌안	1+115 ~ 3+810	5,505	우	상강경교에서 어량천 합류부 사이의 구간으로 제내측은 농경지 및 주거지역이며, 제방단면은 양호한 상태이나 제방고(EL. 9.9m~10.4m)가 계획홍수위(EL. 9.28m~9.72m)에 여유고가 부족한 실정으로 보측 필요.	보측 (제외측)	9.9 ~ 10.4	9.28 ~ 9.72
	강경우안	3+810 ~ 7+565	1,095	우	어량천 합류부 상류구간으로 제내측은 농경지 및 주거지역이며 제방단면은 양호한 상태이나 제방고(EL. 9.7m~10.8m)가 계획홍수위(EL. 9.72m~10.14m)에 여유고가 부족한 실정으로 보측 필요.	보측 (제외측)	9.7 ~ 10.8	9.72 ~ 10.14
	무형우안							

기존시설물(제방, 호안)보강계획

<표 5.5-4>

하천명	제방명	안 별	구 간 (No.)		제방 연장 (m)	보 강 계 획					비 고
			시점	종점		배수문 (개소)	교량 (개소)	도로 (m)	보축 (m)	저호 (m)	
금 강	나포 1제	좌	9+660	4+990	5,045	2	-	150	165	-	
	나포 2제	좌	10+300	09+930	372	2	-	(285)	680	-	
	웅 포 제	좌	18+480	11+880	6,790	-	-	-	1,710	1,010	
	성 당 제	좌	24+240	24+090	430	1	-	-	430	-	
	망 성 제	좌	32+440	29+660	3,670	-	-	-	-	3,540	
	황 산 제	좌	33+090	32+440	860	-	-	-	450	-	
	구 교 제	좌	54+410	52+330	1,819	-	-	-	1,830	-	
	정 동 제	좌	58+260	55+390	2,810	-	-	-	2,875	-	
	금 성 제	좌	85+080	84+830	290	-	1	-	230	-	
	대 평 제	좌	101+860	100+240	1,380	-	-	-	1,880	-	
	금 남 제	좌	104+480	101+880	2,960	-	-	-	1,985	-	
	화 양 제	우	03+730	01+590	2,354	-	-	-	140	-	망월
	양화 2제	우	17+680	17+100	620	-	-	-	630	-	
	양 화 제	우	18+450	17+910	660	-	-	-	710	-	
	임천 1제	우	21+450	21+200	980	-	-	-	1,140	-	
	임천 2제	우	24+810	22+390	2,087	-	-	-	2,060	900	
	간 대 제	우	27+530	25+770	2,050	-	-	-	2,930	-	
	외 리 제	우	51+430	49+750	2,060	-	-	-	2,645	-	
	규 암 제	우	52+030	51+430	825	-	-	-	840	-	
	라 복 제	우	52+750	52+180	670	-	-	-	330	-	
	오 동 제	우	76+630	76+410	221	-	-	-	240	-	
	보 흥 제	우	77+970	77+690	320	-	-	-	590	-	
	신 관 제	우	86+925	84+890	650	-	-	-	2,320	-	
	송 원 제	우	00+650	98+650	1,740	-	-	-	2,490	-	
	고 당 제	좌	243+580	241+510	1,450	-	-	-	1,490	-	
	동 대 제	우	238+410	241+420	2,110	-	-	-	2,650	-	
	심천 1제	우	244+050	242+830	1,520	2	-	-	-	-	
	소 계				46,743	7	1	435	33,440	5,450	
갑 천	문 지 제	좌	10+690	08+195	2,380	-	-	-	1,310	-	
	도 안 제	좌	20+770	18+830	2,020	-	-	-	2,035	-	
	가수원1제	좌	21+840	20+820	910	1	-	-	170	-	

<표 5.5-4> 계속

하천명	제방명	안 별	구 간 (No.)		제방 연장 (m)	보 강 계 획					비 고
			시점	종점		배수문 (개소)	교량 (개소)	도로 (m)	보축 (m)	저호 (m)	
갑 천	괴곡 3제	좌	24+830	23+600	1,238	-	-	-	1,238	-	
	괴곡 2제	좌	25+480	24+830	310	-	-	-	310	-	
	괴곡 1제	좌	25+940	25+660	460	-	-	-	460	-	
	신 대 제	우	08+130	07+450	750	1	-	-	330	-	
	삼 천 제	우	13+175	11+755	1,380	-	-	-	2,685	-	
	정 립 1제	우	21+565	20+960	590	-	-	-	800	-	
	괴곡우안제	우	24+600	23+975	680	1	-	-	680	-	
	소 계				10,718	3	-	-	10,018	-	
유등천	용 문 제	좌	05+690	03+260	2,440	1	-	-	1,500	-	
	안영우안제	우	11+515	08+855	2,671	-	-	-	430	-	
	소 계				5,111	1	-	-	1,930	-	
미호천	미 호 제	좌	09+090	04+410	4,007	-	-	-	3,940	780	송용
	예 양 제	좌	10+290	09+140	1,174	-	-	-	1,350	-	
	북 일 제	좌	32+480	27+530	4,900	-	-	-	-	560	정북
	봉 암 제	우	05+770	04+760	1,050	-	-	-	1,640	-	
	서 면 제	우	07+770	05+890	1,750	-	-	-	2,060	-	
	강 외 제	우	16+370	09+140	6,760	-	-	-	5,400	1,520	동평
	하오창제	우	28+610	23+870	4,610	-	-	-	-	1,980	남촌,신평
	상오창제	우	34+290	28+610	5,460	-	-	-	-	970	탐리,괴정
	소 계				29,711		-	-	14,390	5,810	
논산천	논 남 제	좌	16+235	05+965	10,190	-	-	-	2,400	-	
	논산우2제	우	05+965	03+560	3,230	-	-	-	2,160	2,220	
	소 계				13,420	-	-	-	4,560	2,220	
노성천	노 남 제	좌	04+780	00+000	4,700	-	-	-	-	1,520	
	노 북 제	우	04+770	00+000	4,760	1	-	-	4,760	440	
	소 계				9,460	1	-	-	4,760	1,960	
강경천	강경좌1제	좌	02+300	00+000	2,412	-	-	-	2,412	-	
	강경좌2제	좌	03+810	02+300	1,880	-	-	-	1,880	-	
	무형좌1제	우	05+385	04+250	1,128	-	-	-	1,128	-	
	무형좌2제	우	07+250	05+385	1,840	-	-	-	1,840	-	펌프장
	강경우1제	우	02+300	00+000	2,460	-	-	-	2,460	-	
	강경우2제	우	03+810	02+300	1,400	-	-	-	1,400	-	

<표 5.5-4> 계속

하천명	제방명	안 별	구 간 (No.)		제방 연장 (m)	보 강 계 획					비 고
			시 점	종 점		배수문 (개소)	교량 (개소)	도로 (m)	보축 (m)	저호 (m)	
강경천	무형우1제	우	05+385	03+810	1,600	-	-	-	1,600	-	
	무형우2제	우	07+250	05+385	1,795	-	-	-	1,795	-	
	소 계				14,515	-	-	-	14,515	-	
합	계				129,678	12	1	435	83,613	15,440	

보강대상 배수시설물 현황

<표 5.5-5>

하천명	배수시설명	측 점 (No.)	안 별	기존시설규모 B×H×런(D×런)	단 면 적 (㎡)			요증설규모 B×H×런(D×런)	비 고
					소요	현재	과·부족		
금강	성덕배수통관	2+650	좌	0.6×1	0.29	0.28	-0.01	1.0×1	
	향동배수문	2+850	좌	2.0×1.5×2	12.58	6.00	-6.58	3.0×2.5×2	개수
	서포갑문	4+960	좌	3.5×3.0×3	45.53	31.50	-14.03	4.0×3.0×4	개수
	나포갑문	5+010	좌	1.8×1.8×2	7.72	6.48	-1.24	2.0×2.0×2	개수
	옥곤배수통문	8+310	좌	2.0×2.0×2	11.59	8.00	-3.59	2.5×2.5×2	
	나포배수문	9+940	좌	2.0×1.7×4	24.75	13.60	-11.15	3.0×3.0×3	개수
	나포1배수통관	10+180	좌	0.6×1	0.56	0.28	-0.28	1.0×1	개수
	나포2배수통관	10+430	좌	0.6×1	0.29	0.28	-0.01	1.0×1	
	나포3배수통관	10+820	좌	0.6×1	0.29	0.28	-0.01	1.0×1	
	제성1배수통문	16+720	좌	2.0×2.0×2	10.34	8.00	-2.34	2.5×2.5×2	
	성당배수문	24+120	좌	2.3×2.2×3	15.66	15.18	-0.48	2.5×2.5×3	(신설)
	상왕1배수통관	89+800	좌	0.6×1	0.44	0.28	-0.15	1.0×1	
	상왕2배수통문	91+620	좌	1.5×2.0×1	5.07	3.00	-2.07	2.5×2.5×1	
	상왕3배수통문	92+170	좌	1.8×1.8×1	5.47	3.24	-2.23	2.5×2.5×1	
	금동배수통관	116+850	좌	1.0×2	2.43	1.57	-0.86	2.0×1.5×1	
	도삼2배수통관	0+375	우	1.0×2	1.64	1.57	-0.07	1.5×1.5×1	
	용산6배수통관	14+170	우	0.8×1	0.52	0.50	-0.02	1.0×1	
	용산7배수통관	14+250	우	0.8×1	0.52	0.50	-0.02	1.0×1	
	장수배수통문	69+980	우	1.8×1.8×2	7.84	6.48	-1.36	2.0×2.0×2	
	임장2배수통관	71+940	우	1.0×1	2.64	0.79	-1.86	2.0×1.5×1	
	죽당배수통관	73+900	우	0.8×1	0.64	0.50	-0.14	1.0×1	
	금암배수통문	225+770	좌	2.0×2.5×2	15.87	10.00	-5.87	3.0×3.0×2	

<표 5.5-5> 계속

하천명	배수시설명	측 점 (No.)	안 별	기존시설규모 B×H×런(D×런)	단 면 적 (m ²)			요증설규모 B×H×런(D×런)	비 고
					소요	현재	과·부족		
	심천1배수통문	242+820	우	1.5×1.5×4	9.87	9.00	-0.87	2.0×2.0×1	개수
	심천2배수통문	243+560	우	1.5×1.5×1	3.73	2.25	-1.48	2.0×2.0×1	개수
갑천	과수원1배수통관	21+875	좌	-	-	-	-	1.0×1	(신설)
	연축6배수통관	9+620	우	1.2×1	1.86	1.13	-0.72	2.0×2.0×1	축제 지구
	연축7배수통관	9+730	우	0.8×2	0.72	0.50	-0.22		
	연축8배수통관	9+770	우	0.6×1	0.41	0.28	-0.13		
	연축9배수통관	9+870	우	0.6×1	0.41	0.28	-0.13		
	복수2배수통문	22+175	우	2.0×0.8×1	2.61	1.60	-1.01	2.0×1.5×1	
	복수3배수통문	22+670	우	1.5×1.5×2	5.59	4.50	-1.09	2.5×2.5×1	
	괴곡우1배수통문	24+250	우	-	-	-	-	4.0×3.0×3	(신설)
	괴곡4배수통관	28+405	우	0.6×1	0.41	0.28	-0.13	1.0×1	
	괴곡8배수통관	30+340	우	1.0×1	2.49	0.79	-1.70	2.0×1.5×1	
유등천	용문2배수통문	3+240	좌	2.5×2.0×1	7.25	5.00	-2.25	4.0×2.0×1	개수
	복수1배수통문	9+635	좌	2.0×2.0×1	9.05	4.00	-5.05	2.5×2.0×2	
	오정3배수통관	2+790	우	0.8×1	0.66	0.50	-0.15	1.0×1	
	용두1배수통문	2+970	우	1.5×1.5×1	2.74	2.25	-0.49	2.0×1.5×1	
	용두1배수통관	3+525	우	0.8×1	0.66	0.50	-0.15	1.0×1	
	용두2배수통문	3+885	우	2.0×1.5×1	3.72	3.00	-0.72	2.0×2.0×1	
	태평1배수통관	5+685	우	0.6×1	1.18	0.28	-0.90	1.5×1.5×1	
	태평2배수통관	5+830	우	0.7×1	1.62	0.38	-1.23	1.5×1.5×1	
	태평3배수통관	5+940	우	0.6×1	1.18	0.28	-0.90	1.5×1.5×1	
	태평4배수통관	5+980	우	0.8×1	2.05	0.50	-1.54	1.5×1.5×1	
	태평5배수통관	6+050	우	0.6×1	1.18	0.28	-0.90	1.5×1.5×1	
	태평1배수통문	6+150	우	2.0×1.5×1	11.62	3.00	-8.62	2.5×2.5×2	
	태평2배수통문	6+608	우	1.5×1.5×1	4.45	2.25	-2.20	2.5×2.0×1	
	태평3배수통문	6+905	우	1.5×1.5×1	4.45	2.25	-2.20	2.5×2.0×1	
	유천1배수통관	7+110	우	1.0×1	1.52	0.79	-0.73	1.5×1.5×1	
	유천1배수통문	7+150	우	1.0×1.0×1	2.06	1.00	-1.06	1.5×1.5×1	
	유천2배수통관	7+575	우	1.0×1	1.52	0.79	-0.73	1.5×1.5×1	
	산성2배수통문	9+210	우	2.5×2.5×2	12.74	12.50	-0.24	3.0×2.5×2	
미호천	하신대배수통관	23+690	좌	0.6×1	0.42	0.28	-0.13	1.0×1	

<표 5.5-5> 계속

하천명	배수시설명	측 점	안 별	기존시설규모 B×H×런(D×런)	단 면 적 (m ²)			요증설규모 B×H×런(D×런)	비 고
					소요	현재	과·부족		
미호천	상신대배수통관	24+540	좌	0.6×1	0.42	0.28	-0.13	1.0×1	
노성천	천동배수통문	01+715	우	1.0×1.0×2	3.03	2.00	-1.03	2.0×2.0×1	개수

다) 교량

본 과업대상하천 구간내 종단교를 제외한 110개 교량 중 여유고가 부족한 교량은 황산대교를 포함하여 59개소이고, 경간장이 부족한 교량은 금강대교를 포함하여 68개소로 검토되었다.(세부내용 부록 참조) 또한 청원군 부용면 부강리 측점 No. 112+960에 위치한 가도는 골재운반을 위해 가설되었으나 차량통행이 많은 점을 감안할 때 교량을 설치하는 것이 바람직한 것으로 사료된다. 본 계획에서는 여유고 및 경간장 부족 교량에 대하여 별도의 개선계획은 수립하지 않았으며, 동 시설물 검토내용을 시설물 관리주체에 통보하는 것으로 하였다. 교량시설물 관리주체는 상기 검토결과를 참조하여 향후 시설물 개선시 홍수위에 대한 여유고, 계획하폭에 대한 교량연장 및 계획홍수량에 따른 소요 경간장 등 치수적 안정성을 확보토록 하여야 할 것이다.

5.6 하천시설물 설치방향

하도란 제방 또는 하안과 하상으로 둘러싸여 있는 부분으로 계획홍수량 및 유하물도 함께 소통시켜야 하며, 그 기능이 영구히 지속되고 안정되도록 계획을 하여야 한다.

본 과업에서는 다음 사항에 입각하여 제방 및 호안, 배수시설물 등을 계획하였다.

- 1) 개수를 요하는 계획구간을 현지조사 및 수리검토에 의하여 설정
- 2) 현지조사 결과와 본 과업시 작성된 1/2,500 지형도 등에 의한 현 상·하류의 지형현황등을 고려하여 개수계획지구의 계획법선 설정
- 3) 개수대상 지역의 지형적, 수리적 특성을 감안한 횡단형 계획

상기한 1), 2), 3)항을 고려하여 최적의 하도가 되도록 하천시설물을 계획하였으며, 각 시설물별 계획개요는 다음과 같다.

5.6.1 제방 및 호안

1) 제 방

제방은 홍수시 하천연안지역의 홍수피해 방지와 외수의 월류방지 및 홍수시 유수소통 능력증대 등을 목적으로 축조하는 하천시설물로서, 본 계획에서의 개수계획지구에 대해서는 5.3.2항에서 기술한 계획하폭에 준하여 제방법선을 설정하되, 기설제방과 현 상·하류의 지형 및 하상경사 등을 충분히 고려하고 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 피하

였다.

- 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 제방안전등을 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.

2) 호안

고수호안 및 저수호안은 계획제방 전면에는 전부 고수호안을 계획하였고 기존 시설 개보수 계획에 의한 기성제방 보강시에도 개보수 제방 전면에는 전부 고수호안을 시공토록 하여야 할 것이다.

저수호안은 현재 하안토지가 포락이 진행중이거나, 포락방지가 필요한 수충부지점등에 설치토록 계획하였고 또한 기성제방 및 개수계획 제방 구간중 충분한 제외지가 없어 유수의 침식에 의한 제방의 안정성이 우려되는 구간에 대해서 저수호안을 계획하였다.

이상의 사항을 고려하여 제방 및 호안계획을 수립하였으며 개수계획 지구별 현황은 <표 5.6-1>과 같고 하천시설물(제방 및 호안) 설치계획은 <표 5.6-2>와 같다.

개수계획 지구현황

<표 5.6-1>

하천명	지구명	측 점 (No.)	연장 (m)	안 별	지 구 현 황	개수 계획	제방고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
금 강	성덕	1+510 ~ 2+700	1,140	좌	금강하구둑 직상류의 무제부 구간으로 '88년 계획지구이며, 농업기반공사에서 장래 금강호 준설토 적치장으로 활용할 계획임. 제내지반고는 EL. 3.10m~6.40m로 계획홍수위 이하이거나 여유고가 부족한 실정임.	축제 및 고호	3.1 ~ 6.4 (지반고)	4.63 ~ 4.72
	제성	18+470 ~ 22+280	2,860	좌	웅포대교 상류 산수배수장 직상 무제부 구간으로 배후에 농경지 및 취락지가 형성되어 있음. 민간제 및 수로둑이 제방역할을 하고 있으나(EL. 4.10m~5.50m) 계획홍수위(EL. 6.67m~7.50m) 이하로 계획홍수량 도래시 침수피해가 발생될 것으로 예측되므로 축제 필요.	축제	4.1 ~ 5.5	6.67 ~ 7.50
	옥룡	86+300 ~ 86+540	240	좌	공주대교 하류 구간으로 배후에는 밀집시가지가 형성되어 있으며 무제부임. 공주대교 하류부의 지반고는 EL. 15.6m~19.4m로 계획홍수위 EL. 20.72m~20.74m 이하인 실정으로 축제 필요.	축제	15.6 ~ 19.4 (지반고)	20.72 ~ 20.74
	소학	87+320 ~ 88+530	2,220	좌	공주대교(신) 상하류 구간으로 지류인 혈저천이 합류하고 있으며, 도로외측 고수부지에는 자동차검사소 및 가옥이 위치하고 있음. 도로(국도32호선) 표고는 EL. 18.10m~19.90m로 계획홍수위(EL. 20.94m~21.18m) 이하인 실정이므로 축제 필요. 향후 도로개선사업과 병행하여 시행함이 바람직함.	축제	18.1 ~ 19.9 (도로고)	20.94 ~ 21.18
	마암	93+460 ~ 93+810	360	좌	청벽대교 하류 구간으로 지류인 마암천이 합류하고 있으며, 도로에 인접하여 가옥이 위치하고 있음. 도로(국도 32호선) 표고는 EL. 19.40m~19.90m로 계획홍수위(EL. 22.47m~22.67m) 이하인 실정임.	축제	19.4 ~ 19.9 (도로고)	22.47 ~ 22.66

<표 5.6-1> 계속

하천명	지구명	측 점 (No.)	연장 (m)	안 별	지 구 현 황	개수 계획	제방고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
금 강	원봉	98+100 ~ 98+760	650	좌	원봉제의 상류구간으로 제내지는 농경지이며, 지반고(EL. 20.5m~22.1m)가 계획홍수위(EL. 24.10m~24.20m)이하인 실정이므로 축제 필요. 원봉제와 병행하여 시행함이 바람직할 것으로 사료.	축제	20.5 ~ 22.1	24.10 ~ 24.20
	석삼	104+260 ~ 105+080	820	좌	금남지구 직상구간으로 '88년 축제계획지구이나 미개수 상태임. 도로표고는 EL. 21.7m~22.2m로 계획홍수위(EL. 24.87m~24.91m) 이하인 상태이며 금남지구와 병행하여 도로겸용 제방으로 계획. 배수로 통과지점은 배수문 설치 필요	축제	21.7 ~ 22.2 (도로고)	24.87 ~ 24.91
	대동	121+260 ~ 122+890	1,560	좌	현재 개수공사중인 중척제 대안측의 무제부로 비교적 넓은 농경지가 형성되어 있으며, 2개의 배수로 주변 농경지 표고는 EL. 25.70m~29.70m로 계획홍수위(EL. 29.25m~29.81m) 이하이거나 여유고가 부족한 실정임. 대청댐 건설이후 큰 침수피해는 발생치 않았으나 댐 계획방류량 유하시 침수피해가 예상됨.	축제	25.7 ~ 29.7 (지반고)	29.25 ~ 29.81
	고당	241+020 ~ 241+510	540	좌	대청댐상류 고당제 종점부 무제부 구간이며, 주변 농경지 표고는 EL. 94.70m~96.90m로 계획홍수위(EL. 101.37m~101.54m) 이하인 지구임. 기성제(고당제)에서 하류 경부고속철도 통과지점 소로까지 축제 필요.(기성제 구간 보축 병행)	축제	94.7 ~ 96.9	101.37 ~ 101.54
	마서	1+430 ~ 1+470	60	우	마서제 시점부로 제내외측에 가옥이 위치하고 있으며 제방을 산지부에 접속하지 않은 상태임. 지반고는 EL. 3.90m~4.70m로 계획홍수위(EL. 4.63m) 이하이며 계획홍수량 도래시 침수피해가 예상되므로 축제 필요	축제	3.9 ~ 4.7 (지반고)	4.63

<표 5.6-1> 계속

하천명	지구명	측 점 (No.)	연장 (m)	안 별	지 구 현 황	개수 계획	제방고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
금 강	유왕	19+170 ~ 19+400	350	우	입포수위표 하류구간으로 무제부이며 천변으로 Con'c 도로가 개설되어 있음. 부여군에서 백제문화권 관광개발과 관련하여 도로공사 예정으로 현 도로표고(EL. 4.60m~4.90m)는 계획홍수위 (EL. 6.76m~6.80m) 이하임. 과거 주민들의 제방축조 반대가 있었음.	축제	4.6 ~ 4.9 (도로고)	6.76 ~ 6.80
	간대	27+580 ~ 27+630	60	우	간대제 시점부 직상구간 야산사이의 능선구간은 현재 대나무가 자생하여 방수림 역할을 하고 있으나 지반고 (EL. 7.7m)가 계획홍수위(EL. 8.08m) 이하인 실정으로 축제 필요.	축제	7.7 (지반고)	8.08 ~ 8.08
	청포	31+090 ~ 33+820	2,620	우	황산대교 상·하류 구간으로 고수부지는 농경지 경작중이고 상류 좌안측에서 논산천이 합류되며, 저수로 폭이 200m에도 미치지 못하는 구간이 있는 등 홍수소통에 지장을 초래할 수 있으므로 치수적인 차원에서 하도굴착을 통해 홍수소통능력을 제고할 필요가 있음.	하도 정비 (하도 굴착)	3.2 ~ 4.7 (고수부)	
	정고2	48+880 ~ 49+000	240	우	정고2제와 금천합류부 사이의 구간으로 도로고(EL. 9.5m~13.5m)가 계획홍수위(EL. 11.83m)보다 낮아 홍수시 도로를 타고 들어온 유수에 의해 제내측이 침수될 위험이 있으므로 축제(도로승상) 필요.	축제	9.5 ~ 13.5 (도로고)	11.83
	양지	126+220 ~ 126+750	1,430	우	경부고속도로 통과교량(금강1교) 직하 구간으로 소하천이 유입되고 있으며, 주변 농경지 표고(EL. 25.5m~30.1m)는 계획홍수위(EL. 30.86m~31.12m) 이하임. 청원군 소하천정비 종합계획 및 도로개설계획과 연계하여 사업을 실시하여야 할 것임.	축제	25.5 ~ 30.1 (지반고)	30.86 ~ 31.12

<표 5.6-1> 계속

하천명	지구명	측 점 (No.)	연장 (m)	안 별	지 구 현 황	개수 계획	제방고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
갑 천	신대1	9+600 ~ 9+900	330	우	원촌교 하류구간으로 제내도로(EL. 36.2m~36.3m)가 계획홍수위(EL. 36.20m~36.30m)에 여유고를 확보하지 못한 상태이며, 홍수시 도로를 타고 흐른 물이 제내지(시가지)를 침수시킬 수 있으므로 축제 필요.	축제	36.2 ~ 36.3	36.20 ~ 36.30
	정림1	20+835 ~ 20+950	135	우	가수원교 하류 장묘사업소 진입로 직하구간으로 가옥이 위치하고 있음. 현재 하류측 산지부로 통행하는 도로표고는 EL. 48.8m~49.3m로 계획홍수위(EL. 50.18m~50.45m) 이하인 실정이므로 축제 필요.	축제 및 보축	48.8 ~ 49.3	50.18 ~ 50.45
	갈마	14+945 14+710	130		갈마보는 상류 갑천대교의 치수적 안정성 확보 및 수질개선을 위해 철거하고 하류 약 400m 지점에 거석보 형태로 재설치(수위유지시설)	보철거 및 보설치		
	괴곡 우안	23+750 ~ 23+975	230	우	신갑천대교(대전남부순환고속도로 갑천 통과교량)~중보 구간으로 하류부 구간(무제부, EL. 54.9m~55.4m)은 축제 필요.	축제	56.0 ~ 58.8 (무제부)	54.97 ~ 58.36
미호천	송용	6+205 ~ 6+980	780	좌	미호제 예양배수문 하류 구간으로 '88년 계획저호(32) 지구이며, 현재 직상류 지역에서 골재채취 시행중임. 고수부지폭이 5~10m 정도로 협소하고 골재채취로 인한 하상변동으로 하안포락이 발생될 것으로 예측되는 바 제체보호를 위한 저호 설치 필요	저호		
	정북	29+180 ~ 29+670	560	좌	북일제 정북배수장 하류 구간으로 '88년 계획저호(41) 지구이며, 현재 고수부지 포락 진행중임. 고수부지폭이 5~30m 정도로 협소하고 저수로 만곡부 외측으로 하안포락이 지속될 것으로 예측되는 바 제체보호를 위한 저호 필요	저호		

<표 5.6-1> 계속

하천명	지구명	측 점 (No.)	연장 (m)	안 별	지 구 현 황	개수 계획	제방고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
미호천	동평	10+815 ~ 12+330	1,520	우	강외제 미호교 상류 구간으로 '88년 계획저호(34) 지구이며, 현재 고수부지 포락은 진행되고 있지 않으나 고수부지폭이 10~20m 정도로 협소한 상태이고 홍수시 하안포락이 발생될 우려가 크므로 제체보호를 위한 저호 설치 필요	저호		
	남촌	25+815 ~ 26+950	1,090	우	중부고속도로교~작천보 구간으로 고수부지 폭은 10~20m 정도로 협소한 상태이고 '88년 계획저호(38) 지구이며, 고수부지 사면에는 버드나무등이 자생하고 있음. 작천보 직하에 생성된 사주의 영향으로 저수호가 사주 양방향으로 형성되어 홍수시 하안포락이 발생될 것으로 예측되므로 제체보호를 위하여 저호 설치 필요.	저호		
	신평	27+705 ~ 28+620	890	우	작천보 상류 구간으로 '88년 계획저호(39) 지구이며 고수부지 폭은 약 10m 정도로 협소한 실정임. 현재는 미호천 사용제한의 영향으로 포락은 진행되고 있지 않으나 홍수시 본류 유량 및 신평배수장 방류수에 의해 하안포락이 발생될 우려가 크므로 제체보호를 위한 저호 설치 필요	저호		
	탑리	28+630 ~ 28+970	530	우	상오창제 종점부(신평배수장) 구간으로 '88년 계획저호(40) 지구이며 고수부지 폭은 약 10m ~ 20m 정도로 협소한 실정임. 현재 하도내 경작을 위하여 설치된 가도로 인하여 하류측 흐름(평상시)이 차단된 상태이나 홍수시 유수에 의한 하안포락이 발생될 우려가 크므로 제체보호를 위한 저호 설치 필요	저호		

<표 5.6-1> 계속

하천명	지구명	측 점 (No.)	연장 (m)	안 별	지 구 현 황	개수 계획	제방고 (EL.m)	계획홍수위 (EL.m)
	괴정	32+420 ~ 33+000	440	우	팔결교(국도17호선 미호천 통과교량) 상류 석화천 합류부 대안측으로 '88년 계획저호(43) 지구이며 고수부지 폭이 약 5m 미만으로 매우 협소한 실정임. 기 돌망태 호안이 설치되어 있으나, 동 구간은 대안측에서 석화천이 유입되고 있고 석화천 자체유역에 홍수발생시 수충되는 구간임. 홍수시 유수에 의한 기존 돌망태 호안만으로 치수적 안정 성을 도모키 곤란할 것으로 판단되므 로 제체보호를 위한 저호 설치 필요	저호		
논산천	동홍	0+300 ~ 0+365	75	좌	강경양·배수장~강경제 구간으로 배 후에는 밀집시가지가 형성되어 있으며 무제부임. 강경제에서 서창제로 이어 지는 도로표고는(EL. 7.40m~9.40m) 계획홍수위(EL. 9.14m) 이하이거나 여 유고가 거의 없는 실정이므로 축제 필 요	축제	7.4 ~ 9.4 (지반고)	9.14
노성천	탑정	0+130 ~ 0+525	400	좌	국도 우회도로 통과교량 직하구간으로 고수부지 폭이 5~10m 정도이고 포락 중임.	저호		
	부인	1+970 ~ 2+380	420	좌	국도 우회도로 통과교량 상류구간으로 고수부지 폭이 5~10m 정도이고 포락 중임.	저호		
	덕평	3+605 ~ 4+310	700	좌	광석면 항월리 새마을교 하류구간(연 산천 합류부 하류)으로 고수부지 폭이 5~10m 정도이고 포락중임.	저호		
	왕전	3+195 ~ 3+605	440	우	거교보 직상 구간으로 다소 만곡을 이 루는 외측에 해당되며 고수부지 폭이 5~10m 정도임. 포락은 진행되지 않으나 홍수시 포락 이 발생되어 제체 안전에 영향을 미칠 것으로 예상되므로 저호 계획 필요.	저호		

하천시설물(제방 및 호안) 설치계획

<표 5.6-2>

하천명	개수 계획	지구명	부도 번호	안별	구간(No.)	연장(m)	비고
금 강	축제 및 고호	마 서	K008	우	1+430~1+470	60	
		성 덕	K006, K009	좌	1+510~2+700	1,140	
		제 성	K040, K043, K044	좌	18+470~22+280	2,860	
		유 왕	K039, K041	우	19+170~19+500	350	
		간 대	K055	우	27+580~27+630	60	
		정고2	K087	우	48+880~49+000	240	
		옥 룡	K147	좌	86+300~86+490	240	
		소 학	K146, K147, K149	좌	87+320~88+530	2,220	
		마 암	K156	좌	93+460~93+810	360	
		원 봉	K160, K162	좌	98+080~98+750	650	
		석 삼	K170, K171	좌	104+260~105+080	820	
		대 동	K193, K194	좌	121+260~122+890	1,560	
		양 지	K196, K199	우	126+220~126+750	1,430	
		고 당	K224	좌	241+020~241+510	540	
	소 계	14개소				12,530	
	보축 및 고호	망 월	K008	우	1+480~1+680	140	
		나 포	K014	좌	4+990~5+040	165	
		나포2	K022, K025	좌	9+640~10+310	680	
		웅 포	K030, K032	좌	13+000~14+300	1,710	
		양화2	K035, K037	우	17+100~17+680	630	
		양 화	K037, K039	우	17+910~18+450	710	
		임 천	K044, K045	우	21+450~22+200	1,140	
		임천2	K045, K048, K051	우	22+390~24+810	2,060	
		성 당	K046, K049	좌	24+090~24+240	430	
		간 대	K051, K052, K055	우	25+770~27+530	2,930	
		황 산	K065	좌	33+010~33+350	450	
		외 리	K089, K090, K092	우	49+730~51+410	2,645	
		규 암	K093	우	51+410~52+070	840	
		구 교	K094, K095, K097	좌	52+190~54+410	1,830	
		라 복	K093	우	52+190~52+400	330	
		정 동	K098, K100, K101, 102	좌	55+360~58+270	2,875	
		오 동	K130, K132	우	76+410~76+630	240	
		보 흥	K134	우	77+650~78+100	590	
		신 관	K144, K145	우	84+200~86+650	2,320	
		금 성	K144	좌	84+700~85+060	230	

<표 5.6-2>

하천명	개수 계획	지구명	부도 번호	안별	구간(No.)	연장(m)	비고
금 강	보축 및 고호	금 성	K144	좌	84+700~85+060	230	
		송 원	K160, K161, K162, K163	우	98+640~100+630	2,490	
		대 평	K165, K167	좌	100+240~101+860	1,880	
		금 남	K167, K168, K170	좌	102+420~104+260	1,985	
		동 대	K221, K223, K224	우	238+400~241+410	2,650	
		고 당	K224, K225, K226, K227		241+510~243+685	1,490	
	소 계	25개소				33,440	
저호	응 포	임천2 망 성 청 포	K030, K032, K034	좌	14+000~14+270	360	
					15+120~15+840	650	
			K045, K048	우	22+330~23+130	900	
			K058, 059, 061, 062, 064	좌	29+820~32+410	3,540	
			K062, K063, K065	우	31+090~33+820	2,620	
	소 계	4개소				8,070	
갑천	축제 및 고호	신대1	GA13	우	9+600~9+900	330	
		정림1	GA25	우	20+835~20+950	135	
		괴곡우	GA27	우	23+750~23+975	230	
	보축 및 고호	신 대	GA11	우	7+625~5+235	590	
		문 지	GA11, GA12	좌	8+200~9+500	1,310	
		삼 천	GA15, GA16, GA17, 18	우	11+715~14+500	2,685	
		도 안	GA23, GA24, GA25	좌	18+815~20+785	2,035	
		정림1	GA25	우	20+950~21+745	800	
		가수원1	GA26	좌	21+745~21+895	170	
		괴곡좌	GA27, GA28, GA29, GA30	좌	23+600~26+125	2,500	
		괴곡우	GA27, GA28	우	23+975~24+600	680	
	소 계	8개소				10,770	
유등천	보축 및 고호	용 문	YD03, YD04, YD05	좌	2+815~4+400	1,500	
		안영우	YD09	우	8+650~9+010	430	
	소 계	2개소				1,930	
미호천	보축 및 고호	미 호	MH09, 11, 14, 16, 17	좌	4+410~9+090	3,940	
		봉 암	MH10, MH12, MH13	우	4+760~5+770	1,640	
		서 면	MH13, MH14, MH15	우	5+890~7+770	2,060	
		예 양	MH17, MH18	좌	9+140~10+290	1,350	
		강 외	MH17, 18, 20, 22, 24, 25	우	9+140~14+930	5,400	
	소 계	5개소				14,390	

<표 5.6-2>

하천명	개수 계획	지구명	부도 번호	안별	구 간(No.)	연 장(m)	비 고
미호천	저호	송 용	MH14	좌	6+205~6+980	780	
		동 평	MH20, MH21, MH22	우	10+815~12+330	1,520	
		남 촌	MH39	우	25+815~26+950	1,090	
		신 평	MH42, MH43	우	27+705~28+620	890	
		탑 리	MH43	우	28+630~28+970	530	
		정 북	MH43, MH44	좌	29+180~29+670	560	
		괴 정	MH48	우	32+420~33+000	440	
	소 계	7개소				5,810	
논산천	축제 및 고호	동 홍	NS03	좌	0+300~0+365	75	
	소 계	1개소				75	
	보축 및 고호	논북1	NS11, NS12	우	5+965~8+130	2,160	
		논 남	NS15, NS17, NS18, 19	좌	11+380~13+810	2,400	
	소 계	2개소				4,560	
	저호	논북1	NS12, NS13	우	6+190~8+285	2,220	
	소 계	1개소				2,220	
노성천	보축 및 고호	노 북	NO02, NO03, NO04, 05	우	0+000~4+770	4,760	
		노 남	NO02, NO03, NO04, 05	좌	0+565~4+820	4,430	
	소 계	2개소				9,190	
	저호	탑 정	NO02	좌	0+130~0+525	400	
		부 인	NO03	좌	1+970~2+380	420	
		왕 전	NO04	우	3+195~3+605	440	
		덕 평	NO04, NO05	좌	3+605~4+310	700	
	소 계	4개소				1,960	
강경천	보축 및 고호	강경좌	KK02, KK03, KK04	좌	1+115~3+900	3,060	
		강경우	KK02, KK03 04, 05, 06	우	1+115~6+560	5,505	
		무형좌	KK04, KK05, KK06, 08	좌	4+250~7+565	3,300	
		무형우	KK06, KK08	우	6+560~7+565	1,095	
	소 계	4개소				12,960	

5.6.2 제 방표준단면

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.

1) 제방의 구조

하천제방은 특수한 경우를 제외하고는 거의 대부분이 토제로 축조되나, 밀집주거지를 관류하는 경우등은 시가지 기능과 아울러 제방용지 구득의 어려움, 하천환경보전 측면, 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 갑천 가수원 지구는 밀집 주거지로 용지 구득이 곤란하여 옹벽구조등의 특수제를 선택하여야 할 것이다.

2) 둑마루 폭

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 <표 5.6-3>의 “하천설계기준”의 계획홍수량 규모에 따른 둑마루 폭을 적용하였으며, 하천별 구간별 적용 둑마루 폭은 <표 5.6-4>와 같다.

계 획 홍 수 량 에 따 른 둑 마 루 폭 기 준

<표 5.6-3>

계 획 홍 수 량(m^3/sec)	둑마루 폭(m)	비 고
500 미만	3 이상	
500 이상 ~ 2,000 미만	4 이상	
2,000 이상 ~ 5,000 미만	5 이상	
5,000 이상 ~ 10,000 미만	6 이상	
10,000 이상	7 이상	

금 회 적 용 독 마 루 폭

<표 5.6-4>

하천명	적 용 구 간	독마루폭(m)	비 고
금 강	하구 ~ 미호천 합류점	7.0	
	미호천 합류점 ~ 과업시점	6.0	
	대청댐 상류구간	6.0	
갑 천	하구 ~ 유등천 합류점	5.0	
	유등천 합류점 ~ 과업시점	4.0	
유 등 천	과업전구간	4.0	
미 호 천	하구 ~ 병천천 합류점	6.0	
	병천천 합류점 ~ 과업시점	5.0	
논 산 천	하구 ~ 노성천 합류점	5.0	
	노성천 합류점 ~ 과업시점	4.0	
노 성 천	과업전구간	4.0	
강 경 천	과업전구간	4.0	

3) 여유고

여유고는 계획홍수량을 안전하게 소통시키기 위해서 하천에서 발생할 수 있는 여러 가지 불확실한 요소들에 대한 안전 값으로 주어지는 여분의 제방높이를 말한다. 본 과업에서는 <표 5.6-5>의 “하천설계기준”의 계획홍수량에 따른 제방여유고를 적용하였으며, 금회 적용한 하천별, 구간별 여유고는 <표 5.6-6>과 같다.

계 획 홍 수 량 에 따 른 여 유 고

<표 5.6-5>

계 획 홍 수 량 (m ³ /sec)	여 유 고 (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	

금회 적용 여유고

<표 5.6-6>

하천명	적용구간	여유고(m)	비 고
금 강	하구 ~ 미호천 합류점	2.0	
	미호천 합류점 ~ 역조정지	1.5	
	대청댐 상류구간	1.5	
갑 천	하구 ~ 유등천 합류점	1.2	
	유등천 합류점 ~ 과업시점	1.0	
유 등 천	과업전구간	1.0	
미 호 천	과업전구간	1.5	
논 산 천	하구 ~ 노성천 합류점	1.2	
	노성천 합류점 ~ 과업시점	1.0	
노 성 천	과업전구간	1.0	
강 경 천	과업전구간	1.0	

4) 비탈경사와 턱

제방은 하천유수의 침투에 대해 안정한 비탈면을 가져야 하며 제체 또는 지반의 토질조건, 홍수지속시간, 제방턱의 설치유무, 하천경관, 친수성 등을 고려하되 토사 제방은 1:2.0이상의 완만한 경사로 1:2.0~1:3.0으로 적용하였는바 추후 개수사업시에는 개수지구의 토질조건, 축제방법, 축제재료 등을 고려하여 침윤선 검토 및 사면안정 검토를 수행하고 합리적인 비탈경사를 결정하여야 할 것이다.

제방 비탈경사

<표 5.6-7>

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)차이

가 6m이상인 경우 독마루에서 연직방향으로 3~5m 내려갈 때 마다 설치하고, 뒷턱 즉 제내측은 제방 독마루와 제내지 지반의 표고가 4.0m이상일 때 독마루에서 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.

5) 호안

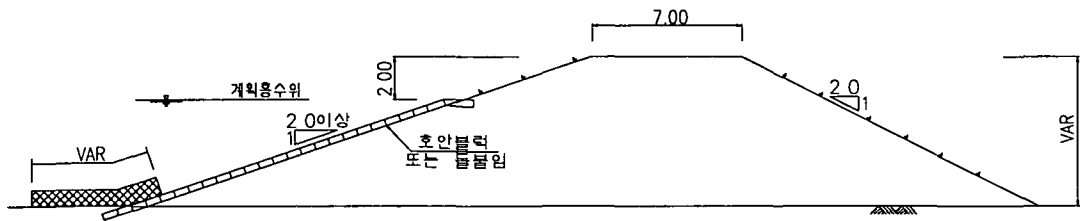
일반적으로 호안은 고수호안과 저수호안으로 대별되며 고수호안은 홍수시 비탈면을 보호하기 위하여 제방이나 제방역할을 하는 시설물에 설치하는 호안을 말하고, 저수호안은 저수로 사면부에서 난류로부터 고수부지 세굴을 방지하기 위하여 설치하는 호안을 의미한다.

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.

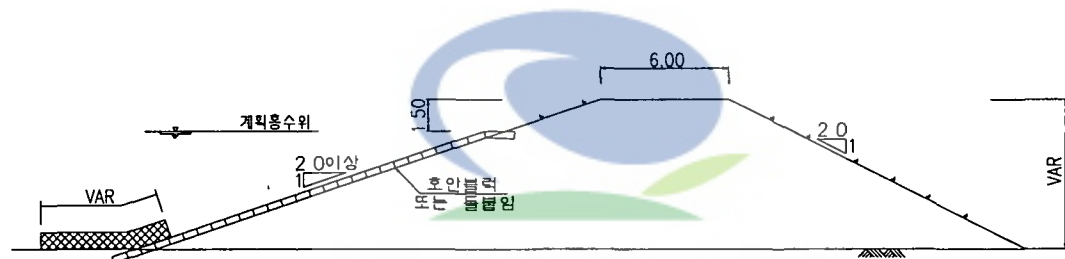
한편 본 과업에서 결정한 개수지구별 호안 종류는 비탈경사, 소류력, 개수지역 현황 등 몇몇 주요 사항을 고려하여 결정한 것이므로, 추후 사업시행시 각 지구의 변화된 특성 등을 충분히 고려하여 적합한 호안공법을 결정하여야 할 것이다.

따라서 상기 내용을 종합적으로 고려하여 결정한 하천별, 구간별 제방 및 호안 표준단면 <그림 5.6-1>과 같다.

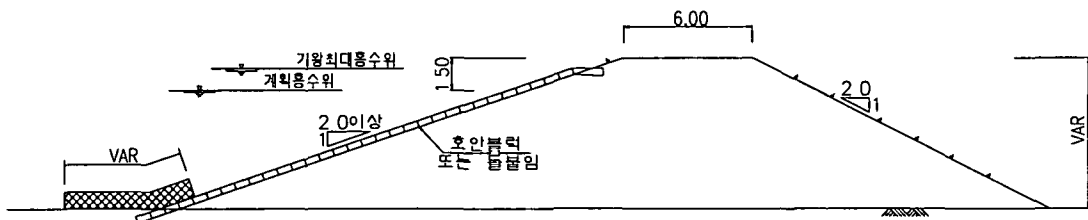
제 방 표 준 단 면 도 (1)



금강본류 하구둑 ~ 미호천합류부



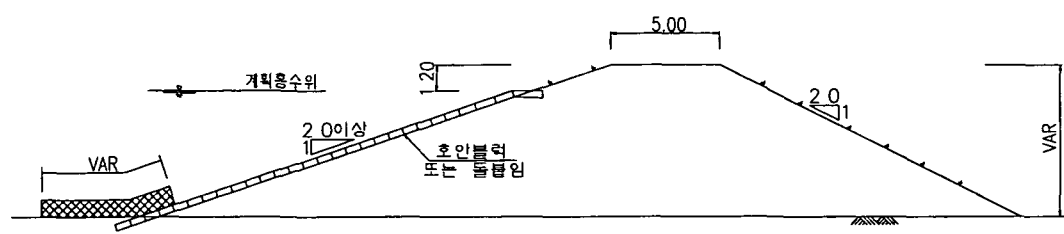
금강본류 미호천 ~ 미호천합류부 ~ 역조정지 하구 ~ 병천천합류부



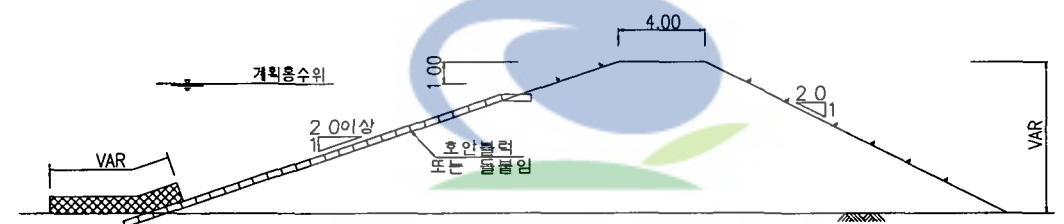
금강본류 대청댐 상류 구간

<그림 5.6-1> 제방 및 호안표준단면도

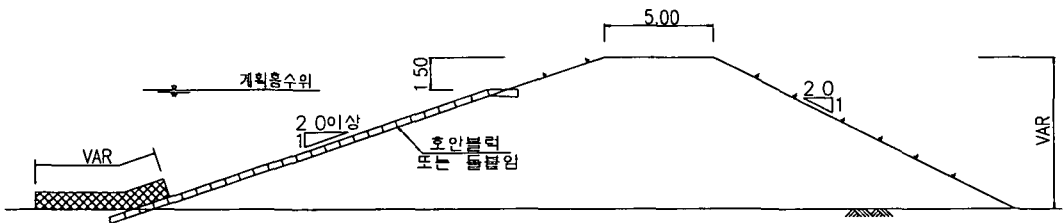
제 방 표 준 단 면 도 (2)



갑 천 하구 ~ 유등천합류부
논산천 하구 ~ 노성천합류부



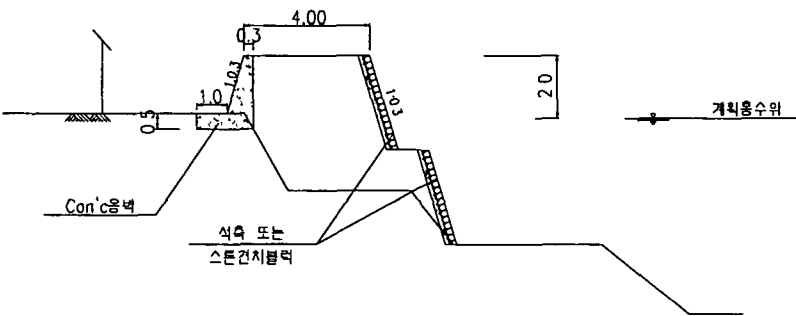
갑 천 유등천합류부 ~ 과업종점
논산천 노성천합류부 ~ 과업종점
유등천 과업 전구간
노성천 과업 전구간
강경천 과업 전구간



미호천 병천천합류부 ~ 과업종점

<그림 5.6-1> 제방 및 호안표준단면도

제 방 표 준 단 면 도 (3)

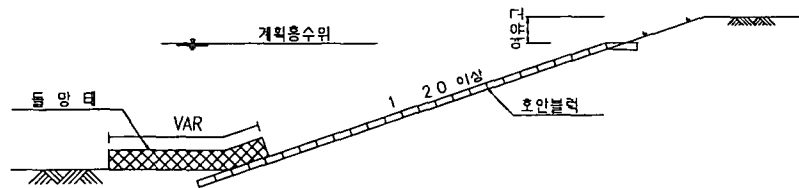


금강본류 옥룡지구 (계획지구)

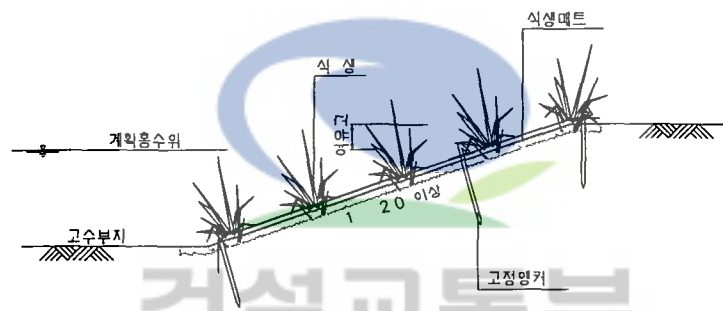


<그림 5.6-1> 제방 및 호안표준단면도

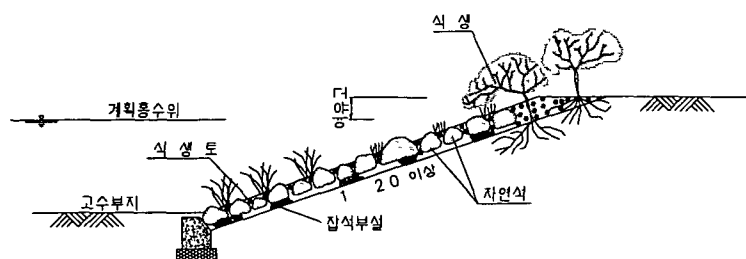
호안표준단면도 (1)



고수호안 일반구간



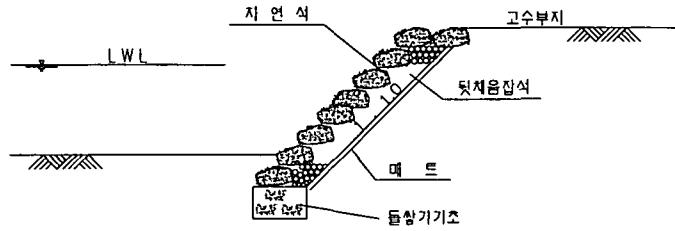
고수호안 친환경 계획구간



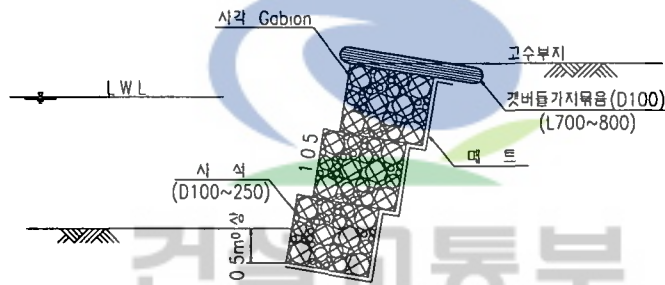
고수호안 친환경 계획구간

<그림 5.6-1> 제방 및 호안표준단면도

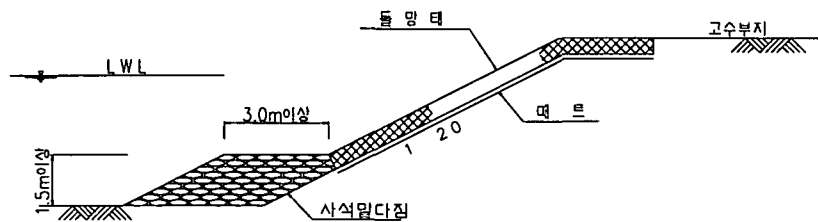
호안표준단면도 (2)



저수호안 "A" Type



저수호안 "B" Type



저수호안 "C" Type

<그림 5.6-1> 제방 및 호안표준단면도

5.6.3 배수시설물 계획

본 과업구간내 개수계획 지구중 배수문, 배수통문, 배수통관 등 배수시설이 필요한 지역에 대해서는 농경지 배수지역, 산지 및 주거밀집지역으로 구분하여 “5.4 장 기존시설물 능력검토”와 같은 방법으로 신설배수문 규모를 결정하였다.

배수시설규모는 계산된 소요단면적에 20% 여유를 가산하여 계획규모를 결정하되 최소규격은 $\phi 1,000\text{mm}$ 이상으로 결정하였으며, 가급적 “하천구조물 표준도”의 표준규격을 적용하였다. 개수지구별 배수시설계획 개요는 <표 5.6-8>과 같다.

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.

배수시설 계획 개요

<표 5.6-8>

구분	지구명	구조물형식	규격 (B×H×런, D×런)	개소	비고
신설	성덕지구	배수통문	1.5×1.5×1런	1	신설 L=25m
		배수통문	2.5×2.5×2런	1	신설 L=20m
"	제성지구	배수통문	2.5×2.0×1런	1	신설 L=20m
		배수통문	3.0×3.0×3런	1	신설 L=20m
		배수통관	D=1,000×1런	12	신설 L=30m
"	석삼지구	배수통문	3.0×2.5×3런	1	신설 L=25m
		배수통문	1.5×1.5×1런	1	신설 L=25m
		배수통관	D=1,000×1런	1	신설 L=30m
"	소학지구	배수통문	2.0×2.0×1런	1	신설 L=30m
		배수통문	1.5×1.5×1런	1	신설 L=30m
"	옥룡지구	배수통문	3.5×4.5×1런	1	신설 L=50m
"	대동지구	배수통문	2.0×2.0×1런	1	신설 L=20m
		배수통관	D=1,000×1런	4	신설 L=25m
"	양지지구	배수통문	1.5×1.5×1런	1	신설 L=30m
		배수통관	D=1,000×1런	1	신설 L=30m
		배수통관	D=1,200×1런	1	신설 L=30m
"	마암지구	배수통문	4.0×3.0×5런	1	신설 L=20m
"	유왕지구	배수통관	D=1,000×1런	2	신설 L=25m
"	원봉지구	배수통문	2.0×2.0×1런	1	
"	고당지구	배수통문	1.5×1.5×1런	1	신설 L=25m
"	신대1지구	배수통문	2.0×2.0×1런	1	

<표 5.6-8> 계속

구분	지구명	구조물형식	규격 (B×H×런, D×런)	개소	비고
신설	정림1지구	배수통관	D=1,000×1런	1	
"	동흥지구	배수통관	D=1,000×1런	1	
개수	항동지구	배수통문	3.0×2.5×2런	1	기존시설 철거, 신설 L= 25m
"	나포지구	배수통문	4.0×3.0×4런	1	기존시설 철거, 신설 L= 40m
		배수통문	2.5×2.0×2런	1	
"	나포2지구	배수통문	3.0×3.0×3런	1	기존시설 철거, 신설 L= 40m
		배수통관	D=1,000×1런	1	

5.6.4 내수처리 계획

1) 내수침수지구 조사

금회 과업대상인 금강수계 국가하천 구간에 대한 현장조사 및 기 수립된 하수도정비 기본계획등을 참고하여 내수배제가 불량한 지역을 조사한 결과, 유등천 2개소 및 강경천 1개소가 배수불량 지구로 조사되었다. 한편 유등천에 포함된 지역은 3대하천시설물 안정성검토 및 방재대책 수립(2000.4, 대전광역시)시 계획 지구로 선정되어 있어 금회 계획지구에서 제외하였으며, 강경천 지역은 침수 예상 면적이 9개 소구역으로 분할되어 배수장 설치 및 내측 저수로 정비를 병행하는 것으로 계획하였다.

내수배제 불량 지역 현황

<표 5.6-9>

하천명	구 간	위 치	내수배제 불량원인	침수면적 (ha)	비 고
유등천	No.23일대	대전 서구 용문동 255- 11번지 일대	유등천에 인접한 저지대로 홍수로 인한 하천 수위 상 승시 우수배제가 어려운 지역임	3.08	“3대하천시설물안정성검토 및방재대책수립(2000.4 대 전광역시)”에 반영
	No.16+100 ~ No.17+000	대전 서구 용문동 208- 13번지 일대	저지대로 집중호우시 외수 위 상승으로 우수배제가 어려운 지역임	1.36	"
강경천	No.5+000 ~ No.6+500	전북 익산시 망성면 무형 리 일대	강경천 좌안에 위치한 저 지대로 집중호우시 외수위 상승으로 우수배제가 어려 운 지역임	13.0	제내측 배수관로 정비 L=400m 펌프장 설치 200m ³ /min×1,350mm×2대

무형지구의 배수장 규모는 “방재종합대책 중장기계획 조사(1988.건설부)”에 수록된 개략규모 산정식을 이용하였으며 그 결과는 <표 5.6-10>과 같다.

펌프배제량 산정

<표 5.6-10>

구 분	구 간	공식	유역면적 (ha)	배제량 (m³/분)	적용구경 (mm)	비 고
무형배수장 펌프배제량 산 정 식	도시지역	$Q = 37.584 \times A^{0.724}$	40	543	2,000×2개	
	농경지역	$Q = 9.685 \times A^{0.657}$	40	109	900×2개	
	혼합지역	$Q = 39.374 \times A^{0.833}$	40	203	1,350×2개	
적 용	혼합지역	$Q = 39.374 \times A^{0.833}$	40	200	1,350×2개	

2) 배수장 신설에 따른 개략공사비 산정

본 계획에서는 “방재종합대책 중장기계획 조사(2권, 건설부 1988. 12)”의 펌프구경별 대당 개략공사비 자료와 “하수도 기본계획 재정비 보고서(1992. 5. 서울특별시)”의 펌프대당 공사비 및 가시설비 자료를 기준으로 펌프구경에 대한 개략공사비를 산정하였다. 한편 부대공사비는 방재종합대책 중장기계획 조사에서 산정한 펌프장 공사비에 대한 부대공사비 비율을 적용하였으며, 기존 시설물을 보호하기 위한 가시설공사비는 펌프 토출당 개략 공사비를 산정하였다.

표준구경과 토출량

<표 5.6-11>

구 경(mm)	토출량(m³/min)	구 경(mm)	토출량(m³/min)
200	3.5 ~ 5	800	70 ~ 90
250	5 ~ 8	900	90 ~ 115
300	8 ~ 12	1,000	115 ~ 150
350	12 ~ 18	1,200	150 ~ 200
400	18 ~ 23	1,350	200 ~ 255
450	23 ~ 28	1,500	255 ~ 325
500	28 ~ 36	1,650	325 ~ 400
600	36 ~ 50	1,800	400 ~ 480
700	50 ~ 70	2,000	480 ~ 600

펌프대당 공사비 및 가시설비

<표 5.6-12>

단위 : 백만원

구 분		보정 계수	펌프토출량당 가 시 설 공	공 식	비 고
신설	기개발지	2.28	1.11	$y = f \cdot 267.15 \cdot X^{1.549}$ (신설, 미개발지)	y =펌프대당 공사비 X =펌프구경(m) f =보정 계수
	미개발지	1.31	-		
증설	3대 이상	1.09	-		
	1~2대	2.34	-		

자료) 하수도 기본계획 재정비 보고서 (1992. 5. 서울특별시)

펌프장 부대공사비

<표 5.6-13>

단위 : 백만원

구 분	펌프장 공사비에 대한 부대공사비 비율(%)	비 고
도시지역	46.4	총공사비=펌프장공사비+ (펌프장공사비×부대공사비 비율)+가시설비
농경지역	7.9	
혼합지역(적용)	24.6	

자료) 방재종합대책 중장기계획조사 보고서 (2권) (1988. 12, 건설부)

상기 산정기준을 근거로 배수펌프장 공사비 산정 결과는 다음과 같다.

펌프장 개략공사비

<표 5.6-14>

시설물명	규 모	보정 계수 (f)	부대공사 비율(%)	물 가 인상율	공사비(천원)	비 고
무형배수장	200m ³ /min×1,350mm×2대	1.31	24.6	30.18	1,800,000	강경천

주) 물가인상율은 1992년 대비 2000년 기준이며, 통계청 연도별 물가인상율 자료인용

5.6.5 기타 하천공사 계획

1) 기존보 이설 검토개요

본 과업대상하천 중 갑천 하도내에는 수위유지 및 취수를 위한 14개소의 보 중 갑천대교 하류 유성천 합류점 직하에 갈마 2보가 위치한다. 이 보는 수위유

지를 위한 콘크리트 고정식 보로 수변경관 조성을 목적으로 설치되었으나, 유성천에서 유입되는 오폐수로 인하여 오염도가 매우 심한 상태이며, 보로 인한 수위상승 영향으로 치수적 측면에서도 악영향을 주고있다.

또한 미호천내에 위치한 농업용 취수보인 작천보(측점 No. 26+620)도 상류부 배수영향으로 지류인 무심천(지방1급하천)의 홍수량 배제에 영향을 미치는 것으로 조사되었다.

따라서 갑천의 갈마2보 및 미호천의 작천보 이설에 따른 수리영향 및 문제점을 다음과 같이 검토하고 본 계획에 반영코자 하였다.

2) 기존보 이설에 따른 수리영향

본 계획에서는

- 갈마2보는 현 시설물을 제거하고 하류 약400m 지점에 거석보를 설치
- 작천보는 무심천 합류점 상류로 이설

하는 경우에 대하여 수리검토를 시행하였다.

수리계산결과 갈마2보는 현 위치와 이설구간 사이에서 홍수위가 최대 9cm 상승하였으나, 현 위치 상류측에서는 최대 57cm의 수위 저하효과가 있는 것으로 나타났으며, 갑천대교 지점에서는 수위가 25cm 저하되어 교량의 치수적 안정성이 증대되는 것으로 나타났다. 또한 작천보를 상류측으로 이설하였을 경우에는 보 지점은 약 23cm, 무심천 합류지점은 15~19cm 정도 수위가 저하하는 것으로 나타났다.

수리계산 결과는 <표 5.6-15>, <표 5.6-16>과 같다

갈마2보 이설에 따른 수리검토

<표 5.6-15>

측점 (No.)	홍수량 (m ³ /sec)	수 위 (EL.m)			유 속 (m/sec)			비 고
		현상태	이설후	변화량	현상태	이설후	변화량	
14+345	1,910	40.28	40.28	-	2.31	2.31	-	
14+440	1,910	40.38	40.38	-	2.27	2.27	-	
14+540	1,910	40.48	40.57	-0.09	2.23	2.22	0.01	이설위치

<표 5.6-15> 계속

측점 (No.)	홍수량 (m ³ /sec)	수 위 (EL.m)			유 속 (m/sec)			비 고
		현 상태	이설 후	변화량	현 상태	이설 후	변화량	
14+635	1,910	40.59	40.67	-0.08	2.15	2.09	0.06	
14+720	1,910	40.62	40.71	-0.09	2.45	2.39	0.06	
14+830	1,910	40.66	40.74	-0.08	3.06	2.99	0.07	
14+945	1,910	41.46	40.89	0.57	3.16	3.15	0.01	기 존 위 치
15+045	1,730	41.53	41.03	0.50	2.93	3.32	-0.39	유성천합류전
15+140	1,730	41.66	41.25	0.41	2.84	3.14	-0.30	
15+235	1,730	41.80	41.43	0.37	2.74	3.02	-0.28	
15+325	1,730	41.95	41.62	0.33	2.53	2.75	-0.22	
15+375	1,730	42.05	41.80	0.25	3.11	3.45	-0.34	갑 천 대 교
15+420	1,730	42.20	41.98	0.22	2.55	2.72	-0.17	
15+525	1,730	42.35	42.16	0.19	2.41	2.53	-0.12	
15+620	1,730	42.42	42.25	0.17	2.50	2.62	-0.12	
15+720	1,730	42.45	42.29	0.16	3.06	3.24	-0.18	
15+820	1,730	42.77	42.67	0.10	2.49	2.56	-0.07	
15+925	1,730	42.89	42.80	0.09	2.44	2.50	-0.06	
16+025	1,730	43.30	43.30	-	2.79	3.05	-0.26	구 역 보

주) 상기 수리검토는 200년 빈도 홍수량을 대상으로 하였으며, 갈마보는 이설계획을 반영하였으므로 이설 후 홍수위를 계획홍수위로 결정

작천보 이전에 따른 수리검토

<표 5.6-16>

측점 (No.)	홍수량 (m ³ /sec)	수 위 (EL.m)			유 속 (m/sec)			비 고
		현 상태	이설 후	변화량	현 상태	이설 후	변화량	
26+360	4,880	34.90	34.90	-	2.20	2.20	0.00	
26+620	4,880	35.08	35.08	-	2.67	1.94	0.73	작천보(기준)
26+800	4,880	35.34	35.11	0.23	2.18	2.30	-0.12	
27+010	4,880	35.43	35.22	0.21	2.32	2.43	-0.11	
27+230	4,880	35.61	35.42	0.19	2.14	2.23	-0.09	무심천합류후
27+520	4,140	35.83	35.68	0.15	1.63	1.69	-0.06	무심천합류전
27+760	4,140	35.90	35.75	0.15	1.63	1.67	-0.04	
27+890	4,140	35.90	35.75	0.15	1.97	2.03	-0.06	
28+210	4,140	36.06	35.93	0.13	1.77	1.82	-0.05	
28+410	4,140	36.14	36.02	0.12	1.69	1.74	-0.05	
28+630	4,140	36.23	36.12	0.11	1.45	1.48	-0.03	

<표 5.6-16>

측점 (No.)	홍수량 (m ³ /sec)	수 위 (EL.m)			유 속 (m/sec)			비 고
		현 상태	이설 후	변화량	현 상태	이설 후	변화량	
28+840	4,140	36.24	36.13	0.11	1.92	1.97	-0.05	
29+000	4,140	36.31	36.20	0.11	1.91	1.95	-0.04	
29+180	4,140	36.39	36.40	-0.01	1.87	1.67	0.20	작천보(신설)
29+370	4,140	36.46	36.42	0.04	1.93	1.95	-0.02	
29+670	4,140	36.59	36.56	0.03	1.95	1.97	-0.02	
29+870	4,140	36.71	36.67	0.04	1.78	1.80	-0.02	
30+090	4,140	36.79	36.76	0.03	1.65	1.66	-0.01	
30+330	4,140	36.87	36.84	0.03	1.55	1.56	-0.01	
30+390	4,140	36.89	36.86	0.03	1.73	1.74	-0.01	공 항 대 교

주) 상기 수리검토는 100년 빈도 홍수량을 대상으로 하였으며, 작천보는 이설은 금회 계획에서 보류하였으므로 현 상태(이설전) 홍수위를 계획홍수위로 결정

3) 기존보 이설 계획

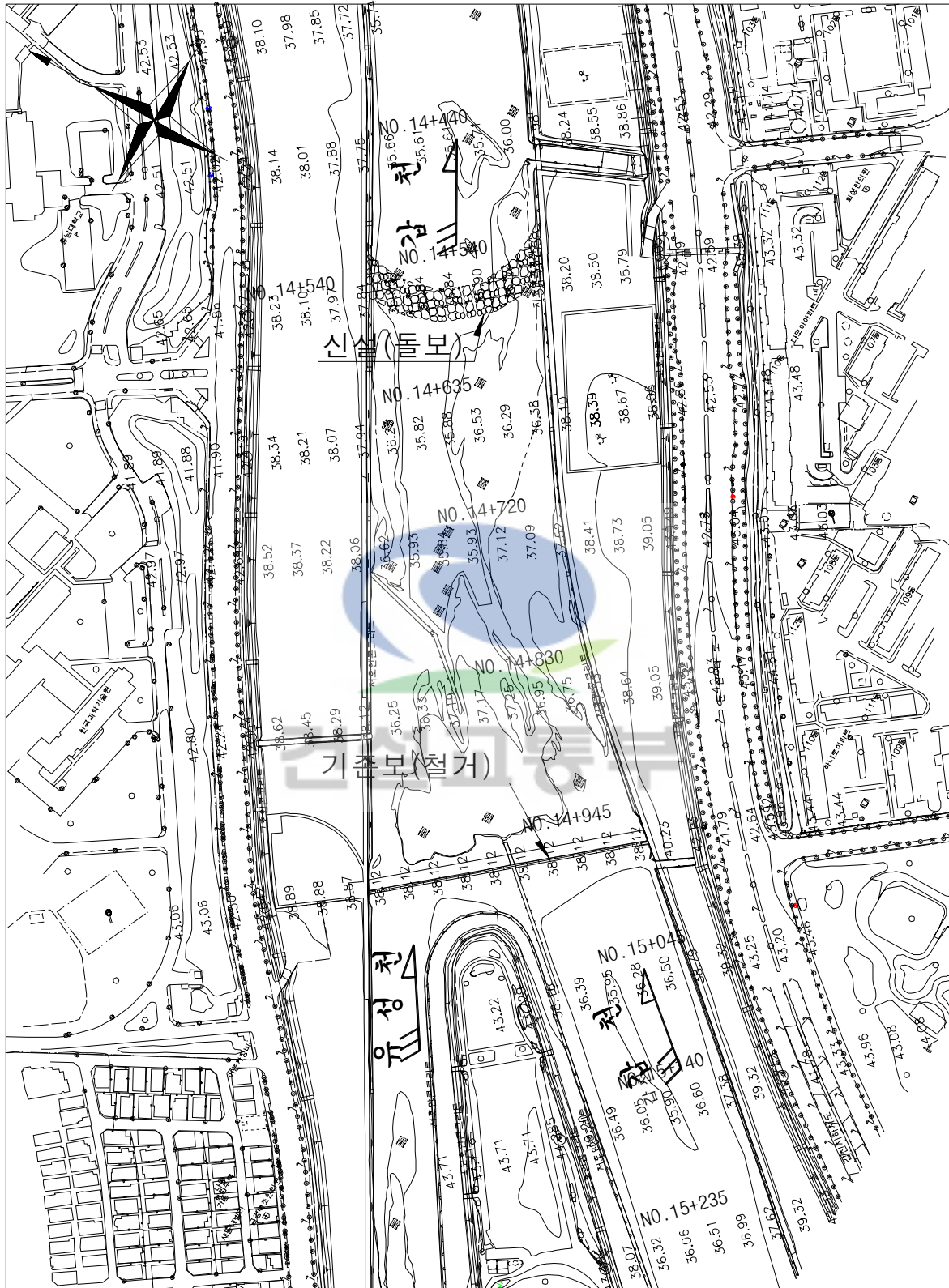
수리계산 결과에서 보는 바와 같이 갈마2보 및 작천보 이설시 수위개선효과 및 환경개선효과가 클 것으로 사료되나, 갈마2보는 현재 그 기능이 수위유지에 한정되어 이설에 따른 큰 문제점은 없을 것으로 사료되나 작천보는 농업용수 취수 기능을 담당하고 있으므로 그 기능유지와 관련된 충분한 검토가 이루어져야 한다. 따라서 작천보는 추후 이설장소에 대한 면밀한 검토와 경제성 분석, 관련 기관 의견 등을 종합적으로 고려하여 이설여부를 결정하여야 할 것으로 사료되므로 본 계획에서는 반영하지 않았다.

한편 갈마2보는 기존 위치에서 철거하고 하류 약 400m지점에 거석을 이용한 돌보를 설치하여 수질정화 효과 및 수위유지, 상류 갑천대교의 홍수여유고를 확보코자 금회 계획에 반영하였으며 이설계획은 <표 5.6-17>과 같다.

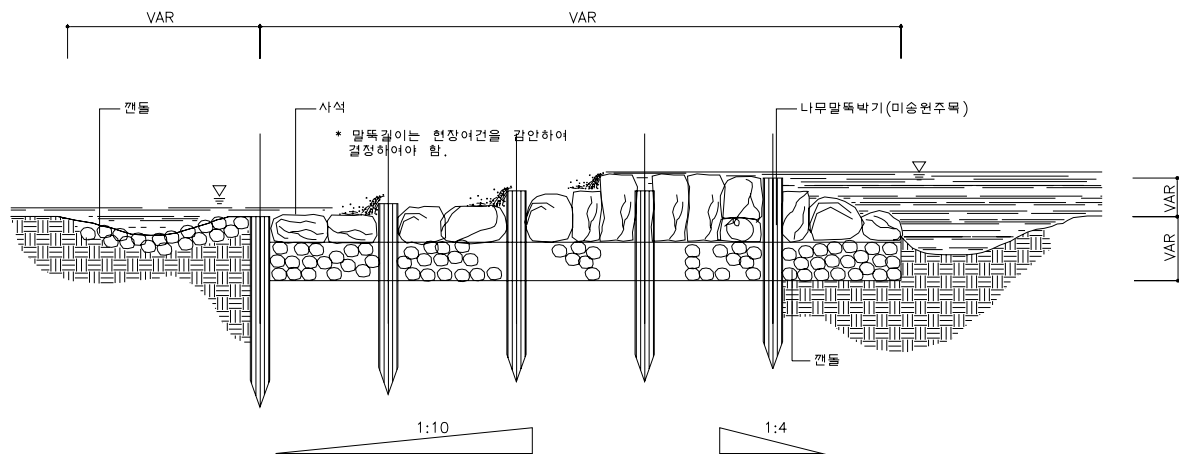
갈마2보 이전 계획

<표 5.6-17>

구 분	현 상태	이전시	비 고
위 치	갑천 No. 14+945	갑천 No. 14+540	하류 405m
형 식	콘크리트 고정식	거석보	



<그림 5.6-2> 신설 갈마2보(돌보) 계획평면도



<그림 5.6-3> 신설 갈마2보(돌보) 표준단면도

5.6.6 하천개수계획 총괄

본 과업의 하천시설물 설치방향을 종합적으로 고려하여 계획한 개수계획을 살펴보면 축제 13,300m, 보축이 87,240m 저수호안설치 18,060m 및 배수구조물 50개소를 계획하였고 기타 시설물로 배수펌프장 및 보를 각각 1개소 설치를 계획하였으며, 지구별 개수계획 총괄표는 <표 5.6-18>과 같다.

지구별 개수계획 총괄표

<표 5.6-18>

하천	부도번호	지구명	좌·우안별	구분	제방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규모		
금강	K008	마서	우	축제	1+430 ~ 1+470	60	1+430 ~ 1+470	60					708	
	K008	망월	우	보축	1+480 ~ 1+680	140							65	
K006 K009		성덕	좌	축제	1+510 ~ 2+700	1,140	1+510 ~ 2+700	1,140			1+700 (배수문) 2+680 (배수문)	1.5×1.5×1런 2.5×2.5×2런	3,005	
											2+850 (배수문)	3.0×2.5×2런		
K009		항동	좌	배수문										
K014		나포	좌	보축	4+990 ~ 5+040	165	4+990 ~ 5+040	60			4+960 (배수문) 5+010 (배수문)	4.0×3.0×4런 2.0×2.0×2런	57	도로 150m
K022 K025		나포2	좌	보축	9+640 ~ 10+310	680	9+930 ~ 10+310	370			9+940 (배수문) 10+180 (배수문)	3.0×3.0×3런 D=1,000×1런	840	도로 (285m)

〈표 5.6-18〉 계속

하천	부도 번호	지구명	좌·우 안별	구분	제 방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	출점 (No.)	규모		
금강	K030 K032 K034	응포	좌	보축 및 저호	13+000 ~ 14+300	1,710	13+000 ~ 14+300	1,710	14+000 ~ 14+270 15+120 ~ 15+840	360 650			654 989	
	K035 K037	양화2	우	보축	17+100 ~ 17+680	630	17+100 ~ 17+680	630					691	
	K037 K039	양화	우	보축	17+910 ~ 18+450	710	17+910 ~ 18+450	710					852	
	K040 K043 K044	제성	좌	축제	18+470 ~ 22+280	2,860	18+470 ~ 22+280	2,860			18+645 (배수문) 18+820 (배수관) 19+080 (배수관) 19+335 (배수관) 19+535 (배수관) 19+730 (배수관) 19+990 (배수관) 20+230 (배수관)	30×30×3런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런	30,613	

<표 5.6-18> 계속

하천	부도번호	지구명	좌·우안별	구분	제방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규모		
금강	K040 K043 K044	제성	좌	측제							20+440 (배수관) 20+740 (배수관) 21+045 (배수관) 21+535 (배수관) 21+905 (배수문) 21+910 (배수관)	D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 25×20×1런 D=1,000×1런		
					19+170 ~ 19+500	350	19+170 ~ 19+500	350			19+175 (배수관) 19+380 (배수관)	D=1,000×1런 D=1,000×1런	1,118	
					21+450 ~ 22+200	1,140	21+450 ~ 22+200	1,140					1,733	
					22+390 ~ 24+810	2,060	22+390 ~ 24+810	2,060	22+330 ~ 23+130	900			3,734 974	
					24+090 ~ 24+240	430	24+090 ~ 24+240	430			24+120 (배수문)	25×2.5×3런	995	

<표 5.6-18> 계속

하천	부도 번호	지구명	좌·우 안별	구분	제 방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규모		
금강	K051 K052 K055	간대	우	측제 및 보축	25+770 ~ 27+530	2,930 (보축)	25+770 ~ 27+530	2,930					751	
					27+580 ~ 27+630	60 (축제)	27+580 ~ 27+630	60					6,568	
	K058,K059 K061,K062 K064	망성	좌	저호					29+820 ~ 32+410	3,540			4,341	
	K062 K063 K065	청포	우	저호 (하도정비)					31+090 ~ 33+820	2,620			12,340	
	K065	황산	좌	보축	33+010 ~ 33+350	450	33+010 ~ 33+350	450					995	
	K087	정고2	우	측제	48+880 ~ 49+000	240	48+880 ~ 49+000	240					682	
	K089 K090 K092	외리	우	보축	49+730 ~ 51+410	2,645	49+730 ~ 51+410	2,645					4,240	
	K092 K093	규암	우	보축	51+410 ~ 52+070	840	51+410 ~ 52+070	840					3,042	
	K094 K095 K097	구교	좌	보축	52+190 ~ 54+410	1,830	52+190 ~ 54+410	1,830					3,396	

〈표 5.6-18〉 계속

하천	부도 번호	지구명	좌·우 안별	구분	제 방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규모		
금강	K093	라북	우	보축	52+190 ~ 52+400	330	52+190 ~ 52+400	330					1,201	
	K098,K100 K101,K102	정동	좌	보축	55+360 ~ 58+270	2,875	55+360 ~ 58+270	2,875					6,205	
	K130 K132	오동	우	보축	76+410 ~ 76+630	240	76+410 ~ 76+630	240					803	
	K134	보홍	우	보축	77+650 ~ 78+100	590	77+650 ~ 78+100	590					2,378	
	K144 K145	신관	우	보축 (친환경)	84+200 ~ 86+650	2,320	84+200 ~ 86+650	2,320					8,309	
	K144	금성	좌	보축	84+700 ~ 85+060	230	84+700 ~ 85+060	230			84+740 (교량)	B=180m L=150.0m	584 6,683	
	K147	옥룡	좌	축제	86+300 ~ 86+490	240	86+300 ~ 86+490	240			86+440 (배수문)	35×45×1런	665	
	K146 K147 K149	소학	좌	축제	87+320 ~ 88+530	2,220	87+320 ~ 88+530	2,220			87+935 (배수문) 87+965 (배수문) 97+900 (교량)	20×20×1런 15×1.5×1런 B=11m L=40m	9,434	도로 (1,300m)

<표 5.6-18> 계속

하천	부도 번호	지구명	좌·우 안별	구분	제방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규모		
금강	K156	마암	좌	축제	93+460 ~ 93+810	360	93+460 ~ 93+810	360			93+625 (배수문)	40×30×5런	1,588	도로 (150m)
	K160 K162	원봉	좌	축제	98+080 ~ 98+750	650	98+080 ~ 98+750	650			98+700 (배수문)	20×20×1런	1,792	
	K160,K161 K162,K163	송원	우	보축	98+640 ~ 100+630	2,490	98+640 ~ 100+630	2,490					8,076	
	K165 K167	대평	좌	보축	100+240 ~ 101+860	1,880	100+240 ~ 101+860	1,880					4,080	
	K167 K168 K170	금남	좌	보축	102+420 ~ 104+260	1,985	102+420 ~ 104+260	1,985					2,480	
	K170 K171	석삼	좌	축제	104+260 ~ 105+080	820	104+260 ~ 105+080	820			104+590 (배수문) 104+825 (배수문) 105+025 (배수문)	30×25×3런 D=1,000×1런 15×15×1런	4,160	
	K193 K194	대동	좌	축제	121+260 ~ 122+890	1,560	121+260 ~ 122+890	1,560			121+360 (배수문) 121+605 (배수문) 121+840 (배수문) 122+025 (배수문) 122+680 (배수문)	D=1,000×1런 20×20×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런 D=1,000×1런	4,888	

<표 5.6-18> 계속

하 천	부도 번호	지구명	좌·우 안별	구 분	제 방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비 고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규 모		
금 강	K196 K199	양 지	우	축 제	126+220 ~ 126+750	1,430	126+220 ~ 126+750	1,430			126+255 (배수관) 126+505 (배수관) 126+625 (배수관)	D=1,200×1런 D=1,000×1런 1.5×1.5×1런	7,073	
					238+400 ~ 241+410	2,650	238+400 ~ 241+410	2,650					2,899	
					241+020 ~ 241+510 241+510 ~ 243+685	540 (축제) 1,490 (보축)	241+020 ~ 243+685	2,030			241+035 (배수문)	1.5×1.5×1런	861 1,712	
갑 천	K227	심천1	우	배수시설							242+820 (배수문) 243+560 (배수문)	20×20×1런 20×20×1런		
					7+625 ~ 8+235	590							878	
					8+200 ~ 9+500	1,310	8+200 ~ 9+500	1,310					1,692	

<표 5.6-18> 계속

하천	부도 번호	지구명	좌·우 안별	구분	제 방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규모		
갑천	GA13	신대1	우	측제	9+600 ~ 9+900	330	9+600 ~ 9+900	330			9+690	20×20×1련	3,058	
	GA15,GA16 GA17,GA18	삼천	우	보측 (친환경)	11+715 ~ 14+500	2,685	11+715 ~ 14+500	2,685					1,262	
	GA18 GA19	갈마		보							14+540 (돌보)	L=130m	493	
GA25	GA23,GA24 GA25	도안	좌	보측 (친환경)	18+815 ~ 20+785	2,035	18+815 ~ 20+785	2,035					510	
		정림1	우	측제 및 보측	20+835 ~ 20+950 20+950 ~ 21+745	135 (측제) 800 (보측)	20+835 ~ 21+745	935			20+845 (배수관)	D=1,000×1련	314 1,036	
	GA26	가수원1	좌	보측	21+745 ~ 21+895	170					21+875 (배수관)	D=1,000×1련	72	
GA27 GA28	GA27,GA28 GA29,GA30	괴좌안	좌	보측	23+600 ~ 26+125	2,500	23+600 ~ 26+125	2,500					3,426	
		괴우	우	측제 및 보측	23+750 ~ 23+975 23+975 ~ 24+600	230 (측제) 680 (보측)	23+750 ~ 23+975 23+975 ~ 24+600	230 680			24+250 (배수관)	40×30×3련	122 1,190	

<표 5.6-18> 계속

하 천	부도 번호	지구명	좌·우 인별	구 분	제 방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비 고
					측 점 (No.)	연 장 (m)	측 점 (No.)	연 장 (m)	측 점 (No.)	연 장 (m)	측 점 (No.)	규 모		
유 등 천	YD03 YD04 YD05	용 문	좌	보 축 (친환경)	2+815 ~ 4+400	1,500	2+815 ~ 4+400	1,500			003+240	40×20×1편	582	
	YD09	안영안우	우	보 축	8+650 ~ 9+010	430	8+650 ~ 9+010	430					677	
미 호 천	MH09,MH11 MH14,MH16 MH17	미 호	좌	보 축	4+410 ~ 9+090	3,940	4+410 ~ 9+090	3,940					4,307	
	MH10 MH12 MH13	봉 암	우	보 축	4+760 ~ 5+770	1,640	4+760 ~ 5+770	1,640					2,687	
	MH13 MH14 MH15	서 면	우	보 축	5+890 ~ 7+770	2,060	5+890 ~ 7+770	2,060					2,967	
	MH14	송 용	좌	저 호					6+205 ~ 6+980	780			711	
	MH17 MH18	예 양	좌	보 축	9+140 ~ 10+290	1,350	9+140 ~ 10+290	1,350					1,837	
	MH17,MH18 MH20,MH22 MH24,MH25	강 외	우	보 축	9+140 ~ 14+930	5,400	9+140 ~ 14+930	5,400					6,465	
	MH20 MH21 MH22	동 평	우	저 호					10+815 ~ 12+330	1,520			1,482	

<표 5.6-18> 계속

하천	부도 번호	지구명	좌·우 안별	구분	제 방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규모		
미호천	MH39	남촌	우	저호					25+815 ~ 26+950	1,090			1,161	
	MH42 MH43	신평	우	저호					27+705 ~ 28+620	890			910	
	MH43	탑리	우	저호					28+630 ~ 28+970	530			474	
	MH43 MH44	정북	좌	저호					29+180 ~ 29+670	560			716	
	MH48	괴정	우	저호					32+420 ~ 33+000	440			432	
논산천	NS03	동홍	좌	측제	0+300 ~ 0+365	75	0+300 ~ 0+365	75			0+360 (배수관)	D=1,000×1런	1,190	
	NS11 NS12	논북1	우	보축 및 저호	5+965 ~ 8+130	2,160	5+965 ~ 8+130	2,160	6+190 ~ 8+285	2,220			3,323 2,428	
	NS15,NS17 NS18,NS19	논남	좌	보축 (친환경)	11+380 ~ 13+810	2,400	11+380 ~ 13+810	2,400					2,957	
	NO02,NO03 NO04,NO05	논북	우	보축	0+000 ~ 4+770	4,760	0+000 ~ 4+770	4,760			001+715	20×20×1런	6,796	

<표 5.6-18> 계속

하천	부도 번호	지구명	좌·우 안별	구분	제 방		고수호안		저수호안		구조물		개략사업비 (백만원)	비고
					측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	연장 (m)	측점 (No.)	규모		
노성천	NO02	탐정	좌	저호					0+130 ~ 0+525	400			447	
	NO02,NO03 NO04,NO05	노남	좌	보측	0+565 ~ 4+820	4,430	0+565 ~ 4+820	4,430					6,250	
	NO03	부인	좌	저호					1+970 ~ 2+380	420			433	
	NO04	왕전	우	저호					3+195 ~ 3+605	440			412	
	NO04 NO05	덕평	좌	저호					3+605 ~ 4+310	700			628	
강경천	KK02,KK03 KK04	강좌안	좌	보측	1+115 ~ 3+900	3,060	1+115 ~ 3+900	3,060					4,142	
	KK02,KK03 KK04,KK05 KK06	강우	우	보측	1+115 ~ 6+560	5,505	1+115 ~ 6+560	5,505					5,973	
	KK04,KK05 KK06,KK08	무좌	좌	보측	4+250 ~ 7+565	3,300	4+250 ~ 7+565	3,300				200m'/min x1,350mm x2대	4,652 1,800	
	KK06,KK08	무우	우	보측	6+560 ~ 7+565	1,095	6+560 ~ 7+565	1,095					1,358	

5.7 사전 환경성 검토와 관련한 사항

5.7.1 자연환경 및 생활환경에 미치는 영향예측 및 저감대책

본 과업은 유역의 변화된 수문량과 지역적 특성을 감안하고, 당해 하천구간에 대한 하천의 관리, 이용, 보전, 개발, 하천환경에 관련된 사항을 종합적으로 조사·분석하여 수자원종합개발 지침 확립을 위한 하천정비기본계획을 수립함에 있다.

본 하천정비기본계획에서는 치수, 이수, 환경적 측면의 개선을 위하여 하천개수계획을 수립하였고, 장래 하천개수사업 시행시 그 개선효과가 예상되나 하천공사로 인한 토사유출, 하천저질의 용출에 의한 하천오염 및 일시적 생태계 교란 등 각종 부정적인 영향도 예상된다.

따라서 사전환경성 검토에서는 하천정비 사업 특성을 고려하여 주변환경에 미치는 영향을 현황조사 및 사업계획을 근거로 환경분야의 세부 영향항목별로 예측·평가하였으며, 자연친화형 하천정비계획을 수립하기 위한 하천생태조사와 함께 생태하천 정비기법도 제시하였다.

또한, 도출된 주요 영향에 대해서는 검토·분석한 후, 환경적 측면을 고려하여 부정적인 영향을 사전에 방지 또는 최소화할 수 있도록 저감대책을 수립·제시하였다.

1) 자연환경에 미치는 영향예측 및 저감방안

금회 대상하천에 대한 개수계획이 금강 유역의 자연환경(기상, 지형 및 지질, 동·식물상, 수리·수문)에 미치는 영향을 예측하였으며 각 항목별로 저감방안을 마련하였다.

가) 기 상

금회, 금강 수계내 과업구간의 개수계획이 기상요소에 미치는 영향은 없는 것으로 판단된다.

나) 지형·지질

(1) 영향 예측

본 하천정비기본계획으로 인한 제방축조 및 보축, 하도정비 및 저수호안설치, 기타 시설물 보수 또는 신설 등이 포함되어 해당지역에서는 지형적 변화가 예상된다. 즉 축제지구의 외부 성토량 발생과 함께 새로이 형성되는 제방비탈면으로 토사 유출이 예상되며, 하도정비 구간에서는 하상의 지형이 변화될 것으로 예측된다.

하 천 개 수 계 획

<표 5.7-1>

영향권구분		하 천 개 수 계 획					
하천명	행정구역	축제(m)	보축(m)	고수호안(m)	저수호안(m)	낙차공 및 보(개소)	배수시설(개소)
금강본류	댐상류	옥천군	-	-	-	-	-
		영동군	540	4,140	4,680	-	4
	댐하류	청원, 연기	3,810	3,865	7,680	-	11
		공주, 청양	3,470	5,870	9,270	-	5
		부여, 서천	710	16,130	16,710	3,520	2
		논산시	-	450	450	-	-
		군산, 익산	4,000	2,985	6,570	4,550	22
갑천	대전광역시	695	10,770	10,375	-	1	4
유등천	대전광역시	-	1,930	1,930	-	-	1
미호천	충원, 연기	-	14,390	14,390	5,810	-	-
논산천	논산시	75	4,560	4,635	2,220	-	1
노성천	논산시	-	9,190	9,190	1,960	-	1
강경천	논산, 익산	-	12,960	12,960	-	-	-
총 계		13,300	87,240	98,840	18,060	1	50

주) 기타 공사로 교량 2개소, 하도정비 2,620m, 배수장 신설 1개소 및 배수구조물 보강

(2) 저감대책

(가) 자연지형의 변화 최소화

본 기본계획의 개수계획은 현 하천의 유로를 최대한 이용하였으나, 축제지

구에 대한 토사의 외부 반입으로 지형적 변화는 불가피하나, 지형의 변화로 인한 영향은 미미할 것으로 판단되며, 새로운 시설물의 설치시 기존 지형의 변화를 최소화할 수 있도록 주변지형을 최대한 활용하여 하천지형에 순응하는 계획을 수립·시행한다.

(나) 토사유출 방지대책

본 사업시행시 토공작업으로 인하여 발생하는 토사가 우기시 하천으로 유입되어 하천환경에 악영향을 미치게 될 것으로 예측된다. 따라서 이에 대한 적절한 저감방안으로는 우천시 공사를 중단하고 법면부를 비닐이나 거적등으로 덮어 사면붕괴와 다량의 토사유출을 방지하도록 하며, 가급적 공사시행을 수위가 낮은 갈수기에 시행토록 한다.

다) 동·식물상

(1) 공사시 육상동물상에 미치는 영향

(가) 포유류

본 금강수계 하천지역에서 직접 관찰된 포유류는 족제비, 생쥐, 갈밭쥐 등으로서 이들 종은 공사시 소음·진동의 영향으로 일시적으로 영향을 받지 않는 공사구간 상·하류의 지역으로 이동이 예상되며, 공사후 하천내의 서식환경이 안정화되면 섭식 및 번식장소로 이용될 수 있을 것으로 판단된다.

(나) 조류

금강수계 하천 및 주변 농경지는 주로 백로류(검은댕기해오라기, 쇠백로, 황로, 중대백로, 왜가리), 오리류(쇠기러기, 큰기러기, 흰뺨검둥오리, 넓적부리, 쇠오리)의 섭식장소 및 휴식장소로 이용되고 있다. 백로류는 여름철새로 야산의 삼림에 집단으로 번식을 하며, 우리나라에서는 주로 4~10월에 하천, 논에서 어류, 양서류 등을 섭식한다. 본 조사지역에서 관찰된 백로류는 공사시 타 지역의 하천이나 더 넓은 농경지로 이주하여 섭식활동 및 휴식을 취할 것으로 사료된다.

오리류의 경우 대부분이 겨울철새로, 하천내의 공사는 주로 겨울철을 제외한 기간에 이루어지므로 이들 오리류의 조사지역내 하천에서의 휴식 및 섭식활동에 미치는 영향은 없을 것으로 판단된다.

이외에 하천변에 서식하는 도요류 및 할미새류 등의 조류는 소하천지역내에 서식밀도가 낮았으나, 공사가 진행되는 동안 이 지역과 인접한 타 하천이나 농경지로 이주하여 서식할 것으로 예상된다. 또한, 하천변 초지에 서식하는 붉은머리오목눈이, 참새, 멧비둘기, 까치 등의 조류도 먹이의 감소와 소음·진동 등 방해요인의 증가로 인하여 인근 삼림지역으로 이주가 예상된다. 그러나, 공사 후 하천의 생태계가 안정되면 참새목의 조류는 다시 이 지역을 찾아와 섭식 및 휴식장소로 이용할 수 있을 것으로 예상된다.

(다) 양서·파충류

하천지역이나 하천변에 서식하고 있는 조사지역의 우점종인 참개구리는 하천지역을 산란장소로 이용하고 있어, 하천정비에 따른 개체군 감소가 예상되며, 인근의 농경지나 삼림개활지 등을 산란장소 및 서식장소로 이용하고 있는 경우, 하천정비에 따른 영향은 적을 것으로 사료된다. 이외에 하천변의 초지 등에 서식하는 청개구리도 하천정비에 따른 개체군 감소가 예상되며, 일부 개체들은 인근 지역의 농경지나 적합한 하천 등지로 이주가 예상된다.

파충류의 경우, 하천정비시 개체군 감소가 예상되며, 일부 개체군은 적합한 서식지를 찾아 타 지역으로 이주할 것으로 판단된다. 하천이 정비되어 서식지가 안정화 되면 참개구리와 청개구리의 개체군 밀도는 사업시행 이전의 수준으로 회복될 것으로 예상된다.

(라) 곤충류

곤충류의 경우 하천공사로 인한 하상구조의 단순화로 하천내에 서식하는 저서성 대형무척추동물중 곤충강에 속하는 수서곤충류의 서식처를 훼손하여 육상곤충상의 단순화를 유발하게 될 것으로 판단되나, 공사후 서식지가 안정

화 되면 이전의 곤충상은 회복 가능할 것으로 판단된다.

(2) 공사시 육수동·식물상에 미치는 영향

(가) 하천식물

하천내 공사시 하천의 식물상 및 식물군락에 미치는 영향은 공사구간, 공정별(하천의 확폭, 보강 축조 등)로 다소간의 차이가 있을 것이나, 공사시 발생하는 서식지의 직접적 지형변화와 토사유입 등에 의한 서식환경의 악화 정도에 따라 그 영향의 정도가 차이가 날 수 있다.

확폭의 경우 공사시 하상의 구조변화 및 하천수질의 악화, 하상 퇴적물의 피복 등으로 하천식물종 및 식물군락(달뿌리풀, 고마리, 환삼덩굴 등)의 직접 훼손은 불가피할 것으로 판단되며, 보강축조에 의해서는 제방둑에 분포하는 식생의 훼손에 의해 식물군락의 제거가 예상된다.

(나) 부착조류, 동물성플랑크톤 및 저서성 대형무척추동물

하천수계의 종합개발 사업시에는 부유물질 및 유기물질의 증가로 인하여 이화학적 수질의 변화가 초래되며, 이러한 수질의 변화는 하천생태계의 기초 생산자인 부착조류 및 동물성플랑크톤의 질적, 양적 변화를 유발할 것이다. 하천생태계를 구성하는 환경중 하상을 구성하는 물질은 저서생물의 서식장으로 이용되기 때문에 하상의 상태에 따라 저서생물의 분포에 많은 영향을 미칠 것으로 판단된다. 하상구조의 변화와 사업시행시의 토사유입과 이로 인한 부유물질의 증가는 부착조류에 질소 및 인의 공급을 증가시키지만 빛의 투과를 차단하는 효과를 일으켜 1차 생산력을 감소시키므로써, 부착조류 및 동물성플랑크톤을 먹이원으로 하는 저서성 대형무척추동물의 성장을 저해하고 개체군 감소를 일으킬 것으로 사료된다.

(다) 어류

어류의 경우, 공사초기에는 탁도의 급격한 증가가 발생할 경우 대부분의 어류종은 탁도의 영향을 적게 받는 상류 수역으로 이동하게 될 것으로 판단

된다. 장기간에 걸친 토양 미세입자에 의한 부유물질의 증가는 은신처의 파괴, 특히 산란시기에는 산란장의 서식지 환경의 악화를 유발하여 수정란의 부화율 감소가 예상되며, 먹이원인 부착조류, 동물성플랑크톤, 저서성 대형무척추동물 등의 감소에 따른 먹이 부족으로 발육저해, 먹이 잡는 능력의 감소 등으로 개체수의 감소가 예상된다.

(3) 저감방안

하천을 대상으로 하천환경정비계획 수립이나 기본 및 실시설계, 그리고 직접 하천공사를 시행할 경우는 다음과 같은 하천의 생태적특성과 수리·수문적 특성을 고려하여 사업을 추진·시행토록 한다.

(가) 하천정비기본계획 수립시 고려할 사항

① 하천의 사행화

직강화된 획일적이고 경직된 하천을 다양하고 순화된 자연하천으로 개선

② 여울과 소 등의 다양한 하상구조 조성

- 자갈이나 거석, 블록 등을 하상에 설치해 폭기 등의 자정능력을 향상시킬 수 있는 여울을 조성
- 평균수심보다 깊은 소(웅덩이)를 조성하여 어류의 산란, 부화, 피난처 등의 서식환경으로 조성

③ 제방, 호안, 고수부지 등에 육상 및 습생식물을 정착

- 콘크리트 호안을 제거하고 자연석재 및 섬유자재 등의 자연소재를 이용해 식생 정착환경 조성
- 곤충류 유인에 효과적이고 건조지역에서도 생육이 가능한 야생초화류의 자연적인 천이를 유도
- 뿌리조직이 강한 식물의 식재 및 식재역 확장을 유도하여 침식으로부터 사면 토양층을 안정시키고 이를 기반으로 하는 초본식생의 자연형성을 유도(예-갈대, 달뿌리풀)
- 환경유해식물을 제거하고 가급적 지역특성에 맞는 자생식물종을 도입
- 정수식물에 의한 수질정화 및 생물서식공간 확보(예-갈대, 애기부들)

④ 수생식물의 수제부 도입

- 정수식물, 부엽식물, 침수식물, 부수식물 등의 수생식물을 수심 2m 이하의 수제부에 도입

⑤ 하중도를 이용한 수질정화 및 생물서식공간 조성

- 열매가 열리는 식물을 식재하고 인간의 간섭을 최소화하여 조류가 서식할 수 있는 공간을 조성
- 조류서식처로서 보호하고 조류관찰장 등의 시민자연학습장으로 활용하여 시민의 자발적인 보호유도

⑥ 습지조성을 통한 수질정화 및 안정적인 생물서식공간의 확보

- 주위의 환경보다 낮은 표고에 습지를 조성해 범람 및 강우 등을 통해 수분과 유기물질을 공급받는 고립형 습지를 조성하거나 하천으로부터 수분을 직접 공급받는 연결형 습지를 조성
- 고립형 습지 및 연결형 습지에 식생 정착 유도
- 고립형 습지를 양서·파충류의 산란 및 서식처로 조성 및 갈수기 동물 피난처로 조성
- 고립형 습지를 홍수기에 우수저류기능을 통한 홍수조절에 이용
- 연결형 습지를 갈수기에 어류의 피난장소 및 서식처 등으로 이용
- 연결형 습지에 정화능력이 뛰어난 애기부들, 갈대, 달뿌리풀, 애기부들, 미나리 등의 정수식물 및 통발, 붕어마름, 말즘, 물수세미등의 침수식물 등을 도입해 식생에 의한 수질정화 시스템으로 활용

⑦ 하천정화기술 등의 적용을 통한 하천수질의 개선

- 다양한 자연하천조성 방법을 적용하기 어려운 도시하천의 경우 자갈과 자갈 사이의 공극을 이용한 역간접축산화법이나 박층여과방법 등의 하천정화기술을 사용해 하천수질을 개선
- 자갈을 채운 생태정화수로를 하수 및 오수, 우수등이 유입되는 구간에 설치하여 오염수를 여과한 뒤 하천에 유입하여 수질오염 저하 및 정화

⑧ 어류·조류 등 동물들의 서식처 확보

- 어류의 생태적 특성을 고려하여 산란, 서식, 이동에 적합한 환경제공, 유

량유지 및 유속조절, 폭기 등의 다기능 어도 및 어소 조성

- 인간의 간섭을 최소로 받으며 조류들이 서식하고 이동할 수 있는 습지를 조성하거나 하중도를 조류의 서식에 적합한 환경으로 개선조성

습생 및 수생식물의 생태적기능 및 활용가능식물종

<표 5.7-2>

생태적기능		하천수립대	습생식물군락	정수식물군락	부엽식물군락	침수식물군락
식물의 생산과 분해	유기물의 생산	●	●	●	●	●
	물과 산소의 교환	-	-	○	●	●
	물과 N, P 교환	-	-	○	●	●
	바닥의 N, P 흡수	-	-	●	●	○
	선박, 어로의 장애	-	-	○	●	●
생물군집의 유지	어류에게 유기물공급	○	○	○	●	●
	저서생물에게 유기물공급	○	○	●	●	●
	착생생물에 착색기체 제공	-	-	●	●	●
	어류산란, 발생장소	-	-	●	●	●
	곤충, 양서류 생육장소	-	-	●	●	●
	수조류의 영양소	○	●	●	○	-
수질정화	유기물질 흡수	-	-	●	-	-
	유기물 분해	-	-	●	●	●
	차광으로 플랑크톤억제	-	-	●	●	○
	N, P 흡수로 플랑크톤억제	-	-	●	●	●
	부유물의 침전촉진	-	-	●	●	●
	바닥 진흙에 산소공급	-	-	●	○	-
침식방지	과랑의 완화	-	-	●	○	○
	호안침식방지	-	●	●	-	-
자원공급	가축사료와 비료의 공급	-	●	●	●	○
	생활용품 재료의 공급	-	●	●	-	-
경관형성	수변경관의 형성	●	●	●	○	-
생육에 적절한 수심 (cm)		0>	0>	0~30	30~60	45~190
활용가능 식물			갯버들, 물억새, 고마리, 달뿌리풀, 고마리, 짚레꽃, 명석달기	갈대, 애기부들줄, 세모고랭이, 미나리, 창포, 물닭개비, 매자기	마름, 수련, 통발, 붕어마름, 물수세미	말즘

● : 밀접한기능 ○ : 간접적기능 - : 기능없음

(나) 하천정비 공사관련 저감방안

하천정비 관련 하천에 직접 공사를 시행할 경우는 다음과 같은 하천의 생태적 특성과 수리·수문적 특성을 고려하여 공사를 추진·시행토록 한다.

① 육상동물상

공사시 동물에 영향을 미칠 만한 기계음 등 소음발생원을 최소화하고, 작업과 이동시 발생하는 비산먼지 등에 의하여 인근지역에 서식하는 육상동물에게 피해가 최소화되도록 공사과정에서 비산먼지의 저감을 최소화하도록 하였으며, 공사는 철저히 주간에 실시하여 동물상에 미치는 영향을 최소화하도록 계획하였다.

② 육수동·식물상

- 수변부의 절·성토 작업은 가능한 장마시기를 피하고, 작업구간에 물막이공과 침사지를 설치하도록 하였다.
- 수변부의 절토와 성토가 이루어지는 지역은 비탈면 보호공법을 시공하여 토사유출을 감소시키고, 절토 및 성토 직후에는 만경덩굴과 소매덩굴로 빠른 시일내 식피를 회복하여 강우시 토사의 하천 유입을 차단하도록 하였다.
- 한 여름의 급격한 수온 상승을 막고 수서생물의 안정적인 서식처를 확보하기 위하여 하천변에 생육하는 식생을 필요 이상으로 훼손하는 일이 없도록 하였다.
- 저서성 대형무척추동물 특히, 수서곤충류의 다양성을 높이고 안정된 개체수가 유지되기 위해서는 사업시행 과정 중에 부유물의 발생을 억제하고 상부로부터의 안정된 유량이 공급되어야 하고, 영양물질 등 부영양화를 수반하는 물질의 차단에 대한 대책의 일환으로 주변 지류의 하천정비 사업시 자연형 하천형태를 최대한 고려한 설계계획을 수립하도록 하였다.
- 하천의 수서곤충상이 보호되기 위해서는 하천내 부유물질의 발생을 최대한 억제하는 것이 필요하므로, 사업시행시 불가피하게 발생하는 부유

토사를 감소시키기 위해서 오탁방지막을 설치하여 운영하르로서 부유물질의 하천 유입 및 확산을 최소화하도록 계획하였으며, 부유물질을 유발시키는 요인으로서 짧은 구간내의 여러 곳에서 동시 다발적인 공사가 시행되면 지속적인 부유물질이 발생되므로 공사구간의 일정거리를 유지토록 하여 부유물질의 발생을 최대한 억제하도록 하였다.

- 사업시행 후 다양한 어류의 서식을 유도하기 위해서는 하상구조가 매우 중요시된다. 어류는 하상구조의 특성에 따라 서식하는 종이 달라지고 하상구조가 다양할 수록 많은 종이 다량 서식할 수 있으므로 종 다양성이 높아지고 군집은 안정된다. 따라서 하상공사시 사업시행 전에 하상구조를 조사하여 공사 후 큰돌, 작은 돌, 자갈, 모래 등으로 적절히 하상을 구성하여 다양한 서식공간으로 복원할 계획이다.
- 어종에 따라 약간의 변화는 있을 수 있으나 대부분의 어류 식성은 남조류와 규조류를 가장 잘 섭취하며, 수서곤충으로는 파리목, 딱정벌레목, 적시목의 3분류군을 거의 골고루 섭식하는 것으로 알려져 있다. 이러한 섭식경향을 고려하여 보면 규조류가 우점하여 나타나고 있는 조사수역에서의 부착조류상과 수서곤충류의 분포상으로 볼 때 주로 봄과 여름철에 부유물질 발생을 최소화하여 충분한 먹이 공급이 가능하게 하도록 하였다.
- 담수어에 있어서는 산란시기 때, 미소한 환경 변화에도 큰 악영향을 끼치게 된다. 따라서, 다음 <표 5.7-3>의 본 조사수역(금강수계)에 서식하는 어류의 서식특성을 고려하여 최대한 공사시기의 조정, 공사후 하상구조의 복원 등이 이루어지도록 할 계획이다.

2) 생활환경에 미치는 영향예측 및 저감방안

가) 토지이용

(1) 토지이용상의 변화

본 기본계획의 개수계획대로 공사 시행시 일부구간의 하천선형 변경 및 제방의 축조로 인하여 하천 및 주변의 토지이용상 변화가 예상된다.

조사수역내 출현 어류의 서식특성

<표 5.7-3>

구 분	서 식 조 건					주 요 먹 이	산란시기 및 산란장소
	하 도	수온(℃)	수 질 조 건	필요수심(m)	필요유속(m/s)		
참 봉 어	돌, 수초, 웅덩이. 물흐름 약한 곳	4-25	오염에 강함 BOD : 5~10ppm PH : 7.0 DO : 2ppm	산란 : 0.1~0.3 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.3~0.5	산란 : 0.05~0.1 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.2~0.3	실지렁이 장구벌레 갑각류 동물프랑크톤	4-6월 바위나 자갈면에 부착
봉 어	주로 빨과 수초지역, 웅덩이, 늪, 용수로 월동 : 돌, 빨	4-30	환경 변화에 대한 내성이 강함. (BOD : 5~10PPM, DO : 2PPM, PH : 7.0)	산란 : 0.2~0.5 치어 : 0.1~0.4 성어 : 0.3~2.0	산란 : 0.05~0.1 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.2~0.3	동물클랑크톤, 갑각류, 실지렁이, 수서곤충, 작은동물 식물의 씨, 잎, 줄기	4~7월 여울, 수초
각 시 봉 어	웅덩이, 수초	4-25	PH : 7.0 BOD : 3PPM DO : 2~5PPM	성어 : 0.5	유속이 매우 완만하거나 정체된 곳 선호	동.식물성 프랑크톤 수초, 실지렁이	4-5월 말조개 체내 산란
미 꾸 리 (저서성)	진흙, 펄	4-30	산소 부족에 대한 내성이 강함.	-	유속 완만 또는 정체된 곳 서식	동.식물성 플랑크톤 펄 속의 유기물	4~7월
밀 어 (저서성)	하천, 호소 등 물이 맑고 바닥에 자갈이 깔린 곳(주로 여울) 돌밑에 숨는다. 월동 : 돌, 바위밑	4-25	BOD : 5~10PPM DO : 2PPM PH : 7~8	산란 : 0.1~0.3 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.3~0.5	산란 : 0.05~0.1 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.2~0.3	수서곤충, 부착조류	5~8월 돌, 민여울
줄 물 개	하천의 중류	4-25	BOD : 5~10PPM DO : 2PPM PH : 7~8	산란 : 0.1~0.3 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.3~0.5	산란 : 0.05~0.1 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.2~0.3	수서곤충, 부착조류	4-6월 수초, 돌
물 개	유속이 완만한 하천이나 호소	4-25	오염에 대한 내성 강함. BOD : 5~10PPM DO : 2PPM PH : 7.0	산란 : 0.1~0.3 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.3~0.5	산란 : 0.05~0.1 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.2~0.3	잡식성	4-6월 수초, 돌
피 라 미	하천의 중, 하류에 우점 종으로 분포, 여울이 많은 곳에 서식 적온 : 20~30℃, DO : 3PPM, PH : 7.0, BOD : 2.5~5PPM, 홍수에 강함, 월동 : 돌, 소, 바위밑	4-25	2~3등급생존가능 내성이 강함. BOD : 2.5~5PPM DO : 3PPM PH : 7.0	산란 : 0.1~0.2 치어 : 0.1~0.3 성어 : 0.2~0.5	산란 : 0.1 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.3~0.6	부착조류, 수서곤충, 부유동물	5~9월 자갈과 모래
참 마 자	여울의 비교적 맑은 물	4-25	BOD : 2.5~5ppm PH : 7.0 DO : 5ppm	산란 : 0.1~0.2 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.2~0.4	산란 : 0.05~0.1 치어 : 0.2~0.3 성어 : 0.3~0.7	수서곤충 동식물성플랑크톤	5~7월 자갈
돌 마 자 (저서성어류)	모래, 잔자갈 깔린 곳에 서 떼지어 헤엄친다.	4-25	BOD : 2.5~5ppm PH : 7.0 DO : 3ppm	산란 : 0.1~0.3 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.2~0.5	산란 : 0.05~0.1 치어 : 0.1 성어 : 0.3~0.6	수서곤충 동식물성플랑크톤	5~7월 자갈
얼룩동사리 (저서성)	주로 하천 중하류의 여 울, 돌, 주로 밤에 활동	4-25	3급수에도 견딤	-	-	육식(수서곤충), 어류	4~6월 바위 밑

<표 5.7-3> 계속

구 분	서 식 조 건					주 요 목 이	산란시기 및 산란장소
	하 도	수온(℃)	수 질 조 건	필요수심(m)	필요유속(m/s)		
잉 어	큰강이나 호소의 비교적 깊은 곳에 서식	4-30	오염에 강함	-	-	잡식성	5~7월 수초나 자갈
가 물 치	연못이나 늪과 같이 흐리고 고여있는 물	4-30	수온변화, 수질, 오타, 산소결핍 등에 내성이 강함.	-	-	육식성	5~8월 물에 떠있는 등지
줄 납 자 루	호소, 여울	4-25	2급수 정도의 비교적 맑은 물	-	-	동식물성플랑크톤 실지렁이	5-6월 말조개 체내
납 자 루	호소, 여울	4-25	2-3급수 수역	-	-	동식물성플랑크톤 실지렁이	상동
큰 납 지 리	호소, 큰 강의 중.하류	4-25	수질 오염에 강함	-	-	동식물성플랑크톤 실지렁이	상동
가시납지리	호소, 큰 강의 중.하류	4-25	수질 오염에 강함	-	-	동식물성플랑크톤 실지렁이	상동
누 치	돌, 소, 바위와 자갈이 깔린 여울	4-25	BOD : 2.5~5.0 DO : 3PPM PH : 7.0	산란 : 0.2~0.7 치어 : 0.1~0.5 성어 : 0.3	산란 : 0.1~0.2 치어 : 0.2~0.3 성어 : 0.3~0.5	동식물성플랑크톤 실지렁이	4월 말 곡우 전후 계류
중 고 기	여울, 계류	4-25	2급수 정도의 비교적 맑은 물	-	-	동식물성플랑크톤 실지렁이	4-6월 말조개. 채집
참 중 고 기	여울, 계류	4-25	2급수 정도의 비교적 맑은 물	-	-	동식물성플랑크톤 실지렁이	4-6월 말조개. 채집
돌 고 기	돌과 자갈이 깔린 계류	4-25	BOD : 2.5~5.0 DO : 3PPM PH : 7.0	산란 : 0.1~0.3 치어 : 0.1~0.3 성어 : 0.2~0.5	산란 : 0.1~0.2 치어 : 0.2~0.3 성어 : 0.3~0.5	동식물성플랑크톤 실지렁이	돌, 자갈
모 래 무 지 (저서성)	자갈과 모래가 풍부한 하천의 중류	4-25	BOD : 2.5~5.0 DO : 3PPM PH : 7.0	산란 : 0.1~0.3 치어 : 0.1~0.3 성어 : 0.2~0.5	산란 : 0.05~0.1 치어 : 0.1~0.2 성어 : 0.3~0.5	동식물성 프랑크톤 실지렁이. 모래 속의 유기물	모래
끄 리	수심이 깊은 하천의 중.하류	4-30	BOD : 2.5~5.0 DO : 3PPM PH : 7.0	산란 : 0.1~0.3 치어 : 0.1~0.5 성어 : 0.3	산란 : 0.1~0.2 치어 : 0.2~0.3 성어 : 0.3~0.5	어류, 갑각류 강한 육식성	4-5월 여울
동 자 개 (저서성)	하천의 중, 하류 펄이 깔린 곳	4-30	오염에 강함	-	-	육식성	4-5월 뼜
메 기 (저서성)	하천의 중. 하류 펄이 깔린 곳	4-30	오염에 강함	-	-	육식성	4-6월 뼜
쏘 가 리	물살이 센 계류나 바위와 자갈이 깔린 곳	4-25	주로 2급수 이상의 맑은 물	-	-	육식성	4-5월 계류

자료) 하천관리를 위한 어류서식처 구조에 관한 조사(1995. 2, 한국건설기술연구원)

(2) 보상문제 발생

본 기본계획의 개수계획대로 공사시행시 일부구간 하천선형변경 및 제방축조에 따른 토지의 편입으로 사유지의 보상문제가 발생할 것으로 예상된다.

(3) 저감방안

(가) 토지이용상의 변화 최소화

본 기본계획의 개수계획대로 공사시 현 하천의 유로를 최대한 이용하고 토량의 외부반입·반출을 최소화하여, 현 하천지형에 순응한 개수계획이 되도록 할 계획이며, 공사시 발생하는 비탈면을 안정시키고 주변경관과 조화를 이룰 수 있도록 할 계획이다.

(나) 편입용지 보상대책

본 기본계획의 개수계획대로 공사시 하천 확폭구간에서의 부지확보로 인하여 편입되는 용지와 가옥의 경우 이주 및 철거가 불가피할 것으로 예상되며 편입용지와 이주 및 철거가 예상되는 지장물은 “토지수용법” 및 “공공용지의 취득 및 손실보상에 관한 특례법”에 의거하여 시행함을 원칙으로 하여, 보상평가방법에 따라 관련주민과 충분한 협의를 거쳐 개별보상을 완료후 사업을 실시토록 할 것이다.

나) 대기질

(1) 대기질의 변화

본 사업시행으로 인하여 공사시 공사장비 가동 및 공사차량 등의 운행, 토공작업 등에 의하여 비산먼지 발생이 우려되며, 장비의 연료사용에 따른 배기가스로 인하여 NOx 등 대기오염물질이 발생할 것으로 예상되나, 본 사업은 하천정비사업으로 사업특성상 비교적 토공량이 적고, 비산먼지 발생이 적을 것으로 예상되어 주변지역 대기질에 미치는 영향은 극히 미미할 것으로 판단된다.

(2) 저감방안

본 사업시행으로 주변 대기질에 미치는 영향은 극히 미미할 것으로 판단되

나, 보다 쾌적한 환경을 위하여 다음과 같은 저감대책을 수립하였다.

- 토사의 인근 도로로의 유출을 방지하기 위하여 공사장 진출입로에 세륜·세차시설설치 및 청소원 고정 배치
- 차량의 운행속도 제한 (20km/hr 이하) 및 차량덮개 설치
- 살수차를 이용한 공사지역내 주기적 살수 실시

다) 수질

(1) 공사구간 부유물질 발생예측

사업시행시 호안공사와 덧쌓기 등으로 인한 토사의 유출 및 하천 굴착으로 인한 하천저질토의 유출 등으로 인해 일시적으로 하천에 부유물질이 증가되고, 유기물 및 영양염류의 용출이 일어날 수 있으며, 생물서식지의 훼손 및 식생의 변화를 가져 올 수 있다.

(가) 강우에 의한 토사유출

제방축조 공사시 하천유역에서 유입되는 강우에 의해 토사유출이 증가하는 것을 방지하기 위한 가배수로 및 배수암거 설치 등의 저감방안이 필요한 것으로 판단된다.

(나) 치수사업 공사시 수질에 미치는 영향예측

하천정비 공사시 하천에 부하되는 토사는 기존제방의 보수와 일부 구간의 제방덧쌓기, 호안정비 등의 작업시에 주로 발생되며, 이때의 토공량에 따라 하천으로의 토사유출 영향이 예상된다.

따라서, 정비사업 공사는 유량이 적은 갈수기시에 진행하고 물돌리기시에 토사의 부유현상을 줄일 수 있는 마대쌓기를 선시행하여 유로를 변경한 후 길내기, 터파기, 호안 및 제방 등의 공사를 진행토록 하고 장비의 가동은 유로 차단지역 내에서만 작업하는 등의 주의가 요구된다.

(2) 저감방안

(가) 공사시

본 사업시행으로 인한 영향예측 결과 제방축조 등 공사중 토사유출로 해

당하천의 수질오염이 우려되므로 이의 영향을 최소화하기 위해 다음과 같은 저감대책을 수립하였다.

① 탁도 유발 공사시(교량, 보의 개수)

하천에서의 탁도 유발공사는 사전에 가설 수제를 만들어 유출토사 및 탁도를 저감할 수 있도록 한다.

② 축제 및 호안 공사시

확폭 및 보축 공사시 하천으로 토사나 폐기물이 유입되지 않도록 가배수로 또는 물막이공을 선시공한 후 하천공사를 시행토록 한다.

③ 공사시기 조절

- 토사유출량을 최소화하기 위한 단계적 공사 실시
- 토사유출이 예상되는 부분에는 가마니나 비닐 등 설치
- 본 계획구간의 공사시 토사유출로 인한 영향을 저감하기 위하여 토사유출이 많이 발생하는 다우기(6~8월)를 피하여 건기에 공사 실시

(나) 하천환경관리를 위한 저감대책

장래 하천의 수질 개선을 위해 하천변 밀집 시가지는 하수종말처리시설을, 분산된 점오염원은 마을하수도를 설치한다.

기존의 처리수 방류량이 큰 환경기초시설(STP, WTP, LSTP, NTP등)의 처리수는 하천유지용수로 재활용방안(하천 고수부지내 수로정화시설 또는 체내지 저류시설 설치)을 검토한다.

라) 폐기물

(1) 생활폐기물 및 분뇨

본 계획구간 공사시 투입되는 작업인부에 따른 생활폐기물 및 분뇨가 소량 발생될 것으로 예상된다.

(2) 장비가동에 따른 지정 폐기물(폐유)

공사시 공사장비 가동으로 인한 폐유가 발생될 것으로 예측되므로 적절한 수거·처리대책의 수립이 요구된다.

(3) 저감방안

공사시 발생하는 각종 폐기물의 무단적치 혹은 투기시 발생하는 악영향이 없도록 하기 위하여 다음과 같은 처리대책을 수립·시행토록 할 계획이다.

(가) 생활폐기물 및 분뇨

공사시 발생하는 생활폐기물 및 분뇨를 적극적으로 처리하기 위하여 공사 구간마다 폐기물 분리수거함 및 이동식 간이화장실을 설치하여 1차적으로 수거할 계획이며, 수거된 생활폐기물 및 분뇨는 해당 지자체의 처리계획에 의거 이송·처리토록 할 계획이다.

(나) 지정 폐기물(폐유)

공사시 투입장비로 인해 불가피하게 발생하는 폐유를 최소화하기 위해 단 기간 활용하는 투입장비에 대해서는 정비업체에 직접 이동하여 폐유를 교환·처리하여 현장에서 발생하는 폐유를 최소화할 계획이다. 한편, 장기간 투입되는 공사장비는 일정장소에 폐유 보관장소를 설치한 후, 교체시 발생하는 폐유를 전량 회수·보관하여 지정폐기물 처리업체 또는 재생처리업체에 위탁처리할 계획이다.

마) 소음

(1) 소음 영향예측 및 저감방안

본 사업시행으로 인한 공사시 투입 장비가동에 의해 인근 주거지역으로의 소음 영향이 예상되며, 이에 주변지역에 미치는 영향을 최소화하고, 쾌적한 공사환경 및 주변지역의 정온한 생활환경을 보호하기 위하여 다음과 같이 “건설 공사장 소음관리요령, 1993, 환경부”를 준수하여 공사를 시행할 계획이다.

- 저소음 건설장비의 사용 및 적정용량의 건설장비의 사용
- 가능한 야간작업을 억제하고 주간작업 실시(08:00~18:00)
- 공사장으로의 진·출입시 인근 주거지역 통과시에는 경음기의 사용을 금지하며, 무리한 부하나 불필요한 고속운전 및 공회전 금지
- 작업장 및 진입도로에서의 주행속도는 20km/hr 이하로 제한
- 각 공정별 장비의 분산투입 및 효율적인 작업공정 수립

바) 위락·경관

본 사업시행시 시설물 설치로 인한 위락·경관의 영향은 미미할 것으로 판단되며, 본 사업은 하천정비기본계획으로 유로의 급격한 변화나 위락·경관 측면에서 영향을 줄만한 요소는 없는 것으로 나타났다.

5.7.2 기타 환경성검토에 필요한 당해지역의 특성

1) 환경관련지구·지역 지정현황

대청댐 상류의 24.32km 및 댐하류 130.47km 구간(국가하천)인 금강본류와 주변의 환경관련지구·지역 지정현황은 <표 5.7-4>와 같이 특별대책지역, 자연공원, 상수원보호구역 등의 보전목적별 용도지역·지구가 설정되어 있는 것으로 조사되었다. 한편, 금강수계 지류하천 유역권내에는 논산(성평)상수원보호구역 및 자연공원의 환경관련 용도지역·지구는 없는 것으로 조사되었다.

금강 유역권 환경보전 관련 지구·지역 현황

<표 5.7-4>

지구·지역·구역 현황	분포 현황	비고
상수원수질보전 특별대책지역	대청호 특별대책지역(729km ²)	대전1구, 충북3군
생태계보전지역	해당 없음	
습지보전지역	해당 없음	
특정도서지역	해당 없음	
자연공원	계룡산 국립공원, 칠갑산 도립공원 고북 군립공원(연기군) 대둔산 도립공원(논산시)	
토양보전대책지역	해당 없음	
배출시설설치허가 제한지역	대청호 특별대책지역	
호소수질보전구역	대청호 호소수질보전구역지정(예정)	
수변구역	대청호 1km 이내, 본류 500m 이내	
상수원보호구역(취수장포함)	대청호(옥천), 공주(옥룡) 금강광역(부여), 논산(성평)	
조수보호구역	해당 없음	
문화재보호구역	해당 없음	

2) 보호야생동물 및 조수보호구역 지정 현황

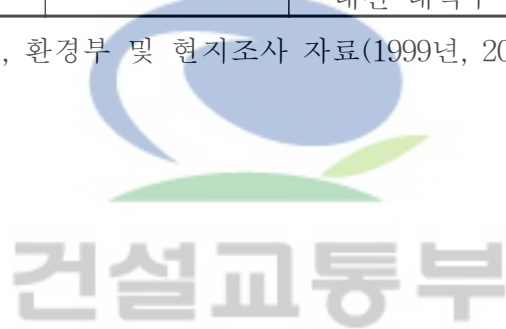
금강수계중 하천정비기본계획과 관련 분류(국가하천) 지역에 출현하는 동·식물 중 멸종위기종 어류는 1종 보호야생동물 어류는 1종, 보호야생동물 조류 1종으로 총 3종의 멸종위기 및 보호야생동식물이 서식 또는 도래하는 것으로 조사되었다.

보호야생동·식물 및 멸종위기종 현황

<표 5.7-5>

종 류	종 명	서식·도래 지역	비 고
멸종위기종 어 류(1)	흰수마자	충남 공주군 우성면	
보호야생동물 어 류(1)	꺼 저 기	충북 영동군 심천면	
보호야생동물 조 류(1)	큰기러기	충남 연기군 금남면 대전 대덕구 용호동	

자료) 환경통계연감, 2001, 환경부 및 현지조사 자료(1999년, 2001년)



건설교통부

5.8 치수경제성 분석

치수경제성 분석은 과업대상 하천에 대하여 치수사업으로 인하여 발생하는 각종 편익과 그에 소요되는 비용 및 유지관리비 등을 파악하고, 하천개수에 대한 투자효율을 분석하여 적정 투자규모와 사업우선순위를 결정함으로서 하천개수의 기본방향을 설정하고 치수사업의 합리화를 기하는데 있다.

본 과업에서는 미개수 구간의 계획지구인 금강 본류 14개 지구(11,650m), 갑천 3개 지구(695m), 논산천 1개 지구(75m) 등 총 12,420m에 대하여 치수경제성 분석을 시행하였으며, 치수경제성 분석시 도시유형 및 홍수피해 주기는 치수사업 경제성분석개선방안연구(2001.2, 건설교통부)에 행정자치부의 30개년(1971~1999) 통계자료를 이요하였으며, 분석대상지구별 도시유형 및 홍수빈도율 현황은 <표 5.8-1>과 같고 위치도는 <그림 5.8-1>과 같다.

대상지구별 도시유형 및 홍수빈도

<표 5.8-1>

하천명	지구명	안 별	측점(No.)	연장 (m)	위 치	침수면적 (ha)	비 고
금 강	성덕지구	좌	No. 1+490~No. 2+700	1,140	전북 군산 성산면 성덕리	7.56	
	제성지구	좌	No. 18+600~No. 22+850	2,860	전북 익산 웅포면 제성리	43.89	
	옥룡지구	좌	No. 86+310~No. 86+500	240	충남 공주 반포면 옥룡동	1.58	
	소학지구	좌	No. 87+310~No. 88+330	1,340	충남 공주 반포면 소학동	78.39	
	마암지구	좌	No. 93+470~No. 93+820	360	충남 공주 반포면 마암리	21.35	
	원봉지구	좌	No. 98+080~No. 98+750	650	충남 공주 반포면 원봉리	7.81	
	석삼지구	좌	No.104+260~No.105+ 60	820	충남 연기군 금남 대평리	16.40	
	대동지구	좌	No.121+320~No.122+820	1,560	대전광역시 유성구 대동	26.88	
	고당지구	좌	No.241+020~No.241+510	540	충북 영동 심천면 고당리	15.55	
	마서지구	우	No. 1+430~No. 1+480	60	충남 서천 화양면 망월리	9.02	
	유왕지구	우	No. 19+170~No. 19+400	350	충남 부여 양화면 임수리	2.10	
	간대지구	우	No. 27+600~No. 27+630	60	충남 부여 임천면 두목리	11.75	

<표 5.8-1> 계속

하천명	지구명	안 별	측점(No.)	연장 (m)	위 치	침수면적 (ha)	비 고
금 강	정고2지구	우	No. 48+880~No. 49+000	240	충남 공주 장암면 정암리	0.40	
	양지지구	우	No.126+220~No.126+750	1,430	충북 청원 현도면 양지리	14.69	
	소 계			12,530		249.26	
갑 천	신대1지구	우	No. 7+635~No. 8+240	330	대전광역시 대덕구 대동	1.13	
	정림지구	우	No. 20+835~No. 20+955	135	대전광역시 서구 정림동	0.01	
	괴곡지구	우	No. 23+750~No. 23+975	230	대전광역시 서구 괴곡동	1.52	
	소 계			695		2.66	
논산천	동흥지구	좌	No. 0+265~No. 0+365	75	충남 논산 강경읍 북옥동	58.50	
합 계				13,300		310.42	

5.8.1 자산 조사

자산조사는 치수경제성 분석 지구를 대상으로 1/5,000 지형도를 이용하여 유량 규모별 홍수범람도를 작성하고, 범람구역내 답작지, 전작지 및 기타(나지, 임야 등) 면적과 가옥, 공공시설물 등의 각종 자산을 조사하였으며, 그 내용은 <표 5.8-2>와 같다.

1) 가옥자산조사

가옥자산은 개수계획 대상구간에 대한 현지조사를 통하여 홍수규모별 범람지역내 가옥동수 및 동당가격을 조사하고 행정관서에 비치된 과세, 비과세 대장을 참고하여 보완하였다.

2) 범람면적조사

범람면적은 홍수규모별로 조사하되 지적도상 지목과 실제의 토지 이용현황, 장래 이용계획 및 제내측의 지형적 여건을 고려하여 지목별로 정리하였다.

3) 농작물 조사

농작물 조사는 현지조사를 토대로 농작물 경작상태를 조사하되 침수심별로 조사하여 정리하였다.

치수경제성 분석대상 지구 위치도



<그림 5.8-1> 치수경제성분석 대상지구 위치도

지구별 자산조사

<표 5.8-2>

하천명	지구명	안별	구 분	단위	유 량 규 모 별					비 고
					50년	80년	100년	200년	계 획	
금 강	성덕	좌	답	10a	-	-	-	-	-	
			전	10a	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	
			기타	10a	34.30	39.60	45.60	61.00	45.60	
			(소계)	10a	64.30	69.60	75.60	91.00	75.60	
			가옥	동	-	-	-	-	-	
	제성	좌	답	10a	349.60	352.20	360.40	366.40	360.40	
			전	10a	22.30	26.30	28.30	32.70	28.30	
			기타	10a	45.90	48.00	50.20	53.80	50.20	
			(소계)	10a	417.80	426.50	438.90	452.90	438.90	
			가옥	동	20	39	53	75	53	
	옥룡	좌	답	10a	3.80	4.50	5.90	6.80	6.80	
			전	10a	-	-	-	-	-	
			기타	10a	2.80	4.20	4.50	9.00	9.00	
			(소계)	10a	6.60	8.70	10.40	15.80	15.80	
			가옥	동	1	26	34	45	45	
	소학	좌	답	10a	634.50	670.00	688.20	765.30	765.30	
			전	10a	-	-	-	-	-	
			기타	10a	16.75	17.14	17.53	18.66	18.66	
			(소계)	10a	651.25	687.14	705.73	783.96	783.96	
			가옥	동	17	18	20	30	30	
	마암	좌	답	10a	67.70	79.10	90.70	150.50	150.50	
			전	10a	6.00	6.30	7.00	8.10	8.10	
			기타	10a	38.70	42.40	43.70	54.90	54.90	
			(소계)	10a	112.40	127.80	141.40	213.50	213.50	
			가옥	동	26	29	35	61	61	
	원봉	좌	답	10a	73.50	75.70	78.10	82.60	78.10	
			전	10a	-	-	-	-	-	
			기타	10a	-	-	-	-	-	
			(소계)	10a	73.50	75.70	78.10	82.60	78.10	
			가옥	동	2	2	2	2	2	

<표 5.8-2> 계속

하천명	지구명	안별	구 분	단위	유 량 규 모 별					비고
					50년	80년	100년	200년	계 획	
금 강	석삼	좌	답	10a	100.20	101.40	119.70	135.50	135.50	
			전	10a	1.10	1.50	1.50	1.50	1.50	
			기타	10a	17.60	18.40	26.00	27.00	27.00	
			(소계)	10a	118.90	121.30	147.20	164.00	164.00	
			가옥	동	4	6	6	6	6	
	대동	좌	답	10a	169.00	205.20	213.00	312.30	268.50	
			전	10a	-	-	-	-	-	
			기타	10a	0.10	0.20	0.20	0.30	0.30	
			(소계)	10a	169.10	205.40	213.20	312.60	268.80	
			가옥	동	-	-	-	4	-	
	고당	좌	답	10a	48.20	73.10	114.60	130.00	130.00	
			전	10a	2.00	6.00	8.70	10.20	10.20	
			기타	10a	5.10	7.30	13.80	15.30	15.30	
			(소계)	10a	55.30	86.40	137.10	155.50	155.50	
			가옥	동	3	3	3	3	3	
	마서	우	답	10a	6.00	7.00	7.50	7.60	7.50	
			전	10a	0.80	0.90	1.00	1.00	1.00	
			기타	10a	0.50	0.51	0.52	0.53	0.52	
			(소계)	10a	7.30	8.41	9.02	9.13	9.02	
			가옥	동	120	120	120	120	120	
	유왕	우	답	10a	14.60	14.60	14.60	14.60	14.60	
			전	10a	1.00	1.30	2.50	4.80	2.50	
			기타	10a	2.10	3.50	3.90	5.80	3.90	
			(소계)	10a	17.70	19.40	21.00	25.20	21.00	
			가옥	동	3	3	5	8	5	
	간대	우	답	10a	-	17.50	17.50	17.50	17.50	
			전	10a	-	70.00	70.00	70.00	70.00	
			기타	10a	-	30.00	30.00	30.00	30.00	
			(소계)	10a	-	117.50	117.50	117.50	117.50	
			가옥	동	-	50	50	50	50	

<표 5.8-2> 계속

하천명	지구명	안별	구 분	단위	유 량 규 모 별					비고
					50년	80년	100년	200년	계 획	
금 강	정고2	우	답	10a	-	-	-	-	-	
			전	10a	-	-	-	-	-	
			기타	10a	2.30	3.50	4.00	4.50	4.00	
			(소계)	10a	2.30	3.50	4.00	4.50	4.00	
			가옥	동	-	3	3	3	3	
	양지	우	답	10a	46.10	46.10	46.10	46.10	46.10	
			전	10a	72.40	75.10	76.80	82.00	76.80	
			기타	10a	22.00	22.50	24.00	32.00	24.00	
			(소계)	10a	140.50	143.70	146.90	160.10	146.90	
			가옥	동	5	5	5	5	5	
갑 천	신대1	우	답	10a	-	-	-	-	-	
			전	10a	-	-	-	-	-	
			기타	10a	6.70	8.70	11.30	13.80	11.30	
			(소계)	10a	6.70	8.70	11.30	13.80	11.30	
			가옥	동	1	1	11	11	11	
	정림	우	답	10a	-	-	-	-	-	
			전	10a	-	-	-	-	-	
			기타	10a	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	
			(소계)	10a	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	
			가옥	동	18	18	18	18	18	
	괴곡	우	답	10a	10.50	12.80	15.20	15.60	15.20	
			전	10a	-	-	-	-	-	
			기타	10a	-	-	-	-	-	
			(소계)	10a	10.50	12.80	15.20	15.60	15.20	
			가옥	동	-	-	-	-	-	
논산천	동홍	좌	답	10a	241.00	243.00	245.00	248.00	245.00	
			전	10a	61.00	64.00	64.00	65.00	64.00	
			기타	10a	271.00	272.00	276.00	281.00	276.00	
			(소계)	10a	573.00	579.00	585.00	594.00	585.00	
			가옥	동	500	550	650	720	650	

5.8.2 투자효율 분석

1) 분석지표

일반적으로는 경제성 분석의 평가지표로는 사업기간에 따른 할인율이 적용된 총비용과 총편익의 차인 순현재가치(NPV, Net Present Value), 할인된 총편익과 총비용의 비율인 비용편익비(B/C, Benefit/Cost Ratio), 할인된 총비용과 총편익이 같아지는 내부수익율(IRR, Internal Rate of Return) 등이 사용된다.

본 과업에서는 개수사업지구별로 상기 세가지의 방법에 의해 분석하여 경제성을 평가하였으며, 각 평가지표 산정방법을 요약하면 다음과 같다.

가) 순현재가치(NPV)

NPV(Net Present Value)는 대상사업이 정해진 기간 내에 발생하는 편익과 비용의 차이에 관심을 두는 지표이다. 즉, 투자사업으로부터 장래에 발생할 편익과 비용의 차인 순편익을 현재가치화하여 합산한 것으로서 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$NPV = \sum_{k=1}^n \frac{B_k}{(1+r)^k} - \sum_{k=1}^n \frac{C_k}{(1+r)^k}$$

B_k : k 년차에 발생하는 편익

C_k : k 년차에 발생하는 비용

n : 분석기간

r : 할인율이다.

여기서 잔존가치를 편익과 별도로 고려하는 경우에는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$NPV = \sum_{k=1}^n \left[\frac{B_k - C_k}{(1+r)^k} + \frac{S_n}{(1+r)^n} \right]$$

여기서, S_n 은 잔존가치이다.

NPV는 상대적인 기준이 아니기 때문에 경합되는 사업간의 우선순위를 결정할 때 혼란을 초래할 우려가 있다. 그러나 순편익은 규모가 비슷한 시설물을

서로 비교할 때 편리하며, 수자원 개발사업과 같이 자원개발의 여지가 제한된 경우에 유용한 척도가 된다.

나) 비용편익비(B/C)

B/C(Benefit-Cost ratio)는 정해진 기간 내에 분석대상사업에 투입된 비용대비 편익의 비율을 나타내며 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$B/C = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{B_k}{(1+r)^k}}{\sum_{k=1}^n \frac{C_k}{(1+r)^k}}$$

위의 식에서 나타난 바와 같이 B/C는 치수사업에 의한 편익의 현재가치를 비용의 현재가치로 나뉘서 구하며 이 비율이 클수록 투자효과가 크다.

B/C는 투자자본의 효율성을 나타내며 모든 조건이 동일할 경우 비용편익비가 높은 사업이 선택된다. NPV가 단순히 편익과 비용의 절대규모에 관심을 두기 때문에 투자규모가 큰 사업이 유리하게 나타내는데 비해, B/C는 여러 가지 사업을 객관적인 입장에서 비교할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 즉 B/C로써 사업에 투자한 자본의 규모를 고려한 상태에서 편익의 크기를 확인할 수 있다.

다) 내부수익율(IRR)

IRR(Internal Rate of Return)은 비용편익비가 1이 되는 할인율을 말한다. 또한 순현재가치로 평가할 때는 순현재가치가 0이 되도록 하는 할인율이다. 따라서 다음과 같은 식을 만족하는 할인율 r 을 가리킨다.

$$\sum_{k=1}^n \frac{B_k - C_k}{(1+r)^k} = 0$$

IRR은 대상 사업이 정해진 기간 내에 가져다주는 수익률과 시장 이자율과의 비교평가를 위해 사용되는 기법이다. 즉, 사업으로 인하여 발생하는 편익의 연평균 현재가치와 비용의 연평균 현재가치가 같아지는 할인율로서 허용최소 수익률을 초과할 경우 사업의 타당성이 있는 것으로 판단한다. 이 방법에서는 할인율이 최소투자수익률과 같을 경우 비용편익비가 1보다 작으면 사업계획을 기

각하는 것이 원칙이다.

2) 비용 산정

비용은 아래와 같이 사업비에 구조물의 잔존가치와 유지관리비를 고려하고 현재가치화하여 산정하였다.

가) 잔존가치의 고려

치수시설은 그 내구연한이 도로나 철도와는 달리 반영구적이기 때문에 경제성 분석기간 이후에도 초기 투자비의 상당부분이 계속 그 기능을 유지한 채 남게 된다. 따라서, 이렇게 남아 있는 가치는 경제성 분석과정에서 분석종료 연도에 차감하고 이를 현재 가치화해야 한다. 「치수사업 경제성 분석 개선방안 연구, 2001. 2, 건설교통부」에서는 하천시설물별 잔존가치를 축제공 80%, 호안공 10%, 구조물 0%, 보상비 100%로 상정하였으며, 적정한 유지관리가 이루어진다는 전제하에 사업비를 기준으로 한 하천시설의 잔존가치는 약 60% 정도로 평가하였는 바, 본 과업에서는 이를 고려하여 경제성 분석을 시행하였다.

나) 유지관리비

유지관리비란 기존 시설물이 정상적인 기능을 유지하기 위해 필요한 일상적인 활동에 소요되는 비용으로 정의된다. 따라서, 하천시설의 유지관리비에는 내수침수 방지를 위한 배수펌프장의 인건비나 전력비와 같은 운영비 개념도 포함되어야 한다.

「치수사업 경제성 분석 개선방안 연구, 2001. 2, 건설교통부」에서는 분석기간이 50년인 경우, 유지관리비를 시설의 감가상각비 개념으로 파악하여 총 사업비에서 하천시설의 잔존가치를 차감한 사업비의 약 2%를 연평균 유지관리비로 설정하였으며, 본 과업에서는 이를 고려하여 경제성 분석을 시행하였다.

다) 비용의 현재가치화

총 투자비용에 대한 연평균 현재가치는 「치수사업 경제성 분석 개선방안 연구, 2001. 2, 건설교통부」에서 제시한 공사기간에 따라 사업비를 적정 배분한

후 현재가치화하는 방법을 적용하였다.

$$i\text{년후 필요 연평균비용의 현재가치} = \frac{i\text{년후 필요 연평균비용}}{(1 + \text{할인율})^i}$$

라) 지구별 사업비

각 지구별 사업기간은 3년으로 가정하고 사업 1년차에는 보상비만 투입되고 사업 2, 3년차에 시설물 공사가 이루어진다고 가정하여 사업비를 배분하였으며, 사업비는 축제공, 호안공 구조물공, 보상비 및 기타로 구분하였다.

사업지구별 유량규모별 총 사업비는 <표 5.8-3>과 같으며 경제성 분석의 비용과는 할인률에 따른 다소의 금액 차이가 있다.

유량 규모별 총투자액(2000년 가격 기준)

<표 5.8-3>

단위 : 백만원

하 천 명	지 구 명	유 량 규 모 별					비 고
		50 년	80 년	100 년	200 년	계 획	
금 강	성덕지구	2,891.5	2,965.3	3,004.9	3,087.2	3,004.9	
	제성지구	29,686.5	30,289.3	30,612.8	31,551.6	30,612.8	
	옥룡지구	482.2	518.4	540.1	615.4	665.2	
	소학지구	6,072.6	6,683.9	7,030.0	8,557.5	9,433.7	
	마암지구	1,070.1	1,185.8	1,252.7	1,497.6	1,588.1	
	원봉지구	1,535.1	1,700.7	1,791.8	2,152.5	1,791.8	
	석삼지구	2,745.2	3,070.0	3,252.8	3,984.3	4,160.5	
	대동지구	3,779.4	4,180.2	4,400.4	5,742.2	4,888.5	
	마서지구	445.5	505.9	553.5	684.8	861.2	
	고당지구	705.3	707.6	708.5	711.5	708.5	
	유왕지구	1,016.5	1,085.8	1,118.2	1,230.8	1,118.2	
	간대지구	670.0	719.7	750.8	828.2	750.8	
	정 고2지구	600.3	651.7	682.1	768.1	682.1	
	양지지구	6,167.2	6,683.1	6,941.9	8,768.1	7,073.3	
	소계	57,867.4	60,947.4	62,640.5	70,179.8	67,339.6	
갑 천	신대1지구	1,828.6	2,637.0	2,745.9	3,057.8	3,057.8	
	정림지구	298.6	308.4	313.7	331.7	313.7	

<표 5.8-3> 계속

단위 : 백만원

하 천 명	지 구 명	유 량 규 모 별					비 고
		50 년	80 년	100 년	200 년	계 획	
갑 천	괴곡지구	109.2	117.6	122.4	159.7	122.4	
	소계	2,236.4	3,063.0	3,182.0	3,549.2	3,493.9	
논산천	동홍지구	1,053.3	1,189.8	1,189.8	1,194.0	1,189.8	
합 계		61,157.1	65,200.2	67,012.3	74,923.0	72,023.3	

3) 편익 산정

치수사업으로 인한 편익은 치수사업이 수행되지 않았을 경우 범람으로 인한 피해액을 산정하여 구할 수 있으며, 여기에는 인명, 이재민, 농작물, 건물, 농경지, 기타피해액 등에 대한 편익으로 대별할 수 있다.

「치수사업 경제성분석 개선방안연구(2001.2, 건설교통부)」에서는 편익 산정을 위해서 아래 표와 같이 대도시, 중소도시, 전원도시, 농촌지역, 산간지역의 다섯 가지 유형으로 지역별 특성을 구분하여 항목별 계수를 달리 적용하였으며, 본 과업에서의 계획지구는 농촌지역 및 중소도시지역으로 구분하여 적용하였다.

도시의 유형별 구분

<표 5.8-4>

구 분	적용된 기준
대 도시	인구 100만명 이상의 광역시급 도시
중소도시	인구 100만명 미만의 일반 시급 도시
전원도시	인구 증가 등으로 인해 군 전체가 시로 승격된 도시
농촌지역	군급 도시중 인구밀도 500명 이상, 임야면적 70% 미만인 도시
산간지역	농촌 지역 이외의 군급 도시

가) 인명 손실액

인명손실은 다음과 같이 침수면적당 손실 원단위와 면적을 고려하여 계산하였다.

인명손실액 = 침수면적당 손실 인명수(명/ha)×손실 원단위(원/명)×

침수면적(ha)×홍수빈도를

여기서, 손실원단위는 1998년 불변 가격으로 사망 2억5천만원/명, 부상 2천만원/명에 분석기준년(2000년) 까지의 국민소득 증가율 17.86%를 곱하여 결정하였다.

단위 침수면적당 손실 인명수

<표 5.8-5>

단위 : 명/ha

구 분	대도시	중소도시	전원도시	농촌지역	산간지역
사 망	0.004	0.004	0.001	0.002	0.002
부 상	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002

나) 이재민 피해액

이재민 피해 손실은 침수면적당 원단위와 침수면적을 고려하여 다음과 같은 방법으로 계산하였다.

이재민 피해액 = 침수면적당 발생 이재민(명/ha)×대피일수(일)

×침수면적(ha)×일평균 국민소득(원/명·일)×홍수빈도를

여기서, 대피일수는 최근 10년간의 재해연보를 분석하여 제시된 평균 10일을 적용하고, 일평균 국민소득은 2000년 현재의 국민소득을 365일로 나누어 결정한 29,840원을 사용하였다. 또한, 침수면적당 발생 이재민 수는 과거 30년간의 자료에 의해 조사된 결과를 사용하였다.

침수면적당 발생 이재민수

<표 5.8-6>

단위 : 명/ha

구 분	대도시	중소도시	전원도시	농촌지역	산간지역
이재민수	1.85	1.17	0.27	0.37	0.98

다) 농작물 피해액

농작물 피해액은 조사집계된 지구별 전, 답의 경지면적 및 수확량을 지구별로 침수시간 등을 감안하여 유량규모별 농작물 피해액을 산정하였다.

$$H = \sum_{ij} A_{ij} \times Q_i \times P_i \times d_j, \quad i = 1, 2$$

여기서, H : 기왕최대 홍수규모 내습시의 총 농작물 피해액 (원)

A_{ij} : 기왕최대 홍수규모 내습시의 i 농작물의 피해액이 j 인

농지면적 (10a)

Q_i : i 농작물의 10a당 수확량 (kg/10a)

P_i : i 농작물의 단가 (원/kg)

d_j : i 농작물의 j 피해율

i : 1 = 미곡, 2 = 맥류

상기 식에서 Q_i 는 과업대상 지역인 금강연안에 크게 위치한 전북 2개, 충북 2개 및 충남의 6개 지자체의 통계연보 등에 의해 조사된 농작물 수확량의 최근 6개년치 평균을 적용하였으며, P_i 는 2001년 정부 2등급 구매가격(원) 2,002원/kg 을 적용하고, 농작물 피해율은 <표 5.8-7>의 1일~2일 침수 조건을 적용하였다.

농작물 피해율 (d_j)

<표 5.8-7>

침수시간 피해율	8시간 ~ 1일 이하	1일 ~ 2일	3일 ~ 4일	5일 ~ 7일	7일 이상
답 (%)	14	27	47	77	95
전 (%)	35	51	67	81	95

라) 공공시설물, 건물, 농경지, 기타 피해액

공공시설물 및 건물, 농경지, 기타피해액등은 「치수사업 경제성분석 개선방안연구(2001. 2, 건설교통부)」에서 재해연보 등을 참조하여 지역별 물건별로 침수면적과의 관계를 분석하여 제시한 침수면적-피해액 관계식을 이용하여 계산하되, 피해시 그 시설을 이용하지 못하게 됨에 따른 간접편익(기회편익)이 발생되므로 이를 고려하여 다음과 같은 방법으로 계산하였다.

$$\begin{aligned} \text{공공시설물 피해액} &= \text{침수면적-피해액 관계식에 의한 피해액} \times \text{홍수빈도율} \\ &\times (1 + \text{교통시설의 손실 기회비용율} + \\ &\quad \text{하천시설물의 손실 기회비용율}) \end{aligned}$$

건물, 농경지, 기타피해액 = 침수면적-피해액 관계식에 의한 피해액

여기서 교통손실의 손실기회비용율과 하천시설물의 손실기회비용율은 다음과 같은 방법으로 산정하였다.

$$\begin{aligned} \text{교통시설의 손실기회비용율} &= \text{도로손실액/공공시설물 손실액} \times \text{도로복구기간} \\ &\times \text{연평균 도로이용편익/투입액} \approx 0.31 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{하천시설물의 손실 기회비용율} &= \text{하천시설물 손실액/공공시설물 손실액} \\ &\times \text{하천시설의 복구기간} \\ &\times \text{연평균 홍수피해액/투입액} \approx 0.66 \end{aligned}$$

침수면적-피해액 관계식에 의한 공공시설물 피해액은 <표 5.8-8>의 관계식에 기준가격을 곱하여 결정하며, 이때 기준가격은 '98년 기준가격에 2000년 까지의 물가상승율 3.14%를 적용하여 결정하였다.

공공시설물의 손실액에 대한 도로손실액의 비율은 최근 10년간 재해연보상의 자료에 의해 제시된 0.2를 적용하고, 투입액 대비 연평균 도로이용편익은 국토연구원의 관련연구 결과로부터 결정된 3.1을 적용하였다. 도로의 복구기간은 홍수피해 발생 즉시 이루어지는 응급복구와는 다른 개념으로서 피해를 입은 도로가 정상적인 기능을 회복하는데 소요되는 기간으로서 약 6개월(0.5년)로 가정하였다. 교통시설의 손실 기회비용율은 이러한 세 가지 계수들을 모두 곱하여 결정된 0.31을 적용하였다.

공공시설의 손실액 중 하천시설의 손실액 비율은 0.25, 하천사업에 대한 투입액 대비 연평균 홍수피해액은 5.3을 적용하고, 하천시설물의 복구기간은 홍수피해 발생 즉시 이루어지는 응급복구와는 다른 개념으로서 피해를 입은 시설물이 정상적인 기능을 회복하는데 소요되는 기간으로 약 6개월(0.5년)을 가정하였다.

하천시설물의 손실 기회비용율은 이러한 세 가지 계수들을 모두 곱하여 0.66으로 산정되었다.

이렇게 예상침수지역내에 교량과 같은 하천시설물이나 도로가 포함될 경우 해당되는 손실 기회비용율을 적용하여 해당되는 시설을 이용하지 못하게 되는 데 따른 간접편익(기회편익)을 반영하였다.

도시유형별 침수면적-피해액 관계식

<표 5.8-8>

단위 : 백만원, ha

대 상 지 역	변 수	상 수 항	침수면적항	적 합 도
대 도시 지역	건 물	0.23294	$0.245 s^2$	0.63
	농 경 지	0.09896	$0.288 s^2$	0.91
	공공시설	0.53365	$0.149 s^2$	0.55
	기 타	0.03835	$1.741 \sqrt{s}$	0.44
중소도시지역	건 물	0.55283	$0.182 s^2$	0.52
	농 경 지	0.63246	$0.150 s^2$	0.50
	공공시설	0.85311	$0.060 s^2$	0.45
	기 타	0.12471	$0.356 s^2$	0.54
전원도시지역	건 물	0.13849	$0.302 s^2$	0.78
	농 경 지	0.00528	$0.353 s^2$	0.80
	공공시설	0.38754	$0.215 s^2$	0.51
	기 타	0.11562	$0.310 s^2$	0.64
농 촌 지 역	건 물	0.01164	$0.286 s^2$	0.95
	농 경 지	0.11744	$0.226 s^2$	0.84
	공공시설	0.38670	$0.157 s^2$	0.63
	기 타	0.49185	$0.130 s^2$	0.62
산 간 지 역	건 물	0.41041	$0.271 s^2$	0.72
	농 경 지	0.64000	$0.165 s^2$	0.65
	공공시설	0.67713	$0.148 s^2$	0.50
	기 타	0.27659	$0.332 s^2$	0.72

주) 1. s = 침수면적(ha)/도시유형별 평균침수면적(ha)

2. 평균침수면적(ha) : 대도시 875.3, 중소도시 303.0, 전원도시 1,001.4,
농촌지역 761.2, 산간지역 139.6

피해유형별 기준가격(2000년 기준)

<표 5.8-9>

단위 : 백만원

구 분	대 도 시	중소도시	전원도시	농촌지역	산간지역
건 물	213.3 (206.8)	61.4 (59.5)	158.0 (153.2)	213.1 (206.7)	241.9 (234.6)
농 경 지	253.6 (245.9)	227.6 (220.6)	426.2 (413.2)	962.3 (933.0)	764.4 (741.1)
공공시설물	3,783.8 (3,668.7)	2,444.5 (2,370.1)	3,652.6 (3,541.4)	5,539.0 (5,370.3)	7,613.4 (7,381.7)
기 타	1,522.4 (1,476.0)	806.8 (782.3)	1,035.9 (1,004.3)	335.3 (325.1)	631.1 (611.9)

주) ()은 '98년 기준 기준가격

마) 지구별 유량규모별 피해액

유량 규모별로 상기 항목에 대해 피해액을 추정하여 정리한 결과는 <표 5.8-10>과 같다.

유량 규모별 연평균 피해액

<표 5.8-10>

단위 : 백만원

하천명	지 구 명	유 량 규 모 (년)					비 고
		50 년	80 년	100 년	200 년	계 획	
금 강	성덕지구	16,960	16,963	16,966	16,974	16,966	2000년 가격기준
	제성지구	19,680	19,705	19,751	19,794	19,751	
	옥룡지구	14,586	14,590	14,597	14,605	14,605	
	소학지구	17,410	17,552	17,625	17,935	17,935	
	마암지구	15,217	15,264	15,311	15,550	15,550	
	원봉지구	15,208	15,216	15,226	15,243	15,226	
	석삼지구	16,360	16,366	16,446	16,511	16,511	
	대동지구	14,784	14,916	14,945	15,311	15,149	
	마서지구	11,531	11,611	11,740	11,788	11,788	
	고당지구	16,979	16,984	16,986	16,986	16,986	
	유왕지구	16,002	16,003	16,006	16,012	16,006	
	간대지구	0	16,193	16,193	16,193	16,193	
	정고2지구	15,940	15,940	15,941	15,941	15,941	
	양지지구	17,348	17,269	17,274	17,292	17,274	

<표 5.8-10> 계속

단위 : 백만원

하천명	지 구 명	유 량 규 모 (년)					비 고
		50 년	80 년	100 년	200 년	계 획	
갑 천	신대1지구	13,832	13,834	13,837	13,839	13,837	
	정림지구	13,826	13,826	13,826	13,826	13,826	
	괴곡지구	2,305	2,313	2,322	2,323	2,322	
논산천	동홍지구	17,246	17,267	17,283	17,309	17,283	
합 계		255,214	271,812	272,275	273,432	273,149	

4) 투자효율분석

이상의 방법을 통하여 각 지구별로 수행한 투자효율분석은 다음 <표 5.8-11>과 같다. 한편 하천개수사업 투자효율 산정기준(1986.6, 건설부)에 의한 경제성 분석도 병행하였으며(상세내용 부록참조), 그 결과 금회 적용한 치수사업경제분석 개선방안 연구의 분석방법과는 사업의 우선순위를 판단하는 지표에 큰 차이가 발생하였다. 따라서 본 과업에서는 하천정비기본계획수립 및 하천대장작성 지침서(건설교통부 수자원국, 2001. 8)의 지침에 따라 금회 방법에 의한 결과치를 채택하였다.

건설교통부

투자효율분석

<표 5.8-11>

하천명	지구명	유 량 규 모	비 용 의 현 재가치 (백만원)	편 익 의 현 재가치 (백만원)	B/C	NPV (백만원)	IRR (%)	비 고 (간편법B/C)
금 강	성덕지구	50년	2,792	16,960	6.07	14,168	39.80	0.025
		80년	2,863	16,963	5.92	14,099	39.10	0.031
		100년	2,902	16,966	5.85	14,064	38.70	0.035
		200년	2,981	16,974	5.69	13,993	37.90	0.038
		계 획	2,902	16,966	5.85	14,064	38.70	0.035
	제성지구	50년	27,121	19,680	0.73	-7,441	5.40	0.055
		80년	27,702	19,705	0.71	-7,997	5.30	0.064
		100년	28,015	19,751	0.71	-8,264	5.30	0.070
		200년	28,919	19,794	0.68	-9,124	5.10	0.073
		계 획	28,015	19,751	0.71	-8,264	5.30	0.070

<표 5.8-11>계속

하천명	지구명	유량 규모	비용의 현재가치 (백만원)	편익의 현재가치 (백만원)	B/C	NPV (백만원)	IRR (%)	비고 (간편법B/C)
금강	옥룡지구	50년	486	14,586	30.02	14,100	131.60	0.069
		80년	522	14,590	27.96	14,068	126.20	0.075
		100년	543	14,597	26.86	14,053	123.20	0.105
		200년	618	14,605	23.62	13,987	114.00	0.146
		계획	668	14,605	21.87	13,937	108.60	0.085
	소학지구	50년	6,027	17,410	2.89	11,384	22.10	0.527
		80년	6,620	17,552	2.65	10,932	20.40	0.562
		100년	6,955	17,625	2.53	10,670	19.60	0.580
		200년	8,430	17,935	2.13	9,505	16.50	0.507
		계획	9,275	17,935	1.93	8,660	15.10	0.432
	마암지구	50년	1,045	15,217	14.57	14,173	74.80	0.587
		80년	1,157	15,264	13.20	14,107	70.40	0.624
		100년	1,221	15,311	12.54	14,089	68.20	0.647
		200년	1,458	15,550	10.67	14,092	61.30	0.590
		계획	1,545	15,550	10.06	14,004	58.90	0.511
	원봉지구	50년	1,491	15,208	10.20	13,717	60.10	0.056
		80년	1,650	15,216	9.22	13,566	55.90	0.077
		100년	1,738	15,226	8.76	13,488	53.80	0.092
		200년	2,085	15,243	7.31	13,158	47.00	0.089
		계획	1,738	15,226	8.76	13,488	53.80	0.090
	석삼지구	50년	2,656	16,360	6.16	13,704	40.00	0.289
		80년	2,969	16,366	5.51	13,397	36.80	0.288
		100년	3,146	16,446	5.23	13,300	35.30	0.287
		200년	3,850	16,511	4.29	12,661	30.10	0.246
		계획	4,020	16,511	4.11	12,491	29.10	0.225
	대동지구	50년	3,666	14,784	4.03	11,118	28.60	0.223
		80년	4,054	14,916	3.68	10,863	26.50	0.231
		100년	4,266	14,945	3.50	10,679	25.40	0.237
		200년	5,562	15,311	2.75	9,749	20.60	0.195
		계획	4,737	15,149	3.20	10,412	23.50	0.211
	마서지구	50년	413	11,531	27.93	11,118	93.10	0.564
		80년	470	11,611	24.69	11,141	88.80	0.571
		100년	516	11,740	22.77	11,224	86.00	0.578
		200년	643	11,788	18.34	11,145	78.10	0.529
		계획	814	11,788	14.48	10,974	69.40	0.372

<표 5.8-11>계속

하천명	지구명	유량 구 모	비 용 의 현 재가치 (백만원)	편 익 의 현 재가치 (백만원)	B/C	NPV (백만원)	IRR (%)	비 고 (간편법B/C)
금 강	고당지구	50년	735	16,979	23.09	16,244	122.90	2.263
		80년	738	16,984	23.03	16,246	122.60	2.611
		100년	738	16,986	23.00	16,248	122.50	2.809
		200년	741	16,986	22.92	16,245	122.20	2.953
		계획	738	16,986	23.00	16,248	122.50	2.809
	유왕지구	50년	981	16,002	16.32	15,021	83.40	0.137
		80년	1,048	16,003	15.28	14,955	80.00	0.144
		100년	1,079	16,006	14.84	14,927	78.40	0.147
		200년	1,187	16,012	13.48	14,825	73.60	0.141
		계획	1,079	16,006	14.84	14,927	78.40	0.147
	간대지구	50년	631	0	0.00	-631	0.00	0.056
		80년	679	16,193	23.86	15,514	92.20	0.106
		100년	709	16,193	22.85	15,484	90.40	0.186
		200년	783	16,193	20.67	15,410	86.20	0.253
		계획	709	16,193	22.85	15,484	90.40	0.186
	정고2지구	50년	560	15,940	28.47	15,380	98.50	0.008
		80년	610	15,940	26.14	15,331	95.20	0.014
		100년	639	15,941	24.94	15,301	93.30	0.018
		200년	722	15,941	22.07	15,218	88.40	0.020
		계획	639	15,941	24.94	15,301	93.30	0.018
	양지지구	50년	5,943	17,348	2.92	11,405	21.70	0.112
		80년	6,440	17,269	2.68	10,829	20.10	0.115
		100년	6,689	17,274	2.58	10,585	19.40	0.117
		200년	8,445	17,292	2.05	8,846	15.70	0.096
		계획	6,815	17,274	2.53	10,459	19.10	0.115
갑 천	신대1지구	50년	1,751	13,832	7.90	12,081	46.30	0.014
		80년	2,537	13,834	5.45	11,297	35.90	0.011
		100년	2,643	13,837	5.24	11,194	34.80	0.011
		200년	2,944	13,839	4.70	10,895	32.10	0.013
		계획	2,944	13,837	4.70	10,892	32.10	0.013
	정림지구	50년	292	13,826	47.31	13,534	159.50	0.331
		80년	302	13,826	45.82	13,524	157.00	0.407
		100년	307	13,826	45.05	13,519	155.70	0.464
		200년	324	13,826	42.65	13,502	151.30	0.485
		계획	307	13,826	45.05	13,519	155.70	0.464

<표 5.8-11>계속

하천명	지구명	유량 규모	비용의 현재가치 (백만원)	편익의 현재가치 (백만원)	B/C	NPV (백만원)	IRR (%)	비고 (간편법B/C)
갑천	괴곡지구	50년	99	2,305	23.22	2,205	81.10	0.561
		80년	107	2,313	21.57	2,206	78.10	0.577
		100년	112	2,322	20.77	2,210	77.70	0.587
		200년	148	2,323	15.65	2,175	69.00	0.475
		계획	112	2,322	20.77	2,210	77.70	0.574
논산천	동홍지구	50년	1,080	17,246	15.97	16,166	93.10	3.969
		80년	1,212	17,267	14.25	16,055	85.00	4.343
		100년	1,212	17,283	14.26	16,071	85.10	4.992
		200년	1,216	17,309	14.24	16,093	84.90	5.561
		계획	1,212	17,283	14.26	16,071	85.10	4.992

5.8.3 적정투자규모와 투자우선순위

1) 적정투자규모

동일 지구에 대한 적정투자규모의 판단은 경제성 분석지표중 NPV 및 B/C를 고려하였고 사업시행의 타당성은 IRR을 판단 기준으로 선택하였다.

일반적으로 적정투자규모는 B/C가 가장 큰 홍수규모의 소요투자액으로 결정되나, 금회 비용편익을 산정결과에 의하면 지구별 B/C의 최대치가 전체적으로 저빈도 홍수규모에서 발생하며, 기왕의 적정 치수계획 규모와는 상이한 결과가 나타나고 있다. 따라서 본 과업에서는 홍수규모별 비용편익율과 타하천의 사례를 참고하여 일관성 있게 투자규모를 결정하였으며, 갑천, 유등천이 도심지 관류 구간은 200년 빈도의 홍수규모를 채택하였고, 그 이외 지역은 100년 빈도를 적정 투자규모로 채택하였다.

2) 투자우선순위

투자우선 순위는 하천개수공사의 공공적 특성을 고려하여, 개수대상구간의 지

역적 효율성, 형평성, 일관성 등의 세 가지 기본원칙을 종합적으로 고려하는 통합지표산정 방법을 적용하였으며 그 결과는 <표 5.8-12>와 같다.

투자우선순위 및 사업효과

<표 5.8-12>

하천명	지구	순위	좌우 안별	연장 (m)	사업비 (백만원)	사업효과		효율성	형평성	통합 지표	비 고
						침수면적 (ha)	건물 (동)				
금강	성덕	12	좌	1,140	3,004.9	7.56	-	2.25	0.37	3.56	
	제성	18	좌	2,860	30,612.8	43.89	53	0.27	0.37	0.52	
	옥룡	5	좌	240	665.2	1.58	45	8.41	0.37	12.80	
	소학	17	좌	2,220	9,433.7	78.40	30	0.71	0.37	1.24	
	마암	10	좌	360	1,588.1	21.35	61	3.87	0.37	5.99	
	원봉	11	좌	650	1,791.8	7.81	2	3.83	0.37	5.92	
	석삼	14	좌	820	4,160.5	16.40	6	1.67	0.37	2.69	
	대동	15	좌	1,560	4,888.5	26.88	-	1.28	0.37	2.10	
	고당	9	좌	60	861.2	15.55	3	5.40	0.37	8.28	
	마서	3	우	540	708.5	0.90	120	8.85	0.37	13.45	
	유왕	7	우	350	1,118.2	2.10	5	5.57	0.37	8.53	
	간대	4	우	60	750.8	11.75	50	8.79	0.37	13.37	
	정고2	2	우	240	682.1	0.40	3	9.59	0.37	14.57	
	양지	16	우	1,430	7,073.3	14.69	5	0.97	0.37	1.64	
	소계			12,530	60,266.3	249.26	383				
갑천	신대1	13	우	330	3,057.8	1.13	11	1.78	0.37	2.85	
	정림	1	우	135	313.7	0.01	18	14.14	0.37	21.39	
	괴곡	6	우	230	122.4	1.52	-	7.99	0.37	12.17	
	소계			695	3,493.9	2.66	29				
논산천	동홍	8	좌	75	1,189.8	58.50	650	5.48	0.37	8.41	
합계				13,300	72,023.3	310.42	1,062				

5.8.4 단기 및 중·장기 투자계획

사업시행에 따른 연차별 투자계획은 투자우선순위와 사업시행 방안을 고려하여

수립하였다. 단기적 투자계획으로는 금회 치수경제성 분석 대상지구인 축제지구를 대상으로 수립하였고, 중·장기 투자계획은 기존시설물 보강 및 하도정비계획 지구, 기타 하천공사지구를 대상으로 연차별로 수립하였으며, 그 결과는 <표 5.8-13>, <표 5.8-14>와 같다.

연차별 투자계획 수립시 고려한 사업시행 방안은 다음과 같다.

- 수계를 몇 개의 지역으로 구분하여 시행한다.
- 수계간 사업시행원칙은 사업완료 목표년도에 따라 균등 배분율로 추진한다.
- 지역별 또는 지역내 지구의 우선순위는 지류보다 본류를 우선시행하고 본류는 하류지구부터 상류지구로 시행함을 원칙으로 하되 유역특성상 상류지구부터 시행할 구간은 예외로 한다.
- 배수펌프장은 하천개수사업과 별도로 시행한다.

연차별 투자계획(단기)

<표 5.8-13>

하천명	지역명	사업량 (m,개소)	총사업비 (백만원)	연차별 사업비(백만원)		
				1차년	2차년	3차년
금 강	금강	축제 및 고호 : 12,530 배수시설 : 39	67,339.6	21,159.3	31,981.8	14,196.5
갑 천	갑천	축제 및 고호 : 695 배수시설 : 2	3,493.9	729.7	1,805.5	958.7
논산천	논산	축제 및 고호 : 75 배수장 이설 : 1, 배수시설 : 1	1,189.8	99.1	577.7	513.0
계	-	축제 및 고호 : 13,300 배수장 이설 : 1, 배수시설 : 42	72,023.3	21,988.1	34,366.2	15,669.0

연차별 투자계획(중·장기)

<표 5.8-14>

하천명	지역명	(세부)지구명	사업량 (m,개소)	총사업비 (백만원)	연차별 사업비(백만원)		
					1년차	2년차	3년차
금 강	금강1	보축: 망월, 양화, 임천, 간대, 외리, 규암, 라복, 나포, 웅포, 성당, 황산, 구교, 정동 저호: 웅포, 망성, 임천2, 청포 배수시설: 향동, 나포, 나포1, 성당	보 축 : 195,655 저 호 : 8,070 배수시설 : 6 교 량 : -	54,157.0	16,247.1	21,662.8	16,247.1

<표 5.8-14>

하천명	지역명	(세부)지구명	사 업 량 (m,개소)	총사업비 (백만원)	연차별 사업비(백만원)		
					1년차	2년차	3년차
금 강	금강2	보축 : 금성, 대평, 금남, 고당 오동, 보흥, 신관, 송원, 동대 배수시설 : 심천, 교량 : 금성	보 축 : 13,875 배수시설 : 2 교 량 : 1	38,053.5	11,416.1	15,221.4	11,416.1
	금강3	배수시설물 보강	배수시설 : 39 교 량 : -	965.3	289.6	386.1	289.6
	소계	-	보 축 : 33,440 저 호 : 8,070 배수시설 : 47 교 량 : 1	93,175.8	27,952.7	37,270.3	27,952.7
갑 천	갑천1	보축 : 문지, 도안, 가수원1 괴곡좌, 삼천, 정립, 신대 괴곡우, 보 : 갈마 배수시설 : 가수원1 괴곡우	보 축 : 10,770 저 호 : - 배수시설 : 2 보 설 치 : 1	10,608.0	3,182.4	4,243.2	3,182.4
유등천	유등	보축 : 용문, 안영우 배수시설 : 용문	보 축 : 1,930 저 호 : - 배수시설 : 1 교 량 : -	1,282.9	384.9	513.2	384.9
미호천	미호	보축 : 미호, 예양, 봉암, 서면 강외, 저호 : 송용, 정북, 동평, 남촌 신평, 탑리, 괴정	보 축 : 14,840 저 호 : 5,810 배수시설 : - 교 량 : -	24,150.3	7,245.1	9,660.1	7,245.1
논산천	논산1	보축 : 논남, 논북1 저호 : 논북1	보 축 : 4,560 저 호 : 2,220 배수시설 : - 교 량 : -	8,708.0	2,612.4	3,483.2	2,612.4
노성천	노성	보축 : 노남, 노북 저호 : 탑정, 부인, 덕평, 왕전 배수시설 : 노북	보 축 : 9,190 저 호 : 1,690 배수시설 : 1 교 량 : -	14,991.3	4,497.4	5,996.5	4,497.4
강경천	강경	보축 : 강경좌, 강경우 무형좌, 무형우 배수장 : 무형	보 축 : 12,960 저 호 : - 배 수 장 : 1 교 량 : -	17,924.7	5,377.4	7,169.9	5,377.4
합 계	-	-	보 축 : 87,240 저 호 : 18,060 배수시설 : 51 교 량 : 1	170,841.1	51,252.3	68,336.4	51,252.3

6.0 기타 하천의 환경보전과 적절한 이용에 관한 사항

6.1 고수부지 현황 및 보전방안

6.2 폐천부지 현황 및 활용방안

6.3 하천의 보전 및 관리측면

6.4 타 계획과의 조정

6.0 기타 하천의 환경보전과 적절한 이용에 관한 사항

6.1 고수부지 현황 및 보전방안

6.1.1 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 6.1-1>과 같다.

표에서 보는바와 같이 본 과업구간 내 고수부지 면적은 49,102,940㎡이고, 이중 74.2%인 36,423,870㎡가 농경지로 이용되고 있으며, 경작형태는 과거 답작지가 주를 이루었으나 최근에 전작지(비닐하우스)가 증가되는 추세이다. 한편 도심지를 관류하는 갑천과 유등천은 친수공간으로 많이 활용되고 있지만 하상도로 및 주차장 등 환경적 측면에서 바람직하지 못한 이용이 행해지고 구간도 있다.

고수부지 이용현황

<표 6.1-1>

하천명	안별	개소	고수부지 이용현황별 면적(㎡)				비 고
			전체	농경지	친수공간	기타	
금 강 (대청댐 하 류)	좌	47	17,025,980	13,599,460	200,110	3,226,410	
	우	53	15,311,390	11,951,670	194,070	3,165,650	
	섬	2	470,830	398,240	-	72,590	
	소계	102	32,808,200	25,949,370	394,180	6,464,650	
금 강 (대청댐 상 류)	좌	11	747,220	217,290	-	529,930	
	우	5	580,860	133,060	-	447,800	
	섬	2	436,820	318,500	-	118,320	
	소계	18	1,764,900	668,850	-	1,096,050	
갑 천	좌	16	1,374,150	221,150	497,320	655,680	
	우	12	1,384,010	419,540	481,170	483,300	
	소계	28	2,758,160	640,690	978,490	1,138,980	

<표 6.1-1> 계속

하천명	안별	개소	고수부지 이용현황별 면적(m ²)				비 고
			전체	농경지	친수공간	기타	
유등천	좌	9	630,610	101,320	447,210	82,080	
	우	10	551,250	22,880	328,940	199,430	
	소계	19	1,181,860	124,200	776,150	281,510	
미호천	좌	19	3,552,350	2,873,250	-	679,100	
	우	17	3,419,300	2,950,880	-	468,420	
	섬	1	78,430	76,400	-	2,030	
	소계	37	7,050,080	5,900,530	-	1,149,550	
논산천	좌	13	1,154,720	919,110	164,030	71,580	
	우	11	1,500,100	1,352,520	56,870	90,710	
	소계	24	2,654,820	2,271,630	220,900	162,290	
노성천	좌	4	215,300	211,090	-	4,210	
	우	4	197,960	191,740	-	6,220	
	소계	8	413,260	402,830	-	10,430	
강경천	좌	6	246,470	241,940	-	4,530	
	우	5	225,190	223,830	-	1,360	
	소계	11	471,660	465,770	-	5,890	
총계 (대비)		247	49,102,940	36,423,870 74.2%	2,369,720 4.8%	10,309,350 21.0%	

6.1.2 고수부지 보전 및 활용방안

본 금강유역의 금회 과업구간에 대하여 기설 및 계획제방에 대한 제외지측 고수부지의 토지이용현황 및 부지고를 토대로 장래 활용방안을 검토하였으며, 기존 고수부지는 계획제방으로 인하여 장래 하천으로 편입되는 토지를 제외하고 “4.4.3 공간환경의 기능공간별 배치계획”에서와 같이 현재 이용상태를 장래에도 동일하게 활용토록 하였다.

한편 갑천 및 유등천, 논산천은 도시의 확장과 개발로 인하여 고수부지를 하상도로 및 주차장으로 이용하고 있으며, 이러한 도로교통 시설은 홍수시 재해예방 관리에 매우 어렵고, 차량통행으로 인한 오염원의 증가, 수질사고등 환경적인 악

영향을 초래하므로 향후 하천내 교통시설의 설치는 금지하여야 할 것이며, 기존 시설물도 조속히 제거하고 자연하천으로 복원시켜야 할 것이다.

또한 현재의 고수부지 조성고를 높여 관수빈도(이용효율)을 높이는 계획은 통수단면적 축소에 따른 홍수여유고 감소등 홍수 월류의 위험이 있으므로 바람직하지 않은 것으로 판단되며, 향후 인위적인 훼손이 심한 하천에 대하여는 휴식년제 도입을 통한 고수부지 보전, 하천식생 복원 및 생태계 안정을 도모의 필요성을 제안하며 금강수계내 대상하천중 휴식년제 시행 또는 제안한 하천현황은 <표 6.1-2>와 같다.

휴식년제 시행 하천현황

<표 6.1-2>

하천명	위치(측점)	연장(km)	지정 년/월	지 정 사 유	비 고 (기간)
금 강	성동면 우곶리 ~강경읍 서창리	3.70	2002. 5. (지정 제안)	하천시설물 안정성 도모, 자연환경 복원, 경관보존	2002.5 ~2010.12.31
미호천	보강천 합류점 ~조천합류부	29.67	2001.12.21 (연장공고)	하상안정 및 하천시설물 안정성 도모, 자연환경 복원	1993.1.1 ~2006.12.31
논산천	부적면 탑정리 ~강경읍 서창리	21.00	2002. 5. (지정 제안)	하상안정 및 하천시설물 안정성 도모, 상수원보호	2002.5 ~2010.12.31

6.2 폐천부지 현황 및 활용방안

본 과업구간내의 폐천부지 조사는 기존 폐천부지와 신생 폐천부지로 구분하여 조사하였으며, 기존 폐천부지는 기 개수구역의 지목이 “천“ 또는 ”제“이고 국유지인 제내지측 토지와 미 개수구역의 하천부지중 수리 및 하천현황을 고려하여 폐천화 하여도 문제가 없고 현재 도로 및 기타 용도로 활용하고 있는 토지를 대상으로 조사하였으며, 신생폐천부지는 개수계획지구 중 장래 제내지로 편입되는 토지를 대상으로 조사하였다.

기존 폐천부지는 기 개수구간의 제내측 국유지와 미개수구간의 수리적 특성 및

하천현황을 고려하여 폐천화가 가능한 토지를 조사하였으며, 신생 폐천부지는 본 과업시 계획된 개수구간중 장래 제내지로 편입되는 현 하천구역내의 토지를 대상으로 하였다. 한편 기존 및 신생 폐천부지 조사는 현지조사 및 해당 관서의 지적도와 토지대장을 근거로 하였다. 기존 및 신생폐천부지 현황은 다음 <표 6.2-1>, <표 6.2-2>와 같다.

표에서 보는바와 같이 기존 폐천부지는 총 921,795㎡이고 농경지로 이용되는 면적은 263,334㎡로 가장 크게 나타났다. 또한 신생폐천부지는 금회 개수계획지구인 금강의 성덕, 양지지구, 갑천의 신대1, 정림지구에서 총 16,626㎡가 발생하는 것으로 나타났다.

폐천부지 장래 활용방안으로 현재 이용상태를 그대로 활용하는 것이 바람직할 것으로 사료되며, 폐천부지 활용방안도에 각각의 폐천부지를 현재의 이용상태별로 구분 작성하여 향후 활용에 편리함을 도모하였다.

기존 폐천부지 현황

<표 6.2-1>

하천명	면적 (㎡)	필지	폐천부지 이용현황별 면적(㎡)					비 고
			농경지	대 지	도 로	잡종지	유수지	
금 강 (대청댐 하류)	496,443	257	150,120	6,520	119,659	100,495	119,649	
금 강 (대청댐 상류)	60,596	69	18,928	-	660	12,565	28,443	
갑 천	140,654	90	13,254	31,737	26,951	62,637	6,075	
유등천	42,574	95	1,912	28,827	5,560	6,275	-	
미호천	113,935	66	60,004	630	-	767	52,534	
논산천	45,100	48	4,843	19,376	1,110	321	19,450	
강경천	22,493	15	14,273	46	156	287	7,731	
계	921,795	640	263,334	87,136	154,096	183,347	233,882	

신생폐천부지 현황

<표 6.2-2>

하천명	면적 (m ²)	필지	폐천부지 이용현황별 면적(m ²)				비 고
			농경지	대 지	도 로	잡종지	
금 강 (대청댐 하류)	13,501	12	9,996	-	-	3,505	성덕, 양지지구
갑 천	3,125	4	-	982	2,143	-	신대, 정림지구
계	16,626	16	9,996	982	2,143	3,505	

6.3 하천의 보전 및 관리측면

현재 금강본류 국가하천 구간(대청댐 하류구간)은 하천구역 및 연안구역으로 관리되고 있으며, 하천구역은 “당연하천구역”으로 관리되고 있고 연안구역은 관리청에서 지정 고시하여 관리되고 있다.

연안구역은 하천 및 하천부속물에 대한 보전, 하천으로 인한 피해(토사유입, 유속 및 유수장애, 하천부속물 손괴, 홍수범람우려)를 예방하기 위하여 지정하는 하천에 인접된 일정구역을 말하며, 지정 목적에 따라 관리하게 된다.

금강 본류의 연안구역 지정현황은 <표 6.3-1>과 같고, 기 지정된 연안구역은 총 19개 지구(연3~연21)로 지정면적은 3,019,000m²이며, 연안구역내에서는 건축행위 등의 사유권이 제한되어 관리청과 토지소유자간의 마찰이 빈번히 발생되고 있다.

금강 연안구역 지정현황

<표 6.3-1>

하천명	지 역	지구수	지정면적(m ²)	비 고
금 강	연3~연21 지역	19	3,019,000	

자료) 금강연안구역 지정해제를 위한 조사 (2000. 3, 건설교통부)

상기한 연안구역과 마찬가지로 지정하여야 하천구역의 효력을 얻는 토지구역인 지정하천구역이 있으며, 지정하천구역은 “대통령령이 정하는 제외지와 유사한 토지

의 구역 중 가목에 해당하는 구역과 일체로 관리할 필요가 있는 토지로서 하천법 제12조의 규정에 의한 하천의 관리청이 지정하는 토지의 구역”으로 정의되며, 대통령령이 정하는 제외지와 유사한 토지의 구역은

- 제방에 인접한 토지의 구역으로서 지형상 제방이 설치되어 있는 것과 동일한 형상을 이루고 있는 구역 중 제방보다 낮은 구역
- 지형상 제방이 설치되어 있는 것과 동일한 형상을 이루고 있는 토지의 구역으로서 대안의 제방보다 낮은 구역
- 하천부속물에 의하여 가두어 둘 수 있는 물의 최고수위선까지의 토지의 구역
- 하천구역으로 둘러싸인 토지의 구역으로 정의하고 있다.

본 과업에서는 상기한 하천구역 지정근거를 토대로 지정하천구역 대상 토지의 구역을 설정하였으며, 금강의 연안구역 지정고시현황, 연안구역 지정고시 후 문제점 등도 고려하여 다음과 같이 하천구역지정 및 관리방안을 제시하였다.

○ 지정사유 및 효과

- 하천의 적정 계획하폭을 유지하여 홍수소통을 원활히 하고
- 하천변 건축행위 등 무분별한 개발로 발생할 수 있는 자연재해의 사전예방
- 제방위주의 치수정책에서 탈피하여 홍수량의 유역분담기능 제고
- 천변저류기능 확보로 인한 홍수위 상승 억제 및 하천시설물 치수안전도 향상

○ 지정하천대상구역

- 무제부 구간으로 계획제방고와 기설제방고 중 높은 표고(기준표고) 이하인 계획하폭 내외 토지구역
- 도로가 하천을 따라 개설된 구간은 하천측 노건까지의 토지구역

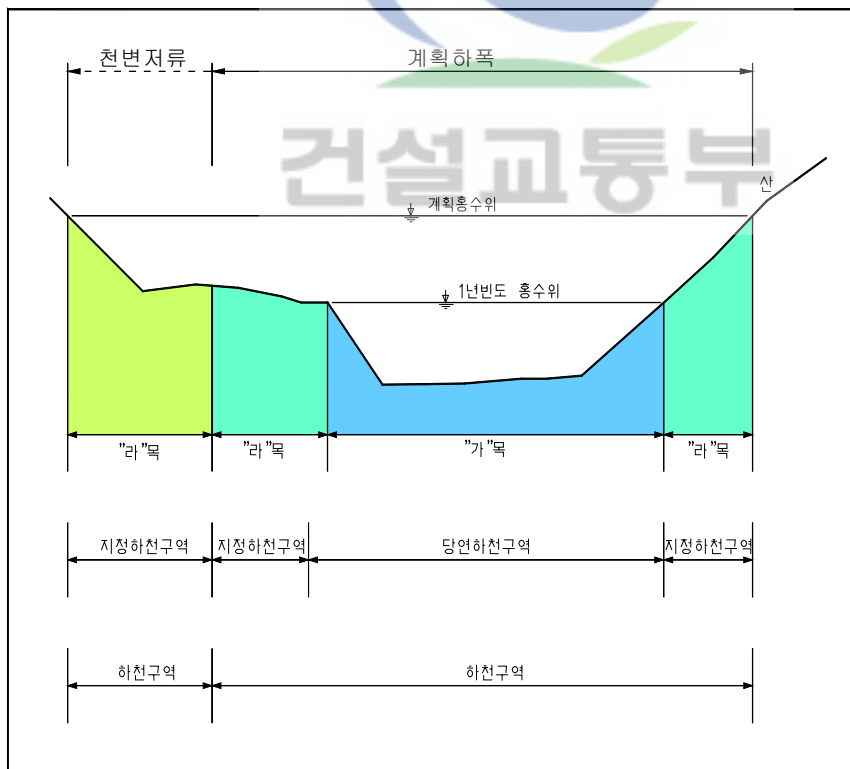
본 과업구간의 지정하천 대상구역 현황 및 개략공사비 산정결과는 <표 6.3-2>와 같고, 하천구역 지정·횡단모식도와 평면도는 <그림 6.3-1>, <그림 6.3-2>와 같다.

지정하천 대상구역 현황 및 개략보상비

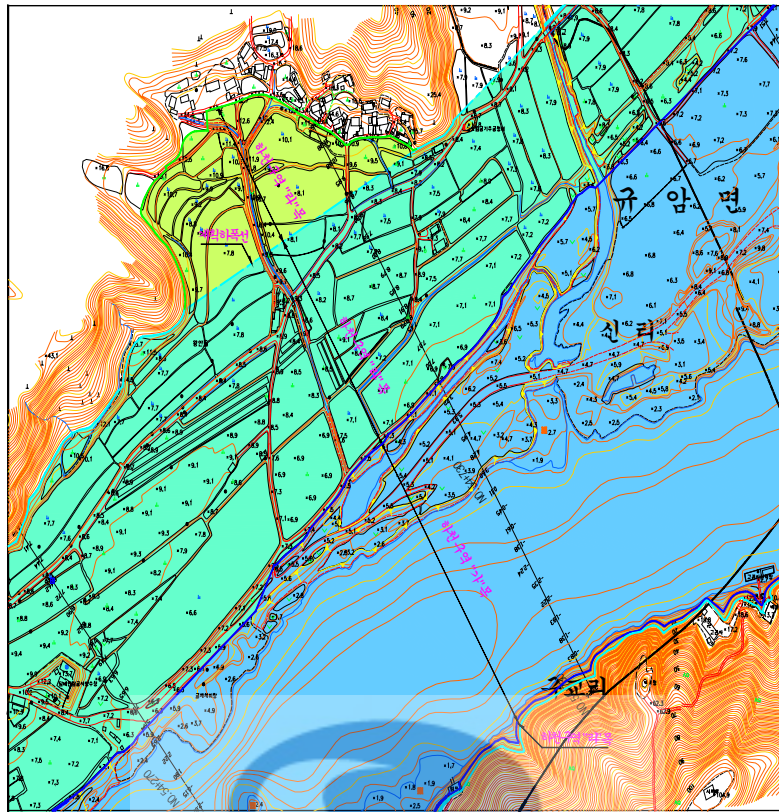
<표 6.3-2>

하 천 명	지정면적 (m ²)	보상면적 (m ²)	보 상 비 (백만원)	토지이용현황	비 고
금 강	7,091,162	4,765,008	35,180	농경지, 나대지 도로, 주거지	대청댐하류
	601,660	487,215	1,988	농경지, 나대지 도로, 주거지	대청댐상류
갑 천	305,543	234,216	2,799	농경지, 나대지 도로, 주거지	
유 등 천	47,690	35,693	348	농경지, 나대지, 도로	
미 호 천	615,183	508,610	3,564	농경지	
논 산 천	548	333	9	대 지	
계	8,661,786	6,031,075	43,888		

주) 보상면적 및 보상비는 국유지는 제외한 수치이며, 보상비는 면리동 단위 평균 개별 공시지가 적용.



<그림 6.3-1> 하천구역 지정 횡단모식도



<그림 6.3-2> 하천구역 지정 평면도

6.4 타 계획과의 조정

본 과업구간 내로 유입되는 지류 하천중 기 하천정비기본계획이 수립된 금강 제1지류인 18개하천, 갑천 제1지류인 6개 하천, 유등천 제1지류인 3개하천, 미호천 제1지류인 8개하천, 논산천 제1지류인 1개하천, 노성천 제1지류인 1개 하천, 강경천 제1지류인 2개 하천의 기 수립된 하천정비기본계획에 대한 연계성을 검토하였으며, “2001년 국가하천배수영향구간 치수대책수립(2001, 건설교통부)”에서의 금강권역의 하천개수계획을 수립한 13개 하천의 계획 내용을 조사하여 관련계획 연계성을 검토하였다.

하천정비기본계획이 기 수립된 지류 하천의 계획홍수위 산정을 위한 기점홍수위는 과거 '88년 금강 수계종합정비기본계획, '85년 금강(갑천,유등천) 하천정비기본계획, '75년 금강하천정비기본계획, '90년 갑천 및 유등천 하천정비기본계획(변경)홍수

위를 적용하였는바, 금회 과업대상하천 구간에 직접 유입되는 지류하천의 기점홍수위 및 하구부 계획홍수위는 금회 수리·수문 분석 성과에 의해 다소간의 영향을 받게된다. 따라서 본 계획에서는 금회 과업대상하천에 유입되는 제1지류의 하구부 기점홍수위를 금회 결정한 지류합류점 계획홍수위와 비교 검토하였으며, 그 결과 검토대상 52개 하천중 17개 하천의 기점홍수위 조정이 필요한 것으로 나타났다. 검토대상 하천현황은 <표 6.4-1>과 같고, 검토 결과는 <표 6.4-2>, <표 6.4-3>과 같다.

관련계획검토 대상하천

<표 6.4-1>

분 류	하 천 명	비 교 계 획	수립년도	수립기관	비 고
금 강	금 강	하천정비기본계획	1992	충청북도	지방2급
	영 동 천	하천정비기본계획		충청북도	
	초 강	하천정비기본계획		충청북도	
	신 동 천	하천정비기본계획	1994	대전직할시	
	외 천 천	하천정비기본계획	2000	충청남도	
	삼 성 천	하천정비기본계획	1995	충청남도	
	용 수 천	하천정비기본계획		충청남도	
	정 안 천	하천정비기본계획	1990	충청남도	
	용 성 천	하천정비기본계획		충청남도	
	어 천	하천정비기본계획	1996	충청남도	
	치 성 천	하천정비기본계획	1995	충청남도	
	운 곡 천	하천정비기본계획	1991	충청남도	
	중 평 천	하천정비기본계획	1991	충청남도	
	잉 화 달 천	하천정비기본계획	1996	충청남도	
	합 정 천	하천정비기본계획	1991	충청남도	
	은 산 천	하천정비기본계획	1994	충청남도	
	금 천	하천정비기본계획	1988	건설부	
	산 북 천	하천정비기본계획	2000	충청북도	
	길 산 천	하천정비기본계획	1988	건설부	
갑 천	두 계 천	하천정비기본계획	1993	대전직할시	
	매 노 천	하천정비기본계획	1993	대전직할시	
	진 잠 천	하천정비기본계획	1991	대전직할시	

<표 6.4-1> 계속

본 류	하천명	비 교 계 획	수립년도	수립기관	비 고
갑 천	유 성 천	하천정비기본계획	1991	대전직할시	
	탄 동 천	하천정비기본계획	1994	대전직할시	
	관 평 천	하천정비기본계획	1993	대전직할시	
유등천	정 생 천	하천정비기본계획	1993	대전직할시	
	구 완 천	하천정비기본계획	1993	대전직할시	
	대 전 천	하천정비기본계획	1986	대전직할시	
미호천	보 강 천	하천정비기본계획	1981	충청북도	
	성 암 천	하천정비기본계획	1993	충청북도	
	석 화 천	하천정비기본계획	1992	충청북도	
	무 심 천	하천정비기본계획	1990	충청북도	
	석 남 천	하천정비기본계획	1996	충청북도	
	병 천 천	하천정비기본계획	1992	충청북도	
	조 천	하천정비기본계획	1988	충청북도	
	월 하 천	하천정비기본계획	1998	충청북도	
노성천	연 산 천	하천정비기본계획	1994	충청남도	
강경천	강 경 천	하천정비기본계획	1985	전라북도	지방1급
	마 산 천	하천정비기본계획	1985	전라북도	
	어 량 천	하천정비기본계획	1985	전라북도	
금 강	백 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	대 교 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	원 봉 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	도 남 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	마 암 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	왕 촌 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	월 송 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	도 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	유 구 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	대 학 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	지 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
미호천	노 송 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	
	봉 암 천	국가하천배수영향구간 치수대책수립	2001	건설교통부	

기 수립된 하천정비기본계획과의 연계성 검토

<표 6.4-2>

단위 : EL. m

금강하천정비기본계획(금회)			기 수립된 하천정비기본계획			연계성 검토 (요변경)
연계하천 (분류)	측점 (No.)	계 획 홍수위	하천별	측점 (No.)	계 획 홍수위	
금 강 대청댐하류	123+600	30.05	신동천	0+0	30.05	-
	121+160	29.16	외천천	0+0	29.16	-
	106+500	25.16	삼성천	0+0	25.16	-
	99+940	24.42	용수천	0+0	24.42	-
	84+850	20.52	정안천	0+0	20.52	-
	74+080	17.49	용성천	0+0	17.62	-
	72+060	17.08	어 천	0+0	17.08	-
	68+280	16.36	치성천	0+0	16.36	-
	64+510	15.42	운곡천	0+0	15.44	-
	63+870	15.09	중평천	0+0	14.96	-
	61+640	14.65	잉화달천	0+0	14.65	-
	55+320	13.03	합정천	0+0	12.95	요변경
	52+470	12.40	은산천	0+0	12.40	-
	49+400	11.98	금 천	0+0	11.98	-
	24+050	7.68	산북천	0+0	7.15	요변경
	1+140	4.63	길산천	0+0	4.63	-
금 강 대청댐상류	246+330	104.38	영동천	0+0	104.20	요변경
	244+360	103.35	초 강	0+0	104.09	-
갑 천	33+510	74.99	두계천	0+0	74.69	요변경
	30+290	68.51	매노천	0+0	67.91	요변경
	17+135	45.20	진잠천	0+0	44.39	요변경
	15+235	41.43	유성천	0+0	41.14	요변경
	13+035	38.60	탄동천	0+0	38.38	요변경
	3+750	31.30	관평천	0+0	30.98	요변경
유 등 천	14+190	70.63	정생천	0+0	69.20	요변경
	13+275	68.01	구완천	0+0	68.10	-
	2+790	40.28	대전천	0+0	40.72	-

<표 6.4-2> 계속

금강하천정비기본계획(금회)			기 수립된 하천정비기본계획			연계성 검토 (요변경)
연계하천 (분류)	측점 (No.)	계 획 홍수위	하천별	측점 (No.)	계 획 홍수위	
미 호 천	39+090	43.42	보강천	0+0	43.23	요변경
	34+570	39.73	성암천	0+0	39.73	-
	33+080	38.54	석화천	0+0	38.54	-
	27+520	35.83	무심천	0+0	35.33	요변경
	21+280	32.64	석남천	0+0	32.39	요변경
	16+680	29.87	병천천	0+0	29.16	요변경
	8+560	27.59	조 천	0+0	27.59	-
	5+920	26.98	월하천	0+0	26.98	-
노성천	4+920	12.67	연산천	0+0	12.50	요변경
강경천	6+565	10.06	마산천	0+0	9.60	요변경
	3+985	9.72	어량천	0+0	9.26	요변경

국가하천 배수영향구간 치수대책수립 하천과의 연계성 검토

<표 6.4-3>

단위 : EL. m

금강하천정비기본계획(금회)			기 수립된 하천정비기본계획			연계성 검토 (요변경)
연계하천 (분류)	측점 (No.)	계 획 홍수위	하천별	측점 (No.)	계 획 홍수위	
금 강	112+510	26.09	백 천	0+0	26.10	-
	98+470	24.13	대교천	0+0	24.13	-
	96+340	23.56	원봉천	0+0	23.56	-
	95+230	23.20	도남천	0+0	23.17	요변경
	93+590	22.57	마암천	0+0	22.59	-
	89+280	21.34	왕촌천	0+0	21.35	-
	87+460	21.01	월송천	0+0	22.03	-
	81+980	19.70	도 천	0+0	19.70	-
	80+190	19.34	유구천	0+0	19.34	-
	68+970	16.53	대학천	0+0	16.54	-
	57+810	13.88	지천	0+0	14.00	-
미호천	10+240	28.08	노송천	0+0	28.04	요변경
	5+020	26.83	봉암천	0+0	26.83	-

7.0 효과분석 및 결론

7.1 종합적인 효과 분석

7.2 결론 및 건의사항



7.0 효과분석 및 결론

7.1 종합적인 효과분석

7.1.1 기본사항

- 1) 유역의 변화된 수문량과 지형적 특성을 감안한 상·하류의 일관성 있는 계획을 재수립하여 수계 전체의 종합적인 개발을 도모하였다.
- 2) 하안을 보호하고 하도의 안정을 유지하도록 계획하였다.
- 3) 하안지역의 개발을 최대한 고려하여 고수부지 및 폐천부지의 원활한 활용을 도모하였다.
- 4) 하천환경이 개선되도록 수환경, 공간환경으로 구분 계획하였다.
- 5) 치수계획의 규모는 전국적인 시야에서 중요도 및 안전도를 고려하여 기술적이며 경제적인 관점에서 결정하였다.
- 6) 관련된 타계획과의 연관성을 최대한 고려하여 계획하였다.

7.1.2 종합적인 효과분석

1) 치수효과

가) 금강수계의 국가하천에 대한 치수대책은 분류 및 지류구간에 대하여 100년 빈도를 대상으로 하되, 갑천과 유등천의 도심지 관류구간은 200년빈도로 계획하였고, 치수사업의 일관성, 치수적 안정성 제고, 최근 수문량의 증가 추세를 고려하여 기수립된 계획 홍수위가 금회 산정치 보다 클 경우에는 기 고시된 계획 홍수위를 적용하였다.

나) 개수계획은 축제 13,300m 및 배수구조물 50개소를 계획하여 침수면적 310.42ha(농경지 253.44ha), 가옥 1,062동을 홍수피해로부터 보호토록 하였으며, 기존시설물 보강계획기으로 보축 87,240m, 저수호안 18,060m, 배수구조물보강 39개소를 계획하였다. 한편 하천구역의 공공성 확보 및 효율적인 하천관리를

위하여 8,661,786㎡의 토지를 지정하천구역 대상토지로 설정하였으며, 공사항목별 소요사업비(2000년 가격기준) 및 하천별 사업효과는 <표 7.1-1>, <표 7.1-2>과 같다.

사업내용별 소요사업비 현황

<표 7.1-1>

구 분	사업내용		수량	단위	사업비 (백만원)	비 고
공사비	축제(신설제방)		13,300	m	72,023	18개 지구, 지구별 보상비, 소학지구 교량공 및 배수구조물 38개 포함
	보축	제 방 보 강	87,240	m	131,627	48개 지구 자연형정비지구 포함
		배수 구조물	12	개소	396	금강6, 갑천2, 유등천1 논산천1, 노성천1개소
		기타 구조물	3	개소	8,976	금성지구 교량, 갈마보 개수, 무형배수펌프장
	저수호안 설치		18,060	m	28,877	16개 지구 하도개선(청포)지구 포함
	배수구조물 보강		39	개소	965	
보상비	지정 하천구역 보상		6	6	43,888	지정 계획면적: 8,661,786㎡ 보상 계획면적: 6,031,075㎡
계	-		-	-	286,752	

계획시설물에 의한 효과

<표 7.1-2>

구 분 하 천	개수 지구 (개소)	계 획 시 설 물						사 업 효 과		비 고
		축제(m)	보축(m)	저호(m)	배수시설물 (개소)		기 타 시설물 (개소)	농토보호 (ha)	가옥보호 (동)	
					신설	보강				
합 계	78	13,300	87,240	18,060	50	39	4	310.4 2	1,062	
금 강	41	12,530	33,440	8,070	43	16	2	220.9 2	383	
갑 천	10	695	10,770	-	4	4	1	1.52	29	
유 등 천	2	-	1,930	-	1	17	-	-	-	
미 호 천	12	-	14,390	5,810	-	2	-	-	-	
논 산 천	3	75	4,560	2,220	1	-		30.91	650	
노 성 천	6	-	9,190	1,960	1	-	-	-	-	
강 경 천	4	-	12,960	-	-	-	1	-	-	

다) 금강 본류 망성제의 치수적 안정성 확보를 위해 망성제 저수호안 설치와 병행한 청포지구 하도정비(L=2,620m)에 의한 수리적 개선효과를 도모하였다. 하도정비시 홍수위는 최고 9cm 저감되며, 유향이 개선되어 하천시설물(망성제)의 치수적 안정성을 제고할 것으로 기대된다.

라) 갑천의 유성천 합류지점에 위치한 갈마2보 철거로 홍수여유고가 부족한 갑천대교 지점에서 홍수위를 25cm 저감토록 하였으며, 기존 콘크리트 보 대신 직하류부에 친환경적인 돌보(하상보호 및 수위유지)를 설치하여 친수성을 제고하였다.

2) 이수측면

금강 본류 및 지류하천의 주요 지점에 대한 유출 및 유황분석을 통하여 수자원부존량 및 평균갈수량 등 주요 지표유량을 제시하여 향후 이수계획에 활용될 수 있도록 하였고, 하천환경관리에 필요한 유량을 제시하였다.

3) 하천환경보전과 이용에 관한 효과

하천환경의 순기능과 역기능을 종합 검토하여 지역사회의 하천환경의 중요한 기초자료를 제공하며, 향후 하천계획시 생태계 조건 등 환경조건을 고려할 수 있도록 치수계획시 중요한 환경요소를 제시하였다. 하천으로 유입되는 혐오적인 요소를 제거하여 장래 지역환경을 예측하고 단계적인 수질개선이 가능하도록 수질개선계획을 수립하였다.

구간별 하천의 기능을 구분하고 폐천부지의 효율적인 이용을 통한 공간이용 계획과 자연보전계획을 수립하고 장래 수질예측 및 수질보전을 위한 계획을 수립함으로써 하천환경정비 세부계획의 기본방향을 제시하였다.

7.2 결론 및 건의사항

본 금강수계 하천정비기본계획에서 도출된 결론 및 건의사항은 다음과 같다.

- 1) 금회 과업대상하천은 '89년 수계치수사업을 시작으로 지속적인 치수사업이 시행되어 치수분야에서는 안정적으로 평가되나, 금회 개수계획 대상지구에 대한 치수사업을 조속히 시행함으로써 하천연안지역의 치수안전도를 제고하여야 함.
- 2) 기존시설물 능력검토결과 치수적 위험성이 있는 제방 및 호안, 배수구조물, 기타 시설물 등도 확장 또는 신설하여야 함.
- 3) 과업구간내 설치된 수위유지용 콘크리트 보(갈마2보), 취수목적의 제수문(논산천 하구)등은 하천환경개선 및 치수적 위험성을 저감하기 위하여 개선 또는 철거하여야 함.
- 4) 금강하구둑을 포함한 국가하천 구간의 하상변동 파악을 위하여 정기적인 조사 측량 및 유사량 측정을 건의함.
- 5) 금강본류의 수질은 주요지천 합류 이후 급격히 악화되고 있으며, 특히 논산천 합류후 금강호 구간은 호소와 유사한 특성으로 오염정도가 극심하므로 하천 주변 강경, 논산지역의 오염부하를 저감하는데 노력하여야 함.
- 6) 하천환경에 개선을 위하여 하천휴식년제의 확대실시를 건의함.
 - 금강본류(대청댐상류 국가하천 구간중 24.32km)
 - 논산천(국가하천 구간중 21.00km)
 - 노성천(국가하천 구간중 5.13km)
- 7) 금강유역 치수종합계획 수립 건의 및 유역의 저류능력 제고에 관한 사항

금강수계내의 농업용 저수지는 수자원 이용효율이 낮고 홍수조절 기능이 없으므로 지형적인 조건과 제반조건이 가능한 범위에서 댐 증고 등을 통한 유역 저류효과 증대방안과 댐 증고를 통한 개발용수량을 갈수기 하천유지유량으로 활용하는 방안을 건의하며, 이상호우에 대비한 천변 저류지 확보 및 유역의 저

류기능 강화를 위하여 하천구역의 지정 및 지속적인 관리가 필요함.

8) 수자원 관측시설 개선방안에 관한 부분

금강 유역에는 총 56개소의 우량관측소가 위치하여 WMO 최소기준 이상이나, 홍수예경보를 위해서 하천설계기준에서 제안하는 50km² 당 2개 관측소 설치기준에는 현격히 부족한 실정이므로 관측 시설물 및 장비확충, 동절기 관측업무 개선, 자료관리체계 개선, 관측기술개발 및 전문인력 양성이 필요함.

9) 금회 매설된 표석은 하천계획 및 개수 공사시 기준이 되므로 망실 또는 훼손되지 않도록 적절한 관리가 필요함.

