발 간 등 록 번 호
11-1611000-001995-01

551.6477

MONO1201216256
551.6477 -12-4

확률강우량도 개선 및 보완 연구

2011. 11

국토해양부
Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

국 토 해 양 부

제 출 문

국토해양부 장관 귀하

2010년 11월 12일 귀부와 우리 연구원간에 계약 체결된 바 있는 "확률강우량도 개선 및 보완 연구"에 대한 용역을 과업지시서에 의거하여 완수하였기에, 그 결과를 보고서에 수록하여 제출합니다.

2011년 11월

한국건설기술연구원

원 장 우 효 섭

연 구 수 행 자

● 총괄책임연구원

한국건설기술연구원	수석연구원	황 석 환

● 연구원

한국건설기술연구원	선임연구위원	윤 석 영
	연구위원	이 동 률
	연구위원	김 현 준
	연구위원	김 형 섭
	연구위원	정 일 문
	수석연구원	이 정 우
	수석연구원	문 장 원
	전임연구원	최 시 중
	전임연구원	강 성 규
	전임연구원	한 명 선
	전임연구원	함 대 헌
	전임연구원	윤 경 호
	전임연구원	정 소 연

제목 차례

제 1 장 서 론 **1**
1.1 연구의 필요성 및 목적 1
1.2 연구 범위 및 내용 2
1.3 문제점 및 개선 사항 5
1.4 국내 확률강우량 적용 기준 12

제 2 장 강우 자료 구축 **17**
2.1 자료 실태 조사 17
2.1.1 자료의 측정 기관 17
2.1.2 자료의 관측시간 및 기록년수 19
2.2 자료 수집 20
2.3 자료 추출 24
2.4 자료 정리 26
2.4.1 기본 자료 보완 26
2.4.2 자료의 정리 및 전산 화일화 28

제 3 장 자료 특성 분석 **29**
3.1 우리나라 강우자료의 특성 29
3.2 고정시간 간격의 최대우량과 지속기간별 최대우량간의 관계 38
3.3 연최대치 계열과 연초과치 계열간의 상관 분석 42

제 4 장 통계치 산정 및 빈도 해석 **43**
4.1 강우 빈도해석에 대한 국내 연구동향 43
4.2 강우 빈도해석에 대한 주요 해외 연구동향 및 해외사례 조사 44
4.3 강우 빈도 해석 46
4.4 예비 해석 49
4.4.1 자료의 도시 49
4.5 적용 확률분포형과 매개변수 추정 49
4.6 확률강우량 산정 방법 51

제 5 장 확률강우량 산정 55
5.1 확률분포형 선정 55
5.1.1 기존 확률분포형 56
5.1.2 확률분포형 선정 방향 56
5.1.3 적합도 검정 57
5.1.4 적정 확률분포형 선정 57
5.1.5 최종 확률분포형의 선정 58
5.2 확률강우량 산정 63
5.3 강우강도-지속기간-빈도 관계 63
5.3.1 강우강도-지속기간-빈도 곡선 65
5.3.2 강우강도-지속기간-빈도 공식 66
5.4 지역 강우 특성과 강우지역 분할 75
5.4.1 기본 자료 76
5.4.2 지역 강우 특성 76
5.4.3 지역 분할 90

제 6 장 확률강우량도 작성 95
6.1 등우선 작도 기법 95
6.2 확률강우량도의 작성 95
6.3 확률강우량도의 활용 96

제 7 장 면적우량 환산곡선의 작성 99
7.1 면적우량 환산곡선 99
7.2 관련 방법 조사 및 분석 101
7.2.1 호우 중심형 ARF(Storm-Centered ARFs) 102
7.2.2 면적 고정형 ARF(Fixed-Area ARFs) 103
7.2.3 면적우량환산계수 유도를 위한 국내외 연구동향 104
7.2.4 면적우량 환산계수 유도 방법의 선정 106
7.3 면적우량 환산계수의 산정 107
7.3.1 강우자료의 수집 및 정리 107
7.3.2 표본지역의 결정 및 면적우량 산정 방법 109
7.3.3 면적우량 환산계수의 산정 115
7.4 면적우량 환산곡선의 유도 121
7.5 면적우량 환산계수의 비교 분석 141

제 8 장 강우의 시간분포 분석 ····· 145
8.1 시간분포 방법 ····· 145
8.2 시간분포 특성 ····· 148
8.3 시간분포 방법 ····· 153
8.3.1 Alternating Block Method ····· 153
8.3.2 Mononobe 방법 ····· 154
8.3.3 HUFF의 4분위 방법 ····· 158
8.3.4 실측 시간분포 분석 ····· 162
8.4 시간분포에 대한 고찰 ····· 172
8.5 적정 시간분포 선정에 관한 소론 ····· 176

제 9 장 확률강우량 변화 추세 전망 ····· 181
9.1 연구의 목적 ····· 181
9.2 국내외 연구동향 ····· 182
9.2.1 국외 연구동향 ····· 182
9.2.2 국내 연구동향 ····· 183
9.3 비정상성 빈도해석 기법 ····· 184
9.3.1 정상성과 비정상성 ····· 184
9.3.2 경향성 검정 ····· 185
9.3.3 비정상성 빈도해석 방법 ····· 187
9.4 비정상성 빈도해석 결과 ····· 194
9.4.1 경향성 검정 결과 ····· 194
9.4.2 비정상성 빈도해석 결과 ····· 195

제 10 장 확률강우량도의 이용 ····· 201

참 고 문 헌 ····· 207

부 록 I 전국 주요 지점의 확률강우량
부 록 II 전국 주요 지점의 확률강우강도
부 록 III 전국 주요 지점의 확률강우강도식 매개변수
부 록 IV 전국 주요 지점의 Huff 시간분포
부 록 V 면적우량 환산곡선식 매개변수

여 백

표 차례

<표 1.4-1> 수공구조물의 설계빈도(하천설계기준·해설, 2009) ····· 13
<표 1.4-2> 하천 중요도와 설계빈도(하천설계기준·해설, 2009) ····· 13
<표 1.4-3> 수공구조물의 설계빈도(댐설계 기준, 2005) ····· 14
<표 1.4-4> 수공구조물의 설계빈도(소하천 시설기준, 1999) ····· 14
<표 1.4-5> 수공구조물의 설계빈도(하수도 시설기준, 2005) ····· 14
<표 1.4-6> 수공구조물의 설계빈도(재해영향평가 실무지침서, 1999) ····· 15
<표 1.4-7> 수공구조물의 설계빈도(도로배수시설 설계 및 유지관리지침, 2003) ····· 15
<표 2.1-1> 국내 각 측정기관별 우량관측소 현황 ····· 18
<표 2.1-2> 세계기상기구에서 추천한 최소 강수 관측 밀도(WMO, 1994) ····· 19
<표 2.2-1> 기상정보 분야 DB구축 사업 추진 현황 ····· 20
<표 2.2-2> 강우자료의 관측기간 및 자료유형에 따른 관측지점의 현황 ····· 22
<표 2.3-1> 강우자료의 선정 지속기간 ····· 25
<표 3.2-1> 국내 강우자료의 지속기간별 관계 ····· 41
<표 3.3-1> 연최대치와 연초과치 계열간의 환산계수 ····· 42
<표 4.6-1> 확률분포형의 역함수 ····· 53
<표 5.1-1> 서울 지점 강우자료에 대한 적합도 검정 ····· 60
<표 5.1-2> 지점별 적정 확률분포형 선정표 ····· 61
<표 5.2-1> 서울 지점의 지속기간과 재현기간별 확률강우량 ····· 64
<표 5.3-1> 서울(108) 지점 재현기간별 확률강우강도식 계수값 ····· 69
<표 5.4-1> 호우 발생 사상수에 의한 지역 구분 ····· 91
<표 7.3-1> 동시 우량 관측지점의 내역 ····· 110
<표 7.3-2> 면적우량 환산계수 산정을 위한 표본지역과 선정지점(예시) ····· 113
<표 7.3-3> 면적 및 지속기간별 면적우량 환산계수(예시) ····· 118
<표 7.4-1> 강우 지속기간-재현기간별 면적우량 환산곡선식의 매개변수 ····· 127
<표 8.3-1> 절단수준에 따른 Mononobe n값의 변화(지속기간 24시간, 12시간) ····· 156
<표 8.3-2> Huff의 4분위법에 의한 시간분포 유도를 위해 사용된 호우 사상수 ····· 158
<표 8.3-3> 지속기간별 시간분포 분석을 위해 선정된 호우 ····· 163
<표 8.3-4> 지속기간별 실측시간 분포 ····· 171
<표 8.4-1> 적정 유효지속기간의 결정 예 ····· 173

<표 9.4-1> 전체기간 자료 Mann-Kendall Test 결과 ····· 194
<표 9.4-2> 지점별 확률강우량 변화 전망(지속기간 24시간, 재현기간 100년) ····· 199

그림 차례

<그림 2.3-1> 설계 수문 해석을 위한 수문 자료 계열의 구성 ····· 25
<그림 2.4-1> 자료 기록년수에 따른 평균, 표준편차의 보정계수 (Hershfield,1961) ··· 27
<그림 3.1-1> 무강우 지속시간별 각 지속기간 강우사상의 수 ····· 30
<그림 3.1-2> 무강우 지속기간별 각 지속기간 총강우량 ····· 31
<그림 3.1-3> 무강우 지속시간별 각 지속기간 사상평균 최대강우량 및 강우강도 ····· 32
<그림 3.1-4> 무강우 지속시간별 각 지속기간 사상평균 최대강우량 발생 분위 ····· 32
<그림 3.1-5> 시간최대 강우량별 각 지속기간 강우사상의 수 ····· 33
<그림 3.1-6> 시간최대 강우량별 각 지속기간 누적강우사상의 수 ····· 34
<그림 3.1-7> 시간최대 강우량별 각 지속기간 총강우량 ····· 35
<그림 3.1-8> 시간최대 강우량별 각 지속기간 사상평균 강우강도 ····· 35
<그림 3.1-9> 지속시간별 사상평균 강우강도 추세선의 매개변수 변화 ····· 36
<그림 3.1-10> 시간최대 강우량별 각 지속기간 사상평균 최대강우량 발생 분위 ····· 37
<그림 3.2-1> 고정시간 우량과 지속기간 우량의 보정관계 ····· 40
<그림 4.3-1> 본 연구의 강우 빈도해석 흐름도 ····· 48
<그림 4.4-1> 서울지점의 매년 최대치 자료 ····· 50
<그림 5.3-1> 강우강도-지속기간-빈도 곡선(서울 지점) ····· 65
<그림 5.3-2> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-30분) ····· 70
<그림 5.3-3> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-60분) ····· 71
<그림 5.3-4> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-180분) ····· 71
<그림 5.3-5> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-360분) ····· 72
<그림 5.3-6> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-720분) ····· 72
<그림 5.3-7> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-1440분) ····· 73
<그림 5.3-8> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-2880분) ····· 73
<그림 5.3-9> 2000년 과업대비 지속기간별, 재현기간별 확률강우량 변화 ····· 74
<그림 5.4-1> 강우특성의 공간적 분포 ····· 78
<그림 5.4-2> 발생 호우사상수 평균편차(지속기간 24시간 이하 80mm 이상) ····· 80
<그림 5.4-3> 발생 호우사상수 평균편차(최대 시강우량 30mm 이상) ····· 81
<그림 5.4-4> Mononobe n값 평균편차(최대 시강우량 0mm 이상) ····· 82
<그림 5.4-5> Mononobe n값 평균편차(최대 시강우량 30mm 이상) ····· 83
<그림 5.4-6> 관측소 노장 해발 고도와 호우사상수 상관관계 ····· 85

<그림 5.4-7> 관측소 노장 해발 고도와 Mononobe n값 상관관계(최대 시강우량 30mm 이상) ·· 85
<그림 5.4-8> 총강우량에 따른 발생 호우사상수 ECDF의 지점간 상관계수 분포 ····· 87
<그림 5.4-9> 최대 시강우량에 따른 발생 호우사상수 ECDF의 지점간 상관계수 ····· 88
<그림 5.4-10> Mononobe n값 ECDF의 지점간 상관계수 분포 ····· 89
<그림 5.4-11> 호우 사상 발생 · 시간분포 · 공간분포 특성에 의한 지역 구분 ····· 93
<그림 6.3-1> 임의지점 확률강우량 선정 문제 ····· 97
<그림 7.1-1> 강우깊이-면적관계의 유도를 위한 호우의 패턴 ····· 100
<그림 7.1-2> 미국 전역의 강우깊이-면적관계 곡선 (Hershfield, 1961) ····· 100
<그림 7.2-1> 호우중심형 ARF의 유도 ····· 102
<그림 7.2-2> 면적고정형 ARF의 유도 ····· 103
<그림 7.3-1> 분석에 사용된 우량관측소 분포 ····· 108
<그림 7.3-2> 면적우량 환산계수 산정을 위한 중심위치 및 표본지역(예시) ····· 114
<그림 7.3-3> 면적우량 환산계수 산정 절차 ····· 115
<그림 7.3-4> 면적우량환산계수 산정을 위한 표본유역의 선정 및 Thiessen계수 산정 · 117
<그림 7.3-5> 지속기간별 면적우량환산곡선의 작성(재현기간 2년) ····· 119
<그림 7.4-1> 강우깊이-유역면적 관계곡선(면적우량 환산 곡선)-한강 ····· 123
<그림 7.4-2> 강우깊이-유역면적 관계곡선(면적우량 환산 곡선)-낙동강 ····· 124
<그림 7.4-3> 강우깊이-유역면적 관계곡선(면적우량 환산 곡선)-금강 ····· 125
<그림 7.4-4> 강우깊이-유역면적 관계곡선(면적우량 환산 곡선)-영산강 ····· 126
<그림 7.4-5> 면적우량 환산계수 산정 및 환산곡선 도시 프로그램 ····· 130
<그림 7.4-6> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 6시간, 재현기간 2년) ····· 132
<그림 7.4-7> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 12시간, 재현기간 2년) ···· 134
<그림 7.4-8> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 24시간, 재현기간 2년) ·· 136
<그림 7.4-9> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 48시간, 재현기간 2년) ·· 138
<그림 7.4-10> 2000년 대비 2010년 확률강우량 편차와 ARF의 공간분포 비교 ····· 140
<그림 7.5-1> 기존 연구 결과와의 비교 ····· 142
<그림 7.5-2> 유역종합치수계획과의 비교 ····· 144
<그림 8.2-1> 지속기간 사상평균 총강우량 대비 3시간 연속 최대강우량의 비 ····· 148
<그림 8.2-2> 무강우 지속시간별 지속기간 사상평균 최대강우량 발생 분위 ····· 149
<그림 8.2-3> 지속기간 사상평균 최대강우량 대비 직전시간 강우량의 비 ····· 149
<그림 8.2-4> 지속기간 사상평균 최대강우량 대비 직후시간 강우량의 비 ····· 150
<그림 8.2-5> 시간최대 강우량별 각 지속기간 사상평균 총강우량 대비 최대강우량의 비 · 150
<그림 8.2-6> 강우 강도별 지속시간별 강우 특성 ····· 152
<그림 8.3-1> Alternating Block Method에 의한 시간분포 예 ····· 153

<그림 8.3-2> Alternating Block Method와 Mononobe 방법의 이론적 유사성 ····· 154
<그림 8.3-3> 강우 지속기간에 따른 Mononobe n값의 변화 ····· 155
<그림 8.3-4> 지속기간별 지점평균 n값 및 지점별 n값 ····· 157
<그림 8.3-5> 서울(108) 지점의 Huff 분위별 시간분포 비교 ····· 161
<그림 8.3-6> Huff 방법에 의한 시간분포 예시 ····· 161
<그림 8.3-7> 실측 시간분포형 적합 ····· 166
<그림 8.3-8> 24시간 실측분포 및 이론분포 비교 ····· 166
<그림 8.3-9> 12시간 실측분포 및 실측사상(2010, 2011년) 분포 비교(조정전) ····· 167
<그림 8.3-10> 12시간 실측분포, 이론분포 및 실측사상(2010, 2011년) 분포 비교(조정후) · 168
<그림 8.3-11> 12시간 실측분포, 이론분포 및 실측사상(2010, 2011년) 분포 비교(조정후) · 169
<그림 8.3-12> 금회 개발된 지속기간별 대표 실측시간 분포 ····· 170
<그림 8.4-1> 지속기간별 재현기간의 변화 ····· 172
<그림 8.4-2> 2010년 서울지점 호우사상 ····· 174
<그림 8.4-3> 2011년 남현지점 호우사상 ····· 175
<그림 9.3-1> 비정상성 시계열과 정상성 시계열의 비교 ····· 185
<그림 9.3-2> 확률밀도함수 변동 예시 ····· 185
<그림 9.3-3> 경향성을 고려한 비정상성 빈도해석 흐름도 ····· 189
<그림 9.3-4> 목표연도 확률강수량 추정을 위한 모수 결정 과정 예시 ····· 190
<그림 9.3-5> 계층적 Bayesian 모형의 최적의 기후변화 시나리오 추정 개념 ····· 191
<그림 9.4-1> 비정상성 빈도해석에 의한 확률강우량 변화 전망(재현기간 100년) ···· 196
<그림 9.4-2> 비정상성 빈도해석에 의한 확률강우량 변화 전망(재현기간 100년) ···· 197
<그림 9.4-3> 비정상성 빈도해석에 의한 확률강우량 변화율(%) 공간분포 ····· 198

제 1 장 서 론

1.1 연구의 필요성 및 목적

이수, 치수를 위한 수공구조물의 설계 및 하천기본계획 수립 등에서 가장 중요한 기준은 해당 구조물의 설계 및 하천개수 계획의 빈도와 지속기간에 해당하는 확률강우량을 산정하여 첨두유량을 결정하는 것이라 할 수 있다. 이러한 확률강우량은 실제 강우사상 자체 뿐만 아니라 과거의 우량자료를 이용하여 빈도 해석한 결과를 가지고 지점별 또는 전국적인 분포도를 작성하여 실무에 이용하여 왔다. 특히, 전국적으로 일관성 있는 계획 설계와 실용적인 면에서 편리를 도모하기 위해서는 전국에 걸친 확률강우량 산정과 이를 이용한 확률강우량도의 작성이 절실히 요구되고 있다.

지금까지 국외의 확률강우량도에 관한 연구 동향을 살펴보면 미국에서는 1935년에 Yarnell이 미국전역에 대한 단기간 확률강우량도를 제작하였으며, Yarnell Charts 라고 하여 널리 사용되었다. 그 후 확률강우량도에 대한 연구가 계속되다가 1961년에 U.S. Weather Bureau의 Hershfield는 과거의 연구 결과를 분석 종합하고, 미국 전역에 대하여 강우 지속기간 30분~24시간, 재현기간 2년~100년의 확률강우량도를 작성하다. 그리고, 1973년에 Miller 등은 미국 서부 11개 주에 대해 지점별 산악지형 인자(topography factor)와 확률강우량을 고려한 지점우량 내삽 방법을 채택하여 강우 지속기간 6시간~24시간, 재현기간 2년~100년의 확률강우량도를 작성하여 연방과 주정부 차원에서 활용하고 있다.

영국에서는 1975년에 Natural Environment Research Council에 의해 확률강우량도가 작성되었고, 이를 보완하여 Institute of Hydrology(1999)가 다시 개정하였다. 일본에서는 1970년대에 巖井・石黑이 1시간 우량과 10분간 우량의 특성 계수치를 특정 재현기간에 대하여 구하고, 일본 전지역에 대한 강우분포도를 작성 제시한 바 있다. 한편, 호주에서는 The Institution of Engineers(1987, 1999)가 호주 전역에 대해 강우강도-지속기간-빈도 곡선 위주의 확률강우 분석과 함께 시간 및 공간 분포를 제시하여 홍수량 산정에 직접 활용하고 있다.

국내에서는 강우량 자료의 빈곤에도 불구하고 1963년부터 기왕의 자기 우량계 설치 지점의 자료를 이용하여 다수의 연구가 발표된 바 있다(최영박과 박종훈, 1966; 이원환, 1967, 1968, 1974, 1977, 1980, 1987; 이원환과 변근주, 1969; 윤용남, 1971; 고재웅, 1980). 이 연구들은 대부분이 특정지역과 주요 지점에 관한 연구로서 현재 널리 사용되고 있으나, 자료 기간과 지점수의 부족 등으로 말미암아 우리나라 전역에 대한 확률강우량 산정에는 미흡한 점이 많은 실정이었다. 전국의 여러 지점에 대해 각각의 확률강우량을 구한 연구는 여러 차례 있었으나(이원환과 박상덕, 1992; 이원환 등, 1993; 이재준과 이정식, 1999; 허준행 등, 1999; 최계운 등, 2000), 전국적인 규모로 확률강우량을 산정할 수 있는 구체적인 연구는 건설부(1988a)의 「한국확률강우량도의 작성」이라고 말할 수 있다. 이후 2000년에 확충된 자료를 이용하여 한국확률강우량도 개정이 있었다.

본 연구는 각종 수공구조물의 수문학적 설계기준으로 사용되고 있는 확률강우량을 전국에 걸쳐 산정하고, 그에 따른 확률강우량도를 작성함으로써 이를 토대로 우리나라의 각종 수공구조물 설계시 적합한 계획강우량을 채택할 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 현재 일반적으로 제방, 하천횡단구조물 등 하천시설물과 도로의 암거 및 측구, 하수도 등 소형구조물 설계시 한국확률강우량도(건설교통부, 2000)를 활용하고 있다. 그러나, 최근 기후변화로 인한 집중호우가 빈발함에 따라 증가된 홍수량을 감안하지 않고 기존 확률강우량도 만을 활용하는 경우 과소 설계의 우려가 발생하여 최근 증가하고 있는 집중호우 및 강우강도를 감안하여 기존의 한국확률강우량도를 개선 및 보완하고자 한다. 그리고 금회 연구에서는 면적우량환산계수(Areal Reduction Factor) 및 시간분포 방법에 대해 보다 면밀한 분석을 추가하였다. 면적우량환산계수는 전국단위로 산정하여 4대강 권역별로 제시하였고, 시간분포 방법은 Alternating Block Method, Mononobe 방법과 실측 시간분포 방법을 추가로 제시하였다.

1.2 연구 범위 및 내용

본 연구의 범위와 내용을 개략적으로 요약하면, 강우자료 등 기본자료를 적출하여 자료의 특성분석 및 적정 확률분포형을 결정한 후, 이 결과를 이용하여 확률강우량을 산정한다. 또한 산정된 확률강우량을 이용하여 확률강우량도를 작성하고, 특정 유역면적에 맞는 면적우량을 산정할 수 있도록 면적우량환산곡선을 작성하며, 실제 설계우량 결정을 위하여 강우 시간분포 산정과 확률강우량도의 이용 방법을 제시하는 것이다. 이와 같은 기본 방향에

서 본 연구의 범위는 크게 11개 분야로 나누어지며 그 연구내용을 요약하면 다음과 같다.

가. 확률강우량 산정기법 조사

과거 국내 확률강우량 산정기법을 조사, 분석하여 평가하고 이에 대한 개선 방안을 도출한다. 이때, 산정기법의 선택 과정을 면밀히 분석하여 금회 확률강우량 산정기법 선정시 참고한다. 그리고 외국의 확률강우량 산정기법을 조사하여 강우특성과 산정기법상의 상관성을 분석한다.

산정기법의 조사와 더불어 각국에서 산정기법의 표준화를 위한 시스템도 조사한다. 이때 산정기법의 표준화가 표준 지침의 제시인지, 구조적 표준화(시스템화)인지 구분하고 적용상의 장단점을 정리한다. 더불어, 최근의 확률강우량 산정기법과 그와 관련된 연구결과와 쟁점사안을 조사하고, 각 기법의 장단점과 적용한계를 분석, 제시한다.

나. 강우자료의 조사 및 수집

강우량을 측정하고 있는 기상청, 국토해양부(수자원공사 포함)의 관측년도 이후의 강우기록 자료 실태를 조사하는 한편 충분한 자료 기록기간을 보유하고 있는 지점에 대해서는 원시 자료를 수집하되, 2000년 이전의 자료와 연속성을 고려한다.

다. 강우자료의 정리 및 분석

과거자료와의 연속성, 자료의 신뢰도 등을 종합적으로 고려하여 수집된 강우자료를 이용하여 특정 지속기간별로 판독한다.

확률강우량 산정을 위한 강우자료는 분단위 자료가 존재하는 기상청 자료를 이용하고, 부득이 기상청 이외 기관의 자료를 활용하고자 하는 경우 자료의 신뢰수준 및 기상청 자료와의 동질성 등을 검토한다. 수집된 강우자료는 공간적, 시간적 동질성을 분석하고, 특이 거동을 보이는 지점 자료에 대해서는 이상치 여부를 판단한다.

라. 지속기간별 강우 시계열 자료의 구축

판독된 자료를 이용하여 자료 년에 따른 지속기간별 시계열 자료를 구축한다. 분석 검토된 강우자료를 바탕으로 확률강우량 산정 지점을 결정하고, 이에 포함된 지점에 대하여 지속기간별 자료연한에 따른 임의시간 시계열 자료를 구축한다. 지속기간의 결정은 국내외 기준 조사 및 전문가 자문 등을 통해 결정한다.

수집된 임의시간 강우량 자료를 강우지속기간별로 연최대치 계열을 작성하여 점빈도해석을 실시하기 전에 강우량 자료를 검정한다. 이 경우 경향성 유무를 검정해 경향성에 유의한 결과를 보이는 지점의 경우는 비정상성 방법에 의한 빈도해석도 실시한다.

마. 강우자료의 통계적인 특성치 및 최적 확률분포형 결정

지점별로 조사 정리된 사상별 강우자료의 통계적인 특성치를 분석하여 자료의 일관성과 지점간의 동질성 등을 검토하며, 자료특성에 따라서 빈도 해석을 위한 최적확률분포형을 결정한다.

바. 확률강우량의 산정 및 지역화 검토

지점별 강우지속기간별로 확률강우량을 산정한다. 이때 검토된 지역간, 지속기간별 동질성에 따라서 지역화 분석의 가능여부를 검토하여, 필요시 이 절차를 확률강우량 산정에 포함시킨다.

사. 확률강우량도 작성

제주도와 울릉도를 포함한 우리나라 전역에 대하여 특정 지속기간별 확률강우량도를 작성한다.

아. 면적우량 환산곡선의 작성

지점 강우를 특정면적에 활용할 수 있도록 면적우량 환산곡선을 작성하는 한편 이미 제시된 면적우량 환산곡선과 비교 검토한다. 면적우량 환산곡선의 산정은 공간적 밀도를 높이기 위해 국토해양부 시자료를 함께 이용하되, 자료의 한계를 명확히 명시한다.

자. 강우의 시간분포 분석

다양한 지점별·사상별 강우자료의 시간분포 특성을 분석하여 국내 강우사상의 시간분포 특성을 도출한다. 그리고 이러한 국내 시간분포 특성에 적합한 시간분포 형태를 토대로 기존의 방법을 보완하고 필요시 추가적인 시간분포 방법을 제시한다. 더불어 실측 대표 시간분포를 제시한다.

차. 확률강우량도의 이용 방법

강우강도-지속기간-빈도(Rainfall Intensity-Duration-Frequency; IDF) 공식과 곡선을 유도한다. 그리고 실무에서 확률강우량 자체가 그대로 이용되는 것이 아니라, 주로 강우강도식을 유도한 후 이용됨을 고려하여 강우강도식의 산정 절차에 대한 기준을 제시한다.

카. 설계호우 구축절차 작성

산정된 확률강우량과 강우의 시간분포를 이용한 설계호우 구축절차를 단계별로 기술하고, 그 예를 들어 사용자가 설계호우를 쉽게 구축할 수 있도록 한다.

1.3 문제점 및 개선 사항

가. 활용자료의 선택 및 범위

「설계홍수량 산정 선진화 기획 연구보고서(국토해양부, 2010)」에 의하면 기상청의 강우자료 보유년수는 전체 78개 지점에 대해 평균 32년으로 빈도해석에 필요한 자료를 보유하고 있고, 국토해양부의 강우자료 연수는 전체 429개 지점에 대해 평균 13년으로 기상청의 강우자료에 비해 상대적으로 구축된 자료년수가 짧은 것으로 나타났다. 또한 한국수자원공사의 강우자료 연수는 전체 163개 지점에 대해 평균 15년으로 국토해양부 자료와 비교하였을 때 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

기상청의 강우자료 중 30년 이상의 자료가 구축되어 있는 곳은 53개 지점으로 약 68%의 비율을 보이는데 반해, 국토해양부의 강우자료 중 30년 이상의 강우자료를 구축할 수 있는 지점은 17개로 전체 지점수의 약 4%에 해당하며, 강우 관측지점도 한강유역에 편중되어 있는 것으로 나타났다. 한국수자원공사의 경우도 30년 이상의 강우자료가 구축되어 있는 곳은 18개 지점으로 약 11%의 비율에 해당하며 국토해양부 자료와 마찬가지로 한강유역에 편중되어 있는 것으로 나타났다.

또한, 기상청의 강우자료는 전 지점이 연속적으로 자료계열이 구축되어 있는데, 국토해양부의 강우자료는 전체 429개 지점 중 약 173개 지점 자료만이 연속적으로 구축이 되어 있고, 이중에서도 연속 시계열 작성이 가능한 자료년수는 평균 11년으로 전체 평균에 비해 더 짧은 것으로 나타났다. 이외에는 대부분 10년 이하의 강우자료가 구축되어 있어 지점 빈도분석을 사용할 경우 신뢰성의 문제가 나타날 것으로 판단하였다. 한국수자원공사의 강우자료는 115개의 자료가 연속시계열로 구축이 가능한 것으로 나타났으며 평균 자료년수는 16.7년으로 국토해양부의 자료와 큰 차이를 보이지는 않는 것으로 분석하였다.

최근 10년 사이 국토해양부의 수문조사선진화 노력의 일환으로 자료의 신뢰도가 크게 향상되었다. 그러나 이상의 분석결과를 볼 때 아직 적절한 빈도해석을 수행하기에는 자료 년수가 많이 부족한 것이 사실이다. 더불어 국토해양부 2000년 이전의 자료의 경우 기상청 자료와 비교해 볼 때 분단위 자료의 가용문제, 결측, 오측 등으로 인한 연속자료 확보 문제 등으로 인해 혼용이 어려운 현실이다.

이러한 자료 여건 때문에 현 시점에서 자료의 공간적 밀도는 떨어지지만 신뢰도가 높은 기상청 자료만을 사용하느냐, 아니면 자료의 신뢰도 저하를 감수하고 자료의 공간적 밀도를 높이느냐 하는 고민을 하게 된다. 그러나 확률강우량은 정확도가 우선시 되어야 하므로 기상청 자료만을 사용하여 산정하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 향후, 국토해양부 자료에 대한 신뢰도 검토가 면밀히 이루어진다면 일부 자료를 혼용하는 방법이 가능할 것으로 판단된다.

나. 지속기간별 최대치 자료의 추출문제

신뢰도 높은 확률강우량 산정을 위해서는 원시 강우자료에서 지속기간별 강우량을 최적으로 추출하는 것이 가장 큰 관건이다. 따라서 보다 정확한 지속기간별 강우량을 추출하기 위해 자기우량기록지나 분단위 자료 등을 이용하여야 하나 실제로 이러한 자료는 양이 방대하여 추출이 쉽지 않으며 추출하더라도 이를 적절히 분석·검토하여 지속기간별로 확률강우량을 산정하고 강우강도공식을 작성하는 것도 쉽지 않은 문제이다. 공식자료인 경우 기상청과 국토해양부에서는 1시간 단위로 자료를 제공하고 있다. 따라서 시간단위 미만의 지속기간에 대한 확률강우강도의 계산은 쉽지 않다. 최근 기상청에서 1999년 이전 자기기록지 판독사업을 통하여 전산화 작업이 이루어져 자기 기록지 판독에 대한 부담은 줄었으나 관측 이후에 판독된 자료이므로 사용시 면밀한 검토과정이 필요하다.

1시간 미만의 지속기간 확률강우량 산정을 위해 시간단위 자료를 분단위 환산공식에 적용하여 사용하는 경우도 있으나 이는 지점별, 지속기간별, 재현기간별로 큰 차이를 유발할 수 있다.

다. 적용 확률분포형의 문제

자료의 적출이 끝난 후 자료와 확률분포와의 관계 해석이 매우 중요하다. 이때 자료표본이 어떠한 모집단 분포를 갖는지가 학술적으로는 가장 관심이 많은 문제라고 할 수 있

다. 실제로 그동안 설계실무에서도 다양한 확률분포를 가지고 많은 고심을 해왔다.

하천기본계획의 경우 여러 분포를 적용하여 약 57%이상이 제1극치 분포인 Gumbel 분포(Extreme Value Type I 분포)를 채택하여 가장 많이 이용하였고, log-Pearson type Ⅲ 분포가 그 다음의 순으로 채택되었다. Gumbel 분포는 많은 나라에서 극치 강우분석 또는 일부 홍수량 분석에 널리 이용되고 있는 분포로 실제로 미국 등 외국에서 가장 많이 이용되고 있다.

과거 2000년 이전에는 최적 확률분포형 선정에 많은 논란이 있었다. 특히 실무에서는 확률분석에 대한 이해도의 부족 상황하에서 많은 분포형(대략 13개 분포형)에 대해 적합성을 검토하고 그 중 가장 적합도가 높다고 판단되는 분포형을 최적분포형으로 선정하였으나, 명확한 기준이 없는 상태에서 실무자마다의 판단 기준이 상이하여 동일한 관측소에 대해서도 서로 다른 확률분포형을 채택하는 경우가 빈번했다. 이러한 혼란은 각 계획의 심의과정에서 심의자들간에도 상이한 판단기준이 적용되어 소모적인 논쟁이 없지 않았다.

2000년 이후에는 과거의 혼동 과정의 학습효과로, 「한국 확률강우량도 작성(건설교통부, 2000)」에서 추천한 Gumbel 분포를 최적분포형으로 대부분 선정하게 되었다. 그러나 여기서 최적 확률분포형 선정에 관한 문제가 종식되지 않고 그 근거에 대한 의구심이 잔존하는 이유는 결국 자료 연한의 문제와 밀접한 관련이 있다. 확률분포형의 적합에 충분한 자료 연한을 갖고 있다면 분포형 적합과 선정의 문제는 의외로 간단하다. 즉, 어떤 분포형을 써도 유사한 결과가 나올 수 있다. 자료 연한이 짧은 자료로 분포형을 추정하다보니 모집단 분포에 대한 다양한 추론이 발생할 수 밖에 없다. 실제로 Gumbel 분포형과 GEV 분포(Generalized Extreme Value 분포)형은 동종 계열이나 모수의 개수에 차이가 있다. 쉽게 말하면 자료의 수가 부족한 경우 모수가 2개인 Gumbel 분포형이 지속기간별로 더 매끄러운(더 정확하다는 의미는 아님) 결과를 보여줄 것이고 자료의 수가 충분한 경우는 모수가 3개인 GEV 분포가 더 적합한 결과를 보여줄 것을 예상할 수 있다. 그간 Gumbel 분포형이 지배적으로 사용되는데 다른 분포형에 비해 이견이 없었던 점도 이러한 이유가 큰 요인일 것이다. 또한 우리가 사용하는 신뢰수준(예 95% 신뢰수준)의 의미는 과거 컴퓨터 이전 세대에서 필요했던 개념으로 95%나 99%에 대한 근거는 없다. 따라서 맹목적으로 임의의 신뢰수준을 기준으로 적합도의 우위를 판별하려는 시도는 적절치 못하다. 결국 최적 분포형 선정에 관한 부분은 분포형간 적합도에 큰 차이를 보이지 않는 경우 이론적 적합도 외에도 분석자의 경험, 그리고 사회적 동의가 필요하다. 우리나라의 경우 GEV 분포형이 Gumbel 분포형보다 지점별로 정도의 차이는 있으나 크게 산정되고

지점별로 편차가 크며 지속기간별로 불안정한 경향을 보여 왔다. 이는 충분하지 못한 자료로 극치사상을 표현함에 있어 모수의 차이에 의한 당연한 결과로 볼 수 있다. 실무 설계를 고려할 때 확률분포형의 선정에 있어 일정수준의 공간적 일관성과 지속기간별 일관성을 무시할 수 없으며 이러한 측면에서 아직까지는 공간적 일관성과 지속기간별 일관성이 부족한 GEV 분포형의 경우 우리나라에 일반적으로 적용하기에는 다소 무리가 있다고 보여진다. 그러나 보다 정확한 확률강우량의 추정을 위해서 향후 지속적으로 최적 분포형에 대한 검증 노력이 요구된다.

라. 매개변수(모수) 추정방법의 문제

확률분포형의 설정과 더불어 매개변수 추정방법은 매우 중요하다고 할 수 있다. 매개변수 추정방법에 따라 적정 확률분포형이 달라질 수 있으며, 같은 확률분포형이라도 매개변수 추정방법에 따라 확률강우량에도 많은 차이가 나타날 수 있기 때문이다. 과거 자료연한이 절대적으로 부족한 시기에는 매개변수 추정방법에 의한 차이가 매우 컸다. 그래서 자료의 크기가 작은 경우 추정의 정확도를 조금이라도 높여보고자 확률가중모멘트(method of Probability Weighted Moments; PWM)방법이 무조건적으로 선호된 적이 있다. 그러나 자료 연한이 길어지면서 실제로 최우도법이나 확률가중모멘트 법에 의한 매개변수 추정의 성능 차이는 거의 없다고 보며, 오히려 최우도법이 지속기간별 매개변수 추정의 안정성 측면에서는 더 우수한 경향을 보이는 것으로 나타났다.

마. 적합도 검정 문제

관측 수문자료가 가정한 이론 확률분포형과 적합하다는 가설을 검정하기 위하여 확률분포형의 적합도 검정(goodness of fit test)을 실시하고, 이를 토대로 최적 확률분포형을 선정한다. 적합도 검정은 이론적 분포형이 실제 분포형에 얼마나 적합하는지를 계량하는 과정이라 할 수 있다. 가장 원시적이면서 필수적인 방법은 도식적인 방법이 되겠으나 이는 적합의 정도에 대한 정량적 기준치를 제시할 수 없다는 단점이 있다.

정량화된 적합도 검정 방법에는 Chi-Square(χ^2) 검정, Kolmogorov-Smirnov(K-S) 검정, Cramer von Mises 검정, Probability Plot Correlation Coefficient(PPCC) 검정 등이 있다. 과거에는 Chi-Square(χ^2) 검정, Kolmogorov-Smirnov(K-S) 검정이 주를 이루었으나 최근 다양한 방법이 추가로 반영되고 있다. 적합도 검정은 다양한 방법에 의해 선정된 결과를 종합적으로

고려하여 최종적으로 최적 확률분포형을 결정하여야 하며, 특히 대유역일 경우에는 지점별 최적 확률분포형을 반영하여 지역별 특성을 적절히 반영할 수 있도록 하여야 한다.

그러나 적합도 검정은 기각의 유무를 판단하는 기준으로 볼 수 있지 적정분포형을 선정하는 명확한 기준은 아니므로 신중한 판단이 요구된다고 할 수 있다.

바. 확률강우량 산정과 지역간의 일관성 문제

추정된 확률강우량은 특별한 외적 영향 요인이 없는 경우 사실상 인접지점의 강우량과 공간적인 일관성을 유지하여야 한다. 일반적으로 하천기본계획, 재해영향평가 등의 단일 목적의 수문분석에서는 지속기간에 따른 강우량의 연속성만을 고려할 뿐 공간적인 일관성은 고려하지 않는다. 따라서 인접한 지역에서 산정된 확률강우량이 동질의 성향을 갖는지에 대하여 반드시 검토되어야 한다. 이 경우 인접한 지역은 반드시 동질성을 가진다는 의미는 아니며 인접지역이더라도 지형적인 영향 등에 의해 충분히 상이한 성향을 보일 수 있다. 단, 동질성에 대한 검토가 필요한 이유는 인접지점 간에 외적인 영향요소에 의해 이질적인 강우특성을 나타내는 것이 아닌 자료의 정확도나 연한의 차이로 인해 확률강우량이 차이를 보일 수 있기 때문이다.

수공구조물 구축지점이 확률강우량 산정지점과는 멀리 떨어진 곳인 경우 인접유역의 값을 공간적으로 내삽하여 확률강우량을 산정할 수밖에 없는 실정이다. 단순히 인근 우량관측소에 대한 확률강우량을 정교히 분석한 후 대상유역으로 전이할 수도 있다. 이것은 확률강우량의 공간적인 성질을 도외시 한 점이 있으나, 자료 지점이 부족할 경우는 비교적 효과적인 방법이다.

그러나 실제로 보다 정확한 임의지점 확률강우량의 추정을 위해서는 인접지점간의 공간적 동질성에 대한 검토는 필요하다. 즉, 앞서 언급한 바와 같이 기상학적, 지리적, 지형학적 차이로 인해 인접지점간에 강우량의 공간적 동질성이 존재하지 않는 인접 지점의 경우 단순 내삽은 오히려 문제의 소지가 있기 때문이다.

더불어, 유역규모의 시설이 아닌 하수도와 같은 소규모 배수 시설의 경우 확률강우량의 선정에 있어 행정적인 경계도 매우 중요하다. 따라서 이러한 경우 공간적 내삽에 의한 확률강우량 추정이 적절한지에 대한 논의는 필요하다. 내수 배제 목적의 소규모 지역에는 대표 지점의 확률강우량을 일관되게 적용하는 것이 보다 합리적일 수 있기 때문이다.

사. 확률강우강도식 유도에 대한 문제

지속기간별로 확률강우량을 산정한 후 이를 강우강도로 환산하고 재현기간별로 확률강우강도식을 유도하여 원하는 지속기간의 강우강도를 내삽 또는 외삽하여 사용한다. 그런데 이러한 확률강우강도식은 강우관측지점에서 이루어지는 것이 아니라 수공구조물의 대상유역을 통하여 이루어져야 하기 때문에 공간적인 변화를 고려하여 확률강우강도식을 유도할 수도 있다. 그러나 현재 수문설계 실무에서는 이러한 것을 충분히 고려하기 어려운 점이 있다.

하천기본계획 등과 같이 대규모 유역에 대한 해석시는 시간단위 자료를 분석하여 확률강우강도식을 유도하기 때문에 지속기간별로 IDF 곡선의 변화가 완만하여 Sherman식 형태의 전통적인 확률강우강도식에 대한 적합도가 매우 높다. 그러나 시간단위 이하와 같이 비교적 짧은 지속기간 IDF 곡선은 대수축 상에서도 경향성에 변화를 보이는 경우가 많아 Sherman식 형태에 적합시키기 위해 우리나라에서는 확률강우강도 곡선이 변화되는 부분에서 짧은 지속기간과 긴 지속기간으로 나누어 유도하는 경우가 종종 있었다. 그러나 이 방법의 경우 단·장기간을 구분하여 강우강도식을 유도하는데 있어서의 단·장기의 구분기준을 명확히 제시하지 못하는 단점이 있다. 결국, 각 지속기간별 확률강우량을 사용하여 확률강우강도식을 유도하는 경우 가장 중요한 것은 지속기간별로 적합곡선의 정확도이다. 그리고 전자계산 능력이 획기적으로 높아진 최근에는 호주와 같이 적합도가 높은 대수축에서의 고차 회귀식을 사용하여 곡선적합도를 높이는 사례가 늘고 있다. 즉 IDF 곡선의 유도에 있어 특정 곡선형에 반드시 적합시킬 물리적 근거는 없으며 지속기간 전반에 대한 적합 곡선의 정확도가 더 중요하다는 의미로 이에 대한 인식의 전환이 필요하다. 더불어 재현기간 통합 곡선식의 적용에 대한 문제로 시간단위 자료만을 제시하는 일본과 같은 경우에는 Sherman식 형태의 변형 통합 곡선식을 사용하고 있으나 미국, 호주 등 분단위 자료를 사용하는 경우 모두 재현기간별로 별도의 IDF 곡선식을 유도한다. 이는 재현기간별로 IDF 곡선식의 변화가 다르기 때문에 재현기간 통합곡선으로 적합시킬 경우 일부 지속기간에서 실제 강우강도와 크게 차이를 보일 수 있기 때문이다.

아. 면적우량 환산계수(Areal Reduction Factor; ARF) 산정에 관한 문제

기존의 면적우량 환산계수에 대한 연구로는「한국확률강우량도 작성(건설교통부, 2000)」이 대표적으로 면적고정형 방법을 이용하여 한강유역에 대한 면적우량환산계수 관계곡선식의 매개변수를 산정하였다. 그러나 24시간을 초과하는 강우에 대해서는 언급되지

않았으며, 제시된 면적우량 환산계수의 적용대상면적이 5,000 ㎢이하로 전국적으로 사용하기에는 무리가 따른다.

그리고 최근에 유역종합치수계획에서 산정한 유역별 ARF의 경우 과거에 비해 지속기간이나 표본면적이 대폭 늘어났다. 그러나 한강유역종합치수계획(2008, 국토해양부) 등에서는 강우사상을 선정 후 연초과치 계열을 추출·사용하여 연최대치 계열로 작성된 확률강우량과 일치하지 않는 경우가 있다. 또한 유역조합법을 사용하여 표본유역의 경우의 수는 많으나 상대적으로 산정된 ARF의 분산이 크고 소유역의 경우 ARF를 산정할 수 있을 만큼 강우관측소의 밀도가 충분하지 않다. 대유역의 경우에는 동시간 강우의 평균치에 의한 확률강우량과 각 강우관측소의 확률강우량들을 평균한 확률강우량의 비교가 명확하게 구분되지만 유역이 작아질수록 영향을 미치는 관측소가 적어지고, 심지어 2개 이상의 관측소가 포함되지 않을 수 있다.

자. 강우의 시간분포에 관한 문제

강우의 시간적 분포에도 여러 가지 방법이 있으나 현재 우리나라에서 실무에서 거의 통일된 방식은 Huff의 4분위법이다. Huff 방법의 효용성, 합리성, 정확성에 대해 이의를 제기하는 많은 연구 성과가 있으나 1990년대 말 이후 10년 동안 홍수량 분석시 주로 이용되어 왔다.

1990년대 말까지 대표 시간분포를 산정하는 것은 매우 지난(至難)한 작업이고 이의 표준화는 현실적으로 더욱 어려웠기 때문에 설계의 타당성을 보장할 수 있는 실무적으로 기준이 되는 시간분포에 대한 현실적 갈망이 더욱 절실하였다. 이러한 현실에서 『지역적 설계강우의 시간적 분포(건설교통부, 2000)』에서 Huff방법을 제시하였고 이후 실무에서 Huff 분포가 거의 표준화되어 사용되어 왔다. Huff분포가 많이 이용된 이유는 이 분포가 실측강우의 시간분포를 바탕으로 유도되었으므로 현실을 가장 잘 반영할 것이라는 기대와 적용이 쉽다는 점을 들 수 있다. 더불어 4가지 분위와 10개 초과확률별 곡선식을 제공하여 적용이 유연하다는 점과 국가기관에서 산정제시하였다는 점 또한 실무적으로 장점이 되었다.

그러나 원래 Huff분포는 강우지속기간이 1일(24시간)인 경우에 적용되는 방법이었다. 물론 실제 강우의 시간분포 양상을 적절히 표현할 수만 있다면 원래 적용되던 지속기간에만 국한시킬 것이 아니라 다른 지속기간의 시간분포에도 이용하는 것은 타당하다. 그러나 현재 Huff 분포의 유도 과정과 적용 현황을 살펴보면 긍정적으로 평가할 수 없는 실

정이다. 모든 호우사상을 하나의 시간분포에 맞춰 놓고 어떤 지속기간이더라도 이 시간분포 양상을 따를 것이라고 보장할 수는 없다. 4가지 분위로 분류하고 중호우와 경호우를 나누는 정도의 지엽적인 구별로 해결될 수 있는 문제가 아니다. 다시 말하면 6시간 지속기간 강우의 시간분포와 24시간 또는 그 이상 강우의 시간분포가 동일한 양상을 나타낸다고 기대하기는 어렵다. 설계강우의 지속기간 결정시 임계지속기간을 고려하는 것을 고려하면 임계지속기간에 결정적인 영향을 미치는 강우의 시간분포에 대한 정확성의 요구는 더욱 더 커진다.

해외 많은 연구에서도 다양한 시간분포 방법론이 이론적으로 제시되었으나 실질적으로 해당국가에서 사용하고 있는 시간분포 모형은 국가기관의 공인된 가이드라인으로 제시된 방법을 일괄적으로 적용하는 상황이라고 할 수 있다. 이런 차원에서 우리나라의 경우에는 Huff 방법을 일반적으로 사용하고는 있으나 여러 문제점이 제기되고 있는 바 이를 보완한 시간분포 방법을 제안하고 시간분포 방법의 적용 가이드라인으로 제시할 필요가 있다.

한편 이와 관련하여 국내 호우사상에 대한 시간분포의 타당성을 검토하기 위해 국내에서 가장 크게 발생한 실제 호우사상 및 강우패턴을 조사하고 실제 호우사상의 강우패턴과 주요 시간분포방법에 의한 강우패턴을 비교· 분석하여 국내 호우패턴에 적합한 시간분포 방법을 제시할 필요가 있다.

1.4 국내 확률강우량 적용 기준

국내의 경우 확률강우량을 직접적으로 바로 적용하는 경우는 드물며, 대부분은 유출해석을 통해 산정된 홍수량을 하천 시설기준 등으로 이용한다.

가. 하천설계기준·해설(2009)-한국수자원학회

하천설계기준에서는 다음과 같이 주요 수공구조물의 설계홍수량관련 설계빈도를 규정하고 있다. 그러나 수문학적 설계규모는 수문설계자의 공학적 판단과 경험을 바탕으로 구조물의 종류, 중요도, 홍수지역의 개발정도 등을 감안하여 설계빈도를 선택한다.

수공구조물의 설계빈도 선택 시 구조물의 중요도, 도시화 등 수문학적인 요소가 가장 중요하나, 사회적·경제적인 요소에 따라 설계기준이 달라질 수 있다. 따라서 특정 수공구조물의 설계빈도를 일률적으로 100년 또는 200년으로 결정하는 것을 바람직하지 못하다.

<표 1.4-1> 수공구조물의 설계빈도(하천설계기준·해설, 2009)

구조물 종류	설계빈도(년)
배수시설	2~50
배수로	20 이상
방수로	20 이상
배수제	20 이상
배수문	20 이상
배수펌프	20 이상
유수지 및 저류지	20 이상
하천제방	
국가하천	100~200
지방하천	50~100
홍수방어(조절)용	
저수지	50~SPF(표준설계홍수량)
여수로	PMP(가능최대홍수량)
제방	10~SPF(표준설계홍수량)

하천 개수관련 계획빈도는 유역별로 수립된 종합치수계획에 따라 결정한다. 단 유역종합치수계획이 수립되어 있지 않거나, 유역종합치수계획에 설계빈도가 제시되어 있지 않을 경우 다음과 대상하천의 특성을 고려하여 결정한다.

<표 1.4-2> 하천 중요도와 설계빈도(하천설계기준·해설, 2009)

하천중요도	설계빈도(년)	적용 하천 범위
A급	200 이상	국가하천의 주요구간
B급	100~200	국가하천
C급	50~100	지방하천

나. 댐설계기준(2005)-한국수자원학회

댐설계기준에서는 다음과 같이 구조물의 설계홍수량을 정하고 있으며 홍수량 산정 방법은 강우빈도해석을 통한 유출해석을 하는 하천설계기준과 같이 국내에 표준화된 방법을 쓸 것을 권고하고 있다.

<표 1.4-3> 수공구조물의 설계빈도(댐설계 기준, 2005)

구조물 종류	설계빈도(년)
저수지 유입 설계 홍수	PMP(가능최대홍수량)
여수로(콘드리트 댐)	100
여수로(필댐)	200년 빈도 유입홍수량의 120%
댐 여수로 및 댐 마루표고 결정	PMP(가능최대홍수량)

다. 소하천 시설기준(1999)-국립방재연구소

설계강우량의 경우 과거로부터 최근까지 관측된 지점의 강우자료를 가지고 빈도해석하여 확률강우량을 지점별로 산정하거나 강우강도-지속기간-빈도곡선(IDF-crve)으로 표시하여 이용한다. 소하천 관련 설계 홍수량 지침은 다음과 같다.

<표 1.4-4> 수공구조물의 설계빈도(소하천 시설기준, 1999)

구분	설계빈도(년)
도시지역, 공업지역	50~100
평야지역	30~80
산지지역	30~50

라. 하수도 시설기준(2005)-한국상하수도협회

하수도 시설기준의 경우 대부분이 하수량관련 기준이고, 강우 관련해서는 분류식 우수관거가 해당사항이 있다. 특별히 설계빈도가 자세히 구분되어 적용되지 않는다. 우수관거의 설계 우수량의 기준은 다음과 같다.

<표 1.4-5> 수공구조물의 설계빈도(하수도 시설기준, 2005)

구분	설계빈도(년)
간선(우수관거)	10
지선(우수관거)	5

마. 재해영향평가 실무지침서(2005)-소방방재청

사업 진행에 따른 홍수량 변화 및 유사량 발생에 따른 대책이 중점적으로 언급되어 있으며 시설물 관련 설계빈도의 경우 다음과 같이 간략히 규정하고 있다.

<표 1.4-6> 수공구조물의 설계빈도(재해영향평가 실무지침서, 1999)

구분	설계빈도(년)
영구구조물(영구 저류지)	50
임시구조물(개발중 침사지)	30

바. 도로배수시설 설계 및 유지관리지침(2003)-건설교통부

수공구조물 관련 설계 빈도는 배수시설의 중요도, 설계홍수량 이상의 유출량이 발생하였을 때의 위험도, 경제성 등을 고려하여 정하며, 구조물별 설계빈도의 적용은 다음과 같다. 단 주요 배수시설은 관계기관 및 감독관과 협의하여 설계빈도를 정하도록 되어 있다.

<표 1.4-7> 수공구조물의 설계빈도(도로배수시설 설계 및 유지관리지침, 2003)

구분	설계빈도(년)
교량	하천기본계획상의 계획빈도 적용 하천기본계획 미수립시, 하천 관련기관과 협의하여 결정하거나 하천설계기준 적용
암거 및 배수관 (도심지, 집단가옥 등)	25 (50)
노면 및 쌓기부, 깍기부 비탈면 배수시설	10
측도 및 도로 인접지 배수시설	10
집수정 등 배수구조물간 접속부	접속하는 시설물 중 빈도가 큰 값을 적용
산지, 계곡부 등 집중호우 발생 예상지역	발주처와 협의

여 백

제 2 장 강우 자료 구축

확률강우량 산정을 위해 강우 자료 실태를 조사하고 대상 지점을 선정하였다. 또한 지점별 강우자료 적출과 정리를 통해 국내 확률강우량 산정에 이용할 수 있는 지속기간별 강우량 자료를 구축하였다.

2.1 자료 실태 조사

2.1.1 자료의 측정 기관

2010년말 현재 국내의 강우량 측정현황은 표 2.1-1과 같이 자기우량 관측소와 무인 관측인 TM 관측소 등이 혼재해 있다. 측정 기관은 주로 기상청과 국토해양부, 한국수자원공사, 한국농어촌공사 등이다. 먼저, 우리나라 기상 자료 측정 및 제공 기관인 기상청은 83개 지점에서 자기우량계에 의해 직접 측정하고 있다. 국토해양부는 자기 우량관측소 7개 지점과 TM 관측소 422개 지점 등 총 429개 지점을 운영하고 있다. 그밖에 한국수자원공사, 한국농어촌공사, 한국전력공사 등이 기관 고유 목적에 맞추어 우량을 측정하고 있다.

일반적으로 빈도해석을 위한 강우자료는 기록년수에 따른 표본의 수(sample size)가 충분히 많아야 모집단을 대표할 수 있다고 할 수 있다. 따라서, 국내의 자료측정 상황과 확률강우량 산정 및 등우선 작도를 위한 지점의 수 등을 고려하여, 기록년수 20년 이상인 지점을 기준으로 본 연구 수행을 위해 적합한 측정기관별 지점수는 기상청 산하 69개의 자기우량계 관측지점을 선정하였고, 면적감소계수 선정을 위해 기록년수 10년 이상인 국토해양부(수자원공사 포함) 우량관측소 233개소를 각각 선정하였다.

국내에서 강우량 관측 결과를 이용하는데 있어 기상청 산하 관측지점은 본 연구의 대상 자료인 지속기간별 자료 추출이 상대적으로 양호하다. 국토해양부 관측지점은 최근 연도에는 비교적 안정된 자료 추출이 가능하나 지속기간별 기록년수가 충분하지 못하다는 단점이 있다. 나머지 기관도 각 기관 고유 업무에 맞게 측정되고 있다. 실질적으로 국내

에서 확률강우량 산정을 위한 강우자료 추출 대상 지점은 기상청 산하 자기우량 관측소 지점이 거의 대부분을 차지하였고, 국토해양부 산하 지점은 일 단위의 확률강우량이나 수자원 계획 등을 위한 정량적인 측면에서 많이 활용되고 있다.

<표 2.1-1> 국내 각 측정기관별 우량관측소 현황

수계명	국토해양부			한국수자원공사			한국농어촌공사			기상청	한국수력원자력			합계		
	TM	자기	소계	TM	자기	소계	TM	자기	소계	자기(AWS)	TM	자기	소계	TM	자기	소계
합계	**422**	**7**	**429**	**162**		**162**	**7**	**2**	**9**	**83**	**7**		**7**	**681**	**9**	**690**
한강	127	7	134	56		56				14	6		6	203	7	210
안성천	13		13							1				14		14
양양남대천	1		1											1		1
삼척오십천	1		1											1		1
강릉남대천																
한강서해	2		2							3				5		5
한강동해	1		1	1		1				4				6		6
낙동강	119		119	53		53	1		1	17				190		190
형산강	13		13	1		1								14		14
태화강	6		6	4		4				1				11		11
영덕오십천																
서낙동강																
회야강	1		1							1				2		2
낙동강동해				1		1				4				5		5
낙동강남해				2		2				5				7		7
금강	58		58	25		25	1	2	3	7				91	2	93
삽교천	10		10				1		1	1				12		12
만경강	8		8				3		3	1				12		12
동진강	6		6							2				8		8
금강서해	2		2	2		2	1		1	3				8		8
섬진강	28		28	10		10				3	1		1	42		42
섬진강남해	1		1	3		3				3				7		7
영산강	19		19							1				20		20
탐진강	5		5	3		3				1				9		9
영산강서해										4				4		4
영산강남해										1				1		1
기타	1		1	1		1				6				8		8

【주】 자료 : 한국수문조사연보(국토해양부 한강홍수통제소, 2010)

통상 강수량 관측지점은 경제 개발과 환경 문제에 균형을 맞출 수 있을 정도의 규모로 수자원을 개발하고 관리하는데 심각한 결함이 발생하지 않도록 하며, 관측지역에서 비교

적 정확한 등우선도를 그릴 수 있도록 분포시키는 것이 바람직하다(한국수자원학회, 2000). 수문기상학적 해석과 대책 수립 등을 위한 목적으로 세계기상기구(World Meteorological Organization; WMO, 1994)에서 강수 계측망의 최소밀도를 추천하고 있다. 이 기준에 따라 국내 기상 여건에 맞는 온대, 열대 및 지중해성 기후하의 산악지역에 해당되는 강수 계측망의 최소밀도는 표 2.1-2와 같다. 우리나라 국토면적 99,461㎢에 걸쳐 694개의 자기 강수량관측소가 설치되어 있으므로 강수계측망의 밀도는 약 143㎢/관측소로서 도시지역을 제외하고는 WMO의 최소밀도 기준을 크게 상회하고 있다. 그러나 이 기준은 다양한 지형을 갖는 나라들의 평균적인 기준으로서 우리나라와 같이 지형 및 해양 기후의 영향을 받는 지역이나 도시지역에서는 보다 정확한 강수 관측을 위해 밀도가 더 높고 자기화된 관측 장비가 필요하다.

<표 2.1-2> 세계기상기구에서 추천한 최소 강수 관측 밀도(WMO, 1994)

지 역	최소관측밀도(㎢ /관측소)	
	보통 우량계	자기 우량계
해안 지역	900	9,000
산지	250	2,500
내륙 평원	575	5,750
구릉지/파상 지역	575	5,750
작은 섬 지역	25	250
도시 지역	-	10-20
극 지역/ 건조 지역	10,000	100,000

2.1.2 자료의 관측시간 및 기록년수

본 연구를 위한 자료는 분단위 및 시간단위의 지속기간별 자료로서 자기우량계에 의해 관측하는 기상청과 국토해양부의 자기우량기록지 및 전산화일에서 적출 가능한 자료군이다. 또한, 확률강우량도 작도를 위한 모든 관측지점의 기록년수(length of record)는 균등하여야만 비교적 정상성과 동질성이 있는 등우선(isopuvial lines) 획득이 가능하나, 앞에서 기술한 바와 같이 국내의 강우자료 측정상황을 고려하여 기록년수 20년 이상인 지점을 전부 선택하였다. 과거 2000년 보고서에서는 기록연수 10년 이상의 지점을 선택한 바 있다.

2.2 자료 수집

자료의 수집은 2010년 정리하여 보유하고 있는 기상청과 국토해양부 관측지점의 수치자료를 수집하였다. 기상청 관측지점의 경우 1999년까지의 자료는 기상청에서 자기기록지 기록을 독취하여 수치화한 자료이고 2000년 이후는 수치자료이다, 2000년 이후 국가DB구축사업의 일환으로 표 2.2-1과 같은 기상정보DB 구축 사업(2005~2006)과 역사기후자료DB 구축(2007~2009) 사업이 추진되었다. 기상정보DB 구축은, 기존의 종이형태 자료(자기기록지·수기통계원부·일기도·기상연월보 등)를 이미지 파일로 제작해서 자료의 보존성을 높이고 관리체계를 현대화 하는 데 중점을 두고 추진된 사업이다. 그리고 역사기후자료DB 구축은, 분산된 국가 기상 자원의 통합관리를 통해 자연재해 감시·예측 및 예방능력을 향상시킬 수 있도록 기상 관측자료 수치를 DB로 구축한 사업이다. 국토해양부 지점의 경우는 국토해양부 홍수통제소 자료를 이용하였다.

〈표 2.2-1〉 기상정보 분야 DB구축 사업 추진 현황

사업명	연도	주요 사업 목적	주관기관
기상정보DB구축 사업	2005~2006	역사기후자료, 국가기상관측환경자료, 기상위성관측자료 1,530만 면 및 검색시스템 개발	기상청
역사기후자료DB구축 사업	2007~2009	일시자료(자기기록지 매시 기후자료값, 통계원부류), 기후자료 DB화 등 432만 면	

【주】 출처 : 국가DB 10년 구축 주요 성과와 의미(2010, 한국정보화진흥원)

2000년 과업에서는 확률강우량 산정을 위해 1987년 이전의 강우자료는 건설부(1988) 연구 자료를 이용하였고 1988년~1999년의 자료는 일강우량이 80mm이상이며, 24시간 이상의 지속기간을 갖는 강우사상에 대한 자료를 기상청 자기우량기록지에서 추출하였다. 본 과업에는 기상청에서 자기기록지를 수치화한 분단위 자료와 과거 1988년, 2000년 과업시 독취한 자료를 비교하여 자료계열을 새롭게 구축하였다. 이 때 선별 자료의 신뢰도를 높이고자 기상청 시자료 및 일자료도 함께 비교 분석하였다.

대상지점은 기상청의 관측지점 중 기록년수가 10년 이상의 비교적 장기간이고, 관측년도의 결측치가 많지 않은 지점은 전국에 걸쳐 총 69개의 지점으로 이를 상세히 나타내면 표 2.2-2와 같다. 지점에 따라 특정 연도가 누락된 것은 자료 추출에 이용될 수 있는 자기우량기록지가 없거나 적합하지 않기 때문이다.

강우자료는 각각의 연도에서 지속기간별 최대 강우자료를 구축하였다. 자료추출을 위한 지속기간은 5분, 10분, 15분, 20분, 30분, 40분, 50분, 60분, 90분, 120분, 180분, 240분, 360분, 540분, 720분, 900분, 1080분, 1440분, 2880분, 4320분의 총 20개 지속기간을 사용하였다.

전체 69개 지점 중 울진, 안동, 영주, 문경, 영덕, 의성, 구미, 영천, 거창, 합천, 밀양, 산청, 거제, 남해지역은 전체 20개 지속기간 중에서 10분, 20분, 40분, 50분에 해당하는 강우자료의 대부분이 1988년 이후부터 구축되어 있고, 제주는 지속기간 20분, 40분, 50분, 90분, 240분, 540분, 900분, 1080분, 그리고 1440분에 해당하는 자료가, 서귀포는 지속기간 20분, 40분, 50분 90분, 180분, 240분, 540분, 900분, 1440분에 해당하는 자료가 1988년 이후부터 구축되었다.

이와 같이 자료기간이 서로 달라도 각각의 지속기간별로 적정분포형을 선정하는데는 별다른 문제점이 없지만, 전체 지속기간에 대한 확률강우량 값을 검토하게 되면 지속기간이 짧은 확률강우량이 지속기간이 긴 확률강우량 보다 커지는 역전현상이 발생할 수도 있다.

대상 지점별로 특정 년도에 해당하는 강우사상이 없는 것은 각 기상관측소에서 해당 년도에 관측기기의 이상이나 수리 등의 이유로 관측을 하지 못했기 때문인 것으로 보인다.

<표 2.2-2> 강우자료의 관측기간 및 자료유형에 따른 관측지점의 현황

No.	지점번호	지점명	위도	경도	기록기간		비고
			(degree)	(degree)	시작년도	기록년수	
1	90	속초	38.2648	128.5814	1968	43	
2	95	철원	38.1479	127.3042	1988	23	
3	100	대관령	37.6772	128.7183	1972	38	2000년 5-50분 제외
4	101	춘천	37.9026	127.7357	1966	45	
5	105	강릉	37.7515	128.8910	1957	54	
6	106	동해	37.5071	129.1243	1991	20	
7	108	서울	37.5714	126.9658	1914	79	1920-25년, 1931년, 1935-40년, 1946년, 1951-53년, 1957년 결측
8	112	인천	37.4776	126.6244	1952	59	
9	114	원주	37.3376	127.9466	1972	39	
10	115	울릉도	37.4813	130.8986	1938	71	1945년, 1954년 결측
11	119	수원	37.2728	126.9856	1964	47	
12	127	충주	36.9704	127.9527	1972	38	2000년 결측
13	129	서산	36.7766	126.4939	1968	43	
14	130	울진	36.9918	129.4128	1971	40	
15	131	청주	36.6392	127.4407	1967	44	
16	133	대전	36.3720	127.3721	1969	42	
17	135	추풍령	36.2202	127.9946	1955	56	
18	136	안동	36.5730	128.7073	1981	30	
19	138	포항	36.0326	129.3796	1954	57	
20	140	군산	36.0053	126.7613	1968	43	
21	143	대구	35.8852	128.6190	1916	95	
22	146	전주	35.8215	127.1550	1941	70	
23	152	울산	35.5601	129.3203	1946	63	1952-53년 결측
24	155	창원	35.1702	128.5729	1984	27	지점명 마산→창원
25	156	광주	35.1729	126.8916	1939	72	
26	159	부산	35.1047	129.0320	1935	69	1936-40년, 1947년, 1957년 결측
27	162	통영	34.8455	128.4356	1968	43	
28	165	목포	34.8169	126.3812	1923	88	
29	168	여수	34.7393	127.7406	1942	68	1951년 결측
30	170	완도	34.3959	126.7018	1971	40	
31	184	제주	33.5141	126.5297	1931	79	1942년 결측
32	185	고산	33.2938	126.1628	1988	22	1989년 제외
33	188	성산	33.3868	126.8802	1973	34	지점번호 265→188, 2007-10년 제외
34	189	서귀포	33.2461	126.5653	1961	50	
35	192	진주	35.1638	128.0400	1969	42	

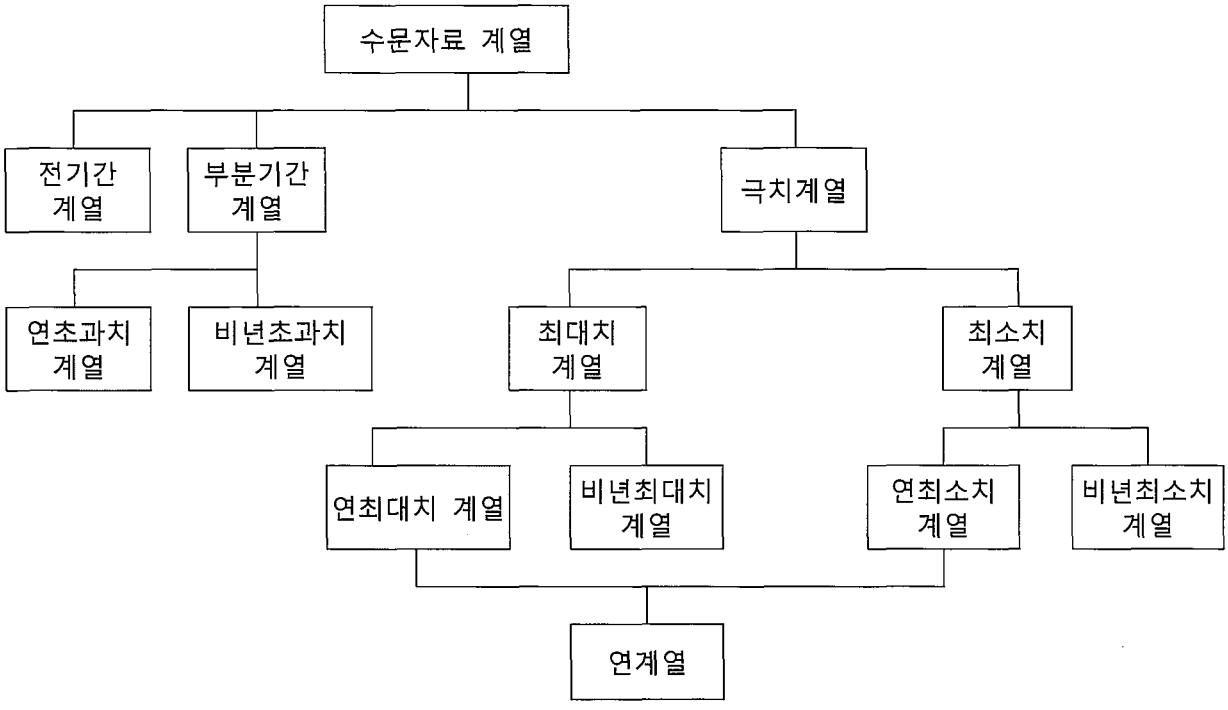
No.	지점번호	지점명	위도	경도	기록기간		비고
			(degree)	(degree)	시작년도	기록년수	
36	201	강화	37.7074	126.4463	1971	40	
37	202	양평	37.4886	127.4945	1971	40	
38	203	이천	37.2640	127.4842	1971	40	
39	211	인제	38.0599	128.1671	1972	39	
40	212	홍천	37.6836	127.8804	1971	40	
41	216	태백	37.1703	128.9893	1985	26	지점명 삼척→태백
42	221	제천	37.1593	128.1943	1971	40	
43	226	보은	36.4876	127.7341	1971	40	
44	232	천안	36.7767	127.1192	1971	40	지점명 아산→천안
45	235	보령	36.3272	126.5574	1972	39	
46	236	부여	36.2724	126.9208	1971	40	
47	238	금산	36.1056	127.4817	1972	39	
48	243	부안	35.7295	126.7166	1971	40	
49	244	임실	35.6123	127.2856	1971	40	
50	245	정읍	35.5632	126.8661	1972	39	
51	247	남원	35.4054	127.3330	1972	39	
52	248	장수	35.6570	127.5203	1988	23	
53	256	주암	35.0204	127.3694	1972	39	지점명 순천→주암(2011.04.01)
54	260	장흥	34.6887	126.9195	1971	40	1984년 5-50분 제외
55	261	해남	34.5536	126.5690	1971	40	
56	262	고흥	34.6182	127.2757	1972	39	
57	271	봉화	36.9436	128.9145	1988	23	지점명 춘양→봉화, 1993년, 1998년 5-50분 제외
58	272	영주	36.8719	128.5170	1973	38	
59	273	문경	36.6273	128.1488	1973	36	1996-97년 제외
60	277	영덕	36.5333	129.4094	1973	38	
61	278	의성	36.3561	128.6886	1973	38	
62	279	구미	36.1306	128.3205	1973	38	
63	281	영천	35.9774	128.9514	1973	38	
64	284	거창	35.6712	127.9110	1973	38	
65	285	합천	35.5650	128.1699	1973	38	
66	288	밀양	35.4915	128.7441	1971	40	
67	289	산청	35.4130	127.8791	1972	39	
68	294	거제	34.8882	128.6045	1973	38	
69	295	남해	34.8166	127.9264	1971	40	

2.3 자료 추출

현재의 기술수준에서는 수문과정(水文過程)은 무작위성 때문에 확률이론으로 해석되고 설명되어야 하고, 수문사상의 불확실성을 확정론적인 방법으로 완전하게 정량화한다는 것은 불가능하다. 수문량의 설계규모나 설계방법은 부분적으로는 확정론적 이론에 근거하나 일반적으로 수문자료의 통계적인 해석에 근거하여 책정된다. 통계적 해석을 위한 수문자료는 해석목적, 해석방법, 자료수집, 정리의 난이도 등을 고려하여 선정한다.

통계해석을 위한 강우를 포함한 수문 자료 계열의 분류는 일반적으로 다음 그림 2.3-1과 같이 크게 전기간 계열, 부분기간 계열 및 극치 계열로 분류된다. 여기서 전기간 계열(complete duration series)은 어떤 기간 동안의 모든 자료로 구성되는 자료 계열이다. 부분 기간 계열(partial duration series)은 기준치보다 크거나 작은 값으로 구성되는 자료 계열이다. 부분 기간 계열의 자료수가 기록년수와 같도록 기준치가 선정될 때의 계열을 연초과치 계열이라 하고 그렇지 않은 경우를 비년초과치 계열이라 한다. 마지막으로 극치시계열(extreme value series)은 기록기간의 일정한 단위기간내에 발생한 최대치 또는 최소치로 구성되는 계열이다. 단위기간으로는 통상 연(年)이 사용되고 연단위기간의 계열을 연계열이라 한다. 연계열은 매년 최대치 또는 최소치로 구성되는 것에 따라 연최대치 계열과 연최소치 계열로 구분된다.

일반적으로, 수문 설계를 위한 확률강우량 산정에는 연최대치와 연초과치 계열이 많이 사용된다. 통상 재현기간이 2~10년인 경우에는 단기간의 부분시계열이 이용되고 재현기간이 10년 이상인 경우는 장기간의 연최대치 계열이 이용된다. 10년 이상인 경우는 연초과치와 연최대치 사이에 차이가 거의 없다. 그러나, 우수관거, 암거 구조물은 집수면적이 작으므로 도달시간 역시 짧아서 1시간 이내가 대부분이다. 이들에 필요한 수문자료(강우량)는 5, 10분 단위의 짧은 연초과치 계열이다. 교량기초의 세굴, 암거 및 고속도로 배수 등과 같이 연기록중 최대치뿐만 아니라 두 번째로 큰 사상과 같이 반복되는 사상에 의하여 피해가 발생하는 경우에는 연초과치의 부분시계열이 이용된다. 하천개수나 댐 건설의 계획과 같이 매우 큰 호우사상으로 인하여 홍수피해가 발생하는 장기 재현기간이 필요한 경우는 연최대치 계열이 이용된다. 공사계획을 수립하는 경우와 같이 비교적 단기간에 대응하는 발생빈도를 대상으로 하는 경우(비교적 높은 발생빈도를 구하는 경우)에는 전기간 자료(또는 부분자료)계열이 필요하다.



<그림 2.3-1> 설계 수문 해석을 위한 수문 자료 계열의 구성

앞에서와 같이 선정한 기상청 산하 69개 지점에 대해 도시하천 및 상하수도의 개수와 정비에 중요한 영향을 미치는 지속기간별(표 2.3-1) 연최대치(annual maximum series)을 추출하여 기본 자료의 집단으로 하였다.

<표 2.3-1> 강우자료의 선정 지속기간

	지속기간(분)	비 고
지속기간	5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 90, 120, 180, 240, 360, 540, 720, 900, 1080, 1440, 2880, 4320	

강우자료의 적출은 기상청 산하 측후소 69개 지점에 대해 관측개시년도부터 2010년까지 1분단위 자료를 적출하여 지속기간별 자료를 구축하였다.

지속기간별 자료는 과거 1988년, 2000년 자료와 비교하였으며 차이가 큰 경우 기상청 시강우, 일강우와 비교하여 적절성을 판단하였으며 이조차 판단이 어려운 경우 자기우량 기록지를 다시 확인한 후 이를 수정하여 최종적인 지속기간별 자료로 결정하였다.

2.4 자료 정리

앞 절에서와 같이 적출된 강우자료를 지점별로 정리하고 추후 연구수행과 년차별 확충이 가능하도록 전산화일화 하였다.

2.4.1 기본 자료 보완

1. 자료의 보완

일반적으로 국내에서는 자기우량 관측 기록 중 결측되었거나 분실된 자료에 대해 Fourier Series, Trend Diagram, Mean Value Method, RDS 방법 등에 의해 결측년도별로 연최대치 계열을 보완하거나, 연최대 일우량을 보유한 년도 및 지점에 대한 임의의 지속기간 우량을 보완하는 데는 Mononobe 공식(식 2.1)에서 지수항 n을 각 지점별 또는 권역별로 기왕의 실측자료를 중심으로 결정하여 이용하여 왔다(이원환, 1967, 1974; 건설부, 1988).

$$R_T = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{T}\right)^n \qquad (2.1)$$

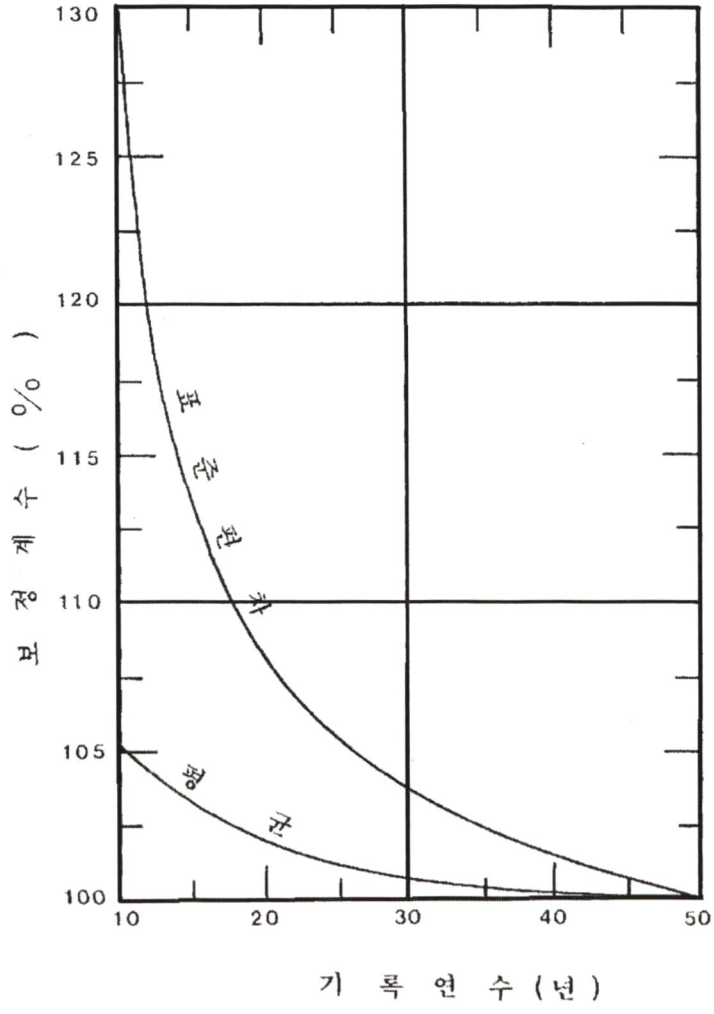
여기서, R_T는 T 지속기간 우량의 강우강도 (㎜/hr), R_{24}는 24시간 최대우량(㎜), T는 임의의 지속기간이다.

그러나, 이와 같은 자료 보완은 유역의 장기 강우-유출 관계 규명이나 수자원 부존량 산정 등에서 적용되어 왔다. 본 연구에서 구하고자 하는 확률강우량 산정을 위한 단기간의 강우강도의 시간과 공간 변동성을 충분히 고려하여 결측 지점 강우를 보완하기에는 타당성이 부족하다. 특히 자기우량기록지에 기록된 실측 원시 자료의 중요성을 감안하고, 자료 보완으로 인해 발생할 수 있는 오차 문제를 고려하여 특정 지점의 결측 연도 지속기간 자료를 보완하지 않고 해석하였다.

2. 자료의 기록년수에 따른 통계치 보정

자료의 기록년수(length of record)에 따른 극치자료 계열의 분포형을 해석한 결과, 장

기간의 자료는 단기간의 자료에 비하여 오른쪽으로 편의성 즉, 어떤 유의수준내에서 최대치가 최소치보다 발생할 확률이 높다는 것을 나타낸다. 이러한 편의성(biasedness)은 왜곡된 분포형을 구성하기 때문에 보정하여 정규화 하기 위해 Hershfield(1961)는 미국 198개의 주요 관측 지점(key stations)에 대한 기록년수 50년 자료와 10년, 15년, 20년, 30년, 그리고 60년, 70년, 자료와의 관계에 따라 평균, 표준편차, 그리고 변동계수(coefficient of variation)의 비율을 보정계수로 잡고 그림 2.4-1과 같이 도식화한 바 있다. 본 연구에서는 자료의 기록년수에 따른 통계치를 보정하지 않았다.



〈그림 2.4-1〉 자료 기록년수에 따른 평균, 표준편차의 보정계수(Hershfield,1961)

3. 자료의 일관성 검사

일반적으로 측정 자료는 관측기기의 교체, 관측위치의 변동, 관측 절차의 변경 등으로 인하여 자료관측에 대한 일관성을 잃을 경우가 있다. 이러한 변화를 규명하는 방법 중의 하나는 이중 누가곡선의 해석이 이용되고 있지만, 실제로 극치계열을 위한 이중누가곡선에 의한 자료의 일관성을 찾는 것은 별 효용성이 없다. 기상청 산하 관측소의 위치, 관측기기의 변경 등을 조사한 결과, 몇몇 지점의 변동이 있었으나 일관성의 검사 범위(표고는 33m, 위치변동은 8㎞, 관측기기의 변동무)내에서 적용되었다. 단지, 포항측후소의 경우 1942년 관측이 개시되고 관측개시년도의 위치 (표고 464m)에서 1962년의 관측소의 위치 (표고 6m, 남쪽으로 2.5㎞ 이동)로 변동이 발생하였다(건설부, 1988). 이에 따라, 포항측후소의 1946년 이후 연누가우량과 비록 지점수는 적지만 인접 부산, 대구, 울산측후소의 동년 연평균 누가우량을 이용하여 이중누가곡선에 의한 일관성을 검사하였다. 1962년 이전의 직선 경사비가 1.077로서 약 7.7%의 오차가 발생하는 것으로 나타났으나, 이 오차를 적용하여 수정을 하지 않아도 큰 문제가 없으리라고 판단된다(건설부, 1988).

2.4.2 자료의 정리 및 전산 화일화

검토가 완료된 기상청 산하 강우량 자료를 년도별 및 강우사상별 지속기간 자료를 전산화하고 정리하였다.

제 3 장 자료 특성 분석

3.1 우리나라 강우자료의 특성

우리나라 기상청 관할 관측소 시간자료(최대관측기간 1961년~2010년, 69개 지점 172,851개 호우사상) 중 시간최대 강우량이 0.5mm 이상인 사상에 대해, 무강우 지속시간에 따른 강우 지속기간별 강우자료의 특성을 분석하였다. 시간최대 강우량 0.5mm 이상을 추출한 이유는 현실적으로 기상학적이 아닌 수문학적 강우사상으로 보기 힘든 경우를 제외키 위함이다.

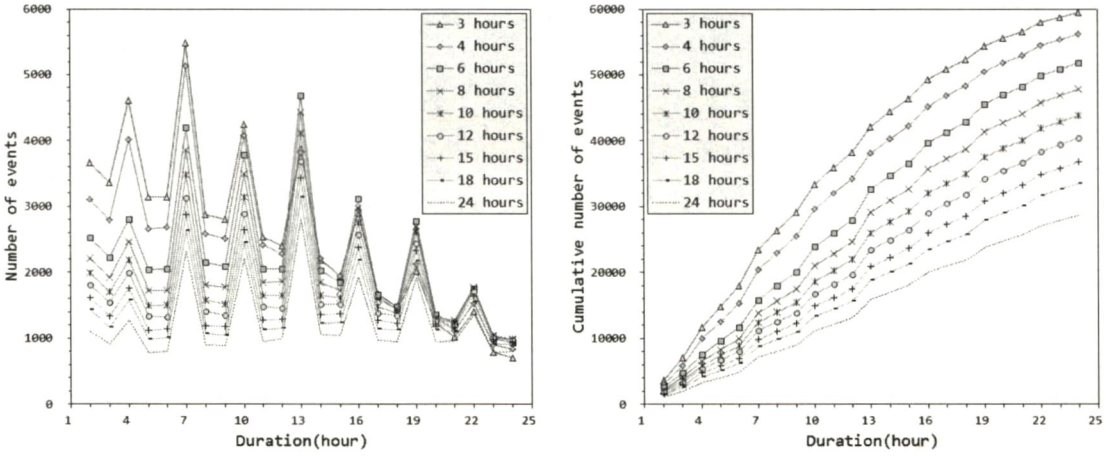
그림 3.1-1 (가)는 무강우 지속시간별 각 지속기간 강우사상의 수를 나타낸다. 여기서 주목할 점은 무강우 지속시간에 무관하게 강우 지속기간 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22시간이 다른 지속기간에 비해 강우사상의 수가 현저히 많다는 점이다. 즉, 일정하게 지속기간 3시간 간격으로 크게 나타나고 있다. 각각의 무강우 지속시간에서 동일한 양상을 보인다는 점에서 무강우 지속시간의 선정에 따른 산정상의 문제는 아닌 것으로 판단된다.

강우사상의 수는 강우 지속기간에 따라 비교적 일정하게 감소하는 경향을 나타낸다. 그림 3.1-1 (나)는 무강우 지속기간별 각 강우 지속기간 누적강우사상의 수를 나타낸다. 강우 지속기간에 따라 일정한 양상으로 증가하고 있고 3시간 간격에 따른 호우사상의 영향으로 3시간 간격의 미소한 기울기 변화를 관찰할 수 있다. 무강우 지속기간 3시간과 같이 짧은 무강우 시간으로 산정된 강우사상의 수는 강우 지속기간이 짧은 사상은 많으나 지속기간이 긴 24시간 강우사상은 가장 적게 나타나고 있다. 즉, 무강우 지속기간이 3시간과 같이 짧은 시간으로 구분된 강우 지속기간에 따른 강우사상의 수는 지속적으로 감소하는 경향을 보이고 지속기간별로 차이가 크게 나타나지만 무강우 지속기간이 24시간과 같이 긴 시간으로 구분된 강우 지속기간에 따른 강우사상의 수는 거의 일정하게 나타나고 있다. 따라서 무강우 지속기간이 너무 짧은 경우 긴 강우 지속기간의 호우사상을 과다 분리하는 단점이 발생할 수 있고 긴 무강우 지속기간의 경우는 짧은 강우 지속기간의 호우를 간과하는 단점이 발생할 수 있다. 결국, 강우 지속기간에 따른 합리적인 호우의 증감에 고려할 때 평균적인 개념에서는 무강우 지속기간 6시간 정도가 적절한

강우사상 분리 기준으로 판단된다. 단, 이는 설계 목적에서는 지속기간내 극한호우를 예상해야 하기 때문에 단순호우 형태의 사상을 고려한 분리 기준이며, 예보나 경보 목적의 유출 계산시는 실제 호우에 가까운 복합호우를 고려해야 하므로 무강우 지속기간은 보다 길게 잡아야 할 수 있다. 실제로 강우 지속기간 24시간 이상 호우의 경우 단순호우 형태의 사상은 극히 드물어 설계목적의 강우 지속기간 24시간 이상의 시간분포를 추출하는 것은 매우 어렵고 추출된 결과 자체도 현실과 많은 차이를 보일 수 있다.

강우사상의 수가 두드러진 강우 지속기간 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22시간에 대하여, 강우 지속기간 4, 7, 10시간의 경우는 무강우 지속기간 3시간의 경우가 가장 많고 강우 지속기간 13, 16, 19시간의 경우는 무강우 지속기간 6시간의 경우가 가장 많게 나타났다. 더불어 무강우 지속기간 10시간의 경우도 강우 지속기간 13, 16, 19, 22시간에서 비교적 많게 나타났다.

이러한 결과를 발생 통계적으로 해석해 보면 대략 강우 지속기간 12시간 이하의 호우사상의 분리는 무강우 지속기간 3시간 정도가 적절해 보이며 강우 지속기간 24시간 이하의 경우는 무강우 지속기간 6시간에서 10시간 정도가 적절하다고 해석해 볼 수 있다. 이를 통해 본 연구에서 선정한 호우사상 분리기준인 무강우 지속기간 6시간은 비교적 적절하다고 사료된다.

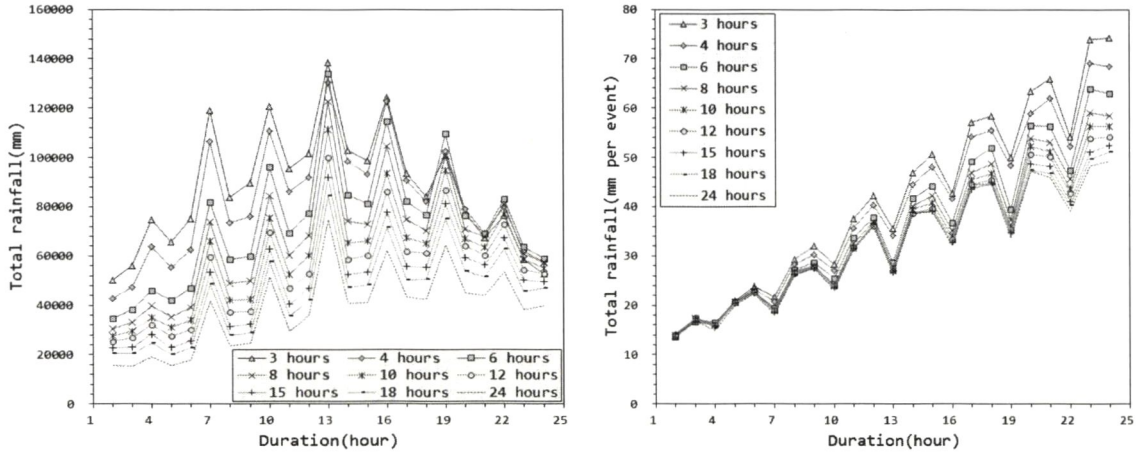


(가) 강우사상의 수 (나) 누적강우사상의 수

〈그림 3.1-1〉 무강우 지속시간별 각 지속기간 강우사상의 수

그림 3.1-2는 무강우 지속기간별 각 강우 지속기간에 따른 총강우량과 총강우량을 강우사상수로 나눈 강우사상 평균 총강우량을 나타낸 그래프이다. 총강우량 역시 강우사상수와 마찬가지로 지속기간 3시간 단위로 크게 나타나고 있다. 그러나 강우사상수와는 달리 강우

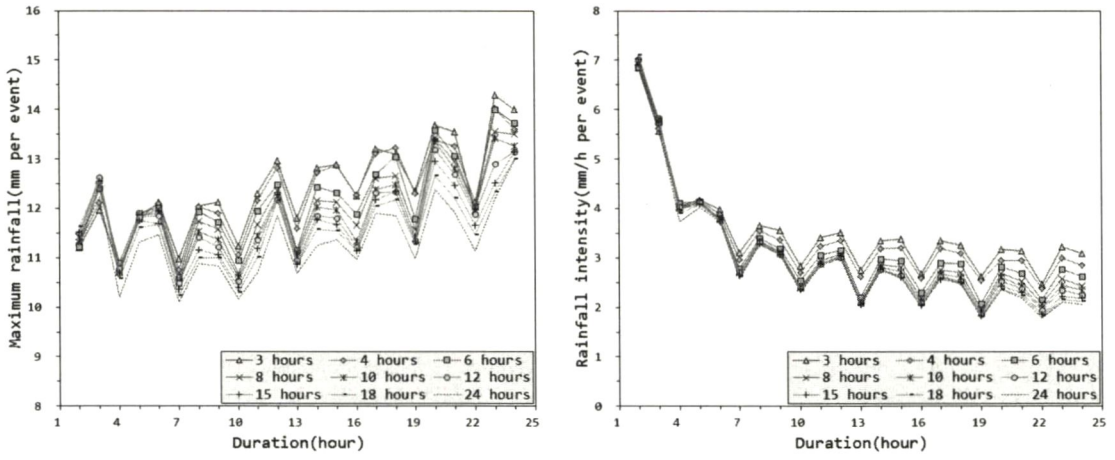
지속기간에 따라 일정하게 증감하는 경향을 보이지 않고 강우 지속기간 13시간에서 총강우량이 최대치를 나타내고 있다. 강우사상 평균 총강우량은 일정한 증가경향을 보이는데 이는 총강우량에 비해 강우사상수의 변동 민감도가 커서 강우사상수의 영향을 지배적으로 나타내기 때문이다. 무강우 지속기간에 상관없이 강우 지속기간 13시간에서 총강우량이 최대치를 보이는 것은 13시간 지속되는 강우사상의 규모가 크고 수도 많다는 것을 의미한다.



(가) 총강우량 (나) 사상평균 총강우량

〈그림 3.1-2〉 무강우 지속기간별 각 지속기간 총강우량

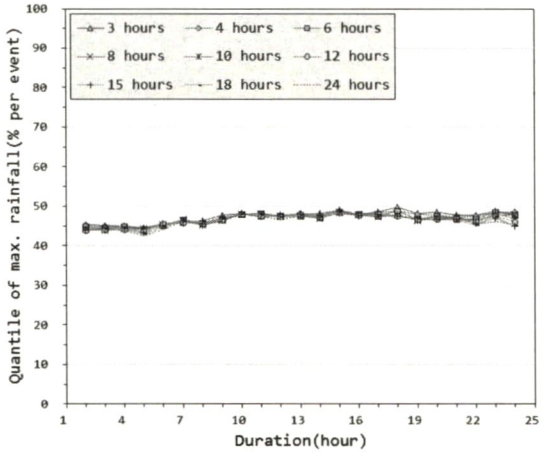
그림 3.1-3 (가)는 무강우 지속기간별 각 지속기간에서의 최대강우량을 강우 사상수로 나눈 사상 평균 최대강우량을 나타낸다. 강우 지속기간 2시간과 3시간에서 약간 큰 값을 보이나 10시간까지는 거의 일정한 경향을 나타내고 이후 일정하게 증가하는 경향을 보이고 있다. 그림 3.1-3 (나)는 무강우 지속기간별 각 지속기간에서의 지속기간 평균 강우강도를 강우 사상수로 나눈 사상평균 평균 강우강도를 나타낸다. 사상평균 평균 강우강도는 지속기간에 따라 급격히 감소하는 것으로 나타났다. 그리고 지속기간 6시간 이상에서는 감소추세가 매우 완만해 지는 것을 볼 수 있다.



(가) 최대강우량 (나) 강우강도

<그림 3.1-3> 무강우 지속시간별 각 지속기간 사상평균 최대강우량 및 강우강도

그림 3.1-4는 무강우 지속기간별 각 강우 지속기간 사상평균 최대강우량의 발생 분위를 나타낸다. 강우 지속기간에 따라 미소한 차이는 있지만 대략 시간분위 45~50%에서 최대가 발생하는 것을 알 수 있다. 물론 각각의 사상은 많은 편차를 보이는 것이 사실이다.



〈그림 3.1-4〉 무강우 지속시간별 각 지속기간 사상평균 최대강우량 발생 분위

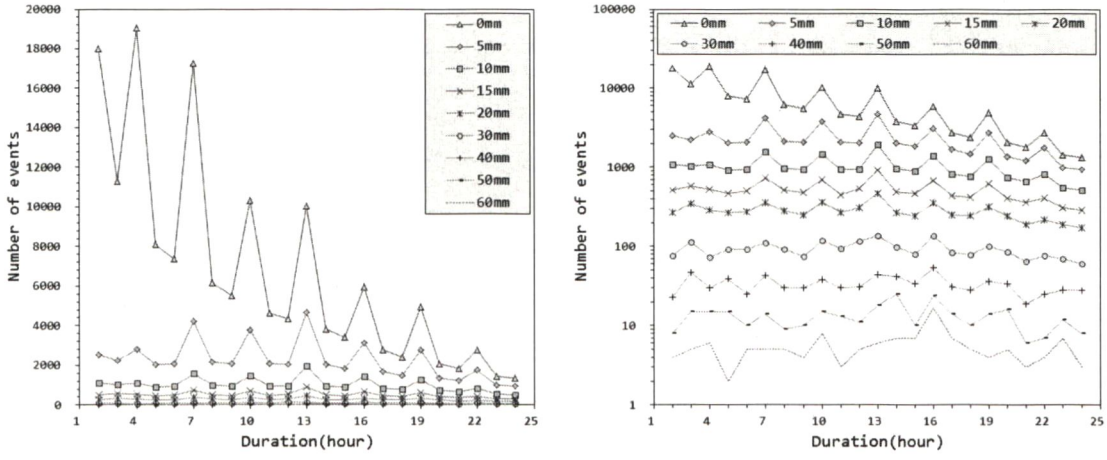
지금까지 무강우 지속기간별 강우 지속기간에 따른 강우특성의 변화를 살펴 보았다. 지금 부터는 강우사상 구분으로 비교적 적절하다고 판단되는 무강우 지속기간 6시간을 기준으로 호우의 강도별 강우특성의 변화를 좀 더 면밀히 관찰해 보고자 한다. 호우의 강도별 특성의 구분을 위해 각 호우사상에서 최대 시강우강도가 0, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50,

60mm 이상인 경우를 구분하여 각각의 강우특성 변화를 분석하였다.

그림 3.1-5는 무강우 지속기간 6시간 기준 지속기간별 강우사상의 수이다. 앞서 분석한 결과와 같이 작은 강우사상을 포함한 경우 강우사상은 지속기간별로 지수적으로 감소하는 경향과 3시간 간격의 뚜렷한 증감을 보이고 있다. 그러나 30mm 이상의 강우사상 만을 분석한 경우는 지속기간별로도 거의 일정한 강우사상수를 보이고 3시간 간격의 증감이 매우 미약한 것을 볼 수 있다. 즉, 3시간 간격의 뚜렷한 증가 현상은 규모가 작은 호우사상의 영향으로 실제 피해 확률이 높은 일정 규모 이상의 호우사상에서는 두드러지지 않는다는 것을 알 수 있다. 규모가 작은 호우의 경우는 3시간 간격의 뚜렷한 주기를 갖고 있으며 이는 지속기간이 대략 3시간 정도이기 때문인 것으로 추정된다.

특히, 시간최대 30mm이상의 호우의 경우 상대적으로 강우 지속기간 16시간 호우가 가장 많음을 알 수 있고, 시간최대 60mm 이상의 호우의 경우는 강우 지속기간 전체(2~24시간) 127건 대비 17건으로 약 13.4%, 70mm 이상은 48건 대비 10건으로 20.8%, 80mm 이상은 24건 대비 4건으로 16.7%를 차지하고 있다.

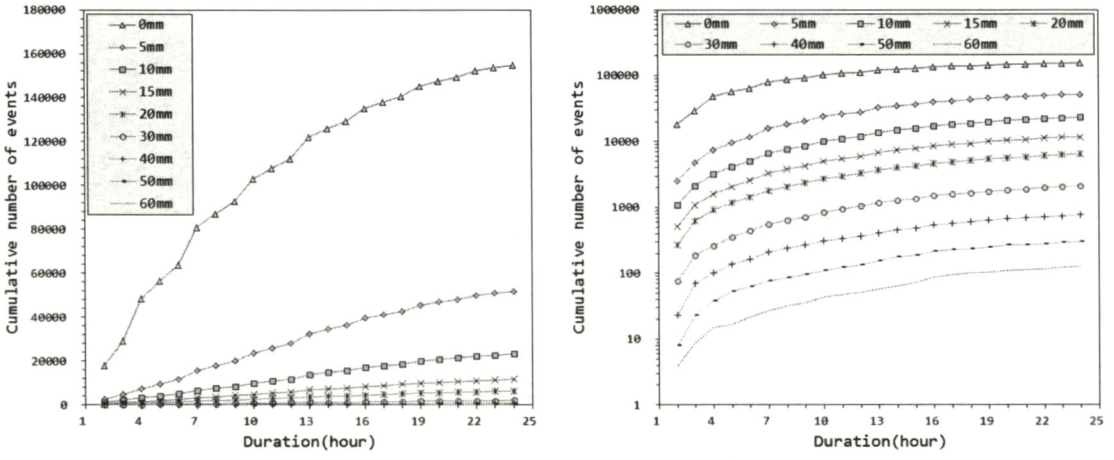
이러한 결과에서 시간최대 30mm 이상 호우의 경우 강우 지속기간 16시간이 지배적임을 알 수 있고 그동안 관행적으로 강우 지속기간을 일기(日氣)의 주기에 맞춰 고정시간 12시간 24시간 단위로 사용해온 기존 관측 및 분석 형태에 변화가 필요함을 시사해 준다. 본 연구의 결과는 향후 실제 유출에 지배적 영향을 미치는 유효 강우지속기간 설정 관련 연구에서 보다 심도 있게 다루어 졌으면 하는 바람이다.



(가) 산술축 (나) 대수축

〈그림 3.1-5〉 시간최대 강우량별 각 지속기간 강우사상의 수

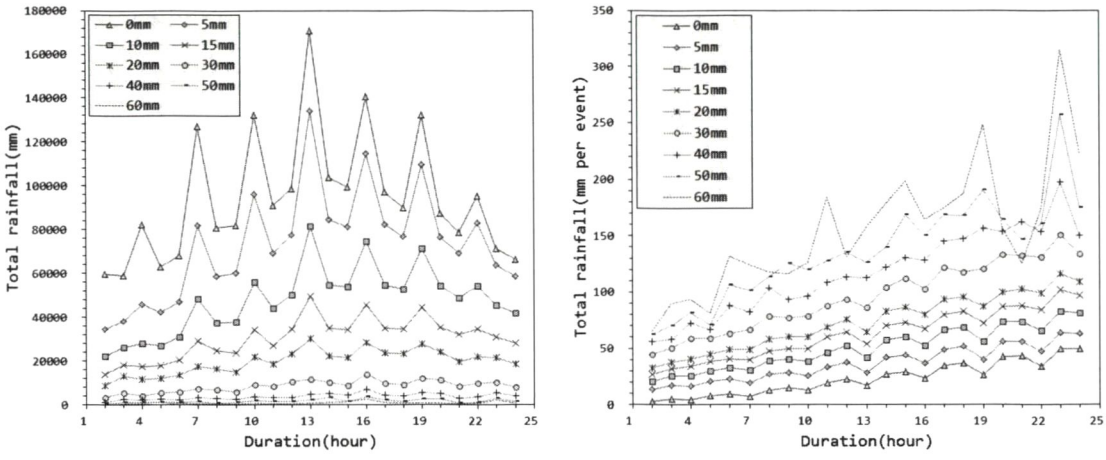
그림 3.1-6은 무강우 지속기간 6시간의 경우에 강우 지속기간별 누적 강우사상수의 변화를 나타낸다. 호우의 강도별로 증가 기울기의 차이는 있으나 일정한 경향을 보이고 있다. 특히 강우 지속기간별 총강우량 5mm 이하의 강우사상이 전체 강우사상에서 차지하는 비중이 매우 크다는 점은 홍수량 분석을 위한 강우량이나 시간분포 등의 분석에 있어 절단수준(threshold) 설정 시 유념해야 할 부분이다.



(가) 산술축 (나) 대수축

〈그림 3.1-6〉 시간최대 강우량별 각 지속기간 누적강우사상의 수

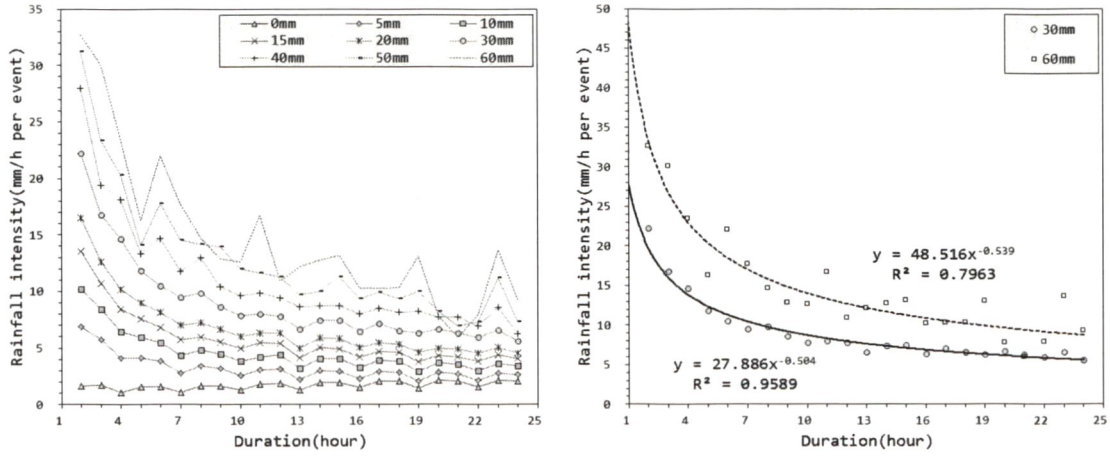
그림 3.1-7 (가)는 무강우 지속기간 6시간의 경우에 강우 지속기간별 총강우량의 변화를 나타낸다. 호우의 강도가 작은 강우사상의 경우 강우 지속기간 13시간에서 총강우량이 가장 크게 나타났으나 시간최대 강우량이 30mm 이상인 경우는 미소한 차이지만 16시간에서 가장 큰 값을 보이고 있다. 이는 앞서 분석에서 16시간 호우가 가장 많았기 때문으로 판단된다. 앞서 언급한 바와 같이 강우 지속기간별 총강우량의 분포에서도 3시간 간격의 증감은 작은 호우 사상의 영향(호우 수)이 지배적임을 알 수 있다. 그림 3.1-7 (나)는 각 강우 지속기간 사상평균 총강우량을 나타낸다. 강우 지속기간이 길어질수록 사상평균 총강우량이 증가하는 경향을 보이고 있다. 시간최대 50mm 이상의 호우사상의 경우 강우 지속기간 증가에 따라 변동성이 커지는데 이는 호우사상의 수가 절대적으로 적기 때문으로 판단된다.



(가) 총강우량 (나) 사상평균 총강우량

〈그림 3.1-7〉 시간최대 강우량별 각 지속기간 총강우량

그림 3.1-8은 무강우 지속기간 6시간의 경우에 강우 지속기간별 강우 사상평균 강우강도의 분포를 보여준다. 호우의 강도가 커질수록(시간최대 강우량이 증가할수록) 강우 지속시간 증가에 따라 급격히 감소하는 경향이 뚜렷해짐을 볼 수 있다. 시간최대 강우량 30mm 이상과 60mm 이상의 경우를 보면 사상평균 강우강도는 지속기간에 따라 거듭제곱의 추세를 가지고 감소하고 있다.

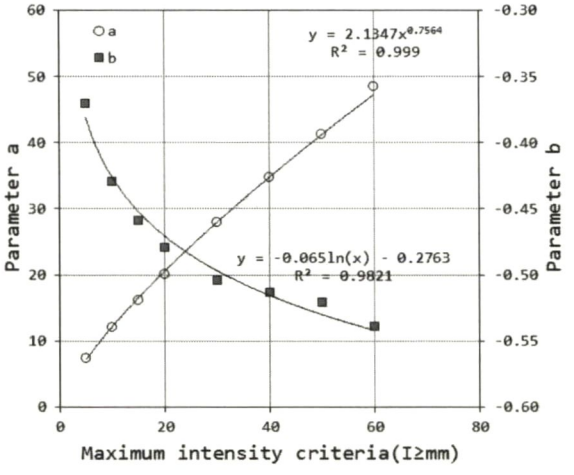


(가) 사상평균 강우강도 (나) 사상평균 강우강도(30mm, 60mm)

〈그림 3.1-8〉 시간최대 강우량별 각 지속기간 사상평균 강우강도

위에서 살펴본 바와 같이 사상평균 강우강도는 일련의 추세를 가지고 있다. 따라서 시

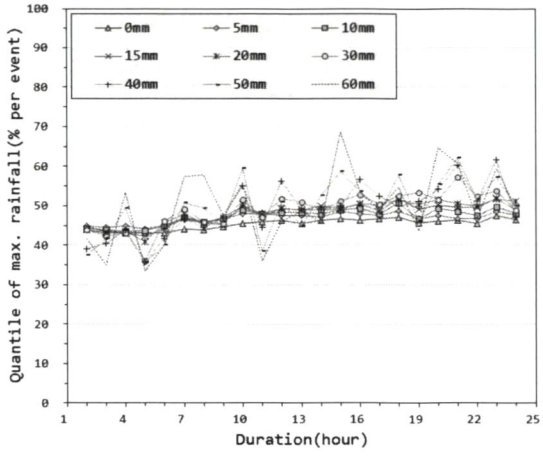
간최대 강우량(최대 시강우강도) 5mm이상에서 60mm이상의 호우사상에 대하여 지속시간별 사상평균 강우강도 추세선(거듭제곱 함수로 가정)의 매개변수를 산정하여 보았다. 산정결과는 그림 3.1-9와 같이 시간최대 강우량에 따라 매개변수도 일정한 경향을 보였다. 이를 통해 최대 시강우강도는 호우의 규모에 따라 강우 지속기간과 매우 큰 상관을 가지고 일정하게 변화한다는 사실을 알 수 있다. 즉, 그림 3.1-9의 결과는 강우 지속기간과 최대 시강우강도의 관계를 나타내고 이를 통해 강우 지속기간에 따른 최대 시강우강도의 크기를 가늠해 볼 수 있어 시간분포 결정시 유용하게 활용이 가능할 것으로 사료된다.



〈그림 3.1-9〉 지속시간별 사상평균 강우강도 추세선의 매개변수 변화
(시간최대 강우량 5mm이상~60mm이상, Rainfall Intensity=a×Duration^{b})

그림 3.1-10은 무강우 지속기간 6시간의 경우에 시간최대 강우량별 각 강우 지속기간 사상평균 최대강우량 발생 분위를 산정한 결과이다. 시간최대 강우량별 약 45~50% 분위를 보이고 있고 강우 지속기간이 길어질수록 50% 분위에 수렴하는 경향을 보이고 있다. 이때 시간최대 강우량이 커질수록 지속기간별 변동성이 커지는 이유는 시간최대 강우량 증가에 따라 강우사상의 수가 급격히 감소하기 때문이다.

여기서 한가지 주지할 점은 시간최대 강우량 발생 최빈 분위가 45~50%라는 것은 평균적인 강우사상의 발생 특성으로, 설계시 시간분위 45~50%에 최대 강우를 배치한 경우가 가장 큰 첨두 홍수량을 유발한다는 의미는 아니다.



〈그림 3.1-10〉 시간최대 강우량별 각 지속기간 사상평균 최대강우량 발생 분위

지금까지 무강우 지속기간별 및 호우강도(시간최대 강우량) 별 강우특성을 분석해 보았다. 그 결과, 강우사상의 수는 강우 지속기간 증가에 따라 급격히 감소하는 경향과 3시간 간격의 뚜렷한 증감을 보였으나 30mm 이상의 강우사상 만을 분석한 경우는 강우 지속기간별로 거의 일정한 강우사상수를 보여 3시간 간격의 증감이 매우 미약한 것으로 나타났다. 무강우 지속기간에 따른 강우특성은 크게 차이를 보이지는 않았으나 무강우 지속기간이 너무 짧은 경우 긴 강우 지속기간의 호우사상을 과다 분리하는 단점이 발생할 수 있고 너무 긴 무강우 지속기간의 경우는 짧은 강우 지속기간의 호우를 간과하는 단점이 발생할 수 있다. 따라서, 강우 지속기간에 따른 합리적인 호우의 증감에 고려할 때 평균적인 개념에서는 무강우 지속기간 6시간 정도가 적절한 강우사상 분리 기준으로 판단되었다. 그러나, 앞서 언급한 바와 같이 예보나 경보 목적의 유출 계산시는 실제 호우에 가까운 복합호우를 고려해야 하므로 무강우 지속기간은 보다 길게 잡아야 할 수 있다.

더불어 확률강우량 같이 극대치 개념의 강우사상 분석에서는 시간최대 30mm 이상의 호우사상을 대상으로 분석하는 것이 전 사상의 분석을 통해 극값 특성의 상쇄효과를 방지할 수 있을 것으로 판단된다. 시간최대 30mm이상의 호우의 경우는 상대적으로 강우지속기간 16시간 호우가 많은 것으로 나타났다. 강우 지속기간별 호우사상 평균 강우강도는 호우의 강도가 커질수록(시간최대 강우량이 증가할수록) 강우 지속시간 증가에 따라 급격히 감소하는 것으로 나타났다. 무강우 지속기간별 각 강우 지속기간 사상평균 최대강우량의 발생 분위는 강우 지속기간에 따라 미소한 차이는 있지만 대략 시간분위 45~50%에서 나타났다.

3.2 고정시간 간격의 최대우량과 지속기간별 최대우량간의 관계

극치 강우자료를 이용한 빈도해석을 할 경우에 필요한 자료는 지속기간별 연최대치 계열 또는 연초과치 계열이다. 그러나 과거에는 이 자료치 계열을 구성하기 위해 자기우량기록지를 판독할 경우 너무나 시간과 비용이 많이 들고 그냥 사용하기엔 고정시간의 강우량과 분단위의 연속되는 지속기간 강우량과는 상당한 차이가 났다. 따라서 고정시간 간격의 시우량이나 일우량 만을 가지고 연최대치 계열을 구성하여 수문학적 의미의 지속기간별 자료로 빈도해석을 할 수 있도록 하기 위해 고정시간 간격의 최대강우량과 지속기간별 최대강우량간의 관계(임의시간 환산계수)를 구하여 사용하였다. 분단위 관측이 보편화된 최근엔 특별히 환산계수를 적용하여 사용할 필요는 없지만 과거 정시자료만 존재하는 기간까지 지속기간별 자료의 확장을 위해서는 고정시간 간격의 최대우량과 지속기간별 최대우량간의 관계가 필요하다.

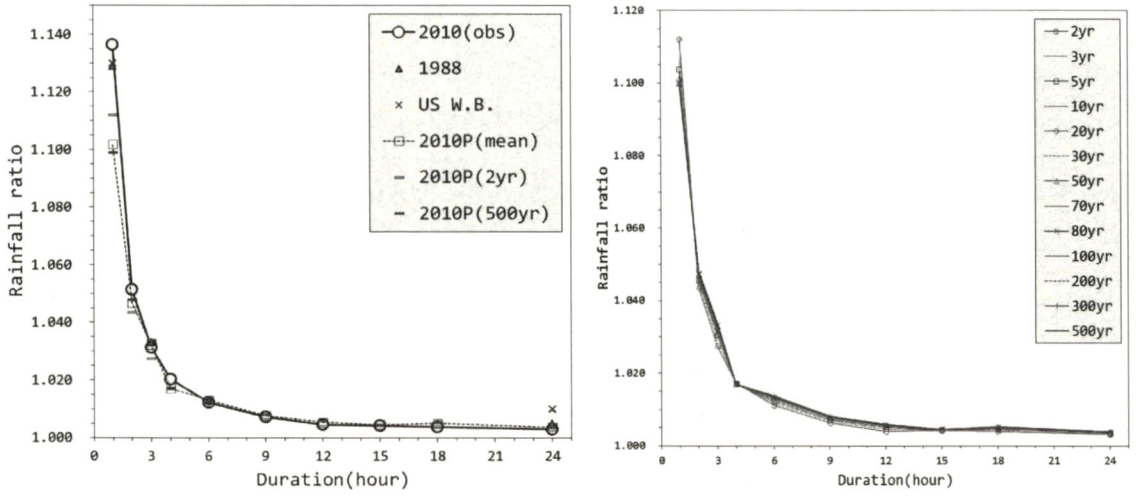
임의시간 환산계수에 대한 국내외 연구사례를 간략히 살펴보면, 미국의 경우에는 시 강우 및 일 강우에 대한 임의시간 환산계수로서 1.13이 제시되고 있다(U.S. Weather Bureau, 1956; Wilson과 Hershfield, 1958; Hershfield, 1961; Miller 등, 1973; Frederick 등, 1977; Huff와 Angel, 1992). 특히 Young과 McEnroe(2003)는 정밀도 높은 ALERT-type 우량계 자료를 이용하여 임의시간 환산계수를 추정하였으며, 이를 기존 연구들과 비교함으로써 앞선 연구들의 결과가 유의하다는 점을 보여주고 있다. 영국의 경우, 일 강우에 대한 임의시간 환산계수로 1.167을 제시하고 있으며, 이는 1.14~1.19의 범위를 갖는 임의시간 환산계수값들의 평균인 대표 임의시간 환산계수값이다(Dwyer와 Reed, 1994). 추가적으로 Fowler 등(2005)은 4개의 강우 관측소로부터 측정한 1961 - 1990년 일 강우자료를 이용하여 지속기간 1일, 2일, 5일, 10일에 대한 임의시간 환산계수로 1.16, 1.11, 1.035, 1.005를 제시하기도 하였다. 호주의 경우, 일 강우의 임의시간 환산계수는 1.1에서 1.19의 범위를 갖으며(Pierrehumbert, 1972), Flood Estimation Handbook(Institute of Hydrology, 1999)에서 제시한 1.16을 대푯값으로 사용하였다. 또한 Dwyer와 Reed(1995)는 임의시간 환산계수값이 기상 조건의 영향을 받을 수 있음을 언급하며 1.15에서 1.16의 범위를 제시하였다. 하지만 최근 Hydrology Report Series(Jakob 등, 2005)는 호주의 7개 주요 도시(Melbourne, Sydney, Brisbane, Darwin, Perth, Hobart, Adelaide)의 강우자료를 근거로 산정한 1.15를 대표 임의시간 환산계수값으로 제시하였

다. 마지막으로 뉴질랜드의 경우, van Montfort(1990)는 일 강우에 대한 대표 임의시간 환산계수값으로 1.137을 제시하였으며 GEV 및 Gumbel 확률밀도함수를 이용하여 월별로 임의시간 환산계수를 추정한 특징을 갖는다.

국내에서 수행된 임의시간 환산계수와 관련한 대부분의 연구들은 실측한 분, 시간 및 일 단위 강우자료를 근거로 지속시간별로 임의시간 환산계수를 산정한 공통점을 지닌다. 국내에서 대표적으로 사용하고 있는 임의시간 환산계수의 산정절차를 보면, 고정시간과 임의시간의 연 최대치 계열을 점 빈도 해석하여 확률강우량을 산정하고, 강우관측소별로 구축한 각각의 확률강우량을 선형 회귀 분석하여 기울기를 살펴봄으로써 고정시간 1시간, 3시간, 6시간, 24시간, 1일에 대한 임의시간 환산계수로 1.129, 1.033, 1.013, 1.005, 1.161을 제시하였다(건설교통부, 2000). 김규호 등(1988)은 EV1 분포를 이용하여 고정시간 및 임의시간 년 최대강우량을 빈도 해석하여 비교하는 방법으로 임의시간 환산계수를 산정하였으며 일 강우의 경우에는 1.161, 시 강우의 경우에는 1.129의 값을 제시하였다.

그러나 다른 연구들에서는 고정시간과 임의시간의 년 최대 강우량을 직접 비교하는 방법으로 임의시간 환산계수값을 산정하였다(조한성 등, 2006; 문영일 등, 2008; 오태석 등, 2008; 오태석과 문영일, 2008). 조한성 등(2006)은 서울 지역 7개의 지점에서 관측된 분 단위 강우자료를 근거로 시 강우에 대한 임의시간 환산계수로 1.126을 제시하였고, 문영일 등(2008)은 국내 37개 지점의 분 단위 강우자료를 이용하여 일 강우의 임의시간 환산계수로 1.173을 제시하였다. 오태석 등(2008)은 시 단위 강우자료를 분 단위 강우자료로 보정한 후 임의시간 환산계수를 산정했다는 특징이 있으며, 일 강우에 대한 임의시간 환산계수로 1.184를 제시하였다. 마지막으로 오태석과 문영일(2008)은 세 가지의 방법을 이용하여 임의시간 환산계수를 추정하였는데, 먼저 국내 37개 지점의 지속시간별 임의시간 환산계수를 산정하였고, 시 강우의 임의시간 환산계수로 1.124, 일 강우의 임의시간 환산계수로 1.158을 제시하였다. 다음으로 각 지속기간별로 산정한 37개 지점의 고정시간과 임의시간 년 최대 강우량을 평균하여 임의시간 환산계수를 추정하였고, 시 강우의 임의시간 환산계수로 1.135, 일 강우의 임의시간 환산계수로 1.169를 제시하였다. 마지막으로 연구한 방법은 각 지속기간에 대해 37개 지점 자료 전체에 대한 고정시간과 임의시간 년 최대 강우를 모두 반영하여 임의시간 환산계수를 추정하였고, 시 강우의 임의시간 환산계수로 1.122, 일 강우의 임의시간 환산계수로 1.156을 제시하였다. 이상과 같이 임의시간 환산계수와 관련한 국내 연구들은 지속시간별로 즉, 시 강우와 일 강우에 대해 임의시간 환산계수가 다르게 추정되었다는 점에 주목할 수 있다.

본 연구에서는 1961년에서 2010년 까지의 기상청 분자료와 시자료를 사용하여 환산계수를 산정 제시하였다. 본 과업에서 재산정된 고정시간 대비 지속기간별 최대우량의 환산계수는 그림 3.2-1 및 표 3.2-1과 같다. 현재 실제로 많이 활용되고 있는 기상청 고정시간 강우량 자료와 분단위 강우량 자료를 분석 대상으로 하였고 연최대치 계열 자료(annual maximum series)를 이용하였다. 그림 3.2-1 (가)는 실측 강우량의 지속기간별 환산계수이고 그림 3.2-1 (나)는 재현기간별 확률강우량의 지속기간별 환산계수이다. 여기서는 연최대치 계열의 지점별 확률분포형을 Extreme Value Type I Distribution(Gumbel Distribution)로 단일화하였으며, 각 지속기간별 연최대치 계열을 이용하여 재현기간 2년에서 500년까지의 확률강우량을 산정하였다.



(가) 기존 환산계수와의 비교 (나) 재현기간별 환산계수의 변화

〈그림 3.2-1〉 고정시간 우량과 지속기간 우량의 보정관계

Hershfield(1961)의 연구에 의하면 이 자료의 상관관계는 재현기간에 거의 무관한 것으로 알려졌으며, 실제로 본 연구에서도 재현기간에 따른 환산관계는 전국의 지점별로 거의 차이가 크지 않았다. 여기서 주지할 것은 이 두 자료군은 연최대치 계열을 구성할 때 똑같은 호우사상에서 두 자료가 항상 동시에 선정되지 않는다는 사실이다. 또한 재현기간 2년을 선정하였는데, 그것은 각 지속기간별 자료의 평균은 재현기간 2년(실제는 2.33년)에 가장 가까워서 외국의 문헌에서 선호되는 경향이 높고 확률강우량의 대표년수로 적절하기 때문이다(Reich, 1963).

표 3.2-1에서와 같이 수문학적 의미의 지속기간 60분의 우량자료는 고정시간 간격의 시

우량(1-clock hour)에 비해 약 1.136배(1988년 건설부 보고서 1.129)의 값을 갖는 것으로 나타났다. 2000년 이후 기상청은 물론 국토해양부 지점들 모두 시단위 이하의 자료를 생산하고 있기 때문에 본 연구에서는 일우량에 대한 환산계수는 별도로 산정하지 않고 기존(건설교통부, 2000) 결과를 인용하였다. 1440분(연구결과 24시간과 거의 같음)은 일우량(1day)에 약 1.161배의 값을 갖는 것으로 나타났고(김규호 등, 1988) 미국의 기상청(U.S. Weather Bureau, 1958)에서 제안한 값과는 상당한 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 3.2-1> 국내 강우자료의 지속기간별 관계

Return	Duration(hour)											
(year)	1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
2	1.112	1.044	1.027	1.017	1.011	1.006	1.004	1.004	1.004	1.003	0.999	1.003
3	1.107	1.045	1.029	1.017	1.012	1.007	1.005	1.004	1.004	1.003	0.999	1.002
5	1.104	1.045	1.031	1.017	1.012	1.007	1.005	1.004	1.005	1.004	0.999	1.002
10	1.102	1.046	1.032	1.017	1.013	1.008	1.005	1.004	1.005	1.004	0.999	1.001
20	1.101	1.047	1.032	1.017	1.013	1.008	1.005	1.004	1.005	1.004	0.998	1.001
30	1.101	1.047	1.033	1.017	1.013	1.008	1.006	1.004	1.005	1.004	0.998	1.001
50	1.100	1.047	1.033	1.017	1.013	1.008	1.006	1.004	1.005	1.004	0.998	1.001
70	1.100	1.047	1.033	1.017	1.013	1.008	1.006	1.005	1.005	1.004	0.998	1.001
80	1.100	1.047	1.033	1.017	1.013	1.008	1.006	1.005	1.005	1.004	0.998	1.001
100	1.100	1.047	1.033	1.017	1.013	1.008	1.006	1.005	1.005	1.004	0.998	1.000
200	1.099	1.048	1.034	1.017	1.014	1.008	1.006	1.005	1.005	1.004	0.998	1.000
300	1.099	1.048	1.034	1.017	1.014	1.008	1.006	1.005	1.005	1.004	0.998	1.000
500	1.099	1.048	1.034	1.017	1.014	1.008	1.006	1.005	1.005	1.004	0.998	1.000
mean	1.102	1.047	1.032	1.017	1.013	1.008	1.005	1.004	1.005	1.004	0.999	1.001
Obs	1.136	1.051	1.031	1.020	1.012	1.007	1.005	1.004	1.004	1.003	0.999	1.004
1988	1.129		1.033		1.013					1.005		
US W.B.	1.130				1.012					1.010		

【주】 Obs는 관측값의 경우이고 1988은 1988년도 건설교통부 보고서의 경우이며 US W.B.는 U.S. Weather Bureau(1958)의 제안값임

3.3 연최대치 계열과 연초과치 계열간의 상관 분석

자료의 빈도해석에 있어서 연초과치 계열을 쓸 것인가, 연최대치 계열을 쓸 것인가 하는 문제는 해석결과를 이용할 대상구조물의 성질에 의해 결정된다. 구조물이 한 개의 첨두유량에 의해서 뿐만 아니라, 연속적인 여러 개의 홍수유량에 의해 구조물의 파괴시 큰 영향을 받을 경우는 연초과치 계열을 선택해야 할 것이며, 가장 위험한 수문학적 조건하에서 안전하게 설계해야 할 경우는 연최대치 계열을 이용해야 할 것이다. 연초과치와 연최대치 계열의 빈도해석 결과는 일반적으로 빈도 년수 10년 이상에서는 두 계열이 거의 일치하는 것으로 알려져 있다.

그런데 연초과치 계열은 자료치 계열을 구성하기가 연최대치 계열보다 많은 작업량을 필요로 할 뿐 아니라 해석하기에 수학적으로 많은 어려움이 있다. 따라서 빈도해석의 기본자료는 연최대치 계열을 이용하고 연초과치 계열의 해석결과가 필요한 경우는 두 계열간의 환산계수에 의해 연최대치 계열의 해석결과로부터 환산하여 이용하는 것이 일반적인 방법이다(Hershfield, 1961; Kibler, 1982).

건설부(1988)에서는 우리나라 강우자료에 대해 두 계열간의 상관관계를 파악하고 연최대치 계열의 빈도해석 결과로부터 연초과치 계열의 빈도해석 결과를 구할 수 있도록 기상청 산하 측후소 지점 중 기록년수가 30년 이상인 지점을 이용하여 두 관계를 도시하였으며, 환산계수를 구하였다. 참고로 Hershfield(1961)가 미국 전역의 대표치로 발표한 환산계수와 2000년 연구에서 산정된 결과는 표 3.3-1과 같다.

〈표 3.3-1〉 연최대치와 연초과치 계열간의 환산계수

재현기간(연) / 지속기간	2	5	10
60 분	1.157(1.136)	1.033(1.042)	1.008(1.01)
24 시간	1.107(1.136, 1.113*)	1.029(1.042, 1.029*)	1.012(1.01, 1.013*)

【주】 ( )는 Hershfield(1961)와 NOAA Atlas 14 (*표시) 에서 제시한 환산계수

제 4 장 통계치 산정 및 빈도 해석

4.1 강우 빈도해석에 대한 국내 연구동향

지점빈도해석이란 임의 크기의 수문량의 발생빈도 또는 임의 빈도로 발생할 수 있는 수문량의 크기를 관측 자료로부터 통계적으로 추정하는 방법으로, 보통 수공구조물의 설계에 필요한 재현기간보다 긴 자료로부터 통계분석을 수행했을 때 신뢰할 만한 결과를 얻을 수 있다고 알려져 있다(Hosking and Wallis, 1997).

국내에서 지점빈도해석에 대한 연구는 이원환(1971)을 시작으로 꾸준히 진행되어 이원환(1977)은 한국 확률강우량도 작성을 위한 수문학적 연구를 수행한 바 있다. 또한 김경덕과 허준행(1995)은 지속기간별 강우자료의 분포형에 관해 연구하고 김양수 등(1995)은 강우빈도해석에 확률가중모멘트의 적용에 관해 연구를 수행하였다. 김경덕 등(1996)은 연최대 강우자료의 적정 확률분포형 선정에 관한 연구를 수행한 바 있고, 허준행 등(1999)은 지속기간별 강우자료의 적정분포형 선정을 통한 확률강우강도식을 유도하였다. 김규호 등(2001)은 확률강우량도 작성과 이용을 위한 연구를 수행하였다. 이러한 연구는 1998년, 2002년, 2006년에 이루어진 FARD(frequency analysis of rainfall data)와 같은 소프트웨어의 개발과 2000년에 발간된 「1999년도 수자원관리기법개발 연구조사 보고서(건설교통부, 2000)」의 한국 확률강우량도 작성에 기여하였다.

지점빈도해석은 빈도해석시 지점 내 충분한 자료확보가 선행되어야 하는데 지역빈도해석은 지점 자료가 부족하거나 미계측 지점에서 확률강우량을 결정하기 위하여 제안된 방법이다(Institute of Hydrology, 1999; Potter and Latenmaier, 1990; Cunnane, 1989; Stedinger and Tasker, 1985).

지역빈도해석의 국내 적용성에 대한 연구는 비교적 최근에야 이루어지기 시작했는데, 이동진과 허준행(2000)은 지역빈도해석을 위한 유역동질성 검정방법을 연구하였고, 이동진과 허준행(2001)은 L-모멘트법을 이용한 한강유역 일강우량자료의 지역빈도해석을 수행하였다. 허준행 등(2007)과 이영석 등(2007)은 우리나라를 fuzzy 기법에 의해 동질 지역으

로 구분하고, 다양한 지역빈도해석 기법을 적용하여 확률강우량을 산정했으며, Monte Carlo 모의 기법을 통해 지역빈도해석의 성능과 지역빈도해석 기법 간 성능 검토를 수행한 바 있다. 김정원 등(2008)은 FORGEX 기법을 국내 강우자료에 적용하여 네트워크의 형태와 지점 현황에 따른 지역빈도해석의 정확도를 평가하고, 보다 적정한 네트워크의 형태를 제안한 바 있다. 또한 임화진(2009)은 한강 유역을 비계층적 군집기법 중의 하나인 K-means clustering을 적용하여 한강유역을 4개의 지역으로 구분하고, 각 지역에 속한 강우자료를 이용하여 지역빈도해석을 통한 확률강우량을 추정하기도 하였다.

4.2 강우 빈도해석에 대한 주요 해외 연구동향 및 해외사례 조사

영국, 미국 등을 비롯하여 해외의 경우, 대표적으로 Chow(1964), Hann(1977), Kite(1977), Singh and Singh(1987), Potter(1987), Bobee and Ashkar(1991), McCuen(1993), Stedinger et al.(1993)의 연구를 들 수 있으나, 국외의 경우 빈도해석은 주로 홍수량 해석에 적용할 수 있도록 연구되었고 이를 강우량에 적용하는 경우가 대부분이며, 과거에는 지점빈도해석이 연구되어 왔으나, 최근에는 지역빈도해석에 대한 방법론을 정립하고 이를 지점빈도해석과 함께 병용하여 확률강우량을 산정하고 있다.

지역빈도해석의 여러 기법 중 널리 사용되고 있는 지수홍수법(Darlymple, 1960)이 가장 대표적이라고 할 수 있고, 지점의 통계치로부터 평균과 분산을 측정하여 지역 안의 지점 형상 측정값들을 평균함으로써 형상계수를 측정하는 지역형상추정법 등이 있다. Hosking and Wallis(1997)는 L-모멘트를 개념을 지역빈도해석 기법에 적용하여 현재 널리 사용되고 있다. 특히 Hosking and Wallis(1997)의 기법은 미국 NOAA(National Oceanic and Atmoepheric Administration) 산하 NWS(National Weather Service)의 Hydrometeorological Design Studies Center(HDSC)에서 제공하는 각 주별 PF(Precipitation Frequency) map의 기초가 되고 있다 (http://www.nws.noaa.gov/oh/hdsc/index.html).

미국의 PF는 기본적으로 각 주 별로 작성되어 있고, 현재에도 꾸준히 지속기간에 따라 새로이 작성되어 업데이트 되고 있으며, 각 주별 확률강우량의 핵심은 NOAA Atlas 14(USDC, 2004)으로 NOAA Atlas 14에서는 확률강우량 산정시 지역빈도해석을 적용하는 것을 원칙으로 하고, 지역 구분시 배제시킬 때 지역의 동질성이 확보되는 지점이거나 다른 지점 자료의 L-모멘트와 차이가 있어 불일치성 척도(discordancy measure)가 기준값을 초과하는 지점 또는 기상학적으로나 지형학적으로 다른 지점과 구분되는 지점인 경우

자료기간이 50년 이상이라면 지점빈도해석을 적용할 것을 권장하는 빈도해석에 대한 지침을 제시하고 있다.

영국은 Flood Estimation Handbook(Institute of Hydrology, 1999)를 통해 확률강우량 산정에 지점빈도해석과 지역빈도해석 기법을 범용하여 사용하도록 권장하고 있는데, 대상자료의 기간이 구하려는 재현기간 T 보다 작은 경우에는 지역빈도해석을, 대상자료기간이 T에서 2T일 때는 지점빈도해석과 지역빈도해석을 동시에 수행하는 것을 추천하고 있다. 또한 대상자료의 기간이 2T이상이면 지점빈도해석을 사용하는 것으로 충분하며, 비교대상으로 지역빈도해석을 수행하는 것도 추천하고 있다. 강우빈도해석의 중요한 요소는 지표 변수(index variable)의 지도화(mapping)와 지표 강우량에 대해 각기 다른 재현기간의 강우깊이를 나타내는 성장곡선(growth curve)의 추정이라고 할 수 있다. 지표변수인 RMED(median annual maximum rainfall)는 지점의 연최대강우량의 중앙값(median)이 된다. 강우 성장곡선은 FORGEX(Focused Rainfall Growth Extension) 기법을 적용하여 산정되는데, FORGEX 기법은 Stewart et al.(1999)이 Focused Rainfall Growth Estimation(FORGE) 모형을 확장하여 개발한 것으로 이를 이용하여 Netmax 자료를 이용한 경험적 강우빈도해석 방법을 추천하고 있다. 확률강우량도는 1㎞ 격자단위로 적용된 후 도출된 성장곡선을 RMED의 격자단위에 곱하여 추정하며, 이와 같이 추정된 설계강우량을 강우깊이-지속기간-빈도(DDF, depth-duration-frequency) 모형에 적용하여 지속기간, 빈도별 확률강우량도를 도출할 수 있다.

호주에서 발간된 Australian Rainfall and Runoff(The Institution of Engineers, 2001)에서는 IDF(Intensity-Depth-Frequency) 곡선을 사용하여 확률강우량을 추정하는 방안에 대해 제시하고 있다. IDF 곡선은 지속기간 5분부터 72시간까지 최대강우량 자료를 이용하여 작성되며, 이때 확률분포형으로는 log-Pearson type Ⅲ 분포를 채택하고 있다. IDF 곡선을 추정하기 위해 호주 전역의 약 7,500여개의 강우관측소에서 최대 30년 동안의 강우자료를 수집하여 빈도해석을 수행하였다. 여기에서 수행되는 빈도해석은 표본 강우량 자료를 확률분포형에 적합하는 과정으로 log-normal 분포, log-log-normal 분포, square-root-normal 분포, incomplete gamma 분포, Gumbel 분포, Pearson type Ⅲ 분포, log-Pearson type Ⅲ 분포 등을 통합적으로 비교하였다. 그러나 지역화 왜곡도(regionalized skew)를 고려하여 log-Pearson type Ⅲ 분포를 선택하는 경우가 많은 것으로 나타났으며 강우자료에 대한 빈도해석을 수행한 다음에는 기상학적 분석을 수행하여 각 지역별 기상현상을 강우량에 적용하였다. 또한 상기 과정을 거쳐 도출된 자료를 이용한 IDF 곡선의 작성 절차는

Australian Rainfall and Runoff(The Institution of Engineers, 2001)에 예제를 통해 상세하게 제시하고 있어 사용자의 편의를 도모하고 있다.

4.3 강우 빈도 해석

우리나라 기상청 자기관측지점 자료의 경우 자료의 공간적 밀도는 높지 않으나 타기관 자료에 비해 자료의 연한이 길고 신뢰도 또한 높다. 따라서 타기관 자료의 신뢰도가 검증되지 않은 상태에서 기상청 자료와 혼용하는 것은 전체적으로 강우자료의 질을 하향 평준화시킬 우려가 있다. 그리고 우리나라는 영토가 넓지는 않으나 대부분이 산악지역으로 인근 지역간에도 강우편차가 심하여 동질성을 보이지 않는 경우가 많은데 강우의 공간적 특성에 대한 체계적인 연구는 부족하여 지역간 강우의 동질성(혹은 이질성)이 불명확한 현실이다.

이러한 점을 고려하고 강우빈도해석 방법에 대한 여러 전문가의 의견을 수렴한 결과 현 수준에서는 확률강우량 산정을 위해 지점빈도 해석 방법을 적용하는 것이 확률강우량의 정확도 측면에서 최선이라는 점에 큰 이견이 없었다. 향후 타기관 자료에 대한 검토와 검증이 수반되고 꾸준한 연구를 통하여 지역적 특성을 명확히 구분할 수 있다면 지역빈도 해석 방법의 활용도 대안이 될 수 있을 것이다.

대상 지점의 지속기간별 및 재현기간별 확률강우량을 산정하기 위해서는 일반적으로 그림 4.3-1과 같은 빈도해석 과정을 거쳐야 하는데 대략 9단계로 분류할 수 있다.

제 1단계는 강우자료 구축단계이다. 이 단계에서는 먼저, 대상지점의 강우기록 중에서 연도별로 여러 개의 강우사상을 선정한다. 다음으로 선정된 강우사상별로 강우지속기간별 최대 강우량을 추출하여 빈도해석을 위한 기초자료를 구축한다.

제 2단계는 예비 해석 단계로서 1단계에서 추출된 강우자료에 대한 통계적 특성을 파악한다. 기본적인 통계값이라 할 수 있는 평균, 표준편차, 왜곡도 계수, 첨도 계수 등을 계산한다. 또한 해석 대상자료를 도시하여 시간별 크기 및 변화추이를 파악하고, 빈도해석에 기본적인 조건이 되는 자료의 무작위성(randomness)을 검토한다.

제 3단계는 대상자료의 빈도해석에 사용할 확률분포형을 선정하는 단계로서 본 연구에서는 통상 강우 빈도 해석에 많이 사용되는 확률분포형 중에서 2변수 대수 정규분포(lognormal-2), 3변수 대수정규 분포(lognormal-3), 2변수 Gamma 분포(gamma-2), 3변수 Gamma 분포(gamma-3), log-Pearson type III, GEV, Gumbel, 2변수 대수 Gumbel 분포(log-Gumbel-2), 3변수 대수 Gumbel 분포(log-Gumbel-3), Weibull-2, Weibull-3,

Wakeby-4, 그리고 Wakeby-5 등 13가지 확률분포형을 적용하였다. 일반적으로 강우자료를 포함한 수문자료의 경우 정규 분포를 만족하지 않는 경우가 많으므로 본 연구에서는 제외하였으며, 현재 우리나라 실무에서 많이 사용하고 있는 Iwai(岩井) 분포형도 매개변수 추정에서 개략적인 방법을 사용하고 있어 제외하였다.

제 4단계는 대상자료에 확률분포형을 적용하여 매개변수를 추정하는 단계이다. 매개변수 추정방법으로는 다양한 방법이 적용되고 있다. 본 연구에서는 연구의 기본 방향에서 제시된 바와 같이 일반적으로 많이 사용하고 있는 모멘트법(method of moments; MOM), 최우도법(method of maximum likelihood; ML), 확률가중모멘트법(method of probability weighted moments; PWM)을 사용한다. 최근에 L-모멘트법도 제안되었으나, L-모멘트는 확률가중모멘트의 선형조합으로 매개변수 추정결과는 사실상 확률가중모멘트법의 결과와 일치하므로 제외하였다.

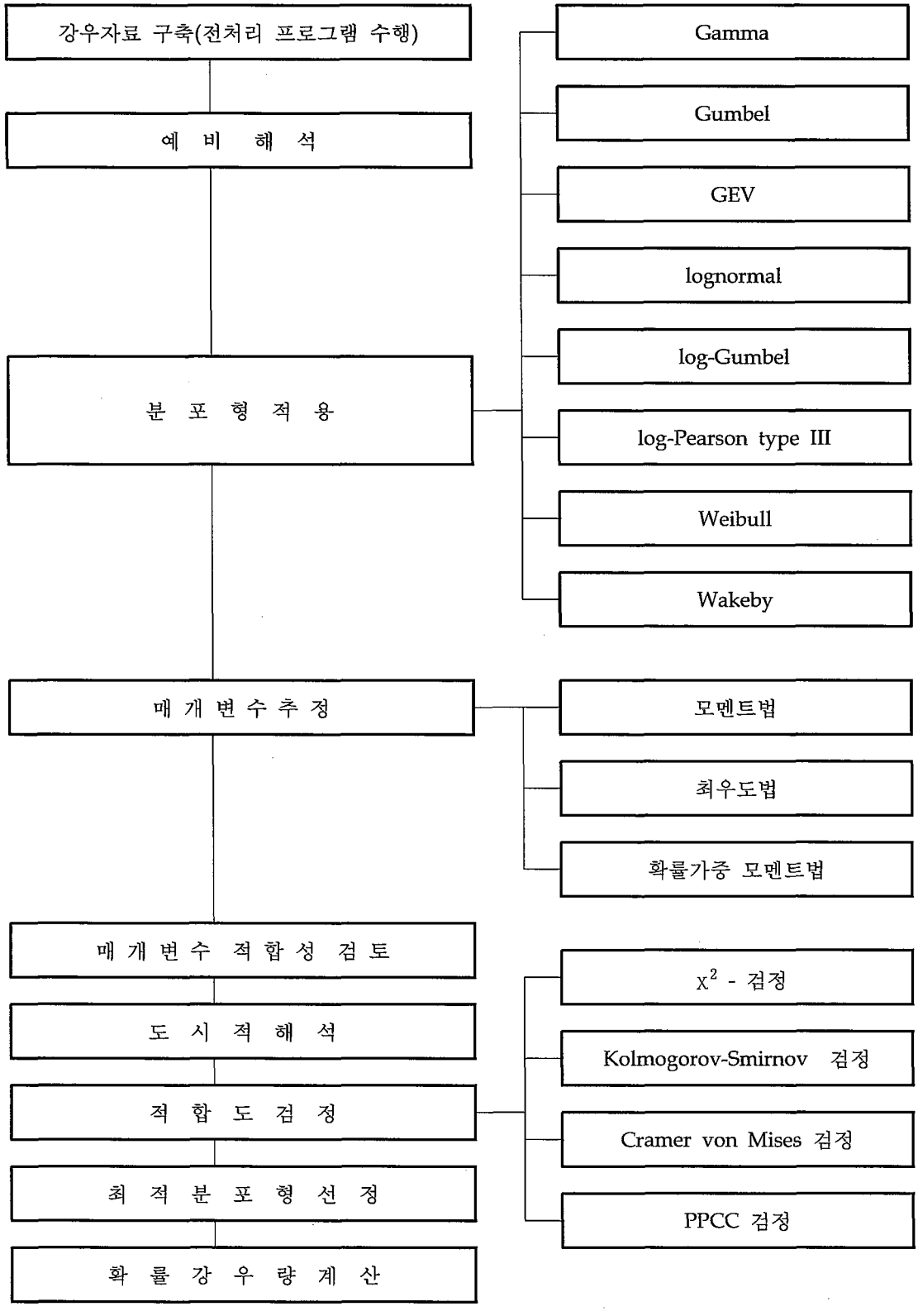
제 5단계는 대상자료에 선정된 확률분포형을 적용하여 구해진 매개변수 추정값이 선정된 확률분포형의 확률변수나 매개변수가 만족해야 하는 조건을 만족하는가를 판단하는 매개변수 적합성 검토 단계이다. 만약에 추정된 매개변수가 적합성 조건을 만족하지 못하면, 적용한 확률분포형은 해당자료에 적합하지 않으므로 사용하지 않는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

제 6단계는 도시적 해석단계로 경험적인 빈도해석 방법을 이용하여 구해지는 경험적 확률밀도함수 및 누가분포함수와 5단계를 통과한 확률분포형의 확률밀도함수 및 누가분포함수를 같이 도시하여 적합 여부를 판단하는 단계이다. 도시적인 해석은 절대적인 확률분포형 선정기준은 아니나 필요시 적정 확률분포형 선정에 도움을 줄 수 있는 방법이다.

제 7단계는 대상자료에 적용한 확률분포형이 적합한가를 통계적으로 판단하는 적합도 검정 단계이다. 본 연구에서는 일반적인 적합도 검정방법으로 널리 사용되고 있는 χ^2-검정, Kolmogorov-Smirnov 검정, Cramer von Mises 검정과 최근에 기각능력이 뛰어난 것으로 알려지고 있는 PPCC 검정(Probability Plot Correlation Coefficient)을 추가하여 적용할 수 있다.

제 8단계는 대상지점의 강우자료에 가장 적합한 최적 확률분포형을 선정하는 단계로, 2단계로부터 7단계에 걸쳐 나온 결과를 종합적으로 판단하여 최적 확률분포형을 선정한다. 최적 확률분포형을 선정하는 절대적인 기준은 존재하지 않으며, 종합적인 판단능력이 필요한 단계이다.

마지막으로 제 9단계는 8단계에서 선정된 최적 확률분포형을 이용하여 대상지점의 강우 지속기간별 및 재현기간별 확률강우량을 산정하는 단계이다. 확률강우량을 구하기 위해서는 분포형의 역함수(inverse function)를 유도하고 추정된 매개변수를 대입한 뒤 임의의 재현기간에 대하여 확률강우량을 구한다.



〈그림 4.3-1〉 본 연구의 강우 빈도해석 흐름도

4.4 예비 해석

확률강우량을 산정하기 위한 빈도해석을 실시하기 전에 대상 자료를 도시하여 그 변동성 또는 경향성을 파악하는 것은 자료의 개략적인 성질을 예측하는데 많은 도움을 줄 수 있으며, 또한 대상자료가 통계적인 무작위성(randomness)을 가지고 있는지를 검토하는 것은 빈도해석을 수행하기 전에 반드시 검토해야 할 작업이다.

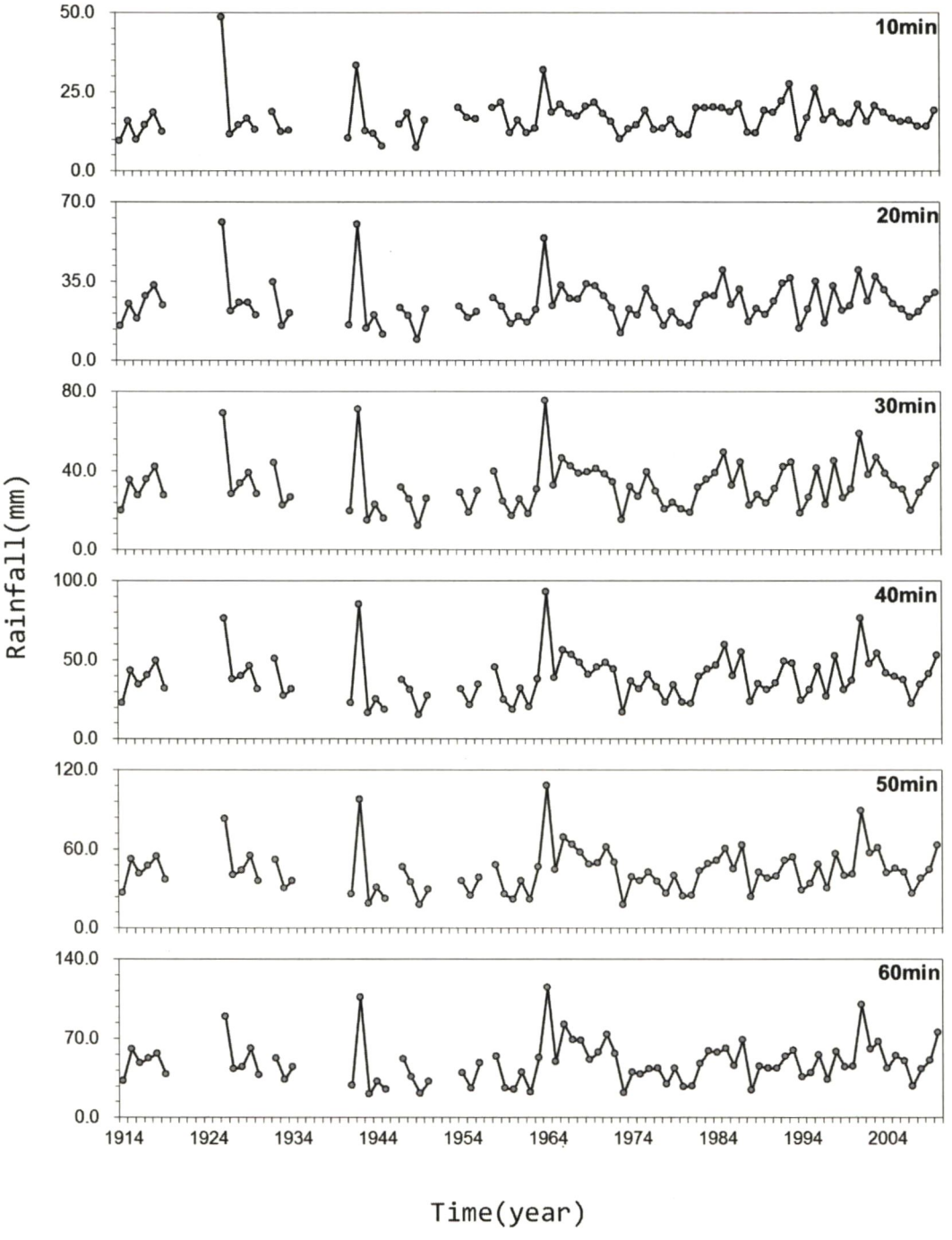
4.4.1 자료의 도시

자기우량기록지에서 추출한 자료를 연도별로 도시하여 대상자료의 개략적인 형태를 파악한다. 이런 작업은 추출한 자료가 잘못되거나 누락되었을 경우에 시각적으로 확인할 수 있는 방법이 될 수 있다.

그림 4.4-1은 서울지점에 대한 매년 최대치 자료를 연도별로 도시한 것이다. 서울지점의 경우 1920년~1924년, 1935년~1940년, 1946년, 1951년~1953년의 자료가 빠져있는 것은 1951~1952년과 같이 한국전쟁으로 인한 관측이 중지되어 자료가 생산되지 못한 경우와, 강우량 시계열로부터 지속기간별 최대치 자료를 추출하기 위해서는 연별로 연속된 자료계열이 구축되어 있어야 하나 호우기 장기간 결측 등의 이유로 연최대치 자료계열에 대한 신뢰도가 매우 떨어지는 경우 이 자료를 포함할 경우 오히려 전체 자료계열의 특성이 왜곡될 수 있기 때문에 제외한 경우이다. 그리고 서울지점 1926년 10분 자료와 같이 비정상적으로 크게 관측된 결과는 면밀히 검토하여 포함여부를 신중히 결정하여야 한다.

4.5 적용 확률분포형과 매개변수 추정

본 보고서에서 확률강우량 산정을 위한 확률분포형의 산정은 FARD(국립방재연구소, 2006)을 활용하였으며, 적정 확률분포형의 선정 및 매개변수 추정에 대한 이론적인 상세내용은 관련 보고서에 상세히 기록되어 있으므로 본 보고서에서는 확률강우량 산정 절차만 간략히 소개하도록 한다.



〈그림 4.4-1〉 서울지점의 매년 최대치 자료

4.6 확률강우량 산정 방법

앞에서 기술한 대로 적정 확률분포형을 선정하게 되면, 설계빈도에 따라 또는 여러 가지 목적에 따라 재현기간별 확률강우량을 구하게 된다. 이 확률강우량 산정에는 확률도시법(probability plotting technique)에 의한 방법과 빈도계수(frequency factor)와 같이 수치적으로 구하는 방법이 있다.

확률도시법은 개개 자료의 누가 발생 확률을 계산하여 자료치의 크기와 누가 발생 확률간의 관계가 직선에 가장 가깝게 나타나는 확률지상에 도시하고 자료점을 통과하는 최적의 직선을 찾아서 장래에 발생할 특정빈도에 대한 수문사상을 추정하는 방법이다(윤용남, 1987).

확률강우량을 수치적으로 구하는 방법에는 빈도계수법과 각 확률분포형의 누가분포함수의 역함수(inverse function)를 이용하여 구하는 방법이 있다. 빈도계수법은 빈도계수와 자료의 평균 및 표준편차로 조합된 빈도식에 의해 각종 확률분포형에 대한 특정 재현기간의 수문량을 결정하는 것으로써 가장 널리 이용되고 있는 방법이다. 빈도계수를 이용하여 확률강우량을 구하는 방법은 현재 실무에서 널리 사용되고 있는 방법으로 다음과 같은 식으로 주어진다(Chow, 1951).

$$x_T = \overline{X} + K_T s_X \tag{4.1}$$

여기서, x_T는 재현기간 T에 대한 확률강우량, $\overline{X}$와 s_X는 각각 주어진 강우자료로부터 구해지는 평균과 표준편차이며, K_T는 빈도계수(frequency factor)이다. 식(4.1)에서 빈도계수는 재현기간과 왜곡도 계수의 함수로 표기된다. 즉 확률분포형별로 서로 다른 값을 가지며 일반적으로 표값으로 주어진다.

확률강우량을 누가분포함수의 역함수를 사용하여 구하는 방법은 다음과 같다. 확률분포형의 누가분포함수는 확률변수 x와 매개변수 $\underline{\Theta}$의 함수로 주어진다.

$$F(x) = fct(x, \underline{\Theta}) \tag{4.2}$$

여기서 누가분포함수 F(x)는 0에서 1사이의 값을 갖는 비초과확률(nonexceedance

probability, q)로 식 (4.2)을 확률변수 X의 역함수로 구성하면 다음과 같다.

$$x = fct^{-1}(q, \underline{\Theta}) \tag{4.3}$$

여기서, 비초과확률 q는 재현기간 T와 $q = 1-1/T$의 관계를 가지므로 식 (4.3)은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$x_T = fct^{-1}(T, \underline{\Theta}) \tag{4.4}$$

식 (4.4)에서 대상 자료로부터 추정된 매개변수를 대입하면 임의의 재현기간 T에 대한 확률강우량을 구하는 식을 얻을 수 있다.

$$x_T = fct^{-1}(T, \underline{\hat{\Theta}}) \tag{4.5}$$

여기서, $\underline{\hat{\Theta}}$는 추정된 매개변수의 값이다. 그러나, 확률분포형의 특성에 따라 식 (4.5)이 양해적으로 표현되지 않는 경우도 있으므로, 이런 경우에는 수치계산을 이용하여 확률강우량을 구해야 한다.

본 연구에서 사용한 확률분포형별 역함수를 표 4.6-1과 같이 정리하였다. 표 4.6-1에서 보는 바와 같이 Gamma 분포와 log-Pearson type III 분포의 경우에는 양해적으로 구할 수 없기 때문에 수치 계산에 의해 확률강우량을 구해야 한다.

빈도계수법과 역함수를 이용한 방법의 차이점은 다음과 같다. 일반적으로 빈도계수법을 이용하여 확률강우량을 구하는 경우 빈도계수를 구할 때 모멘트법에 의한 결과를 사용하므로 계산 결과가 모멘트법에 의해 추정된 매개변수를 역함수방법에 적용하여 구한 결과와 일치하게 된다. 그러나 일반적으로 빈도계수를 구할 때 표값을 사용하는 경우 대부분 내삽에 의한 결과를 사용하게 되므로 약간의 오차가 발생할 수 있다. 그러나, 역함수를 이용하는 경우 추정된 매개변수를 대입하여 확률강우량을 산정하므로 내삽에 의한 오차나 일정 범위의 재현기간과 왜곡도 계수에 대해서만 표값으로 주어지는 단점을 극복할 수 있다. 빈도계수도 모멘트법이 아닌 다른 매개변수 추정방법에 따라 구할 수 있지만, 이런 경우 새로운 빈도계수를 유도해야하나, 역함수방법의 경우 다른 매개변수 추정방법

에 따른 사용상의 제한도 없다. 기존 건설부(1988)에서는 빈도계수법을 사용하여 확률강우량을 산정한 바 있다.

〈표 4.6-1〉 확률분포형의 역함수

확률분포형	확률분포형의 역함수 (inverse function)
Gamma	수치 계산에 의해 구함
GEV	$x_T = x_0 + \frac{\alpha}{\beta}\left[1 - \left\{-\ln(1-\frac{1}{T})\right\}^{\beta}\right]$
Gumbel	$x_T = x_0 - \alpha \ln\left[-\ln\left(1-\frac{1}{T}\right)\right]$
log-Gumbel	$x_T = x_0 + (\Theta - x_0)\left[-\ln\left(1-\frac{1}{T}\right)\right]^{-1/\beta}$
lognormal	$x_T = x_0 + \exp(\mu_y + u\,\sigma_y)$
log-Pearson type III	수치 계산에 의해 구함
Wakeby	$x_T = m + a\left[1-\left\{1-\left(1-\frac{1}{T}\right)\right\}^{b}\right] - c\left[1-\left\{1-\left(1-\frac{1}{T}\right)\right\}^{-d}\right]$
Weibull	$x_T = x_0 + \alpha\left[-\ln\left\{1-\left(1-\frac{1}{T}\right)\right\}\right]^{1/\beta}$

여 백

제 5 장 확률강우량 산정

수공구조물의 설계수문량 결정을 위한 기본 입력 자료는 홍수 범람을 막기 위한 치수 입장에서 볼 때 자연현상을 충분히 해석하여 결정된 홍수량이다. 따라서 홍수량 자료가 설계홍수량 추정시 가장 중요하나, 대부분 미계측되는 경우가 많고 또는 계측되었다 하더라도 지배 유역계의 변화, 자료기록기간 또는 계측의 신뢰성 등과 같은 문제로 적용상 많은 문제점을 지니고 있다. 이를 보완할 수 있는 수문학적인 인자로 강우자료를 이용할 수 있다. 이것은 강우에 의한 유역 시스템의 반응이 실제 홍수량의 반응을 대신할 수 있다는 전제하에 홍수량 대신에 강우자료를 이용하는 것으로 유역시스템의 반응은 모의된 강우-유출의 관계를 이용한다. 현재로서는 미계측 유역에서 홍수량을 추정하기 위한 방안으로 가장 많이 이용한다고 할 수 있다(건설교통부, 1998).

이렇게 수공구조물의 설계수문량으로 강우자료가 이용되나, 수공구조물의 크기와 중요도 등에 따라서 약간 서로 다른 개념의 강우자료가 사용된다. 일반적으로 암거, 하천제방, 도시 배수망, 비행장의 배수시설 등의 소규모구조물은 그 규모의 설정이 사회, 경제적인 요인과 복합적으로 관련되어 있고 이를 고려할 수 있는 통계적인 개념의 강우분석자료를 이용한다. 이때 이용되는 수문량을 확률강우량이라고 하며, 또는 강우강도-지속기간-빈도의 관계라고도 한다. 이에 따라 1988년 당시 건설부(현재 국토해양부)에서는 「한국 확률강우량도의 작성」, 「한국 가능최대강수량 추정」과, 2000년 당시 건설교통부(현재 국토해양부)에서는「한국 확률강우량도의 작성」이라는 이름으로 이러한 설계수문량에 대한 표준을 제시하여, 수공구조물의 계획이나 설계시 일관되고, 정확한 값을 빠르고 편리하게 추정할 수 있도록 한 바 있다.

5.1 확률분포형 선정

본 연구에서는 확률강우량 산정 프로그램인 FARD(소방방재청, 2006)을 이용하여 69개 대상 지점의 강우자료에 대한 지점별 적정 확률분포형을 선정한 후, 전국에 걸쳐 적합한 단일 확률분포형을 설정하여 지속기간별 확률강우량을 재현기간별로 산정하였다.

5.1.1 기존 확률분포형

건설부(1988)에서는 중앙기상대 산하 각 측후소 및 관측소의 지속기간별 우량자료와 건설부 일최대우량 자료에 대해 적합도 검정, 주로 Kolmogorov-Smirnov 방법을 실시하였다. 자료치 계열은 연최대치와 초과치 계열을 이용하였고, 대상 확률분포형은 2변수 대수정규 분포, 3변수 대수정규 분포, 제1형 극치 분포, 3변수 Gamma 분포, 그리고 log-Pearson Type-III 분포를 선정하였다. 그 결과 5개 확률분포형 중에서 우리나라에서 가장 많은 분포수를 보이는 Type-I 극치분포(Gumbel 분포 또는 Extreme Value Type-I)를 대표확률분포형으로 선정한 바 있다.

또한 건설교통부(1998)는 1988년에 제작된 「한국 확률강우량도」와 「한국가능최대강수량도」의 과거 10년간의 활용도 조사에서 최근에 컴퓨터 발전과 필요성 증대에 따라 GEV, Wakeby, log-Gumbel 분포형 등이 등장하였고, 실제로 확률강우량 산정에 채택한 분포형은 Gumbel(GUM으로도 표기), GEV, 그리고 log-Pearson Type III 분포로 과거부터 관행적으로 사용된 분포가 주로 이용 되었음을 알 수 있었다. 결국, 우리나라에서 가장 많이 이용하는 분포는 Gumbel 분포이며, 그 다음은 log-Pearson Type III 분포임을 알 수 있었다. 그러나 대체적으로 극치 강우자료 계열은 Gumbel 분포가 많으며 log-Pearson Type III 분포는 홍수 빈도 해석에 많이 이용되고 있다(Hershfield, 1961, 1962a, 1962b; Frederick 등, 1977; Kibler, 1982; IACWD, 1982).

5.1.2 확률분포형 선정 방향

확률분포형 선정시 최근에 가장 의문시되는 점은 전국에 걸쳐 단일 분포형을 이용할 것인지 아니면 지점별, 또는 지속기간별 분포형을 달리할 것인가라고 말할 수 있다. 과거에는 통상적으로 강우 계열을 적합도 검정하여 지속기간별로 다른 확률분포형을 선정하여 왔었다. 이 경우 과연 지속기간별로 서로 다른 확률분포형을 결정하여 확률강우량을 산정할 것인가에 대한 의문이다. 물론 많은 분포를 검사하는 것보다는 우리나라에서 주로 이용하고 있는 분포를 중심으로 적정 확률분포형을 고찰 할 수도 있다. 이와 같은 문제가 아직까지도 우리에게 중요한 문제로 남아 있으나 자료의 기록기간과도 관련되어 있어 자료가 충분히 확충된다면 의외로 작은 문제가 될 수 있다.

지속기간별로 서로 다른 분포형을 적정확률분포형으로 선정할 경우, 확률분포형의 상단

측 꼬리(upper tail) 특성에 따라 동일 재현기간에 대하여 짧은 지속기간의 확률강우량이 상대적으로 긴 지속기간의 확률강우량보다 커지는 역전현상이 나타날 가능성이 높다. 따라서, 전 지속기간에 대하여 적합도 검정을 실시하여 적합도가 높고 최대한 기각되지 않는 하나의 분포형을 각 지점별 적정확률분포형으로 선정하였다.

또한, 모멘트법에 의하여 매개변수를 추정할 경우 최우도법이나 확률가중모멘트법으로 매개변수를 추정할 때보다 상대오차가 크며, 자료개수가 적을 경우 확률가중모멘트법이 최우도법보다 매개변수 추정에 적합하다고 알려져 있으므로, 매개변수 추정법별로 적합도의 차이가 명확하지 않은 경우 확률가중모멘트법에 의하여 추정된 분포형을 적정확률분포형으로 선정하였다.

5.1.3 적합도 검정

다음 표 5.1-1은 확률강우량 산정 프로그램으로 얻은 기상청 산하 서울 지점(지점번호 108)에 대한 확률분포형들의 적합도를 나타낸 것이다. 이 표에서 "O"로 표시한 것은 모든 적합도 검정에 대하여 주어진 유의수준 범위내에서 기각되지 않은 경우이며, "P" 표시는 PPCC 검정에 의해서만 기각된 경우이고, "C" 표시는 χ^2-검정에 의해서만 기각된 경우이다. 또한, "PX"로 표시한 것은 PPCC 검정을 제외한 다른 적합도 검정에 의해서는 기각되지 않았으나 PPCC 검정을 수행하지 못한 경우이고, "PXC" 표시는 PPCC 검정을 수행하지 못하고 χ^2-검정에 의해서만 기각된 경우이다. 마지막으로 "-" 표시는 그 밖의 경우이다.

표 5.1-1은 서울 지점의 20개 강우지속기간 자료에 대하여 모멘트법, 최우도법, 확률가중모멘트법으로 매개변수를 추정한 결과, 적용 확률분포형별 유의수준 α=0.05 (5%)에 대한 적합도 검정결과를 개괄적으로 보여주고 있다. 서울 지점의 적합도 검정결과를 보면 Gumbel 분포가 전 강우지속기간에 대하여 적정확률분포형일 가능성이 높다. 이와 같이 유의수준 5%에서 기각되는 지속기간이 발생할 경우, 유의수준 α = 0.01 (1%)에 대해서도 적합도 검정을 실시하였다.

5.1.4 적정 확률분포형 선정

표 5.1-1과 함께 보다 상세한 적합도 검정 결과와 경험 및 적합된 확률밀도함수 및 누가분포함수를 이용한 도시적인 해석을 통하여 서울 지점의 경우 Gumbel 분포를 적정 확

률분포형으로 선정하였다. 이 밖의 지점에 대해서도 서울 지점에 적용한 선정절차를 이용하여 각 지점별 적정 확률분포형을 선정하였다.

과거 2000년의 경우에는, 일부 지점에서 지속기간별 확률강우량의 역전현상 때문에 별개의 적정 확률분포형을 선정하거나, 일부 지속기간에 대한 확률강우량을 사용하지 못하는 경우도 발생하였다. 그러나 이러한 지속기간별 확률강우량의 역전 문제는 대부분 자료연한의 부족으로 인한 분포형의 부적합에서 기인한 문제로, 이를 해결하기 위해 지속기간별 혹은 재현기간별로 다른 확률분포형을 적용하는 것이 적절하다고 보긴 어렵다. 따라서 본 보고서에는 지속기간별, 재현기간별로 동일한 분포(Gumbel)를 사용하였다. 동일한 분포를 사용하였음에도 과거 2000년과는 달리 역전현상은 발생하지 않았다.

표 5.1-2는 전체 69개 지점에 대해서 선정된 적정 확률분포형을 나타낸 것이다. 분석결과 Gumbel 분포가 지배적이기 때문에 전국 기상관측소 지점의 적정 확률분포형은 동일한 분포를 선정하였다. 과거 2000년의 경우는 Gumbel 분포가 지배적이었으며, 대체적으로 중부 서해와 남해, 동해 남부, 동해 북부의 해안 지대는 GEV 분포를 선정하였고 여기에 내륙의 일부 지점, 특히 자료 기록년수가 긴 몇몇 지점에서도 GEV 분포 선정한 바 있다.

5.1.5 최종 확률분포형의 선정

이재준과 이정식(1999), 허준행 등(1999), 최계운 등(2000)의 연구에서는 대체적으로 적합도 검정과 매개변수 추정 방법에 따라 GEV 분포와 Gumbel 분포, LN2(2변수 log-normal 분포) 등이 지점과 지속기간에 따라 다양하게 분포한 것으로 나타났다. 이와 같은 지점별 다양한 확률분포형은 다음과 같은 특성을 반영하여 전국에 걸쳐 단일 확률분포형을 적용하였다.

먼저, 대체적으로 외국과 국내에서 Gumbel 분포가 가장 많이, 널리 사용되고 있는 강우 확률분포형임을 제 1 장 서론에서 설명한 바 있다. 특히, 앞에서 살펴본 바와 같이 선정된 지점별 적정 확률분포형은 Gumbel(GUM으로 표기) 분포가 전국에 걸쳐 지배적인 것으로 나타났다. 그리고, 사전에 작성된 강우강도(Rainfall Intensity)-지속기간(Duration)-빈도(Frequency) 곡선을 검토한 결과, 상당수 지점의 GEV 분포 확률강우량은 재현기간과 지속기간이 커지면 일부 역전 현상이 발생하거나 편차가 지나치게 커지는 것으로 나타났다. 즉, 자료가 충분치 못한 경우 모수가 3개인 GEV 분포의 경우는 적합도가 떨어져 지속기간과 재현기간에 따라 불안정한 강우강도-지속기간-빈도 곡선을 갖는다. 그러나 GUM 분포는 대체적으로 정상적이며 안정된 형태를 갖고 있는 것으로 나타났다.

따라서, 본 연구에서 유역의 강우 양상을 일관되게 반영하고, 정상적인 형태의 확률강우량도 작성과 식을 제시하기 위해서는 지점별 확률분포형보다는 다수 분포를 갖는 Gumbel 분포로 단일화하여 확률분포형을 채택하는 것이 적합한 것으로 판단된다.

〈표 5.1-1〉 서울 지점 강우자료에 대한 적합도 검정

SITE NAME = 108

***

〈표 5.1-2〉 지점별 적정 확률분포형 선정표

No.	지점번호	지점명	적정확률분포형		기록기간		비고
			2000	금회	시작년도	기록년수	
1	90	속초	GEV	GUM	1968	43	
2	95	철원	GUM	GUM	1988	23	
3	100	대관령	GUM	GUM	1972	38	2000년 5-50분 제외
4	101	춘천	GUM	GUM	1966	45	
5	105	강릉	GUM	GUM	1957	54	
6	106	동해	-	GUM	1991	20	
7	108	서울	GEV	GUM	1914	79	1920-25년, 1931년, 1935-40년, 1946년, 1951-53년, 1957년 결측
8	112	인천	GEV	GUM	1952	59	
9	114	원주	GEV (30분 : GUM)	GUM	1972	39	
10	115	울릉도	GUM	GUM	1938	71	1945년, 1954년 결측
11	119	수원	GUM	GUM	1964	47	
12	127	충주	GUM	GUM	1972	38	2000년 결측
13	129	서산	GEV	GUM	1968	43	
14	130	울진	GUM	GUM	1971	40	
15	131	청주	GUM	GUM	1967	44	
16	133	대전	GUM	GUM	1969	42	
17	135	추풍령	GUM	GUM	1955	56	
18	136	안동	GUM	GUM	1981	30	
19	138	포항	GEV	GUM	1954	57	
20	140	군산	GUM	GUM	1968	43	
21	143	대구	GEV	GUM	1916	95	
22	146	전주	GUM	GUM	1941	70	
23	152	울산	GEV	GUM	1946	63	1952-53년 결측
24	155	창원	GUM	GUM	1984	27	지점명 마산→창원
25	156	광주	GEV	GUM	1939	72	
26	159	부산	GUM	GUM	1935	69	1936-40년, 1947년, 1957년 결측
27	162	통영	GEV	GUM	1968	43	
28	165	목포	GEV	GUM	1923	88	
29	168	여수	GEV	GUM	1942	68	1951년 결측
30	170	완도	GUM	GUM	1971	40	
31	184	제주	GUM	GUM	1931	79	1942년 결측
32	185	고산	GUM	GUM	1988	22	1989년 제외
33	188	성산	GUM	GUM	1973	34	지점번호 265(성산포)→188, 2007-10년 제외
34	189	서귀포	GUM	GUM	1961	50	
35	192	진주	GUM	GUM	1969	42	
36	201	강화	GEV	GUM	1971	40	
37	202	양평	GUM	GUM	1971	40	
38	203	이천	GUM	GUM	1971	40	
39	211	인제	GUM	GUM	1972	39	

No.	지점번호	지점명	적정확률분포형		기록기간		비고
			2000	금회	시작년도	기록년수	
40	212	홍천	GUM	GUM	1971	40	
41	216	태백	GUM	GUM	1985	26	지점명 삼척→태백
42	221	제천	GUM	GUM	1971	40	
43	226	보은	GUM	GUM	1971	40	
44	232	천안	GUM	GUM	1971	40	지점명 아산→천안
45	235	보령	GUM	GUM	1972	39	
46	236	부여	GUM(LN2)	GUM	1971	40	
47	238	금산	GUM	GUM	1972	39	
48	243	부안	GUM	GUM	1971	40	
49	244	임실	GUM	GUM	1971	40	
50	245	정읍	GUM	GUM	1972	39	
51	247	남원	GUM	GUM	1972	39	
52	248	장수	GUM	GUM	1988	23	
53	256	주암	GUM	GUM	1972	39	지점명 순천→주암(2011.04.01)
54	260	장흥	GUM(ML)	GUM	1971	40	1984년 5-50분 제외
55	261	해남	GUM	GUM	1971	40	
56	262	고흥	GUM	GUM	1972	39	
57	271	봉화	GUM	GUM	1988	23	지점명 춘양→봉화, 1993년, 1998년 5-50분 제외
58	272	영주	GUM	GUM	1973	38	
59	273	문경	GUM (50분 : GAM2)	GUM	1973	36	1996-97년 제외
60	277	영덕	GUM	GUM	1973	38	
61	278	의성	GUM (60분 : LN3)	GUM	1973	38	
62	279	구미	GUM	GUM	1973	38	
63	281	영천	GUM	GUM	1973	38	
64	284	거창	GUM	GUM	1973	38	
65	285	합천	GUM	GUM	1973	38	
66	288	밀양	GUM (60분 : LN2)	GUM	1971	40	
67	289	산청	GUM	GUM	1972	39	
68	294	거제	GUM	GUM	1973	38	
69	295	남해	GUM	GUM	1971	40	

【주】 서울지점의 경우 1914~1919년과 1926~1930년은 5분 15분 자료가 가용치 않고, 1926년 같이 짧은 지속기간에서 이상치로 추정되는 강우가 있는 점 등을 고려하여 1932년부터 분석에 사용

5.2 확률강우량 산정

전국에 걸쳐 단일화된 대표 확률분포형, 즉 Gumbel 확률분포형에 따른 기상청 산하 69개 대상 지점의 강우자료에 대한 5분에서 4320분(72시간)까지의 지속기간별 확률강우량을 재현기간별로 산정하였다. 재현기간은 2, 3, 5, 10, 20, 30, 50, 70, 80, 100, 200, 300, 그리고 500년을 선정하여 대부분의 수공구조물 설계에 필요한 빈도를 택하였다. 그러나 실제로 해외 많은 사례에서 자료연한 이상의 과대한 재현기간 설정의 위험성을 언급하고 있고 우리나라와 같이 관측연한이 평균 50년 미만인 현실에서 재현기간 100년 이상의 확률강우량을 산정하는 것은 추정된 확률강우량의 불확실성이 매우 클 수밖에 없어 이용 시 주의가 요구된다. 그리고, 300년과 500년은 일반적인 국내 수공구조물 설계 기준에 벗어나나 이 빈도를 이용하여 최근에 거론되고 있는 이상 강우의 규모를 판단하는데 참고할 수 있도록 하였다.

확률강우량 산정법은 빈도계수법과 누가분포함수의 역함수를 이용하는 방법이 있는데, 본 연구에서는 역함수 이용 방법으로 확률강우량을 산정하였다. 대상지점에 대한 확률강우량은 전국에 대해 단일 확률분포형을 이용하여 산정하였다. <표 5.2-1>은 서울지점에 대해 산정된 지속기간과 빈도별 확률강우량을 나타낸 것이다. 속초지점을 포함한 전국 69개 지점에 대해서 지속기간, 재현기간별로 산정된 확률강우량은 부록에 수록하였다.

5.3 강우강도-지속기간-빈도 관계

강우강도 산정은 설계자가 농업용의 관개시설과 댐, 도로의 암거, 비행장 배수시설, 도시지역 하수도, 내배수 시설, 홍수나 유사량 조절용 댐 등을 설계 할 경우에 반드시 필요하다. 이러한 설계강우는 다른 수문설계의 경우보다 상대적으로 규모가 작고 비용이 적게 드는 관계로 과대하게 설계되어 설계비용이 많이 들어도 무시되어 왔다. 수공구조물이 국가 전체적으로 다량으로 건설된다고 보면, 과대한 유출량의 산정으로 많은 예산 낭비가 초래될 수 있다. 반대로 단시간의 확률강우량을 과소하게 산정할 경우는 소규모 수공구조물이 광범위하게 파괴되어 더 큰 손실을 초래할 수도 있다. 이와 같은 지점 규모에 해당하는 확률강우량을 이용하여 지점별 강우강도(Rainfall Intensity)-지속기간(Duration)-빈도(Frequency) 곡선 또는 공식(통상 IDF 또는 확률강우강도 곡선이나 공식으로 불리고 있음)을 작성하여 이용하면 그 지점에 대한 최량의 확률강우량을 얻을 수 있게 된다.

〈표 5.2-1〉 서울 지점의 지속기간과 재현기간별 확률강우량

(단위 : mm)

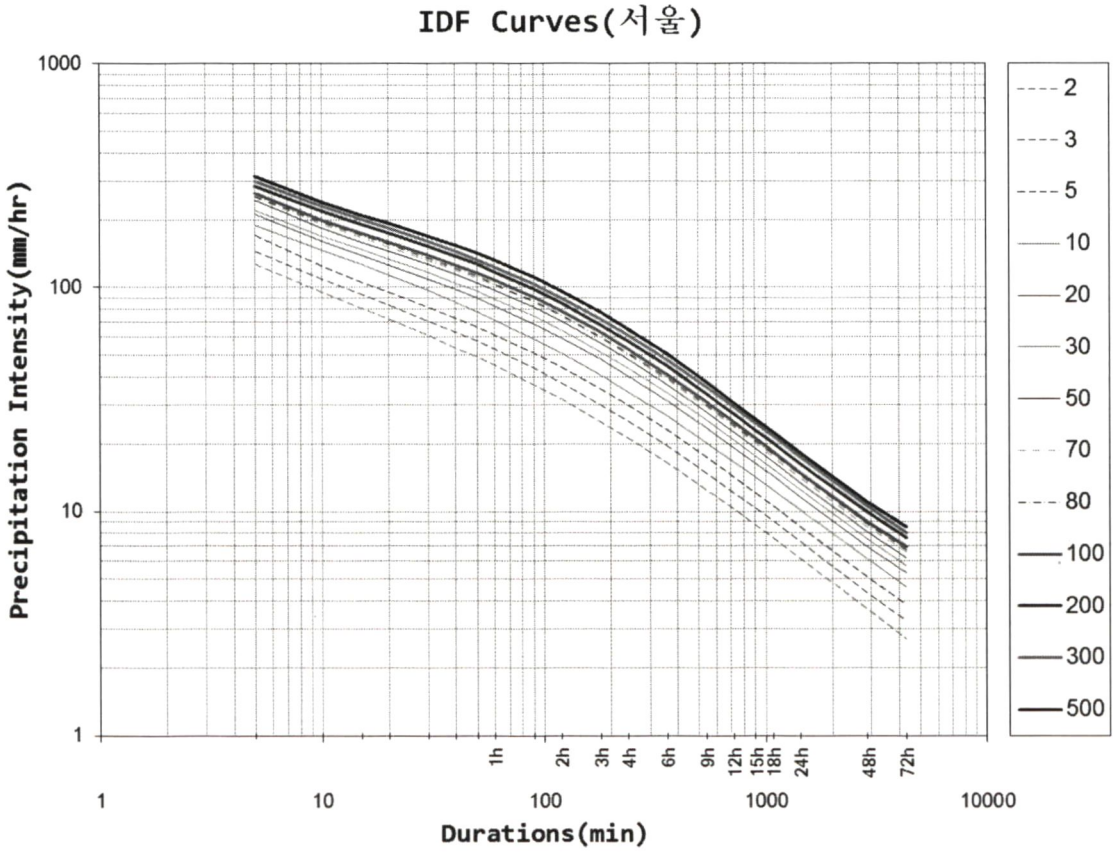
재현기간	지속기간(분)																			
(년)	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	11.1	16.1	20.3	23.6	30.1	35.5	40.1	44.6	55.1	63.4	76.3	84.9	99.8	114.8	124.0	130.8	137.7	147.6	173.3	195.0
3	12.5	18.3	23.3	27.3	35.2	41.7	47.1	52.4	65.4	75.8	91.2	101.1	118.3	135.0	145.8	154.4	162.4	175.3	206.6	233.5
5	14.0	20.8	26.7	31.4	40.8	48.6	54.9	61.1	76.8	89.6	107.8	119.1	139.0	157.5	170.1	180.6	189.9	206.1	243.8	276.3
10	16.0	23.8	31.0	36.5	47.8	57.2	64.7	72.0	91.2	106.8	128.6	141.7	164.9	185.8	200.6	213.6	224.4	244.9	290.4	330.2
20	17.8	26.7	35.1	41.5	54.6	65.4	74.0	82.5	105.0	123.4	148.6	163.4	189.8	212.9	229.9	245.2	257.5	282.2	335.2	381.8
30	18.9	28.4	37.4	44.3	58.5	70.2	79.4	88.6	112.9	133.0	160.2	175.9	204.1	228.5	246.8	263.4	276.6	303.6	360.9	411.5
50	20.2	30.5	40.3	47.9	63.3	76.2	86.2	96.1	122.9	144.9	174.6	191.5	222.0	248.0	267.9	286.2	300.4	330.3	393.1	448.7
70	21.1	31.9	42.3	50.2	66.5	80.0	90.6	101.1	129.4	152.7	184.0	201.7	233.7	260.7	281.7	301.1	316.0	347.9	414.2	473.0
80	21.4	32.5	43.0	51.2	67.8	81.6	92.4	103.1	131.9	155.8	187.7	205.8	238.4	265.8	287.2	307.0	322.2	354.8	422.5	482.7
100	22.0	33.4	44.3	52.7	69.9	84.2	95.3	106.3	136.2	161.0	194.0	212.5	246.1	274.3	296.3	316.8	332.6	366.4	436.5	498.8
200	23.8	36.2	48.2	57.5	76.4	92.2	104.4	116.5	149.6	177.0	213.3	233.5	270.2	300.4	324.6	347.4	364.6	402.4	479.7	548.7
300	24.8	37.8	50.5	60.3	80.3	96.8	109.7	122.4	157.4	186.4	224.6	245.8	284.2	315.7	341.1	365.3	383.3	423.4	505.0	577.9
500	26.1	39.9	53.4	63.8	85.1	102.7	116.3	129.9	167.2	198.2	238.8	261.2	301.9	335.0	362.0	387.7	406.8	449.9	536.8	614.6

【주】 1931년~2010년 자료 이용

5.3.1 강우강도-지속기간-빈도 곡선

본 연구에서는 수문 설계자가 설계강우량 산정시 보다 쉽게 이용할 수 있도록 하였다. 이를 위해 관측기록이 20년 이상이고 단시간의 관측기록이 양호한 기상청 산하 전국 측후소 및 관측소 69개 지점을 선정하였다. 각 지점의 5분에서 4320분까지 지속기간별 확률강우량을 이용하여 강우강도-지속기간-빈도 곡선을 작성하였다. 이 강우강도-지속기간-빈도 곡선은 전대수지에 도시하면 대체적으로 완만한 곡선으로 나타난다.

그림 5.3-1은 Gumbel 확률분포형에 따라 산정한 확률강우량을 적용하여 전대수지에 작성한 서울지점의 강우강도-지속기간-빈도 곡선이다. 이밖에 기상청 산하 관측소 중 지속기간 5분 이상의 확률강우량 산정이 가능한 69개 지점의 강우강도-지속기간-빈도 표는 부록에 수록하였다.



<그림 5.3-1> 강우강도-지속기간-빈도 곡선(서울 지점)

5.3.2 강우강도-지속기간-빈도 공식

현재까지 국내에서는 강우강도-지속기간-빈도 곡선보다는 기상청 산하 몇몇 자기우량계 관측지점에 대한 강우강도-지속기간-빈도 공식(통상 국내에서는 확률강우강도식으로 불리고 있음)을 유도하여 실무에 널리 이용하여 왔다(최영박과 박종훈, 1966; 이원환, 1968; 이원환과 변근주, 1969; 한건연, 1979; 이재준과 이정식, 1999; 허준행 등, 1999; 최계운 등, 2000). 확률강우강도식은 강우강도-지속기간-재현기간(빈도) 관계를 나타내는 식이다. 확률강우강도식은 합리식이나 단위도를 사용하는 배수시설의 설계 등에서 실무자가 쉽게 활용이 가능하다는 장점을 가지고 있다.

이 식을 유도하기 위해서는 앞에서 얻어진 확률강우량을 1 시간(1 hr)에 대한 강우강도로 변환한 후, 최소자승법 등을 이용하여 강우강도와 지속기간간의 관계식을 구하게 된다.

1. 확률강우강도식 형태

확률 강우강도식의 기본 형태는 다음과 같이 지속기간에 따라 확률 강우강도가 감소하는 제곱함수 형태를 가지고 있다. 따라서 대수 변환 시(혹은 대수지 도시 시) 선형에 가까운 형태를 띠게 된다. 컴퓨터 등 자동계산기가 보편화 되지 못한 과거에는 이러한 점이 제곱함수 형태의 확률 강우강도식을 지배적으로 사용하게 만든 배경으로 볼 수 있으나 현재에 들어서는 곡선의 적합도를 높이기 위해 대수 다항식 형태도 사용하고 있다.

$$I(t) = \frac{a}{t^n + b} \tag{5.1}$$

국내에 가장 널리 알려진 Talbot 형, Sherman 형, Japanses 형도 이 기본형을 근간으로 하고 있다. 일반적으로 $n=1$인 경우는 Talbot 형, $b=0$일 때는 Sherman 형, $n=0.5$일 때는 속칭 Japanese 형이라고 부른다. 그리고 실제 실무에서는 확률강우강도식의 곡선 형태의 변화를 보다 잘 표현하기 위해 기본형에 상수항을 추가한 수정형을 많이 사용하여 왔다. 상수항 c가 추가되면서 일반적으로 대수 변환시 직선형태만의 표현이 가능한 기본형에서 완만한 곡선형태을 고려할 수 있게 되었다.

$$I(t)=\frac{a}{t^n+b}+c \quad : \text{Modified Talbot} \quad (5.2)$$

$$I(t)=\frac{a}{(t+c)^n} \quad : \text{Modified Sherman} \quad (5.3)$$

$$I(t)=\frac{a}{\sqrt{t}+b}+c \quad : \text{Modified Japanese} \quad (5.4)$$

이후 실무에서 보다 쉽게 사용하기 위해 제곱형태 대신 반대수(Semi-Log) 형태의 확률강우강도식이 개발되었다.

$$I(t)=a+b\log(t+c) \quad (5.5)$$

그러나 이러한 기본형에 근거한 확률 강우강도식은 모두다 특정 재현기간별로 하나의 식만 나오기 때문에 원하는 재현기간에 바로 적용하기에는 불편함이 있다. 따라서 근래에는 재현기간 통합형도 제시되었다. 기본형은 다음과 같이 Modified Sherman 형태에 재현기간항이 결합된 형태로 나타낼 수 있고 일본에서 사용하는 Fair식이 대표적인 예이다.

$$I(t)=\frac{aT^m}{(t+c)^n} \quad (5.6)$$

국내에서는 대수형태로 표현된 통합형이 제시된 바 있는데 대표적인 예가 이원환 등(1993)과 허준행 등(1999)이 있다.

$$I(T,t)=\frac{a+b\log T}{t^n+c} \quad : \text{이원환 등(1993)} \quad (5.7)$$

$$I(T,t)=\frac{a+b\ln\frac{T}{t^n}}{c+d\ln\frac{\sqrt{T}}{t}+\sqrt{t}} \quad : \text{허준행 등(1999)} \quad (5.8)$$

여기서, $I(t,T)$는 강우강도(mm/hr), t는 강우 지속기간(분, min), log 는 상용대수, ln은 자연대수, T는 재현기간(년, year)이며, a, b ,c, d,n은 각 지점마다 산정되는 회귀상수이다.

2. 적용 확률강우강도식

2000년 연구에서는 허준행 등(1999)이 제안한 식 (5.8)의 재현기간(빈도)과 지속기간의 함수인 통합형 확률강우강도식을 이용하였다. 그러나 재현기간을 포함한 통합형 확률 강우강도식은 재현기간별 확률 강우강도식에 비해 사용의 편의성은 있으나 곡선식 적합에 있어 정확도는 떨어지게 마련이다. 특히, 재현기간에 따라 곡선식의 모양이 차이를 보이기 때문에 지속기간의 양 끝단(짧은 지속기간 혹은 긴 지속기간)에서는 스케일의 문제로 오차에 민감(짧은 지속기간)하거나 상대적으로 큰 오차가 발생할 수 있다(긴 지속기간). 따라서 대표 재현기간 별로 확률 강우강도식을 산정하고 산정하지 않은 중간 단위의 재현기간에 대해서는 인접 재현기간 확률 강우강도의 내삽이 오히려 더 정확한 값을 도출할 수 있다.

확률 강우강도식은 지속기간, 재현기간별로 산정된 확률강우강도 값에 가장 적합된 식이 가장 신뢰도 높은 확률강우강도식이 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 전대수 다항식 형태의 확률 강우강도식을 유도하였다. 이는 호주에서도 사용하고 있는 방법으로 일반적으로 확률 강우강도식은 전대수지 상에서 직선에 근접한 곡선형을 나타내므로 지속기간에 따른 확률 강우강도를 대수화하여 고차 다항식에 적합시키는 방법이다. 지속기간에 따라 확률 강우강도 곡선의 곡률이 차이가 큰 경우 기존 Sherman형태의 확률강우강도식에 비해 적합의 정확도가 높다. 그리고 비선형 적합도가 높기 때문에 확률 강우강도식을 지속기간별로 단기간, 장기간으로 구분하여 작성할 필요가 없을 정도로 전 지속기간에 걸쳐 하나의 곡선식으로 표현이 가능하다는 장점이 있다. 본 연구에서 비교 결과 Sherman형태의 통합형 확률 강우강도식은 대수축에서 비교적 완만한 곡선을 보이는 확률 강우강도식의 산정에는 적합(예, 시간단위 자료)하나 변곡점을 갖는 확률 강우강도식(예, 분단위 자료)의 제시에는 충분하지 못한 것으로 나타났다.

본 과업에서 적용한 확률강우강도식의 기본 형태는 6차 다항식으로 다음과 같다.

$$\ln(I) = a + b\ln(t) + c(\ln(t))^2 + d(\ln(t))^3 + e(\ln(t))^4 + f(\ln(t))^5 + g(\ln(t))^6 \qquad (5.9)$$

여기서 I는 강우강도(mm/hr), ln은 자연대수, a, b, c, d, e, f, g은 6차 다항식의 계수이고 t는 지속기간(시간, hr)이다. 지속기간별로 변화가 크지 않은 경우 4차 다항식으로도 충분히 표현이 가능하였으나 지속기간 전반에 걸쳐 정확도 높은 곡선식의 유도를 위해서는 6차식이 가장 적합하였다. 본 연구에서는 전지점에 대하여 6차 다항식에 적합 시켰다.

금회 과업에서는 확률강우량 산정 69개 대상지점 전체에 대하여 강우강도-지속기간-빈도 공식을 유도하였다. 2000년 과업에서는 측후소 22개 지점에 대하여 산정된 확률강우량을 회귀 분석하여 강우강도-지속기간-빈도 공식을 유도 한 바 있다.

기존 결과와의 비교 결과, 본 연구에서 제시한 식 (5.9)와 같은 확률강우강도식의 형태가 실제 계산치에 근사하여 거의 모든 지점에 대하여 좋은 결과를 보이는 것으로 나타났다. 표 5.3-1은 식 (5.9)으로 추정한 서울지점의 확률강우강도식의 매개변수이다.

<표 5.3-1> 서울(108) 지점 재현기간별 확률강우강도식 계수값

Return	Parameters						
(years)	a	b	c	d	e	f	g
2	3.793	-0.457	-0.03515	-0.01057	0.00106	0.00022	-0.00001
3	3.965	-0.435	-0.04505	-0.01300	0.00221	0.00038	-0.00006
5	4.127	-0.418	-0.05279	-0.01456	0.00308	0.00046	-0.00009
10	4.299	-0.403	-0.05984	-0.01566	0.00377	0.00053	-0.00012
20	4.440	-0.392	-0.06532	-0.01647	0.00437	0.00056	-0.00013
30	4.513	-0.387	-0.06768	-0.01673	0.00458	0.00058	-0.00014
50	4.598	-0.382	-0.07027	-0.01721	0.00485	0.00061	-0.00015
70	4.649	-0.378	-0.07189	-0.01751	0.00506	0.00060	-0.00016
80	4.669	-0.377	-0.07260	-0.01746	0.00511	0.00060	-0.00016
100	4.701	-0.375	-0.07365	-0.01748	0.00519	0.00060	-0.00016
200	4.795	-0.371	-0.07659	-0.01748	0.00549	0.00056	-0.00016
300	4.845	-0.368	-0.07747	-0.01782	0.00558	0.00059	-0.00017
500	4.906	-0.365	-0.07902	-0.01791	0.00570	0.00060	-0.00017

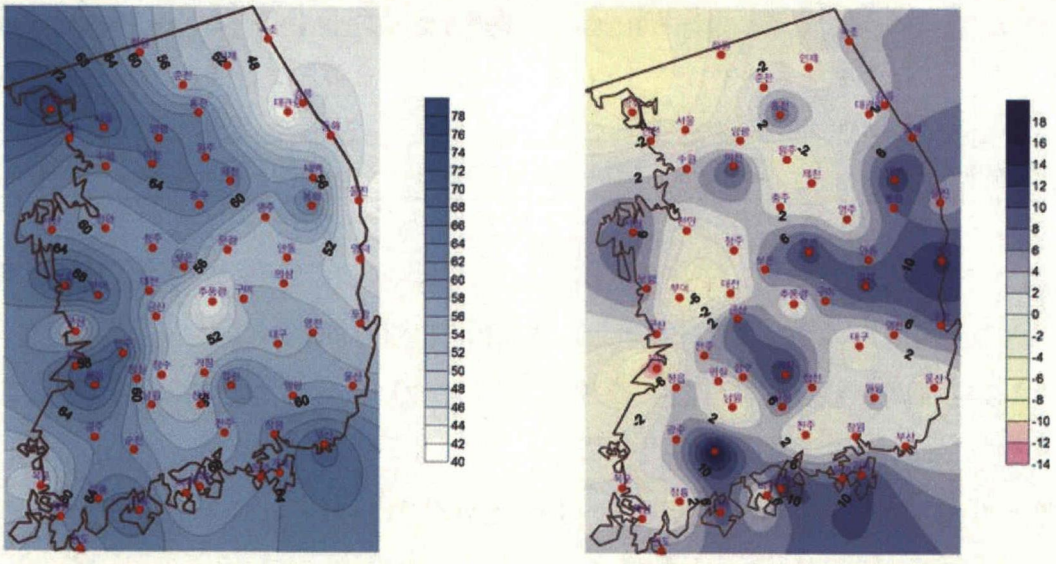
다음 그림 5.3-2에서 그림 5.3-8은 금회 산정된 재현기간 100년의 지속기간별 확률강우량과 2000년 과업과의 편차를 공간적으로 도시한 그림이다. 2000년 산정한 확률강우량 중 철원 지점은 불과 12년치 자료를 사용하여 매우 크게 산정된 경향이 있어 본 비교에서는 제외하고 비교하였다.

일부지점을 제외한 지속기간 전반에 걸쳐 전반적으로 증가된 것을 볼 수 있고 특히 경기 서북부, 강릉일원, 남한강 상류, 소백산 일대, 섬진강 하류, 낙동강 중상류 지역을 중심으로 증가세가 뚜렷하다. 경기 서북부 지역의 경우는 실제 강우의 증가세가 컸고 강릉일원의 경우는 2002년 태풍 루사의 영향이 상당부분 반영된 결과로 판단된다. 지속기간

1440분 이상의 경우 속초, 태백, 보령, 봉화, 창원, 목포 등 국부적으로 감소한 것으로 나타났는데, 이는 강우량 자체의 감소 영향보다는 자료 연한 및 분포형 변화가 주요 원인으로 판단된다. 즉, 속초, 목포의 경우는 2000년에 GEV 분포를 선택하여 다른지점의 Gumbel 분포보다 다소 크게 산정되었다고 판단되고 태백, 봉화(구 춘양), 창원(구 마산)은 2000년에 10~13년치 자료를 사용하여 산정한 결과로 결과의 신뢰도가 매우 낮았다고 사료된다. 단, 고도나 지형의 영향으로 실제 일부 지점의 경우는 감소 추세를 보인다고 추정되는 지점도 있는데, 양평과 대구이남 일원이 대표적인 예이다. 주목할 점은 양평과 이천은 거리상 인접하고 있으나 확률강우량에 있어서는 많은 차이를 보이고 있다.

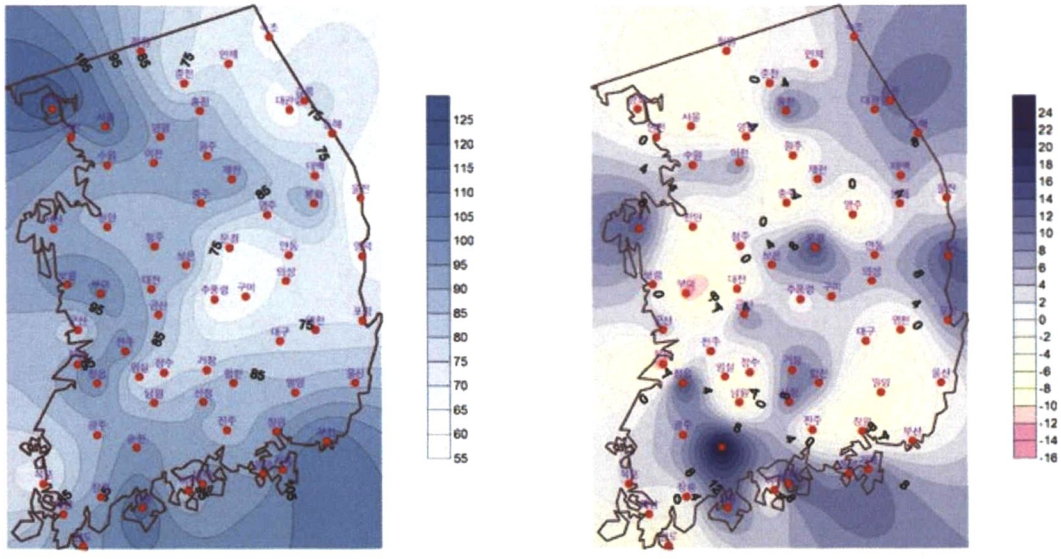
그림 5.3-9 (가)는 재현기간 100년, 지속기간 30분, 60분, 180분, 360분, 720분, 1440분, 2880분 확률강우량의 2000년 대비 2010년 지점평균 변화량(mm)을 나타낸다. 지점평균 증가량은 2.2(60분)~27.7(2880분)mm로 나타났고 이를 비율로 환산하면 2.6(60분)~7.0(2880분)%에 해당한다. 이를 지속기간 평균으로 보면 10년 동안 약 4.8%가 증가한 것으로 볼 수 있다.

그림 5.3-9 (나)는 지속기간 24시간 확률강우량의 재현기간별 2000년 대비 2010년 지점평균 변화량을 나타낸다. 지점평균 증가량은 7.7(2년)~12.4(500년)mm로 나타났고 이를 비율로 환산하면 3.0(500년)~5.7(2년)%에 해당한다. 재현기간의 증가에 따라 지점간 변화량의 편차는 지속적으로 증가하는 것을 볼 수 있다.



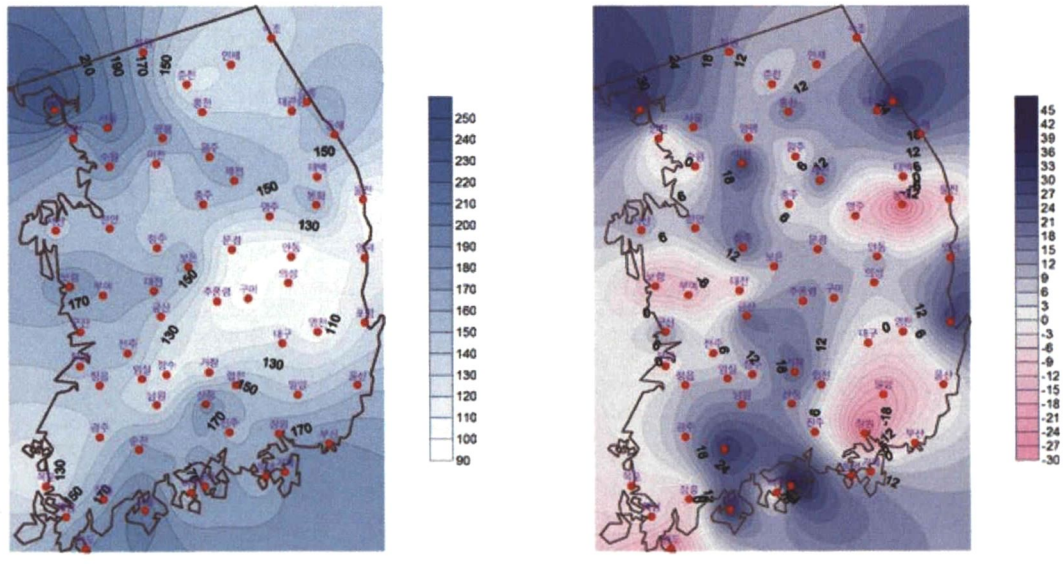
(가) 확률강우량 분포　　(나) 2000년 과업 대비 편차

<그림 5.3-2> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-30분)



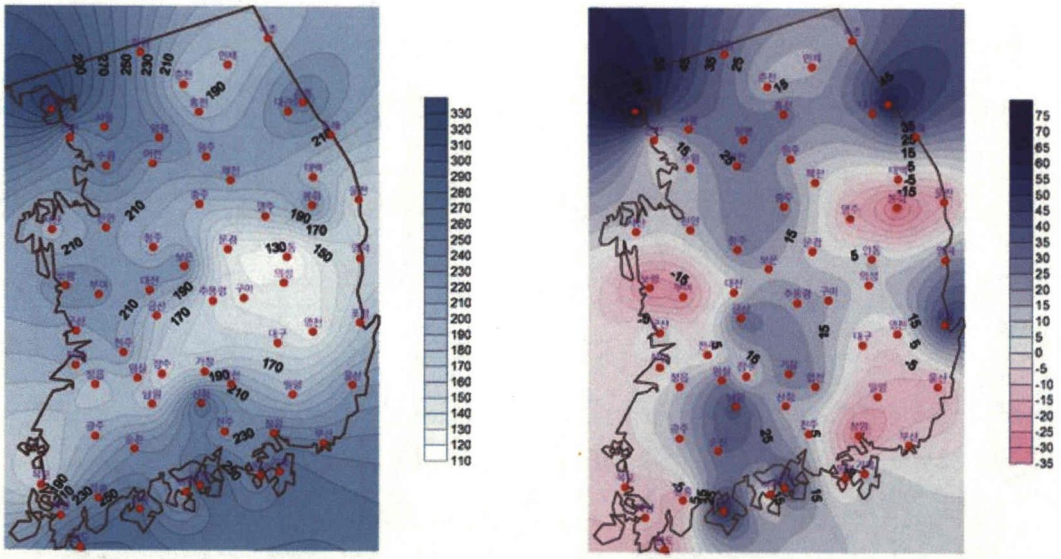
(가) 확률강우량 분포　　(나) 2000년 과업 대비 편차

<그림 5.3-3> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-60분)



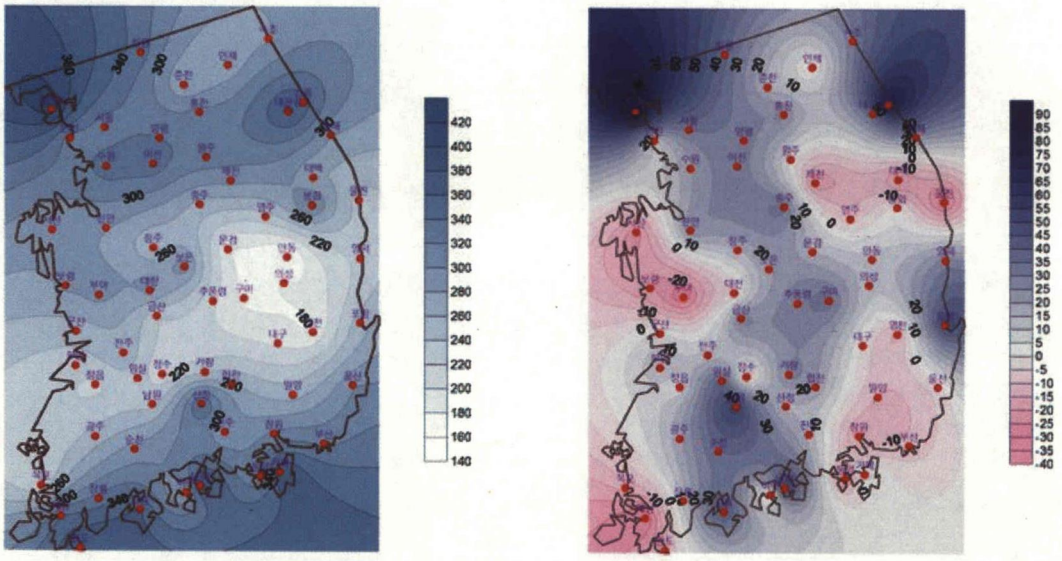
(가) 확률강우량 분포　　(나) 2000년 과업 대비 편차

<그림 5.3-4> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-180분)



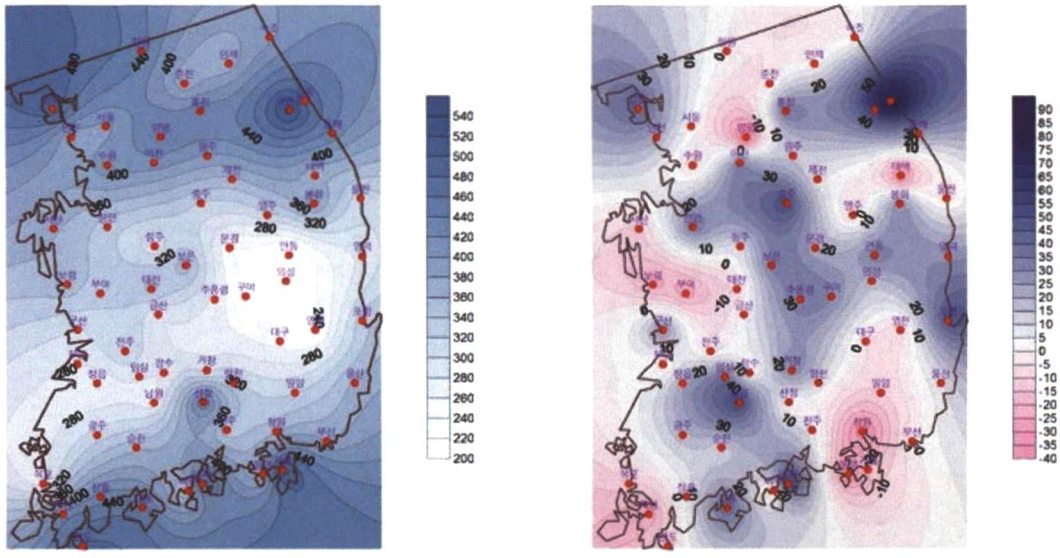
(가) 확률강우량 분포　　(나) 2000년 과업 대비 편차

<그림 5.3-5> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-360분)



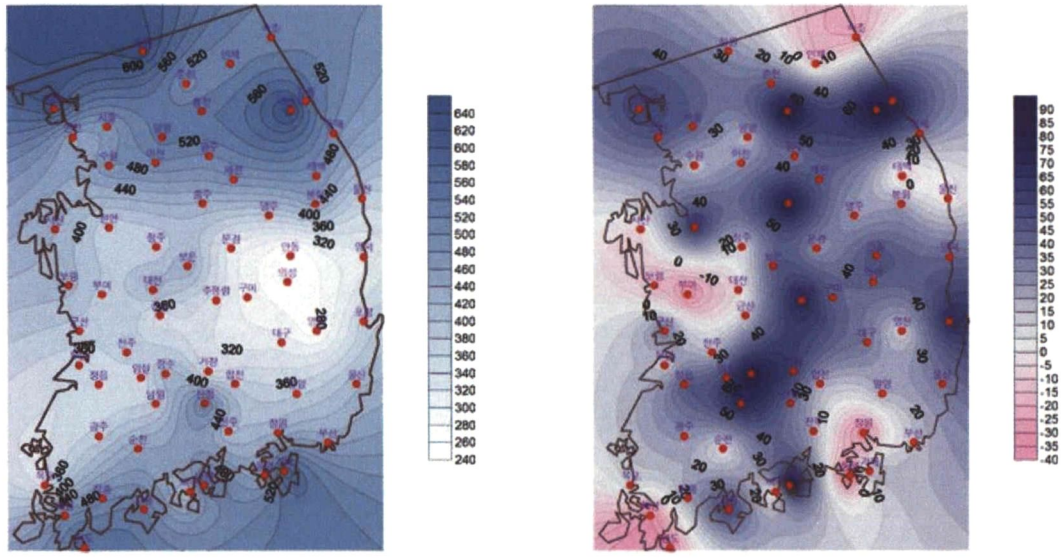
(가) 확률강우량 분포　　(나) 2000년 과업 대비 편차

<그림 5.3-6> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-720분)



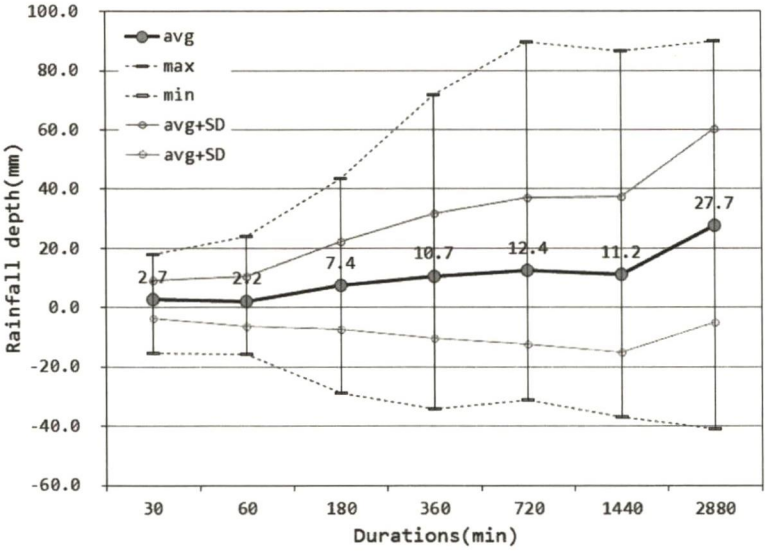
(가) 확률강우량 분포 (나) 2000년 과업 대비 편차

<그림 5.3-7> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-1440분)

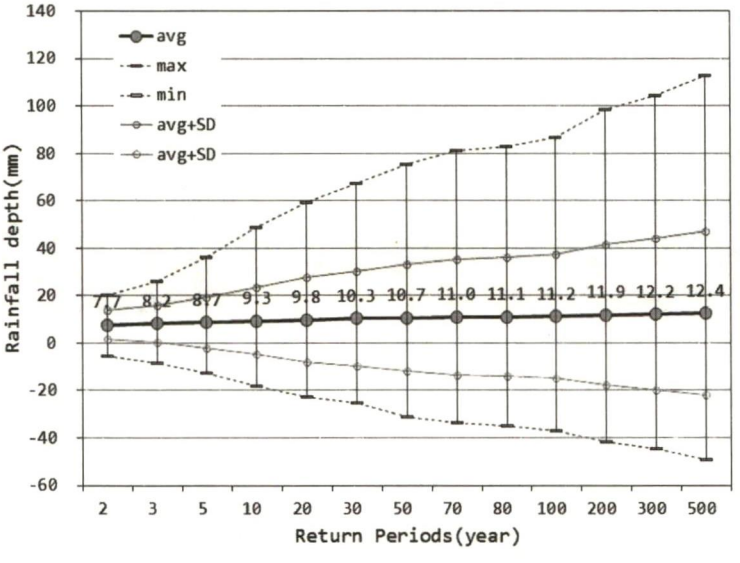


(가) 확률강우량 분포 (나) 2000년 과업 대비 편차

<그림 5.3-8> 확률강우량 분포 및 2000년 대비 편차(100년-2880분)



(가) 지속기간별(100년)



(나) 재현기간별(24시간)

<그림 5.3-9> 2000년 과업대비 지속기간별, 재현기간별 확률강우량 변화

(avg: average, max: maximum, min: minimum, SD: standard deviation)

5.4 지역 강우 특성과 강우지역 분할

어떤 지역의 수문 및 기상학적 동질성이 있다고 판단될 때 해당 지역에 대해 단일한 확률분포형과 해석 절차를 거치게 되면 최적의 설계 수문량을 얻을 수 있다. 그러나 우리나라와 같이 대륙성 기후와 해양성 기후가 혼재하는 기후대에서 강우 양상은 시간과 공간적으로 큰 차이를 보이고 있다. 특히 우리나라에서 풍수해를 유발하는 강우 양상은 태풍뿐만 아니라 전선성 강우, 지형학적 강우 등에 의해 지역마다 다양한 특성을 갖는다. 이와 같은 지역간 이질성을 보다 구체적으로 나타낼 수 있는 방법은 가능한 지역적 동질성을 갖는 강우 특성을 매끄럽게 유도하여 지역 확률분포형과 해석 절차를 적용하는 것이 유용할 수도 있다.

현재 국내에서 관측된 강우자료는 몇몇 지점을 제외하고 대부분의 지점이 기록년수가 상대적으로 짧아서 재현기간이 큰 확률강우량은 신뢰도가 높지 않다. 이러한 단점은 지점별 이용가능한 자료를 가지고 지역별로 구분하여 산정된 확률강우량으로 보완할 수도 있는데, 이때의 지점별 자료를 가지고 지역의 강우자료를 특성화하는데 필요한 자료의 종류로는 (1) 선정된 재현기간이 확률강우량(통상 지속기간 1시간과 24시간, 재현기간 2년과 100년), (2) 지형학적 특성(지점의 고저, 산맥경사, 방향등), (3) 연평균 강수량, 그리고 (4) 기타 기후 및 기상학적 특성을 들 수 있다(Baghirathan 등, 1978; Aron 등, 1987).

이원환(1980)은 지점 강우를 지역 강우화 하기 위하여 전국을 4개 권역으로 구분하고 Thiessen 망에 의해 면적평균우량을 산정하여 확률강우량의 지역빈도 해석을 실시하였다. 이 연구에서는 우리나라의 기후 구분 기준에 참고하여 수문학적 인자인 강우량과 지형인자인 산맥수계를 중심으로 구분하였다. 그 후 이원환 등(1993)은 통합형 확률강우강도식을 지역별로 유도하기 위해 강우강도의 지역적 양상을 짐작할 수 있는 지속기간 24시간(1440분)과 1시간(60분)의 비, 즉 무차원계수와 확률강우강도식의 지역계수, Mononobe n과의 분포양상을 기준으로 우리나라 권역을 5개 권역(동해안, 남동해안, 서해안, 그리고 내륙지방)으로 구분하였다.

허준행 등(1999)은 22개 기상청 지점별 각 지속기간에 대한 강우강도비와 강우비를 무차원으로 도시하여 비교·검토한 바 있다. 그 결과 단시간 강우강도가 큰 지역에서 작은 지역으로 구분되며 대략 우리나라는 대략 7개 그룹과 기타 지역으로 구분된다고 하였다. 또한 이재준과 이정식(1999)은 우리나라를 보다 세분화하여 권역별 대표확률분포형을 설

정하기 위해 지속기간별 자료를 이용하여 Mann-Whitney 검정과 Kruskal-Wallis 검정 방법으로 그 특성치를 기각 검정하였다. 그 결과 우리나라를 5개 권역으로 구분한 바 있다.

이와 같이 지점 강우에 대한 유사지역의 통합을 위한 강우지역 분할 방법이 몇 가지 검토되었으나 대개는 각 지점별로 추출된 확률강우량 산정을 위한 연 최대치 계열의 특성에 머물러 있는 상태이다. 특히 각 방법과 자료에 따라 동일한 지점이 다른 권역에 포함되는 경우도 발생한다. 따라서 현재 국내 강우 지역빈도 해석과 설계강우 산정을 위한 적절한 기준이나 방법을 찾기가 어려운 상태이다.

본 연구에서는 지역별 강우특성을 해석함에 있어 확률강우량이 치수용 수공구조물의 설계에 이용된다는 사실에 주안점을 두었다. 특히 이 확률강우량은 과거에는 일강수량을 기준으로 구분하였으나 단기간 집중되는 최근의 강수특성과 그로 인한 유출용량 부족에서 오는 피해양상을 감안하면 일강수량(총강우량) 기준이 아닌 강우강도 기준으로 검토가 적절하다고 판단된다. 그러나 지속기간평균 강우강도의 경우 피해를 유발하는 유효 지속기간 구분이 어렵고 이로 인해 집중 시간대 강우강도가 평준화되는 가능성이 크다. 따라서 본 보고서의 대상인 소형 수리구조물의 안정성에 가장 영향을 크게 미치는 시간 최대강수량 혹은 3시간 연속 최대강수량으로 구분이 더 적절한 것으로 판단된다(예, 폭우기준인 30mm/hr 이상).

5.4.1 기본 자료

강우지역의 분할을 위한 해석 자료는 기상청 산하 측후소와 관측소 69개 지점의 시강우 자료이다. 기간은 관측시작 연도에 따라 지점별로 다르나 최대 1961년부터 2010년까지 50개년이다.

5.4.2 지역 강우 특성

과거의 경우는 강우발생의 지역적 특성을 강우량에 따른 공간적인 분포로 구분하였다. 2000년 보고서에서는 5-9월과 연간 일강수량 80mm 이상의 발생 사상수에 대한 등치선도로부터 경험적으로 강우의 지역 구분을 실시하였다.

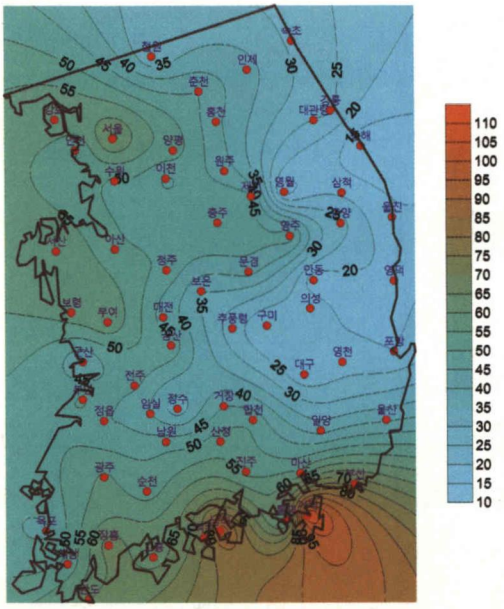
그러나 실제 강우는 발생 빈도와 같은 발생 특성과 강우량과 같은 정량적 특성을 모두 가지고 있다. 따라서 보다 정확한 강우의 지역적 구분을 위해서는 강우량 뿐만 아니라 강우의 시간적 분포 특성, 공간적 분포 특성 등도 함께 고려해야 한다. 강우의 공간적 특성(위·경도와 같은 평면적 특성과 고도와 같은 입체적 특성 모두)은 강우량 및 강우의 시

간적 특성과도 관련이 있기 때문에 지역 구분을 위해서는 다양한 분석이 요구된다.

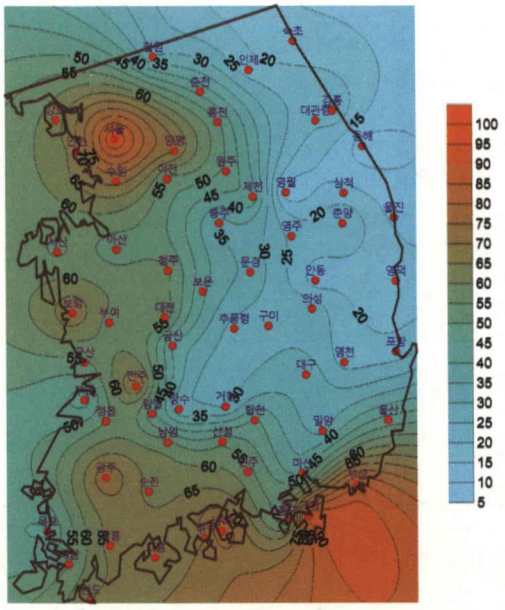
본 연구에서는 강우의 정량적 특성을 비교하기 위해 지속기간 24시간 이하 80mm 이상 발생 호우사상의 수와 최대 시강우량 30mm 이상 발생 호우사상 수를 분석하였다. 그리고 강우의 시간적 분포 특성을 파악하기 위해 이원환 등(1993)과 같이 Mononobe n값(최대 시강우량 30mm 이상)을 분석하였다. 또한 강우의 공간적 분포 특성을 파악하기 위해 재현기간 2년 지속기간 24시간 면적 3000km^2 ARF의 분포를 분석하였다.

분석방법은 각각의 경우에 대하여 등치선도를 작성하여 지역적 분포 특성을 도식적으로 파악하는 방법과 위경도 및 고도에 따라 정렬하여 상관성을 분석 방법을 사용하여 객관성을 높이고자 하였다. 또한 총강우량에 따른 발생 호우사상수 경험누적분포함수(ECDF)의 지점간 상관계수 분석을 실시하여 상관성이 현저히 떨어지는 특이 지점을 판별 하였다.

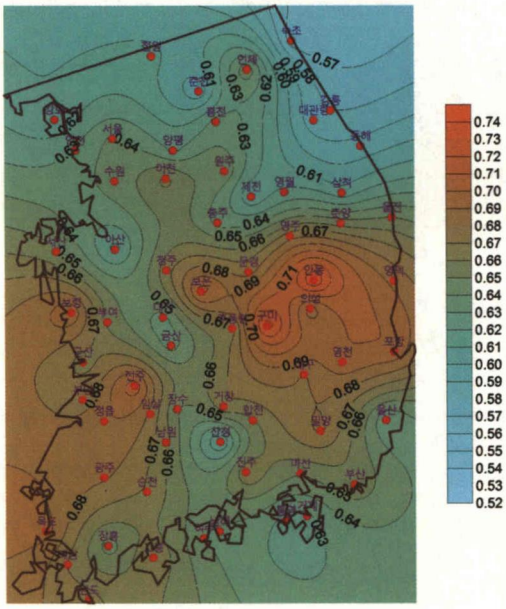
강우량 기준 발생사상수의 분석 결과는 그림 5.4-1로 총강우량 기준보다는 최대 강우강도 기준이 보다 명확히 지역적 구분이 가능하였다. 강우량 기준에서는 태백산맥과 소백산맥을 기준으로 하는 동서 구분이 명확히 나타났고 서쪽이 동쪽에 비해 호우의 발생 빈도가 높게 나타났다. 그리고 서울을 포함한 경기도, 충청도 및 전라도, 남해안 일대, 강원도 및 경상도 일원으로 차이를 보였으나 동서 구분에 비해 남북의 지역 구분은 명확하지 않았다. Mononbe n값과 ARF에 의한 시간적, 공간적 분포 특성 기준에서는 강우량 기준보다 명확한 지역적 특성이 나타났다. Mononobe n값은 안동과 구미를 중심으로 하는 경북 내륙과 충북 지역, 그리고 전주를 중심으로 서해안 일대를 중심으로 크게 나타났고 남쪽이 북쪽에 비해 상대적으로 크게 나타났다. 이는 이 지역이 상대적으로 총강우량이 작거나 혹은 지속기간이 짧다는 것을 의미하고 전통적으로 강우량이 적거나 감소 추세를 보이고 있는 지점들과 상당부분 일치하는 면이 있다. ARF의 분포 기준에서는 태백산맥과 소백산맥이 만나는 충북 남부내륙을 중심으로 동서와 남북이 뚜렷하게 구분되었다. ARF가 동서에 비해 남북으로 크게 나타났고 광주 등은 남부 해안 지역의 특성을 갖는 것으로 나타났다.



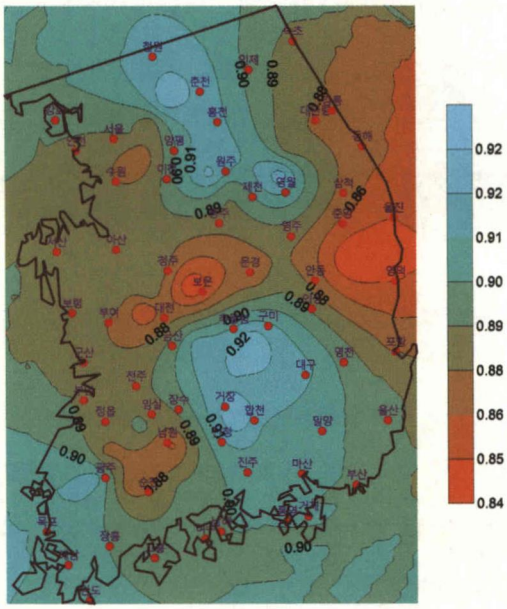
(가) 발생 호우사상수
(지속기간 24시간 이하 80mm 이상)



(나) 발생 호우사상수
(최대 시강우량 30mm 이상)



(다) Mononobe n
(최대 시강우량 30mm 이상)



(라) 면적 3000km^2 ARF
(재현기간 2년, 지속기간 24시간)

<그림 5.4-1> 강우특성의 공간적 분포

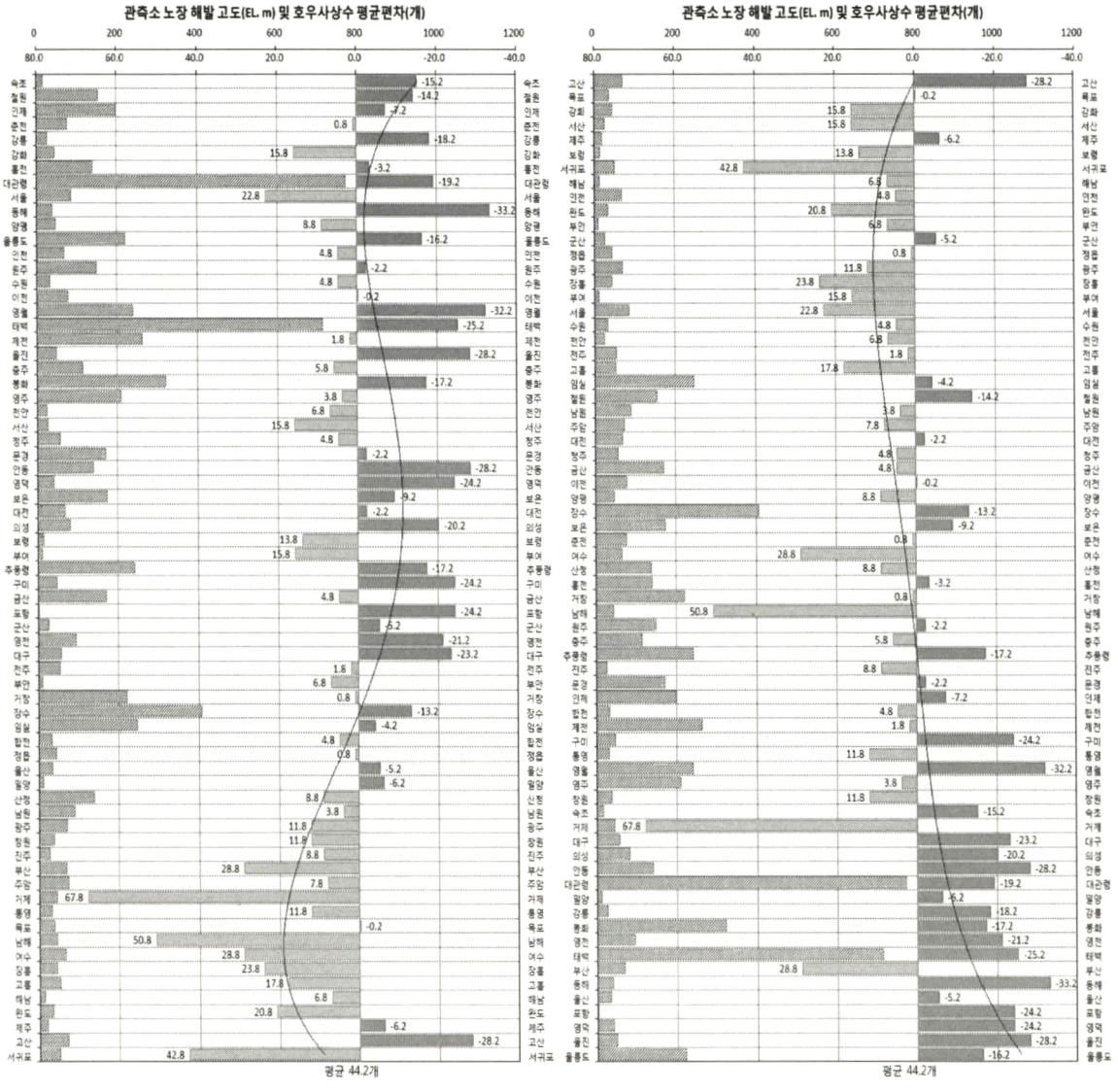
다음 그림 5.4-2와 그림 5.4-3은 발생 호우사상 수의 위도와 경도에 따른 분포 특성을 파악하기 위해 평균 대비 편차(anomaly)를 지점별로 나타낸 그림이다. 위도 기준으로는 대략 장수 지점 부근에서 강우량(강우강도)의 지역적 특성이 크게 바뀌고 있는 것을 볼 수 있고 남쪽이 북쪽에 비해 빈도가 높다. 경도 기준으로는 추풍령 지점 부근에서 지역적 특성이 크게 바뀌고 있고 서쪽이 동쪽에 비해 빈도가 높다.

경도순의 경우 남해, 거제, 부산 등은 유사 경도 지역에 비해 상대적으로 발생 빈도가 크게 나타나는데 이는 남해안의 지리적 특성인 것으로 판단되며 향후 지역 구분시 신중한 검토가 필요하다. 제주의 고산 지역은 위도순 및 경도순 모두 위치적인 동질성이 없는 특이 지역으로 분류하는 것이 적절해 보인다. 이를 통해 우리나라의 경우 경도 및 위도에 따라 지역적 동질 특성을 갖고 있고 남해안은 동서 구분없이 별도의 동질 특성을 갖고 있음이 명확해 졌다.

다음 그림 5.4-4와 그림 5.4-5는 Mononobe n값의 평균편차를 나타낸다. 그림 5.4-4는 최대 시강우량 제한없이 모든 강우사상에 대해 분석한 결과이고 그림 5.4-5는 최대 시강우량이 30mm 이상인 강우사상만을 분석할 결과이다.

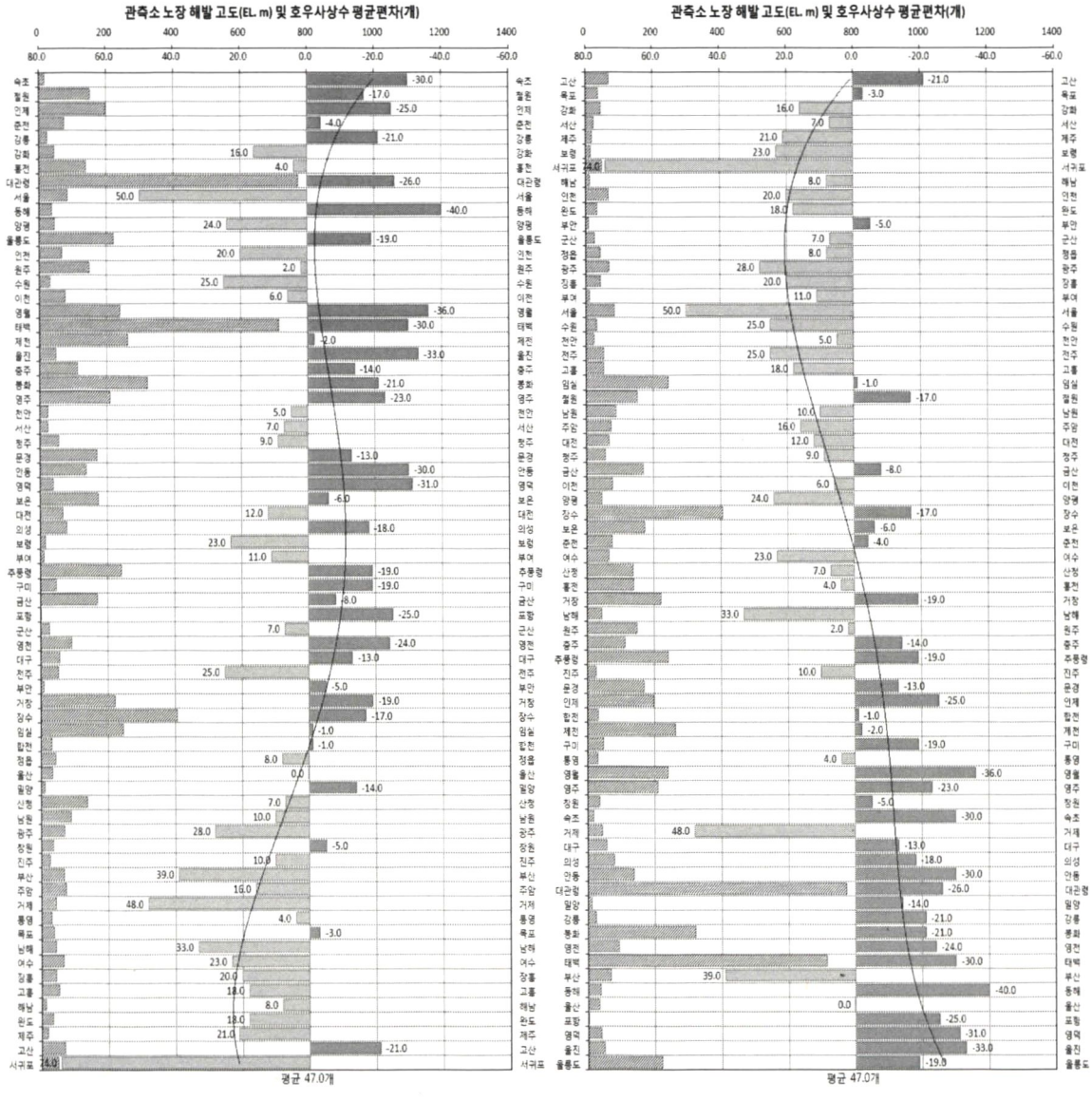
모든 강우사상의 경우엔 위도순 정렬의 경우 뚜렷한 차이를 보이지 않았으나 경도순 정렬의 경우는 대략 춘천 혹은 여수 지점을 기준으로 n값이 서쪽이 동쪽보다 큰 명확한 차이를 보이고 있다. 최대 시강우량 30mm 이상의 경우엔 대략 충주 지점을 기준으로 n값이 남쪽이 북쪽보다 큰 명확한 차이를 보였고 경도순의 경우엔 뚜렷한 차이를 보이지 않았다.

Mononobe 식을 토대로 n값이 크다는 것은 상대적으로 총강우량이 작거나 혹은 지속기간이 짧다는 것을 의미하므로 서쪽과 동쪽간에는 최대 시우량 30mm 이상의 강도가 큰 호우사상의 경우 큰 차이를 보이지 않으나 북쪽과 남쪽간에는 북쪽이 남쪽보다 총강우량이 비교적 크거나 지속기간이 짧은 것으로 해석할 수 있다. 시간분포 특성의 경우는 상대적으로 강도가 작은 호우 사상의 경우는 동서의 구분이 뚜렷하나 큰 호우 사상의 경우는 남북 구분이 뚜렷함을 알 수 있다.



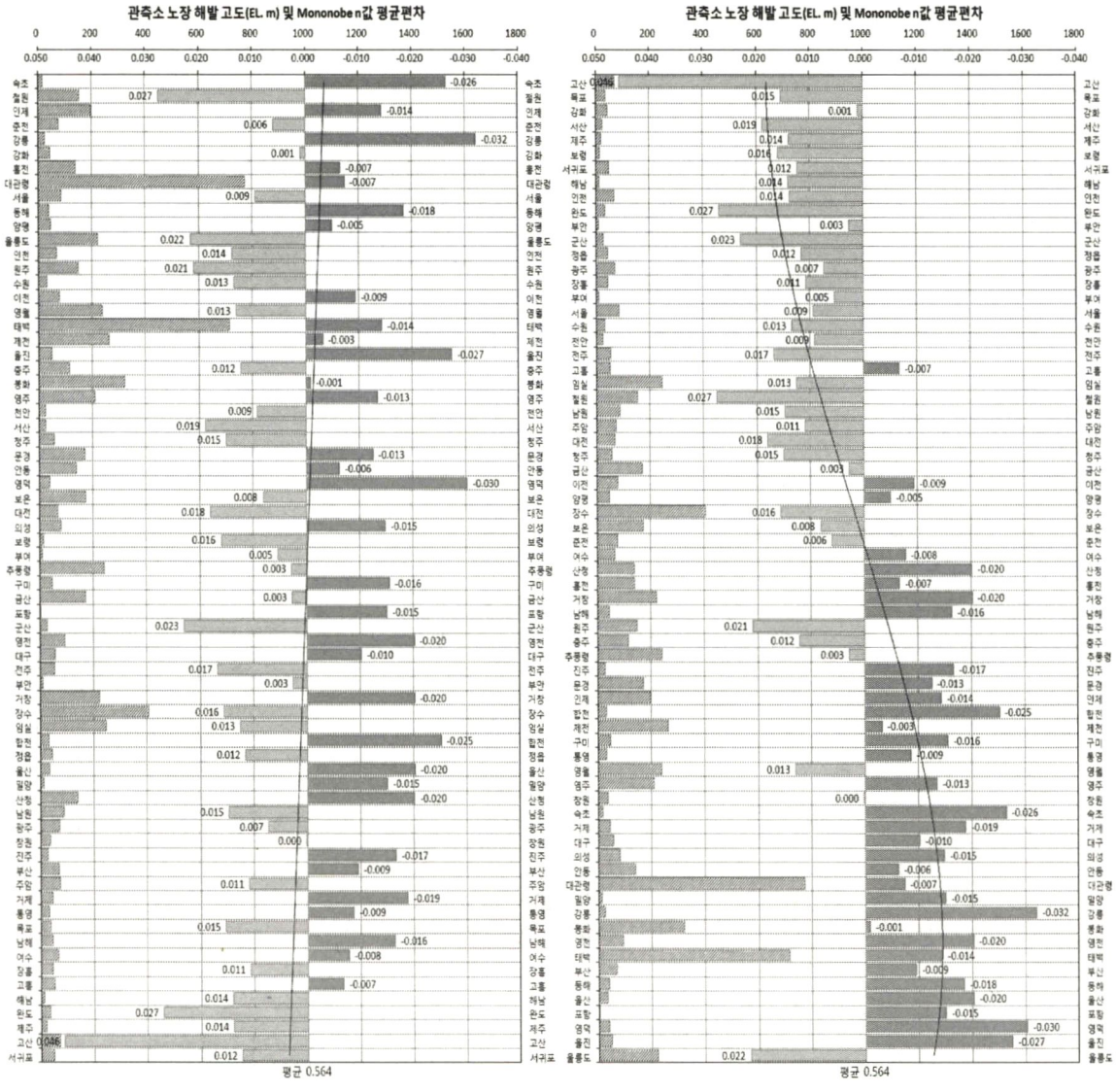
(a) 위도순 (b) 경도순

<그림 5.4-2> 발생 호우사상수 평균편차(지속기간 24시간 이하 80mm 이상)



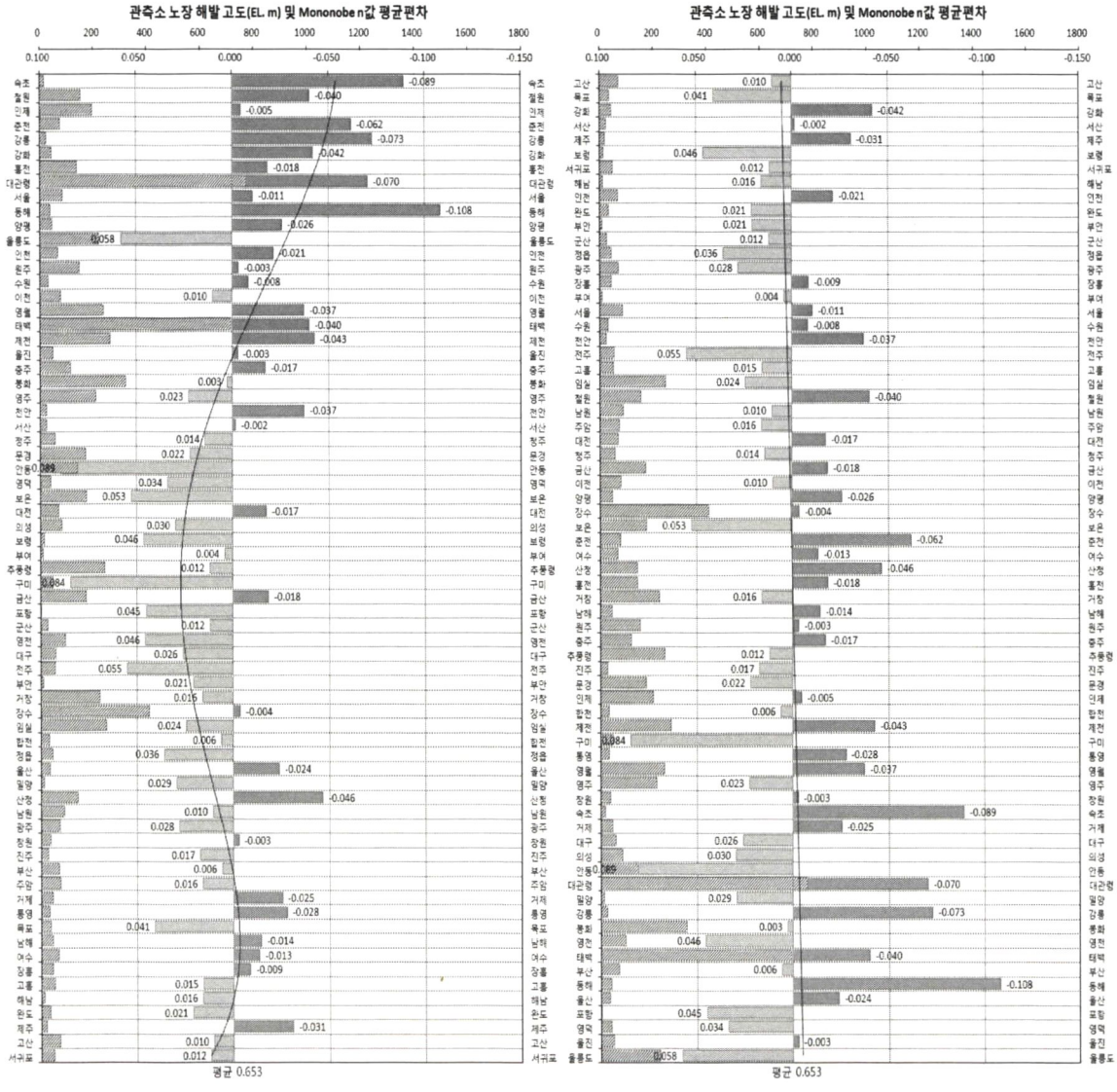
(a) 위도순 (b) 경도순

<그림 5.4-3> 발생 호우사상수 평균편차(최대 시강우량 30mm 이상)



(a) 위도순 (b) 경도순

<그림 5.4-4> Mononobe n값 평균편차(최대 시강우량 0mm 이상)



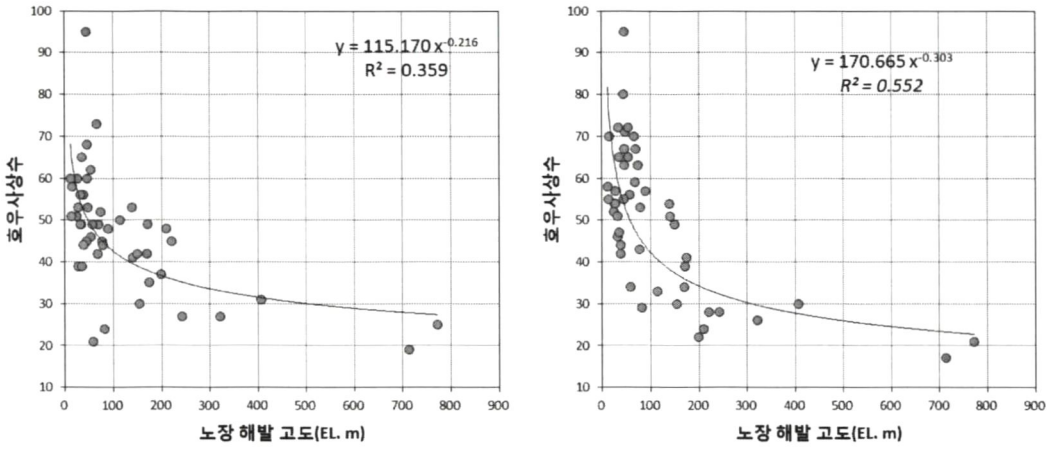
(a) 위도순 (b) 경도순

<그림 5.4-5> Mononobe n값 평균편차(최대 시강우량 30mm 이상)

다음 그림 5.4-6과 그림 5.4-7은 관측소 노장 해발고도와 호우특성과의 관계 분석결과이다. 그림 5.4-6은 강우량 및 강우강도와의 관계로 강우의 정량적 특성과 해발고도와의 관계를, 그림 5.4-7은 Mononobe n값과의 관계로 시간분포 특성과 해발고도와의 관계를 분석하기 위함이다. 분석결과 강우의 정량적 특성과 해발고도와는 유의한 상관을 보였고 특히 강우강도와 상관이 컸다. 해발고도가 높아질수록 지속기간 24시간 이하 총강우량 80mm 이상 또는 최대 시강우량 30mm 이상 호우의 수가 급격히 감소하는 것으로 나타났다. 그러나 해발고도와 강우의 시간분포 특성과는 유의한 상관을 보이지 않는 것으로 나타났다. 본 결과는 해발고도에 따른 우리나라 강우의 분포특성의 변화를 실증적으로 제시하였다는 점에서 매우 큰 의미를 가진다.

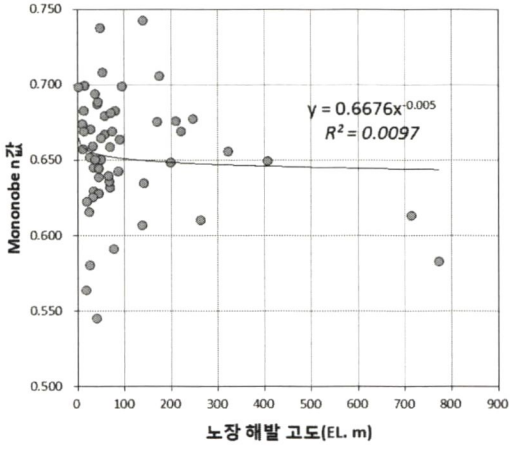
지금까지 우리나라의 확률강우량도의 경우 이런 고도의 영향을 고려하지 않고 지점간 차이를 내삽 하여 제시하여 왔다. 그러나 금회 결과는 고도의 영향에 의한 정량적 강우특성의 차이가 명확함을 보여주고 있으므로 단순히 인접지역간의 내삽으로 미계측 지역의 강우량을 추정하는 것은 큰 위험성을 내포하고 있음을 말해준다. 즉, 지역간에 고도와 같은 지역적 특성의 차이가 큰 우리나라의 경우 확률강우량의 공간적 분포의 추정을 위해서는 반드시 지형적 영향을 고려하여야 한다. 따라서 실무에서 특정지점의 확률강우량 선정시 거리에 의한 단순 내삽치를 사용하는 일률적인 방법보다는 지역적 특성을 고려하여 인근 지점들의 내삽치를 사용할지 아님 공간적으로 유사한 강우특성을 보이는 특정 인근 지역의 값을 사용할지에 대한 판단이 필요하다. 그러나 이러한 판단에 있어서는 영향요소와 정도를 이론적으로 정립함과 더불어 고도로 숙련된 기술자의 기술적 검증이 요구되는 부분이다.

실제 미국 등에서는 지점자료를 사용하여 고도 등의 영향을 제대로 표출하기 어렵기 때문에 많은 연구가 진행되어 왔고 수치 모의된 수치자료를 사용하여 고도 등의 영향를 표출하려는 시도를 꾸준히 해오고 있다. 물론 이 경우에도 실측 자료 및 전문가 혹은 전문가 시스템에 의한 지식기반 검증 작업이 수반된다.

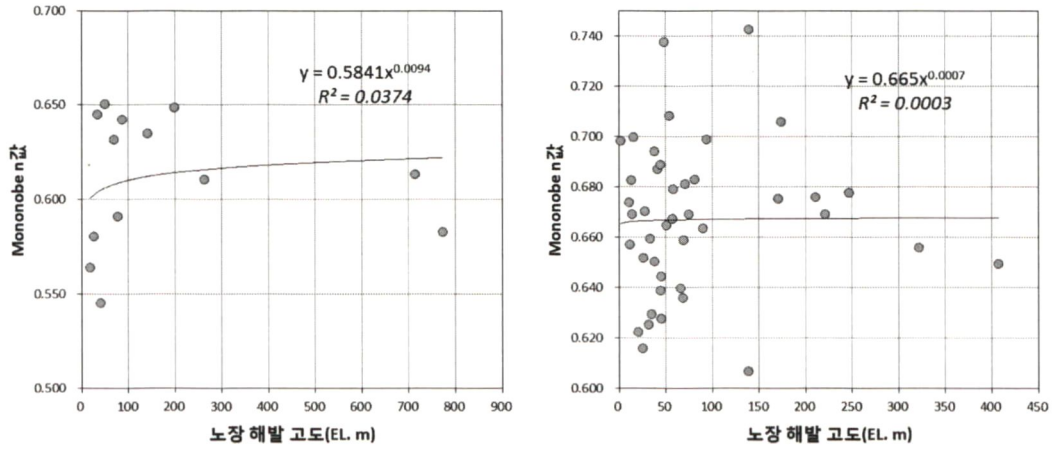


(가) 지속기간 24시간 이하 80mm 이상 (나) 최대 시강우량 30mm 이상

<그림 5.4-6> 관측소 노장 해발 고도와 호우사상수 상관관계



(가) 전체



(나) 위도 36.9704도 이상 (다) 위도 36.9436도 이하

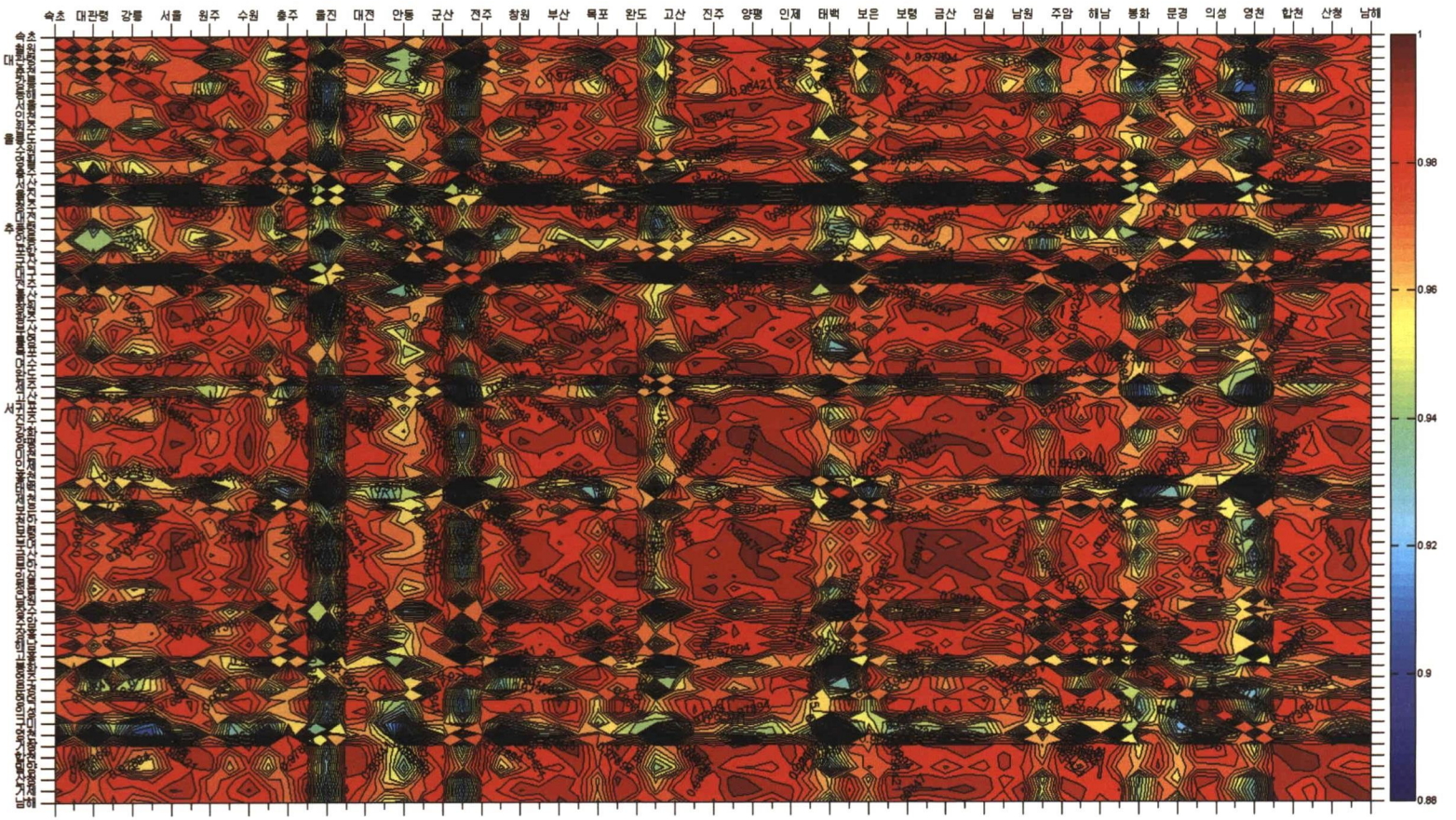
<그림 5.4-7> 관측소 노장 해발 고도와 Mononobe n값 상관관계(최대 시강우량 30mm 이상)

다음 그림 5.4-8에서 그림 5.4-10은 지점간 강우특성(총강우량, 최대 시강우강도, Mononobe n)의 경험누가분포형(empirical cumulative distribution) 상관성을 분석한 결과이다. 본 분석을 통하여 고도 등의 영향으로 지점간 상관관계 분석에서 상관관계가 매우 작은 지점을 추출할 수 있었다. 이러한 지점은 지점 강우 특성이 주변 지점과 상이하게 나타날 수 있으므로 향후 지역 구분시 주의를 요한다.

ⓐ (**24시간 총강우량 80mm 이상**) 제주, 장수, 대구, 영천, 봉화, **태백**, 울진

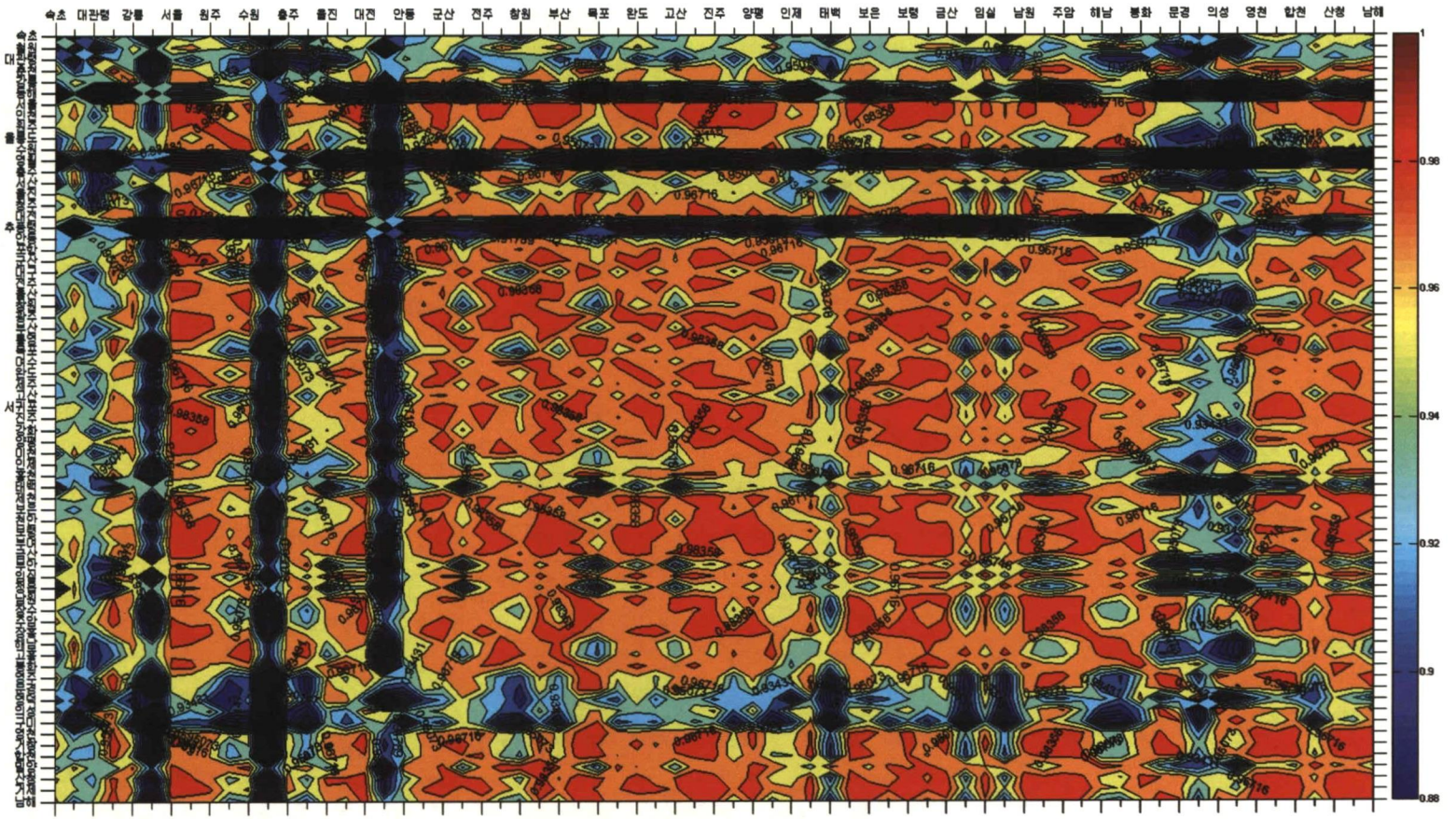
ⓑ (**최대 시강우 30mm 이상**) 고산, **목포**, 고흥, **서산**, 부안, 정읍, 추풍령, **영월**, **구미**, 창원, 대구, **밀양**, 안동, **태백**, **동해**, **영덕**, **울릉도**

ⓒ (**Mononobe n값** : 최대 시강우 30mm 이상 대상) : **목포**, **서산**, 천안, 전주, 금산, 산청, 강화, **영월**, **구미**, **밀양**, 인제, **태백**, **동해**, 포항, **영덕**, 울진, **울릉도**



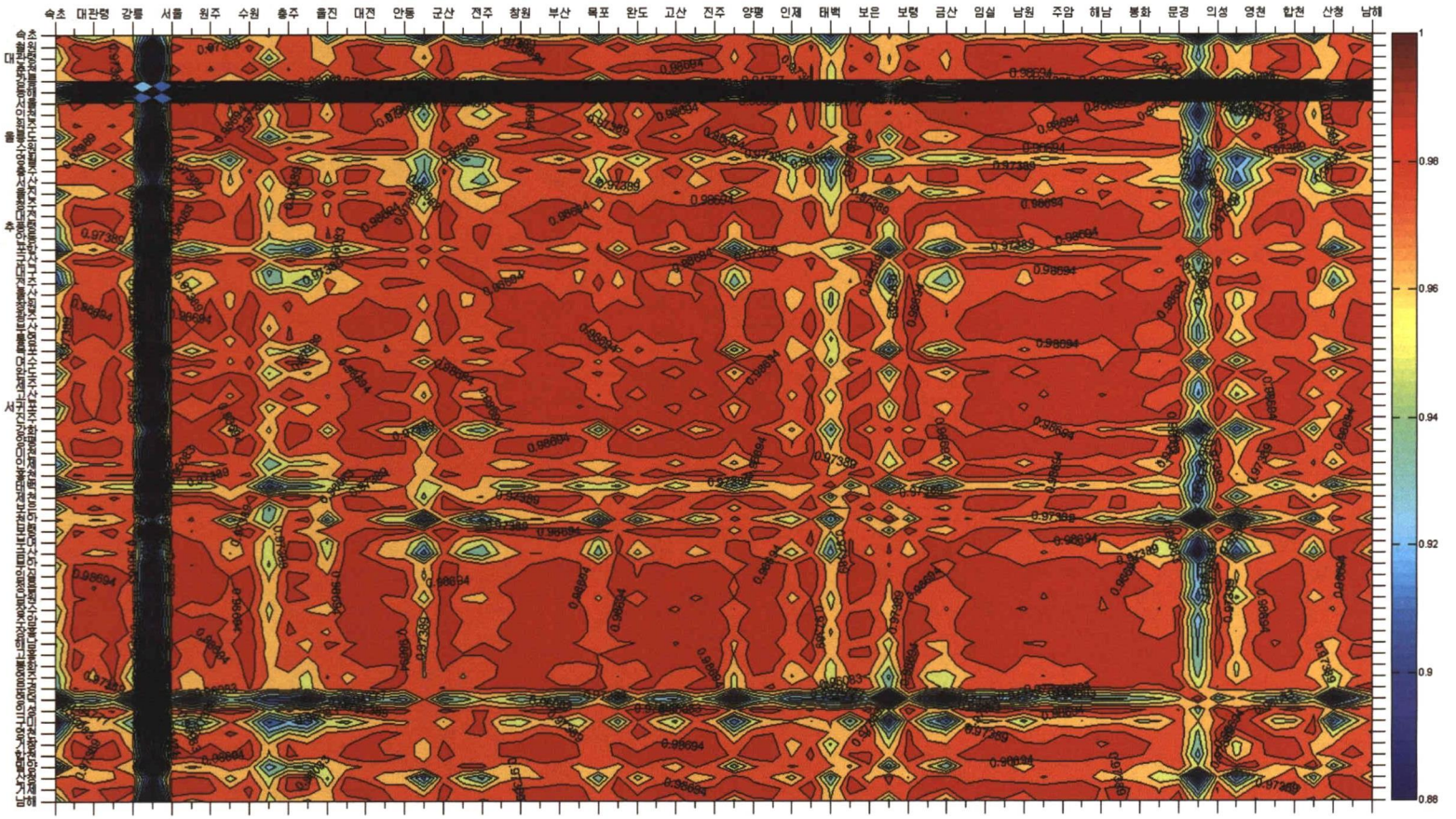
<그림 5.4-8> 총강우량에 따른 발생 호우사상수 ECDF의 지점간 상관계수 분포

(지속기간 24시간 이하 80mm 이상)



<그림 5.4-9> 최대 시강우량에 따른 발생 호우사상수 ECDF의 지점간 상관계수 분포

(최대 시강우량 30mm 이상)



<그림 5.4-10> Mononobe n값 ECDF의 지점간 상관계수 분포

(최대 시강우량 30mm 이상)

5.4.3 지역 분할

본 연구 결과 대체적인 호우 발생 현상은 높은 빈도 지역(고빈도 지역)과 낮은 빈도 지역(저빈도 지역)으로 구분이 되고 세분화할 경우 대략 5개 지역으로 구분되며 해당 지점을 나타내면 표 5.4-1과 같다. 연 중 호우의 빈도가 높으면 호우의 총량도 커지기 때문에 호우 발생 고빈도 지역과 저빈도 지역의 구분이 강우의 양적 특성과 유관하나 지점별로 일관된 경향을 찾기는 어렵다. 특히 개별 호우의 경우 호우의 종류, 대상지역, 지형 등의 영향에 따라 발생빈도와 강우량과는 무관할 수도 있기 때문이다.

비교적 지역적 특성이 유사한 지역내에서도 상이한 지점특성을 보이는 경우가 많았기 때문에 본 연구에서는 세부적인 지역적 구분보다는 전반적인 호우특성 면에서 명확한 차이를 보이는 5개 지역으로 구분하였고 특이성을 보이는 지점을 별도로 기술하였다. 5개 지역구분 결과는 호우발생특성, 지리·지형특성 등에 의한 장기간의 기후학적 차이이므로 기존 연구결과와 크게 차이를 보이지 않았다. 그러나 동질 지역안에서 특이성을 보이는 지점에 대한 분석 결과는 보다 세분된 지역구분시 상당히 유용하게 활용이 가능할 것으로 기대되며 이러한 점에서 상당한 의의를 갖는다고 판단된다. 더불어 이러한 특이지점 주변 지역에 대해 특이 특성이 발생하는 원인에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

고빈도와 저빈도의 구분은 전반적으로 태백산맥을 중심으로 동서로 나뉘는 특성이 강하므로 이는 지형에 따른 지리적인 영향이 가장 주요 요인으로 판단된다. 예외적으로 남해안 지역은 산맥보다는 해양의 영향이 크므로 차이를 두어야 한다. 고빈도 Ⅱ와 Ⅲ은 대략 태백산맥과 소백산맥 서쪽 지역으로 고빈도 Ⅱ와 Ⅲ의 구분은 남북으로 나뉘는 특성을 가지고 있는데 고빈도 Ⅱ의 경우는 차령산맥과 소백산맥에 포함된 지역으로 고빈도 Ⅲ의 경우는 차령산맥 이북의 경우로 볼 수 있다(이 경우에도 해안지역과 내륙지역은 세부적인 지역구분시 분리가 필요하다). 물론 고빈도 지역 Ⅰ의 경우도 남북으로 구분 지을 수 있으나 이는 산맥에 의한 구분보다는 해안지역의 특성으로 별도로 구분하는 것이 보다 적절할 것으로 판단된다. 고빈도 Ⅰ의 경우에 서쪽지역이 동쪽지역보다 내륙으로 더 올라와 있는데 서쪽 북방경계는 대략 노령산맥과 소백산맥의 남쪽 끝(나주평야)과 일치하고 있다.

저빈도 Ⅰ과 Ⅱ는 태백산맥과 소백산맥 동쪽 지역으로 저빈도 Ⅰ의 경우는 구미, 의성, 영천, 울산을 잇는 경계의 이남지역이고 저빈도 Ⅱ의 경우는 문경, 안동, 포항을 잇는 경계의 이북지역으로 볼 수 있다. 저빈도 Ⅰ의 경우는 내륙 분지에 의한 지형적 영향이 큰 것으로 보인다.

<표 5.4-1> 호우 발생 사상수에 의한 지역 구분

대구분	지역구분	지점코드	지점명	경도 (degree)	위도 (degree)	표고 (EL.m)	비고
고빈도	Ⅰ	185	고산	126.1628	33.2938	71.21	ⓑ
		184	제주	126.5297	33.5141	19.97	ⓐ
		189	서귀포	126.5653	33.2461	50.47	
		165	목포	126.3812	34.8169	37.88	ⓑⓒ
		261	해남	126.5690	34.5536	13.74	
		170	완도	126.7018	34.3959	34.87	
		156	광주	126.8916	35.1729	70.53	
		260	장흥	126.9195	34.6887	45.22	
		262	고흥	127.2757	34.6182	53.27	ⓑ
		256	주암	127.3694	35.0204	74.38	舊 순천
		168	여수	127.7406	34.7393	66.05	
		295	남해	127.9264	34.8166	44.41	
		192	진주	128.0400	35.1638	27.14	
		162	통영	128.4356	34.8455	31.70	
		294	거제	128.6045	34.8882	45.27	
		159	부산	129.0320	35.1047	69.23	
	Ⅱ	129	서산	126.4939	36.7766	25.93	ⓑⓒ
		235	보령	126.5574	36.3272	15.29	
		243	부안	126.7166	35.7295	10.68	ⓑ
		140	군산	126.7613	36.0053	26.90	
		245	정읍	126.8661	35.5632	44.11	ⓑ
		236	부여	126.9208	36.2724	11.35	
		232	천안	127.1192	36.7767	24.89	ⓒ
		146	전주	127.1550	35.8215	53.48	ⓒ
		244	임실	127.2856	35.6123	246.85	
		247	남원	127.3330	35.4054	89.70	
		133	대전	127.3721	36.3720	68.28	
		131	청주	127.4407	36.6392	57.36	
		238	금산	127.4817	36.1056	171.26	ⓒ
		248	장수	127.5203	35.6570	407.01	ⓐ
		226	보은	127.7341	36.4876	174.10	
		289	산청	127.8791	35.4130	138.57	ⓒ
		135	추풍령	127.9946	36.2202	242.54	ⓑ
	Ⅲ	201	강화	126.4463	37.7074	45.65	ⓒ
		112	인천	126.6244	37.4776	68.85	
		108	서울	126.9658	37.5714	86.02	
		119	수원	126.9856	37.2728	33.58	
		95	철원	127.3042	38.1479	154.22	
		203	이천	127.4842	37.2640	77.79	
		202	양평	127.4945	37.4886	47.01	
		101	춘천	127.7357	37.9026	76.82	
		212	홍천	127.8804	37.6836	140.59	
		114	원주	127.9466	37.3376	149.81	
		127	충주	127.9527	36.9704	114.06	
		221	제천	128.1943	37.1593	263.21	
		121	영월	128.4575	37.1812	239.79	ⓑⓒ

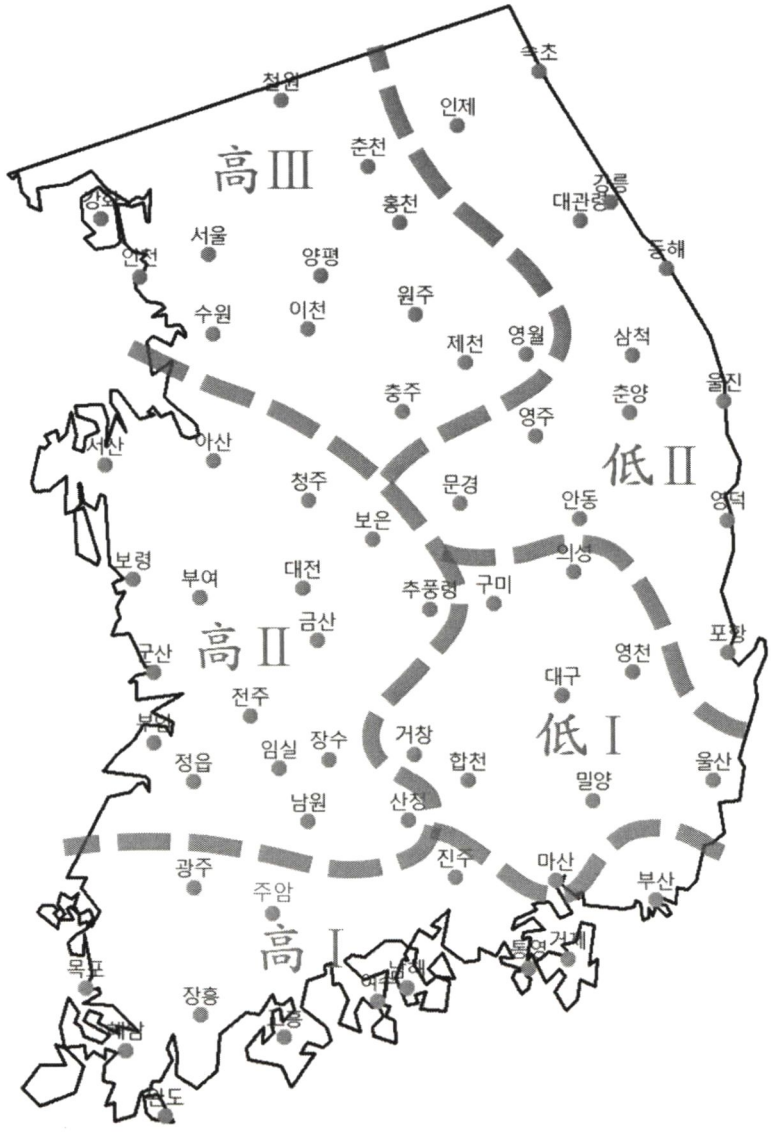
대구분	지역구분	지점코드	지점명	경도 (degree)	위도 (degree)	표고 (EL.m)	비고
저빈도	I	284	거창	127.9110	35.6712	220.88	
		285	합천	128.1699	35.5650	32.66	
		279	구미	128.3205	36.1306	47.86	ⓑⓒ
		155	창원	128.5729	35.1702	37.40	ⓑ
		143	대구	128.6190	35.8852	57.64	ⓐⓑ
		278	의성	128.6886	36.3561	81.09	
		288	밀양	128.7441	35.4915	12.60	ⓑⓒ
		281	영천	128.9514	35.9774	94.10	ⓐ
		152	울산	129.3203	35.5601	34.69	
	II	273	문경	128.1488	36.6273	170.36	
		211	인제	128.1671	38.0599	198.60	ⓒ
		272	영주	128.5170	36.8719	210.21	
		90	속초	128.5814	38.2648	17.79	
		136	안동	128.7073	36.5730	139.39	ⓑ
		100	대관령	128.7183	37.6772	772.43	
		105	강릉	128.8910	37.7515	25.91	
		271	봉화	128.9145	36.9436	321.52	ⓐ
		216	태백	128.9893	37.1703	713.45	ⓐⓑⓒ
		106	동해	129.1243	37.5071	39.60	ⓑⓒ
		138	포항	129.3796	36.0326	1.88	ⓒ
		277	영덕	129.4094	36.5333	41.23	ⓑⓒ
		130	울진	129.4128	36.9918	49.42	ⓐⓒ
		115	울릉도	130.8986	37.4813	220.87	ⓑⓒ

[비고] 고도 등의 영향으로 지점간 상관관계 분석에서 상관관계가 매우 작은 지점으로, 지점 강우 특성이 주변 지점과 상이하게 나타날 수 있으므로 향후 활용시 주의 요함

ⓐ : 24시간 총강우량 80mm 이상, ⓑ : 최대 시강우 30mm 이상,

ⓒ : Mononobe n값(최대 시강우 30mm 이상 대상)

결론적으로 저빈도 고빈도의 대 구분은 일반 기압성 호우의 경우 서쪽에서 동쪽으로 이동하고 우리나라 중간에 태백산맥이 이 이동경로를 가로질러 위치하고 있기 때문에 나타나는 것으로 판단되고, 저빈도와 고빈도 내의 지역구분은 장마전선과 같이 남북을 오르내리는 정체성 호우(위도의 영향이 큼)의 영향에 동서를 가로 지르는 산맥에 의한 지형적 영향이 가미되어 나타나는 것으로 판단된다. 단, 이러한 구분은 태풍에 의한 간헐적 영향을 고려하지 않은 일반적인 전선성 강우에 의한 영향으로, 최근의 경향으로 보면 해안지역의 경우는 태풍의 영향으로 인한 호우가 잦았으므로 향후 세부지역 구분시에는 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다.



<그림 5.4-11> 호우 사상 발생·시간분포·공간분포 특성에 의한 지역 구분
(제주도는 高 I , 울릉도는 低 II에 속함)

이와 같이 우리나라 강우 공간 분포를 고려한 지역 분할은 주요 관측소의 강우 특성만으로 분할할 수 있을 뿐이다. 따라서 지형학적 인자를 고려한 유역 구분과는 잘 맞지 않을 수 있다. 그러나 금회 분석에서 강우량 및 강우강도의 경우 고도와의 관계에 있어 유의성을 갖고 있음을 보였고 강우의 Mononobe n값과 같은 시간분포 특성, ARF와 같은 공간분포 특성을 함께 고려하였으며 실제 지형학적 인자를 고려한 유역구분의 기준이 없다는 점을 고려하면 금회 지역적 구분 결과는 상당히 지형학적 인자를 고려한 유역구분 방법에 가까웠다고 판단된다.

한편, 분할된 지역별 대표 확률분포형과 강우강도-지속기간-빈도 곡선 또는 공식을 사용하면 비교적 편리한 유역 평균 확률강우량 산정이 가능하다. 그러나 지역빈도 해석 결과의 적용에는 몇 가지 주의가 필요하다. 예를 들어 앞에서 제시된 특정 유역내 다수 지점을 이용하여 유역 확률강우강도식을 유도한 다음, 유역내 미계측 지점의 확률강우량 산정에 사용되는 경우가 종종 있다. 이는 동일 유역내 평균 확률강우량은 적합성을 갖을 수 있으나 미계측 지점에 적용하는 것은 대단히 위험한 일이 아닐 수 없다. 왜냐하면 추정된 유역 확률강우강도식은 유역내 미계측 지점이 모두 같은 확률강우량을 갖을 수도 있기 때문이다. 이 경우는 대체적으로 해당 유역에 대한 확률강우량 산정 과정에서 지배적인 매개변수의 등치선도 또는 지점 확률강우량을 연결한 확률강우량도가 더 정확한 공간 변화를 반영할 수가 있다(Hershfield, 1961, 1962a, 1962b; Miller 등, 1973; USGS, 1982). 따라서 회귀식의 방법(Hershfield, 1961, 1962a, 1962b; Miller 등, 1973)이 적절할 수 있으나 실무적에서는, 변화가 크지 않은 경우, 인접 기지값 혹은 인접 기지값을 비례 내삽한 값 중 안전측을 사용하는 것이 가장 효율적으로 판단된다.

이에 따라 본 연구에서는 기본적으로 전국 확률강우량의 공간 분포를 나타내기 위해 특정 재현기간과 지속기간에 대한 확률강우량도를 작성하였다. 즉, 본 연구에서 제시된 확률강우량도는 궁극적으로 지역적 변화 특성을 나타낼 수 있다. 단지, 확률강우량도로 나타내지 못한 재현기간과 지속기간의 확률강우량 보간은 인접 IDF곡선을 대수지 상에서 내삽 하도록 하였다. 1988년과 2000년 보고서에서는 Gumbel지 상에서 내삽하는 방법을 제시하였다.

제 6 장 확률강우량도 작성

확률강우량도는 지점별 확률강우량을 기초로 도상에 동일한 강우량 값을 연속적으로 연결한 선을 나타낸 것으로서 재현기간과 지속기간을 고정시켰을 때 등우선도라 할 수 있다. 본 연구에서 작성되는 확률강우량도는 우리나라 전역을 대상으로 하는 것으로 기존의 지점별 연최대치 계열의 강우량을 빈도 해석한 확률강우량을 기본자료로 활용하였다.

확률강우량도의 작성에 이용된 강우 관측지점은 기상청 산하 측후소 및 관측소 69개 지점이다. 앞서 선정한 지속기간 5분~72시간, 재현기간 2년~500년의 총 260매 확률강우량도를 작성하여 전산화하였고, 이중 종이로 된 부도의 제작을 위해 선택된 지속기간 및 재현기간은 활용도를 고려하여 지속기간이 5분, 10분, 30분, 1시간, 2시간, 3시간, 6시간, 12시간, 24시간이고 재현기간이 2년, 5년, 10년, 20년, 30년, 50년, 100년, 200년으로써 총 72매의 확률강우량도를 작성하였다. 총 260매의 PDF 및 수치격자자료로 변환된 확률강우량도는 확률강우량도 활용 시스템(www.k-idf.re.kr)에서 제공받을 수 있다.

6.1 등우선 작도 기법

등우선도는 지점별 우량자료를 바탕으로 동일한 우량을 갖는 지점을 연속적으로 연결한 선을 나타낸 것으로서 작도기법은 크게 Trend Surface 법, Moving Average 법, Spline 기법 그리고 Stochastic Process Prediction(Ripley, 1981; Miller 등, 1973)에 의한 방법으로 구분할 수 있다. 이 방법들은 지점별 자료로부터 선을 보간(Interpolation)하는 방법에 따라 구분된 것이며 본 연구에서는 Spline 기법의 일종인 Kriging 기법을 사용하였다.

6.2 확률강우량도의 작성

좌표는 경, 위도 값을 이용하여 결정할 수도 있으며, 이 경우 대상지점의 선정시 유리한 면도 있으나 작업의 편리성을 고려하여 직각 좌표계를 이용하였다. 그리고 우리나라

전역의 도계 및 시·군계가 표시된 기초도를 작성하고, 그 위에 지점별 확률강우량과 X, Y 좌표를 토대로 크리깅 방법을 사용하여 재현기간별, 지속기간별 확률강우량도를 작성하였다. 작성시 주의해야 할 점은 등우선의 평활화(Smoothing) 정도와 등우선 간격의 결정이며 이것은 작업의 목적과 전문가의 판단에 따라 달라질 수 있다.

지점별로 빈도 해석된 결과들은 완전한 모집단이 아닌 표본자료에 대한 것들이며 분석대상자료의 수집시 자료의 추출오차도 포함될 수 있다. 그리고 산악의 강한 영향을 받지 않는 대부분 지역에서 발생하는 집중호우는 무작위성을 가지고 있어, 분석에 이용된 것이 단기간의 자료일 경우 대상기간 내에 다른 지점에 비하여 극치가 확률적으로 적게 발생할 수도 있다.

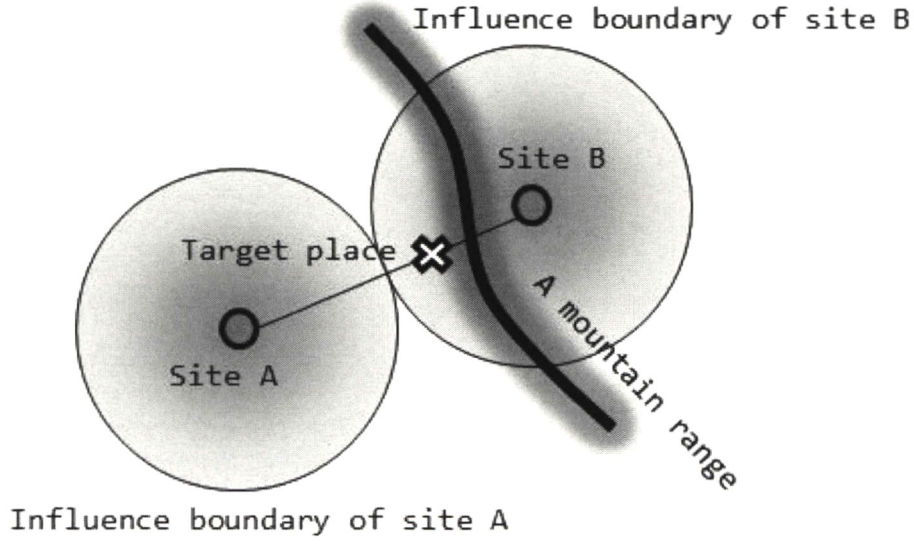
빈도해석 결과 이와 같은 영향 때문에 발생하는 국부적인 특이성을 제거하기 위하여 평활화는 필요하며, 본 연구에서는 평활화 정도를 변화시켜 가면서 작성되는 지도의 결과를 살펴보고 최종 적합하다고 판단되는 정도를 택하였다. 등우선 간격도 지속기간과 재현기간에 따라 최대우량과 최소우량간의 차가 다르기 때문에 확률강우량도로부터 확률강우량을 읽을 때 무시되는 값의 정도를 고려하여 지속기간과 재현기간에 따라 적당한 간격을 선택하였다.

제주도의 경우, 기존의 4개 우량관측소가 모두 해발 50m 이하에 위치하고 있고 한라산을 중심으로 동서남북으로 흩어져 있어 지점강우량 만을 제시하였다. 그리고 울릉도의 경우도 우량관측소가 기상청 산하 울릉도 측후소 한 군데 밖에 없어 등우선도의 작성은 불가능하였다. 각 지속기간과 재현기간별 확률강우량도는 본 보고서의 「별책 부록 : 한국 확률강우량도」에 수록하였으며, 여기에 확률강우량도 이용 방법과 지속기간별-재현기간별 확률강우량도를 수록하였다.

6.3 확률강우량도의 활용

실무에서 등우선 형태로 표현된 확률강우량도는 관측 지점의 확률강우량으로 미계측 지점의 확률강우량을 추정하여 공간적으로 보다 세밀한 확률강우량 표시가 가능하다는 측면에서 유용한 면이 있다. 그러나 지역적으로 고도 등의 지형특성 차이가 많이 난다는 점을 고려하면 본 분석에서 이용한 관측지점(기상청 69개)의 공간적 밀도는 높다고 보기 힘들다. 따라서 확률강우량도의 등우선 값은 관측자료를 토대로 추정된 값이나 지형적 영향 등은 매우 제한적으로 반영되어 있다고 볼 수 밖에 없다. 결국, 단순히 공간적 면적 가중

만을 고려하는 Thiessen법에 비해서는 고도와 같은 공간적 변화 특성을 보다 잘 반영한다고 볼 수 있으나 관측밀도의 한계로 지점에 따라 확률강우량 추정의 불확실도는 매우 클 수밖에 없다. 한 예로, 그림 6.3-1과 같은 지역에서 임의지점의 확률강우량을 구하고자 하는 경우에 확률강우량도를 이용한다면 거리가 가까운 지점 B의 영향이 크게 나타날 것이다. 그러나 지점 A와 지점 B 사이에 놓인 산맥의 영향으로 임의지점의 경우는 지점 B보다는 지점 A와 유사한 강우특성을 나타낼 가능성이 높다. 이러한 강우의 지역적 특성을 명확히 구분하지 못하는 현실에서 임의지점의 확률강우량을 선정함에 있어 확률강우량도에 전적으로 의존하는 것은 바람직하지 못할 수도 있다.



<그림 6.3-1> 임의지점 확률강우량 선정 문제

임의지점의 확률강우량을 선정함에 있어 가장 확실한 검증치는 관측치로부터 추정된 인근의 지점 확률강우량일 것이다. 따라서 임의지점의 확률강우량을 선정함에 있어 가장 비중 있게 고려해야 하는 것이 인근 관측소들과의 강우특성의 동질정도이다. 여기서 인근 관측소들이란 임의지점을 중심으로 반경을 넓혀가는 경우 사방을 기준으로 처음 나타나는 지점들이라 정의하면 적당하겠다. 그러나 현실적으로 동질정도를 지역적으로 세밀하고 명확하게 구분하기는 불가능하다.

따라서, 실무 설계 목적에서는 인근 관측소의 확률강우량 값과 확률강우량도의 임의지점 확률강우량 값을 비교하여 큰 값을 선정하는 것이 안전측에서는 유리할 것이다.

여 백

제 7 장 면적우량 환산곡선의 작성

지점별 강우강도-지속기간-빈도 곡선과 공식 또는 확률강우량도에서 읽은 확률강우량은 각 지도에 나타낸 지속기간과 재현기간에 따른 지점우량을 나타낸다. 실질적으로 수공구조물을 수문학적으로 설계할 때, 설계자들의 주된 관심사는 특정한 지점의 강우량보다는 어떤 면적, 즉 유역면적에 걸친 강우량의 평균값에 있다(이길춘, 1987; 건설부, 1988a; Miller 등, 1973; Sivapalan과 Bloeschl, 1998; Asquith와 Famiglietti, 2000). 강우 관측 지점에서 산정된 확률강우량은 그 지점에 해당하는 최량의 설계우량으로 이용할 수 있으나, 미관측 지점이나 어떤 유역의 면적평균우량을 이용하여 강우-유출 모형을 적용하기 위해서는 지점우량을 면적평균우량으로 변환하여야 한다.

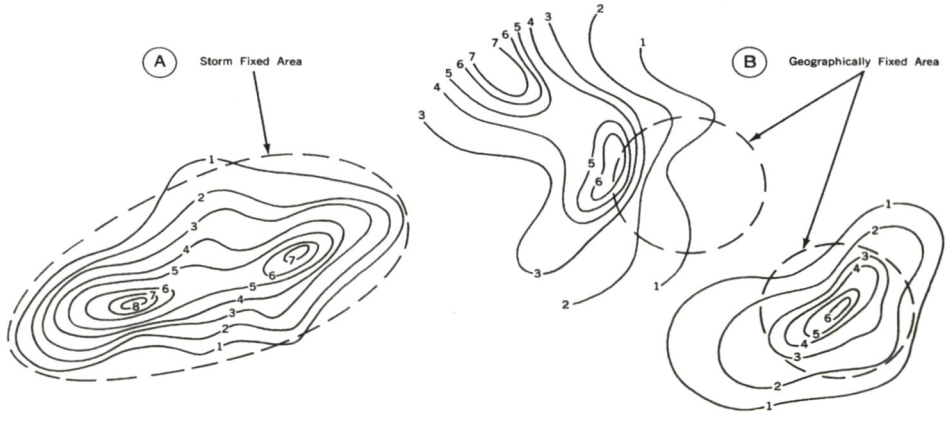
이에 따라 강우깊이-면적관계 곡선은 이러한 요구에 맞게 개발된 것이다. 이 강우깊이-면적관계 곡선은 특정 유역내에서 주어진 지속기간과 재현기간에 대한 지점우량의 평균치를 이 유역면적 이상의 지역에서 똑같은 지속기간과 재현기간에 대한 평균 강우깊이와의 관계를 유도할 수 있도록 하는 것이다.

7.1 면적우량 환산곡선

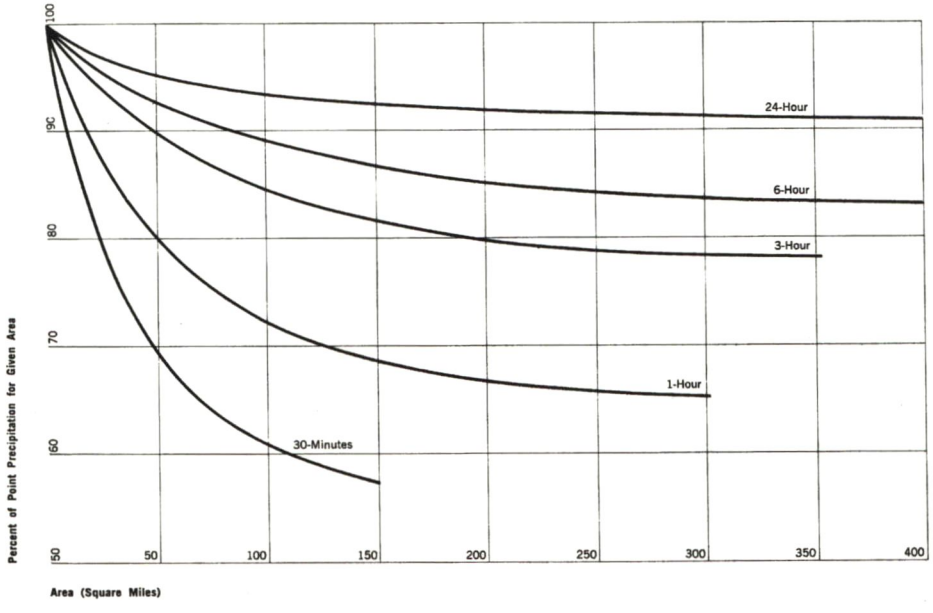
일반적으로, 강우깊이-면적관계는 두 가지 유형이 있다. 첫 번째는 호우 중심형(Storm-centered) 관계이다. 강우지역의 위치가 고정되어 있지 않고 호우에 따라 변화한다. 즉, 호우가 고려하고자 하는 지역의 중심에 위치하여 최대 강우량이 발생하는 형태를 말한다. 두 번째는 강우지역을 고정시키고 호우가 그 지역의 중심에서 발생하기도 하고, 그 지역에 호우의 일부분만이 영향을 미치게 되는 지형학적 면적 고정형(Geographically fixed-area) 관계이다.

호우중심형 관계는 이산형 호우 사상의 윤곽에 의해 나타내지고, 반면에 면적고정형 관계는 서로 다른 호우 사상에 의해 적출 되는 최대 지점우량의 평균치를 나타낸다고 할 수 있다. 이와 같이 각각의 강우깊이-면적 관계는 강우자료에 따라 이용할 수 있으나, 적절한 강우자료의 종류에 따라 적용하여야 한다. 통상적으로, 호우 중심형 관계는 가능 최

대강수량 (Probable Maximum Precipitation, PMP)을 추정하는 데 이용되고, 반면에 면적 고정형 관계는 유역의 강우 빈도해석의 연구에 이용된다(Miller 등, 1973). 고정된 지역에 대해 강우깊이-면적 관계 개발에 사용될 기본 자료를 제공하기 위해서는 고밀도의 강우량 관측지역이 필요하다. 그림 7.1-1은 이 강우깊이-면적관계 유도를 위한 호우의 등우선 패턴을 나타낸 것이며, 그림 7.1-2는 Hershfield(1961)가 U.S. Weather Bureau(1958)의 연구에 기초하여 작성한 미국 전역의 강우깊이-면적관계 곡선이다.



<그림 7.1-1> 강우깊이-면적관계의 유도를 위한 호우의 패턴



<그림 7.1-2> 미국 전역의 강우깊이-면적관계 곡선 (Hershfield, 1961)

강우깊이-면적 관계는 통상 지점 우량을 면적 우량으로 환산하기 위한 면적우량 환산계수(Areal Reduction Factor, ARF)를 적용하며 식 (7.1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$R_a = ARF \times R_p \tag{7.1}$$

여기서, R_a는 해당 지속기간 또는 재현기간에 대한 유역의 평균 우량 깊이이고, R_p는 동일 지속기간 또는 재현기간에 대한 유역내 지점 우량의 평균깊이다. 통상, 면적우량 환산계수(ARF)는 지점 강우강도-지속기간-빈도 곡선이나 공식으로부터 구한 지점평균 확률강우량을 면적평균 확률강우량을 구하기 위한 것이다.

이 면적우량 환산계수는 이미 여러 나라에서 개발되어 사용되고 있고(U.S. Weather Bureau, 1958; Rodriguez-Iturbe와 Mejia, 1974; Myers 등, 1980; Niemczynowicz, 1986; Sivapalan과 Bloeschl, 1998; Institute of Hydrology, 1999; Asquith와 Famiglietti, 2000), 국내에서도 한강 유역을 대상으로 연구가 이루어진 바 있다(이길춘, 1987; 건설부, 1988a, 1988b). 한편 한국건설기술연구원(1991)은 평창강 유역에 지형학적 면적 고정형(Geographically fixed-area) 관계를 적용하여 재현기간이 커지면 면적우량환산계수가 작아지고, 지속기간이 길어지면 커진다는 사실을 확인한 바 있다.

7.2 관련 방법 조사 및 분석

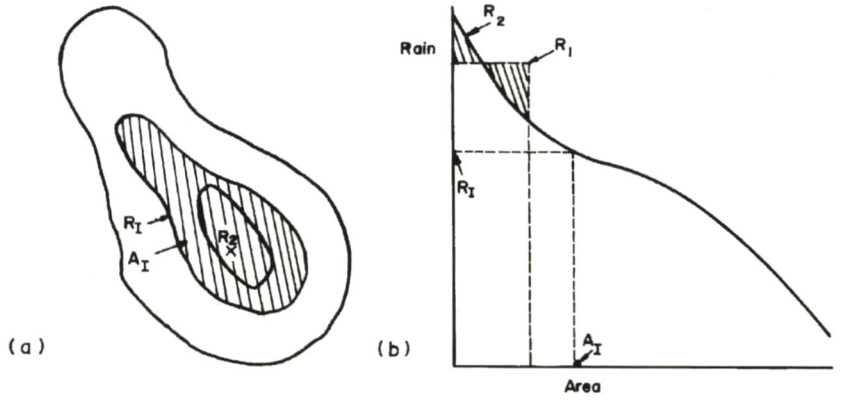
유역의 강우량을 연구하는 데 있어서 면적우량 환산계수(Areal Reduction Factor, ARF)의 개념은 몇 십년 동안 세계 여러 나라에서 광범위하게 받아들여졌고 응용되어 왔다(예를 들어, Linsley, Kohler and Paulhus, 1949; Roche, 1963; Miller 등, 1973). Flood Studies Report(1975) 이전에 영국에서는 Holland(1967)가 범위가 작은 유역과 지속기간에 대한 ARF를 유도하였다. ARF에 대한 실용적이고 이론적인 면 모두에 대한 상세한 연구는 미국에서, 예를 들면, United States Weather Bureau(1960), Smith(1974), 그리고 Rodriquez-Iturbe와 Mejia(1974)에 의해 수행된 바 있다.

Hershfield(1962a)가 설명한 바와 같이 미국에서는 두 가지 형태의 ARF, 즉 호우 중심형(Storm-centered)과 면적 고정형(Geographically Fixed-area)의 두 가지가 알려져 있다. 호우 중심형은 가능 최대강수량의 지점 추정치를 면적추정치로 환산하는 데 주로 사용되

어 진다. 그러나, 재현기간을 한정시킨 빈도해석에 의한 추정치에는 권장하지 않는다. 면적 고정형은 주로 빈도해석용 자료의 추정에 사용되어진다. 이 두 ARF의 근본적인 차이점은 아래에 설명한 그들의 유도 방법에서 찾을 수 있다.

7.2.1 호우 중심형 ARF(Storm-Centered ARFs)

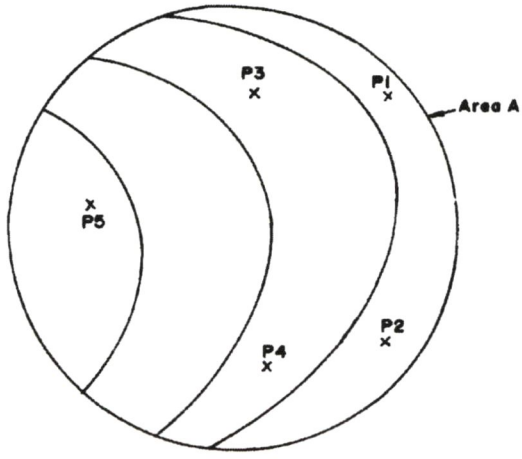
호우 중심형 ARF는 개개의 강우사상에 대해 R_1/R_2의 비율로 계산된다. 여기서 R_1은 주어진 면적과 지속기간에 대한 호우 지역내에서 최대면적우량(maximum areal rainfalls)이다. R_2는 R_1과 똑같은 지속기간의 똑같은 호우 사상내에서 최대지점우량(maximum point rainfalls)이다. 일반적으로 R_1을 계산하기 위한 선정면적의 위치는 등우선의 패턴(isohyetal pattern)에 따라 결정되고 호우마다 달라지게 된다. 강우지역은 가장 강우량이 많은 지점 주위에 중심이 위치하도록 선정하고, 이러한 과정을 예시한 그림 7.2-1에서 나타낸 바와 같이 특정 등우선과 관련 있는 경계를 갖도록 선정한다. 미국 기상청은 북미 지역(Hershfield, 1962)의 주요 호우자료를 이용하여 20개 표본지역에 기초한 호우중심형 ARF의 평균치를 유도하여 도표화 한 바 있다.



<그림 7.2-1> 호우중심형 ARF의 유도

7.2.2 면적 고정형 ARF(Fixed-Area ARFs)

미국 등에서 사용되고 있는 면적 고정형 ARF는 고밀도의 강우 관측지점의 몇 개 지역에서 10~15년 자료를 이용하여 유도되었다(U.S. Weather Bureau, 1958; Miller 등, 1973; Rodriquez-Iturbe와 Mejia, 1974). 그림 7.2-2에 예시한 대로 유도 방법상에서 ARF는 재현기간과는 무관하다고 가정하였으며 비율, R_3/R_4로 표시하였다. 그러나 실제로 여러 연구에서 재현기간과 면적우량환산계수는 무관하지 않은 것으로 나타나고 있다. 여기서 R_3는 주어진 지속기간과 면적에 대한 연최대면적우량(annual maximum areal rainfalls)의 평균이고, R_4는 R_3와 똑같은 지속기간과 똑같은 면적내에서 지점수에 대한 연최대 지점우량(annual maximum point rainfalls)의 평균이다.



<그림 7.2-2> 면적고정형 ARF의 유도

1. 호우 중심형 ARF의 유도

(1) 각 지속기간과 호우 사상별로 지점우량을 도시하여 등우선도를 그린다(a).

(2) 각 등우선별로 면적을 구한 후 강우량-면적곡선을 그린다(b).

(3) 구하고자하는 면적에 대해 내삽을 하고 등우선 R_1의 평균강우량을 계산한다.

(4) 강우사상별로 ARF= R_1/R_2를 계산하고 강우사상의 값을 평균하여 평균 $\overline{R_1/R_2}$를 계산한다.

2. 면적 고정형 ARF의 유도

(1) 강우기록 사상에 대해 대상 지속기간별로 평균면적우량을 계산한다, r_a는 등우선법 또는 Thiessen 법, 즉 $r_a = W_1 r_{p1} + W_2 r_{p2} + \ldots\ldots$를 이용한다. 여기서 W는 Thiessen 계수이다.

(2) $r_a' = R_a(1)$, 연도1, $r_a' = R_a(2)$, 연도2, $R_a(N)$, N년도와 같은 연최대치 자료 (annual maximum value)를 추출한다.

(3) 면적별로 연최대치 자료를 평균하여 $R_3 = \sum_1 R_a(i)/N$, 즉 연최대 평균면적우량 (mean annual areal rainfall maximum)을 계산한다.

(4) 강우 관측지점 P_1에서 연최대치 자료, $R_{p1}(1)$, 연도1, $R_{p1}(2)$, 연도2, $R_{p1}(N)$, N년도를 추출한다.

(5) 연최대치 자료를 평균한다. $\overline{R_{p1}} = \sum_1 R_{p1}(i)/N$.

(6) 지점 P_2, $P_3\ldots\ldots$에 대해 $\overline{R_{p2}}$, $\overline{R_{p3}}\ldots\ldots$를 계산한다. 주의할 점은 최대치가 발생한 날짜와 꼭 일치할 필요는 없다.

(7) 지점별 연최대 평균강우량의 면적 평균우량을 계산한다.

$$R_4 = W_1\overline{R_{p1}} + W_2\overline{R_{p2}} + \ldots\ldots$$

(8) $ARF = R_3/R_4$로 구한다.

(9) 다른 지속기간에 대해 반복 수행한다.

7.2.3 면적우량환산계수 유도를 위한 국내외 연구동향

1. 국내 연구동향

이원환 등(1987)은 한강유역을 대상으로 강우의 시·공간적 특성을 고찰하였고, 허경회와 허준행(2001)은 우량비를 이용한 면적우량환산계수를 한강유역에 대해 산정한 바 있다. 정종호 등(2002)은 한강유역을 대상으로 유역의 동시간 강우자료를 사용하여 임의시간 면적강우량 자료계열을 작성하고 이를 이용하여 면적우량환산계수를 산정하는 연구를 진행하였다. 유철상과 김경준(2004), 유철상 등(2007)은 강우의 간헐성을 고려할 수 있도록 혼합감마분포를 이용하여 금강유역의 면적우량환산계수를 추정한 바 있다. 「1999년도 수자원

관리기법개발 연구조사 보고서(건설교통부, 2000)」에서는 면적고정형 방법을 적용하여 한강유역의 82개 지점을 대상으로 면적우량 환산계수를 유도한 바 있다.

2. 국외 연구동향

Omolayo(1993)는 당시 제시되고 있던 면적우량 환산계수 산정방법에 대한 간략한 소개와 함께 각 방법의 특징을 기술하였는데, 여기에서 기술하고 있는 면적우량 환산계수 산정방법으로는 US method, UK method, Bell's method, Rodriguez-Ituebe and Mejia's method 등이 있는 것으로 나타났다. Rodriguez-Iturbe and Mejia(1974)는 상관계수를 응용한 면적우량 환산계수 산정방법을 제안하였으나, 같은 correlation을 가지는 지점이 한 공간 안에 2개 이상 존재할 경우 문제가 발생할 수 있다는 단점이 있는 것으로 밝혀졌다. Asquith and Famiglietti(2000)는 연강수 최대값 주변의 동시다발적 분포형을 고려할 수 있는 annual-maxima centered approach를 이용하여 면적우량 환산계수를 추정한 바 있고, Michele et al.(2001)은 lognormal 분포형에 대한 multiscaling을 이탈리아의 강우에 적용하여 면적우량 환산계수를 산정한 바 있다. Veneziano and Langousis(2005)는 과거 면적우량 환산계수 산정방법에 대해 기술하고 동시에 multifractal 성질을 이용한 면적우량 환산계수의 산정 방법을 제안하고 있고, 또한 Lombardo et al.(2006)은 레이다 반사도(radar reflectivity) 자료를 이용하여 면적우량 환산계수를 산정하는 등 면적우량 환산계수의 산정을 위해 다양한 방법론이 도입되고 있다. 미국의 NOAA에서는 확률강우량도를 제공하면서 동시에 면적우량 환산계수를 산정하는 과정을 수행 중인데, 여기에서 적용하고 있는 방법은 geographyically fixed ARF 방법을 채택하고 있다. 영국은 FEH를 통해 면적우량 환산계수(ARF)를 다음과 같이 제시하고 있음. 여기서, D는 시간단위 지속기간이며, a와 b는 면적 A(㎢)에 대한 함수이다.

$$ARF = 1 - bD^{-a} \tag{7.2}$$

3. 비교 분석

면적강우량 산정에 있어 동시간대 강우자료가 충분히 구축되어 있다면, 면적우량환산계수를 적용하지 않고 강우자료에서 직접적으로 면적강우량을 산정할 수 있으나, 실제 강우자료 현황에서도 나타난 바와 같이 면적강우량 산정을 위한 동시강우자료계열의 구축은 미비한 상황이므로 이에 대한 대안으로 면적우량 환산계수를 작성하는 것이 실무적인 차

원에서 편리성을 제공할 수 있다.

또한, 현재 해외 연구동향을 살펴보면 fractal 이론, 레이더 자료를 이용한 면적우량 환산계수의 산정 방법 등이 학문적으로 꾸준히 연구되고 있으나, 실질적으로 적용하기엔 무리가 따른다. 일반적으로 NOAA에서나 영국에서는 면적고정형(fixed-area) 방법을 채택하여 면적우량 환산계수를 산정하고 있으며, 건설교통부에서 2000년에 산정된 우리나라의 면적우량 환산계수도 면적고정형 방법을 채택하고 있다.

2000년에 제시된 면적우량 환산계수(건설교통부, 2000)는 1999년까지의 강우자료를 대상으로 한강유역을 표본지역으로 설정하여 산정된 것이므로 전국적으로 사용하기엔 무리가 따른다고 할 수 있다. 이는 허경회와 허준행(2001), 정종호 등(2002), 유철상 등(2007)의 경우에도 각각 한강유역과 금강유역을 표본으로 산정되어 전국적인 적용성을 검증하기 전에는 실무차원의 적용이 어렵다고 판단된다.

유철상 등(2007)에 의해 유도된 면적우량환산계수는 지속기간 24시간(1일)에 대해 유도된 것으로 다양한 지속기간을 고려하고 있지 않아 실질적인 적용이 어렵고, 정종호 등(2002)에 의한 면적우량 환산계수 역시 지속기간 24시간, 48시간에 대해 유도된 것으로 실무적인 차원의 적용이 어려운 단점이 있다. 또한 정종호 등(2002)에 의한 면적우량 환산계수는 재현기간을 고려하고 있지 않아 폭넓은 적용에는 한계가 있다고 사료된다.

더욱이 강우 관측 지점이 꾸준히 증가하고, 각 강우지점별 강우자료가 지속적으로 구축되고 있는 바, 면적우량환산계수의 산정은 일정 간격을 두고 지속되어야 하는 작업이므로 우리나라 전 유역에 걸쳐 적용할 수 있는 면적우량 환산계수를 재산정할 필요가 있다.

7.2.4 면적우량 환산계수 유도 방법의 선정

앞서 살펴본 바와 같이 경험적 방법은 크게 3가지로 지점강우량 대비 면적강우량의 비로 유도되는데 소소한 차이가 있다. 미국 기상청(US Weather Bureau, 1957) 방법에서는, 면적강우량 산정을 위해서 Thiessen 가중치를 사용하였으나 지점강우량을 산정하는데는 산술평균을 사용하였다. Bell(1976)의 방법에서는 Thiessen 가중치가 면적강우량과 지점강우량 산정 모두에 사용되었다. 영국(National Environmental Research council, 1975) 방법에서는, ARF를 유도하는데 면적강우량이 사용되지 않았다. 대신에, 연최대 지점우량과 면적우량의 발생일수에 따른 지점우량비를 평균하였다. 방법간에 이러한 소소한 차이로 인해 일반적으로 ARF가 서로 다른 값을 가지게 된다. 여기서 중요한 점은 적절한 방법의 선택이다. ARF는 참값은 모르고 서로 다른 방법에 의한 추정값이기 때문에 안정적인 방법을 선택해야만

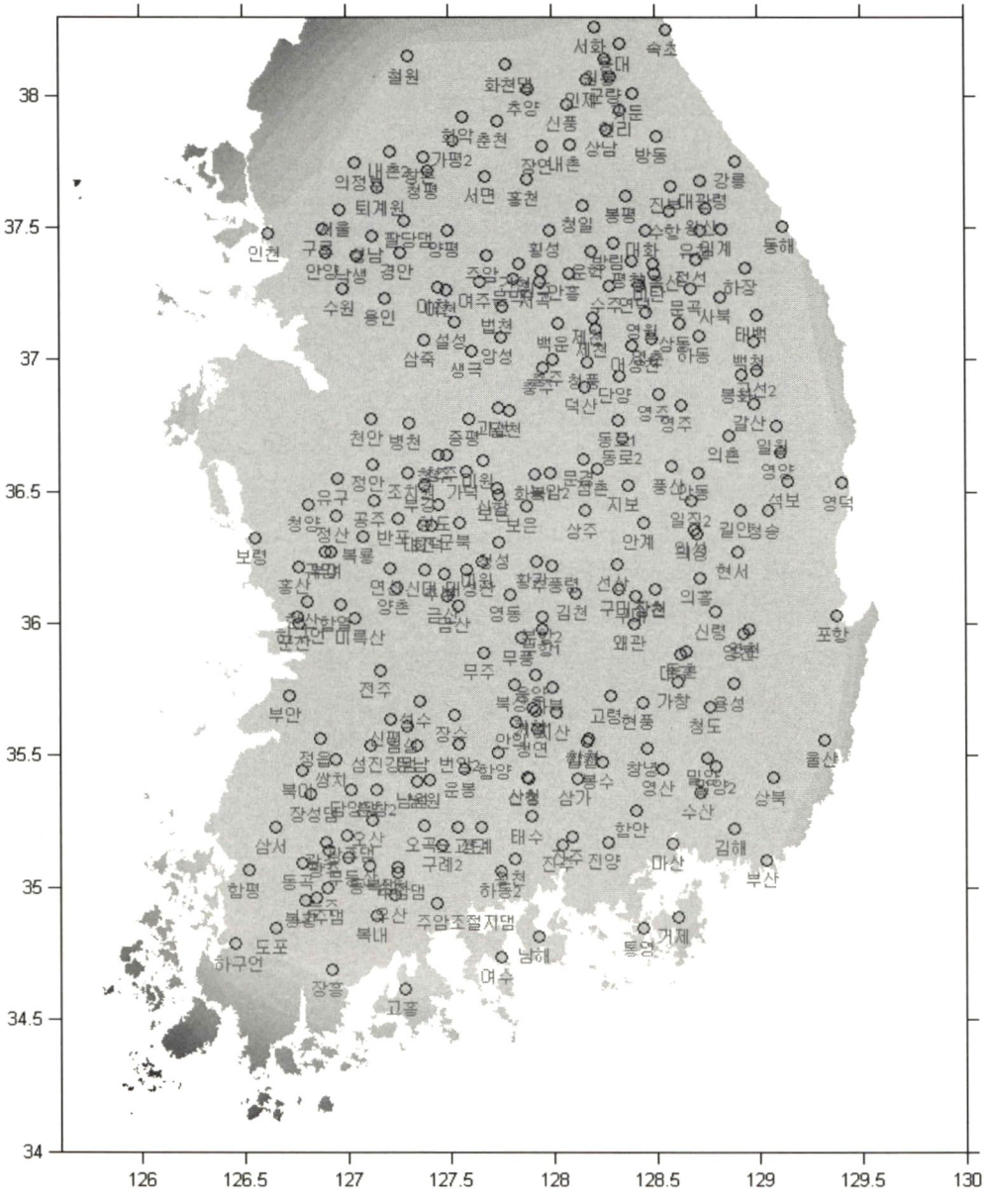
하고, 실무에서 사용되는 ARF 산정 방법을 유사하게 가져가는 것이다. 또 한가지 주목할 점은 평균재현기간(ARI)에 따른 ARF의 의존성이다. Bell의 방법은 ARI를 산정하는 과정에서 ARI를 고려하는 반면 다른 두가지 방법은 ARI를 고려하도록 수정이 가능하다.

면적우량 환산곡선의 작성에 관한 국내외의 문헌을 수집하여 비교한 결과, 우리나라 강우자료 측정실태에 맞는 적절한 방법은 미국 기상청이 북미 지역(Hershfield, 1962)에 적용하여 유도하고, 영국의 Institute of Hydrology(Bell, 1976)가 구체적으로 서술한 바 있으며 건설부(1988)에서 적용한 면적고정형 ARF(Fixed-area ARFs)로 결정하였다.

7.3 면적우량 환산계수의 산정

7.3.1 강우자료의 수집 및 정리

본 연구의 대상 지역은 도서를 제외한 남한 전체에 대해 분석을 실시하였다. 2000년(건교부) 분석에서는 한강유역 일부 지역을 표본지역으로 선정하여 ARF를 산정하였다. 그러나 ARF는 지형과 같은 지역적 특성을 반영하기 때문에 우리나라와 같이 지역적으로 지형적 특성이 비교적 뚜렷한 경우 일부 지역의 ARF를 타 지역으로 전이하여 사용하기에는 무리가 있다. 따라서 국토 전역에 대한 분석이 필요하다. 그러나 강우관측소를 기준으로 분석이 가능하기 때문에 동일한 밀도로 분석된 결과는 아니다. 또한 표본지역 내 최대한 균질한 밀도로 관측소를 배치시키고자 하였기 때문에 해안지역은 내륙지역에 비해 표본 수가 많지 않다. 더불어 300km^{2}와 같이 비교적 작은 표본지역은 우리나라 관측소 밀도가 높지 않은 관계로 많은 표본을 추출하지는 못하였다. 그러나 300km^{2}에서도 Thiessen 방법의 적용이 가능하도록 최소한 3지점 이상이 포함되도록 하였다. 본 분석에서는 기상청 72지점, 국토해양부 109지점, 한국수자원공사 67지점의 시자료를 활용하였으며 면적 300~20,000km^2, 총 233(한강 78, 낙동강 62, 금강 46, 영산강 47)개 표본지역의 ARF를 산정하여 분석하였다. 호우 중심의 선정은 최대한 공간적으로 전 국토를 포괄하도록 하였으며 4대강 권역별로 면적우량 환산곡선을 작성할 수 있도록 한강, 낙동강, 금강, 영산강의 4대강 권역을 고려하여 선정하였다. 분석을 위하여 선정한 총 233지점의 시자료를 구축하였으며 이를 이용하여 지속기간 1시간~72시간의 동시간 연최대치 계열과 독립시간 연최대치 계열을 작성하였다. 그림 7.3-1은 ARF 분석시 활용된 강우관측지점을 도시한 것이며, 표 7.3-1은 이 강우 관측지점의 내역을 나타낸 것이다.



<그림 7.3-1> 분석에 사용된 우량관측소 분포

7.3.2 표본지역의 결정 및 면적우량 산정 방법

우선, 표본지역의 결정방법은 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 하나는 국내외 적으로 가장 일반적으로 적용되는 호우를 원형으로 가정하여 표본지역을 설정하는 방법이고, 다른 하나는 통상적으로 사용하는 임의의 단위 유역별로 표본지역을 설정하는 방법이다. 면적고정형 ARF 방법은 유역면적을 고정시킬 때 타원형(ellyptical pattern; Court, 1961) 또는 원형(circular pattern)으로 선택하는 것이 일반적 통례이다. 원형으로 가정하는 경우는 호우 중심의 배치가 자유롭다는 장점이 있고 단위 유역별로 고정하는 경우는 강우-유출 해석시 단위 유역과 면적우량 산정 표본지역이 일치한다는 장점이 있다. 그러나, 논란의 여지는 있지만, 우리나라와 같이 ARF를 산정하기에 강우 관측소 밀도가 낮고 가용한 자료 연한이 짧은 현실에서 고정된 단위 유역을 이용하여 면적우량을 산정하는 경우 작은 면적에서는 호우의 중심의 이동이 불가하기 때문에 강우관측소가 1개 혹은 없는 경우도 발생하게 된다. 즉, 면적우량이 실제보다 매우 크게 산정될 가능성이 매우 높아지게 된다. 만약 강우관측소 밀도가 조밀하고 균질하다면 두 방법상의 차이는 없을 거라 판단된다.

ARF의 산정을 위해 필요한 지점 평균최대우량 및 면적 평균최대우량을 계산하기 위해서는 면적고정형 ARF의 유도 과정중에서 표본지역의 면적별로 동시간의 지속기간 최대치를 지점별로 도시하여 등우선을 그리거나, Thiessen망을 구성하여 평균우량(average rainfalls)을 구하여야 한다. 본 연구에서는 Thiessen망을 구성하여 각 표본지역의 지점별로 Thiessen계수를 구하였다.

다양한 호우중심별, 표본지역별 면적우량 산정은 경우의 수가 많기 때문에 도상작업 혹은 GIS 프로그램을 사용한 개별 작업은 아주 많은 시간과 노력이 소요된다(본 연구의 경우 호우중심 233개, 표본지역 면적 300~20,000km^{2}의 8개로 총 1,864번의 면적우량 산정 작업 필요). 따라서, 본 연구에서는 기상청 및 국토해양부 시간자료를 DB화 하였으며 이를 이용해 호우의 중심과 표본지역 면적을 입력하면 표본지역에 해당하는 관측소가 선정되고 이를 바탕으로 Thiessen 계수가 산정된 후 해당 관측소의 자료를 추출하도록 자동화 시스템을 구축하였다. 각 표본지역에 포함되는 Thiessen망 지점은 표 7.3-2와 같다.

<표 7.3-1> 동시 우량 관측지점의 내역

순번	관측소명	관측소(코드)	수계명	관할기관	시작연도	순번	관측소명	관측소(코드)	수계명	관할기관	시작연도
1	서울	108	한강	KMA	1975	41	추풍령	135	금강	KMA	1975
2	이천	203	한강	KMA	1975	42	천안	232	삽교천	KMA	1975
3	양평	202	한강	KMA	1975	43	서산	129	금강서해	KMA	1975
4	원주	114	한강	KMA	1975	44	보령	235	금강서해	KMA	1975
5	충주	127	한강	KMA	1975	45	군산	140	금강서해	KMA	1975
6	제천	221	한강	KMA	1975	46	부안	243	동진강	KMA	1975
7	대관령	100	한강	KMA	1975	47	정읍	245	동진강	KMA	1975
8	동해	106	한강동해	KMA	1992	48	전주	146	만경강	KMA	1975
9	인천	112	한강서해	KMA	1975	49	임실	244	섬진강	KMA	1975
10	수원	119	안성천	KMA	1975	50	남원	247	섬진강	KMA	1975
11	산청	289	낙동강	KMA	1975	51	주암	256	섬진강남해	KMA	1975
12	거창	284	낙동강	KMA	1975	52	고흥	262	섬진강남해	KMA	1975
13	진주	192	낙동강	KMA	1975	53	여수	168	섬진강남해	KMA	1975
14	문경	273	낙동강	KMA	1975	54	광주	156	영산강	KMA	1975
15	합천	285	낙동강	KMA	1975	55	해남	261	영산강남해	KMA	1975
16	구미	279	낙동강	KMA	1975	56	목포	165	영산강서해	KMA	1975
17	영주	272	낙동강	KMA	1975	57	장흥	260	탐진강	KMA	1975
18	대구	143	낙동강	KMA	1975	58	고산	185	기타	KMA	1988
19	의성	278	낙동강	KMA	1975	59	제주	184	기타	KMA	1975
20	안동	136	낙동강	KMA	1975	60	서귀포	189	기타	KMA	1975
21	밀양	288	낙동강	KMA	1975	61	완도	170	기타	KMA	1975
22	봉화	271	낙동강	KMA	1988	62	구로	10184080	한강	MLTM	1984
23	영천	281	낙동강	KMA	1975	63	안양	10184090	한강	MLTM	1984
24	태백	216	낙동강	KMA	1986	64	의정부	10184010	한강	MLTM	1975
25	남해	295	낙동강남해	KMA	1975	65	낙생	10184040	한강	MLTM	1975
26	통영	162	낙동강남해	KMA	1975	66	성남	10184100	한강	MLTM	1984
27	창원	155	낙동강남해	KMA	1985	67	퇴계원	10184110	한강	MLTM	1984
28	거제	294	낙동강남해	KMA	1975	68	용인	10164070	한강	MLTM	1975
29	포항	138	낙동강동해	KMA	1975	69	내촌2	10184120	한강	MLTM	1984
30	영덕	277	낙동강동해	KMA	1975	70	경안	10164080	한강	MLTM	1989
31	울진	130	낙동강동해	KMA	1975	71	팔당댐	10174020	한강	MLTM	1987
32	울릉도	115	낙동강동해	KMA	1975	72	삼죽	10074080	한강	MLTM	1989
33	울산	152	태화강	KMA	1975	73	청평	10154020	한강	MLTM	1975
34	부산	159	회야강	KMA	1975	74	이천	10074060	한강	MLTM	1975
35	부여	236	금강	KMA	1975	75	가평2	10134020	한강	MLTM	1975
36	대전	133	금강	KMA	1975	76	설성	10074090	한강	MLTM	1989
37	청주	131	금강	KMA	1975	77	화악	10134030	한강	MLTM	1989
38	금산	238	금강	KMA	1975	78	생극	10074050	한강	MLTM	1975
39	장수	248	금강	KMA	1988	79	여주	10074030	한강	MLTM	1975
40	보은	226	금강	KMA	1975	80	미원	10044110	한강	MLTM	1989

<표 7.3-1> 동시 우량 관측지점의 내역(계속)

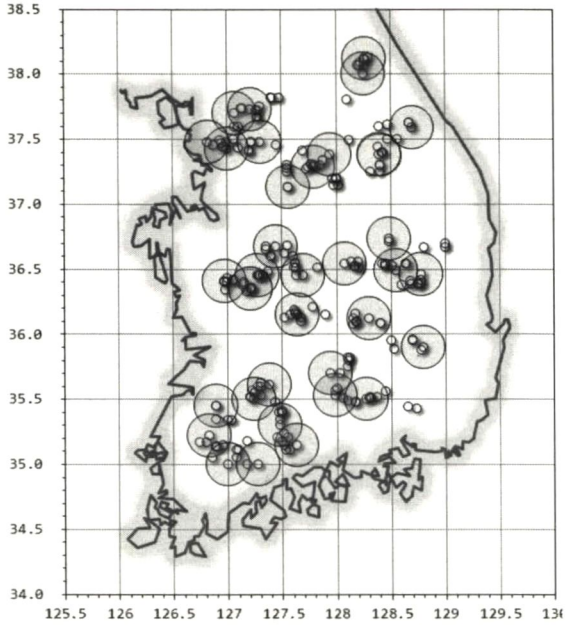
순번	관측소명	관측소 (코드)	수계명	관할 기관	시작 연도	순번	관측소 명	관측소 (코드)	수계명	관할 기관	시작 연도
81	서면	10144050	한강	MLTM	1975	121	용성	20214050	낙동강	MLTM	1987
82	앙성	10054030	한강	MLTM	1989	122	김해	20224030	낙동강	MLTM	1987
83	법천	10054010	한강	MLTM	1975	123	현서	20024030	낙동강	MLTM	1980
84	화천댐	10104050	한강	MLTM	1975	124	길안	20024050	낙동강	MLTM	1980
85	문막	10064060	한강	MLTM	1984	125	영천	20124010	낙동강	MLTM	1987
86	간현	10064050	한강	MLTM	1975	126	상북	20224010	낙동강	MLTM	1980
87	횡성	10064020	한강	MLTM	1975	127	하구언	30144030	금강	MLTM	1993
88	내촌	10144040	한강	MLTM	1975	128	홍산	30124020	금강	MLTM	1980
89	청일	10064040	한강	MLTM	1975	129	한산	30144040	금강	MLTM	1993
90	영춘	10034050	한강	MLTM	1976	130	청양	30124040	금강	MLTM	1981
91	화북1	20054060	낙동강	MLTM	1984	131	규암	30124090	금강	MLTM	1993
92	부항2	20104040	낙동강	MLTM	1987	132	정산	30124050	금강	MLTM	1982
93	농암2	20054080	낙동강	MLTM	1987	133	유구	30124100	금강	MLTM	1993
94	김천	20104010	낙동강	MLTM	1980	134	함열	30144020	금강	MLTM	1982
95	상주	20064010	낙동강	MLTM	1980	135	미륵산	30144050	금강	MLTM	1993
96	점촌	20054020	낙동강	MLTM	1987	136	복룡	30124080	금강	MLTM	1981
97	봉수	20174030	낙동강	MLTM	1987	137	정안	30124060	금강	MLTM	1981
98	진양	20194030	낙동강	MLTM	1987	138	공주	30124010	금강	MLTM	1980
99	고령	20134010	낙동강	MLTM	1980	139	연산	30134010	금강	MLTM	1981
100	선산	20104050	낙동강	MLTM	1987	140	양촌	30134040	금강	MLTM	1993
101	동로1	20044030	낙동강	MLTM	1980	141	반포	30124070	금강	MLTM	1980
102	동로2	20044070	낙동강	MLTM	1986	142	조치원	30114070	금강	MLTM	1993
103	지보	20034010	낙동강	MLTM	1983	143	병천	30114010	금강	MLTM	1980
104	왜관	20114010	낙동강	MLTM	1983	144	부강	30104010	금강	MLTM	1980
105	함안	20194040	낙동강	MLTM	1987	145	신대	30094010	금강	MLTM	1993
106	현풍	20144010	낙동강	MLTM	1992	146	회덕	30094020	금강	MLTM	1993
107	안계	20084030	낙동강	MLTM	1980	147	현도	30084070	금강	MLTM	1993
108	창녕	20174010	낙동강	MLTM	1980	148	청주	30114020	금강	MLTM	1993
109	장천	20114020	낙동강	MLTM	1983	149	오류	30114050	금강	MLTM	1980
110	풍산	20034030	낙동강	MLTM	1987	150	가덕	30114040	금강	MLTM	1979
111	가창	20124080	낙동강	MLTM	1987	151	증평	30114060	금강	MLTM	1980
112	영주	20044010	낙동강	MLTM	1986	152	오산	40044010	섬진강	MLTM	1990
113	동촌	20124090	낙동강	MLTM	1987	153	순창2	40044030	섬진강	MLTM	1980
114	일직2	20034040	낙동강	MLTM	1987	154	둔남	40034010	섬진강	MLTM	1990
115	의성	20084010	낙동강	MLTM	1987	155	오곡	40064010	섬진강	MLTM	1990
116	의흥	20084130	낙동강	MLTM	1982	156	남원	40054020	섬진강	MLTM	1990
117	수산	20204020	낙동강	MLTM	1987	157	구례2	40094060	섬진강	MLTM	1980
118	청도	20214040	낙동강	MLTM	1987	158	노고단	40094070	섬진강	MLTM	1990
119	밀양2	20214020	낙동강	MLTM	1987	159	번암2	40054030	섬진강	MLTM	1980
120	신령	20124030	낙동강	MLTM	1980	160	쌍계	40094080	섬진강	MLTM	1990

<표 7.3-1> 동시 우량 관측지점의 내역(계속)

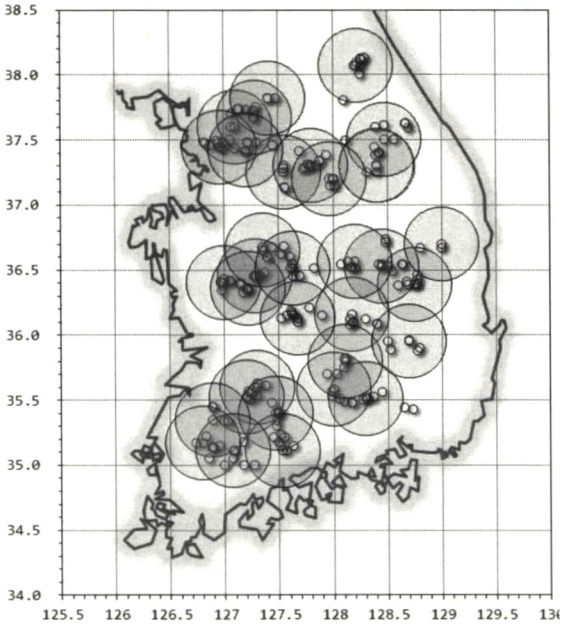
순번	관측소명	관측소(코드)	수계명	관할기관	시작연도	순번	관측소명	관측소(코드)	수계명	관할기관	시작연도
161	하동2	40094090	섬진강	MLTM	1990	201	왕산	10014170	한강	Kwater	1984
162	횡천	40094100	섬진강	MLTM	1990	202	사북	10014150	한강	Kwater	1984
163	하구언	50084010	영산강	MLTM	1991	203	임계	10014140	한강	Kwater	1975
164	함평	50064020	영산강	MLTM	1991	204	하장	10014180	한강	Kwater	1984
165	도포	50074010	영산강	MLTM	1991	205	운봉	20184180	낙동강	Kwater	1987
166	삼서	50054010	영산강	MLTM	1991	206	함양	20184250	낙동강	Kwater	1987
167	동곡	50044030	영산강	MLTM	1991	207	북상	20154030	낙동강	Kwater	1987
168	북이	50024020	영산강	MLTM	1980	208	안의	20184200	낙동강	Kwater	1987
169	봉황	50044040	영산강	MLTM	1991	209	태수	20184140	낙동강	Kwater	1987
170	장성댐	50024030	영산강	MLTM	1991	210	응양	20154050	낙동강	Kwater	1987
171	나주댐	50034030	영산강	MLTM	1991	211	청연	20154060	낙동강	Kwater	1987
172	능주	50034040	영산강	MLTM	1980	212	진주	20194020	낙동강	Kwater	1987
173	광주	50014020	영산강	MLTM	1991	213	삼가	20184170	낙동강	Kwater	1987
174	광주댐	50014030	영산강	MLTM	1991	214	합천	20164020	낙동강	Kwater	1987
175	무등산	50014040	영산강	MLTM	1991	215	의촌	20014110	낙동강	Kwater	1984
176	담양댐	50014050	영산강	MLTM	1991	216	백천	20014120	낙동강	Kwater	1984
177	창촌	10124090	한강	Kwater	1975	217	갈산	20014130	낙동강	Kwater	1987
178	괴산	10044100	한강	Kwater	1975	218	고선2	20014140	낙동강	Kwater	1984
179	추양	10124050	한강	Kwater	1975	219	청송	20024080	낙동강	Kwater	1987
180	충주	10034130	한강	Kwater	1984	220	영양	20024100	낙동강	Kwater	1987
181	백운	10034080	한강	Kwater	1975	221	석보	20024110	낙동강	Kwater	1987
182	신풍	10124130	한강	Kwater	1987	222	추부	30084050	금강	Kwater	1993
183	청풍	10034090	한강	Kwater	1975	223	금산	30044030	금강	Kwater	1984
184	서화	10114030	한강	Kwater	1975	224	군북	30084040	금강	Kwater	1984
185	제천	10034140	한강	Kwater	1984	225	대성산	30084060	금강	Kwater	1993
186	원통	10114040	한강	Kwater	1975	226	이원	30064020	금강	Kwater	1984
187	상남	10124140	한강	Kwater	1987	227	무주	30034030	금강	Kwater	1984
188	수주	10024170	한강	Kwater	1975	228	신함	30074140	금강	Kwater	1993
189	군량	10114070	한강	Kwater	1987	229	청성	30074150	금강	Kwater	1993
190	방림	10024180	한강	Kwater	1984	230	영동	30044040	금강	Kwater	1984
191	단양	10034100	한강	Kwater	1975	231	무풍	30034050	금강	Kwater	1993
192	용대	10114080	한강	Kwater	1987	232	보은	30074060	금강	Kwater	1984
193	현리	10124080	한강	Kwater	1975	233	황간	30054030	금강	Kwater	1984
194	봉평	10024190	한강	Kwater	1975	234	쌍치	40014050	섬진강	Kwater	1990
195	평창	10024200	한강	Kwater	1975	235	동복댐	40074050	섬진강	Kwater	1990
196	대화	10024210	한강	Kwater	1984	236	섬진강댐	40024020	섬진강	Kwater	1990
197	미탄	10014160	한강	Kwater	1984	237	복내	40074060	섬진강	Kwater	1990
198	진부	10014110	한강	Kwater	1975	238	신평	40014060	섬진강	Kwater	1990
199	상동	10034120	한강	Kwater	1975	239	우산	40074070	섬진강	Kwater	1990
200	정선	10014130	한강	Kwater	1975	240	성수	40014070	섬진강	Kwater	1990
						241	주암조절지댐	41044020	섬진강남해	Kwater	1990

<표 7.3-2> 면적우량 환산계수 산정을 위한 표본지역과 선정지점(예시)

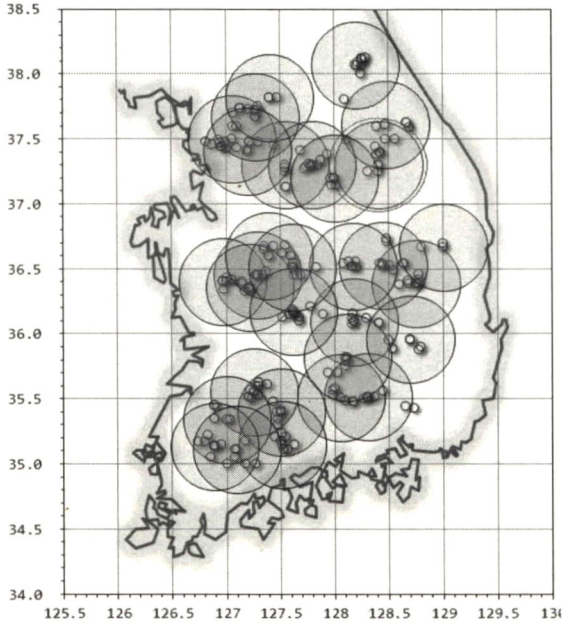
면적	중심위치		지점코드	지점명	권역명	관할	지점위치		중심	Thiessen
	경도	위도					경도	위도	거리	계수
한강 권역										
300	126.930	37.490	10184080	구로	한강	국토부	126.888	37.495	3.8	0.477610
300			10184090	안양	한강	국토부	126.903	37.405	9.8	0.247015
300			00000108	서울	한강	기상청	126.966	37.571	9.6	0.275376
300	128.675	37.625	10014110	진부	한강	수공	128.578	37.658	9.3	0.315476
300			10014170	왕산	한강	수공	128.744	37.573	8.4	0.352000
300			00000100	대관령	한강	기상청	128.718	37.677	6.9	0.332524
300	126.960	37.440	10184040	낙생	한강	국토부	127.051	37.393	9.6	0.328973
300			10184080	구로	한강	국토부	126.888	37.495	8.9	0.319907
300			10184090	안양	한강	국토부	126.903	37.405	6.4	0.351120
300	127.140	37.735	10184010	의정부	한강	국토부	127.046	37.745	8.3	0.345393
300			10184120	내촌2	한강	국토부	127.211	37.791	8.9	0.356738
300			10184110	퇴계원	한강	국토부	127.152	37.650	9.5	0.297869
300	127.220	37.475	10184100	성남	한강	국토부	127.123	37.469	8.6	0.338098
300			10174020	팔당댐	한강	국토부	127.283	37.527	8.1	0.358610
300			10164080	경안	한강	국토부	127.263	37.406	8.5	0.303292
300	127.300	37.750	10154020	청평	한강	국토부	127.397	37.713	9.5	0.257077
300			10184120	내촌2	한강	국토부	127.211	37.791	9.0	0.416261
300			10124090	창촌	한강	수공	127.379	37.769	7.2	0.326662
300	127.730	37.270	10074030	여주	한강	국토부	127.648	37.295	7.8	0.359163
300			10054010	법천	한강	국토부	127.754	37.204	7.6	0.328621
300			10064060	문막	한강	국토부	127.810	37.305	8.1	0.312216
300	127.880	37.340	10064050	간현	한강	국토부	127.840	37.362	4.3	0.347909
300			10064060	문막	한강	국토부	127.810	37.305	7.3	0.252262
300			00000114	원주	한강	기상청	127.946	37.338	5.9	0.399829
300	128.230	38.090	10114040	원통	한강	수공	128.258	38.141	6.2	0.319614
300			10114070	군량	한강	수공	128.286	38.072	5.3	0.320795
300			00000211	인제	한강	기상청	128.167	38.060	6.5	0.359591
300	128.390	37.440	10024200	평창	한강	수공	128.389	37.375	7.2	0.338587
300			10024210	대화	한강	수공	128.458	37.490	8.2	0.358047
300			10024180	방림	한강	수공	128.298	37.444	8.1	0.303366
300	128.300	38.130	10114040	원통	한강	수공	128.258	38.141	3.9	0.340766
300			10114080	용대	한강	수공	128.330	38.196	7.7	0.304163
300			10114070	군량	한강	수공	128.286	38.072	6.6	0.355071



(가) A=1,000km^2



(나) A=3,000km^2



(다) A=5,000km^2

<그림 7.3-2> 면적우량 환산계수 산정을 위한 중심위치 및 표본지역(예시)

7.3.3 면적우량 환산계수의 산정

1. 산정 절차

면적우량 환산계수는 지점 확률강우량과 면적 확률강우량과의 관계를 이용하여 산정하며 그 절차는 그림 7.3-3과 같다.

(1) 각 면적별 표본 지역(소유역)에서 해당 지역에 포함되는 지점의 연최대치 계열을 이용하여 지속기간-재현기간별 확률강우량을 산정한다. 지점 확률강우량을 산술평균이나 Thiessen 방법 등 평균우량 산정 방법을 이용하여 지점 평균우량을 계산한다.

(2) 각 면적별 표본 지역에 대한 면적우량 계열을 이용하여 지속기간-재현기간별 면적 확률강우량, 즉 면적 우량을 구한다.

(3) 이 면적우량을 (1)에서 산정된 지점 평균우량으로 나누어 그 비를 산정한다.

(4) (3)에서 산정된 면적우량 환산계수를 표로 나타내고, 이를 평활화하거나 회귀식으로 추정하여 각 면적에 해당하는 지속기간-재현기간별 면적우량 환산계수를 산정한다.

〈그림 7.3-3〉 면적우량 환산계수 산정 절차

2. 표본지역별 Thiessen 계수

면적우량 환산계수의 산정을 위해 필요한 평균 지점우량 및 평균 면적우량을 계산하기 위해서는 앞 7.2.2절의 면적고정형 ARF의 유도 과정중에서 표본지역의 면적별로 동시시간의 지속기간 최대치를 지점별로 도시하여 등우선을 그리거나, Thiessen망을 구성하여 평균우량(average rainfalls)을 구하여야 한다. 본 연구에서는 Thiessen망을 구성하여 각 표본지역의 지점별로 Thiessen계수를 구하였다. 그림 7.3-4는 면적우량환산계수 산정을 위한 표본유역의 선정 및 Thiessen계수 산정 프로그램의 예시이다.

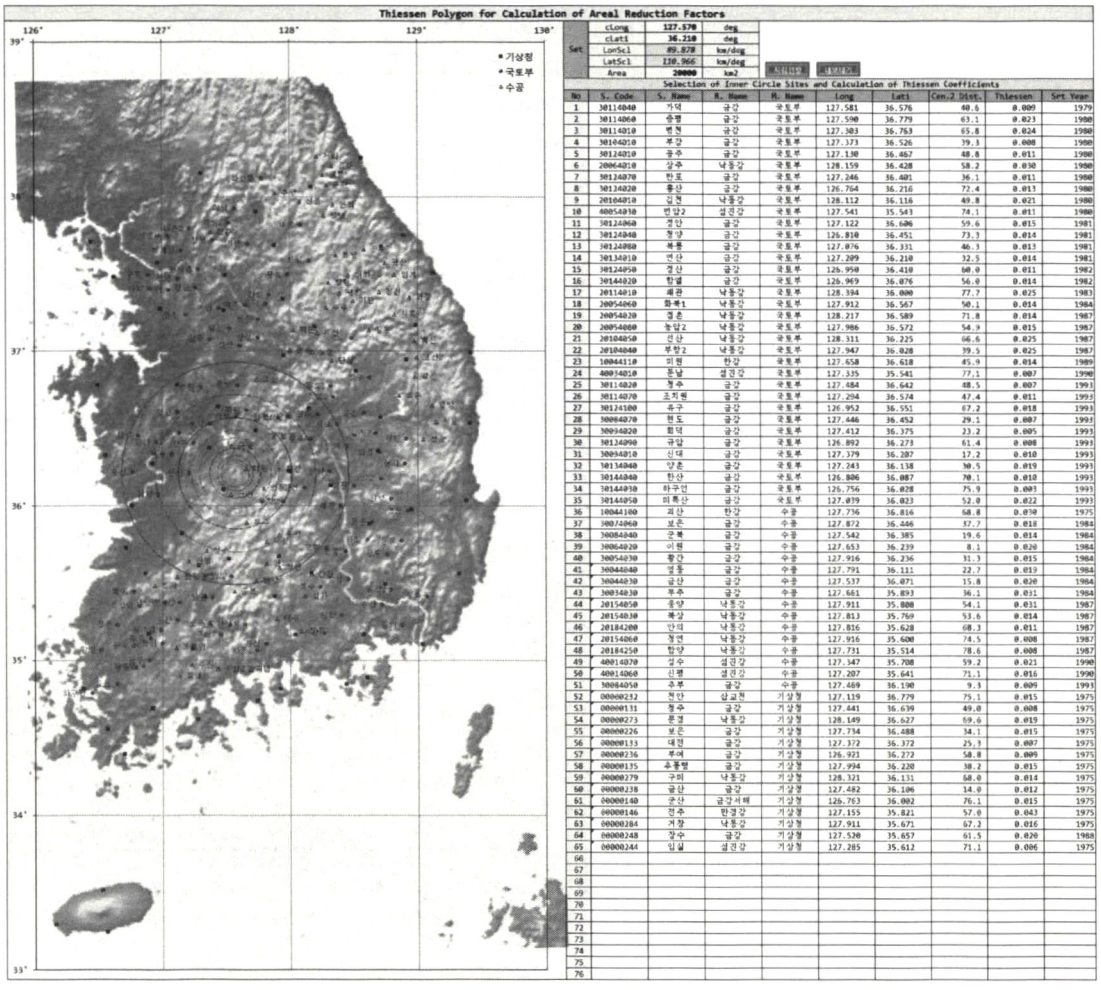
3. ARF의 산정과 면적우량 및 지점우량

각 유역면적에 해당하는 평균 면적우량(average areal rainfall)과 평균 지점우량(mean rainfall maximum)을 계산하여 각 연도별로 연최대치 계열을 구성하였다. 이 연최대치 계열의 지점 최대치와 면적 최대치의 빈도해석을 통해 지속기간별로 확률강우량을 산정하였다. 또한 지점우량 대비 면적우량의 비율을 구함으로써 면적우량 환산계수(지점우량 대비 면적우량 백분율, ARF)를 산정하였으며 그 결과는 표 7.3-3 및 그림 7.3-5와 같다.

4. 재현기간에 따른 ARF

각각의 재현기간에 따른 300㎢에서 20,000㎢의 면적에 해당하는 ARF를 지속기간별로 비교한 결과 ARF는 지속기간별 차이가 나타남과 동시에 평균적으로 재현기간이 커짐에 따라 감소하는 경향을 확인할 수 있었다.

영국의 Institute of Hydrology(Bell, 1976)와 Federal Highway Administration(1983)의 연구에서는 ARF가 재현기간이 증가함에 따라 감소한다는 근거를 제시한 바 있으나, 본 연구에서는 상대적으로 짧은 기록년수와 동시시간에 의한 지속기간 및 표본지역의 관측밀도에 따른 강우자료는 표본의 독립성과 모집단의 동질성에 대한 불확실성이 내재함으로써 발생하는 오차가 존재하므로(Huff and Stout, 1952) 추가 연구가 요구된다.



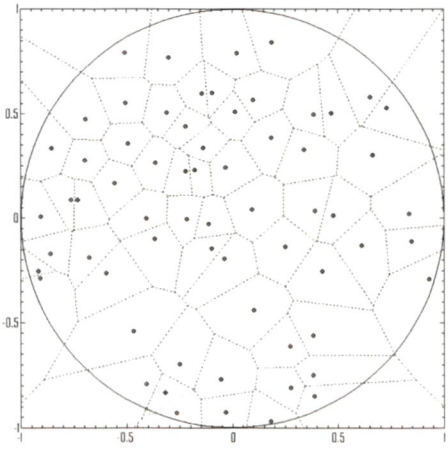
Set

cLong	127.570	deg
cLat1	36.210	deg
LonScl	89.878	km/deg
LatScl	110.966	km/deg
Area	20000	km2

Selection of Inner Circle Sites and Calculation of Thiessen Coefficients

No	S. Code	S. Name	R. Name	M. Name	Long	Lat1	Cen.2 Dist.	Thiessen	Set Year
1	30114040	가덕	금강	국토부	127.581	36.576	40.6	0.009	1979
2	30114060	추평	금강	국토부	127.590	36.779	63.1	0.023	1980
3	30114010	벌천	금강	국토부	127.303	36.763	65.8	0.024	1980
4	30104010	부강	금강	국토부	127.373	36.526	39.3	0.008	1980
5	30124010	공주	금강	국토부	127.130	36.467	48.8	0.011	1990
6	20064010	상주	낙동강	국토부	128.159	36.428	58.2	0.030	1980
7	30124070	반포	금강	국토부	127.246	36.401	36.1	0.011	1980
8	30134020	용산	금강	국토부	126.764	36.216	72.4	0.013	1980
9	20104010	김천	낙동강	국토부	128.112	36.116	49.8	0.021	1980
10	40054010	변산2	섬진강	국토부	127.541	35.543	74.1	0.011	1980
11	30124060	정산	금강	국토부	127.122	36.606	59.6	0.015	1981
12	30124040	청양	금강	국토부	126.810	36.451	73.3	0.014	1981
13	30124080	복룡	금강	국토부	127.076	36.331	46.3	0.013	1981
14	30134010	연산	금강	국토부	127.209	36.210	32.5	0.014	1981
15	30124050	경산	금강	국토부	126.950	36.410	60.0	0.011	1982
16	30144020	합냘	금강	국토부	126.969	36.076	56.0	0.014	1982
17	20114010	해윤	낙동강	국토부	128.394	36.000	77.7	0.025	1983
18	20054060	함백1	낙동강	국토부	127.912	36.567	50.1	0.014	1984
19	20054020	결촌	낙동강	국토부	128.217	36.589	71.8	0.014	1987
20	20054080	농암2	낙동강	국토부	127.986	36.572	54.9	0.015	1987
21	20104050	선산	낙동강	국토부	128.311	36.225	66.6	0.025	1987
22	20104040	부항2	낙동강	국토부	127.947	36.028	39.5	0.025	1987
23	10044110	미평	한강	국토부	127.658	36.618	45.9	0.014	1989
24	40034010	튼날	섬진강	국토부	127.335	35.541	77.1	0.007	1990
25	30114020	청수	금강	국토부	127.484	36.642	48.5	0.007	1993
26	30114070	조치원	금강	국토부	127.294	36.574	47.4	0.011	1993
27	30124100	유구	금강	국토부	126.952	36.551	67.2	0.018	1993
28	30084070	판도	금강	국토부	127.446	36.452	29.1	0.007	1993
29	30094020	월덕	금강	국토부	127.412	36.175	33.2	0.005	1993
30	30124090	규암	금강	국토부	126.892	36.273	61.4	0.008	1993
31	30094010	신대	금강	국토부	127.379	36.207	17.2	0.010	1993
32	30134040	양촌	금강	국토부	127.243	36.138	30.5	0.019	1993
33	30144040	한산	금강	국토부	126.806	36.087	70.1	0.010	1993
34	30144010	하구언	금강	국토부	126.756	36.028	75.9	0.003	1993
35	30144050	미륵산	금강	국토부	127.079	36.023	52.0	0.022	1993
36	10044100	괴산	한강	수공	127.736	36.816	68.8	0.030	1975
37	30074060	보은	금강	수공	127.872	36.446	37.7	0.018	1984
38	30084040	군북	금강	수공	127.542	36.385	19.6	0.014	1984
39	30064020	이원	금강	수공	127.653	36.239	8.1	0.020	1984
40	30054030	황간	금강	수공	127.916	36.236	31.3	0.015	1984
41	30044040	영동	금강	수공	127.791	36.111	22.7	0.019	1984
42	30044030	금산	금강	수공	127.537	36.071	15.8	0.020	1984
43	30034030	무주	금강	수공	127.661	35.893	36.1	0.031	1984
44	20154050	풍양	낙동강	수공	127.911	35.808	54.1	0.031	1987
45	20154030	북상	낙동강	수공	127.813	35.769	53.6	0.014	1987
46	20184200	안덕	낙동강	수공	127.816	35.628	68.3	0.011	1987
47	20154060	청연	낙동강	수공	127.916	35.600	74.5	0.008	1987
48	20184250	합양	낙동강	수공	127.731	35.514	78.6	0.008	1987
49	40014070	섬수	섬진강	수공	127.347	35.708	59.2	0.021	1990
50	40014060	신평	섬진강	수공	127.207	35.641	71.1	0.016	1990
51	30084050	주부	금강	수공	127.469	36.198	9.3	0.009	1993
52	00000232	천안	삽교천	기상청	127.139	36.779	75.1	0.015	1975
53	00000131	청주	금강	기상청	127.441	36.639	49.0	0.008	1975
54	00000273	문경	낙동강	기상청	128.149	36.627	69.6	0.019	1975
55	00000226	보은	금강	기상청	127.734	36.488	34.1	0.015	1975
56	00000133	대전	금강	기상청	127.372	36.372	25.3	0.007	1975
57	00000236	무주	금강	기상청	126.921	36.272	58.8	0.009	1975
58	00000135	추풍령	금강	기상청	127.994	36.220	38.2	0.015	1975
59	00000279	구미	낙동강	기상청	128.321	36.131	68.0	0.014	1975
60	00000238	금산	금강	기상청	127.482	36.106	14.0	0.012	1975
61	00000140	군산	금강서해	기상청	126.763	36.002	76.1	0.015	1975
62	00000146	전주	만경강	기상청	127.155	35.821	57.0	0.043	1975
63	00000284	거창	낙동강	기상청	127.911	35.671	67.2	0.016	1975
64	00000248	장수	금강	기상청	127.520	35.657	61.5	0.020	1988
65	00000244	임실	섬진강	기상청	127.285	35.612	71.1	0.006	1975
66									
67									
68									
69									
70									
71									
72									
73									
74									
75									
76									

(가) 단위면적내 지점 선정 예시

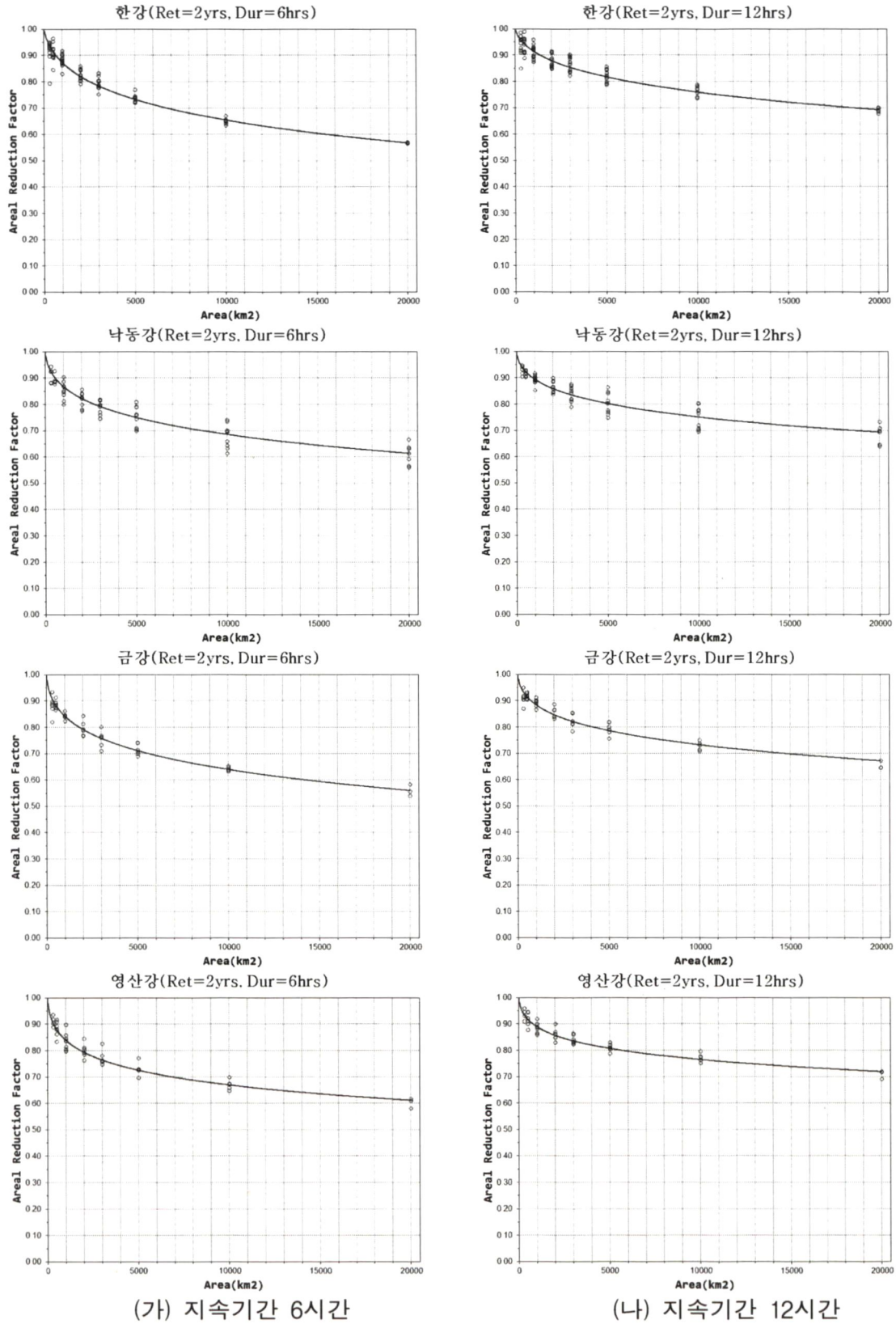


(나) 단위면적내 선정 지점의 Thiessen 계수 산정 예시

<그림 7.3-4> 면적우량환산계수 산정을 위한 표본유역의 선정 및 Thiessen계수 산정

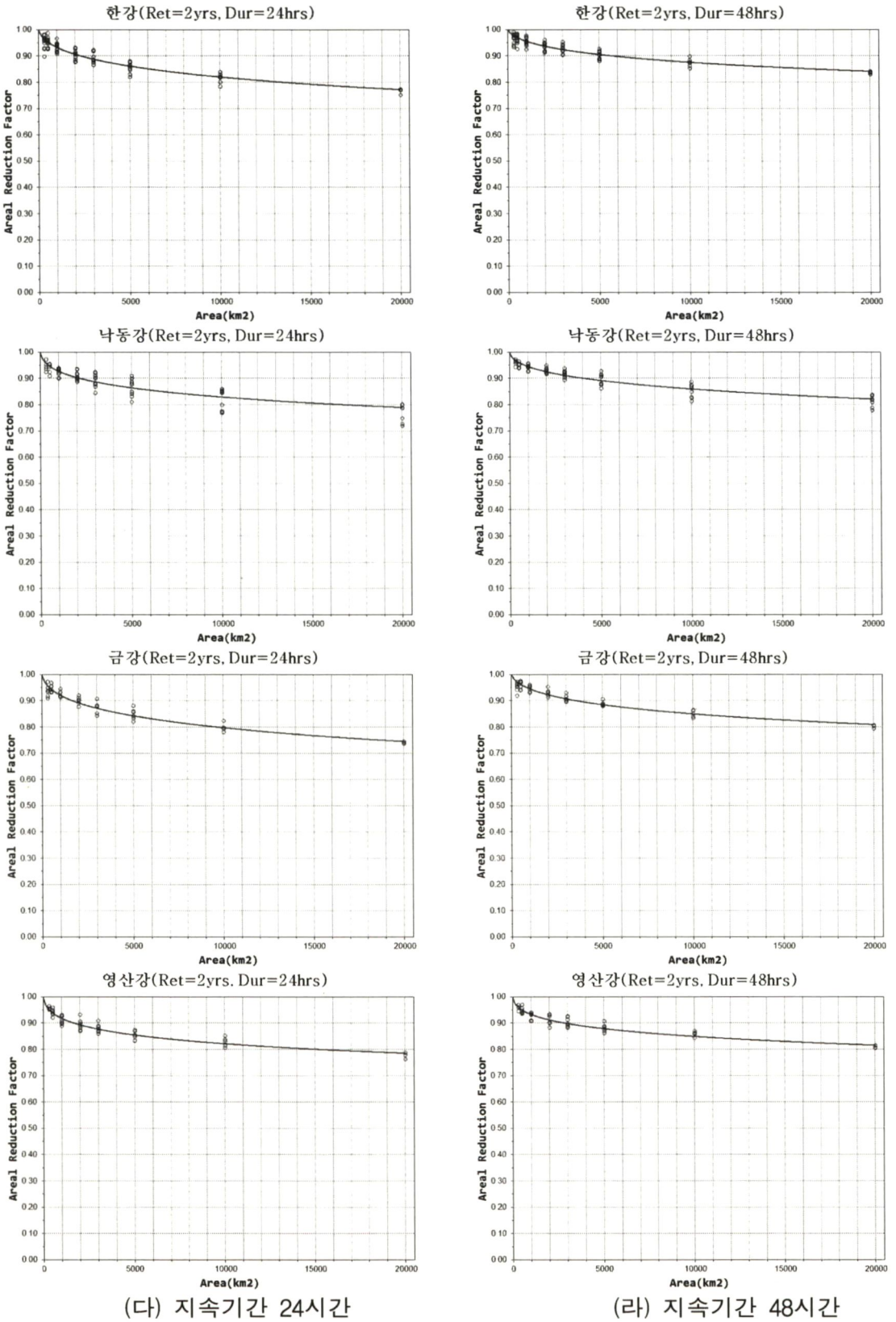
<표 7.3-3> 면적 및 지속기간별 면적우량 환산계수(예시)

River	Area	Return	Location of Cener		Durations											
	(km2)	(year)	Long	Lati	1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
Han	300	2	128.390	37.440	0.764	0.846	0.878	0.904	0.932	0.952	0.960	0.961	0.961	0.969	0.982	0.982
Han	300	3	128.390	37.440	0.682	0.777	0.823	0.872	0.890	0.926	0.937	0.944	0.940	0.955	0.971	0.970
Han	300	5	128.390	37.440	0.633	0.736	0.789	0.851	0.864	0.909	0.922	0.933	0.927	0.946	0.964	0.963
Han	300	10	128.390	37.440	0.597	0.705	0.763	0.835	0.844	0.896	0.911	0.924	0.918	0.940	0.960	0.958
Han	300	20	128.390	37.440	0.576	0.686	0.747	0.826	0.831	0.888	0.904	0.919	0.912	0.937	0.957	0.955
Han	300	30	128.390	37.440	0.566	0.678	0.740	0.821	0.826	0.884	0.901	0.916	0.910	0.935	0.956	0.954
Han	300	50	128.390	37.440	0.556	0.669	0.733	0.817	0.820	0.880	0.897	0.914	0.907	0.934	0.954	0.953
Han	300	70	128.390	37.440	0.551	0.664	0.729	0.814	0.817	0.878	0.896	0.913	0.906	0.933	0.954	0.952
Han	300	80	128.390	37.440	0.549	0.663	0.728	0.813	0.816	0.877	0.895	0.912	0.905	0.933	0.953	0.952
Han	300	100	128.390	37.440	0.546	0.660	0.725	0.812	0.814	0.876	0.894	0.911	0.904	0.932	0.953	0.952
Han	300	200	128.390	37.440	0.538	0.653	0.719	0.808	0.809	0.873	0.891	0.909	0.902	0.931	0.952	0.950
Han	300	300	128.390	37.440	0.533	0.649	0.716	0.806	0.806	0.871	0.889	0.908	0.901	0.930	0.952	0.950
Han	300	500	128.390	37.440	0.529	0.645	0.712	0.804	0.803	0.869	0.888	0.907	0.899	0.929	0.951	0.949
Han	300	2	126.930	37.490	0.821	0.888	0.911	0.925	0.937	0.941	0.947	0.960	0.962	0.966	0.971	0.981
Han	300	3	126.930	37.490	0.866	0.883	0.899	0.933	0.946	0.949	0.958	0.967	0.966	0.968	0.974	0.975
Han	300	5	126.930	37.490	0.892	0.881	0.891	0.937	0.950	0.954	0.965	0.971	0.969	0.970	0.977	0.971
Han	300	10	126.930	37.490	0.912	0.879	0.886	0.941	0.954	0.958	0.970	0.974	0.971	0.971	0.978	0.969
Han	300	20	126.930	37.490	0.924	0.878	0.883	0.942	0.956	0.960	0.974	0.976	0.972	0.972	0.979	0.967
Han	300	30	126.930	37.490	0.929	0.877	0.882	0.943	0.957	0.961	0.975	0.977	0.972	0.972	0.980	0.966
Han	300	50	126.930	37.490	0.934	0.877	0.881	0.944	0.958	0.962	0.977	0.978	0.973	0.973	0.980	0.966
Han	300	70	126.930	37.490	0.937	0.877	0.880	0.944	0.958	0.963	0.977	0.979	0.973	0.973	0.980	0.965
Han	300	80	126.930	37.490	0.938	0.877	0.880	0.944	0.959	0.963	0.978	0.979	0.973	0.973	0.980	0.965
Han	300	100	126.930	37.490	0.940	0.876	0.879	0.945	0.959	0.964	0.978	0.979	0.973	0.973	0.981	0.965
Han	300	200	126.930	37.490	0.944	0.876	0.878	0.945	0.960	0.964	0.979	0.980	0.974	0.973	0.981	0.964
Han	300	300	126.930	37.490	0.947	0.876	0.878	0.946	0.960	0.965	0.980	0.980	0.974	0.973	0.981	0.964
Han	300	500	126.930	37.490	0.949	0.876	0.877	0.946	0.960	0.965	0.981	0.981	0.974	0.974	0.981	0.964
Han	300	2	128.300	38.130	0.824	0.858	0.888	0.917	0.932	0.937	0.959	0.954	0.953	0.949	0.977	0.980
Han	300	3	128.300	38.130	0.813	0.862	0.884	0.912	0.914	0.910	0.932	0.931	0.938	0.942	0.970	0.975
Han	300	5	128.300	38.130	0.805	0.865	0.882	0.909	0.902	0.892	0.914	0.916	0.928	0.937	0.965	0.972
Han	300	10	128.300	38.130	0.800	0.867	0.881	0.906	0.894	0.878	0.900	0.904	0.920	0.934	0.962	0.969
Han	300	20	128.300	38.130	0.796	0.868	0.880	0.905	0.888	0.869	0.892	0.897	0.915	0.931	0.960	0.968
Han	300	30	128.300	38.130	0.795	0.869	0.879	0.904	0.886	0.865	0.888	0.893	0.913	0.930	0.959	0.967
Han	300	50	128.300	38.130	0.793	0.869	0.879	0.904	0.883	0.861	0.884	0.890	0.910	0.929	0.958	0.966
Han	300	70	128.300	38.130	0.792	0.870	0.879	0.903	0.882	0.859	0.882	0.888	0.909	0.929	0.957	0.966
Han	300	80	128.300	38.130	0.792	0.870	0.879	0.903	0.881	0.858	0.881	0.887	0.909	0.929	0.957	0.966
Han	300	100	128.300	38.130	0.791	0.870	0.879	0.903	0.880	0.857	0.879	0.886	0.908	0.928	0.957	0.966
Han	300	200	128.300	38.130	0.790	0.871	0.878	0.902	0.878	0.853	0.876	0.883	0.906	0.927	0.956	0.965
Han	300	300	128.300	38.130	0.789	0.871	0.878	0.902	0.877	0.852	0.874	0.882	0.905	0.927	0.956	0.965
Han	300	500	128.300	38.130	0.788	0.871	0.878	0.902	0.876	0.850	0.872	0.880	0.904	0.926	0.955	0.965
Han	300	2	127.140	37.735	0.791	0.858	0.906	0.935	0.950	0.957	0.959	0.963	0.963	0.961	0.969	0.984
Han	300	3	127.140	37.735	0.774	0.821	0.874	0.915	0.938	0.946	0.952	0.955	0.954	0.951	0.967	0.986
Han	300	5	127.140	37.735	0.763	0.800	0.856	0.905	0.931	0.939	0.948	0.951	0.949	0.945	0.966	0.987
Han	300	10	127.140	37.735	0.755	0.786	0.844	0.897	0.927	0.934	0.945	0.948	0.945	0.940	0.966	0.988
Han	300	20	127.140	37.735	0.750	0.777	0.837	0.893	0.924	0.931	0.943	0.946	0.943	0.938	0.965	0.988
Han	300	30	127.140	37.735	0.748	0.774	0.834	0.891	0.923	0.930	0.942	0.945	0.942	0.936	0.965	0.989
Han	300	50	127.140	37.735	0.746	0.770	0.831	0.890	0.922	0.929	0.942	0.944	0.941	0.935	0.965	0.989
Han	300	70	127.140	37.735	0.745	0.768	0.829	0.889	0.921	0.928	0.941	0.944	0.940	0.934	0.965	0.989
Han	300	80	127.140	37.735	0.744	0.767	0.829	0.888	0.921	0.928	0.941	0.944	0.940	0.934	0.965	0.989
Han	300	100	127.140	37.735	0.744	0.766	0.828	0.888	0.921	0.927	0.941	0.943	0.940	0.934	0.965	0.989
Han	300	200	127.140	37.735	0.742	0.763	0.825	0.886	0.920	0.926	0.940	0.943	0.939	0.933	0.964	0.989
Han	300	300	127.140	37.735	0.741	0.761	0.824	0.885	0.919	0.926	0.940	0.942	0.939	0.932	0.964	0.989
Han	300	500	127.140	37.735	0.740	0.760	0.823	0.885	0.919	0.925	0.939	0.942	0.938	0.932	0.964	0.989



(가) 지속기간 6시간 (나) 지속기간 12시간

<그림 7.3-5> 지속기간별 면적우량 환산곡선의 작성(재현기간 2년, 계속)



(다) 지속기간 24시간 (라) 지속기간 48시간

<그림 7.3-5> 지속기간별 면적우량 환산곡선의 작성(재현기간 2년)

7.4 면적우량 환산곡선의 유도

앞 절에서 구한 표본지역의 유역면적과 지속기간에 따른 재현기간별 ARF를 이용하여 면적우량 환산곡선을 유도하였다. 여기서 감소곡선은 다음 식 (7.3)와 같은 지수형 적합방정식(exponential fitting equations)을 이용하였다(이길춘, 1987; 한국건설기술연구원, 1991, 2000; Eagleson, 1972; Myers와 Zehr, 1980; Nguyen 등, 1981).

$$ARF(A) = 1 - M \exp^{-[aA^b]^{-1}} \tag{7.3}$$

여기서, M, a, 그리고 b는 매개변수이고, A는 유역면적(㎢)이다.

식 (7.3)의 양변에 로그를 취하여 정리하면

$$\log\{1 - ARF(A)\} = \log M - \{aA^b\}^{-1} \tag{7.4}$$

$$-\log[\{1 - ARF(A)\}/M] = 1/\{aA^b\} \tag{7.5}$$

이 되고, 식 (7.5)의 양변에 역수를 취한 후 다시 로그를 취하면

$$\log\left[-\log[\{1 - ARF(A)\}/M]\right]^{-1} = \log a + b \log A \tag{7.6}$$

와 같다.

식 (7.6)의 좌우변을 다음과 같이 두면

$$Y = \log\left[-\log[\{1 - ARF(A)\}/M]\right]^{-1} \tag{7.7a}$$

$$C = \log a \tag{7.7b}$$

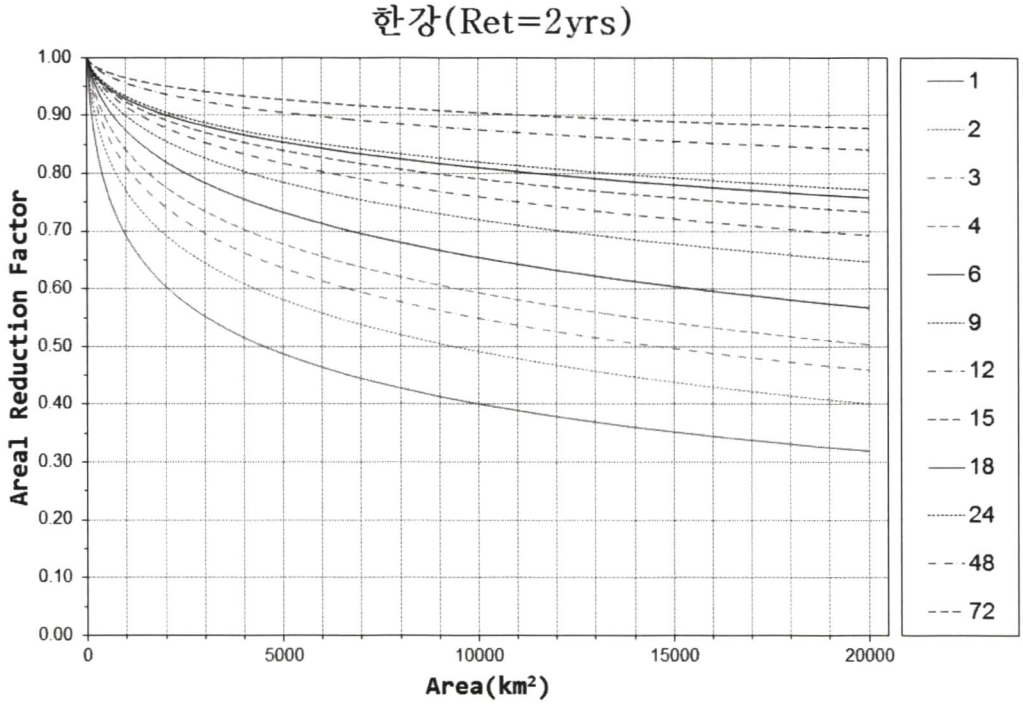
$$D = b \tag{7.7c}$$

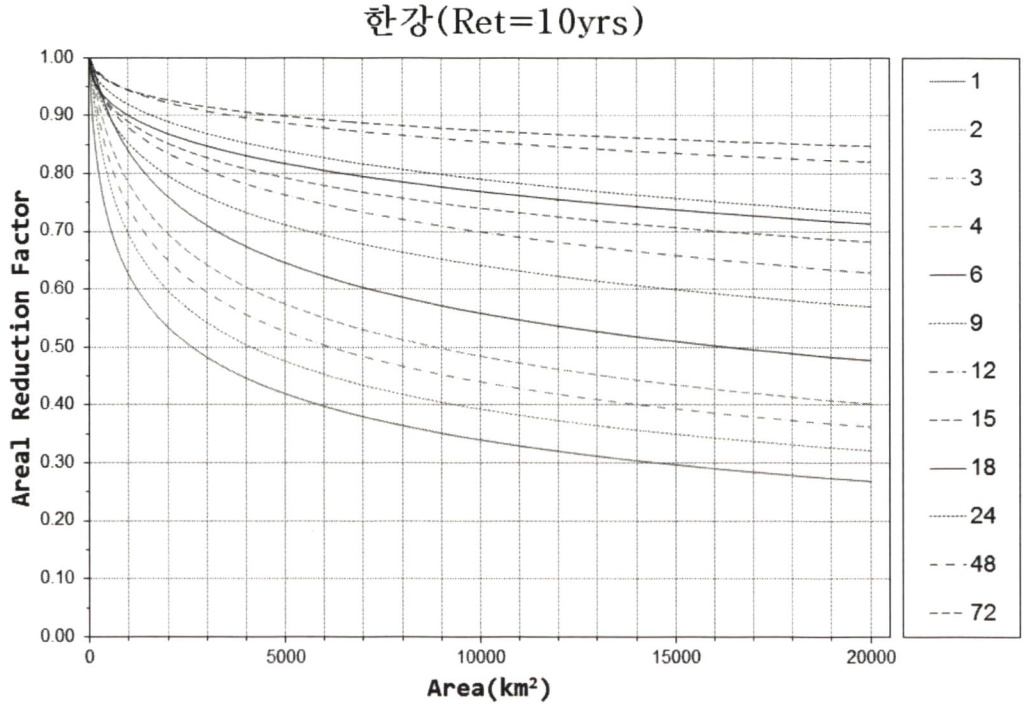
$$X = \log A \tag{7.7d}$$

회귀 분석을 위해 다음과 같은 선형 회귀 형태의 표준식을 유도할 수 있다.

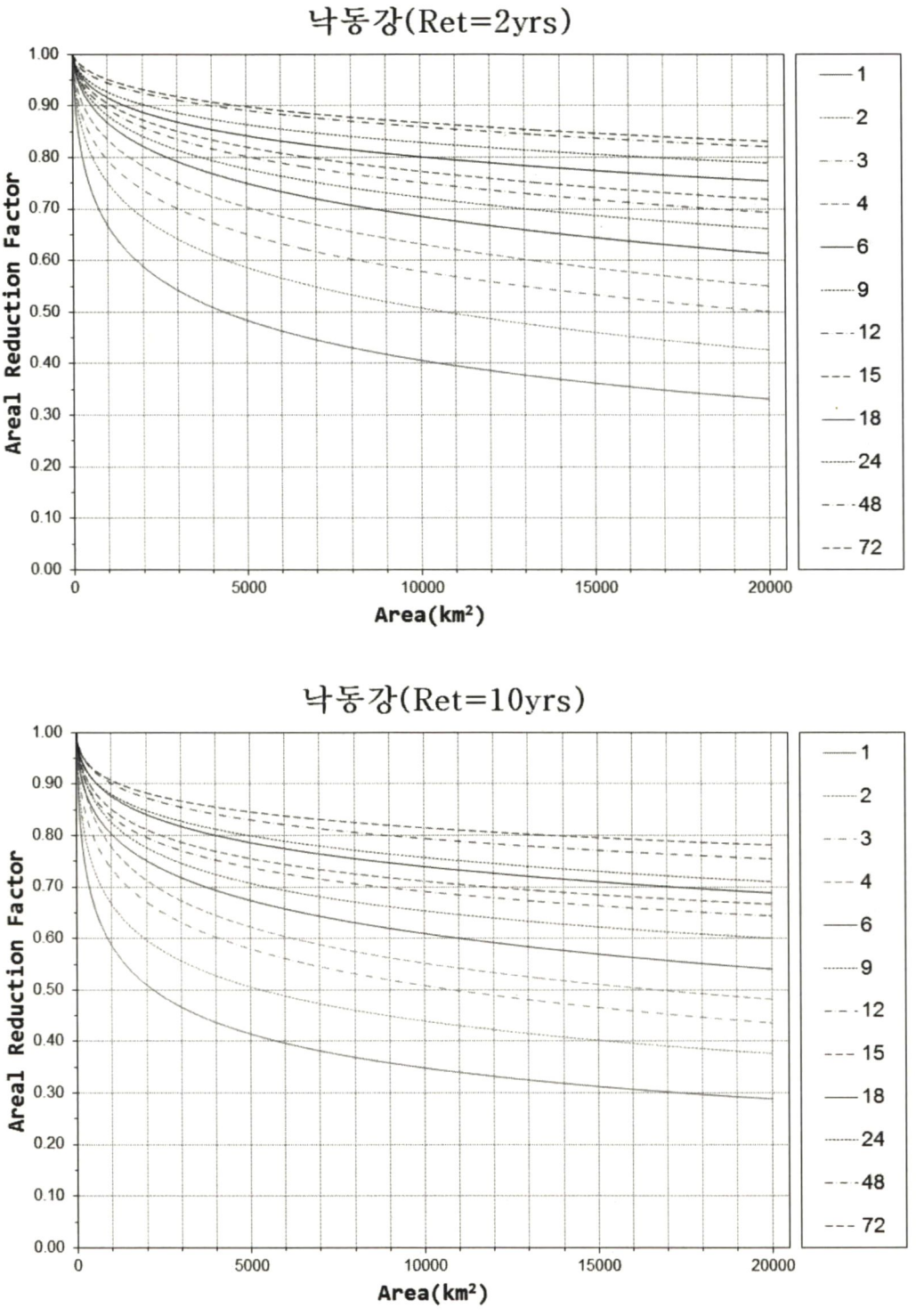
$$Y = C + DX \tag{7.8}$$

회귀분석에 의해 결정된 지속기간별 면적우량 환산계수를 그림으로 나타내면 한강, 낙동강, 금강, 영산강 권역별로 재현기간 2, 10년에 대해 각각 그림 7.4-1에서 그림 7.4-4와 같으며, 각 재현기간과 지속기간별 매개변수 M, a, b는 표 7.4-1에 나타냈다. 여기서 Han은 한강권역, Nak은 낙동강권역, Gum은 금강권역, 그리고 Yon은 영산강권역을 지칭한다. 그림 7.4-5는 엑셀로 작성한 면적우량 환산곡선 도시 프로그램이다.

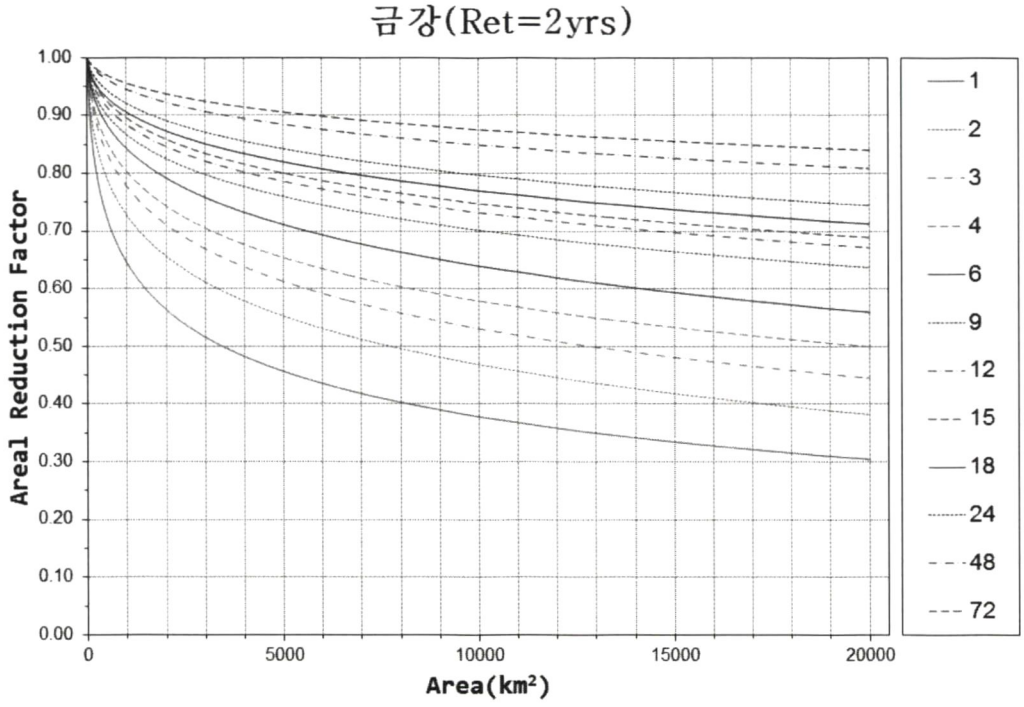


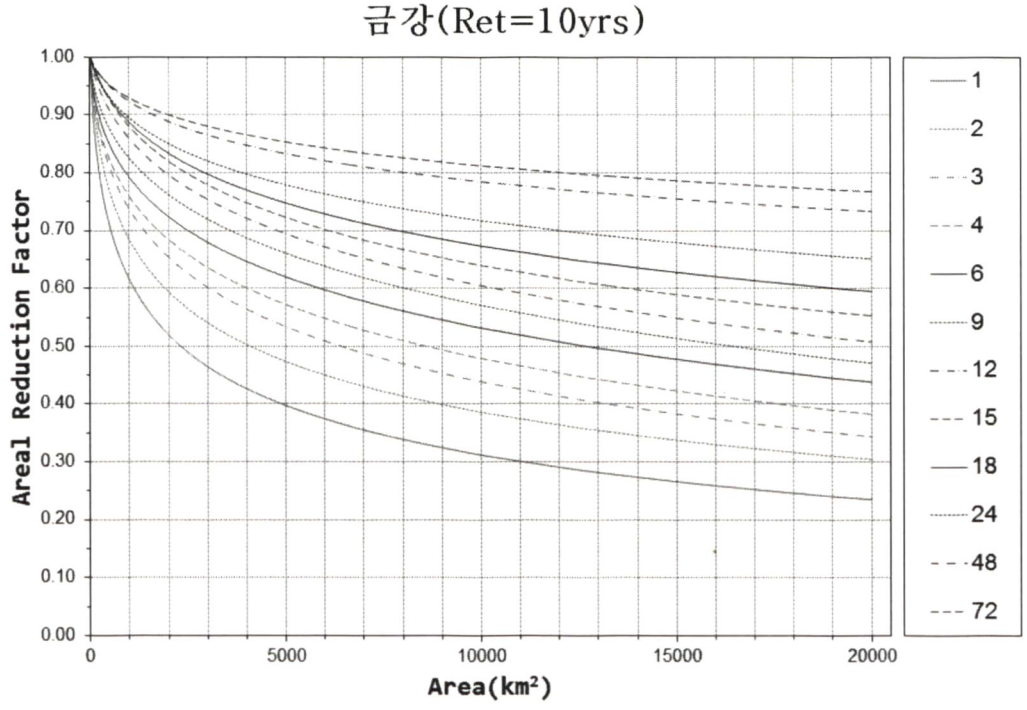


<그림 7.4-1> 강우깊이-유역면적 관계곡선(면적우량 환산곡선)-한강

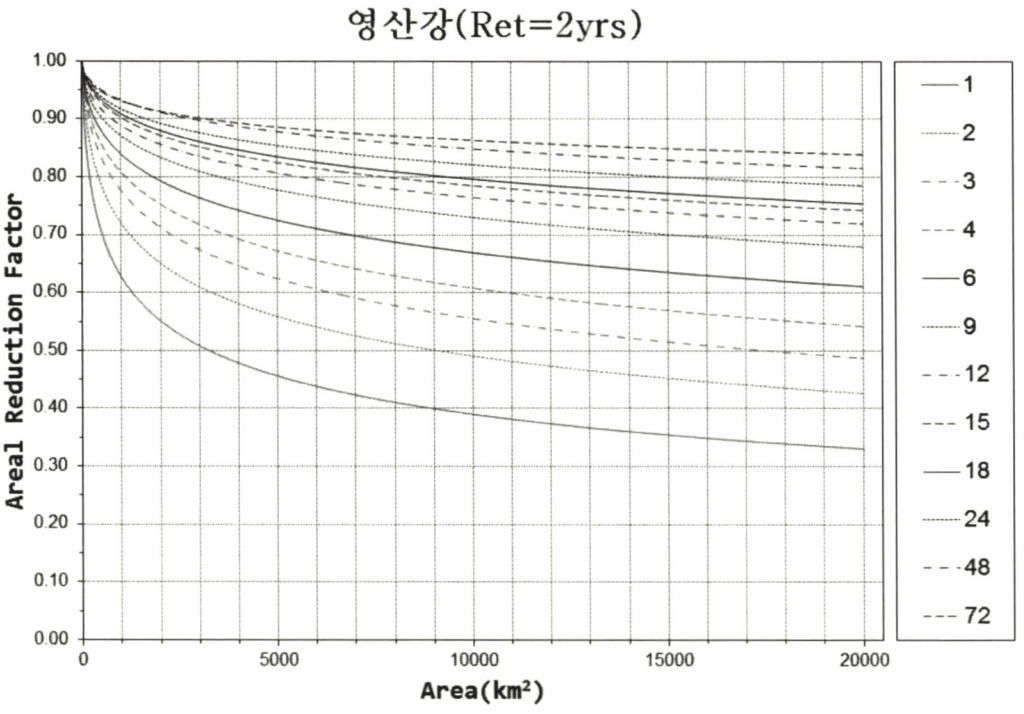


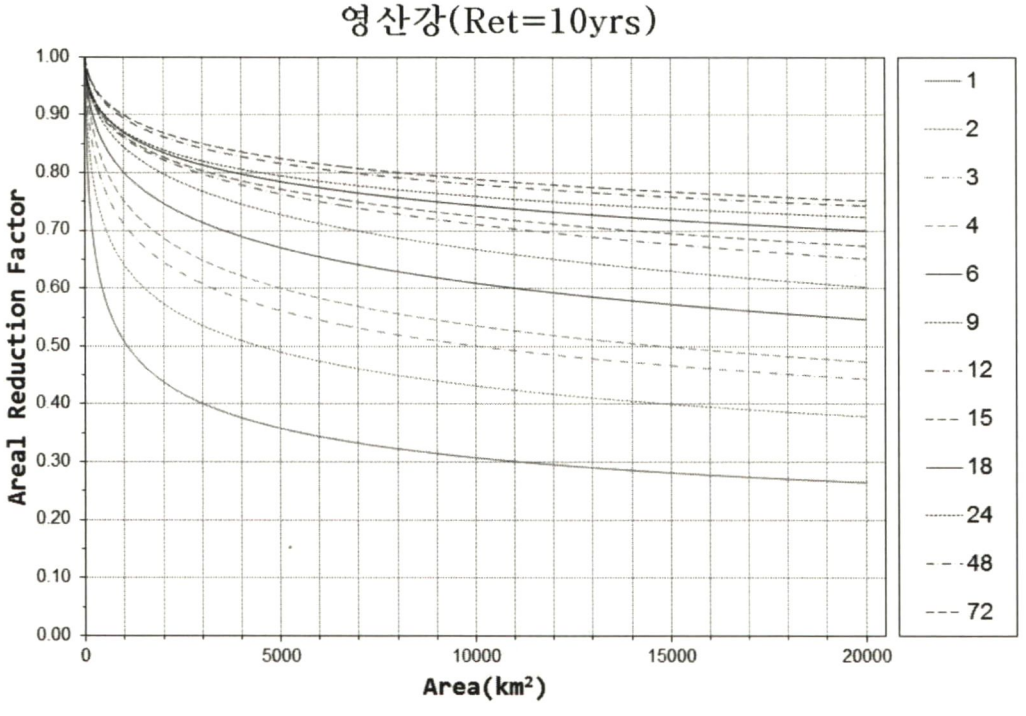
<그림 7.4-2> 강우깊이-유역면적 관계곡선(면적우량 환산곡선)-낙동강





<그림 7.4-3> 강우깊이-유역면적 관계곡선(면적우량 환산곡선)-금강





<그림 7.4-4> 강우깊이-유역면적 관계곡선(면적우량 환산곡선)-영산강

<표 7.4-1> 강우 지속기간-재현기간별 면적우량 환산곡선식의 매개변수

$$(ARF(A) = 1 - M\exp^{-[aA^b]^{-1}})$$

재현기간(년)	권역	계수	지속기간(시간) 1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
2	Han	M	1.208	1.466	1.473	1.640	2.031	1.898	2.604	2.376	3.141	1.950	1.289	1.811
		a	0.100	0.101	0.093	0.092	0.093	0.094	0.098	0.102	0.107	0.104	0.098	0.105
		b	0.289	0.242	0.240	0.222	0.196	0.186	0.158	0.151	0.130	0.151	0.160	0.127
	Nak	M	1.256	1.719	2.149	4.165	2.541	1.702	2.400	2.485	1.904	1.741	4.999	1.601
		a	0.136	0.141	0.142	0.132	0.120	0.118	0.122	0.120	0.121	0.123	0.110	0.103
		b	0.248	0.188	0.159	0.124	0.150	0.167	0.140	0.135	0.141	0.136	0.102	0.148
	Gum	M	1.214	1.826	1.787	1.753	2.980	2.489	2.493	2.033	4.054	2.646	1.419	1.856
		a	0.131	0.144	0.127	0.127	0.126	0.130	0.125	0.117	0.118	0.112	0.100	0.101
		b	0.264	0.188	0.193	0.185	0.144	0.140	0.139	0.153	0.117	0.136	0.162	0.141
	Yon	M	1.002	1.041	1.135	1.238	1.227	1.303	1.249	1.027	1.135	1.064	1.516	0.716
		a	0.128	0.124	0.119	0.126	0.132	0.136	0.135	0.124	0.124	0.132	0.130	0.150
		b	0.299	0.263	0.238	0.210	0.190	0.167	0.161	0.178	0.168	0.157	0.131	0.151
3	Han	M	1.164	1.103	1.083	1.248	1.204	2.346	2.012	3.276	1.593	2.875	1.150	1.203
		a	0.099	0.078	0.069	0.077	0.068	0.109	0.110	0.113	0.111	0.110	0.104	0.119
		b	0.304	0.318	0.320	0.278	0.279	0.165	0.164	0.130	0.163	0.132	0.163	0.134
	Nak	M	1.122	1.286	1.106	1.172	1.773	1.425	1.399	1.437	1.586	2.261	1.246	1.668
		a	0.150	0.148	0.125	0.129	0.140	0.133	0.143	0.133	0.138	0.140	0.117	0.123
		b	0.264	0.218	0.237	0.216	0.159	0.172	0.158	0.159	0.143	0.117	0.159	0.134
	Gum	M	1.167	1.344	1.524	1.595	2.922	3.564	2.715	1.609	2.603	2.388	1.084	1.039
		a	0.099	0.115	0.106	0.116	0.124	0.126	0.103	0.090	0.098	0.103	0.100	0.105
		b	0.311	0.252	0.234	0.212	0.154	0.135	0.166	0.207	0.164	0.156	0.186	0.174
	Yon	M	0.958	1.048	1.032	1.209	1.102	1.238	1.760	0.968	0.918	0.869	0.845	0.469
		a	0.150	0.137	0.112	0.132	0.133	0.140	0.150	0.150	0.136	0.150	0.128	0.101
		b	0.308	0.262	0.266	0.216	0.206	0.176	0.135	0.170	0.182	0.167	0.177	0.251
5	Han	M	1.039	0.991	0.997	1.112	0.939	1.168	1.688	3.034	3.629	5.407	1.448	1.092
		a	0.076	0.060	0.057	0.066	0.046	0.088	0.113	0.119	0.121	0.108	0.116	0.123
		b	0.362	0.375	0.364	0.317	0.359	0.242	0.174	0.131	0.118	0.112	0.142	0.141
	Nak	M	1.154	1.168	1.487	1.253	1.216	0.994	1.163	0.985	1.653	1.692	1.244	2.125
		a	0.149	0.150	0.143	0.122	0.143	0.127	0.150	0.135	0.138	0.143	0.127	0.136
		b	0.264	0.234	0.198	0.222	0.190	0.212	0.172	0.191	0.145	0.136	0.157	0.117
	Gum	M	1.160	1.253	1.570	1.542	1.722	2.214	2.016	0.904	1.760	1.601	1.036	1.074
		a	0.097	0.104	0.106	0.116	0.108	0.114	0.090	0.059	0.090	0.093	0.093	0.100
		b	0.320	0.278	0.236	0.221	0.208	0.176	0.204	0.306	0.201	0.194	0.203	0.185
	Yon	M	0.949	0.955	0.944	0.977	1.291	1.274	3.825	1.144	1.010	0.893	0.630	0.514
		a	0.149	0.124	0.112	0.120	0.141	0.134	0.146	0.149	0.147	0.149	0.110	0.097
		b	0.324	0.295	0.285	0.255	0.190	0.183	0.104	0.163	0.170	0.172	0.225	0.257
10	Han	M	1.094	0.968	0.995	1.016	0.931	1.121	1.948	1.757	5.929	7.579	0.968	0.939
		a	0.097	0.057	0.057	0.054	0.044	0.087	0.108	0.119	0.123	0.108	0.104	0.126
		b	0.327	0.394	0.371	0.358	0.372	0.251	0.173	0.161	0.100	0.103	0.176	0.149
	Nak	M	1.069	1.094	1.428	1.140	1.915	0.887	0.962	0.823	1.613	2.247	1.139	1.024
		a	0.150	0.150	0.150	0.114	0.150	0.119	0.147	0.134	0.139	0.149	0.139	0.150
		b	0.282	0.250	0.199	0.243	0.156	0.238	0.194	0.213	0.149	0.120	0.156	0.148
	Gum	M	1.170	1.184	1.545	1.945	2.043	2.904	1.832	1.265	1.242	1.204	0.870	0.913
		a	0.098	0.093	0.106	0.120	0.117	0.112	0.083	0.064	0.072	0.086	0.078	0.092
		b	0.321	0.304	0.243	0.200	0.191	0.167	0.223	0.273	0.254	0.226	0.241	0.209
	Yon	M	0.919	0.941	0.945	1.003	1.240	1.883	4.767	1.851	1.083	0.727	0.646	0.708
		a	0.149	0.150	0.133	0.121	0.138	0.135	0.142	0.150	0.150	0.150	0.117	0.122
		b	0.343	0.280	0.268	0.258	0.199	0.157	0.100	0.136	0.166	0.195	0.225	0.207

<표 7.4-1> 강우 지속기간-재현기간별 면적우량 환산곡선식의 매개변수(계속)

$$(ARF(A) = 1 - M\exp^{-[aA^b]^{-1}})$$

재현기간(년)	권역	계수	지속기간(시간) 1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
20	Han	M	1.048	0.940	0.961	0.972	0.984	1.153	1.301	1.942	3.487	3.791	1.472	1.136
		a	0.085	0.048	0.050	0.046	0.049	0.091	0.097	0.122	0.124	0.110	0.111	0.128
		b	0.355	0.425	0.397	0.387	0.354	0.246	0.214	0.154	0.119	0.125	0.148	0.139
	Nak	M	1.042	1.026	1.085	0.988	1.289	1.257	1.008	0.743	1.210	2.257	1.053	1.334
		a	0.150	0.149	0.150	0.107	0.150	0.131	0.150	0.126	0.138	0.150	0.143	0.150
		b	0.291	0.264	0.229	0.272	0.188	0.199	0.192	0.236	0.171	0.121	0.160	0.135
	Gum	M	1.128	1.254	1.585	1.599	4.006	3.990	1.471	1.306	1.071	1.129	1.012	0.950
		a	0.085	0.102	0.108	0.106	0.129	0.112	0.075	0.063	0.064	0.083	0.079	0.106
		b	0.347	0.287	0.240	0.234	0.141	0.153	0.255	0.275	0.284	0.238	0.232	0.194
	Yon	M	0.912	0.944	1.024	1.048	1.464	1.474	2.625	1.642	0.943	0.700	0.615	0.501
		a	0.150	0.150	0.150	0.123	0.141	0.128	0.147	0.150	0.150	0.149	0.102	0.082
		b	0.353	0.283	0.245	0.254	0.184	0.182	0.124	0.144	0.180	0.202	0.249	0.296
30	Han	M	1.033	0.929	0.962	0.893	0.960	1.218	1.334	4.317	6.700	3.540	1.406	1.124
		a	0.081	0.045	0.049	0.032	0.045	0.094	0.100	0.126	0.119	0.112	0.112	0.129
		b	0.365	0.438	0.402	0.449	0.369	0.238	0.210	0.113	0.100	0.127	0.149	0.139
	Nak	M	1.040	1.038	1.051	1.102	1.281	1.368	1.000	0.880	1.138	1.318	0.975	1.002
		a	0.150	0.150	0.114	0.124	0.143	0.135	0.150	0.132	0.141	0.148	0.150	0.150
		b	0.293	0.262	0.271	0.242	0.196	0.190	0.195	0.215	0.175	0.155	0.161	0.154
	Gum	M	1.175	1.158	1.428	1.687	1.861	2.609	1.516	0.761	0.874	1.207	1.001	1.039
		a	0.094	0.087	0.097	0.112	0.101	0.102	0.072	0.035	0.047	0.084	0.078	0.108
		b	0.328	0.320	0.265	0.224	0.217	0.188	0.259	0.402	0.341	0.232	0.235	0.187
	Yon	M	0.905	1.022	0.996	1.007	1.275	1.529	4.015	1.339	0.879	0.500	0.500	0.470
		a	0.149	0.150	0.135	0.119	0.136	0.129	0.146	0.150	0.150	0.119	0.082	0.063
		b	0.359	0.273	0.264	0.265	0.201	0.179	0.106	0.158	0.187	0.272	0.301	0.336
50	Han	M	0.992	0.941	0.948	0.919	0.949	1.196	1.160	3.249	6.280	4.970	1.447	1.234
		a	0.066	0.046	0.046	0.036	0.043	0.094	0.094	0.127	0.122	0.112	0.114	0.130
		b	0.401	0.433	0.414	0.429	0.377	0.240	0.229	0.125	0.100	0.114	0.146	0.134
	Nak	M	1.073	1.023	1.077	1.110	1.492	1.033	1.006	0.665	0.947	1.186	1.071	1.433
		a	0.150	0.150	0.124	0.129	0.150	0.123	0.150	0.115	0.135	0.150	0.150	0.150
		b	0.289	0.266	0.259	0.237	0.179	0.227	0.196	0.264	0.197	0.162	0.155	0.132
	Gum	M	1.114	1.211	1.501	1.464	2.285	1.485	1.621	1.255	0.942	1.156	1.001	0.741
		a	0.079	0.096	0.101	0.101	0.109	0.092	0.075	0.058	0.048	0.081	0.079	0.082
		b	0.361	0.302	0.255	0.251	0.195	0.240	0.250	0.291	0.332	0.241	0.234	0.244
	Yon	M	0.913	1.012	0.951	0.991	1.394	1.885	2.417	1.039	1.011	0.966	0.600	0.616
		a	0.149	0.150	0.128	0.117	0.143	0.134	0.144	0.150	0.150	0.149	0.097	0.092
		b	0.359	0.276	0.280	0.270	0.189	0.161	0.131	0.177	0.177	0.177	0.262	0.261
70	Han	M	1.025	0.938	0.943	0.963	0.950	1.228	1.183	2.835	3.679	7.120	2.994	1.080
		a	0.079	0.046	0.044	0.044	0.044	0.096	0.096	0.128	0.123	0.112	0.119	0.127
		b	0.373	0.437	0.420	0.401	0.377	0.236	0.226	0.131	0.119	0.103	0.112	0.143
	Nak	M	1.029	1.138	1.135	1.141	1.328	1.178	1.073	0.679	0.984	1.485	1.159	1.425
		a	0.150	0.137	0.133	0.131	0.150	0.131	0.150	0.115	0.125	0.150	0.150	0.150
		b	0.299	0.256	0.244	0.234	0.189	0.209	0.192	0.262	0.203	0.147	0.150	0.133
	Gum	M	1.167	1.156	1.511	1.915	2.685	1.527	1.272	0.742	0.911	1.109	1.001	1.111
		a	0.090	0.088	0.102	0.126	0.118	0.088	0.060	0.023	0.045	0.079	0.079	0.103
		b	0.336	0.321	0.255	0.201	0.176	0.243	0.298	0.460	0.343	0.248	0.235	0.190
	Yon	M	0.909	0.969	1.167	1.013	1.740	1.605	2.528	1.111	1.002	0.966	0.814	0.601
		a	0.150	0.150	0.150	0.118	0.150	0.130	0.144	0.150	0.150	0.149	0.116	0.090
		b	0.361	0.284	0.233	0.266	0.166	0.176	0.130	0.172	0.179	0.177	0.213	0.268

<표 7.4-1> 강우 지속기간-재현기간별 면적우량 환산곡선식의 매개변수(계속)

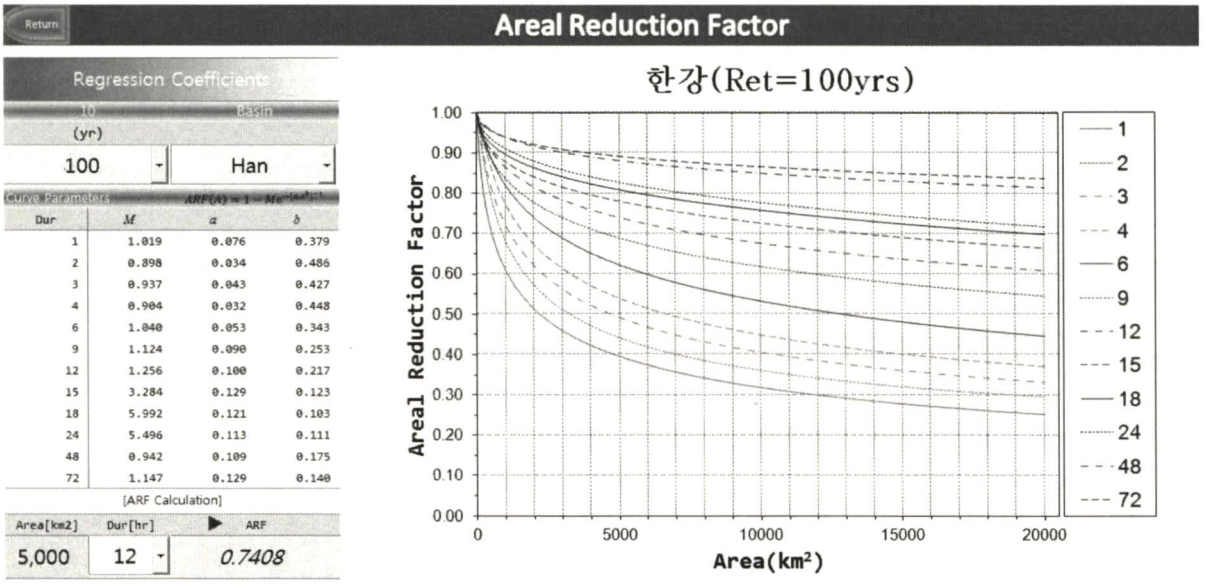
$$(ARF(A) = 1 - M\exp^{-[aA^b]^{-1}})$$

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
80	Han	M	1.025	0.927	0.938	0.932	0.995	1.235	1.159	3.285	3.748	4.878	1.546	1.102
		a	0.078	0.042	0.043	0.038	0.047	0.097	0.095	0.128	0.123	0.110	0.117	0.130
		b	0.373	0.450	0.425	0.425	0.362	0.236	0.229	0.124	0.118	0.117	0.141	0.141
	Nak	M	1.056	1.030	1.242	1.040	1.347	1.274	1.073	0.796	0.970	1.293	1.011	1.281
		a	0.150	0.150	0.150	0.117	0.150	0.134	0.150	0.118	0.124	0.116	0.150	0.150
		b	0.294	0.266	0.220	0.258	0.188	0.198	0.191	0.241	0.205	0.183	0.160	0.139
	Gum	M	1.119	1.047	1.502	2.010	2.311	3.148	1.294	1.105	0.878	1.181	0.857	1.105
		a	0.079	0.066	0.101	0.130	0.110	0.106	0.065	0.052	0.042	0.082	0.073	0.109
		b	0.360	0.375	0.256	0.194	0.194	0.174	0.285	0.317	0.357	0.238	0.258	0.185
	Yon	M	0.882	0.914	1.113	1.019	1.844	1.990	3.663	1.051	0.981	0.966	0.814	0.601
		a	0.150	0.149	0.150	0.118	0.150	0.135	0.150	0.150	0.150	0.149	0.116	0.090
		b	0.373	0.297	0.239	0.265	0.162	0.158	0.108	0.177	0.181	0.177	0.213	0.268
100	Han	M	1.019	0.898	0.937	0.904	1.040	1.124	1.256	3.284	5.992	5.496	0.942	1.147
		a	0.076	0.034	0.043	0.032	0.053	0.090	0.100	0.129	0.121	0.113	0.109	0.129
		b	0.379	0.486	0.427	0.448	0.343	0.253	0.217	0.123	0.103	0.111	0.175	0.140
	Nak	M	1.073	1.034	1.167	1.084	1.245	1.120	0.899	0.865	0.765	0.968	1.166	1.115
		a	0.149	0.150	0.150	0.124	0.150	0.126	0.150	0.125	0.114	0.137	0.150	0.150
		b	0.292	0.265	0.228	0.246	0.195	0.218	0.209	0.226	0.238	0.189	0.150	0.148
	Gum	M	1.152	1.023	1.578	1.583	2.579	2.859	1.406	0.727	0.908	1.005	1.001	1.015
		a	0.086	0.062	0.106	0.110	0.114	0.104	0.067	0.024	0.044	0.073	0.079	0.109
		b	0.344	0.384	0.245	0.235	0.183	0.182	0.277	0.457	0.348	0.267	0.236	0.191
	Yon	M	0.905	0.999	1.084	1.052	1.416	2.415	1.778	1.286	1.002	0.950	0.800	0.601
		a	0.149	0.150	0.150	0.121	0.150	0.137	0.138	0.150	0.150	0.149	0.113	0.100
		b	0.365	0.280	0.243	0.259	0.182	0.145	0.154	0.162	0.179	0.180	0.218	0.259
200	Han	M	0.996	0.917	0.933	0.919	0.964	1.183	1.156	3.580	3.075	5.273	1.889	0.981
		a	0.069	0.038	0.041	0.034	0.043	0.095	0.097	0.131	0.124	0.113	0.119	0.128
		b	0.397	0.467	0.435	0.441	0.378	0.243	0.228	0.119	0.126	0.112	0.130	0.149
	Nak	M	1.047	1.115	1.210	1.000	1.327	1.127	0.875	0.959	0.742	0.968	1.062	2.847
		a	0.150	0.150	0.150	0.119	0.150	0.140	0.150	0.138	0.121	0.139	0.150	0.150
		b	0.297	0.251	0.224	0.263	0.191	0.206	0.214	0.206	0.237	0.189	0.157	0.101
	Gum	M	1.155	1.079	1.262	1.340	2.775	1.832	0.856	0.840	0.880	1.061	1.001	1.087
		a	0.087	0.078	0.084	0.092	0.116	0.091	0.044	0.034	0.040	0.077	0.079	0.108
		b	0.343	0.350	0.302	0.275	0.176	0.228	0.378	0.398	0.364	0.257	0.237	0.188
	Yon	M	0.905	1.005	0.951	0.931	1.550	1.569	1.757	1.340	0.926	0.766	0.500	0.492
		a	0.149	0.150	0.150	0.105	0.150	0.129	0.138	0.150	0.150	0.149	0.079	0.069
		b	0.368	0.282	0.263	0.294	0.176	0.180	0.156	0.160	0.187	0.201	0.315	0.330
300	Han	M	0.983	0.917	0.912	0.972	1.072	1.053	0.922	3.238	6.567	6.709	1.489	1.049
		a	0.065	0.038	0.037	0.044	0.054	0.084	0.081	0.131	0.121	0.116	0.119	0.128
		b	0.408	0.469	0.454	0.402	0.339	0.270	0.269	0.123	0.100	0.101	0.141	0.146
	Nak	M	1.050	1.120	1.133	1.041	1.274	1.090	0.943	0.976	0.738	1.046	0.951	1.348
		a	0.150	0.150	0.150	0.121	0.150	0.129	0.150	0.140	0.121	0.141	0.150	0.148
		b	0.297	0.251	0.233	0.256	0.195	0.220	0.206	0.203	0.239	0.181	0.165	0.138
	Gum	M	1.130	1.055	1.512	1.482	2.304	2.642	1.238	0.736	0.879	1.158	0.870	1.010
		a	0.083	0.067	0.103	0.100	0.109	0.101	0.051	0.024	0.039	0.084	0.076	0.110
		b	0.355	0.374	0.256	0.254	0.196	0.191	0.322	0.457	0.366	0.241	0.252	0.192
	Yon	M	0.882	0.988	0.957	0.846	1.543	1.949	4.558	1.092	0.900	0.750	0.500	0.451
		a	0.150	0.150	0.150	0.090	0.150	0.133	0.143	0.150	0.150	0.150	0.078	0.049
		b	0.379	0.286	0.262	0.327	0.177	0.161	0.104	0.175	0.189	0.204	0.318	0.385

<표 7.4-1> 강우 지속기간-재현기간별 면적우량 환산곡선식의 매개변수(계속)

$$(ARF(A) = 1 - M \exp^{-[aA^b]^{-1}})$$

재현기간(년)	권역	계수	지속기간(시간) 1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
500	Han	M	1.012	0.923	0.929	0.932	1.066	1.293	0.881	4.571	2.874	6.030	1.235	1.334
		a	0.075	0.038	0.040	0.034	0.053	0.101	0.079	0.131	0.125	0.115	0.114	0.129
		b	0.385	0.469	0.443	0.440	0.343	0.229	0.278	0.109	0.129	0.105	0.156	0.133
	Nak	M	1.053	0.985	1.197	0.857	1.119	1.110	0.897	0.982	0.817	1.051	0.933	1.068
		a	0.150	0.150	0.149	0.081	0.150	0.132	0.150	0.141	0.132	0.142	0.150	0.150
		b	0.297	0.278	0.227	0.334	0.208	0.216	0.213	0.203	0.218	0.181	0.167	0.153
	Gum	M	1.105	1.035	1.372	1.336	2.420	3.732	1.196	0.755	0.857	0.998	0.837	1.009
		a	0.073	0.068	0.093	0.085	0.119	0.113	0.047	0.024	0.040	0.074	0.072	0.110
		b	0.375	0.376	0.280	0.284	0.184	0.160	0.334	0.454	0.370	0.269	0.263	0.193
	Yon	M	0.878	0.899	0.969	0.916	1.615	3.297	2.311	1.372	0.913	0.506	0.500	0.475
		a	0.149	0.150	0.150	0.101	0.150	0.138	0.143	0.150	0.150	0.110	0.077	0.055
		b	0.383	0.305	0.261	0.302	0.173	0.128	0.137	0.159	0.190	0.290	0.320	0.364



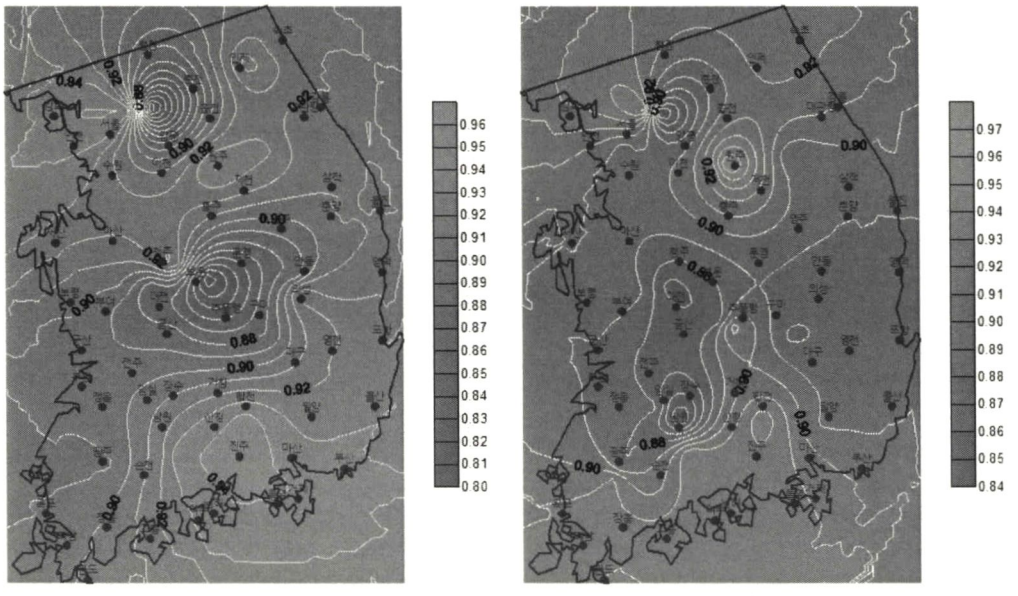
<그림 7.4-5> 면적우량 환산계수 산정 및 환산곡선 도시 프로그램

유역면적이 아주 작을 때 면적우량 환산계수는 거의 100%가 되는게 일반적이다 (Asquith와 Famiglietti, 2000). 여기서 지점우량과 면적우량이 같게 되는 유역면적의 범위, 즉 지점우량 대비 면적우량 백분율(ARF)이 100%가 되는 지점우량의 지배면적 범위를 외국의 문헌에서는 유역면적 26㎢까지 보고 있으나, 국내에서는 아직까지 이 지점우량의 지배면적범위를 결정할 수 있는 강우 관측지역이나 연구결과가 없는 실정이다. 사실상 이 문제와는 관계없이 ARF값을 면적우량 환산곡선에서 직접 인용할 수도 있지만, 수공구조

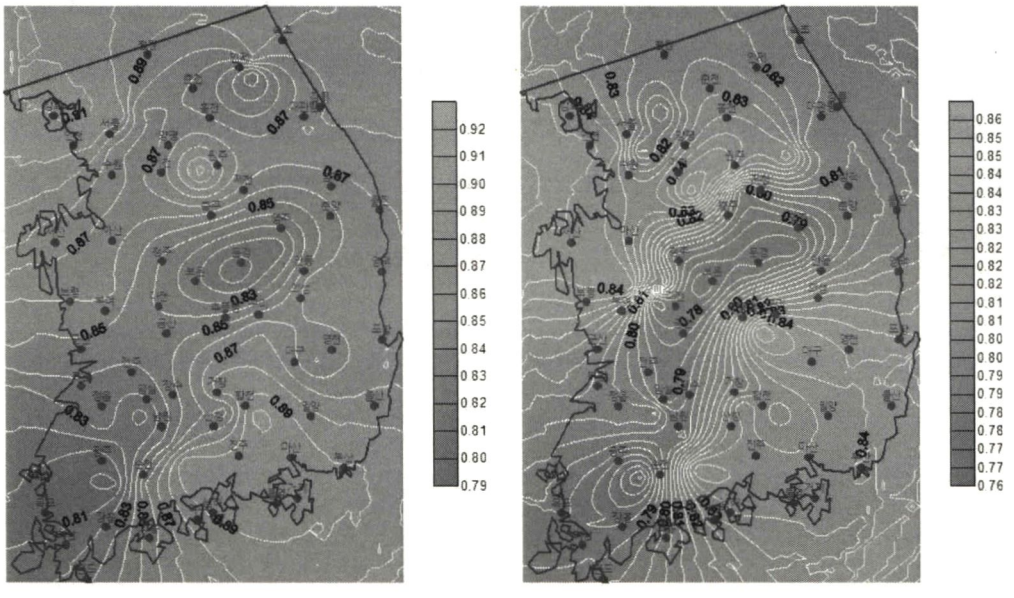
물의 안전한 설계를 위해서는 적어도 유역면적 26㎢ 까지는 지점우량과 면적우량을 같게 보고 설계 면적평균우량을 결정하는 것이 좋으리라 판단된다(Court, 1961; Hershfield, 1961, 1962a; Frederick 등, 1977; WMO, 1986).

다음 그림 7.4-6에서 그림 7.4-9는 앞에서 산정한 지점별 ARF를 재현기간 2년의 경우에 지속기간 6시간, 12시간, 24시간, 48시간, 표본지역 면적 300~20,000km^{2}의 ARF 공간 분포도이다. 평균적으로 300~500km^{2}와 같이 작은 표본지역 면적에서는 지역적으로 특이지역 구분이 가능하고 2,000~3,000km^{2}와 같은 중규모 지배면적에서는 동서와 남북의 구분이 10,000~20,000km^{2}와 같은 대규모 지배면적에서는 남북의 구분이 지배적으로 나타나는데 이는 우리나라가 동서에 비해 남북으로 길고 지역적으로 지형적인 차이도 크기 때문으로 판단된다.

그림 7.4-10은 2000년 대비 2010년 확률강우량 편차와 ARF의 공간분포 비교이다. 공간적 확률강우량의 증감양상과 ARF의 변동양상이 매우 유사하게 나타나고 있다. 확률강우량의 증가가 큰 지역이 ARF가 상대적으로 작게 나타나고 있다. 이는 확률강우량의 증가에 지배적 영향을 미친 호우는 공간적 범위가 큰 규모의 호우보다는 비교적 공간적 범위가 작은 국지적 호우였음을 의미하는 것으로 해석할 수 있다. 이러한 경향이 전반적으로 뚜렷한 지역은 경기 북서부에서 남한강 남서부에 이르는 지역과 영덕에서 순천에 이르는 소백산맥 일원이다. 특히, 이러한 지역이 수도권 지역인 경기 일원과 주요 대하천의 상류지역에 해당한다는 점은 향후 이러한 지역의 홍수 양상이 더욱 국지적으로 변화할 가능성이 크며 피해 위험성 또한 외수 범람에서 내수 침수에 이르는 보다 복합적인 형태로 나타날 수 있음을 시사해 주고 있다. 따라서 미래에는 홍수 대응 계획 수립에 있어 보다 다양하고 신중한 검토를 위한 많은 투자와 노력이 필요함을 주지해야 할 것이다.

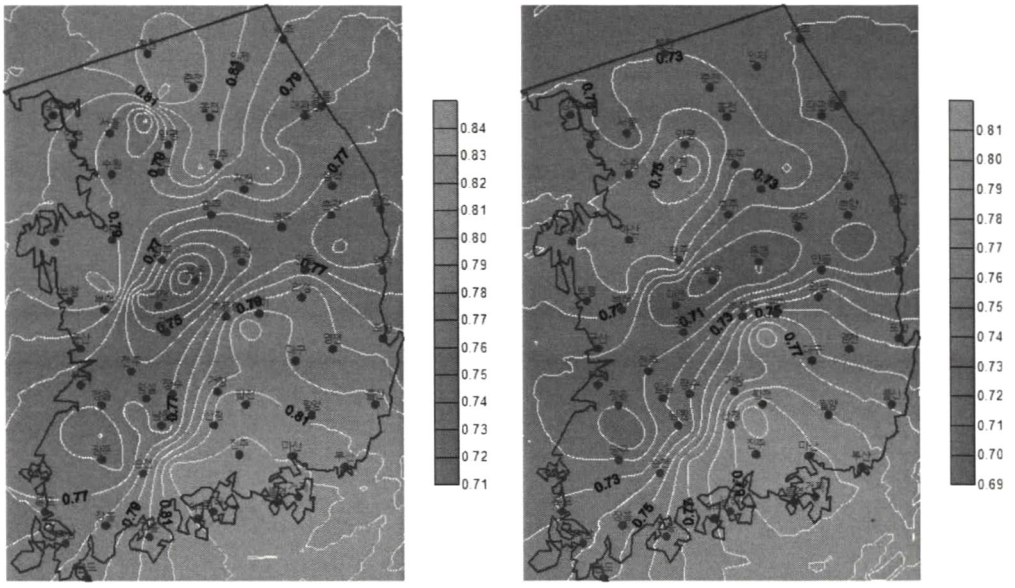


(가) 표본지역 면적 300km2　　(나) 표본지역 면적 500km2

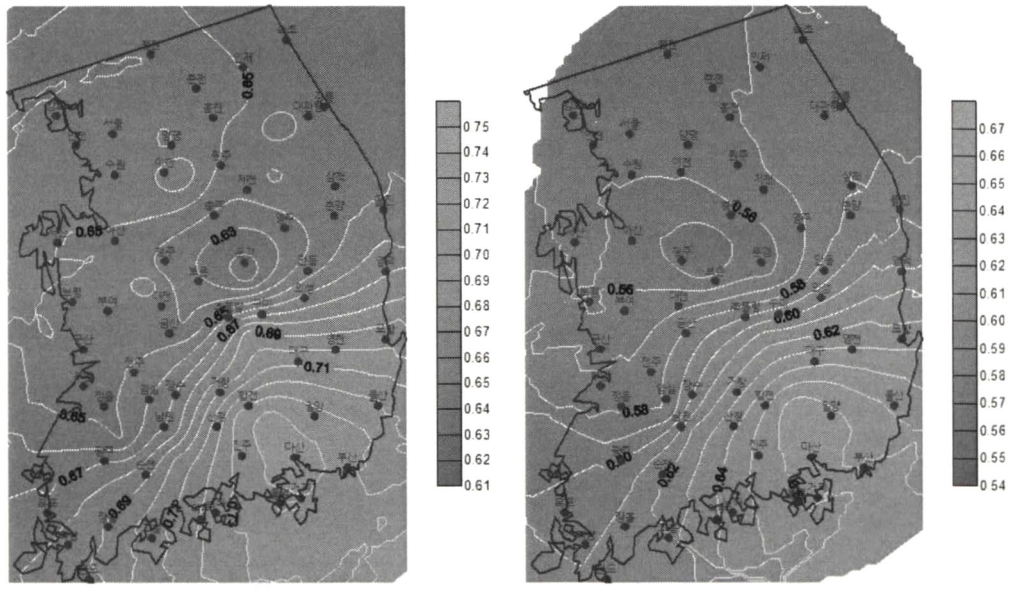


(다) 표본지역 면적 1,000km2　　(라) 표본지역 면적 2,000km2

<그림 7.4-6> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 6시간, 재현기간 2년)

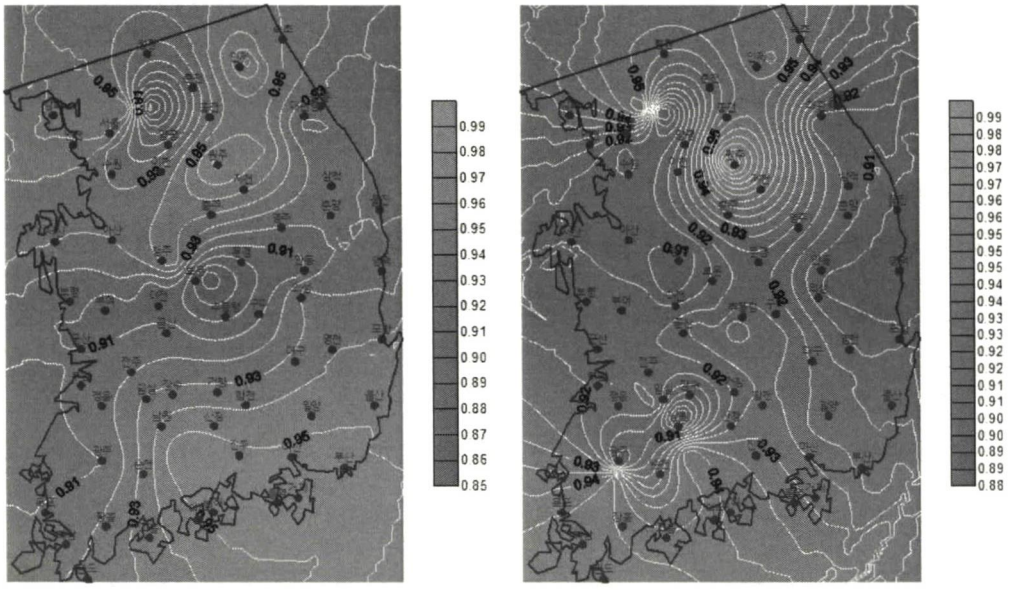


(마) 표본지역 면적 3,000km2　　(바) 표본지역 면적 5,000km2

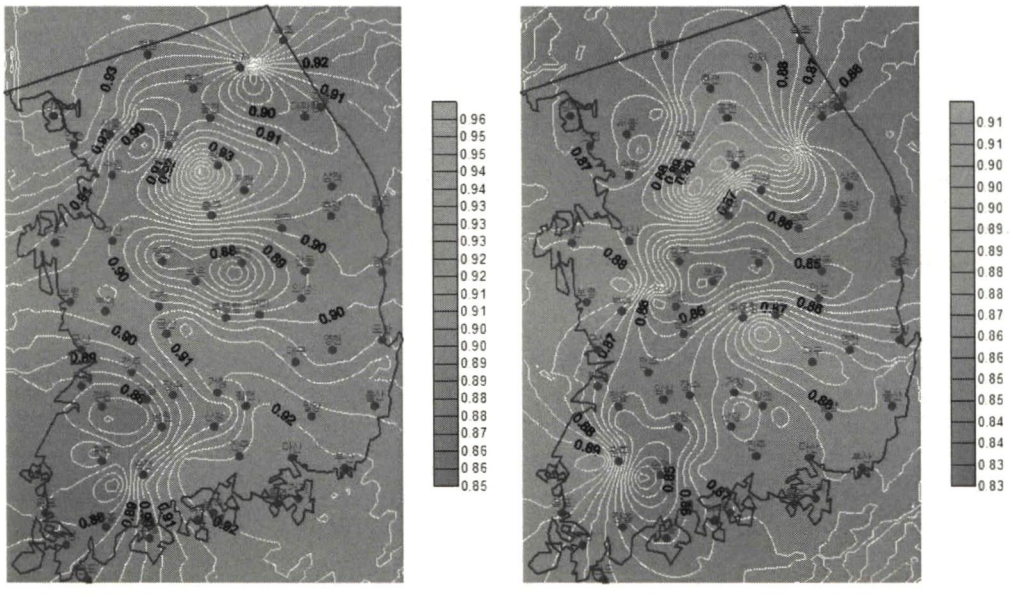


(사) 표본지역 면적 10,000km2　　(아) 표본지역 면적 20,000km2

<그림 7.4-6> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 6시간, 재현기간 2년, 계속)

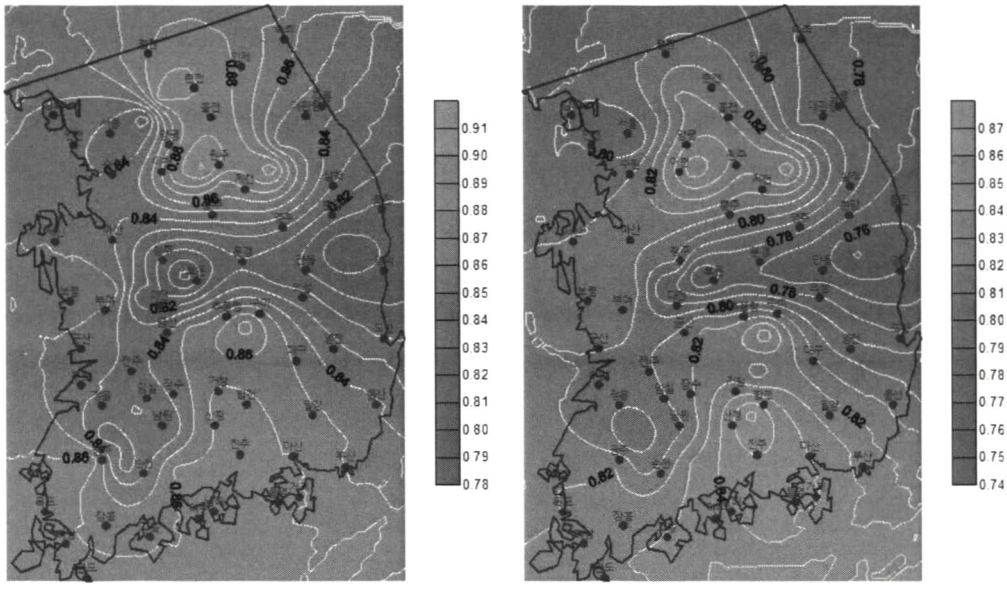


(가) 표본지역 면적 300km2　　(나) 표본지역 면적 500km2

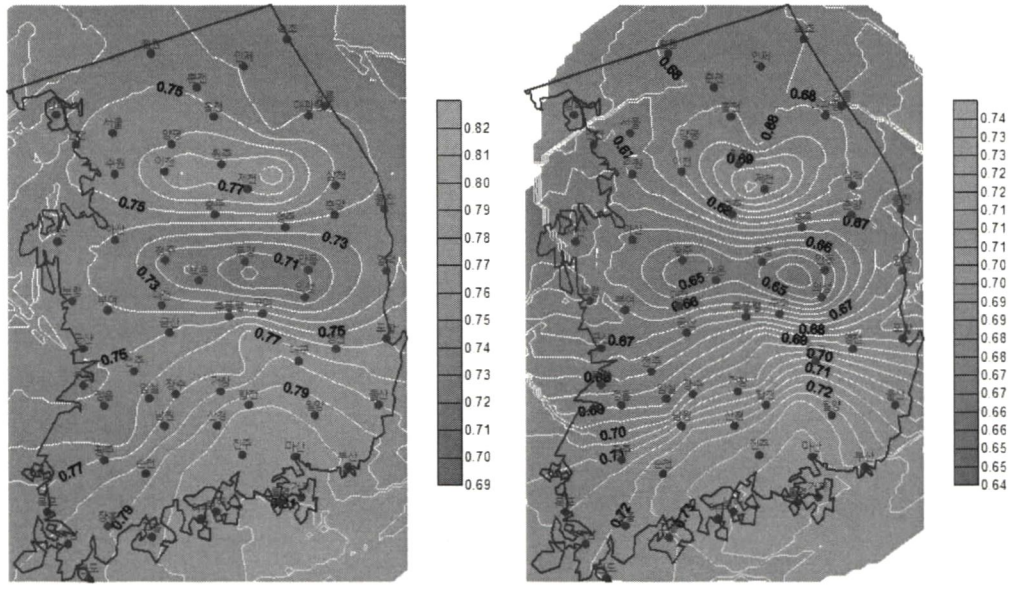


(다) 표본지역 면적 1,000km2　　(라) 표본지역 면적 2,000km2

<그림 7.4-7> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 12시간, 재현기간 2년)

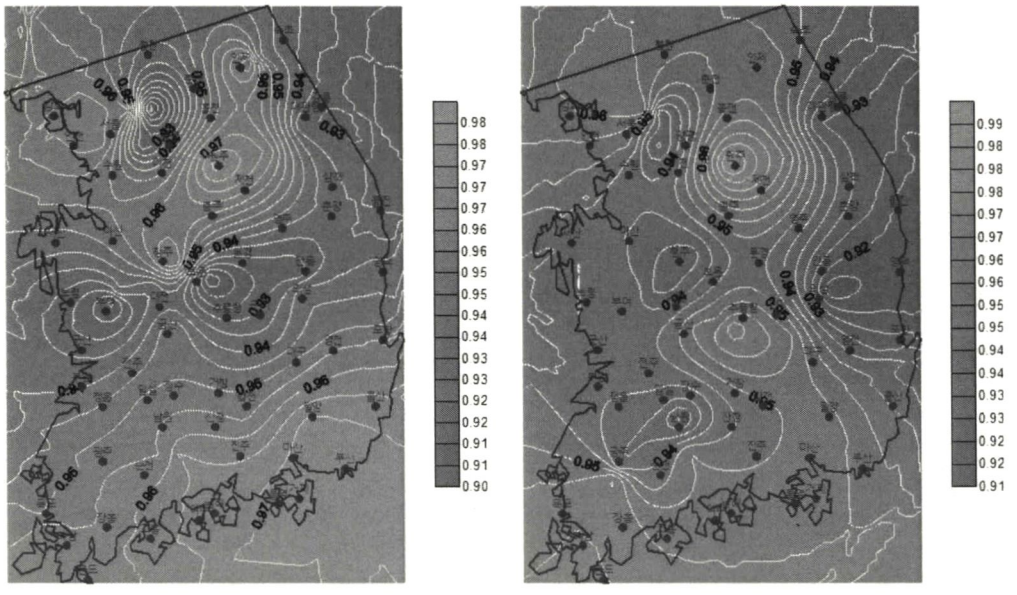


(마) 표본지역 면적 3,000km2 (바) 표본지역 면적 5,000km2

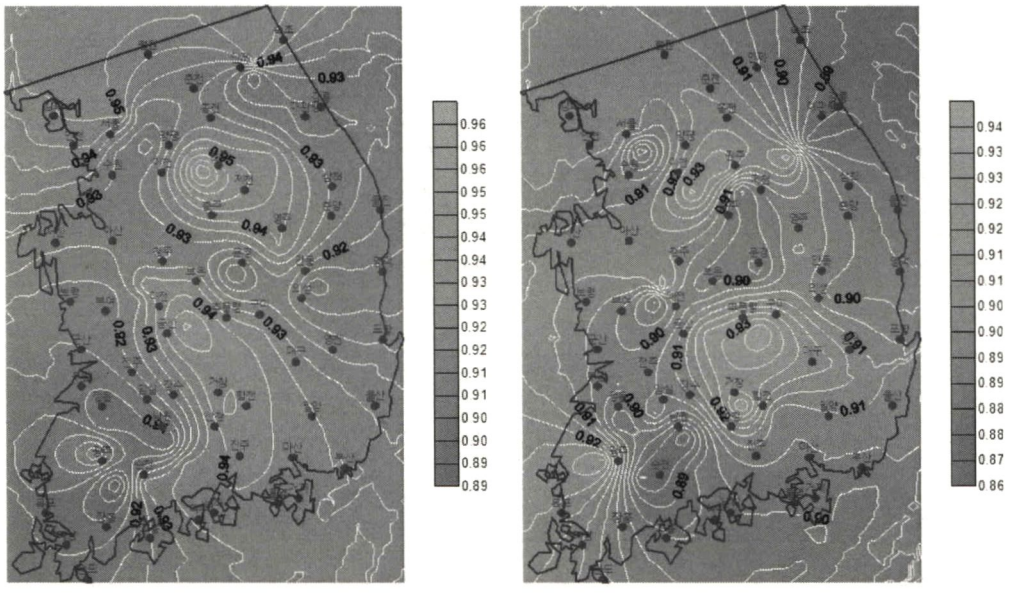


(사) 표본지역 면적 10,000km2 (아) 표본지역 면적 20,000km2

<그림 7.4-7> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 12시간, 재현기간 2년, 계속)

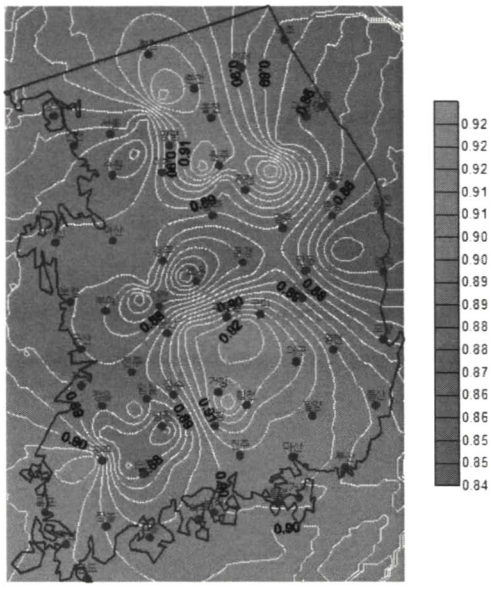


(가) 표본지역 면적 300km2　　(나) 표본지역 면적 500km2

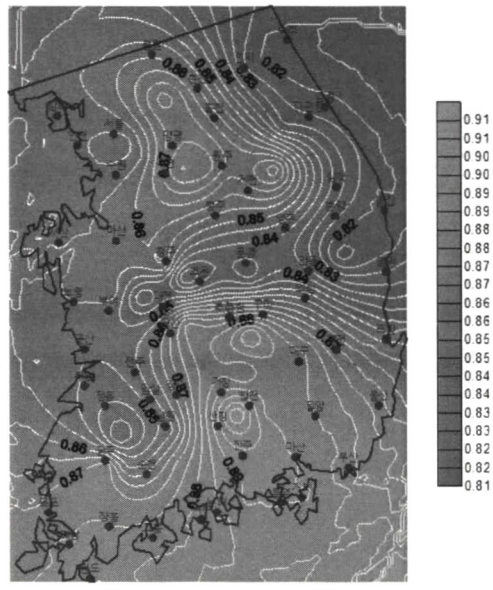


(다) 표본지역 면적 1,000km2　　(라) 표본지역 면적 2,000km2

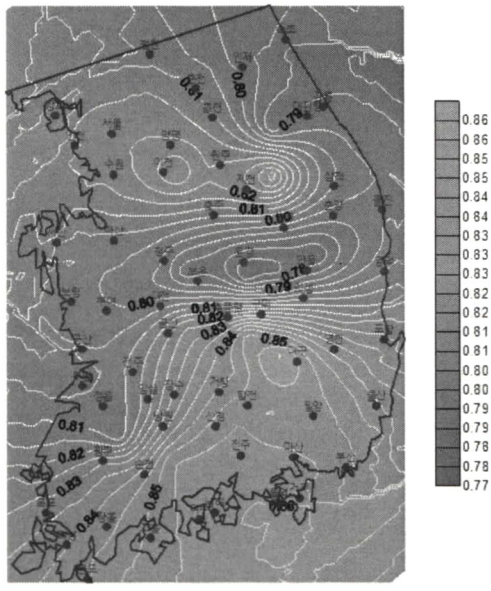
<그림 7.4-8> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 24시간, 재현기간 2년)



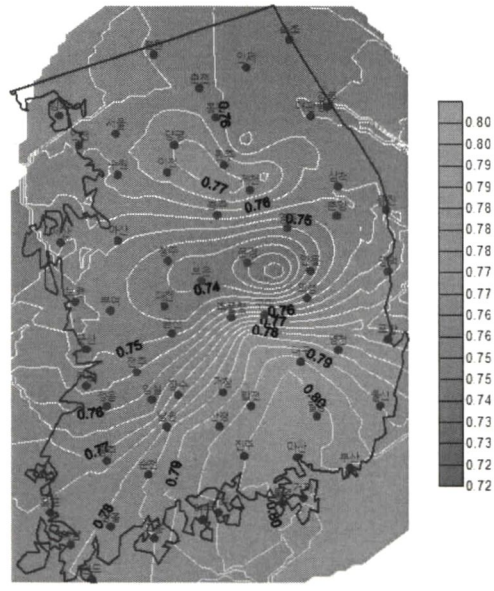
(마) 표본지역 면적 3,000km2



(바) 표본지역 면적 5,000km2

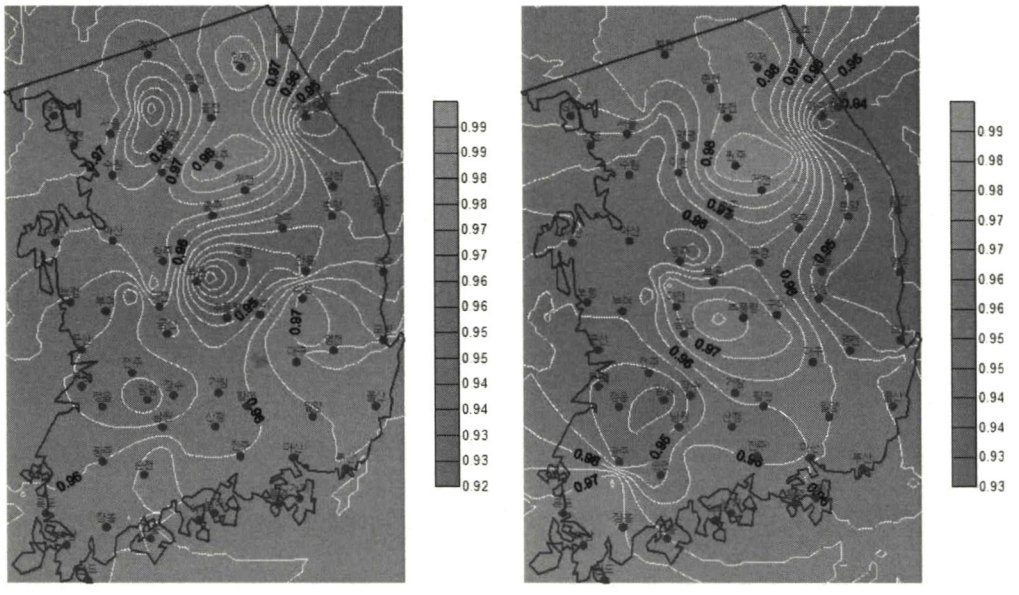


(사) 표본지역 면적 10,000km2

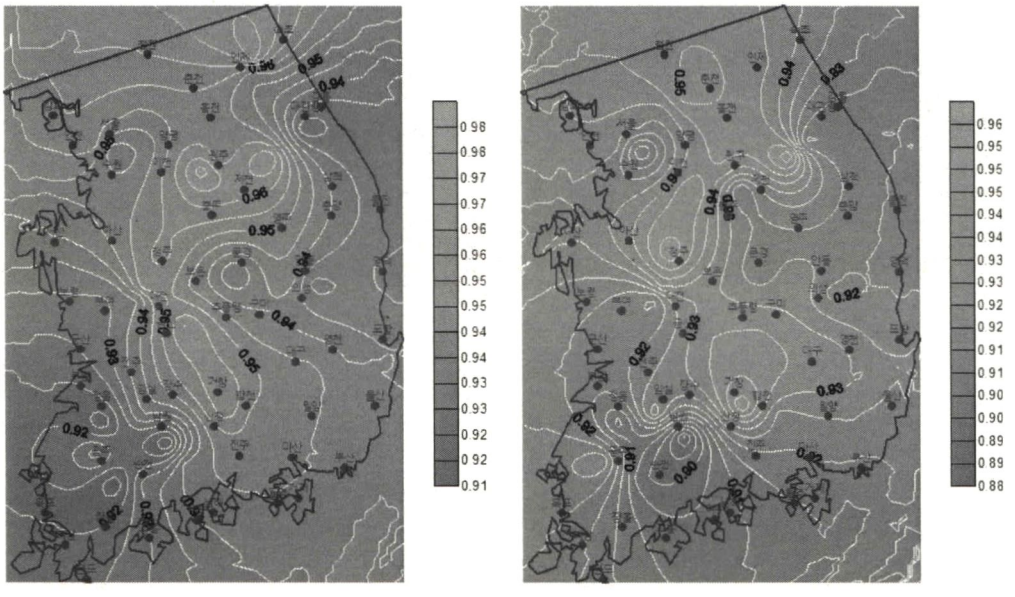


(아) 표본지역 면적 20,000km2

<그림 7.4-8> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 24시간, 재현기간 2년, 계속)

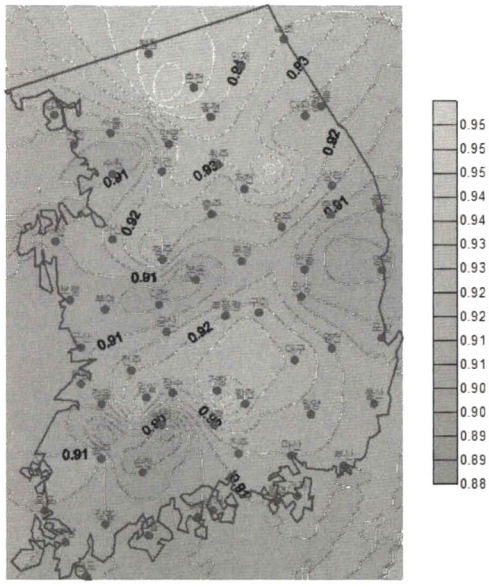


(가) 표본지역 면적 300km2　　(나) 표본지역 면적 500km2

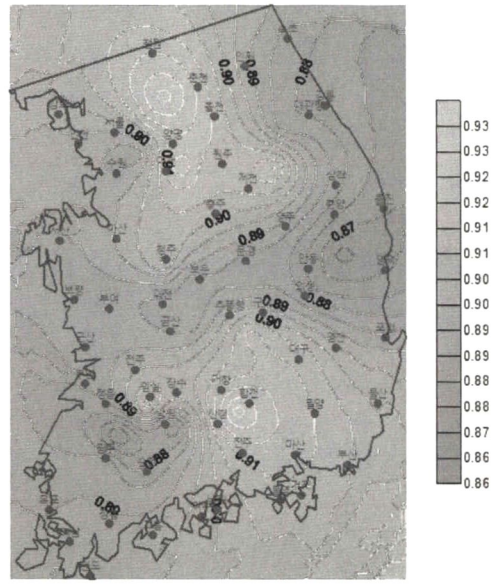


(다) 표본지역 면적 1,000km2　　(라) 표본지역 면적 2,000km2

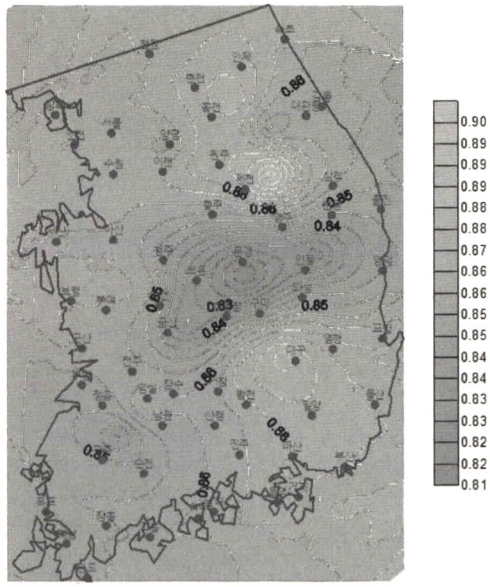
<그림 7.4-9> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 48시간, 재현기간 2년)



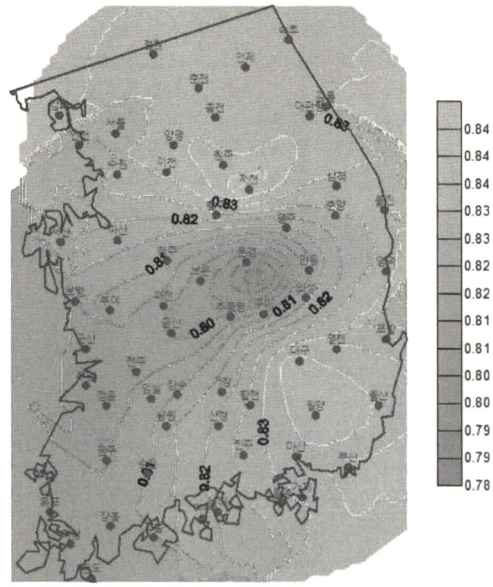
(마) 표본지역 면적 3,000km2



(바) 표본지역 면적 5,000km2

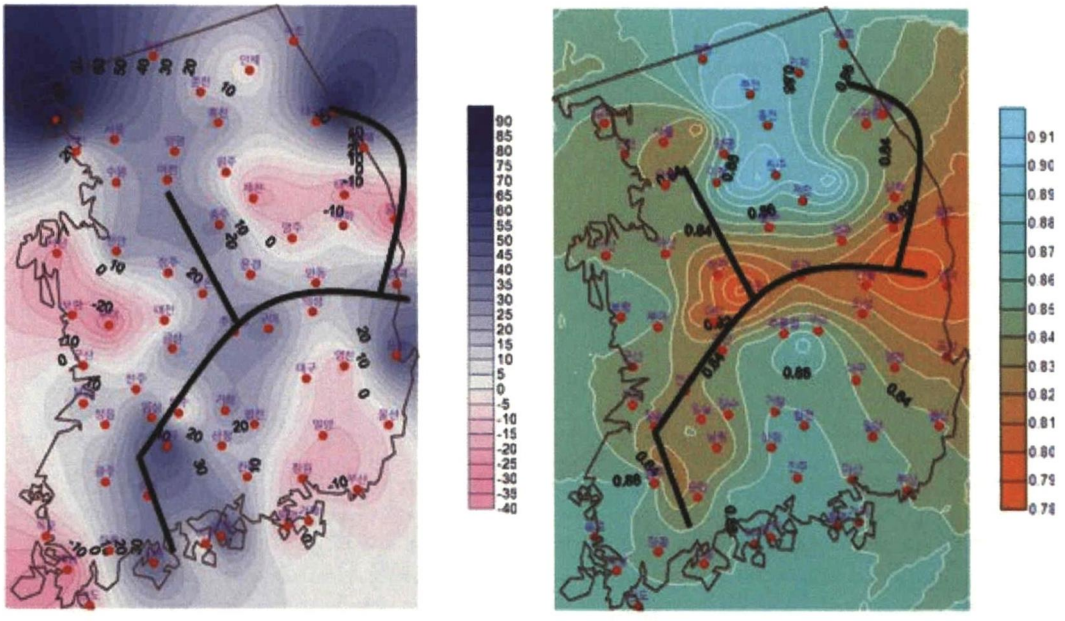


(사) 표본지역 면적 10,000km2

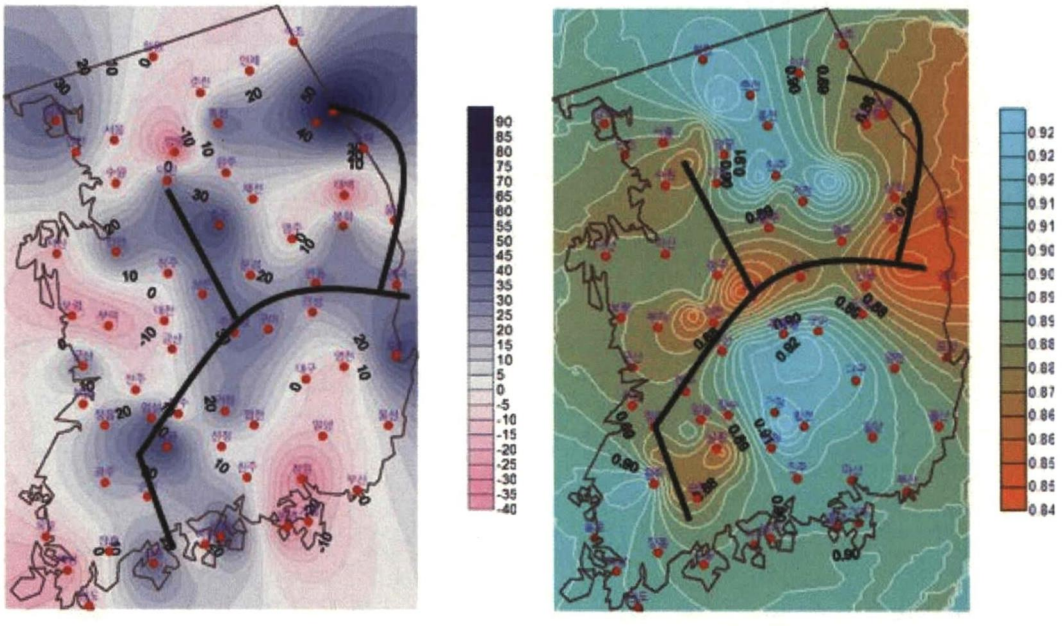


(아) 표본지역 면적 20,000km2

<그림 7.4-9> 면적우량환산계수의 공간적 변화(지속기간 48시간, 재현기간 2년, 계속)



(가) 100년-12시간 확률강우량 편차　　(나) 2년-12시간 ARF 공간분포(3000km2)



(다) 100년-24시간 확률강우량 편차　　(라) 2년-24시간 ARF 공간분포(3000km2)

<그림 7.4-10> 2000년 대비 2010년 확률강우량 편차와 ARF의 공간분포 비교

7.5 면적우량 환산계수의 비교 분석

앞서 산정된 면적우량 환산계수는 대체적으로 지속기간이 길어짐에 따라 커지며 재현기간이 길어짐에 따라 작아지는 경향을 보였다. 또 지속기간이 짧고 재현기간이 길수록 면적우량 환산계수가 감소하는 폭이 커지는데 이와 같은 경향은 면적우량 환산계수의 일반적인 특성으로 알려져 있다(Reich, 1963; Lindholm, 1984; Asquith와 Famiglietti, 2000).

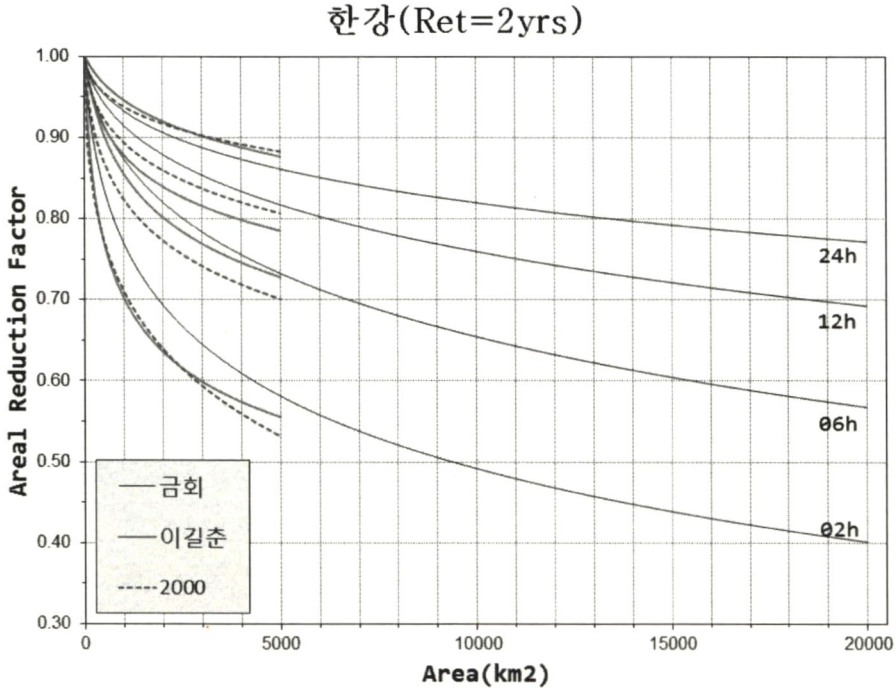
건설부(1988)와 이길춘(1987)은 유사한 방법으로 본 연구 대상인 한강 유역에서 면적우량 환산계수를 산정한 바 있다. 본 연구에서 계산한 면적우량 환산계수와 이길춘의 연구 및 2000년 과업의 결과를 한강유역에 대하여 대상 재현기간별로 비교하여 보았다.

이길춘(1987)의 면적우량 환산계수는 한강유역에 대해 기상청 지점을 제외하고 12년(1975년부터 1986년) 동안의 건설부 37개 TM 자료만을 이용하여 산정한 바 있다. 이 연구에서는 강우 지속기간과 재현기간에 따라 지점간의 거리에 의한 우량비를 구하고, 거리를 등가 반경으로 갖는 원형 고정 방법을 선정하였다. 특히 면적평균우량은 원의 중심점과 4개 좌표지점에 대해 반경 거리에 따른 가중치를 적용하였다. 그리고 확률강우량은 Chow(1964)의 빈도계수법을 적용한 바 있다. 본 연구에서는 표본지역을 원형으로 고정한 방법은 유사하나, 반경 거리에 따른 가중치가 아닌 표본지역내 지점 강우의 지배면적을 고려한 점에서 차이가 있다. 또한 확률강우량 산정은 빈도계수법과 유사하나 매개변수 추정에서 확률가중모멘트법 등을 사용한 점이 다르다.

2000년 과업도 표본지역을 원형으로 고정하고 표본지역내 지점 강우의 지배면적을 고려한 점은 금회 과업과 동일하다. 그러나 표본지역이 한강 중상류지역에 국한되어 있고 관측의 밀도, 표본면적의 크기나 표본의 자료연한이 짧다는 점에서 금회 분석과 큰 차이가 있다.

그림 7.5-1과 같이 과거 면적우량 환산곡선과의 비교 결과 지속기간 2시간, 6시간, 12시간에서는 금회가 과거보다 컸으며, 24시간에서는 금회가 과거보다 작게 나타났다. 차이의 주된 요인은 산정지역, 관측밀도, 자료연한, 표본면적 등의 차이가 복합적으로 작용한 결과로 판단된다. 2000년 주 표본지역이었던 북한강 상류부가 금회 분석결과 상대적으로 ARF가 크게 산정된 것으로 보아 작은 지속기간에서 금회에 비해 과거의 ARF가 작은 주요인은 관측밀도의 차이인 것으로 판단된다. 그리고, 관측 자료연한과 표본면적의 수가 매우 작아 ARF의 분산이 매우 크고 표본면적의 범위가 작은 경우 곡선 적합시 과대 적

합(기울기가 크고 급격히 수렴하는 형태)되기도 쉽다. 과거의 두 연구 결과와 금회의 결과를 직접 비교하기는 어려우나, 대체적으로 본 연구와 과거의 두 연구 결과에서 사용한 대상 자료 기간과 관측밀도, 지형학적 면적 고정시 면적우량 산정 방법, 그리고 빈도해석의 차이에 따른 것으로 판단된다. 따라서 앞서 두 연구 결과보다는 최근까지 확대된 자료와 실제 강우 지점의 공간 분포, 전국단위의 분석, 그리고 빈도해석 측면을 개선한 본 연구 결과를 활용하는 것이 설계강우 결정시 신뢰도를 높일 수 있을 것으로 판단된다.



<그림 7.5-1> 기존 연구 결과와의 비교

(재현기간 2년, 위에서부터 지속기간 24시간, 12시간, 6시간, 2시간)

그림 7.5-2는 최근에 한강유역종합치수계획(2008, 국토해양부)과 금강유역종합치수계획(2008, 국토해양부)에서 산정한 한강유역과 금강유역의 ARF곡선과의 비교결과이다.

한강유역은 전반적으로 본 보고서의 결과와 차이가 크고 ARF도 크게 나타났다. 본 보고서는 호우의 형태를 원형으로 간주하고 호우 중심의 위치를 다양하게 변화시켜 ARF를 산정하는 방법(면적 고정형)이고 한강유역종합치수계획의 결과는 소유역 면적 조합법으로 산정한 ARF라는 차이가 있다. 또 한가지는 본 보고서는 확률강우량 산정시 연최대치 자료계열을 사용하여 ARF를 사용하였고 한강유역종합치수계획의 결과는 연초과치 계열을 사

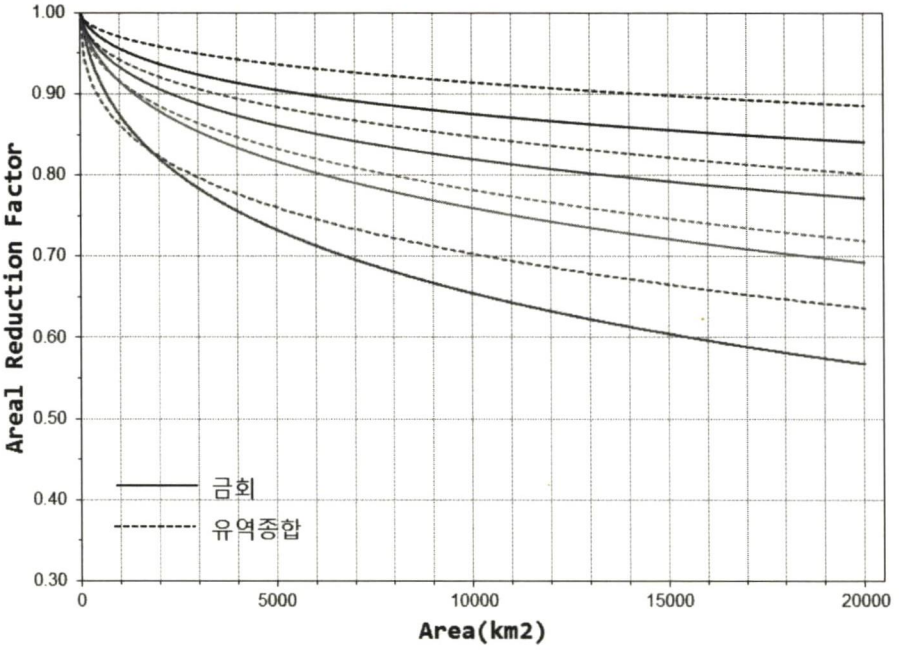
용하여 산정한 ARF이다. 소유역 면적 조합법은 호우의 형태를 소유역의 형상에 일치시키기 때문에 강우분포와 유역이 일치한다는 장점은 있으나 조합 가능한 샘플의 수에 비해 분산이 매우 큰 경향을 보인다는 단점도 있다. 이는 호우를 임의로 조합하는 결과와 같은 효과를 내기 때문에 실제 호우의 특성과 달라 나타나는 현상으로 보인다. 즉, 동질성을 갖는 하나의 호우는 한 유역에 고정되지 않고 실제 여러 유역에 걸쳐 나타나고 원형이나 타원형을 띄는 경우가 많기 때문에 소유역을 기준으로 임의로 호우의 형태를 조합하는 형태는 실제 호우 특성과 차이가 있을 수 밖에 없기 때문이다. 소유역 면적 조합법의 또한가지 단점은 고정된 소유역 단위로 해석하기 때문에 실제 여러 소유역에 걸쳐 나타나는 호우의 경우를 고려하기 힘들다는 점이다. 이러한 점 때문에 임의의 호우 면적안에 포함시킬 수 있는 관측소의 수가 제한을 받게 되어 면적이 작은 소유역의 경우 관측소가 절대적으로 부족하여 지점강우와 면적강우가 거의 동일하게 산정될 수도 있다는 점이다.

그러나 이러한 두 방법상의 차이는 관측소 밀도가 높아지면 거의 없어질 것으로 판단된다. 이러한 점은 한강유역종합치수계획과 금강유역치수종합계획의 결과와의 비교를 동시에 해보면 알 수 있는데, 본 보고서의 결과는 한강유역종합치수계획보다 금강유역치수계획의 결과와 더 잘 일치하고 있다. 이는 금강유역종합치수계획도 소유역 조합법을 사용하였으나 연최대치 계열을 사용한 점이 본 보고서와 같다.

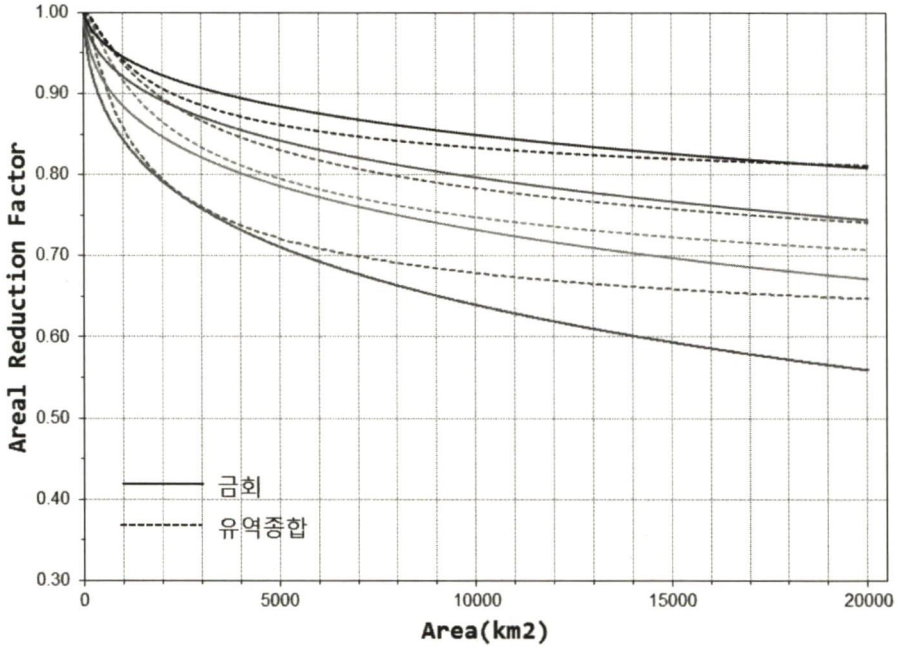
즉, 본 보고서와 한강유역종합치수계획의 차이의 주된 요인은 연최대치 계열과 연초과치 계열의 차이에 있는 것으로 판단되고 금강유역과 같이 동일한 계열을 사용할 경우 방법상의 차이는 상당히 감소한다고 볼 수 있다. 단, 관측밀도가 충분하지 못하기 때문에 두 방법간에 차이는 발생할 수 밖에 없다.

더불어 금강유역치수종합계획의 경우는 10,000km^{2}의 큰 면적에서 급격히 수렴하는 경향을 보이는데 이는 금강유역종합치수계획의 경우 10,000km^{2}까지 분석하였기 때문에 적합의 문제로 이러한 경향이 나타난다고 보이며 일반적으로 표본면적을 확장할 경우 수렴의 정도는 작아지는 것으로 알려져 있다.

한강



금강



<그림 7.5-2> 유역종합치수계획과의 비교

(재현기간 2년, 위에서부터 지속기간 48시간, 24시간, 12시간, 6시간)

제 8 장 강우의 시간분포 분석

통상 국내에서는 특정 빈도에 해당하는 설계 홍수량 또는 유량은 자료 부족으로 인해 홍수량의 빈도해석 결과보다는 강우자료를 분석하여 강우-유출 관계에 따라 도출되는 것이 일반적이다. 과거에 첨두유량 산정은 가장 간단한 합리식이나 가지야마 공식과 같은 경험식이 이용되어 왔다. 그러나 합리식의 경우 지속기간 동안 강우강도가 일정하다는 가정에 근거하고 있어 지속기간이 길어질수록 실제 호우사상과 다른 유출양상을 보이게 된다. 그리고 최근 호우의 시간분포 경향을 보면 1시간 최대 강우량 보다 3~6시간 최대 강우량이 평균 재현기간이 더 큰 경향을 나타내고 있다. 따라서, 최근에는 저류형 내수배제시설과 저수지 등에서도 유출 체적 뿐만 아니라 유출수문곡선이 필요한 바, 합리식보다는 단위도법이나 강우-유출모의 모형이 개발되어 사용되고 있다. 이러한 방법으로 수공구조물 설계를 위한 설계우량에 따른 세밀한 유출수문곡선의 합성이 필요하다. 특히 선정된 빈도와 지속기간에 대한 설계우량의 우량주상도 기준, 즉 설계호우의 시간 분포는 수공구조물 설계에 있어 확률 강우량 산정 이상의 중요성을 갖고 있다.

8.1 시간분포 방법

수공구조물을 설계하고자 하는 유역에서 선택한 설계강우량을 가지고 유역 대표단위도나 합성단위도를 이용하여 설계홍수량을 산정하기 위해서는 강우의 시간분포, 즉 유출에 기여하는 설계 우량주상도를 결정하여 첨두홍수량이나 유출수문곡선을 산정한다.

이 설계 강우의 시간분포 양상은 설계지역의 과거 강우자료로부터 강우 지속기간 동안에 총 강우량이 시간이 경과함에 따라 어떻게 분포하는가를 통계학적으로 분석하여 그 지역에 적합한 시간분포 모형을 만들면 수공구조물의 설계조건에 따라 결정할 수 있다.

설계 강우의 시간적 분포를 합성의 형태로 나타내기에는 매우 어렵고 극한 조건을 가정하기 때문에 많은 학자들에 의해 여러 가지 방법이 개발되어 왔다. 대부분 극한 조건의 단순 호우의 형태를 가정하기 때문에 지속기간이 24시간 이하의 시간분포에 적합하게 개발되었다. 즉, 실제 호우사상에 있어 복합호우가 아닌 단순호우 사상 형태에 지속기간 24

시간 이상의 호우는 거의 없기 때문이다. 이미 개발된 대부분의 방법들은 많은 유사성을 띄고 있기 때문에 이를 연도별로 분류하지 않고 방법별로 분류할 수 있다. 시간분포와 관련된 연구는 수 없이 많으나 시간분포 해석만을 위한 연구는 다음 네 가지의 형태로 대별될 수 있다.

첫 번째는 강우의 시간분포를 임의로 배열하는 형태이다. 현재 국내에서 많이 사용되고 있는 것과 같이 Mononobe 식에 의한 강우량을 전방위, 중방위, 또는 후방위형 등으로 우량주상도의 형태를 임의로 배열하는 절차가 이에 속하며 이에 대한 연구는 대체로 초기학자에 의해 연구되었다.

두 번째는 강우강도-지속기간-빈도(Rainfall Intensity-Duration-Frequency) 관계를 이용하여 수학적으로 강우의 시간분포를 모형화한 형태이다. 선정한 빈도곡선을 이용, 강우강도-지속기간 곡선에서 호우기간 첫 부분부터 설정한 지속기간까지 일정한 시간구간으로 강우량을 연속으로 뺀 값을 이용하여 시간분포하는 것으로 가장 간단한 형태로는 완전한 전방위 호우형태를 가정할 수 있다. 이러한 형태를 수학적 방법에 의해 유도하고, 중방위 호우형태로 재배열한 것으로 Alternating Block Method(교호블럭방법)이 대표적이며 IDF 곡선상에서 강우를 추출하므로 재현기간에 따른 시간분포가 가능하다. 그러나 실제 이 방법은 이론적으로 보면 Mononobe 방법과 많은 유사성을 가지고 있다.

세 번째는 강우계측기에 관측된 자료 그대로 즉, 누가곡선을 이용하는 형태로 가장 많은 학자들에 의해 연구되어졌다. 일반적으로 여러 호우의 누가곡선을 평균하거나 지속기간의 제한 또는 강우 크기의 제한을 두어 평균하는 것이다. 대표적인 방법으로 Huff의 4분위법이 있다. Huff의 4분위 법은 실제 호우사상을 근거로 유도되며 호우의 첨두 발생위치와 상승부 및 감수부의 모양을 선택적으로 구성할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 호우의 규모에 상관없이 시간에 따른 강우량의 비율은 일정하다는 가정에 근거하여 작은 규모의 호우사상도 다수 포함하여 평균하므로 실제 극한 사상의 특성을 상쇄시키는 경향이 있다. Huff의 4분위법은 실무에서 많이 사용하고 있으나 선택적 평균이 아닌 포괄적 평균의 문제점으로 인해 홍수량 산정시 첨두부가 과소 산정될 수 있는 가능성을 가지고 있다. Huff의 4분위법 유도시 적절한 threshold의 적용이 중요하다고 판단되며 이는 향후 폭넓은 검토가 필요하다.

네 번째는 이상의 세가지 형태와는 다른 형태로 개발된 것이다. Pilgrim과 Cordery (1975)는 호주 시드니 지방에 대한 시간분포를 평균이동법을 이용 분석하였으며, 이 방법을 이용하여 Hall과 Keen(1973)은 호주의 8개 도시에서 시간분포를 해석한 결과 이 방법

이 매우 타당성이 있다고 보고하였다. 이와 다른 형태의 연구로서 Yen과 Chow(1977)는 무차원 1, 2차 모멘트를 이용하여 시간분포를 삼각형과 사다리꼴 우량주상도의 형태로 단순화하여 제시하였다.

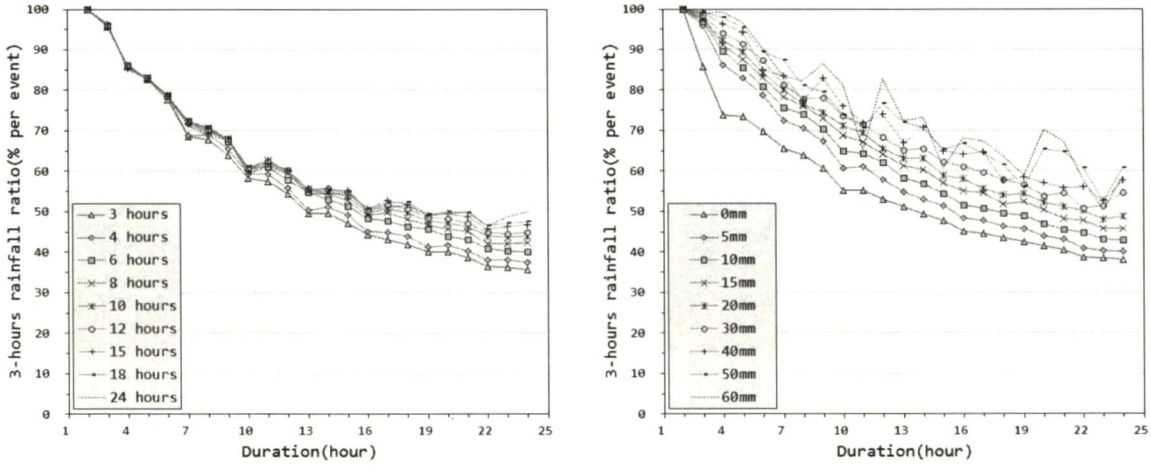
국내에서는 박찬영 등(1980)이 서울 지점에 대하여 Huff(1967)의 4분위법에 의해 시간분포를 분석한 바 있고, 서병하 등(1981)은 이 연구결과를 이용 도시유역모형인 TRRL 모형(Transportation & Road Research Laboratory Model)에 적용한 바 있다. 또한, 이근후(1983)도 Huff(1967)의 4분위법에 의해 총우량 80mm 이상의 호우를 선별 전국적인 분석을 하였다. 여기에서 그는 국내는 대체로 제 3구간 호우가 지배적이고, 지속기간에 따른 누가확률곡선의 영향은 크지 않다고 제시하였다. 그리고 한국건설기술연구원(1989)은 「지역별 설계강우의 시간적 분포」에서 기상청 산하 69개 관측소의 자기우량기록지에서 읽은 10분 단위 우량자료를 가지고 앞에서 설명한 Yen& Chow, Huff, Keifer & Chu, 그리고 Pilgrim & Cordery 방법을 이용하여 해석하고 그 이용 방법과 각 방법에 따른 기준치를 제시한 바 있다.

본 보고서에서는 실무적으로 효용성이 높고 보편화된 Huff의 4분위법, Alternating Block Method, Mononobe 방법에 의한 시간분포를 분석 제시하였다. 더불어 지금까지 전무하였던 실제 우리나라에서 발생한 극한 호우사상에 근거한 경험적 시간분포도 유도하여 제시하였다. 이를 통해 실제 설계시 이론적인 분포와의 비교 검토가 가능하므로 시간분포의 신뢰도를 향상시킬 수 있을 것으로 기대한다.

8.2 시간분포 특성

본 연구에서는 우리나라 기상청 관할 관측소 시자료(최대관측기간 1961년~2010년, 69개 지점) 중 시간최대 강우량이 0.5mm 이상인 사상에 대해 무강우 지속기간 따른 강우 지속기간별 강우자료의 시간분포 특성과, 무강우 지속기간 6시간의 경우에 시간최대 강우량에 따른 강우 지속기간별 강우자료의 시간분포 특성을 분석하였다.

우선 그림 8.2-1과 같이 강우 지속기간별 총강우량 대비 3시간 연속 최대강우량의 비를 분석하였다. 본 분석의 목적은 우리나라 호우 사상의 경우 첨두부 3시간 총강우량의 비율이 매우 높기 때문에 이를 정량화 하고자 함이다. 사상 평균적으로 지속기간 증가에 따라 총강우량 대비 3시간 연속 최대강우량의 비는 완만하게 감소하는 것으로 나타났다.

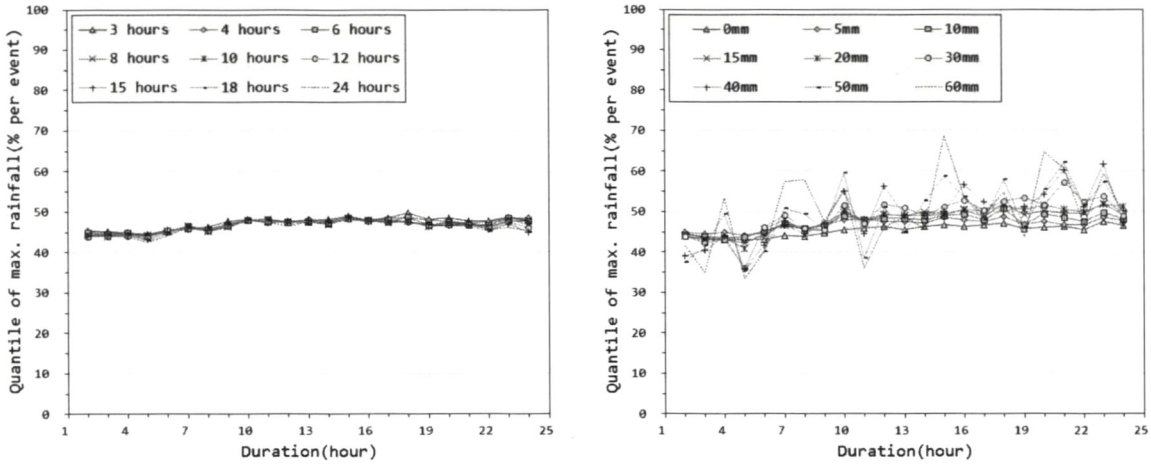


(가) 무강우 지속기간별
(시간최대 강우량 0.5mm 이상)

(나) 시간최대 강우량별
(무강우 지속기간 6시간)

〈그림 8.2-1〉 지속기간 사상평균 총강우량 대비 3시간 연속 최대강우량의 비

다음은 그림 8.2-2와 같이 강우 지속기간에 따른 최대강우량의 발생 분위를 분석하였다. 본 분석의 목적은 최대강우량의 발생 위치를 파악하기 위함이다. 분석결과 무강우 지속기간 구분에 따른 최대강우량의 발생분위의 차이는 미미하였다. 시간최대 강우량 구분에 따른 최대강우량의 발생분위의 차이도 크지는 않았으나 시간최대 강우량이 커질수록 50%에 가까워지는 것으로 나타났다. 그리고 강우 지속기간의 증가에 따라서도 50%에 가까워지는 경향을 보였으나 사상수의 급격한 감소로 편차가 크게 나타났다.

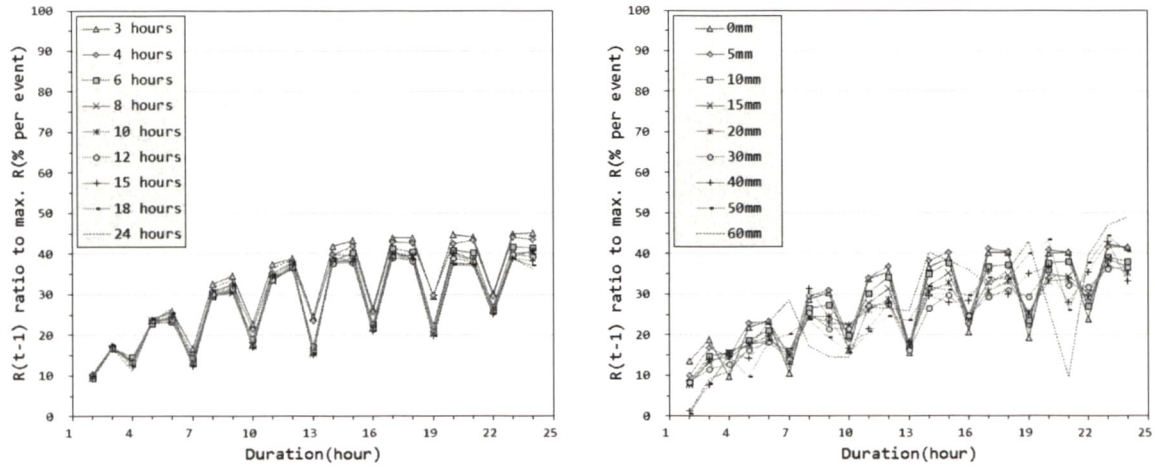


(가) 무강우 지속기간별
(시간최대 강우량 0.5mm 이상)

(나) 시간최대 강우량별
(무강우 지속기간 6시간)

〈그림 8.2-2〉 무강우 지속시간별 지속기간 사상평균 최대강우량 발생 분위

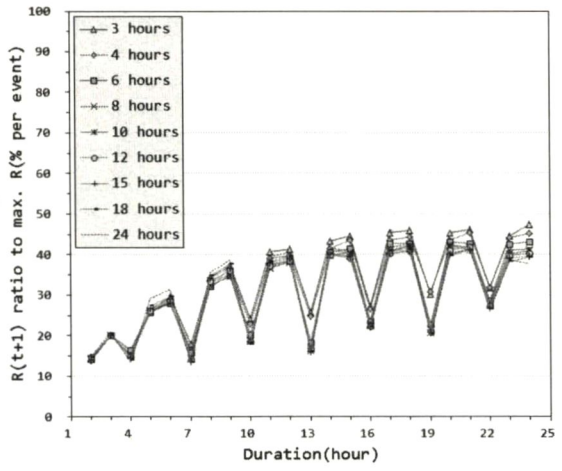
그림 8.2-3과 그림 8.2-4는 최대 강우량 대비 직전, 직후 시간 강우량의 비를 나타낸다. 본 분석의 목적은 앞서 분석한 결과에서 총강우량에서 첨두부 연속 3시간의 강우량 비율이 매우 크기 때문에 첨두부 강우량 대비 직전, 직후의 강우량 크기를 가늠하기 위함이다. 분석결과 직전과 직후 시간 강우량의 차이는 거의 없었으며 지속기간 증가에 따라 커지는 것으로 나타났고 시간최대 강우량이 클 수록 전후의 강우량 비는 감소하는 것으로 나타났다.



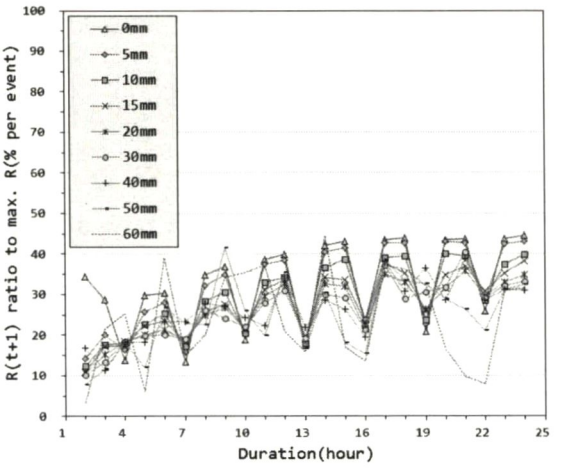
(가) 무강우 지속기간별
(시간최대 강우량 0.5mm 이상)

(나) 시간최대 강우량별
(무강우 지속기간 6시간)

〈그림 8.2-3〉 지속기간 사상평균 최대강우량 대비 직전시간 강우량의 비



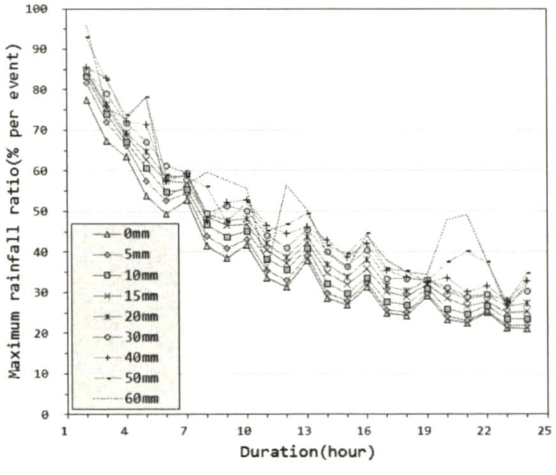
(가) 무강우 지속기간별
(시간최대 강우량 0.5mm 이상)



(나) 시간최대 강우량별
(무강우 지속기간 6시간)

〈그림 8.2-4〉 지속기간 사상평균 최대강우량 대비 직후시간 강우량의 비

참고로 그림 8.2-5는 호우 규모별 강우 지속기간에 따른 첨두시간 강우량(시간최대 강우량)이 총강우량에서 차지하는 비율을 분석한 결과이다. 지속기간 증가에 따라 첨두 강우량의 비율은 완만하게 감소하는 것으로 나타났다. 강우 지속기간 12시간의 경우는 시간최대 강우량 규모에 따라 첨두시간 강우량의 비율이 30~50%, 24시간의 경우는 20~30% 정도인 것으로 나타났다.



〈그림 8.2-5〉 시간최대 강우량별 각 지속기간 사상평균 총강우량 대비 최대강우량의 비

그림 8.2-6은 앞서 분석한 결과를 정리한 그래프로 무강우 지속기간 6시간 기준, 강우 지속기간 6시간, 12시간, 24시간의 경우에 대하여 시간최대 강우량에 따른 강우특성의 변화

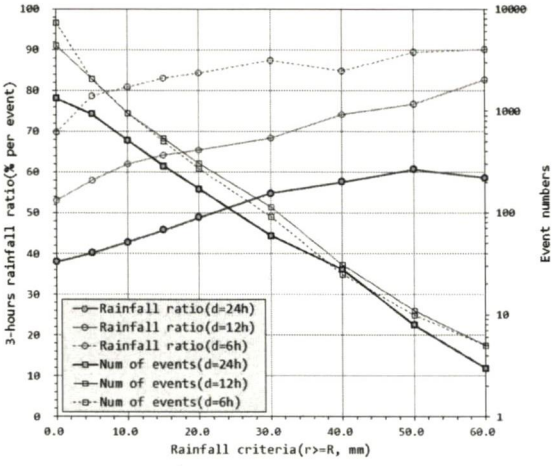
를 정리한 것이다. 시간최대 강우량의 크기가 증가함에 따라 호우 사상수는 급격히 감소(대수축 적용)함을 알 수 있다.

시간최대 강우량(최대 시강우량) 30mm 이상의 호우 사상에 대하여, 총강우량 대비 3시간 연속 최대강우량의 비는 그림 8.2-6의 (가)와 같이 강우 지속기간 6시간의 경우 약 87%, 12시간의 경우는 약 68% 그리고 24시간의 경우는 약 55%로 나타나 첨두부 3시간 총강우량의 비율이 전체 총강우량 대비 매우 높음을 알 수 있었다. 따라서 다수의 배수 시설이 첨두부 최대 강우량에 초점을 맞춰 설계를 하고 있으나 설계시 3시간 연속강우의 영향도 비중있게 고려해야 할 필요가 있고 이에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

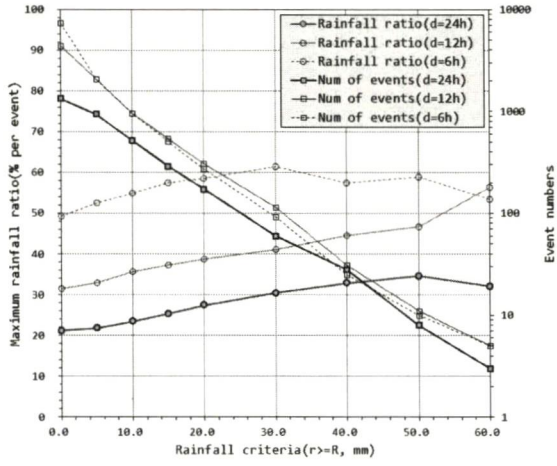
시간최대 강우량 30mm 이상의 호우 사상에 대하여, 총강우량 대비 첨두 강우량의 비는 그림 8.2-6의 (나)와 같이 강우 지속기간 6시간의 경우 약 61%, 12시간의 경우 약 41%, 24시간의 경우는 약 30% 정도로 나타났다.

시간최대 강우량의 발생 분위는 그림 8.2-6의 (다)와 같이 지속기간에 큰 차이를 보이지 않고 대부분 40~50% 사이에 위치하며 이는 일반적으로 사용하는 중앙 집중형이나 Alternating Block Method의 시간배치 형태와 부합하는 결과를 보여주고 있다. 단, 이는 사상 평균적인 개념이므로 첨두부의 배치에 따른 홍수량 민감도 분석은 추가로 연구가 필요하다.

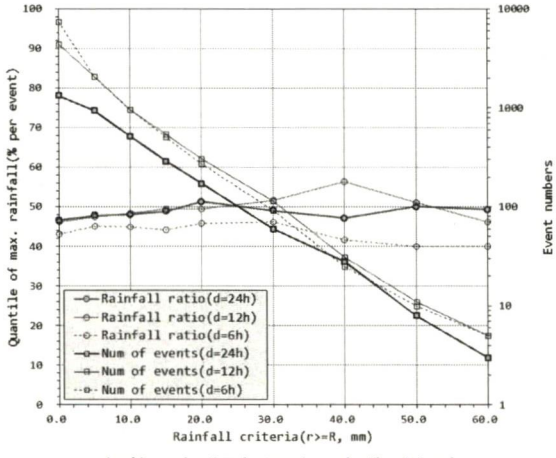
시간최대 강우량 30mm 이상의 호우 사상에 대하여, 최대강우량 대비 직전·직후 시간 강우량의 비는 그림 8.2-6의 (라)와 (마) 같이 강우 지속시간 6시간의 경우 대략 20%, 12시간의 경우 30%, 24시간의 경우는 30~40% 정도의 크기를 가지는 것으로 나타나, 평균적으로 강우 지속기간 24시간 강우량의 경우 첨두 전후의 3시간 연속 강우량(3시간 연속 최대 강우량과는 차이가 있을 수 있음)은 첨두 강우량 대비 대략 1.6~1.8배 정도라 가늠해 볼 수 있다.



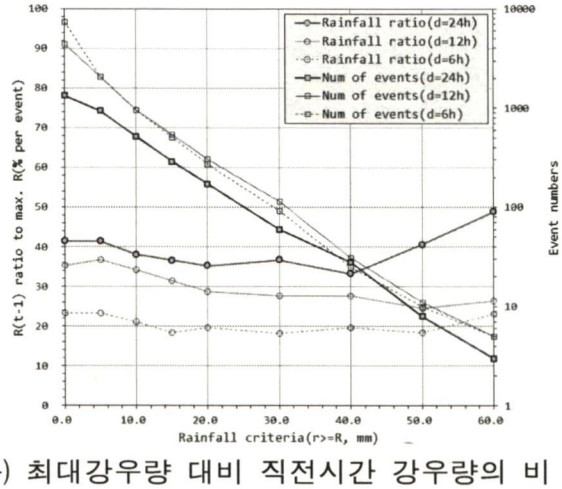
(가) 총강우량 대비 3시간 연속 최대강우량의 비



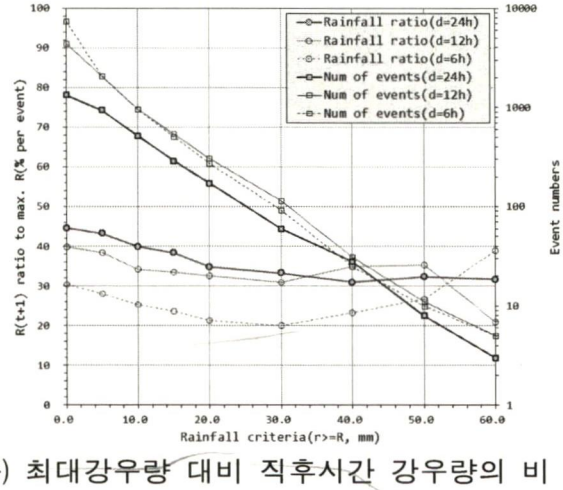
(나) 총강우량 대비 최대강우량의 비



(다) 최대강우량 발생 분위



(라) 최대강우량 대비 직전시간 강우량의 비



(마) 최대강우량 대비 직후시간 강우량의 비

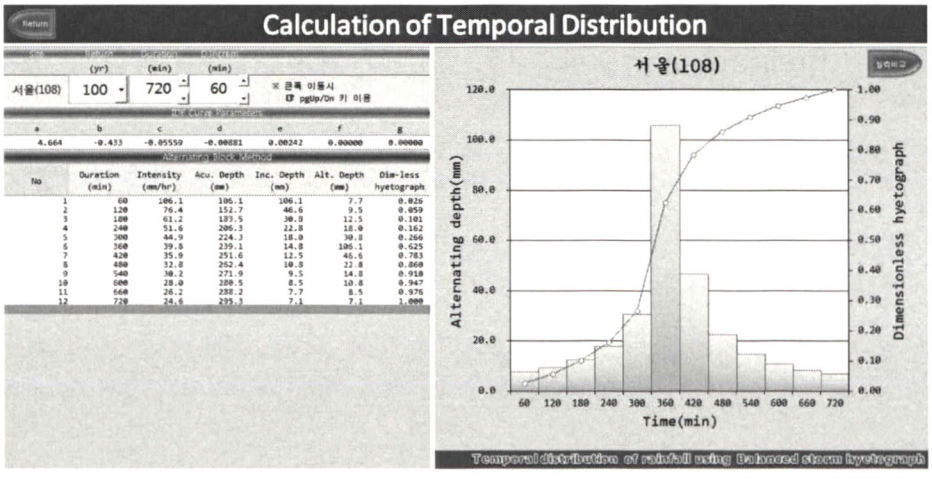
〈그림 8.2-6〉 강우 강도별 지속시간별 강우 특성

8.3 시간분포 방법

8.3.1 Alternating Block Method

Aleternating Block Method(일명 교호블록 방법)는 Balanced storm hydrograph 방법으로도 알려져 있는데 강우강도-지속기간-빈도(IDF) 곡선으로부터 설계주상도를 유도하는 방법이다. IDF곡선으로부터 작성되기 때문에 지속기간이 결정되면 강우강도와 재현기간을 고려할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 전체 지속기간이 정해지면 각각의 시간구간을 누가한 누가 지속기간별로 동일한 재현기간을 가정하기 때문에 실제 호우사상에 비해 첨두부의 비율이 커지는 경향을 보인다. 기본적인 작성 절차는 다음과 같고 그림 8.3-1은 엑셀로 작성한 Alternating Block Method 프로그램으로 시간분포 시킨 예이다.

(1) 총 강우지속기간을 임의의 시간구간으로 나눔(Chow et al., 1988)
(2) 설계재현기간을 선택한 후 강우강도식에 의해 누가 지속기간에 대한 설계강우강도 계산
(3) 설계강우강도에 지속기간을 곱하여 지속기간별 누가 설계강우량 산정
(4) 누가 설계강우량에서 각 구간의 설계강우량 산정
(5) 지속기간의 중앙에 최대 설계강우량을 배치하고 그 다음 오른쪽, 그 다음은 왼쪽 순으로 번갈아 배치 (Mononobe 중앙집중형과 같은 방법)

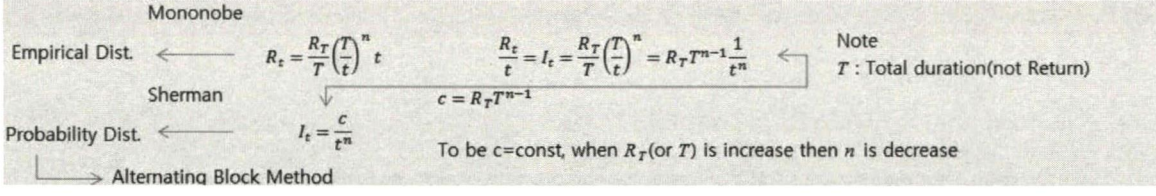


〈그림 8.3-1〉 Alternating Block Method에 의한 시간분포 예

8.3.2 Mononobe 방법

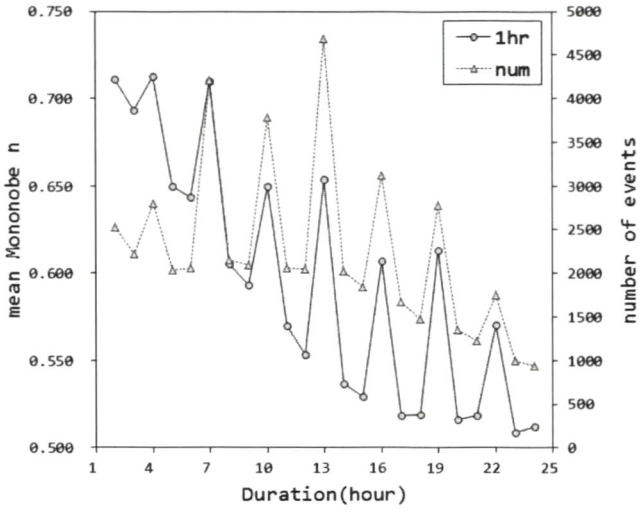
Mononobe 방법은 일반적으로 일강우량 자료를 시강우량 자료로 변환하기 위한 고전적인 방법으로 알려져 있어 제대로된 연구나 평가가 이루어지지 못하였다. Mononobe 방법은 총강우량과 지속기간 사이의 관계를 규정한 식으로 그림 8.3-2에서 보듯이 Alternating Block Method와 이론적으로 매우 큰 유사성을 가지고 있다. Mononobe 식을 약간만 변형하면 두 방법 모두 시간에 따른 강우강도를 제곱함수의 형태로 가정하고 있음을 알 수 있다. 즉, 실측강우와 설계강우를 적용한다는 차이외엔 커다란 차이를 보이지 않는다. 강우의 배열 방법 또한 Mononobe의 중앙집중형은 Alternating Block Method와 동일하다. 따라서 강우강도와 Mononobe 식의 계수인 n값이 주어지면 시간에 따른 강우강도를 산정할 수 있기 때문에 과거 시우량 자료가 부족한 경우에 설계 시우량 자료를 생산하는 방법으로 적용했던 것이다.

그러나 시단위 이하 강우자료가 충분한 현실에서 시간분포 방법으로서의 Mononobe 방법을 다시금 재평가해 볼 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 과거 일반적으로 적용했던 $n \fallingdotseq 2/3(0.667)$의 적절성과 지속기간에 따른 n값의 변화 등을 분석하였고 이를 통해 Mononobe 방법의 활용성을 제고하고자 하였다.



〈그림 8.3-2〉 Alternating Block Method와 Mononobe 방법의 이론적 유사성

그림 8.3-3은 시간최대 강우량 5mm 이상의 강우사상에 대하여 지속기간별로 첨두 시강우량($t=1$hr)에 대한 n값을 산정한 결과이다. 지속기간 증가에 따라 n값은 감소하며 3시간 간격의 뚜렷한 증감을 보이는데 이는 앞서 강우특성 분석에서 작은 규모의 호우사상의 특징으로 작은 호우사상은 3시간 간격으로 호우의 개수가 뚜렷한 증가를 보임을 규명한 바 있다.



〈그림 8.3-3〉 강우 지속기간에 따른 Mononobe n값의 변화

(절단수준 : 시간최대 강우량 5mm 이상)

다음 표 8.3-1과 그림 8.3-4는 절단수준(시간최대 강우량) 이상의 호우에 대하여 강우지속기간 12시간과 24시간의 첨두 시우량($t=1$hr)에 대해 산정된 n값이다. 표와 그림의 좌측은 지속기간이 12시간과 24시간인 사상만을 분석한 결과이고 우측은 지속기간이 12시간 이하인 사상 전체와 24시간 이하인 사상 전체를 분석한 결과이다. 지속기간 24시간일 때 시간최대 강우량이 30mm 이상인 경우 n=0.640, 40mm 이상인 경우 n=0.670으로 강도가 큰 호우사상의 경우 과거 통상적으로 적용해 온 n=2/3(0.667)과 큰 차이를 보이지 않음을 알 수 있다.

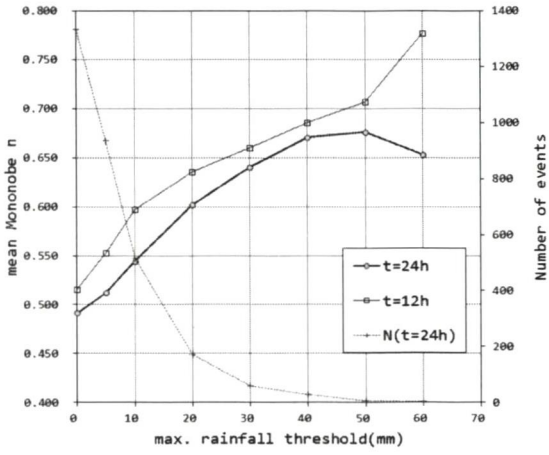
또한 Mononobe $n(t=1\text{hr})$ 값은 앞서 그림 8.2-6 (나)의 총강우량 대비 첨두 시강우량의 비율과 맥락을 같이하고 있다. 즉, 표 8.3-1과 Mononobe 식에서 시간최대 강우량 30mm 이상인 호우 사상을 대상으로, 강우 지속기간 24시간에 해당하는 n=0.640 일 때 첨두 시우량 비율 R_t ($t=1$hr)은 약 32%이고, 강우 지속기간 12시간에 해당하는 n=0.670일 때 첨두 시우량 비율 R_t는 43%에 해당한다. 이 값은 앞서 그림 8.2-6 (나)에서 산정한 실측분포에서 시간최대 강우량 30mm 이상인 호우 사상을 대상으로, 강우 지속기간 24시간의 경우에 첨두 시우량이 차지하는 비율 30%와 12시간의 경우에 첨두 시우량이 차지하는 비율 41%와 잘 일치하고 있음을 알 수 있다. 물론 둘 다 실측분포에 근거하여 유도된 값이기 때문에 일치여부는 당연하다고 할 수 있고 소소한 차이는 Mononobe n 값 산정시 곡선 적합에 의한 차이로 보면 된다. 따라서 지점 혹은 지역별로 Mononobe n 값을 적절히 산정하여 활용한다면 원하는 지역의 강우 시간분포 양상을 손쉽게 파악할 수 있고 강우 시간분포의 지역적 특성도 파악이 가능하다.

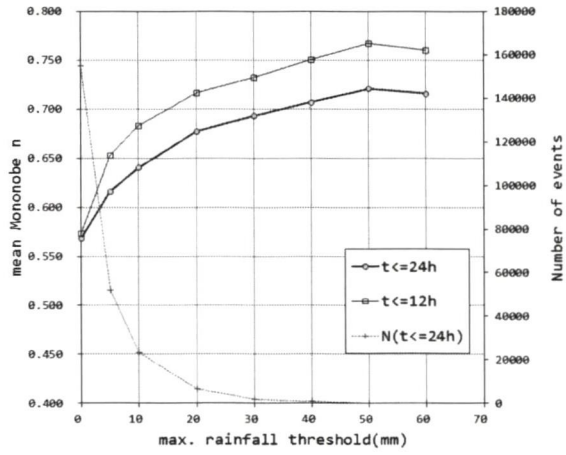
〈표 8.3-1〉 절단수준에 따른 Mononobe n값의 변화(지속기간 24시간, 12시간)

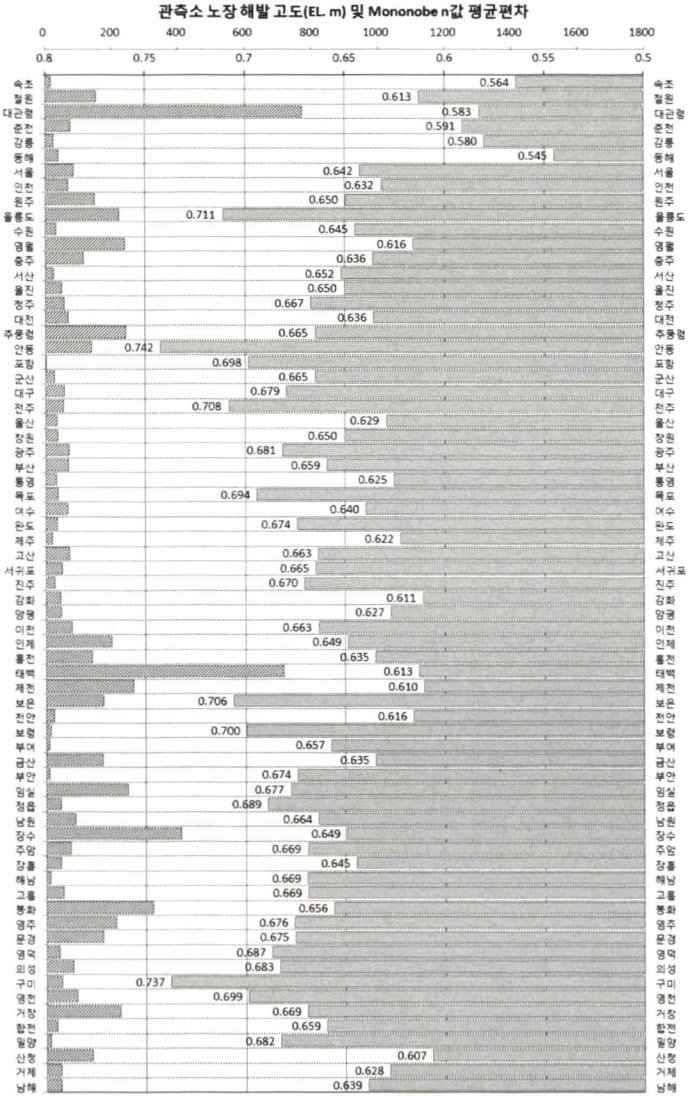
절단수준 (mm)	사상수 (D=24h)	n		사상수 (D≤24h)	n	
		D=24h	D=12h		D≤24h	D≤12h
0	1331	0.491	0.516	154788	0.569	0.573
5	936	0.512	0.553	51841	0.616	0.653
10	516	0.544	0.597	23299	0.641	0.683
20	171	0.602	0.635	6448	0.677	0,716
30	60	0.640	0.660	2122	0.693	0.732
40	28	0.670	0.686	769	0.707	0.751
50	8	0.676	0.707	299	0.721	0.767
60	3	0.653	0.777	127	0.716	0.760

그림 8.3-4는 시간최대 강우량의 크기에 따른 Mononobe n 값의 평균적인 변화와 공간분포 양상을 나타낸다. n 값은 첨두 강우량 비율과 관련이 있고 n 값이 커지면 총강우량에서 첨두 강우량이 차지하는 비율도 커진다고 해석할 수 있다. 예를 들어 울릉도, 안동, 포항, 전주, 목포, 천안, 보령, 구미, 영천 등의 지역은 n 값이 0.7에 가깝거나 이상인 지역으로 다른 지역에 비해 호우시 첨두 강우량 비율이 큰 지역으로 볼 수 있다.

마지막으로 Mononobe n 값을 사용하여 강우를 시간분포 시키는 경우 반드시 유념해야 하는 점은, 본 연구에서 유도된 Mononobe n 값은 시단위(t=1hr) 자료를 기준으로 유도되었으므로 시단위 보다 작은 단위 시간간격(예, 시간간격 10분)의 시간분포에는 적용에 한계가 있다는 점이다.







〈그림 8.3-4〉 지속기간별 지점평균 n값 및 지점별 n값

(t : 지속기간, N : 사상수, 절단수준 : 시간최대 강우량 30mm 이상)

8.3.3 HUFF의 4분위 방법

수공구조물 설계를 위한 설계우량에 따른 세밀한 유출수문곡선의 합성이 필요하다. 특히 선정된 빈도와 지속기간에 대한 설계우량의 우량주상도 기준, 즉 설계호우의 시간 분포가 필요하다. Huff 4분위 방법은 누가우량곡선을 이용하여 지속기간을 4개 구간으로 나누었을 때, 각 구간 중 최대누가우량 구간을 선별하여 4개의 분위로 구분한다. 분류된 분위별로 무차원 강우지속기간비와 무차원 강우량비로 환산하여 무차원 지속기간비에 대응하는 무차원 강우량의 발생확률을 계산한다. 각각의 무차원 지속기간별 강우량비를 Weibull 도시위치공식을 이용하여 분석하였다. 각 구간별 확률계산시 무차원 지속기간은 10개 간격으로 분할하고, 10개 간격별 확률을 10% 간격 즉, 10, 20, ···, 90%로 하여 무차원 누가곡선을 작성하였다.

1. 강우 자료 수집

본 연구에서는 Huff 4분위 방법의 적용을 위한 데이터를 다음의 표 8.3-2와 같이 이용하였다. 2000년 연구에서 사용한 자료는 기상청 산하 측후소 및 관측소 69개 지점의 시강우 자료이다. 금회 연구에서는 자료의 검증을 통하여 일정기간 이상의 기록년수를 가지고 있는 기상청 산하 측후소 및 관측소 69개 지점의 시강우자료를 이용하였다.

<표 8.3-2> Huff의 4분위법에 의한 시간분포 유도를 위해 사용된 호우 사상수

지점 번호	지역명	자료년도	사상수						
			전체	가용	제외	1분위	2분위	3분위	4분위
90	속초	1968~2010	3445	591	0	108	219	159	105
95	철원	1988~2010	2198	317	5	55	95	104	58
100	대관령	1972~2010	3956	626	3	150	221	158	94
101	춘천	1966~2010	3616	603	10	113	191	169	120
105	강릉	1961~2010	3898	708	4	157	247	183	117
106	동해	1992~2010	1634	261	0	59	93	70	39
108	서울	1961~2010	4027	735	12	156	241	206	120
112	인천	1961~2010	3654	644	8	122	212	187	115
114	원주	1973~2010	3691	519	10	117	159	142	91
115	울릉도	1961~2010	4805	676	4	113	219	194	146
119	수원	1964~2010	3791	646	9	130	208	186	113
121	영월	1995~2010	1559	208	3	34	66	59	46
127	충주	1973~2010	3254	488	11	109	132	152	84
129	서산	1968~2010	3662	593	12	110	197	162	112
130	울진	1972~2010	3004	505	3	96	156	164	86
131	청주	1967~2010	3825	605	20	116	189	163	117

지점 번호	지역명	자료년도	사상수						
			전체	가용	제외	1분위	2분위	3분위	4분위
133	대전	1969~2010	3696	643	12	142	203	170	116
135	추풍령	1961~2010	4290	638	13	138	183	205	99
136	안동	1973~2010	2672	409	14	77	107	122	89
138	포항	1961~2010	3664	633	5	105	205	193	125
140	군산	1968~2010	3684	580	11	101	175	176	117
143	대구	1961~2010	3481	571	9	111	148	174	129
146	전주	1961~2010	4395	720	27	144	226	181	142
152	울산	1961~2010	3545	716	2	119	225	232	138
155	창원	1985~2010	1959	460	4	60	125	175	96
156	광주	1961~2010	4488	748	24	143	245	214	122
159	부산	1961~2010	3612	847	7	124	261	294	161
162	통영	1968~2010	3211	726	6	116	218	241	145
165	목포	1961~2010	4215	595	9	103	190	197	96
168	여수	1961~2010	3740	789	5	126	238	255	165
170	완도	1973~2010	3449	665	6	111	203	214	131
184	제주	1961~2010	4771	728	13	112	230	231	142
185	고산	1988~2010	2400	300	5	45	99	93	58
189	서귀포	1961~2010	4698	985	8	140	289	343	205
192	진주	1969~2010	3123	732	9	120	205	251	147
201	강화	1973~2010	2813	534	9	103	166	149	107
202	양평	1973~2010	3060	533	9	99	184	141	100
203	이천	1973~2010	3034	548	12	114	191	128	103
211	인제	1973~2010	3161	454	6	81	144	147	76
212	홍천	1973~2010	3091	533	8	96	175	137	117
216	태백	1986~2010	2433	373	2	80	143	100	48
221	제천	1973~2010	3237	551	9	126	180	142	94
226	보은	1973~2010	3417	545	19	118	160	140	108
232	천안	1973~2010	3257	514	15	109	157	131	102
235	보령	1973~2010	3271	521	17	103	160	148	93
236	부여	1973~2010	3098	572	12	110	192	173	85
238	금산	1973~2010	3245	533	14	123	169	142	85
243	부안	1973~2010	3259	528	8	108	155	159	98
244	임실	1973~2010	3614	557	15	112	163	162	105
245	정읍	1973~2010	3337	554	19	113	182	141	99
247	남원	1973~2010	3342	576	19	90	174	190	103
248	장수	1988~2010	2264	378	7	68	107	122	74
256	주암	1973~2010	3342	609	16	91	183	215	104
260	장흥	1973~2010	3281	623	7	88	190	230	108
261	해남	1973~2010	3373	541	6	94	167	175	99
262	고흥	1973~2010	2880	642	7	96	183	226	130
271	봉화	1988~2010	1954	337	13	61	102	101	60
272	영주	1973~2010	2976	572	11	98	200	155	108
273	문경	1973~2010	3067	552	11	94	201	149	97
277	영덕	1973~2010	2624	477	6	97	142	141	91
278	의성	1973~2010	2770	438	14	68	139	123	94
279	구미	1973~2010	2824	486	10	91	154	151	80
281	영천	1973~2010	2686	460	6	76	131	143	104
284	거창	1973~2010	2941	581	6	96	185	182	112
285	합천	1973~2010	2747	542	12	97	170	163	100
288	밀양	1973~2010	2697	549	12	80	152	198	107
289	산청	1973~2010	2822	644	10	113	186	212	123
294	거제	1973~2010	2837	777	7	115	262	247	146
295	남해	1973~2010	2713	770	9	120	241	243	157

1. 기존 시간분포 연구와의 비교

기존 연구(1999년도 수자원관리기법개발연구조사 보고서 : 제2권 한국가능최대강수량 추정-별책 제2권 지역적 설계 강우의 시간적 분포, 2000, 건설교통부)의 경우 사용한 강우자료는 6~9월까지 홍수기 시자료를 이용하였으며, 강우 사상의 분리는 무강우 6시간을 기준으로 분리하였다. 강우 사상의 총량에 관계없이 모든 자료를 이용하였으며 지속시간 2시간 이하의 강우 사상은 제외하였다. 금회 연구에서는 연중 전기간의 시자료를 이용하였으며, 총강우량 25.4mm(1in) 이상의 사상을 이용하였다. 무강우 분리 기준은 기존과 동일하게 6시간으로 하였으며, 시자료를 이용하였기 때문에 분위 분리가 모호한 3시간 이하의 강우 사상은 제외하였다.

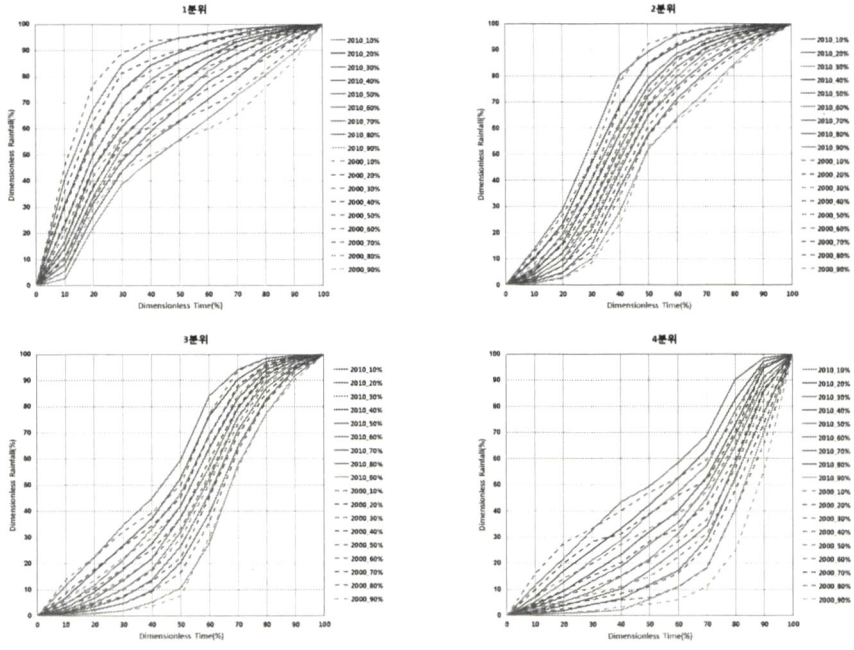
(가) 최빈분위

2000년 연구의 결과 경호우의 경우 최빈분위가 1분위인 지점이 92.8%, 2분위인 지점이 1.4%, 3분위 0.0%, 4분위 5.8%로 나타났고, 중호우의 경우는 모든 지점에 대하여 2분위 혹은 3분위가 최빈분위로 나타났으며, 1, 4분위가 최빈분위인 경우는 없었다. 금회 연구에서는 2분위가 40개 지점(58%), 3분위가 29개 지점(42%)으로 나타났다. 일반적인 강우의 형태는 종 모양을 나타나며, 다수의 강우 사상을 통해 산정된 지점별 최빈분위는 중앙에 최대누가우량구간이 위치한 2, 3분위에 집중된 것으로 생각된다. 이는 앞서 시간분포 특성의 결과와 잘 일치하고 있다. 그러나 앞서 언급하였듯이 최빈분위와 첨두홍수량 크기와는 밀접한 관련이 없음을 주지해야 한다. 단, 2000년 연구에서는 강우 사상에 제한을 두지 않고 모든 강우 사상을 이용하였기 때문에 지속기간이 짧은 다수의 강우 사상이 포함되었고, 이로 인해 경호우의 경우 대부분 지점의 최빈분위가 1분위로 나타났다. 사용된 강우자료가 시단위 자료인 것을 감안한다면 이러한 결과는 당연한 결과이다. 중호우의 경우는 모든지점의 최빈분위가 2, 3분위로 나타나 금회의 연구와 비슷한 결과를 나타냈다.

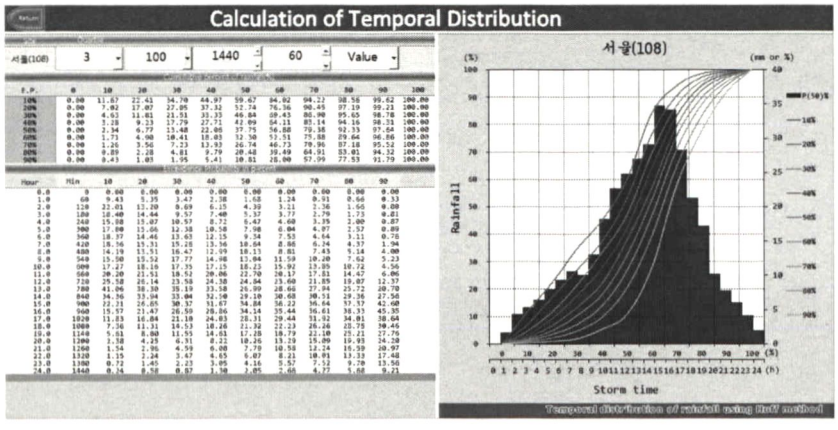
(나) Huff 시간분포 결과비교

69개 지점의 Huff 시간분포 결과를 2000년도의 연구결과와 비교해 보면 1분위의 초과확률 10%에서 2000년 연구의 무차원강우량이 2010년의 값 보다 초반에 급하게 증가하는 현상을 확인할 수 있으며, 4분위에서는 90% 초과확률의 2000년 연구의 무차원강우량이 후반부에 급하게 증가하는 현상을 확인할 수 있다. 2000년 연구에서는 금회 연구 보다 강

우총량이 작은 경호우가 다수 포함되어 있으며, 지속기간이 짧은 강우 사상이 큰 비중을 차지하고 있다. 그리고 사용된 자료가 시자료이므로 최대누가우량 구간은 강우의 양쪽 끝단에 좀 더 집중되어 있다. 이러한 원인으로 인해 2000년도 연구에서는 1분위의 초반부와 4분위의 후반부에서 금회의 연구보다 무차원강우량의 기울기가 더 커진 것으로 판단된다. 2, 3분위의 경우는 2000년 연구와 금회 연구가 큰 차이를 보이고 있지 않다. 다음의 그림 8.3-5는 서울(108) 지점의 Huff 방법에 의한 분위별 시간분포 비교 결과이고 그림 8.3-6은 Huff 방법에 의한 시간분포 예시이다.



<그림 8.3-5> 서울(108) 지점의 Huff 분위별 시간분포 비교(실선 2010년, 점선 2000년)



〈그림 8.3-6〉 Huff 방법에 의한 시간분포 예시

8.3.4 실측 시간분포 분석

구조물의 설계를 목적으로 강우량을 시간분포 시킬 때 지역적 강우 특성을 반영한 시간분포 형태를 활용하는 것은 매우 합리적이다. 이러한 측면에서 Huff의 4분위법은 이론적 시간분포 방법에 비해 상당한 장점을 가지고 있다. 그러나 Huff의 4분위법은 호우의 규모에 대한 시간적, 양적 변화율이 일정하다는 가정에 근거하고 있기 때문에 실무적으로 많은 괴리가 있다는 의견이 제기되어 왔다. 그래서 일정 규모 이상의 호우 사상만을 분석하기 위한 적절한 절단수준(threshold)의 설정이 필요하다는 주장이 설득력을 얻어왔다. Huff도 절단수준을 적용하였으나 절단수준이 미미하여(1 in) 실제 큰 규모의 호우를 구별 목적 보다는 수문학적으로 강우로 볼 수 있는 최소 기준의 적용이라는 측면이 강하다고 추정된다.

미국의 경우 실제 호우를 분석하여 SCS 시간분포형을 개발하여 사용하고 있다. 그러나 지속기간 24시간 시간분포를 제시하고 있는데 반해 최대 1시간 강우가 매우 커서 지속기간 24시간 시간분포라는 의미는 크지 않아 보이며 첨두유출량 중심의 설계 시간분포의 성격을 갖고 있다고 볼 수 있다. 따라서 도달시간이 대략 3시간 이내의 소형 배수 구조물의 설계에 적합하다고 볼 수 있다. 그리고 이 SCS방법은 미국의 강우특성을 반영하였기 때문에 우리나라의 경우에 그대로 적용하기엔 무리가 있다.

본 연구에서는 실제 우리나라의 강우사상을 분석하여 우리나라 강우특성이 반영된 시간분포를 도출하였다. 그리고 실제 유효 지속기간을 고려하여 첨두유출량과 유출용적이 중요한 경우에도 적용이 가능하도록 하였다. 표 8.3-4는 지속기간별 시간분포 분석을 위해 선정한 호우현황이다. 실제로 설계목적에서 복합호우를 형태를 고려하기 어렵고 지속기간 24시간 이상의 단일호우는 매우 희박하므로 본 분석에서는 24시간, 12시간, 6시간의 세가지 경우로 나누어 시간분포형을 도출하였다. 선정된 지속기간별로 호우사상을 분리함에 있어 대상 지속기간과 가까운 호우사상만을 선정할 경우 실제 지속기간보다 작은 지속기간의 시간분포가 될 수 있다. 왜냐하면 실제 호우사상의 시간적인 분포를 분석해 보면 지속기간이 24시간이라 하더라도 호우 첨두부 부근을 제외하곤 매우 작은 강우량을 보이는 경우가 많아 홍수시 구조물에 실질적 부담을 주는 지속기간(유효 지속기간이라 정의)은 이보다 작은 12시간 이내인 것이 보통이다. 따라서 본 분석에서는 사상별로 검토하여 적정 유효 지속기간을 결정한 후 이를 토대로 지속기간 별로 구분하였다. 표에서 보면 선정된 호우사상의 지속기간이 도출하고자 하는 지속기간보다 큰 것을 볼 수 있는데 유효 지속기간을 고려해 분류했기 때문이다.

본 분석에서는 기상청 69개 지점에서 총 172,851개의 호우사상을 추출하였다. 그리고

이중 시간최대 강우량이 30mm 이상인 297개 호우사상을 분리하여 사상별로 분석을 실시하였다. 분석결과 형태가 일정하지 않거나 총강우량이 매우 작은 경우(평균 강우강도가 매우 작은 경우) 등 실제 큰 규모의 유출을 유발하지 않을 것으로 판단되는 사상을 제외하고 최종 73개 사상을 선정하여 지속시간별로 분류하였다. 그 결과는 표 8.3-3과 같다.

〈표 8.3-3〉 지속기간별 시간분포 분석을 위해 선정된 호우

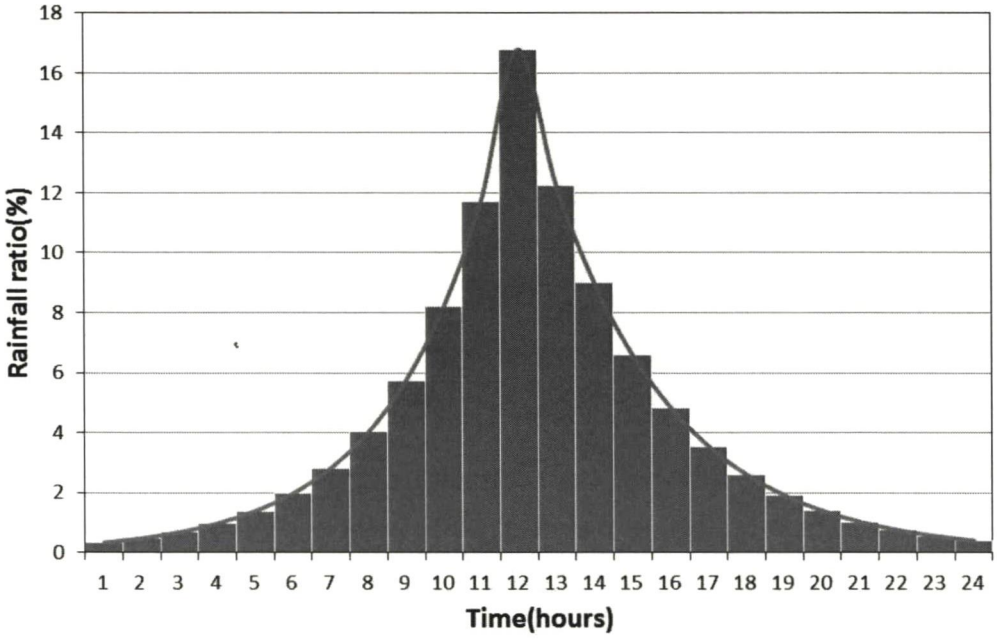
지속기간 구분	지점코드	시작시간 (연-월-일 시)	종료시간 (연-월-일 시)	총강우량 (mm)	지속기간 (시간)	시간최대 강우량 (mm)	평균 강우강도 (mm)	최대치 발생분위 (%)
24	288	1979-08-25 03:00	1979-08-26 22:00	334.4	44	57.5	7.60	40.0
	189	1995-07-01 20:00	1995-07-03 09:00	395.7	38	48.8	10.41	46.2
	100	1993-08-09 15:00	1993-08-11 02:00	360.1	36	37.1	10.00	56.8
	170	1979-08-24 12:00	1979-08-25 17:00	342.8	30	73.0	11.43	48.4
	156	2004-08-18 06:00	2004-08-19 08:00	334.5	27	51.5	12.39	32.1
	184	1999-07-23 17:00	1999-07-24 17:00	260.6	25	53.8	10.42	34.6
12	201	1998-08-05 12:00	1998-08-06 10:00	619.5	23	112.0	26.93	62.5
	202	2009-07-11 20:00	2009-07-12 17:00	244.5	22	36.0	11.11	56.5
	260	2000-07-10 08:00	2000-07-11 05:00	192.5	22	37.5	8.75	39.1
	289	2000-07-10 13:00	2000-07-11 09:00	165.0	21	37.5	7.86	36.4
	105	1985-08-31 07:00	1985-09-01 02:00	222.0	20	53.4	11.10	47.6
	168	2002-07-20 20:00	2002-07-21 13:00	152.5	18	33.0	8.47	47.4
	106	1994-10-11 18:00	1994-10-12 10:00	219.8	17	62.4	12.93	66.7
	138	1987-08-30 17:00	1987-08-31 08:00	208.3	16	42.5	13.02	76.5
	185	2003-05-29 18:00	2003-05-30 09:00	137.5	16	37.0	8.59	58.8
	294	2009-05-21 01:00	2009-05-21 16:00	122.5	16	30.5	7.66	52.9
	119	2000-07-22 09:00	2000-07-22 23:00	333.2	15	92.5	22.21	62.5
	162	1973-09-09 03:00	1973-09-09 17:00	174.7	15	46.6	11.65	68.8
	294	1987-08-30 18:00	1987-08-31 08:00	144.0	15	37.0	9.60	62.5
	168	1986-08-28 03:00	1986-08-28 17:00	122.0	15	37.0	8.13	50.0
	100	1991-07-07 09:00	1991-07-07 23:00	110.8	15	31.2	7.39	50.0
	201	2003-09-18 03:00	2003-09-18 16:00	216.0	14	73.5	15.43	53.3
	295	2002-07-21 00:00	2002-07-21 13:00	161.0	14	39.5	11.50	33.3
	192	2006-05-06 04:00	2006-05-06 17:00	139.5	14	30.5	9.96	53.3
	184	1987-08-30 16:00	1987-08-31 04:00	178.0	13	30.5	13.69	64.3
	140	1995-08-19 21:00	1995-08-20 09:00	100.3	13	30.1	7.72	71.4
6	108	2001-07-14 15:00	2001-07-15 14:00	310.1	24	90.0	12.92	52.0
	121	2010-09-21 07:00	2010-09-22 04:00	156.5	22	58.5	7.11	69.6
	256	2000-08-04 01:00	2000-08-04 20:00	167.5	20	57.5	8.38	38.1
	152	1987-08-30 16:00	1987-08-31 08:00	214.8	17	56.2	12.64	77.8
	159	1973-05-01 13:00	1973-05-02 05:00	184.4	17	68.0	10.85	50.0
	201	1992-08-07 03:00	1992-08-07 16:00	124.5	14	30.5	8.89	60.0
	236	1999-09-09 20:00	1999-09-10 08:00	215.5	13	114.5	16.58	85.7
	232	1976-08-05 04:00	1976-08-05 16:00	120.4	13	36.2	9.26	42.9

지속기간 구분	지점코드	시작시간 (연-월-일 시)	종료시간 (연-월-일 시)	총강우량 (mm)	지속기간 (시간)	시간최대 강우량 (mm)	평균 강우강도 (mm)	최대치 발생분위 (%)
	295	1995-06-02 23:00	1995-06-03 10:00	152.0	12	33.0	12.67	46.2
	295	2006-05-06 05:00	2006-05-06 16:00	151.5	12	36.0	12.63	61.5
	159	1970-09-10 01:00	1970-09-10 12:00	137.2	12	62.5	11.43	61.5
	115	1983-07-19 21:00	1983-07-20 08:00	123.6	12	30.7	10.30	53.8
	152	1988-08-16 03:00	1988-08-16 14:00	122.7	12	42.3	10.23	61.5
	261	1995-06-02 20:00	1995-06-03 07:00	106.5	12	42.0	8.88	61.5
	168	1995-06-02 23:00	1995-06-03 10:00	102.4	12	30.0	8.53	46.2
	247	2003-07-22 19:00	2003-07-23 06:00	76.0	12	32.0	6.33	69.2
	294	2005-05-17 22:00	2005-05-18 08:00	160.0	11	30.5	14.55	41.7
	295	2005-05-17 19:00	2005-05-18 05:00	137.5	11	36.0	12.50	58.3
	260	1992-08-26 12:00	1992-08-26 22:00	119.3	11	31.5	10.85	58.3
	236	2001-07-21 02:00	2001-07-21 12:00	117.0	11	59.0	10.64	75.0
	119	1985-10-12 12:00	1985-10-12 22:00	100.7	11	30.4	9.15	50.0
	95	2010-08-14 19:00	2010-08-15 04:00	145.0	10	51.0	14.50	63.6
	112	1992-08-07 06:00	1992-08-07 15:00	121.1	10	35.0	12.11	54.5
	248	1998-08-18 02:00	1998-08-18 11:00	121.0	10	30.5	12.10	63.6
	260	1995-06-02 22:00	1995-06-03 06:00	153.5	9	54.5	17.06	60.0
	168	2005-05-17 20:00	2005-05-18 04:00	109.5	9	34.5	12.17	60.0
	127	2003-07-24 23:00	2003-07-25 07:00	84.5	9	30.5	9.39	50.0
6	295	1989-08-29 16:00	1989-08-29 23:00	143.0	8	37.0	17.88	55.6
	159	1985-09-02 03:00	1985-09-02 10:00	138.2	8	52.8	17.28	77.8
	159	1968-08-16 12:00	1968-08-16 19:00	111.0	8	34.6	13.88	55.6
	140	1975-09-20 12:00	1975-09-20 19:00	108.7	8	55.7	13.59	33.3
	189	1991-06-13 02:00	1991-06-13 09:00	102.2	8	41.7	12.78	55.6
	245	1992-07-12 07:00	1992-07-12 14:00	86.3	8	36.0	10.79	55.6
	289	1989-08-29 16:00	1989-08-29 22:00	143.5	7	64.0	20.50	50.0
	245	2005-09-01 15:00	2005-09-01 21:00	139.0	7	70.0	19.86	62.5
	260	1999-09-19 17:00	1999-09-19 23:00	135.5	7	50.0	19.36	62.5
	285	1989-08-29 18:00	1989-08-30 00:00	117.0	7	43.0	16.71	50.0
	232	1998-08-06 09:00	1998-08-06 15:00	90.5	7	55.5	12.93	37.5
	115	1971-05-24 13:00	1971-05-24 19:00	76.7	7	34.0	10.96	62.5
	140	1985-07-12 06:00	1985-07-12 12:00	73.5	7	30.0	10.50	62.5
	247	1986-06-06 11:00	1986-06-06 17:00	70.1	7	37.5	10.01	25.0
	140	2010-07-23 16:00	2010-07-23 21:00	186.5	6	81.0	31.08	42.9
	136	2009-07-21 02:00	2009-07-21 07:00	129.5	6	52.5	21.58	28.6
	243	1975-09-20 15:00	1975-09-20 20:00	115.5	6	62.5	19.25	28.6
	288	1973-07-30 10:00	1973-07-30 15:00	93.9	6	34.5	15.65	57.1
	262	2003-08-11 04:00	2003-08-11 09:00	80.5	6	34.0	13.42	57.1
	278	1989-08-29 19:00	1989-08-30 00:00	78.3	6	35.0	13.05	57.1

앞서 분석한 우리나라 시간분포 특성분석에서 평균적으로 첨두 발생분위가 40~50% 사이에 위치하였던 점을 근거로 본 연구에서는 중앙집중형 시간분포를 개발하였다. 그러나 선정된 강우사상은 실측 강우사상이기 때문에 각 강우사상의 시간대별 강우량 조합에 다소의 차이가 있을 수밖에 없다. 그래서 실측사상 그대로 평균적인 시간분포를 도출한다면 이러한 시간분포의 차이로 인해 감쇄효과가 발생할 수 있다. 이러한 감쇄효과로 인해 기왕의 실측 강우사상으로부터 표준 시간분포를 도출함에 있어 1개의 대표 강우사상을 추출하여 표준 시간분포로 사용하는 경우 외에는, 재배열 없이 여러 강우사상에서의 평균적인 실측시간 분포의 추출은 불가능하다. 즉, Huff 방법과 같이 평균적인 분포특성을 유도한다면 첨두가 작아지는 것을 피하기는 어렵기 때문에 이것보다는 대표단위도의 유도방법에서와 같이 첨두의 크기는 크기대로 따로 평균하고, 첨두 발생시간은 첨두 발생시간대로 따로 평균하는 것이 좀 더 대표성을 갖게 하는 방법일 것이다. 실제로 우리는 강우량의 크기와 발생시간은 어떤 큰 상관을 가지고 있다고 생각하고 있으나 강우량의 크기와 발생시간은 무관하게 보는 것이 타당하다. 그리고 첨두를 제외한 나머지 부분은 호우사상들의 전체적인 경향을 따르도록 결정할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 실측 강우사상을 중앙을 중심으로 재배열시켜 각 강우사상의 시간 스케일에 따른 강우 스케일의 순서를 일정하게 조율하였다.

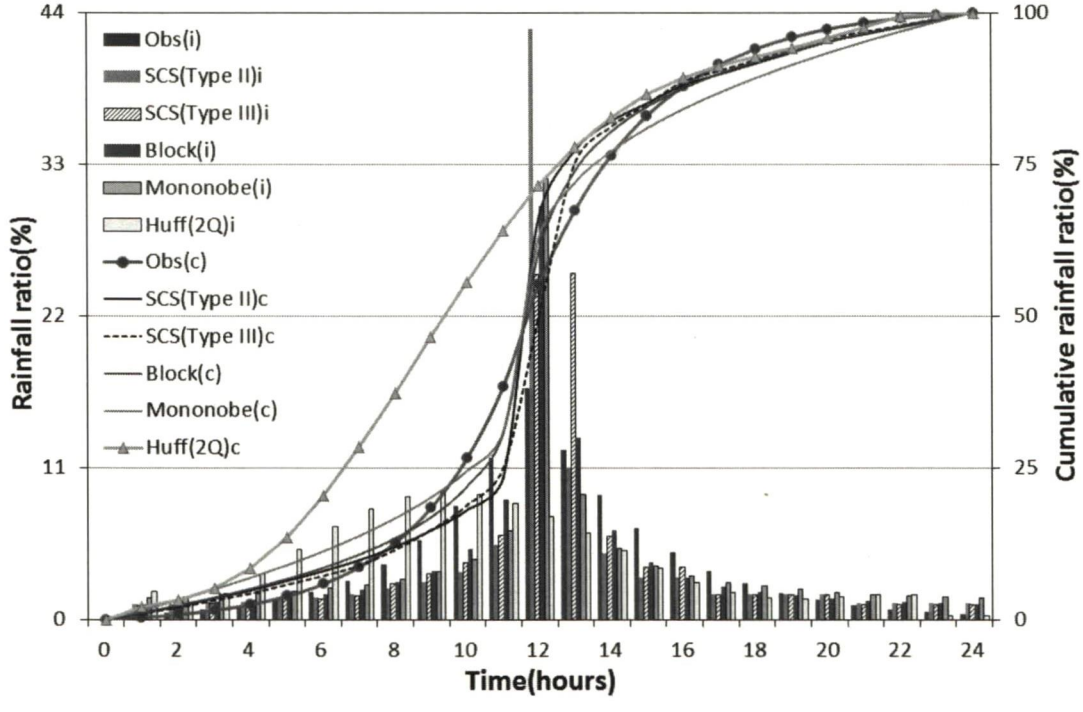
그러나 이러한 강우사상의 재배열에 있어서는 반드시 설계측면에서 적절성이 수반되어야 한다. 본 연구에서는 실측 강우 사상을 중앙을 중심으로 크기순으로 재배열 시켰기 때문에 유출량 산정의 측면에서 보면 첨두유량이 가장 큰 경우에 해당하고 양적인 측면에서도 홍수량이 첨두부에 집중되기 때문에 재배열 이전보다 강도가 큰 유출양상을 보이게 된다. 따라서 재배열로 인한 감쇄효과는 발생하지 않는다.

그림 8.3-7은 이러한 방법으로 산정된 지속기간 24시간의 대표 시간분포이고 그림 8.3-8은 지속시간 24시간의 경우에 Alternating Block Method(재현기간 100년, Block), SCS 방법(SCS), Mononobe 방법(Mononobe), Huff 방법(2분위, Huff) 시간분포와의 비교이다. 대상지점은 서울의 경우이다. 금회 개발된 시간분포의 경우(Obs)는 첨두부 중심의 Alternating Block Method, SCS 방법, Mononobe 방법에 비해 약간 완만한 형태를 보이고 있다. 그러나 Huff의 경우와는 확연한 차이를 보이고 있다. 첨두유량 중심의 설계에 있어 Huff의 경우는 다른 방법들과 비교해 첨두유량이 큰 차이를 보일 것으로 판단된다.



〈그림 8.3-7〉 실측 시간분포형 적합

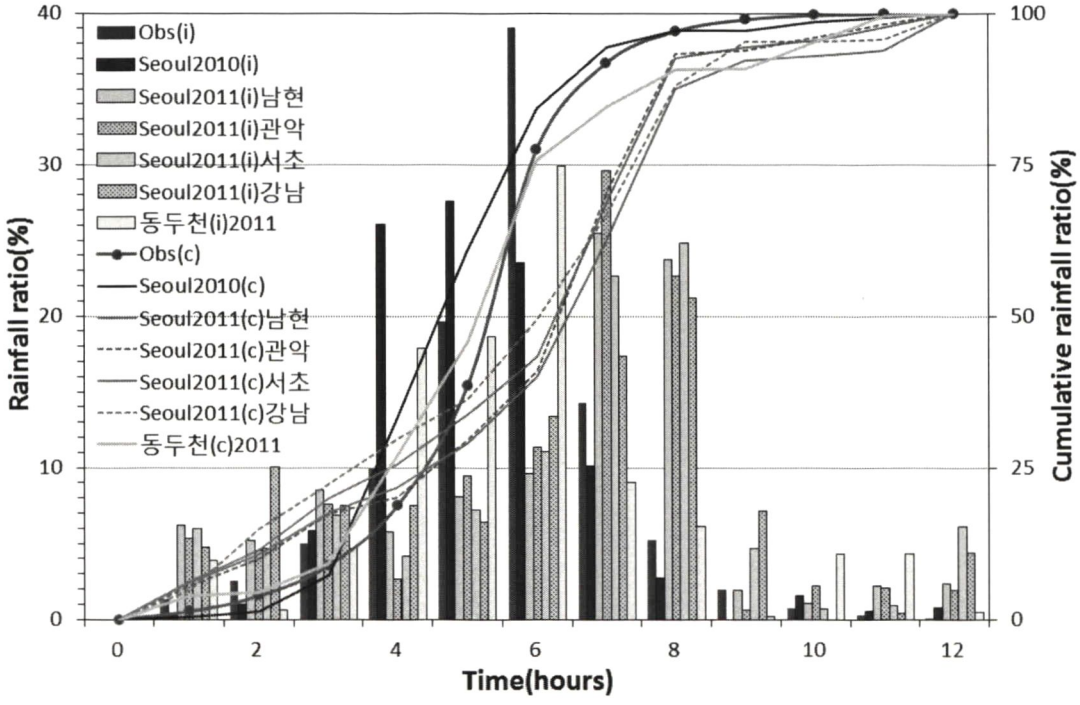
(지속기간 24시간의 경우)



〈그림 8.3-8〉 24시간 실측분포 및 이론분포 비교

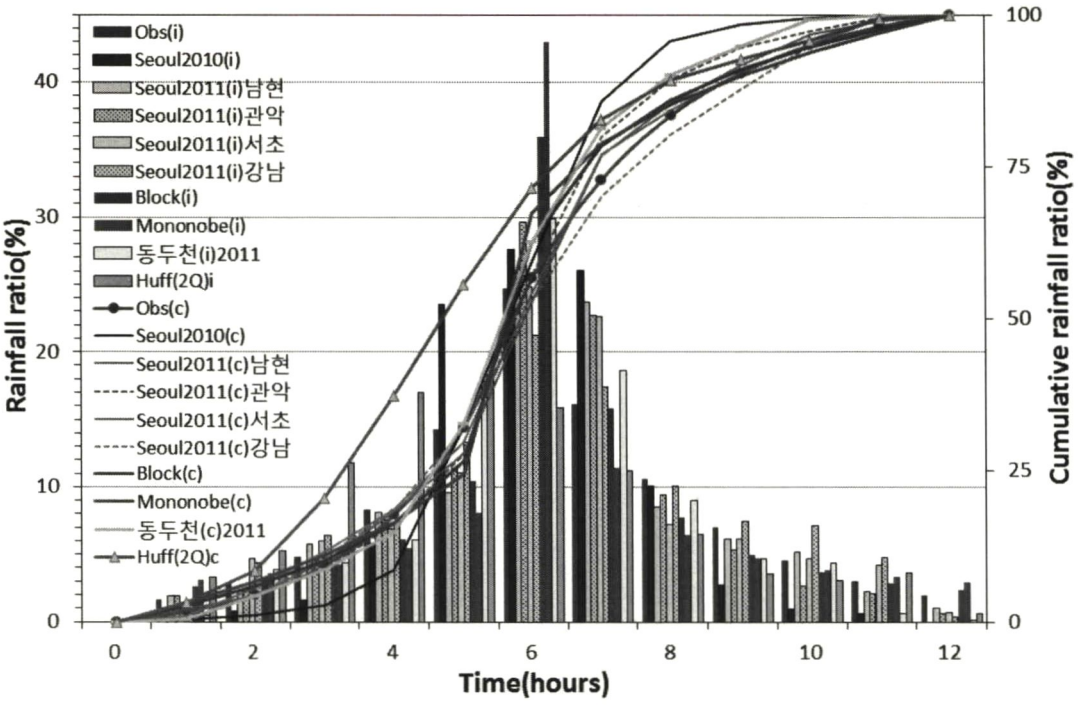
(i : incremental, c : cumulative)

금회 개발된 시간분포의 적용성을 판단하기 위해 최근 호우사상과의 비교를 실시하였다. 2010년 9월과 2011년 7월 서울 일원의 집중호우에 대해 적용하였다. 2010년 9월 호우는 서울 관측소(108) 자료이고 2011년 7월 호우는 남현(425), 관악(509), 서초(401), 강남(400) AWS 자료 및 동두천 관측소(98) 자료이다. 그림 8.3-9는 지속기간 12시간 기준 각 지점별 실측 시간분포를 나타낸다. 그림에서 Seoul은 서울 관측소 자료, Obs는 금회 개발된 시간분포이다. 그림에서와 같이 재배열 시키지 않은 실측사상의 시간분포의 경우(조정전)는 크기별 발생시점이 균일하지 않아 비교가 어렵다.



〈그림 8.3-9〉 12시간 실측분포 및 실측사상(2010, 2011년) 분포 비교(조정전)

그래서 금회 개발된 시간분포와 동일한 방법으로 각각의 실측사상을 중앙을 중심으로 크기순으로 재배열(조정후)시켰다. 그림 8.3-10은 이렇게 재배열된 실측호우사상의 시간분포와 Alternating Block Method(재현기간 100년, Block), Mononobe 방법(Mononobe), Huff(Huff(2Q))방법에 의한 시간분포 그리고 금회 개발된 시간분포(Obs)와의 비교이다. i는 시간분포형(incremental distribution)을, c는 누가분포형(cumulative distribution)을 나타낸다. 2010년 실측 호우사상의 경우는 중심부에 호우가 집중된 형태를 보이는데 이는 실제 호우의 강도가 컸기 때문이기도 하지만 유효한 지속기간이 12시간보다 작기 때문이다.

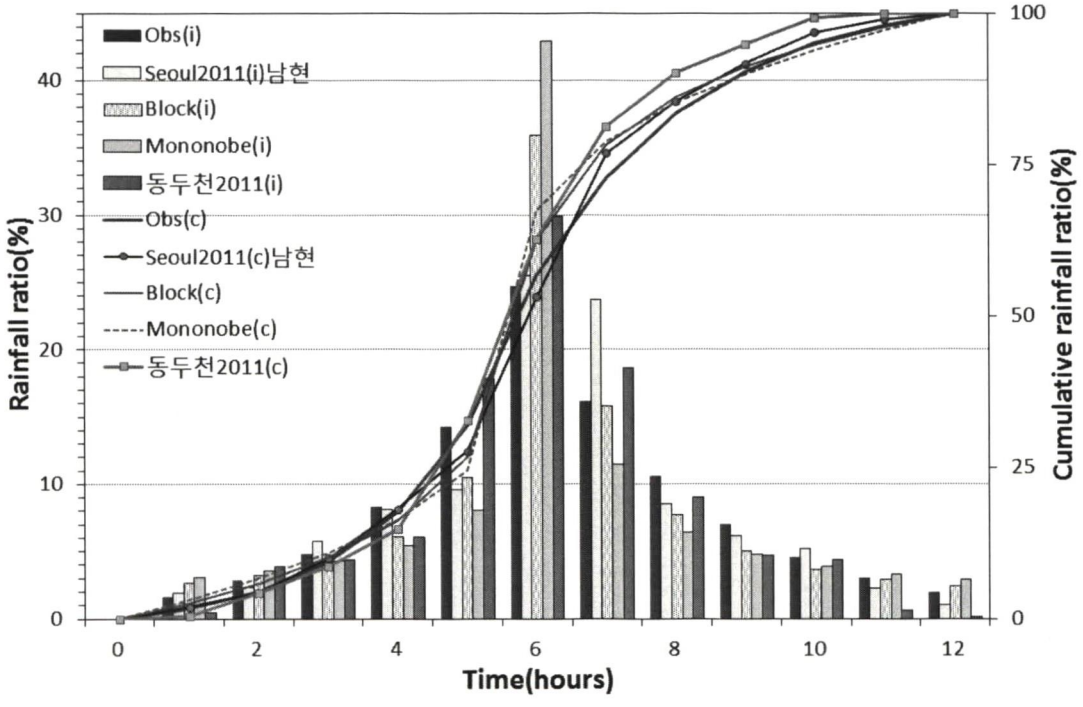


〈그림 8.3-10〉 12시간 실측분포, 이론분포 및 실측사상(2010, 2011년) 분포 비교(조정후)

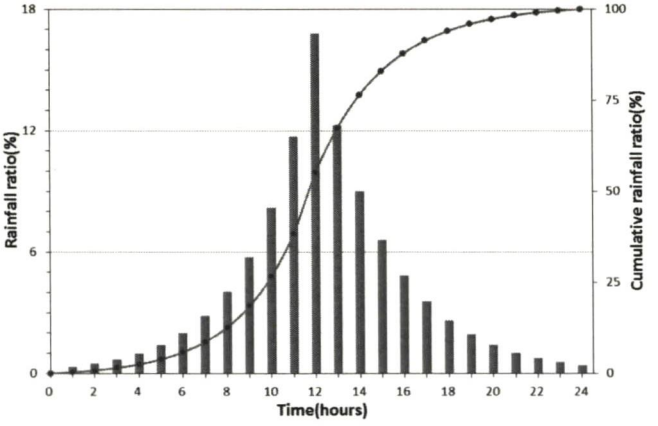
그림 8.3-11은 좀 더 명확히 비교하기 위해 2011년 호우중 가장 강도가 컸던 동두천, 남현 지점의 실측 시간분포와 기존의 시간분포 그리고 금회 개발된 시간분포만을 비교한 그림이다. 그림에서 보듯이 금회 개발된 시간분포는 Alternating Block Method와 같은 이론 분포 및 최근의 실제 호우의 시간적 분포 특성과도 비교적 잘 일치하고 있다. 좀 더 세밀히 살표보면 첨두 강우량의 경우는 Mononobe 방법(43%), Alternating Block Method(36%)가 상대적으로 크게 나타났다. 첨두 전후의 3시간 강우량 비중을 보면 실측 분포인 동두천의 경우 전체의 약 66%로 Mononobe 방법(62%), Alternating Block Method(62%)보다도 약간 크게 나타났고 남현과 금회 개발된 시간분포의 경우는 각각 59%와 56%를 차지했다. 전체적으로 3시간 강우량의 비중은 56%에서 66%로, 실측 호우 사상의 경우 유효 지속기간이 다르다는 점을 감안할 때, 큰 차이를 보이지는 않았다. 그렇다 할지라도 동두천과 같이 실측호우 사상이 가장 크게 나타났다는 것은 최근 우리나라 극치 호우 사상의 경향이 매우 이례적이라는 것을 의미한다. 즉, 2011년 호우 사상의 경우는 지속시간 1시간 보다 3시간의 재현기간이 더 큰 특징을 가지고 있다고 볼 수 있다. 이러한 점은 향후 도시 계획시 도달시간이 짧은 배수 시설 설계시 반드시 염두에 둘 필요가 있다고 사료된다.

그림 8.3-12와 표 8.3-4는 실측호우 사상에서 도출된 지속기간 24시간, 12시간 그리고 6시간 호우의 대표 시간분포 결과이다.

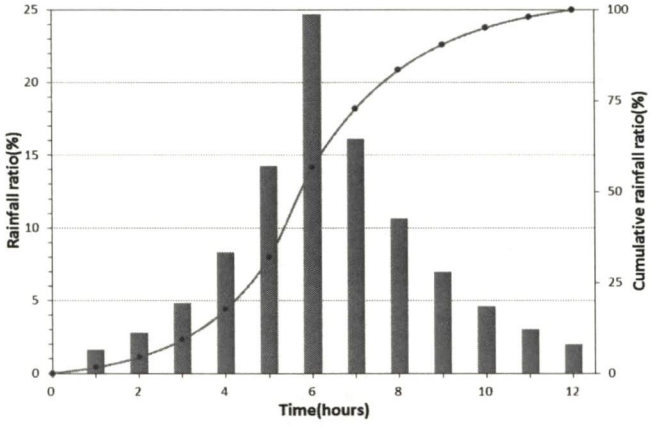
금회 도출된 실측 시간분포의 경우는 우리나라 극치 사상의 시간적 분포 특징을 비교적 잘 반영하고 있어 지속기간 12시간에서 24시간 정도의 호우 규모에 대응하는 수공 구조물 설계시 Alternating Block Method 등의 이론분포와 상호 보완적인 측면에서 병용한다면 유용하게 활용이 가능할 것이다.



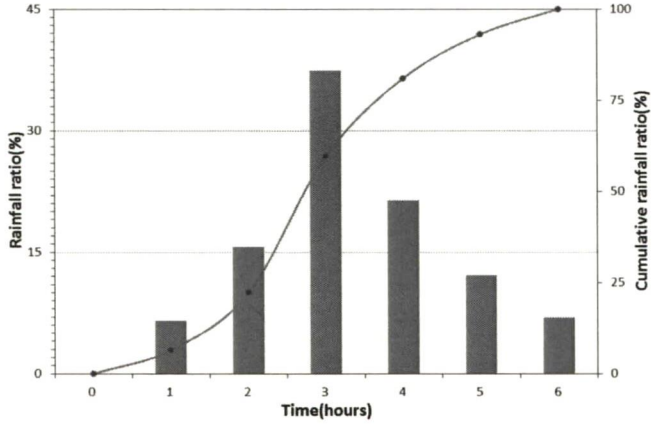
〈그림 8.3-11〉 12시간 실측분포, 이론분포 및 실측사상(2010, 2011년) 분포 비교(조정후)



(가) 지속기간 24시간



(나) 지속기간 12시간



(다) 지속기간 6시간

〈그림 8.3-12〉 금회 개발된 지속기간별 대표 실측시간 분포

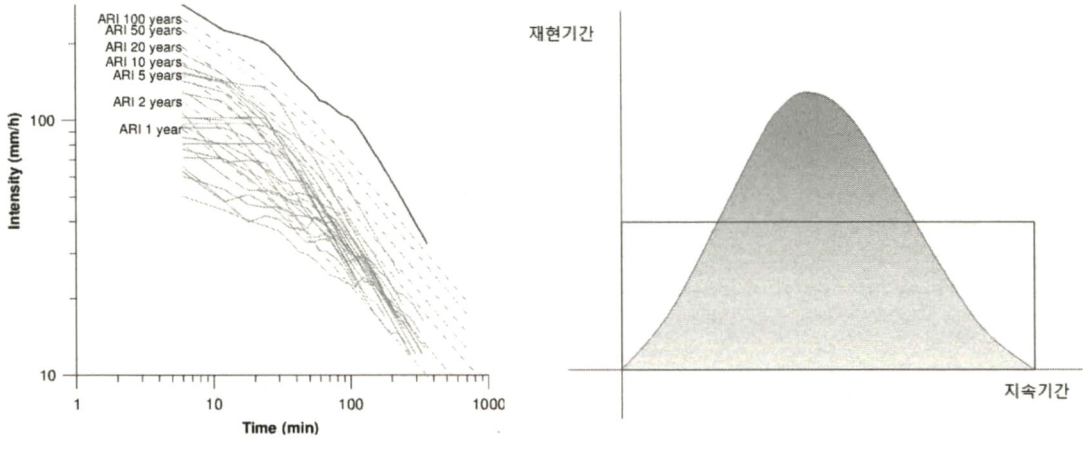
〈표 8.3-4〉 지속기간별 실측시간 분포

지속기간	24시간		12시간		6시간	
시간 (시)	강우량 (%)	누가강우량 (%)	강우량 (%)	누가강우량 (%)	강우량 (%)	누가강우량 (%)
0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.335	0.335	1.640	1.640	6.527	6.527
2	0.478	0.813	2.818	4.458	15.623	22.150
3	0.682	1.495	4.841	9.299	37.446	59.596
4	0.973	2.468	8.316	17.615	21.329	80.925
5	1.388	3.856	14.286	31.901	12.152	93.077
6	1.980	5.836	24.704	56.605	6.923	100.000
7	2.824	8.660	16.134	72.739		
8	4.029	12.689	10.625	83.364		
9	5.748	18.436	6.997	90.360		
10	8.199	26.636	4.607	94.968		
11	11.697	38.332	3.034	98.002		
12	16.781	55.114	1.998	100.000		
13	12.259	67.373				
14	8.992	76.365				
15	6.596	82.961				
16	4.838	87.799				
17	3.549	91.348				
18	2.603	93.951				
19	1.909	95.861				
20	1.401	97.261				
21	1.027	98.288				
22	0.754	99.042				
23	0.553	99.595				
24	0.405	100.000				

8.4 시간분포에 대한 고찰

마지막으로 우리나라 실제 시간분포 특성과 Alternating Block Method와 같은 이론적 시간분포 특성의 차이점을 살펴보고 개선방안을 고찰해 보고자 한다. 그림 8.4-1의 점선은 강우강도-지속기간-빈도(IDF) 곡선의 예로 실선인 단일 실측호우 사상에 의한 IDF와의 괴리를 보여준다. IDF 곡선의 경우는 지속기간별로 한 사상이 아닌 여러 사상에서 유도되므로 지속기간에 따라 일정한 재현기간을 가지게 되나 실측 호우사상은 그림의 실선과 같이 지속기간에 따라 재현기간이 다른 것이 일반적이다. 즉, 지속기간에 따라 일정 시점까지는 재현기간이 증가하다가 일정 시점이후엔 재현기간이 감소하는 형태를 보인다. 그러나 Alternating Block Method와 같이 IDF 곡선에서 유도되는 시간분포의 경우는 그림 8.4-1과 같이 호우의 지속기간이 정해지면 지속기간 전반에 걸쳐 동일한 재현기간을 갖는다고 가정하게 된다. 따라서 Alternating Block Method와 같이 IDF 곡선에서 유도하고 순차적으로 배열하는 시간분포의 경우 단위 시간간격이 짧아질수록 첨두부는 평균적으로 실제 호우의 재현기간에 비해 크게 산정되고 첨두부에서 멀어질수록 과소 산정될 가능성이 커지게 된다.

결국 이러한 차이를 감쇄시키기 위해서는, 앞서 언급하였듯이, 설계시 평균 재현기간을 적절히 표현할 수 있는 유효 지속기간의 결정이 중요하다.



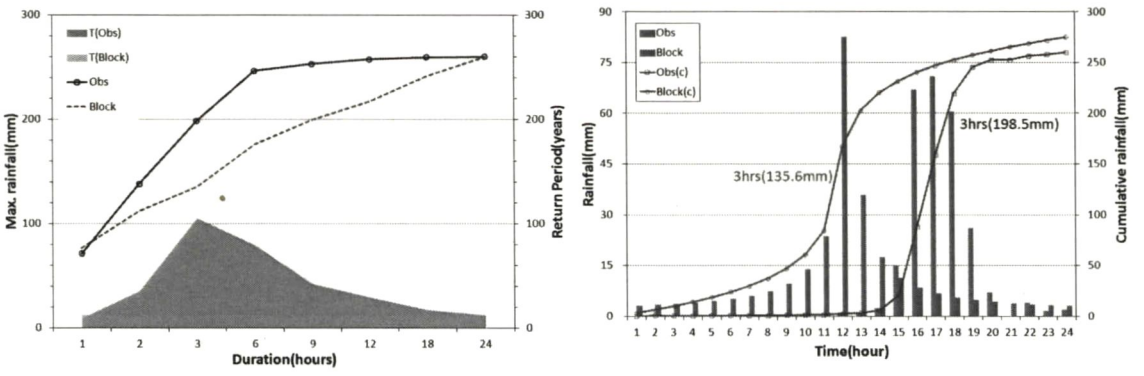
〈그림 8.4-1〉 지속기간별 재현기간의 변화

표 8.4-1과 그림 8.4-2 및 그림 8.4-3은 Alternating Block Method를 적용함에 있어 적절한 평균 재현기간 선정을 위한 적정 유효 지속기간 설정 예로 2010년 9월과 2011년 7월 서울지역 호우의 시간분포 특성을 분석한 결과이다. 2010년은 서울지점이고 2011년은 남현, 관악, 서초, 강남 지점으로 AWS자료이다. 우선 2010년 호우사상은 지속기간 3시간 정도에서 최대 재현기간을 보이는 일반적인 호우형태를 보였고 2011년의 호우사사은 지속기간의 증가에 따라 재현기간도 지속적으로 증가하는 호우형태를 보였다. 양적인 측면에서는 2011년 호우가 더 컸다고 볼 수 있다. 그림에서 보듯이 2010년 호우사상은 지속기간 6시간에서 Alternating Block Method와 지속기간에 따른 재현기간의 변화가 유사해지는 것을 볼 수 있고 2011년 호우사상은 지속기간 12시간에서 유사해지는 것을 볼 수 있다. 따라서 유효 지속기간은 2010년의 경우는 6시간 정도, 2011년의 경우는 12시간 정도로 볼 수 있다.

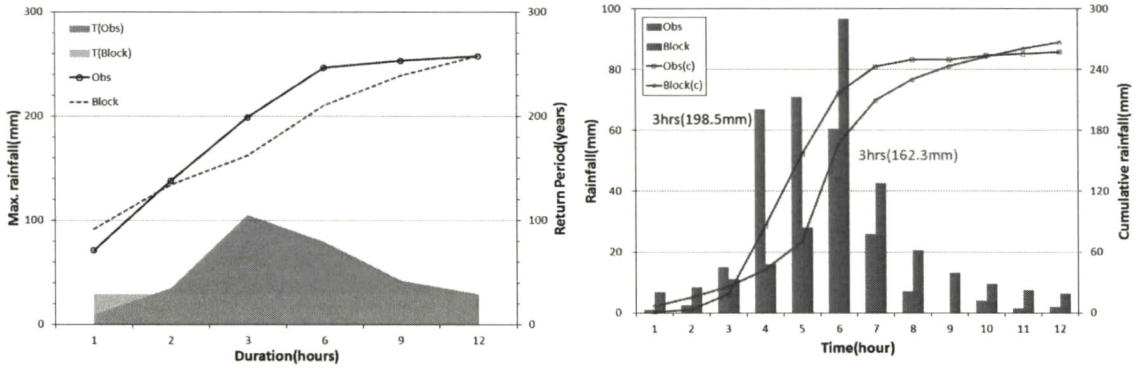
〈표 8.4-1〉 적정 유효지속기간의 결정 예

시간	강우량	시간	강우량			
	서울		남현	관악	서초	강남
2010-09-20 23:00	0.0	2011-07-26 17:00	8	9	11.5	10.5
2010-09-21 00:00	0.5	2011-07-26 18:00	15	12	17.5	20.5
2010-09-21 01:00	0.1	2011-07-26 19:00	24.5	19	28.5	37.5
2010-09-21 02:00	0.0	2011-07-26 20:00	3.5	2	3.5	3.5
2010-09-21 03:00	0.0	2011-07-26 21:00	3	5.5	7	11
2010-09-21 04:00		2011-07-26 22:00	18.5	15	15.5	13.5
2010-09-21 05:00	0.1	2011-07-26 23:00	0.5	0	0	0.5
2010-09-21 06:00	0.1	2011-07-27 00:00	0	0	0	0
2010-09-21 07:00	0.2	2011-07-27 01:00	0	0.5	0	1
2010-09-21 08:00	0.5	2011-07-27 02:00	21	17	16.5	13
2010-09-21 09:00	0.0	2011-07-27 03:00	17.5	14.5	13	27.5
2010-09-21 10:00	1.0	2011-07-27 04:00	29	24	19	20.5
2010-09-21 11:00	1.0	2011-07-27 05:00	19.5	8.5	11.5	20.5
2010-09-21 12:00	2.5	2011-07-27 06:00	27.5	30	20	17.5
2010-09-21 13:00	15.0	2011-07-27 07:00	32.5	36	30.5	36.5
2010-09-21 14:00	67.0	2011-07-27 08:00	86.5	94	62.5	47.5
2010-09-21 15:00	71.0	2011-07-27 09:00	80.5	72	68.5	58
2010-09-21 16:00	60.5	2011-07-27 10:00	6.5	2	13	19.5
2010-09-21 17:00	26.0	2011-07-27 11:00	3.5	7	2	-
2010-09-21 18:00	7.0	2011-07-27 12:00	7.5	6.5	2.5	1
2010-09-21 19:00	0.0	2011-07-27 13:00	8	6	17	12
2010-09-21 20:00	4.0	2011-07-27 14:00	2.5	1.5	4	5
2010-09-21 21:00	1.5	2011-07-27 15:00	2	1.5	1	5
2010-09-21 22:00	2.0	2011-07-27 16:00	7.5	11	-	10

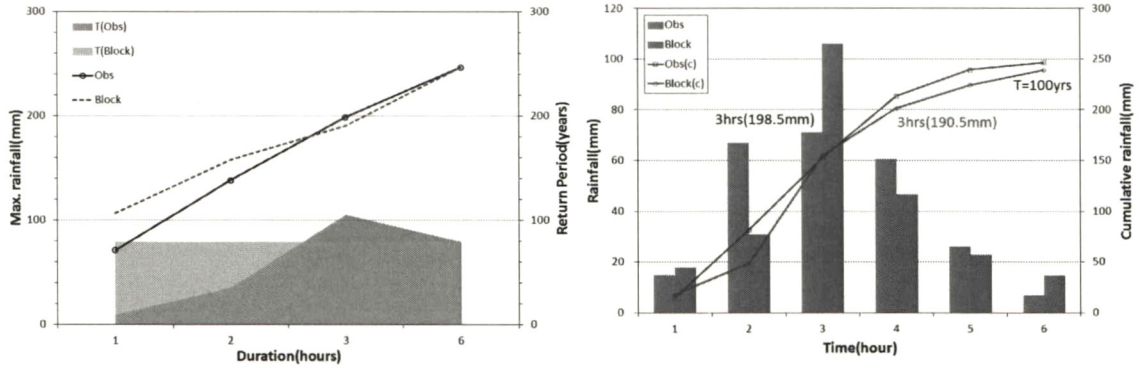
【주】 남현, 관악, 서초, 강남은 기상청 AWS 자료(1시간 고정시각 자료, www.kma.go.kr), 확률강우량은 금회 분석값 적용



(가) 2010년 9월 20-21일 호우(지속기간 24시간)



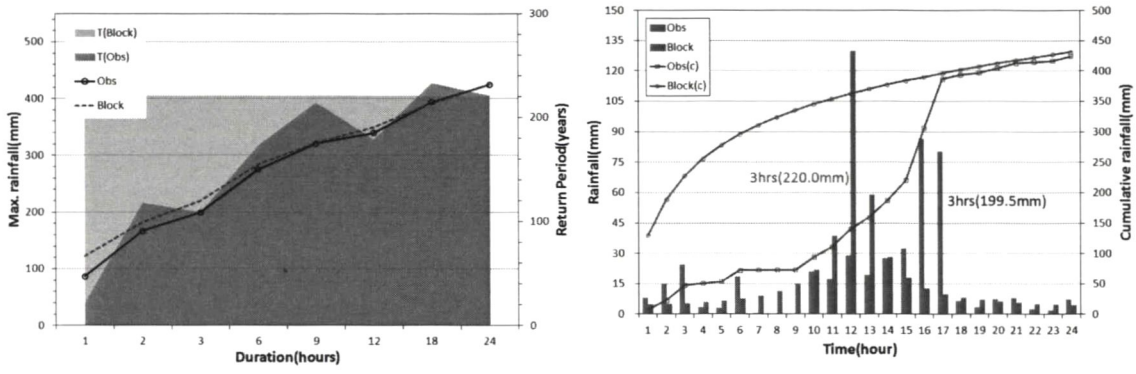
(나) 2010년 9월 20-21일 호우(지속기간 12시간)



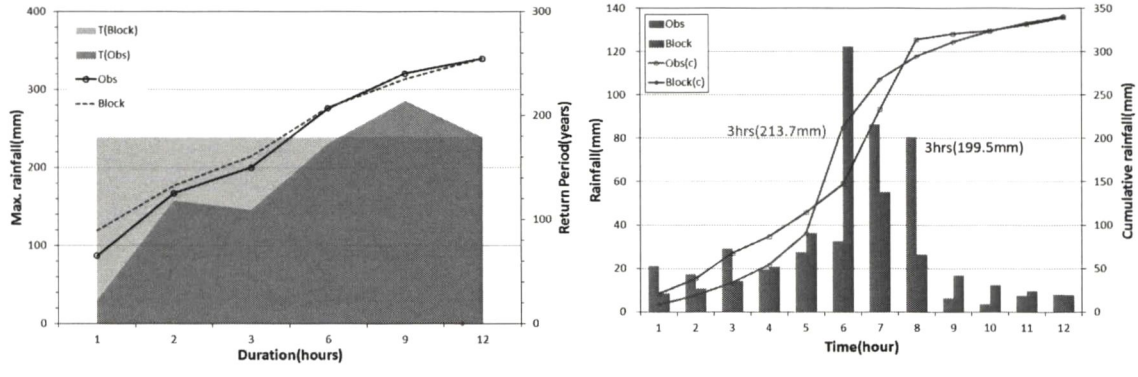
(다) 2010년 9월 20-21일 호우(지속기간 6시간)

〈그림 8.4-2〉 2010년 서울지점 호우사상

(T : 재현기간, Obs : 실측, Block : Alternating Block Method, c : 누가강우량)



(가) 2011년 7월 26-27일 호우(지속기간 24시간)



(나) 2011년 7월 26-27일 호우(지속기간 12시간)

〈그림 8.4-3〉 2011년 남현지점 호우사상

(T : 재현기간, Obs : 실측, Block : Alternating Block Method, c : 누가강우량)

8.5 적정 시간분포 선정에 관한 소론

지금까지 여러 가지 시간분포 방법과 문제점 및 보완점 등을 살펴보았다. 각각의 방법은 각기 장단점을 가지고 있음을 알 수 있었다. 하지만 뭔가 부족하다는 점을 감출 수 없는 이유는 "그래서 어떤 방법이 최선인가?" 라는 원초적인 질문에 도달하게 되는데 아직까지는 강우의 시간분포에 대해서 누구도 명시적으로 "어느 방법이 최선이다." 라고 대답하기 어렵기 때문일 것이다.

강우의 시간분포에 대한 이론이 거론되기 시작한 초기부터 현재까지 수십여 년 동안 최적의 시간분포 선정의 문제는 논란의 대상이 되어왔다. 왜냐하면 상황에 따라 매번 달라질 수 있기 때문이다. 외국의 저명한 문헌에서 조차, 실무에서 강우의 시간분포 방법의 결정에 있어 "수문학적으로 충분한 이해를 가지고 합리적으로 결정해야 한다." 는 식의 원론적인 기술만 할 뿐 명확한 지침이 없는 것이 현실이다.

수문모형의 강우-유출 관계가 시간에 관한 함수이기 때문에 실제로 시간분포가 유출량을 결정하는데 지배적인 영향을 미칠 수밖에 없고 홍수량에 대해 강우량 이상의 민감도를 가지고 있다고 보아도 무리는 아니다.

지금까지 실무에서 확률강우량의 분포형이나 면적우량환산계수(ARF) 보다 시간분포 선정에 대한 불만이 유독 두드러졌다. 특히, 2000년 이후 Huff 분포를 지배적으로 사용하면서부터 이에 대한 문제 제기가 많았다.

그 동안 많은 연구에서 검토되었지만 Huff 방법도 호우 선정, 평균 방법, 지속기간별 동일 분포 가정 등 여러 가지 문제를 가지고 있어 극치 호우사상을 적절히 모의하지 못하는 약점이 있다는 의견이 많았다. 그런데도 불구하고 거의 대부분 실무에서 일관되게 Huff 방법을 사용하여 왔다.

여기서 표준의 중요성에 대한 인식을 재고(再考) 해야 한다. 왜냐하면 과학적으로 결점 없는 표준도 중요 하지만, 현실적으로는 합리적 기준으로서의 표준의 중요성도 간과할 수는 없기 때문이다. 이러한 측면에서 본 연구에서는 시간분포 방법의 선정에 대한 지침을 제시하고자 한다.

본 연구에서는 크게 3가지 유형의 시간분포를 검토하였다. 첫 번째가 IDF 관계로부터 유도한 시간분포인 Alternating Block Method(ABM)이고, 두 번째는 실측 시간분포에서 분위별로 평균하여 유도한 Huff 방법, 그리고 마지막으로 우리나라 기왕 호우사상 중 비교적 규모가 큰 대표 사상들만 추출·재배열하여 산정한 실측 시간분포이다.

일반적으로 첨두 홍수량이 중요한 짧은 지속기간의 호우에서는 ABM을, 유출 용적이 중요한 비교적 긴 지속기간의 호우에서는 Huff 방법이 유용하다고 알려져 있다. 그러나 짧은 지속기간과 긴 지속기간의 기준이 애매하고 경우(지역 및 대상 구조물 규모 등)에 따라 지속기간은 절대기준이 아닌 상대기준이기 때문에 이러한 구분은 의미가 없을 수도 있다.

그리고 엄밀히 말해 Huff 방법의 결정적 문제는 분위 선택 보다는 각 분위 자체의 문제로 각 분위에서의 과다 평균으로 인한 평활화 문제라고 봐야 한다. 따라서 1분위를 사용하는냐, 4분위를 사용하느냐 하는 것을 단순히 짧은 지속기간은 1분위 긴 지속기간은 4분위라는 식으로 구분하는 것은 상당히 원론과는 동떨어진 해석일 수 있다. 가장 중요한 점은 Huff 분포가 실제 극치 사상에 비해 과대 평준화 되어 각 분위별로 곡선이 완만해 1분위에서 4분위 어떠한 분위로도 극치사상을 적절히 표현하기가 어려운 경우가 발생한다는 점이다. 단, 실무에서는 강우-유출 산정시 손실우량을 고려해야 하기 때문에 1, 2분위보다는 3, 4분위를 사용하기를 선호하나, 이는 Huff 분위 선택시 중요하게 고려될 사항이긴 하나 Huff 방법 선정의 근거는 될 수 없다.

실무에서 첨두 유량이 수공구조물의 안전에 미치는 영향이 크기 때문에 ABM이나 SCS(NRCS) 시간분포 방법 등 첨두 강우량 중심의 시간분포 방법이 일반적인 수공구조물 설계에서 선호되는 것이 사실이다. 그러나 엄밀히 말해 이러한 방법은 첨두 강우량을 가중한 형태이기 때문에 장기간 지속적인 호우로 인해 강우 지속기간에 따라 재현기간이 증가하는 형태의 강우사상을 모의하는 경우 수문곡선이 왜곡 될 가능성이 있다. 특히, 설정 빈도가 높지 않은 구조물의 경우 경제성 면에서 과대 설계의 우려가 있다. 이러한 측면에서 앞서 언급한 단점에도 불구하고 Huff 방법을 배제할 수 없는 이유이다.

결론적으로 단순히 강우 지속기간 만으로 시간분포 방법을 선정하는 것은 매우 힘들다. 시간분포 선정 시, 정상적인 강우-유출 관계에서, 강우 지속기간 전반적으로 첨두 유출량에 비중을 둔다면 ABM을 우선하여 고려하지 않을 수 없다. 그러나 첨두 유출량에 비중을 두는 경우에도 강우 지속기간 R_T 대비 집중시간 Tc(혹은 지체시간 Tp)의 비율 Tc/R_T(혹은 Tp/R_T)이 커지면 ABM과 Huff 방법의 첨두 유출량의 차이는 줄어드는 경향을 보이기 때문에 ABM만을 고려하는 것은 충분치 못하다. 그리고 유출 용적에 비중을 두는 경우에도 구조물의 규모나 특성에 따라 첨두 유출량과 특정 시간구간에서 유출 용적의 크기가 중요할 수 있으므로 ABM과 Huff 방법에 의한 유출 특성의 비교가 필요하다.

그러나, ABM과 Huff 방법을 모두 검토 하더라도 선정기준이 모호하여 분석자마다 판단기준은 작위적일 수 있기 때문에, 논란의 소지는 있으나, 실무적인 측면에서 시간분포 방법 결

정시 가장 비중 있게 고려해야 할 몇 가지 조건 혹은 제약사항을 제시하고자 한다.

첫째로, ABM의 경우 총 강우량에 해당하는 재현기간이 설정되면 지속기간에 따라 재현기간도 일정하게 설정되어, 강우 지속기간 증가에 따라 재현기간이 증가하다 감소하는 일반적인 호우 특성과는 차이가 있을 수 있다. 이러한 ABM의 특성 때문에 첨두부는 평균적으로 실제 호우의 재현기간에 비해 크게 산정되고 첨두부에서 떨어질수로 과소 산정될 가능성은 커지게 된다. 이러한 특성을 고려할 때 ABM의 경우는 안전성 면에서 높은 설계 빈도를 요구하는 수공 구조물의 설계에 적용하는 것이 보다 적절할 것으로 판단되나, 이 경우에도 첨두부 과대 추정으로 인해 특정 구간에서 유출량 혹은 유출 용적이 오히려 과소하게 추정될 수도 있으므로 분석시 이에 대한 주의가 필요하다.

예외적으로, 저류(貯流) 능력이 작은 도심지 중소규모 배수(排水)시설물의 경우는 첨두 유량이 시설물의 기능에 결정적인 영향을 미치고 기능 상실시 피해가 연쇄적임을 감안할 때 다소 첨두부가 과대 추정되는 경향이 있더라도 ABM를 적용하는 것이 합리적이라 사료된다. 단, 유역면적이 수 km^2에 불과한 소규모 배수구역과 같이 유역면적이 작아 강우 지체시간이 수 시간 이내인 경우 유출 계산을 위한 강우의 단위 시간간격을 1시간 이내로 설정하게 되면, 임계지속기간이 짧아 동일한 지속기간에서의 ABM 보다 Huff 방법에서 큰 유출이 산정되기도 하는데, 이러한 현상은 강우 지속기간이 짧을 때 Huff 분포의 가로 시간축이 축소되는 효과가 발생하여 ABM과 Huff 분포가 유사한 형태를 가지게 되기 때문이다. 그러나 엄밀히 말해 대부분 Huff 분포의 경우 시간단위 자료를 이용하여 유도되었으므로 단위 시간간격을 시간단위 이하로 설정하는 것은 외삽에 해당하기 때문에 이러한 경우 Huff 방법 적용시 산정 결과의 불확실도가 커질 수 있어 ABM을 적용하는 것이 보다 적절하다고 사료된다.

둘째로, Huff 방법 선택시 분위 선정에 있어서는 2분위와 3분위가 적절할 것으로 보이며 집중시간이 긴 경우에는 4분위도 검토가 필요하다고 판단된다. 최빈분위와 최적분위는 다를 수 있고 2분위와 3분위의 차이는 실제 유효우량 산정 시 초기손실 부분을 제외하면 첨두 유출량 발생시간외에 산정된 첨두 유출량이나 유출 용적에는 큰 차이를 보이지 않으므로 일반적인 경우 실무적으로 3분위가 2분위 보다 안전측일 가능성이 높다고 사료되는 바 분석자가 이러한 점을 고려하여 합리적으로 선정하면 될 것으로 판단된다.

셋째로, 가능한 경우 ABM과 Huff 분포와 본 연구에서 제시한 실측 시간분포에 의한 유출해석 결과를 비교 검토하여 실제 호우사상의 특성을 적절히 반영하는지에 대한 검증이 수반되어야 한다. 더불어, 가장 중요한 점은, 실측 홍수에 의한 설계 홍수량이 부재한 현실에서 강우-유출 해석의 한계를 간과해서는 안 된다. 즉, 현실적으로 경우에 따라 최적 시간분포는 달

라질 수 있어 이러한 일반적인 기준이 모든 경우에 최선의 선택일 수는 없으므로 강우-유출 관계가 복잡할수록 다양한 방법에 의한 검토와 신중한 판단이 요구된다는 사실을 항상 염두에 두어야 한다. 본 연구에서 제시한 시간분포 방법에 대한 내용은 본 보고서의 범위인 강우특성 분석 위주로 도출된 결과로, 각각의 시간분포 방법에 대한 보다 정밀한 평가를 위해서는 추가 연구를 통해 유출해석에 의한 민감도분석이 수반되어야 한다.

여 백

제 9 장 확률강우량 변화 추세 전망

도시화, 산업화로 인한 지구온난화는 전 지구적인 기상현상으로 최근에 지구온난화의 징후가 점차 뚜렷해짐에 따라 이와 관련된 강수의 패턴 분석 및 예측에 관한 연구가 매우 활발히 이루어지고 있다. CO2의 대기 중 농도가 현재보다 두 배로 증가한 기후조건에 대한 대기대순환 모의 결과는 온실효과의 증가와 함께 일반적으로 강수 강도의 증가를 예측하였다(Mearns et al., 1990). 이러한 예측은 지구온난화로 인해 수문의 순환이 활성화되고, 이에 따른 강한 대류성 강우의 증가와 대규모 비대류성 강수의 감소에 기인한다고 해석하고 있다(차은정과 최영진, 2000).

9.1 연구의 목적

수공구조물의 설계 기준이 되는 확률강우량을 산정할 때는 특정지역의 현재까지 구축된 강우자료를 바탕으로 산정을 하게 되는데, 강우 시계열이 장기간 동안 통계 특성치들이 변하지 않고 일정할 것이라고 가정하고 산정한다. 이를 정상성(Stationary)이라고 하며, 이 정상성 확률강우량 산정방법은 현재 구축된 자료만을 가지고 확률강우량을 산정하므로 현재 진행되고 있는 강우의 증가 경향을 반영하지 못한다. 정상성은 경향성 분석을 통하여 특정 시계열이 경향성이 없을 때, 정상성 시계열이라고 표현하지만 강우 시계열에 대한 경향성 분석을 실시하면, 모든 지점의 강우 시계열이 반드시 정상성을 가지는 것은 아니다.

하지만 짧은 자료기간에 대해 수행한 비정상성 검정의 신뢰수준과 미래 기후 변화의 불확실성 그리고 비정상성 분석을 위한 검증된 대안의 부재 때문에 실무에서 비정상성 방법을 적용하여 활용하기는 어려운 현실이다. 그러나 최근 기후변화가 가시화 되면서 수자원 정책의 올바른 방향 설정을 위해서는, 전망의 불확실성에도 불구하고, 미래 강우특성의 변화추세를 가늠해 볼 필요가 절실해 졌다. 따라서 본 연구에서는 비정상성 방법을 적용하여 가까운 미래에 대한 확률강우량의 변화 정도를 전망해 보았다.

9.2 국내외 연구동향

9.2.1 국외 연구동향

비정상성 빈도해석 연구 초기에는 비정상성 빈도해석 수행의 필요성을 제기하는 자료의 변동성 분석 연구에 초점이 맞추어졌다. 이러한 관점에서 Perreault et al. (1999)은 Bayesian 기법을 이용하여 연강수량과 연유출량의 변화를 연구함으로써 변동점을 분별하였다. Rasmussen (2001)은 시계열과 선형회귀에서 변동점 선정 시 Bayesian 기법을 사용하였고, 기존의 방법과 결합하여 매개변수의 변화를 통계적으로 분석하는데 편리한 체계를 제공하였다.

최근에는 비정상성 수문 자료를 분석하고 확률수문량을 산정하는데 있어, 시간의 함수를 가지는 매개변수 추정법을 새롭게 제안하는 연구가 진행되고 있다. 특히, Strupczewski et al. (2001)은 홍수빈도해석과 관련하여 수문학적 관점의 비정상성을 다루고 있는데 연최대 홍수량의 평균과 분산에 추세가 있는 경우, 이를 분석하기 위한 2변수 분포(log normal, Gumbel, 2변수 Pearson)와 3변수 분포인 Pearson type Ⅲ 분포의 매개변수를 시간에 따라 변하는 변수로 정의하고, 최우도법을 이용하여 매개변수를 추정하는 기법을 제안하였다. Stedinger and Crainiceanu (2001)은 비정상성을 고려한 연최대 홍수량의 추정을 위해 홍수량 평균의 선형 추세를 고려한 2변수 lognormal 분포와 lognormal ARMA 모형을 제안하였다.

Burn and Elnur (2002)는 bootstrap 기법을 이용한 지점 군집화를 위해 수문학적 경향성의 유의범위(field significance) 계산법을 제시했고, Cox et al. (2002)은 peak-over-threshold (POT) 기법과 경험적 Bayesian 분석 기법의 효율성과 관련하여 이론적 평가를 수행하였다. Katz et al. (2002)은 확률분포형의 매개변수 추정법인 최우도법과 확률가중모멘트법을 비교하고, 방법론적 개발법을 소개했으며, 수문 자료의 극값 변화량에 대한 분석을 실시하였다. Elsner et al. (2004)는 Markov Chain Monte Carlo 기법을 이용한 허리케인 발생율의 변화에 대한 연구를 수행했다. Li et al. (2004)는 Southwest Western Australia(SWWA)의 5개 지점에 대한 일 극치 강수량을 분석하였으며, 일 극치 강수 계열을 모의하는 방법을 제안하였다. Khaliq et al. (2006)은 회귀식을 이용한 비정상성 강우

분석 기법을 소개 했으며, He et al. (2006)은 독일 남부에 위치한 10개 지점을 대상으로 bootstrap 기법을 적용하고, Gumbel과 log Pearson type Ⅲ 분포함수를 적용하여 확률홍수량을 계산하였다. Renard et al. (2006)은 POT 자료에 exponential, generalized Pareto, Gumbel, GEV 분포함수를 적용하고, Bayesian 기법을 이용하여 비정상 극치사상의 통계분석을 실시하였다. Adlouni et al. (2007)은 공변량을 포함하는 매개변수 추정법인 generalized maximum likelihood (GML) 기법을 개발하였으며, 최우도법과 GML 기법을 적용하여 캘리포니아 Randsburg의 확률강수량을 비교하였다. Leclerc and Ouarda (2007)은 홍수빈도해석을 위한 GEV 분포의 매개변수들을 시간의 함수로 추정하는 비정상성 모델을 제안하였다. Ouarda and Adlouni (2008)은 GEV 분포와 generalized Pareto 분포를 적용하고, 최우도법으로 매개변수를 추정했으며, 베타분포를 사전분포로 하는 Bayesian 방법론을 제시하였다.

기후변화와 연관된 비정상성 빈도해석에 대한 연구도 진행되고 있다. Kite (1993)는 기후변화가 수문학적 극한사상에 미치는 잠재적인 영향은 지난 십 년 간 수문학 분야에 많은 관심을 이끌어 왔으며, 전 지구적 온난화로 인해 극한 수문사상의 규모 및 빈도가 증가한다는 결과를 보여주었다. Olsen et al. (1999)은 미국 미시시피강 상류의 홍수 위험의 변화에 초점을 맞춘 연구들을 정리해 보고하였다. 홍수의 변화를 초래하는 기후요인으로 Pacific Decadal Oscillation(PDO)와 Northen Atlantic Oscillation(NAO)을 지목하고, 선형회귀식을 이용하여 연최대 홍수량이 이 두 기후요인과 관계가 있는 시간의 변수임을 주장하였다. Fowler and Kilsby (2003)는 극한 강우사상의 발생이 여러 수공구조물과 홍수방어시스템을 파괴하는 원인이 되고 있으며, 미래의 기후변화 하에서 극한사상이 어떻게 변화하고 수공구조물의 내구연한 내에서 확률분포함수가 어떻게 변화할 지를 이해하기 위한 연구를 수행하였다. Wang and Yang (2005)은 북인도양 해수면 온도와 몽골지역의 평균 강우량에 대한 예측 모형을 구축하고, 지역적 강우예측을 수행하였으며, Griffis and Stedinger (2007)는 미국의 홍수량 산정 지침서인 Bulletin 17B에 기후변화와 변동성을 고려한 홍수빈도해석과 위험도 분석을 위한 방안을 제시하였다. Messele (2008)는 수자원 계획에 있어서 기후변화의 영향에 대한 통계 분석을 수행하여 유출량의 증가 경향을 보여주고, 시나리오와 전지구모델간 확률분포함수의 불확실성에 대해 논하였다.

9.2.2 국내 연구동향

국내에서는 비교적 최근에 비정상성 빈도해석 기법에 대한 연구가 진행되었다. 권영문

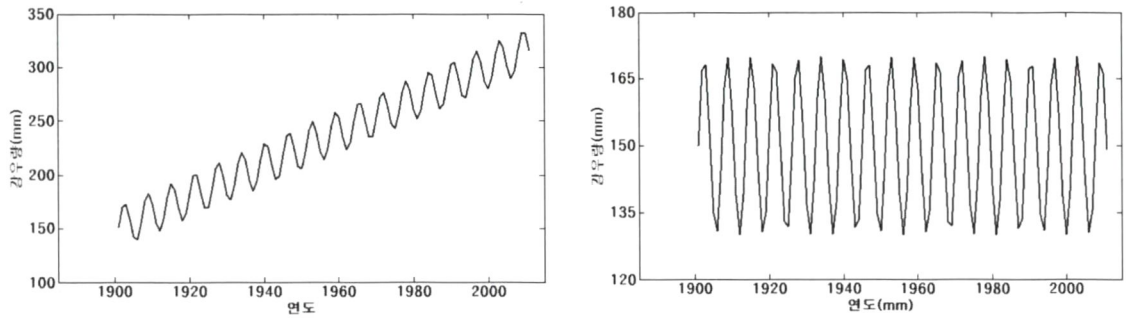
등 (2009)은 강우의 증가 경향을 고려하여 목표연도 확률강우량을 산정하였는데, 강우 자료의 비정상성은 평균이나 분산의 변화로 나타날 수 있으므로, 연 최대 강우량의 평균값이 Gumbel 분포의 매개변수 변화에 미치는 영향을 고려하였다. 이길성 등 (2009)은 개선된 GEV 분포를 이용하여 강우 빈도해석을 수행하였으며, 서울 지점을 대상으로 GEV-O (최우도법, 확률가중모멘트법 적용), GEV-A(최우도법 적용)를 각각 적용하고, 그 정확도를 검토하였다. 권현한 등 (2009)은 국내 수문자료의 비정상성 특성 검토 및 Bayesian 비정상성 강우 빈도해석을 실시하였다. 이창환 등(2010)은 비정상성 강우 빈도해석 기법에 의한 확률강우량 평가를 통해 초기누적연도와 매개변수 추정 방법을 변화시켜가며 영주, 문경, 거창, 서산을 대상으로 적용성을 분석하였다.

국내에서도 기후변화와 연관된 비정상성 빈도해석에 대한 연구가 진행되고 있다. 오재호와 홍성길 (1995)은 대기 중 이산화탄소 증가에 따른 한반도 강수량 변화가 3개 전지구 모형의 기후변화 실험에 따른 광역적 강수변동 자료로부터 혼합적 방법에 의해 계산을 실시하여 강수량의 변화를 예측하였다. 김병식 등 (2003)은 통계학적 축소기법을 이용하여 국지규모의 기후변화의 영향을 평가할 수 있는 방법을 제시하고자 하였으며 통계학적 회귀방법인 전이함수와 추계학적 일기발생 모형을 이용하여 전국규모의 기후변화 시나리오를 작성하였다. 권현한 등 (2008)은 계층적 Bayesian model을 구성하기 위해 Markov chain Monte Carlo 기법을 이용하여 비정상성 수문빈도해석을 실시하였다.

9.3 비정상성 빈도해석 기법

9.3.1 정상성과 비정상성

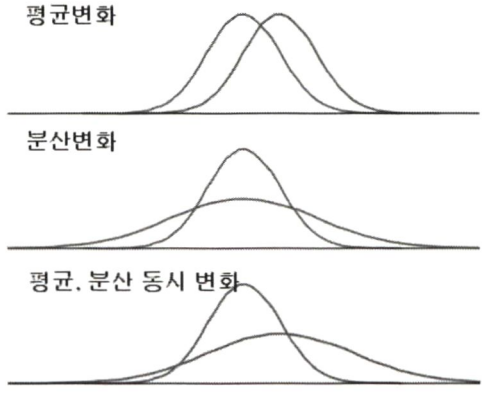
수공구조물의 설계 기준이 되는 확률강우량을 산정할 때는 보통 특정지역의 현재까지 구축된 강우자료를 바탕으로 산정한다. 하지만 이러한 방법은 강우계열의 장기간 동안 평균, 분산, 자기상관성 등과 같은 통계 특성들이 시간에 따라 변하지 않고 일정하다는 정상성(Stationary)의 가정을 바탕으로 한다. 하지만 강우계열은 항상 정상성을 지니는 것은 아니며 평균, 분산 등의 시간에 따른 변화, 경향성 등이 강우자료에 나타나기도 한다. 이를 비정상성(Non-Stationary)라고 한다.



(가) 비정상성 시계열 예시 (나) 정상성 시계열 예시

〈그림 9.3-1〉 비정상성 시계열과 정상성 시계열의 비교

현재 극치강수량의 발생 패턴은 평균의 변화로 인한 극치강수량 증가, 분산의 변화로 인한 극치강수 발생빈도 증가로 평가 될 수 있으며 이를 확률밀도함수로 나타내면 그림 9.3-2와 같다. 따라서 이러한 시간에 따라 변동하는 강수계열의 특성을 고려하며 설계강수량을 추정하는 방법이 요구된다.



〈그림 9.3-2〉 확률밀도함수 변동 예시

9.3.2 경향성 검정

시계열에서 장기간 동안 통계 특성치들이 변하지 않고 일정한 것을 정상성이라 하며, 이 정상성을 판단하는데는 시계열 내에 전이(shift), 도약(jump), 경향(trend), 주기(periodicity) 등의 존재 여부가 기준이 된다. 우리나라의 경우 수공구조물의 설계 시 설계기준이 되는 확률강우량을 산정할 때는 수문 자료계열이 정상성을 가지고 있다고 가정하여, 빈도해석을 수행하므로 빈도해석을 수행하기 전에 자료에 대한 경향성 검정을 실시하

여야 한다. 본 연구가 제안하는 비정상성 확률강우량 산정기법은 경향성 검정 결과 자료계열의 경향성이 통계적으로 유의한 지점의 강우자료에 대한 빈도해석을 수행할 때 보다 효과적으로 적용될 수 있을 것이다. 일반적으로 경향성 검정은 확률분포함수에 관계없이 적용할 수 있는 비모수적 방법을 주로 적용한다. 본 연구에서는 축적된 자료의 전 구간을 고려하여, 경향성 존재여부(monotonic trend)만을 결과로 제시하는 Mann-Kendall Test를 이용하여 경향성을 분석하였다.

시계열의 모수들이 시간에 대해 변화할 때 이를 비정상성 시계열(non-stationary time series)이라고 한다. 시계열의 높은 차수의 모멘트는 표본의 큰 변동성 때문에 1, 2차 모멘트에 대한 비정상성을 고려하는 것이 일반적이다(Cunderlik and Burn, 2003). 다음과 같은 경우의 시계열이 weakly 혹은 2차 비정상성 시계열이라고 부른다.

$$\mu(t) \neq \mu_0 \text{ and/or } \sigma(t) \neq \sigma_0 \text{ and/or } \sigma(t,t-k) \neq \sigma_k \tag{9.1}$$

여기서, μ는 평균, σ는 표준편차, $\sigma(t,t-k)$는 k만큼 떨어진 두 변량간의 공분산이다.

시계열에서 통계적으로 유의한 변화는 Mann-Kendall(MK) test를 통해 산정되는데, MK test는 비모수적인 통계방법으로 변량의 순위에 기초하여 통계치를 산정하고, 변량들이 정규분포를 따르지 않아도 적용이 가능하며 이상치나 왜곡치에 대해서도 영향을 받지 않는다. 또한 선형 추세 성분 혹은 비선형 추세성분에 관계없이 검정을 실시한다. 귀무가설은 다른 두 변량이 이상적으로 서로 독립된 변량임을 나타내며, 대립가설은 다른 두 변량이 서로 독립되지 않음을 의미한다. MK test는 시계열의 단조 경향(monotonic trend)를 분석하는 경향성 검정법 중 가장 대표적인 방법이다.

자료의 수가 n인 자료계열 X에서 다음과 같은 S를 통계량으로 정의한다.

$$S = \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^{n} sgn(x_j - x_i) \tag{9.2}$$

$$E(S) = \mu = 0 \tag{9.3}$$

$$Var(S) = \sigma^2 = \frac{1}{18}[n(n-1)(2n+5) - \sum_{i}^{g} t_i(t_i-1)(2t_i+5)] \tag{9.4}$$

여기서 θ>0인 경우, sgn(θ)=1, θ=0인 경우, sgn(θ)=0, θ<0인 경우, sgn(θ)=-1이다. 이와 같이 정의된 통계량 S는 근사적으로 평균 μ와 분산 σ^2을 가지는 정규분포를 따른다. 여

기서 g는 동점처리에 필요한 동점그룹의 수이며, t_i는 i번째 동점그룹의 자료수이다. 통계량 S가 정규분포를 따르므로 다음과 같이 검정 통계치 Z를 계산한다.

$$Z=\begin{cases}\dfrac{S-1}{\sqrt{Var(S)}} & \text{if } S>0\\ 0 & \text{if } S=0\\ \dfrac{S+1}{\sqrt{Var(S)}} & \text{if } S<0\end{cases} \tag{9.5}$$

9.3.3 비정상성 빈도해석 방법

1.경향성을 고려한 빈도해석 방법

(가) 분포함수와 모수 추정 방법

본 연구에서는 Gumbel 분포를 사용하여 연구를 수행하였다. Gumbel 분포는 강우빈도해석 시 실무에서 가장 많이 사용하는 분포이며, 우리나라 전국을 대상으로 분석한 「한국확률강우량도 작성(건설교통부, 2000)」에서 대부분 관측소에 대하여 최적 확률분포형을 Gumbel 분포로 채택한 바 있다. Gumbel 분포의 확률밀도함수와 누적분포함수는 다음과 같이 표현되며 연 최대치 계열의 빈도해석에 많이 사용되는 분포이다.

$$f(x)=\frac{1}{\alpha}exp\left[-\frac{x-x_0}{\alpha}-\exp\left(-\frac{x-x_0}{\alpha}\right)\right],\quad -\infty<x<\infty \tag{9.6}$$

$$F(x)=\exp\left[-\exp\left(-\frac{x-x_0}{\alpha}\right)\right] \tag{9.7}$$

여기서 α는 축척(scale) 모수(또는 매개변수) α>0, x_0는 위치(location) 모수이다.

본 연구에서 이용된 모수추정방법은 모멘트법(Method of Moment, MOM), 확률가중모멘트법(Method of Probability Weighted moments, PWM)과 최우도법(Method of maximum Likelihood, ML)이다. 모멘트법(MOM)은 가장 간단하여 널리 사용되어 온 모수 추정 방법으로 모집단의 모멘트인 확률밀도함수의 모멘트와 표본자료의 모멘트가 같다고 보고 확률분포의 모수를 추정한다. 하지만 이상치가 있는 경우 이에 의한 모멘트가

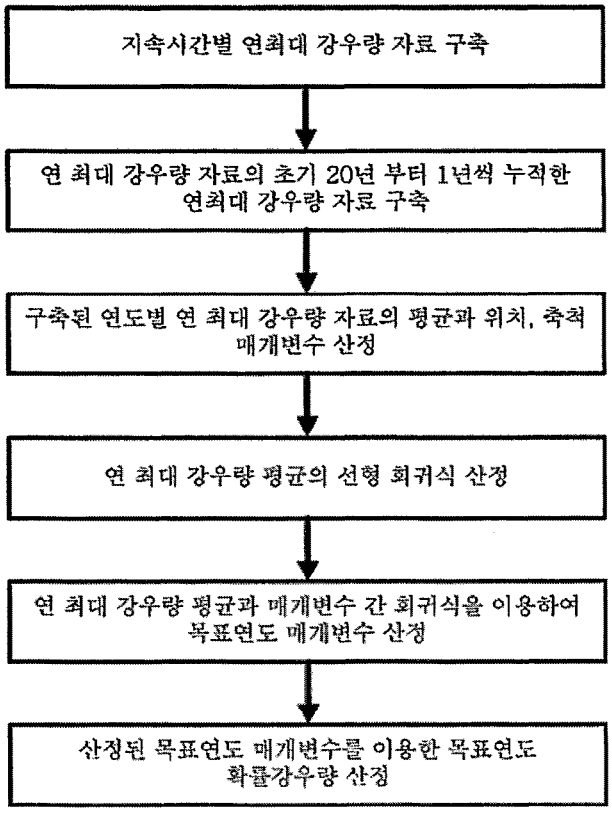
모멘트의 합의 대부분을 차지하게 되고, 대수값을 사용하게 되면 작은 값들이 큰 값의 평준화 시키는 단점을 지니고 있다, 이와 같이 이상치가 있는 경우 적용성이 떨어지고 자료수가 충분하지 못한 경우 변동계수와 왜곡도계수가 매우 크게 편의되고, 또한 변동성이 큰 단점을 지니고 있다. 확률가중모멘트법(PWM)은 이상치가 있는 경우에도 왜곡특성을 크게 나타내지 않고, 자료수가 충분하지 못한 경우에도 영향을 덜 받으며, 상대적으로 안정적인 장점을 가지고 있다. 최우도법(ML)은 표본자료들의 발생결합확률 또는 확률분포모수의 함수로 정의되는 우도함수를 결정하고 이 우도함수를 최대화하는 모수를 최적치로 결정하는 방법이며 무차원화된 변동계수와 왜곡도계수의 L-모멘트 추정치는 거의 편의되어 있지 않고 정규분포에 가까우므로 효율적인 방법이다. 또한 이상치가 있는 경우에도 왜곡특성을 크게 나타내지 않고 자료수가 충분하지 못한 경우에도 영향을 덜 받는다.

본 비정상성 분석에서는 앞서 정상성 분석에서 선정한 69개 지점 중 자료기간이 20년인 동해를 제외한 68개 지점의 강우량을 이용하였다. 동해의 경우는 20년 누적평균이나 이동평균 방법을 이용할 경우 1개의 평균치만이 산정가능하여 회귀식을 산정할 수 없기 때문이다. 그리고 각 지점별 분포형은 Gumbel로 모수 추정 방법은 PWM으로 정상성 방법과 동일하게 적용하였다.

(나) 누적 평균 강우자료를 이용한 방법

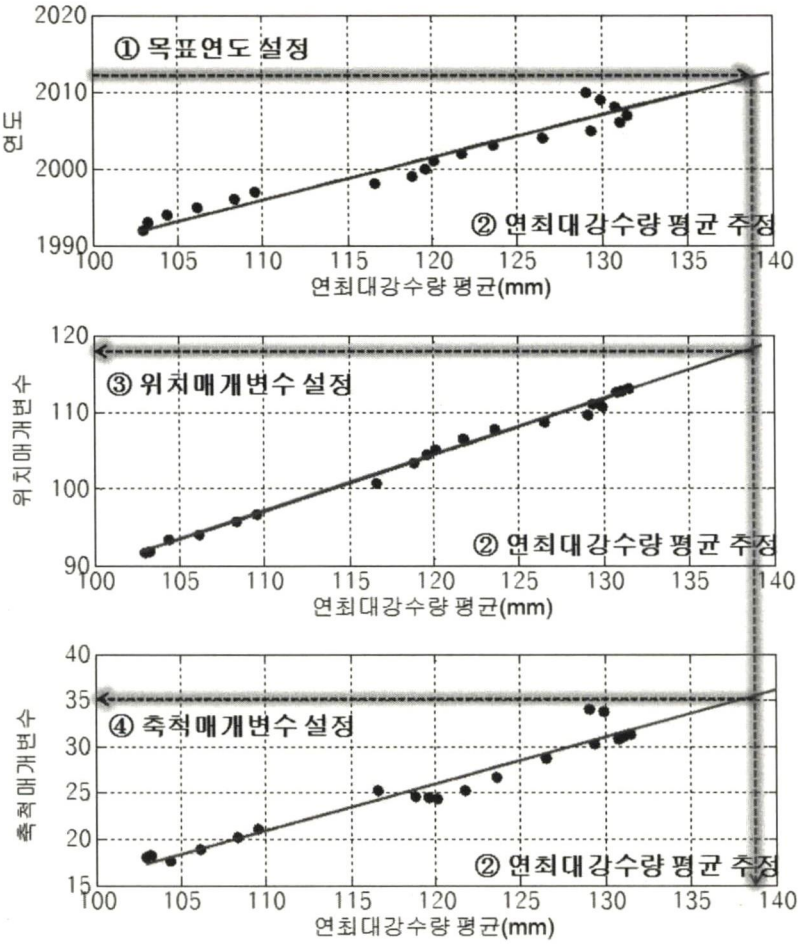
본 연구의 목적은 현재까지 각 강우관측소별 관측된 강우자료를 바탕으로 직접적인 강우패턴을 적용하여 미래 목표연도의 연최대 강우량(Annual maximum Rainfall)을 추정하고, 이를 바탕으로 목표연도의 확률강우량을 추정하는데 있다.

본 연구에서 제시하는 방법은 그림 9.3-3과 같이 지점별 강우자료를 초기 20년을 기준으로 1년씩 강우자료를 추가하여 누적된 자료의 회귀식으로 목표연도 강우량을 추정한다. 또한 추정된 목표연도의 강우량을 바탕으로 모수 간 회귀식을 이용하여 목표연도의 모수들을 추정한다. 추정된 모수를 이용하여 목표연도의 확률강우량을 산정한다.



〈그림 9.3-3〉 경향성을 고려한 비정상성 빈도해석 흐름도

위의 방법은 기후변화 시나리오와 같은 자료 자체의 불확실성을 줄일 수 있고 자료가 계속 누적되면서 통계치들이 추정되므로 단기간에 나타나는 경향성분의 변동성에 민감하지 않은 장점을 가지고 있으며 목표연도의 확률강우량 추정을 위한 모수 결정 과정은 그림 9.3-4와 같다. 예를 들어, 총 자료 연수가 50년이라면 20년부터 자료가 1개년씩 추가되어 분석에 사용되는 자료년수가 계속 증가하면서 추정하게 된다. 총 31개의 연최대강수량 자료의 평균값, Gumbel 분포함수의 모수들이 추정되며 평균과 두 개의 모수들을 회귀분석하여 미래의 확률강수량 추정을 위한 Gumbel 분포의 모수들을 도출한다.



〈그림 9.3-4〉 목표연도 확률강수량 추정을 위한 모수 결정 과정 예시

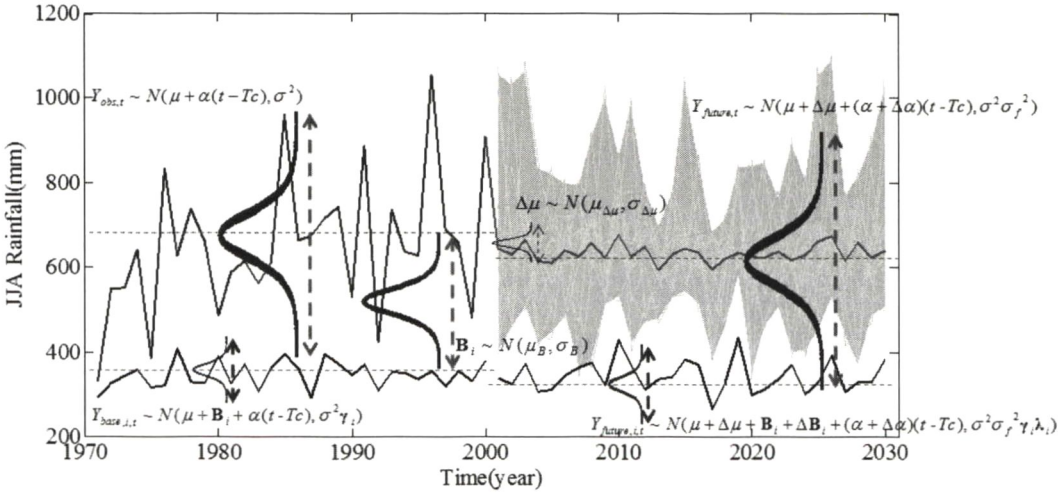
(다) 이동 평균 자료를 이용한 방법

본 방법은 지점별 강우자료를 20년씩 이동하면서 구축된 연최대강수량 자료의 평균과 Gumbel 분포함수의 매개변수들을 회귀식으로 만든 후 목표연도의 확률강우량을 추정하는 방법이다. 예를 들어, 총 자료 연수가 50년이라면 20년씩 이동평균하면서 추정되는 총 31개의 연최대강수량 자료의 평균값, Gumbel 분포함수의 모수(매개변수)들이 추정되며 평균과 두 개의 매개변수들을 회귀분석하여 미래의 확률강우량 추정을 위한 Gumbel 분포의 매개변수들을 도출한다. 이는 과거자료를 1개년씩 버리고 새로운 1개년의 자료로 대체하면서 통계치들이 추정되므로 단기간에 나타나는 경향성분의 변동성을 효과적으로 인지할 수 있는 장점이 있으나 누적 강우자료를 이용하는 방법에 비해 자료연수가 20개로 제한되는 단점이 있다.

2. 기후변화 시나리오을 이용하는 방법

HBN(Hierarchical Bayesian model, HBN) 모형은 여러 모형으로 구성된 자료 계열의 경우 각각의 모형에 대해서 확률밀도함수(probability density function, PDF)를 적용함과 동시에 각각 PDF들이 상위단계에 대표 PDF에 의해 조정을 받는 형식으로 자연적으로 최적의 구성이 가능하며 사후분포(posterior distribution) 형태로 추정되어 확률적 분석이 가능하다.

그림 9.3-5는 기후변화 기준시나리오부터 미래 시나리오까지 실제 HBN 모형이 적용되는 과정을 개념적으로 나타내는 모식도로 계층적으로 불확실성을 정량화하고 최종적으로 편의와는 구별되는 평균의 변동성 및 분산의 변동성을 확률밀도함수의 형태로 정량화가 가능하다.



〈그림 9.3-5〉 계층적 Bayesian 모형의 최적의 기후변화 시나리오 추정 개념

여기서 $Y_{obs,t}$는 실측강수량을 의미하며, $Y_{base,t}$는 기준시나리오(base scenario)를, $Y_{future,t}$는 편의가 보정된 기후변화 시나리오를 나타내며 각 단계별 확률분포형의 적용 사항을 정리하면 다음과 같다.

$$Y_{abs,t} \sim G\left(\mu+\alpha(t-T_C),\ \sigma^2\right) \tag{9.8}$$

$$Y_{Base,t} \sim G\left(\mu+B_i+\alpha(t-T_C),\ \sigma^2\gamma_i\right) \tag{9.9}$$

$$Y_{future,i,t} \sim G\left(\mu+\Delta\mu_i+B_i+\Delta B_i+(\alpha+\Delta\alpha)(t-T_C),\ \sigma^2\sigma_f^2\,\gamma_i\lambda_i\right) \tag{9.10}$$

$$Y_{future,t} \sim G(\mu + \Delta\mu + (\alpha + \Delta\alpha)(t - T_C), \sigma^2\sigma_f^2) \quad (9.11)$$

여기서,

$\mu \sim N(\mu_\mu, \sigma_\mu)$, $\Delta\mu \sim N(\mu_{\Delta\mu}, \sigma_{\Delta\mu})$

$B_i \sim N(\mu_B, \sigma_B)$, $\Delta B_i \sim N(\mu_{\Delta B}, \sigma_{\Delta B})$

$\alpha \sim N(\mu_\alpha, \sigma_\alpha)$, $\Delta\alpha_i \sim N(\mu_{\Delta\alpha}, \sigma_{\Delta\alpha})$

$\sigma \sim G(k, \theta)$, $\sigma_f \sim G(k_f, \theta_f)$

$\gamma_i \sim Gam(\mu_\gamma, \sigma_\gamma)$, $\lambda_i \sim Gam(\mu_\lambda, \sigma_\lambda)$

식 (9.8)에서 관측 자료는 정규분포로 가정되며 μ는 평균을 α는 경향성분의 기울기, σ^2는 분산을 나타낸다. T_C는 자료길이의 절반을 나타내며 회귀방정식에서 추정되는 절편이 자연적으로 평균의 의미를 갖도록 조정하기 위함이다.

기후변화 시나리오는 일반적으로 편의가 발생하며 이를 관측기간과 동일하게 모의된 기후변화 기준시나리오와 비교함으로써 평가가 가능하다. 이를 위해서 식 (9.9)에서는 기후변화 기준시나리오를 대상으로 관측 자료를 기준으로 평균 및 분산의 관점에서 어느 정도 편의를 가지고 있는지를 평가하였다. 즉 B_i는 각 GCMs 모형이 가지는 평균의 편의를 제거하기 위해서 사용되는 변량이며 γ_i는 분산에 나타나는 편의를 보정하기 위한 변량으로 도입된다. 이러한 과정을 통해서 관측 자료와 기후변화 기준시나리오 간의 평균 및 분산의 변동성의 차이를 정량적으로 해석할 수 있다.

식 (9.10)에서는 미래구간에서 기후변화 시나리오의 불확실성을 평가하고자 한다. 미래 기후변화 시나리오에서 나타날 수 있는 평균의 이동을 $\Delta\mu$로 미래 기후변화 시나리오 분산을 σ_f^2로 표현하였다. 미래 기후변화 조건을 모의하는데 있어서 각 모형이 나타낼 수 있는 평균의 편의를 B_i와 구별해서 ΔB_i로 나타내고 동일하게 분산에 대해서 γ_i와 구별되게 λ_i가 도입된다.

식 (9.10)에서 중요한 점은 우리가 미래의 기상자료는 현재 존재하지 않는다는 것이다. 즉 관측치가 없다는 것이다. 앞서 식 (9.8)과 식 (9.9)에서는 평균의 이동, 편의 등은 정량적으로 해석이 가능하였지만 식 (9.10)에서 $\Delta\mu$, ΔB_i, σ_f^2, γ_i는 개별적으로 구별하기 어렵다는 것이다. 다시 말해서 $\Delta\mu+\Delta B_i$의 값을 추정할 수 있지만 $\Delta\mu$와 ΔB_i를 구별해서 추정할 수 없기 때문에 미래기후변화에서 나타나는 변동성이 실제로 평균이 변한 것인지 아니면 모형의 편의 때문인지를 구별할 수 없다는 것이다.

이러한 문제는 실제로 기후변화 분석에서 불확실성을 가중시키는 원인으로 작용하고 있으나 기존 RCM과 같은 동역학적 Downscaling 방법에서는 원천적으로 해석이 곤란하다. 그러나 통계학적 Downscaling은 적절한 가정을 통해서 이러한 문제를 완화시킬 수 있다. 즉, 미래의 ΔB_i가 앞서 추정한 B_i보다 매우 작다고 가정하거나 또는 변동성 보정계수 γ_i를 가중치로 활용하는 등 다양한 검토가 가능하다.

Bayesian 모형을 통해서 기후변화 시나리오의 불확실성 평가 및 비정상성 빈도해석을 분석하기 위해서는 앞서 가정한 식 (9.8)~(9.11)를 통합하여 해석이 필요하며 이를 Likelihood로 표현하면 식 (9.12)와 같다. 우도함수 (9.12)를 통해서 확률밀도함수를 가지는 최적의 매개변수들을 얻을 수 있다. 이러한 매개변수들은 식 (9.11)를 이용하여 불확실성을 고려한 미래 기상자료를 생성할 수 있다.

$$p(y|\odot) = \prod_{i=1}^{T} N\left(y_{obs,t} \mid \mu+\alpha(t-T_C), \sigma^2\right) \times \prod_{t=1}^{T}\prod_{t=1}^{NM} N\left(y_{base,t} \mid \mu+B_i+\alpha(t-T_C), \sigma^2\gamma_i\right) \times \prod_{t=1}^{T}\prod_{t=1}^{NM} N\left(y_{future,t} \mid \mu+B_i+\Delta B_i+(\alpha+\Delta\alpha)(t-T_C), \sigma^2\sigma_f\gamma_i\lambda_i\right) \quad (9.12)$$

9.4 비정상성 빈도해석 결과

9.4.1 경향성 검정 결과

Mann-Kendall 검정으로 지점별로 보유한 전 자료기간 자료를 대상으로 경향성 결과 5% 유의수준에서 통계적으로 의미가 있는 경향성을 가지는 지역은 대구, 광주, 서귀포, 양평, 제천, 문경, 구미 총 7개 지역에서 나타났다. 표 9.4-1에서 Z-value는 정규분포에서의 Z값을 의미하고 0은 비경향성을 의미하며 0으로부터 멀어질수록 큰 경향성을 나타낸다. 양의 Z 값은 양의 경향성을 음의 Z 값은 음의 경향성을 의미하며 p-value는 이들 경향성의 유의성을 판단하는 기준으로 0.05 이하의 값은 95% 신뢰수준을 충족한다는 의미이다.

〈표 9.4-1〉 전체기간 자료 Mann-Kendall Test 결과

지속시간 1440분(24시간)								
지점	Z-value	p-value	지점	Z-value	p-value	지점	Z-value	p-value
속초	0.2302	0.8179	**광주**	**2.2653**	**0.0235**	임실	1.5379	0.1241
철원	0.7923	0.4282	부산	0.7671	0.4430	정읍	-0.3871	0.6987
대관령	0.7137	0.4754	통영	-0.4291	0.6679	남원	1.1734	0.2406
춘천	0.9782	0.3280	목포	0.1081	0.9139	장수	0.5810	0.5612
강릉	1.4772	0.1396	여수	0.5624	0.5738	순천	1.0887	0.2763
서울	1.5955	0.1106	완도	-1.0719	0.2838	장흥	-0.6758	0.4992
인천	1.8737	0.0610	제주	0.9052	0.3654	해남	-0.2447	0.8067
원주	0.7500	0.4533	고산	-0.7851	0.4324	고흥	0.0484	0.9614
울릉도	1.0955	0.2733	**서귀포**	**2.1498**	**0.0316**	**성산**	**2.1347**	**0.0327**
수원	0.9446	0.3449	진주	0.4985	0.6181	봉화	-0.4226	0.6726
충주	0.6291	0.5293	강화	0.7340	0.4629	영주	1.3703	1.3703
서산	0.9524	0.3409	**양평**	**2.5166**	**0.0118**	**문경**	**2.1875**	**0.0287**
울진	0.5592	0.5760	이천	1.4913	0.1359	영덕	0.4777	0.6328
청주	1.6689	0.0951	인제	1.8387	0.0660	의성	-0.2892	0.7725
대전	0.6394	0.5226	홍천	1.5379	0.1241	**구미**	**2.5521**	**0.0107**
추풍령	0.9470	0.3436	태백	0.2645	0.7914	영천	-0.4652	0.6418
안동	1.3024	0.1928	**제천**	**2.3186**	**0.0204**	거창	1.7852	0.0742
포항	0.8742	0.3820	보은	-0.1748	0.8613	합천	1.7852	0.0742
군산	0.8058	0.4203	천안	-0.2563	0.7977	밀양	-0.9437	0.3453
대구	**2.2859**	**0.0223**	보령	0.0968	0.9229	산청	1.1976	0.2311
전주	0.5374	0.5910	부여	0.4660	0.6412	거제	0.2137	0.8308
울산	0.8192	0.4127	금산	0.6653	0.5058	남해	1.3748	0.1692
마산	0.7296	0.4656	부안	-0.2796	0.7798			

9.4.2 비정상성 빈도해석 결과

그림 9.4-1은 앞서 설명한 경향성을 고려한 방법 중 누적평균 강우자료를 이용하여 도출한 비정상성 빈도해석 결과이다. 20년 이동평균 강우자료를 이용한 방법은 단기간의 변동 추세를 뚜렷하게 보여줄 수 있으나 장기간적인 측면에서는 오히려 추세를 과대적합 시킬 수 있는 가능성이 매우 크다. 그리고 기후변화 시나리오를 이용한 방법은 시나리오의 불확정성과 시공간적인 편의나 정밀도 문제로 인해 현 시점에서는 상대적으로 정확도가 낮다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 20년 정도 전망에 상대적으로 신뢰도가 높다고 판단되는 누적평균 강우자료를 이용한 방법을 적용하였다.

앞서, 경향성 분석에서는 5% 신뢰수준에서 경향성을 판단하여 경향성이 뚜렷한 지점을 제시한 바 있다. 그러나 실제로 연최대 강우량 평균 증가에 따라 Gumbel 분포형의 축척 및 위치 매개변수도 증가하고 자료 연한의 증가에 따라 평균도 관성을 가지고 변화하고 있다고 사료된다. 그리고 통계적 경향성 분석의 경우 유의수준의 선정에 있어 확증적 기준의 부재로 인한 임의성 때문에 변량에 검정 통계량의 크기에 비례하여 물리적인 의미를 부여하기는 어렵다. 즉, 경향성 분석의 결과만으로 추세의 유무를 명확히 판단하기는 어렵다.

따라서 본 연구에서는 앞서 언급하였듯이 정상성 방법에서 선정한 69개 지점 중 자료기간이 20년으로 20년 누적(이동)평균방법을 적용할 경우 회귀식 산정이 불가능한 동해를 제외한 기상청 68개 지점에 대하여 분석을 실시하였다. 그리고 68개 지점 중 자료기간이 22년인 고산, 23년인 철원, 장수, 봉화의 경우 20년 누적평균치의 수가 3개와 4개로 모수의 회귀식을 산정하는데 문제의 소지가 있다고 판단되어 제외하고 총 64개 지점에 대하여 비정상성 방법에 의한 확률강우량 분석 결과를 제시하였다.

분석결과 재현기간 100년 확률강우량의 지점평균, 지속기간평균 변화율은 2020년과 2030년 각각 (+)6.0%와 (+)10.0%이고 지속기간의 증가에 따라 약간 증가하는 경향을 보였으나 현저한 차이는 없는 것으로 나타났다. 재현기간 100년에 대하여 지속기간 60분과 1440분 확률강우량의 경우 2020년에는 2010년 정상성 빈도해석 결과 대비 지점평균 4.8%와 6.5% 증가가 전망되고 2030년에는 8.7%와 10.1%의 증가가 전망되었다.

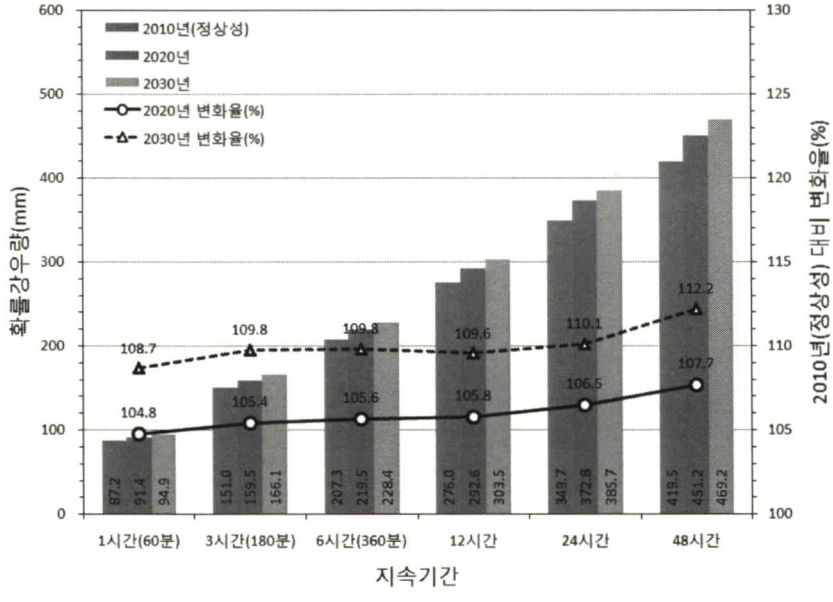
증가율을 강우량으로 환산하면 2020년에는 지속기간 60분의 경우 평균적으로 4.2mm과 1440분의 경우 23.1mm의 증가에 해당하며, 2030년에는 지속기간 60분의 경우 7.6mm과 1440분의 경우 36.0mm에 해당한다. 이를 단순히 수치로만 비교해 보면 2030년 지속기간 60분과 1440분 재현기간 100년 확률강우량(64개 지점평균 94.9mm와 385.7mm)은 2010년 현재의 재현

기간 200년 확률강우량(64개 지점평균 95.2mm와 383.7mm)에 육박할 것이라는 예측이 된다.

본 분석의 결과를 통하여 향후 일정기간 지속적으로 적지 않은 확률강우량의 증가가 예상되므로, 실무차원에서 이러한 변화에 적절히 대처하기 위해서는 확률강우량 개정 주기와 관리 시스템에 대한 변화가 필요하다. 현재와 같이 10여년에 한번 전면 개정만으론 부족하다. 현재와 같은 시스템에서는 확률강우량 변화에 대한 지속적인 모니터링이 불가능하기 때문에 확률강우량 변화로 인한 문제를 바로 인지하기가 불가능하며, 확률강우량 개정의 필요성이 공감대를 형성했을 때는 이미 확률강우량의 부적합으로 인한 많은 문제가 야기된 후이기 때문이다.

그리고 이러한 개정의 문제를 해결하기 위해 기후변화 시나리오 등과 같은 불확실성이 매우 높은 전망자료를 바탕으로 확률강우량의 변화를 장기적으로 예측하여 실무에 적용하는 것은 다양한 문제를 야기할 수 있다는 점도 간과해서는 안된다.

따라서 향후에는 확률강우량 변화에 대한 지속적인 모니터링을 통하여 필요시 지점 혹은 지역별로 확률강우량을 보완하는 선진국 체계로의 변환이 필요하다. 이를 위해서는 미국, 호주 등의 선진국과 같이 전문기관에서 전문인력에 의해 확률강우량을 지속적으로 관리 보완하는 체계가 마련되어야 한다.

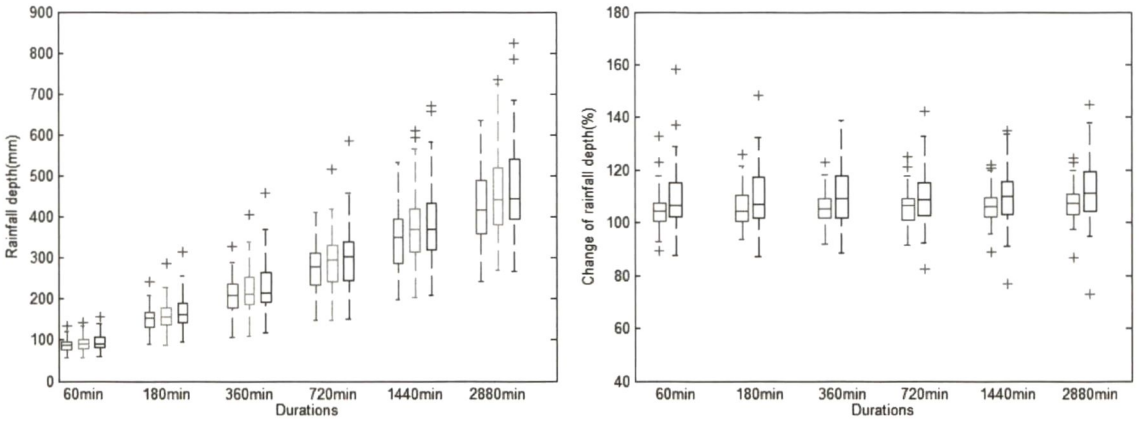


〈그림 9.4-1〉 비정상성 빈도해석에 의한 확률강우량 변화 전망(재현기간 100년)

그림 9.4-2는 비정상성 빈도해석에 의해 전망한 2020년과 2030년의 재현기간 100년 확률강우량과 그 변화율 및 지점별 변동성을 나타낸 Boxplot이다. 확률강우량과 확률강우량의 변화율은 지점별 편차가 비교적 크게 나타났으나 지속기간별 변화율 및 변화율의 분산 정도는

크게 차이가 나지 않는 것으로 나타났다.

지속기간별로 일부 이상치(outlier)들을 볼 수 있는데 이는 대부분 자료기간이 충분하지 못하여(예, 태백) 누적평균 강우량과 자료의 분포형 모수(Gumbel 분포의 location parameter와 scale parameter)간의 상관성이 매우 작은 지점으로 추정의 신뢰도는 낮다고 볼 수 있다. 특히, scale parameter의 경우 location parameter에 비해 분산이 크고 자료의 수가 충분해도 누적평균 강우량과 무관한 경향을 보이기도 하므로(예, 인제) 평균강우량 방법을 사용하여 분석 및 결과 해석시 이점을 염두에 두어야 있다.



(가) 확률강우량 변화 (좌:정상성, 중:2020년, 우:2030년)

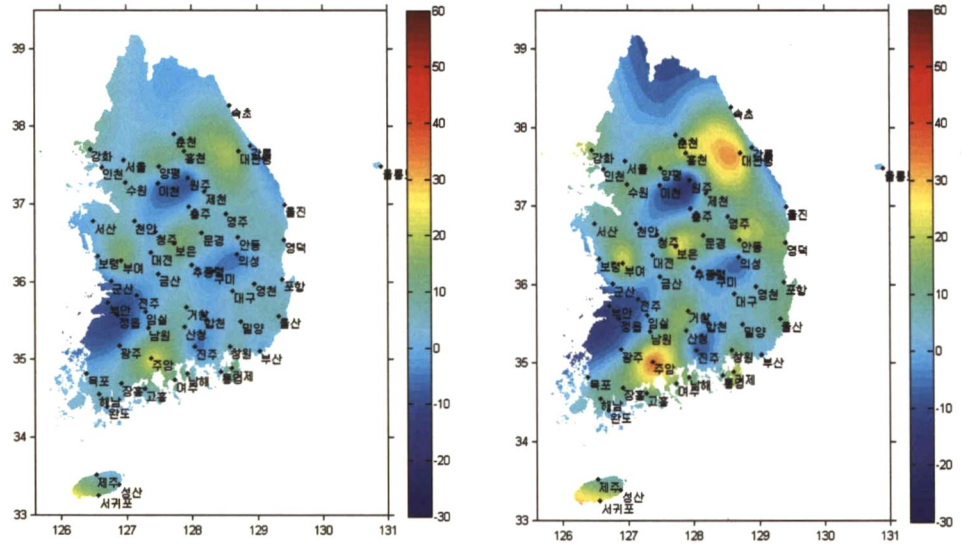
(나) 확률강우량 변화율 (좌 2020년, 우:2030년)

〈그림 9.4-2〉 비정상성 빈도해석에 의한 확률강우량 변화 전망(재현기간 100년)

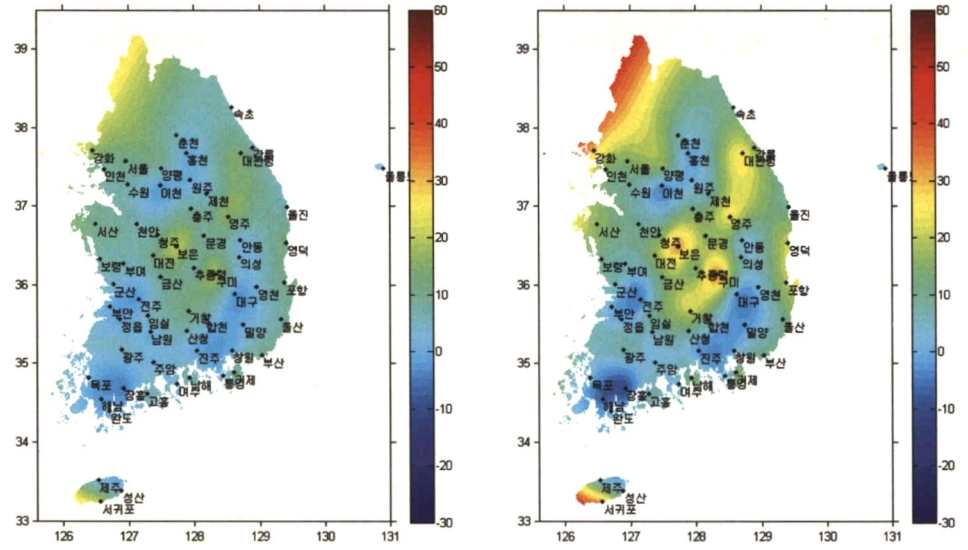
그림 9.4-3은 재현기간 100년의 경우 지속기간 60분과 1440분에 대해 2010년 확률강우량(정상성) 대비 2020년 확률강우량(비정상성)과 2030년 확률강우량(비정상성)의 증감비율(%)을 공간적으로 도시한 결과이다. 결과의 해석에 있어 관측소가 없는 한강과 임진강 상류 지역의 추정치는 신뢰도가 낮고 인제와 태백도 증감경향은 뚜렷한 것으로 나타났으나 앞서 언급하였듯이 모수의 경향성 추정에 정확도가 현저히 떨어지므로 결과해석에서는 제외하였다. 특히, 그림 9.4-3의 공간분포도에서 지속기간 1440분의 경우 한강과 임진강 상류 지역 및 제주도 남서부(기상청 고산 지점 인근) 지역이 뚜렷한 증가 경향을 보이고 있으나 이는 해당지역에 관측지점이 없어 공간 내삽시 인근 관측소 추세가 과대 외삽된 오(誤)추정 값이므로 활용시 주의를 요한다. 이러한 지역은 지속기간 60분의 경우도 마찬가지이다.

이러한 지점 혹은 지역을 제외하면 지속기간 60분의 경우에 원주, 전주, 부안, 정읍 등의 지역은 상대적으로 뚜렷한 감소경향을 보였고 대관령, 주암(舊 순천), 서귀포, 홍천, 보은, 부

여 등이 상대적으로 뚜렷한 증가 경향을 보였다. 그러나 2020년의 경우는 이러한 증감 경향이 뚜렷한 지역이 국지적으로 나타나는 특성을 보였다. 지속기간 1440분의 경우는 전체적으로 감소경향이 뚜렷한 지점은 없는 것으로 나타났으나 장흥과 해남 지역이 약간 감소하는 경향을 보였고 강화, 대관령 일원과 영주, 보은, 구미, 거창의 태백산맥과 소백산맥이 만나는 지역을 중심으로 다소 증가경향이 뚜렷한 것으로 나타났다.



(가) 지속기간 60분(2020년)　　(나) 지속기간 60분(2030년)



(다) 지속기간 1440분(2020년)　　(나) 지속기간 1440분(2030년)

〈그림 9.4-3〉 비정상성 빈도해석에 의한 확률강우량 변화율(%) 공간분포 (재현기간 100년)

다음의 표 9.4-2는 지속기간 24시간, 재현기간 100년 확률강우량과 비를 지점별로 산정한 결과이다.

〈표 9.4-2〉 지점별 확률강우량 변화 전망(지속기간 24시간, 재현기간 100년)

지점명	지점코드	확률강우량(mm)			2010년 대비 확률강우량 변화율(%)	
		2010년 (정상성)	2020년 (비정상성)	2030년 (비정상성)	2020년	2030년
속초	90	394.5	422.9	442.4	107.2	112.1
철원	95	451.4	-	-	-	-
대관령	100	531.7	611.9	672.6	115.1	126.5
춘천	101	362.6	384.4	392.5	106.0	108.3
강릉	105	476.3	515.0	558.7	108.1	117.3
서울	108	419.2	440.0	458.7	105.0	109.4
인천	112	378.2	413.3	436.8	109.3	115.5
원주	114	396.6	404.8	407.2	102.1	102.7
울릉도	115	246.0	249.0	251.1	101.2	102.1
수원	119	418.6	449.6	462.5	107.4	110.5
충주	127	315.4	347.2	359.5	110.1	114.0
서산	129	363.1	406.3	427.9	111.9	117.9
울진	130	306.3	328.9	341.9	107.4	111.6
청주	131	283.5	309.4	325.5	109.1	114.8
대전	133	348.1	388.6	409.2	111.7	117.6
추풍령	135	274.1	299.1	314.6	109.1	114.8
안동	136	198.4	204.8	207.9	103.2	104.8
포항	138	333.5	372.6	402.8	111.7	120.8
군산	140	297.7	310.5	322.0	104.3	108.2
대구	143	252.7	249.4	251.3	98.7	99.4
전주	146	323.7	319.8	311.9	98.8	96.4
울산	152	374.3	396.7	408.0	106.0	109.0
창원	155	353.0	355.9	359.3	100.8	101.8
광주	156	310.2	326.3	339.3	105.2	109.4
부산	159	400.8	418.6	425.9	104.5	106.3
통영	162	361.1	371.3	366.4	102.8	101.5
목포	165	269.3	273.5	274.5	101.6	102.0
여수	168	336.1	344.9	348.9	102.6	103.8
완도	170	482.9	492.0	493.2	101.9	102.1
제주	184	402.3	412.3	423.9	102.5	105.4
고산	185	305.1	-	-	-	-
성산	188	344.7	358.3	369.2	103.9	107.1
서귀포	189	385.4	465.3	511.2	120.7	132.6
진주	192	326.2	326.2	324.4	100.0	99.5
강화	201	501.0	592.8	656.5	118.3	131.0
양평	202	442.8	483.4	517.0	109.2	116.8

지점명	지점코드	확률강우량(mm)			2010년 대비 확률강우량 변화율(%)	
		2010년 (정상성)	2020년 (비정상성)	2030년 (비정상성)	2020년	2030년
이천	203	412.0	409.6	407.2	99.4	98.8
인제	211	366.1	375.8	385.5	102.6	105.3
홍천	212	439.0	447.4	446.3	101.9	101.7
태백	216	357.5	318.1	275.4	89.0	77.0
제천	221	354.7	369.5	381.0	104.2	107.4
보은	226	353.3	430.6	472.8	121.9	133.8
천안	232	327.4	352.7	365.3	107.7	111.6
보령	235	355.1	385.0	397.4	108.4	111.9
부여	236	327.0	347.7	350.1	106.3	107.1
금산	238	279.4	306.7	322.6	109.8	115.5
부안	243	282.4	285.2	287.2	101.0	101.7
임실	244	283.7	298.6	313.2	105.2	110.4
정읍	245	263.1	265.8	266.4	101.0	101.3
남원	247	268.1	273.8	282.6	102.2	105.4
장수	248	280.1	-	-	-	-
주암	256	356.2	368.0	372.7	103.3	104.6
장흥	260	431.1	413.2	392.8	95.9	91.1
해남	261	429.7	420.8	400.5	97.9	93.2
고흥	262	450.8	478.5	495.4	106.1	109.9
봉화	271	394.0	-	-	-	-
영주	272	316.0	370.0	397.5	117.1	125.8
문경	273	236.6	264.8	285.9	111.9	120.9
영덕	277	283.5	323.2	349.6	114.0	123.3
의성	278	226.1	236.7	246.4	104.7	109.0
구미	279	236.9	283.6	319.6	119.7	134.9
영천	281	227.6	235.5	235.4	103.5	103.5
거창	284	291.7	328.1	360.1	112.5	123.4
합천	285	327.1	348.2	364.1	106.5	111.3
밀양	288	319.9	324.3	318.2	101.4	99.5
산청	289	443.4	473.1	489.7	106.7	110.4
거제	294	515.0	566.7	584.3	110.0	113.5
남해	295	473.8	514.5	543.8	108.6	114.8
지점평균		**349.7**	**372.8**	**385.7**	**106.5**	**110.1**

제 10 장 확률강우량도의 이용

본 장에서는 본 연구에서 제시된 전국의 확률강우량도와 강우의 시간과 공간 분포를 이용하여 설계강우를 결정하는 절차 및 주의사항을 간단히 설명한다. 여기서 설계강우라고 하는 것은 어떤 지점이나 유역에서 강우량 또는 강우깊이, 강우 공간분포, 그리고 강우의 시간분포를 정한 설계우량주상도의 세 가지 요소로 구분할 수 있다(Chow 등, 1988; 한국수자원학회, 2000).

수공구조물의 설계목적과 계획빈도가 결정되면 다음과 같은 절차에 의해 확률강우량도를 이용하여 설계강우량을 결정할 수 있다. 이 확률강우량도는 상대적으로 자료 기록년수가 적은 유역 또는 미계측 지역의 설계강우량을 책정하거나 전국적으로 일관성 있게 수공구조물을 설계하는데 이용할 수 있다.

확률강우량도는 지점별 확률강우량 값을 기초로 지도상에 동일한 강우량 값을 연속적으로 연결한 선, 즉 등우선을 나타낸 것으로서 수공구조물 설계에 많이 이용되는 재현기간과 지속기간별로 표시하는 것이 일반적이다. 이렇게 작성된 확률강우량도를 이용하면 미계측 지역의 설계강우량을 쉽게 뽑아낼 수 있을 뿐만 아니라 전국적으로 일관성있게 수공구조물을 설계할 수 있고 실용적인 면에서 편리를 도모할 수 있다.

본 연구에서 최종 결과로 제시된 확률강우량도를 이용하여 확률강우량을 산정할 수 있는 절차는 대략 다음과 같다. 확률강우량 산정과 적용을 위한 상세한 방법과 절차는 별도로 제공되는「한국확률강우량도」와 「확률강우량 활용시스템」및 해당 사용자 설명서를 참고하기 바란다.

1. 설계강우의 지속기간 및 재현기간 결정

설계강우의 지속기간은 유역의 상황이나 수공구조물의 설계목적에 따라 결정된다. 마찬가지로 설계강우의 재현기간은 대상 수공구조물의 종류와 구조물의 위치 및 여건, 경제적 상황에 따라 설정하되 자세한 내용은 1.4절에서 언급한 각종 설계 기준을 참고한다.

2. 확률강우량의 결정

설계강우의 세 가지 요소에서 가장 중요한 강우량 또는 강우깊이를 설정한다. 이 설계강우량 결정은 여건에 따라 세가지 방법을 활용할 수 있다.

(가) 확률강우량 도엽의 이용

확률강우량 표시 방법 중에서 가장 전통적인 도엽 형태의 확률강우량도는 미계측 유역이나 지점, 또는 해당 유역에 맞는 확률강우량을 산정할 수 있다. 이는 본보고서의 「별책 부록 : 한국확률강우량도」나 한국확률강우량도 웹상에서 PDF 파일로 제공하는 부도를 활용하는 방법이다.

이 확률강우량도는 인쇄본의 경우 지속기간은 5분에서 24시간, 재현기간은 2년에서 200년까지 이용 가능하고 PDF 파일의 경우는 지속기간 5분에서 72시간, 재현기간은 2년에서 500년까지 특정 지속기간과 재현기간에 해당하는 등우선도를 이용할 수가 있다.

단지, 휴전선 인근 지역, 해안 지역, 그리고 일부 도서지방(제주도와 울릉도 제외)은 실질적으로 지점 확률강우량을 얻을 수가 없어서 외삽된 것으로 이 지역에서 확률강우량을 채택할 때는 주의할 필요가 있다.

확률강우량을 읽기 위해서는 확률강우량도에서 계획 대상지점 또는 지역을 찾아 지속기간 및 재현기간에 따른 확률강우량을 직접 읽는다. 확률강우량도가 결정되면 확률강우량도상에서 대상유역의 위치를 확인하여 대상유역을 지나가는 등우선을 찾는다. 이때 등우선 간격이 크거나 그 지점을 지나가는 등우선이 없으면 인접한 두 개의 등우선에서 읽은 값을 선형 보간한다. 특히 등우선이 하나이며 유역의 중심을 지나가는 경우 등우선값을 그대로 유역의 대표값으로 보아도 되나, 대상 유역내 여러 개의 등우선이 지나가거나 유역의 한 부분만 걸쳐서 지나갈 때에는 각 등우선의 지배면적을 고려하여 등우선법이나 격자를 이용한 평균치 산정법으로 대표값을 결정할 수 있다.

(나) 확률강우량 표의 이용

두 번째, 어떤 유역이나 전국에 걸친 면적 확률강우량보다는 지점 확률강우량을 이용하고자 할 경우는 각 지점마다 산정하여 제시된 지점 확률강우량(<부록 I : 전국 주요 지점의 확률강우량> 참조)을 선택하거나 강우강도-지속기간-빈도 표(<부록 II : 전국 주요지점의 확률강우강도 참조) 또는 강우강도-지속기간-빈도 공식(웹상에서 엑셀파일로 제공하는 k-PRISM 이용)에 따라 산정한다. 전자 두가지는 특정 지속기간과 재현기간에 대한 확률강우량과 확률강우강도표이나 후자는 임의의 지속기간과 재현기간을 내삽하여 추정할 수

있다. 이와 같이 확률강우량도에 지속기간 및 재현기간이 없는 특정 지점에 대한 확률강우량은 각 지점별로 제시된 확률강우량, 강우강도-지속기간-빈도 표나 공식을 이용할 수 있다.

(다) 확률강우량 제공 시스템의 이용

이 방법은 웹으로 구축한 확률강우량 제공 시스템(www.k-idf.re.kr)을 활용하는 것으로 가장 활용성이 높은 방법이다. 도엽상의 확률강우량도와 동일하나 도상 작업이 필요 없고 웹에서 원하는 지점의 값을 바로 추출이 가능하다. 확률강우량도 제공 시스템의 자세한 사용법은 웹에서 제공하는 사용자 설명서를 참조하도록 한다. 또한 웹에서는 표준 텍스트 격자 파일(asc 파일)도 제공하여 임의 유역의 면적평균 확률강우량을 GIS 툴을 사용하여 쉽게 산정할 수 있다.

이 방법은 미국에서도 사용하고 있는데 GIS 툴에서 확률강우량 레이어 파일을 불러와 다양한 기본지도(Base map)를 중첩하여 쉽게 원하는 지역의 면적평균 확률강우량을 산정할 수 있다.

또한, 주요 관측소 지점의 확률강우량이 필요한 경우엔 웹에서 엑셀 파일로 제공되는 k-PRISM을 이용하면 쉽게 원하는 지점의 확률강우량, 확률강우강도, 시간분포, ARF 등을 추출할 수 있다. k-PRISM의 사용법은 함께 제공되는 사용자 설명서를 참조한다.

3. 확률강우량의 보간

원하는 지속기간과 재현기간에 대한 확률강우량도가 없을 경우 대표값을 보간하여 추정한다.

대상 수공구조물 설계 기준에 따라 결정된 지속기간과 재현기간에 대한 확률강우량도가 있는가를 조사한다. 이때 대상 지속기간과 재현기간에 대한 확률강우량도가 있으면 그대로 선정하면 되나, 그렇지 않으면 보간방법이나 지속기간별 확률강우량이 내삽된 강우강도-지속기간-빈도 곡선이나 공식을 고려하여 다음과 같은 절차에 의해 확률강우량도를 선정한다.

첫째, 원하는 지속기간에 대한 확률강우량도가 없을 경우이다. 이때에는 먼저 강우깊이-지속기간 관계를 이용하여 대상 지속기간의 확률강우량을 구할 수 있다. 예를 들면 지속기간 9시간에 해당하는 값은 확률강우량도로부터 얻을 수 없는 데 이때는 확률강우량도

로부터 얻을 수 있는 지속기간 6시간 확률강우량과 12시간 확률강우량을 이용하여 강우깊이-지속기간 관계로부터 보간 할 수 있다. 이때 1시간 확률강우량과 12시간 확률강우량 값을 읽어도 9시간 확률강우량을 보간할 수 있으나 6시간과 12시간 값으로부터 보간하는 것이 보간 간격이 작으므로 보다 타당하다고 할 수 있다. 또한 이 경우는 IDF 곡선에서 바로 내삽할 수 있다.

둘째, 설정된 계획 빈도년에 해당하는 확률강우량도가 없을 경우이다. 이때에는 강우깊이-재현기간 관계를 이용하여 해당 재현기간의 확률강우량을 보간할 수 있다. 예를 들면 계획빈도 80년 확률강우량은 재현기간 50년과 100년에 해당하는 값으로 부터 80년에 해당하는 값을 보간할 수 있다.

보간 방법은 다이어그램을 이용하여 작도에 의해 산정하는 방법과 k-PRISM을 이용하여 산정하는 방법이 있다. 전통적인 방법은 다이어그램 이용하는 것으로 강우깊이-지속기간 다이어그램과 강우깊이-재현기간 다이어그램 이용법은 한국확률강우량도(건설교통부, 2000)을 참고하도록 한다.

4. 연초과치 계열로 환산

확률강우량도를 이용할 때 주의할 점은 우선 각 지점 확률강우량은 연최대치 계열을 이용하여 산정한 것으로서 재현기간 10년 이하의 확률강우량을 채택할 때는 연초과치 계열로 환산하는 계수를 곱하여야 한다.

일반적으로 도시 하천의 소규모 수공구조물의 경우 빈도해석 자료로 연초과치계열을 많이 이용하는 데 수공구조물의 성격상 연초과치 계열의 해석결과를 이용해야 할 필요가 있을 때는 제3장의 연최대치 계열과 연초과치 계열간의 환산계수를 이용하면 된다. 그러나 재현기간은 대상 수공구조물의 설계빈도가 10년 이하일 경우에 해당하므로 현재 각종 설계 기준을 볼 때 해당하는 경우는 많지 않다.

5. 면적평균우량 환산

확률강우량도로부터 얻어진 값은 지점별 연최대치 자료를 이용한 결과이므로 면적우량 환산계수를 이용하여 면적평균우량으로 환산해야 한다. 본 연구를 통해 얻는 확률강우량도로부터 어떤 유역 면적에 걸친 면적평균우량을 산정하는 방식은 다음과 같다.

(가) 확률강우량 도엽을 이용하여 유역의 평균우량 산정

먼저, 해당 유역에서 선정된 지속기간과 재현기간에 해당하는 확률강우량도를 이용하여 등우선법, 또는 격자를 이용한 평균치 산정법 등으로 해당 유역의 평균우량을 계산한다. 해당 유역에 등우선이 하나 이하만 걸쳐 있을 경우는 해당 등우선을 지점우량, 두 개 이상이 걸쳐있을 경우에는 등우선법이나 격자를 이용한 평균치 산정 방법 등으로 계산한다.

(나) 확률강우량 격자파일을 이용하여 유역의 평균우량 산정

해당 유역에서 선정된 지속기간과 재현기간에 해당하는 확률강우량 격자파일과 원하는 유역 기본맵을 GIS 프로그램에서 불러온 후 두 개를 중첩하여 원하는 유역의 평균우량을 산정할 수 있다. 이 방법은 별도의 도상작업이 필요 없고 쉽게 다양한 유역 기본맵을 적용할 수 있어 활용성이 매우 높다.

(다) 유역의 면적평균우량 산정

앞에서 구한 해당 유역의 평균우량에 면적우량 환산계수를 곱하면 대상 유역에서 원하는 지속기간과 재현기간에 해당하는 면적평균우량을 구할 수 있다. 대상유역의 유역면적과 지속기간에 해당하는 면적우량 환산계수는 제7장에서 산정한 면적우량 환산계수를 이용한다. 원하는 지속기간과 면적이 없는 경우는 면적우량 환산공식으로 추정한다. 면적우량 환산계수는 부록에 곡선식의 매개변수를 제시하였고 k-PRISM을 이용하면 쉽게 면적우량 환산계수를 산정할 수 있다.

6. 강우 시간분포와 우량주상도의 산정

설계우량주상도를 결정하기 위해 앞에서 얻어진 면적평균우량을 시간 분포시키는 작업은 제8장에서 제시한 바와 같다. Alternating Block Method, Huff 4분위법, Mononobe 방법 및 실측 시간분포의 시간분포는 k-PRISM을 사용하면 별도의 계산이나 곡선식 추정없이 쉽게 수행이 가능하다. 시간분포의 선택은 각 방법별으로 분포시킨 강우량을 이용하여 산정된 홍수량(첨두홍수량 혹은 홍수용적)을 객관적으로 비교하여 선정하는 것이 바람직하다.

여기서 중요한 점은 이러한 방법으로 시간분포된 강우량과 본 연구에서 제시한 실측 시간분포에 의한 강우량을 비교하여 분포시킨 강우량이 우리나라 강우특성을 적절히 반영하고 있는지에 대한 검토과정이 수반되어야 한다는 것이다.

여 백

참 고 문 헌

건설교통부 (1998), 1997년도 수자원관리기법개발연구조사 : 제III편 수문설계지침서 개발(1차 년도), 한국건설기술연구원.

건설교통부 (2000), 1999년도 수자원관리기법개발연구조사 보고서 : 제1권 한국 확률강우량도 작성, 한국건설기술연구원.

건설교통부 (2000), 가능최대강수량 추정 : 별권 제2권 지역적 설계강우의 시간적 분포, 한국건설기술연구원.

건설교통부 (2003), 도로배수시설 설계 및 유지관리지침, 건설교통부.

건설교통부 (2007), 홍수량 산정기법 가이드라인, 건설교통부.

건설교통부 (2008), 유역종합치수계획 및 하천기본계획 수립지침, 건설교통부.

건설부 (1987), 수자원관리기법개발연구조사 1차 보고서, 한국건설기술연구원, pp. 39~94.

건설부 (1988), 수자원관리기법개발연구조사보고서 : 제2권 한국확률강우량도의 작성, 한국건설기술연구원, 269pp.

건설부 (1963), 한국수문조사서 : 우량편, 건설부.

건설부 (1979), 한국 수문조사서(우량, 수위), 건설부.

고재웅 (1980), "우리나라의 지역최대 일우량의 빈도분석에 관한 연구," 한국수문학회지, 제13권 1호, pp. 39~48.

국토해양부 (2005), 댐설계기준, 사단법인 한국수자원학회.

국토해양부 (2008), 금강유역종합치수계획 보고서, 국토해양부.

국토해양부 (2008), 한강유역종합치수계획 보고서, 국토해양부.

국토해양부 (2010), 설계홍수량 산정 선진화 기획연구, 국토해양부.

국토해양부 (2009), 하천설계기준 · 해설, 사단법인 한국수자원학회.

권영문, 박진원, 김태웅 (2009), "강우량의 증가 경향성을 고려한 목표연도 확률강우량 산정," 대한토목학회 논문집, 대한토목학회, 제29권, 제2B호, pp. 131-139.

권현한, 김병식, 김보경, 윤석영 (2008), "기후변화에 따른 극치사상 영향 평가를 위한 비정상성 수문빈도해석기법 개발," 대한토목학회 정기학술대회, pp.607-610.

권현한, 문영일, 박래건, 박세훈 (2009), "국내 수문자료의 비정상성 특성 검토 및 Bayesian 비정상성 강수 빈도해석 기법 개발," 한국수자원학회 2009년 학술발표회 초록집, pp.214-219.

기상연구소 (1985), 면적 강수량 산정을 위한 강수 관측계에 관한 연구, 중앙기상대, 서울.

기상청 (1999), 자기우량기록지, 기상년보, 기상월보(관측년수~1999), 기상청 기후국 자료과, 서울

김경덕, 허준행 (1995), "지속기간별 강우자료의 분포형에 관한 연구", 1995년 대한토목학회 학술발표회 논문집(II), pp. 25-28.

김경덕, 허준행, 조원철 (1996), "연최대 강우자료의 적정 확률분포형 선정에 관한 연구", 대한토목학회 논문집, 제16권, 제II-4호, pp.335-344.

김규호, 김양수, 이진원, 김승 (1988), "고정시간 간격과 임의의 지속기간 최대우량간의 환산계수," 1988년도 대한토목학회 학술발표회 개요집, pp. 216~219.

김규호, 박성식, 허준행, 김태순 (2001), "확률강우량도 작성과 이용 ", 2001년 대한토목학회 학술발표회 논문집, pp.1-4.

김병식, 서병하, 김남원 (2003), "전이함수모형과 일기발생모형을 이용한 유역규모 기후변화시나리오의 작성," 한국수자원학회논문집, 제36권 제3호, pp.345-363.

김상선 (1985), 소유역의 설계우량주상도 합성에 관한 연구, 고려대학교 석사학위 논문, 고려대학교 토목공학과.

김승, 김규호 (1989), "한국 연평균 강수량의 추정," 수공학 논총, Vol. 31, pp. 5~16.

김양수, 허준행, 류희정 (1995), "강우빈도해석에 확률가중모멘트의 적용에 관한 연구", 대한토목학회 논문집, 제15권, 제6호, pp.1647-1658.

김정원, 남우성, 신주영, 허준행 (2008), "FORGEX 기법을 이용한 한국 강우자료의 지역빈도해석에 관한 연구", 한국수자원학회 논문집, 제41권, 제4호, pp.405-412.

문영일, 오태석, 오근택, 전시영 (2008), "분단위 강우자료를 활용한 임의-고정시간 환산계수의 추정". 한국방재학회 2008년 정기 학술대회 논문집, 한국방재학회, pp. 679-682.

박상덕, 이원환 (1994), "계획강우의 시간적 분포", 한국수자원학회 1994년도 수공학연구발표회논문집, pp.241-249.

박찬영 외 3인 (1981), "소유역의 설계우량 산정을 위한 강우형상분석에 관한 연구", 한국수문학회지, Vol. 14, No. 4, pp. 13-18.

서병하, 강관원, 윤용남 (1981), "도시하수도망의 수문학적 평가와 설계확률 유량의 지

점 최대화 성향에 관한 연구(제1보)," 한국수문학회지, Vol. 14, No. 4, pp. 27-33.

서울특별시 (1991), 하천연안 수공구조물 안전진단 및 관리대책 조사연구보고서, 연세대학교 부설 산업기술연구소, 서울, 576pp.

서애숙, 송병현, 김미자 (2001), "전국 분 단위 강우강도 DB 구축", 한국수자원학회 학술발표회논문집(I), 한국수자원학회, pp. 134-139.

서승덕 (1965), "폭우의 시간적 분포에 관한 고찰," 한국농공학회지, Vol. 7, No. 2, pp. 792-797.

서진호, 이상배 (1995), "설계강우의 시간적 분포모형 적용성 연구', 한국수자원학회지, 제28호, 제5권, pp.205-217.

선우중호 (1983), 수문학, 동명사, 서울, 390pp.

소방방재청 (2010), 기후변화를 고려한 도시방재성능 목표 설정 방안 연구, 한국방재협회, 487pp.

소방방재청 (1999), 소하천 시설기준, 국립방재연구소

소방방재청 (2005), 재해영향평가 실무지침서, 소방방재청

오재호, 홍성길 (1995), "대기중 CO2증가에 따른 한반도 강수량 변화," 한국수자원학회 논문집, 제28권 제3호, pp.143-157

오태석, 문영일 (2008), "고정시간과 임의시간에 따른 우리나라 연최대 강우량의 환산계수 산정," 대한토목학회논문집, 대한토목학회, 제28권, 제5B호, pp. 515-524.

오태석, 오근택, 문영일, 박래건 (2008), "시단위 강우자료를 활용한 분단위 강우자료의 보정과 임의시간 환산계수의 추정," 한국수자원학회 학술발표회논문집, 한국수자원학회, pp. 1215-1219.

유철상, 김경준 (2004), "혼합분포를 이용한 면적감소계수의 산정", 한국수자원학회논문집, 제37권, 제9호, pp.759-769.

유철상, 전창현 (2010), "임의시간 환산계수에 대한 소고," 한국수자원학회지, 한국수자원학회, 제43권, 제9호, pp. 123-129.

윤용남 (1971), "일강우량의 확률산정을 위한 불완전 Gamma함수의 응용," 대한토목학회지, 제 19권 2호, pp. 5~12.

윤용남 (2007), 수문학-기초와 응용, 청문각, 서울.

윤용남, 장수형, 강성규, 박민석 (2004), "설계홍수량 산정을 위한 적정 설계강우시간분

포의 개발," 한국수자원학회 2004 학술발표회, 한국수자원학회.

연세대학교 수공학 연구회 (1983), 제1회 도시수문학 강좌, 연세대학교, 서울.

이근후 (1983), 폭우의 시간적 분포에 관한 연구, 서울대학 박사학위 논문, 서울대학교 농공학과

이길성, 강원구, 박경신, 성진영 (2009), "개선된 GEV 분포를 이용한 강우량 빈도분석," 한국수자원학회 2009년 학술발표회 초록집, pp.1321-1326.

이길춘 (1987), 지점우량의 지역빈도해석에 관한 연구, 연세대학교 대학원, 박사학위논문, 서울.

이동률, 정상만 (1992), "한강유역 강우의 시·공간적 특성," 한국수자원학회지, 한국수자원학회, 제25권, 제4호, pp. 75-85.

이동진, 허준행 (2000), "지역빈도해석을 위한 유역동질성 검정방법 비교연구", 2000년 대한토목학회 학술발표회 논문집(III), pp.29-32.

이동진, 허준행 (2001), "L-모멘트법을 이용한 한강유역 일강우량자료의 지역빈도해석", 2001년 한국수자원학회논문집, 제34권, 제2호, pp.119-130.

이병설, 홍성기 (1982), "면적강수량 산정을 위한 기존 강수량 자료의 검토," 한국기상학회지, Vol. 18, No. 2, pp. 1~10.

이영석, 허준행, 남우성, 김경덕 (2007), "우리나라 강우자료의 지역빈도해석 적용성 연구(II) : 모의실험 및 적합기법 선정", 대한토목학회논문집, 제27권, 제2B호, pp.113-123.

이원환 (1967), "국내 지역별 강우특성과 확률강우량 산정에 관한 연구," 대한토목학회지, 제15권, 제3호, 1967.

이원환 (1968), 중소하천 및 하수도 계획 설계에 필요한 확률강우강도식의 유도, 연세대학교 부설 산업기술연구소, pp. 1~71.

이원환 (1974), "우리나라 지점강우의 수문통계학적 특성에 관한 연구," 대한토목학회지, 제 22권 제 1호, pp. 15~29.

이원환 (1975), "A Study on the Statistical Characteristics of Point Rainfall in Korea : Frequency Analysis," IAHS-AISH Publ. No.117, pp. 757~764.

이원환 (1977), 한국 확률강우량도 작성을 위한 수문학적 연구," 한국수문학회지, 제 10권 1호, pp. 39~52.

이원환 (1980), "도시하천 및 하수도 개수계획상의 계획강우량 설정에 관한 추계학적

해석," 대한토목학회지, 제28권 제4호, pp. 81~94.

이원환 (1987), "한국 확률강우량도 작성을 위한 수문해석기법 개발," 한국수문학회지, 제20권 제2호, pp. 139~150.

이원환, 박상덕 (1992), "서울지방의 통합형 확률강우강도식," 대한토목학회논문집, 제12권, 제4호, pp. 135~143.

이원환, 박상덕, 최성열 (1993), "한국 대표확률강우강도식의 유도," 대한토목학회논문집, 제13권, 제1호, pp. 115~120.

이원환, 변근주 (1969), "중소하천 및 도시 하수도 계획에 필요한 확률강우강도식의 유도," 대한토목학회지, 제 16권 제4호, pp. 1~11.

이원환, 이길춘 (1987), "한강유역 동시강우량 자료를 이용한 강우량-거리비의 산정," 한국수문학회지, 제20권 제1호, pp. 55~61.

이은용, 강관원 (1982), "확정론적 모의기법에 의한 도시유출해석에 관한 연구," 한국수문학회지, Vol. 15, No. 3, pp. 37-47

이정규, 추현재 (2006), "Huff의 4분위법을 이용한 지속기간별 연 최대치 강우의 시간분포 특성연구", 대한토목학회 논문집, 제26권, 제5B호, pp. 519~528.

이재준, 손광익, 이원환, 이길춘 (1981), "강수빈도 및 강우강도의 시공적 분포분석에 관한 연구," 한국수문학회지, 제14권 제4호, pp. 53~72.

이재준, 이정식 (1999), "우리나라 도시배수시스템 설계를 위한 확률강우강도식의 유도," 한국수자원학회논문집, 제32권 제4호, pp. 403~415.

임화진 (2009), K-means 군집기법을 이용한 한강유역의 확률강우량 산정, 연세대학교 공학대학원 석사 논문.

장수형, 윤재영, 윤용남 (2006), "Huff 강우시간분포방법의 개선방안 연구 : I. Huff방법의 국내유역 적용성 검토", 한국수자원학회논문집, 제39호, 제9권, pp.767-777.

장수형, 윤재영, 윤용남 (2006), "Huff 강우시간분포방법의 개선방안 연구 : II. Huff 방법의 개선방안", 한국수자원학회논문집, 제39권, 제9호, pp.779-786.

정문교 등 (1981), "한국 면적강수량 산정에 관한 연구," 한국수문학회지, Vol. 14, No. 4, pp. 36~52.

정종호, 윤용남 (2002), 수자원설계실무, 구미서관.

정종호, 금종호, 윤용남 (2002), 도달시간 산정 방법의 개발, 한국수자원학회논문집, v.35, no.6, pp.715-727

조한성, 엄명진, 조원철, 조주영 (2006), "서울지방 1분 자료를 이용한 강수자료의 환산계수 산정," 한국수자원학회 학술발표회논문집, 한국수자원학회, pp. 1506-1510.

조희구 (1978), "남한의 지역간·계절간 강수량의 특성," 한국기상학회지, Vol. 11, pp. 62~69.

조희구 (1970), "우리나라의 호우의 최대 DAD 분석," 한국기상학회지, Vol. 6, pp. 79~82.

중앙기상대(1972), 수자원 개발을 위한 금강 유역의 수문기상학적 연구, 서울, 142pp.

차은정, 최영진 (2000), "한반도 여름철 집중호우의 시간·공간 변동 특성," 한국수자원학회지, 제33권, 4호, pp.47-56.

최계운, 안태진, 권영식 (2000), "인천지방 확률강우강도식의 유도," 한국수자원학회논문집, 제33권 제2호, pp. 263~276.

최영박, 박종훈 (1966), "한국 주요도시의 강우강도식형의 지역적 특성 연구," 대한토목학회지, 제14권 제1호, pp. 15~29.

최영박, 이선근 (1968), "한국 각 지방의 강우강도와 강도비 C치의 산정에 대하여," 대한토목학회지, 제16권, 제2호.

한강홍수통제소 (1998), 건설부 산하 관측지점 일우량 자료(관측년수-1987), 건설부한강홍수통제소, 서울.

한강홍수통제소 (1998), 한강유역 T/M지점 시우량 자료(1975-1987), 건설부 한강홍수통제소, 서울.

한국건설기술연구원 (1989), 지역별 설계 강우의 시간적 분포, 건기연 89-WR-11 연구보고서, 한국건설기술연구원, 서울, 376pp.

한국건설기술연구원 (1991), 면적우량과 강우의 공간변화해석-면적우량 환산계수를 중심으로-, 건기연 91-WR-113 연구보고서, 한국건설기술연구원, 서울, 202pp.

한국수자원학회 (2000), 하천설계기준, 건설교통부 승인, 사단법인 한국수자원학회, 866pp.

한국정보화진흥원 (2010), 국가DB구축 10년: 주요 성과와 의미, 한국정보화진흥원, 서울, 201pp.

한건연 (1979), 도시하천 및 대도시 하수도 계획상의 계획강우량 설정에 관한 수문학적 연구, 연세대학교 대학원, 석사학위논문, 41pp.

허준행, 김경덕, 한정훈 (1999), "지속기간별 강우자료의 적정분포형 선정을 통한 확률강우강도식의 유도," 한국수자원학회논문집, 제32권, 제3호, pp. 247~254.

허경회, 허준행 (2001), "우량비를 이용한 한강유역의 면적우량환산계수의 산정", 대한토목학회 2001년도 학술발표회 논문집, 대한토목학회.

허준행, 이영석, 신홍준, 김경덕 (2007), "우리나라 강우자료의 지역빈도해석 적용성 연구(Ⅰ) : 확률강우량 산정", 대한토목학회논문집, 제27권, 제2B호, pp.101-111.

환경부 (2005), 하수도 시설기준, 한국상하수도협회

岩井重久・石黑政儀(1981), 應用水文統計學, 森北出版, 日本, pp. 178~255.

Abramowitz, M., and Stegun, I. A. (1972), *Handbook of Mathematical Functions*, Dover Publications Inc., New York.

Adamowski, K. (1981), "Plotting Formula for Flood Frequency," *Water Resources Bulletin*, American Water Resources Association, Vol. 17, No. 2, pp. 197~202.

Adlouni, S. El, Ouarda, T. B. M. J., Zhang, X., Roy, R., and Bobee, B. (2007), "Generalized maximum likelihood estimators for the nonstationary generalized extreme value model," *Water Resource Research*, Vol. 43, No. 3, pp. 1-13.

Allerup, P., Madsen, H., and Riis, J. (1982), "Methods for Calculation Areal Precipitation-Applied to Susa Catchment," *Nordic Hydrology*, Vol. 13, pp. 263~278.

Anderson, R. L. (1942), "Distribution of the Serial Correlation Coefficient," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 13, No. 1.

Anderson, T. W., and Darling, D. A. (1952), "Asymptotic Theory of Certain Goodness of Fit Criteria Based on Stochastic Process," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 23, pp. 193~212.

Arnell, V., Harremoes, P., Jensen, M., Johansen, N. B., and Niemczynowicz, J. (1984), "Review of Rainfall Data application for Design and Analysis," *Water Science Tech.*, Vol. 16, Copenhagen, pp. 1~45.

Aron G., Wall, D. J., White, E. L., and Dunn, C. N. (1987), "Regional Rainfall Intensity-Duration-Frequency Curves for Pennsylvania," *Water Resources Bulletin*, American Water Resources Association, Vol. 23, No. 3, pp. 479~485.

Aron, G., Collins, J. G., and Kibler, D. F. (1979), "Problems in Weighting of Hyetographs," *Water Resources Research*, Vol. 4, No. 6, pp. 1249~1257.

Asquith, W. H. and Famiglietti, J. S. (2000), "Precipitation areal-reduction factor estimation using an annual-maxima centered approach," *Journal of Hydrology*, Vol. 230, pp. 55~69.

Baghirathan, V. R, and E. M. Shaw (1978), "Rainfall Depth-Duration Frequency Studies for SRI LANKA," *Journal of Hydrology*, Vol. 37, pp. 223~239.

Bandyopadhay, M. (1972), "Synthetic Storm Pattern and Run-off for Gauhati, India," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 98, No. HY5, pp. 845~857.

Bastin, G., Lorent, B., Duque, C., and Gevers, M. (1984), "Optimal Estimation of the Average Areal Rainfall and Optimal Selection of Rain Gage Location," *Water Resources Research*, Vol. 20, No. 4, pp. 463~470.

Beard, L. R. (1943), "Statistical Analysis in Hydrology," *Transactions of American Society of Civil Engineers*, Paper No. 2201, pp. 1110~1121.

Bell, F. C. (1968), "Estimating Design Floods from Extreme Rainfall," *Hydrology Papers* No. 29, Colorado state University, Fort Collins, Colorado.

Bell, F. C. (1969), "Generalized Rainfall-Duration-Frequency Relationships," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol.1, No. HY1, pp. 311~327.

Bell, F. C. (1976), *The Areal Reduction Factor in Rainfall Frequency Estimation*, Institute of Hydrology, Report No.35, Natural Environment Research Council, Wallingford, Oxon, U. K., 58pp.

Benard, A., and Bos-Levenbach, E. C. (1953), "The Plotting of Observations on Probability Paper," (translated from Dutch), *Statistica Nederlandica*, Vol. 7, pp. 163~173.

Bethlahmay, N. (1976), "The Two-Axis Method : A New Method to Calculate Average Precipitation over a Basin," *Hydrological Sciences Bulletin*, Vol. 21, pp. 379~385.

Bhunya, P. K., Mishra, S. K., Ojha, C. S. P. and Berndtsson, R. (2004), "Parameter Estimation of Beta Distribution for Unit Hydrograph Derivation," *Journal of Hydrologic Engineering*, Vol. 9, Issue. 4, pp. 325-332.

Bhunya, P. K., Berndtsson, R., Ojha, C. S. P. and Mishra, S. K. (2007), "Suitability of Gamma, Chi-square, Weibull, and Beta distributions as synthetic unit hydrographs," *Journal of Hydrology*, Vol. 334, pp. 28-38.

Bobee, B., and Robitaille, R. (1975), "Correction of Bias in the Estimation of the Coefficient of Skewness," *Water Resources Research*, Vol. 11, No. 6, pp. 851~854, 1975.

Bobee, B., and Robitaille, R. (1977), "The Use of the Pearson Type III and Log-Pearson Type III Distributions Revisited," *Water Resources Research*, Vol. 13, No. 2, pp. 427~443.

Bobee, B. (1975), "The Log-Pearson Type 3 Distribution and Its Application in Hydrology," *Water Resources Research*, Vol. 11, No. 5, pp. 681~689.

Bock, P. (1960), Discussion of "Hydrology of Urban Runoff," by A. L. Tholin and C. J. Keifer, *Transactions of American Society of Civil Engineers*, Vol. 125, pp 126 1~1365.

Bonnin, G. M., Martin, D., Lin, B. Parzybok, T., Yekta, M., Riley, D. (2006), *Precipitation-Frequency Atlas of the United States: Volume 1 Version 4.0: Semiarid Southwest (Arizona, Southeast California, Nevada, New Mexico, Utah)*, U.S., National Weather Service, National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce, Silver Spring, Maryland.

Parzybok, Michael Yekta, David RileyBonta, J. A. and Rao, A. R. (1980), "Regionalization of Storm Hydrographs," *Water Resources Bulletin*, American Water Resources Association, Vol. 125, pp. 211~217

Bras, R. L., and Rodriguez-Iturbe, I. (1985), *Random Functions and Hydrology*, Addison-Wesley Publishing Company Inc., Canada, pp. 359~424.

Bras, R. L., and Rodriguez-Iturbe, I. (1976), "Network Design for the Estimation of Areal Mean Rainfall Events," *Water Resources Research*, Vol. 12, No. 6, pp. 1185~1195.

Breihan, E. R. (1940), "Relation of Hourly Mean Rainfall to Actual Intensities," *Civil Engineering*, American Society of Civil Engineers, Vol. 10, No. 5, pp. 303~305.

Brooks, B. P., and McWhorter, J. C. (1969), "Depth of Area Rainfall from Point Rainfall," Paper No. 69~218, Presented at the *1969 Annual Meeting of American Society of Agricultural Engineers*, June 22~25, 1969, Held at Purdue University, West Lafayette, Ind.

Brubaker, K. L. and Menoes, M. (2001), "A technique to estimate snow depletion curves from time-series data using the beta distribution," *Proceedings of the Eastern Snow Conference*, Vol. 58, pp. 343-346.

Burn, D. H., and Hag Elnur, M. A. (2002), "Detection of hydrologic trends and variability," *Journal of Hydrology*, Vol. 255, pp.107-122.

Castillo, E. (1988), *Extreme Value Theory in Engineering*, Academic Press Inc., San Diego, California, pp. 183~209.

Chegodayev (1964), Quoted in "Formulas for the Calculation of the Confidence of Hydrologic Quantities," by A. G. Alekseyev, in *Handbook of Applied Hydrology* edited by Chow V. T., McGraw-Hill Co.

Chen C. L. (1976), "Urban Storm Runoff Inlet Hydrograph Study, Vol. 4; Synthetic Storm for Design of Highway Drainage Facilities," Report No. FHWA-RD-76-119, *U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.*

Chen, C. (1983), "Rainfall Intensity-Duration-Frequency Formulas," *Journal of Hydraulic Engineering*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 109, N0. 12, pp. 1603~1621.

Chien, J. S. (1975), Discussion of "Volume of Storm Water Retention Basins," by C. J. Ordon, *Journal of the Environmental Engineering Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 101, No. EE3, pp. 461~464

Chien, J. S. and Sarikelle, S. (1975), "Synthetic Design Hydrogragh and Rational Runoff Coefficient," *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 102, No. IR3, pp. 307~315.

Chow, V. T. (1951), "A General Formula for Hydrologic Frequency Analysis," *Transactions of American Geophysical Union*, Vol. 32, No. 2, pp. 231~237.

Chow, V. T. (1978), "Stochastic Modeling of Watershed System," *Advanced in*

Hydroscience, Vol. 11, pp. 1~93.

Chow, V. T. (1964), *Handbook of Applied Hydrology*, McGraw-Hill Book Co. New York, N.Y.

Chow, V. T., Maidment, D. R., and Mays, L. W. (1988), *Applied Hydrology*, McGraw-Hill International Editions, New York, NY, 572pp.

Chowdhury, J. D. (1991), "Goodness-of-Fit Tests for Regional Generalized Extreme Value Flood Distributions," *Water Resources Research*, Vol. 27, No. 7, pp. 1765~1776.

Chua, S. H., and Bras, R. L. (1982), "Optimal Estimation of Mean Areal Precipitation in Regions of Orographic Influence," *Journal of Hydrology*, Vol. 57, pp. 23~48.

Cordery, I. (1970), "Initial Loss for Flood Estimation and Forecasting," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 97, No. HY12, pp. 2447~2466.

Cordery, I. (1971), "Estimation of Design Hydrograph for Small Rural Catchments," *Journal of Hydrology*, Vol. 13, No. 2, pp. 263~277.

Corn, H. M. (1956), "Rainfall Depth-Duration Relationships," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol.81, pp. 840-1~840-14.

Court, A. (1961), "Area-Depth Rainfall Formulas," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 66, No. 6, pp. 1823~1831.

Court, A., and Bard, M. T. (1984), "Basin Precipitation Estimates by Bethlahmy's Two-Axis Method," *Journal of Hydrology*, Vol. 68, pp. 149~158.

Cox, D. R., Isham, V. S., and Northrop, P. J. (2002), "Floods: some probabilistic and statistical approaches," *The Royal Society*, Vol. 360, No. 1796, pp. 1389-1408.

Crow, E. L., and Shimizu, K. (1988), *Lognormal Distributions*, Marcel Dekker Inc., New York, NY.

Cunnane, C. (1989), "Statistical Distributions for Flood Frequency Analysis," *World Meteorological Organization*, Operational Hydrology Report, No. 33, Geneva, Switzerland.

Cunnane, C. (1978), "Unbiased Plotting Positions-A Review," *Journal of Hydrology*, Vol. 37, pp. 205~222.

de Montmollin, F. A., Olivier, R. J., Simard, R. G., and Zwahlen, F. (1980), "Evaluation of a Precipitation Map Using a Smoothed Evaluation-Precipitation Relationship and Optimal Estimates(Kriging)," *Nordic Hydrology*, Vol. 11, pp. 113~120.

Dean, J. D., and Snyder, W. M. (1977), "Temporally and Areally Distributed Rainfall," *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Vol. 103, No. IR2, pp. 221~229.

Dickinson, T. (1977), "Rainfall Intensity-Frequency Relationships from Monthly Extremes," *Journal of Hydrology*, Vol. 35, pp. 137~145.

Downton, F. (1966), "Linear Estimates of Parameters in the Extreme Value Distribution," *Technometrics*, Vol. 8, pp. 3~17.

Dwyer, I. J. and Reed, D. W. (1994), "Effective fractal dimension and corrections to the mean of annual maxima," *Journal of Hydrology*, Vol. 157(1-4), pp. 13-34.

Dwyer, I. J. and Reed, D. W. (1995), *Allowance for discretization in hydrological and environmental risk assessment (ADHERE)*, Report 123, Institute of Hydrology, Wallington, UK.

Eagleson, P. S. (1972), "Dynamic of Flood Frequency," *Water Resources Research*, Vol. 8, No. 4, pp. 878~898.

Elsner, J. B., Niu, X., and Jagger, T. H. (2004), "Detecting Shifts in Hurricane rates using a Markov chain Monte Carlo approach," *Journal of Climate*, Vol. 17, pp.2652-2666.

Farmer, E. E. (1972), "Rainfall Intensity-Duration-Frequency Relations for the Wasatch Mountains of Northern Utah," *Water Resources Research*, Vol.8, No.1, pp. 266~271.

Federal Highway Administration (1983), *Local Design Storm, Vol. III*, U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Report No. FHWA/RD-82/065, Office of Research and Development, Washington, D.C.

Fowler, H. J., Ekströmb, M., Kilsbya, C. G. and Jonesb, P. D. (2005), "New estimates

of future changes in extreme rainfall across the UK using regional climate model integrations. 1. Assessment of control climate," *Journal of Hydrology*, Vol. 300(1-4), pp. 212-233.

Frederick, R. H., V. A. Myers, and E. P. Auciello (1977), *Five to 60-minute Precipitation Frequency for the Eastern and Central United States*, NOAA Technical Memorandum NWS HYDRO-35, National Weather Service, Silver Spring, Maryland.

Fiering, M. B. (1963), Use of Correlation to Improve Estimates of the Mean and Variance, *U.S. Geological Survey Prof. Paper* 434-C.

Filliben, J. J. (1975), "The Probability Plot Correlation Coefficient Test for Normality," *Technometrics*, Vol. 17, No. 1, pp. 111~117.

Fiorentino, M., and Gabriele, S. (1984), "A Correction for the Bias of Maximum Likelihood Estimators of Gumbel Parameters," *Journal of Hydrology*, Vol. 73, pp. 39~49.

Fisher, M. (1941), *Statistical Methods for Research Workers*, Oliver and Boyd, London, 344pp.

Fisher, R. A. (1992), "On the Mathematical Foundations of Theoretical Statistics," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series A*, Vol. 222, pp. 309~368.

Fowler, H. J., and Kilsby, C. G. (2003), "A regional frequency analysis of United Kingdom extreme rainfall from 1961 to 2000," *International Journal of Climatology*, Vol. 23, pp.1313-1334.

Gambolati, G., and Volpi, G. (1979), "A Conceptual Deterministic Analysis of the Kriging Technique in Hydrology," *Water Resources Research*, Vol. 15, No. 3, pp. 625~629.

Greenwood, J. A., Landwehr, J. M., Matalas, N. C., and Wallis, J. R. (1979), "Probability Weighted Moments : Definition and Relation to Parameters of Several Distributions Expressible in Inverse Form," *Water Resources Research*, Vol. 15, No. 5, pp. 1049~1054.

Griffis, V. W., and Stedinger, J. R. (2007), "Incorporating climate change and

variability into Bulletin 17B LP3 Model," *World Environmental and Water Resource Congress 2007*, ASCE, Tampa, FL, USA, CD, doi:10.1061/40927(243)69.

Gringorten, I. I. (1963), "A Plotting Rule for Extreme Probability Paper," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 63, No. 3, pp. 813~814.

Gumbel, E. J. (1958), *Statistics of Extremes*, Columbia University Press, New York, N.Y., 375pp.

Haan, C. T. (1979), *Statistical Methods in Hydrology*, Second Edition, The Iowa State University Press, 378pp.

Hafley, W. L. and Schreuder, H. T. (1977), "Statistical distributions for fitting diameter and height data in even-aged stands," *Canadian Journal of Forest Research*, Vol. 4, pp. 481-487.

Hall, A. J., and Barclay, P. A. (1975), "Methods of Determining Areal Rainfall from Observed Data," In *Prediction in Catchment Hydrology*, Edited by Chapman, T. G., and Dunin, F. X., pp. 47~57.

Hall, A. G. and Keen, T. H. (1973), "Design Temporal Patterns of Storm Rainfall in Australia," *Hydrology Symposium, Perth, Institution of Engineers*, Australia, National Conference Publication 73/3, pp. 77~84.

Hansen E. M., Schreiner, L. C., and Miller, J. F. (1982), "Application of Probable Maximum Precipitation Estimates, United States East of the 105th Meridian," *Hydrometerological Report No. 52*, U.S. National Weather Service, U. S. Dept. of Commerce, Silver Spring, MD.

He, Y., Bardossy, A., and Brommundtm, J. (2006), "Non-stationary flood frequency analysis in southern Germany," *The 7th International Conference on Hydro Science and Engineering*, Philadelphia, USA.

Heo, J. H., and Salas, J. D. (1996), "Estimation of Quantiles and Confidence Intervals for the Log-Gumbel Distribution," *Journal of Stochastic Hydrology & Hydraulics*, Vol. 10, No. 3, pp. 187~207.

Heo, J. H., Boes, D. C., and Salas, J. D. Hershfield, D. M. (1990), "Regional Flood Frequency Modeling and Estimation," *Water Resources Papers No. 101*,

Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

Hershfield, D. M. and M. A. Kohler (1960), "An Empirical Appraisal of the Gumbel Extreme-Value Procedure," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 65, No. 6, pp. 1737~1746.

Hershfield, D. M. (1961), *Rainfall Frequency Atlas of the United States for Durations from 30 Minutes to 24 Hours and Return Periods from 1 to 100 Years*, Tech. Paper 40, U.S. Department of Commerce, Weather Bureau, Washington, D.C.

Hershfield, D. M. (1962a), "Extreme Rainfall Relationships," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, No. HY6, pp. 73~92.

Hershfield, D. M. (1962b), "An Empirical Comparison of the Predictive Value of Three Extreme-Value Procedures," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 67, No. 4, pp. 1535~1542.

Hershfield, D. M., L. L. Weiss, and W. T. Wilson (1955), "Synthesis of Rainfall Intensity-Frequency Regimes," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 81, pp. 774-1~774-6.

Hershfield, D. M. and Wilson, W. T. (1960) "A Comparison of Extreme Rainfall Depths from Tropical and Nontropical Storms," *Journal of Geophysical Research*, Vol. 65, No. 3, pp. 959~982

Hicks, W. I. (1944), "A Method of Computing Urban Runoff," *Transactions of American Society of Civil Engineers*, Vol. 109, pp. 1217~1253

Hiemstra, L. A. V. and Reich, B. M. (1967), "Engineering Judgement and Small Area Flood Peaks," *Hydrology Paper*, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

Hirsch, R. M., and Stedinger, J. R. (1986), "Plotting Position for Historical Floods and Their Precision," *Water Resources Research*, Vol. 23, No. 4, pp. 715~727.

Hirsch, R. M., Helsel, D. R., Cohn, T. A., and Gilroy, E. J. (1993), *Statistical Analysis of Hydrologic Data in Handbook of Hydrology*, Edited by Maidment, McGraw-Hill, New York.

Hirsch, R. M. (1987), "Probability Plotting Position Formulas for Flood Records with

Historical Information," *Journal of Hydrology*, Vol. 96, pp. 185~199.

Holland, D. J. (1967), "The Cardington Rainfall Experiment," *Met. Mag.*, Vol.96, No.1440, pp. 193~202.

Horner, W. W. and Jens, S. W. (1942), "Surface Runoff Determination from Rainfall Without Using Coefficients," *Transactions of American Society of Civil Engineers*, Vol. 107, pp. 1039~1075.

Hosking, J. R., Wallis, J. R., and Wood, E. F. (1985), "Estimation of the Generalized Extreme-Value Distribution by the Method of Probability Weighted Moments," *Technometrics*, Vol. 27, pp. 251~261.

Hosking, J. R. (1986), *The Theory of Probability Weighted Moments*, Research Report RC12210, IBM T. J., Watson Research Center, Yorktown Height, New York.

Hosking, J. R. (1990), "L-moments Analysis and Estimation of Distribution Using Linear Combinations of Order Statistics," *Journal of Royal Statistical Society*, Vol. 52, No. 1, pp. 105~124.

Hosking, J. R. (1991), *Fortran Routines for Use with the Method of L-Moments Version 2*, Research Report RC17097, IBM T. J. Watson Research Center, Yorktown Height, New York.

Houghton, J. C. (1977), *Robust Estimation of the Frequency of Extreme Events in a Flood Frequency Context*, Ph.D. Dissertation, Harvard University, Cambridge, Mass.

Houghton, J. C. (1978), "The Incomplete Means Estimation Procedure Applied to Flood Frequency Analysis," *Water Resources Research*, Vol. 14, No. 6, pp. 1111~1115.

Huff, F. A. (1967), "Time Distribution of Rainfall in Heavy Storms," *Water Resources Research*, Vol. 3, No. 4, pp. 1007~1019.

Huff, F. A. (1970), "Time Distribution Characteristics of Rainfall Rates," *Water Resources Research*, Vol. 6, No. 2, pp. 447~454.

Huff, F. A. (1986), "Urban hydrology review," *Bulletin of the American Meteorological Society*, Vol. 67, No. 6, pp. 703-712.

Huff, F. A. and Angel, J. R. (1992), *Rainfall frequency atlas of the United States for durations from 30 minutes to 24 hours and return periods from 1 to 100 year,*

Technical Paper No. 40, Weather Bureau, U.S. Dept. of Commerce, Washington, D.C.

Huff, F. A. and Stout, G. E. (1952), "Area-Depth Studies for Thunderstorm Rainfall in Illinois," *Transactions of American Geophysical Union*, Vol.33, No.4, pp. 495~498.

Institute of Hydrology(1999), *Flood Estimation Handbook : Vol. 2 Rainfall frequency estimation*, Oxfordshire, OX108BB, UK

Interagency Advisory Committee on Water Data(IACWD) (1982), *Guidelines for Determining Flood Flow Frequency*, Bulletin #17B, Hydrology Subcommittee, U.S. Geological Survey, Reston, Virginia.

Jakob, D., Taylor, B. and Xuereb, K. (2005), *A pilot study to explore methods for deriving design rainfalls for australia - part 1*, HRS Report No. 10, Australian Government Bureau of Meteorology, Melbourne, pp. 5-14.

James, C. S. (1981), "Estimation of Urban Flood Hydrographs," *Second International Conference on Urban Storm Drainage*, Urbana, Illinois, U.S.A.

Jenkinson, A. F. (1969), "Statistics of Extremes," In *Estimation of Maximum Floods*, World Meteorological Organization Technical Note 98, pp. 183~228.

Jens, S. W. (1948), "Drainage of Airport Surfaces Some Basic Design Considerations," *Transactions of American Society of Civil Engineers*, Vol. 113, pp. 785~809.

Johnson, N. L., and Kotz, S. (1970), *Continuous Univariate Distribution-1*, Houghton Mifflin Company, Boston.

Jowitt, P. W. (1979), "The Extreme-Value Type 1 Distribution and the Principle of Maximum Entropy," *Journal of Hydrology*, Vol. 42, pp. 23~28.

Katz R., Parlange W., Marc, B., and Naveau, P. (2002), "Statistics of extremes in hydroloy," *Advances in Water Resource*, Vol. 25, pp.1287-1304.

Khaliq, M. N., Ouarda, T. B. M. J., Ondo, J. -C., Gachon, P. and Bobée, B. (2006), "Frequency analysis of a sequence of dependent and/or non-stationary hydro-meteorological observations: A review," *Journal of Hydrology*, 329, pp. 534-552.

Keeping, E. S. (1966), "Distribution Free Methods in Statistics," in *Proceedings of*

Hydrology Symposium, No. 5, McGill University, Canada.

Keifer, C. J. (1960), Closure of "Hydrology of Urban Runoff," *Transactions of American Society of Civil Engineers*, Vol. 125, pp. 1373~1379

Keifer, C. J. and Chu, H. H. (1957), "Synthetic Storm Pattern for Drainage Design," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 83, No. HY4, pp. 1~25

Kendall, M. G. and A. Stuart (1977), *The Advanced Theory of Statistics, Vol.1;* Distribution Theory, Fourth Edition, Grifin and Co., London, pp. 243~262.

Kibler, D. F. (1982), *Urban Stormwater Hydrology*, American Geophysical Union, Water Resources Monograph 7, Washington, D. C., pp. 35~68.

Kidd, C. H. R. and Packman, J. C. (1980), "Selection of Design Storm and Antecedent Condition for Urban Drainage Design," *Institute of Hydrology*, Wallingford, Oxen, U. K. (Report No. 61)

Kimball, B. F. (1946), "Sufficient Statistical Estimation Functions for the Parameters of the Distribution of Maximum Values," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 17, No. 3, pp. 299~309.

Kimball, B. F. (1949), "An Approximation to the Sampling Variation of an Estimated Maximum Value of a Given Frequency Based on Fit of Double Exponential Distribution of Maximum Values," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 20, No. 1, pp. 110~113.

Kirby, W. (1974), "Algebraic Boundness of Sample Statistics," *Water Resources Research*, Vol. 10, No. 2, pp. 220~222.

Kite, G. W. (1977), *Frequency and Risk Analyses in Hydrology*, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado, 224pp.

Kite, G. W. (1993), "Application of a land class hydrological model to climate change," *Water Resource Research*, Vol. 29, pp.2377-2384.

Koberg, D., and Eggers, H. (1973), "Some Aspects for the Selection of an Adequate Probability Distribution Function for Flood Analysis," International Symposium on the River Mechanics, *Proceedings of International Association Hydraulic Research*, Vol. 2, pp. 229~239.

Kottegoda, N. T. (1980), *Stochastic Water Resources Technology*, The Macmillan Press Ltd., London, pp. 86~103.

Landwehr, J. M., Matalas, N. C., and Wallis, J. R. (1978), "Some Comparisons of Flood Statistics in Real and Log Space," *Water Resources Research*, Vol. 14, No. 3, pp. 902~920.

Landwehr, J. M., Matalas, N. C., and Wallis, J. R. (1979a), "Probability Weighted Moments Compared with Same Traditional Techniques in Estimating Gumbel Parameters and Quantiles," *Water Resources Research*, Vol. 15, No. 5, pp. 1055~1064.

Landwehr, J. M., Matalas, N. C., and Wallis, J. R. (1979b), "Estimation of Parameters and Quantiles of Wakeby Distributions : 1. Known Lower Bounds," *Water Resources Research*, Vol. 15, No. 6, pp. 1361~1372.

Landwehr, J. M., Matalas, N. C., and Wallis, J. R. (1979c), "Estimation of Parameters and Quantiles of Wakeby Distributions: 2. Unknown Lower Bounds," *Water Resources Research*, Vol. 15, No. 6, pp. 1373~1379.

Langbein, W. B. (1949) "Annual Floods and the Partial Duration Flood Series," *Transactions of American Geophysical Union*, Vol.30, No.6, p. 879~881.

Langbein, W. B. (1960), "Hydrologic Data Networks and Methods of Extrapolating or Extending Avaliable Hydrologic Data," *Transactions of Interregional Seminar on Hydrologic Networks and Methods*, Bangkok.

Leclerc, M., and Ouarda, T. B. M. J. (2007), "Non-stationary regional flood frequency analysis at ungauged sites," *Journal of Hydrology*, vol. 343, pp.254-265.

Leese, M. N. (1973), "Use of Censored Data in the Estimation of Gumbel Distribution Parameters for Annual Maximum Flood Series," *Water Resources Research*, Vol. 9, No. 6, pp. 1534~1542.

Lemon, G. H. (1975), "Maximum Likelihood Estimation for the Three Parameter Weibull Distribution Based on Censored Samples," *Technometrics*, Vol. 17, No. 2, pp. 247~254.

Lenton, R. L., and Rodriguez-Iturbe, I. (1977), "Rainfall Network Systems Analysis : The Optimal Estimation of Total Areal Storm Depth," *Water Resources*

Research, Vol. 13, No. 5, pp. 825~836.

Leopold, L. B. (1944), "Characteristics of Heavy Rainfall in New Mexico and Arizona," *Transactions of American Society of Civil Engineers,* Vol. 109, pp. 837~892.

Lettenmaier, D. P. and S. J. Burges (1982), "Gumbel's Extreme Value I Distribution: A New Look," *Journal of the Hydraulics Division,* Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 108, No. HY4, pp. 502~514.

Lettenmaier, D. P., and Potter, K. W. (1985), "Testing Flood Frequency Estimation Methods Using a Regional Flood Generation Model," *Water Resources Research,* Vol. 21, No. 12, pp. 1903~1914.

Lettenmaier, D. P., Wallis, J. R., and Wood, E. F. (1987), "Effect of Regional Heterogeneity on Flood Frequency Estimation," *Water Resources Research,* Vol. 23, No. 2, pp. 313~323.

Li, Y., Cai, W., and Campbell, E. P. (2005), "Statistical Modeling of Extreme Rainfall in Southwest Western Australia," *Journal of Climate,* Vol. 18, pp.852-863.

Linsley, R. K., M. A. Kohler, and J. L. H. Paulhus (1982), *Hydrology for Engineers,* Third Edition, McGraw-Hill Book Co., pp. 47~96.

Looney, S. W., and Gulledge, T. R. (1985), "Use the Correlation Coefficient with Normal Probability Plots," *The American Statistician,* Vol. 39, No. 1, pp. 75~79.

Maltamo, M., Puumalainen, J. and Paivinen, R. (1995), "Comparison of beta and Weibull functions for modelling basal area diameter distribution in stands of Pinun sylvestris and Picea abies," *Scandinavian Journal of Forest Research,* Vol. 10, pp. 284-295.

Martin, M. F. and L. Duckstein (1969), "Point Rainfall Frequencies in Convective Storms," *Water Resources Research,* Vol.5, No.6, pp. 1229~1237.

Matalas, N. C. (1967), "Mathematical Assessment of Synthetic Hydrology," *Water Resources Research,* Vol. 3, No. 4, pp. 931~945.

Matalas, N. C., and Jacobs, B. (1964), "A Correlation Procedure for Augmenting Hydrologic Data," *U.S. Geological Survey Prof. Paper* 434-E.

Matalas, N. C., and Wallis, J. R. (1973), "Eureka! It fits a Pearson type III distribution," *Water Resources Research*, Vol. 9, No. 2, pp. 281~289.

McCuen, R. H. (1998), *Hydrologic Analysis and Design*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458.

McPherson, M. B. (1958), "Synthetic Storm Pattern for Drainage Design," Discussion, *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 84, No. HY1, pp. 49~57

McWhorter, D. B., and Brooks, B. P. (1968), "Rainfall Intensity, Frequency, and Duration of Station and Area Storms with Varying Precipitation Amounts," *Water Resources Research Institute*, Mississippi State University, Mississippi State.

Mearns, L. O., Schneider, S. H., Thompson, S.L. and McDaniel, L. R. (1990), "Analysis of climate variability in general circulation models : Comparison with observation and changes in variability 2XCO2 experiments," *Journal of Climate*, Vol. 4. pp. 425-435.

Messele, E. (2008), "Incorporating climate change into hydrological data for planning models," *EWRI2008*. pp. 1-10.

Miller, J. F., Frederick, R. H., and Tracy, R. J. (1973), *Precipitation Frequency Atlas of the Western United States(by states)*, NOAA Atlas 2, 11Vols., National Weather Service, Silver Spring, Maryland.

Mood, A. M., Graybill, F. A., and Boes, D. C. (1974), *Introduction to the Theory of Statistics*, 3rd Ed., McGraw-Hill, New York.

Moore, D. S. (1968), "An Elementary Proof of Asymptotic Normality of Linear Functions of Order Statistics," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 39, pp. 263~265.

Myers, V. A., and Zehr, R. M. (1980), *A Methodology for Point-to-Area Rainfall Frequency Ratios*, NOAA Technical Report NWS 24, Office of Hydrology, National Weather Service, Silver Spring, MD.

Naghavi, B., Yu, F. X., and Singh, V. P. (1993), "Comparative Evolution of Frequency Distribution for Louisiana Extreme Rainfall," *Water Resources*

Bulletin, American Water Resources Association, Vol. 29, No. 2, pp. 211~219.

Natural Environment Research Council(NERC) (1975), *Flood Studies Report, Vol.1, Hydrological Studies*, Natural Environment Research Council, Whitefriars Press Ltd., London.

Nguyen, V. t. V., Rousselle, J., and McPherson, M. B. (1981), "Evaluation of Areal Versus Point Rainfall with Sparse Data," *Canadian Journal of Civil Engineers*, Vol. 8, No. 2, pp. 173~178.

Nicks, A. D. and F. A. Igo (1980), "A Depth-Area-Duration Model of Storm Rainfall in the Southern Great Plains," *Water Resources Research*, Vol.16, No.5, pp. 939~945.

Niemczynowicz, J. (1986), *An Investigation of the Areal and Dynamic Properties of Rainfall and its Influence on Runoff Generating Processes*, Department of Water Resources Engineering, Lunds Institute of Technology/University of Lund, Report No. 1005, Oslo, Norway.

Ogrosky, H. O. (1964), "Hydrology of Spillway Design; Small Structures Limited Data," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 90, No. HY3, pp. 295~310.

Olsen, J. R., Stedinger, J. R., Matalas, N. C., and Stakhiv, E. Z. (1999), "Climate variability and flood frequency estimation for the upper Mississippi and lower Missouri Rivers," *Journal of the American Water Resource Association*, Vol. 35, pp.1509-1523.

Ordon, C. J. (1974), "Volume of Storm Water Retention Basins," *Journal of the Environmental Engineering Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 10, No. EE6, pp. 1165~1177.

Otten, A., and Van Montfort, M. A. J. (1980), "Maximum Likelihood Estimation of the General Extreme-Value Distribution Parameters," *Journal of Hydrology*, Vol. 47, pp. 187~192.

Ouarda, T. B. M. J., and Adlouni, E. (2008), "Bayesian Inference of Non-Stationary Flood Frequency Models," *World Environmental and Water Resources Congress 2008 Ahupua'a*, 2008 ASCE.

Packman, J. C. and Kidd, C. H. R. (1980), "A Logical Approach to the Design Storm Concept," *Water Resources Research,* Vol. 16, pp. 994~100.

Pande, B. B., and Al-Mashidane, G. (1978), "A Technique for the Determination of Areal Average Rainfall," *Hydrological Sciences Bulletin,* Vol. 34, No. 4, pp. 445~453.

Pearson, K. (1934), *Tables of the Incomplete Beta-Function,* Biometrika Office, University College, London.

Pearson, E. S. (1938), "The Probability Integral Transformation for Testing Goodness of Fit and Combining Independent Tests of Significance," *Biometrika,* Vol. 33, pp. 134~148.

Perreault, L., Hache, M., Slivitzky, M., and Bobee, B. (1999), "Detection of changes in precipitation and runoff over estern Canada and U.S. using Bayesian approach," *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment,* Vol. 13, pp.201-216.

Pierrehumbert C. L. (1972), *Short Period Rainfall Intensity Analysis,* Working Paper 156, Bureau of Meteorology, Melbourne, Australia.

Pilgrim, D. H. and Cordery, I. (1975), "Rainfall Temporal Patterns for Design Floods," *Journal of the Hydraulics Division,* Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 101, No. HY1, pp. 81~95.

Potter, K. W. (1987), "Research on Flood Frequency Analysis : 1983~1986," Reviews of *Geophysics and Space Physics,* Vol. 25, No. 2, pp. 113~118.

Prescott, P., and Walden, A. T. (1980), "Maximum Likelihood Estimation of the Parameters of the Generalized Extreme-Value Distribution," *Biometrika,* Vol. 67, No. 3, pp. 723~724.

Prescott, P., and Walden, A. T. (1983), "Maximum Likelihood Estimation of the Parameters of the Three-Parameter Generalized Extreme-Value Distribution from Censored Samples," *Journal of Statistical Comput. Simul.,* Vol. 16, pp. 241~250.

Preul H. C. and Papadakis, C. N. (1973), "Development of Design Storm Hydrographs for Cincinnati, Ohio," *Water Resources Bulletin,* American Water

Resources Association, Vol. 9, No. 2, pp. 291~300.

Rainbird, A. F. (1967), *Methods of Estimating Average Areal Precipitation,* Reports WMO/IHD Projects, Report No.3, WMO, 45pp.

Rao, D. V. (1980), "Log Pearson type 3 distribution : Method of Mixed Moments," *Journal of the Hydraulics Division,* Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 106, No. HY6, pp. 999~1019.

Rao, R. A., Delleur, J. W., and Sarms, P. B. S. (1972), "Conceptual Hydrologic Models for Urbanizing Areas," *Journal of Hydraulics Division,* Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 98, No. HY7, pp. 1205~1220.

Rasmussen, P. (2001), "Bayesian estimation of change points using the general linear model," *Water Resources Research,* Vol. 37, No. 11, pp.2723-2731.

Reich, B. M. (1963), "Short Duration Rainfall Intensity Estimates and Other Design Aids for Regions of Sparse Data," *Journal of Hydrology,* Vol.1, No.1, pp.3~28.

Renard, B, Lang, M., and Bois, P. (2006), "Statistical analysis of extreme events in a non-stationary context via a Bayesian framework: case study with peak-over-threshold data," *Stoch. Environ. Res. Risk Assess.,* Vol. 21, pp.97-112.

Ricciardi, K. L., Pinder, G. F. and Belitz, K. (2005), "Comparison of the log-normal and beta distribution functions to describe the uncertainty in permeability," *Journal of Hydrology,* Vol. 313, pp. 248-256.

Ripley, B. D. (1981), *Spatial Statistics,* John Wiley & Sons, Inc., New York, N.Y., 252pp.

Roche, M. (1963), *Hydrologie de Surface,* Gauthier-Villars, Paris, 430pp.

Rodriguez-Iturbe, I., and Mejia, J. M. (1974a), "On the Transformation of Point to Areal Rainfall," *Water Resources Research,* Vol. 10, No. 4, pp. 729~735.

Rodriguez-Iturbe, I., and Mejia, J. M. (1974b), "On the Design of Rainfall Networks in Time and Space," *Water Resources Research,* Vol. 10., No. 4, pp. 1409~1429, 1974.

Rousculp, J. A. (1940), "Storage Basins as a Supplement to Storm Sewer Capacity," *Civil Engineering,* American Society of Civil Engineers, Vol. 10, No. 11, pp. 715~718.

Rossi, F., and Villani, P. (1994), "Regional Flood Estimation Methods," In *Coping with Floods* Ed. by Rossi et al., NATO ANSI Series E : Applied Sciences, Vol. 257, Kluwer Academic Publications.

Salas, J.D., Delleur, J.W., Yevjevich, V., and Lane, W.L. (1980), *Applied Modeling of Hydrologic Time Series*, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado.

Samuelson, B. (1972), "Statistical Interpretation of Hydrometeorological Extreme Values," *Nordic Hydrology*, Vol. 3, No. 4, pp. 199~213.

Schiff, L. (1943), "Classes and Pattern of Rainfall with Reference to Surface Runoff," *Transactions of American Geophysical Union*, Vol. 24, pp. 438~452.

Sheaffer, J. R., et al. (1982), *Urban Storm Drainage Management*, Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 47~98.

Simanton, J. R., and Osborn, H. B. (1979), "Reciprocal Distance Estimate of Point Rainfall," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, Vol. 106, No. HY7, pp. 1242~1246.

Simanton, J. R., Osborn, H. B., and Renard, K. G. (1980), "Application of the USLE to Southwestern Rangelands," Hydrology and Water Resources Arizona and the Southwest, *Proceedings of the 1980 Meetings of the Arizona Section-American Water Resources Association-and the Hydrology Section*, Arizona-Nevada Academy of Science, Vol. 10, pp. 213~220, 1980.

Singh, V. P., and Birsoy, Y. K. (1975), "Studies on Rainfall-Runoff Modeling : 1. Estimation of Mean Areal Rainfall," *WRRI Report 065*, New Mexico Water Resources Research Institute, New Mexico State University, Las Cruces, N.M.

Singh, V. P., and Birsoy, Y. K. (1986), "Comparison of the Methods of Estimating Mean Areal Rainfall," *Water Resources Bulletin*, American Water Resources Association, Vol. 22, No. 2, pp. 275~282.

Sivapalan, M. and Bloeschl, G. (1998), "Transformation of point rainfall to areal rainfall ; Intensity-duration-frequency curves," *Journal of Hydrology*, Vol. 204, pp. 150~167.

Smith, R. E. (1974), "Point Processes of Seasonal Thunderstorm Rainfall, 3.Relation of Point Rainfall to Storm Areal Properties," *Water Resources Research*, Vol.10,

No.3, pp. 424~426.

Snyder, W. M., and Walace, W. R. (1974), "Fitting a Three-Parameter Lognormal Distribution by Least Squares," *Nordic Hydrology*, Vol. 5, No. 3, pp. 129~145.

Srikanthan, R. (1995), *A Review of The Methods for Estimating Areal Reduction Factors for Design Rainfalls*, Cooperative Research Center for Catchment Hydrology,

Stedinger, J. R., and Cohn, T. A. (1986), "Flood Frequency Analysis with Historical and Paleoflood Information," *Water Resources Research*, Vol. 22, No. 5, pp. 785~793.

Stedinger, J. R., and Lu, L. H. (1955), "Appraisal of Regional and Index Flood Quantile Estimators," *Journal of Stochastic Hydrology and Hydraulics*, Vol. 9, No. 1, pp. 49~75.

Stedinger, J. R., and Crainiceanu, C. M. (2001), "Climate variability and flood-risk management, risk-based decision making in water resource," *IX Proceedings of the Ninth Conference*, United Engineering Foundation, ASCE, Santa Barbara, CA, USA, pp.77-86.

Streit, U., and Schwentker, F. (1982), "Some Problems of Estimating Areal Rainfall Means by Kriging," *Proceeding of the International Symposium on Hydrological Research Basins and Their Use in Water Resources Planning*, pp. 369~378.

Strupczewski, W. G., Singh, V. P., and Feluch W. (2001), "Non-stationary approach to at-site flood frequency modelling Ⅰ. Maximum likelihood estimation," *Journal of Hydrology*, Vol. 248, pp.123-142.

Sturges, H. A. (1926), "The Choice of a Class Interval," *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 21, pp. 65~66.

Terstriep, M. L. and Stall, J. B. (1974), "The Illinois Urban Drainage Area Simulator, ILLUDAS," Bulletin 58, *Illinois State Water Survey*, Urbana- Champaign, Illinois.

The Institution of Engineers, Australia (1987, 1999), *Australian Rainfall and Runoff : A Guide to Flood Estimation*, Vol. 1, Revised Edition, Editor-in-Chief : D.H. Pilgrim, National Headquaters, 11 National Circuit, Barton, ACT 2600, Australia.

Tholin, A. L., and Keifer, C. J. (1960), "The Hydrology of Urban Runoff," *Transactions of American Society of Civil Engineers,* Vol. 125, pp. 1308~1379

Thom, H. C. S. (1958), "A Note on the Gamma Distribution," *Monthly Weather Review,* Vol. 86, No. 4, 117 p. 121.

Thompson, R. (1966), "Bias of the One-Sample Cramer-von Mises Test," *American Statistical Association,* Vol. 61, pp. 246~247.

Toebes, C. and D. D. Strang (1964), "On Recession Curves 1-Recession Equations." *Journal of Hydrology,* New Zealand, Vol.3, No.2, pp. 2~15.

Tukey, J. W. (1977), *Exploratory Data Analysis,* Addison-Wesley, Readings, Mass.

Tung, Y. K. (1983), "Point Rainfall Estimation for a Mountainous Region," *Journal of the Hydraulic Engineering,* Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 109, No. 10, pp. 1386~1393.

U.S. Geological Survey (1982), *Guidelines For Determining Flood Flow Frequency,* Bulletin #17B of the Hydrology Committee, Interagency Advisory Committee on Water Data, U.S. Department of the Interior, Geological Survey, Office of Water Data Coordination, Reston, Virginia 22092.

U.S. Soil Conservation Service (1969), *Engineering Field Manual,* Chapter 2, Estimating Runoff, pp. 2-2

U.S. Soil Conservation Service (1973), A Method for Estimating Volume and Rate of Runoff in Small Watershed, *U. S. Department of Agricultures, Tech. Paper 149,* Washington, D. C.

U.S. Weather Bureau (1956), Rainfall Intensities for Local Drainage Design in Western United States, *U.S. Department of Commerce, Tech. Paper No.28,* Washington, D. C., 46pp.

U.S. Weather Bureau (1958), Rainfall Intensity-Frequency Regime : 2, Southeastern *United States Tech. Paper 29,* U.S. Department of Commerce, Washington, D.C.

U.S. Weather Bureau (1960), Generalized Estimates of Probable Maximum Precipitation, *U.S. Department of Commerce Tech. Paper 38,* Washington, D.C.

Urban Drainage and Flood Control District (1984), *Urban Storm Drainage Criteria Manual,* Vol.1, Part. Rainfall, Denver Regional Council of Governments,

Wright-McLaughlin Engineers, Denver, Colorado.

Van Montfort, M. A. J. (1990), "Sliding Maxima," *Journal of Hydrology*, Vol. 118, No. 1/4, pp. 77-85.

Vatnsdal, J. R. (1946), "Minimal Variance and Its Relation to Efficient Moment-Test," *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 17, pp. 198~207.

Vogel, R. M. (1986), "The Probability Plot Correlation Coefficient Test for the Normal, Lognormal, and Gumbel Distributional Hypotheses," *Water Resources Research*, Vol. 22, No. 4, pp. 587~590.

Vogel, J. L. and Huff, F. A. (1977), "Heavy Rainfall Relations over Chicago and Northeastern Illinois," *Water Resources Bulletin*, American Water Resources Association, Vol. 13, pp. 959~071

Vogel, R. M., and Kroll, C. N. (1989), "Low-Flow Frequency Analysis Using Probability Plot Correlation Coefficients," *Journal of the Water Resources Planning and Management*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 115, No. WR3, pp. 338~357.

Vogel, R. M., and McMartin, D. E. (1991), "Probability Plot Goodness-of-Fit and Skewness Estimation Procedures for the Pearson Type 3 Distribution," *Water Resources Research*, Vol. 27, No. 12, pp. 3149~3158.

Vogel, R. M., and Stedinger, J. R. (1985), "Minimum Variance Streamflow Record Augmentation Procedures," *Water Resources Research*, Vol. 21, No. 5, pp. 715~723.

Volpi, G., and Gambolati, G. (1978), "On the Use of a Main Trend for Kriging Technique in Hydrology," *Advances in Water Resources*, Vol. 1, pp. 345~349.

Wallis, J. R., and Wood, E. F. (1985), "Relative Accuracy of Log-Pearson III Procedures," *Journal of the Hydraulic Engineering*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 111, No. 7, pp. 1043~1056.

Wallis, J. R., Matalas, N. C., and Slack, J. R. (1974), "Just a moment!," *Water Resources Research*, Vol. 10, No. 2, pp. 211~219.

Wallis, J. R. (1980), "Risk and Uncertainties in the Evaluation of Flood Events for the Design of Hydraulic Structures," *Seminar on Extreme Hydrological Events :*

Floods and Droughts, Centro Di Cult. Sci. E. Majorana, Erice, Italy.

Wang, J., and Yang, P. (2005), "A compound reconstructed prediction model for nonstationary climate processes," *Journal of Climatology*, Vol. 25, pp.1265-1277.

Wei, T. C., and McGuiness, J. L. (1973), *Reciprocal Distance Squared Method : A Computer Technique for Estimating Areal Precipitation*, U.S. Department of Agriculture, USDA-ARS-NC-8, Washington, D.C., pp. 1~23.

Weibull, W. (1939), *A Statistical Theory of the Strength of Material*, Ingeniörs Vetenskaps Akademiens Handigar, No. 151, Stockholm, Sweden.

Weibull, W. (1951), "Statistical Distribution Function of Wide Application," *Journal of the Applied Mechanics*, Proceedings of American Society of Mechanical Engineers, pp. 293~297.

Weiss, L. L. (1962), "A General Relation between Frequency and Duration of Precipitation," *Monthly Weather Review*, Vol.90, No.3, pp. 87~88.

Weiss. L. L. (1964), "Ratio of True to Fixed Interval Maximum Rainfall," *Journal of Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol.90, No. HY1, pp. 77~82.

Wenzel, H. G. Jr. and Voorhees, M. L. (1979), "Sensitivity of Design Storm Frequency," *Paper Presented at the AGU Annual Spring Meeting*, Washington D.C.

Wenzel, H. G. Jr. and Voorhees, M. L. (1981), "An Evaluation of the Urban Design Storm Concept," *Research Report 164, Water Resources Center*, University of Illinois at Urbana-Champaign.

Wenzel, H. G. (1982), "Rainfall for Urban Stormwater Design," in *Urban Stormwater Hydrology*, D. F. Kibler, ed., Water Resources Monograph 7, American Geophysical Union, Washington, D. C.

Whitmore, J. S., Van Efden, F. J., Harvey, K. J. (1961), "Assessment of Average Annual Rainfall over Large Catchments," *Inter-African Conference on Hydrology*, C.C.T.A. Publication 66, pp. 100~107, 1961.

Williams, G. R. (1943), "Drainage of Leveed Areas in Mountainous Valleys," *Transactions of American Society of Civil Engineers*, Vol. 108, pp. 83~96.

Williams, H. M. (1948), Discussion of "Drainage of Airport Surfaces Some Basic Design Considerations," by Gordon R. Williams, *Transactions of American Society of Civil Engineers*, Vol. 113, pp. 810~813.

Wilson, W. T. and Hershfield, D. M. (1958), *Frequency analysis of rainfall intensity data*, Agricultural Engineering.

World Meteorological Organization (1969), *Estimation of Maximum Floods*, Tech. Note No.98, WMO-No.233. TP.126, 288pp.

World Meteorological Organization (1986), *Manual for Estimation of Probable Maximum Precipitation*, Operational Hydrology, Report No.1, WMO, No.332.

World Meteorological Organization (1994), *Guide to Hydrological Practices, Data Acquisition and Processing, Analysis, Forecasting and Other Applications*, WMO-No. 168.

Yarnell, D. L. (1935), *Rainfall Intensity-Frequency Data*, Miscellaneous Publication No. 204, U.S. Dept. of Agriculture, Washington, D.C..

Yen, B. C. and Chow, V. T. (1977), *Feasibility Study on Research of Local Design Storm*, Report No. FHWA-RD-78-65, U. S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, Washington, D. C.

Yen, B. C. and Chow, V. T. (1980), "Design Hydrographs for Small Drainage Structures," *Journal of the Hydraulics Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 106, No. HY6, pp. 1055~1076

Yen, B. C. and Tang, W. H. (1976), "Risk Safety Factor Relation for Storm Sewer Design," *Journal of the Environmental Engineering Division*, Proceedings of American Society of Civil Engineers, Vol. 102, No. EE2, pp. 509~516

Yen, B. C. and Wenzel, H. G., Mays, L. W., and Tang. H. W. (1976), "Advanced Method Methodologies for Design of Storm Sewer Systems," *Research Report No. 112, Water Resources Center*, University of Illinois, Urbana

Yevjevich, V. (1972a), *Stochastic Processes in Hydrology*, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado.

Yevjevich, V. (1972b), *Probability and Statistics in Hydrology*, Water Resources Publications, Fort Collins, Colorado.

Young, C. B. and McEnroe B. M. (2003), "Sampling adjustment factors for rainfall recorded at fixed time intervals," *Journal of Hydrologic Engineering*, ASCE, Vol. 8(5), pp. 294-296.

부 록 I

전국 주요 지점의 확률강우량

색 인

지점명	지점번호	페이지	지점명	지점번호	페이지	지점명	지점번호	페이지
속초	90	Ⅰ-1	창원	155	Ⅰ-24	금산	238	Ⅰ-47
철원	95	Ⅰ-2	광주	156	Ⅰ-25	부안	243	Ⅰ-48
대관령	100	Ⅰ-3	부산	159	Ⅰ-26	임실	244	Ⅰ-49
춘천	101	Ⅰ-4	통영	162	Ⅰ-27	정읍	245	Ⅰ-50
강릉	105	Ⅰ-5	목포	165	Ⅰ-28	남원	247	Ⅰ-51
동해	106	Ⅰ-6	여수	168	Ⅰ-29	장수	248	Ⅰ-52
서울	108	Ⅰ-7	완도	170	Ⅰ-30	주암	256	Ⅰ-53
인천	112	Ⅰ-8	제주	184	Ⅰ-31	장흥	260	Ⅰ-54
원주	114	Ⅰ-9	고산	185	Ⅰ-32	해남	261	Ⅰ-55
울릉도	115	Ⅰ-10	성산	188	Ⅰ-33	고흥	262	Ⅰ-56
수원	119	Ⅰ-11	서귀포	189	Ⅰ-34	봉화	271	Ⅰ-57
충주	127	Ⅰ-12	진주	192	Ⅰ-35	영주	272	Ⅰ-58
서산	129	Ⅰ-13	강화	201	Ⅰ-36	문경	273	Ⅰ-59
울진	130	Ⅰ-14	양평	202	Ⅰ-37	영덕	277	Ⅰ-60
청주	131	Ⅰ-15	이천	203	Ⅰ-38	의성	278	Ⅰ-61
대전	133	Ⅰ-16	인제	211	Ⅰ-39	구미	279	Ⅰ-62
추풍령	135	Ⅰ-17	홍천	212	Ⅰ-40	영천	281	Ⅰ-63
안동	136	Ⅰ-18	태백	216	Ⅰ-41	거창	284	Ⅰ-64
포항	138	Ⅰ-19	제천	221	Ⅰ-42	합천	285	Ⅰ-65
군산	140	Ⅰ-20	보은	226	Ⅰ-43	밀양	288	Ⅰ-66
대구	143	Ⅰ-21	천안	232	Ⅰ-44	산청	289	Ⅰ-67
전주	146	Ⅰ-22	보령	235	Ⅰ-45	거제	294	Ⅰ-68
울산	152	Ⅰ-23	부여	236	Ⅰ-46	남해	295	Ⅰ-69

〈표 I-1〉 속초(090) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.5	10.6	13.2	15.5	19.6	23.3	26.7	29.9	38.5	46.1	59.2	70.3	88.5	109.3	125.3	137.9	148.3	164.2	196.5	208.9
3	8.9	12.3	15.3	17.9	22.8	27.1	31.1	34.8	44.7	53.4	68.4	81.0	101.8	126.0	144.7	159.9	172.4	192.1	234.4	252.4
5	10.4	14.1	17.5	20.7	26.3	31.3	35.9	40.2	51.6	61.6	78.6	93.1	117.1	145.2	167.3	185.4	200.5	224.4	277.7	302.9
10	12.4	16.4	20.4	24.2	30.8	36.7	42.1	47.1	60.3	71.7	91.4	108.1	136.0	169.0	195.1	216.5	234.6	263.6	331.1	367.5
20	14.2	18.7	23.2	27.4	35.1	41.8	48.0	53.7	68.7	81.7	103.9	122.7	154.1	191.4	221.3	246.1	267.2	301.5	382.9	425.7
30	15.3	20.0	24.8	29.3	37.5	44.8	51.4	57.5	73.6	87.4	111.0	131.0	164.4	204.4	236.8	264.0	287.3	325.6	415.1	455.1
50	16.6	21.5	26.8	31.7	40.6	48.5	55.6	62.2	79.5	94.4	119.8	141.3	177.4	220.7	255.7	285.0	310.2	351.3	449.3	498.2
70	17.5	22.6	28.1	33.3	42.6	50.9	58.4	65.3	83.5	99.1	125.6	148.2	185.9	231.4	268.4	299.6	326.5	370.9	476.9	527.5
80	17.8	23.0	28.6	33.9	43.4	51.8	59.5	66.5	85.0	100.9	127.9	150.9	189.4	235.8	273.5	305.2	332.6	377.6	486.6	541.9
100	18.4	23.7	29.5	34.9	44.7	53.4	61.3	68.6	87.6	104.0	131.8	155.4	195.1	242.9	281.9	314.7	343.0	389.5	501.1	556.2
200	20.2	25.8	32.2	38.1	48.9	58.4	67.0	74.9	95.7	113.5	143.7	169.4	212.5	264.7	307.5	343.7	375.1	427.0	552.8	614.4
300	21.2	27.1	33.7	40.0	51.3	61.3	70.3	78.6	100.4	119.1	150.8	177.7	223.0	277.8	322.6	360.6	393.4	447.9	581.5	650.6
500	22.5	28.7	35.7	42.3	54.3	65.0	74.5	83.3	106.3	126.0	159.5	187.9	235.9	294.0	341.6	382.0	417.0	474.9	615.8	686.4

〈표 I-2〉 철원(095) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.0	15.4	19.6	22.9	28.5	33.2	37.3	41.0	50.6	58.7	72.2	83.3	101.1	121.0	135.8	147.4	156.8	171.5	206.8	232.4
3	11.2	17.4	21.9	25.7	32.1	37.4	42.2	46.6	57.9	67.5	83.5	96.8	118.1	142.2	160.7	175.6	188.1	208.1	258.1	290.7
5	12.5	19.5	24.6	28.8	36.0	42.2	47.7	52.8	66.1	77.4	96.3	112.0	137.3	166.2	188.8	207.3	223.1	249.0	317.7	363.9
10	14.2	22.1	27.9	32.7	41.0	48.2	54.6	60.6	76.3	89.7	112.2	130.9	161.4	196.5	224.3	247.4	267.3	300.5	388.4	443.8
20	15.8	24.7	31.1	36.5	45.8	53.9	61.3	68.1	86.1	101.5	127.4	148.9	183.9	224.7	257.3	284.8	308.8	349.3	458.3	524.0
30	16.7	26.2	32.9	38.6	48.5	57.2	65.1	72.4	91.8	108.4	136.3	159.5	197.4	241.5	277.0	307.0	333.2	377.7	499.7	575.2
50	17.9	28.0	35.2	41.3	52.0	61.3	69.9	77.8	98.8	116.9	147.2	172.5	213.8	262.2	301.3	334.6	363.8	413.8	551.2	633.4
70	18.6	29.2	36.7	43.1	54.2	64.1	73.0	81.4	103.5	122.5	154.5	181.1	224.7	275.9	317.3	352.6	383.7	437.0	583.4	669.9
80	18.9	29.7	37.3	43.8	55.1	65.1	74.3	82.8	105.3	124.7	157.3	184.4	228.6	280.7	323.0	359.2	391.2	446.1	597.4	684.6
100	19.4	30.5	38.3	45.0	56.6	66.9	76.4	85.1	108.3	128.3	162.0	190.1	236.0	290.0	333.9	371.4	404.5	461.2	616.6	706.2
200	21.0	33.0	41.4	48.6	61.2	72.5	82.8	92.3	117.8	139.8	176.8	207.7	258.2	317.8	366.4	408.1	445.0	508.7	685.3	786.8
300	21.9	34.4	43.2	50.7	63.9	75.7	86.5	96.6	123.4	146.6	185.5	217.9	271.1	334.1	385.7	430.2	469.7	538.1	726.9	830.7
500	23.1	36.2	45.4	53.3	67.3	79.8	91.2	101.9	130.3	154.9	196.4	231.0	287.7	354.8	409.7	457.0	499.1	571.9	774.4	888.7

〈표 I-3〉 대관령(100) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.2	11.2	14.3	16.8	21.0	24.6	27.8	30.8	38.9	46.2	59.4	71.3	92.3	118.3	139.4	156.7	171.0	193.2	238.0	257.9
3	8.3	12.4	15.8	18.6	23.4	27.5	31.2	34.7	44.3	53.1	69.3	84.1	110.2	142.7	168.8	190.0	207.3	233.6	286.4	315.4
5	9.5	13.8	17.4	20.6	26.0	30.7	35.1	39.2	50.6	61.1	80.5	98.3	130.0	169.4	201.3	227.1	248.4	280.7	343.6	373.3
10	10.9	15.5	19.5	23.0	29.2	34.7	39.8	44.7	58.3	70.9	94.5	116.2	154.9	203.4	242.5	274.2	300.1	339.3	415.2	452.8
20	12.4	17.1	21.5	25.4	32.4	38.6	44.5	50.0	65.7	80.4	107.9	133.4	179.0	236.1	282.2	319.4	349.8	395.5	482.5	524.9
30	13.2	18.1	22.6	26.8	34.2	40.8	47.1	53.1	70.0	86.0	115.8	143.5	193.0	255.1	305.0	345.4	378.3	427.6	521.6	567.9
50	14.2	19.2	24.1	28.5	36.4	43.7	50.4	56.9	75.4	92.7	125.4	155.7	210.2	278.3	333.1	377.3	413.2	467.0	570.3	625.3
70	14.9	20.0	25.0	29.6	37.9	45.4	52.6	59.4	78.8	97.1	131.7	163.8	221.5	293.9	352.1	399.0	437.2	494.4	603.9	661.4
80	15.1	20.3	25.4	30.0	38.5	46.2	53.4	60.4	80.3	99.0	134.2	166.9	225.7	299.6	359.1	407.3	446.6	505.6	616.7	669.3
100	15.6	20.8	26.0	30.8	39.5	47.4	54.9	62.1	82.5	101.9	138.3	172.3	233.4	310.0	371.6	421.3	461.8	522.2	637.5	697.5
200	16.9	22.4	27.9	33.1	42.5	51.1	59.3	67.2	89.7	111.1	151.4	188.9	256.6	341.5	409.8	464.9	509.7	576.7	704.1	769.9
300	17.7	23.3	29.1	34.4	44.3	53.3	61.9	70.2	93.9	116.4	159.0	198.7	270.2	359.9	432.1	490.2	537.4	607.8	742.2	813.2
500	18.7	24.5	30.5	36.1	46.5	56.1	65.2	74.0	99.2	123.1	168.5	210.8	287.2	383.1	460.1	522.2	572.5	647.6	789.8	863.9

〈표 I-4〉 춘천(101) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.2	14.8	18.6	21.6	26.5	30.5	33.8	36.8	44.4	50.8	61.6	70.8	86.0	104.0	117.9	129.2	138.5	153.0	186.6	209.0
3	11.5	16.6	20.8	24.2	29.8	34.4	38.2	41.7	50.4	57.7	70.1	80.6	98.2	119.2	135.8	149.5	161.0	179.4	223.8	252.7
5	12.9	18.5	23.2	27.1	33.5	38.7	43.1	47.0	57.0	65.4	79.5	91.6	111.9	136.4	156.1	172.6	186.7	209.6	266.7	303.4
10	14.7	20.9	26.3	30.8	38.2	44.1	49.2	53.8	65.3	74.9	91.3	105.4	129.3	158.3	182.0	202.0	219.2	247.3	317.6	361.7
20	16.4	23.2	29.2	34.3	42.6	49.3	55.1	60.2	73.1	84.0	102.6	118.6	145.8	179.2	206.6	229.8	249.7	282.6	365.7	419.4
30	17.4	24.5	30.9	36.4	45.2	52.3	58.5	63.9	77.7	89.3	109.0	126.1	155.3	191.2	220.7	245.8	267.5	303.3	395.0	455.2
50	18.6	26.2	33.1	38.9	48.4	56.1	62.7	68.5	83.4	95.9	117.3	135.7	167.3	206.3	238.7	266.2	290.1	329.9	432.2	499.0
70	19.4	27.3	34.4	40.5	50.5	58.5	65.4	71.6	87.1	100.2	122.6	141.9	175.1	216.1	250.2	279.2	304.5	346.6	455.8	528.0
80	19.7	27.8	35.0	41.2	51.3	59.5	66.6	72.8	88.7	102.0	124.7	144.3	178.0	219.7	254.3	284.0	309.8	352.9	464.2	535.7
100	20.3	28.5	35.9	42.3	52.7	61.1	68.4	74.8	91.1	104.8	128.2	148.5	183.2	226.2	261.9	292.5	319.0	363.4	479.4	557.0
200	21.9	30.7	38.8	45.7	57.0	66.2	74.0	81.0	98.7	113.6	139.1	161.1	199.2	246.5	286.1	320.1	349.7	399.3	526.9	607.7
300	22.9	32.0	40.4	47.7	59.5	69.1	77.4	84.7	103.2	118.9	145.5	168.6	208.4	258.0	299.5	335.2	366.3	418.6	555.1	644.0
500	24.1	33.7	42.5	50.2	62.7	72.8	81.5	89.3	108.9	125.4	153.5	177.9	220.1	272.9	317.2	355.4	388.9	445.2	592.7	687.6

〈표 I-5〉 강릉(105) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.7	12.3	15.4	18.0	22.4	26.2	29.5	32.5	40.5	47.4	59.4	69.7	87.1	107.8	124.1	137.2	147.9	164.3	196.3	209.0
3	10.1	14.1	17.6	20.7	26.0	30.5	34.6	38.4	48.3	57.1	72.2	85.4	107.4	133.3	153.5	169.6	182.8	202.6	241.6	258.7
5	11.7	16.1	20.1	23.6	29.9	35.3	40.3	44.8	57.1	67.9	86.7	102.9	130.0	161.8	186.3	205.9	221.8	245.9	294.1	316.5
10	13.6	18.6	23.2	27.4	34.8	41.4	47.4	53.0	68.1	81.5	104.8	124.8	158.3	197.5	227.7	251.6	271.0	300.3	357.2	381.1
20	15.5	21.0	26.2	31.0	39.5	47.2	54.2	60.8	78.6	94.4	122.1	145.9	185.7	231.9	267.2	295.1	317.5	351.1	416.2	445.4
30	16.6	22.4	27.9	33.0	42.2	50.5	58.2	65.3	84.8	102.0	132.0	157.9	200.9	251.0	289.6	320.2	344.9	382.3	454.2	481.7
50	17.9	24.1	30.1	35.6	45.6	54.7	63.1	71.0	92.4	111.4	144.5	173.1	220.6	275.7	318.0	351.5	378.5	419.3	498.6	531.7
70	18.8	25.2	31.5	37.3	47.8	57.4	66.3	74.6	97.3	117.4	152.7	183.0	233.5	292.1	336.9	372.4	401.0	444.0	526.9	560.7
80	19.2	25.7	32.0	37.9	48.7	58.5	67.6	76.1	99.2	119.8	155.9	187.0	238.8	298.7	344.5	380.6	409.6	453.1	537.5	574.7
100	19.7	26.4	33.0	39.1	50.2	60.3	69.7	78.5	102.6	123.9	161.3	193.5	247.0	309.1	356.6	394.1	424.4	469.8	556.2	589.3
200	21.5	28.7	35.8	42.5	54.7	65.9	76.3	86.1	112.7	136.5	178.1	213.9	273.5	342.5	395.2	436.7	470.2	520.2	615.6	653.6
300	22.6	30.1	37.5	44.5	57.4	69.2	80.1	90.5	118.7	143.8	187.8	225.7	288.8	361.8	417.4	461.2	496.3	548.9	649.1	689.7
500	23.9	31.8	39.7	47.1	60.8	73.3	85.0	96.0	126.1	153.0	200.1	240.7	308.2	386.3	445.7	492.4	529.9	585.9	693.6	739.6

〈표 I-6〉 동해(106) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.5	11.2	13.9	16.1	20.0	23.5	26.6	29.5	37.2	43.9	55.2	64.6	80.3	98.7	113.4	125.7	136.3	153.5	192.9	206.6
3	8.9	13.1	16.1	18.8	23.6	27.9	31.8	35.6	45.4	53.8	67.8	79.3	97.8	119.3	136.5	151.1	163.9	185.1	234.7	248.5
5	10.4	15.2	18.7	21.7	27.5	32.8	37.7	42.4	54.6	64.9	81.8	95.3	116.7	141.5	161.6	179.1	194.6	221.2	282.5	290.0
10	12.4	17.9	21.8	25.5	32.4	39.0	45.1	50.8	66.0	78.8	99.3	115.6	140.8	169.9	193.6	214.4	233.0	265.4	340.7	345.6
20	14.2	20.4	24.8	29.0	37.2	44.9	52.1	59.0	77.0	92.1	116.2	135.0	163.9	196.9	224.2	248.2	270.1	308.4	398.9	401.3
30	15.3	21.8	26.6	31.1	39.9	48.3	56.2	63.7	83.4	99.8	125.9	146.2	177.4	212.8	241.9	267.7	291.2	332.5	431.3	435.8
50	16.7	23.6	28.8	33.7	43.3	52.6	61.3	69.5	91.2	109.4	138.0	160.2	194.1	232.4	264.0	292.0	317.5	362.5	469.0	470.3
70	17.6	24.8	30.2	35.4	45.6	55.3	64.6	73.3	96.4	115.6	146.0	169.5	205.2	245.5	278.6	308.0	334.8	382.2	495.6	498.1
80	17.9	25.3	30.8	36.0	46.4	56.4	65.9	74.8	98.5	118.2	149.2	173.1	209.4	250.4	284.3	314.4	341.9	390.5	505.9	505.1
100	18.5	26.1	31.7	37.2	47.9	58.3	68.1	77.4	101.9	122.3	154.4	179.1	216.5	258.7	293.7	324.9	353.5	404.4	526.4	526.2
200	20.3	28.5	34.6	40.6	52.5	64.0	75.0	85.3	112.5	135.2	170.7	197.8	238.8	285.2	323.6	358.0	389.6	445.9	579.8	574.7
300	21.4	29.9	36.4	42.7	55.2	67.3	78.9	89.8	118.7	142.7	180.2	208.9	252.0	300.5	340.7	376.7	409.9	469.2	611.9	609.4
500	22.7	31.7	38.5	45.2	58.6	71.5	83.9	95.6	126.5	152.1	192.2	222.6	268.4	320.0	362.7	400.9	436.2	499.3	649.9	643.8

〈표 I-7〉 서울(108) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	11.1	16.0	20.2	23.8	30.1	35.5	40.2	44.4	55.0	63.4	76.3	86.1	100.2	114.4	124.4	132.0	138.2	148.2	175.2	196.6
3	12.4	18.1	23.0	27.4	35.0	41.7	47.5	52.7	65.8	76.1	91.7	103.3	119.9	136.5	148.3	157.5	165.1	177.6	212.9	239.7
5	13.9	20.5	26.2	31.4	40.6	48.6	55.7	62.0	77.8	90.1	108.7	122.4	141.8	161.1	175.0	185.9	195.1	210.4	254.7	287.7
10	15.7	23.4	30.2	36.5	47.6	57.3	65.9	73.6	92.8	107.7	130.1	146.3	169.3	192.1	208.5	221.6	232.8	251.7	307.2	348.0
20	17.5	26.2	34.0	41.3	54.2	65.6	75.7	84.8	107.2	124.7	150.6	169.3	195.6	221.8	240.6	255.9	268.9	291.2	357.7	405.8
30	18.5	27.8	36.3	44.1	58.1	70.4	81.4	91.2	115.5	134.4	162.4	182.5	210.8	238.8	259.1	275.6	289.7	314.0	386.6	439.1
50	19.8	29.9	39.1	47.6	62.9	76.4	88.5	99.2	125.9	146.6	177.1	199.1	229.8	260.2	282.2	300.2	315.7	342.4	422.9	480.8
70	20.7	31.2	40.8	49.8	66.0	80.3	93.1	104.5	132.7	154.6	186.8	209.9	242.2	274.2	297.4	316.3	332.7	361.0	446.7	508.0
80	20.9	31.7	41.6	50.7	67.3	81.9	94.9	106.6	135.4	157.8	190.6	214.2	247.1	279.7	303.4	322.7	339.5	368.4	456.1	518.8
100	21.4	32.5	42.7	52.2	69.4	84.5	97.9	110.0	139.9	163.0	197.0	221.4	255.3	289.0	313.4	333.4	350.8	380.8	471.8	536.9
200	23.2	35.3	46.4	56.9	75.8	92.6	107.5	120.9	153.9	179.4	216.8	243.5	280.7	317.6	344.5	366.6	385.7	419.0	520.4	592.8
300	24.2	36.9	48.6	59.6	79.6	97.3	113.0	127.1	162.0	188.9	228.4	256.5	295.6	334.4	362.7	385.9	406.1	441.3	549.0	625.5
500	25.4	38.8	51.3	63.0	84.3	103.2	120.0	135.0	172.2	201.0	243.0	272.9	314.4	355.5	385.5	410.2	431.8	469.4	584.7	666.6

〈표 I-8〉 인천(112) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.0	15.1	19.2	22.6	28.4	33.2	37.4	41.2	50.6	58.1	69.8	78.9	92.4	106.6	116.9	124.8	131.4	141.7	168.2	187.1
3	11.2	16.9	21.8	25.9	32.9	38.8	43.8	48.3	59.4	68.4	82.4	93.3	109.9	127.4	140.2	150.2	158.3	170.9	201.8	223.1
5	12.5	19.0	24.7	29.6	38.0	44.9	50.9	56.2	69.3	79.9	96.5	109.6	129.7	151.4	167.3	179.7	189.7	205.1	239.4	259.4
10	14.1	21.5	28.3	34.2	44.3	52.6	59.8	66.1	81.7	94.2	114.1	129.9	154.4	181.0	200.6	215.9	228.1	246.7	288.7	316.5
20	15.7	23.9	31.7	38.7	50.4	60.1	68.3	75.6	93.5	107.9	131.0	149.4	178.2	209.6	232.5	250.2	264.2	285.2	332.1	366.7
30	16.6	25.3	33.7	41.2	53.9	64.3	73.2	81.1	100.4	116.0	140.7	160.6	191.7	225.8	250.9	270.4	285.9	309.3	360.6	395.7
50	17.8	27.1	36.2	44.4	58.3	69.7	79.4	88.0	109.0	125.9	153.0	174.6	208.8	246.3	274.0	295.4	312.5	338.2	393.7	431.9
70	18.5	28.2	37.9	46.5	61.2	73.2	83.4	92.4	114.6	132.4	160.9	183.8	220.0	259.8	289.2	311.9	329.9	356.7	413.8	453.1
80	18.8	28.7	38.5	47.3	62.3	74.6	85.0	94.2	116.9	135.0	164.1	187.4	224.3	264.9	295.0	318.3	336.9	364.5	422.8	460.6
100	19.3	29.4	39.6	48.7	64.2	76.9	87.7	97.2	120.6	139.3	169.3	193.5	231.6	273.8	305.1	329.4	348.8	377.7	437.6	474.8
200	20.8	31.7	42.9	53.0	70.1	84.1	95.9	106.4	132.0	152.5	185.5	212.2	254.4	301.4	336.2	363.1	384.4	416.1	481.6	524.9
300	21.7	33.1	44.9	55.5	73.5	88.2	100.8	111.8	138.7	160.4	195.2	223.3	268.0	317.5	354.1	382.2	404.5	437.4	505.8	553.5
500	22.8	34.8	47.4	58.7	77.8	93.5	106.9	118.5	147.2	170.2	207.2	237.2	284.9	337.9	377.2	407.4	431.3	466.5	539.1	589.7

〈표 I-9〉 원주(114) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	15.4	20.1	24.3	27.8	33.4	37.9	41.6	44.8	52.9	59.4	70.3	79.4	94.3	111.9	125.7	137.1	146.5	161.5	196.1	216.2
3	19.3	23.6	27.7	31.2	37.2	42.1	46.4	50.3	60.0	68.1	81.6	92.8	111.1	132.2	148.8	162.3	173.6	191.7	234.5	259.3
5	23.7	27.5	31.5	35.0	41.4	46.9	51.8	56.3	68.0	77.9	94.3	107.9	129.8	154.9	174.4	190.2	203.4	224.6	274.5	301.8
10	29.2	32.5	36.2	39.8	46.6	52.8	58.6	63.9	78.1	90.2	110.2	126.7	153.0	183.0	206.5	225.8	242.2	269.0	332.1	359.3
20	34.5	37.3	40.7	44.4	51.6	58.5	65.0	71.2	87.6	101.8	125.5	145.0	175.9	210.7	237.5	259.4	277.9	308.1	381.3	416.3
30	37.6	40.0	43.3	47.0	54.5	61.8	68.8	75.4	93.1	108.6	134.3	155.5	188.9	226.4	255.2	278.7	298.7	331.4	411.8	451.5
50	41.4	43.4	46.6	50.3	58.1	65.9	73.4	80.6	100.1	117.0	145.3	168.4	205.0	245.8	277.3	303.2	325.3	361.6	449.9	487.6
70	43.9	45.7	48.7	52.4	60.5	68.6	76.5	84.0	104.6	122.5	152.6	177.1	215.7	258.8	291.9	319.2	342.4	380.8	475.0	515.9
80	44.8	46.5	49.5	53.3	61.5	69.7	77.7	85.4	106.4	124.7	155.4	180.5	220.1	264.1	297.8	325.5	349.1	388.0	485.0	530.1
100	46.5	48.0	50.9	54.7	63.0	71.5	79.7	87.6	109.4	128.4	160.2	186.2	227.0	272.4	307.1	335.6	359.9	400.1	499.6	544.3
200	51.6	52.6	55.3	59.1	67.9	77.0	86.0	94.7	118.7	139.8	175.1	203.8	248.9	298.7	336.9	368.4	395.3	440.1	552.5	601.8
300	54.6	55.3	57.9	61.7	70.7	80.3	89.7	98.8	124.1	146.3	183.6	214.0	261.5	314.1	354.6	387.8	416.4	464.0	582.2	630.2
500	58.4	58.7	61.1	64.9	74.3	84.3	94.3	103.9	130.8	154.5	194.4	226.8	277.6	333.6	376.6	412.0	442.3	492.8	617.4	665.5

〈표 I-10〉 울릉도(115) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.1	11.4	13.8	15.9	19.5	22.6	25.3	27.8	34.3	39.6	48.1	54.8	64.7	74.9	81.9	87.0	91.0	96.8	108.8	115.9
3	9.2	13.1	16.3	19.0	23.5	27.2	30.5	33.5	41.0	47.3	57.3	65.3	77.4	89.7	97.9	103.8	108.2	114.4	129.0	144.3
5	10.5	15.1	19.0	22.3	27.8	32.4	36.3	39.8	48.7	56.0	67.6	76.9	90.8	105.2	115.0	122.1	127.5	135.0	151.6	166.5
10	12.0	17.6	22.5	26.6	33.4	38.9	43.6	47.8	58.3	66.8	80.6	91.6	108.4	125.6	137.4	145.7	152.0	160.7	180.6	202.4
20	13.5	20.0	25.8	30.7	38.7	45.1	50.6	55.4	67.4	77.1	93.0	105.7	125.1	145.2	158.7	168.3	175.4	185.2	208.9	238.6
30	14.4	21.4	27.6	33.0	41.6	48.6	54.6	59.8	72.8	83.2	100.1	113.5	134.1	155.6	170.5	181.3	189.4	200.8	226.8	253.6
50	15.4	23.1	30.0	35.9	45.4	53.1	59.6	65.3	79.4	90.8	109.1	123.7	146.1	169.6	185.7	197.3	205.9	218.1	245.6	275.3
70	16.1	24.2	31.6	37.8	47.9	56.0	62.9	68.8	83.6	95.6	114.9	130.4	154.1	178.9	195.8	207.9	217.0	229.6	260.1	296.9
80	16.4	24.7	32.2	38.5	48.9	57.2	64.2	70.3	85.5	97.7	117.3	133.0	157.1	182.3	199.6	212.0	221.4	234.5	264.4	297.2
100	16.9	25.4	33.2	39.8	50.6	59.1	66.3	72.7	88.3	100.9	121.2	137.4	162.4	188.4	206.2	219.1	228.6	242.0	273.9	311.6
200	18.3	27.7	36.4	43.8	55.7	65.2	73.1	80.0	97.0	110.8	133.0	150.9	178.5	207.3	226.9	240.9	251.2	265.4	298.6	340.1
300	19.1	29.1	38.2	46.0	58.6	68.6	77.0	84.3	102.3	116.8	140.2	158.9	187.7	217.8	238.3	253.0	263.9	279.2	316.1	362.4
500	20.2	30.8	40.6	48.9	62.4	73.1	82.0	89.7	108.8	124.2	149.0	168.9	199.6	231.6	253.5	269.0	280.5	296.5	334.9	384.2

〈표 I-11〉 수원(119) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	11.2	16.6	21.0	24.7	30.7	35.5	39.6	43.3	52.4	60.0	72.3	82.5	98.5	116.3	129.4	139.5	147.6	160.0	190.6	216.7
3	12.3	18.5	23.4	27.6	34.6	40.3	45.3	49.7	61.0	70.4	85.6	98.0	117.6	139.2	155.2	167.6	177.7	193.0	228.4	253.0
5	13.6	20.5	26.1	30.9	38.9	45.7	51.6	56.9	70.4	81.7	100.3	115.3	138.9	164.7	183.5	198.0	209.6	227.2	267.4	296.1
10	15.3	23.1	29.5	35.0	44.4	52.4	59.5	65.9	82.4	96.2	118.7	136.8	165.2	196.1	218.8	236.4	250.5	272.0	319.3	346.9
20	16.9	25.6	32.7	39.0	49.7	58.9	67.1	74.5	93.7	109.9	136.4	157.8	191.3	227.5	253.7	273.9	289.9	314.1	368.3	404.2
30	17.8	27.0	34.6	41.2	52.7	62.6	71.4	79.5	100.4	117.9	146.6	169.9	206.1	245.1	273.5	295.3	312.6	339.0	397.2	433.1
50	18.9	28.8	36.9	44.1	56.5	67.2	76.9	85.7	108.6	127.8	159.3	184.7	224.2	266.8	297.9	321.9	341.2	370.5	434.3	469.6
70	19.7	30.0	38.5	45.9	58.9	70.3	80.4	89.7	113.9	134.3	167.6	194.5	236.3	281.2	313.8	338.8	358.8	388.9	454.1	491.0
80	19.9	30.4	39.1	46.7	59.9	71.5	81.9	91.3	116.0	136.8	170.9	198.5	241.3	287.3	320.7	346.2	366.5	397.3	464.6	505.1
100	20.4	31.2	40.1	47.9	61.6	73.5	84.2	94.0	119.5	141.1	176.4	205.0	249.5	297.2	331.7	358.0	378.8	410.2	478.4	519.7
200	22.0	33.6	43.2	51.7	66.7	79.7	91.5	102.4	130.6	154.5	193.6	225.1	274.1	326.5	364.3	393.3	416.4	451.1	526.6	570.2
300	22.8	35.0	45.0	53.9	69.6	83.4	95.8	107.2	137.1	162.3	203.6	237.0	288.6	343.9	383.8	414.3	438.7	475.4	554.7	599.3
500	24.0	36.7	47.3	56.8	73.4	88.0	101.2	113.3	145.1	172.0	216.1	251.7	306.9	365.8	408.3	440.7	466.6	505.4	588.7	635.2

〈표 I-12〉 충주(127) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.4	15.4	19.7	23.2	28.8	33.2	36.9	40.1	47.9	54.2	64.3	72.5	85.2	99.2	109.4	117.4	123.8	133.7	158.4	179.8
3	12.3	18.2	22.8	26.7	33.1	38.2	42.6	46.4	55.9	63.5	75.3	84.7	99.2	115.1	127.1	136.8	145.0	158.1	192.2	215.7
5	14.4	21.1	26.3	30.7	37.9	43.8	49.0	53.5	64.7	73.6	87.6	98.4	115.0	133.0	146.7	157.9	167.5	183.5	227.4	258.2
10	17.0	25.0	30.7	35.6	43.9	50.9	57.0	62.4	75.8	86.5	102.9	115.4	134.3	155.0	171.2	184.8	196.8	217.4	274.9	308.6
20	19.5	28.6	35.0	40.4	49.7	57.7	64.7	71.0	86.6	98.8	117.5	131.7	152.9	176.3	194.9	210.8	225.1	250.1	318.9	351.5
30	20.9	30.7	37.4	43.2	53.1	61.6	69.1	75.9	92.7	105.9	126.0	141.1	163.7	188.4	208.1	225.2	240.5	267.5	343.4	380.0
50	22.7	33.3	40.5	46.6	57.2	66.5	74.6	82.0	100.3	114.7	136.5	152.8	177.0	203.8	225.3	244.1	261.1	291.4	377.2	415.9
70	23.9	35.0	42.4	48.8	59.9	69.6	78.3	86.0	105.4	120.6	143.6	160.7	186.0	213.7	236.1	255.7	273.6	305.6	396.9	437.3
80	24.3	35.7	43.2	49.7	61.0	70.9	79.7	87.6	107.4	122.9	146.3	163.6	189.3	217.5	240.3	260.2	278.4	311.2	406.4	451.6
100	25.1	36.8	44.6	51.2	62.8	73.0	82.1	90.3	110.7	126.8	150.9	168.9	195.3	224.3	247.8	268.5	287.4	321.5	420.6	466.1
200	27.5	40.4	48.6	55.8	68.4	79.6	89.6	98.6	121.1	138.7	165.1	184.5	213.1	244.5	270.2	293.2	314.3	352.9	464.3	509.1
300	28.9	42.4	51.0	58.5	71.7	83.4	93.9	103.4	127.1	145.6	173.4	193.8	223.9	257.0	284.1	308.3	330.6	371.3	489.4	537.4
500	30.7	45.0	54.0	61.9	75.9	88.2	99.4	109.4	134.6	154.3	183.7	205.4	237.2	272.1	300.7	326.3	349.9	393.1	519.6	572.7

〈표 I-13〉 서산(129) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.1	15.2	19.4	22.9	28.3	32.6	36.3	39.5	47.6	54.4	65.5	74.7	89.5	105.9	117.9	126.9	134.0	144.2	165.4	181.0
3	11.1	16.6	21.7	25.9	32.5	37.7	42.0	45.8	55.1	62.7	75.4	86.1	103.5	123.3	138.0	149.2	158.0	170.8	196.4	216.1
5	12.2	18.2	24.1	29.1	37.2	43.4	48.5	52.9	63.6	72.2	86.4	98.4	118.4	141.9	160.0	174.4	185.9	202.9	235.0	251.9
10	13.5	20.1	27.2	33.3	43.1	50.6	56.7	61.8	74.1	83.9	100.3	114.2	137.8	166.0	188.2	205.8	220.0	241.0	280.0	301.5
20	14.8	22.0	30.1	37.3	48.8	57.5	64.5	70.4	84.3	95.3	113.5	129.2	156.1	188.9	215.2	236.3	253.4	278.8	324.1	344.3
30	15.6	23.2	31.8	39.5	52.0	61.4	69.0	75.3	90.2	101.9	121.2	137.8	166.5	201.9	230.4	253.7	272.8	301.4	352.7	373.1
50	16.5	24.5	34.0	42.5	56.1	66.4	74.6	81.4	97.4	109.9	130.7	148.7	179.9	218.7	250.0	275.5	296.3	327.2	382.9	408.5
70	17.2	25.4	35.4	44.3	58.7	69.6	78.3	85.5	102.2	115.2	137.0	155.8	188.6	229.5	262.5	289.5	311.5	344.2	402.8	429.7
80	17.4	25.8	35.9	45.0	59.8	70.9	79.8	87.1	104.1	117.4	139.5	158.6	192.0	233.6	267.4	295.1	317.7	351.6	411.8	437.2
100	17.8	26.4	36.8	46.3	61.5	73.1	82.2	89.8	107.3	120.9	143.5	163.2	197.5	240.6	275.8	304.6	328.3	363.9	426.7	451.4
200	19.1	28.2	39.7	50.1	66.9	79.7	89.8	98.1	117.2	132.0	156.4	177.7	215.1	262.5	301.6	333.8	360.4	400.5	470.3	494.3
300	19.8	29.3	41.3	52.3	70.2	83.6	94.2	102.9	122.8	138.3	163.9	186.2	225.7	275.8	317.1	351.1	379.2	421.4	495.2	522.7
500	20.8	30.6	43.4	55.1	74.1	88.5	99.7	108.9	130.0	146.3	173.3	196.9	238.6	291.8	335.9	372.3	402.4	447.5	524.9	551.1

〈표 I-14〉 울진(130) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.6	11.1	13.5	15.4	18.7	21.4	24.0	26.3	32.7	38.3	48.1	56.5	70.4	86.0	97.6	106.6	113.7	124.1	145.3	157.9
3	9.1	12.9	15.7	17.9	21.6	24.8	27.7	30.3	37.4	43.8	54.9	64.5	80.7	99.6	114.0	125.3	134.4	147.9	173.9	186.8
5	10.7	14.8	18.0	20.7	25.0	28.6	31.8	34.7	42.6	49.6	62.3	73.4	92.5	114.9	132.0	145.4	155.9	171.5	204.0	229.3
10	12.7	17.3	21.0	24.1	29.1	33.3	36.9	40.3	49.3	57.3	71.8	84.7	107.0	133.8	154.8	171.5	184.9	205.0	246.2	273.0
20	14.7	19.6	23.9	27.5	33.2	37.8	41.9	45.6	55.5	64.5	80.7	95.4	121.1	152.5	177.1	196.7	212.4	235.9	285.3	323.0
30	15.8	20.9	25.6	29.4	35.5	40.4	44.7	48.6	59.1	68.5	85.8	101.6	129.3	163.2	189.7	210.7	227.5	252.4	305.6	351.2
50	17.2	22.6	27.7	31.8	38.4	43.7	48.3	52.5	63.7	73.8	92.3	109.2	139.2	176.0	205.2	228.4	247.1	274.8	333.3	380.5
70	18.1	23.7	29.0	33.4	40.3	45.8	50.6	55.0	66.7	77.2	96.6	114.3	145.8	184.8	215.6	240.3	260.1	289.7	352.0	402.2
80	18.5	24.2	29.6	34.0	41.1	46.7	51.5	55.9	67.8	78.5	98.2	116.3	148.5	188.4	220.1	245.3	265.6	295.6	358.0	408.9
100	19.1	24.9	30.5	35.1	42.3	48.1	53.1	57.6	69.8	80.8	101.1	119.7	152.8	194.1	226.9	253.2	274.4	305.9	371.7	423.6
200	21.0	27.1	33.3	38.3	46.2	52.5	57.9	62.7	75.8	87.7	109.7	130.0	166.5	212.0	248.1	276.8	299.8	333.8	406.9	473.2
300	22.1	28.5	34.9	40.2	48.5	55.0	60.6	65.7	79.4	91.8	114.8	136.1	174.4	222.2	260.5	291.0	315.7	352.2	429.5	495.4
500	23.5	30.1	37.0	42.6	51.4	58.3	64.2	69.5	83.9	96.9	121.1	143.6	184.1	235.0	275.8	308.4	334.8	374.0	458.0	531.4

〈표 I-15〉 청주(131) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.9	15.2	19.5	23.2	28.9	33.3	36.9	40.1	47.6	53.6	63.1	70.7	82.6	95.7	105.6	113.3	119.6	129.3	153.5	172.8
3	11.1	17.1	21.9	26.0	32.4	37.6	41.9	45.6	54.8	62.0	73.4	82.3	96.2	111.4	122.6	131.4	138.6	149.8	176.4	194.9
5	12.3	19.2	24.6	29.1	36.4	42.3	47.4	51.8	62.6	71.2	84.7	95.3	111.5	129.0	141.8	151.9	160.1	172.9	203.7	224.3
10	13.9	21.9	27.9	33.0	41.4	48.3	54.2	59.5	72.6	83.0	99.2	111.7	130.5	150.5	165.2	176.8	186.4	201.6	239.1	261.6
20	15.4	24.4	31.2	36.8	46.2	54.1	60.9	66.9	82.0	94.1	112.8	127.2	148.8	171.6	188.4	201.7	212.7	230.1	270.9	291.0
30	16.2	25.9	33.0	39.0	49.0	57.4	64.7	71.2	87.5	100.4	120.6	136.1	159.4	183.8	201.8	216.0	227.7	246.3	290.3	312.6
50	17.3	27.7	35.3	41.7	52.5	61.5	69.5	76.6	94.3	108.6	130.7	147.6	172.8	199.1	218.3	233.4	245.8	265.5	312.0	335.0
70	18.0	28.9	36.8	43.5	54.7	64.2	72.6	80.1	98.8	113.8	137.0	154.8	181.2	208.9	229.1	245.1	258.4	279.8	331.1	356.7
80	18.3	29.4	37.4	44.2	55.6	65.3	73.8	81.4	100.5	115.9	139.7	157.8	184.8	212.9	233.3	249.4	262.7	284.0	336.0	363.9
100	18.8	30.1	38.4	45.4	57.2	67.1	75.9	83.8	103.5	119.3	143.9	162.7	190.5	219.4	240.4	256.9	270.6	292.5	345.0	371.3
200	20.2	32.6	41.5	49.0	61.8	72.7	82.3	90.9	112.7	130.2	157.2	177.7	208.0	239.5	262.5	280.7	295.8	320.1	376.9	400.8
300	21.1	34.1	43.3	51.1	64.5	75.9	86.0	95.2	118.2	136.6	165.1	186.6	218.4	251.3	275.4	294.7	310.8	336.8	398.4	423.3
500	22.1	35.9	45.6	53.8	67.9	80.0	90.7	100.4	124.9	144.5	174.8	197.7	231.4	266.3	291.8	312.2	329.3	356.8	421.3	445.3

〈표 I-16〉 대전(133) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	11.0	17.3	21.9	25.6	31.5	36.3	40.4	44.0	52.9	60.1	71.3	80.1	93.4	107.2	117.1	124.6	130.7	140.2	165.2	186.3
3	11.9	18.9	24.0	28.1	34.8	40.4	45.3	49.6	60.4	69.1	82.6	93.0	108.7	125.3	137.4	146.9	154.7	167.2	197.7	215.6
5	12.9	20.6	26.3	30.9	38.7	45.1	50.8	55.8	68.6	79.0	95.4	108.1	127.2	147.0	161.3	172.3	181.2	195.4	231.9	258.6
10	14.1	22.9	29.2	34.5	43.5	51.0	57.7	63.7	78.9	91.4	111.1	126.4	149.4	173.4	190.6	204.0	214.9	232.1	274.6	302.0
20	15.3	25.0	32.0	37.9	48.0	56.6	64.3	71.2	88.9	103.4	126.4	144.1	170.8	198.7	218.8	234.6	247.4	267.8	317.2	345.5
30	16.0	26.2	33.6	39.9	50.6	59.9	68.1	75.5	94.6	110.2	135.1	154.4	183.4	213.5	235.1	252.0	265.7	287.4	341.1	374.3
50	16.9	27.7	35.6	42.4	54.0	63.9	72.8	80.9	101.7	118.8	146.0	167.1	198.8	231.8	255.7	274.2	289.3	313.1	370.4	402.9
70	17.5	28.7	37.0	44.0	56.1	66.6	76.0	84.5	106.5	124.5	153.2	175.5	208.9	243.6	268.6	288.1	304.0	329.1	389.9	424.4
80	17.7	29.1	37.5	44.6	56.9	67.6	77.2	85.9	108.3	126.7	156.0	178.7	212.7	248.1	273.6	293.5	309.8	335.7	398.1	432.2
100	18.1	29.8	38.4	45.7	58.4	69.4	79.3	88.3	111.4	130.5	160.8	184.3	219.5	256.2	282.7	303.5	320.5	347.7	412.6	446.6
200	19.2	31.8	41.1	49.0	62.8	74.8	85.6	95.5	120.9	141.9	175.4	201.4	240.5	281.1	310.4	333.1	351.7	381.0	451.2	489.7
300	19.9	33.0	42.6	51.0	65.4	78.0	89.4	99.7	126.6	148.7	184.0	211.5	252.6	295.4	326.2	350.2	369.9	401.0	476.3	518.1
500	20.8	34.5	44.6	53.4	68.6	82.0	94.0	105.1	133.6	157.2	194.8	224.1	268.0	313.5	346.3	371.7	392.6	425.5	504.3	547.2

〈표 I-17〉 추풍령(135) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.3	12.4	15.6	18.2	22.3	25.6	28.4	30.9	37.2	42.4	51.0	58.1	69.5	82.6	92.6	100.7	107.4	118.0	142.4	156.9
3	9.3	13.9	17.5	20.4	25.1	28.9	32.1	35.0	42.1	48.1	57.9	66.0	79.4	94.9	107.0	116.9	125.2	138.1	166.0	178.7
5	10.4	15.6	19.5	22.8	28.2	32.6	36.3	39.6	47.9	54.7	65.9	75.1	90.2	108.0	122.3	134.2	144.3	160.3	193.1	201.0
10	11.9	17.6	22.1	26.0	32.2	37.2	41.5	45.4	54.9	62.8	75.8	86.5	104.3	125.5	142.4	156.5	168.5	187.5	226.6	237.0
20	13.3	19.5	24.7	29.0	36.0	41.7	46.5	50.8	61.6	70.4	85.0	97.2	117.6	141.9	161.4	177.6	191.3	212.9	255.8	265.7
30	14.1	20.6	26.1	30.7	38.2	44.3	49.5	54.0	65.5	74.9	90.4	103.5	125.4	151.6	172.8	190.4	205.2	228.8	275.7	287.0
50	15.1	22.0	27.9	32.8	40.9	47.5	53.1	58.0	70.4	80.5	97.3	111.3	134.8	163.2	186.3	205.6	222.0	248.0	299.3	308.8
70	15.7	22.9	29.1	34.2	42.7	49.6	55.4	60.6	73.5	84.1	101.7	116.5	141.2	171.0	195.3	215.6	232.8	260.1	313.6	323.2
80	16.0	23.3	29.5	34.8	43.4	50.4	56.4	61.6	74.7	85.5	103.4	118.4	143.7	174.3	199.2	220.1	237.8	265.7	318.0	323.4
100	16.4	23.9	30.3	35.7	44.6	51.8	57.9	63.3	76.8	87.9	106.4	121.9	148.0	179.5	205.1	226.4	244.5	273.0	327.9	337.7
200	17.8	25.8	32.7	38.6	48.3	56.1	62.8	68.7	83.4	95.5	115.5	132.4	160.8	195.3	223.6	247.3	267.5	299.5	360.3	366.9
300	18.5	26.9	34.1	40.3	50.4	58.6	65.6	71.8	87.1	99.8	120.7	138.4	168.1	204.3	234.0	258.8	279.9	313.1	375.3	381.1
500	19.5	28.3	35.9	42.4	53.1	61.8	69.2	75.7	92.0	105.4	127.5	146.1	177.5	215.9	247.5	274.0	296.6	332.4	398.8	402.9

〈표 I-18〉 안동(136) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.0	13.4	16.4	18.8	22.6	25.6	28.2	30.5	36.4	41.3	49.3	55.8	66.0	77.0	85.1	91.2	96.2	103.9	122.7	137.8
3	10.2	15.1	18.8	21.8	26.4	29.9	32.9	35.4	41.7	46.7	54.7	61.3	71.7	83.5	92.6	100.0	106.1	115.7	138.2	151.6
5	11.5	16.9	21.5	25.2	30.7	34.8	38.1	40.8	47.3	52.3	60.5	67.2	78.4	91.5	101.9	110.4	117.5	128.8	155.3	172.0
10	13.1	19.3	24.9	29.4	36.1	40.9	44.6	47.6	54.5	59.7	67.9	74.8	86.5	100.8	112.8	122.9	131.6	145.9	180.5	200.2
20	14.6	21.6	28.1	33.4	41.3	46.8	50.9	54.1	61.3	66.6	75.1	82.2	94.5	110.2	123.4	134.9	144.8	161.3	200.5	221.3
30	15.5	22.8	30.0	35.8	44.3	50.1	54.5	57.9	65.2	70.6	79.0	86.3	99.0	115.4	129.4	141.5	152.2	169.7	212.0	234.8
50	16.6	24.5	32.3	38.6	47.9	54.4	59.0	62.7	70.3	75.6	84.0	91.2	104.1	121.3	136.6	150.2	162.3	182.9	231.1	249.2
70	17.3	25.6	33.8	40.5	50.4	57.1	62.0	65.7	73.5	78.9	87.5	94.9	108.2	126.1	142.0	156.2	168.8	190.3	241.5	263.2
80	17.6	25.9	34.4	41.3	51.5	58.3	63.1	66.9	74.6	80.0	88.6	96.2	109.8	128.0	144.1	158.4	171.1	192.5	244.0	269.3
100	18.1	26.7	35.4	42.6	53.1	60.1	65.1	68.9	76.7	82.2	90.7	98.2	112.0	130.6	147.4	162.4	175.9	198.8	253.3	276.6
200	19.6	28.8	38.5	46.5	58.1	65.8	71.2	75.3	83.4	88.9	97.6	105.3	119.6	139.5	157.6	174.0	188.7	213.9	273.8	297.5
300	20.5	30.1	40.3	48.8	61.0	69.1	74.7	78.9	87.1	92.7	101.5	109.3	124.1	144.8	163.6	180.7	196.2	222.5	285.2	311.0
500	21.6	31.7	42.6	51.6	64.7	73.3	79.2	83.6	92.1	97.7	106.6	114.6	129.8	151.3	171.2	189.4	205.9	234.3	300.9	324.8

〈표 I-19〉 포항(138) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.9	12.5	15.1	17.3	20.9	24.0	26.7	29.2	35.7	41.3	50.7	58.5	71.1	85.1	95.6	103.9	110.6	120.7	141.7	151.7
3	10.4	14.7	17.9	20.6	25.0	28.6	31.9	34.8	42.4	49.0	60.1	69.5	84.8	102.2	115.4	125.8	134.1	146.6	171.1	182.0
5	12.1	17.1	21.0	24.2	29.5	33.8	37.6	41.0	49.9	57.5	70.6	81.7	100.1	121.3	137.5	150.2	160.4	175.5	203.9	215.8
10	14.2	20.2	25.0	28.9	35.2	40.3	44.8	48.8	59.3	68.3	83.8	97.1	119.4	145.3	165.2	180.9	193.4	211.8	245.0	258.2
20	16.2	23.1	28.7	33.3	40.6	46.6	51.7	56.3	68.3	78.7	96.5	111.9	137.8	168.3	191.8	210.3	225.0	246.6	284.6	298.9
30	17.4	24.8	30.9	35.8	43.8	50.1	55.7	60.6	73.5	84.5	103.7	120.3	148.4	181.6	207.1	227.2	243.3	266.7	307.2	322.3
50	18.8	26.9	33.6	39.0	47.7	54.7	60.7	66.0	79.9	91.9	112.8	130.9	161.7	198.1	226.3	248.4	266.0	291.7	335.5	351.6
70	19.8	28.3	35.3	41.1	50.3	57.6	63.9	69.6	84.2	96.8	118.8	137.9	170.4	208.9	238.8	262.2	280.9	308.1	354.2	370.8
80	20.1	28.8	36.0	41.9	51.3	58.8	65.2	71.0	85.9	98.7	121.1	140.6	173.8	213.2	243.7	267.8	286.9	314.6	361.5	378.5
100	20.8	29.8	37.2	43.3	53.0	60.7	67.4	73.3	88.7	102.0	125.1	145.3	179.6	220.4	252.0	276.9	296.7	325.5	373.9	391.1
200	22.7	32.6	40.8	47.6	58.3	66.8	74.1	80.6	97.4	111.9	137.3	159.5	197.4	242.6	277.7	305.3	327.3	359.1	411.9	430.5
300	23.9	34.3	43.0	50.1	61.4	70.3	78.0	84.8	102.5	117.8	144.4	167.8	207.8	255.6	292.7	322.0	345.2	378.8	434.2	453.5
500	25.3	36.3	45.6	53.2	65.2	74.8	82.9	90.1	108.9	125.1	153.4	178.3	221.0	272.0	311.7	342.9	367.7	403.5	462.2	482.4

〈표 I-20〉 군산(140) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.3	14.9	18.7	22.0	27.5	32.1	36.2	39.8	48.6	55.6	66.3	74.3	86.0	97.8	106.2	112.7	117.9	126.1	146.3	159.5
3	11.4	16.5	20.7	24.4	30.7	36.1	40.8	45.0	55.5	64.0	77.0	86.8	100.9	114.9	124.4	131.6	137.3	146.3	171.6	195.0
5	12.6	18.4	23.0	27.0	34.1	40.3	45.9	50.9	63.5	73.7	89.2	100.8	117.2	133.3	144.3	152.8	159.7	171.0	203.9	231.6
10	14.0	20.6	25.8	30.4	38.6	45.8	52.3	58.3	73.4	85.6	104.2	118.0	137.5	156.4	169.4	179.5	187.8	201.6	242.2	274.8
20	15.5	22.8	28.5	33.6	42.8	51.0	58.5	65.4	83.0	97.2	118.9	134.9	157.3	178.7	193.5	205.0	214.6	230.7	279.6	318.5
30	16.3	24.1	30.1	35.4	45.1	54.0	62.0	69.5	88.5	103.9	127.3	144.5	168.3	191.3	207.3	219.9	230.6	248.6	302.4	340.6
50	17.3	25.7	32.0	37.7	48.1	57.7	66.5	74.6	95.4	112.3	137.8	156.4	182.1	206.9	224.2	238.0	249.8	270.0	330.2	369.9
70	18.0	26.7	33.3	39.2	50.2	60.2	69.4	77.9	99.8	117.5	144.5	164.2	191.6	217.8	236.0	250.3	262.4	283.2	346.0	390.9
80	18.3	27.2	33.8	39.8	50.9	61.1	70.5	79.2	101.6	119.8	147.4	167.5	195.3	222.0	240.5	255.2	267.7	289.2	354.1	398.7
100	18.7	27.8	34.6	40.8	52.3	62.8	72.5	81.4	104.6	123.3	151.9	172.7	201.6	229.1	248.2	263.2	276.0	297.9	364.8	412.7
200	20.1	29.9	37.3	43.9	56.3	67.8	78.4	88.3	113.8	134.5	166.0	188.9	220.4	250.4	271.2	287.8	302.0	326.5	402.4	456.3
300	20.9	31.2	38.8	45.7	58.7	70.7	81.9	92.3	119.3	141.1	174.3	198.3	231.3	262.6	284.6	302.2	317.4	343.9	425.1	478.5
500	21.9	32.7	40.7	48.0	61.7	74.4	86.3	97.3	125.9	149.2	184.6	210.3	245.5	279.0	302.1	320.6	336.4	363.9	448.9	507.3

〈표 I-21〉 143(대구) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.9	13.0	16.3	19.2	23.9	27.6	30.7	33.4	39.7	44.5	51.7	57.1	65.6	75.2	82.9	89.5	95.2	105.0	130.6	143.6
3	10.2	14.8	18.7	22.1	27.7	32.2	35.9	39.1	46.6	52.2	60.5	66.9	76.8	88.2	97.5	105.5	112.5	124.4	153.9	165.5
5	11.6	16.7	21.4	25.5	32.1	37.4	41.8	45.5	54.2	60.6	70.3	77.7	89.1	102.4	113.2	122.5	130.7	144.5	179.0	193.9
10	13.5	19.2	24.8	29.6	37.6	43.9	49.1	53.5	63.7	71.3	82.6	91.3	105.0	120.6	133.3	144.1	153.6	169.7	212.4	237.1
20	15.2	21.6	28.0	33.6	42.8	50.1	56.1	61.2	72.9	81.6	94.5	104.4	120.0	138.1	152.9	165.6	176.8	195.9	246.0	273.1
30	16.2	23.0	29.8	35.9	45.8	53.7	60.1	65.6	78.1	87.4	101.2	111.9	128.8	148.5	164.5	178.1	190.0	210.1	260.9	287.2
50	17.5	24.7	32.1	38.7	49.6	58.2	65.2	71.1	84.7	94.7	109.7	121.3	139.5	160.8	178.1	192.9	205.8	227.7	284.5	316.2
70	18.3	25.8	33.6	40.6	52.0	61.1	68.5	74.7	89.0	99.6	115.4	127.5	146.7	169.0	187.2	202.7	216.4	239.4	298.6	330.7
80	18.6	26.3	34.2	41.3	53.0	62.3	69.8	76.1	90.7	101.5	117.5	129.9	149.4	172.1	190.7	206.5	220.4	243.8	304.3	337.5
100	19.2	27.0	35.3	42.6	54.7	64.2	72.0	78.5	93.5	104.6	121.2	134.0	154.2	177.6	196.6	212.8	227.0	250.9	313.9	351.9
200	20.9	29.4	38.4	46.4	59.7	70.2	78.7	86.0	102.5	114.6	132.7	146.6	168.5	194.2	215.3	233.4	249.4	276.4	345.6	381.5
300	21.9	30.7	40.2	48.6	62.7	73.7	82.7	90.3	107.6	120.3	139.3	154.0	177.2	204.3	226.4	245.3	261.8	289.6	361.5	402.4
500	23.1	32.4	42.5	51.5	66.4	78.1	87.7	95.7	114.1	127.6	147.8	163.3	187.9	216.6	240.0	260.0	277.6	307.2	385.1	431.4

〈표 I-22〉 전주(146) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	12.1	17.0	21.2	24.7	30.4	34.8	38.5	41.7	49.4	55.3	64.5	71.6	82.5	94.3	103.1	110.0	115.7	124.8	148.2	165.9
3	14.1	18.9	23.9	28.2	35.2	40.7	45.2	49.1	58.3	65.4	76.3	84.8	98.0	112.5	123.4	132.0	139.2	150.3	176.8	194.8
5	16.3	21.1	26.9	32.0	40.5	47.2	52.6	57.2	68.1	76.5	89.5	99.7	115.7	133.3	146.2	156.2	164.2	176.2	205.2	231.1
10	19.0	23.8	30.6	36.8	47.1	55.3	61.9	67.6	80.7	90.6	106.0	118.1	137.3	158.6	174.6	187.1	197.1	212.3	247.0	275.0
20	21.7	26.4	34.2	41.4	53.5	63.1	70.9	77.4	92.6	104.1	121.9	136.0	158.3	183.2	201.8	216.2	227.7	245.0	284.5	318.7
30	23.2	27.9	36.2	44.1	57.3	67.6	76.0	83.1	99.4	111.8	130.9	146.2	170.4	197.6	217.7	233.3	245.6	263.7	303.9	340.2
50	25.1	29.8	38.8	47.4	61.8	73.2	82.5	90.2	108.0	121.5	142.3	158.9	185.3	215.1	237.3	254.5	268.1	288.1	331.6	369.5
70	26.4	31.0	40.5	49.5	64.9	76.9	86.7	94.9	113.7	127.9	149.8	167.3	195.3	226.8	250.4	268.6	283.0	304.2	350.4	391.4
80	26.9	31.5	41.1	50.4	66.1	78.4	88.4	96.7	115.9	130.3	152.7	170.7	199.4	231.7	255.8	274.3	288.8	310.1	356.0	398.3
100	27.7	32.3	42.2	51.8	68.0	80.8	91.2	99.8	119.7	134.6	157.7	176.2	205.7	238.9	263.8	283.0	298.1	320.4	369.0	413.3
200	30.2	34.8	45.7	56.3	74.2	88.4	99.8	109.4	131.3	147.7	173.0	193.3	225.7	262.5	290.1	311.5	328.3	353.1	405.2	450.3
300	31.7	36.2	47.7	58.9	77.9	92.8	104.9	115.0	138.0	155.3	182.0	203.4	237.9	276.7	305.7	327.9	345.3	370.5	425.2	478.9
500	33.6	38.1	50.2	62.1	82.4	98.3	111.2	122.0	146.5	164.8	193.2	216.0	252.7	294.2	325.3	349.1	367.8	395.0	452.8	508.2

〈표 I-23〉 울산(152) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.1	13.1	16.3	19.0	23.6	27.6	31.1	34.3	42.6	49.7	61.3	70.8	85.7	101.9	113.7	122.8	129.9	140.5	162.0	173.2
3	10.7	15.0	18.8	22.2	27.9	32.8	37.1	41.0	51.0	59.4	73.4	84.8	102.9	122.7	137.0	147.8	156.2	168.4	192.8	208.4
5	12.5	17.1	21.6	25.7	32.6	38.6	43.8	48.5	60.5	70.5	86.9	100.3	121.7	145.3	162.7	176.1	186.7	202.3	231.4	244.2
10	14.7	19.7	25.1	30.1	38.6	45.8	52.1	57.8	72.3	84.3	104.0	120.1	145.9	174.3	195.2	211.0	223.5	241.5	275.5	294.1
20	16.8	22.3	28.5	34.3	44.3	52.8	60.2	66.9	83.7	97.6	120.3	138.9	168.6	201.5	225.8	244.4	259.1	280.4	319.0	337.1
30	18.1	23.7	30.5	36.7	47.6	56.8	64.8	72.0	90.2	105.1	129.7	149.8	181.9	217.7	244.1	264.4	280.2	303.2	344.7	365.2
50	19.6	25.6	32.9	39.7	51.6	61.8	70.6	78.5	98.5	114.9	141.6	163.3	198.2	237.1	266.2	288.6	306.3	332.1	377.3	394.4
70	20.6	26.8	34.5	41.7	54.3	65.1	74.4	82.8	103.8	121.0	149.2	172.2	209.1	250.4	281.2	304.8	323.5	350.4	397.2	415.6
80	21.0	27.3	35.1	42.4	55.3	66.3	75.9	84.4	105.9	123.6	152.3	175.8	213.3	255.5	286.9	311.2	330.4	358.3	406.2	423.0
100	21.7	28.1	36.1	43.7	57.1	68.5	78.4	87.3	109.5	127.8	157.4	181.6	220.3	263.8	296.3	321.5	341.4	370.5	420.6	437.4
200	23.7	30.5	39.4	47.8	62.6	75.2	86.2	95.9	120.5	140.5	173.2	199.9	242.7	290.7	326.5	354.0	375.7	407.0	460.3	480.0
300	24.9	31.9	41.3	50.2	65.9	79.2	90.7	101.0	126.8	147.9	182.3	210.5	255.6	306.3	343.9	372.9	395.7	428.5	485.0	508.4
500	26.4	33.8	43.7	53.2	69.9	84.1	96.4	107.5	135.0	157.5	194.1	223.9	271.6	325.4	365.6	396.8	421.4	457.2	517.6	537.6

〈표 I-24〉 창원(155) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.6	14.9	19.1	22.5	28.2	33.0	37.2	41.1	51.1	59.4	72.9	83.5	99.6	116.4	128.3	137.3	144.6	155.8	182.9	201.6
3	10.3	17.0	21.8	25.8	32.5	38.2	43.2	47.8	59.6	69.4	85.2	97.7	116.7	136.6	150.7	161.3	169.7	182.5	211.6	230.4
5	12.1	19.4	24.9	29.5	37.3	43.9	49.8	55.2	68.9	80.4	98.8	113.4	135.6	158.7	174.9	187.1	196.6	211.0	243.9	266.9
10	14.4	22.4	28.7	34.1	43.2	51.1	58.1	64.4	80.7	94.3	116.1	133.3	159.4	186.5	205.5	219.7	230.8	247.3	284.7	311.0
20	16.5	25.3	32.3	38.5	49.0	58.1	66.1	73.4	92.1	107.6	132.5	152.3	182.3	213.4	235.2	251.4	264.0	282.5	321.9	347.4
30	17.8	26.9	34.4	41.0	52.4	62.1	70.7	78.5	98.5	115.1	142.0	163.2	195.5	229.0	252.4	269.7	283.1	302.7	345.5	376.3
50	19.4	28.9	37.1	44.2	56.5	67.1	76.4	84.9	106.6	124.6	153.7	176.8	211.9	248.3	273.7	292.5	307.0	328.1	373.4	405.5
70	20.4	30.3	38.8	46.3	59.2	70.3	80.2	89.1	112.0	131.0	161.6	185.9	222.9	261.2	287.7	307.3	322.3	344.2	391.7	427.4
80	20.8	30.8	39.5	47.1	60.3	71.6	81.7	90.7	114.0	133.4	164.6	189.4	227.2	266.3	293.3	313.1	328.2	350.1	397.4	434.2
100	21.5	31.7	40.6	48.5	62.1	73.8	84.1	93.5	117.5	137.5	169.7	195.3	234.2	274.6	302.5	323.0	338.7	361.4	410.7	449.0
200	23.6	34.5	44.2	52.8	67.7	80.5	91.8	102.1	128.5	150.4	185.8	213.8	256.3	300.4	330.8	353.2	370.3	394.9	447.0	485.8
300	24.8	36.1	46.2	55.3	70.9	84.4	96.3	107.2	134.9	157.9	195.0	224.4	269.1	315.4	347.6	371.3	389.5	415.6	469.9	507.8
500	26.4	38.2	48.8	58.4	75.0	89.3	102.0	113.5	143.0	167.4	206.7	237.8	285.2	334.3	368.5	393.6	413.0	440.8	497.8	536.9

〈표 I-25〉 광주(156) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	11.0	15.6	19.6	23.0	28.4	32.8	36.4	39.6	47.4	53.6	63.4	71.2	83.3	96.5	106.2	113.8	119.9	129.4	151.8	168.0
3	12.5	17.3	22.0	26.0	32.6	37.8	42.1	45.9	55.0	62.2	73.6	82.7	96.9	112.6	124.3	133.5	140.9	152.2	178.7	197.9
5	14.1	19.2	24.6	29.4	37.2	43.4	48.5	52.9	63.5	71.8	85.0	95.5	112.2	130.7	144.6	155.5	164.3	177.7	208.4	231.2
10	16.2	21.5	27.8	33.5	43.0	50.4	56.5	61.8	74.3	84.0	99.3	111.6	131.3	153.4	170.1	183.2	193.7	209.7	245.7	273.1
20	18.2	23.7	31.0	37.6	48.5	57.2	64.3	70.3	84.6	95.6	113.0	127.0	149.6	175.1	194.5	209.7	221.9	240.4	281.5	313.2
30	19.3	25.0	32.8	39.9	51.7	61.1	68.7	75.2	90.5	102.3	120.9	135.9	160.1	187.7	208.5	224.9	238.1	258.0	302.1	336.4
50	20.7	26.6	35.0	42.8	55.7	65.9	74.3	81.3	97.9	110.6	130.8	147.0	173.3	203.3	226.1	244.0	258.4	280.1	327.9	365.2
70	21.7	27.7	36.5	44.7	58.4	69.1	77.9	85.3	102.7	116.1	137.2	154.3	181.9	213.5	237.6	256.5	271.7	294.6	344.7	384.2
80	22.0	28.1	37.1	45.4	59.3	70.3	79.3	86.9	104.6	118.3	139.8	157.2	185.4	217.6	242.1	261.5	277.0	300.3	351.5	391.7
100	22.6	28.8	38.1	46.7	61.1	72.4	81.7	89.5	107.8	121.9	144.1	162.0	191.1	224.4	249.8	269.7	285.8	309.9	362.6	404.2
200	24.5	31.0	41.1	50.6	66.5	79.0	89.2	97.8	117.8	133.2	157.3	176.9	208.8	245.4	273.4	295.4	313.1	339.5	397.1	443.1
300	25.6	32.3	42.8	52.8	69.6	82.8	93.5	102.6	123.6	139.7	165.0	185.6	219.1	257.7	287.2	310.4	329.0	356.9	417.4	465.7
500	27.0	33.9	45.1	55.7	73.5	87.6	99.0	108.6	130.9	148.0	174.8	196.6	232.1	273.1	304.5	329.2	349.0	378.7	442.7	494.2

〈표 I-26〉 부산(159) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.6	15.0	19.1	22.8	29.1	34.4	39.0	43.0	53.0	61.0	73.5	83.3	98.1	113.7	124.8	133.3	140.0	150.2	172.6	187.2
3	12.3	17.1	22.0	26.6	34.3	40.8	46.4	51.3	63.3	72.8	87.5	99.0	116.5	135.0	148.4	158.7	166.9	179.2	206.1	223.2
5	14.1	19.4	25.3	30.7	40.1	47.9	54.6	60.4	74.7	85.8	103.1	116.5	137.0	159.0	175.1	187.5	197.4	212.4	245.1	266.1
10	16.5	22.4	29.3	35.9	47.3	56.8	65.0	72.1	89.2	102.5	122.8	138.4	162.3	188.2	207.5	222.8	235.2	254.5	296.0	317.2
20	18.8	25.2	33.3	40.9	54.2	65.4	74.9	83.1	102.9	118.1	141.5	159.5	187.0	217.0	239.2	256.7	270.8	292.5	339.8	367.4
30	20.1	26.8	35.5	43.8	58.3	70.3	80.6	89.5	110.8	127.2	152.2	171.5	201.1	233.4	257.5	276.6	292.1	315.8	367.4	396.6
50	21.7	28.9	38.3	47.4	63.2	76.5	87.7	97.4	120.7	138.5	165.7	186.7	218.8	253.9	280.2	300.9	317.7	343.6	400.1	432.9
70	22.8	30.2	40.2	49.7	66.5	80.5	92.4	102.7	127.3	146.0	174.6	196.5	230.1	267.1	295.0	317.1	335.2	363.2	423.5	454.7
80	23.2	30.7	40.9	50.6	67.8	82.1	94.2	104.7	129.8	149.0	178.1	200.6	235.1	272.8	301.1	323.5	341.6	369.5	429.1	461.6
100	23.9	31.6	42.1	52.2	70.0	84.8	97.3	108.2	134.1	153.9	184.0	207.2	242.9	282.0	311.4	334.6	353.4	382.2	443.2	476.1
200	26.1	34.4	45.9	57.0	76.6	93.0	106.9	118.9	147.5	169.2	202.2	227.5	266.3	309.1	341.3	366.9	387.8	420.2	489.7	527.0
300	27.4	35.9	48.1	59.8	80.6	97.9	112.5	125.2	155.2	178.0	212.7	239.3	280.3	325.4	359.4	386.4	408.3	442.1	514.9	555.4
500	29.0	38.0	50.9	63.4	85.5	103.9	119.6	133.0	165.0	189.3	226.0	254.2	297.6	345.4	381.5	410.1	433.5	469.5	547.7	591.7

〈표 I-27〉 통영(162) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.5	13.4	16.9	19.9	25.0	29.5	33.4	37.0	46.3	54.2	67.3	78.0	94.8	112.9	125.6	135.0	142.1	152.2	170.2	180.9
3	10.9	15.2	19.4	23.2	29.6	35.1	39.8	44.1	55.0	64.1	79.2	91.5	111.1	132.4	147.8	159.3	168.2	180.6	203.3	217.1
5	12.3	17.1	22.2	26.8	34.7	41.3	46.9	52.0	64.7	75.2	92.5	106.7	129.3	154.3	172.4	186.0	196.4	211.3	240.0	261.0
10	14.2	19.6	25.8	31.5	41.1	49.1	55.9	61.9	76.9	89.1	109.2	125.6	152.1	181.7	203.4	219.8	232.6	250.8	286.2	312.1
20	16.0	21.9	29.2	35.9	47.3	56.6	64.6	71.5	88.6	102.5	125.2	143.8	173.9	207.9	233.0	252.2	267.3	288.9	331.6	363.6
30	17.0	23.3	31.1	38.4	50.8	60.9	69.5	77.0	95.4	110.2	134.4	154.3	186.5	222.9	250.0	270.7	286.8	309.9	353.9	385.7
50	18.3	25.0	33.6	41.6	55.2	66.3	75.7	83.9	103.8	119.9	146.0	167.5	202.4	242.0	271.5	294.2	311.8	337.3	386.2	422.3
70	19.2	26.1	35.2	43.6	58.1	69.9	79.8	88.4	109.5	126.3	153.5	176.0	212.4	254.0	285.1	309.2	328.1	355.6	408.3	444.6
80	19.5	26.5	35.8	44.5	59.2	71.3	81.4	90.2	111.6	128.7	156.4	179.3	216.6	259.1	291.0	315.6	334.9	362.9	418.0	459.0
100	20.0	27.3	36.9	45.8	61.2	73.6	84.1	93.2	115.2	132.8	161.4	185.0	223.5	267.3	300.2	325.6	345.5	374.4	431.1	473.9
200	21.8	29.6	40.1	50.1	67.1	80.9	92.4	102.4	126.6	145.8	177.0	202.7	244.7	292.8	329.1	357.1	379.2	411.1	472.9	517.6
300	22.8	30.9	42.1	52.6	70.5	85.1	97.3	107.9	133.3	153.4	186.0	212.9	256.8	307.2	345.3	374.9	398.3	432.3	499.2	547.4
500	24.0	32.6	44.5	55.7	74.9	90.4	103.5	114.7	141.6	163.0	197.5	225.9	272.5	326.2	366.8	398.4	423.4	459.7	531.4	584.0

〈표 I-28〉 목포(165) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.0	13.3	16.8	19.8	24.7	28.6	31.9	34.8	41.9	47.6	56.7	64.0	75.3	87.7	96.7	103.7	109.3	117.5	134.5	144.0
3	9.9	14.8	19.0	22.5	28.0	32.4	36.1	39.3	47.4	53.8	64.4	72.8	86.3	101.0	111.8	120.1	126.7	136.5	157.9	173.0
5	10.9	16.6	21.4	25.3	31.6	36.6	40.8	44.5	53.5	60.9	72.9	82.6	98.2	115.6	128.6	138.7	146.8	159.1	185.5	202.4
10	12.2	18.8	24.4	29.0	36.3	42.0	46.7	50.9	61.1	69.6	83.5	95.0	113.6	134.6	150.2	162.2	171.8	186.2	218.8	245.7
20	13.4	20.9	27.3	32.5	40.7	47.0	52.4	57.0	68.6	78.1	93.8	107.0	128.3	152 5	170.6	184.7	195.9	212.8	251.2	282.2
30	14.1	22.2	28.9	34.4	43.1	50.0	55.7	60.6	73.0	83.1	99.7	113.6	136.3	162.1	181.8	197.3	209.9	229.1	272.8	304.7
50	15.0	23.7	31.0	36.9	46.3	53.6	59.7	65.1	78.3	89.2	107.3	122.3	146.9	174.9	196.3	213.1	226.8	247.7	296.4	333.8
70	15.6	24.7	32.4	38.6	48.4	56.1	62.4	68.0	81.8	93.1	112.0	127.8	153.7	183.5	206.2	224.1	238.6	260.6	310.5	348.3
80	15.8	25.1	32.9	39.3	49.2	57.0	63.4	69.1	83.1	94.7	113.9	130.1	156.6	187.0	210.1	228.2	242.8	264.9	315.5	355.5
100	16.2	25.8	33.8	40.4	50.6	58.6	65.2	71.0	85.4	97.2	117.0	133.7	161.1	192.6	216.3	234.9	249.9	272.5	325.2	369.8
200	17.4	27.8	36.6	43.7	54.9	63.5	70.7	77.0	92.5	105.4	127.0	145.2	175.2	209.9	236.2	257.0	273.7	299.0	357.8	406.2
300	18.0	29.0	38.2	45.7	57.4	66.4	73.9	80.4	96.7	110.2	132.8	151.8	183.4	219.8	247.5	269.3	286.9	313.7	376.1	428.2
500	18.9	30.6	40.2	48.1	60.5	70.0	77.9	84.8	102.1	116.3	140.2	160.5	194.0	232.7	262.2	285.4	304.1	332.5	397.9	450.7

〈표 I-29〉 여수(168) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.9	14.1	17.9	21.1	26.3	30.6	34.2	37.4	45.6	52.4	63.8	73.2	88.3	104.8	116.7	125.7	132.5	142.2	160.6	174.0
3	11.3	15.7	20.0	23.7	29.9	35.0	39.3	43.2	52.9	60.9	74.1	85.0	102.3	121.5	135.5	146.1	154.4	166.2	188.8	203.0
5	12.9	17.4	22.3	26.6	33.9	39.9	45.0	49.6	61.0	70.3	85.7	98.3	118.4	140.5	156.6	168.7	178.0	191.4	218.2	238.9
10	14.8	19.6	25.2	30.2	38.9	46.0	52.2	57.7	71.3	82.3	100.2	114.7	137.8	163.4	182.3	196.8	208.2	225.1	259.8	282.8
20	16.7	21.7	27.9	33.7	43.7	52.0	59.1	65.4	81.0	93.6	114.0	130.6	157.0	186.3	207.9	224.5	237.6	256.7	294.4	318.5
30	17.8	22.9	29.5	35.7	46.4	55.4	63.1	69.8	86.7	100.2	122.0	139.7	167.7	199.0	222.3	240.3	254.6	275.8	317.3	340.5
50	19.2	24.5	31.5	38.2	49.8	59.6	68.0	75.4	93.7	108.5	132.2	151.2	181.5	215.3	240.4	260.0	275.5	298.6	344.3	370.1
70	20.1	25.4	32.8	39.9	52.2	62.4	71.2	79.0	98.2	113.6	138.5	158.7	190.8	226.5	253.1	273.5	289.7	313.4	360.6	390.9
80	20.4	25.8	33.4	40.5	53.0	63.5	72.6	80.5	100.1	115.9	141.2	161.6	194.1	230.2	257.2	278.1	294.8	319.5	368.9	398.6
100	21.0	26.5	34.2	41.6	54.5	65.3	74.7	82.9	103.2	119.5	145.6	166.6	199.9	237.1	264.8	286.3	303.3	328.5	378.0	406.1
200	22.8	28.5	36.9	45.0	59.1	71.1	81.3	90.4	112.7	130.5	159.0	182.0	218.4	259.1	289.5	313.1	331.9	359.9	416.1	449.5
300	23.9	29.7	38.5	46.9	61.9	74.4	85.2	94.7	118.1	136.8	166.8	190.9	229.2	272.0	303.9	328.7	348.5	377.7	435.9	470.8
500	25.2	31.2	40.4	49.4	65.2	78.6	90.1	100.3	125.2	145.1	176.8	202.2	242.6	287.7	321.6	348.1	369.2	400.8	464.1	500.0

〈표 I-30〉 완도(170) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	11.3	16.6	20.9	24.5	30.5	35.5	39.8	43.6	53.5	61.8	75.7	87.1	105.5	126.0	140.9	152.4	161.3	174.1	197.3	208.4
3	13.0	19.0	23.8	27.8	34.5	40.2	45.3	49.9	62.1	72.4	89.9	104.5	127.7	153.2	171.6	185.5	196.3	211.9	241.5	258.4
5	14.9	21.8	26.9	31.3	38.8	45.5	51.5	57.0	71.8	84.5	106.0	123.7	152.0	183.0	205.6	223.0	236.6	256.7	294.3	308.9
10	17.3	25.2	30.9	35.8	44.4	52.1	59.2	65.9	83.8	99.5	126.1	148.2	183.1	221.1	248.4	269.2	285.6	309.7	357.5	380.5
20	19.5	28.5	34.7	40.1	49.7	58.4	66.6	74.4	95.4	114.0	145.5	171.6	212.7	257.2	289.2	313.7	333.0	361.9	420.0	445.3
30	20.8	30.4	36.9	42.6	52.7	62.1	70.9	79.3	102.1	122.3	156.6	185.0	229.8	278.1	313.0	339.6	360.7	392.1	454.9	480.8
50	22.5	32.8	39.7	45.6	56.6	66.7	76.3	85.4	110.4	132.6	170.5	201.8	251.1	304.2	342.6	371.8	395.1	429.7	498.4	523.9
70	23.5	34.4	41.5	47.7	59.0	69.7	79.8	89.4	115.9	139.5	179.7	212.9	265.1	321.3	361.8	392.7	417.2	454.0	527.0	552.8
80	24.0	35.0	42.2	48.5	60.1	70.9	81.1	90.9	118.0	142.1	183.2	217.2	270.8	328.2	369.5	400.9	425.8	462.9	537.5	566.9
100	24.7	36.0	43.4	49.8	61.7	72.9	83.5	93.6	121.6	146.5	189.2	224.5	280.0	339.6	382.4	414.9	440.8	479.4	557.4	588.2
200	26.9	39.2	47.1	54.0	66.8	79.0	90.6	101.8	132.8	160.5	208.0	247.2	308.8	374.8	422.2	458.4	487.2	530.5	619.2	653.2
300	28.2	41.0	49.2	56.4	69.8	82.6	94.8	106.6	139.4	168.7	218.8	260.3	325.4	395.0	445.1	483.4	513.9	560.1	654.3	688.6
500	29.8	43.4	51.9	59.5	73.6	87.1	100.1	112.6	147.6	178.9	232.6	276.9	346.4	420.7	474.1	515.0	547.5	596.8	697.2	732.0

〈표 I-31〉 제주(184) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.1	14.5	18.2	21.3	26.6	31.1	35.1	38.7	48.2	56.2	69.4	80.2	97.0	115.0	127.8	137.3	144.7	155.4	177.9	194.3
3	11.9	16.9	21.0	24.6	30.8	36.1	40.9	45.3	56.7	66.2	82.0	94.9	114.9	136.6	152.2	164.1	173.5	187.3	215.4	230.6
5	13.9	19.4	24.1	28.2	35.5	41.8	47.4	52.6	66.0	77.4	96.0	111.2	134.9	160.6	179.3	193.6	204.8	221.5	253.3	266.8
10	16.4	22.6	28.0	32.9	41.4	48.9	55.6	61.7	77.7	91.3	113.7	131.9	160.5	191.6	214.1	231.4	244.9	264.9	302.0	316.9
20	18.8	25.6	31.8	37.3	47.1	55.7	63.4	70.5	89.0	104.6	130.5	151.5	184.7	220.8	247.3	267.5	283.5	307.0	350.7	367.0
30	20.2	27.4	33.9	39.8	50.4	59.6	67.9	75.6	95.5	112.3	140.2	162.8	198.5	237.4	266.0	287.9	305.4	331.2	379.2	395.9
50	22.0	29.6	36.6	43.0	54.4	64.5	73.5	81.9	103.6	122.0	152.3	177.0	215.9	258.3	289.4	313.3	332.3	360.3	412.9	431.8
70	23.1	31.0	38.4	45.1	57.1	67.7	77.2	86.0	108.8	128.1	160.2	186.4	227.8	272.9	305.8	331.0	350.8	379.7	432.9	453.1
80	23.6	31.5	39.1	45.9	58.2	69.0	78.7	87.6	110.9	130.7	163.3	189.9	231.9	277.9	311.5	337.4	357.8	387.9	442.6	460.3
100	24.3	32.5	40.2	47.3	59.9	71.1	81.1	90.3	114.5	134.9	168.7	196.3	239.8	287.3	322.1	348.8	369.9	400.9	456.7	474.8
200	26.7	35.4	43.9	51.6	65.4	77.7	88.7	98.8	125.4	147.8	184.9	215.2	263.0	315.5	354.0	383.7	407.2	441.9	505.0	525.0
300	28.0	37.1	46.0	54.1	68.6	81.5	93.1	103.8	131.7	155.3	194.4	226.3	276.7	332.0	372.6	403.9	428.7	465.1	529.4	546.5
500	29.8	39.3	48.6	57.3	72.7	86.3	98.7	110.0	139.6	164.8	206.4	240.4	294.1	353.1	396.4	429.6	456.0	494.6	563.0	582.4

〈표 I-32〉 고산(185) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.8	14.3	18.2	21.1	25.7	29.4	32.7	35.6	43.0	49.0	58.4	65.7	76.5	87.6	95.7	102.2	107.6	116.5	141.4	159.5
3	8.7	15.9	20.2	23.5	28.7	33.0	36.7	40.1	48.8	56.0	67.5	76.5	90.1	104.6	115.2	123.5	130.3	141.1	166.9	180.5
5	9.8	17.7	22.5	26.1	32.0	36.9	41.3	45.2	55.3	63.8	77.4	88.3	105.1	123.2	136.5	146.9	155.5	168.7	197.5	208.5
10	11.1	19.9	25.3	29.5	36.2	41.9	46.9	51.5	63.5	73.5	90.0	103.4	124.2	147.0	163.9	177.2	188.0	204.6	236.8	244.1
20	12.4	22.1	28.0	32.7	40.2	46.7	52.4	57.7	71.4	83.0	102.2	117.7	142.2	169.2	189.4	205.5	218.7	238.8	276.2	279.7
30	13.1	23.3	29.6	34.5	42.6	49.4	55.5	61.1	75.9	88.4	109.1	126.0	152.7	182.3	204.6	222.2	236.5	258.4	297.7	300.4
50	14.1	24.8	31.6	36.8	45.5	52.8	59.4	65.5	81.5	95.1	117.9	136.5	166.1	198.9	223.6	242.9	258.6	282.2	322.3	321.8
70	14.7	25.9	32.8	38.3	47.3	55.0	62.0	68.4	85.2	99.6	123.5	143.2	174.3	209.2	235.5	256.4	273.4	299.1	341.4	336.2
80	14.9	26.3	33.3	38.9	48.1	56.0	63.0	69.5	86.7	101.4	125.8	145.9	178.0	213.7	240.6	261.9	279.1	305.1	347.4	342.9
100	15.3	27.0	34.2	39.9	49.3	57.4	64.7	71.5	89.2	104.4	129.7	150.4	183.4	220.4	248.4	270.7	288.9	316.5	360.2	350.8
200	16.5	29.0	36.8	43.0	53.2	62.0	70.0	77.4	96.8	113.5	141.4	164.3	201.1	242.3	273.7	298.6	318.8	349.3	396.7	385.6
300	17.2	30.2	38.4	44.8	55.5	64.7	73.1	80.8	101.2	118.7	148.2	172.5	211.3	255.0	288.1	314.2	335.5	367.3	417.0	406.8
500	18.2	31.8	40.3	47.1	58.4	68.1	77.0	85.1	106.8	125.5	156.8	182.7	224.4	271.2	306.8	335.0	357.8	391.9	442.7	427.8

〈표 I-33〉 성산(188) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	12.5	19.4	24.8	29.3	36.8	42.8	47.9	52.3	62.8	70.8	82.8	91.7	104.7	118.1	128.0	135.8	142.5	153.5	185.0	209.8
3	14.9	22.2	28.7	34.2	43.3	50.6	56.8	62.1	74.8	84.5	98.8	109.3	124.5	139.9	150.8	159.4	166.5	178.1	213.0	246.2
5	17.5	25.6	32.9	39.5	50.4	59.3	66.8	73.2	88.5	100.0	116.7	128.9	146.2	163.7	176.2	186.0	194.2	207.7	247.9	283.6
10	20.9	29.6	38.4	46.2	59.5	70.2	79.3	87.0	105.4	119.1	139.0	153.5	174.1	194.6	209.0	220.1	229.3	244.1	289.4	334.6
20	24.1	33.6	43.5	52.6	68.0	80.6	91.3	100.4	121.9	137.8	160.6	176.9	200.0	223.0	239.4	252.3	263.1	280.8	333.1	379.5
30	25.9	35.9	46.5	56.3	73.0	86.7	98.2	108.1	131.3	148.4	173.0	190.5	215.1	239.6	256.9	270.4	281.7	300.3	356.4	408.7
50	28.2	38.6	50.3	60.9	79.2	94.2	106.8	117.6	142.9	161.5	188.3	207.6	234.5	261.1	279.6	293.8	305.5	324.6	383.8	445.2
70	29.7	40.6	52.7	63.9	83.2	99.1	112.5	123.9	150.7	170.4	198.6	218.6	246.6	274.2	293.6	308.8	321.4	342.2	405.9	467.6
80	30.3	41.2	53.7	65.2	84.9	101.1	114.7	126.4	153.6	173.7	202.5	223.0	251.8	280.0	299.7	314.9	327.4	347.8	410.7	474.8
100	31.3	42.5	55.3	67.1	87.6	104.4	118.5	130.5	158.8	179.5	209.2	230.4	260.0	289.1	309.5	325.3	338.2	359.4	424.4	489.5
200	34.4	46.3	60.3	73.3	95.8	114.4	130.0	143.4	174.6	197.4	230.0	253.1	285.2	316.9	339.1	356.3	370.5	393.8	464.7	533.8
300	36.2	48.5	63.2	77.0	100.7	120.4	136.8	150.9	183.8	207.8	242.1	266.4	300.1	333.2	356.2	373.9	388.6	412.5	487.0	563.3
500	38.4	51.3	66.9	81.6	106.9	127.8	145.3	160.3	195.3	220.9	257.4	283.2	319.1	354.2	378.4	396.9	412.1	436.9	515.3	599.6

〈표 I-34〉 서귀포(189) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.4	16.1	20.4	23.9	29.6	34.2	38.3	42.1	51.7	60.0	73.7	85.0	102.7	121.3	134.1	143.4	150.3	160.0	181.2	202.3
3	11.4	17.8	22.7	26.7	33.3	38.7	43.4	47.7	58.8	68.3	84.0	97.0	117.6	139.7	155.5	167.1	176.1	188.7	213.5	231.7
5	12.6	19.7	25.3	29.9	37.5	43.7	49.1	54.0	66.6	77.3	95.5	110.6	134.8	161.1	179.8	193.5	203.8	218.3	247.8	274.7
10	14.1	22.0	28.5	33.9	42.7	50.0	56.3	61.9	76.5	88.9	109.8	127.4	155.8	187.3	210.1	227.3	240.5	259.1	294.3	318.6
20	15.6	24.2	31.6	37.8	47.8	56.0	63.1	69.5	86.0	100.0	123.8	143.9	176.6	213.1	239.7	259.6	274.9	296.3	337.4	369.2
30	16.4	25.5	33.4	40.0	50.7	59.5	67.1	73.9	91.4	106.3	131.6	153.1	188.2	227.6	256.5	278.2	294.8	318.2	360.9	391.0
50	17.4	27.1	35.6	42.7	54.4	63.8	72.0	79.3	98.1	114.2	141.6	165.0	203.3	246.4	277.8	301.2	319.0	343.7	389.7	427.1
70	18.1	28.2	37.0	44.5	56.7	66.7	75.2	82.9	102.6	119.4	148.1	172.5	212.6	258.0	291.4	316.5	335.8	362.9	412.7	449.2
80	18.4	28.6	37.6	45.3	57.7	67.8	76.5	84.3	104.3	121.4	150.6	175.5	216.5	262.8	296.8	322.2	341.7	368.8	418.3	456.1
100	18.8	29.3	38.6	46.4	59.3	69.7	78.7	86.7	107.3	124.9	155.0	180.7	223.0	270.8	305.9	332.3	352.5	380.7	432.2	470.8
200	20.2	31.5	41.6	50.1	64.1	75.5	85.3	94.0	116.5	135.6	168.3	196.2	242.4	295.1	334.0	363.4	385.9	417.6	474.3	514.4
300	21.0	32.7	43.3	52.3	67.0	78.9	89.2	98.3	121.8	141.8	176.1	205.5	254.2	309.7	350.6	381.5	405.1	438.2	498.2	543.4
500	22.0	34.3	45.5	55.0	70.6	83.2	94.0	103.7	128.5	149.6	186.0	217.2	269.0	328.2	371.8	404.7	429.8	464.7	526.4	572.5

〈표 I-35〉 진주(192) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.6	15.2	19.4	23.0	29.1	34.1	38.3	42.1	51.5	59.2	71.6	81.5	97.2	114.3	126.8	136.4	144.1	155.6	181.9	201.8
3	12.0	17.2	21.8	25.8	32.6	38.4	43.3	47.8	59.0	68.1	82.7	94.4	112.4	131.7	145.7	156.6	165.3	178.5	209.4	231.1
5	13.5	19.3	24.4	28.9	36.6	43.2	48.9	54.1	67.2	77.9	95.1	108.7	129.4	151.2	166.8	178.7	188.1	202.6	238.3	267.1
10	15.5	22.1	27.8	32.8	41.6	49.2	55.9	62.0	77.6	90.4	110.7	126.6	150.6	175.5	193.1	206.5	217.3	233.8	274.4	304.0
20	17.4	24.7	31.0	36.6	46.4	55.0	62.6	69.6	87.4	102.1	125.6	143.9	171.2	199.1	218.6	233.2	244.9	262.9	309.0	346.9
30	18.4	26.3	32.8	38.7	49.1	58.3	66.5	74.0	93.3	109.1	134.3	153.7	182.6	212.1	232.8	248.5	261.2	281.0	331.5	369.1
50	19.8	28.1	35.2	41.5	52.6	62.4	71.3	79.4	100.2	117.5	145.0	166.3	197.9	229.7	251.6	268.0	281.0	301.2	355.8	404.9
70	20.7	29.4	36.7	43.2	54.8	65.2	74.5	83.0	105.0	123.2	152.1	174.3	207.1	240.2	263.1	280.4	294.3	316.1	373.7	419.8
80	21.0	29.9	37.3	43.9	55.7	66.2	75.7	84.4	106.9	125.4	154.9	177.7	211.2	245.0	268.2	285.6	299.5	321.2	378.8	426.9
100	21.6	30.7	38.3	45.1	57.3	68.1	77.8	86.7	109.9	129.0	159.4	183.0	217.6	252.3	276.1	293.9	308.1	330.0	389.3	441.0
200	23.5	33.2	41.4	48.8	61.9	73.6	84.3	94.0	119.4	140.4	173.9	199.7	237.6	275.2	300.8	319.8	334.8	358.2	423.3	484.0
300	24.5	34.7	43.2	50.8	64.6	76.9	88.0	98.3	125.1	147.2	182.4	209.4	248.8	287.9	314.5	334.4	350.2	375.1	444.6	506.7
500	25.9	36.6	45.5	53.5	68.0	81.0	92.8	103.7	132.1	155.6	193.0	221.7	263.5	304.9	332.9	353.7	370.3	396.2	469.0	535.4

〈표 I-36〉 강화(201) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	11.5	18.4	23.5	27.7	34.9	41.0	46.4	51.3	63.8	74.0	90.3	102.9	121.9	141.5	155.3	165.8	174.2	187.1	217.5	237.1
3	13.4	20.9	26.6	31.6	40.1	47.5	54.2	60.2	75.8	88.7	109.1	124.9	148.4	172.2	188.7	201.1	210.9	226.1	264.8	295.0
5	15.5	23.7	30.1	35.8	45.8	54.8	62.9	70.3	89.4	105.2	130.1	149.2	177.3	205.6	225.2	240.2	252.3	271.3	319.9	353.7
10	18.1	27.1	34.5	41.1	53.2	63.9	73.7	82.8	106.3	125.7	156.4	179.9	214.1	248.2	271.6	289.4	303.6	326.1	386.5	433.3
20	20.6	30.4	38.7	46.3	60.2	72.7	84.2	94.8	122.4	145.4	181.6	209.4	249.7	289.5	316.8	337.2	353.6	379.5	449.3	505.2
30	22.0	32.3	41.1	49.2	64.2	77.7	90.2	101.7	131.8	156.8	196.2	226.4	270.0	312.9	342.1	364.0	381.6	409.3	486.0	549.1
50	23.8	34.7	44.1	52.9	69.2	84.0	97.7	110.3	143.5	171.0	214.4	247.4	295.2	342.1	374.1	398.2	417.6	448.4	532.9	600.0
70	25.0	36.2	46.1	55.4	72.5	88.1	102.6	116.0	151.0	180.2	226.3	261.4	312.2	361.8	395.6	420.8	441.0	473.0	562.1	636.0
80	25.4	36.8	46.9	56.3	73.8	89.8	104.5	118.2	154.0	183.9	231.0	267.0	318.9	369.7	403.9	429.5	449.9	482.1	572.4	650.1
100	26.2	37.9	48.2	57.9	76.0	92.5	107.8	122.0	159.2	190.1	238.9	276.1	329.7	382.1	417.8	444.5	466.0	500.1	594.9	672.3
200	28.6	41.1	52.3	62.9	82.7	101.0	117.9	133.6	174.9	209.2	263.4	304.6	363.9	421.6	460.7	490.0	513.5	550.9	656.4	744.7
300	30.0	42.9	54.6	65.8	86.7	105.9	123.7	140.3	183.9	220.2	277.5	321.2	384.0	445.1	486.3	516.9	541.5	580.3	691.0	787.6
500	31.8	45.2	57.6	69.4	91.6	112.1	131.1	148.9	195.5	234.3	295.7	342.3	409.1	474.1	517.8	550.4	576.6	618.1	736.7	839.0

〈표 I-37〉 양평(202) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	13.6	18.9	22.5	25.5	30.7	35.3	39.4	43.1	52.8	60.8	73.5	83.5	98.6	114.6	126.4	135.8	143.7	156.6	191.1	214.2
3	16.9	22.0	25.7	29.0	34.9	40.3	45.2	49.7	61.4	71.1	86.6	98.7	117.0	136.6	151.5	163.6	173.9	191.1	235.1	257.2
5	20.6	25.5	29.3	32.9	39.6	45.9	51.6	57.0	71.0	82.6	101.3	115.8	137.9	161.6	179.7	194.6	207.4	229.0	285.7	313.8
10	25.2	29.9	33.8	37.8	45.5	52.9	59.7	66.2	83.1	97.2	119.7	137.2	163.7	192.5	214.8	233.5	249.9	277.7	349.7	378.0
20	29.6	34.1	38.2	42.5	51.2	59.6	67.5	74.9	94.6	111.0	137.3	157.8	188.7	222.4	248.5	270.5	289.8	323.0	409.3	442.1
30	32.2	36.5	40.7	45.2	54.5	63.4	72.0	80.0	101.2	119.0	147.5	169.5	203.0	239.4	267.9	292.0	313.2	349.9	444.7	477.5
50	35.4	39.4	43.8	48.6	58.6	68.3	77.5	86.2	109.4	128.9	160.1	184.4	221.2	261.2	292.2	318.4	341.4	381.0	485.5	526.8
70	37.5	41.4	45.9	50.9	61.3	71.5	81.2	90.4	114.8	135.5	168.4	194.1	232.9	275.2	308.1	336.0	360.6	403.0	514.5	555.6
80	38.3	42.2	46.7	51.8	62.3	72.7	82.6	92.0	116.9	138.0	171.7	197.9	237.7	280.9	314.5	342.9	368.0	411.3	525.5	569.4
100	39.7	43.5	48.0	53.2	64.1	74.8	85.0	94.7	120.5	142.3	177.2	204.4	245.5	290.1	324.9	354.3	380.4	425.4	544.8	591.0
200	44.0	47.5	52.2	57.8	69.6	81.3	92.5	103.2	131.8	155.9	194.4	224.3	269.5	318.8	357.6	390.6	419.9	470.9	604.2	648.0
300	46.5	49.9	54.7	60.4	72.8	85.1	96.9	108.1	138.2	163.6	204.2	235.8	283.4	335.4	376.3	411.3	442.5	496.8	638.8	683.7
500	49.7	52.8	57.8	63.8	76.9	89.9	102.4	114.3	146.3	173.3	216.7	250.4	301.4	357.1	400.9	438.2	471.3	529.0	680.9	732.5

〈표 I-38〉 이천(203) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	12.1	18.0	22.8	26.7	32.4	36.7	40.3	43.4	51.2	57.9	69.3	79.2	95.8	114.7	128.6	139.1	147.2	158.7	183.2	208.3
3	14.8	21.2	26.5	30.7	37.0	41.7	45.7	49.2	58.2	65.9	79.4	91.2	111.2	134.7	152.4	166.1	176.8	192.3	224.4	252.2
5	17.8	24.8	30.6	35.2	42.0	47.3	51.8	55.7	65.9	74.8	90.7	104.8	129.1	158.0	180.0	197.1	210.5	229.7	266.8	295.6
10	21.6	29.3	35.7	40.8	48.5	54.4	59.3	63.8	75.5	85.9	104.8	121.7	151.3	186.8	214.1	235.2	251.8	275.4	319.5	353.1
20	25.2	33.6	40.6	46.2	54.5	61.1	66.6	71.6	84.9	96.9	118.6	138.2	172.6	214.3	246.8	272.2	292.2	321.1	374.6	411.6
30	27.3	36.1	43.5	49.3	58.1	65.0	70.8	76.1	90.2	102.9	126.3	147.6	185.1	230.6	266.0	293.5	315.1	346.0	403.6	447.4
50	29.9	39.2	47.0	53.2	62.5	69.8	76.1	81.7	96.9	110.7	136.0	159.2	200.0	250.0	288.9	319.4	343.5	378.0	440.9	483.7
70	31.6	41.2	49.4	55.7	65.4	73.0	79.5	85.4	101.2	115.7	142.4	166.8	210.2	263.3	304.8	337.2	362.7	399.2	465.4	512.3
80	32.3	42.0	50.3	56.7	66.6	74.2	80.8	86.8	103.0	117.7	144.9	169.9	214.2	268.5	310.9	344.1	370.2	407.5	474.2	519.7
100	33.4	43.4	51.8	58.4	68.5	76.3	83.1	89.3	105.9	121.1	149.1	174.9	220.7	276.9	321.0	355.5	382.8	422.1	493.1	541.4
200	36.9	47.5	56.6	63.7	74.4	82.9	90.2	96.8	114.8	131.4	162.2	190.7	241.4	303.9	352.9	391.2	421.5	464.5	540.6	591.8
300	38.9	49.9	59.3	66.7	77.9	86.6	94.3	101.2	120.1	137.5	169.9	199.9	253.3	319.2	371.1	411.8	444.0	490.2	572.8	628.3
500	41.5	52.9	62.8	70.6	82.3	91.5	99.4	106.7	126.7	145.1	179.6	211.5	268.8	339.4	394.7	438.0	472.1	520.5	607.5	671.0

〈표 I-39〉 인제(211) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.2	12.2	15.9	18.8	23.3	26.7	29.7	32.3	39.2	45.1	55.6	64.8	80.5	98.9	113.0	124.1	132.9	145.9	173.8	196.1
3	9.0	14.6	18.6	21.9	26.9	31.0	34.4	37.6	45.7	52.7	64.8	75.4	93.3	114.8	131.8	145.6	157.1	175.1	215.5	239.9
5	10.9	17.2	21.7	25.3	31.0	35.7	39.7	43.4	52.9	61.1	75.2	87.4	108.1	133.0	152.9	169.4	183.3	205.6	258.7	290.4
10	13.4	20.5	25.5	29.6	36.2	41.6	46.4	50.7	61.9	71.6	88.2	102.4	126.5	155.5	179.2	199.1	216.3	244.6	315.1	355.6
20	15.7	23.7	29.2	33.7	41.1	47.3	52.8	57.8	70.8	81.9	100.7	116.8	143.8	176.8	204.1	227.7	248.3	283.1	371.1	413.9
30	17.0	25.5	31.3	36.0	43.9	50.5	56.4	61.8	75.8	87.8	108.0	125.2	154.0	189.3	218.7	244.2	266.8	305.2	403.8	450.3
50	18.7	27.8	33.9	39.0	47.5	54.6	61.0	66.9	82.1	95.0	116.9	135.4	166.6	204.7	236.7	264.5	289.2	331.7	441.9	493.7
70	19.8	29.3	35.7	40.9	49.7	57.3	64.0	70.2	86.2	99.8	122.8	142.2	174.9	214.9	248.7	278.3	304.8	350.5	469.7	522.9
80	20.3	29.8	36.3	41.7	50.7	58.4	65.2	71.5	87.8	101.7	125.1	144.9	178.2	219.2	253.7	284.0	311.0	357.7	480.2	536.9
100	21.0	30.8	37.5	43.0	52.2	60.1	67.2	73.7	90.5	104.9	129.1	149.6	183.9	226.0	261.6	292.7	320.6	368.7	494.7	551.3
200	23.3	33.9	41.0	47.0	57.0	65.6	73.4	80.4	98.9	114.6	141.1	163.4	200.9	247.1	286.2	320.7	351.6	405.4	546.8	609.2
300	24.6	35.7	43.1	49.3	59.8	68.9	77.0	84.4	103.9	120.4	148.2	171.5	210.7	259.1	300.2	336.6	369.4	426.9	579.5	645.6
500	26.3	37.9	45.7	52.2	63.3	72.9	81.5	89.4	110.1	127.6	157.0	181.8	223.3	274.4	317.9	356.6	391.6	452.9	617.3	689.1

〈표 I-40〉 홍천(212) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	15.2	20.7	24.6	27.5	31.9	35.3	38.2	40.8	47.6	53.5	63.7	72.7	88.0	106.2	120.6	132.3	142.0	157.1	192.1	215.8
3	19.3	24.1	27.9	31.0	36.0	40.0	43.5	46.6	54.6	61.6	73.7	84.3	102.6	125.1	143.4	158.6	171.6	192.2	237.4	258.0
5	23.8	27.7	31.7	35.1	40.7	45.3	49.2	52.8	62.2	70.4	84.7	97.2	119.1	146.4	168.9	188.0	204.3	230.5	288.6	314.0
10	29.6	32.3	36.3	40.0	46.4	51.8	56.5	60.8	72.0	81.7	98.7	113.6	139.7	172.7	200.4	224.2	244.9	278.8	355.0	384.1
20	35.1	36.7	40.8	44.8	51.9	58.0	63.5	68.4	81.4	92.5	112.0	129.1	159.3	197.8	230.8	259.6	284.9	326.9	420.3	447.5
30	38.3	39.2	43.4	47.6	55.1	61.7	67.5	72.8	86.7	98.7	119.6	138.1	170.7	212.6	248.7	280.3	308.2	354.6	456.7	482.2
50	42.2	42.4	46.6	51.0	59.1	66.1	72.5	78.2	93.4	106.5	129.2	149.3	184.8	230.6	270.2	305.1	336.0	387.8	502.8	531.2
70	44.8	44.4	48.7	53.3	61.7	69.1	75.8	81.9	97.8	111.6	135.6	156.7	194.1	242.6	284.7	322.0	355.1	410.9	533.5	559.1
80	45.9	45.2	49.5	54.2	62.7	70.3	77.1	83.3	99.5	113.6	138.0	159.7	197.9	247.4	290.5	328.5	362.3	419.1	544.7	572.8
100	47.6	46.6	50.9	55.7	64.5	72.3	79.2	85.6	102.4	116.9	142.2	164.6	204.1	255.4	300.1	339.6	374.7	433.8	564.8	593.9
200	53.0	50.8	55.3	60.3	69.8	78.3	86.0	93.0	111.4	127.3	155.0	179.5	222.9	279.4	328.9	372.9	412.2	478.6	626.5	656.8
300	56.1	53.3	57.8	63.0	73.0	81.9	89.9	97.3	116.7	133.4	162.6	188.4	234.1	293.8	346.4	393.2	435.1	506.2	663.4	691.3
500	60.0	56.4	61.0	66.4	76.9	86.3	94.9	102.7	123.3	141.1	172.1	199.6	248.3	312.1	368.1	418.0	462.7	538.4	704.9	733.1

〈표 I-41〉 태백(216) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.7	14.0	17.7	20.7	25.4	29.2	32.5	35.4	42.9	49.2	59.5	68.2	82.3	99.0	112.3	123.4	132.9	148.4	184.6	200.6
3	10.6	17.1	21.1	24.3	29.4	33.8	37.6	41.1	50.1	57.7	70.0	80.0	96.1	114.8	130.0	142.9	154.3	173.7	223.0	243.8
5	12.7	20.6	24.9	28.3	34.0	38.9	43.3	47.4	58.1	66.9	81.4	93.0	111.4	132.6	149.9	164.8	178.1	201.3	262.3	286.6
10	15.4	25.0	29.7	33.3	39.6	45.3	50.6	55.5	68.3	79.0	96.0	109.5	130.5	154.7	174.8	192.7	209.1	238.6	319.2	344.7
20	17.9	29.2	34.3	38.2	45.1	51.5	57.5	63.1	77.9	90.2	109.9	125.2	148.9	176.0	198.6	218.9	237.7	271.8	366.9	395.2
30	19.4	31.6	36.9	41.0	48.3	55.1	61.5	67.5	83.4	96.7	117.8	134.3	159.6	188.6	212.7	234.5	254.7	291.6	396.9	430.8
50	21.3	34.7	40.2	44.4	52.2	59.5	66.5	73.0	90.4	104.9	127.7	145.4	172.3	203.2	229.3	253.1	275.5	316.9	435.2	466.9
70	22.5	36.6	42.3	46.7	54.8	62.4	69.7	76.6	95.0	110.2	134.4	152.9	181.2	213.4	240.7	265.6	289.1	332.8	459.4	495.7
80	23.0	37.4	43.2	47.6	55.8	63.6	71.0	78.1	96.8	112.4	137.0	155.9	184.7	217.6	245.4	270.8	294.7	339.2	467.6	503.4
100	23.8	38.8	44.6	49.1	57.5	65.5	73.2	80.5	99.8	115.9	141.3	160.8	190.3	223.9	252.4	278.5	303.2	349.3	482.7	517.6
200	26.2	42.9	49.0	53.8	62.7	71.5	79.9	87.9	109.2	126.9	154.8	176.1	208.1	244.6	275.6	304.2	331.5	382.9	534.6	575.6
300	27.7	45.2	51.6	56.5	65.8	75.0	83.8	92.2	114.6	133.3	162.6	184.8	218.4	256.6	289.2	319.5	348.4	403.1	564.1	604.2
500	29.5	48.2	54.8	59.9	69.7	79.4	88.8	97.7	121.5	141.4	172.5	196.1	231.5	271.8	306.1	338.1	368.7	426.6	597.9	640.1

〈표 I-42〉 제천(221) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.4	16.2	20.6	24.1	29.6	34.1	37.9	41.2	49.7	56.8	68.4	77.9	92.8	108.8	120.3	129.0	135.7	145.8	170.9	195.2
3	12.2	18.7	23.6	27.6	34.1	39.4	44.0	48.0	58.3	66.7	80.3	91.2	108.2	126.8	140.4	151.1	159.8	173.6	209.2	238.3
5	14.2	21.5	26.9	31.5	39.0	45.3	50.7	55.6	67.9	77.8	93.6	106.0	125.1	146.0	161.9	174.9	185.9	204.0	251.6	281.7
10	16.7	25.0	31.2	36.3	45.2	52.7	59.2	65.1	79.9	91.7	110.3	124.7	146.7	171.0	189.9	205.7	219.5	242.7	305.0	339.0
20	19.1	28.4	35.2	41.0	51.1	59.7	67.4	74.2	91.4	105.1	126.3	142.6	167.3	194.6	216.3	234.7	251.1	279.5	357.4	396.6
30	20.5	30.3	37.5	43.7	54.5	63.9	72.1	79.5	98.0	112.7	135.5	152.9	179.3	208.6	232.0	252.0	269.9	301.0	387.8	431.9
50	22.2	32.8	40.4	47.1	58.8	68.9	77.9	86.0	106.3	122.4	147.1	165.8	194.0	225.4	250.7	272.6	292.3	327.2	424.2	468.6
70	23.3	34.3	42.3	49.3	61.6	72.3	81.8	90.3	111.8	128.8	154.7	174.4	204.0	237.0	263.6	286.7	307.6	344.7	448.9	497.0
80	23.8	35.0	43.1	50.2	62.7	73.6	83.3	92.0	113.9	131.3	157.7	177.7	207.8	241.3	268.4	292.1	313.6	351.7	458.1	504.4
100	24.5	36.0	44.3	51.6	64.5	75.8	85.8	94.9	117.5	135.4	162.7	183.4	214.4	248.8	276.7	301.0	323.1	362.4	473.8	525.5
200	26.9	39.3	48.2	56.1	70.2	82.6	93.7	103.7	128.7	148.4	178.2	200.6	234.1	271.5	302.1	329.2	354.0	398.7	525.0	576.4
300	28.2	41.2	50.5	58.8	73.6	86.6	98.3	108.8	135.1	155.9	187.2	210.7	245.8	285.1	317.3	345.9	372.2	419.6	555.1	611.8
500	29.9	43.5	53.4	62.1	77.8	91.7	104.1	115.3	143.3	165.4	198.7	223.5	260.6	302.1	336.2	366.5	394.4	444.9	588.8	647.6

〈표 I-43〉 보은(226) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	12.9	17.2	21.2	24.5	29.7	33.8	37.2	40.1	47.2	53.0	62.5	70.2	82.5	96.4	106.8	114.9	121.5	131.7	157.5	180.5
3	15.7	20.1	24.2	27.7	33.6	38.5	42.7	46.4	55.7	63.2	75.4	85.2	100.6	117.7	130.4	140.4	148.6	161.3	190.5	209.4
5	18.8	23.3	27.5	31.4	38.0	43.7	48.8	53.3	64.9	74.4	89.7	101.8	120.7	141.2	156.3	168.2	177.9	193.2	229.3	252.4
10	22.7	27.2	31.8	36.0	43.6	50.4	56.5	62.0	76.5	88.5	107.8	123.1	146.5	171.4	189.4	203.5	214.9	232.5	272.9	295.4
20	26.5	31.1	35.8	40.3	48.9	56.7	63.8	70.5	87.7	102.1	125.2	143.2	170.5	199.4	220.5	237.1	250.8	272.3	320.2	338.8
30	28.6	33.3	38.1	42.9	52.0	60.3	68.0	75.2	94.1	109.8	135.2	155.1	185.0	216.5	239.2	257.0	271.5	294.2	345.1	367.2
50	31.3	36.1	41.0	46.0	55.8	64.9	73.3	81.3	102.1	119.6	147.6	169.4	202.1	236.3	261.2	280.7	296.7	322.0	377.7	396.3
70	33.1	37.9	42.9	48.1	58.3	67.8	76.8	85.1	107.3	125.9	155.8	179.0	213.8	250.0	276.1	296.5	313.2	339.5	397.5	417.6
80	33.8	38.6	43.7	48.9	59.2	69.0	78.2	86.7	109.5	128.6	159.1	182.9	218.3	255.1	281.7	302.6	319.7	346.8	406.4	425.1
100	35.0	39.8	45.0	50.3	60.9	71.0	80.5	89.4	112.9	132.7	164.5	189.1	225.8	264.0	291.6	313.3	331.1	359.3	421.1	439.4
200	38.6	43.5	48.9	54.6	66.0	77.1	87.6	97.4	123.7	145.8	181.3	208.7	249.5	291.5	321.8	345.6	365.3	396.4	464.4	482.4
300	40.8	45.6	51.1	57.1	69.1	80.7	91.7	102.1	129.9	153.4	191.0	220.2	263.4	307.8	339.7	364.6	385.1	417.5	489.4	510.8
500	43.4	48.3	54.0	60.2	72.9	85.2	96.9	108.1	137.8	163.0	203.4	234.8	281.0	328.4	362.2	388.6	410.2	444.4	518.9	539.3

〈표 I-44〉 천안(232) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.2	15.3	19.7	23.2	28.8	33.4	37.4	40.9	49.9	57.3	69.4	79.1	94.1	110.2	121.7	130.4	137.2	147.2	167.7	180.0
3	10.5	17.4	22.2	26.2	32.5	37.8	42.4	46.5	57.0	65.8	80.1	91.6	109.4	128.0	141.1	150.8	158.3	169.1	192.1	208.6
5	12.1	19.7	25.1	29.5	36.7	42.7	47.9	52.7	65.0	75.2	92.0	105.4	126.0	147.7	162.9	174.1	182.8	195.4	221.2	237.2
10	14.0	22.6	28.7	33.7	41.9	48.8	54.9	60.5	75.0	87.2	107.1	123.0	147.4	172.8	190.4	203.3	213.2	227.3	255.3	272.9
20	15.8	25.4	32.1	37.7	46.8	54.7	61.6	68.0	84.5	98.5	121.4	139.7	167.8	197.0	217.1	231.8	243.0	258.9	289.9	308.5
30	16.9	27.0	34.1	40.0	49.7	58.1	65.5	72.3	90.1	105.1	129.7	149.4	179.5	210.7	232.3	248.0	260.0	277.0	310.1	329.7
50	18.2	29.0	36.6	42.8	53.3	62.3	70.3	77.7	97.0	113.3	140.1	161.4	194.1	227.9	251.2	268.3	281.2	299.6	333.9	351.3
70	19.1	30.3	38.2	44.7	55.7	65.1	73.5	81.2	101.4	118.6	146.8	169.4	204.0	239.6	263.8	281.4	294.6	313.2	349.2	372.5
80	19.4	30.9	38.9	45.5	56.6	66.2	74.8	82.6	103.3	120.8	149.6	172.6	207.7	243.8	268.4	286.3	299.7	318.6	353.5	372.7
100	20.0	31.8	39.9	46.7	58.1	68.0	76.8	85.0	106.3	124.4	154.0	177.7	213.7	250.8	276.3	294.9	309.0	329.1	367.2	387.3
200	21.8	34.4	43.3	50.6	63.0	73.7	83.3	92.2	115.5	135.2	167.8	193.9	233.7	274.6	302.4	322.5	337.6	358.7	398.5	422.2
300	22.8	36.0	45.2	52.8	65.8	77.0	87.1	96.4	121.0	141.8	176.0	203.4	245.1	288.0	317.2	338.4	354.3	376.6	416.9	436.9
500	24.1	38.0	47.7	55.7	69.3	81.2	91.9	101.7	127.7	149.8	186.3	215.4	259.8	305.3	336.2	358.5	375.2	398.6	441.7	465.3

〈표 I-45〉 보령(235) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	12.5	18.2	22.6	26.3	32.5	37.7	42.2	46.2	55.9	63.5	74.9	83.3	95.5	107.8	116.5	123.3	128.8	137.6	159.4	172.5
3	15.5	21.2	25.9	30.0	37.2	43.3	48.6	53.4	65.0	74.2	88.0	98.2	113.0	128.0	138.8	147.3	154.3	165.5	193.2	208.5
5	18.8	24.5	29.6	34.2	42.4	49.5	55.8	61.4	75.2	86.2	102.7	115.0	132.7	150.5	163.2	173.1	181.2	194.2	226.4	244.7
10	23.0	28.6	34.2	39.5	49.0	57.3	64.7	71.4	87.9	101.0	120.9	135.7	157.1	178.6	193.9	205.8	215.6	231.4	271.0	294.6
20	27.0	32.5	38.7	44.6	55.3	64.8	73.3	81.0	100.2	115.4	138.5	155.6	180.3	205.3	223.2	237.1	248.7	267.3	313.4	338.2
30	29.3	34.8	41.2	47.5	59.0	69.2	78.3	86.5	107.2	123.6	148.6	167.1	193.9	221.0	240.4	255.5	268.0	288.0	338.3	366.7
50	32.2	37.6	44.4	51.1	63.5	74.5	84.4	93.4	116.0	134.0	161.3	181.6	210.8	240.4	261.5	278.2	292.1	314.5	371.3	403.0
70	34.1	39.5	46.5	53.5	66.4	78.0	88.5	97.9	121.8	140.7	169.5	191.0	221.8	252.9	275.2	292.8	307.3	330.9	390.8	424.5
80	34.8	40.3	47.3	54.4	67.6	79.4	90.1	99.7	124.1	143.5	172.9	194.7	226.0	257.8	280.6	298.6	313.7	338.1	399.8	432.0
100	36.1	41.4	48.7	56.0	69.6	81.8	92.8	102.7	127.8	147.8	178.2	200.9	233.5	266.5	290.1	308.6	323.9	348.7	411.1	445.7
200	39.9	45.3	53.0	60.9	75.6	89.0	101.1	112.0	139.7	161.8	195.3	220.2	256.0	292.3	318.5	339.1	356.3	384.2	453.8	489.2
300	42.2	47.5	55.5	63.7	79.2	93.3	105.9	117.4	146.6	169.8	205.2	231.6	269.6	308.0	335.5	357.1	375.1	404.2	477.7	518.1
500	45.0	50.2	58.7	67.4	83.7	98.6	112.0	124.2	155.1	179.8	217.5	245.6	286.2	327.1	356.3	379.3	398.3	429.1	507.8	553.6

〈표 I-46〉 부여(236) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.7	16.1	20.5	24.2	30.3	35.3	39.6	43.5	53.2	61.0	73.3	82.9	97.2	111.7	121.6	128.8	134.2	142.1	160.1	175.8
3	12.3	18.2	23.3	27.7	35.0	41.0	46.2	50.7	62.1	71.3	85.7	96.8	113.6	130.5	142.1	150.5	156.9	166.0	186.7	205.1
5	14.2	20.5	26.4	31.6	40.3	47.4	53.5	58.9	72.1	82.7	99.3	112.3	131.7	151.5	165.1	174.8	182.2	192.7	215.9	237.9
10	16.5	23.5	30.4	36.6	46.9	55.4	62.7	69.0	84.7	97.1	116.5	131.7	154.5	177.9	193.8	205.3	213.9	226.1	252.9	279.0
20	18.8	26.3	34.3	41.3	53.3	63.1	71.5	78.8	96.7	110.8	133.0	150.3	176.4	203.2	221.4	234.6	244.4	258.3	288.4	318.4
30	20.0	28.0	36.4	44.1	57.0	67.5	76.5	84.4	103.6	118.8	142.6	161.1	189.0	217.7	237.3	251.3	261.9	276.7	308.8	341.1
50	21.7	30.0	39.2	47.5	61.6	73.1	82.9	91.4	112.3	128.7	154.4	174.5	204.8	235.9	257.1	272.4	283.9	299.7	334.2	369.5
70	22.7	31.4	41.0	49.7	64.6	76.7	87.0	96.0	117.9	135.2	162.2	183.3	215.1	247.8	270.1	286.2	298.2	314.9	350.9	388.1
80	23.1	31.9	41.7	50.6	65.8	78.2	88.7	97.8	120.2	137.8	165.3	186.7	219.1	252.5	275.3	291.7	303.9	320.9	357.5	395.4
100	23.8	32.7	42.8	52.1	67.7	80.5	91.4	100.9	123.9	142.1	170.5	192.6	226.0	260.4	283.9	300.8	313.4	330.9	368.6	407.8
200	26.0	35.5	46.5	56.7	73.9	88.0	99.9	110.3	135.6	155.4	186.5	210.6	247.2	284.8	310.6	329.1	342.8	361.9	402.9	445.9
300	27.2	37.1	48.7	59.3	77.5	92.3	104.9	115.8	142.3	163.2	195.8	221.1	259.5	299.1	326.1	345.6	360.0	380.0	422.9	468.1
500	28.8	39.1	51.4	62.7	82.0	97.8	111.1	122.7	150.9	173.0	207.5	234.4	275.1	317.0	345.7	366.3	381.7	402.8	448.1	496.1

〈표 I-47〉 금산(238) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.6	15.3	19.3	22.6	27.9	32.3	36.1	39.5	48.0	54.8	65.4	73.6	85.9	98.9	108.5	116.2	122.5	132.8	158.4	172.8
3	11.4	17.3	21.7	25.4	31.6	36.7	41.2	45.1	55.0	62.9	75.0	84.3	98.1	112.4	122.8	131.0	137.9	149.0	179.1	200.9
5	13.4	19.6	24.5	28.6	35.7	41.7	46.9	51.5	62.9	71.9	85.6	96.0	111.2	127.2	139.1	148.7	156.8	170.2	204.1	222.1
10	15.9	22.6	27.8	32.5	40.7	47.8	54.0	59.5	73.0	83.6	99.2	110.8	127.7	145.6	159.2	170.5	180.3	196.8	237.3	251.0
20	18.4	25.3	31.1	36.4	45.7	53.7	60.8	67.1	82.5	94.4	112.0	124.8	143.5	163.3	178.7	191.6	202.9	222.0	267.9	279.1
30	19.8	26.8	33.0	38.6	48.6	57.2	64.7	71.5	87.9	100.6	119.4	133.1	152.9	174.0	190.1	203.7	215.5	235.4	284.4	299.8
50	21.5	28.9	35.4	41.3	52.0	61.4	69.6	76.9	94.8	108.6	128.7	143.4	164.5	186.9	204.2	218.8	231.7	253.6	307.3	321.8
70	22.7	30.1	36.9	43.1	54.4	64.2	72.8	80.5	99.3	113.7	134.8	150.1	172.2	195.6	213.7	228.9	242.3	264.9	318.0	328.6
80	23.1	30.6	37.5	43.9	55.3	65.3	74.1	81.9	101.0	115.6	137.1	152.7	175.1	198.9	217.3	232.8	246.3	269.3	323.7	335.4
100	23.9	31.5	38.5	45.1	56.9	67.2	76.2	84.3	103.9	119.0	141.1	157.1	180.2	204.6	223.5	239.3	253.2	276.7	333.9	349.5
200	26.2	34.2	41.7	48.7	61.6	72.9	82.8	91.7	113.3	129.7	153.6	170.7	195.3	221.5	242.0	259.5	275.1	301.7	363.4	371.0
300	27.6	35.7	43.5	50.9	64.3	76.2	86.7	96.0	118.7	135.9	160.8	178.7	204.3	231.6	253.2	271.7	288.1	316.4	383.2	392.3
500	29.3	37.7	45.8	53.6	67.9	80.4	91.5	101.4	125.4	143.6	170.0	188.9	215.9	244.6	267.2	286.6	303.7	333.3	403.1	413.5

〈표 I-48〉 부안(243) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.8	15.4	20.1	23.9	30.0	34.8	38.7	42.0	50.0	56.2	65.7	73.2	84.6	96.8	105.9	112.9	118.6	127.7	151.9	173.6
3	11.9	18.0	23.3	27.8	34.9	40.5	45.1	49.1	58.5	65.8	77.0	85.6	98.6	112.4	122.4	130.1	136.5	146.6	175.2	202.8
5	14.3	21.0	26.9	32.0	40.3	46.8	52.3	56.9	68.0	76.5	89.3	99.1	113.9	129.6	141.2	150.4	157.9	170.1	203.5	231.9
10	17.3	24.7	31.5	37.4	47.1	54.8	61.3	66.8	80.0	90.0	105.1	116.4	133.3	151.1	164.2	174.5	183.1	197.0	235.7	268.6
20	20.2	28.2	35.8	42.5	53.5	62.5	69.9	76.3	91.5	103.0	120.1	133.0	152.0	171.9	186.6	198.2	207.9	223.7	268.0	305.2
30	21.9	30.2	38.3	45.5	57.3	66.9	74.9	81.8	98.1	110.4	128.8	142.5	162.7	183.8	199.3	211.6	221.9	238.7	286.5	327.2
50	24.0	32.7	41.5	49.2	62.0	72.4	81.0	88.5	106.1	119.5	139.5	154.5	176.6	199.4	215.9	228.7	239.3	256.4	306.8	355.6
70	25.3	34.4	43.5	51.6	65.1	76.0	85.1	93.0	111.7	125.8	146.8	162.3	185.1	208.8	226.1	239.8	251.3	270.0	323.9	370.9
80	25.9	35.1	44.3	52.5	66.3	77.4	86.7	94.8	113.8	128.2	149.6	165.5	188.7	212.7	230.2	244.0	255.4	274.2	328.9	378.1
100	26.8	36.2	45.7	54.2	68.3	79.8	89.4	97.7	117.3	132.1	154.2	170.6	194.7	219.6	237.7	251.9	263.7	283.0	339.5	392.1
200	29.5	39.6	49.9	59.1	74.6	87.2	97.8	106.9	128.5	144.8	168.9	186.7	212.6	239.4	259.0	274.5	287.5	308.9	370.1	422.2
300	31.2	41.6	52.4	62.1	78.3	91.5	102.6	112.2	134.8	151.9	177.3	196.1	223.4	251.6	272.0	287.9	301.1	322.6	385.4	443.4
500	33.2	44.1	55.5	65.7	82.9	97.0	108.8	118.9	143.0	161.1	187.9	207.7	236.5	266.1	287.5	304.3	318.3	341.2	409.2	472.5

〈표 I-49〉 임실(244) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	16.6	20.8	24.2	27.0	31.5	35.1	38.1	40.8	47.5	52.9	61.7	68.8	80.0	92.5	102.0	109.6	115.9	125.8	149.6	165.3
3	21.2	25.1	28.0	30.6	35.0	38.8	42.2	45.3	53.3	60.0	70.9	79.7	93.3	108.2	119.3	128.1	135.3	146.5	172.6	187.3
5	26.4	29.8	32.2	34.5	38.9	43.0	46.8	50.3	59.8	67.9	81.3	92.0	108.4	125.8	138.5	148.3	156.2	168.8	200.8	223.5
10	32.9	35.8	37.5	39.5	43.8	48.2	52.5	56.6	67.9	77.8	94.1	107.2	127.1	147.9	162.6	173.9	183.1	197.5	234.3	259.6
20	39.2	41.6	42.6	44.3	48.6	53.3	58.1	62.7	75.8	87.4	106.6	122.0	145.1	168.9	185.5	198.2	208.5	224.7	267.0	296.0
30	42.8	44.9	45.5	47.0	51.2	56.2	61.2	66.2	80.4	92.9	113.8	130.5	155.5	180.9	198.5	211.8	222.7	239.8	285.6	317.8
50	47.3	49.0	49.2	50.4	54.7	59.8	65.2	70.6	85.9	99.6	122.7	141.0	168.5	196.1	215.1	229.4	241.0	259.3	309.3	346.8
70	50.2	51.7	51.5	52.6	56.9	62.2	67.8	73.5	89.6	104.1	128.5	148.0	177.1	206.4	226.4	241.5	253.6	272.8	324.3	361.0
80	51.4	52.9	52.5	53.5	57.7	63.1	68.8	74.6	91.1	106.0	130.9	150.7	180.3	210.0	230.5	246.1	258.7	278.8	332.7	368.6
100	53.3	54.7	54.1	55.0	59.2	64.7	70.6	76.5	93.6	108.9	134.8	155.5	186.1	216.7	237.6	253.3	266.0	286.2	342.1	383.1
200	59.4	60.2	59.0	59.6	63.8	69.6	75.9	82.3	101.0	117.9	146.7	169.7	203.8	237.6	260.4	277.3	290.8	312.1	371.7	418.8
300	62.9	63.5	61.8	62.3	66.5	72.5	79.0	85.7	105.4	123.3	153.6	177.9	213.8	249.3	273.0	290.6	304.7	327.0	390.4	440.6
500	67.3	67.6	65.4	65.7	69.9	76.1	82.9	90.0	110.9	130.0	162.4	188.4	226.8	264.4	289.5	308.0	322.7	346.2	414.0	469.6

〈표 I-50〉 정읍(245) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	13.0	18.2	22.4	25.9	31.5	35.9	39.6	42.8	50.5	56.5	65.7	72.8	83.5	94.8	103.0	109.4	114.6	122.7	143.1	158.8
3	16.5	21.4	26.0	30.0	36.5	41.7	46.1	49.8	58.8	65.6	75.8	83.6	95.1	107.6	116.9	124.4	130.7	141.1	168.3	187.0
5	20.3	25.0	30.0	34.4	42.0	48.1	53.3	57.7	68.0	75.7	87.0	95.3	107.8	121.5	132.2	141.2	149.1	162.3	197.1	215.7
10	25.1	29.4	35.0	40.1	49.0	56.2	62.3	67.4	79.5	88.3	101.0	110.3	124.0	139.2	151.3	161.7	170.9	186.9	232.0	258.2
20	29.7	33.7	39.8	45.5	55.6	63.9	70.9	76.9	90.6	100.5	114.5	124.6	139.4	156.0	169.6	181.6	192.4	211.7	266.0	294.0
30	32.4	36.2	42.5	48.6	59.4	68.4	75.9	82.3	96.9	107.5	122.2	132.7	148.2	165.7	180.3	193.2	205.0	226.1	285.8	315.2
50	35.7	39.3	45.9	52.5	64.2	73.9	82.1	89.1	105.0	116.3	131.9	142.9	159.1	177.6	193.2	207.4	220.5	244.1	309.8	336.7
70	37.9	41.4	48.2	55.0	67.3	77.5	86.2	93.6	110.4	122.2	138.4	149.7	166.2	185.4	201.9	217.1	231.4	257.2	328.2	351.5
80	38.8	42.2	49.1	56.0	68.5	79.0	87.8	95.3	112.4	124.4	140.8	152.2	168.9	188.3	205.1	220.5	234.9	261.3	333.8	358.3
100	40.2	43.5	50.6	57.7	70.6	81.4	90.5	98.2	115.8	128.1	145.0	156.7	173.9	193.8	210.9	226.7	241.5	268.4	344.0	372.4
200	44.7	47.6	55.2	63.0	77.0	88.9	98.8	107.3	126.5	139.9	158.1	170.6	188.9	210.1	228.7	246.0	262.3	292.3	377.3	408.4
300	47.3	50.0	57.9	66.0	80.8	93.2	103.7	112.6	132.8	146.8	165.7	178.6	197.5	219.7	239.2	257.4	274.7	306.6	397.3	429.6
500	50.6	53.0	61.3	69.9	85.6	98.8	109.9	119.3	140.6	155.3	175.1	188.7	208.5	231.7	252.2	271.3	289.4	323.0	417.8	450.6

〈표 I-51〉 남원(247) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.1	13.8	18.8	22.9	29.2	33.8	37.5	40.5	47.3	52.4	60.3	66.7	77.2	89.9	100.3	109.2	116.8	129.3	158.6	172.7
3	9.2	15.6	21.2	25.8	33.0	38.2	42.4	45.8	53.7	59.6	69.0	76.7	89.3	104.3	116.3	126.3	134.7	148.4	181.2	202.0
5	10.5	17.5	23.9	29.1	37.2	43.2	47.9	51.8	60.8	67.7	78.6	87.6	102.4	120.0	134.0	145.4	155.1	170.6	209.3	238.2
10	12.1	20.0	27.2	33.2	42.4	49.3	54.8	59.3	69.8	77.8	90.6	101.2	118.7	139.4	155.9	169.5	181.0	199.3	243.9	275.6
20	13.6	22.4	30.5	37.2	47.6	55.3	61.4	66.4	78.3	87.5	102.2	114.5	134.8	158.7	177.5	192.7	205.4	225.5	276.3	319.3
30	14.4	23.7	32.3	39.4	50.5	58.6	65.1	70.5	83.2	93.0	109.0	122.2	144.0	169.6	189.6	205.8	219.1	240.2	293.9	341.5
50	15.5	25.4	34.6	42.3	54.1	62.9	69.9	75.7	89.4	100.0	117.3	131.6	155.3	183.1	204.7	222.0	236.3	258.8	316.9	370.7
70	16.2	26.5	36.1	44.1	56.5	65.7	73.0	79.1	93.4	104.6	122.7	137.8	162.8	192.1	214.9	233.2	248.3	272.2	334.4	393.0
80	16.5	26.9	36.7	44.9	57.5	66.8	74.2	80.4	94.9	106.3	124.9	140.3	166.0	196.0	219.3	237.9	253.2	277.2	339.6	400.0
100	17.0	27.7	37.7	46.1	59.1	68.7	76.3	82.6	97.6	109.3	128.4	144.4	170.9	201.8	225.6	244.7	260.3	284.7	349.2	414.4
200	18.5	29.9	40.8	49.9	64.0	74.4	82.7	89.6	105.9	118.7	139.7	157.2	186.1	219.9	245.9	266.6	283.5	309.9	379.9	451.5
300	19.3	31.3	42.6	52.2	66.8	77.7	86.4	93.6	110.7	124.2	146.2	164.7	195.2	230.8	258.2	280.0	297.8	325.4	398.4	473.4
500	20.4	33.0	44.9	54.9	70.4	81.9	91.1	98.8	116.9	131.2	154.5	173.9	206.2	243.9	273.0	296.3	315.4	345.3	424.3	503.3

〈표 I-52〉 장수(248) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.2	15.2	19.6	23.1	28.5	32.7	36.1	39.0	46.0	51.6	60.4	67.6	79.3	93.1	104.2	113.6	121.7	135.1	169.2	188.8
3	10.1	16.5	21.5	25.5	31.8	36.6	40.5	43.8	51.6	57.7	67.4	75.2	88.1	103.5	116.3	127.3	137.1	153.7	198.1	224.7
5	11.0	18.0	23.6	28.2	35.4	40.9	45.4	49.2	58.1	64.9	75.4	83.8	97.7	114.8	129.5	142.5	154.2	174.9	231.2	260.9
10	12.2	19.8	26.2	31.5	39.9	46.4	51.6	56.0	66.1	73.6	85.1	94.3	109.6	129.0	146.2	161.8	176.3	202.2	273.1	304.6
20	13.4	21.6	28.7	34.6	44.2	51.6	57.6	62.6	73.9	82.3	94.8	104.7	121.3	142.7	162.0	180.1	197.0	227.8	313.8	348.8
30	14.0	22.6	30.1	36.5	46.7	54.6	61.0	66.3	78.3	87.1	100.3	110.7	128.1	150.8	171.6	190.9	209.2	242.6	337.5	377.8
50	14.9	23.9	31.9	38.8	49.8	58.4	65.3	71.0	83.9	93.2	107.0	117.9	136.4	160.7	183.1	204.3	224.5	261.5	366.2	406.6
70	15.4	24.8	33.1	40.2	51.8	60.8	68.1	74.1	87.5	97.2	111.5	122.8	142.0	167.3	190.8	213.1	234.3	273.5	385.0	428.3
80	15.6	25.1	33.5	40.8	52.6	61.8	69.2	75.3	89.0	98.9	113.4	124.8	144.1	169.6	193.4	216.0	237.6	277.8	392.6	436.3
100	16.0	25.6	34.3	41.8	54.0	63.5	71.0	77.3	91.3	101.4	116.2	128.0	147.9	174.4	199.0	222.4	244.7	286.1	403.9	450.0
200	17.1	27.4	36.7	44.9	58.2	68.5	76.8	83.6	98.8	109.6	125.4	137.9	159.0	187.5	214.4	240.2	265.0	311.5	445.1	494.0
300	17.8	28.4	38.1	46.7	60.6	71.4	80.1	87.3	103.2	114.5	130.8	143.6	165.5	195.1	223.3	250.5	276.9	326.3	468.0	516.0
500	18.6	29.7	39.9	48.9	63.7	75.2	84.4	92.0	108.7	120.5	137.5	150.9	173.7	204.9	234.7	263.6	291.6	344.3	495.5	545.2

〈표 I-53〉 주암(256) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.0	14.4	19.1	22.8	28.8	33.5	37.7	41.3	50.5	58.0	70.3	80.3	96.3	114.0	127.5	138.1	146.9	160.6	191.7	208.9
3	9.5	16.9	22.1	26.3	33.1	38.8	43.7	48.1	59.4	68.6	83.4	95.1	113.2	132.9	147.6	159.5	169.3	185.2	223.9	245.5
5	11.2	19.7	25.5	30.2	38.0	44.6	50.4	55.7	69.2	80.2	97.7	111.3	132.0	154.2	170.6	183.9	195.0	213.0	257.8	281.5
10	13.3	23.2	29.7	35.0	44.1	51.9	58.9	65.3	81.6	95.0	115.9	132.0	155.8	180.8	199.1	213.9	226.5	247.1	299.7	325.3
20	15.3	26.5	33.7	39.7	49.9	58.9	67.0	74.4	93.5	109.1	133.3	151.6	178.4	206.0	226.2	242.6	256.6	280.2	343.2	375.6
30	16.5	28.4	36.0	42.3	53.3	62.9	71.7	79.7	100.3	117.2	143.2	162.9	191.3	220.4	241.8	259.2	274.1	299.3	366.2	397.6
50	17.9	30.9	39.0	45.7	57.5	67.9	77.5	86.3	109.0	127.4	155.9	177.1	207.6	238.7	261.5	280.1	296.3	323.9	398.9	434.0
70	18.9	32.4	40.9	47.9	60.2	71.2	81.3	90.6	114.5	134.0	164.0	186.4	218.4	250.6	274.3	293.6	310.3	338.8	417.6	455.8
80	19.2	33.1	41.6	48.7	61.3	72.5	82.8	92.3	116.8	136.7	167.3	190.0	222.4	255.2	279.2	299.0	316.2	345.8	426.7	463.2
100	19.9	34.1	42.9	50.2	63.2	74.8	85.3	95.1	120.4	141.0	172.6	196.2	229.8	263.6	288.2	308.2	325.6	355.3	437.2	477.3
200	21.8	37.3	46.8	54.7	68.8	81.5	93.2	104.0	131.9	154.7	189.6	215.3	251.8	288.2	314.9	336.7	355.7	388.5	479.5	520.9
300	23.0	39.2	49.1	57.3	72.1	85.4	97.7	109.1	138.6	162.5	199.2	226.2	264.2	302.1	329.7	352.4	372.2	406.7	503.8	549.7
500	24.4	41.6	51.9	60.7	76.2	90.4	103.5	115.6	147.0	172.6	211.7	240.4	280.6	320.4	349.3	373.0	393.7	429.7	531.3	579.0

〈표 I-54〉 장흥(260) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.3	13.7	18.5	22.5	28.7	33.8	38.1	41.9	51.8	60.0	73.8	85.2	103.4	123.5	138.0	149.0	157.5	169.7	193.1	208.3
3	8.5	15.6	21.2	25.8	33.2	39.1	44.2	48.7	60.2	69.9	86.0	99.4	121.0	145.1	162.8	176.3	186.8	202.0	231.9	251.5
5	9.8	17.7	24.1	29.5	38.1	45.1	51.0	56.3	69.7	80.8	99.5	115.1	140.4	169.0	190.2	206.5	219.4	238.1	274.1	295.1
10	11.5	20.3	27.8	34.2	44.4	52.6	59.6	65.8	81.5	94.5	116.4	134.8	164.8	198.9	224.5	244.2	259.8	282.7	326.7	352.9
20	13.0	22.9	31.4	38.6	50.3	59.7	67.8	74.9	92.9	107.8	132.8	153.7	188.1	227.6	257.6	281.0	299.7	327.3	378.9	403.7
30	14.0	24.4	33.4	41.2	53.8	63.9	72.5	80.2	99.4	115.4	142.2	164.8	201.9	244.6	277.0	302.1	322.1	351.5	407.9	439.6
50	15.1	26.2	36.0	44.4	58.1	69.1	78.4	86.7	107.5	124.8	153.8	178.3	218.8	265.6	301.0	328.6	350.5	382.6	442.6	475.3
70	15.8	27.4	37.7	46.5	60.9	72.5	82.3	91.0	112.8	131.0	161.5	187.4	230.1	279.4	316.7	345.8	368.8	402.4	466.4	504.2
80	16.1	27.9	38.3	47.3	62.0	73.8	83.9	92.7	115.0	133.5	164.5	190.8	234.2	284.5	322.7	352.6	376.3	411.0	476.2	511.3
100	16.6	28.7	39.4	48.7	63.8	76.0	86.4	95.6	118.6	137.7	169.7	196.8	241.5	293.5	333.3	364.5	389.5	426.2	494.1	526.3
200	18.2	31.1	42.9	53.0	69.6	83.0	94.3	104.3	129.4	150.3	185.4	215.1	264.4	321.6	365.3	399.5	426.7	466.7	542.2	583.9
300	19.0	32.6	44.9	55.5	73.0	87.0	99.0	109.5	135.9	157.8	194.6	225.8	277.6	337.9	384.1	420.3	449.2	491.7	571.2	612.7
500	20.2	34.4	47.4	58.7	77.2	92.1	104.8	116.0	144.0	167.2	206.2	239.1	294.0	358.0	407.3	446.1	477.2	523.1	608.3	649.3

〈표 I-55〉 해남(261) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.1	13.4	17.9	21.5	26.9	31.2	34.9	38.2	46.7	54.1	66.8	77.7	95.3	114.8	128.7	138.9	146.5	156.9	176.6	194.8
3	8.4	15.6	20.9	25.0	31.3	36.4	40.8	44.7	54.9	63.8	79.1	92.2	113.8	137.9	155.5	168.6	178.6	192.5	218.6	238.4
5	9.7	18.0	24.1	28.9	36.3	42.2	47.3	52.0	64.0	74.5	92.6	108.1	133.9	163.1	184.7	200.9	213.4	231.0	262.1	281.4
10	11.5	21.1	28.2	33.7	42.5	49.5	55.6	61.1	75.5	88.0	109.8	128.5	159.6	195.3	222.0	242.4	258.2	280.8	319.8	339.0
20	13.1	24.1	32.1	38.5	48.4	56.5	63.5	69.8	86.3	100.8	126.0	147.8	184.3	226.2	257.7	281.7	300.4	327.0	372.9	396.4
30	14.1	25.8	34.4	41.2	51.9	60.5	68.0	74.8	92.6	108.2	135.4	159.0	198.4	244.0	278.2	304.5	325.0	354.4	406.0	432.6
50	15.2	27.9	37.2	44.5	56.1	65.5	73.7	81.1	100.5	117.5	147.2	172.9	216.1	266.2	303.9	333.0	355.8	388.5	444.1	468.6
70	16.0	29.3	39.0	46.7	58.9	68.8	77.4	85.2	105.7	123.6	155.0	182.2	228.0	280.9	320.8	351.4	375.4	409.6	468.7	497.2
80	16.3	29.8	39.7	47.6	60.1	70.1	78.9	86.8	107.7	126.0	157.9	185.8	232.5	286.7	327.5	358.8	383.3	418.4	479.7	511.1
100	16.8	30.7	41.0	49.1	61.9	72.3	81.3	89.5	111.1	130.0	163.1	191.8	240.0	296.1	338.4	371.2	396.9	433.8	497.4	526.0
200	18.4	33.6	44.7	53.6	67.7	79.1	89.0	98.0	121.7	142.4	178.8	210.4	263.7	325.8	372.9	409.3	438.0	479.3	551.0	583.3
300	19.4	35.2	47.0	56.3	71.0	83.0	93.4	102.9	127.9	149.8	188.1	221.4	277.6	343.2	392.9	431.4	461.6	505.1	579.8	612.1
500	20.5	37.3	49.7	59.6	75.3	88.0	99.1	109.1	135.6	158.9	199.6	235.2	295.1	365.2	418.3	459.5	491.9	538.5	619.0	654.9

〈표 I-56〉 고흥(262) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.1	13.5	18.4	22.5	29.2	34.7	39.4	43.6	54.3	63.1	77.5	89.0	106.8	125.3	138.2	147.6	154.8	165.1	188.1	208.4
3	8.1	15.2	21.1	26.0	34.3	41.2	47.1	52.5	65.9	76.8	94.1	107.7	128.5	150.3	165.9	177.6	187.0	200.9	231.6	251.5
5	9.2	17.2	24.0	29.9	39.9	48.4	55.8	62.3	78.7	91.8	112.5	128.5	152.8	178.4	197.0	211.4	223.0	240.8	280.2	301.7
10	10.6	19.7	27.6	34.7	47.0	57.5	66.6	74.7	94.8	110.8	135.7	154.9	183.8	214.3	236.6	254.0	268.1	290.1	339.7	365.7
20	12.0	22.0	31.2	39.4	53.9	66.2	77.0	86.5	110.2	129.0	157.9	180.0	213.1	248.3	274.2	294.7	311.6	338.1	397.1	423.4
30	12.8	23.4	33.2	42.1	57.8	71.2	82.9	93.4	119.2	139.5	170.7	194.5	230.1	268.1	296.3	318.7	337.3	366.6	431.8	459.0
50	13.8	25.1	35.7	45.5	62.7	77.5	90.4	101.9	130.2	152.5	186.7	212.6	251.4	292.7	323.3	347.7	368.0	400.4	474.8	509.4
70	14.4	26.2	37.4	47.7	65.9	81.6	95.3	107.5	137.6	161.2	197.2	224.5	265.3	308.8	341.3	367.4	389.2	424.1	503.9	538.1
80	14.7	26.7	38.0	48.5	67.1	83.2	97.2	109.7	140.5	164.6	201.3	229.1	270.6	315.0	348.3	375.0	397.3	433.0	513.6	545.3
100	15.1	27.4	39.1	50.0	69.3	85.9	100.4	113.4	145.3	170.2	208.2	236.9	279.9	325.7	360.0	387.7	410.8	448.0	532.5	567.0
200	16.4	29.7	42.5	54.5	75.9	94.3	110.5	124.9	160.2	187.8	229.7	261.4	308.5	358.9	396.6	427.0	452.5	493.3	586.4	624.2
300	17.2	31.0	44.5	57.1	79.7	99.3	116.4	131.6	168.9	198.0	242.1	275.4	325.0	378.1	418.1	450.5	477.7	521.4	621.0	659.8
500	18.1	32.7	47.0	60.5	84.6	105.5	123.8	140.0	179.9	210.9	257.9	293.3	346.0	402.4	444.8	479.1	507.9	554.3	660.1	702.7

〈표 I-57〉 봉화(271) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.7	14.8	19.6	23.4	29.2	33.7	37.3	40.5	48.2	54.5	64.6	73.0	86.5	101.9	113.6	122.8	130.3	141.9	168.5	186.7
3	10.1	17.2	22.6	26.9	33.6	38.7	43.0	46.7	55.8	63.4	75.9	86.3	103.4	123.2	138.3	150.4	160.2	175.1	206.1	223.1
5	11.6	19.7	26.0	30.9	38.5	44.3	49.2	53.5	64.2	73.1	88.2	101.1	122.5	147.4	166.5	181.4	193.4	211.1	243.9	259.4
10	13.6	23.0	30.2	35.8	44.6	51.4	57.1	62.1	74.8	85.6	104.0	119.8	146.3	177.3	201.1	219.7	234.4	255.6	290.9	303.1
20	15.5	26.0	34.2	40.6	50.5	58.2	64.7	70.4	84.9	97.4	118.9	137.6	169.3	206.4	234.7	256.6	273.7	298.0	337.6	354.0
30	16.5	27.8	36.5	43.3	53.9	62.1	69.0	75.1	90.9	104.3	127.6	147.9	182.2	222.7	253.7	277.9	296.8	323.8	365.1	376.2
50	17.9	30.0	39.4	46.8	58.1	66.9	74.4	81.0	98.1	112.8	138.4	160.7	198.8	243.6	277.9	304.5	325.2	354.4	398.6	412.3
70	18.8	31.5	41.3	49.0	60.9	70.1	78.0	84.9	102.9	118.4	145.5	169.2	209.6	257.3	293.7	322.0	344.0	374.9	421.0	434.6
80	19.1	32.1	42.0	49.9	62.0	71.4	79.4	86.5	104.8	120.7	148.3	172.5	213.6	262.4	299.8	328.8	351.5	383.6	430.6	441.8
100	19.7	33.0	43.3	51.4	63.8	73.5	81.7	89.1	108.0	124.3	153.0	178.1	220.9	271.6	310.4	340.5	363.9	396.7	444.3	456.4
200	21.5	36.0	47.2	56.0	69.5	80.1	89.0	97.0	117.7	135.7	167.3	195.2	242.9	299.5	342.7	376.0	401.8	437.7	487.8	499.7
300	22.6	37.8	49.4	58.6	72.8	83.9	93.3	101.7	123.5	142.5	175.9	205.3	255.7	315.7	361.7	397.2	424.8	463.1	514.5	522.1
500	23.9	40.0	52.3	62.0	77.0	88.7	98.7	107.6	130.7	150.9	186.5	218.1	272.2	336.4	385.4	423.2	452.4	492.6	547.0	558.5

〈표 I-58〉 영주(272) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.9	13.9	17.8	20.8	25.5	29.1	32.2	35.0	41.9	47.6	57.1	65.1	78.0	92.5	103.3	111.7	118.3	128.3	149.9	165.2
3	10.1	15.7	20.0	23.5	29.1	33.5	37.2	40.4	48.6	55.3	66.4	75.6	90.5	107.5	120.4	130.5	138.8	151.6	180.5	200.4
5	11.5	17.6	22.5	26.5	33.1	38.3	42.7	46.6	56.2	64.1	76.9	87.3	104.2	123.6	138.7	150.9	161.1	177.2	214.7	236.2
10	13.3	20.0	25.6	30.3	38.0	44.3	49.6	54.2	65.7	75.0	90.0	102.1	121.8	144.4	162.1	176.6	188.9	208.5	254.4	278.8
20	15.0	22.4	28.6	34.0	42.8	50.0	56.2	61.6	74.9	85.5	102.5	116.3	138.4	164.1	184.7	201.9	216.5	240.4	294.2	314.3
30	16.0	23.7	30.4	36.1	45.6	53.4	60.0	65.8	80.1	91.6	109.8	124.4	148.0	175.6	197.6	216.1	232.0	258.1	318.4	342.9
50	17.3	25.4	32.5	38.7	49.0	57.5	64.7	71.1	86.7	99.1	118.7	134.4	159.8	189.5	213.6	234.1	251.8	281.0	348.3	371.3
70	18.1	26.5	33.9	40.4	51.3	60.2	67.9	74.6	91.0	104.0	124.6	141.1	167.6	198.8	224.1	245.7	264.4	295.5	367.7	392.8
80	18.4	27.0	34.5	41.1	52.2	61.3	69.1	75.9	92.7	106.0	127.0	143.8	170.9	202.7	228.6	250.5	269.5	301.0	374.0	399.4
100	18.9	27.7	35.4	42.2	53.7	63.1	71.2	78.2	95.5	109.2	130.8	148.1	176.0	208.8	235.5	258.4	278.3	311.5	388.4	413.8
200	20.6	29.9	38.4	45.8	58.3	68.7	77.6	85.3	104.4	119.4	142.9	161.8	192.0	227.7	256.8	281.7	303.5	339.7	423.2	449.3
300	21.5	31.3	40.0	47.8	61.0	71.9	81.3	89.5	109.6	125.4	150.1	169.7	201.3	238.8	269.6	296.2	319.5	358.5	447.7	470.7
500	22.8	32.9	42.2	50.4	64.4	76.0	86.0	94.7	116.1	132.8	159.0	179.9	213.3	252.9	285.5	313.7	338.4	380.1	477.5	506.2

〈표 I-59〉 문경(273) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.7	14.2	17.8	20.6	24.9	28.1	30.8	33.2	39.1	44.1	52.5	59.6	71.3	84.3	94.0	101.3	107.0	115.5	136.2	157.7
3	11.3	16.0	20.0	23.2	28.2	32.0	35.2	37.9	44.6	50.1	59.1	66.7	79.1	93.6	104.7	113.6	120.9	132.2	159.2	179.8
5	13.1	18.0	22.4	26.2	32.0	36.4	40.1	43.2	50.7	56.6	66.3	74.3	87.7	103.5	116.1	126.5	135.3	149.3	182.3	201.9
10	15.4	20.4	25.5	29.9	36.7	41.9	46.2	49.7	58.1	64.7	75.2	84.0	98.6	116.4	130.9	143.2	153.7	170.8	210.7	230.8
20	17.6	22.8	28.5	33.5	41.3	47.3	52.0	56.0	65.3	72.4	83.8	93.2	109.1	128.6	144.8	158.7	170.8	190.9	240.0	266.8
30	18.8	24.2	30.2	35.5	43.8	50.3	55.4	59.7	69.5	77.0	88.8	98.5	114.9	135.4	152.7	167.8	181.1	203.4	257.5	281.9
50	20.4	25.8	32.3	38.0	47.1	54.1	59.6	64.2	74.7	82.6	95.0	105.3	122.6	144.4	162.9	179.2	193.5	217.7	276.6	303.6
70	21.4	26.9	33.7	39.7	49.3	56.6	62.4	67.2	78.1	86.2	99.0	109.6	127.5	150.2	169.7	186.8	202.1	227.8	290.6	318.1
80	21.8	27.4	34.3	40.4	50.1	57.6	63.4	68.3	79.4	87.7	100.7	111.4	129.6	152.7	172.6	190.0	205.5	231.8	296.1	325.1
100	22.5	28.1	35.2	41.5	51.5	59.2	65.3	70.3	81.7	90.2	103.4	114.3	132.7	156.2	176.4	194.3	210.3	237.5	304.2	332.9
200	24.6	30.4	38.0	44.9	56.0	64.3	71.0	76.4	88.7	97.7	111.7	123.2	142.8	168.2	190.4	210.2	228.0	258.6	333.1	361.7
300	25.9	31.7	39.7	46.9	58.5	67.3	74.3	80.0	92.7	102.1	116.5	128.3	148.6	174.9	198.1	219.0	237.9	270.5	351.7	383.6
500	27.4	33.4	41.8	49.5	61.8	71.1	78.4	84.5	97.9	107.7	122.7	135.1	156.3	183.9	208.4	230.4	250.3	284.7	370.8	405.3

〈표 I-60〉 영덕(277) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	7.3	11.3	14.5	17.0	20.8	23.8	26.3	28.5	34.2	39.0	47.2	54.2	65.8	79.0	88.8	96.3	102.1	110.6	128.0	142.6
3	8.8	13.3	17.0	19.9	24.4	27.9	30.8	33.4	40.0	45.7	55.5	63.9	78.1	94.3	106.4	115.7	122.8	132.8	151.2	164.5
5	10.4	15.5	19.8	23.2	28.4	32.5	35.9	38.9	46.7	53.2	64.6	74.5	91.1	110.4	124.9	136.1	144.8	157.2	179.4	193.6
10	12.4	18.3	23.3	27.4	33.6	38.3	42.3	45.7	54.7	62.4	76.0	87.9	108.1	131.8	149.6	163.0	173.3	187.8	214.1	236.2
20	14.3	20.9	26.7	31.3	38.4	43.8	48.4	52.3	62.5	71.4	86.9	100.7	124.1	151.7	172.5	188.3	200.4	217.2	247.5	272.3
30	15.4	22.4	28.7	33.6	41.2	47.0	51.8	56.0	67.0	76.5	93.3	108.2	133.8	163.7	185.9	202.5	215.1	232.2	263.2	293.3
50	16.8	24.4	31.1	36.5	44.7	51.0	56.2	60.8	72.6	82.9	101.1	117.4	145.2	177.9	202.3	220.6	234.5	253.4	286.0	315.4
70	17.7	25.6	32.7	38.4	47.0	53.6	59.1	63.9	76.3	87.1	106.3	123.4	152.8	187.4	213.2	232.7	247.4	267.4	300.7	329.6
80	18.1	26.1	33.3	39.1	47.9	54.6	60.2	65.2	77.9	88.9	108.5	125.8	155.6	190.7	217.1	237.0	252.3	273.2	308.8	337.4
100	18.7	27.0	34.4	40.3	49.4	56.4	62.1	67.2	80.3	91.6	111.9	129.8	160.8	197.2	224.6	245.3	261.0	282.5	319.4	351.4
200	20.5	29.5	37.6	44.2	54.2	61.7	68.0	73.5	87.8	100.2	122.5	142.3	176.6	216.9	247.0	269.6	286.7	309.7	349.3	386.9
300	21.6	31.0	39.5	46.4	56.9	64.8	71.4	77.2	92.2	105.2	128.6	149.5	185.5	228.1	260.0	284.0	302.1	326.6	368.7	408.4
500	23.0	32.9	41.9	49.2	60.3	68.7	75.7	81.9	97.8	111.6	136.5	158.6	196.9	242.2	276.2	301.8	321.1	347.3	391.2	430.6

〈표 I-61〉 의성(278) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.0	14.6	18.2	21.1	25.4	28.7	31.4	33.7	39.4	43.9	51.3	57.4	67.1	78.0	86.2	92.6	97.8	105.7	123.9	137.2
3	11.8	16.7	20.8	24.0	29.0	32.8	35.9	38.5	45.0	50.2	58.5	65.4	76.4	88.9	98.3	105.7	111.7	121.0	142.7	158.9
5	13.8	19.0	23.7	27.4	33.1	37.4	40.9	43.9	51.1	56.8	66.2	74.0	86.6	101.0	111.9	120.5	127.5	138.2	164.3	186.7
10	16.3	22.0	27.3	31.6	38.2	43.1	47.2	50.6	58.9	65.4	76.1	85.0	99.5	116.2	129.1	139.4	147.8	160.9	192.2	215.9
20	18.7	24.9	30.7	35.6	43.0	48.6	53.2	57.1	66.4	73.8	85.8	95.7	111.8	130.4	144.8	156.2	165.6	180.3	216.2	244.7
30	20.1	26.5	32.7	37.9	45.8	51.8	56.7	60.8	70.7	78.5	91.2	101.7	118.8	138.7	154.1	166.4	176.6	192.5	230.6	259.1
50	21.8	28.6	35.2	40.7	49.3	55.8	61.0	65.4	76.0	84.4	98.0	109.3	127.8	149.3	166.1	179.7	191.0	208.7	250.5	280.3
70	22.9	30.0	36.8	42.6	51.5	58.3	63.8	68.5	79.6	88.3	102.4	114.1	133.2	155.6	173.2	187.6	199.6	218.8	264.4	295.0
80	23.4	30.5	37.5	43.4	52.5	59.4	65.0	69.7	80.9	89.8	104.2	116.2	135.7	158.6	176.5	191.1	203.2	222.4	268.7	302.3
100	24.1	31.4	38.6	44.6	54.0	61.1	66.8	71.7	83.3	92.4	107.2	119.5	139.6	163.1	181.4	196.3	208.6	228.0	274.7	309.0
200	26.5	34.1	41.9	48.5	58.7	66.4	72.7	78.0	90.6	100.4	116.4	129.5	151.1	176.6	196.9	213.5	227.4	249.7	303.1	338.0
300	27.8	35.7	43.9	50.8	61.4	69.5	76.1	81.6	94.7	105.0	121.8	135.6	158.3	185.0	206.1	223.3	237.6	260.6	317.4	359.6
500	29.6	37.7	46.4	53.6	64.9	73.5	80.3	86.1	99.9	110.8	128.5	143.1	167.3	195.7	218.0	236.1	251.2	275.1	334.2	380.2

〈표 I-62〉 구미(279) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.9	14.4	18.0	20.8	24.8	27.8	30.2	32.2	37.4	41.7	49.2	55.6	66.3	78.7	88.0	95.0	100.6	108.6	126.3	143.3
3	11.6	16.8	20.9	24.1	28.6	31.9	34.5	36.7	42.3	47.0	55.1	62.1	74.0	88.2	99.3	108.1	115.1	125.8	148.8	165.7
5	13.5	19.5	24.2	27.7	32.8	36.4	39.3	41.7	47.8	52.9	61.7	69.5	82.9	99.2	112.0	122.4	130.8	143.5	170.4	188.3
10	15.9	22.8	28.2	32.3	38.1	42.1	45.3	48.0	54.6	60.2	70.0	78.8	94.3	113.3	128.6	141.1	151.2	166.7	198.5	217.6
20	18.2	25.9	32.2	36.8	43.2	47.6	51.1	53.9	61.0	67.1	78.0	87.9	105.5	127.2	144.6	158.6	170.0	187.1	222.2	246.6
30	19.6	27.8	34.4	39.4	46.1	50.8	54.3	57.3	64.8	71.1	82.5	92.9	111.5	134.7	153.3	168.5	180.9	199.7	239.9	268.9
50	21.2	30.0	37.2	42.5	49.8	54.7	58.5	61.7	69.5	76.2	88.4	99.5	119.4	144.3	164.4	180.7	194.0	214.4	258.1	291.0
70	22.3	31.6	39.1	44.6	52.2	57.3	61.2	64.5	72.6	79.5	92.1	103.6	124.2	150.4	171.7	189.1	203.5	225.5	270.6	298.8
80	22.8	32.1	39.8	45.4	53.1	58.3	62.3	65.6	73.8	80.8	93.6	105.4	126.5	153.2	175.0	192.8	207.4	229.6	275.7	306.0
100	23.5	33.1	41.0	46.8	54.7	60.0	64.1	67.5	75.8	83.0	96.1	108.1	129.9	157.4	179.6	197.8	212.7	235.2	281.5	312.9
200	25.7	36.2	44.8	51.1	59.7	65.4	69.7	73.2	82.1	89.7	103.8	116.8	140.4	170.4	194.9	214.8	231.2	256.2	307.6	342.8
300	27.0	37.9	47.0	53.6	62.5	68.4	72.9	76.6	85.7	93.7	108.2	121.8	146.5	178.0	203.7	224.7	241.9	268.0	321.5	357.5
500	28.7	40.2	49.8	56.8	66.2	72.4	77.0	80.9	90.4	98.6	113.9	128.2	154.3	187.6	214.9	237.3	255.6	283.5	340.6	379.2

〈표 I-63〉 영천(281) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.7	13.1	16.7	19.6	24.0	27.2	29.8	32.1	37.6	42.0	49.6	56.0	66.8	79.6	89.5	97.3	103.6	112.8	128.9	135.6
3	10.3	15.5	19.8	23.1	28.2	31.8	34.8	37.2	43.2	48.1	56.2	63.2	75.0	89.1	100.2	109.0	116.2	127.0	146.8	155.2
5	12.1	18.1	23.1	27.1	32.8	37.0	40.3	43.0	49.5	54.8	63.6	71.1	84.1	99.7	112.1	122.1	130.3	142.7	166.5	177.1
10	14.4	21.4	27.4	32.0	38.7	43.5	47.2	50.2	57.4	63.2	72.8	81.1	95.4	113.0	127.1	138.6	148.1	162.7	191.4	204.5
20	16.7	24.6	31.4	36.7	44.4	49.7	53.8	57.2	65.0	71.2	81.7	90.7	106.4	125.8	141.5	154.4	165.1	181.7	215.0	230.9
30	17.9	26.4	33.8	39.5	47.6	53.3	57.6	61.2	69.4	75.9	86.7	96.2	112.7	133.1	149.7	163.5	174.9	192.6	228.8	246.1
50	19.5	28.7	36.7	42.8	51.7	57.8	62.4	66.1	74.8	81.6	93.1	103.1	120.6	142.3	160.1	174.8	187.1	206.3	245.8	265.0
70	20.5	30.2	38.6	45.1	54.4	60.7	65.5	69.4	78.4	85.4	97.3	107.6	125.7	148.3	166.9	182.3	195.2	215.3	257.1	277.4
80	20.9	30.8	39.4	46.0	55.4	61.9	66.7	70.7	79.8	86.9	98.9	109.4	127.8	150.7	169.6	185.2	198.3	218.8	261.5	282.4
100	21.6	31.8	40.6	47.5	57.2	63.8	68.8	72.9	82.1	89.4	101.7	112.4	131.2	154.7	174.1	190.1	203.6	224.8	268.9	290.6
200	23.6	34.8	44.5	52.0	62.6	69.8	75.2	79.5	89.4	97.2	110.2	121.7	141.8	167.1	187.9	205.4	220.0	243.1	291.9	316.0
300	24.9	36.6	46.8	54.7	65.8	73.3	79.0	83.5	93.7	101.8	115.3	127.1	148.0	174.3	196.1	214.3	229.7	253.9	305.3	330.9
500	26.4	38.9	49.7	58.1	69.8	77.8	83.7	88.4	99.1	107.5	121.6	133.9	155.8	183.3	206.2	225.5	241.7	267.4	322.3	349.6

〈표 I-64〉 거창(284) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	8.8	13.2	17.1	20.2	25.0	28.8	31.9	34.5	41.2	46.7	56.0	63.9	76.9	92.1	103.6	112.6	119.8	130.6	154.1	172.4
3	10.1	15.1	19.6	23.3	29.0	33.4	37.0	40.2	48.0	54.4	65.1	74.2	89.2	106.6	119.8	130.3	138.6	151.2	179.1	200.8
5	11.6	17.3	22.4	26.7	33.4	38.5	42.8	46.5	55.5	62.9	75.2	85.6	102.6	122.3	137.2	148.9	158.3	172.4	203.9	229.2
10	13.5	20.0	26.0	31.0	38.9	45.0	50.0	54.3	65.0	73.6	87.9	99.9	119.7	142.3	159.4	172.8	183.5	199.4	235.0	264.1
20	15.3	22.6	29.4	35.1	44.2	51.2	57.0	61.9	74.0	83.9	100.1	113.6	135.8	161.3	180.5	195.6	207.6	225.7	266.1	299.1
30	16.3	24.1	31.4	37.5	47.2	54.7	61.0	66.3	79.4	89.9	107.1	121.4	144.8	171.7	192.3	208.6	221.7	241.6	284.5	313.9
50	17.6	25.9	33.8	40.5	51.0	59.2	65.9	71.7	85.8	97.1	115.8	131.4	156.8	186.0	208.0	225.2	239.0	259.7	305.5	341.8
70	18.4	27.2	35.4	42.4	53.5	62.1	69.2	75.3	90.2	102.1	121.7	137.9	164.5	195.0	218.1	236.3	250.8	272.7	320.5	356.0
80	18.8	27.7	36.1	43.2	54.5	63.3	70.5	76.7	91.8	103.9	123.9	140.4	167.6	198.6	222.2	240.6	255.4	277.5	325.9	362.9
100	19.3	28.5	37.1	44.5	56.2	65.2	72.7	79.1	94.6	107.1	127.6	144.5	172.4	204.4	228.8	248.0	263.4	286.5	335.8	370.0
200	21.1	31.0	40.4	48.5	61.3	71.2	79.4	86.4	103.4	117.1	139.4	157.8	188.0	222.6	249.0	269.7	286.4	311.6	366.2	405.3
300	22.1	32.5	42.4	50.8	64.2	74.7	83.3	90.7	108.6	122.9	146.3	165.7	197.3	233.6	261.2	283.0	300.5	327.1	385.2	426.9
500	23.4	34.3	44.8	53.8	68.0	79.1	88.2	96.1	115.0	130.2	155.0	175.5	208.9	247.2	276.3	299.1	317.6	345.3	405.3	448.1

〈표 I-65〉 합천(285) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.1	14.1	18.3	21.8	27.5	31.9	35.6	38.8	46.6	52.7	62.5	70.3	82.8	96.8	107.5	116.0	122.9	133.7	158.1	172.9
3	10.5	16.3	21.2	25.3	32.1	37.4	41.9	45.7	55.1	62.5	74.1	83.5	98.2	114.7	127.3	137.3	145.5	158.3	186.4	201.9
5	12.1	18.7	24.4	29.3	37.2	43.5	48.8	53.4	64.5	73.2	87.0	98.0	115.3	134.6	149.2	160.8	170.3	184.9	215.6	230.7
10	14.0	21.7	28.5	34.2	43.6	51.1	57.4	62.9	76.2	86.8	103.4	116.6	137.3	160.1	177.1	190.4	201.3	217.8	253.6	274.2
20	15.9	24.6	32.4	39.0	49.8	58.5	65.8	72.1	87.6	99.8	119.1	134.4	158.3	184.4	203.7	218.7	230.6	248.6	287.0	310.3
30	17.0	26.3	34.6	41.7	53.3	62.7	70.6	77.5	94.2	107.4	128.2	144.6	170.3	198.4	219.3	235.5	248.7	268.5	310.0	332.3
50	18.4	28.4	37.4	45.1	57.8	68.0	76.6	84.1	102.3	116.7	139.4	157.4	185.2	215.6	238.0	255.4	269.3	290.3	334.9	360.9
70	19.2	29.8	39.2	47.3	60.7	71.4	80.5	88.4	107.6	122.8	146.8	165.7	195.2	227.2	250.8	269.0	283.6	305.7	353.3	382.8
80	19.6	30.3	40.0	48.2	61.9	72.8	82.1	90.1	109.7	125.2	149.7	169.1	199.1	231.8	255.8	274.3	289.0	311.3	359.1	389.6
100	20.2	31.3	41.2	49.7	63.7	75.1	84.7	93.0	113.4	129.5	154.7	174.6	205.5	239.1	264.0	283.3	298.8	322.3	371.4	397.6
200	22.0	34.1	44.9	54.3	69.7	82.2	92.7	101.9	124.3	142.0	169.8	191.8	225.7	262.6	289.7	310.7	327.5	352.8	405.2	433.6
300	23.1	35.7	47.1	56.9	73.2	86.3	97.4	107.1	130.7	149.4	178.7	201.8	237.5	276.3	304.7	326.7	344.2	370.5	424.9	455.1
500	24.4	37.8	49.9	60.3	77.5	91.5	103.4	113.7	138.8	158.7	189.8	214.3	252.2	293.4	323.6	347.1	365.8	394.1	452.8	484.3

〈표 I-66〉 밀양(288) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.3	14.2	18.1	21.4	26.6	30.8	34.3	37.4	45.2	51.6	62.0	70.5	84.0	98.9	109.8	118.2	124.7	134.4	153.8	165.5
3	10.9	16.4	20.9	24.6	30.7	35.6	39.8	43.5	52.7	60.1	72.1	81.9	97.4	114.7	127.7	137.8	146.0	158.4	183.0	194.1
5	12.7	18.7	23.9	28.3	35.4	41.1	46.0	50.3	60.8	69.4	83.3	94.6	112.5	132.6	147.7	159.6	169.2	183.7	213.6	229.3
10	14.9	21.8	27.8	32.8	41.2	47.9	53.7	58.8	71.3	81.4	97.5	110.4	131.0	154.1	171.9	186.2	198.0	216.5	255.9	272.8
20	17.0	24.8	31.5	37.2	46.7	54.5	61.1	66.9	81.2	92.7	110.9	125.6	148.8	175.2	195.5	212.0	225.7	247.4	294.8	315.8
30	18.3	26.4	33.6	39.7	50.0	58.3	65.4	71.6	86.9	99.2	118.7	134.4	159.2	187.5	209.3	227.1	241.8	265.1	315.6	336.8
50	19.8	28.5	36.2	42.9	54.0	63.0	70.7	77.5	94.1	107.3	128.4	145.3	172.3	203.0	226.8	246.3	262.5	288.4	345.9	372.1
70	20.9	29.9	38.0	44.9	56.6	66.1	74.2	81.4	98.9	112.8	134.9	152.5	180.6	212.7	237.8	258.5	275.8	303.5	364.0	386.9
80	21.3	30.4	38.7	45.8	57.7	67.4	75.6	82.9	100.6	114.8	137.3	155.4	184.1	216.7	242.1	262.7	280.1	307.7	370.3	400.7
100	21.9	31.4	39.8	47.1	59.4	69.4	77.9	85.4	103.8	118.4	141.6	160.1	189.5	223.1	249.5	271.1	289.4	318.8	383.4	408.4
200	24.0	34.2	43.4	51.4	64.8	75.8	85.1	93.3	113.3	129.3	154.6	174.8	207.1	244.0	272.8	296.4	316.3	348.1	419.3	450.6
300	25.2	35.8	45.5	53.9	67.9	79.5	89.3	97.9	119.1	135.8	162.3	183.4	217.0	255.4	285.6	310.5	331.7	365.8	442.4	472.6
500	26.8	37.9	48.1	57.0	71.9	84.1	94.5	103.7	126.0	143.8	171.8	194.2	229.8	270.6	302.7	329.1	351.5	387.6	468.3	500.6

〈표 I-67〉 산청(289) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.5	14.2	17.7	20.7	26.0	30.7	35.0	38.9	49.3	58.1	72.5	84.2	102.2	121.7	135.9	147.0	156.0	169.9	200.9	216.2
3	10.9	16.0	19.9	23.4	29.7	35.4	40.6	45.5	58.3	69.3	87.1	101.3	123.1	146.3	163.2	176.4	187.1	203.9	241.5	258.5
5	12.5	18.0	22.4	26.4	33.8	40.6	47.0	52.9	68.6	82.0	103.5	120.5	146.1	173.1	192.7	208.3	221.1	241.3	286.2	301.1
10	14.5	20.6	25.5	30.1	38.9	47.1	54.9	62.2	81.5	97.9	124.2	144.7	175.2	207.1	230.5	249.1	264.6	289.5	344.6	358.4
20	16.4	23.0	28.5	33.8	43.9	53.5	62.5	71.1	93.8	113.0	143.8	167.6	203.0	239.8	266.8	288.3	306.3	335.5	400.2	414.8
30	17.5	24.4	30.2	35.8	46.7	57.0	66.9	76.2	101.0	121.9	155.3	181.0	219.0	258.3	287.3	310.6	330.3	362.4	433.1	444.0
50	18.9	26.2	32.4	38.4	50.2	61.6	72.4	82.6	109.9	132.9	169.5	197.6	238.8	281.4	313.0	338.5	360.1	395.6	472.5	479.6
70	19.8	27.3	33.8	40.1	52.6	64.5	75.9	86.7	115.6	140.0	178.8	208.5	252.1	297.2	330.3	357.1	379.7	416.8	498.0	507.8
80	20.1	27.8	34.3	40.8	53.5	65.7	77.4	88.4	118.0	143.0	182.6	212.9	257.4	303.3	337.1	364.5	387.7	425.7	508.0	514.8
100	20.7	28.5	35.3	41.9	55.1	67.7	79.7	91.2	121.7	147.6	188.6	220.1	266.2	313.6	348.4	376.4	400.0	438.7	524.0	535.8
200	22.6	30.9	38.2	45.4	59.8	73.7	87.1	99.8	133.7	162.4	207.8	242.4	292.8	344.7	382.9	413.8	440.1	483.5	578.2	585.7
300	23.6	32.3	39.9	47.4	62.6	77.3	91.4	104.8	140.8	171.0	218.9	255.3	308.3	362.9	403.3	436.2	464.4	510.9	611.6	614.6
500	25.0	34.0	42.0	50.1	66.1	81.8	96.8	111.1	149.4	181.8	233.1	272.0	328.7	386.6	429.2	463.6	492.9	541.1	647.5	656.8

〈표 I-68〉 거제(294) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	10.7	16.4	20.8	24.5	30.9	36.3	41.2	45.6	57.5	67.7	84.9	99.1	121.5	145.4	162.1	174.1	183.0	195.2	216.2	230.2
3	12.4	18.5	23.6	27.9	35.4	41.8	47.5	52.8	66.7	78.5	98.4	114.9	141.1	169.7	190.4	206.0	218.1	235.4	266.2	279.8
5	14.2	21.0	26.7	31.7	40.3	47.9	54.6	60.8	76.9	90.6	113.4	132.2	162.4	196.1	221.5	241.5	257.5	281.6	325.5	336.5
10	16.5	24.1	30.6	36.4	46.7	55.6	63.5	70.8	89.8	105.7	132.2	154.1	189.4	229.9	261.2	286.3	307.0	338.8	395.4	400.2
20	18.7	27.0	34.4	41.0	52.7	62.9	72.1	80.4	102.0	120.2	150.4	175.3	215.8	262.5	299.0	328.5	353.1	391.1	461.5	470.5
30	19.9	28.7	36.5	43.6	56.2	67.2	77.0	85.9	109.1	128.5	160.7	187.3	230.6	281.1	320.8	353.4	380.6	423.0	500.9	506.0
50	21.5	30.8	39.2	46.9	60.5	72.5	83.1	92.9	118.0	139.0	173.8	202.5	249.3	304.1	347.8	383.9	414.3	462.3	551.7	555.3
70	22.6	32.2	41.0	49.1	63.4	75.9	87.2	97.4	123.8	145.8	182.3	212.4	261.5	319.3	365.4	403.6	435.9	487.0	581.5	583.6
80	23.0	32.7	41.7	49.9	64.5	77.3	88.8	99.2	126.1	148.6	185.7	216.3	266.4	325.4	372.7	412.1	445.5	498.4	596.6	597.7
100	23.7	33.6	42.9	51.3	66.4	79.6	91.4	102.2	129.9	153.1	191.2	222.8	274.4	335.4	384.6	425.6	460.5	515.8	616.3	611.9
200	25.8	36.5	46.5	55.7	72.2	86.7	99.7	111.4	141.8	167.2	208.9	243.3	299.8	366.7	420.9	466.4	505.2	567.1	680.9	675.7
300	27.0	38.1	48.6	58.3	75.6	90.8	104.4	116.8	148.7	175.3	219.0	255.1	314.4	384.9	442.1	490.4	531.6	597.8	721.4	718.0
500	28.6	40.2	51.3	61.5	79.9	96.0	110.5	123.7	157.6	185.7	232.0	270.1	332.7	407.6	468.8	520.7	565.3	637.3	770.7	760.6

〈표 I-69〉 남해(295) 지점의 확률강우량 (단위:mm)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	9.9	15.8	20.4	24.3	30.9	36.5	41.5	46.0	57.7	67.6	84.0	97.4	118.6	141.6	158.4	171.1	181.1	195.8	224.2	238.1
3	11.4	18.0	23.1	27.5	35.0	41.5	47.3	52.6	66.5	78.4	98.1	114.3	139.6	166.9	186.5	201.2	212.8	229.6	262.9	281.1
5	13.1	20.3	26.0	31.0	39.5	47.0	53.7	59.9	76.3	90.3	113.7	132.9	163.1	195.4	218.4	235.7	249.1	268.5	307.6	331.0
10	15.3	23.4	29.8	35.4	45.2	53.9	61.9	69.2	88.7	105.5	133.4	156.2	191.9	230.2	257.6	278.3	294.5	318.2	365.1	388.6
20	17.3	26.3	33.3	39.6	50.6	60.6	69.6	78.1	100.6	119.9	152.2	178.6	219.6	263.6	295.1	318.8	337.5	364.8	417.2	439.3
30	18.5	27.9	35.4	42.0	53.8	64.4	74.1	83.2	107.3	128.2	163.1	191.6	236.1	283.6	317.5	342.9	362.7	391.6	447.7	474.6
50	20.0	30.0	37.9	45.0	57.7	69.2	79.7	89.6	115.9	138.7	176.7	207.7	256.1	307.7	344.5	372.2	393.9	425.5	485.7	510.7
70	20.9	31.3	39.6	47.0	60.3	72.3	83.4	93.7	121.4	145.4	185.5	218.3	269.4	323.8	362.5	391.6	414.3	447.4	511.0	539.0
80	21.3	31.9	40.3	47.8	61.3	73.6	84.9	95.4	123.7	148.2	189.2	222.6	274.7	330.1	369.6	399.2	422.3	456.0	520.0	546.5
100	22.0	32.8	41.4	49.1	63.0	75.6	87.3	98.2	127.4	152.7	195.1	229.6	283.2	340.3	380.9	411.5	435.4	470.6	538.7	568.3
200	23.9	35.6	44.8	53.1	68.3	82.0	94.8	106.8	138.9	166.8	213.4	251.4	310.3	373.1	417.9	451.8	478.4	517.4	591.5	618.7
300	25.1	37.2	46.8	55.5	71.3	85.8	99.2	111.8	145.6	174.9	224.0	263.9	326.0	392.0	439.1	474.7	502.6	543.7	620.7	647.4
500	26.6	39.2	49.4	58.5	75.2	90.5	104.7	118.1	154.0	185.2	237.5	280.1	346.2	416.4	466.3	504.0	533.6	576.9	659.5	690.4

부 록 II

전국 주요 지점의 확률강우강도

색 인

지점명	지점번호	페이지	지점명	지점번호	페이지	지점명	지점번호	페이지
속초	90	Ⅱ-1	창원	155	Ⅱ-24	금산	238	Ⅱ-47
철원	95	Ⅱ-2	광주	156	Ⅱ-25	부안	243	Ⅱ-48
대관령	100	Ⅱ-3	부산	159	Ⅱ-26	임실	244	Ⅱ-49
춘천	101	Ⅱ-4	통영	162	Ⅱ-27	정읍	245	Ⅱ-50
강릉	105	Ⅱ-5	목포	165	Ⅱ-28	남원	247	Ⅱ-51
동해	106	Ⅱ-6	여수	168	Ⅱ-29	장수	248	Ⅱ-52
서울	108	Ⅱ-7	완도	170	Ⅱ-30	주암	256	Ⅱ-53
인천	112	Ⅱ-8	제주	184	Ⅱ-31	장흥	260	Ⅱ-54
원주	114	Ⅱ-9	고산	185	Ⅱ-32	해남	261	Ⅱ-55
울릉도	115	Ⅱ-10	성산	188	Ⅱ-33	고흥	262	Ⅱ-56
수원	119	Ⅱ-11	서귀포	189	Ⅱ-34	봉화	271	Ⅱ-57
충주	127	Ⅱ-12	진주	192	Ⅱ-35	영주	272	Ⅱ-58
서산	129	Ⅱ-13	강화	201	Ⅱ-36	문경	273	Ⅱ-59
울진	130	Ⅱ-14	양평	202	Ⅱ-37	영덕	277	Ⅱ-60
청주	131	Ⅱ-15	이천	203	Ⅱ-38	의성	278	Ⅱ-61
대전	133	Ⅱ-16	인제	211	Ⅱ-39	구미	279	Ⅱ-62
추풍령	135	Ⅱ-17	홍천	212	Ⅱ-40	영천	281	Ⅱ-63
안동	136	Ⅱ-18	태백	216	Ⅱ-41	거창	284	Ⅱ-64
포항	138	Ⅱ-19	제천	221	Ⅱ-42	합천	285	Ⅱ-65
군산	140	Ⅱ-20	보은	226	Ⅱ-43	밀양	288	Ⅱ-66
대구	143	Ⅱ-21	천안	232	Ⅱ-44	산청	289	Ⅱ-67
전주	146	Ⅱ-22	보령	235	Ⅱ-45	거제	294	Ⅱ-68
울산	152	Ⅱ-23	부여	236	Ⅱ-46	남해	295	Ⅱ-69

〈표 II-1〉 속초(090) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	90.1	63.8	52.7	46.4	39.1	34.9	32.0	29.9	25.7	23.1	19.7	17.6	14.7	12.1	10.4	9.2	8.2	6.8	4.1	2.9
3	106.6	73.7	61.0	53.8	45.5	40.6	37.3	34.8	29.8	26.7	22.8	20.3	17.0	14.0	12.1	10.7	9.6	8.0	4.9	3.5
5	125.0	84.7	70.2	62.1	52.6	47.0	43.1	40.2	34.4	30.8	26.2	23.3	19.5	16.1	13.9	12.4	11.1	9.3	5.8	4.2
10	148.2	98.5	81.8	72.5	61.6	55.1	50.5	47.1	40.2	35.9	30.5	27.0	22.7	18.8	16.3	14.4	13.0	11.0	6.9	5.1
20	170.4	112.0	92.8	82.3	70.1	62.7	57.6	53.7	45.8	40.9	34.6	30.7	25.7	21.3	18.4	16.4	14.8	12.6	8.0	5.9
30	183.1	119.8	99.2	88.0	75.0	67.2	61.7	57.5	49.0	43.7	37.0	32.7	27.4	22.7	19.7	17.6	16.0	13.6	8.6	6.3
50	199.2	129.2	107.2	95.1	81.2	72.7	66.7	62.2	53.0	47.2	39.9	35.3	29.6	24.5	21.3	19.0	17.2	14.6	9.4	6.9
70	209.6	135.6	112.4	99.8	85.2	76.3	70.1	65.3	55.7	49.5	41.9	37.0	31.0	25.7	22.4	20.0	18.1	15.5	9.9	7.3
80	213.8	138.0	114.5	101.7	86.8	77.8	71.4	66.5	56.7	50.4	42.6	37.7	31.6	26.2	22.8	20.3	18.5	15.7	10.1	7.5
100	220.7	142.1	117.9	104.8	89.5	80.2	73.6	68.6	58.4	52.0	43.9	38.9	32.5	27.0	23.5	21.0	19.1	16.2	10.4	7.7
200	242.1	155.1	128.6	114.3	97.7	87.6	80.4	74.9	63.8	56.8	47.9	42.4	35.4	29.4	25.6	22.9	20.8	17.8	11.5	8.5
300	254.7	162.6	134.9	120.0	102.6	92.0	84.4	78.6	66.9	59.5	50.3	44.4	37.2	30.9	26.9	24.0	21.9	18.7	12.1	9.0
500	270.4	172.0	142.7	127.0	108.7	97.4	89.4	83.3	70.9	63.0	53.2	47.0	39.3	32.7	28.5	25.5	23.2	19.8	12.8	9.5

〈표 II-3〉 철원(095) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	119.4	92.7	78.2	68.8	57.0	49.8	44.7	41.0	33.7	29.3	24.1	20.8	16.9	13.4	11.3	9.8	8.7	7.1	4.3	3.2
3	133.8	104.1	87.7	77.1	64.1	56.2	50.7	46.6	38.6	33.8	27.8	24.2	19.7	15.8	13.4	11.7	10.5	8.7	5.4	4.0
5	149.9	116.9	98.2	86.4	72.0	63.3	57.3	52.8	44.0	38.7	32.1	28.0	22.9	18.5	15.7	13.8	12.4	10.4	6.6	5.1
10	170.1	132.8	111.5	98.2	82.0	72.3	65.6	60.6	50.9	44.8	37.4	32.7	26.9	21.8	18.7	16.5	14.9	12.5	8.1	6.2
20	189.4	148.2	124.3	109.4	91.5	80.9	73.6	68.1	57.4	50.8	42.5	37.2	30.7	25.0	21.4	19.0	17.2	14.6	9.5	7.3
30	200.6	157.0	131.6	115.9	97.0	85.8	78.1	72.4	61.2	54.2	45.4	39.9	32.9	26.8	23.1	20.5	18.5	15.7	10.4	8.0
50	214.5	168.1	140.8	123.9	103.9	92.0	83.9	77.8	65.9	58.4	49.1	43.1	35.6	29.1	25.1	22.3	20.2	17.2	11.5	8.8
70	223.6	175.3	146.8	129.3	108.4	96.1	87.6	81.4	69.0	61.2	51.5	45.3	37.4	30.7	26.4	23.5	21.3	18.2	12.2	9.3
80	227.2	178.2	149.2	131.3	110.2	97.7	89.1	82.8	70.2	62.3	52.4	46.1	38.1	31.2	26.9	23.9	21.7	18.6	12.4	9.5
100	233.3	182.8	153.1	134.9	113.2	100.4	91.6	85.1	72.2	64.2	54.0	47.5	39.3	32.2	27.8	24.8	22.5	19.2	12.8	9.8
200	252.0	197.7	165.5	145.7	122.4	108.7	99.3	92.3	78.6	69.9	58.9	51.9	43.0	35.3	30.5	27.2	24.7	21.2	14.3	10.9
300	262.9	206.5	172.7	152.0	127.8	113.6	103.8	96.6	82.3	73.3	61.8	54.5	45.2	37.1	32.1	28.7	26.1	22.4	15.1	11.5
500	276.7	217.3	181.8	160.0	134.6	119.6	109.5	101.9	86.9	77.5	65.5	57.7	47.9	39.4	34.1	30.5	27.7	23.8	16.1	12.3

〈표 II-4〉 대관령(100) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	86.7	67.2	57.1	50.4	42.1	36.9	33.4	30.8	25.9	23.1	19.8	17.8	15.4	13.1	11.6	10.4	9.5	8.1	5.0	3.6
3	99.4	74.4	63.1	55.8	46.8	41.3	37.5	34.7	29.6	26.6	23.1	21.0	18.4	15.9	14.1	12.7	11.5	9.7	6.0	4.4
5	113.5	82.7	69.7	61.7	51.9	46.1	42.1	39.2	33.7	30.5	26.8	24.6	21.7	18.8	16.8	15.1	13.8	11.7	7.2	5.2
10	131.3	92.9	78.0	69.1	58.4	52.1	47.8	44.7	38.8	35.5	31.5	29.0	25.8	22.6	20.2	18.3	16.7	14.1	8.7	6.3
20	148.2	102.7	86.0	76.2	64.7	57.9	53.4	50.0	43.8	40.2	36.0	33.3	29.8	26.2	23.5	21.3	19.4	16.5	10.1	7.3
30	158.0	108.4	90.6	80.3	68.3	61.3	56.5	53.1	46.7	43.0	38.6	35.9	32.2	28.3	25.4	23.0	21.0	17.8	10.9	7.9
50	170.3	115.3	96.3	85.5	72.9	65.5	60.5	56.9	50.2	46.4	41.8	38.9	35.0	30.9	27.8	25.2	23.0	19.5	11.9	8.7
70	178.3	120.1	100.1	88.8	75.8	68.2	63.1	59.4	52.5	48.6	43.9	40.9	36.9	32.7	29.3	26.6	24.3	20.6	12.6	9.2
80	181.5	122.0	101.6	90.1	76.9	69.3	64.1	60.4	53.5	49.5	44.7	41.7	37.6	33.3	29.9	27.2	24.8	21.1	12.8	9.3
100	186.8	124.9	104.1	92.4	79.0	71.1	65.9	62.1	55.0	50.9	46.1	43.1	38.9	34.4	31.0	28.1	25.7	21.8	13.3	9.7
200	203.2	134.4	111.8	99.3	85.0	76.7	71.2	67.2	59.8	55.5	50.5	47.2	42.8	37.9	34.1	31.0	28.3	24.0	14.7	10.7
300	212.8	139.9	116.3	103.3	88.5	80.0	74.3	70.2	62.6	58.2	53.0	49.7	45.0	40.0	36.0	32.7	29.9	25.3	15.5	11.3
500	224.8	146.9	122.0	108.4	92.9	84.1	78.2	74.0	66.1	61.6	56.2	52.7	47.9	42.6	38.3	34.8	31.8	27.0	16.5	12.0

〈표 II-5〉 춘천(101) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	123.0	88.9	74.2	64.9	53.1	45.7	40.6	36.8	29.6	25.4	20.5	17.7	14.3	11.6	9.8	8.6	7.7	6.4	3.9	2.9
3	138.2	99.4	83.0	72.7	59.7	51.5	45.9	41.7	33.6	28.8	23.4	20.1	16.4	13.2	11.3	10.0	8.9	7.5	4.7	3.5
5	155.2	111.0	92.8	81.4	67.0	58.0	51.7	47.0	38.0	32.7	26.5	22.9	18.6	15.2	13.0	11.5	10.4	8.7	5.6	4.2
10	176.5	125.5	105.1	92.4	76.3	66.2	59.1	53.8	43.5	37.5	30.4	26.3	21.5	17.6	15.2	13.5	12.2	10.3	6.6	5.0
20	196.9	139.3	116.9	103.0	85.2	74.0	66.1	60.2	48.8	42.0	34.2	29.6	24.3	19.9	17.2	15.3	13.9	11.8	7.6	5.8
30	208.7	147.3	123.8	109.1	90.4	78.5	70.2	63.9	51.8	44.6	36.3	31.5	25.9	21.2	18.4	16.4	14.9	12.6	8.2	6.3
50	223.4	157.3	132.2	116.6	96.8	84.1	75.2	68.5	55.6	48.0	39.1	33.9	27.9	22.9	19.9	17.7	16.1	13.7	9.0	6.9
70	233.1	163.9	137.8	121.6	101.0	87.8	78.5	71.6	58.1	50.1	40.9	35.5	29.2	24.0	20.8	18.6	16.9	14.4	9.5	7.3
80	236.9	166.6	140.0	123.6	102.6	89.3	79.9	72.8	59.1	51.0	41.6	36.1	29.7	24.4	21.2	18.9	17.2	14.7	9.7	7.4
100	243.3	170.9	143.7	126.9	105.4	91.7	82.0	74.8	60.7	52.4	42.7	37.1	30.5	25.1	21.8	19.5	17.7	15.1	10.0	7.7
200	263.1	184.3	155.1	137.0	114.0	99.3	88.8	81.0	65.8	56.8	46.4	40.3	33.2	27.4	23.8	21.3	19.4	16.6	11.0	8.4
300	274.6	192.1	161.8	143.0	119.0	103.7	92.8	84.7	68.8	59.4	48.5	42.1	34.7	28.7	25.0	22.3	20.4	17.4	11.6	8.9
500	289.2	202.1	170.2	150.5	125.3	109.3	97.8	89.3	72.6	62.7	51.2	44.5	36.7	30.3	26.4	23.7	21.6	18.6	12.3	9.5

〈표 II-6〉 강릉(105) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	105.0	73.9	61.5	54.0	44.9	39.3	35.4	32.5	27.0	23.7	19.8	17.4	14.5	12.0	10.3	9.1	8.2	6.8	4.1	2.9
3	121.8	84.6	70.4	62.0	51.9	45.8	41.5	38.4	32.2	28.5	24.1	21.3	17.9	14.8	12.8	11.3	10.2	8.4	5.0	3.6
5	140.3	96.6	80.3	70.9	59.7	53.0	48.3	44.8	38.1	34.0	28.9	25.7	21.7	18.0	15.5	13.7	12.3	10.2	6.1	4.4
10	163.7	111.6	92.8	82.1	69.6	62.1	56.9	53.0	45.4	40.8	34.9	31.2	26.4	21.9	19.0	16.8	15.1	12.5	7.4	5.3
20	186.0	125.9	104.8	92.9	79.0	70.8	65.1	60.8	52.4	47.2	40.7	36.5	30.9	25.8	22.3	19.7	17.6	14.6	8.7	6.2
30	198.9	134.4	111.7	99.0	84.4	75.8	69.8	65.3	56.5	51.0	44.0	39.5	33.5	27.9	24.1	21.3	19.2	15.9	9.5	6.7
50	215.1	144.6	120.2	106.7	91.2	82.0	75.7	71.0	61.6	55.7	48.2	43.3	36.8	30.6	26.5	23.4	21.0	17.5	10.4	7.4
70	225.6	151.4	125.9	111.8	95.6	86.1	79.5	74.6	64.9	58.7	50.9	45.7	38.9	32.5	28.1	24.8	22.3	18.5	11.0	7.8
80	229.9	154.0	128.1	113.8	97.5	87.8	81.1	76.1	66.2	59.9	52.0	46.7	39.8	33.2	28.7	25.4	22.8	18.9	11.2	8.0
100	236.8	158.6	131.9	117.2	100.4	90.4	83.6	78.5	68.4	62.0	53.8	48.4	41.2	34.3	29.7	26.3	23.6	19.6	11.6	8.2
200	258.4	172.3	143.4	127.5	109.5	98.9	91.5	86.1	75.2	68.2	59.4	53.5	45.6	38.1	32.9	29.1	26.1	21.7	12.8	9.1
300	271.1	180.5	150.2	133.6	114.9	103.8	96.2	90.5	79.1	71.9	62.6	56.4	48.1	40.2	34.8	30.7	27.6	22.9	13.5	9.6
500	287.1	190.6	158.6	141.3	121.6	110.0	102.0	96.0	84.1	76.5	66.7	60.2	51.4	42.9	37.1	32.8	29.4	24.4	14.5	10.3

〈표 II-7〉 동해(106) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	89.8	67.4	55.5	48.4	40.1	35.2	31.9	29.5	24.8	21.9	18.4	16.2	13.4	11.0	9.4	8.4	7.6	6.4	4.0	2.9
3	106.5	78.7	64.5	56.4	47.1	41.8	38.2	35.6	30.3	26.9	22.6	19.8	16.3	13.3	11.4	10.1	9.1	7.7	4.9	3.5
5	125.1	91.4	74.6	65.2	55.0	49.2	45.3	42.4	36.4	32.5	27.3	23.8	19.4	15.7	13.5	11.9	10.8	9.2	5.9	4.0
10	148.6	107.2	87.2	76.4	64.9	58.5	54.1	50.8	44.0	39.4	33.1	28.9	23.5	18.9	16.1	14.3	12.9	11.1	7.1	4.8
20	171.0	122.4	99.4	87.1	74.3	67.3	62.6	59.0	51.4	46.1	38.7	33.7	27.3	21.9	18.7	16.5	15.0	12.9	8.3	5.6
30	184.0	130.9	106.3	93.4	79.8	72.5	67.5	63.7	55.6	49.9	42.0	36.6	29.6	23.6	20.2	17.8	16.2	13.9	9.0	6.1
50	200.1	141.8	115.1	101.1	86.7	78.9	73.6	69.5	60.8	54.7	46.0	40.0	32.3	25.8	22.0	19.5	17.6	15.1	9.8	6.5
70	210.7	148.9	120.8	106.2	91.1	83.0	77.5	73.3	64.2	57.8	48.7	42.4	34.2	27.3	23.2	20.5	18.6	15.9	10.3	6.9
80	214.9	151.7	123.0	108.1	92.9	84.6	79.1	74.8	65.7	59.1	49.7	43.3	34.9	27.8	23.7	21.0	19.0	16.3	10.5	7.0
100	221.8	156.5	126.9	111.5	95.8	87.4	81.7	77.4	67.9	61.2	51.5	44.8	36.1	28.7	24.5	21.7	19.6	16.8	11.0	7.3
200	243.5	171.1	138.6	121.9	105.1	96.0	89.9	85.3	75.0	67.6	56.9	49.5	39.8	31.7	27.0	23.9	21.6	18.6	12.1	8.0
300	256.2	179.7	145.4	128.0	110.4	101.0	94.7	89.8	79.1	71.3	60.1	52.2	42.0	33.4	28.4	25.1	22.8	19.5	12.7	8.5
500	272.3	190.3	154.0	135.6	117.1	107.3	100.7	95.6	84.3	76.1	64.1	55.7	44.7	35.6	30.2	26.7	24.2	20.8	13.5	8.9

〈표 II-8〉 서울(108) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	133.3	96.2	80.7	71.4	60.2	53.2	48.2	44.4	36.7	31.7	25.4	21.5	16.7	12.7	10.4	8.8	7.7	6.2	3.7	2.7
3	148.8	108.7	92.0	82.1	70.1	62.5	57.0	52.7	43.9	38.0	30.6	25.8	20.0	15.2	12.4	10.5	9.2	7.4	4.4	3.3
5	166.7	122.8	104.8	94.2	81.2	72.9	66.8	62.0	51.8	45.1	36.2	30.6	23.6	17.9	14.6	12.4	10.8	8.8	5.3	4.0
10	188.1	140.3	120.9	109.4	95.2	85.9	79.1	73.6	61.9	53.9	43.4	36.6	28.2	21.3	17.4	14.8	12.9	10.5	6.4	4.8
20	209.6	157.1	136.1	123.8	108.5	98.4	90.9	84.8	71.5	62.3	50.2	42.3	32.6	24.6	20.1	17.1	14.9	12.1	7.5	5.6
30	221.5	166.9	145.1	132.2	116.2	105.6	97.7	91.2	77.0	67.2	54.1	45.6	35.1	26.5	21.6	18.4	16.1	13.1	8.1	6.1
50	237.1	179.2	156.2	142.7	125.9	114.7	106.2	99.2	84.0	73.3	59.0	49.8	38.3	28.9	23.5	20.0	17.5	14.3	8.8	6.7
70	247.8	187.2	163.4	149.5	132.1	120.5	111.7	104.5	88.5	77.3	62.3	52.5	40.4	30.5	24.8	21.1	18.5	15.0	9.3	7.1
80	251.4	190.3	166.2	152.1	134.6	122.9	113.9	106.6	90.3	78.9	63.5	53.6	41.2	31.1	25.3	21.5	18.9	15.4	9.5	7.2
100	257.4	195.3	170.9	156.6	138.7	126.7	117.5	110.0	93.3	81.5	65.7	55.3	42.5	32.1	26.1	22.2	19.5	15.9	9.8	7.5
200	278.8	211.5	185.7	170.6	151.7	138.9	129.0	120.9	102.6	89.7	72.3	60.9	46.8	35.3	28.7	24.4	21.4	17.5	10.8	8.2
300	290.7	221.3	194.5	178.9	159.2	145.9	135.6	127.1	108.0	94.5	76.1	64.1	49.3	37.2	30.2	25.7	22.6	18.4	11.4	8.7
500	305.1	233.0	205.3	189.1	168.6	154.8	144.0	135.0	114.8	100.5	81.0	68.2	52.4	39.5	32.1	27.3	24.0	19.6	12.2	9.3

〈표 II-9〉 인천(112) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	120.3	90.9	76.7	67.9	56.8	49.8	44.9	41.2	33.7	29.0	23.3	19.7	15.4	11.8	9.7	8.3	7.3	5.9	3.5	2.6
3	134.5	101.7	87.1	77.8	65.9	58.2	52.6	48.3	39.6	34.2	27.5	23.3	18.3	14.2	11.7	10.0	8.8	7.1	4.2	3.1
5	150.1	113.8	98.6	88.8	75.9	67.4	61.1	56.2	46.2	39.9	32.2	27.4	21.6	16.8	13.9	12.0	10.5	8.5	5.0	3.6
10	169.8	128.9	113.1	102.7	88.6	79.0	71.7	66.1	54.4	47.1	38.0	32.5	25.7	20.1	16.7	14.4	12.7	10.3	6.0	4.4
20	188.6	143.3	127.0	116.1	100.9	90.1	82.0	75.6	62.3	54.0	43.7	37.3	29.7	23.3	19.4	16.7	14.7	11.9	6.9	5.1
30	199.5	151.8	135.0	123.7	107.8	96.5	87.9	81.1	67.0	58.0	46.9	40.1	31.9	25.1	20.9	18.0	15.9	12.9	7.5	5.5
50	213.0	162.3	144.9	133.3	116.6	104.5	95.3	88.0	72.7	63.0	51.0	43.7	34.8	27.4	22.8	19.7	17.4	14.1	8.2	6.0
70	221.9	169.1	151.5	139.6	122.3	109.8	100.1	92.4	76.4	66.2	53.6	46.0	36.7	28.9	24.1	20.8	18.3	14.9	8.6	6.3
80	225.4	171.9	154.1	142.0	124.6	111.8	102.0	94.2	77.9	67.5	54.7	46.9	37.4	29.4	24.6	21.2	18.7	15.2	8.8	6.4
100	231.3	176.5	158.4	146.2	128.3	115.3	105.2	97.2	80.4	69.7	56.4	48.4	38.6	30.4	25.4	22.0	19.4	15.7	9.1	6.6
200	249.5	190.5	171.8	159.1	140.1	126.1	115.1	106.4	88.0	76.3	61.8	53.0	42.4	33.5	28.0	24.2	21.4	17.3	10.0	7.3
300	260.3	198.7	179.6	166.6	147.0	132.4	120.9	111.8	92.5	80.2	65.1	55.8	44.7	35.3	29.5	25.5	22.5	18.2	10.5	7.7
500	273.7	209.1	189.5	176.0	155.7	140.3	128.2	118.5	98.1	85.1	69.1	59.3	47.5	37.5	31.4	27.2	24.0	19.4	11.2	8.2

〈표 II-10〉 원주(114) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	184.3	120.4	97.2	83.5	66.9	56.8	49.9	44.8	35.2	29.7	23.4	19.8	15.7	12.4	10.5	9.1	8.1	6.7	4.1	3.0
3	231.6	141.6	110.8	93.7	74.4	63.2	55.7	50.3	40.0	34.1	27.2	23.2	18.5	14.7	12.4	10.8	9.6	8.0	4.9	3.6
5	284.4	165.1	125.8	105.1	82.7	70.3	62.2	56.3	45.3	38.9	31.4	27.0	21.6	17.2	14.5	12.7	11.3	9.4	5.7	4.2
10	350.4	195.2	144.7	119.3	93.1	79.2	70.3	63.9	52.1	45.1	36.7	31.7	25.5	20.3	17.2	15.1	13.5	11.2	6.9	5.0
20	414.1	223.5	162.8	133.1	103.3	87.8	78.1	71.2	58.4	50.9	41.8	36.2	29.3	23.4	19.8	17.3	15.4	12.8	7.9	5.8
30	450.6	239.9	173.3	141.0	109.1	92.8	82.5	75.4	62.1	54.3	44.8	38.9	31.5	25.2	21.3	18.6	16.6	13.8	8.6	6.3
50	496.3	260.6	186.2	150.8	116.3	98.9	88.1	80.6	66.7	58.5	48.4	42.1	34.2	27.3	23.1	20.2	18.1	15.1	9.4	6.8
70	526.3	274.0	194.8	157.3	121.0	103.0	91.8	84.0	69.7	61.3	50.9	44.3	36.0	28.8	24.3	21.3	19.0	15.9	9.9	7.2
80	538.1	279.2	198.2	159.9	122.9	104.6	93.3	85.4	70.9	62.4	51.8	45.1	36.7	29.3	24.8	21.7	19.4	16.2	10.1	7.4
100	557.9	288.2	203.8	164.1	126.1	107.2	95.7	87.6	72.9	64.2	53.4	46.5	37.8	30.3	25.6	22.4	20.0	16.7	10.4	7.6
200	619.3	315.9	221.2	177.3	135.8	115.5	103.2	94.7	79.1	69.9	58.4	51.0	41.5	33.2	28.1	24.6	22.0	18.3	11.5	8.4
300	655.1	332.0	231.4	185.0	141.5	120.4	107.6	98.8	82.7	73.2	61.2	53.5	43.6	34.9	29.5	25.9	23.1	19.3	12.1	8.8
500	700.3	352.3	244.3	194.8	148.6	126.5	113.1	103.9	87.2	77.3	64.8	56.7	46.3	37.1	31.4	27.5	24.6	20.5	12.9	9.2

〈표 II-11〉 울릉도(115) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	97.4	68.2	55.3	47.8	39.0	33.9	30.4	27.8	22.9	19.8	16.0	13.7	10.8	8.3	6.8	5.8	5.1	4.0	2.3	1.6
3	110.8	78.7	65.2	57.0	47.0	40.9	36.6	33.5	27.3	23.6	19.1	16.3	12.9	10.0	8.2	6.9	6.0	4.8	2.7	2.0
5	125.5	90.7	76.1	67.0	55.6	48.6	43.6	39.8	32.5	28.0	22.5	19.2	15.1	11.7	9.6	8.1	7.1	5.6	3.2	2.3
10	144.3	105.5	89.8	79.8	66.7	58.3	52.3	47.8	38.8	33.4	26.9	22.9	18.1	14.0	11.4	9.7	8.4	6.7	3.8	2.8
20	162.1	119.8	103.0	92.0	77.3	67.6	60.7	55.4	44.9	38.6	31.0	26.4	20.8	16.1	13.2	11.2	9.7	7.7	4.4	3.3
30	172.3	128.3	110.6	98.9	83.3	73.0	65.5	59.8	48.5	41.6	33.4	28.4	22.4	17.3	14.2	12.1	10.5	8.4	4.7	3.5
50	185.1	138.6	120.0	107.6	90.9	79.6	71.5	65.3	52.9	45.4	36.4	30.9	24.4	18.8	15.5	13.2	11.4	9.1	5.1	3.8
70	193.6	145.3	126.3	113.5	95.9	84.1	75.4	68.8	55.7	47.8	38.3	32.6	25.7	19.9	16.3	13.9	12.1	9.6	5.4	4.1
80	196.8	148.1	128.7	115.6	97.8	85.8	77.0	70.3	57.0	48.8	39.1	33.2	26.2	20.3	16.6	14.1	12.3	9.8	5.5	4.1
100	202.5	152.5	132.8	119.5	101.1	88.7	79.6	72.7	58.8	50.4	40.4	34.3	27.1	20.9	17.2	14.6	12.7	10.1	5.7	4.3
200	219.7	166.2	145.6	131.4	111.4	97.7	87.7	80.0	64.7	55.4	44.3	37.7	29.7	23.0	18.9	16.1	14.0	11.1	6.2	4.7
300	229.7	174.5	153.0	138.1	117.3	102.9	92.4	84.3	68.2	58.4	46.7	39.7	31.3	24.2	19.9	16.9	14.7	11.6	6.6	5.0
500	242.4	184.7	162.4	146.8	124.8	109.6	98.4	89.7	72.5	62.1	49.7	42.2	33.3	25.7	21.1	17.9	15.6	12.4	7.0	5.3

〈표 II-12〉 수원(119) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	134.0	99.4	84.1	74.2	61.4	53.3	47.6	43.3	34.9	30.0	24.1	20.6	16.4	12.9	10.8	9.3	8.2	6.7	4.0	3.0
3	148.1	110.7	93.8	82.9	69.2	60.5	54.3	49.7	40.7	35.2	28.5	24.5	19.6	15.5	12.9	11.2	9.9	8.0	4.8	3.5
5	163.8	123.0	104.5	92.7	77.9	68.5	61.9	56.9	47.0	40.9	33.4	28.8	23.2	18.3	15.3	13.2	11.6	9.5	5.6	4.1
10	183.4	138.7	118.0	105.0	88.8	78.6	71.4	65.9	54.9	48.1	39.6	34.2	27.5	21.8	18.2	15.8	13.9	11.3	6.7	4.8
20	202.4	153.3	131.0	117.0	99.4	88.3	80.5	74.5	62.5	54.9	45.5	39.5	31.9	25.3	21.1	18.3	16.1	13.1	7.7	5.6
30	213.2	162.0	138.4	123.7	105.4	93.9	85.7	79.5	66.9	58.9	48.9	42.5	34.3	27.2	22.8	19.7	17.4	14.1	8.3	6.0
50	226.9	172.8	147.7	132.2	112.9	100.8	92.3	85.7	72.4	63.9	53.1	46.2	37.4	29.6	24.8	21.5	19.0	15.4	9.0	6.5
70	235.8	179.7	153.8	137.8	117.9	105.4	96.5	89.7	75.9	67.1	55.9	48.6	39.4	31.2	26.2	22.6	19.9	16.2	9.5	6.8
80	239.3	182.4	156.3	140.0	119.9	107.2	98.2	91.3	77.3	68.4	57.0	49.6	40.2	31.9	26.7	23.1	20.4	16.6	9.7	7.0
100	245.3	187.0	160.3	143.8	123.2	110.3	101.1	94.0	79.7	70.5	58.8	51.3	41.6	33.0	27.6	23.9	21.0	17.1	10.0	7.2
200	263.5	201.4	172.8	155.2	133.3	119.6	109.9	102.4	87.1	77.2	64.5	56.3	45.7	36.3	30.4	26.2	23.1	18.8	11.0	7.9
300	274.2	209.8	180.1	161.8	139.2	125.0	114.9	107.2	91.4	81.1	67.9	59.2	48.1	38.2	32.0	27.6	24.4	19.8	11.6	8.3
500	287.6	220.3	189.4	170.3	146.7	132.0	121.4	113.3	96.8	86.0	72.0	62.9	51.1	40.6	34.0	29.4	25.9	21.1	12.3	8.8

〈표 II-13〉 충주(127) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	125.2	92.7	78.7	69.5	57.5	49.7	44.2	40.1	31.9	27.1	21.4	18.1	14.2	11.0	9.1	7.8	6.9	5.6	3.3	2.5
3	147.5	109.0	91.4	80.2	66.1	57.3	51.1	46.4	37.3	31.7	25.1	21.2	16.5	12.8	10.6	9.1	8.1	6.6	4.0	3.0
5	172.4	126.9	105.4	92.1	75.8	65.8	58.8	53.5	43.1	36.8	29.2	24.6	19.2	14.8	12.2	10.5	9.3	7.6	4.7	3.6
10	203.6	149.7	123.0	106.9	87.8	76.3	68.4	62.4	50.6	43.2	34.3	28.8	22.4	17.2	14.3	12.3	10.9	9.1	5.7	4.3
20	233.4	171.6	139.9	121.2	99.4	86.5	77.7	71.0	57.7	49.4	39.2	32.9	25.5	19.6	16.2	14.1	12.5	10.4	6.6	4.9
30	250.7	184.1	149.7	129.5	106.1	92.4	83.0	75.9	61.8	53.0	42.0	35.3	27.3	20.9	17.3	15.0	13.4	11.1	7.2	5.3
50	272.2	199.8	161.9	139.7	114.4	99.7	89.6	82.0	66.9	57.4	45.5	38.2	29.5	22.6	18.8	16.3	14.5	12.1	7.9	5.8
70	286.2	210.2	169.8	146.4	119.8	104.4	93.9	86.0	70.3	60.3	47.9	40.2	31.0	23.7	19.7	17.0	15.2	12.7	8.3	6.1
80	291.8	214.2	173.0	149.1	122.1	106.4	95.7	87.6	71.6	61.4	48.8	40.9	31.6	24.2	20.0	17.3	15.5	13.0	8.5	6.3
100	301.1	221.1	178.3	153.5	125.6	109.5	98.5	90.3	73.8	63.4	50.3	42.2	32.6	24.9	20.7	17.9	16.0	13.4	8.8	6.5
200	330.0	242.3	194.6	167.3	136.8	119.3	107.5	98.6	80.7	69.4	55.0	46.1	35.5	27.2	22.5	19.5	17.5	14.7	9.7	7.1
300	346.9	254.4	204.1	175.4	143.4	125.1	112.7	103.4	84.7	72.8	57.8	48.5	37.3	28.6	23.7	20.6	18.4	15.5	10.2	7.5
500	368.2	269.7	216.2	185.7	151.7	132.4	119.2	109.4	89.7	77.1	61.2	51.3	39.5	30.2	25.1	21.8	19.4	16.4	10.8	8.0

〈표 II-14〉 서산(129) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	121.0	91.5	77.7	68.6	56.6	48.9	43.5	39.5	31.7	27.2	21.8	18.7	14.9	11.8	9.8	8.5	7.4	6.0	3.4	2.5
3	132.9	99.7	86.6	77.6	65.1	56.6	50.5	45.8	36.7	31.4	25.1	21.5	17.2	13.7	11.5	9.9	8.8	7.1	4.1	3.0
5	145.9	109.2	96.4	87.4	74.4	65.1	58.2	52.9	42.4	36.1	28.8	24.6	19.7	15.8	13.3	11.6	10.3	8.5	4.9	3.5
10	162.4	120.8	108.7	100.0	86.2	75.9	68.0	61.8	49.4	42.0	33.4	28.5	23.0	18.4	15.7	13.7	12.2	10.0	5.8	4.2
20	178.1	132.3	120.6	111.9	97.5	86.2	77.4	70.4	56.2	47.6	37.8	32.3	26.0	21.0	17.9	15.8	14.1	11.6	6.8	4.8
30	187.2	139.0	127.3	118.6	103.9	92.1	82.8	75.3	60.1	50.9	40.4	34.5	27.7	22.4	19.2	16.9	15.2	12.6	7.3	5.2
50	198.6	147.0	135.9	127.4	112.2	99.6	89.5	81.4	64.9	54.9	43.6	37.2	30.0	24.3	20.8	18.4	16.5	13.6	8.0	5.7
70	206.1	152.3	141.4	132.9	117.5	104.5	93.9	85.5	68.1	57.6	45.7	38.9	31.4	25.5	21.9	19.3	17.3	14.3	8.4	6.0
80	208.9	154.6	143.6	135.1	119.5	106.4	95.7	87.1	69.4	58.7	46.5	39.7	32.0	26.0	22.3	19.7	17.7	14.7	8.6	6.1
100	213.8	158.1	147.3	138.8	123.0	109.6	98.6	89.8	71.5	60.5	47.8	40.8	32.9	26.7	23.0	20.3	18.2	15.2	8.9	6.3
200	229.1	169.3	158.7	150.3	133.9	119.5	107.7	98.1	78.1	66.0	52.1	44.4	35.9	29.2	25.1	22.3	20.0	16.7	9.8	6.9
300	237.9	175.7	165.3	157.0	140.3	125.4	113.0	102.9	81.9	69.1	54.6	46.6	37.6	30.6	26.4	23.4	21.1	17.6	10.3	7.3
500	249.1	183.9	173.7	165.4	148.3	132.7	119.6	108.9	86.7	73.2	57.8	49.2	39.8	32.4	28.0	24.8	22.4	18.6	10.9	7.7

〈표 II-15〉 울진(130) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	91.5	66.7	54.0	46.3	37.3	32.2	28.8	26.3	21.8	19.2	16.0	14.1	11.7	9.6	8.1	7.1	6.3	5.2	3.0	2.2
3	108.9	77.3	62.6	53.7	43.3	37.2	33.2	30.3	25.0	21.9	18.3	16.1	13.5	11.1	9.5	8.4	7.5	6.2	3.6	2.6
5	128.4	88.7	72.2	62.1	50.0	42.9	38.1	34.7	28.4	24.8	20.8	18.4	15.4	12.8	11.0	9.7	8.7	7.1	4.3	3.2
10	152.7	103.7	84.2	72.4	58.3	49.9	44.3	40.3	32.9	28.7	23.9	21.2	17.8	14.9	12.9	11.4	10.3	8.5	5.1	3.8
20	176.2	117.6	95.8	82.5	66.4	56.7	50.3	45.6	37.0	32.2	26.9	23.8	20.2	16.9	14.8	13.1	11.8	9.8	5.9	4.5
30	189.7	125.6	102.4	88.3	71.1	60.7	53.7	48.6	39.4	34.3	28.6	25.4	21.6	18.1	15.8	14.0	12.6	10.5	6.4	4.9
50	206.5	135.8	110.8	95.5	76.9	65.6	58.0	52.5	42.4	36.9	30.8	27.3	23.2	19.6	17.1	15.2	13.7	11.5	6.9	5.3
70	217.5	142.5	116.2	100.2	80.6	68.7	60.7	55.0	44.4	38.6	32.2	28.6	24.3	20.5	18.0	16.0	14.5	12.1	7.3	5.6
80	221.9	144.9	118.3	102.1	82.2	70.0	61.8	55.9	45.2	39.2	32.7	29.1	24.8	20.9	18.3	16.4	14.8	12.3	7.5	5.7
100	229.2	149.4	121.9	105.2	84.6	72.1	63.7	57.6	46.5	40.4	33.7	29.9	25.5	21.6	18.9	16.9	15.2	12.7	7.7	5.9
200	251.9	162.7	133.1	115.0	92.5	78.7	69.4	62.7	50.5	43.8	36.6	32.5	27.8	23.6	20.7	18.5	16.7	13.9	8.5	6.6
300	265.1	170.9	139.6	120.6	97.0	82.5	72.8	65.7	52.9	45.9	38.3	34.0	29.1	24.7	21.7	19.4	17.5	14.7	8.9	6.9
500	281.8	180.8	147.8	127.7	102.7	87.4	77.0	69.5	55.9	48.5	40.4	35.9	30.7	26.1	23.0	20.6	18.6	15.6	9.5	7.4

〈표 II-16〉 청주(131) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	119.2	90.9	78.2	69.5	57.7	49.9	44.3	40.1	31.8	26.8	21.0	17.7	13.8	10.6	8.8	7.6	6.6	5.4	3.2	2.4
3	132.7	102.4	87.7	77.9	64.9	56.4	50.3	45.6	36.5	31.0	24.5	20.6	16.0	12.4	10.2	8.8	7.7	6.2	3.7	2.7
5	147.5	115.0	98.4	87.3	72.9	63.5	56.8	51.8	41.7	35.6	28.2	23.8	18.6	14.3	11.8	10.1	8.9	7.2	4.2	3.1
10	166.3	131.2	111.8	99.0	82.8	72.4	65.1	59.5	48.4	41.5	33.1	27.9	21.8	16.7	13.8	11.8	10.4	8.4	5.0	3.6
20	184.3	146.4	124.6	110.4	92.4	81.1	73.1	66.9	54.7	47.0	37.6	31.8	24.8	19.1	15.7	13.4	11.8	9.6	5.6	4.0
30	194.7	155.1	132.0	117.0	98.0	86.1	77.6	71.2	58.3	50.2	40.2	34.0	26.6	20.4	16.8	14.4	12.6	10.3	6.0	4.3
50	207.7	166.2	141.3	125.2	104.9	92.3	83.4	76.6	62.9	54.3	43.6	36.9	28.8	22.1	18.2	15.6	13.7	11.1	6.5	4.7
70	216.1	173.3	147.3	130.5	109.5	96.4	87.1	80.1	65.8	56.9	45.7	38.7	30.2	23.2	19.1	16.3	14.4	11.7	6.9	5.0
80	219.5	176.1	149.7	132.6	111.3	98.0	88.6	81.4	67.0	57.9	46.6	39.5	30.8	23.7	19.4	16.6	14.6	11.8	7.0	5.1
100	225.2	180.9	153.7	136.2	114.3	100.7	91.1	83.8	69.0	59.7	48.0	40.7	31.7	24.4	20.0	17.1	15.0	12.2	7.2	5.2
200	242.5	195.7	166.1	147.0	123.5	109.0	98.7	90.9	75.1	65.1	52.4	44.4	34.7	26.6	21.9	18.7	16.4	13.3	7.9	5.6
300	252.7	204.5	173.3	153.4	128.9	113.9	103.2	95.2	78.8	68.3	55.0	46.7	36.4	27.9	23.0	19.6	17.3	14.0	8.3	5.9
500	265.5	215.4	182.5	161.5	135.8	120.0	108.9	100.4	83.3	72.3	58.3	49.4	38.6	29.6	24.3	20.8	18.3	14.9	8.8	6.2

〈표 II-17〉 대전(133) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	131.6	103.8	87.6	76.8	63.0	54.4	48.4	44.0	35.3	30.0	23.8	20.0	15.6	11.9	9.8	8.3	7.3	5.8	3.4	2.6
3	142.3	113.6	95.9	84.2	69.7	60.7	54.4	49.6	40.3	34.5	27.5	23.3	18.1	13.9	11.4	9.8	8.6	7.0	4.1	3.0
5	154.3	123.9	105.2	92.8	77.3	67.7	60.9	55.8	45.7	39.5	31.8	27.0	21.2	16.3	13.4	11.5	10.1	8.1	4.8	3.6
10	169.4	137.2	116.9	103.6	86.9	76.5	69.2	63.7	52.6	45.7	37.0	31.6	24.9	19.3	15.9	13.6	11.9	9.7	5.7	4.2
20	183.9	149.9	128.0	113.8	96.0	84.9	77.1	71.2	59.3	51.7	42.1	36.0	28.5	22.1	18.2	15.6	13.7	11.2	6.6	4.8
30	192.3	157.2	134.5	119.8	101.3	89.8	81.7	75.5	63.1	55.1	45.0	38.6	30.6	23.7	19.6	16.8	14.8	12.0	7.1	5.2
50	202.7	166.2	142.6	127.2	107.9	95.9	87.4	80.9	67.8	59.4	48.7	41.8	33.1	25.8	21.3	18.3	16.1	13.0	7.7	5.6
70	209.6	172.2	147.8	132.0	112.2	99.9	91.1	84.5	71.0	62.3	51.1	43.9	34.8	27.1	22.4	19.2	16.9	13.7	8.1	5.9
80	212.2	174.7	149.9	133.9	113.8	101.4	92.6	85.9	72.2	63.4	52.0	44.7	35.4	27.6	22.8	19.6	17.2	14.0	8.3	6.0
100	216.7	178.6	153.4	137.0	116.7	104.1	95.1	88.3	74.3	65.3	53.6	46.1	36.6	28.5	23.6	20.2	17.8	14.5	8.6	6.2
200	230.8	190.7	164.3	147.1	125.6	112.2	102.8	95.5	80.6	71.0	58.5	50.4	40.1	31.2	25.9	22.2	19.5	15.9	9.4	6.8
300	239.0	197.8	170.6	152.9	130.8	117.0	107.2	99.7	84.4	74.4	61.3	52.9	42.1	32.8	27.2	23.3	20.5	16.7	9.9	7.2
500	249.3	206.8	178.6	160.2	137.3	123.0	112.9	105.1	89.1	78.6	64.9	56.0	44.7	34.8	28.9	24.8	21.8	17.7	10.5	7.6

〈표 II-18〉 추풍령(135) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	99.2	74.7	62.4	54.5	44.5	38.3	34.1	30.9	24.8	21.2	17.0	14.5	11.6	9.2	7.7	6.7	6.0	4.9	3.0	2.2
3	111.7	83.3	69.9	61.2	50.2	43.3	38.5	35.0	28.1	24.0	19.3	16.5	13.2	10.5	8.9	7.8	7.0	5.8	3.5	2.5
5	125.4	93.3	78.1	68.5	56.4	48.9	43.6	39.6	32.0	27.4	22.0	18.8	15.0	12.0	10.2	8.9	8.0	6.7	4.0	2.8
10	142.7	105.5	88.6	77.9	64.3	55.8	49.8	45.4	36.6	31.4	25.3	21.6	17.4	13.9	11.9	10.4	9.4	7.8	4.7	3.3
20	159.3	117.0	98.6	86.9	72.0	62.5	55.8	50.8	41.0	35.2	28.3	24.3	19.6	15.8	13.5	11.8	10.6	8.9	5.3	3.7
30	168.9	123.7	104.3	92.1	76.4	66.4	59.4	54.0	43.6	37.4	30.1	25.9	20.9	16.8	14.4	12.7	11.4	9.5	5.7	4.0
50	180.8	132.2	111.5	98.5	81.8	71.2	63.7	58.0	46.9	40.2	32.4	27.8	22.5	18.1	15.5	13.7	12.3	10.3	6.2	4.3
70	188.6	137.7	116.2	102.7	85.4	74.4	66.5	60.6	49.0	42.1	33.9	29.1	23.5	19.0	16.3	14.4	12.9	10.8	6.5	4.5
80	191.7	139.9	118.1	104.4	86.9	75.6	67.7	61.6	49.8	42.8	34.5	29.6	23.9	19.4	16.6	14.7	13.2	11.1	6.6	4.5
100	197.0	143.4	121.3	107.2	89.2	77.7	69.5	63.3	51.2	44.0	35.5	30.5	24.7	19.9	17.1	15.1	13.6	11.4	6.8	4.7
200	213.0	154.9	130.9	115.8	96.5	84.1	75.3	68.7	55.6	47.7	38.5	33.1	26.8	21.7	18.6	16.5	14.9	12.5	7.5	5.1
300	222.3	161.4	136.6	120.9	100.9	88.0	78.7	71.8	58.1	49.9	40.2	34.6	28.0	22.7	19.5	17.3	15.5	13.0	7.8	5.3
500	234.1	169.7	143.6	127.3	106.3	92.7	83.1	75.7	61.3	52.7	42.5	36.5	29.6	24.0	20.6	18.3	16.5	13.8	8.3	5.6

〈표 II-19〉 안동(136) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	108.2	80.5	65.7	56.4	45.1	38.4	33.8	30.5	24.3	20.7	16.4	14.0	11.0	8.6	7.1	6.1	5.3	4.3	2.6	1.9
3	121.9	90.7	75.3	65.3	52.7	44.9	39.4	35.4	27.8	23.3	18.2	15.3	12.0	9.3	7.7	6.7	5.9	4.8	2.9	2.1
5	137.4	101.6	86.1	75.5	61.4	52.2	45.7	40.8	31.5	26.2	20.2	16.8	13.1	10.2	8.5	7.4	6.5	5.4	3.2	2.4
10	156.8	115.8	99.5	88.1	72.2	61.3	53.5	47.6	36.3	29.8	22.6	18.7	14.4	11.2	9.4	8.2	7.3	6.1	3.8	2.8
20	175.3	129.4	112.4	100.3	82.5	70.1	61.0	54.1	40.9	33.3	25.0	20.5	15.8	12.2	10.3	9.0	8.0	6.7	4.2	3.1
30	186.0	137.0	119.8	107.3	88.6	75.2	65.4	57.9	43.5	35.3	26.3	21.6	16.5	12.8	10.8	9.4	8.5	7.1	4.4	3.3
50	199.3	147.2	129.1	115.9	95.9	81.5	70.8	62.7	46.8	37.8	28.0	22.8	17.4	13.5	11.4	10.0	9.0	7.6	4.8	3.5
70	208.0	153.4	135.1	121.6	100.8	85.7	74.4	65.7	49.0	39.5	29.2	23.7	18.0	14.0	11.8	10.4	9.4	7.9	5.0	3.7
80	211.6	155.6	137.6	124.0	102.9	87.4	75.8	66.9	49.7	40.0	29.5	24.0	18.3	14.2	12.0	10.6	9.5	8.0	5.1	3.7
100	217.4	160.0	141.6	127.8	106.1	90.1	78.1	68.9	51.2	41.1	30.2	24.6	18.7	14.5	12.3	10.8	9.8	8.3	5.3	3.8
200	235.4	173.0	154.0	139.4	116.1	98.7	85.5	75.3	55.6	44.5	32.5	26.3	19.9	15.5	13.1	11.6	10.5	8.9	5.7	4.1
300	245.9	180.5	161.3	146.4	122.1	103.7	89.7	78.9	58.1	46.3	33.8	27.3	20.7	16.1	13.6	12.0	10.9	9.3	5.9	4.3
500	259.0	190.3	170.4	154.9	129.4	109.9	95.1	83.6	61.4	48.9	35.5	28.6	21.6	16.8	14.3	12.6	11.4	9.8	6.3	4.5

〈표 II-20〉 포항(138) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	106.8	75.1	60.5	51.8	41.8	35.9	32.0	29.2	23.8	20.7	16.9	14.6	11.8	9.5	8.0	6.9	6.1	5.0	3.0	2.1
3	124.9	88.0	71.6	61.7	49.9	42.9	38.2	34.8	28.3	24.5	20.0	17.4	14.1	11.4	9.6	8.4	7.5	6.1	3.6	2.5
5	145.3	102.8	84.1	72.7	58.9	50.7	45.1	41.0	33.3	28.8	23.5	20.4	16.7	13.5	11.5	10.0	8.9	7.3	4.2	3.0
10	170.6	121.2	99.8	86.6	70.3	60.5	53.7	48.8	39.5	34.1	27.9	24.3	19.9	16.1	13.8	12.1	10.7	8.8	5.1	3.6
20	194.6	138.8	114.9	99.9	81.2	69.8	62.0	56.3	45.5	39.3	32.2	28.0	23.0	18.7	16.0	14.0	12.5	10.3	5.9	4.2
30	209.0	149.0	123.5	107.5	87.5	75.2	66.8	60.6	49.0	42.3	34.6	30.1	24.7	20.2	17.3	15.1	13.5	11.1	6.4	4.5
50	225.8	161.5	134.3	117.1	95.4	82.0	72.8	66.0	53.3	46.0	37.6	32.7	26.9	22.0	18.9	16.6	14.8	12.2	7.0	4.9
70	237.9	169.9	141.4	123.3	100.5	86.4	76.7	69.6	56.1	48.4	39.6	34.5	28.4	23.2	19.9	17.5	15.6	12.8	7.4	5.1
80	241.4	173.0	144.2	125.8	102.6	88.2	78.3	71.0	57.3	49.4	40.4	35.2	29.0	23.7	20.3	17.9	15.9	13.1	7.5	5.3
100	249.9	178.6	148.8	129.9	106.0	91.1	80.9	73.3	59.1	51.0	41.7	36.3	29.9	24.5	21.0	18.5	16.5	13.6	7.8	5.4
200	272.7	195.4	163.3	142.7	116.5	100.2	88.9	80.6	64.9	56.0	45.8	39.9	32.9	27.0	23.1	20.4	18.2	15.0	8.6	6.0
300	287.1	205.5	171.8	150.2	122.7	105.5	93.6	84.8	68.3	58.9	48.1	42.0	34.6	28.4	24.4	21.5	19.2	15.8	9.0	6.3
500	303.9	218.1	182.5	159.7	130.5	112.1	99.5	90.1	72.6	62.5	51.1	44.6	36.8	30.2	26.0	22.9	20.4	16.8	9.6	6.7

〈표 II-21〉 군산(140) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	123.7	89.6	74.8	65.9	55.0	48.2	43.4	39.8	32.4	27.8	22.1	18.6	14.3	10.9	8.9	7.5	6.6	5.3	3.0	2.2
3	136.5	99.1	82.9	73.2	61.4	54.1	48.9	45.0	37.0	32.0	25.7	21.7	16.8	12.8	10.4	8.8	7.6	6.1	3.6	2.7
5	150.7	110.2	91.9	81.1	68.3	60.5	55.1	50.9	42.4	36.8	29.7	25.2	19.5	14.8	12.0	10.2	8.9	7.1	4.2	3.2
10	168.5	123.8	103.2	91.2	77.1	68.7	62.8	58.3	49.0	42.8	34.7	29.5	22.9	17.4	14.1	12.0	10.4	8.4	5.0	3.8
20	185.6	137.1	114.0	100.8	85.5	76.5	70.2	65.4	55.3	48.6	39.6	33.7	26.2	19.9	16.1	13.7	11.9	9.6	5.8	4.4
30	195.4	144.8	120.2	106.2	90.3	81.0	74.5	69.5	59.0	52.0	42.4	36.1	28.1	21.3	17.3	14.7	12.8	10.4	6.3	4.7
50	207.7	154.4	128.0	113.0	96.3	86.5	79.8	74.6	63.6	56.1	45.9	39.1	30.4	23.0	18.7	15.9	13.9	11.3	6.9	5.1
70	215.8	160.3	133.1	117.7	100.4	90.3	83.3	77.9	66.5	58.7	48.2	41.1	31.9	24.2	19.7	16.7	14.6	11.8	7.2	5.4
80	219.0	163.0	135.2	119.4	101.9	91.7	84.6	79.2	67.7	59.9	49.1	41.9	32.6	24.7	20.0	17.0	14.9	12.1	7.4	5.5
100	224.3	166.9	138.6	122.5	104.6	94.2	87.0	81.4	69.7	61.7	50.6	43.2	33.6	25.5	20.7	17.5	15.3	12.4	7.6	5.7
200	240.9	179.7	149.0	131.8	112.7	101.7	94.1	88.3	75.8	67.2	55.3	47.2	36.7	27.8	22.6	19.2	16.8	13.6	8.4	6.3
300	250.5	187.3	155.1	137.1	117.4	106.1	98.3	92.3	79.5	70.6	58.1	49.6	38.5	29.2	23.7	20.1	17.6	14.3	8.9	6.6
500	262.7	196.5	162.8	144.1	123.4	111.7	103.5	97.3	83.9	74.6	61.5	52.6	40.9	31.0	25.2	21.4	18.7	15.2	9.4	7.0

〈표 II-22〉 143(대구) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	106.5	77.8	65.4	57.6	47.8	41.4	36.9	33.4	26.5	22.2	17.2	14.3	10.9	8.4	6.9	6.0	5.3	4.4	2.7	2.0
3	122.1	88.6	74.9	66.4	55.5	48.3	43.1	39.1	31.1	26.1	20.2	16.7	12.8	9.8	8.1	7.0	6.2	5.2	3.2	2.3
5	139.6	100.4	85.6	76.4	64.2	56.1	50.1	45.5	36.1	30.3	23.4	19.4	14.9	11.4	9.4	8.2	7.3	6.0	3.7	2.7
10	161.6	115.3	99.1	88.9	75.2	65.8	58.9	53.5	42.4	35.6	27.5	22.8	17.5	13.4	11.1	9.6	8.5	7.1	4.4	3.3
20	182.5	129.8	111.9	100.7	85.6	75.2	67.3	61.2	48.6	40.8	31.5	26.1	20.0	15.3	12.7	11.0	9.8	8.2	5.1	3.8
30	194.8	137.9	119.3	107.6	91.7	80.6	72.2	65.6	52.1	43.7	33.7	28.0	21.5	16.5	13.7	11.9	10.6	8.8	5.4	4.0
50	209.9	148.3	128.5	116.2	99.2	87.3	78.2	71.1	56.4	47.4	36.6	30.3	23.3	17.9	14.8	12.9	11.4	9.5	5.9	4.4
70	219.7	155.1	134.6	121.8	104.1	91.6	82.2	74.7	59.4	49.8	38.5	31.9	24.4	18.8	15.6	13.5	12.0	10.0	6.2	4.6
80	223.7	157.7	137.0	124.0	106.0	93.4	83.7	76.1	60.5	50.7	39.2	32.5	24.9	19.1	15.9	13.8	12.2	10.2	6.3	4.7
100	230.3	162.1	141.0	127.8	109.4	96.3	86.4	78.5	62.4	52.3	40.4	33.5	25.7	19.7	16.4	14.2	12.6	10.5	6.5	4.9
200	250.5	176.3	153.4	139.1	119.3	105.2	94.5	86.0	68.3	57.3	44.2	36.6	28.1	21.6	17.9	15.6	13.9	11.5	7.2	5.3
300	262.5	184.2	160.7	145.9	125.3	110.6	99.2	90.3	71.7	60.1	46.4	38.5	29.5	22.7	18.9	16.4	14.5	12.1	7.5	5.6
500	277.4	194.5	169.8	154.4	132.7	117.2	105.2	95.7	76.1	63.8	49.3	40.8	31.3	24.1	20.0	17.3	15.4	12.8	8.0	6.0

〈표 II-23〉 전주(146) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	145.3	102.1	84.9	74.2	60.8	52.3	46.3	41.7	32.9	27.7	21.5	17.9	13.8	10.5	8.6	7.3	6.4	5.2	3.1	2.3
3	169.0	113.7	95.5	84.5	70.3	61.0	54.3	49.1	38.9	32.7	25.4	21.2	16.3	12.5	10.3	8.8	7.7	6.3	3.7	2.7
5	195.5	126.4	107.5	96.1	81.0	70.7	63.1	57.2	45.4	38.2	29.8	24.9	19.3	14.8	12.2	10.4	9.1	7.3	4.3	3.2
10	228.6	142.8	122.3	110.4	94.3	82.9	74.3	67.6	53.8	45.3	35.3	29.5	22.9	17.6	14.6	12.5	11.0	8.8	5.1	3.8
20	260.3	158.4	136.6	124.2	107.1	94.7	85.1	77.4	61.8	52.1	40.6	34.0	26.4	20.4	16.8	14.4	12.7	10.2	5.9	4.4
30	278.6	167.3	144.9	132.3	114.5	101.4	91.2	83.1	66.3	55.9	43.6	36.5	28.4	22.0	18.1	15.6	13.6	11.0	6.3	4.7
50	301.4	178.5	155.1	142.1	123.7	109.9	99.0	90.2	72.0	60.7	47.4	39.7	30.9	23.9	19.8	17.0	14.9	12.0	6.9	5.1
70	316.4	185.9	161.8	148.6	129.7	115.4	104.0	94.9	75.8	63.9	49.9	41.8	32.5	25.2	20.9	17.9	15.7	12.7	7.3	5.4
80	322.3	188.7	164.6	151.3	132.2	117.6	106.1	96.7	77.3	65.2	50.9	42.7	33.2	25.7	21.3	18.3	16.0	12.9	7.4	5.5
100	332.1	193.7	169.0	155.5	136.1	121.2	109.4	99.8	79.8	67.3	52.6	44.0	34.3	26.5	22.0	18.9	16.6	13.3	7.7	5.7
200	362.7	209.0	182.8	168.8	148.4	132.5	119.8	109.4	87.5	73.8	57.7	48.3	37.6	29.2	24.2	20.8	18.2	14.7	8.4	6.3
300	380.7	217.5	190.9	176.7	155.7	139.2	125.9	115.0	92.0	77.6	60.7	50.9	39.6	30.7	25.5	21.9	19.2	15.4	8.9	6.7
500	403.3	228.6	201.0	186.4	164.7	147.5	133.5	122.0	97.7	82.4	64.4	54.0	42.1	32.7	27.1	23.3	20.4	16.5	9.4	7.1

〈표 II-24〉 울산(152) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	109.3	78.9	65.3	57.1	47.3	41.4	37.3	34.3	28.4	24.8	20.4	17.7	14.3	11.3	9.5	8.2	7.2	5.9	3.4	2.4
3	128.4	90.0	75.4	66.6	55.9	49.2	44.5	41.0	34.0	29.7	24.5	21.2	17.2	13.6	11.4	9.9	8.7	7.0	4.0	2.9
5	149.6	102.7	86.5	77.0	65.3	57.8	52.5	48.5	40.3	35.2	29.0	25.1	20.3	16.1	13.6	11.7	10.4	8.4	4.8	3.4
10	176.3	118.5	100.6	90.2	77.2	68.7	62.6	57.8	48.2	42.1	34.7	30.0	24.3	19.4	16.3	14.1	12.4	10.1	5.7	4.1
20	201.9	133.8	114.1	102.8	88.6	79.2	72.3	66.9	55.8	48.8	40.1	34.7	28.1	22.4	18.8	16.3	14.4	11.7	6.6	4.7
30	216.7	142.5	121.8	110.1	95.1	85.2	77.8	72.0	60.1	52.6	43.2	37.4	30.3	24.2	20.3	17.6	15.6	12.6	7.2	5.1
50	235.0	153.6	131.5	119.0	103.2	92.6	84.7	78.5	65.7	57.4	47.2	40.8	33.0	26.3	22.2	19.2	17.0	13.8	7.9	5.5
70	247.2	160.7	137.8	125.0	108.6	97.6	89.3	82.8	69.2	60.5	49.7	43.1	34.9	27.8	23.4	20.3	18.0	14.6	8.3	5.8
80	251.9	163.7	140.4	127.3	110.7	99.5	91.1	84.4	70.6	61.8	50.8	43.9	35.6	28.4	23.9	20.7	18.4	14.9	8.5	5.9
100	259.8	168.5	144.6	131.2	114.2	102.7	94.1	87.3	73.0	63.9	52.5	45.4	36.7	29.3	24.7	21.4	19.0	15.4	8.8	6.1
200	284.6	183.2	157.6	143.5	125.3	112.8	103.4	95.9	80.3	70.3	57.7	50.0	40.5	32.3	27.2	23.6	20.9	17.0	9.6	6.7
300	299.1	191.7	165.2	150.6	131.7	118.7	108.9	101.0	84.5	74.0	60.8	52.6	42.6	34.0	28.7	24.9	22.0	17.9	10.1	7.1
500	317.2	202.7	174.8	159.5	139.7	126.1	115.7	107.5	90.0	78.8	64.7	56.0	45.3	36.2	30.5	26.5	23.4	19.0	10.8	7.5

〈표 II-25〉 창원(155) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	103.6	89.2	76.4	67.6	56.4	49.5	44.7	41.1	34.1	29.7	24.3	20.9	16.6	12.9	10.7	9.2	8.0	6.5	3.8	2.8
3	123.2	101.9	87.3	77.4	65.0	57.3	51.8	47.8	39.7	34.7	28.4	24.4	19.5	15.2	12.6	10.8	9.4	7.6	4.4	3.2
5	145.0	116.2	99.4	88.4	74.6	65.9	59.8	55.2	46.0	40.2	32.9	28.4	22.6	17.6	14.6	12.5	10.9	8.8	5.1	3.7
10	172.3	134.4	114.7	102.2	86.5	76.7	69.7	64.4	53.8	47.1	38.7	33.3	26.6	20.7	17.1	14.6	12.8	10.3	5.9	4.3
20	198.5	151.5	129.4	115.4	98.1	87.1	79.3	73.4	61.4	53.8	44.2	38.1	30.4	23.7	19.6	16.8	14.7	11.8	6.7	4.8
30	213.6	161.3	137.8	123.1	104.7	93.1	84.8	78.5	65.7	57.6	47.3	40.8	32.6	25.4	21.0	18.0	15.7	12.6	7.2	5.2
50	232.5	173.7	148.3	132.7	113.0	100.6	91.7	84.9	71.1	62.3	51.2	44.2	35.3	27.6	22.8	19.5	17.1	13.7	7.8	5.6
70	244.9	181.7	155.2	138.9	118.4	105.5	96.2	89.1	74.7	65.5	53.9	46.5	37.1	29.0	24.0	20.5	17.9	14.3	8.2	5.9
80	249.8	184.9	158.0	141.4	120.7	107.4	98.0	90.7	76.0	66.7	54.9	47.4	37.9	29.6	24.4	20.9	18.2	14.6	8.3	6.0
100	258.0	190.3	162.6	145.6	124.2	110.7	100.9	93.5	78.4	68.7	56.6	48.8	39.0	30.5	25.2	21.5	18.8	15.1	8.6	6.2
200	283.4	207.1	176.8	158.3	135.3	120.7	110.2	102.1	85.7	75.2	61.9	53.4	42.7	33.4	27.6	23.5	20.6	16.5	9.3	6.7
300	298.2	216.8	185.0	165.8	141.8	126.6	115.6	107.2	90.0	79.0	65.0	56.1	44.8	35.0	29.0	24.8	21.6	17.3	9.8	7.1
500	316.8	229.0	195.4	175.2	150.0	134.0	122.4	113.5	95.3	83.7	68.9	59.5	47.5	37.1	30.7	26.2	22.9	18.4	10.4	7.5

〈표 II-26〉 광주(156) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	131.8	93.8	78.5	69.0	56.8	49.1	43.7	39.6	31.6	26.8	21.1	17.8	13.9	10.7	8.8	7.6	6.7	5.4	3.2	2.3
3	149.8	103.9	87.9	78.0	65.1	56.7	50.6	45.9	36.7	31.1	24.5	20.7	16.2	12.5	10.4	8.9	7.8	6.3	3.7	2.7
5	168.9	114.9	98.3	88.1	74.3	65.1	58.2	52.9	42.4	35.9	28.3	23.9	18.7	14.5	12.1	10.4	9.1	7.4	4.3	3.2
10	194.1	128.8	111.3	100.6	85.9	75.6	67.9	61.8	49.5	42.0	33.1	27.9	21.9	17.0	14.2	12.2	10.8	8.7	5.1	3.8
20	218.0	142.2	123.8	112.7	97.1	85.8	77.2	70.3	56.4	47.8	37.7	31.8	24.9	19.5	16.2	14.0	12.3	10.0	5.9	4.4
30	231.1	150.1	131.1	119.7	103.4	91.6	82.5	75.2	60.3	51.1	40.3	34.0	26.7	20.9	17.4	15.0	13.2	10.8	6.3	4.7
50	247.9	159.7	140.0	128.3	111.4	98.9	89.1	81.3	65.3	55.3	43.6	36.8	28.9	22.6	18.8	16.3	14.4	11.7	6.8	5.1
70	259.9	166.4	146.1	134.1	116.7	103.7	93.5	85.3	68.5	58.0	45.7	38.6	30.3	23.7	19.8	17.1	15.1	12.3	7.2	5.3
80	263.5	168.6	148.3	136.3	118.7	105.5	95.2	86.9	69.8	59.1	46.6	39.3	30.9	24.2	20.2	17.4	15.4	12.5	7.3	5.4
100	270.6	172.9	152.3	140.1	122.2	108.7	98.1	89.5	71.9	61.0	48.0	40.5	31.8	24.9	20.8	18.0	15.9	12.9	7.6	5.6
200	294.5	185.8	164.3	151.7	132.9	118.5	107.0	97.8	78.6	66.6	52.4	44.2	34.8	27.3	22.8	19.7	17.4	14.1	8.3	6.2
300	307.7	193.5	171.4	158.5	139.1	124.2	112.2	102.6	82.4	69.8	55.0	46.4	36.5	28.6	23.9	20.7	18.3	14.9	8.7	6.5
500	324.5	203.2	180.3	167.1	147.1	131.4	118.8	108.6	87.3	74.0	58.3	49.1	38.7	30.3	25.4	21.9	19.4	15.8	9.2	6.9

〈표 II-27〉 부산(159) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	126.7	89.7	76.5	68.5	58.3	51.6	46.8	43.0	35.4	30.5	24.5	20.8	16.3	12.6	10.4	8.9	7.8	6.3	3.6	2.6
3	147.1	102.3	88.1	79.7	68.6	61.2	55.6	51.3	42.2	36.4	29.2	24.8	19.4	15.0	12.4	10.6	9.3	7.5	4.3	3.1
5	169.6	116.3	101.1	92.2	80.2	71.9	65.5	60.4	49.8	42.9	34.4	29.1	22.8	17.7	14.6	12.5	11.0	8.9	5.1	3.7
10	198.0	134.3	117.4	107.6	94.5	85.2	77.9	72.1	59.5	51.2	40.9	34.6	27.0	20.9	17.3	14.9	13.1	10.6	6.2	4.4
20	225.2	151.1	133.0	122.7	108.5	98.1	89.8	83.1	68.6	59.1	47.2	39.9	31.2	24.1	19.9	17.1	15.0	12.2	7.1	5.1
30	240.9	160.9	142.1	131.3	116.5	105.5	96.7	89.5	73.9	63.6	50.7	42.9	33.5	25.9	21.5	18.4	16.2	13.2	7.7	5.5
50	260.5	173.1	153.3	142.1	126.5	114.7	105.2	97.4	80.5	69.3	55.2	46.7	36.5	28.2	23.3	20.1	17.7	14.3	8.3	6.0
70	273.2	181.3	160.6	149.1	132.9	120.7	110.9	102.7	84.8	73.0	58.2	49.1	38.4	29.7	24.6	21.1	18.6	15.1	8.8	6.3
80	278.4	184.4	163.6	151.9	135.6	123.1	113.1	104.7	86.5	74.5	59.4	50.1	39.2	30.3	25.1	21.6	19.0	15.4	8.9	6.4
100	286.9	189.6	168.4	156.6	139.9	127.2	116.8	108.2	89.4	76.9	61.3	51.8	40.5	31.3	25.9	22.3	19.6	15.9	9.2	6.6
200	313.2	206.2	183.5	171.0	153.3	139.5	128.3	118.9	98.3	84.6	67.4	56.9	44.4	34.3	28.4	24.5	21.5	17.5	10.2	7.3
300	328.6	215.7	192.4	179.5	161.2	146.8	135.0	125.2	103.5	89.0	70.9	59.8	46.7	36.2	30.0	25.8	22.7	18.4	10.7	7.7
500	347.9	227.8	203.4	190.1	171.0	155.9	143.5	133.0	110.0	94.6	75.3	63.6	49.6	38.4	31.8	27.3	24.1	19.6	11.4	8.2

〈표 II-28〉 통영(162) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	114.4	80.5	67.4	59.6	50.1	44.2	40.1	37.0	30.9	27.1	22.4	19.5	15.8	12.5	10.5	9.0	7.9	6.3	3.5	2.5
3	130.4	91.0	77.6	69.5	59.3	52.6	47.8	44.1	36.7	32.1	26.4	22.9	18.5	14.7	12.3	10.6	9.3	7.5	4.2	3.0
5	148.2	102.6	88.9	80.5	69.5	61.9	56.3	52.0	43.1	37.6	30.8	26.7	21.6	17.1	14.4	12.4	10.9	8.8	5.0	3.6
10	170.6	117.4	103.1	94.4	82.2	73.6	67.1	61.9	51.3	44.6	36.4	31.4	25.4	20.2	16.9	14.7	12.9	10.5	6.0	4.3
20	192.0	131.6	116.7	107.6	94.5	84.9	77.5	71.5	59.1	51.3	41.7	35.9	29.0	23.1	19.4	16.8	14.8	12.0	6.9	5.0
30	204.4	139.7	124.5	115.2	101.6	91.4	83.4	77.0	63.6	55.1	44.8	38.6	31.1	24.8	20.8	18.0	15.9	12.9	7.4	5.4
50	219.7	150.0	134.3	124.7	110.4	99.5	90.9	83.9	69.2	59.9	48.7	41.9	33.7	26.9	22.6	19.6	17.3	14.1	8.0	5.9
70	229.8	156.8	140.7	130.9	116.2	104.8	95.8	88.4	73.0	63.1	51.2	44.0	35.4	28.2	23.8	20.6	18.2	14.8	8.5	6.2
80	233.8	159.3	143.2	133.4	118.5	106.9	97.7	90.2	74.4	64.3	52.1	44.8	36.1	28.8	24.3	21.0	18.6	15.1	8.7	6.4
100	240.5	163.7	147.5	137.5	122.4	110.5	100.9	93.2	76.8	66.4	53.8	46.3	37.2	29.7	25.0	21.7	19.2	15.6	9.0	6.6
200	261.2	177.4	160.5	150.2	134.1	121.3	110.9	102.4	84.4	72.9	59.0	50.7	40.8	32.5	27.4	23.8	21.1	17.1	9.9	7.2
300	273.3	185.5	168.2	157.7	141.0	127.7	116.8	107.9	88.9	76.7	62.0	53.2	42.8	34.1	28.8	25.0	22.1	18.0	10.4	7.6
500	288.5	195.6	177.9	167.0	149.8	135.7	124.1	114.7	94.4	81.5	65.8	56.5	45.4	36.2	30.6	26.6	23.5	19.2	11.1	8.1

〈표 II-29〉 목포(165) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	107.5	79.6	67.4	59.5	49.4	42.9	38.3	34.8	27.9	23.8	18.9	16.0	12.6	9.7	8.1	6.9	6.1	4.9	2.8	2.0
3	118.4	89.1	76.0	67.4	56.0	48.6	43.3	39.3	31.6	26.9	21.5	18.2	14.4	11.2	9.3	8.0	7.0	5.7	3.3	2.4
5	130.7	99.7	85.5	76.0	63.2	54.9	49.0	44.5	35.7	30.5	24.3	20.7	16.4	12.8	10.7	9.2	8.2	6.6	3.9	2.8
10	146.1	112.8	97.6	87.0	72.5	62.9	56.1	50.9	40.8	34.8	27.8	23.8	18.9	15.0	12.5	10.8	9.5	7.8	4.6	3.4
20	160.7	125.6	109.1	97.4	81.3	70.6	62.9	57.0	45.7	39.0	31.3	26.7	21.4	16.9	14.2	12.3	10.9	8.9	5.2	3.9
30	169.1	133.2	115.7	103.3	86.3	74.9	66.8	60.6	48.6	41.5	33.2	28.4	22.7	18.0	15.2	13.2	11.7	9.5	5.7	4.2
50	179.7	142.4	124.0	110.8	92.6	80.4	71.7	65.1	52.2	44.6	35.8	30.6	24.5	19.4	16.4	14.2	12.6	10.3	6.2	4.6
70	186.7	148.3	129.4	115.8	96.8	84.1	74.9	68.0	54.5	46.5	37.3	31.9	25.6	20.4	17.2	14.9	13.3	10.9	6.5	4.8
80	189.4	150.7	131.6	117.8	98.4	85.5	76.1	69.1	55.4	47.3	38.0	32.5	26.1	20.8	17.5	15.2	13.5	11.0	6.6	4.9
100	194.0	154.5	135.2	121.1	101.3	87.9	78.3	71.0	56.9	48.6	39.0	33.4	26.9	21.4	18.0	15.7	13.9	11.4	6.8	5.1
200	208.2	166.9	146.3	131.2	109.7	95.3	84.8	77.0	61.7	52.7	42.3	36.3	29.2	23.3	19.7	17.1	15.2	12.5	7.5	5.6
300	216.5	174.2	152.8	137.1	114.7	99.6	88.7	80.4	64.5	55.1	44.3	38.0	30.6	24.4	20.6	18.0	15.9	13.1	7.8	5.9
500	226.9	183.3	161.0	144.4	120.9	105.0	93.5	84.8	68.0	58.2	46.7	40.1	32.3	25.9	21.8	19.0	16.9	13.9	8.3	6.3

〈표 II-30〉 여수(168) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	118.5	84.9	71.7	63.3	52.6	45.8	41.0	37.4	30.4	26.2	21.3	18.3	14.7	11.6	9.7	8.4	7.4	5.9	3.3	2.4
3	135.4	94.2	79.9	71.1	59.8	52.5	47.2	43.2	35.3	30.5	24.7	21.2	17.1	13.5	11.3	9.7	8.6	6.9	3.9	2.8
5	154.3	104.5	89.2	79.9	67.8	59.8	54.0	49.6	40.6	35.2	28.6	24.6	19.7	15.6	13.0	11.2	9.9	8.0	4.5	3.3
10	177.9	117.8	100.7	90.7	77.7	69.1	62.7	57.7	47.5	41.1	33.4	28.7	23.0	18.2	15.2	13.1	11.6	9.4	5.4	3.9
20	200.6	130.2	111.8	101.2	87.4	78.0	70.9	65.4	54.0	46.8	38.0	32.6	26.2	20.7	17.3	15.0	13.2	10.7	6.1	4.4
30	213.6	137.6	118.1	107.1	92.8	83.0	75.7	69.8	57.8	50.1	40.7	34.9	28.0	22.1	18.5	16.0	14.1	11.5	6.6	4.7
50	229.9	146.8	126.1	114.6	99.7	89.4	81.6	75.4	62.5	54.3	44.1	37.8	30.3	23.9	20.0	17.3	15.3	12.4	7.2	5.1
70	240.7	152.4	131.4	119.7	104.3	93.6	85.5	79.0	65.5	56.8	46.2	39.7	31.8	25.2	21.1	18.2	16.1	13.1	7.5	5.4
80	244.8	154.9	133.4	121.6	106.1	95.3	87.1	80.5	66.8	58.0	47.1	40.4	32.3	25.6	21.4	18.5	16.4	13.3	7.7	5.5
100	251.9	158.9	136.9	124.8	109.0	98.0	89.6	82.9	68.8	59.7	48.5	41.6	33.3	26.3	22.1	19.1	16.9	13.7	7.9	5.6
200	273.8	171.0	147.6	134.9	118.2	106.6	97.6	90.4	75.1	65.3	53.0	45.5	36.4	28.8	24.1	20.9	18.4	15.0	8.7	6.2
300	286.7	178.1	153.9	140.8	123.7	111.6	102.3	94.7	78.7	68.4	55.6	47.7	38.2	30.2	25.3	21.9	19.4	15.7	9.1	6.5
500	302.8	187.1	161.7	148.2	130.5	117.9	108.1	100.3	83.5	72.5	58.9	50.6	40.4	32.0	26.8	23.2	20.5	16.7	9.7	6.9

〈표 II-31〉 완도(170) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	135.9	99.5	83.6	73.6	61.1	53.2	47.7	43.6	35.7	30.9	25.2	21.8	17.6	14.0	11.7	10.2	9.0	7.3	4.1	2.9
3	156.2	114.1	95.0	83.3	69.0	60.3	54.3	49.9	41.4	36.2	30.0	26.1	21.3	17.0	14.3	12.4	10.9	8.8	5.0	3.6
5	178.7	130.7	107.7	93.9	77.7	68.2	61.8	57.0	47.9	42.3	35.3	30.9	25.3	20.3	17.1	14.9	13.1	10.7	6.1	4.3
10	207.2	151.3	123.6	107.4	88.8	78.2	71.1	65.9	55.9	49.8	42.0	37.1	30.5	24.6	20.7	17.9	15.9	12.9	7.4	5.3
20	234.4	171.2	138.9	120.2	99.3	87.7	80.0	74.4	63.6	57.0	48.5	42.9	35.5	28.6	24.1	20.9	18.5	15.1	8.7	6.2
30	250.1	182.5	147.7	127.7	105.5	93.2	85.1	79.3	68.1	61.1	52.2	46.3	38.3	30.9	26.1	22.6	20.0	16.3	9.5	6.7
50	269.7	196.7	158.7	136.9	113.1	100.0	91.5	85.4	73.6	66.3	56.8	50.4	41.9	33.8	28.5	24.8	21.9	17.9	10.4	7.3
70	282.6	206.1	165.9	143.0	118.1	104.5	95.7	89.4	77.3	69.7	59.9	53.2	44.2	35.7	30.1	26.2	23.2	18.9	11.0	7.7
80	287.6	209.8	168.8	145.5	120.1	106.3	97.4	90.9	78.7	71.0	61.1	54.3	45.1	36.5	30.8	26.7	23.7	19.3	11.2	7.9
100	296.2	215.9	173.5	149.5	123.4	109.3	100.1	93.6	81.1	73.3	63.1	56.1	46.7	37.7	31.9	27.7	24.5	20.0	11.6	8.2
200	322.4	235.1	188.3	161.9	133.7	118.5	108.8	101.8	88.6	80.3	69.3	61.8	51.5	41.6	35.2	30.6	27.1	22.1	12.9	9.1
300	337.8	246.3	196.8	169.2	139.6	123.9	113.8	106.6	92.9	84.3	72.9	65.1	54.2	43.9	37.1	32.2	28.6	23.3	13.6	9.6
500	357.2	260.4	207.7	178.4	147.2	130.6	120.1	112.6	98.4	89.5	77.5	69.2	57.7	46.7	39.5	34.3	30.4	24.9	14.5	10.2

〈표 II-32〉 제주(184) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	121.1	87.3	72.8	63.9	53.2	46.6	42.1	38.7	32.1	28.1	23.1	20.0	16.2	12.8	10.6	9.2	8.0	6.5	3.7	2.7
3	142.7	101.1	83.9	73.7	61.6	54.2	49.1	45.3	37.8	33.1	27.3	23.7	19.2	15.2	12.7	10.9	9.6	7.8	4.5	3.2
5	166.7	116.4	96.4	84.7	71.0	62.7	56.9	52.6	44.0	38.7	32.0	27.8	22.5	17.8	14.9	12.9	11.4	9.2	5.3	3.7
10	197.1	135.4	112.0	98.6	82.8	73.3	66.7	61.7	51.8	45.6	37.9	33.0	26.7	21.3	17.8	15.4	13.6	11.0	6.3	4.4
20	226.1	153.6	127.0	111.9	94.2	83.5	76.1	70.5	59.3	52.3	43.5	37.9	30.8	24.5	20.6	17.8	15.7	12.8	7.3	5.1
30	242.8	164.2	135.6	119.5	100.7	89.4	81.5	75.6	63.7	56.2	46.7	40.7	33.1	26.4	22.2	19.2	17.0	13.8	7.9	5.5
50	263.7	177.3	146.4	129.1	108.9	96.7	88.2	81.9	69.1	61.0	50.8	44.3	36.0	28.7	24.1	20.9	18.5	15.0	8.6	6.0
70	277.5	185.7	153.5	135.4	114.3	101.5	92.7	86.0	72.5	64.1	53.4	46.6	38.0	30.3	25.5	22.1	19.5	15.8	9.0	6.3
80	282.8	189.3	156.3	137.8	116.4	103.4	94.4	87.6	73.9	65.3	54.4	47.5	38.7	30.9	26.0	22.5	19.9	16.2	9.2	6.4
100	291.9	195.0	161.0	142.0	119.9	106.6	97.3	90.3	76.3	67.4	56.2	49.1	40.0	31.9	26.8	23.3	20.6	16.7	9.5	6.6
200	320.0	212.6	175.5	154.8	130.9	116.5	106.4	98.8	83.6	73.9	61.6	53.8	43.8	35.1	29.5	25.6	22.6	18.4	10.5	7.3
300	336.4	222.9	183.9	162.3	137.3	122.3	111.7	103.8	87.8	77.7	64.8	56.6	46.1	36.9	31.1	26.9	23.8	19.4	11.0	7.6
500	357.1	235.8	194.6	171.8	145.4	129.5	118.4	110.0	93.1	82.4	68.8	60.1	49.0	39.2	33.0	28.6	25.3	20.6	11.7	8.1

〈표 II-33〉 고산(185) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	93.3	85.8	72.7	63.2	51.3	44.1	39.2	35.6	28.7	24.5	19.5	16.4	12.7	9.7	8.0	6.8	6.0	4.9	2.9	2.2
3	104.7	95.3	80.8	70.4	57.4	49.4	44.1	40.1	32.5	28.0	22.5	19.1	15.0	11.6	9.6	8.2	7.2	5.9	3.5	2.5
5	117.5	105.9	89.8	78.4	64.1	55.4	49.5	45.2	36.9	31.9	25.8	22.1	17.5	13.7	11.4	9.8	8.6	7.0	4.1	2.9
10	133.5	119.3	101.2	88.4	72.5	62.9	56.3	51.5	42.3	36.8	30.0	25.8	20.7	16.3	13.7	11.8	10.4	8.5	4.9	3.4
20	148.8	132.4	112.1	98.0	80.5	70.0	62.9	57.7	47.6	41.5	34.1	29.4	23.7	18.8	15.8	13.7	12.1	10.0	5.8	3.9
30	157.6	139.7	118.4	103.5	85.1	74.1	66.6	61.1	50.6	44.2	36.4	31.5	25.5	20.3	17.1	14.8	13.1	10.8	6.2	4.2
50	168.7	149.0	126.2	110.5	90.9	79.2	71.3	65.5	54.3	47.6	39.3	34.1	27.7	22.1	18.6	16.2	14.4	11.8	6.7	4.5
70	175.8	155.3	131.3	114.9	94.6	82.6	74.4	68.4	56.8	49.8	41.2	35.8	29.1	23.2	19.6	17.1	15.2	12.5	7.1	4.7
80	178.8	157.6	133.4	116.7	96.2	83.9	75.6	69.5	57.8	50.7	41.9	36.5	29.7	23.7	20.1	17.5	15.5	12.7	7.2	4.8
100	183.4	161.8	136.7	119.6	98.6	86.1	77.7	71.5	59.5	52.2	43.2	37.6	30.6	24.5	20.7	18.0	16.1	13.2	7.5	4.9
200	198.3	174.2	147.3	128.9	106.4	93.1	84.0	77.4	64.5	56.7	47.1	41.1	33.5	26.9	22.8	19.9	17.7	14.6	8.3	5.4
300	206.9	181.4	153.4	134.4	111.0	97.1	87.7	80.8	67.5	59.4	49.4	43.1	35.2	28.3	24.0	20.9	18.6	15.3	8.7	5.6
500	217.8	190.6	161.2	141.2	116.7	102.2	92.3	85.1	71.2	62.7	52.3	45.7	37.4	30.1	25.6	22.3	19.9	16.3	9.2	5.9

〈표 II-34〉 성산(188) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	150.3	116.2	99.2	88.0	73.6	64.2	57.4	52.3	41.9	35.4	27.6	22.9	17.4	13.1	10.7	9.1	7.9	6.4	3.9	2.9
3	178.8	133.5	114.6	102.5	86.6	75.9	68.2	62.1	49.9	42.2	32.9	27.3	20.7	15.5	12.6	10.6	9.2	7.4	4.4	3.4
5	210.5	153.3	131.8	118.4	100.7	88.9	80.1	73.2	59.0	50.0	38.9	32.2	24.4	18.2	14.7	12.4	10.8	8.7	5.2	3.9
10	250.5	177.6	153.5	138.6	118.9	105.3	95.1	87.0	70.2	59.5	46.3	38.4	29.0	21.6	17.4	14.7	12.7	10.2	6.0	4.6
20	288.7	201.6	174.1	157.7	136.0	121.0	109.5	100.4	81.3	68.9	53.5	44.2	33.3	24.8	20.0	16.8	14.6	11.7	6.9	5.3
30	310.8	215.2	186.1	168.8	145.9	130.0	117.8	108.1	87.5	74.2	57.7	47.6	35.9	26.6	21.4	18.0	15.7	12.5	7.4	5.7
50	338.4	231.8	201.1	182.8	158.5	141.3	128.2	117.6	95.2	80.8	62.8	51.9	39.1	29.0	23.3	19.6	17.0	13.5	8.0	6.2
70	356.3	243.3	210.8	191.7	166.4	148.7	135.0	123.9	100.5	85.2	66.2	54.6	41.1	30.5	24.5	20.6	17.9	14.3	8.5	6.5
80	363.6	247.5	214.7	195.5	169.8	151.6	137.6	126.4	102.4	86.9	67.5	55.8	42.0	31.1	25.0	21.0	18.2	14.5	8.6	6.6
100	375.4	254.9	221.1	201.4	175.1	156.5	142.1	130.5	105.9	89.8	69.7	57.6	43.3	32.1	25.8	21.7	18.8	15.0	8.8	6.8
200	412.4	277.9	241.2	220.0	191.7	171.6	156.0	143.4	116.4	98.7	76.7	63.3	47.5	35.2	28.3	23.8	20.6	16.4	9.7	7.4
300	434.1	291.1	252.9	230.9	201.5	180.5	164.2	150.9	122.5	103.9	80.7	66.6	50.0	37.0	29.7	24.9	21.6	17.2	10.1	7.8
500	461.4	307.7	267.6	244.7	213.8	191.7	174.4	160.3	130.2	110.4	85.8	70.8	53.2	39.4	31.5	26.5	22.9	18.2	10.7	8.3

〈표 II-35〉 서귀포(189) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	124.4	96.8	81.7	71.7	59.1	51.4	46.0	42.1	34.5	30.0	24.6	21.3	17.1	13.5	11.2	9.6	8.4	6.7	3.8	2.8
3	137.3	107.1	90.9	80.2	66.6	58.0	52.1	47.7	39.2	34.1	28.0	24.3	19.6	15.5	13.0	11.1	9.8	7.9	4.4	3.2
5	151.6	117.9	101.2	89.8	75.0	65.6	58.9	54.0	44.4	38.7	31.8	27.7	22.5	17.9	15.0	12.9	11.3	9.1	5.2	3.8
10	169.5	132.2	114.0	101.8	85.5	75.0	67.5	61.9	51.0	44.5	36.6	31.8	26.0	20.8	17.5	15.2	13.4	10.8	6.1	4.4
20	186.8	145.5	126.4	113.3	95.6	84.0	75.8	69.5	57.3	50.0	41.3	36.0	29.4	23.7	20.0	17.3	15.3	12.3	7.0	5.1
30	196.7	153.2	133.4	119.9	101.4	89.2	80.5	73.9	60.9	53.1	43.9	38.3	31.4	25.3	21.4	18.5	16.4	13.3	7.5	5.4
50	209.2	162.7	142.3	128.2	108.8	95.8	86.4	79.3	65.4	57.1	47.2	41.2	33.9	27.4	23.2	20.1	17.7	14.3	8.1	5.9
70	217.3	169.2	148.2	133.6	113.5	100.0	90.3	82.9	68.4	59.7	49.4	43.1	35.4	28.7	24.3	21.1	18.7	15.1	8.6	6.2
80	220.5	171.5	150.5	135.8	115.4	101.7	91.8	84.3	69.6	60.7	50.2	43.9	36.1	29.2	24.7	21.5	19.0	15.4	8.7	6.3
100	225.8	175.9	154.3	139.3	118.5	104.5	94.4	86.7	71.6	62.5	51.7	45.2	37.2	30.1	25.5	22.2	19.6	15.9	9.0	6.5
200	242.5	188.9	166.3	150.4	128.3	113.3	102.4	94.0	77.6	67.8	56.1	49.1	40.4	32.8	27.8	24.2	21.4	17.4	9.9	7.1
300	252.3	196.4	173.2	156.9	134.0	118.4	107.0	98.3	81.2	70.9	58.7	51.4	42.4	34.4	29.2	25.4	22.5	18.3	10.4	7.5
500	264.5	205.8	182.0	165.1	141.2	124.8	112.8	103.7	85.6	74.8	62.0	54.3	44.8	36.5	31.0	27.0	23.9	19.4	11.0	8.0

〈표 II-36〉 진주(192) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	126.7	91.1	77.6	69.1	58.2	51.1	46.0	42.1	34.4	29.6	23.9	20.4	16.2	12.7	10.6	9.1	8.0	6.5	3.8	2.8
3	143.6	103.0	87.1	77.4	65.3	57.5	52.0	47.8	39.3	34.1	27.6	23.6	18.7	14.6	12.1	10.4	9.2	7.4	4.4	3.2
5	162.4	116.0	97.8	86.8	73.2	64.7	58.7	54.1	44.8	38.9	31.7	27.2	21.6	16.8	13.9	11.9	10.5	8.4	5.0	3.7
10	185.9	132.7	111.2	98.5	83.2	73.7	67.1	62.0	51.7	45.2	36.9	31.7	25.1	19.5	16.1	13.8	12.1	9.7	5.7	4.2
20	208.5	148.3	124.0	109.8	92.8	82.4	75.1	69.6	58.3	51.1	41.9	36.0	28.5	22.1	18.2	15.5	13.6	11.0	6.4	4.8
30	221.4	157.7	131.4	116.1	98.2	87.4	79.8	74.0	62.2	54.6	44.8	38.4	30.4	23.6	19.4	16.6	14.5	11.7	6.9	5.1
50	237.8	168.7	140.7	124.4	105.3	93.7	85.5	79.4	66.8	58.7	48.3	41.6	33.0	25.5	21.0	17.9	15.6	12.5	7.4	5.6
70	248.3	176.4	146.7	129.6	109.7	97.7	89.4	83.0	70.0	61.6	50.7	43.6	34.5	26.7	21.9	18.7	16.4	13.2	7.8	5.8
80	252.6	179.2	149.1	131.7	111.5	99.3	90.9	84.4	71.2	62.7	51.6	44.4	35.2	27.2	22.3	19.0	16.6	13.4	7.9	5.9
100	259.6	184.0	153.1	135.3	114.6	102.1	93.4	86.7	73.2	64.5	53.1	45.7	36.3	28.0	23.0	19.6	17.1	13.8	8.1	6.1
200	281.5	199.2	165.6	146.3	123.9	110.5	101.1	94.0	79.6	70.2	58.0	49.9	39.6	30.6	25.1	21.3	18.6	14.9	8.8	6.7
300	294.2	208.4	172.8	152.5	129.2	115.3	105.7	98.3	83.4	73.6	60.8	52.4	41.5	32.0	26.2	22.3	19.5	15.6	9.3	7.0
500	310.3	219.4	181.9	160.6	136.0	121.5	111.4	103.7	88.0	77.8	64.3	55.4	43.9	33.9	27.7	23.6	20.6	16.5	9.8	7.4

〈표 II-37〉 강화(201) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	138.6	110.4	93.9	83.2	69.8	61.5	55.7	51.3	42.5	37.0	30.1	25.7	20.3	15.7	12.9	11.1	9.7	7.8	4.5	3.3
3	160.8	125.2	106.4	94.7	80.2	71.3	65.0	60.2	50.5	44.3	36.4	31.2	24.7	19.1	15.7	13.4	11.7	9.4	5.5	4.1
5	185.6	141.9	120.3	107.3	91.7	82.2	75.4	70.3	59.6	52.6	43.4	37.3	29.5	22.8	18.8	16.0	14.0	11.3	6.7	4.9
10	216.8	162.6	137.9	123.4	106.3	95.9	88.5	82.8	70.9	62.9	52.1	45.0	35.7	27.6	22.6	19.3	16.9	13.6	8.1	6.0
20	246.7	182.3	154.7	138.9	120.3	109.0	101.0	94.8	81.6	72.7	60.5	52.3	41.6	32.2	26.4	22.5	19.6	15.8	9.4	7.0
30	263.9	193.7	164.4	147.7	128.3	116.6	108.2	101.7	87.9	78.4	65.4	56.6	45.0	34.8	28.5	24.3	21.2	17.1	10.1	7.6
50	285.4	208.0	176.5	158.7	138.3	126.0	117.2	110.3	95.7	85.5	71.5	61.9	49.2	38.0	31.2	26.5	23.2	18.7	11.1	8.3
70	299.5	217.3	184.5	166.1	145.0	132.2	123.1	116.0	100.7	90.1	75.4	65.4	52.0	40.2	33.0	28.1	24.5	19.7	11.7	8.8
80	305.1	220.8	187.6	169.0	147.6	134.7	125.4	118.2	102.7	91.9	77.0	66.7	53.2	41.1	33.7	28.6	25.0	20.1	11.9	9.0
100	314.5	227.2	192.8	173.7	151.9	138.8	129.3	122.0	106.1	95.1	79.6	69.0	54.9	42.5	34.8	29.6	25.9	20.8	12.4	9.3
200	343.4	246.3	209.1	188.6	165.4	151.4	141.4	133.6	116.6	104.6	87.8	76.2	60.6	46.8	38.4	32.7	28.5	23.0	13.7	10.3
300	360.4	257.3	218.6	197.4	173.4	158.9	148.5	140.3	122.6	110.1	92.5	80.3	64.0	49.5	40.5	34.5	30.1	24.2	14.4	10.9
500	381.6	271.4	230.5	208.3	183.2	168.2	157.4	148.9	130.3	117.2	98.6	85.6	68.2	52.7	43.2	36.7	32.0	25.8	15.3	11.7

〈표 II-38〉 양평(202) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	163.4	113.1	89.8	76.5	61.5	52.9	47.3	43.1	35.2	30.4	24.5	20.9	16.4	12.7	10.5	9.1	8.0	6.5	4.0	3.0
3	202.9	132.1	102.7	86.9	69.9	60.4	54.2	49.7	40.9	35.6	28.9	24.7	19.5	15.2	12.6	10.9	9.7	8.0	4.9	3.6
5	247.1	152.9	117.2	98.7	79.3	68.8	62.0	57.0	47.3	41.3	33.8	29.0	23.0	18.0	15.0	13.0	11.5	9.5	6.0	4.4
10	302.6	179.2	135.3	113.3	91.0	79.3	71.7	66.2	55.4	48.6	39.9	34.3	27.3	21.4	17.9	15.6	13.9	11.6	7.3	5.3
20	355.8	204.3	152.7	127.5	102.4	89.4	81.0	74.9	63.0	55.5	45.8	39.4	31.5	24.7	20.7	18.0	16.1	13.5	8.5	6.1
30	386.4	218.7	162.7	135.6	108.9	95.2	86.3	80.0	67.5	59.5	49.2	42.4	33.8	26.6	22.3	19.5	17.4	14.6	9.3	6.6
50	424.9	236.5	175.3	145.9	117.2	102.4	93.0	86.2	72.9	64.4	53.4	46.1	36.9	29.0	24.4	21.2	19.0	15.9	10.1	7.3
70	449.9	248.5	183.5	152.6	122.5	107.2	97.4	90.4	76.6	67.7	56.1	48.5	38.8	30.6	25.7	22.4	20.0	16.8	10.7	7.7
80	459.9	253.0	186.7	155.3	124.7	109.1	99.1	92.0	78.0	69.0	57.2	49.5	39.6	31.2	26.2	22.9	20.4	17.1	10.9	7.9
100	476.4	260.9	192.2	159.7	128.2	112.2	102.0	94.7	80.4	71.2	59.1	51.1	40.9	32.2	27.1	23.6	21.1	17.7	11.3	8.2
200	527.8	285.3	209.0	173.3	139.1	121.9	111.0	103.2	87.8	77.9	64.8	56.1	44.9	35.4	29.8	26.0	23.3	19.6	12.6	9.0
300	557.9	299.5	218.8	181.3	145.5	127.6	116.3	108.1	92.2	81.8	68.1	58.9	47.2	37.3	31.4	27.4	24.6	20.7	13.3	9.5
500	595.8	316.9	231.2	191.5	153.7	134.8	122.9	114.3	97.5	86.7	72.2	62.6	50.2	39.7	33.4	29.2	26.2	22.0	14.2	10.2

〈표 II-39〉 이천(203) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	145.3	107.9	91.4	80.0	64.8	55.1	48.4	43.4	34.1	28.9	23.1	19.8	16.0	12.7	10.7	9.3	8.2	6.6	3.8	2.9
3	177.6	127.3	106.0	92.0	73.9	62.6	54.9	49.2	38.8	33.0	26.5	22.8	18.5	15.0	12.7	11.1	9.8	8.0	4.7	3.5
5	213.6	148.7	122.3	105.5	84.1	71.0	62.1	55.7	43.9	37.4	30.2	26.2	21.5	17.6	15.0	13.1	11.7	9.6	5.6	4.1
10	258.9	175.5	142.9	122.4	96.9	81.5	71.2	63.8	50.3	43.0	34.9	30.4	25.2	20.8	17.8	15.7	14.0	11.5	6.7	4.9
20	302.2	201.7	162.6	138.5	109.1	91.6	80.0	71.6	56.6	48.4	39.5	34.5	28.8	23.8	20.6	18.1	16.2	13.4	7.8	5.7
30	327.3	216.3	174.0	148.0	116.2	97.4	85.0	76.1	60.1	51.5	42.1	36.9	30.8	25.6	22.2	19.6	17.5	14.4	8.4	6.2
50	358.4	235.1	188.1	159.5	125.0	104.7	91.3	81.7	64.6	55.4	45.3	39.8	33.3	27.8	24.1	21.3	19.1	15.8	9.2	6.7
70	379.0	247.1	197.4	167.2	130.9	109.5	95.4	85.4	67.5	57.8	47.5	41.7	35.0	29.3	25.4	22.5	20.2	16.6	9.7	7.1
80	387.0	251.9	201.1	170.2	133.1	111.4	97.0	86.8	68.7	58.9	48.3	42.5	35.7	29.8	25.9	22.9	20.6	17.0	9.9	7.2
100	400.6	260.1	207.2	175.3	137.0	114.5	99.7	89.3	70.6	60.5	49.7	43.7	36.8	30.8	26.7	23.7	21.3	17.6	10.3	7.5
200	442.6	284.9	226.3	191.0	148.9	124.3	108.2	96.8	76.6	65.7	54.1	47.7	40.2	33.8	29.4	26.1	23.4	19.4	11.3	8.2
300	467.1	299.6	237.3	200.0	155.7	130.0	113.1	101.2	80.1	68.8	56.6	50.0	42.2	35.5	30.9	27.5	24.7	20.4	11.9	8.7
500	498.0	317.7	251.3	211.7	164.5	137.2	119.3	106.7	84.4	72.6	59.9	52.9	44.8	37.7	32.9	29.2	26.2	21.7	12.7	9.3

〈표 II-40〉 인제(211) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	87.0	73.1	63.6	56.4	46.5	40.1	35.6	32.3	26.1	22.6	18.5	16.2	13.4	11.0	9.4	8.3	7.4	6.1	3.6	2.7
3	107.8	87.4	74.6	65.6	53.8	46.4	41.3	37.6	30.4	26.3	21.6	18.8	15.6	12.8	11.0	9.7	8.7	7.3	4.5	3.3
5	131.2	103.0	86.8	75.9	62.1	53.5	47.7	43.4	35.3	30.5	25.1	21.9	18.0	14.8	12.7	11.3	10.2	8.6	5.4	4.0
10	160.4	122.8	102.1	88.8	72.3	62.4	55.6	50.7	41.3	35.8	29.4	25.6	21.1	17.3	14.9	13.3	12.0	10.2	6.6	4.9
20	188.5	142.0	116.7	101.0	82.2	70.9	63.3	57.8	47.2	40.9	33.6	29.2	24.0	19.6	17.0	15.2	13.8	11.8	7.7	5.7
30	204.6	153.0	125.2	108.1	87.8	75.8	67.7	61.8	50.6	43.9	36.0	31.3	25.7	21.0	18.2	16.3	14.8	12.7	8.4	6.3
50	224.8	166.6	135.7	117.0	94.9	82.0	73.2	66.9	54.7	47.5	39.0	33.9	27.8	22.7	19.7	17.6	16.1	13.8	9.2	6.9
70	238.1	175.7	142.6	122.7	99.5	85.9	76.8	70.2	57.5	49.9	40.9	35.6	29.1	23.9	20.7	18.6	16.9	14.6	9.8	7.3
80	243.4	179.0	145.4	125.1	101.4	87.6	78.3	71.5	58.5	50.8	41.7	36.2	29.7	24.4	21.1	18.9	17.3	14.9	10.0	7.5
100	252.1	185.0	150.0	128.9	104.4	90.2	80.6	73.7	60.4	52.5	43.0	37.4	30.6	25.1	21.8	19.5	17.8	15.4	10.3	7.7
200	279.3	203.3	164.1	140.9	114.0	98.5	88.0	80.4	65.9	57.3	47.0	40.9	33.5	27.5	23.9	21.4	19.5	16.9	11.4	8.5
300	295.1	214.1	172.4	147.8	119.6	103.3	92.4	84.4	69.3	60.2	49.4	42.9	35.1	28.8	25.0	22.4	20.5	17.8	12.1	9.0
500	315.0	227.6	182.9	156.6	126.6	109.3	97.8	89.4	73.4	63.8	52.3	45.4	37.2	30.5	26.5	23.8	21.8	18.9	12.9	9.6

〈표 II-41〉 홍천(212) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	182.0	124.4	98.4	82.6	63.8	53.0	45.9	40.8	31.7	26.7	21.2	18.2	14.7	11.8	10.1	8.8	7.9	6.5	4.0	3.0
3	231.1	144.3	111.7	93.1	72.0	60.0	52.1	46.6	36.4	30.8	24.6	21.1	17.1	13.9	11.9	10.6	9.5	8.0	4.9	3.6
5	285.9	166.1	126.6	105.2	81.3	67.9	59.1	52.8	41.5	35.2	28.2	24.3	19.9	16.3	14.1	12.5	11.3	9.6	6.0	4.4
10	354.9	193.7	145.3	120.1	92.8	77.7	67.8	60.8	48.0	40.9	32.9	28.4	23.3	19.2	16.7	14.9	13.6	11.6	7.4	5.3
20	421.1	220.1	163.2	134.4	103.8	87.1	76.2	68.4	54.2	46.3	37.3	32.3	26.5	22.0	19.2	17.3	15.8	13.6	8.8	6.2
30	459.3	235.2	173.5	142.7	110.2	92.5	81.0	72.8	57.8	49.4	39.9	34.5	28.5	23.6	20.7	18.7	17.1	14.8	9.5	6.7
50	506.9	254.2	186.4	153.0	118.2	99.2	87.0	78.2	62.3	53.2	43.1	37.3	30.8	25.6	22.5	20.3	18.7	16.2	10.5	7.4
70	538.2	266.5	194.8	159.8	123.4	103.7	91.0	81.9	65.2	55.8	45.2	39.2	32.3	27.0	23.7	21.5	19.7	17.1	11.1	7.8
80	550.7	271.3	198.2	162.5	125.5	105.5	92.5	83.3	66.3	56.8	46.0	39.9	33.0	27.5	24.2	21.9	20.1	17.5	11.3	8.0
100	571.3	279.5	203.8	167.0	128.9	108.4	95.1	85.6	68.3	58.5	47.4	41.1	34.0	28.4	25.0	22.6	20.8	18.1	11.8	8.2
200	635.4	304.9	221.1	180.9	139.7	117.5	103.2	93.0	74.3	63.7	51.7	44.9	37.2	31.0	27.4	24.9	22.9	19.9	13.1	9.1
300	672.9	319.6	231.1	189.0	145.9	122.8	107.9	97.3	77.8	66.7	54.2	47.1	39.0	32.6	28.9	26.2	24.2	21.1	13.8	9.6
500	720.2	338.1	243.9	199.2	153.8	129.5	113.8	102.7	82.2	70.5	57.4	49.9	41.4	34.7	30.7	27.9	25.7	22.4	14.7	10.2

〈표 II-42〉 태백(216) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	103.9	84.1	70.9	62.0	50.7	43.8	39.0	35.4	28.6	24.6	19.8	17.0	13.7	11.0	9.4	8.2	7.4	6.2	3.8	2.8
3	126.8	102.9	84.6	72.8	58.8	50.6	45.1	41.1	33.4	28.8	23.3	20.0	16.0	12.8	10.8	9.5	8.6	7.2	4.6	3.4
5	152.4	123.5	99.7	84.9	68.0	58.4	52.0	47.4	38.7	33.5	27.1	23.2	18.6	14.7	12.5	11.0	9.9	8.4	5.5	4.0
10	184.6	150.1	118.8	100.0	79.3	68.0	60.7	55.5	45.5	39.5	32.0	27.4	21.7	17.2	14.6	12.8	11.6	9.9	6.6	4.8
20	215.4	175.2	137.0	114.5	90.2	77.3	69.0	63.1	51.9	45.1	36.6	31.3	24.8	19.6	16.6	14.6	13.2	11.3	7.6	5.5
30	233.1	189.6	147.6	122.9	96.6	82.6	73.8	67.5	55.6	48.3	39.3	33.6	26.6	21.0	17.7	15.6	14.1	12.2	8.3	6.0
50	255.2	208.0	160.7	133.2	104.4	89.3	79.8	73.0	60.3	52.4	42.6	36.3	28.7	22.6	19.1	16.9	15.3	13.2	9.1	6.5
70	269.8	219.9	169.3	140.1	109.5	93.7	83.7	76.6	63.3	55.1	44.8	38.2	30.2	23.7	20.1	17.7	16.1	13.9	9.6	6.9
80	275.6	224.5	172.7	142.8	111.6	95.4	85.2	78.1	64.5	56.2	45.7	39.0	30.8	24.2	20.5	18.1	16.4	14.1	9.7	7.0
100	285.1	232.6	178.4	147.3	114.9	98.3	87.8	80.5	66.5	58.0	47.1	40.2	31.7	24.9	21.0	18.6	16.8	14.6	10.1	7.2
200	314.8	257.2	196.1	161.3	125.5	107.2	95.8	87.9	72.8	63.5	51.6	44.0	34.7	27.2	23.0	20.3	18.4	16.0	11.1	8.0
300	332.2	271.4	206.3	169.5	131.7	112.5	100.6	92.2	76.4	66.7	54.2	46.2	36.4	28.5	24.1	21.3	19.4	16.8	11.8	8.4
500	354.2	289.4	219.3	179.8	139.5	119.1	106.5	97.7	81.0	70.7	57.5	49.0	38.6	30.2	25.5	22.5	20.5	17.8	12.5	8.9

〈표 II-43〉 제천(221) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	125.3	97.4	82.4	72.3	59.3	51.1	45.4	41.2	33.1	28.4	22.8	19.5	15.5	12.1	10.0	8.6	7.5	6.1	3.6	2.7
3	146.7	112.3	94.4	82.8	68.2	59.1	52.7	48.0	38.8	33.3	26.8	22.8	18.0	14.1	11.7	10.1	8.9	7.2	4.4	3.3
5	170.6	129.2	107.8	94.4	78.0	67.9	60.9	55.6	45.3	38.9	31.2	26.5	20.8	16.2	13.5	11.7	10.3	8.5	5.2	3.9
10	200.5	150.2	124.6	109.0	90.3	79.0	71.1	65.1	53.3	45.9	36.8	31.2	24.5	19.0	15.8	13.7	12.2	10.1	6.4	4.7
20	229.3	170.5	140.8	123.1	102.2	89.6	80.9	74.2	61.0	52.6	42.1	35.6	27.9	21.6	18.0	15.6	13.9	11.6	7.4	5.5
30	245.9	181.8	150.1	131.2	109.1	95.8	86.5	79.5	65.3	56.4	45.2	38.2	29.9	23.2	19.3	16.8	15.0	12.5	8.1	6.0
50	266.5	196.5	161.6	141.2	117.5	103.4	93.5	86.0	70.9	61.2	49.0	41.4	32.3	25.0	20.9	18.2	16.2	13.6	8.8	6.5
70	280.2	205.9	169.3	147.9	123.1	108.4	98.1	90.3	74.5	64.4	51.6	43.6	34.0	26.3	22.0	19.1	17.1	14.4	9.4	6.9
80	285.4	209.8	172.3	150.5	125.3	110.4	99.9	92.0	76.0	65.6	52.6	44.4	34.6	26.8	22.4	19.5	17.4	14.7	9.5	7.0
100	294.4	216.0	177.4	154.9	129.1	113.7	103.0	94.9	78.3	67.7	54.2	45.8	35.7	27.6	23.1	20.1	18.0	15.1	9.9	7.3
200	322.2	235.6	192.9	168.4	140.4	123.9	112.4	103.7	85.8	74.2	59.4	50.1	39.0	30.2	25.2	21.9	19.7	16.6	10.9	8.0
300	338.4	246.9	202.0	176.4	147.2	129.9	118.0	108.8	90.1	77.9	62.4	52.7	41.0	31.7	26.4	23.1	20.7	17.5	11.6	8.5
500	359.0	261.1	213.5	186.4	155.6	137.5	124.9	115.3	95.5	82.7	66.2	55.9	43.4	33.6	28.0	24.4	21.9	18.5	12.3	9.0

〈표 II-44〉 보은(226) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	154.3	103.1	84.7	73.5	59.4	50.7	44.6	40.1	31.5	26.5	20.8	17.5	13.8	10.7	8.9	7.7	6.8	5.5	3.3	2.5
3	188.0	120.5	96.7	83.2	67.3	57.7	51.2	46.4	37.1	31.6	25.1	21.3	16.8	13.1	10.9	9.4	8.3	6.7	4.0	2.9
5	225.4	139.5	110.1	94.1	76.1	65.6	58.5	53.3	43.2	37.2	29.9	25.5	20.1	15.7	13.0	11.2	9.9	8.0	4.8	3.5
10	272.5	163.4	127.0	107.9	87.2	75.5	67.8	62.0	51.0	44.2	35.9	30.8	24.4	19.0	15.8	13.6	11.9	9.7	5.7	4.1
20	317.6	186.7	143.2	121.0	97.7	85.0	76.6	70.5	58.5	51.1	41.7	35.8	28.4	22.2	18.4	15.8	13.9	11.3	6.7	4.7
30	343.6	199.7	152.5	128.7	103.9	90.5	81.7	75.2	62.7	54.9	45.1	38.8	30.8	24.1	19.9	17.1	15.1	12.3	7.2	5.1
50	376.1	216.4	164.1	138.1	111.5	97.3	88.0	81.3	68.1	59.8	49.2	42.4	33.7	26.3	21.8	18.7	16.5	13.4	7.9	5.5
70	397.4	227.2	171.7	144.4	116.5	101.7	92.1	85.1	71.5	63.0	51.9	44.8	35.6	27.8	23.0	19.8	17.4	14.1	8.3	5.8
80	405.8	231.7	174.8	146.8	118.5	103.5	93.8	86.7	73.0	64.3	53.0	45.7	36.4	28.3	23.5	20.2	17.8	14.5	8.5	5.9
100	419.9	238.8	179.8	150.9	121.8	106.5	96.6	89.4	75.3	66.4	54.8	47.3	37.6	29.3	24.3	20.9	18.4	15.0	8.8	6.1
200	463.5	260.9	195.4	163.7	132.1	115.7	105.1	97.4	82.5	72.9	60.4	52.2	41.6	32.4	26.8	23.0	20.3	16.5	9.7	6.7
300	489.1	273.7	204.6	171.2	138.2	121.1	110.1	102.1	86.6	76.7	63.7	55.0	43.9	34.2	28.3	24.3	21.4	17.4	10.2	7.1
500	521.3	290.0	216.1	180.6	145.7	127.8	116.3	108.1	91.9	81.5	67.8	58.7	46.8	36.5	30.2	25.9	22.8	18.5	10.8	7.5

〈표 II-45〉 천안(232) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	110.0	91.7	78.7	69.5	57.6	50.1	44.8	40.9	33.3	28.7	23.1	19.8	15.7	12.2	10.1	8.7	7.6	6.1	3.5	2.5
3	126.5	104.1	89.0	78.5	65.1	56.7	50.8	46.5	38.0	32.9	26.7	22.9	18.2	14.2	11.8	10.1	8.8	7.0	4.0	2.9
5	144.8	118.2	100.4	88.4	73.3	64.0	57.5	52.7	43.3	37.6	30.7	26.4	21.0	16.4	13.6	11.6	10.2	8.1	4.6	3.3
10	167.9	135.6	114.8	101.0	83.7	73.2	65.9	60.5	50.0	43.6	35.7	30.8	24.6	19.2	15.9	13.6	11.8	9.5	5.3	3.8
20	189.9	152.4	128.5	113.0	93.7	82.0	73.9	68.0	56.4	49.2	40.5	34.9	28.0	21.9	18.1	15.5	13.5	10.8	6.0	4.3
30	202.7	162.0	136.5	119.9	99.5	87.1	78.6	72.3	60.1	52.5	43.2	37.3	29.9	23.4	19.4	16.5	14.4	11.5	6.5	4.6
50	218.6	174.2	146.4	128.5	106.6	93.4	84.4	77.7	64.7	56.7	46.7	40.4	32.3	25.3	20.9	17.9	15.6	12.5	7.0	4.9
70	229.0	181.9	152.9	134.2	111.4	97.6	88.2	81.2	67.6	59.3	48.9	42.4	34.0	26.6	22.0	18.8	16.4	13.0	7.3	5.2
80	233.0	185.2	155.5	136.4	113.2	99.3	89.7	82.6	68.9	60.4	49.9	43.1	34.6	27.1	22.4	19.1	16.7	13.3	7.4	5.2
100	239.9	190.6	159.8	140.1	116.2	101.9	92.2	85.0	70.9	62.2	51.3	44.4	35.6	27.9	23.0	19.7	17.2	13.7	7.7	5.4
200	261.4	206.5	173.1	151.8	126.0	110.5	100.0	92.2	77.0	67.6	55.9	48.5	39.0	30.5	25.2	21.5	18.8	14.9	8.3	5.9
300	273.8	216.2	180.9	158.5	131.5	115.5	104.5	96.4	80.6	70.9	58.7	50.9	40.9	32.0	26.4	22.6	19.7	15.7	8.7	6.1
500	289.5	228.0	190.7	167.1	138.6	121.7	110.2	101.7	85.2	74.9	62.1	53.9	43.3	33.9	28.0	23.9	20.8	16.6	9.2	6.5

〈표 II-46〉 보령(235) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	150.4	109.3	90.3	78.9	65.1	56.6	50.7	46.2	37.3	31.7	25.0	20.8	15.9	12.0	9.7	8.2	7.2	5.7	3.3	2.4
3	186.0	127.0	103.6	90.1	74.4	65.0	58.4	53.4	43.4	37.1	29.3	24.6	18.8	14.2	11.6	9.8	8.6	6.9	4.0	2.9
5	225.8	146.8	118.3	102.7	84.9	74.3	66.9	61.4	50.2	43.1	34.2	28.7	22.1	16.7	13.6	11.5	10.1	8.1	4.7	3.4
10	275.9	171.4	136.8	118.5	98.0	86.0	77.7	71.4	58.6	50.5	40.3	33.9	26.2	19.8	16.2	13.7	12.0	9.6	5.6	4.1
20	323.9	195.2	154.6	133.7	110.6	97.3	88.0	81.0	66.8	57.7	46.2	38.9	30.1	22.8	18.6	15.8	13.8	11.1	6.5	4.7
30	351.6	208.6	164.9	142.4	117.9	103.7	93.9	86.5	71.5	61.8	49.5	41.8	32.3	24.6	20.0	17.0	14.9	12.0	7.0	5.1
50	386.0	225.7	177.6	153.2	126.9	111.8	101.3	93.4	77.3	67.0	53.8	45.4	35.1	26.7	21.8	18.5	16.2	13.1	7.7	5.6
70	408.6	236.9	186.0	160.4	132.9	117.1	106.2	97.9	81.2	70.4	56.5	47.7	37.0	28.1	22.9	19.5	17.1	13.8	8.1	5.9
80	417.5	241.6	189.3	163.1	135.1	119.1	108.1	99.7	82.7	71.7	57.6	48.7	37.7	28.6	23.4	19.9	17.4	14.1	8.3	6.0
100	432.7	248.6	194.9	168.0	139.2	122.7	111.3	102.7	85.2	73.9	59.4	50.2	38.9	29.6	24.2	20.6	18.0	14.5	8.6	6.2
200	478.9	271.7	212.1	182.6	151.3	133.5	121.3	112.0	93.1	80.9	65.1	55.0	42.7	32.5	26.5	22.6	19.8	16.0	9.5	6.8
300	506.0	284.9	222.2	191.2	158.5	139.9	127.1	117.4	97.7	84.9	68.4	57.9	44.9	34.2	28.0	23.8	20.8	16.8	10.0	7.2
500	540.2	301.4	234.8	202.1	167.5	147.9	134.4	124.2	103.4	89.9	72.5	61.4	47.7	36.3	29.7	25.3	22.1	17.9	10.6	7.7

〈표 II-47〉 부여(236) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	128.5	96.6	81.9	72.5	60.5	53.0	47.6	43.5	35.4	30.5	24.4	20.7	16.2	12.4	10.1	8.6	7.5	5.9	3.3	2.4
3	147.8	109.4	93.3	83.1	70.0	61.5	55.4	50.7	41.4	35.6	28.6	24.2	18.9	14.5	11.8	10.0	8.7	6.9	3.9	2.8
5	170.6	123.2	105.8	94.9	80.6	71.1	64.2	58.9	48.1	41.3	33.1	28.1	21.9	16.8	13.8	11.7	10.1	8.0	4.5	3.3
10	198.3	140.8	121.7	109.7	93.9	83.2	75.2	69.0	56.4	48.5	38.8	32.9	25.7	19.8	16.1	13.7	11.9	9.4	5.3	3.9
20	225.9	158.1	137.0	124.0	106.6	94.7	85.8	78.8	64.4	55.4	44.3	37.6	29.4	22.6	18.5	15.6	13.6	10.8	6.0	4.4
30	240.4	167.9	145.8	132.2	113.9	101.3	91.8	84.4	69.1	59.4	47.5	40.3	31.5	24.2	19.8	16.8	14.5	11.5	6.4	4.7
50	260.8	179.9	156.6	142.4	123.1	109.7	99.5	91.4	74.9	64.4	51.5	43.6	34.1	26.2	21.4	18.2	15.8	12.5	7.0	5.1
70	272.8	188.1	163.9	149.2	129.1	115.1	104.4	96.0	78.6	67.6	54.1	45.8	35.8	27.5	22.5	19.1	16.6	13.1	7.3	5.4
80	277.6	191.2	166.7	151.9	131.5	117.2	106.4	97.8	80.1	68.9	55.1	46.7	36.5	28.1	22.9	19.4	16.9	13.4	7.4	5.5
100	286.0	196.3	171.3	156.2	135.4	120.8	109.7	100.9	82.6	71.0	56.8	48.1	37.7	28.9	23.7	20.1	17.4	13.8	7.7	5.7
200	312.5	212.9	186.2	170.0	147.7	132.0	119.9	110.3	90.4	77.7	62.2	52.7	41.2	31.6	25.9	21.9	19.0	15.1	8.4	6.2
300	326.9	222.5	194.7	178.0	154.9	138.4	125.8	115.8	94.9	81.6	65.3	55.3	43.3	33.2	27.2	23.0	20.0	15.8	8.8	6.5
500	346.2	234.6	205.5	188.1	163.9	146.6	133.3	122.7	100.6	86.5	69.2	58.6	45.8	35.2	28.8	24.4	21.2	16.8	9.3	6.9

〈표 II-48〉 금산(238) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	114.9	91.9	77.3	67.7	55.8	48.5	43.4	39.5	32.0	27.4	21.8	18.4	14.3	11.0	9.0	7.7	6.8	5.5	3.3	2.4
3	136.7	104.0	87.0	76.3	63.2	55.1	49.4	45.1	36.7	31.4	25.0	21.1	16.3	12.5	10.2	8.7	7.7	6.2	3.7	2.8
5	160.8	117.8	97.8	85.8	71.4	62.5	56.2	51.5	42.0	36.0	28.5	24.0	18.5	14.1	11.6	9.9	8.7	7.1	4.3	3.1
10	191.2	135.3	111.4	97.6	81.5	71.7	64.8	59.5	48.7	41.8	33.1	27.7	21.3	16.2	13.3	11.4	10.0	8.2	4.9	3.5
20	220.4	151.9	124.5	109.1	91.3	80.6	73.0	67.1	55.0	47.2	37.3	31.2	23.9	18.1	14.9	12.8	11.3	9.3	5.6	3.9
30	237.4	161.0	131.9	115.8	97.1	85.8	77.7	71.5	58.6	50.3	39.8	33.3	25.5	19.3	15.8	13.6	12.0	9.8	5.9	4.2
50	258.2	173.2	141.4	124.0	104.1	92.1	83.5	76.9	63.2	54.3	42.9	35.8	27.4	20.8	17.0	14.6	12.9	10.6	6.4	4.5
70	272.0	180.8	147.5	129.4	108.8	96.3	87.4	80.5	66.2	56.8	44.9	37.5	28.7	21.7	17.8	15.3	13.5	11.0	6.6	4.6
80	277.5	183.8	150.0	131.6	110.6	98.0	88.9	81.9	67.4	57.8	45.7	38.2	29.2	22.1	18.1	15.5	13.7	11.2	6.7	4.7
100	286.7	188.9	154.1	135.3	113.8	100.8	91.5	84.3	69.3	59.5	47.0	39.3	30.0	22.7	18.6	16.0	14.1	11.5	7.0	4.9
200	314.8	205.1	166.7	146.2	123.1	109.3	99.4	91.7	75.5	64.9	51.2	42.7	32.6	24.6	20.2	17.3	15.3	12.6	7.6	5.2
300	331.3	214.5	174.0	152.6	128.7	114.3	104.0	96.0	79.1	67.9	53.6	44.7	34.1	25.7	21.1	18.1	16.0	13.2	8.0	5.4
500	352.1	226.1	183.4	160.9	135.7	120.6	109.8	101.4	83.6	71.8	56.7	47.2	36.0	27.2	22.3	19.1	16.9	13.9	8.4	5.7

〈표 II-49〉 부안(243) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	117.5	92.4	80.3	71.8	60.1	52.2	46.4	42.0	33.3	28.1	21.9	18.3	14.1	10.8	8.8	7.5	6.6	5.3	3.2	2.4
3	143.4	108.2	93.3	83.3	69.8	60.7	54.1	49.1	39.0	32.9	25.7	21.4	16.4	12.5	10.2	8.7	7.6	6.1	3.6	2.8
5	172.1	125.9	107.7	96.1	80.6	70.2	62.7	56.9	45.3	38.2	29.8	24.8	19.0	14.4	11.8	10.0	8.8	7.1	4.2	3.2
10	208.1	148.1	125.9	112.1	94.1	82.2	73.5	66.8	53.3	45.0	35.0	29.1	22.2	16.8	13.7	11.6	10.2	8.2	4.9	3.7
20	242.7	169.3	143.3	127.5	107.1	93.7	83.9	76.3	61.0	51.5	40.0	33.3	25.3	19.1	15.5	13.2	11.5	9.3	5.6	4.2
30	262.6	181.5	153.4	136.4	114.6	100.3	89.9	81.8	65.4	55.2	42.9	35.6	27.1	20.4	16.6	14.1	12.3	9.9	6.0	4.5
50	287.6	196.4	165.9	147.6	124.1	108.6	97.2	88.5	70.7	59.8	46.5	38.6	29.4	22.2	18.0	15.2	13.3	10.7	6.4	4.9
70	303.8	206.7	174.1	154.7	130.1	114.0	102.2	93.0	74.5	62.9	48.9	40.6	30.9	23.2	18.8	16.0	14.0	11.3	6.7	5.2
80	310.3	210.6	177.4	157.6	132.5	116.1	104.1	94.8	75.9	64.1	49.9	41.4	31.4	23.6	19.2	16.3	14.2	11.4	6.9	5.3
100	321.1	217.0	182.8	162.5	136.7	119.7	107.3	97.7	78.2	66.0	51.4	42.6	32.4	24.4	19.8	16.8	14.7	11.8	7.1	5.4
200	354.4	237.8	199.6	177.3	149.1	130.7	117.3	106.9	85.7	72.4	56.3	46.7	35.4	26.6	21.6	18.3	16.0	12.9	7.7	5.9
300	374.1	249.3	209.5	186.2	156.7	137.3	123.2	112.2	89.9	76.0	59.1	49.0	37.2	28.0	22.7	19.2	16.7	13.4	8.0	6.2
500	398.7	264.5	221.9	197.1	165.9	145.4	130.5	118.9	95.3	80.6	62.6	51.9	39.4	29.6	24.0	20.3	17.7	14.2	8.5	6.6

〈표 II-50〉 임실(244) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	198.8	124.9	96.9	81.1	63.0	52.6	45.7	40.8	31.7	26.5	20.6	17.2	13.3	10.3	8.5	7.3	6.4	5.2	3.1	2.3
3	254.8	150.4	112.1	91.7	70.0	58.2	50.6	45.3	35.5	30.0	23.6	19.9	15.6	12.0	9.9	8.5	7.5	6.1	3.6	2.6
5	317.1	178.8	129.0	103.6	77.8	64.5	56.1	50.3	39.9	34.0	27.1	23.0	18.1	14.0	11.5	9.9	8.7	7.0	4.2	3.1
10	395.3	214.7	150.2	118.6	87.7	72.3	63.0	56.6	45.3	38.9	31.4	26.8	21.2	16.4	13.6	11.6	10.2	8.2	4.9	3.6
20	470.3	249.3	170.4	132.8	97.1	79.9	69.7	62.7	50.6	43.7	35.5	30.5	24.2	18.8	15.5	13.2	11.6	9.4	5.6	4.1
30	513.3	269.3	182.0	140.9	102.5	84.3	73.5	66.2	53.6	46.5	37.9	32.6	25.9	20.1	16.5	14.1	12.4	10.0	5.9	4.4
50	567.3	294.1	196.6	151.3	109.3	89.7	78.2	70.6	57.3	49.8	40.9	35.3	28.1	21.8	17.9	15.3	13.4	10.8	6.4	4.8
70	602.6	310.4	206.1	157.9	113.8	93.3	81.4	73.5	59.7	52.1	42.8	37.0	29.5	22.9	18.9	16.1	14.1	11.4	6.8	5.0
80	616.5	317.3	209.9	160.5	115.5	94.7	82.6	74.6	60.7	53.0	43.6	37.7	30.0	23.3	19.2	16.4	14.4	11.6	6.9	5.1
100	639.9	328.0	216.2	165.0	118.4	97.0	84.7	76.5	62.4	54.5	44.9	38.9	31.0	24.1	19.8	16.9	14.8	11.9	7.1	5.3
200	712.5	361.0	235.8	178.9	127.7	104.4	91.1	82.3	67.3	59.0	48.9	42.4	34.0	26.4	21.7	18.5	16.2	13.0	7.7	5.8
300	754.7	380.8	247.2	186.9	133.0	108.7	94.8	85.7	70.2	61.6	51.2	44.5	35.6	27.7	22.8	19.4	16.9	13.6	8.1	6.1
500	807.9	405.4	261.6	197.0	139.7	114.1	99.5	90.0	73.9	65.0	54.1	47.1	37.8	29.4	24.1	20.5	17.9	14.4	8.6	6.5

〈표 II-51〉 정읍(245) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	156.4	109.3	89.8	77.8	63.1	53.9	47.6	42.8	33.7	28.3	21.9	18.2	13.9	10.5	8.6	7.3	6.4	5.1	3.0	2.2
3	197.6	128.5	104.0	89.9	73.0	62.6	55.3	49.8	39.2	32.8	25.3	20.9	15.9	12.0	9.7	8.3	7.3	5.9	3.5	2.6
5	243.6	149.9	119.9	103.3	84.0	72.2	63.9	57.7	45.3	37.8	29.0	23.8	18.0	13.5	11.0	9.4	8.3	6.8	4.1	3.0
10	301.5	176.6	139.9	120.4	97.9	84.3	74.7	67.4	53.0	44.2	33.7	27.6	20.7	15.5	12.6	10.8	9.5	7.8	4.8	3.6
20	356.9	202.4	159.0	136.6	111.2	95.9	85.1	76.9	60.4	50.3	38.2	31.1	23.2	17.3	14.1	12.1	10.7	8.8	5.5	4.1
30	388.9	217.1	170.0	145.9	118.9	102.6	91.0	82.3	64.6	53.7	40.7	33.2	24.7	18.4	15.0	12.9	11.4	9.4	6.0	4.4
50	428.7	235.7	183.7	157.5	128.4	110.9	98.5	89.1	70.0	58.1	44.0	35.7	26.5	19.7	16.1	13.8	12.2	10.2	6.5	4.7
70	454.7	248.2	192.7	165.0	134.5	116.3	103.4	93.6	73.6	61.1	46.1	37.4	27.7	20.6	16.8	14.5	12.9	10.7	6.8	4.9
80	465.1	252.9	196.3	168.1	137.0	118.5	105.4	95.3	74.9	62.2	46.9	38.0	28.2	20.9	17.1	14.7	13.1	10.9	7.0	5.0
100	482.5	260.9	202.3	173.2	141.2	122.1	108.6	98.2	77.2	64.1	48.3	39.2	29.0	21.5	17.6	15.1	13.4	11.2	7.2	5.2
200	536.1	285.7	220.8	188.9	154.1	133.3	118.6	107.3	84.4	70.0	52.7	42.6	31.5	23.3	19.1	16.4	14.6	12.2	7.9	5.7
300	567.5	300.1	231.6	198.1	161.6	139.9	124.5	112.6	88.5	73.4	55.2	44.7	32.9	24.4	19.9	17.2	15.3	12.8	8.3	6.0
500	607.0	318.2	245.2	209.7	171.1	148.1	131.8	119.3	93.7	77.7	58.4	47.2	34.7	25.7	21.0	18.1	16.1	13.5	8.7	6.3

〈표 II-52〉 남원(247) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	97.2	83.1	75.2	68.7	58.3	50.7	44.9	40.5	31.5	26.2	20.1	16.7	12.9	10.0	8.4	7.3	6.5	5.4	3.3	2.4
3	110.7	93.5	84.8	77.5	65.9	57.3	50.8	45.8	35.8	29.8	23.0	19.2	14.9	11.6	9.7	8.4	7.5	6.2	3.8	2.8
5	125.8	105.2	95.5	87.4	74.4	64.8	57.5	51.8	40.5	33.8	26.2	21.9	17.1	13.3	11.2	9.7	8.6	7.1	4.4	3.3
10	144.6	120.1	108.9	99.6	84.9	74.0	65.7	59.3	46.5	38.9	30.2	25.3	19.8	15.5	13.0	11.3	10.1	8.3	5.1	3.8
20	162.8	134.2	121.8	111.6	95.1	82.9	73.6	66.4	52.2	43.7	34.1	28.6	22.5	17.6	14.8	12.8	11.4	9.4	5.8	4.4
30	173.2	142.3	129.2	118.3	100.9	88.0	78.2	70.5	55.5	46.5	36.3	30.5	24.0	18.8	15.8	13.7	12.2	10.0	6.1	4.7
50	186.2	152.4	138.4	126.9	108.2	94.4	83.9	75.7	59.6	50.0	39.1	32.9	25.9	20.3	17.1	14.8	13.1	10.8	6.6	5.1
70	194.8	159.1	144.5	132.4	113.0	98.5	87.6	79.1	62.3	52.3	40.9	34.5	27.1	21.3	17.9	15.5	13.8	11.3	7.0	5.5
80	198.3	161.6	146.9	134.7	114.9	100.2	89.1	80.4	63.3	53.2	41.6	35.1	27.7	21.8	18.3	15.9	14.1	11.5	7.1	5.6
100	203.9	166.0	150.9	138.4	118.2	103.0	91.5	82.6	65.1	54.7	42.8	36.1	28.5	22.4	18.8	16.3	14.5	11.9	7.3	5.8
200	221.5	179.7	163.3	149.8	127.9	111.6	99.2	89.6	70.6	59.4	46.6	39.3	31.0	24.4	20.5	17.8	15.7	12.9	7.9	6.3
300	231.7	187.7	170.6	156.5	133.6	116.6	103.7	93.6	73.8	62.1	48.7	41.2	32.5	25.6	21.5	18.7	16.5	13.6	8.3	6.6
500	244.5	197.9	179.7	164.8	140.8	122.9	109.3	98.8	77.9	65.6	51.5	43.5	34.4	27.1	22.8	19.8	17.5	14.4	8.8	7.0

〈표 II-53〉 장수(248) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	110.3	91.1	78.5	69.4	57.1	49.0	43.3	39.0	30.7	25.8	20.1	16.9	13.2	10.3	8.7	7.6	6.8	5.6	3.5	2.6
3	120.7	98.8	85.9	76.6	63.6	54.9	48.6	43.8	34.4	28.9	22.5	18.8	14.7	11.5	9.7	8.5	7.6	6.4	4.1	3.1
5	132.2	107.7	94.2	84.5	70.8	61.4	54.5	49.2	38.8	32.4	25.1	21.0	16.3	12.8	10.8	9.5	8.6	7.3	4.8	3.6
10	146.7	118.9	104.7	94.4	79.8	69.6	62.0	56.0	44.1	36.8	28.4	23.6	18.3	14.3	12.2	10.8	9.8	8.4	5.7	4.2
20	160.6	129.7	114.6	103.8	88.4	77.4	69.1	62.6	49.3	41.1	31.6	26.2	20.2	15.9	13.5	12.0	10.9	9.5	6.5	4.8
30	168.6	135.8	120.4	109.4	93.4	81.9	73.2	66.3	52.2	43.6	33.4	27.7	21.4	16.8	14.3	12.7	11.6	10.1	7.0	5.2
50	178.5	143.5	127.6	116.3	99.6	87.6	78.3	71.0	55.9	46.6	35.7	29.5	22.7	17.9	15.3	13.6	12.5	10.9	7.6	5.6
70	185.1	148.5	132.3	120.7	103.7	91.3	81.7	74.1	58.3	48.6	37.2	30.7	23.7	18.6	15.9	14.2	13.0	11.4	8.0	5.9
80	187.6	150.7	134.2	122.4	105.2	92.7	83.0	75.3	59.4	49.4	37.8	31.2	24.0	18.8	16.1	14.4	13.2	11.6	8.2	6.1
100	192.0	153.8	137.3	125.5	108.1	95.2	85.3	77.3	60.9	50.7	38.7	32.0	24.7	19.4	16.6	14.8	13.6	11.9	8.4	6.2
200	205.4	164.3	146.9	134.6	116.3	102.7	92.1	83.6	65.9	54.8	41.8	34.5	26.5	20.8	17.9	16.0	14.7	13.0	9.3	6.9
300	213.2	170.4	152.5	140.0	121.2	107.2	96.2	87.3	68.8	57.2	43.6	35.9	27.6	21.7	18.6	16.7	15.4	13.6	9.7	7.2
500	223.2	178.0	159.7	146.7	127.3	112.7	101.2	92.0	72.5	60.2	45.8	37.7	29.0	22.8	19.6	17.6	16.2	14.3	10.3	7.6

〈표 II-54〉 주암(256) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	95.9	86.4	76.3	68.4	57.5	50.3	45.2	41.3	33.6	29.0	23.4	20.1	16.0	12.7	10.6	9.2	8.2	6.7	4.0	2.9
3	114.0	101.4	88.3	78.8	66.2	58.2	52.5	48.1	39.6	34.3	27.8	23.8	18.9	14.8	12.3	10.6	9.4	7.7	4.7	3.4
5	134.2	118.0	101.8	90.5	76.0	66.9	60.5	55.7	46.1	40.1	32.6	27.8	22.0	17.1	14.2	12.3	10.8	8.9	5.4	3.9
10	159.4	139.0	118.7	105.0	88.1	77.8	70.7	65.3	54.4	47.5	38.6	33.0	26.0	20.1	16.6	14.3	12.6	10.3	6.2	4.5
20	183.7	159.0	134.9	119.0	99.8	88.4	80.4	74.4	62.3	54.5	44.4	37.9	29.7	22.9	18.9	16.2	14.3	11.7	7.2	5.2
30	197.6	170.6	144.2	127.0	106.5	94.4	86.0	79.7	66.9	58.6	47.7	40.7	31.9	24.5	20.2	17.3	15.2	12.5	7.6	5.5
50	215.0	185.1	155.8	137.1	114.9	101.9	93.0	86.3	72.6	63.7	52.0	44.3	34.6	26.5	21.8	18.7	16.5	13.5	8.3	6.0
70	226.5	194.5	163.4	143.6	120.4	106.8	97.5	90.6	76.3	67.0	54.7	46.6	36.4	27.8	22.9	19.6	17.2	14.1	8.7	6.3
80	231.0	198.4	166.5	146.2	122.6	108.8	99.4	92.3	77.8	68.3	55.8	47.5	37.1	28.4	23.3	19.9	17.6	14.4	8.9	6.4
100	238.6	204.4	171.6	150.7	126.3	112.1	102.4	95.1	80.2	70.5	57.5	49.1	38.3	29.3	24.0	20.5	18.1	14.8	9.1	6.6
200	261.9	223.9	187.1	164.1	137.6	122.2	111.8	104.0	87.9	77.3	63.2	53.8	42.0	32.0	26.2	22.4	19.8	16.2	10.0	7.2
300	275.6	235.2	196.3	172.0	144.2	128.2	117.3	109.1	92.4	81.3	66.4	56.6	44.0	33.6	27.5	23.5	20.7	16.9	10.5	7.6
500	292.9	249.4	207.8	182.0	152.5	135.6	124.2	115.6	98.0	86.3	70.6	60.1	46.8	35.6	29.1	24.9	21.9	17.9	11.1	8.0

〈표 II-55〉 장흥(260) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	88.1	82.0	74.1	67.4	57.4	50.6	45.7	41.9	34.5	30.0	24.6	21.3	17.2	13.7	11.5	9.9	8.7	7.1	4.0	2.9
3	102.2	93.4	84.7	77.4	66.4	58.7	53.0	48.7	40.1	34.9	28.7	24.8	20.2	16.1	13.6	11.8	10.4	8.4	4.8	3.5
5	117.9	106.2	96.5	88.5	76.2	67.6	61.2	56.3	46.4	40.4	33.2	28.8	23.4	18.8	15.9	13.8	12.2	9.9	5.7	4.1
10	137.7	122.1	111.4	102.5	88.7	78.9	71.5	65.8	54.3	47.3	38.8	33.7	27.5	22.1	18.7	16.3	14.4	11.8	6.8	4.9
20	156.6	137.5	125.6	115.7	100.6	89.6	81.4	74.9	61.9	53.9	44.3	38.4	31.3	25.3	21.5	18.7	16.7	13.6	7.9	5.6
30	167.5	146.2	133.8	123.5	107.5	95.9	87.0	80.2	66.3	57.7	47.4	41.2	33.7	27.2	23.1	20.1	17.9	14.6	8.5	6.1
50	181.2	157.1	144.0	133.2	116.1	103.6	94.1	86.7	71.6	62.4	51.3	44.6	36.5	29.5	25.1	21.9	19.5	15.9	9.2	6.6
70	190.1	164.3	150.7	139.5	121.8	108.7	98.8	91.0	75.2	65.5	53.8	46.8	38.3	31.0	26.4	23.1	20.5	16.8	9.7	7.0
80	193.6	167.2	153.4	142.0	124.0	110.7	100.6	92.7	76.6	66.7	54.8	47.7	39.0	31.6	26.9	23.5	20.9	17.1	9.9	7.1
100	199.5	172.1	157.8	146.1	127.6	114.0	103.7	95.6	79.0	68.8	56.6	49.2	40.3	32.6	27.8	24.3	21.6	17.8	10.3	7.3
200	217.9	186.7	171.6	159.1	139.3	124.5	113.2	104.3	86.3	75.2	61.8	53.8	44.1	35.7	30.4	26.6	23.7	19.4	11.3	8.1
300	228.5	195.4	179.6	166.6	146.0	130.6	118.8	109.5	90.6	78.9	64.9	56.5	46.3	37.5	32.0	28.0	25.0	20.5	11.9	8.5
500	242.0	206.4	189.7	176.1	154.4	138.2	125.8	116.0	96.0	83.6	68.7	59.8	49.0	39.8	33.9	29.7	26.5	21.8	12.7	9.0

〈표 II-56〉 해남(261) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	85.8	80.3	71.8	64.4	53.9	46.8	41.9	38.2	31.2	27.1	22.3	19.4	15.9	12.8	10.7	9.3	8.1	6.5	3.7	2.7
3	100.5	93.6	83.4	74.9	62.7	54.6	48.9	44.7	36.6	31.9	26.4	23.1	19.0	15.3	13.0	11.2	9.9	8.0	4.6	3.3
5	116.9	108.2	96.4	86.6	72.6	63.3	56.8	52.0	42.7	37.2	30.9	27.0	22.3	18.1	15.4	13.4	11.9	9.6	5.5	3.9
10	137.6	126.8	112.7	101.2	84.9	74.2	66.7	61.1	50.3	44.0	36.6	32.1	26.6	21.7	18.5	16.2	14.3	11.7	6.7	4.7
20	157.4	144.3	128.4	115.4	96.9	84.7	76.2	69.8	57.6	50.4	42.0	36.9	30.7	25.1	21.5	18.8	16.7	13.6	7.8	5.5
30	168.8	154.5	137.4	123.5	103.7	90.7	81.6	74.8	61.8	54.1	45.1	39.7	33.1	27.1	23.2	20.3	18.1	14.8	8.5	6.0
50	182.9	167.3	148.7	133.6	112.3	98.3	88.4	81.1	67.0	58.8	49.1	43.2	36.0	29.6	25.3	22.2	19.8	16.2	9.3	6.5
70	192.2	175.6	156.1	140.2	117.9	103.2	92.9	85.2	70.5	61.8	51.7	45.6	38.0	31.2	26.7	23.4	20.9	17.1	9.8	6.9
80	196.0	178.8	159.0	142.9	120.2	105.2	94.7	86.8	71.8	63.0	52.6	46.4	38.7	31.9	27.3	23.9	21.3	17.4	10.0	7.1
100	202.1	184.5	163.9	147.2	123.8	108.4	97.6	89.5	74.1	65.0	54.4	47.9	40.0	32.9	28.2	24.7	22.0	18.1	10.4	7.3
200	221.3	201.5	179.0	160.9	135.3	118.6	106.8	98.0	81.1	71.2	59.6	52.6	43.9	36.2	31.1	27.3	24.3	20.0	11.5	8.1
300	232.4	211.4	187.8	168.8	142.0	124.5	112.1	102.9	85.3	74.9	62.7	55.4	46.3	38.1	32.7	28.8	25.6	21.0	12.1	8.5
500	246.5	223.9	199.0	178.9	150.6	132.0	118.9	109.1	90.4	79.4	66.5	58.8	49.2	40.6	34.9	30.6	27.3	22.4	12.9	9.1

〈표 II-57〉 고흥(262) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	85.1	80.7	73.7	67.6	58.5	52.0	47.3	43.6	36.2	31.6	25.8	22.3	17.8	13.9	11.5	9.8	8.6	6.9	3.9	2.9
3	97.3	91.4	84.2	78.0	68.6	61.7	56.6	52.5	43.9	38.4	31.4	26.9	21.4	16.7	13.8	11.8	10.4	8.4	4.8	3.5
5	110.7	103.2	95.9	89.6	79.9	72.6	66.9	62.3	52.5	45.9	37.5	32.1	25.5	19.8	16.4	14.1	12.4	10.0	5.8	4.2
10	127.8	118.0	110.6	104.2	94.1	86.2	79.9	74.7	63.2	55.4	45.2	38.7	30.6	23.8	19.7	16.9	14.9	12.1	7.1	5.1
20	144.1	132.3	124.7	118.3	107.7	99.3	92.3	86.5	73.5	64.5	52.6	45.0	35.5	27.6	22.9	19.6	17.3	14.1	8.3	5.9
30	153.5	140.4	132.7	126.3	115.5	106.8	99.5	93.4	79.4	69.7	56.9	48.6	38.4	29.8	24.7	21.2	18.7	15.3	9.0	6.4
50	165.2	150.6	142.9	136.4	125.3	116.2	108.5	101.9	86.8	76.3	62.2	53.2	41.9	32.5	26.9	23.2	20.4	16.7	9.9	7.1
70	172.9	157.4	149.5	143.0	131.7	122.3	114.3	107.5	91.7	80.6	65.7	56.1	44.2	34.3	28.4	24.5	21.6	17.7	10.5	7.5
80	175.9	160.0	152.1	145.6	134.3	124.8	116.7	109.7	93.6	82.3	67.1	57.3	45.1	35.0	29.0	25.0	22.1	18.0	10.7	7.6
100	181.0	164.5	156.5	149.9	138.5	128.8	120.5	113.4	96.8	85.1	69.4	59.2	46.6	36.2	30.0	25.8	22.8	18.7	11.1	7.9
200	196.8	178.2	170.1	163.5	151.7	141.5	132.6	124.9	106.8	93.9	76.6	65.3	51.4	39.9	33.0	28.5	25.1	20.6	12.2	8.7
300	206.0	186.2	178.1	171.4	159.4	148.9	139.7	131.6	112.6	99.0	80.7	68.8	54.2	42.0	34.8	30.0	26.5	21.7	12.9	9.2
500	217.6	196.2	188.1	181.4	169.1	158.2	148.5	140.0	119.9	105.5	86.0	73.3	57.7	44.7	37.1	31.9	28.2	23.1	13.8	9.8

〈표 II-58〉 봉화(271) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	104.0	89.1	78.5	70.2	58.4	50.5	44.8	40.5	32.2	27.2	21.5	18.3	14.4	11.3	9.5	8.2	7.2	5.9	3.5	2.6
3	120.7	103.0	90.4	80.8	67.2	58.1	51.6	46.7	37.2	31.7	25.3	21.6	17.2	13.7	11.5	10.0	8.9	7.3	4.3	3.1
5	139.4	118.3	103.8	92.7	77.0	66.5	59.1	53.5	42.8	36.6	29.4	25.3	20.4	16.4	13.9	12.1	10.7	8.8	5.1	3.6
10	162.9	137.8	120.6	107.5	89.2	77.1	68.5	62.1	49.9	42.8	34.7	29.9	24.4	19.7	16.8	14.6	13.0	10.6	6.1	4.2
20	185.4	156.1	136.7	121.9	101.1	87.3	77.6	70.4	56.6	48.7	39.6	34.4	28.2	22.9	19.6	17.1	15.2	12.4	7.0	4.9
30	198.4	167.0	145.9	130.0	107.7	93.1	82.8	75.1	60.6	52.2	42.5	37.0	30.4	24.7	21.1	18.5	16.5	13.5	7.6	5.2
50	214.6	180.3	157.5	140.3	116.2	100.4	89.3	81.0	65.4	56.4	46.1	40.2	33.1	27.1	23.2	20.3	18.1	14.8	8.3	5.7
70	225.2	189.0	165.1	147.0	121.7	105.2	93.6	84.9	68.6	59.2	48.5	42.3	34.9	28.6	24.5	21.5	19.1	15.6	8.8	6.0
80	229.4	192.6	168.1	149.6	123.9	107.1	95.3	86.5	69.9	60.3	49.4	43.1	35.6	29.2	25.0	21.9	19.5	16.0	9.0	6.1
100	236.4	198.3	173.1	154.1	127.6	110.3	98.1	89.1	72.0	62.2	51.0	44.5	36.8	30.2	25.9	22.7	20.2	16.5	9.3	6.3
200	258.2	216.1	188.7	167.9	139.0	120.1	106.9	97.0	78.5	67.8	55.8	48.8	40.5	33.3	28.6	25.1	22.3	18.2	10.2	6.9
300	270.9	226.7	197.7	175.9	145.6	125.8	112.0	101.7	82.3	71.2	58.6	51.3	42.6	35.1	30.1	26.5	23.6	19.3	10.7	7.3
500	286.9	239.8	209.2	186.1	154.0	133.1	118.4	107.6	87.1	75.4	62.2	54.5	45.4	37.4	32.1	28.2	25.1	20.5	11.4	7.8

〈표 II-59〉 영주(272) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	106.2	83.7	71.1	62.3	50.9	43.7	38.7	35.0	27.9	23.8	19.0	16.3	13.0	10.3	8.6	7.4	6.6	5.3	3.1	2.3
3	121.6	93.9	80.0	70.6	58.2	50.2	44.6	40.4	32.4	27.6	22.1	18.9	15.1	11.9	10.0	8.7	7.7	6.3	3.8	2.8
5	138.6	105.7	90.0	79.6	66.1	57.4	51.2	46.6	37.5	32.0	25.6	21.8	17.4	13.7	11.6	10.1	8.9	7.4	4.5	3.3
10	160.0	120.2	102.5	91.0	76.1	66.4	59.5	54.2	43.8	37.5	30.0	25.5	20.3	16.0	13.5	11.8	10.5	8.7	5.3	3.9
20	180.6	134.4	114.5	101.9	85.6	75.0	67.4	61.6	49.9	42.8	34.2	29.1	23.1	18.2	15.4	13.5	12.0	10.0	6.1	4.4
30	192.4	142.4	121.4	108.2	91.2	80.0	72.0	65.8	53.4	45.8	36.6	31.1	24.7	19.5	16.5	14.4	12.9	10.8	6.6	4.8
50	207.1	152.6	130.1	116.1	98.0	86.2	77.7	71.1	57.8	49.5	39.6	33.6	26.6	21.1	17.8	15.6	14.0	11.7	7.3	5.2
70	216.9	159.2	135.8	121.3	102.6	90.3	81.4	74.6	60.7	52.0	41.5	35.3	27.9	22.1	18.7	16.4	14.7	12.3	7.7	5.5
80	220.7	161.7	138.0	123.3	104.4	92.0	82.9	75.9	61.8	53.0	42.3	36.0	28.5	22.5	19.0	16.7	15.0	12.5	7.8	5.5
100	227.2	166.1	141.8	126.7	107.3	94.6	85.4	78.2	63.7	54.6	43.6	37.0	29.3	23.2	19.6	17.2	15.5	13.0	8.1	5.7
200	247.0	179.6	153.4	137.3	116.6	103.0	93.1	85.3	69.6	59.7	47.6	40.4	32.0	25.3	21.4	18.8	16.9	14.2	8.8	6.2
300	258.6	187.7	160.2	143.4	122.0	107.9	97.6	89.5	73.1	62.7	50.0	42.4	33.6	26.5	22.5	19.7	17.7	14.9	9.3	6.5
500	273.1	197.6	168.8	151.2	128.8	114.0	103.2	94.7	77.4	66.4	53.0	45.0	35.5	28.1	23.8	20.9	18.8	15.8	9.9	7.0

〈표 II-60〉 문경(273) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	116.1	85.3	71.2	61.9	49.8	42.2	37.0	33.2	26.1	22.0	17.5	14.9	11.9	9.4	7.8	6.8	5.9	4.8	2.8	2.2
3	135.6	96.0	80.0	69.7	56.4	48.1	42.2	37.9	29.7	25.0	19.7	16.7	13.2	10.4	8.7	7.6	6.7	5.5	3.3	2.5
5	157.3	107.9	89.8	78.5	63.9	54.6	48.1	43.2	33.8	28.3	22.1	18.6	14.6	11.5	9.7	8.4	7.5	6.2	3.8	2.8
10	184.7	122.6	102.1	89.6	73.4	62.9	55.4	49.7	38.8	32.3	25.1	21.0	16.4	12.9	10.9	9.5	8.5	7.1	4.4	3.2
20	210.9	136.5	114.0	100.4	82.6	70.9	62.4	56.0	43.5	36.2	27.9	23.3	18.2	14.3	12.1	10.6	9.5	8.0	5.0	3.7
30	226.0	144.9	120.8	106.4	87.7	75.4	66.5	59.7	46.4	38.5	29.6	24.6	19.2	15.0	12.7	11.2	10.1	8.5	5.4	3.9
50	244.9	155.0	129.3	114.1	94.3	81.1	71.5	64.2	49.8	41.3	31.7	26.3	20.4	16.0	13.6	11.9	10.7	9.1	5.8	4.2
70	257.2	161.6	134.9	119.2	98.6	84.9	74.9	67.2	52.0	43.1	33.0	27.4	21.2	16.7	14.1	12.5	11.2	9.5	6.1	4.4
80	262.1	164.2	137.1	121.1	100.3	86.3	76.1	68.3	52.9	43.8	33.6	27.8	21.6	17.0	14.4	12.7	11.4	9.7	6.2	4.5
100	270.2	168.7	140.8	124.4	103.1	88.8	78.3	70.3	54.5	45.1	34.5	28.6	22.1	17.4	14.7	13.0	11.7	9.9	6.3	4.6
200	295.6	182.3	152.2	134.7	111.9	96.5	85.2	76.4	59.1	48.9	37.2	30.8	23.8	18.7	15.9	14.0	12.7	10.8	6.9	5.0
300	310.4	190.4	158.9	140.7	117.0	101.0	89.1	80.0	61.8	51.0	38.8	32.1	24.8	19.4	16.5	14.6	13.2	11.3	7.3	5.3
500	329.1	200.3	167.3	148.4	123.5	106.6	94.1	84.5	65.2	53.8	40.9	33.8	26.1	20.4	17.4	15.4	13.9	11.9	7.7	5.6

〈표 II-61〉 영덕(277) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	87.8	67.9	57.9	50.9	41.6	35.7	31.6	28.5	22.8	19.5	15.7	13.5	11.0	8.8	7.4	6.4	5.7	4.6	2.7	2.0
3	105.1	79.9	68.0	59.8	48.8	41.9	37.0	33.4	26.7	22.9	18.5	16.0	13.0	10.5	8.9	7.7	6.8	5.5	3.2	2.3
5	124.2	93.3	79.2	69.6	56.9	48.7	43.1	38.9	31.1	26.6	21.5	18.6	15.2	12.3	10.4	9.1	8.0	6.5	3.7	2.7
10	148.4	109.7	93.3	82.1	67.1	57.4	50.7	45.7	36.5	31.2	25.3	22.0	18.0	14.6	12.5	10.9	9.6	7.8	4.5	3.3
20	171.6	125.6	106.8	94.0	76.8	65.8	58.0	52.3	41.7	35.7	29.0	25.2	20.7	16.9	14.4	12.6	11.1	9.1	5.2	3.8
30	184.9	134.7	114.6	100.9	82.5	70.5	62.2	56.0	44.6	38.2	31.1	27.1	22.3	18.2	15.5	13.5	11.9	9.7	5.5	4.1
50	201.6	146.2	124.4	109.5	89.5	76.5	67.5	60.8	48.4	41.4	33.7	29.3	24.2	19.8	16.9	14.7	13.0	10.6	6.0	4.4
70	212.6	153.7	130.7	115.1	94.1	80.4	70.9	63.9	50.9	43.6	35.4	30.9	25.5	20.8	17.8	15.5	13.7	11.1	6.3	4.6
80	216.8	156.9	133.2	117.2	95.8	81.9	72.3	65.2	51.9	44.5	36.2	31.5	25.9	21.2	18.1	15.8	14.0	11.4	6.4	4.7
100	224.1	161.7	137.5	121.0	98.8	84.5	74.5	67.2	53.5	45.8	37.3	32.5	26.8	21.9	18.7	16.4	14.5	11.8	6.7	4.9
200	246.5	177.0	150.6	132.6	108.3	92.6	81.6	73.5	58.5	50.1	40.8	35.6	29.4	24.1	20.6	18.0	15.9	12.9	7.3	5.4
300	259.6	185.9	158.2	139.3	113.8	97.3	85.7	77.2	61.4	52.6	42.9	37.4	30.9	25.3	21.7	18.9	16.8	13.6	7.7	5.7
500	275.9	197.4	167.8	147.7	120.6	103.1	90.9	81.9	65.2	55.8	45.5	39.7	32.8	26.9	23.0	20.1	17.8	14.5	8.1	6.0

〈표 II-62〉 의성(278) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	119.7	87.7	72.9	63.2	50.8	43.1	37.7	33.7	26.3	22.0	17.1	14.3	11.2	8.7	7.2	6.2	5.4	4.4	2.6	1.9
3	141.2	100.5	83.2	72.1	58.0	49.2	43.1	38.5	30.0	25.1	19.5	16.3	12.7	9.9	8.2	7.0	6.2	5.0	3.0	2.2
5	165.4	114.2	94.7	82.3	66.3	56.2	49.1	43.9	34.0	28.4	22.1	18.5	14.4	11.2	9.3	8.0	7.1	5.8	3.4	2.6
10	195.4	132.3	109.2	94.8	76.3	64.7	56.6	50.6	39.2	32.7	25.4	21.3	16.6	12.9	10.8	9.3	8.2	6.7	4.0	3.0
20	224.3	149.4	123.0	106.7	86.0	73.0	63.8	57.1	44.2	36.9	28.6	23.9	18.6	14.5	12.1	10.4	9.2	7.5	4.5	3.4
30	241.0	159.2	131.0	113.6	91.6	77.7	68.0	60.8	47.1	39.2	30.4	25.4	19.8	15.4	12.8	11.1	9.8	8.0	4.8	3.6
50	261.8	171.5	140.9	122.2	98.6	83.6	73.2	65.4	50.7	42.2	32.7	27.3	21.3	16.6	13.8	12.0	10.6	8.7	5.2	3.9
70	275.3	179.8	147.4	127.8	103.1	87.5	76.6	68.5	53.1	44.2	34.1	28.5	22.2	17.3	14.4	12.5	11.1	9.1	5.5	4.1
80	280.7	182.9	150.1	130.1	105.0	89.1	77.9	69.7	54.0	44.9	34.7	29.0	22.6	17.6	14.7	12.7	11.3	9.3	5.6	4.2
100	289.8	188.1	154.4	133.9	108.0	91.7	80.2	71.7	55.5	46.2	35.7	29.9	23.3	18.1	15.1	13.1	11.6	9.5	5.7	4.3
200	317.7	204.9	167.7	145.4	117.3	99.6	87.2	78.0	60.4	50.2	38.8	32.4	25.2	19.6	16.4	14.2	12.6	10.4	6.3	4.7
300	334.1	214.3	175.6	152.3	122.9	104.3	91.3	81.6	63.1	52.5	40.6	33.9	26.4	20.6	17.2	14.9	13.2	10.9	6.6	5.0
500	354.7	226.2	185.4	160.9	129.9	110.2	96.4	86.1	66.6	55.4	42.8	35.8	27.9	21.7	18.2	15.7	14.0	11.5	7.0	5.3

〈표 II-63〉 구미(279) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	118.6	86.5	72.1	62.4	49.7	41.7	36.2	32.2	24.9	20.9	16.4	13.9	11.1	8.7	7.3	6.3	5.6	4.5	2.6	2.0
3	139.2	100.9	83.7	72.2	57.1	47.8	41.4	36.7	28.2	23.5	18.4	15.5	12.3	9.8	8.3	7.2	6.4	5.2	3.1	2.3
5	162.2	117.0	96.7	83.2	65.6	54.6	47.1	41.7	31.8	26.4	20.6	17.4	13.8	11.0	9.3	8.2	7.3	6.0	3.6	2.6
10	191.2	136.8	113.0	97.0	76.2	63.2	54.4	48.0	36.4	30.1	23.3	19.7	15.7	12.6	10.7	9.4	8.4	6.9	4.1	3.0
20	219.0	155.5	128.7	110.4	86.5	71.5	61.3	53.9	40.7	33.6	26.0	22.0	17.6	14.1	12.1	10.6	9.4	7.8	4.6	3.4
30	234.9	166.6	137.7	118.1	92.3	76.2	65.2	57.3	43.2	35.6	27.5	23.2	18.6	15.0	12.8	11.2	10.0	8.3	5.0	3.7
50	254.9	180.2	148.9	127.6	99.6	82.1	70.2	61.7	46.3	38.1	29.5	24.9	19.9	16.0	13.7	12.0	10.8	8.9	5.4	4.0
70	267.9	189.4	156.3	133.8	104.4	86.0	73.5	64.5	48.4	39.8	30.7	25.9	20.7	16.7	14.3	12.6	11.3	9.4	5.6	4.2
80	273.1	192.8	159.2	136.3	106.3	87.5	74.8	65.6	49.2	40.4	31.2	26.3	21.1	17.0	14.6	12.9	11.5	9.6	5.7	4.3
100	281.8	198.6	164.0	140.5	109.5	90.1	76.9	67.5	50.5	41.5	32.0	27.0	21.6	17.5	15.0	13.2	11.8	9.8	5.9	4.3
200	308.7	217.0	179.2	153.4	119.4	98.0	83.6	73.2	54.7	44.9	34.6	29.2	23.4	18.9	16.2	14.3	12.8	10.7	6.4	4.8
300	324.3	227.7	188.0	160.9	125.1	102.7	87.5	76.6	57.1	46.8	36.1	30.5	24.4	19.8	17.0	15.0	13.4	11.2	6.7	5.0
500	344.1	241.1	199.1	170.4	132.4	108.6	92.4	80.9	60.2	49.3	38.0	32.1	25.7	20.8	17.9	15.8	14.2	11.8	7.1	5.3

〈표 II-64〉 영천(281) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	104.6	78.5	66.8	58.8	47.9	40.8	35.8	32.1	25.0	21.0	16.5	14.0	11.1	8.8	7.5	6.5	5.8	4.7	2.7	1.9
3	123.9	93.0	79.1	69.4	56.3	47.7	41.7	37.2	28.8	24.0	18.7	15.8	12.5	9.9	8.3	7.3	6.5	5.3	3.1	2.2
5	145.6	108.8	92.6	81.2	65.7	55.5	48.3	43.0	33.0	27.4	21.2	17.8	14.0	11.1	9.3	8.1	7.2	5.9	3.5	2.5
10	173.4	128.6	109.4	96.0	77.4	65.2	56.6	50.2	38.3	31.6	24.3	20.3	15.9	12.6	10.6	9.2	8.2	6.8	4.0	2.8
20	199.8	147.5	125.6	110.1	88.7	74.6	64.6	57.2	43.3	35.6	27.2	22.7	17.7	14.0	11.8	10.3	9.2	7.6	4.5	3.2
30	214.3	158.6	135.0	118.4	95.2	79.9	69.2	61.2	46.2	37.9	28.9	24.1	18.8	14.8	12.5	10.9	9.7	8.0	4.8	3.4
50	233.5	172.2	146.6	128.5	103.3	86.6	74.9	66.1	49.9	40.8	31.0	25.8	20.1	15.8	13.3	11.7	10.4	8.6	5.1	3.7
70	245.6	181.1	154.3	135.2	108.7	91.1	78.6	69.4	52.2	42.7	32.4	26.9	21.0	16.5	13.9	12.2	10.8	9.0	5.4	3.9
80	250.4	185.0	157.4	137.9	110.8	92.8	80.1	70.7	53.2	43.5	33.0	27.4	21.3	16.7	14.1	12.3	11.0	9.1	5.4	3.9
100	258.8	191.0	162.6	142.4	114.4	95.7	82.6	72.9	54.8	44.7	33.9	28.1	21.9	17.2	14.5	12.7	11.3	9.4	5.6	4.0
200	283.0	209.1	178.1	156.1	125.2	104.7	90.2	79.5	59.6	48.6	36.7	30.4	23.6	18.6	15.7	13.7	12.2	10.1	6.1	4.4
300	298.6	219.9	187.3	164.1	131.6	110.0	94.8	83.5	62.5	50.9	38.4	31.8	24.7	19.4	16.3	14.3	12.8	10.6	6.4	4.6
500	316.7	233.6	198.9	174.2	139.7	116.7	100.4	88.4	66.1	53.7	40.5	33.5	26.0	20.4	17.2	15.0	13.4	11.1	6.7	4.9

〈표 II-65〉 거창(284) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	105.2	79.3	68.2	60.6	50.1	43.2	38.2	34.5	27.5	23.4	18.7	16.0	12.8	10.2	8.6	7.5	6.7	5.4	3.2	2.4
3	121.2	90.9	78.4	69.8	57.9	50.1	44.4	40.2	32.0	27.2	21.7	18.5	14.9	11.8	10.0	8.7	7.7	6.3	3.7	2.8
5	139.1	103.8	89.7	80.1	66.7	57.8	51.3	46.5	37.0	31.5	25.1	21.4	17.1	13.6	11.4	9.9	8.8	7.2	4.2	3.2
10	161.6	120.0	104.0	93.1	77.8	67.5	60.0	54.3	43.3	36.8	29.3	25.0	19.9	15.8	13.3	11.5	10.2	8.3	4.9	3.7
20	183.2	135.5	117.6	105.4	88.4	76.8	68.4	61.9	49.4	41.9	33.4	28.4	22.6	17.9	15.0	13.0	11.5	9.4	5.5	4.2
30	195.5	144.7	125.5	112.5	94.4	82.1	73.2	66.3	52.9	44.9	35.7	30.4	24.1	19.1	16.0	13.9	12.3	10.1	5.9	4.4
50	211.1	155.7	135.4	121.5	102.1	88.8	79.1	71.7	57.2	48.6	38.6	32.8	26.1	20.7	17.3	15.0	13.3	10.8	6.4	4.7
70	221.3	163.1	141.8	127.3	107.1	93.2	83.1	75.3	60.1	51.1	40.6	34.5	27.4	21.7	18.2	15.8	13.9	11.4	6.7	4.9
80	225.3	165.9	144.4	129.7	109.1	95.0	84.6	76.7	61.2	52.0	41.3	35.1	27.9	22.1	18.5	16.0	14.2	11.6	6.8	5.0
100	232.0	170.9	148.6	133.5	112.3	97.8	87.2	79.1	63.1	53.5	42.5	36.1	28.7	22.7	19.1	16.5	14.6	11.9	7.0	5.1
200	252.9	185.9	161.8	145.5	122.5	106.8	95.3	86.4	68.9	58.5	46.5	39.5	31.3	24.7	20.7	18.0	15.9	13.0	7.6	5.6
300	265.0	194.8	169.5	152.4	128.5	112.0	99.9	90.7	72.4	61.5	48.8	41.4	32.9	26.0	21.8	18.9	16.7	13.6	8.0	5.9
500	280.3	205.9	179.3	161.3	136.0	118.7	105.9	96.1	76.7	65.1	51.7	43.9	34.8	27.5	23.0	19.9	17.6	14.4	8.4	6.2

〈표 II-66〉 합천(285) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	109.6	84.4	73.1	65.4	54.9	47.9	42.7	38.8	31.0	26.3	20.8	17.6	13.8	10.8	9.0	7.7	6.8	5.6	3.3	2.4
3	126.4	97.5	84.7	76.0	64.1	56.1	50.2	45.7	36.7	31.2	24.7	20.9	16.4	12.7	10.6	9.2	8.1	6.6	3.9	2.8
5	145.1	112.1	97.6	87.8	74.4	65.2	58.5	53.4	43.0	36.6	29.0	24.5	19.2	15.0	12.4	10.7	9.5	7.7	4.5	3.2
10	168.6	130.3	113.9	102.7	87.2	76.7	68.9	62.9	50.8	43.4	34.5	29.2	22.9	17.8	14.8	12.7	11.2	9.1	5.3	3.8
20	191.2	147.8	129.4	116.9	99.6	87.7	78.9	72.1	58.4	49.9	39.7	33.6	26.4	20.5	17.0	14.6	12.8	10.4	6.0	4.3
30	204.0	157.9	138.4	125.1	106.7	94.1	84.7	77.5	62.8	53.7	42.7	36.2	28.4	22.0	18.3	15.7	13.8	11.2	6.5	4.6
50	220.2	170.5	149.5	135.3	115.5	102.0	91.9	84.1	68.2	58.4	46.5	39.3	30.9	24.0	19.8	17.0	15.0	12.1	7.0	5.0
70	230.9	178.8	156.9	142.0	121.4	107.2	96.6	88.4	71.7	61.4	48.9	41.4	32.5	25.2	20.9	17.9	15.8	12.7	7.4	5.3
80	235.2	181.9	159.8	144.7	123.7	109.3	98.5	90.1	73.2	62.6	49.9	42.3	33.2	25.8	21.3	18.3	16.1	13.0	7.5	5.4
100	242.0	187.7	164.6	149.0	127.4	112.6	101.6	93.0	75.6	64.7	51.6	43.7	34.2	26.6	22.0	18.9	16.6	13.4	7.7	5.5
200	263.9	204.6	179.7	162.8	139.4	123.3	111.3	101.9	82.9	71.0	56.6	47.9	37.6	29.2	24.1	20.7	18.2	14.7	8.4	6.0
300	276.6	214.4	188.4	170.8	146.4	129.5	116.9	107.1	87.1	74.7	59.6	50.4	39.6	30.7	25.4	21.8	19.1	15.4	8.9	6.3
500	292.6	226.9	199.5	180.9	155.1	137.3	124.0	113.7	92.5	79.3	63.3	53.6	42.0	32.6	27.0	23.1	20.3	16.4	9.4	6.7

〈표 II-67〉 밀양(288) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	111.0	85.0	72.5	64.1	53.2	46.1	41.2	37.4	30.1	25.8	20.7	17.6	14.0	11.0	9.2	7.9	6.9	5.6	3.2	2.3
3	130.3	98.1	83.4	73.9	61.4	53.5	47.8	43.5	35.1	30.0	24.0	20.5	16.2	12.7	10.6	9.2	8.1	6.6	3.8	2.7
5	151.8	112.4	95.7	84.9	70.8	61.7	55.2	50.3	40.6	34.7	27.8	23.6	18.8	14.7	12.3	10.6	9.4	7.7	4.5	3.2
10	178.7	130.9	111.0	98.5	82.3	71.9	64.5	58.8	47.6	40.7	32.5	27.6	21.8	17.1	14.3	12.4	11.0	9.0	5.3	3.8
20	204.5	148.5	125.8	111.6	93.5	81.7	73.3	66.9	54.1	46.3	37.0	31.4	24.8	19.5	16.3	14.1	12.5	10.3	6.1	4.4
30	219.5	158.5	134.3	119.2	99.9	87.5	78.5	71.6	58.0	49.6	39.6	33.6	26.5	20.8	17.4	15.1	13.4	11.0	6.6	4.7
50	238.2	171.0	144.9	128.8	108.0	94.6	84.9	77.5	62.7	53.7	42.8	36.3	28.7	22.6	18.9	16.4	14.6	12.0	7.2	5.2
70	250.2	179.5	151.9	134.8	113.2	99.2	89.1	81.4	65.9	56.4	45.0	38.1	30.1	23.6	19.8	17.2	15.3	12.6	7.6	5.4
80	255.1	182.5	154.6	137.4	115.4	101.1	90.8	82.9	67.1	57.4	45.8	38.8	30.7	24.1	20.2	17.5	15.6	12.8	7.7	5.6
100	263.1	188.2	159.2	141.4	118.7	104.1	93.5	85.4	69.2	59.2	47.2	40.0	31.6	24.8	20.8	18.1	16.1	13.3	8.0	5.7
200	288.1	204.9	173.5	154.3	129.6	113.7	102.1	93.3	75.5	64.6	51.5	43.7	34.5	27.1	22.7	19.8	17.6	14.5	8.7	6.3
300	302.7	215.1	181.8	161.6	135.8	119.2	107.2	97.9	79.4	67.9	54.1	45.9	36.2	28.4	23.8	20.7	18.4	15.2	9.2	6.6
500	321.2	227.4	192.3	170.9	143.8	126.2	113.5	103.7	84.0	71.9	57.3	48.5	38.3	30.1	25.2	21.9	19.5	16.2	9.8	7.0

〈표 II-68〉 산청(289) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	114.4	85.1	70.7	62.1	52.0	46.0	41.9	38.9	32.8	29.0	24.2	21.0	17.0	13.5	11.3	9.8	8.7	7.1	4.2	3.0
3	131.4	96.0	79.6	70.1	59.3	53.0	48.7	45.5	38.9	34.6	29.0	25.3	20.5	16.3	13.6	11.8	10.4	8.5	5.0	3.6
5	150.3	108.1	89.4	79.1	67.5	60.9	56.3	52.9	45.8	41.0	34.5	30.1	24.3	19.2	16.1	13.9	12.3	10.1	6.0	4.2
10	174.1	123.6	102.0	90.4	77.8	70.7	65.9	62.2	54.4	49.0	41.4	36.2	29.2	23.0	19.2	16.6	14.7	12.1	7.2	5.0
20	197.0	138.0	114.0	101.3	87.8	80.2	75.0	71.1	62.5	56.5	47.9	41.9	33.8	26.6	22.2	19.2	17.0	14.0	8.3	5.8
30	210.1	146.7	120.8	107.4	93.3	85.6	80.3	76.2	67.3	61.0	51.8	45.3	36.5	28.7	23.9	20.7	18.3	15.1	9.0	6.2
50	226.5	157.3	129.5	115.2	100.4	92.4	86.8	82.6	73.3	66.5	56.5	49.4	39.8	31.3	26.1	22.6	20.0	16.5	9.8	6.7
70	237.4	164.0	135.1	120.4	105.1	96.8	91.1	86.7	77.1	70.0	59.6	52.1	42.0	33.0	27.5	23.8	21.1	17.4	10.4	7.1
80	241.6	166.9	137.4	122.4	106.9	98.6	92.9	88.4	78.7	71.5	60.9	53.2	42.9	33.7	28.1	24.3	21.5	17.7	10.6	7.2
100	248.8	171.2	141.1	125.8	110.1	101.5	95.7	91.2	81.2	73.8	62.9	55.0	44.4	34.8	29.0	25.1	22.2	18.3	10.9	7.4
200	270.9	185.6	152.7	136.2	119.6	110.6	104.5	99.8	89.2	81.2	69.3	60.6	48.8	38.3	31.9	27.6	24.5	20.1	12.0	8.1
300	283.7	193.9	159.5	142.3	125.1	115.9	109.7	104.8	93.8	85.5	73.0	63.8	51.4	40.3	33.6	29.1	25.8	21.3	12.7	8.5
500	300.0	204.2	168.1	150.2	132.2	122.7	116.1	111.1	99.6	90.9	77.7	68.0	54.8	43.0	35.8	30.9	27.4	22.5	13.5	9.1

〈표 II-69〉 거제(294) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	129.0	98.1	83.1	73.5	61.7	54.4	49.4	45.6	38.3	33.8	28.3	24.8	20.3	16.2	13.5	11.6	10.2	8.1	4.5	3.2
3	148.6	111.3	94.3	83.7	70.7	62.7	57.0	52.8	44.5	39.3	32.8	28.7	23.5	18.9	15.9	13.7	12.1	9.8	5.5	3.9
5	170.4	126.0	106.7	95.0	80.7	71.8	65.5	60.8	51.3	45.3	37.8	33.1	27.1	21.8	18.5	16.1	14.3	11.7	6.8	4.7
10	197.8	144.3	122.4	109.3	93.3	83.3	76.3	70.8	59.8	52.9	44.1	38.5	31.6	25.5	21.8	19.1	17.1	14.1	8.2	5.6
20	224.2	161.8	137.4	123.0	105.5	94.4	86.5	80.4	68.0	60.1	50.1	43.8	36.0	29.2	24.9	21.9	19.6	16.3	9.6	6.5
30	239.4	171.9	146.1	130.9	112.4	100.8	92.4	85.9	72.7	64.3	53.6	46.8	38.4	31.2	26.7	23.6	21.1	17.6	10.4	7.0
50	258.3	184.7	156.9	140.7	121.1	108.7	99.8	92.9	78.7	69.5	57.9	50.6	41.5	33.8	29.0	25.6	23.0	19.3	11.5	7.7
70	270.7	193.0	164.0	147.2	126.8	113.9	104.6	97.4	82.5	72.9	60.8	53.1	43.6	35.5	30.4	26.9	24.2	20.3	12.1	8.1
80	275.6	196.2	166.8	149.7	129.0	116.0	106.5	99.2	84.1	74.3	61.9	54.1	44.4	36.2	31.1	27.5	24.7	20.8	12.4	8.3
100	283.8	201.8	171.4	154.0	132.8	119.4	109.7	102.2	86.6	76.5	63.7	55.7	45.7	37.3	32.0	28.4	25.6	21.5	12.8	8.5
200	309.2	218.9	186.0	167.2	144.4	130.0	119.6	111.4	94.6	83.6	69.6	60.8	50.0	40.7	35.1	31.1	28.1	23.6	14.2	9.4
300	324.1	228.8	194.5	174.9	151.2	136.2	125.3	116.8	99.1	87.7	73.0	63.8	52.4	42.8	36.8	32.7	29.5	24.9	15.0	10.0
500	342.7	241.4	205.2	184.6	159.8	144.1	132.6	123.7	105.0	92.9	77.3	67.5	55.5	45.3	39.1	34.7	31.4	26.6	16.1	10.6

〈표 II-70〉 남해(295) 지점의 확률강우강도 (단위:mm/hr)

재현기간(년)	지속기간(분)																			
	5	10	15	20	30	40	50	60	90	120	180	240	360	540	720	900	1080	1440	2880	4320
2	118.5	94.9	81.7	73.0	61.8	54.8	49.8	46.0	38.5	33.8	28.0	24.3	19.8	15.7	13.2	11.4	10.1	8.2	4.7	3.3
3	136.9	107.7	92.4	82.5	70.0	62.2	56.7	52.6	44.4	39.2	32.7	28.6	23.3	18.5	15.5	13.4	11.8	9.6	5.5	3.9
5	157.3	121.9	104.2	93.0	79.1	70.5	64.5	59.9	50.9	45.2	37.9	33.2	27.2	21.7	18.2	15.7	13.8	11.2	6.4	4.6
10	183.0	140.1	119.0	106.1	90.4	80.9	74.2	69.2	59.1	52.7	44.5	39.1	32.0	25.6	21.5	18.6	16.4	13.3	7.6	5.4
20	207.6	157.5	133.3	118.7	101.3	90.8	83.6	78.1	67.1	60.0	50.7	44.6	36.6	29.3	24.6	21.3	18.7	15.2	8.7	6.1
30	221.9	167.2	141.5	126.0	107.7	96.6	88.9	83.2	71.5	64.1	54.4	47.9	39.3	31.5	26.5	22.9	20.1	16.3	9.3	6.6
50	239.5	179.8	151.7	135.0	115.5	103.8	95.7	89.6	77.3	69.3	58.9	51.9	42.7	34.2	28.7	24.8	21.9	17.7	10.1	7.1
70	251.1	187.8	158.4	141.0	120.6	108.4	100.0	93.7	81.0	72.7	61.8	54.6	44.9	36.0	30.2	26.1	23.0	18.6	10.6	7.5
80	255.7	191.1	161.1	143.4	122.7	110.3	101.8	95.4	82.5	74.1	63.1	55.7	45.8	36.7	30.8	26.6	23.5	19.0	10.8	7.6
100	263.4	196.6	165.6	147.3	126.0	113.4	104.7	98.2	84.9	76.4	65.0	57.4	47.2	37.8	31.7	27.4	24.2	19.6	11.2	7.9
200	287.2	213.3	179.3	159.4	136.5	123.0	113.8	106.8	92.6	83.4	71.1	62.8	51.7	41.5	34.8	30.1	26.6	21.6	12.3	8.6
300	301.1	223.1	187.3	166.6	142.7	128.7	119.0	111.8	97.1	87.5	74.7	66.0	54.3	43.6	36.6	31.6	27.9	22.7	12.9	9.0
500	318.7	235.4	197.5	175.6	150.5	135.7	125.7	118.1	102.7	92.6	79.2	70.0	57.7	46.3	38.9	33.6	29.6	24.0	13.7	9.6

부 록 III

전국 주요 지점의 확률강우강도식 매개변수

색 인

지점명	지점번호	페이지	지점명	지점번호	페이지
속초	90	Ⅲ-1	강화	201	Ⅲ-36
철원	95	Ⅲ-2	양평	202	Ⅲ-37
대관령	100	Ⅲ-3	이천	203	Ⅲ-38
춘천	101	Ⅲ-4	인제	211	Ⅲ-39
강릉	105	Ⅲ-5	홍천	212	Ⅲ-40
동해	106	Ⅲ-6	태백	216	Ⅲ-41
서울	108	Ⅲ-7	제천	221	Ⅲ-42
인천	112	Ⅲ-8	보은	226	Ⅲ-43
원주	114	Ⅲ-9	천안	232	Ⅲ-44
울릉도	115	Ⅲ-10	보령	235	Ⅲ-45
수원	119	Ⅲ-11	부여	236	Ⅲ-46
충주	127	Ⅲ-12	금산	238	Ⅲ-47
서산	129	Ⅲ-13	부안	243	Ⅲ-48
울진	130	Ⅲ-14	임실	244	Ⅲ-19
청주	131	Ⅲ-15	정읍	245	Ⅲ-50
대전	133	Ⅲ-16	남원	247	Ⅲ-51
추풍령	135	Ⅲ-17	장수	248	Ⅲ-52
안동	136	Ⅲ-18	주암	256	Ⅲ-53
포항	138	Ⅲ-19	장흥	260	Ⅲ-54
군산	140	Ⅲ-20	해남	261	Ⅲ-55
대구	143	Ⅲ-21	고흥	262	Ⅲ-56
전주	146	Ⅲ-22	봉화	271	Ⅲ-57
울산	152	Ⅲ-23	영주	272	Ⅲ-58
창원	155	Ⅲ-24	문경	273	Ⅲ-59
광주	156	Ⅲ-25	영덕	277	Ⅲ-60
부산	159	Ⅲ-26	의성	278	Ⅲ-61
통영	162	Ⅲ-27	구미	279	Ⅲ-62
목포	165	Ⅲ-28	영천	281	Ⅲ-63
여수	168	Ⅲ-29	거창	284	Ⅲ-64
완도	170	Ⅲ-30	합천	285	Ⅲ-65
제주	184	Ⅲ-31	밀양	288	Ⅲ-66
고산	185	Ⅲ-32	산청	289	Ⅲ-67
성산	188	Ⅲ-33	거제	294	Ⅲ-68
서귀포	189	Ⅲ-34	남해	295	Ⅲ-69
진주	192	Ⅲ-35			

〈표 Ⅲ-1〉 속초(090) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.397	-0.377	0.01242	-0.01065	-0.00132	0.00023	0.00000
3	3.549	-0.380	0.00595	-0.00907	-0.00029	-0.00006	0.00002
5	3.694	-0.384	0.00176	-0.00671	0.00031	-0.00043	0.00006
10	3.851	-0.388	-0.00243	-0.00418	0.00080	-0.00081	0.00011
20	3.983	-0.387	-0.00624	-0.00470	0.00158	-0.00082	0.00009
30	4.051	-0.387	-0.00909	-0.00544	0.00233	-0.00074	0.00005
50	4.130	-0.389	-0.01013	-0.00371	0.00227	-0.00098	0.00010
70	4.179	-0.389	-0.01154	-0.00425	0.00265	-0.00093	0.00007
80	4.197	-0.390	-0.01151	-0.00355	0.00254	-0.00102	0.00010
100	4.228	-0.390	-0.01212	-0.00335	0.00266	-0.00105	0.00010
200	4.316	-0.390	-0.01402	-0.00330	0.00303	-0.00108	0.00009
300	4.365	-0.391	-0.01433	-0.00273	0.00299	-0.00117	0.00011
500	4.422	-0.392	-0.01535	-0.00219	0.00315	-0.00124	0.00011

〈표 Ⅲ-2〉 철원(095) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.713	-0.481	-0.00184	0.00209	-0.00327	-0.00017	0.00012
3	3.841	-0.462	-0.00126	-0.00156	-0.00249	0.00023	0.00003
5	3.966	-0.446	0.00076	-0.00454	-0.00218	0.00054	-0.00002
10	4.104	-0.432	0.00224	-0.00659	-0.00182	0.00075	-0.00007
20	4.221	-0.421	0.00238	-0.00904	-0.00135	0.00101	-0.00013
30	4.282	-0.416	0.00323	-0.00973	-0.00133	0.00108	-0.00013
50	4.354	-0.410	0.00348	-0.01097	-0.00109	0.00121	-0.00016
70	4.399	-0.407	0.00376	-0.01144	-0.00101	0.00126	-0.00017
80	4.416	-0.405	0.00335	-0.01221	-0.00083	0.00135	-0.00019
100	4.444	-0.404	0.00358	-0.01183	-0.00088	0.00129	-0.00018
200	4.526	-0.398	0.00420	-0.01306	-0.00074	0.00142	-0.00021
300	4.571	-0.395	0.00398	-0.01392	-0.00051	0.00152	-0.00023
500	4.624	-0.392	0.00487	-0.01414	-0.00061	0.00153	-0.00023

〈표 Ⅲ-3〉 대관령(100) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.427	-0.438	0.02699	0.01141	-0.00498	-0.00096	0.00023
3	3.548	-0.414	0.03390	0.01157	-0.00551	-0.00135	0.00032
5	3.668	-0.386	0.03692	0.00765	-0.00488	-0.00121	0.00028
10	3.800	-0.363	0.04051	0.00609	-0.00474	-0.00134	0.00031
20	3.913	-0.345	0.04279	0.00462	-0.00456	-0.00141	0.00032
30	3.972	-0.335	0.04408	0.00339	-0.00447	-0.00139	0.00032
50	4.042	-0.327	0.04506	0.00317	-0.00446	-0.00150	0.00034
70	4.084	-0.322	0.04615	0.00248	-0.00440	-0.00149	0.00034
80	4.101	-0.319	0.04547	0.00153	-0.00409	-0.00140	0.00031
100	4.128	-0.317	0.04633	0.00211	-0.00429	-0.00152	0.00034
200	4.208	-0.307	0.04710	0.00095	-0.00410	-0.00151	0.00034
300	4.252	-0.302	0.04771	0.00051	-0.00408	-0.00153	0.00034
500	4.304	-0.297	0.04828	-0.00012	-0.00398	-0.00153	0.00034

〈표 Ⅲ-4〉 춘천(101) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.606	-0.538	-0.00459	0.01360	-0.00240	-0.00143	0.00027
3	3.729	-0.531	-0.00715	0.01299	-0.00168	-0.00139	0.00024
5	3.851	-0.524	-0.00906	0.01258	-0.00107	-0.00138	0.00022
10	3.984	-0.519	-0.01044	0.01331	-0.00068	-0.00149	0.00022
20	4.097	-0.517	-0.01116	0.01453	-0.00057	-0.00166	0.00025
30	4.157	-0.516	-0.01182	0.01507	-0.00046	-0.00173	0.00026
50	4.227	-0.513	-0.01250	0.01493	-0.00024	-0.00173	0.00025
70	4.271	-0.512	-0.01269	0.01513	-0.00020	-0.00176	0.00025
80	4.288	-0.511	-0.01327	0.01463	-0.00003	-0.00171	0.00024
100	4.315	-0.511	-0.01304	0.01506	-0.00014	-0.00177	0.00025
200	4.395	-0.509	-0.01390	0.01539	0.00014	-0.00181	0.00025
300	4.439	-0.508	-0.01443	0.01544	0.00019	-0.00183	0.00025
500	4.492	-0.507	-0.01485	0.01545	0.00034	-0.00183	0.00025

〈표 Ⅲ-5〉 강릉(105) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.482	-0.463	0.00618	0.00624	-0.00184	-0.00110	0.00019
3	3.647	-0.433	0.00816	0.00326	-0.00178	-0.00106	0.00020
5	3.803	-0.406	0.00934	-0.00046	-0.00153	-0.00088	0.00017
10	3.971	-0.384	0.00939	-0.00310	-0.00115	-0.00079	0.00015
20	4.108	-0.369	0.01039	-0.00444	-0.00120	-0.00080	0.00016
30	4.180	-0.360	0.00906	-0.00660	-0.00065	-0.00062	0.00012
50	4.262	-0.352	0.00933	-0.00725	-0.00066	-0.00063	0.00013
70	4.312	-0.348	0.00965	-0.00768	-0.00063	-0.00063	0.00012
80	4.332	-0.347	0.00991	-0.00718	-0.00077	-0.00071	0.00014
100	4.363	-0.344	0.00942	-0.00830	-0.00051	-0.00060	0.00012
200	4.455	-0.337	0.00937	-0.00867	-0.00046	-0.00064	0.00012
300	4.505	-0.334	0.00938	-0.00888	-0.00045	-0.00065	0.00013
500	4.564	-0.330	0.00954	-0.00919	-0.00045	-0.00066	0.00013

〈표 Ⅲ-6〉 동해(106) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.385	-0.431	0.01019	-0.00934	-0.00109	0.00092	-0.00015
3	3.571	-0.395	0.00258	-0.01892	0.00089	0.00163	-0.00030
5	3.746	-0.367	-0.00712	-0.02758	0.00330	0.00234	-0.00048
10	3.929	-0.344	-0.01383	-0.03366	0.00486	0.00276	-0.00058
20	4.077	-0.327	-0.01867	-0.03852	0.00606	0.00313	-0.00067
30	4.154	-0.321	-0.02057	-0.03961	0.00636	0.00316	-0.00068
50	4.241	-0.313	-0.02278	-0.04127	0.00683	0.00325	-0.00071
70	4.294	-0.309	-0.02332	-0.04247	0.00699	0.00333	-0.00072
80	4.315	-0.306	-0.02446	-0.04324	0.00728	0.00340	-0.00074
100	4.349	-0.304	-0.02544	-0.04422	0.00753	0.00349	-0.00076
200	4.446	-0.297	-0.02791	-0.04577	0.00807	0.00359	-0.00079
300	4.497	-0.293	-0.02830	-0.04675	0.00817	0.00365	-0.00080
500	4.560	-0.290	-0.02981	-0.04740	0.00846	0.00367	-0.00081

〈표 III-7〉 서울(108) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.793	-0.457	-0.03515	-0.01057	0.00106	0.00022	-0.00001
3	3.965	-0.435	-0.04505	-0.01300	0.00221	0.00038	-0.00006
5	4.127	-0.418	-0.05279	-0.01456	0.00308	0.00046	-0.00009
10	4.299	-0.403	-0.05984	-0.01566	0.00377	0.00053	-0.00012
20	4.440	-0.392	-0.06532	-0.01647	0.00437	0.00056	-0.00013
30	4.513	-0.387	-0.06768	-0.01673	0.00458	0.00058	-0.00014
50	4.598	-0.382	-0.07027	-0.01721	0.00485	0.00061	-0.00015
70	4.649	-0.378	-0.07189	-0.01751	0.00506	0.00060	-0.00016
80	4.669	-0.377	-0.07260	-0.01746	0.00511	0.00060	-0.00016
100	4.701	-0.375	-0.07365	-0.01748	0.00519	0.00060	-0.00016
200	4.795	-0.371	-0.07659	-0.01748	0.00549	0.00056	-0.00016
300	4.845	-0.368	-0.07747	-0.01782	0.00558	0.00059	-0.00017
500	4.906	-0.365	-0.07902	-0.01791	0.00570	0.00060	-0.00017

〈표 III-8〉 인천(112) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.718	-0.482	-0.02942	-0.00452	-0.00020	0.00010	0.00002
3	3.877	-0.473	-0.03669	-0.00024	0.00023	-0.00045	0.00009
5	4.029	-0.465	-0.04217	0.00319	0.00065	-0.00086	0.00013
10	4.191	-0.460	-0.04720	0.00764	0.00066	-0.00142	0.00022
20	4.325	-0.456	-0.05047	0.01142	0.00047	-0.00189	0.00030
30	4.395	-0.453	-0.05306	0.01171	0.00084	-0.00193	0.00029
50	4.477	-0.450	-0.05513	0.01304	0.00091	-0.00209	0.00031
70	4.526	-0.449	-0.05617	0.01416	0.00090	-0.00223	0.00033
80	4.546	-0.448	-0.05711	0.01400	0.00107	-0.00221	0.00032
100	4.577	-0.447	-0.05809	0.01420	0.00121	-0.00223	0.00032
200	4.667	-0.446	-0.05986	0.01639	0.00113	-0.00249	0.00036
300	4.716	-0.445	-0.06046	0.01711	0.00103	-0.00260	0.00039
500	4.775	-0.444	-0.06169	0.01804	0.00108	-0.00271	0.00040

〈표 Ⅲ-9〉 원주(114) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.803	-0.591	-0.01117	0.01213	-0.00015	-0.00161	0.00023
3	3.917	-0.564	0.00360	0.00197	0.00021	-0.00098	0.00014
5	4.031	-0.541	0.01663	-0.00712	0.00044	-0.00037	0.00006
10	4.158	-0.514	0.02768	-0.01862	0.00133	0.00060	-0.00011
20	4.265	-0.499	0.03842	-0.02445	0.00101	0.00099	-0.00015
30	4.322	-0.491	0.04308	-0.02763	0.00100	0.00123	-0.00018
50	4.390	-0.480	0.04724	-0.03226	0.00138	0.00164	-0.00026
70	4.431	-0.475	0.05025	-0.03434	0.00137	0.00180	-0.00028
80	4.447	-0.473	0.05189	-0.03480	0.00121	0.00182	-0.00027
100	4.473	-0.470	0.05348	-0.03636	0.00128	0.00195	-0.00029
200	4.551	-0.460	0.05802	-0.04050	0.00143	0.00230	-0.00035
300	4.593	-0.456	0.06020	-0.04239	0.00156	0.00247	-0.00038
500	4.644	-0.451	0.06316	-0.04434	0.00157	0.00263	-0.00040

〈표 Ⅲ-10〉 울릉도(115) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.327	-0.484	-0.00321	-0.01089	-0.00152	0.00043	0.00000
3	3.511	-0.495	-0.00890	-0.00087	-0.00277	-0.00064	0.00022
5	3.685	-0.496	-0.01829	0.00164	-0.00201	-0.00082	0.00022
10	3.867	-0.502	-0.02361	0.00772	-0.00248	-0.00144	0.00033
20	4.014	-0.507	-0.02683	0.01197	-0.00291	-0.00186	0.00042
30	4.091	-0.505	-0.03131	0.01085	-0.00205	-0.00167	0.00035
50	4.179	-0.506	-0.03311	0.01247	-0.00219	-0.00184	0.00038
70	4.232	-0.509	-0.03325	0.01431	-0.00257	-0.00203	0.00043
80	4.253	-0.507	-0.03492	0.01345	-0.00217	-0.00192	0.00039
100	4.286	-0.508	-0.03486	0.01449	-0.00242	-0.00204	0.00042
200	4.382	-0.512	-0.03651	0.01725	-0.00267	-0.00232	0.00047
300	4.435	-0.510	-0.03747	0.01670	-0.00259	-0.00224	0.00046
500	4.497	-0.512	-0.03839	0.01793	-0.00270	-0.00237	0.00048

〈표 Ⅲ-11〉 수원(119) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.767	-0.522	-0.01628	0.00978	-0.00240	-0.00121	0.00027
3	3.907	-0.490	-0.01650	0.00436	-0.00172	-0.00073	0.00017
5	4.041	-0.466	-0.01568	0.00190	-0.00178	-0.00060	0.00016
10	4.188	-0.441	-0.01727	-0.00235	-0.00111	-0.00023	0.00008
20	4.311	-0.426	-0.01631	-0.00275	-0.00142	-0.00029	0.00011
30	4.375	-0.417	-0.01670	-0.00445	-0.00120	-0.00014	0.00007
50	4.451	-0.407	-0.01787	-0.00627	-0.00081	0.00003	0.00004
70	4.497	-0.403	-0.01754	-0.00637	-0.00094	0.00000	0.00005
80	4.515	-0.402	-0.01728	-0.00606	-0.00105	-0.00005	0.00006
100	4.543	-0.400	-0.01695	-0.00599	-0.00114	-0.00007	0.00007
200	4.629	-0.390	-0.01775	-0.00764	-0.00090	0.00007	0.00004
300	4.675	-0.385	-0.01786	-0.00840	-0.00082	0.00013	0.00003
500	4.730	-0.381	-0.01808	-0.00861	-0.00081	0.00013	0.00003

〈표 Ⅲ-12〉 충주(127) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.690	-0.548	-0.02897	0.01228	-0.00148	-0.00144	0.00028
3	3.838	-0.531	-0.02845	0.00285	-0.00009	-0.00043	0.00008
5	3.980	-0.519	-0.02642	-0.00308	0.00037	0.00015	-0.00002
10	4.134	-0.506	-0.02658	-0.01053	0.00157	0.00096	-0.00018
20	4.262	-0.497	-0.02702	-0.01588	0.00253	0.00154	-0.00031
30	4.329	-0.493	-0.02647	-0.01803	0.00270	0.00176	-0.00034
50	4.407	-0.489	-0.02639	-0.02051	0.00312	0.00203	-0.00040
70	4.455	-0.485	-0.02605	-0.02251	0.00330	0.00223	-0.00043
80	4.473	-0.485	-0.02596	-0.02263	0.00326	0.00224	-0.00043
100	4.503	-0.483	-0.02563	-0.02379	0.00339	0.00237	-0.00045
200	4.591	-0.478	-0.02640	-0.02685	0.00401	0.00270	-0.00053
300	4.638	-0.476	-0.02576	-0.02729	0.00401	0.00275	-0.00053
500	4.695	-0.475	-0.02538	-0.02784	0.00401	0.00279	-0.00054

〈표 Ⅲ-13〉 서산(129) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.676	-0.535	-0.01332	0.01355	-0.00326	-0.00142	0.00030
3	3.824	-0.537	-0.02782	0.02287	-0.00240	-0.00254	0.00045
5	3.969	-0.534	-0.04418	0.02751	-0.00040	-0.00308	0.00045
10	4.124	-0.536	-0.05701	0.03536	0.00038	-0.00402	0.00057
20	4.254	-0.535	-0.06754	0.03986	0.00141	-0.00454	0.00061
30	4.322	-0.533	-0.07314	0.04095	0.00212	-0.00467	0.00061
50	4.400	-0.535	-0.07750	0.04513	0.00213	-0.00517	0.00069
70	4.448	-0.535	-0.08065	0.04669	0.00236	-0.00536	0.00071
80	4.467	-0.534	-0.08212	0.04647	0.00261	-0.00534	0.00069
100	4.497	-0.534	-0.08447	0.04735	0.00288	-0.00543	0.00070
200	4.586	-0.533	-0.09011	0.04918	0.00348	-0.00565	0.00071
300	4.633	-0.534	-0.09227	0.05122	0.00350	-0.00589	0.00075
500	4.691	-0.533	-0.09537	0.05244	0.00379	-0.00604	0.00076

〈표 Ⅲ-14〉 울진(130) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.270	-0.480	0.03554	-0.00213	-0.00552	0.00017	0.00011
3	3.412	-0.493	0.03302	0.00294	-0.00483	-0.00041	0.00017
5	3.547	-0.511	0.03457	0.01155	-0.00578	-0.00144	0.00037
10	3.696	-0.518	0.03252	0.01341	-0.00496	-0.00164	0.00036
20	3.820	-0.530	0.03315	0.01930	-0.00540	-0.00231	0.00048
30	3.884	-0.536	0.03423	0.02247	-0.00585	-0.00269	0.00056
50	3.960	-0.540	0.03285	0.02364	-0.00552	-0.00281	0.00056
70	4.007	-0.542	0.03285	0.02428	-0.00547	-0.00289	0.00057
80	4.024	-0.545	0.03309	0.02590	-0.00562	-0.00306	0.00060
100	4.054	-0.545	0.03253	0.02564	-0.00540	-0.00303	0.00059
200	4.139	-0.552	0.03353	0.02936	-0.00595	-0.00347	0.00068
300	4.186	-0.553	0.03308	0.02918	-0.00568	-0.00344	0.00066
500	4.242	-0.556	0.03263	0.03048	-0.00567	-0.00359	0.00068

〈표 Ⅲ-15〉 청주(131) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.691	-0.560	-0.03810	0.01537	-0.00108	-0.00155	0.00027
3	3.821	-0.537	-0.03621	0.00911	-0.00078	-0.00092	0.00016
5	3.947	-0.519	-0.03352	0.00477	-0.00083	-0.00048	0.00010
10	4.086	-0.497	-0.03220	-0.00209	-0.00040	0.00023	-0.00002
20	4.204	-0.485	-0.03143	-0.00509	-0.00016	0.00054	-0.00008
30	4.266	-0.480	-0.03062	-0.00605	-0.00023	0.00063	-0.00009
50	4.338	-0.472	-0.02935	-0.00800	-0.00030	0.00082	-0.00011
70	4.383	-0.468	-0.02970	-0.00900	-0.00013	0.00093	-0.00013
80	4.399	-0.467	-0.02880	-0.00920	-0.00033	0.00094	-0.00013
100	4.428	-0.465	-0.02898	-0.00975	-0.00024	0.00099	-0.00014
200	4.510	-0.457	-0.02893	-0.01229	0.00007	0.00127	-0.00019
300	4.556	-0.452	-0.02906	-0.01385	0.00026	0.00144	-0.00023
500	4.609	-0.448	-0.02880	-0.01484	0.00033	0.00155	-0.00025

〈표 Ⅲ-16〉 대전(133) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.783	-0.536	-0.02074	0.00193	-0.00254	0.00001	0.00009
3	3.904	-0.505	-0.02322	-0.00450	-0.00125	0.00066	-0.00007
5	4.022	-0.482	-0.02026	-0.00514	-0.00193	0.00060	-0.00002
10	4.154	-0.460	-0.02111	-0.00749	-0.00156	0.00079	-0.00006
20	4.266	-0.442	-0.02197	-0.01013	-0.00117	0.00103	-0.00011
30	4.324	-0.434	-0.02141	-0.01032	-0.00135	0.00101	-0.00010
50	4.394	-0.425	-0.02214	-0.01107	-0.00116	0.00106	-0.00012
70	4.437	-0.419	-0.02240	-0.01202	-0.00109	0.00114	-0.00013
80	4.453	-0.417	-0.02272	-0.01264	-0.00096	0.00121	-0.00014
100	4.480	-0.413	-0.02322	-0.01312	-0.00082	0.00125	-0.00016
200	4.559	-0.406	-0.02284	-0.01295	-0.00099	0.00120	-0.00014
300	4.603	-0.401	-0.02319	-0.01355	-0.00093	0.00124	-0.00015
500	4.655	-0.396	-0.02333	-0.01400	-0.00090	0.00127	-0.00015

〈표 Ⅲ-17〉 추풍령(135) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.430	-0.539	-0.01006	0.00768	-0.00204	-0.00060	0.00013
3	3.554	-0.536	-0.01313	0.00948	-0.00134	-0.00082	0.00013
5	3.680	-0.525	-0.01821	0.00634	0.00013	-0.00051	0.00002
10	3.815	-0.521	-0.01907	0.00796	0.00020	-0.00075	0.00005
20	3.928	-0.521	-0.02038	0.01023	0.00027	-0.00104	0.00009
30	3.989	-0.520	-0.02142	0.01109	0.00042	-0.00116	0.00011
50	4.061	-0.517	-0.02302	0.01045	0.00084	-0.00110	0.00008
70	4.104	-0.516	-0.02312	0.01072	0.00086	-0.00114	0.00009
80	4.121	-0.516	-0.02369	0.01128	0.00100	-0.00119	0.00008
100	4.148	-0.516	-0.02314	0.01193	0.00076	-0.00129	0.00011
200	4.229	-0.513	-0.02461	0.01116	0.00123	-0.00121	0.00008
300	4.274	-0.513	-0.02523	0.01185	0.00125	-0.00130	0.00009
500	4.327	-0.511	-0.02650	0.01163	0.00153	-0.00129	0.00008

〈표 Ⅲ-18〉 안동(136) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.418	-0.565	0.00321	0.00329	-0.00383	-0.00010	0.00012
3	3.567	-0.593	-0.01952	0.01104	-0.00147	-0.00081	0.00014
5	3.708	-0.626	-0.03635	0.02336	-0.00059	-0.00205	0.00030
10	3.864	-0.651	-0.05535	0.03021	0.00130	-0.00267	0.00032
20	3.992	-0.671	-0.06778	0.03644	0.00228	-0.00327	0.00038
30	4.058	-0.682	-0.07415	0.04036	0.00266	-0.00367	0.00042
50	4.138	-0.690	-0.08474	0.04054	0.00443	-0.00358	0.00034
70	4.185	-0.696	-0.08753	0.04322	0.00442	-0.00386	0.00039
80	4.203	-0.703	-0.08796	0.04630	0.00402	-0.00421	0.00046
100	4.233	-0.706	-0.09191	0.04660	0.00471	-0.00420	0.00042
200	4.321	-0.715	-0.09918	0.04923	0.00542	-0.00445	0.00044
300	4.368	-0.722	-0.10219	0.05186	0.00551	-0.00471	0.00047
500	4.426	-0.727	-0.10683	0.05268	0.00614	-0.00477	0.00046

〈표 III-19〉 포항(138) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.374	-0.506	0.01484	-0.00316	-0.00271	0.00009	0.00005
3	3.549	-0.514	0.01195	0.00284	-0.00284	-0.00050	0.00013
5	3.713	-0.520	0.01113	0.00660	-0.00303	-0.00084	0.00018
10	3.888	-0.526	0.00973	0.01058	-0.00321	-0.00121	0.00023
20	4.031	-0.529	0.00876	0.01302	-0.00331	-0.00142	0.00026
30	4.105	-0.532	0.00823	0.01461	-0.00336	-0.00159	0.00029
50	4.190	-0.534	0.00765	0.01631	-0.00348	-0.00173	0.00031
70	4.242	-0.535	0.00726	0.01682	-0.00344	-0.00180	0.00032
80	4.263	-0.536	0.00706	0.01746	-0.00352	-0.00184	0.00033
100	4.295	-0.536	0.00677	0.01754	-0.00344	-0.00186	0.00033
200	4.389	-0.538	0.00621	0.01912	-0.00354	-0.00201	0.00035
300	4.441	-0.539	0.00603	0.01965	-0.00355	-0.00207	0.00036
500	4.501	-0.540	0.00602	0.02029	-0.00362	-0.00211	0.00037

〈표 III-20〉 군산(140) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.683	-0.489	-0.03555	-0.00756	0.00100	0.00012	-0.00001
3	3.806	-0.466	-0.03094	-0.00952	0.00008	0.00016	0.00004
5	3.930	-0.437	-0.03028	-0.01706	0.00077	0.00089	-0.00009
10	4.065	-0.415	-0.03036	-0.02159	0.00121	0.00129	-0.00016
20	4.180	-0.395	-0.02959	-0.02610	0.00148	0.00171	-0.00022
30	4.241	-0.385	-0.03029	-0.02934	0.00203	0.00204	-0.00029
50	4.312	-0.374	-0.03107	-0.03238	0.00250	0.00235	-0.00035
70	4.355	-0.372	-0.03001	-0.03156	0.00215	0.00222	-0.00032
80	4.372	-0.368	-0.03002	-0.03311	0.00236	0.00239	-0.00035
100	4.400	-0.366	-0.02968	-0.03300	0.00223	0.00236	-0.00034
200	4.480	-0.356	-0.02982	-0.03532	0.00246	0.00257	-0.00038
300	4.525	-0.350	-0.03058	-0.03745	0.00286	0.00280	-0.00043
500	4.577	-0.346	-0.02957	-0.03751	0.00263	0.00277	-0.00041

〈표 III-21〉 대구(143) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.508	-0.553	-0.05206	0.00317	0.00315	-0.00044	-0.00003
3	3.667	-0.546	-0.06008	0.00400	0.00431	-0.00063	-0.00004
5	3.818	-0.545	-0.06631	0.00691	0.00470	-0.00106	0.00002
10	3.979	-0.543	-0.07009	0.01014	0.00457	-0.00152	0.00011
20	4.114	-0.540	-0.07476	0.01084	0.00520	-0.00165	0.00011
30	4.183	-0.541	-0.07634	0.01289	0.00521	-0.00191	0.00015
50	4.264	-0.539	-0.07835	0.01336	0.00535	-0.00200	0.00016
70	4.314	-0.538	-0.07961	0.01348	0.00550	-0.00204	0.00016
80	4.332	-0.538	-0.08005	0.01381	0.00551	-0.00208	0.00017
100	4.363	-0.538	-0.08013	0.01465	0.00532	-0.00220	0.00020
200	4.454	-0.535	-0.08316	0.01368	0.00599	-0.00210	0.00016
300	4.503	-0.537	-0.08342	0.01549	0.00573	-0.00233	0.00020
500	4.561	-0.535	-0.08434	0.01563	0.00578	-0.00237	0.00021

〈표 III-22〉 전주(146) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.731	-0.571	-0.03719	0.00699	0.00061	-0.00109	0.00017
3	3.894	-0.557	-0.05124	0.01128	0.00241	-0.00198	0.00026
5	4.047	-0.550	-0.05889	0.01780	0.00260	-0.00311	0.00045
10	4.213	-0.538	-0.07084	0.02023	0.00428	-0.00371	0.00049
20	4.349	-0.531	-0.07820	0.02328	0.00498	-0.00431	0.00058
30	4.420	-0.529	-0.08129	0.02576	0.00515	-0.00472	0.00064
50	4.502	-0.525	-0.08586	0.02690	0.00576	-0.00497	0.00066
70	4.553	-0.522	-0.08821	0.02779	0.00601	-0.00515	0.00068
80	4.572	-0.523	-0.08861	0.02887	0.00593	-0.00530	0.00071
100	4.603	-0.520	-0.09040	0.02858	0.00622	-0.00531	0.00070
200	4.695	-0.516	-0.09474	0.02953	0.00682	-0.00554	0.00072
300	4.745	-0.516	-0.09592	0.03160	0.00664	-0.00585	0.00078
500	4.804	-0.514	-0.09836	0.03215	0.00700	-0.00598	0.00079

〈표 Ⅲ-23〉 울산(152) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.536	-0.463	-0.00161	-0.00405	-0.00189	-0.00011	0.00008
3	3.713	-0.456	-0.01118	0.00146	-0.00130	-0.00104	0.00022
5	3.881	-0.446	-0.02253	0.00198	0.00051	-0.00131	0.00020
10	4.057	-0.439	-0.02909	0.00510	0.00092	-0.00190	0.00029
20	4.203	-0.432	-0.03617	0.00582	0.00190	-0.00213	0.00030
30	4.277	-0.431	-0.03842	0.00742	0.00204	-0.00238	0.00033
50	4.364	-0.426	-0.04260	0.00651	0.00284	-0.00235	0.00030
70	4.416	-0.425	-0.04407	0.00773	0.00291	-0.00254	0.00033
80	4.436	-0.424	-0.04482	0.00714	0.00313	-0.00248	0.00031
100	4.469	-0.422	-0.04627	0.00692	0.00336	-0.00248	0.00030
200	4.564	-0.420	-0.04837	0.00847	0.00343	-0.00273	0.00035
300	4.615	-0.420	-0.04955	0.00939	0.00345	-0.00288	0.00037
500	4.677	-0.417	-0.05207	0.00860	0.00397	-0.00282	0.00034

〈표 Ⅲ-24〉 창원(155) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.716	-0.458	-0.00727	-0.00714	-0.00394	0.00120	-0.00007
3	3.867	-0.450	-0.01183	-0.00608	-0.00306	0.00075	-0.00002
5	4.011	-0.443	-0.01528	-0.00547	-0.00250	0.00039	0.00003
10	4.166	-0.435	-0.01800	-0.00598	-0.00187	0.00019	0.00005
20	4.296	-0.431	-0.02090	-0.00534	-0.00132	-0.00006	0.00007
30	4.363	-0.430	-0.02161	-0.00442	-0.00131	-0.00025	0.00011
50	4.441	-0.427	-0.02291	-0.00416	-0.00105	-0.00037	0.00012
70	4.490	-0.426	-0.02326	-0.00399	-0.00104	-0.00046	0.00014
80	4.508	-0.426	-0.02320	-0.00334	-0.00114	-0.00055	0.00016
100	4.538	-0.425	-0.02372	-0.00334	-0.00102	-0.00058	0.00016
200	4.626	-0.422	-0.02488	-0.00391	-0.00071	-0.00060	0.00015
300	4.674	-0.420	-0.02605	-0.00412	-0.00042	-0.00062	0.00015
500	4.732	-0.419	-0.02709	-0.00411	-0.00022	-0.00067	0.00015

〈표 III-25〉 광주(156) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.679	-0.546	-0.03023	0.00801	-0.00026	-0.00122	0.00021
3	3.827	-0.538	-0.04124	0.01179	0.00091	-0.00191	0.00028
5	3.969	-0.532	-0.05068	0.01610	0.00173	-0.00259	0.00037
10	4.124	-0.525	-0.06070	0.01999	0.00274	-0.00327	0.00045
20	4.253	-0.521	-0.06827	0.02313	0.00346	-0.00379	0.00052
30	4.320	-0.519	-0.07123	0.02428	0.00372	-0.00398	0.00054
50	4.398	-0.517	-0.07518	0.02592	0.00409	-0.00425	0.00057
70	4.446	-0.516	-0.07699	0.02676	0.00428	-0.00440	0.00059
80	4.465	-0.514	-0.07786	0.02690	0.00436	-0.00442	0.00059
100	4.495	-0.514	-0.07895	0.02741	0.00444	-0.00450	0.00060
200	4.583	-0.512	-0.08327	0.02924	0.00488	-0.00482	0.00064
300	4.630	-0.510	-0.08488	0.02979	0.00504	-0.00492	0.00065
500	4.688	-0.509	-0.08698	0.03065	0.00523	-0.00506	0.00067

〈표 III-26〉 부산(159) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.762	-0.467	-0.04236	0.00115	0.00137	-0.00113	0.00017
3	3.937	-0.459	-0.05408	0.00391	0.00259	-0.00165	0.00022
5	4.102	-0.454	-0.06383	0.00701	0.00355	-0.00216	0.00027
10	4.277	-0.444	-0.07483	0.00625	0.00523	-0.00222	0.00023
20	4.420	-0.442	-0.08021	0.00917	0.00548	-0.00268	0.00030
30	4.494	-0.441	-0.08366	0.00998	0.00589	-0.00282	0.00031
50	4.579	-0.439	-0.08674	0.01079	0.00617	-0.00297	0.00033
70	4.632	-0.437	-0.08935	0.01044	0.00664	-0.00295	0.00031
80	4.651	-0.437	-0.08924	0.01121	0.00648	-0.00306	0.00033
100	4.684	-0.437	-0.09036	0.01187	0.00657	-0.00315	0.00034
200	4.779	-0.433	-0.09394	0.01180	0.00704	-0.00320	0.00034
300	4.830	-0.433	-0.09520	0.01280	0.00708	-0.00334	0.00036
500	4.891	-0.432	-0.09707	0.01304	0.00727	-0.00340	0.00037

〈표 Ⅲ-27〉 통영(162) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.611	-0.442	-0.00769	-0.00131	-0.00171	-0.00082	0.00019
3	3.786	-0.446	-0.02379	0.00587	-0.00048	-0.00172	0.00030
5	3.951	-0.448	-0.03601	0.01186	0.00020	-0.00249	0.00040
10	4.126	-0.449	-0.04801	0.01661	0.00116	-0.00310	0.00047
20	4.270	-0.450	-0.05703	0.02027	0.00186	-0.00356	0.00052
30	4.344	-0.451	-0.06127	0.02194	0.00220	-0.00378	0.00055
50	4.429	-0.451	-0.06524	0.02366	0.00248	-0.00400	0.00057
70	4.482	-0.450	-0.06857	0.02384	0.00293	-0.00403	0.00056
80	4.502	-0.452	-0.06919	0.02499	0.00284	-0.00416	0.00059
100	4.535	-0.452	-0.07068	0.02586	0.00291	-0.00427	0.00060
200	4.629	-0.452	-0.07487	0.02717	0.00330	-0.00445	0.00062
300	4.681	-0.451	-0.07732	0.02755	0.00356	-0.00450	0.00062
500	4.742	-0.452	-0.07939	0.02869	0.00368	-0.00464	0.00064

〈표 Ⅲ-28〉 목포(165) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.549	-0.531	-0.02913	0.00834	-0.00081	-0.00110	0.00019
3	3.672	-0.533	-0.02663	0.01197	-0.00170	-0.00137	0.00026
5	3.795	-0.533	-0.02708	0.01353	-0.00168	-0.00140	0.00025
10	3.929	-0.539	-0.02458	0.01866	-0.00278	-0.00186	0.00036
20	4.044	-0.538	-0.02389	0.01976	-0.00300	-0.00188	0.00036
30	4.105	-0.536	-0.02526	0.01867	-0.00257	-0.00169	0.00031
50	4.176	-0.536	-0.02474	0.01940	-0.00282	-0.00174	0.00033
70	4.219	-0.538	-0.02454	0.02094	-0.00296	-0.00187	0.00035
80	4.235	-0.538	-0.02343	0.02130	-0.00322	-0.00190	0.00036
100	4.263	-0.540	-0.02320	0.02255	-0.00347	-0.00204	0.00039
200	4.343	-0.540	-0.02315	0.02314	-0.00350	-0.00204	0.00039
300	4.388	-0.540	-0.02290	0.02363	-0.00362	-0.00207	0.00040
500	4.441	-0.539	-0.02267	0.02353	-0.00363	-0.00203	0.00039

〈표 III-29〉 여수(168) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.622	-0.508	-0.01344	0.01124	-0.00243	-0.00170	0.00033
3	3.766	-0.491	-0.02461	0.01068	-0.00066	-0.00196	0.00033
5	3.903	-0.479	-0.03134	0.01221	-0.00002	-0.00244	0.00040
10	4.055	-0.463	-0.04150	0.01000	0.00178	-0.00246	0.00036
20	4.180	-0.455	-0.04757	0.01136	0.00255	-0.00282	0.00040
30	4.246	-0.449	-0.05135	0.01014	0.00332	-0.00277	0.00036
50	4.323	-0.443	-0.05432	0.00972	0.00377	-0.00284	0.00037
70	4.370	-0.443	-0.05551	0.01205	0.00364	-0.00317	0.00043
80	4.388	-0.440	-0.05703	0.01078	0.00402	-0.00305	0.00040
100	4.418	-0.438	-0.05818	0.01049	0.00422	-0.00306	0.00039
200	4.504	-0.433	-0.06127	0.01074	0.00464	-0.00320	0.00041
300	4.551	-0.432	-0.06282	0.01148	0.00478	-0.00333	0.00042
500	4.608	-0.428	-0.06535	0.01067	0.00527	-0.00330	0.00041

〈표 III-30〉 완도(170) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.776	-0.494	-0.00751	0.00647	-0.00237	-0.00101	0.00021
3	3.910	-0.464	0.00447	0.00025	-0.00315	-0.00048	0.00016
5	4.043	-0.435	0.01146	-0.00833	-0.00270	0.00039	0.00001
10	4.188	-0.411	0.02061	-0.01372	-0.00329	0.00086	-0.00003
20	4.309	-0.392	0.02607	-0.01934	-0.00323	0.00140	-0.00011
30	4.373	-0.384	0.02845	-0.02132	-0.00324	0.00158	-0.00014
50	4.447	-0.374	0.03104	-0.02383	-0.00320	0.00182	-0.00018
70	4.493	-0.368	0.03270	-0.02567	-0.00318	0.00200	-0.00021
80	4.510	-0.367	0.03398	-0.02559	-0.00341	0.00198	-0.00019
100	4.539	-0.364	0.03479	-0.02634	-0.00340	0.00204	-0.00020
200	4.623	-0.354	0.03749	-0.02914	-0.00338	0.00232	-0.00024
300	4.669	-0.350	0.03843	-0.03046	-0.00330	0.00245	-0.00027
500	4.724	-0.344	0.03994	-0.03198	-0.00329	0.00259	-0.00029

〈표 III-31〉 제주(184) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.657	-0.460	-0.00327	-0.00192	-0.00247	-0.00047	0.00016
3	3.813	-0.445	-0.00596	-0.00545	-0.00121	-0.00023	0.00009
5	3.963	-0.434	-0.00745	-0.00692	-0.00054	-0.00021	0.00006
10	4.123	-0.426	-0.00797	-0.00701	-0.00023	-0.00036	0.00008
20	4.256	-0.421	-0.00905	-0.00729	0.00015	-0.00042	0.00008
30	4.325	-0.417	-0.00983	-0.00811	0.00044	-0.00038	0.00006
50	4.405	-0.414	-0.01003	-0.00847	0.00055	-0.00040	0.00006
70	4.454	-0.414	-0.00940	-0.00731	0.00036	-0.00056	0.00010
80	4.473	-0.412	-0.01017	-0.00810	0.00063	-0.00048	0.00007
100	4.504	-0.411	-0.01001	-0.00818	0.00063	-0.00049	0.00007
200	4.594	-0.408	-0.01091	-0.00842	0.00088	-0.00051	0.00007
300	4.642	-0.407	-0.01124	-0.00862	0.00102	-0.00051	0.00006
500	4.700	-0.405	-0.01107	-0.00841	0.00099	-0.00057	0.00008

〈표 III-32〉 고산(185) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.572	-0.530	-0.00513	-0.00744	-0.00487	0.00213	-0.00020
3	3.692	-0.515	-0.00063	-0.00642	-0.00488	0.00193	-0.00019
5	3.811	-0.501	0.00226	-0.00616	-0.00475	0.00181	-0.00019
10	3.942	-0.487	0.00569	-0.00606	-0.00466	0.00173	-0.00019
20	4.055	-0.474	0.00684	-0.00787	-0.00420	0.00187	-0.00024
30	4.113	-0.470	0.00841	-0.00725	-0.00434	0.00177	-0.00022
50	4.182	-0.464	0.01014	-0.00725	-0.00442	0.00172	-0.00021
70	4.225	-0.459	0.00988	-0.00865	-0.00402	0.00187	-0.00025
80	4.242	-0.459	0.01056	-0.00798	-0.00420	0.00178	-0.00023
100	4.269	-0.454	0.01009	-0.00970	-0.00378	0.00197	-0.00028
200	4.349	-0.450	0.01121	-0.00924	-0.00385	0.00188	-0.00027
300	4.392	-0.447	0.01224	-0.00902	-0.00401	0.00182	-0.00025
500	4.444	-0.444	0.01266	-0.00917	-0.00392	0.00182	-0.00026

〈표 III-33〉 성산(188) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.956	-0.527	-0.04950	-0.00036	0.00092	-0.00008	0.00002
3	4.129	-0.518	-0.05773	0.00209	0.00144	-0.00075	0.00013
5	4.293	-0.506	-0.06657	0.00032	0.00287	-0.00084	0.00011
10	4.466	-0.500	-0.07262	0.00279	0.00328	-0.00140	0.00020
20	4.610	-0.490	-0.07966	0.00059	0.00462	-0.00133	0.00015
30	4.683	-0.488	-0.08184	0.00090	0.00479	-0.00147	0.00017
50	4.767	-0.487	-0.08312	0.00279	0.00462	-0.00179	0.00024
70	4.820	-0.483	-0.08565	0.00124	0.00521	-0.00166	0.00020
80	4.839	-0.484	-0.08553	0.00241	0.00500	-0.00183	0.00023
100	4.872	-0.483	-0.08659	0.00223	0.00519	-0.00183	0.00023
200	4.966	-0.479	-0.08938	0.00176	0.00565	-0.00187	0.00022
300	5.017	-0.478	-0.09037	0.00225	0.00565	-0.00198	0.00025
500	5.077	-0.477	-0.09118	0.00294	0.00561	-0.00212	0.00027

〈표 III-34〉 서귀포(189) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.739	-0.492	0.00463	0.00408	-0.00542	-0.00048	0.00025
3	3.866	-0.484	-0.00096	0.00486	-0.00437	-0.00055	0.00021
5	3.989	-0.483	-0.00262	0.01006	-0.00485	-0.00118	0.00033
10	4.126	-0.477	-0.00770	0.01121	-0.00397	-0.00129	0.00030
20	4.242	-0.474	-0.00940	0.01418	-0.00411	-0.00165	0.00036
30	4.302	-0.473	-0.01120	0.01527	-0.00389	-0.00177	0.00037
50	4.373	-0.473	-0.01119	0.01765	-0.00427	-0.00207	0.00043
70	4.418	-0.471	-0.01309	0.01729	-0.00386	-0.00201	0.00041
80	4.435	-0.472	-0.01311	0.01823	-0.00401	-0.00213	0.00043
100	4.462	-0.470	-0.01347	0.01819	-0.00394	-0.00212	0.00043
200	4.544	-0.469	-0.01548	0.01920	-0.00371	-0.00224	0.00043
300	4.588	-0.468	-0.01572	0.02017	-0.00383	-0.00236	0.00046
500	4.641	-0.468	-0.01633	0.02127	-0.00386	-0.00249	0.00048

〈표 Ⅲ-35〉 진주(192) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.740	-0.491	-0.02999	0.00768	-0.00043	-0.00147	0.00026
3	3.867	-0.470	-0.02790	0.00083	0.00000	-0.00085	0.00016
5	3.990	-0.454	-0.02487	-0.00284	-0.00025	-0.00060	0.00014
10	4.127	-0.436	-0.02351	-0.00880	0.00021	-0.00006	0.00005
20	4.242	-0.426	-0.02119	-0.01092	-0.00006	0.00007	0.00005
30	4.304	-0.417	-0.02171	-0.01427	0.00045	0.00041	-0.00002
50	4.374	-0.414	-0.01891	-0.01370	-0.00024	0.00027	0.00004
70	4.419	-0.408	-0.01991	-0.01648	0.00031	0.00057	-0.00003
80	4.436	-0.407	-0.01914	-0.01620	0.00012	0.00051	-0.00001
100	4.463	-0.407	-0.01857	-0.01596	-0.00004	0.00046	0.00000
200	4.543	-0.402	-0.01704	-0.01704	-0.00024	0.00053	0.00001
300	4.588	-0.396	-0.01730	-0.01921	0.00005	0.00075	-0.00003
500	4.642	-0.394	-0.01665	-0.01961	-0.00003	0.00076	-0.00003

〈표 Ⅲ-36〉 강화(201) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.938	-0.454	-0.01894	-0.00775	-0.00176	0.00066	-0.00003
3	4.098	-0.423	-0.02037	-0.01138	-0.00132	0.00066	-0.00002
5	4.252	-0.393	-0.02430	-0.01726	0.00000	0.00101	-0.00010
10	4.416	-0.370	-0.02660	-0.01963	0.00049	0.00096	-0.00009
20	4.552	-0.354	-0.02837	-0.02114	0.00089	0.00090	-0.00008
30	4.622	-0.345	-0.02934	-0.02235	0.00111	0.00093	-0.00009
50	4.704	-0.336	-0.03100	-0.02384	0.00156	0.00098	-0.00011
70	4.753	-0.332	-0.03098	-0.02389	0.00152	0.00092	-0.00009
80	4.772	-0.330	-0.03102	-0.02364	0.00146	0.00086	-0.00008
100	4.804	-0.327	-0.03213	-0.02469	0.00180	0.00095	-0.00010
200	4.895	-0.318	-0.03315	-0.02568	0.00202	0.00095	-0.00010
300	4.944	-0.316	-0.03336	-0.02533	0.00197	0.00085	-0.00008
500	5.003	-0.310	-0.03419	-0.02634	0.00221	0.00090	-0.00009

〈표 Ⅲ-37〉 양평(202) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.764	-0.501	0.00397	-0.01542	-0.00089	0.00117	-0.00013
3	3.906	-0.476	0.00554	-0.02284	0.00106	0.00154	-0.00024
5	4.043	-0.457	0.00851	-0.02781	0.00207	0.00170	-0.00028
10	4.192	-0.437	0.00970	-0.03405	0.00356	0.00206	-0.00038
20	4.316	-0.424	0.01202	-0.03775	0.00419	0.00222	-0.00042
30	4.382	-0.417	0.01219	-0.03975	0.00471	0.00234	-0.00045
50	4.457	-0.412	0.01444	-0.04037	0.00462	0.00227	-0.00042
70	4.504	-0.408	0.01470	-0.04192	0.00496	0.00238	-0.00045
80	4.521	-0.407	0.01523	-0.04184	0.00491	0.00234	-0.00044
100	4.550	-0.404	0.01569	-0.04273	0.00502	0.00239	-0.00045
200	4.637	-0.397	0.01580	-0.04535	0.00565	0.00259	-0.00050
300	4.683	-0.394	0.01610	-0.04651	0.00589	0.00266	-0.00052
500	4.739	-0.392	0.01712	-0.04638	0.00584	0.00258	-0.00050

〈표 Ⅲ-38〉 이천(203) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.770	-0.595	-0.00167	0.02753	-0.00558	-0.00262	0.00054
3	3.896	-0.594	0.00768	0.02567	-0.00529	-0.00249	0.00050
5	4.020	-0.596	0.01750	0.02606	-0.00560	-0.00260	0.00052
10	4.156	-0.599	0.02692	0.02674	-0.00609	-0.00273	0.00055
20	4.272	-0.597	0.03314	0.02494	-0.00604	-0.00256	0.00052
30	4.332	-0.600	0.03755	0.02642	-0.00659	-0.00275	0.00056
50	4.403	-0.599	0.03999	0.02533	-0.00642	-0.00264	0.00054
70	4.447	-0.601	0.04244	0.02625	-0.00669	-0.00275	0.00056
80	4.464	-0.601	0.04306	0.02596	-0.00665	-0.00272	0.00055
100	4.492	-0.601	0.04410	0.02569	-0.00664	-0.00269	0.00055
200	4.573	-0.602	0.04770	0.02616	-0.00690	-0.00276	0.00056
300	4.617	-0.601	0.04920	0.02558	-0.00689	-0.00270	0.00055
500	4.670	-0.603	0.05196	0.02663	-0.00730	-0.00284	0.00059

〈표 III-39〉 인제(211) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.476	-0.533	0.00852	0.02393	-0.00704	-0.00162	0.00040
3	3.626	-0.523	0.00767	0.01564	-0.00488	-0.00087	0.00022
5	3.770	-0.517	0.00884	0.01118	-0.00391	-0.00057	0.00015
10	3.926	-0.510	0.00972	0.00629	-0.00288	-0.00016	0.00006
20	4.057	-0.503	0.00857	0.00097	-0.00155	0.00034	-0.00006
30	4.124	-0.499	0.00889	-0.00143	-0.00111	0.00057	-0.00011
50	4.203	-0.498	0.00911	-0.00277	-0.00079	0.00067	-0.00013
70	4.251	-0.496	0.00912	-0.00446	-0.00041	0.00084	-0.00017
80	4.269	-0.497	0.00933	-0.00391	-0.00047	0.00076	-0.00015
100	4.300	-0.494	0.00977	-0.00506	-0.00035	0.00087	-0.00017
200	4.388	-0.493	0.01010	-0.00610	-0.00006	0.00094	-0.00019
300	4.436	-0.492	0.00976	-0.00747	0.00025	0.00108	-0.00022
500	4.493	-0.490	0.01018	-0.00849	0.00038	0.00116	-0.00024

〈표 III-40〉 홍천(212) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.710	-0.635	0.02607	0.01559	-0.00464	-0.00116	0.00026
3	3.841	-0.618	0.02467	0.01084	-0.00197	-0.00118	0.00018
5	3.967	-0.608	0.02572	0.00967	-0.00062	-0.00150	0.00020
10	4.108	-0.594	0.02611	0.00552	0.00103	-0.00145	0.00015
20	4.226	-0.584	0.02563	0.00246	0.00246	-0.00137	0.00009
30	4.288	-0.580	0.02582	0.00154	0.00302	-0.00139	0.00008
50	4.360	-0.575	0.02632	-0.00003	0.00354	-0.00135	0.00006
70	4.405	-0.572	0.02583	-0.00093	0.00402	-0.00133	0.00004
80	4.422	-0.571	0.02641	-0.00080	0.00398	-0.00137	0.00005
100	4.450	-0.570	0.02675	-0.00125	0.00413	-0.00137	0.00005
200	4.532	-0.565	0.02670	-0.00264	0.00470	-0.00134	0.00003
300	4.578	-0.563	0.02654	-0.00333	0.00505	-0.00133	0.00001
500	4.632	-0.560	0.02729	-0.00381	0.00520	-0.00135	0.00001

〈표 III-41〉 태백(216) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.567	-0.525	-0.00520	0.00504	-0.00234	0.00025	-0.00003
3	3.716	-0.511	0.00459	-0.00793	-0.00185	0.00171	-0.00026
5	3.859	-0.504	0.01257	-0.01634	-0.00170	0.00265	-0.00041
10	4.016	-0.490	0.01807	-0.02798	-0.00068	0.00399	-0.00065
20	4.145	-0.485	0.02320	-0.03380	-0.00055	0.00465	-0.00075
30	4.212	-0.483	0.02597	-0.03593	-0.00064	0.00489	-0.00079
50	4.291	-0.478	0.02683	-0.04062	0.00000	0.00544	-0.00089
70	4.339	-0.476	0.02879	-0.04229	-0.00007	0.00562	-0.00092
80	4.358	-0.476	0.02947	-0.04270	-0.00009	0.00567	-0.00092
100	4.388	-0.474	0.03003	-0.04455	0.00008	0.00588	-0.00096
200	4.476	-0.470	0.03241	-0.04778	0.00020	0.00625	-0.00102
300	4.524	-0.469	0.03290	-0.04923	0.00041	0.00642	-0.00106
500	4.582	-0.467	0.03438	-0.05076	0.00041	0.00659	-0.00108

〈표 III-42〉 제천(221) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.719	-0.536	-0.00753	0.00956	-0.00435	-0.00083	0.00026
3	3.872	-0.517	-0.01365	0.00323	-0.00244	-0.00029	0.00013
5	4.019	-0.499	-0.02000	-0.00452	-0.00033	0.00043	-0.00005
10	4.176	-0.484	-0.02444	-0.00975	0.00117	0.00088	-0.00016
20	4.307	-0.473	-0.02788	-0.01426	0.00232	0.00129	-0.00026
30	4.376	-0.469	-0.02933	-0.01493	0.00267	0.00131	-0.00027
50	4.455	-0.462	-0.03125	-0.01813	0.00341	0.00162	-0.00034
70	4.504	-0.459	-0.03185	-0.01886	0.00361	0.00166	-0.00035
80	4.522	-0.458	-0.03244	-0.01970	0.00384	0.00175	-0.00037
100	4.553	-0.456	-0.03248	-0.01988	0.00382	0.00174	-0.00037
200	4.642	-0.450	-0.03487	-0.02275	0.00464	0.00202	-0.00044
300	4.690	-0.448	-0.03534	-0.02322	0.00478	0.00205	-0.00044
500	4.747	-0.445	-0.03597	-0.02402	0.00499	0.00211	-0.00046

〈표 III-43〉 보은(226) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.691	-0.589	-0.01948	0.01456	-0.00107	-0.00198	0.00035
3	3.837	-0.545	-0.01237	0.00179	0.00030	-0.00103	0.00017
5	3.976	-0.513	-0.00532	-0.00725	0.00082	-0.00042	0.00008
10	4.128	-0.482	0.00165	-0.01549	0.00125	0.00012	-0.00001
20	4.255	-0.457	0.00442	-0.02394	0.00233	0.00082	-0.00015
30	4.320	-0.448	0.00789	-0.02572	0.00213	0.00089	-0.00015
50	4.398	-0.435	0.00893	-0.03019	0.00274	0.00127	-0.00022
70	4.444	-0.429	0.01094	-0.03160	0.00268	0.00134	-0.00023
80	4.463	-0.425	0.01105	-0.03319	0.00289	0.00149	-0.00026
100	4.493	-0.422	0.01154	-0.03411	0.00302	0.00156	-0.00027
200	4.579	-0.411	0.01349	-0.03739	0.00328	0.00180	-0.00031
300	4.626	-0.407	0.01498	-0.03825	0.00319	0.00182	-0.00031
500	4.683	-0.401	0.01645	-0.03992	0.00326	0.00194	-0.00033

〈표 III-44〉 천안(232) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.711	-0.506	-0.01176	0.00397	-0.00394	0.00004	0.00009
3	3.839	-0.493	-0.00719	0.00178	-0.00436	0.00011	0.00010
5	3.964	-0.481	-0.00495	-0.00164	-0.00405	0.00038	0.00005
10	4.103	-0.469	-0.00194	-0.00385	-0.00413	0.00048	0.00004
20	4.219	-0.462	0.00032	-0.00541	-0.00412	0.00058	0.00003
30	4.281	-0.458	0.00091	-0.00636	-0.00405	0.00064	0.00002
50	4.353	-0.452	0.00161	-0.00798	-0.00385	0.00077	-0.00001
70	4.397	-0.452	0.00338	-0.00716	-0.00429	0.00064	0.00003
80	4.415	-0.449	0.00311	-0.00827	-0.00407	0.00075	0.00000
100	4.442	-0.447	0.00299	-0.00950	-0.00385	0.00089	-0.00002
200	4.524	-0.445	0.00483	-0.00890	-0.00419	0.00076	0.00001
300	4.569	-0.441	0.00486	-0.01034	-0.00393	0.00091	-0.00002
500	4.622	-0.439	0.00582	-0.01045	-0.00406	0.00089	-0.00001

〈표 III-45〉 보령(235) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.833	-0.514	-0.03427	-0.00866	0.00097	0.00043	-0.00006
3	3.977	-0.497	-0.03377	-0.01237	0.00231	0.00037	-0.00008
5	4.117	-0.482	-0.03182	-0.01548	0.00297	0.00032	-0.00008
10	4.268	-0.470	-0.03083	-0.01752	0.00366	0.00019	-0.00007
20	4.394	-0.460	-0.03064	-0.02018	0.00442	0.00025	-0.00009
30	4.460	-0.456	-0.03000	-0.02046	0.00455	0.00016	-0.00008
50	4.537	-0.450	-0.02981	-0.02214	0.00495	0.00023	-0.00010
70	4.584	-0.448	-0.02936	-0.02278	0.00506	0.00023	-0.00010
80	4.603	-0.445	-0.02974	-0.02390	0.00533	0.00034	-0.00012
100	4.632	-0.445	-0.02916	-0.02303	0.00519	0.00019	-0.00009
200	4.719	-0.440	-0.02928	-0.02481	0.00566	0.00029	-0.00012
300	4.766	-0.438	-0.02846	-0.02462	0.00557	0.00020	-0.00010
500	4.822	-0.437	-0.02802	-0.02450	0.00558	0.00012	-0.00009

〈표 III-46〉 부여(236) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.773	-0.495	-0.02550	0.00087	-0.00182	-0.00055	0.00017
3	3.927	-0.488	-0.03272	0.00243	-0.00106	-0.00092	0.00021
5	4.075	-0.484	-0.04061	0.00564	-0.00030	-0.00151	0.00029
10	4.235	-0.479	-0.04709	0.00772	0.00033	-0.00192	0.00034
20	4.367	-0.476	-0.05151	0.00920	0.00081	-0.00223	0.00037
30	4.435	-0.474	-0.05347	0.00960	0.00098	-0.00231	0.00038
50	4.516	-0.473	-0.05665	0.01094	0.00131	-0.00257	0.00042
70	4.565	-0.472	-0.05751	0.01116	0.00138	-0.00260	0.00042
80	4.583	-0.471	-0.05818	0.01149	0.00143	-0.00266	0.00043
100	4.614	-0.470	-0.05922	0.01169	0.00156	-0.00271	0.00043
200	4.703	-0.469	-0.06142	0.01237	0.00179	-0.00286	0.00045
300	4.752	-0.468	-0.06242	0.01276	0.00187	-0.00292	0.00046
500	4.810	-0.467	-0.06382	0.01311	0.00203	-0.00300	0.00047

〈표 III-47〉 금산(238) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.677	-0.510	-0.02228	-0.00556	-0.00111	0.00086	-0.00010
3	3.810	-0.500	-0.02670	-0.00673	-0.00033	0.00053	-0.00005
5	3.941	-0.489	-0.03459	-0.01023	0.00175	0.00061	-0.00012
10	4.086	-0.474	-0.04255	-0.01613	0.00405	0.00097	-0.00025
20	4.206	-0.468	-0.04777	-0.01823	0.00537	0.00100	-0.00029
30	4.269	-0.466	-0.04908	-0.01754	0.00547	0.00078	-0.00025
50	4.343	-0.460	-0.05102	-0.01977	0.00615	0.00093	-0.00029
70	4.389	-0.459	-0.05257	-0.01979	0.00650	0.00085	-0.00029
80	4.406	-0.459	-0.05291	-0.01963	0.00653	0.00081	-0.00028
100	4.434	-0.459	-0.05303	-0.01918	0.00647	0.00071	-0.00026
200	4.518	-0.452	-0.05695	-0.02242	0.00768	0.00098	-0.00035
300	4.564	-0.450	-0.05807	-0.02303	0.00798	0.00099	-0.00036
500	4.619	-0.449	-0.05878	-0.02293	0.00808	0.00091	-0.00034

〈표 III-48〉 부안(243) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.738	-0.555	-0.04705	0.01365	-0.00086	-0.00132	0.00024
3	3.893	-0.547	-0.04942	0.01105	-0.00008	-0.00139	0.00025
5	4.042	-0.541	-0.05358	0.00835	0.00127	-0.00132	0.00020
10	4.202	-0.535	-0.05616	0.00573	0.00208	-0.00127	0.00018
20	4.335	-0.530	-0.05782	0.00392	0.00266	-0.00124	0.00016
30	4.404	-0.528	-0.05872	0.00327	0.00289	-0.00125	0.00016
50	4.483	-0.529	-0.05753	0.00464	0.00249	-0.00150	0.00023
70	4.533	-0.525	-0.05947	0.00232	0.00318	-0.00128	0.00017
80	4.551	-0.525	-0.05909	0.00232	0.00308	-0.00130	0.00018
100	4.582	-0.526	-0.05914	0.00327	0.00301	-0.00144	0.00020
200	4.672	-0.521	-0.06070	0.00086	0.00364	-0.00124	0.00015
300	4.720	-0.523	-0.06014	0.00223	0.00334	-0.00144	0.00020
500	4.778	-0.521	-0.06070	0.00145	0.00352	-0.00140	0.00019

〈표 III-49〉 임실(244) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.709	-0.627	0.00142	0.00288	-0.00080	-0.00066	0.00013
3	3.813	-0.606	0.02386	-0.00932	-0.00106	0.00030	-0.00001
5	3.918	-0.589	0.04531	-0.01915	-0.00208	0.00107	-0.00007
10	4.037	-0.573	0.06484	-0.02905	-0.00269	0.00193	-0.00018
20	4.139	-0.559	0.07921	-0.03730	-0.00312	0.00268	-0.00027
30	4.193	-0.552	0.08651	-0.04153	-0.00342	0.00306	-0.00031
50	4.257	-0.546	0.09477	-0.04476	-0.00392	0.00334	-0.00034
70	4.297	-0.542	0.09918	-0.04710	-0.00401	0.00357	-0.00037
80	4.312	-0.539	0.10023	-0.04912	-0.00379	0.00379	-0.00041
100	4.337	-0.537	0.10378	-0.05026	-0.00417	0.00387	-0.00041
200	4.411	-0.533	0.11214	-0.05230	-0.00485	0.00403	-0.00040
300	4.451	-0.529	0.11589	-0.05469	-0.00497	0.00426	-0.00043
500	4.500	-0.526	0.12073	-0.05671	-0.00528	0.00445	-0.00045

〈표 III-50〉 정읍(245) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.757	-0.581	-0.03060	0.00433	-0.00001	-0.00078	0.00014
3	3.909	-0.577	-0.04020	0.00059	0.00262	-0.00085	0.00009
5	4.055	-0.573	-0.04956	-0.00343	0.00523	-0.00075	0.00000
10	4.211	-0.572	-0.05602	-0.00569	0.00682	-0.00084	-0.00002
20	4.342	-0.569	-0.06180	-0.00874	0.00844	-0.00071	-0.00008
30	4.410	-0.568	-0.06451	-0.00974	0.00915	-0.00070	-0.00010
50	4.489	-0.566	-0.06843	-0.01203	0.01027	-0.00054	-0.00016
70	4.539	-0.562	-0.07127	-0.01462	0.01123	-0.00029	-0.00024
80	4.557	-0.563	-0.07198	-0.01451	0.01133	-0.00033	-0.00023
100	4.587	-0.563	-0.07195	-0.01429	0.01129	-0.00040	-0.00021
200	4.676	-0.562	-0.07450	-0.01566	0.01198	-0.00034	-0.00024
300	4.724	-0.561	-0.07604	-0.01620	0.01238	-0.00033	-0.00025
500	4.781	-0.562	-0.07718	-0.01626	0.01262	-0.00038	-0.00025

〈표 Ⅲ-51〉 남원(247) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.700	-0.590	-0.07233	0.02837	0.00114	-0.00206	0.00022
3	3.824	-0.587	-0.06782	0.03097	0.00014	-0.00248	0.00033
5	3.947	-0.584	-0.06536	0.03260	-0.00037	-0.00275	0.00040
10	4.082	-0.578	-0.06431	0.03186	-0.00020	-0.00273	0.00039
20	4.196	-0.576	-0.06117	0.03390	-0.00095	-0.00303	0.00047
30	4.256	-0.574	-0.05998	0.03420	-0.00117	-0.00311	0.00049
50	4.327	-0.573	-0.05921	0.03462	-0.00134	-0.00320	0.00052
70	4.371	-0.572	-0.05873	0.03469	-0.00138	-0.00322	0.00052
80	4.387	-0.572	-0.05792	0.03555	-0.00159	-0.00333	0.00055
100	4.415	-0.573	-0.05755	0.03616	-0.00177	-0.00341	0.00057
200	4.495	-0.570	-0.05691	0.03588	-0.00181	-0.00342	0.00057
300	4.539	-0.569	-0.05631	0.03611	-0.00188	-0.00346	0.00058
500	4.593	-0.567	-0.05663	0.03527	-0.00166	-0.00337	0.00056

〈표 Ⅲ-52〉 장수(248) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.663	-0.580	-0.03339	0.01507	-0.00116	-0.00063	0.00008
3	3.779	-0.578	-0.04541	0.01721	0.00030	-0.00094	0.00009
5	3.897	-0.570	-0.05808	0.01625	0.00230	-0.00090	0.00002
10	4.026	-0.566	-0.07088	0.01642	0.00432	-0.00096	-0.00004
20	4.136	-0.559	-0.08009	0.01526	0.00581	-0.00088	-0.00009
30	4.194	-0.558	-0.08391	0.01610	0.00624	-0.00100	-0.00009
50	4.263	-0.556	-0.08948	0.01639	0.00710	-0.00105	-0.00011
70	4.305	-0.555	-0.09195	0.01663	0.00741	-0.00110	-0.00011
80	4.321	-0.552	-0.09320	0.01537	0.00771	-0.00097	-0.00014
100	4.348	-0.554	-0.09452	0.01732	0.00769	-0.00120	-0.00010
200	4.426	-0.551	-0.09994	0.01652	0.00862	-0.00113	-0.00014
300	4.470	-0.549	-0.10310	0.01612	0.00918	-0.00109	-0.00017
500	4.521	-0.548	-0.10603	0.01640	0.00958	-0.00114	-0.00018

〈표 III-53〉 주암(256) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.721	-0.498	-0.02101	0.00839	-0.00366	0.00008	0.00005
3	3.874	-0.474	-0.02001	-0.00180	-0.00278	0.00096	-0.00009
5	4.020	-0.457	-0.01896	-0.00835	-0.00219	0.00151	-0.00018
10	4.179	-0.439	-0.01800	-0.01610	-0.00151	0.00217	-0.00030
20	4.310	-0.426	-0.01757	-0.02128	-0.00106	0.00262	-0.00037
30	4.378	-0.420	-0.01742	-0.02403	-0.00074	0.00287	-0.00041
50	4.458	-0.413	-0.01730	-0.02719	-0.00041	0.00316	-0.00046
70	4.506	-0.410	-0.01676	-0.02833	-0.00040	0.00324	-0.00047
80	4.525	-0.408	-0.01728	-0.02959	-0.00013	0.00338	-0.00050
100	4.555	-0.408	-0.01630	-0.02911	-0.00040	0.00329	-0.00048
200	4.644	-0.401	-0.01631	-0.03222	0.00000	0.00359	-0.00053
300	4.692	-0.398	-0.01630	-0.03336	0.00008	0.00368	-0.00055
500	4.750	-0.395	-0.01579	-0.03464	0.00013	0.00378	-0.00056

〈표 III-54〉 장흥(260) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.736	-0.475	-0.01820	0.01439	-0.00560	-0.00061	0.00021
3	3.886	-0.471	-0.02272	0.01649	-0.00495	-0.00098	0.00026
5	4.031	-0.466	-0.02739	0.01765	-0.00414	-0.00123	0.00027
10	4.187	-0.463	-0.03134	0.01974	-0.00364	-0.00158	0.00031
20	4.316	-0.459	-0.03497	0.01957	-0.00283	-0.00162	0.00029
30	4.384	-0.459	-0.03547	0.02121	-0.00298	-0.00186	0.00033
50	4.462	-0.459	-0.03694	0.02255	-0.00281	-0.00206	0.00036
70	4.510	-0.458	-0.03715	0.02323	-0.00288	-0.00216	0.00038
80	4.529	-0.458	-0.03820	0.02300	-0.00264	-0.00214	0.00036
100	4.560	-0.455	-0.03913	0.02220	-0.00230	-0.00205	0.00034
200	4.648	-0.456	-0.03981	0.02380	-0.00241	-0.00229	0.00038
300	4.696	-0.455	-0.04071	0.02383	-0.00222	-0.00230	0.00038
500	4.753	-0.453	-0.04209	0.02354	-0.00190	-0.00229	0.00036

〈표 III-55〉 해남(261) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.642	-0.506	0.00381	0.01941	-0.00874	-0.00086	0.00034
3	3.800	-0.496	0.00510	0.01788	-0.00823	-0.00071	0.00029
5	3.950	-0.490	0.00494	0.01758	-0.00778	-0.00070	0.00027
10	4.112	-0.482	0.00537	0.01625	-0.00730	-0.00058	0.00023
20	4.245	-0.479	0.00661	0.01708	-0.00741	-0.00070	0.00025
30	4.315	-0.477	0.00690	0.01683	-0.00733	-0.00069	0.00025
50	4.395	-0.475	0.00701	0.01645	-0.00714	-0.00065	0.00023
70	4.445	-0.474	0.00774	0.01669	-0.00729	-0.00069	0.00025
80	4.464	-0.474	0.00792	0.01719	-0.00737	-0.00075	0.00026
100	4.495	-0.472	0.00762	0.01630	-0.00713	-0.00065	0.00023
200	4.585	-0.471	0.00776	0.01657	-0.00708	-0.00069	0.00024
300	4.634	-0.470	0.00787	0.01636	-0.00704	-0.00068	0.00023
500	4.692	-0.469	0.00818	0.01670	-0.00708	-0.00072	0.00024

〈표 III-56〉 고흥(262) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.776	-0.449	-0.02935	0.00927	-0.00509	-0.00029	0.00018
3	3.960	-0.421	-0.04610	0.00544	-0.00246	-0.00013	0.00009
5	4.132	-0.401	-0.05921	0.00395	-0.00064	-0.00019	0.00004
10	4.313	-0.383	-0.07005	0.00329	0.00070	-0.00034	0.00004
20	4.460	-0.371	-0.07886	0.00259	0.00192	-0.00040	0.00001
30	4.537	-0.365	-0.08323	0.00250	0.00252	-0.00047	0.00000
50	4.624	-0.359	-0.08680	0.00253	0.00286	-0.00055	0.00002
70	4.677	-0.356	-0.08959	0.00214	0.00331	-0.00054	0.00000
80	4.698	-0.354	-0.09086	0.00194	0.00353	-0.00054	-0.00001
100	4.731	-0.352	-0.09205	0.00190	0.00366	-0.00056	-0.00001
200	4.827	-0.347	-0.09587	0.00219	0.00405	-0.00067	0.00000
300	4.880	-0.345	-0.09814	0.00230	0.00436	-0.00071	0.00000
500	4.942	-0.342	-0.10013	0.00259	0.00453	-0.00079	0.00001

〈표 III-57〉 봉화(271) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.701	-0.560	-0.02949	0.02011	-0.00344	-0.00121	0.00024
3	3.843	-0.551	-0.02252	0.02020	-0.00367	-0.00121	0.00023
5	3.980	-0.547	-0.01506	0.02246	-0.00446	-0.00146	0.00028
10	4.129	-0.540	-0.00874	0.02245	-0.00490	-0.00147	0.00029
20	4.254	-0.538	-0.00367	0.02450	-0.00565	-0.00172	0.00035
30	4.319	-0.534	-0.00250	0.02313	-0.00540	-0.00156	0.00031
50	4.395	-0.533	0.00041	0.02419	-0.00583	-0.00169	0.00034
70	4.442	-0.532	0.00167	0.02424	-0.00593	-0.00170	0.00035
80	4.460	-0.530	0.00146	0.02364	-0.00575	-0.00162	0.00033
100	4.489	-0.530	0.00264	0.02416	-0.00595	-0.00169	0.00034
200	4.575	-0.529	0.00479	0.02493	-0.00622	-0.00178	0.00036
300	4.622	-0.527	0.00533	0.02447	-0.00610	-0.00173	0.00035
500	4.678	-0.526	0.00727	0.02498	-0.00644	-0.00180	0.00037

〈표 III-58〉 영주(272) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.554	-0.556	-0.00740	0.01468	-0.00418	-0.00106	0.00025
3	3.700	-0.543	-0.01615	0.01418	-0.00274	-0.00121	0.00024
5	3.841	-0.527	-0.02447	0.01038	-0.00095	-0.00096	0.00015
10	3.993	-0.515	-0.03090	0.00884	0.00021	-0.00098	0.00013
20	4.120	-0.504	-0.03750	0.00618	0.00173	-0.00079	0.00004
30	4.187	-0.500	-0.03977	0.00596	0.00207	-0.00083	0.00004
50	4.264	-0.494	-0.04328	0.00461	0.00286	-0.00073	0.00000
70	4.312	-0.492	-0.04486	0.00430	0.00313	-0.00074	0.00000
80	4.330	-0.491	-0.04503	0.00441	0.00313	-0.00077	0.00000
100	4.360	-0.489	-0.04649	0.00393	0.00347	-0.00073	-0.00001
200	4.447	-0.485	-0.04904	0.00352	0.00386	-0.00076	-0.00002
300	4.494	-0.481	-0.05106	0.00230	0.00441	-0.00065	-0.00006
500	4.551	-0.479	-0.05221	0.00223	0.00454	-0.00068	-0.00005

〈표 III-59〉 문경(273) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.502	-0.597	-0.00177	0.02076	-0.00492	-0.00194	0.00044
3	3.635	-0.595	-0.01731	0.01929	-0.00188	-0.00199	0.00034
5	3.765	-0.596	-0.03103	0.01865	0.00063	-0.00211	0.00028
10	3.907	-0.601	-0.04304	0.02040	0.00256	-0.00248	0.00028
20	4.026	-0.605	-0.05174	0.02213	0.00374	-0.00282	0.00031
30	4.089	-0.603	-0.05712	0.02050	0.00495	-0.00269	0.00024
50	4.162	-0.605	-0.06140	0.02176	0.00549	-0.00292	0.00026
70	4.207	-0.607	-0.06447	0.02237	0.00599	-0.00302	0.00026
80	4.224	-0.607	-0.06489	0.02272	0.00603	-0.00307	0.00027
100	4.253	-0.606	-0.06701	0.02186	0.00644	-0.00301	0.00025
200	4.336	-0.608	-0.07249	0.02242	0.00740	-0.00313	0.00024
300	4.382	-0.608	-0.07490	0.02231	0.00782	-0.00314	0.00023
500	4.436	-0.610	-0.07715	0.02309	0.00808	-0.00328	0.00024

〈표 III-60〉 영덕(277) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.351	-0.557	-0.00129	0.02092	-0.00524	-0.00182	0.00040
3	3.509	-0.558	0.00111	0.02282	-0.00524	-0.00210	0.00043
5	3.662	-0.558	0.00015	0.02283	-0.00472	-0.00215	0.00042
10	3.823	-0.565	0.00333	0.02812	-0.00559	-0.00280	0.00056
20	3.958	-0.567	0.00364	0.02928	-0.00552	-0.00296	0.00058
30	4.026	-0.569	0.00622	0.03121	-0.00619	-0.00322	0.00064
50	4.108	-0.570	0.00579	0.03158	-0.00599	-0.00327	0.00064
70	4.158	-0.570	0.00565	0.03193	-0.00591	-0.00332	0.00064
80	4.177	-0.567	0.00488	0.03043	-0.00557	-0.00315	0.00060
100	4.208	-0.569	0.00568	0.03156	-0.00581	-0.00329	0.00063
200	4.298	-0.571	0.00700	0.03315	-0.00616	-0.00349	0.00068
300	4.347	-0.572	0.00687	0.03357	-0.00611	-0.00354	0.00069
500	4.406	-0.571	0.00695	0.03314	-0.00600	-0.00350	0.00067

〈표 III-61〉 의성(278) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.518	-0.613	-0.01819	0.01651	-0.00240	-0.00145	0.00027
3	3.652	-0.613	-0.02080	0.01670	-0.00171	-0.00166	0.00029
5	3.782	-0.621	-0.02323	0.02091	-0.00157	-0.00228	0.00039
10	3.924	-0.620	-0.02572	0.02004	-0.00064	-0.00228	0.00036
20	4.044	-0.620	-0.02734	0.01987	-0.00031	-0.00238	0.00037
30	4.107	-0.621	-0.02861	0.01986	0.00004	-0.00242	0.00037
50	4.181	-0.621	-0.02967	0.02011	0.00039	-0.00248	0.00036
70	4.227	-0.620	-0.03149	0.01881	0.00091	-0.00235	0.00033
80	4.244	-0.621	-0.03062	0.01986	0.00062	-0.00248	0.00036
100	4.272	-0.622	-0.03064	0.02011	0.00059	-0.00254	0.00037
200	4.356	-0.621	-0.03319	0.01886	0.00135	-0.00242	0.00032
300	4.402	-0.622	-0.03241	0.02007	0.00102	-0.00259	0.00037
500	4.456	-0.624	-0.03211	0.02150	0.00085	-0.00279	0.00041

〈표 III-62〉 구미(279) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.473	-0.639	-0.00123	0.02801	-0.00526	-0.00248	0.00050
3	3.604	-0.654	-0.00346	0.02883	-0.00424	-0.00240	0.00044
5	3.731	-0.670	-0.00305	0.03110	-0.00407	-0.00254	0.00044
10	3.871	-0.686	-0.00283	0.03453	-0.00397	-0.00281	0.00047
20	3.988	-0.701	-0.00046	0.03931	-0.00469	-0.00329	0.00056
30	4.049	-0.706	-0.00037	0.04013	-0.00466	-0.00334	0.00057
50	4.122	-0.713	0.00009	0.04157	-0.00482	-0.00347	0.00060
70	4.167	-0.715	-0.00109	0.04119	-0.00433	-0.00338	0.00055
80	4.184	-0.717	-0.00032	0.04207	-0.00454	-0.00348	0.00058
100	4.212	-0.720	0.00009	0.04304	-0.00471	-0.00358	0.00060
200	4.294	-0.726	0.00040	0.04459	-0.00477	-0.00371	0.00062
300	4.339	-0.730	0.00065	0.04540	-0.00481	-0.00378	0.00063
500	4.393	-0.734	0.00050	0.04652	-0.00483	-0.00388	0.00064

〈표 III-63〉 영천(281) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.468	-0.607	-0.02137	0.02697	-0.00249	-0.00239	0.00038
3	3.617	-0.627	-0.02412	0.02885	-0.00223	-0.00246	0.00037
5	3.761	-0.646	-0.02788	0.03147	-0.00193	-0.00266	0.00039
10	3.917	-0.663	-0.03195	0.03394	-0.00152	-0.00287	0.00041
20	4.046	-0.675	-0.03505	0.03589	-0.00126	-0.00304	0.00043
30	4.114	-0.681	-0.03607	0.03656	-0.00120	-0.00306	0.00043
50	4.192	-0.687	-0.03753	0.03751	-0.00106	-0.00315	0.00044
70	4.240	-0.692	-0.03874	0.03825	-0.00097	-0.00321	0.00044
80	4.258	-0.692	-0.03828	0.03791	-0.00100	-0.00315	0.00043
100	4.289	-0.695	-0.03885	0.03843	-0.00096	-0.00320	0.00044
200	4.376	-0.701	-0.04037	0.03914	-0.00085	-0.00323	0.00044
300	4.425	-0.704	-0.04132	0.03967	-0.00074	-0.00330	0.00045
500	4.482	-0.707	-0.04192	0.03988	-0.00068	-0.00329	0.00044

〈표 III-64〉 거창(284) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.542	-0.561	-0.01943	0.02396	-0.00307	-0.00236	0.00043
3	3.693	-0.557	-0.02401	0.02376	-0.00251	-0.00242	0.00042
5	3.839	-0.553	-0.02812	0.02365	-0.00213	-0.00251	0.00043
10	3.995	-0.551	-0.03124	0.02416	-0.00191	-0.00264	0.00045
20	4.126	-0.549	-0.03467	0.02422	-0.00152	-0.00271	0.00045
30	4.195	-0.545	-0.03751	0.02220	-0.00079	-0.00249	0.00039
50	4.273	-0.547	-0.03722	0.02398	-0.00120	-0.00273	0.00045
70	4.322	-0.545	-0.03873	0.02333	-0.00088	-0.00267	0.00043
80	4.340	-0.546	-0.03862	0.02384	-0.00098	-0.00274	0.00044
100	4.370	-0.545	-0.03981	0.02337	-0.00066	-0.00268	0.00042
200	4.459	-0.543	-0.04125	0.02312	-0.00052	-0.00269	0.00042
300	4.507	-0.542	-0.04166	0.02275	-0.00044	-0.00266	0.00041
500	4.565	-0.542	-0.04238	0.02291	-0.00040	-0.00269	0.00042

〈표 III-65〉 합천(285) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.659	-0.537	-0.04165	0.01465	-0.00026	-0.00151	0.00023
3	3.823	-0.525	-0.04478	0.01295	0.00023	-0.00140	0.00019
5	3.977	-0.517	-0.04687	0.01205	0.00049	-0.00137	0.00018
10	4.142	-0.509	-0.04711	0.01204	0.00024	-0.00145	0.00021
20	4.278	-0.504	-0.04753	0.01224	0.00007	-0.00154	0.00023
30	4.350	-0.500	-0.04894	0.01128	0.00043	-0.00144	0.00020
50	4.432	-0.498	-0.04908	0.01123	0.00030	-0.00147	0.00022
70	4.482	-0.497	-0.04901	0.01141	0.00022	-0.00150	0.00023
80	4.501	-0.497	-0.04912	0.01182	0.00015	-0.00156	0.00024
100	4.533	-0.493	-0.05009	0.01016	0.00056	-0.00136	0.00019
200	4.624	-0.491	-0.05043	0.01027	0.00052	-0.00141	0.00020
300	4.674	-0.490	-0.05070	0.01043	0.00049	-0.00144	0.00021
500	4.733	-0.488	-0.05132	0.00984	0.00064	-0.00138	0.00019

〈표 III-66〉 밀양(288) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.622	-0.527	-0.01989	0.01082	-0.00236	-0.00111	0.00022
3	3.773	-0.520	-0.02553	0.00885	-0.00094	-0.00101	0.00016
5	3.917	-0.519	-0.02835	0.01020	-0.00061	-0.00129	0.00020
10	4.074	-0.511	-0.03313	0.00664	0.00071	-0.00099	0.00012
20	4.203	-0.509	-0.03529	0.00622	0.00117	-0.00101	0.00011
30	4.271	-0.508	-0.03658	0.00639	0.00141	-0.00107	0.00011
50	4.350	-0.508	-0.03766	0.00669	0.00159	-0.00114	0.00012
70	4.399	-0.505	-0.03901	0.00510	0.00208	-0.00097	0.00007
80	4.417	-0.506	-0.03852	0.00648	0.00169	-0.00116	0.00012
100	4.448	-0.504	-0.03992	0.00505	0.00223	-0.00099	0.00007
200	4.535	-0.505	-0.04010	0.00612	0.00211	-0.00115	0.00011
300	4.584	-0.502	-0.04153	0.00454	0.00256	-0.00099	0.00007
500	4.641	-0.502	-0.04196	0.00508	0.00259	-0.00108	0.00008

〈표 III-67〉 산청(289) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.661	-0.414	-0.00188	-0.01369	-0.00120	0.00086	-0.00009
3	3.817	-0.379	-0.00590	-0.01962	-0.00003	0.00116	-0.00015
5	3.968	-0.348	-0.01194	-0.02623	0.00157	0.00157	-0.00025
10	4.130	-0.319	-0.01644	-0.03231	0.00290	0.00197	-0.00035
20	4.263	-0.301	-0.02026	-0.03496	0.00374	0.00205	-0.00038
30	4.333	-0.289	-0.02237	-0.03836	0.00447	0.00233	-0.00044
50	4.414	-0.279	-0.02485	-0.04061	0.00512	0.00248	-0.00048
70	4.463	-0.274	-0.02543	-0.04071	0.00517	0.00242	-0.00047
80	4.482	-0.271	-0.02600	-0.04159	0.00538	0.00249	-0.00049
100	4.513	-0.270	-0.02599	-0.04112	0.00523	0.00239	-0.00046
200	4.603	-0.259	-0.02840	-0.04380	0.00593	0.00259	-0.00051
300	4.652	-0.253	-0.03003	-0.04517	0.00639	0.00270	-0.00055
500	4.710	-0.249	-0.02984	-0.04510	0.00622	0.00262	-0.00052

〈표 III-68〉 거제(294) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.821	-0.433	0.00409	-0.00106	-0.00416	-0.00038	0.00019
3	3.967	-0.423	-0.00362	-0.00209	-0.00237	-0.00037	0.00012
5	4.108	-0.414	-0.01150	-0.00394	-0.00046	-0.00023	0.00003
10	4.260	-0.408	-0.01820	-0.00427	0.00105	-0.00026	-0.00002
20	4.387	-0.404	-0.02144	-0.00356	0.00159	-0.00043	-0.00001
30	4.454	-0.402	-0.02394	-0.00378	0.00218	-0.00042	-0.00003
50	4.531	-0.398	-0.02657	-0.00450	0.00279	-0.00038	-0.00006
70	4.579	-0.397	-0.02779	-0.00443	0.00303	-0.00041	-0.00006
80	4.597	-0.396	-0.02855	-0.00453	0.00322	-0.00040	-0.00007
100	4.626	-0.395	-0.02952	-0.00478	0.00350	-0.00038	-0.00008
200	4.714	-0.392	-0.03131	-0.00504	0.00387	-0.00039	-0.00009
300	4.761	-0.391	-0.03224	-0.00499	0.00405	-0.00041	-0.00009
500	4.818	-0.389	-0.03411	-0.00570	0.00453	-0.00035	-0.00012

〈표 III-69〉 남해(295) IDF 곡선 매개변수

재현기간 (년)	Parameters						
	a	b	c	d	e	f	g
2	3.828	-0.436	-0.01090	-0.00012	-0.00273	-0.00012	0.00009
3	3.963	-0.417	-0.00755	-0.00350	-0.00272	0.00001	0.00008
5	4.093	-0.402	-0.00458	-0.00553	-0.00275	0.00005	0.00008
10	4.237	-0.384	-0.00380	-0.00978	-0.00210	0.00036	0.00002
20	4.358	-0.372	-0.00304	-0.01272	-0.00169	0.00056	-0.00002
30	4.421	-0.368	-0.00178	-0.01260	-0.00187	0.00048	0.00000
50	4.495	-0.361	-0.00160	-0.01455	-0.00156	0.00063	-0.00003
70	4.540	-0.358	-0.00084	-0.01485	-0.00161	0.00062	-0.00003
80	4.558	-0.356	-0.00097	-0.01538	-0.00152	0.00066	-0.00004
100	4.587	-0.354	-0.00070	-0.01621	-0.00145	0.00073	-0.00005
200	4.671	-0.347	-0.00058	-0.01780	-0.00115	0.00085	-0.00008
300	4.716	-0.344	-0.00042	-0.01834	-0.00106	0.00088	-0.00008
500	4.771	-0.341	0.00030	-0.01886	-0.00110	0.00090	-0.00008

부 록 Ⅳ

전국 주요 지점의 Huff 시간분포

색 인

지점명	지점번호	페이지	지점명	지점번호	페이지	지점명	지점번호	페이지
속초	90	Ⅳ-1	울산	152	Ⅳ-24	금산	238	Ⅳ-47
철원	95	Ⅳ-2	창원	155	Ⅳ-25	부안	243	Ⅳ-48
대관령	100	Ⅳ-3	광주	156	Ⅳ-26	임실	244	Ⅳ-49
춘천	101	Ⅳ-4	부산	159	Ⅳ-27	정읍	245	Ⅳ-50
강릉	105	Ⅳ-5	통영	162	Ⅳ-28	남원	247	Ⅳ-51
동해	106	Ⅳ-6	목포	165	Ⅳ-29	장수	248	Ⅳ-52
서울	108	Ⅳ-7	여수	168	Ⅳ-30	주암	256	Ⅳ-53
인천	112	Ⅳ-8	완도	170	Ⅳ-31	장흥	260	Ⅳ-54
원주	114	Ⅳ-9	제주	184	Ⅳ-32	해남	261	Ⅳ-55
울릉도	115	Ⅳ-10	고산	185	Ⅳ-33	고흥	262	Ⅳ-56
수원	119	Ⅳ-11	서귀포	189	Ⅳ-34	봉화	271	Ⅳ-57
영월	121	Ⅳ-12	진주	192	Ⅳ-35	영주	272	Ⅳ-58
충주	127	Ⅳ-13	강화	201	Ⅳ-36	문경	273	Ⅳ-59
서산	129	Ⅳ-14	양평	202	Ⅳ-37	영덕	277	Ⅳ-60
울진	130	Ⅳ-15	이천	203	Ⅳ-38	의성	278	Ⅳ-61
청주	131	Ⅳ-16	인제	211	Ⅳ-39	구미	279	Ⅳ-62
대전	133	Ⅳ-17	홍천	212	Ⅳ-40	영천	281	Ⅳ-63
추풍령	135	Ⅳ-18	태백	216	Ⅳ-41	거창	284	Ⅳ-64
안동	136	Ⅳ-19	제천	221	Ⅳ-42	합천	285	Ⅳ-65
포항	138	Ⅳ-20	보은	226	Ⅳ-43	밀양	288	Ⅳ-66
군산	140	Ⅳ-21	천안	232	Ⅳ-44	산청	289	Ⅳ-67
대구	143	Ⅳ-22	보령	235	Ⅳ-45	거제	294	Ⅳ-68
전주	146	Ⅳ-23	부여	236	Ⅳ-46	남해	295	Ⅳ-69

〈표 Ⅳ-1〉 속초(090) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	28.7	53.2	80.0	84.6	91.0	95.5	97.6	98.6	99.5	100.0
20%	0.0	23.8	46.0	65.0	78.1	85.8	91.7	95.4	98.1	99.1	100.0
30%	0.0	20.9	40.7	56.5	68.4	78.5	87.4	92.8	96.6	98.7	100.0
40%	0.0	16.6	37.9	52.4	64.6	73.8	82.6	89.3	95.4	98.3	100.0
50%	0.0	13.7	36.1	49.1	61.1	71.6	78.8	87.1	93.3	97.7	100.0
60%	0.0	9.1	32.2	46.0	56.5	67.9	76.3	84.1	92.6	97.4	100.0
70%	0.0	7.2	27.4	42.6	52.9	62.9	71.7	81.0	90.8	96.7	100.0
80%	0.0	5.4	25.1	40.2	45.3	55.7	68.6	77.6	87.2	94.8	100.0
90%	0.0	2.9	20.8	32.1	38.8	48.0	58.1	69.1	83.0	92.4	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.5	27.8	51.0	75.5	88.0	93.0	96.5	98.3	99.6	100.0
20%	0.0	7.8	21.8	43.4	68.1	81.2	88.3	94.0	97.2	99.1	100.0
30%	0.0	6.2	18.1	38.0	60.5	76.0	85.3	91.8	96.3	98.8	100.0
40%	0.0	4.8	15.4	32.6	56.2	71.6	82.4	90.0	95.1	98.2	100.0
50%	0.0	3.8	12.6	28.2	50.7	66.0	78.3	87.5	93.4	97.8	100.0
60%	0.0	3.0	10.0	24.0	45.6	62.4	73.9	84.3	91.6	97.2	100.0
70%	0.0	2.3	8.2	20.0	38.7	59.3	70.4	80.8	89.3	96.4	100.0
80%	0.0	1.7	5.9	14.8	33.1	53.7	65.9	76.1	86.2	95.0	100.0
90%	0.0	0.8	2.7	10.8	25.3	46.0	59.5	70.6	80.9	90.9	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.9	20.4	32.8	45.3	64.7	85.1	95.2	98.0	99.4	100.0
20%	0.0	6.3	15.8	26.2	39.3	55.0	75.4	89.6	96.8	99.0	100.0
30%	0.0	4.9	12.7	22.8	33.0	49.2	70.6	87.1	95.6	98.4	100.0
40%	0.0	3.9	10.4	19.2	30.1	45.1	65.8	83.9	94.1	98.2	100.0
50%	0.0	3.2	8.8	15.4	24.7	40.1	60.5	80.6	91.8	97.3	100.0
60%	0.0	2.4	6.6	12.0	20.3	35.8	55.3	76.5	89.0	96.5	100.0
70%	0.0	1.7	4.7	8.9	17.6	30.4	48.5	71.4	86.3	95.5	100.0
80%	0.0	0.9	3.3	6.4	13.6	24.9	43.4	65.7	82.9	93.7	100.0
90%	0.0	0.5	1.4	4.2	8.4	18.7	33.6	60.1	77.4	91.8	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.9	20.7	31.9	40.8	53.4	59.1	66.7	87.0	98.0	100.0
20%	0.0	8.8	18.0	26.6	35.3	41.8	50.1	63.6	80.8	97.1	100.0
30%	0.0	6.2	15.4	22.2	30.7	37.9	46.3	57.4	76.9	95.6	100.0
40%	0.0	4.5	11.5	19.7	25.7	32.8	42.6	53.5	74.2	94.3	100.0
50%	0.0	3.6	8.8	14.2	19.1	28.0	37.9	49.8	69.7	91.0	100.0
60%	0.0	2.0	5.3	10.0	14.8	22.2	32.6	46.3	67.1	88.7	100.0
70%	0.0	1.2	3.5	6.6	12.5	18.5	26.0	43.0	64.1	85.9	100.0
80%	0.0	0.6	2.1	4.5	7.4	13.4	22.5	35.6	57.1	81.3	100.0
90%	0.0	0.4	1.0	1.6	3.8	6.8	14.3	28.7	51.3	77.1	100.0

〈표 Ⅳ-2〉 철원(095) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	33.8	53.7	75.0	82.3	89.2	93.5	97.0	98.9	99.7	100.0
20%	0.0	22.0	48.6	68.1	74.7	83.6	88.7	94.3	98.5	99.4	100.0
30%	0.0	19.6	44.0	57.9	67.2	74.8	84.3	91.9	97.4	98.8	100.0
40%	0.0	16.9	41.2	54.1	63.2	72.3	81.7	91.2	96.1	98.7	100.0
50%	0.0	12.1	35.2	50.9	58.3	69.1	76.2	87.4	94.8	98.2	100.0
60%	0.0	8.8	31.6	46.9	54.5	65.1	75.3	82.5	91.8	97.2	100.0
70%	0.0	7.5	28.2	45.3	53.0	60.4	72.1	78.9	87.3	95.4	100.0
80%	0.0	4.6	22.6	40.2	48.3	56.6	65.5	72.9	81.9	93.5	100.0
90%	0.0	2.9	18.3	36.1	45.4	52.1	59.5	66.9	78.0	92.2	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.3	26.9	56.1	78.7	91.9	94.5	97.8	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	11.8	23.0	46.3	66.5	84.4	91.1	95.8	97.8	99.2	100.0
30%	0.0	8.8	19.3	39.0	61.5	78.3	87.7	93.1	96.8	98.9	100.0
40%	0.0	4.8	15.9	34.1	57.2	73.8	84.9	91.7	95.7	98.4	100.0
50%	0.0	3.3	11.7	29.0	53.0	70.5	81.6	89.8	95.2	97.9	100.0
60%	0.0	2.4	10.3	26.1	47.1	65.0	78.4	86.9	93.9	97.3	100.0
70%	0.0	1.9	8.3	21.3	40.6	61.3	74.1	84.4	91.6	96.4	100.0
80%	0.0	1.3	5.3	14.9	34.7	55.8	68.1	78.0	88.3	95.3	100.0
90%	0.0	0.9	2.4	7.3	26.0	51.1	64.6	73.3	79.9	91.4	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.1	22.9	34.8	45.9	61.1	86.8	93.9	97.8	99.3	100.0
20%	0.0	7.5	19.0	26.1	39.5	57.3	74.3	89.3	95.9	98.8	100.0
30%	0.0	5.4	13.5	23.2	30.4	49.3	69.7	85.7	94.5	98.5	100.0
40%	0.0	3.8	11.1	18.5	27.6	42.3	63.5	83.6	93.3	97.8	100.0
50%	0.0	3.4	9.1	14.9	24.4	36.5	57.2	78.4	90.7	97.4	100.0
60%	0.0	2.1	7.4	11.8	17.8	29.2	52.2	75.2	89.5	96.8	100.0
70%	0.0	1.4	4.9	8.2	14.7	23.6	43.0	71.9	86.0	95.3	100.0
80%	0.0	0.8	2.4	5.7	9.4	18.8	34.7	64.2	83.8	93.7	100.0
90%	0.0	0.5	1.4	2.7	4.7	12.5	31.8	57.4	79.7	91.9	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.2	25.6	33.1	46.8	54.9	60.2	70.1	86.4	98.6	100.0
20%	0.0	5.6	16.7	28.2	40.2	45.1	56.1	63.6	80.3	96.8	100.0
30%	0.0	4.5	11.6	23.3	32.8	38.9	48.7	61.0	77.1	94.6	100.0
40%	0.0	2.6	7.6	17.7	27.1	35.8	45.0	56.6	74.2	93.5	100.0
50%	0.0	1.8	5.7	14.1	23.4	33.0	41.1	53.5	70.4	91.5	100.0
60%	0.0	1.4	5.2	12.5	18.8	29.4	36.4	47.4	69.1	90.0	100.0
70%	0.0	1.1	2.9	7.2	16.4	22.5	33.0	43.1	63.6	87.5	100.0
80%	0.0	0.7	2.2	4.7	8.1	15.3	26.1	39.9	60.0	83.7	100.0
90%	0.0	0.3	1.1	2.3	5.8	9.4	17.5	29.6	53.3	78.7	100.0

〈표 Ⅳ-3〉 대관령(100) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	32.0	58.8	75.3	83.3	91.9	95.8	97.7	98.8	99.5	100.0
20%	0.0	25.9	51.5	69.6	79.3	87.1	93.1	95.9	98.2	99.3	100.0
30%	0.0	21.5	45.7	63.9	76.0	84.3	89.4	94.0	97.5	98.9	100.0
40%	0.0	16.4	42.2	61.0	72.6	81.0	86.9	92.6	96.4	98.7	100.0
50%	0.0	12.6	33.9	56.7	68.6	76.6	83.8	90.2	95.3	98.4	100.0
60%	0.0	10.3	30.7	50.5	65.4	73.6	81.4	88.5	93.7	97.3	100.0
70%	0.0	8.3	28.2	46.4	59.1	71.0	78.1	85.6	91.4	96.7	100.0
80%	0.0	6.5	24.8	43.4	53.8	63.9	73.3	81.2	87.9	95.3	100.0
90%	0.0	3.4	18.0	36.1	45.6	56.1	65.7	76.8	84.8	92.1	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.4	28.2	52.0	76.8	87.1	93.9	97.7	99.0	99.6	100.0
20%	0.0	9.7	23.4	45.1	69.3	82.2	91.0	95.6	98.2	99.4	100.0
30%	0.0	6.8	19.4	40.3	62.9	78.3	88.3	93.5	96.9	99.0	100.0
40%	0.0	4.7	15.9	35.4	58.9	74.6	85.2	92.0	95.6	98.5	100.0
50%	0.0	3.6	13.6	31.8	53.0	71.4	83.0	89.8	94.6	97.9	100.0
60%	0.0	2.7	10.5	27.5	47.2	67.7	79.4	87.1	93.0	97.3	100.0
70%	0.0	1.9	7.3	21.4	41.4	62.0	75.1	83.7	90.9	96.6	100.0
80%	0.0	1.3	4.9	15.3	36.6	56.6	67.4	78.4	89.0	95.2	100.0
90%	0.0	0.8	2.9	9.8	27.3	46.0	60.9	73.5	83.7	93.3	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.0	21.9	33.3	45.4	57.5	81.1	93.2	98.0	99.5	100.0
20%	0.0	8.1	17.1	27.3	37.0	53.0	73.3	90.0	97.0	99.2	100.0
30%	0.0	5.1	14.4	23.2	33.8	47.7	69.3	86.2	95.5	98.8	100.0
40%	0.0	3.9	10.9	20.0	28.8	43.4	64.4	82.1	94.1	98.2	100.0
50%	0.0	3.2	8.7	15.7	25.4	39.1	58.5	79.3	92.1	97.5	100.0
60%	0.0	2.3	6.9	13.7	21.8	36.5	55.0	76.2	90.7	96.8	100.0
70%	0.0	1.8	5.6	9.7	18.3	32.6	49.9	71.5	88.0	95.7	100.0
80%	0.0	1.0	3.3	7.6	14.1	26.4	45.1	67.4	84.3	94.2	100.0
90%	0.0	0.4	1.7	4.1	8.9	19.2	36.9	61.9	80.1	91.7	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.9	20.5	33.2	45.6	53.6	62.1	70.5	86.0	97.3	100.0
20%	0.0	7.0	18.6	26.7	37.2	46.1	54.7	63.4	79.3	95.9	100.0
30%	0.0	5.4	13.7	21.4	31.3	41.6	51.4	59.3	74.9	94.4	100.0
40%	0.0	4.0	9.0	17.6	25.7	36.2	43.9	54.9	72.8	91.6	100.0
50%	0.0	3.0	6.8	12.7	20.2	30.8	38.9	51.0	67.3	89.9	100.0
60%	0.0	2.2	5.0	9.0	15.8	23.0	35.7	45.0	62.5	86.8	100.0
70%	0.0	1.4	3.9	7.1	12.1	19.3	24.6	41.7	57.9	83.3	100.0
80%	0.0	1.0	2.3	4.6	8.7	12.9	19.3	29.8	52.0	78.3	100.0
90%	0.0	0.7	1.5	2.8	4.4	7.9	14.0	22.9	38.8	69.2	100.0

〈표 Ⅳ-4〉 춘천(101) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.0	62.4	77.7	86.6	92.0	95.5	97.7	98.5	99.5	100.0
20%	0.0	29.7	51.0	70.0	80.0	87.8	92.0	94.7	97.3	99.0	100.0
30%	0.0	26.3	45.5	61.1	74.5	84.3	88.7	93.0	96.4	98.7	100.0
40%	0.0	20.6	38.9	56.9	68.8	76.4	85.1	90.7	95.1	98.3	100.0
50%	0.0	16.8	34.9	51.6	63.0	73.9	82.2	89.2	93.3	97.5	100.0
60%	0.0	13.3	32.3	48.7	58.8	69.4	77.9	85.3	91.7	96.3	100.0
70%	0.0	9.9	29.6	42.8	53.5	63.6	72.6	81.4	88.0	94.5	100.0
80%	0.0	7.1	26.4	38.7	47.3	57.7	65.3	75.5	85.0	92.5	100.0
90%	0.0	4.5	22.9	32.2	41.3	46.2	55.1	65.2	76.6	90.0	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.4	31.2	56.2	77.3	88.1	94.4	97.6	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	9.9	24.8	46.9	70.6	83.3	91.9	95.4	97.5	99.2	100.0
30%	0.0	7.7	21.1	42.0	63.9	78.4	87.9	92.8	96.6	98.7	100.0
40%	0.0	5.7	17.9	37.3	59.7	75.2	82.9	90.5	95.2	98.3	100.0
50%	0.0	4.1	14.7	32.7	55.3	70.8	80.6	87.4	93.6	97.7	100.0
60%	0.0	3.2	11.6	28.8	50.1	65.9	77.4	84.0	91.4	96.9	100.0
70%	0.0	2.5	9.0	23.3	42.1	62.8	74.6	81.4	88.6	96.0	100.0
80%	0.0	1.6	6.1	18.8	36.0	57.3	69.6	78.5	87.0	94.6	100.0
90%	0.0	0.9	3.5	10.4	29.1	50.1	62.8	73.7	82.2	91.5	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.1	24.8	36.5	44.8	61.7	84.9	95.6	98.1	99.5	100.0
20%	0.0	8.2	17.4	28.1	40.8	55.6	79.8	91.2	96.8	98.9	100.0
30%	0.0	5.5	12.7	23.4	35.0	49.5	71.4	88.4	95.5	98.5	100.0
40%	0.0	4.1	10.5	19.4	28.2	44.3	67.3	85.3	93.7	98.1	100.0
50%	0.0	2.9	8.4	15.0	24.7	39.7	61.2	80.9	91.5	97.2	100.0
60%	0.0	2.1	6.4	11.5	20.7	35.1	55.0	74.7	88.6	96.3	100.0
70%	0.0	1.5	4.2	9.0	15.2	26.3	46.7	69.4	85.1	94.9	100.0
80%	0.0	1.0	2.6	6.8	11.0	21.5	40.1	62.8	80.2	92.7	100.0
90%	0.0	0.6	1.2	3.2	7.9	15.8	29.1	56.2	74.2	89.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.9	23.1	31.9	44.8	54.3	61.8	71.0	86.0	98.6	100.0
20%	0.0	7.9	17.2	26.0	34.6	45.7	54.6	64.8	81.5	97.2	100.0
30%	0.0	5.9	13.5	22.3	30.8	39.8	49.4	61.5	79.7	95.8	100.0
40%	0.0	4.6	10.4	19.0	27.3	36.4	45.0	56.8	74.9	92.7	100.0
50%	0.0	3.4	7.8	13.5	23.6	31.1	40.2	51.9	69.9	90.9	100.0
60%	0.0	2.2	5.4	10.0	18.4	24.9	35.4	46.9	66.4	87.9	100.0
70%	0.0	1.5	4.1	8.5	11.7	18.4	29.4	42.6	59.4	84.1	100.0
80%	0.0	0.9	2.4	4.5	8.1	13.5	21.6	36.4	52.2	78.2	100.0
90%	0.0	0.5	1.1	2.5	5.0	8.3	14.9	22.9	46.3	70.9	100.0

〈표 Ⅳ-5〉 강릉(105) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	34.9	59.9	80.0	86.5	92.4	95.7	97.4	98.6	99.5	100.0
20%	0.0	24.3	51.6	66.2	78.8	87.5	92.5	95.7	97.6	99.2	100.0
30%	0.0	20.0	44.9	62.2	73.8	84.3	89.9	93.9	96.8	98.9	100.0
40%	0.0	16.7	40.3	57.4	69.4	79.4	86.8	91.8	96.1	98.5	100.0
50%	0.0	13.5	34.9	53.4	65.9	75.3	82.6	89.6	94.9	98.1	100.0
60%	0.0	11.2	31.2	50.1	62.4	71.1	80.0	87.1	93.4	97.4	100.0
70%	0.0	8.6	29.0	46.1	56.3	68.0	75.9	83.9	91.2	96.5	100.0
80%	0.0	6.6	25.6	43.1	53.3	62.9	70.9	79.6	88.8	95.2	100.0
90%	0.0	3.5	21.9	37.5	45.4	55.4	64.7	75.4	82.3	92.4	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.5	27.3	54.7	74.5	86.6	92.3	96.9	98.6	99.6	100.0
20%	0.0	8.4	22.5	43.9	66.5	80.0	88.1	94.1	97.5	99.1	100.0
30%	0.0	6.5	18.6	37.5	59.4	75.9	85.2	91.6	96.3	98.7	100.0
40%	0.0	5.1	14.7	32.7	54.7	71.3	81.7	90.4	95.1	98.5	100.0
50%	0.0	3.6	12.2	28.7	49.1	66.9	78.8	87.6	93.8	98.0	100.0
60%	0.0	2.5	10.1	23.9	45.4	63.2	76.2	85.0	92.0	97.1	100.0
70%	0.0	1.8	7.9	20.7	40.6	60.9	73.4	82.0	90.6	96.3	100.0
80%	0.0	1.2	5.9	16.7	35.5	55.9	68.6	78.9	87.8	94.9	100.0
90%	0.0	0.7	3.5	11.7	25.7	48.6	62.6	72.6	83.1	92.1	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.8	20.3	30.7	40.9	57.8	79.6	92.6	97.8	99.4	100.0
20%	0.0	6.2	15.5	26.8	36.3	50.3	73.8	88.8	96.5	99.2	100.0
30%	0.0	4.5	11.5	22.3	33.5	47.0	68.6	85.9	95.2	98.6	100.0
40%	0.0	3.4	9.0	17.4	29.1	43.4	64.4	83.0	93.4	98.3	100.0
50%	0.0	2.7	7.0	13.9	23.8	40.2	61.4	80.4	92.5	97.7	100.0
60%	0.0	2.3	6.2	11.5	21.1	36.7	57.3	77.0	90.6	97.0	100.0
70%	0.0	1.7	3.9	9.0	17.5	31.5	52.6	72.3	89.0	96.1	100.0
80%	0.0	1.1	2.9	6.3	14.3	27.7	47.0	67.5	85.9	95.2	100.0
90%	0.0	0.6	1.8	4.0	8.5	19.3	38.2	62.1	80.8	92.4	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.5	24.7	37.8	47.2	52.3	59.5	70.7	88.4	97.9	100.0
20%	0.0	7.9	19.0	27.7	35.3	46.9	55.4	65.6	83.6	97.1	100.0
30%	0.0	6.0	15.6	22.6	30.6	40.8	52.2	63.1	79.4	95.5	100.0
40%	0.0	4.2	11.2	18.1	25.8	35.5	48.3	59.7	75.6	92.8	100.0
50%	0.0	3.2	7.9	14.2	22.4	32.9	42.7	54.9	70.9	90.5	100.0
60%	0.0	2.0	6.0	11.6	20.2	27.5	37.4	48.9	66.6	87.9	100.0
70%	0.0	1.7	4.3	8.5	16.1	24.6	31.3	43.1	61.0	84.5	100.0
80%	0.0	1.1	3.4	5.8	10.3	19.1	26.7	35.4	56.3	81.7	100.0
90%	0.0	0.5	1.5	3.4	6.2	8.5	16.0	24.3	45.8	75.0	100.0

〈표 Ⅳ-6〉 동해(106) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.7	58.9	72.5	84.2	91.8	94.9	96.7	98.7	99.6	100.0
20%	0.0	27.9	50.8	67.1	77.3	86.9	91.3	95.2	97.2	98.7	100.0
30%	0.0	23.6	48.6	63.6	75.0	84.6	89.0	92.7	96.2	98.4	100.0
40%	0.0	21.4	44.9	60.3	69.7	80.9	86.5	90.7	95.8	98.0	100.0
50%	0.0	16.9	39.9	56.5	66.2	76.9	83.1	89.6	93.9	97.3	100.0
60%	0.0	15.0	33.6	52.3	64.9	71.5	80.4	86.7	92.6	96.1	100.0
70%	0.0	11.0	30.9	47.2	58.8	69.7	76.0	83.2	89.6	95.1	100.0
80%	0.0	7.4	27.0	42.7	55.2	66.6	71.0	78.0	85.9	94.4	100.0
90%	0.0	3.9	20.2	36.6	48.0	54.7	62.0	71.8	78.8	91.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.9	28.4	51.1	75.8	89.2	94.9	96.8	98.7	99.4	100.0
20%	0.0	11.6	25.3	44.1	65.5	84.6	91.8	95.4	97.6	99.0	100.0
30%	0.0	9.2	22.3	40.9	61.0	76.9	85.6	92.8	96.5	98.8	100.0
40%	0.0	5.9	19.6	35.9	57.4	73.2	82.1	90.3	95.7	98.3	100.0
50%	0.0	4.4	14.7	31.9	54.5	68.4	80.3	88.0	93.7	97.7	100.0
60%	0.0	2.9	10.3	27.0	49.5	65.6	77.6	86.5	92.3	97.0	100.0
70%	0.0	1.9	8.4	22.5	43.4	62.7	74.2	83.3	90.0	96.2	100.0
80%	0.0	1.4	6.7	18.9	39.1	59.2	72.1	80.0	87.7	94.3	100.0
90%	0.0	1.0	4.7	14.1	32.7	50.1	64.1	75.5	84.9	92.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.4	22.8	36.0	46.2	59.6	80.4	92.0	98.6	99.7	100.0
20%	0.0	7.7	17.5	29.7	42.3	55.6	73.1	90.2	96.8	99.0	100.0
30%	0.0	5.5	14.0	25.1	37.3	51.2	70.4	87.2	96.3	98.7	100.0
40%	0.0	4.5	12.7	20.7	33.5	48.3	68.1	84.5	95.1	98.4	100.0
50%	0.0	3.6	9.5	18.6	25.9	40.8	63.1	80.1	94.2	98.1	100.0
60%	0.0	2.8	7.8	15.5	22.4	36.9	57.1	76.7	90.7	97.3	100.0
70%	0.0	1.7	5.7	12.0	20.7	31.5	50.0	73.5	89.0	95.3	100.0
80%	0.0	1.3	4.3	7.5	15.5	26.8	42.9	65.7	84.9	94.5	100.0
90%	0.0	0.6	2.0	5.0	8.7	20.5	33.9	59.4	78.8	89.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.1	16.6	31.1	43.7	51.7	59.6	71.4	86.0	96.9	100.0
20%	0.0	5.4	13.1	24.1	35.0	45.2	52.1	63.6	82.4	96.2	100.0
30%	0.0	3.7	11.6	20.4	33.1	39.8	50.3	61.5	79.1	95.8	100.0
40%	0.0	2.9	9.3	15.9	24.8	37.9	48.7	57.9	75.8	94.2	100.0
50%	0.0	2.5	7.4	13.2	23.3	33.3	44.4	56.3	73.2	93.2	100.0
60%	0.0	1.9	5.3	10.3	20.7	31.3	40.1	50.9	70.8	90.1	100.0
70%	0.0	1.4	3.0	8.5	14.8	26.8	33.1	43.0	68.0	87.3	100.0
80%	0.0	0.8	1.8	7.1	12.2	19.1	25.3	35.8	63.0	83.8	100.0
90%	0.0	0.5	1.2	1.9	7.5	9.1	17.2	24.4	51.6	78.8	100.0

〈표 Ⅳ-7〉 서울(108) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	40.8	67.5	84.2	91.2	94.7	96.6	98.2	99.0	99.6	100.0
20%	0.0	30.9	56.9	74.8	84.3	89.2	93.5	96.3	98.4	99.4	100.0
30%	0.0	23.2	49.7	67.6	78.8	85.7	90.1	94.5	97.2	99.1	100.0
40%	0.0	16.9	44.9	60.8	72.3	81.8	87.6	93.2	96.2	98.7	100.0
50%	0.0	14.3	37.3	56.2	67.1	76.8	85.4	91.2	95.6	98.2	100.0
60%	0.0	11.2	34.0	52.5	63.6	72.0	81.9	88.8	93.9	97.5	100.0
70%	0.0	8.3	31.4	47.8	58.9	68.4	77.9	84.9	91.5	96.5	100.0
80%	0.0	5.6	26.9	43.7	55.0	62.8	71.3	79.1	88.3	94.5	100.0
90%	0.0	2.8	22.4	38.9	47.9	55.9	63.8	72.6	80.6	88.9	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.8	28.8	54.2	80.4	89.3	95.8	98.0	99.0	99.6	100.0
20%	0.0	10.0	23.5	46.3	68.8	84.5	91.5	96.1	98.1	99.3	100.0
30%	0.0	6.5	19.4	39.8	61.9	78.8	88.5	93.6	97.2	98.9	100.0
40%	0.0	5.1	16.0	35.3	58.0	76.1	87.0	92.2	96.3	98.6	100.0
50%	0.0	4.1	12.3	29.8	52.2	72.2	83.5	90.7	95.2	98.2	100.0
60%	0.0	2.8	9.9	25.6	47.9	68.6	79.8	89.0	93.8	97.2	100.0
70%	0.0	2.1	7.3	21.1	43.6	64.5	76.1	85.5	91.7	96.4	100.0
80%	0.0	1.3	4.9	15.3	37.1	57.5	71.3	81.4	89.2	95.5	100.0
90%	0.0	0.7	2.9	10.2	28.2	51.9	63.9	74.0	84.6	93.9	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.7	22.4	34.7	45.0	59.7	84.0	94.2	98.6	99.6	100.0
20%	0.0	7.0	17.1	27.1	37.3	52.7	76.4	90.4	97.2	99.2	100.0
30%	0.0	4.6	11.8	21.5	33.3	46.8	69.4	86.9	95.6	98.8	100.0
40%	0.0	3.3	9.2	17.8	27.7	42.1	64.1	83.1	94.2	98.3	100.0
50%	0.0	2.3	6.8	13.5	22.1	37.8	56.9	79.4	92.3	97.6	100.0
60%	0.0	1.7	4.9	10.4	18.0	32.3	52.5	75.9	89.6	96.9	100.0
70%	0.0	1.3	3.6	7.2	13.9	26.7	46.7	71.0	87.2	95.5	100.0
80%	0.0	0.9	2.3	4.8	9.8	20.5	39.5	64.9	83.0	94.3	100.0
90%	0.0	0.4	1.0	1.9	5.4	10.8	28.0	58.0	77.5	91.8	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.7	21.8	32.8	43.5	49.4	58.4	69.1	90.3	98.6	100.0
20%	0.0	7.2	17.2	25.3	33.2	42.4	52.6	63.5	82.8	97.3	100.0
30%	0.0	5.3	12.8	21.3	28.6	38.8	47.3	57.6	78.3	95.6	100.0
40%	0.0	4.2	9.5	16.5	23.4	32.0	40.2	53.0	73.1	94.5	100.0
50%	0.0	3.2	7.2	13.3	19.0	27.3	35.6	49.3	69.1	91.2	100.0
60%	0.0	2.2	5.3	9.4	15.1	21.6	31.4	45.1	64.7	88.6	100.0
70%	0.0	1.4	3.8	6.9	10.3	17.1	25.3	34.3	58.7	85.8	100.0
80%	0.0	0.8	1.9	4.4	6.5	11.8	17.4	29.4	53.0	77.4	100.0
90%	0.0	0.4	0.9	1.5	2.2	6.3	11.3	18.4	41.0	70.1	100.0

〈표 Ⅳ-8〉 인천(112) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.4	70.5	82.7	90.4	92.8	95.9	97.9	99.2	99.5	100.0
20%	0.0	30.1	56.8	75.1	84.8	89.3	93.2	96.1	98.2	99.1	100.0
30%	0.0	26.1	52.3	68.9	76.9	85.6	91.4	94.0	96.9	98.9	100.0
40%	0.0	20.0	47.4	63.7	73.5	81.9	88.0	92.7	95.4	98.5	100.0
50%	0.0	17.5	41.9	60.0	68.4	77.0	83.8	89.6	94.2	97.3	100.0
60%	0.0	13.9	36.3	55.8	65.7	72.9	79.2	84.6	91.8	96.6	100.0
70%	0.0	11.0	33.1	50.5	59.1	67.5	73.7	80.5	87.3	95.5	100.0
80%	0.0	8.0	28.1	44.6	54.6	61.4	68.3	76.6	82.7	93.6	100.0
90%	0.0	6.0	22.7	38.1	45.4	53.0	63.7	67.9	76.2	88.5	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.9	29.6	56.1	79.8	90.5	95.9	97.7	99.0	99.6	100.0
20%	0.0	8.7	23.0	47.2	71.7	85.8	93.2	96.2	98.2	99.2	100.0
30%	0.0	6.1	18.5	40.5	64.1	81.4	89.9	94.7	97.4	98.9	100.0
40%	0.0	4.9	15.5	34.9	58.5	75.7	87.1	92.6	96.3	98.6	100.0
50%	0.0	3.8	12.8	29.4	53.6	71.1	83.0	90.3	95.3	98.3	100.0
60%	0.0	2.7	10.7	25.6	48.7	65.4	78.7	87.3	93.0	97.5	100.0
70%	0.0	2.2	8.4	21.8	43.8	62.0	73.9	83.5	91.7	96.6	100.0
80%	0.0	1.5	5.4	17.7	37.6	57.5	67.9	80.0	88.4	94.9	100.0
90%	0.0	0.8	3.0	10.9	29.0	49.5	60.3	70.2	82.2	92.9	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.8	23.1	32.5	42.3	62.7	84.5	95.0	98.8	99.7	100.0
20%	0.0	7.3	15.8	25.3	38.0	52.7	73.6	91.6	97.9	99.4	100.0
30%	0.0	4.9	11.5	21.1	33.0	45.8	69.5	87.8	96.5	99.0	100.0
40%	0.0	3.4	9.2	17.7	28.4	41.8	64.8	84.8	94.5	98.5	100.0
50%	0.0	2.4	7.3	14.4	23.7	38.6	59.3	80.7	93.5	97.9	100.0
60%	0.0	1.7	5.7	11.6	19.2	35.4	54.3	74.4	91.5	97.4	100.0
70%	0.0	1.2	3.9	8.0	16.1	29.2	47.7	70.4	88.4	96.2	100.0
80%	0.0	0.8	2.2	5.1	11.2	22.7	41.7	66.5	83.3	94.9	100.0
90%	0.0	0.5	1.1	2.8	6.8	15.4	26.0	55.6	78.5	90.9	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.7	23.9	32.7	42.0	51.2	57.5	65.7	87.8	99.4	100.0
20%	0.0	8.9	16.8	25.9	34.1	41.2	47.5	60.2	81.9	97.6	100.0
30%	0.0	5.2	11.9	18.6	28.7	35.7	43.6	56.1	77.7	96.3	100.0
40%	0.0	4.1	8.4	15.8	22.0	29.3	38.8	50.3	73.9	94.6	100.0
50%	0.0	2.0	5.4	12.6	18.4	25.8	34.0	47.8	69.6	92.8	100.0
60%	0.0	1.4	3.6	7.5	14.2	21.3	29.9	41.0	65.0	90.0	100.0
70%	0.0	0.9	2.7	5.5	9.4	16.0	24.6	37.1	61.6	86.6	100.0
80%	0.0	0.5	1.5	3.6	6.5	11.7	16.5	28.7	57.2	79.2	100.0
90%	0.0	0.3	0.6	1.4	3.2	5.9	10.0	21.5	43.2	72.3	100.0

〈표 Ⅳ-9〉 원주(114) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.0	60.8	78.9	89.5	93.6	96.1	98.0	98.4	99.3	100.0
20%	0.0	31.1	52.7	72.8	81.7	88.2	92.4	95.5	97.3	99.0	100.0
30%	0.0	26.3	48.2	66.4	75.5	81.8	89.2	92.6	96.7	98.7	100.0
40%	0.0	22.4	45.3	60.4	68.5	77.0	83.6	90.1	95.2	98.2	100.0
50%	0.0	17.0	40.2	55.0	63.3	72.1	79.4	87.0	93.1	97.5	100.0
60%	0.0	12.3	35.6	50.7	59.2	67.8	76.8	83.6	91.0	96.5	100.0
70%	0.0	9.3	32.5	45.3	56.1	64.0	71.6	79.3	89.3	95.6	100.0
80%	0.0	6.2	28.3	42.4	50.3	59.1	64.7	75.2	83.1	94.1	100.0
90%	0.0	4.1	22.0	37.5	43.6	49.7	56.7	66.8	78.0	88.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.1	32.6	55.7	81.0	91.9	95.8	97.6	98.8	99.5	100.0
20%	0.0	9.4	25.0	49.6	73.1	86.4	93.1	95.4	97.5	99.0	100.0
30%	0.0	7.6	19.1	39.4	65.8	80.6	88.3	93.6	96.5	98.8	100.0
40%	0.0	5.3	16.4	32.7	57.0	75.0	85.6	91.9	95.6	98.4	100.0
50%	0.0	4.7	13.3	30.2	52.2	70.7	82.0	89.0	94.5	97.9	100.0
60%	0.0	3.7	9.7	25.0	46.6	66.7	77.6	86.3	93.1	97.3	100.0
70%	0.0	2.6	7.6	20.5	41.4	60.3	73.6	82.5	89.9	96.4	100.0
80%	0.0	1.6	5.4	15.0	35.2	56.9	67.3	77.5	87.3	94.6	100.0
90%	0.0	0.6	3.1	8.8	25.9	48.5	60.3	68.7	82.8	91.2	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.8	23.3	37.0	45.3	63.4	88.6	95.6	98.6	99.4	100.0
20%	0.0	8.1	18.4	28.2	39.8	55.4	75.8	92.5	97.1	98.9	100.0
30%	0.0	6.0	15.1	23.3	36.0	50.8	68.7	88.9	96.0	98.3	100.0
40%	0.0	4.4	11.9	21.0	31.4	43.7	62.8	82.6	93.9	98.1	100.0
50%	0.0	3.1	8.5	15.8	25.4	40.9	57.6	79.5	91.5	97.4	100.0
60%	0.0	2.4	6.5	13.5	20.3	33.8	53.9	75.1	89.6	96.4	100.0
70%	0.0	1.7	5.0	9.1	15.8	28.4	48.4	70.5	86.8	95.4	100.0
80%	0.0	1.2	3.4	7.2	12.5	21.1	40.0	66.2	83.1	93.9	100.0
90%	0.0	0.7	1.8	3.9	7.7	13.7	28.8	55.9	77.4	90.9	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.7	21.7	29.7	43.0	49.4	57.5	66.6	88.1	97.7	100.0
20%	0.0	7.3	16.1	25.9	35.8	45.8	51.5	62.2	81.5	97.0	100.0
30%	0.0	4.6	12.9	20.2	29.3	40.2	49.4	57.2	77.7	94.1	100.0
40%	0.0	3.3	9.8	16.5	24.6	32.4	44.3	54.7	75.3	92.4	100.0
50%	0.0	2.4	6.8	14.2	20.5	27.7	39.9	50.1	70.9	90.9	100.0
60%	0.0	1.5	4.8	10.3	16.9	24.4	33.7	47.0	66.2	89.2	100.0
70%	0.0	0.9	2.6	6.9	11.2	20.4	28.9	42.5	61.2	83.6	100.0
80%	0.0	0.7	1.3	3.7	6.7	12.7	19.5	34.4	53.7	79.0	100.0
90%	0.0	0.3	0.7	1.3	1.9	4.6	9.4	22.3	42.9	74.7	100.0

〈표 Ⅳ-10〉 울릉도(115) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.2	59.7	76.6	86.2	94.2	95.7	96.3	98.5	99.4	100.0
20%	0.0	30.1	52.8	71.8	81.4	86.5	89.7	93.4	97.1	99.0	100.0
30%	0.0	22.3	49.9	66.0	76.0	83.4	87.6	92.4	96.2	98.5	100.0
40%	0.0	17.9	41.8	59.2	72.0	78.3	84.7	90.4	94.7	98.1	100.0
50%	0.0	13.9	37.7	55.4	65.8	74.4	80.6	86.9	92.9	97.4	100.0
60%	0.0	11.8	34.4	51.2	61.4	71.2	78.2	84.8	91.8	96.5	100.0
70%	0.0	9.2	30.3	45.5	57.8	64.6	74.4	82.1	88.0	95.8	100.0
80%	0.0	7.1	25.0	41.6	51.0	60.6	71.5	77.4	85.5	94.6	100.0
90%	0.0	2.6	20.1	36.0	42.7	55.0	62.3	71.3	79.4	90.9	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.3	28.2	53.1	78.1	90.1	95.7	98.0	99.2	99.6	100.0
20%	0.0	8.9	22.6	43.5	68.9	84.2	91.3	96.4	98.2	99.3	100.0
30%	0.0	6.5	18.5	39.0	62.0	79.6	87.6	93.3	97.4	99.0	100.0
40%	0.0	5.3	15.2	33.9	56.4	74.6	85.6	91.2	96.0	98.6	100.0
50%	0.0	3.6	12.1	28.9	50.3	70.5	82.2	89.1	94.4	98.3	100.0
60%	0.0	3.1	9.5	25.3	46.5	67.8	78.3	86.5	92.8	97.1	100.0
70%	0.0	2.5	7.9	21.1	43.0	61.7	74.3	83.9	89.8	96.1	100.0
80%	0.0	1.7	6.1	16.5	37.3	56.7	69.7	77.3	87.2	94.5	100.0
90%	0.0	0.9	3.9	12.6	29.7	51.8	64.2	72.0	81.0	92.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.5	22.8	32.5	47.8	58.1	78.2	92.3	98.3	99.6	100.0
20%	0.0	7.2	17.2	28.6	37.4	51.5	70.1	89.4	97.1	99.2	100.0
30%	0.0	4.9	13.0	24.3	33.0	47.1	66.3	85.2	95.4	98.7	100.0
40%	0.0	3.9	10.7	18.9	29.4	42.0	62.0	83.0	93.2	98.0	100.0
50%	0.0	2.5	7.6	14.7	25.8	38.3	57.9	78.8	90.8	97.1	100.0
60%	0.0	1.9	6.0	11.8	21.9	34.6	53.9	75.6	88.8	96.3	100.0
70%	0.0	1.4	4.6	9.9	18.6	30.7	50.8	71.6	86.1	95.2	100.0
80%	0.0	1.0	3.1	7.0	13.5	23.6	42.9	66.6	83.1	93.1	100.0
90%	0.0	0.6	1.5	4.0	7.9	16.5	36.3	61.1	78.0	89.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	7.8	18.5	29.2	38.0	42.3	54.0	66.2	85.0	98.4	100.0
20%	0.0	5.6	14.4	23.8	30.1	39.5	49.2	63.3	81.7	97.0	100.0
30%	0.0	4.8	12.0	19.1	25.4	35.1	45.3	57.3	77.0	95.2	100.0
40%	0.0	3.1	8.7	14.9	21.0	30.1	41.8	52.4	73.1	93.3	100.0
50%	0.0	2.4	6.8	11.6	17.2	25.6	35.6	47.7	69.1	90.7	100.0
60%	0.0	1.8	4.8	8.9	13.8	19.3	29.3	42.6	65.9	88.2	100.0
70%	0.0	1.2	3.3	5.7	10.4	16.1	23.9	35.8	58.1	84.2	100.0
80%	0.0	0.8	2.2	4.1	6.6	11.0	16.7	27.6	46.8	73.2	100.0
90%	0.0	0.6	1.3	2.9	3.9	7.7	12.0	20.5	35.2	66.7	100.0

〈표 Ⅳ-11〉 수원(119) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	29.9	57.9	79.2	89.8	94.6	97.1	98.6	99.4	99.6	100.0
20%	0.0	25.8	52.3	70.0	82.7	90.3	95.3	97.0	98.7	99.4	100.0
30%	0.0	22.2	46.1	64.7	76.0	85.6	91.7	95.8	97.4	98.9	100.0
40%	0.0	20.1	42.7	60.3	71.7	81.0	87.4	94.3	96.7	98.5	100.0
50%	0.0	16.1	39.9	57.9	69.0	77.0	84.2	89.5	95.3	98.1	100.0
60%	0.0	12.5	36.4	54.3	64.9	73.6	80.9	85.8	92.3	97.3	100.0
70%	0.0	10.2	33.0	51.1	60.6	68.5	74.7	82.5	89.5	96.5	100.0
80%	0.0	6.6	29.4	45.4	53.0	62.4	69.1	76.0	85.8	95.2	100.0
90%	0.0	4.0	25.3	38.6	46.6	53.7	62.0	71.9	79.3	91.4	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.7	28.9	52.6	79.1	91.5	96.6	98.0	99.2	99.7	100.0
20%	0.0	10.9	23.4	46.2	69.1	85.8	92.6	96.0	98.4	99.4	100.0
30%	0.0	7.8	20.1	40.7	63.7	80.2	89.5	94.7	97.7	99.1	100.0
40%	0.0	5.8	17.6	34.6	58.2	77.2	86.6	93.2	96.5	98.8	100.0
50%	0.0	4.7	14.6	31.9	53.8	74.3	84.4	90.7	95.4	98.4	100.0
60%	0.0	3.4	10.7	26.4	49.9	68.9	81.0	88.0	93.7	97.8	100.0
70%	0.0	2.2	8.1	22.3	45.0	64.5	76.1	83.7	91.2	96.6	100.0
80%	0.0	1.6	4.8	17.6	38.9	58.7	69.1	80.0	89.1	95.4	100.0
90%	0.0	0.9	2.7	9.6	27.7	50.6	62.8	71.4	80.4	91.2	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.3	25.2	33.5	44.6	59.1	82.2	95.3	98.7	99.4	100.0
20%	0.0	7.9	15.9	26.2	37.2	52.0	76.8	92.5	97.4	99.1	100.0
30%	0.0	5.5	13.1	21.5	31.6	48.0	69.1	87.8	95.7	98.9	100.0
40%	0.0	3.7	9.6	18.0	28.4	41.1	64.0	84.0	94.6	98.6	100.0
50%	0.0	2.7	8.2	13.9	24.2	38.9	58.1	79.9	93.0	98.0	100.0
60%	0.0	1.9	6.1	11.4	17.6	30.3	53.7	76.0	90.8	97.4	100.0
70%	0.0	1.3	3.9	8.1	13.5	24.8	45.2	71.5	88.1	96.0	100.0
80%	0.0	0.8	2.5	5.4	9.5	17.1	36.7	64.1	85.5	93.5	100.0
90%	0.0	0.5	1.2	2.5	4.3	10.8	27.2	57.3	78.8	90.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.8	21.4	30.1	38.5	47.6	56.3	67.2	86.3	98.7	100.0
20%	0.0	6.4	15.3	23.8	32.2	41.5	49.7	60.7	81.3	96.8	100.0
30%	0.0	5.2	11.8	20.7	28.2	37.4	46.2	56.5	76.8	95.7	100.0
40%	0.0	3.6	8.9	16.5	25.2	30.4	41.8	52.4	72.3	93.3	100.0
50%	0.0	2.8	6.2	13.0	20.6	27.2	37.7	48.8	67.7	90.1	100.0
60%	0.0	2.1	4.8	9.4	15.2	23.3	31.7	42.5	62.5	87.6	100.0
70%	0.0	1.3	3.5	7.6	12.0	19.0	27.1	35.9	57.1	82.1	100.0
80%	0.0	0.8	2.7	6.0	8.9	14.2	18.9	29.5	48.5	76.9	100.0
90%	0.0	0.5	1.4	2.8	3.9	5.9	10.7	21.5	38.3	69.6	100.0

〈표 Ⅳ-12〉 영월(121) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	36.0	62.9	77.0	83.1	92.2	98.1	98.5	99.3	99.8	100.0
20%	0.0	30.0	55.9	69.1	77.4	85.7	93.7	97.3	98.9	99.5	100.0
30%	0.0	23.2	50.3	64.8	75.1	80.0	92.7	96.1	97.8	99.2	100.0
40%	0.0	21.1	40.0	60.5	71.7	78.3	89.0	95.3	97.0	98.8	100.0
50%	0.0	15.3	34.6	58.1	67.1	76.1	83.8	91.3	96.2	97.9	100.0
60%	0.0	12.2	34.3	49.1	61.7	74.2	79.2	85.9	94.8	97.5	100.0
70%	0.0	9.0	32.9	47.2	60.0	72.2	77.7	81.1	88.9	97.3	100.0
80%	0.0	4.9	28.0	44.9	56.6	66.9	69.7	78.0	86.0	93.9	100.0
90%	0.0	2.2	20.4	40.5	46.1	49.1	59.6	60.4	76.3	91.0	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.5	28.3	56.3	77.5	91.3	96.3	98.5	98.8	99.5	100.0
20%	0.0	9.3	25.2	48.0	71.7	88.1	93.9	96.1	98.1	99.1	100.0
30%	0.0	7.2	22.2	43.6	66.7	83.3	89.2	94.4	97.3	98.7	100.0
40%	0.0	5.9	17.6	38.6	60.5	77.8	84.9	90.8	94.7	98.0	100.0
50%	0.0	4.4	14.1	31.2	57.1	72.5	81.7	89.3	93.6	97.3	100.0
60%	0.0	3.5	12.4	28.4	53.5	69.5	78.3	85.6	91.7	96.6	100.0
70%	0.0	2.7	9.6	25.9	46.7	64.0	73.9	82.3	89.1	95.1	100.0
80%	0.0	1.3	5.4	18.7	39.1	59.1	68.5	79.3	84.2	93.7	100.0
90%	0.0	0.4	3.3	7.7	19.6	49.4	63.8	67.4	74.1	87.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.4	25.1	38.6	47.0	62.8	85.0	94.8	98.4	99.4	100.0
20%	0.0	6.9	19.3	30.6	41.5	57.4	75.7	89.2	96.6	99.0	100.0
30%	0.0	5.6	14.4	25.5	38.6	51.9	71.9	87.0	95.5	98.5	100.0
40%	0.0	4.3	12.4	22.7	33.7	46.8	66.8	83.8	94.7	98.0	100.0
50%	0.0	3.0	8.9	18.0	29.6	42.3	59.7	80.6	92.6	97.2	100.0
60%	0.0	2.6	8.1	15.4	23.4	37.7	54.3	77.3	89.2	96.6	100.0
70%	0.0	1.6	5.4	10.4	16.3	29.6	49.1	72.8	86.6	95.3	100.0
80%	0.0	1.0	3.4	7.4	12.9	21.0	41.8	68.9	84.4	94.7	100.0
90%	0.0	0.6	1.6	3.1	8.7	15.4	29.4	60.0	82.6	93.8	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.2	20.2	34.5	47.2	58.8	65.2	73.8	83.5	98.4	100.0
20%	0.0	6.2	18.3	27.1	34.3	49.1	61.1	66.4	80.6	96.3	100.0
30%	0.0	4.8	13.3	24.3	31.3	44.3	51.0	57.1	77.5	95.0	100.0
40%	0.0	3.7	9.6	21.0	30.0	38.8	47.2	55.2	74.7	93.5	100.0
50%	0.0	2.5	8.2	17.9	28.3	33.9	41.7	53.4	69.6	92.3	100.0
60%	0.0	2.3	6.3	14.7	23.1	30.9	38.1	50.1	67.0	90.3	100.0
70%	0.0	1.6	5.1	12.4	19.9	27.6	34.4	40.9	59.4	87.2	100.0
80%	0.0	0.9	3.6	8.7	15.3	22.2	28.3	35.4	56.5	83.3	100.0
90%	0.0	0.5	2.4	3.6	5.6	8.5	17.1	26.3	51.5	79.8	100.0

〈표 Ⅳ-13〉 충주(127) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.3	66.8	78.8	86.0	89.6	94.4	96.6	98.4	99.3	100.0
20%	0.0	31.9	54.6	68.6	76.6	84.9	89.8	93.8	97.0	98.9	100.0
30%	0.0	24.3	48.5	62.8	73.4	80.8	87.4	91.8	95.8	98.0	100.0
40%	0.0	21.4	43.2	58.9	70.4	76.7	83.8	89.9	94.0	97.6	100.0
50%	0.0	17.4	40.3	56.6	66.6	73.1	81.1	87.7	92.8	96.6	100.0
60%	0.0	14.3	36.9	50.9	61.8	69.7	77.8	84.4	91.3	95.5	100.0
70%	0.0	11.4	34.5	46.1	56.0	63.5	71.7	80.9	87.8	94.2	100.0
80%	0.0	9.4	28.6	41.0	50.4	57.9	66.6	75.1	83.9	92.4	100.0
90%	0.0	5.4	20.8	36.6	43.7	50.6	59.4	68.5	79.4	89.9	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.9	29.3	57.1	77.2	89.0	95.2	97.7	98.8	99.4	100.0
20%	0.0	8.9	23.4	44.2	70.9	84.8	91.7	96.0	97.9	99.0	100.0
30%	0.0	6.9	20.6	39.2	64.4	80.1	87.2	94.2	97.1	98.7	100.0
40%	0.0	5.5	17.1	34.2	59.4	74.9	85.4	91.7	95.8	98.4	100.0
50%	0.0	4.4	14.2	30.2	53.2	71.5	80.8	89.2	94.6	97.9	100.0
60%	0.0	3.4	10.9	26.5	49.4	67.9	77.3	85.4	92.3	96.9	100.0
70%	0.0	2.6	7.6	22.6	44.4	62.4	74.3	82.8	89.5	96.0	100.0
80%	0.0	1.9	5.9	16.5	37.3	58.7	69.1	78.4	86.6	94.1	100.0
90%	0.0	1.2	3.5	7.6	28.7	51.9	62.5	70.2	81.2	91.4	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.2	25.5	35.3	45.4	60.4	82.0	94.4	98.3	99.3	100.0
20%	0.0	8.0	17.9	27.1	38.8	56.6	75.0	90.4	96.7	98.9	100.0
30%	0.0	5.4	12.6	23.3	32.6	46.1	68.3	85.9	95.5	98.5	100.0
40%	0.0	3.7	9.2	16.6	27.7	42.6	62.9	83.3	93.9	97.5	100.0
50%	0.0	2.9	7.2	13.9	23.5	38.2	59.0	79.6	91.9	96.8	100.0
60%	0.0	2.3	5.8	11.6	20.6	34.8	53.4	75.8	89.2	95.9	100.0
70%	0.0	1.8	4.4	8.7	17.0	28.4	48.4	71.8	86.5	95.0	100.0
80%	0.0	1.4	3.4	6.1	12.4	23.9	41.4	65.8	84.0	93.7	100.0
90%	0.0	0.9	2.0	4.1	8.0	17.3	30.8	58.1	78.9	90.7	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.8	28.1	37.6	46.1	54.7	62.2	67.0	85.9	97.8	100.0
20%	0.0	11.4	22.9	31.0	39.3	46.2	52.8	61.3	79.6	95.1	100.0
30%	0.0	8.1	17.7	24.6	31.8	37.5	44.2	57.7	76.0	92.9	100.0
40%	0.0	6.9	15.2	22.3	28.5	34.8	40.8	54.5	73.7	90.9	100.0
50%	0.0	4.8	11.5	18.9	23.6	30.0	39.5	50.3	70.8	89.5	100.0
60%	0.0	3.5	8.3	13.3	20.7	26.7	33.8	46.0	67.2	87.3	100.0
70%	0.0	2.3	6.4	10.7	15.6	22.4	30.1	43.1	62.2	83.8	100.0
80%	0.0	1.7	4.3	8.3	12.2	18.4	27.2	35.0	53.7	78.5	100.0
90%	0.0	1.2	2.6	3.6	8.2	13.3	18.8	27.6	41.3	73.2	100.0

〈표 Ⅳ-14〉 서산(129) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.5	57.8	74.4	85.2	91.5	94.7	97.2	98.7	99.5	100.0
20%	0.0	28.8	50.0	67.3	78.6	86.4	91.0	95.0	98.0	99.3	100.0
30%	0.0	21.7	44.9	63.3	73.6	82.4	88.8	94.5	97.4	99.0	100.0
40%	0.0	15.8	40.5	58.8	69.9	78.6	85.8	91.9	96.7	98.6	100.0
50%	0.0	11.7	37.7	54.6	67.2	72.5	80.5	90.5	95.1	98.1	100.0
60%	0.0	9.4	34.2	49.6	61.7	70.0	77.4	85.3	93.5	97.8	100.0
70%	0.0	6.7	31.7	45.5	54.0	64.0	73.0	81.3	90.3	95.9	100.0
80%	0.0	4.3	24.7	40.1	50.1	58.0	67.4	78.0	87.6	94.4	100.0
90%	0.0	2.8	19.8	34.4	41.7	53.1	58.2	69.2	77.6	90.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.3	29.6	56.7	80.7	91.5	96.1	98.2	99.3	99.7	100.0
20%	0.0	9.4	23.2	46.4	71.8	87.0	93.0	96.8	98.7	99.4	100.0
30%	0.0	7.2	20.1	40.0	65.1	81.6	89.9	95.1	97.8	99.1	100.0
40%	0.0	4.8	15.7	35.3	58.7	77.2	87.0	93.0	97.1	98.7	100.0
50%	0.0	3.5	13.3	30.2	53.5	72.6	84.4	90.6	95.2	98.3	100.0
60%	0.0	2.5	9.7	25.4	47.2	67.1	78.6	87.3	92.9	97.7	100.0
70%	0.0	1.7	7.0	21.4	42.6	62.2	74.3	84.4	91.2	96.8	100.0
80%	0.0	1.2	4.9	14.4	34.9	56.4	69.5	77.2	88.9	95.3	100.0
90%	0.0	0.5	2.3	7.3	27.8	50.1	61.6	72.0	81.9	92.5	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.1	22.5	33.2	46.4	61.7	83.3	95.4	98.9	99.6	100.0
20%	0.0	7.0	15.4	26.6	38.6	53.4	76.7	91.9	97.7	99.4	100.0
30%	0.0	4.5	12.4	21.9	34.6	49.6	70.6	88.5	96.4	98.9	100.0
40%	0.0	3.5	8.3	16.9	29.4	45.4	66.8	84.8	95.1	98.5	100.0
50%	0.0	2.2	6.3	12.8	23.8	39.5	61.8	81.6	94.1	98.2	100.0
60%	0.0	1.6	5.0	10.9	19.4	33.8	56.0	78.2	92.3	97.7	100.0
70%	0.0	1.3	3.9	8.8	15.4	28.1	49.4	74.2	89.7	96.8	100.0
80%	0.0	0.8	2.5	6.2	10.7	23.1	43.5	68.3	86.4	95.5	100.0
90%	0.0	0.4	1.6	3.5	7.6	17.5	28.8	60.7	81.3	92.9	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.1	22.8	32.2	41.9	51.4	60.3	70.5	89.5	98.6	100.0
20%	0.0	6.3	17.1	27.4	34.2	41.9	52.9	63.3	83.2	97.1	100.0
30%	0.0	4.3	10.7	21.2	31.4	38.0	47.7	56.5	77.9	95.5	100.0
40%	0.0	3.4	8.8	15.2	23.7	32.6	41.7	51.1	73.8	93.1	100.0
50%	0.0	2.2	7.5	13.3	18.5	26.7	36.2	46.9	70.4	90.9	100.0
60%	0.0	1.6	4.8	9.1	13.6	20.7	29.9	43.4	63.3	88.1	100.0
70%	0.0	1.0	2.9	5.4	9.8	17.3	25.4	38.9	58.1	85.0	100.0
80%	0.0	0.7	1.4	3.1	5.9	11.6	19.8	30.6	52.6	78.3	100.0
90%	0.0	0.3	0.9	1.9	3.2	5.0	8.6	21.0	37.8	65.5	100.0

〈표 Ⅳ-15〉 울진(130) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	31.8	56.1	70.6	81.6	89.7	94.2	96.0	98.3	99.2	100.0
20%	0.0	23.3	48.0	62.5	76.4	83.1	90.3	94.6	97.4	98.8	100.0
30%	0.0	18.1	39.5	57.8	70.8	79.7	87.5	92.9	96.3	98.3	100.0
40%	0.0	15.3	36.8	53.7	62.7	75.6	82.6	89.6	95.4	98.0	100.0
50%	0.0	12.9	33.9	49.6	59.5	70.1	80.2	87.6	93.2	97.4	100.0
60%	0.0	11.0	31.2	46.0	56.1	64.7	75.0	85.6	91.1	96.5	100.0
70%	0.0	9.1	27.8	41.7	52.7	61.6	69.3	81.9	88.8	95.7	100.0
80%	0.0	7.4	25.3	38.9	48.9	58.1	65.0	72.7	83.8	93.5	100.0
90%	0.0	4.6	22.4	33.3	43.7	52.9	59.2	66.3	75.4	88.9	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.3	28.8	51.7	72.6	88.3	94.6	97.6	98.5	99.5	100.0
20%	0.0	8.7	23.5	44.7	66.9	81.3	91.1	95.1	97.0	99.1	100.0
30%	0.0	6.6	19.4	38.8	60.6	77.3	86.4	91.8	96.0	98.5	100.0
40%	0.0	5.2	16.4	34.9	53.8	71.3	81.2	88.6	94.9	98.1	100.0
50%	0.0	4.3	13.8	31.2	51.4	67.7	78.4	86.9	93.2	97.5	100.0
60%	0.0	3.3	11.1	26.6	46.4	63.2	74.6	83.8	91.7	96.9	100.0
70%	0.0	2.4	9.0	23.5	42.5	59.8	72.5	81.8	89.2	95.8	100.0
80%	0.0	1.7	6.0	18.1	37.9	55.9	67.4	77.1	86.8	93.4	100.0
90%	0.0	1.0	3.9	12.7	31.2	50.2	62.8	73.1	82.1	90.8	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.6	23.1	32.7	43.9	60.8	82.7	92.5	97.7	99.3	100.0
20%	0.0	6.4	14.5	26.5	38.1	53.2	76.0	88.3	95.9	98.8	100.0
30%	0.0	4.5	11.9	22.2	34.1	48.9	69.3	85.8	94.6	98.3	100.0
40%	0.0	3.5	9.5	18.6	30.5	45.2	64.9	84.0	93.2	97.5	100.0
50%	0.0	2.8	7.8	15.8	26.8	41.9	61.5	80.5	91.1	96.8	100.0
60%	0.0	2.1	6.4	12.6	23.1	37.1	56.2	75.7	88.9	96.0	100.0
70%	0.0	1.6	4.4	10.2	20.1	33.4	50.0	71.8	86.8	95.1	100.0
80%	0.0	1.3	3.7	8.3	16.3	28.3	44.2	65.7	83.1	93.5	100.0
90%	0.0	0.9	2.2	4.8	12.7	21.2	33.7	56.8	77.1	89.9	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.0	24.4	34.8	41.4	47.2	56.8	64.6	86.2	97.8	100.0
20%	0.0	9.7	18.8	25.2	36.0	44.5	52.5	62.9	82.2	96.8	100.0
30%	0.0	6.0	13.8	21.0	28.2	38.8	47.9	61.1	79.2	95.7	100.0
40%	0.0	4.0	9.7	17.9	26.1	34.2	44.5	57.5	75.9	93.8	100.0
50%	0.0	2.3	7.4	14.0	21.9	30.7	39.2	54.2	69.9	91.3	100.0
60%	0.0	1.7	4.5	8.7	17.1	26.5	37.4	47.8	67.1	89.6	100.0
70%	0.0	1.1	3.4	5.7	10.4	17.9	29.4	39.5	63.4	86.8	100.0
80%	0.0	0.9	1.9	4.7	6.9	10.3	20.0	35.8	59.2	82.7	100.0
90%	0.0	0.5	1.3	2.8	4.3	7.9	14.1	31.4	48.2	76.1	100.0

〈표 Ⅳ-16〉 청주(131) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	40.8	64.5	79.9	88.4	93.2	96.6	98.1	98.8	99.6	100.0
20%	0.0	29.3	52.1	72.3	83.2	90.7	94.4	97.1	98.4	99.3	100.0
30%	0.0	25.2	47.0	64.2	78.0	84.6	90.8	95.3	97.6	98.8	100.0
40%	0.0	20.7	43.0	58.9	71.6	77.9	83.9	91.7	96.3	98.4	100.0
50%	0.0	16.5	38.9	55.0	64.6	71.7	80.8	88.0	94.1	97.6	100.0
60%	0.0	11.0	35.2	50.1	60.6	69.1	77.4	85.0	91.2	96.5	100.0
70%	0.0	7.8	30.2	47.0	55.1	63.2	72.7	80.9	88.4	95.6	100.0
80%	0.0	5.2	25.9	39.9	49.6	58.1	67.7	76.6	85.0	94.1	100.0
90%	0.0	3.1	21.6	35.1	43.4	52.4	60.2	68.9	78.2	90.4	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.6	29.9	52.6	73.9	87.8	94.7	97.4	98.9	99.6	100.0
20%	0.0	9.5	22.9	45.0	67.6	83.5	91.1	96.2	98.2	99.3	100.0
30%	0.0	7.4	20.0	38.6	62.5	79.0	88.1	93.4	97.4	99.1	100.0
40%	0.0	5.8	17.2	34.0	56.5	76.4	84.6	91.9	96.5	98.8	100.0
50%	0.0	4.5	14.2	29.6	52.2	71.4	81.9	90.1	95.2	98.1	100.0
60%	0.0	2.9	10.5	24.2	48.5	66.1	79.3	87.4	93.4	97.4	100.0
70%	0.0	2.2	7.9	21.4	42.2	62.5	75.3	83.8	90.4	96.5	100.0
80%	0.0	1.5	5.2	15.5	36.5	57.2	68.7	78.4	86.2	94.9	100.0
90%	0.0	0.7	3.5	10.0	26.2	49.0	63.0	70.9	82.4	91.5	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.5	20.1	30.5	42.9	62.8	84.2	93.8	98.5	99.5	100.0
20%	0.0	7.7	16.1	24.5	36.8	51.7	75.1	91.2	97.1	99.0	100.0
30%	0.0	5.7	13.2	20.8	33.0	47.0	68.2	86.9	95.3	98.6	100.0
40%	0.0	4.1	10.1	18.2	27.6	42.1	62.5	83.7	93.8	98.1	100.0
50%	0.0	3.3	8.1	15.1	23.6	38.8	58.7	79.9	91.7	97.4	100.0
60%	0.0	2.3	6.1	12.4	20.3	31.7	51.6	75.0	90.2	96.8	100.0
70%	0.0	1.4	4.6	8.4	17.0	28.0	46.8	71.3	87.7	96.0	100.0
80%	0.0	1.0	2.4	6.8	13.7	23.9	42.2	66.6	84.7	94.2	100.0
90%	0.0	0.4	1.5	4.4	8.5	15.9	34.3	60.7	81.2	92.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.5	26.1	34.8	42.9	51.1	58.7	66.4	86.4	98.3	100.0
20%	0.0	8.5	17.6	28.5	37.5	44.9	53.1	61.9	81.9	96.7	100.0
30%	0.0	5.8	14.6	22.4	31.4	41.1	47.7	59.6	77.2	94.7	100.0
40%	0.0	4.6	10.9	17.9	26.4	35.0	44.5	55.1	73.7	93.1	100.0
50%	0.0	2.7	6.7	15.3	22.1	30.8	39.7	50.3	67.9	90.6	100.0
60%	0.0	1.8	5.2	11.6	20.0	26.1	34.4	46.5	63.5	88.5	100.0
70%	0.0	1.3	3.9	7.4	13.9	21.1	27.5	36.9	59.4	85.7	100.0
80%	0.0	1.1	2.3	5.9	10.3	14.1	20.0	32.6	52.7	78.9	100.0
90%	0.0	0.5	1.5	3.1	6.0	9.3	15.4	25.1	41.0	68.0	100.0

〈표 Ⅳ-17〉 대전(133) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.6	67.1	85.4	92.3	95.2	96.8	98.3	99.2	99.6	100.0
20%	0.0	31.8	57.9	76.6	85.6	92.3	95.3	97.5	98.5	99.5	100.0
30%	0.0	26.4	51.1	71.3	80.0	86.8	93.1	96.1	97.8	99.1	100.0
40%	0.0	20.8	46.5	66.8	75.9	82.9	87.7	93.8	96.8	98.9	100.0
50%	0.0	17.9	42.2	58.2	69.9	79.2	84.3	90.7	95.2	98.4	100.0
60%	0.0	13.7	37.9	53.7	64.7	72.1	78.6	85.7	92.7	98.0	100.0
70%	0.0	10.5	33.5	48.5	59.1	67.9	74.3	82.4	91.1	96.9	100.0
80%	0.0	7.3	28.9	43.1	52.9	62.2	70.3	79.5	88.3	95.8	100.0
90%	0.0	4.6	22.4	36.4	44.2	54.0	65.4	73.6	83.8	93.5	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.3	31.0	57.3	80.4	92.8	96.3	98.3	99.2	99.7	100.0
20%	0.0	9.3	23.4	47.1	70.6	87.0	92.6	96.7	98.3	99.4	100.0
30%	0.0	7.0	20.5	42.6	65.5	82.3	90.4	95.1	97.6	99.1	100.0
40%	0.0	5.5	17.3	37.4	60.2	78.1	87.7	93.1	96.6	98.7	100.0
50%	0.0	3.8	15.2	33.7	56.4	73.2	84.6	90.5	95.8	98.4	100.0
60%	0.0	2.8	11.9	30.4	51.2	69.3	81.4	88.3	94.1	98.0	100.0
70%	0.0	2.2	9.4	25.8	47.0	64.4	75.8	85.2	92.5	97.4	100.0
80%	0.0	1.4	6.4	20.8	41.2	58.5	70.6	81.9	90.2	96.5	100.0
90%	0.0	0.8	3.1	10.7	30.5	52.7	64.7	77.1	86.6	94.3	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.7	24.1	35.7	43.5	59.8	84.9	96.1	98.6	99.5	100.0
20%	0.0	7.3	16.2	25.5	37.6	51.8	73.7	91.4	97.0	99.1	100.0
30%	0.0	5.0	11.8	21.2	32.7	47.4	67.9	86.0	95.3	98.7	100.0
40%	0.0	4.0	10.0	18.7	29.1	43.5	64.4	82.3	93.8	98.4	100.0
50%	0.0	2.9	8.1	15.4	26.5	38.7	59.3	80.0	92.1	97.6	100.0
60%	0.0	2.0	6.7	12.8	22.1	35.1	56.2	77.4	90.4	96.7	100.0
70%	0.0	1.4	4.9	9.7	15.9	30.1	52.4	74.2	88.2	95.9	100.0
80%	0.0	1.0	3.1	6.5	12.9	24.4	44.6	68.2	84.9	94.4	100.0
90%	0.0	0.7	1.4	2.9	7.6	15.7	32.6	58.9	79.7	92.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.0	23.6	35.0	42.4	48.1	56.2	69.6	84.9	98.1	100.0
20%	0.0	6.5	15.9	26.1	35.7	43.0	51.5	61.8	80.5	96.3	100.0
30%	0.0	5.0	11.3	19.6	27.1	35.9	45.6	56.3	76.4	95.0	100.0
40%	0.0	3.7	9.2	16.2	22.9	30.2	42.0	49.9	73.4	93.8	100.0
50%	0.0	2.7	7.3	12.7	17.4	26.1	35.9	45.0	68.5	91.8	100.0
60%	0.0	2.0	5.4	9.3	15.1	21.4	29.7	41.5	64.1	88.8	100.0
70%	0.0	1.1	3.7	7.2	10.9	17.4	25.2	36.2	58.9	84.4	100.0
80%	0.0	0.8	2.4	4.7	7.2	13.0	18.4	30.8	53.4	79.2	100.0
90%	0.0	0.4	1.0	2.5	4.7	8.4	13.7	23.9	44.4	72.1	100.0

〈표 Ⅳ-18〉 추풍령(135) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.8	68.6	76.3	85.2	91.2	96.0	97.5	99.1	99.5	100.0
20%	0.0	26.5	53.9	70.3	78.4	86.0	90.4	94.4	97.6	99.3	100.0
30%	0.0	21.4	49.2	64.8	73.5	81.9	86.9	93.2	96.2	98.9	100.0
40%	0.0	18.6	43.9	60.0	69.4	77.3	84.1	91.6	95.2	98.4	100.0
50%	0.0	14.4	37.8	53.8	65.0	74.5	81.1	86.7	94.0	97.6	100.0
60%	0.0	12.5	33.1	49.8	60.0	70.4	78.5	83.8	91.2	97.0	100.0
70%	0.0	9.2	30.2	46.6	56.5	65.2	74.5	81.0	88.9	96.1	100.0
80%	0.0	6.7	27.7	42.9	51.7	60.4	70.0	76.7	85.3	94.2	100.0
90%	0.0	4.4	22.7	37.5	46.3	55.0	63.4	70.9	79.5	92.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.7	30.2	54.4	76.3	89.6	95.4	97.6	98.9	99.7	100.0
20%	0.0	8.9	24.9	45.6	68.5	84.1	91.6	96.0	98.2	99.3	100.0
30%	0.0	7.8	21.6	39.8	62.1	79.0	89.0	94.1	97.3	99.1	100.0
40%	0.0	6.3	17.2	35.8	57.5	75.4	85.6	91.8	96.4	98.9	100.0
50%	0.0	4.3	13.7	31.6	52.6	72.2	82.0	89.7	94.9	98.3	100.0
60%	0.0	3.2	11.6	25.6	49.1	67.8	78.2	88.2	93.9	97.5	100.0
70%	0.0	2.0	8.3	20.9	44.0	62.1	74.2	84.6	91.7	96.9	100.0
80%	0.0	1.3	5.3	16.2	36.3	58.3	68.7	81.2	89.0	95.4	100.0
90%	0.0	0.7	3.5	11.1	28.1	47.4	62.6	73.1	85.0	91.7	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.4	23.1	33.4	48.0	63.5	84.8	94.1	98.2	99.6	100.0
20%	0.0	8.5	17.5	28.3	39.3	56.3	76.3	89.7	96.7	99.2	100.0
30%	0.0	6.1	13.6	22.8	35.0	50.8	70.4	87.1	95.4	98.7	100.0
40%	0.0	4.2	11.1	19.5	29.9	46.3	66.1	83.6	94.3	98.2	100.0
50%	0.0	3.2	8.5	16.6	26.3	39.9	62.7	80.6	92.4	97.7	100.0
60%	0.0	2.3	7.0	13.4	21.7	34.2	55.8	76.9	90.7	97.2	100.0
70%	0.0	1.7	5.0	10.0	17.0	29.3	50.1	73.3	88.5	96.2	100.0
80%	0.0	1.2	3.0	7.0	12.4	22.9	42.8	67.3	84.4	94.6	100.0
90%	0.0	0.7	1.5	3.3	7.9	15.7	33.0	60.3	75.7	90.5	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.9	23.4	33.9	41.5	46.7	60.3	69.0	89.5	98.7	100.0
20%	0.0	9.1	16.0	24.2	32.5	41.7	52.0	64.7	81.4	96.6	100.0
30%	0.0	4.9	12.3	17.5	28.5	33.5	45.0	59.9	80.6	95.1	100.0
40%	0.0	3.6	8.3	15.1	21.0	30.0	41.2	53.8	75.5	92.8	100.0
50%	0.0	2.3	5.7	11.7	17.0	26.9	36.7	46.8	68.1	90.5	100.0
60%	0.0	1.7	4.0	7.4	13.8	20.8	28.0	42.3	62.1	85.0	100.0
70%	0.0	1.1	2.6	6.0	11.0	16.7	23.4	36.1	55.5	80.8	100.0
80%	0.0	0.8	1.5	4.1	7.6	11.5	18.4	30.0	48.2	76.6	100.0
90%	0.0	0.5	1.1	2.2	3.7	6.5	13.2	19.7	34.7	68.9	100.0

〈표 Ⅳ-19〉 안동(136) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	37.1	65.8	80.1	87.6	91.8	95.0	97.5	98.9	99.3	100.0
20%	0.0	24.5	52.1	71.5	81.0	85.9	92.5	96.5	98.0	98.9	100.0
30%	0.0	20.3	47.8	66.7	76.8	81.7	88.1	91.4	95.6	98.4	100.0
40%	0.0	16.3	43.3	59.4	71.2	79.1	83.3	89.6	94.3	97.8	100.0
50%	0.0	13.7	39.8	56.9	67.9	75.4	80.7	86.5	92.4	97.1	100.0
60%	0.0	10.9	35.9	52.9	61.8	70.5	76.6	83.2	89.9	96.4	100.0
70%	0.0	9.0	29.6	47.2	57.6	65.3	72.5	80.0	87.3	94.3	100.0
80%	0.0	6.9	27.7	45.2	53.9	57.7	63.1	76.8	84.6	93.6	100.0
90%	0.0	3.2	21.7	32.5	47.5	51.1	57.9	64.7	77.0	89.0	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.5	25.4	50.0	71.8	86.3	94.0	97.0	98.4	99.5	100.0
20%	0.0	8.7	20.9	42.8	62.5	79.7	88.9	95.7	97.7	99.0	100.0
30%	0.0	7.3	18.3	33.6	57.2	74.3	87.7	92.8	96.7	98.9	100.0
40%	0.0	5.2	15.2	30.6	51.4	70.7	84.0	90.9	95.9	98.3	100.0
50%	0.0	4.6	12.3	27.9	49.2	67.7	80.7	89.4	94.3	97.9	100.0
60%	0.0	3.3	10.6	23.4	44.0	65.7	77.6	84.9	92.2	97.5	100.0
70%	0.0	2.3	8.7	21.4	40.0	62.9	72.6	82.4	90.3	96.4	100.0
80%	0.0	1.7	6.1	15.1	36.4	55.6	69.2	77.6	88.6	94.9	100.0
90%	0.0	1.1	3.1	9.1	23.3	48.3	63.1	71.5	81.9	90.7	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.9	27.2	34.8	45.3	61.0	80.6	92.0	97.7	99.4	100.0
20%	0.0	7.4	17.8	29.0	39.5	54.5	73.9	88.2	96.7	98.7	100.0
30%	0.0	5.7	13.1	25.7	34.9	49.1	69.7	86.2	94.9	98.3	100.0
40%	0.0	3.7	9.9	21.2	32.0	44.5	65.3	84.0	93.7	98.0	100.0
50%	0.0	2.5	8.2	15.9	25.8	40.4	61.5	80.9	92.1	97.3	100.0
60%	0.0	1.9	6.1	13.5	22.4	36.2	57.5	76.6	89.8	96.8	100.0
70%	0.0	1.4	4.7	9.8	18.6	32.1	50.8	72.9	86.8	95.4	100.0
80%	0.0	1.0	3.1	7.5	14.8	26.9	44.4	66.8	83.4	93.3	100.0
90%	0.0	0.5	1.1	3.4	8.0	16.2	31.5	57.1	78.0	89.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.9	26.1	33.9	42.8	53.3	61.4	71.8	85.7	97.8	100.0
20%	0.0	6.7	18.9	29.3	37.8	46.4	54.5	62.5	79.9	97.1	100.0
30%	0.0	5.6	15.2	23.6	34.0	41.2	46.5	58.2	77.0	94.1	100.0
40%	0.0	4.4	11.6	18.0	28.3	36.6	44.3	54.0	73.1	92.5	100.0
50%	0.0	2.9	9.5	15.9	21.9	31.2	40.4	49.3	69.8	90.5	100.0
60%	0.0	2.3	7.3	12.2	18.1	25.6	36.4	46.3	65.6	86.7	100.0
70%	0.0	2.0	4.0	10.3	15.2	20.2	29.3	41.1	62.7	85.1	100.0
80%	0.0	1.2	2.7	6.5	10.5	15.0	22.3	36.6	56.6	81.2	100.0
90%	0.0	0.8	2.0	3.4	6.7	9.5	16.8	29.1	51.6	75.6	100.0

〈표 Ⅳ-20〉 포항(138) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	33.2	61.5	79.6	86.5	91.7	94.3	96.7	98.3	99.6	100.0
20%	0.0	26.6	56.1	73.3	81.9	87.6	91.9	94.9	97.7	99.2	100.0
30%	0.0	19.6	48.1	66.0	79.0	84.4	88.6	93.1	97.0	98.8	100.0
40%	0.0	16.6	43.9	63.6	74.8	78.7	85.5	91.1	96.1	98.4	100.0
50%	0.0	13.7	39.1	59.0	69.1	76.2	81.5	89.2	95.1	98.0	100.0
60%	0.0	10.1	34.7	55.5	65.0	72.6	80.0	86.4	91.5	97.3	100.0
70%	0.0	8.3	30.8	48.9	59.7	67.2	74.4	83.0	89.2	95.7	100.0
80%	0.0	6.0	26.8	45.4	53.2	62.5	70.8	77.2	85.5	93.5	100.0
90%	0.0	3.5	22.8	38.6	47.0	52.5	62.0	71.1	81.0	90.4	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.9	29.8	54.8	75.4	87.4	95.4	97.4	98.9	99.6	100.0
20%	0.0	9.4	24.4	46.0	68.4	81.5	91.6	95.7	98.0	99.4	100.0
30%	0.0	6.5	20.8	39.3	62.1	77.0	87.3	93.7	97.2	99.0	100.0
40%	0.0	5.3	17.5	35.0	55.9	73.5	83.1	91.4	96.3	98.5	100.0
50%	0.0	4.1	13.3	29.8	52.7	68.0	80.7	88.9	95.1	98.1	100.0
60%	0.0	3.2	11.5	26.4	47.4	65.0	77.6	86.1	93.0	97.4	100.0
70%	0.0	2.5	8.5	23.3	40.0	60.4	72.9	83.7	90.6	96.5	100.0
80%	0.0	1.5	5.9	18.2	34.1	54.5	68.1	77.6	87.6	95.0	100.0
90%	0.0	0.7	3.2	9.8	28.3	47.0	60.2	72.4	82.4	93.2	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.4	21.2	31.0	45.9	63.3	83.1	94.8	98.3	99.5	100.0
20%	0.0	7.2	17.0	27.2	37.9	54.1	75.5	92.0	97.3	99.1	100.0
30%	0.0	5.6	13.4	22.6	34.6	49.4	72.9	88.8	96.0	98.8	100.0
40%	0.0	3.6	9.9	19.7	31.1	44.6	68.5	85.1	94.2	98.4	100.0
50%	0.0	2.7	8.1	16.9	26.3	40.3	62.1	80.0	92.6	97.7	100.0
60%	0.0	1.9	6.1	14.2	23.0	36.7	55.9	77.2	90.2	97.1	100.0
70%	0.0	1.3	4.9	10.2	18.1	31.8	49.0	71.5	87.2	95.8	100.0
80%	0.0	1.0	3.2	7.7	15.2	26.6	43.8	65.4	84.4	94.4	100.0
90%	0.0	0.5	1.7	4.4	9.9	17.5	34.3	60.4	79.5	90.9	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.0	21.2	31.3	40.5	47.0	57.9	67.6	85.0	98.0	100.0
20%	0.0	8.4	16.2	24.3	32.0	40.3	50.2	62.2	82.6	96.6	100.0
30%	0.0	5.5	12.2	20.6	27.5	36.0	47.2	58.1	79.2	94.9	100.0
40%	0.0	4.0	10.3	17.3	23.8	31.9	42.9	55.4	72.8	92.7	100.0
50%	0.0	3.0	8.5	13.4	18.8	28.1	38.8	52.4	69.4	90.5	100.0
60%	0.0	2.4	5.9	10.2	16.6	24.0	34.7	48.6	66.9	88.0	100.0
70%	0.0	1.5	4.7	8.2	14.0	20.4	30.3	43.0	62.5	85.0	100.0
80%	0.0	1.0	3.3	6.7	9.2	17.2	24.8	34.6	54.7	80.9	100.0
90%	0.0	0.6	1.8	4.0	7.0	11.3	15.9	27.3	42.2	73.2	100.0

〈표 Ⅳ-21〉 군산(140) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.7	68.3	84.4	92.3	95.3	97.4	98.3	99.3	99.6	100.0
20%	0.0	31.9	56.7	78.0	83.9	90.8	95.4	97.0	98.3	99.4	100.0
30%	0.0	25.0	50.3	67.4	78.7	84.6	90.5	94.6	97.6	99.1	100.0
40%	0.0	21.5	45.9	62.7	74.8	80.6	86.2	92.7	96.8	98.6	100.0
50%	0.0	17.9	42.6	57.8	65.8	76.1	83.6	90.5	95.5	98.3	100.0
60%	0.0	13.7	38.8	51.9	61.7	71.2	80.9	88.2	94.1	97.5	100.0
70%	0.0	11.2	33.6	49.3	57.7	67.3	75.2	84.5	91.4	96.4	100.0
80%	0.0	8.4	29.5	42.7	52.8	63.0	70.0	77.7	84.5	93.5	100.0
90%	0.0	5.4	27.3	39.9	45.7	53.0	64.4	70.3	79.0	88.5	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.2	30.6	57.9	77.3	91.0	96.0	98.0	99.0	99.7	100.0
20%	0.0	10.1	25.5	47.6	70.2	86.5	93.3	96.3	98.5	99.4	100.0
30%	0.0	6.6	20.1	41.7	64.6	80.9	90.0	94.9	97.9	99.2	100.0
40%	0.0	5.5	17.3	38.0	59.8	77.0	85.4	92.6	97.2	99.0	100.0
50%	0.0	4.1	13.9	31.9	54.1	73.2	83.3	91.2	96.3	98.5	100.0
60%	0.0	3.0	10.6	27.2	49.7	68.6	80.9	88.7	95.1	98.1	100.0
70%	0.0	2.1	8.1	21.2	44.9	63.6	77.1	86.7	93.7	97.5	100.0
80%	0.0	1.2	5.1	16.1	36.7	59.7	73.8	83.2	90.5	96.0	100.0
90%	0.0	0.7	3.1	8.8	27.7	52.8	66.2	78.4	86.4	94.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.0	21.2	31.6	44.0	60.4	84.0	94.2	98.7	99.6	100.0
20%	0.0	6.3	15.4	26.2	36.1	54.1	76.6	90.9	97.1	99.2	100.0
30%	0.0	4.4	12.1	21.5	33.2	49.8	68.5	87.6	96.0	98.8	100.0
40%	0.0	3.4	9.5	17.3	28.3	42.3	65.2	82.9	94.9	98.4	100.0
50%	0.0	2.6	7.1	14.4	23.7	38.1	60.3	80.1	92.5	97.9	100.0
60%	0.0	1.9	5.8	12.5	19.8	34.4	54.7	77.8	90.0	97.1	100.0
70%	0.0	1.4	4.6	8.9	17.0	29.2	48.5	72.0	87.9	95.7	100.0
80%	0.0	0.9	3.4	6.9	12.8	23.5	39.1	66.1	83.2	93.2	100.0
90%	0.0	0.5	1.4	4.0	8.1	14.6	31.7	58.6	77.6	89.7	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.8	19.4	28.8	39.2	47.7	57.1	67.0	86.9	98.1	100.0
20%	0.0	6.3	14.1	22.4	31.9	40.0	47.2	61.4	80.0	96.1	100.0
30%	0.0	4.7	10.7	17.9	27.5	34.4	43.2	55.5	75.2	93.7	100.0
40%	0.0	3.1	7.8	14.8	20.9	28.6	38.8	49.8	72.0	92.0	100.0
50%	0.0	2.0	6.0	12.2	17.7	25.5	34.2	46.2	67.2	90.2	100.0
60%	0.0	1.5	4.4	8.7	14.2	19.0	28.3	40.0	61.8	86.6	100.0
70%	0.0	1.0	2.9	5.8	10.7	16.1	22.6	36.4	56.7	82.9	100.0
80%	0.0	0.8	1.7	3.7	6.5	12.7	19.4	30.4	52.0	79.1	100.0
90%	0.0	0.5	1.0	2.1	3.2	6.0	13.0	22.5	40.0	70.0	100.0

〈표 Ⅳ-22〉 대구(143) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	32.7	59.7	82.3	88.7	92.6	95.3	97.0	98.4	99.4	100.0
20%	0.0	25.8	52.2	74.6	84.3	89.6	92.6	96.3	98.0	98.9	100.0
30%	0.0	21.5	48.6	65.6	78.0	85.4	90.1	94.2	96.8	98.7	100.0
40%	0.0	16.4	43.4	62.1	72.5	80.2	88.3	91.5	95.9	98.4	100.0
50%	0.0	14.0	37.2	56.8	66.6	72.9	82.1	89.1	94.1	97.7	100.0
60%	0.0	12.5	34.9	52.0	61.3	68.2	77.2	86.0	91.9	96.6	100.0
70%	0.0	10.0	30.7	44.7	55.2	65.5	73.6	82.5	90.4	96.1	100.0
80%	0.0	7.5	27.3	42.1	51.2	61.6	70.0	78.5	87.6	94.8	100.0
90%	0.0	5.0	21.4	36.4	45.5	54.3	61.6	70.5	84.2	91.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.1	28.2	54.0	76.0	88.6	94.6	97.0	98.5	99.3	100.0
20%	0.0	10.2	25.9	44.9	68.4	81.3	91.1	95.6	97.8	99.0	100.0
30%	0.0	8.4	21.7	38.9	63.9	78.6	88.2	94.1	96.9	98.6	100.0
40%	0.0	6.7	17.4	36.5	58.6	74.6	84.5	91.4	96.2	98.3	100.0
50%	0.0	5.0	15.4	32.6	53.2	70.4	82.3	89.2	95.3	98.0	100.0
60%	0.0	4.3	13.0	27.9	48.8	67.6	80.1	87.6	93.7	97.5	100.0
70%	0.0	3.2	9.8	24.2	44.6	63.5	76.5	86.3	92.0	97.0	100.0
80%	0.0	2.3	8.4	19.7	39.7	59.3	70.8	82.4	89.5	96.0	100.0
90%	0.0	1.5	5.4	13.7	32.7	51.9	65.9	71.7	83.1	92.4	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.8	21.1	30.5	41.7	60.4	81.9	91.6	97.2	99.1	100.0
20%	0.0	8.6	17.4	26.4	37.3	52.5	74.6	88.7	96.1	98.8	100.0
30%	0.0	6.2	14.5	23.4	34.7	49.3	70.8	86.6	94.6	98.4	100.0
40%	0.0	4.8	12.6	20.8	31.1	46.6	62.4	85.0	92.9	98.0	100.0
50%	0.0	3.2	9.9	18.4	28.3	42.3	59.1	79.4	91.3	97.5	100.0
60%	0.0	2.3	6.7	15.7	24.6	36.7	56.3	76.3	89.8	96.9	100.0
70%	0.0	1.9	5.3	11.8	19.7	33.0	51.3	71.6	88.1	95.1	100.0
80%	0.0	1.3	4.4	8.8	16.5	27.4	45.5	69.6	86.4	93.8	100.0
90%	0.0	1.0	2.4	5.5	10.4	21.3	40.5	66.8	82.4	90.4	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	17.3	25.5	33.7	44.7	50.6	58.1	71.1	87.7	98.7	100.0
20%	0.0	10.2	21.3	29.5	38.8	44.4	54.3	66.3	81.5	97.1	100.0
30%	0.0	7.3	14.5	24.9	31.4	41.7	52.8	59.6	78.1	95.9	100.0
40%	0.0	4.5	12.8	21.1	27.5	37.9	45.9	55.8	75.5	94.8	100.0
50%	0.0	3.5	9.6	17.3	24.9	33.7	44.2	52.7	72.6	92.8	100.0
60%	0.0	2.7	8.4	14.6	22.5	30.9	37.4	50.6	68.1	88.7	100.0
70%	0.0	1.8	5.4	12.6	21.1	27.7	33.7	46.5	64.7	86.5	100.0
80%	0.0	1.3	3.8	8.0	14.3	22.1	28.6	40.1	53.9	80.9	100.0
90%	0.0	0.9	1.6	2.6	6.3	10.6	13.2	29.7	49.1	76.8	100.0

〈표 Ⅳ-23〉 전주(146) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.5	68.1	81.8	89.3	93.7	96.9	98.2	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	29.4	58.6	72.3	82.8	88.4	92.0	96.2	98.1	99.1	100.0
30%	0.0	22.7	49.3	68.2	78.4	85.8	90.4	94.1	97.2	98.8	100.0
40%	0.0	19.7	44.4	64.5	74.2	81.7	88.4	91.9	95.9	98.4	100.0
50%	0.0	17.2	40.8	56.5	67.1	75.7	84.3	90.2	94.4	97.8	100.0
60%	0.0	13.3	35.4	50.5	61.4	70.4	79.5	86.1	91.8	96.9	100.0
70%	0.0	9.6	30.9	46.6	56.3	65.2	73.0	80.9	89.6	95.6	100.0
80%	0.0	6.1	27.1	41.0	50.2	58.4	66.6	75.1	86.2	94.1	100.0
90%	0.0	3.5	20.4	35.5	40.6	48.5	57.6	71.0	78.4	90.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.2	30.5	58.4	81.9	91.3	96.3	98.0	98.9	99.6	100.0
20%	0.0	9.9	23.1	47.6	71.2	85.9	92.7	96.3	98.1	99.3	100.0
30%	0.0	7.4	19.3	38.9	65.3	80.6	90.2	94.7	97.3	99.0	100.0
40%	0.0	5.9	16.6	34.4	58.3	76.0	86.9	93.4	96.3	98.5	100.0
50%	0.0	4.1	12.5	29.0	52.7	70.8	83.2	90.9	95.1	98.1	100.0
60%	0.0	2.8	9.5	24.7	47.5	67.2	80.1	87.9	93.8	97.6	100.0
70%	0.0	1.9	7.1	19.9	41.6	61.9	74.5	84.1	91.8	97.0	100.0
80%	0.0	1.1	5.2	13.9	34.5	55.4	69.3	79.1	88.7	95.4	100.0
90%	0.0	0.8	2.9	9.1	25.3	47.5	61.4	72.4	84.5	92.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.1	23.9	36.0	45.1	58.3	82.6	94.2	98.4	99.5	100.0
20%	0.0	8.5	17.6	27.2	38.6	52.5	73.7	90.3	97.0	99.1	100.0
30%	0.0	5.3	14.2	23.3	32.4	45.9	68.9	85.4	94.9	98.6	100.0
40%	0.0	3.4	9.9	17.5	28.8	41.9	62.4	82.8	93.2	97.9	100.0
50%	0.0	2.6	6.7	13.7	23.2	36.4	57.7	77.3	92.1	97.2	100.0
60%	0.0	1.7	4.9	11.0	18.8	32.6	51.7	74.1	89.8	96.5	100.0
70%	0.0	1.2	3.8	8.1	14.8	26.0	45.8	69.8	86.4	95.8	100.0
80%	0.0	1.0	2.5	5.4	11.2	21.3	39.2	65.5	83.2	94.1	100.0
90%	0.0	0.4	1.2	2.6	5.6	13.6	29.7	57.3	80.1	91.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.4	26.4	35.9	44.3	54.5	61.1	68.8	86.3	98.3	100.0
20%	0.0	10.0	17.7	27.2	35.4	44.3	53.7	63.7	81.5	96.8	100.0
30%	0.0	6.4	13.8	21.9	29.4	37.0	45.6	57.6	76.0	94.2	100.0
40%	0.0	4.1	10.9	18.4	24.7	30.7	38.8	51.3	72.9	92.8	100.0
50%	0.0	3.2	6.9	13.4	21.3	25.9	33.0	45.5	67.0	90.3	100.0
60%	0.0	2.1	5.0	9.6	15.6	22.1	28.9	41.2	62.8	87.2	100.0
70%	0.0	1.5	4.1	8.3	13.2	16.9	25.4	36.1	58.9	83.0	100.0
80%	0.0	1.0	2.9	4.9	7.8	13.4	21.4	29.7	49.5	78.5	100.0
90%	0.0	0.4	1.6	3.2	4.9	6.6	12.6	22.1	38.0	69.8	100.0

〈표 Ⅳ-24〉 울산(152) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.2	63.1	82.3	89.0	93.2	96.2	97.7	98.9	99.7	100.0
20%	0.0	28.6	52.2	69.3	83.0	88.5	92.0	95.6	97.7	99.4	100.0
30%	0.0	22.6	45.4	64.8	76.9	84.3	88.5	92.8	96.7	99.2	100.0
40%	0.0	16.3	40.7	60.2	70.0	78.1	84.9	90.7	95.9	98.8	100.0
50%	0.0	13.9	36.1	54.1	64.7	74.5	81.8	87.5	94.6	98.0	100.0
60%	0.0	10.5	33.1	50.7	59.9	68.8	78.3	86.6	92.7	97.1	100.0
70%	0.0	8.6	30.6	47.3	57.1	63.1	73.4	84.4	91.4	96.7	100.0
80%	0.0	6.5	26.4	42.1	51.2	58.9	70.7	78.3	89.2	96.0	100.0
90%	0.0	3.9	22.2	36.8	45.0	54.2	62.7	70.8	82.4	94.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.4	30.5	52.8	79.2	89.6	94.8	97.7	99.0	99.7	100.0
20%	0.0	8.7	23.7	46.0	70.3	85.2	92.3	96.4	98.3	99.5	100.0
30%	0.0	6.8	19.4	41.3	65.4	80.8	89.2	94.8	97.6	99.2	100.0
40%	0.0	5.1	17.1	35.2	59.0	75.1	86.3	92.4	96.6	98.9	100.0
50%	0.0	3.9	13.5	31.1	53.7	71.8	82.4	91.0	95.6	98.5	100.0
60%	0.0	3.0	11.0	26.8	46.9	66.7	78.4	87.1	93.7	97.9	100.0
70%	0.0	1.9	7.8	22.0	42.1	60.8	73.9	84.4	91.1	97.1	100.0
80%	0.0	1.2	5.4	15.9	36.5	55.0	67.5	78.3	88.0	95.8	100.0
90%	0.0	0.7	2.9	9.9	27.6	49.0	60.3	71.7	84.1	93.9	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.8	21.0	32.7	42.7	60.0	82.4	94.6	98.3	99.5	100.0
20%	0.0	5.9	14.3	23.8	36.1	53.0	74.5	90.3	96.8	99.2	100.0
30%	0.0	4.1	10.6	19.9	31.7	46.5	67.9	86.3	95.7	98.8	100.0
40%	0.0	3.1	8.3	16.3	27.4	42.5	63.0	83.1	94.2	98.5	100.0
50%	0.0	2.5	6.4	13.4	22.2	37.4	59.7	79.7	92.5	98.0	100.0
60%	0.0	1.7	5.1	10.7	19.2	31.0	51.0	76.5	90.7	97.3	100.0
70%	0.0	1.3	3.7	8.3	15.2	26.2	46.4	71.7	86.9	95.9	100.0
80%	0.0	0.8	2.7	6.3	11.0	20.2	39.7	63.7	84.0	94.5	100.0
90%	0.0	0.5	1.3	3.5	6.2	12.9	28.4	54.5	77.5	90.8	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.1	18.9	29.0	35.1	48.3	55.1	66.3	86.4	98.2	100.0
20%	0.0	5.5	13.1	22.9	31.5	40.2	50.0	62.7	84.5	97.2	100.0
30%	0.0	4.3	10.7	16.8	26.1	35.1	46.4	60.0	79.5	96.2	100.0
40%	0.0	3.1	7.7	14.6	23.1	31.4	43.0	56.1	75.8	94.9	100.0
50%	0.0	1.9	5.9	12.4	19.3	28.4	38.8	51.5	71.8	93.2	100.0
60%	0.0	1.4	4.2	9.2	17.5	24.9	35.7	48.1	68.9	90.9	100.0
70%	0.0	1.1	2.8	6.6	12.4	20.3	29.0	41.0	64.0	86.8	100.0
80%	0.0	0.9	1.7	4.5	7.0	13.7	24.1	35.1	56.5	83.4	100.0
90%	0.0	0.5	1.0	2.2	4.1	8.3	16.4	28.2	48.8	77.1	100.0

〈표 Ⅳ-25〉 창원(155) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	29.3	62.2	75.3	83.9	92.1	93.5	97.4	98.6	99.5	100.0
20%	0.0	25.5	49.1	67.6	78.2	82.5	89.3	94.1	97.2	99.3	100.0
30%	0.0	20.4	44.9	62.8	72.6	79.0	84.6	91.5	95.8	98.7	100.0
40%	0.0	14.9	39.4	57.1	67.4	75.6	83.0	87.8	94.3	98.0	100.0
50%	0.0	10.9	36.5	53.5	61.4	70.8	79.8	85.8	93.3	97.4	100.0
60%	0.0	8.5	31.5	48.0	58.8	67.1	73.8	82.2	90.3	96.6	100.0
70%	0.0	7.0	27.2	46.3	54.3	64.1	71.9	80.8	87.7	94.8	100.0
80%	0.0	4.2	23.9	37.9	50.7	62.3	68.6	77.1	83.3	92.7	100.0
90%	0.0	2.6	19.1	32.1	38.9	52.8	60.8	66.3	79.0	89.2	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.1	23.7	51.9	75.0	89.5	95.3	98.1	98.9	99.6	100.0
20%	0.0	6.6	19.2	41.8	68.3	84.0	91.6	95.5	97.7	99.1	100.0
30%	0.0	5.3	16.1	34.7	61.0	78.9	87.3	93.0	96.1	98.6	100.0
40%	0.0	4.3	14.2	29.8	53.1	73.1	84.1	90.6	95.0	98.4	100.0
50%	0.0	3.7	10.4	25.1	47.5	68.0	78.7	87.2	93.3	97.8	100.0
60%	0.0	2.6	7.9	21.5	43.6	59.7	73.9	83.3	92.1	97.1	100.0
70%	0.0	1.9	5.9	16.1	38.0	56.9	68.0	80.3	89.8	96.1	100.0
80%	0.0	1.1	4.3	11.7	29.5	50.6	64.2	73.2	85.7	94.1	100.0
90%	0.0	0.5	1.9	7.2	25.4	44.9	55.8	67.3	77.7	90.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.7	19.2	30.7	41.3	62.1	85.4	93.3	98.1	99.5	100.0
20%	0.0	6.5	13.1	24.7	36.1	51.2	73.5	88.9	97.0	98.9	100.0
30%	0.0	4.5	10.0	20.1	33.1	46.0	67.2	86.2	96.2	98.7	100.0
40%	0.0	3.2	8.6	17.1	28.4	41.8	60.5	83.3	94.4	98.2	100.0
50%	0.0	2.3	6.5	14.6	25.5	38.4	58.0	78.6	92.7	97.5	100.0
60%	0.0	1.7	5.4	11.9	22.1	34.9	53.2	74.9	90.2	96.7	100.0
70%	0.0	1.2	4.1	9.4	18.7	32.7	50.2	70.5	86.3	95.4	100.0
80%	0.0	0.8	2.7	6.6	13.1	25.4	42.3	67.0	84.5	93.3	100.0
90%	0.0	0.5	1.2	3.7	8.8	18.2	36.0	58.0	78.4	89.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.5	20.2	30.6	37.6	48.1	57.6	67.5	83.5	97.6	100.0
20%	0.0	6.5	14.8	25.2	35.0	42.4	51.9	62.6	77.9	95.5	100.0
30%	0.0	3.8	10.0	17.8	27.9	37.0	47.1	54.4	75.1	93.4	100.0
40%	0.0	2.8	7.5	15.0	23.4	32.4	40.5	50.2	71.8	91.5	100.0
50%	0.0	2.3	5.8	12.9	19.2	29.6	36.3	46.1	66.1	89.9	100.0
60%	0.0	1.4	4.1	8.4	14.3	22.8	31.0	43.1	62.5	86.9	100.0
70%	0.0	0.9	3.1	6.7	11.5	16.7	26.7	38.2	58.7	85.1	100.0
80%	0.0	0.7	1.6	4.3	7.1	12.9	21.2	31.8	54.2	80.9	100.0
90%	0.0	0.5	1.3	2.3	4.5	8.4	16.8	28.6	47.1	72.1	100.0

〈표 Ⅳ-26〉 광주(156) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	37.5	67.5	83.9	91.1	94.7	96.8	98.4	99.3	99.7	100.0
20%	0.0	29.5	60.0	78.0	84.9	90.6	93.8	97.0	98.4	99.5	100.0
30%	0.0	23.6	52.8	69.6	80.1	86.0	91.9	95.3	97.6	99.2	100.0
40%	0.0	19.0	47.5	64.5	75.1	83.3	88.6	93.0	96.5	98.5	100.0
50%	0.0	16.8	43.6	58.2	67.3	76.9	85.1	90.1	94.7	97.8	100.0
60%	0.0	14.0	38.6	54.6	63.9	70.3	80.0	87.4	92.3	96.9	100.0
70%	0.0	10.7	32.7	50.6	59.8	66.6	73.9	82.1	90.0	95.1	100.0
80%	0.0	6.5	28.9	43.6	53.8	63.4	68.6	77.0	85.3	93.2	100.0
90%	0.0	3.6	22.0	38.3	46.4	55.1	63.6	70.7	78.8	90.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.0	28.0	52.8	76.1	90.5	95.2	97.9	99.1	99.7	100.0
20%	0.0	9.4	22.4	45.0	67.7	84.8	92.1	96.3	98.3	99.5	100.0
30%	0.0	5.6	17.2	38.0	62.4	78.3	87.8	94.1	97.4	99.2	100.0
40%	0.0	4.1	14.6	32.5	56.2	73.6	85.5	92.2	96.5	98.9	100.0
50%	0.0	3.1	11.9	27.6	49.9	70.1	82.1	90.5	95.1	98.3	100.0
60%	0.0	2.4	8.9	21.6	45.9	67.1	78.4	86.4	93.6	97.7	100.0
70%	0.0	1.6	6.2	18.5	41.0	62.2	73.8	83.8	91.8	97.1	100.0
80%	0.0	1.0	4.2	13.4	35.3	57.9	69.3	79.6	88.8	95.6	100.0
90%	0.0	0.6	2.0	8.0	27.7	47.5	61.7	72.6	84.0	93.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.2	24.1	37.0	49.4	64.0	88.1	96.5	98.8	99.6	100.0
20%	0.0	8.4	17.9	29.5	39.3	55.1	78.5	94.1	98.2	99.3	100.0
30%	0.0	5.5	13.8	24.3	34.9	50.6	72.9	90.6	97.1	98.9	100.0
40%	0.0	3.7	10.6	19.6	30.9	45.1	68.8	86.5	95.3	98.7	100.0
50%	0.0	2.7	8.5	15.8	25.7	41.7	63.5	82.7	93.2	98.0	100.0
60%	0.0	2.2	6.0	12.0	20.6	35.5	58.3	79.1	91.6	97.2	100.0
70%	0.0	1.6	4.7	9.6	16.6	32.5	53.9	73.9	89.0	96.5	100.0
80%	0.0	1.0	2.9	6.5	12.6	23.9	44.5	68.2	86.0	95.4	100.0
90%	0.0	0.5	1.6	3.4	6.5	15.1	33.9	60.5	81.3	92.5	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.4	26.9	36.8	44.8	49.6	57.4	67.5	85.6	98.5	100.0
20%	0.0	8.2	17.3	28.8	35.4	42.6	50.8	60.6	79.1	96.8	100.0
30%	0.0	4.7	13.1	23.5	30.5	37.5	43.3	55.1	75.3	95.1	100.0
40%	0.0	3.5	9.7	16.8	23.3	32.9	39.9	49.7	70.7	93.7	100.0
50%	0.0	2.7	6.8	12.4	19.4	28.2	35.9	44.2	66.1	91.4	100.0
60%	0.0	1.9	4.7	9.4	14.8	23.0	31.6	41.3	61.3	88.1	100.0
70%	0.0	1.2	3.1	6.0	11.6	16.7	25.4	36.8	55.5	82.4	100.0
80%	0.0	0.8	2.1	3.9	6.5	11.4	17.9	31.4	51.0	79.1	100.0
90%	0.0	0.4	1.1	2.2	3.0	3.8	9.9	20.3	44.2	72.5	100.0

〈표 Ⅳ-27〉 부산(159) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.4	63.8	81.6	87.4	91.6	96.1	97.4	98.8	99.6	100.0
20%	0.0	28.5	51.6	71.3	81.9	88.4	91.8	94.7	97.8	99.4	100.0
30%	0.0	21.2	45.7	64.2	75.5	84.0	89.1	92.9	96.9	99.0	100.0
40%	0.0	14.9	39.9	57.9	69.3	77.3	86.5	91.3	95.3	98.5	100.0
50%	0.0	10.9	36.1	53.6	61.9	72.5	81.0	89.1	94.1	98.0	100.0
60%	0.0	8.6	31.8	48.7	57.6	67.2	76.2	85.2	91.4	97.0	100.0
70%	0.0	6.8	27.7	44.2	54.0	61.7	71.3	80.5	89.1	96.1	100.0
80%	0.0	5.1	24.3	39.7	48.3	57.7	63.7	73.6	83.4	94.1	100.0
90%	0.0	2.8	21.2	35.7	39.7	45.7	52.5	67.0	77.4	91.2	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.8	28.2	53.6	78.8	91.2	96.3	97.9	98.9	99.6	100.0
20%	0.0	8.8	21.8	43.2	69.8	85.0	93.3	96.6	98.1	99.3	100.0
30%	0.0	6.0	17.4	37.0	62.1	79.6	88.7	94.7	97.2	98.9	100.0
40%	0.0	4.6	14.2	31.9	56.0	74.4	85.5	92.4	96.2	98.6	100.0
50%	0.0	3.6	12.6	26.9	50.8	70.9	82.1	89.7	94.7	98.1	100.0
60%	0.0	2.8	10.1	23.6	45.3	64.6	78.2	86.3	93.2	97.5	100.0
70%	0.0	2.0	8.0	20.8	40.0	60.4	72.2	82.5	90.7	96.7	100.0
80%	0.0	1.4	5.1	16.0	35.0	55.2	66.6	77.4	87.0	95.2	100.0
90%	0.0	0.6	2.9	10.3	28.0	48.0	59.7	71.3	81.6	92.7	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.6	19.4	28.9	40.4	60.2	84.1	94.5	98.8	99.5	100.0
20%	0.0	5.2	13.1	22.7	33.6	51.0	75.7	90.2	96.8	99.2	100.0
30%	0.0	3.6	10.2	19.4	30.3	46.0	68.7	87.5	95.4	98.9	100.0
40%	0.0	3.0	8.4	16.3	26.6	41.4	62.8	83.2	93.9	98.3	100.0
50%	0.0	2.2	6.4	14.0	24.1	37.5	58.6	79.4	91.9	97.7	100.0
60%	0.0	1.7	4.9	11.5	20.9	31.6	53.0	75.2	90.0	97.0	100.0
70%	0.0	1.3	3.8	8.3	16.2	27.9	47.6	70.6	87.6	96.1	100.0
80%	0.0	0.8	2.5	5.7	11.8	23.5	40.7	66.1	84.9	94.9	100.0
90%	0.0	0.5	1.3	2.7	6.1	15.6	27.9	58.8	80.0	91.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.8	18.4	30.4	41.5	49.1	58.2	68.2	86.2	98.2	100.0
20%	0.0	5.1	13.9	23.8	32.0	42.5	51.7	62.2	80.4	96.5	100.0
30%	0.0	3.5	9.3	19.4	27.2	36.7	45.2	57.9	77.5	94.8	100.0
40%	0.0	2.6	7.8	14.1	22.1	29.6	42.4	54.7	73.6	92.7	100.0
50%	0.0	2.0	5.5	10.3	15.2	24.9	37.0	49.9	71.1	91.1	100.0
60%	0.0	1.6	4.4	8.2	13.1	21.7	32.1	45.8	67.8	89.4	100.0
70%	0.0	1.2	3.2	6.2	10.4	16.1	28.3	40.3	61.2	86.2	100.0
80%	0.0	0.8	2.1	3.9	8.2	12.5	19.7	34.7	55.4	81.6	100.0
90%	0.0	0.4	1.3	2.3	4.5	7.6	12.8	24.5	46.4	70.9	100.0

〈표 Ⅳ-28〉 통영(162) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.7	61.7	75.9	86.8	91.0	93.9	97.2	98.8	99.5	100.0
20%	0.0	24.1	54.1	70.7	80.8	87.3	92.4	94.9	97.8	99.1	100.0
30%	0.0	20.0	48.5	65.5	76.0	82.4	90.1	93.9	96.8	98.8	100.0
40%	0.0	16.4	44.9	60.4	71.3	79.7	86.6	91.8	95.5	98.5	100.0
50%	0.0	12.6	38.6	57.0	68.8	76.7	83.8	90.3	94.4	98.1	100.0
60%	0.0	10.4	34.4	54.6	62.3	72.7	78.4	87.7	93.3	97.5	100.0
70%	0.0	8.4	28.5	47.7	56.2	64.8	76.4	83.8	90.8	96.7	100.0
80%	0.0	5.7	24.9	38.5	48.9	59.2	68.7	78.0	87.7	95.1	100.0
90%	0.0	2.6	17.5	34.7	42.6	50.3	60.9	68.9	83.5	93.6	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.4	26.8	51.7	79.5	90.8	95.9	97.7	99.1	99.7	100.0
20%	0.0	7.8	22.1	44.5	69.1	84.2	93.1	96.6	98.2	99.4	100.0
30%	0.0	6.4	17.9	37.6	62.0	79.5	89.8	94.8	97.4	99.0	100.0
40%	0.0	4.5	14.2	32.7	55.8	76.2	86.8	92.7	96.4	98.6	100.0
50%	0.0	3.3	11.8	28.4	51.8	71.5	83.6	90.3	95.2	98.2	100.0
60%	0.0	2.4	9.0	24.7	47.0	66.7	77.2	87.9	94.0	97.7	100.0
70%	0.0	1.7	7.2	20.7	42.2	61.2	73.0	83.7	92.4	97.0	100.0
80%	0.0	1.2	5.4	16.6	35.9	57.3	69.6	78.8	89.0	95.5	100.0
90%	0.0	0.8	2.5	8.4	26.8	49.7	63.5	72.6	82.6	92.7	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.0	21.4	35.0	44.7	60.2	82.8	94.5	98.4	99.6	100.0
20%	0.0	6.6	15.6	24.4	37.3	53.1	75.1	88.7	96.8	99.2	100.0
30%	0.0	4.7	11.6	21.0	32.7	47.1	70.4	85.3	95.2	98.7	100.0
40%	0.0	3.7	9.5	18.2	28.5	43.9	63.3	81.7	93.4	98.3	100.0
50%	0.0	2.6	7.8	14.9	24.7	39.1	59.0	77.8	91.4	97.4	100.0
60%	0.0	2.1	6.0	11.7	21.1	34.6	52.9	74.4	88.5	96.2	100.0
70%	0.0	1.4	4.0	9.3	16.6	29.1	47.9	70.3	85.6	95.1	100.0
80%	0.0	0.8	2.6	5.5	11.3	21.8	39.7	65.0	81.6	91.4	100.0
90%	0.0	0.5	1.6	3.6	6.8	14.4	32.4	57.7	76.7	88.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.6	21.4	31.6	39.7	45.1	57.5	66.0	87.3	98.8	100.0
20%	0.0	6.7	12.9	23.2	30.3	40.2	50.5	61.8	83.1	97.0	100.0
30%	0.0	3.7	9.0	16.6	24.5	33.7	45.0	57.7	77.2	95.4	100.0
40%	0.0	3.0	6.7	13.3	20.8	28.9	37.9	53.5	74.5	93.2	100.0
50%	0.0	2.1	5.2	10.4	15.9	24.4	34.0	47.2	68.0	90.2	100.0
60%	0.0	1.5	4.1	7.2	13.4	20.6	30.0	42.0	65.1	88.0	100.0
70%	0.0	0.9	3.0	5.7	10.3	14.6	22.5	35.6	58.6	83.6	100.0
80%	0.0	0.6	2.0	4.2	6.1	10.3	17.0	30.3	50.7	76.9	100.0
90%	0.0	0.4	0.9	2.6	4.4	7.1	11.0	22.1	40.7	67.3	100.0

〈표 Ⅳ-29〉 목포(165) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	37.9	63.0	81.8	90.7	96.9	97.9	99.1	99.6	99.7	100.0
20%	0.0	29.7	53.8	72.3	83.1	91.5	95.6	97.9	99.0	99.4	100.0
30%	0.0	23.3	49.0	68.1	78.2	87.9	93.4	95.9	98.3	99.2	100.0
40%	0.0	18.2	44.2	63.1	73.5	83.9	89.5	92.9	97.2	98.9	100.0
50%	0.0	15.9	40.7	58.3	68.2	76.6	83.6	91.0	95.5	98.5	100.0
60%	0.0	11.0	36.4	53.9	63.3	71.5	79.3	88.1	93.2	97.9	100.0
70%	0.0	8.6	30.3	45.8	57.0	66.2	73.2	83.2	90.4	97.0	100.0
80%	0.0	5.6	27.7	41.9	53.6	61.0	69.6	78.3	87.6	95.1	100.0
90%	0.0	2.3	23.2	35.0	46.0	54.8	64.1	72.9	80.8	91.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.2	26.6	55.5	81.0	90.1	96.8	98.6	99.3	99.7	100.0
20%	0.0	9.0	21.9	45.0	67.7	85.4	92.8	97.0	98.7	99.4	100.0
30%	0.0	7.2	17.9	37.6	62.3	79.7	90.5	94.9	97.8	99.3	100.0
40%	0.0	5.4	15.1	32.8	55.2	75.5	85.8	93.0	96.6	98.8	100.0
50%	0.0	3.9	12.5	28.8	51.4	70.7	82.1	89.3	95.1	98.3	100.0
60%	0.0	2.8	10.1	25.9	46.3	66.5	77.7	86.7	92.7	97.6	100.0
70%	0.0	2.1	7.4	20.1	42.0	62.6	74.1	81.9	91.1	96.6	100.0
80%	0.0	1.1	4.7	14.0	34.5	57.3	68.5	77.3	86.9	94.4	100.0
90%	0.0	0.6	1.9	7.0	25.4	47.5	60.8	72.0	81.6	90.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.1	19.8	32.1	43.3	60.6	81.0	93.8	98.5	99.5	100.0
20%	0.0	5.8	13.8	24.8	36.5	51.1	74.6	90.5	97.2	99.2	100.0
30%	0.0	4.5	11.1	21.1	31.3	44.8	67.0	86.8	96.0	98.8	100.0
40%	0.0	3.0	9.0	17.8	27.8	40.8	62.5	83.2	93.8	98.4	100.0
50%	0.0	2.3	6.7	13.4	23.4	36.4	58.2	79.2	91.6	97.5	100.0
60%	0.0	1.9	5.1	11.0	20.8	32.3	53.2	74.6	89.4	96.7	100.0
70%	0.0	1.3	3.1	8.2	15.7	27.2	46.4	71.4	86.7	95.4	100.0
80%	0.0	0.8	2.3	5.3	11.0	23.5	40.5	64.4	83.3	93.8	100.0
90%	0.0	0.5	1.0	2.8	5.4	15.3	32.1	56.6	78.2	90.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.4	20.0	31.7	43.7	49.1	59.6	67.9	90.5	98.6	100.0
20%	0.0	6.4	14.3	22.0	31.8	41.9	53.4	65.8	84.0	97.8	100.0
30%	0.0	4.3	11.3	18.8	28.3	37.2	48.1	59.7	79.0	96.1	100.0
40%	0.0	3.2	8.2	15.1	25.1	33.8	45.9	55.8	75.3	94.8	100.0
50%	0.0	2.3	6.7	12.8	20.8	30.9	37.4	52.7	72.2	93.8	100.0
60%	0.0	1.5	4.6	10.9	14.6	25.0	32.6	45.8	66.9	91.3	100.0
70%	0.0	1.2	3.1	6.3	11.3	16.5	26.3	41.5	62.3	87.9	100.0
80%	0.0	0.6	1.4	3.3	7.3	10.3	18.0	31.9	54.1	83.1	100.0
90%	0.0	0.3	1.0	1.9	2.8	6.0	13.5	25.8	44.5	75.7	100.0

〈표 Ⅳ-30〉 여수(168) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.2	64.9	80.7	90.4	93.4	96.0	97.4	98.6	99.5	100.0
20%	0.0	32.3	54.0	70.8	82.1	89.9	92.7	95.7	97.5	99.0	100.0
30%	0.0	24.5	48.4	65.1	77.7	83.8	88.8	93.5	96.2	98.5	100.0
40%	0.0	20.1	44.3	58.9	70.3	79.2	86.1	91.0	94.9	98.0	100.0
50%	0.0	15.9	39.1	55.9	65.5	72.4	80.9	89.2	93.5	97.4	100.0
60%	0.0	14.6	33.8	50.5	60.6	68.6	76.0	82.7	91.7	96.8	100.0
70%	0.0	11.5	31.2	46.2	53.9	62.9	69.8	77.2	87.4	95.5	100.0
80%	0.0	7.4	27.4	40.2	48.3	56.5	63.5	72.4	84.3	93.5	100.0
90%	0.0	4.5	22.0	35.5	41.6	47.8	57.4	65.4	76.2	90.8	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.2	28.1	51.1	77.7	89.3	95.3	97.7	98.9	99.6	100.0
20%	0.0	7.7	21.4	41.8	67.7	82.2	91.4	95.7	97.9	99.3	100.0
30%	0.0	6.6	17.3	37.5	60.7	77.5	87.6	93.7	96.9	98.9	100.0
40%	0.0	4.7	14.1	32.3	54.7	71.7	83.0	91.2	96.2	98.6	100.0
50%	0.0	3.5	10.8	25.8	49.8	67.6	80.1	88.6	94.8	98.2	100.0
60%	0.0	2.6	8.7	22.4	44.8	64.8	77.1	85.5	91.6	97.5	100.0
70%	0.0	1.8	6.6	17.0	39.9	59.1	73.3	82.9	89.9	96.0	100.0
80%	0.0	1.2	4.0	13.5	30.5	54.9	69.0	77.6	85.8	93.6	100.0
90%	0.0	0.6	2.1	7.1	22.6	48.4	60.1	68.6	79.5	91.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.6	19.9	31.5	43.0	57.8	80.9	95.2	97.9	99.5	100.0
20%	0.0	7.0	15.1	25.2	36.8	50.8	72.2	89.5	96.9	99.1	100.0
30%	0.0	4.3	11.5	19.6	30.2	45.5	66.5	85.7	95.3	98.7	100.0
40%	0.0	3.2	9.0	16.5	27.4	41.9	62.5	82.1	93.8	98.2	100.0
50%	0.0	2.6	7.6	14.4	24.3	38.4	59.1	78.8	92.1	97.4	100.0
60%	0.0	1.9	6.0	11.9	19.7	34.0	54.2	76.3	89.8	96.5	100.0
70%	0.0	1.4	4.6	9.5	15.9	28.2	48.1	72.1	87.1	95.2	100.0
80%	0.0	1.0	2.6	6.0	11.9	22.0	41.8	67.7	83.5	93.9	100.0
90%	0.0	0.5	1.4	3.0	7.7	15.7	33.0	59.9	80.2	91.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.8	23.4	31.9	43.1	51.0	57.8	65.7	86.8	98.2	100.0
20%	0.0	6.9	15.3	25.3	33.8	42.1	49.5	60.3	83.8	97.3	100.0
30%	0.0	4.3	12.1	20.5	26.9	34.3	45.5	56.6	78.2	95.4	100.0
40%	0.0	2.9	8.6	14.9	22.4	29.5	39.7	52.3	73.2	93.9	100.0
50%	0.0	2.1	5.2	10.3	17.5	27.1	36.3	47.9	70.4	91.1	100.0
60%	0.0	1.3	3.7	8.0	14.3	22.5	32.1	44.5	65.3	89.7	100.0
70%	0.0	0.9	2.8	6.1	10.5	18.7	28.0	39.9	61.9	86.4	100.0
80%	0.0	0.6	1.6	4.2	6.8	13.1	20.7	32.6	54.8	81.9	100.0
90%	0.0	0.4	1.1	2.1	3.7	6.3	13.7	27.1	44.2	73.3	100.0

〈표 Ⅳ-31〉 완도(170) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	38.4	71.4	84.6	88.2	95.3	95.9	97.5	98.3	99.5	100.0
20%	0.0	30.4	58.5	75.5	84.6	89.4	93.3	95.6	97.7	99.0	100.0
30%	0.0	25.7	48.9	71.0	79.7	84.8	90.5	94.3	96.8	98.7	100.0
40%	0.0	22.0	44.1	66.8	76.3	82.2	87.1	92.5	95.8	98.3	100.0
50%	0.0	18.1	41.7	61.1	72.6	79.1	84.8	89.3	94.6	97.8	100.0
60%	0.0	13.7	37.5	55.6	66.4	74.7	81.5	86.8	92.1	96.9	100.0
70%	0.0	11.6	33.6	51.5	60.0	69.4	77.7	84.3	91.3	96.3	100.0
80%	0.0	6.9	29.9	44.5	50.2	60.3	70.9	80.3	88.0	94.8	100.0
90%	0.0	4.6	24.1	36.0	42.7	53.7	61.3	74.1	81.5	90.0	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.2	27.1	52.7	77.0	90.6	96.2	98.1	99.0	99.6	100.0
20%	0.0	10.3	23.3	43.5	69.5	85.3	93.8	96.3	98.2	99.3	100.0
30%	0.0	8.1	18.7	39.5	64.5	81.6	89.7	94.7	97.4	98.9	100.0
40%	0.0	6.3	16.3	34.8	58.2	76.4	86.3	92.1	96.2	98.4	100.0
50%	0.0	4.7	13.8	30.5	52.4	72.0	83.6	89.7	94.4	97.9	100.0
60%	0.0	3.1	10.4	25.8	47.6	67.8	79.1	86.7	92.5	97.0	100.0
70%	0.0	2.1	8.2	20.9	41.1	60.8	73.5	82.7	89.9	96.2	100.0
80%	0.0	1.5	5.7	16.4	34.3	53.6	68.3	79.0	87.1	93.8	100.0
90%	0.0	0.8	2.7	10.8	27.3	47.6	60.7	69.6	78.3	89.4	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.8	21.3	31.7	42.1	58.2	82.5	94.3	98.2	99.4	100.0
20%	0.0	6.5	14.9	24.7	36.2	52.2	73.5	90.0	96.6	99.1	100.0
30%	0.0	4.8	11.2	20.2	30.6	47.5	66.9	86.2	95.4	98.7	100.0
40%	0.0	3.2	8.5	16.8	25.4	42.3	63.0	84.2	93.8	98.3	100.0
50%	0.0	2.5	6.4	13.1	21.7	35.8	60.4	81.6	92.0	97.7	100.0
60%	0.0	1.5	4.9	10.1	18.4	32.0	55.5	78.8	90.2	96.9	100.0
70%	0.0	1.0	3.2	8.2	14.7	27.5	50.5	73.3	88.1	95.9	100.0
80%	0.0	0.7	2.3	5.6	11.8	20.9	44.8	67.8	84.6	94.5	100.0
90%	0.0	0.3	1.1	2.7	6.6	13.7	31.5	59.3	79.2	90.1	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.3	24.4	32.5	39.3	48.4	58.2	70.2	90.3	98.4	100.0
20%	0.0	8.5	18.7	27.1	34.7	43.4	52.1	65.7	86.5	97.7	100.0
30%	0.0	4.9	12.7	21.6	28.5	38.3	45.3	60.0	81.7	96.4	100.0
40%	0.0	3.8	8.8	16.9	24.4	32.2	43.5	55.4	76.3	94.6	100.0
50%	0.0	2.4	6.4	13.4	19.9	28.0	36.2	49.2	72.4	92.1	100.0
60%	0.0	1.7	4.6	10.4	17.2	23.8	30.4	44.4	66.8	89.8	100.0
70%	0.0	1.1	3.4	7.2	12.0	17.7	26.3	37.9	60.7	86.6	100.0
80%	0.0	0.6	2.0	4.2	6.7	12.6	19.8	32.5	50.8	76.8	100.0
90%	0.0	0.4	1.0	1.7	4.5	8.3	15.1	24.7	37.0	60.7	100.0

〈표 Ⅳ-32〉 제주(184) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	41.1	66.6	81.1	87.5	93.6	96.1	98.0	98.7	99.7	100.0
20%	0.0	29.7	53.2	69.4	80.7	88.0	92.8	95.7	98.0	99.2	100.0
30%	0.0	25.5	48.3	62.3	73.9	81.5	88.4	93.8	96.9	98.9	100.0
40%	0.0	20.6	41.8	58.1	69.5	77.3	83.9	91.4	95.9	98.6	100.0
50%	0.0	16.0	39.6	54.1	62.3	71.6	80.8	87.3	94.6	98.2	100.0
60%	0.0	11.0	31.5	51.6	58.0	67.9	76.7	84.1	91.9	97.1	100.0
70%	0.0	8.4	29.3	45.4	55.2	62.8	70.3	79.5	88.6	96.0	100.0
80%	0.0	5.8	26.6	41.0	51.0	58.9	65.9	75.6	86.1	93.0	100.0
90%	0.0	3.6	21.6	36.9	42.4	50.7	59.3	68.9	79.2	89.9	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.8	30.9	51.6	77.6	90.0	95.1	97.5	98.9	99.6	100.0
20%	0.0	11.7	24.0	44.3	70.2	84.2	91.9	95.9	98.0	99.3	100.0
30%	0.0	8.7	19.0	38.9	62.7	80.0	89.1	94.4	97.3	98.9	100.0
40%	0.0	5.3	15.5	34.2	58.1	75.5	85.7	92.1	96.3	98.4	100.0
50%	0.0	3.8	12.3	30.1	52.9	71.0	82.8	90.1	94.5	97.9	100.0
60%	0.0	2.8	9.9	24.8	46.4	67.0	79.7	86.8	92.7	97.2	100.0
70%	0.0	2.0	7.5	19.7	40.1	62.5	75.4	83.6	90.1	96.0	100.0
80%	0.0	1.4	4.7	14.6	36.0	59.1	70.2	78.4	87.1	94.4	100.0
90%	0.0	0.8	2.7	9.4	27.2	50.4	62.9	71.9	81.7	91.5	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.8	22.3	32.9	43.3	58.7	82.0	94.9	98.3	99.5	100.0
20%	0.0	8.0	17.6	26.9	36.5	51.6	74.4	89.4	97.1	99.2	100.0
30%	0.0	5.2	12.4	22.2	31.4	46.4	67.0	85.9	95.5	98.8	100.0
40%	0.0	4.1	9.6	17.5	26.0	42.0	62.8	83.6	93.0	98.3	100.0
50%	0.0	2.8	7.6	14.5	23.6	38.1	58.6	78.8	91.2	97.7	100.0
60%	0.0	1.9	5.9	11.3	20.8	32.2	54.2	74.3	89.2	96.4	100.0
70%	0.0	1.2	4.3	8.8	15.3	27.1	46.7	70.8	86.3	95.1	100.0
80%	0.0	0.7	2.4	5.4	10.4	21.8	37.5	63.6	83.1	93.6	100.0
90%	0.0	0.3	1.2	3.1	5.8	12.1	28.3	57.2	78.6	90.7	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.3	23.0	32.2	40.0	47.0	55.2	68.6	88.6	98.8	100.0
20%	0.0	7.7	16.8	26.6	32.2	38.5	49.9	60.7	81.4	97.1	100.0
30%	0.0	6.4	13.5	21.2	29.4	34.0	42.9	55.6	76.8	95.0	100.0
40%	0.0	4.4	10.4	16.1	23.1	30.5	38.6	51.0	72.4	93.2	100.0
50%	0.0	3.1	8.2	13.7	19.0	26.8	34.0	46.0	68.5	91.1	100.0
60%	0.0	1.9	6.1	11.3	16.1	23.9	30.7	43.6	64.2	86.2	100.0
70%	0.0	1.4	3.6	8.6	12.4	18.4	26.5	37.4	58.8	80.5	100.0
80%	0.0	0.9	2.5	5.2	8.5	14.5	22.4	31.0	51.5	73.8	100.0
90%	0.0	0.5	1.0	2.3	4.7	9.3	15.9	25.8	38.5	65.3	100.0

〈표 Ⅳ-33〉 고산(185) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	41.6	66.1	81.3	84.2	89.5	93.4	96.2	98.3	99.3	100.0
20%	0.0	32.1	53.8	66.4	76.1	84.2	89.8	93.7	97.3	98.9	100.0
30%	0.0	25.5	48.8	62.9	69.4	78.1	85.0	91.6	96.7	98.7	100.0
40%	0.0	21.0	45.8	57.2	67.0	74.1	80.8	90.0	95.0	98.4	100.0
50%	0.0	18.9	41.3	53.2	62.7	70.6	80.0	85.3	94.2	97.5	100.0
60%	0.0	14.9	36.2	50.5	60.6	67.7	76.7	83.8	89.4	96.9	100.0
70%	0.0	10.4	32.9	49.6	55.6	64.5	73.0	80.1	87.3	95.0	100.0
80%	0.0	8.4	28.1	44.2	52.3	60.6	66.3	74.4	83.7	94.2	100.0
90%	0.0	3.4	24.3	38.3	47.0	55.5	63.1	69.7	78.8	88.8	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.3	29.4	56.4	82.8	92.4	95.5	97.5	98.9	99.4	100.0
20%	0.0	9.1	21.6	47.8	69.9	87.6	93.7	96.6	98.2	99.2	100.0
30%	0.0	6.8	18.0	37.7	67.4	83.0	90.7	94.9	97.4	98.8	100.0
40%	0.0	5.2	14.7	33.7	59.4	78.5	87.7	92.0	96.1	98.4	100.0
50%	0.0	3.8	11.2	28.1	56.4	73.8	82.8	89.9	94.9	97.8	100.0
60%	0.0	2.0	7.5	25.1	48.9	66.8	78.0	85.4	91.8	96.9	100.0
70%	0.0	1.6	5.8	21.9	40.9	61.0	71.8	81.1	89.2	95.8	100.0
80%	0.0	1.1	3.9	14.9	36.4	54.7	67.5	74.9	83.8	93.1	100.0
90%	0.0	0.5	2.0	8.1	26.1	48.5	59.2	68.1	78.3	89.2	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.1	23.2	33.0	43.1	56.9	82.2	94.7	98.8	99.5	100.0
20%	0.0	5.4	11.5	21.6	33.1	50.0	73.7	88.8	97.3	99.1	100.0
30%	0.0	4.0	8.9	17.3	27.0	44.3	62.8	84.9	95.2	98.7	100.0
40%	0.0	2.4	7.0	13.9	24.5	39.4	59.9	80.9	93.3	98.1	100.0
50%	0.0	1.9	5.3	11.5	20.5	33.0	54.0	79.1	91.3	97.2	100.0
60%	0.0	1.3	3.8	8.7	18.4	30.0	51.3	74.0	89.6	96.5	100.0
70%	0.0	1.0	2.3	5.3	13.7	25.0	45.2	68.6	85.7	95.1	100.0
80%	0.0	0.5	1.2	3.7	7.6	20.4	38.0	64.0	81.3	91.9	100.0
90%	0.0	0.3	0.6	1.2	4.4	13.1	27.9	56.6	70.1	85.8	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.2	19.9	27.4	36.8	44.5	54.8	65.9	87.2	98.7	100.0
20%	0.0	5.5	13.0	22.2	28.2	36.1	49.2	62.8	82.0	95.2	100.0
30%	0.0	4.4	9.7	17.5	23.7	33.7	47.0	58.4	76.9	93.0	100.0
40%	0.0	3.4	8.0	14.5	21.6	28.6	40.3	52.3	69.5	90.7	100.0
50%	0.0	1.8	6.1	12.1	16.6	25.0	32.7	45.1	61.9	86.8	100.0
60%	0.0	1.3	4.9	9.0	14.2	21.7	27.9	37.7	57.2	84.9	100.0
70%	0.0	0.8	3.0	7.5	11.7	19.0	22.8	30.4	49.6	79.8	100.0
80%	0.0	0.5	1.7	3.7	8.8	12.9	18.9	23.4	42.3	70.5	100.0
90%	0.0	0.2	0.9	1.6	3.8	6.1	11.5	19.5	36.5	60.6	100.0

〈표 Ⅳ-34〉 서귀포(189) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	38.6	61.1	79.2	86.2	94.4	96.7	98.6	99.0	99.5	100.0
20%	0.0	28.5	53.7	70.1	78.8	87.4	94.4	96.8	98.3	99.3	100.0
30%	0.0	23.0	48.9	64.5	74.1	82.5	91.1	94.8	97.4	99.0	100.0
40%	0.0	17.6	43.0	60.8	69.0	78.8	86.6	91.6	96.7	98.5	100.0
50%	0.0	15.4	38.5	54.3	63.6	73.5	81.5	89.1	93.9	97.9	100.0
60%	0.0	12.0	33.8	49.6	60.0	69.3	77.8	85.1	91.3	97.1	100.0
70%	0.0	8.9	30.6	46.2	56.8	64.1	72.1	82.5	88.2	95.4	100.0
80%	0.0	6.1	26.2	40.5	52.0	58.7	66.1	75.1	85.3	93.6	100.0
90%	0.0	3.5	19.9	34.4	40.2	48.0	57.1	68.3	78.4	91.5	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.3	28.8	56.2	77.1	89.8	96.3	97.9	99.1	99.7	100.0
20%	0.0	9.3	22.7	43.7	68.1	83.7	92.9	96.4	98.3	99.4	100.0
30%	0.0	7.1	18.4	37.7	60.8	79.4	89.1	94.8	97.2	99.0	100.0
40%	0.0	5.4	15.0	32.1	56.0	74.8	85.7	92.1	96.1	98.6	100.0
50%	0.0	3.9	12.5	27.2	50.4	69.6	81.3	89.9	94.7	98.0	100.0
60%	0.0	2.8	9.4	22.9	45.2	65.5	77.7	86.8	93.2	97.4	100.0
70%	0.0	2.0	7.4	19.5	40.6	61.6	73.9	83.6	91.1	96.0	100.0
80%	0.0	1.4	5.0	13.5	33.8	57.4	69.7	79.5	87.8	94.4	100.0
90%	0.0	0.6	2.9	9.0	26.6	50.9	62.9	73.8	81.8	90.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.3	22.6	34.2	44.3	60.6	83.7	95.3	98.7	99.6	100.0
20%	0.0	6.3	14.8	25.1	36.6	53.0	75.9	91.3	97.3	99.3	100.0
30%	0.0	4.6	10.6	20.0	32.2	46.7	68.1	86.3	96.0	98.9	100.0
40%	0.0	3.2	8.1	16.7	25.7	42.3	62.2	82.9	94.5	98.6	100.0
50%	0.0	2.4	6.5	13.6	22.9	36.8	57.5	78.9	92.9	98.0	100.0
60%	0.0	1.7	5.0	10.7	19.3	32.2	52.9	75.0	91.0	97.4	100.0
70%	0.0	1.2	3.8	7.9	15.8	28.0	48.5	72.0	88.5	96.3	100.0
80%	0.0	0.8	2.4	5.6	11.9	23.1	42.2	68.5	84.9	94.7	100.0
90%	0.0	0.4	1.3	2.9	7.1	16.7	34.1	60.7	79.1	90.7	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.5	18.1	25.8	34.5	43.6	51.6	63.7	84.9	98.4	100.0
20%	0.0	5.5	12.6	21.1	28.6	37.1	46.9	56.9	79.8	96.7	100.0
30%	0.0	4.0	9.3	16.9	23.7	31.8	41.1	53.5	75.0	94.6	100.0
40%	0.0	2.9	7.2	13.8	20.0	27.7	37.3	49.3	71.7	92.6	100.0
50%	0.0	2.2	4.7	10.2	16.0	23.5	32.4	45.6	67.4	89.8	100.0
60%	0.0	1.5	3.8	7.5	11.4	19.3	26.9	41.4	61.6	87.2	100.0
70%	0.0	1.0	2.6	5.1	9.0	15.8	23.8	37.7	57.9	82.6	100.0
80%	0.0	0.6	1.6	3.2	6.1	11.7	18.5	31.0	51.6	76.2	100.0
90%	0.0	0.4	0.8	1.7	3.3	6.1	11.6	22.5	41.7	67.7	100.0

〈표 Ⅳ-35〉 진주(192) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	37.9	62.3	79.0	87.2	92.4	95.1	97.8	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	28.1	54.3	68.5	78.2	86.7	92.7	95.3	98.2	99.3	100.0
30%	0.0	23.8	49.5	64.6	73.5	82.4	87.8	93.3	97.3	98.9	100.0
40%	0.0	20.4	43.3	60.9	69.4	78.5	85.6	91.7	95.5	98.4	100.0
50%	0.0	15.6	38.7	55.1	65.3	74.7	82.7	89.1	94.3	98.1	100.0
60%	0.0	11.2	34.1	49.2	61.1	70.1	79.2	86.0	91.7	97.3	100.0
70%	0.0	7.9	31.2	45.6	55.5	66.2	76.3	82.1	89.6	96.4	100.0
80%	0.0	5.5	26.7	41.0	50.3	61.0	68.8	77.8	87.0	94.9	100.0
90%	0.0	3.7	18.7	33.5	41.4	51.9	59.6	70.8	81.9	91.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.9	22.9	48.0	71.2	87.4	95.0	97.5	98.9	99.7	100.0
20%	0.0	6.9	18.8	40.3	64.5	81.7	90.9	95.7	98.1	99.3	100.0
30%	0.0	5.7	15.9	36.2	58.5	76.7	87.6	93.3	97.2	99.0	100.0
40%	0.0	4.2	13.1	31.1	54.1	72.0	84.4	92.0	96.3	98.6	100.0
50%	0.0	3.2	10.8	27.0	48.8	68.6	81.0	89.6	95.1	98.3	100.0
60%	0.0	2.5	8.7	23.9	46.0	64.8	77.0	87.4	93.8	97.8	100.0
70%	0.0	1.8	7.1	18.3	40.2	62.3	73.3	84.4	92.2	97.0	100.0
80%	0.0	1.2	4.9	14.3	35.4	56.5	69.2	80.5	88.2	95.6	100.0
90%	0.0	0.6	2.3	8.8	26.9	48.8	64.0	72.5	83.1	91.8	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.9	20.7	31.0	42.2	59.9	80.4	94.5	98.3	99.6	100.0
20%	0.0	6.2	14.2	25.6	36.6	50.5	72.0	89.8	97.2	99.2	100.0
30%	0.0	4.1	11.3	20.4	31.2	46.0	67.3	85.7	95.7	98.8	100.0
40%	0.0	3.1	8.2	17.4	28.0	42.7	62.9	83.1	94.0	98.4	100.0
50%	0.0	2.4	6.8	14.6	24.9	38.6	59.4	80.4	92.5	98.0	100.0
60%	0.0	1.7	5.5	11.1	19.8	34.6	55.1	77.1	90.4	97.2	100.0
70%	0.0	1.2	4.2	8.7	16.7	30.1	51.0	73.4	88.6	96.4	100.0
80%	0.0	0.9	2.8	6.7	12.7	24.1	45.3	68.0	84.8	94.0	100.0
90%	0.0	0.4	1.8	3.5	8.1	17.1	34.7	61.2	79.0	89.7	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.7	25.6	36.1	41.8	50.4	58.5	67.7	85.2	97.6	100.0
20%	0.0	8.3	15.5	24.5	35.7	43.2	52.3	60.9	80.6	96.3	100.0
30%	0.0	5.4	11.6	20.9	30.2	39.2	47.2	58.2	77.3	95.0	100.0
40%	0.0	4.0	9.1	16.0	26.5	35.2	42.9	55.1	74.9	93.1	100.0
50%	0.0	2.5	7.1	13.5	20.2	30.0	38.6	49.7	70.1	91.7	100.0
60%	0.0	1.6	5.1	10.9	17.1	23.5	34.6	44.6	65.4	88.9	100.0
70%	0.0	1.2	3.5	8.4	14.4	21.2	30.1	39.2	59.7	84.3	100.0
80%	0.0	0.8	2.8	5.5	10.0	15.4	23.8	36.8	56.0	79.4	100.0
90%	0.0	0.6	1.2	2.3	4.8	9.2	14.6	27.7	46.5	71.0	100.0

〈표 Ⅳ-36〉 강화(201) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	47.5	72.2	84.8	93.9	95.8	97.4	97.8	98.6	99.2	100.0
20%	0.0	36.5	60.0	75.5	83.9	87.2	92.3	95.1	97.5	98.7	100.0
30%	0.0	25.3	52.3	70.8	77.4	84.9	89.0	93.3	95.5	98.3	100.0
40%	0.0	19.8	45.9	65.0	72.2	78.8	84.6	90.5	94.5	97.8	100.0
50%	0.0	15.6	42.4	56.1	67.4	75.2	81.6	85.8	92.5	97.4	100.0
60%	0.0	12.7	38.1	53.3	61.4	70.4	76.6	83.6	90.6	95.9	100.0
70%	0.0	9.9	32.3	50.2	56.8	63.3	71.2	80.6	86.8	94.9	100.0
80%	0.0	6.5	28.6	46.2	54.4	59.7	66.6	75.8	83.9	92.2	100.0
90%	0.0	4.6	21.3	38.4	48.4	55.4	60.9	66.4	73.3	88.0	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.2	30.6	52.1	78.9	87.4	93.6	96.8	98.5	99.3	100.0
20%	0.0	9.7	23.0	46.8	70.4	84.2	90.7	94.6	97.7	98.9	100.0
30%	0.0	7.6	19.4	41.4	63.7	80.8	88.1	93.1	96.7	98.5	100.0
40%	0.0	6.6	16.1	36.9	59.0	75.6	85.2	91.9	95.9	98.3	100.0
50%	0.0	4.8	12.7	33.0	53.8	71.8	81.0	88.9	94.7	97.8	100.0
60%	0.0	3.9	10.8	28.0	50.1	68.1	77.6	86.4	92.7	97.3	100.0
70%	0.0	2.7	8.0	23.4	46.2	61.5	73.4	83.2	89.7	96.1	100.0
80%	0.0	1.8	6.4	17.2	39.6	56.3	66.1	77.3	86.8	94.6	100.0
90%	0.0	1.2	3.7	12.7	30.9	51.3	61.7	71.8	82.6	91.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.5	21.6	32.7	43.3	59.7	82.9	95.4	98.2	99.1	100.0
20%	0.0	6.5	15.2	26.2	38.0	53.9	77.1	92.0	96.4	98.7	100.0
30%	0.0	5.4	13.2	22.1	32.2	47.8	71.3	88.1	95.3	98.4	100.0
40%	0.0	3.8	9.9	18.1	27.0	43.8	65.6	84.1	94.2	98.0	100.0
50%	0.0	3.2	7.5	14.6	24.3	37.7	59.7	79.8	92.6	97.5	100.0
60%	0.0	2.3	6.3	10.8	18.0	33.8	54.0	76.0	90.2	96.7	100.0
70%	0.0	1.7	4.5	8.5	15.4	28.3	48.6	72.8	88.4	95.7	100.0
80%	0.0	1.2	2.7	6.0	12.6	22.0	43.4	68.2	85.2	93.9	100.0
90%	0.0	0.7	1.9	3.7	8.3	15.2	36.8	61.8	81.4	92.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.7	22.8	30.7	40.7	49.5	56.5	67.0	86.3	97.9	100.0
20%	0.0	6.8	15.8	24.4	34.6	43.1	53.6	62.9	82.4	95.7	100.0
30%	0.0	5.3	12.9	20.4	30.8	38.6	46.7	57.9	76.7	95.0	100.0
40%	0.0	4.4	9.5	16.4	23.6	33.8	41.1	54.0	73.5	92.8	100.0
50%	0.0	3.3	7.6	12.9	19.8	26.9	36.4	49.3	70.3	91.4	100.0
60%	0.0	2.5	5.4	9.7	14.9	20.6	31.3	46.0	66.9	89.6	100.0
70%	0.0	1.8	3.9	6.3	10.9	18.4	25.5	40.3	61.9	85.2	100.0
80%	0.0	1.4	2.9	5.0	7.5	12.3	19.8	31.1	55.2	80.8	100.0
90%	0.0	1.0	1.7	2.9	5.6	7.9	12.4	22.6	42.4	69.3	100.0

〈표 Ⅳ-37〉 양평(202) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과 확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	36.9	62.7	77.2	89.8	94.4	96.8	97.8	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	30.3	55.4	71.9	83.0	90.4	94.2	96.7	98.2	98.8	100.0
30%	0.0	26.4	50.0	65.9	77.2	86.8	91.4	95.2	97.1	98.6	100.0
40%	0.0	23.5	44.1	63.3	74.9	80.2	88.6	94.2	96.3	98.4	100.0
50%	0.0	17.3	40.4	59.2	66.4	78.1	84.9	92.4	95.4	97.8	100.0
60%	0.0	13.3	37.9	51.9	63.5	73.2	82.6	88.7	93.9	97.1	100.0
70%	0.0	9.4	33.1	48.0	60.3	69.4	78.6	84.7	92.4	96.6	100.0
80%	0.0	6.5	27.1	44.2	54.4	62.9	71.7	82.1	88.9	95.4	100.0
90%	0.0	4.4	23.2	36.9	45.7	54.4	62.6	74.0	80.8	91.7	100.0

< 2 분위 >

초과 확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.0	30.2	55.7	77.8	90.4	94.7	97.7	98.7	99.3	100.0
20%	0.0	11.4	26.0	49.8	70.6	86.0	92.2	95.9	98.0	98.9	100.0
30%	0.0	8.0	23.0	44.9	66.1	82.2	89.6	94.2	96.5	98.6	100.0
40%	0.0	6.9	18.7	37.8	58.9	75.9	86.5	92.2	95.6	98.2	100.0
50%	0.0	5.3	16.1	34.4	54.8	72.2	83.1	89.8	94.6	97.7	100.0
60%	0.0	4.4	12.9	29.7	51.3	68.4	79.3	87.0	93.1	96.9	100.0
70%	0.0	2.6	9.6	24.1	46.2	63.0	74.9	84.4	90.7	96.2	100.0
80%	0.0	1.9	6.4	18.6	42.2	58.8	70.5	79.5	87.9	94.6	100.0
90%	0.0	1.3	4.2	12.2	30.8	54.3	63.2	73.0	84.0	92.1	100.0

< 3 분위 >

초과 확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.7	23.9	36.7	48.5	63.5	83.7	95.3	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	9.2	20.5	30.0	41.1	56.4	79.1	91.8	97.1	99.1	100.0
30%	0.0	6.7	16.2	24.6	36.1	51.5	73.2	89.1	96.2	98.5	100.0
40%	0.0	4.6	12.8	21.8	32.0	46.3	66.9	85.0	94.4	97.9	100.0
50%	0.0	3.4	9.8	18.0	28.0	39.5	63.7	81.5	92.9	97.3	100.0
60%	0.0	2.4	7.1	12.9	22.1	33.9	56.9	77.6	91.3	96.7	100.0
70%	0.0	1.9	4.8	9.8	17.5	29.3	51.3	73.7	87.6	95.6	100.0
80%	0.0	1.3	2.7	6.2	11.7	22.7	43.2	69.3	83.4	93.0	100.0
90%	0.0	0.8	1.6	3.6	6.5	11.6	32.4	59.5	79.3	90.0	100.0

< 4 분위 >

초과 확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.3	26.4	37.5	43.8	52.0	58.6	68.2	88.2	98.5	100.0
20%	0.0	9.1	18.5	27.4	39.3	44.7	51.5	62.8	83.7	97.4	100.0
30%	0.0	5.9	13.0	22.3	30.8	41.7	46.9	58.5	80.0	96.2	100.0
40%	0.0	4.0	9.6	15.6	25.2	34.8	42.5	55.4	76.0	93.9	100.0
50%	0.0	3.4	7.6	12.7	19.1	26.8	38.1	51.4	73.2	91.7	100.0
60%	0.0	2.5	5.9	10.3	15.2	22.1	30.4	44.9	66.3	89.6	100.0
70%	0.0	1.9	4.5	8.1	11.6	19.0	25.9	39.5	62.1	85.1	100.0
80%	0.0	1.3	2.9	5.7	8.8	11.8	19.1	33.4	55.3	80.2	100.0
90%	0.0	0.8	1.9	3.4	5.7	8.8	11.9	22.5	39.8	70.8	100.0

〈표 Ⅳ-38〉 이천(203) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.3	67.0	82.2	90.6	93.0	95.4	97.7	98.6	99.2	100.0
20%	0.0	31.4	56.5	69.8	81.0	88.1	93.6	96.1	98.0	98.8	100.0
30%	0.0	23.0	49.8	66.3	77.1	83.1	90.5	94.5	97.2	98.6	100.0
40%	0.0	19.1	43.2	62.3	69.6	78.9	86.7	91.6	95.4	97.8	100.0
50%	0.0	15.1	39.0	55.8	66.9	74.6	82.6	88.8	93.9	97.2	100.0
60%	0.0	13.3	34.2	51.1	61.9	70.8	79.5	86.1	91.9	96.5	100.0
70%	0.0	11.9	30.9	47.9	57.1	67.8	73.5	80.3	88.8	95.0	100.0
80%	0.0	7.1	28.4	41.5	52.4	62.1	68.4	76.6	84.4	93.4	100.0
90%	0.0	4.6	22.4	35.7	45.0	54.0	60.1	67.5	77.0	88.5	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.6	31.6	57.0	78.5	90.1	94.8	97.7	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	9.7	25.4	48.5	70.7	84.4	91.8	95.8	97.7	98.9	100.0
30%	0.0	7.3	20.4	41.7	63.9	78.5	88.2	93.7	97.0	98.5	100.0
40%	0.0	5.6	17.2	37.6	60.2	75.4	85.6	91.7	96.0	98.1	100.0
50%	0.0	4.5	14.4	33.5	55.5	72.1	82.9	89.3	94.0	97.7	100.0
60%	0.0	3.5	11.6	28.0	50.7	67.7	78.4	86.8	92.8	97.1	100.0
70%	0.0	2.8	9.4	23.8	44.5	63.6	74.3	83.9	91.2	96.5	100.0
80%	0.0	1.9	7.4	18.3	38.2	57.3	69.0	80.3	89.7	95.4	100.0
90%	0.0	1.3	4.5	13.3	31.5	51.3	62.7	74.6	83.9	92.8	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.1	23.7	36.7	44.9	60.8	81.3	94.4	98.0	99.2	100.0
20%	0.0	8.6	18.7	27.4	39.5	53.2	71.3	89.6	96.3	98.6	100.0
30%	0.0	5.7	13.5	23.9	33.6	48.7	68.3	84.9	95.0	98.4	100.0
40%	0.0	4.4	11.4	19.2	29.5	43.8	64.7	81.5	93.2	97.8	100.0
50%	0.0	3.7	9.4	16.6	26.6	38.6	59.0	78.4	91.2	97.1	100.0
60%	0.0	3.0	7.3	13.9	22.8	34.1	52.5	75.1	89.3	95.9	100.0
70%	0.0	2.2	5.7	10.7	18.0	30.2	49.2	70.8	86.8	94.9	100.0
80%	0.0	1.4	3.7	7.7	13.9	25.2	38.0	66.8	84.0	92.2	100.0
90%	0.0	0.8	2.2	4.3	9.4	16.4	31.3	59.3	78.4	89.4	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.3	23.4	34.1	43.3	50.3	56.8	65.5	83.4	97.9	100.0
20%	0.0	7.4	17.4	25.3	33.8	40.5	48.9	58.7	80.7	96.6	100.0
30%	0.0	5.5	12.5	21.0	29.0	36.4	44.9	53.9	76.1	93.3	100.0
40%	0.0	4.3	9.2	15.6	22.7	31.0	38.5	49.5	70.7	90.9	100.0
50%	0.0	3.4	7.0	11.7	19.5	24.6	34.5	46.5	64.8	87.8	100.0
60%	0.0	2.7	5.0	9.4	13.6	20.9	26.5	38.8	62.1	85.9	100.0
70%	0.0	1.7	3.7	6.5	10.6	15.5	22.7	34.8	53.7	83.9	100.0
80%	0.0	1.2	2.7	4.3	6.3	9.6	16.9	26.6	47.5	76.8	100.0
90%	0.0	0.7	1.6	2.4	3.4	6.4	10.9	18.1	38.2	66.0	100.0

〈표 Ⅳ-39〉 인제(211) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	34.4	54.9	76.3	86.9	91.9	94.6	96.6	98.0	99.0	100.0
20%	0.0	26.4	47.1	67.6	79.2	85.8	90.2	94.3	96.7	98.7	100.0
30%	0.0	20.1	43.5	60.3	72.9	79.3	87.6	92.2	95.4	98.3	100.0
40%	0.0	16.9	39.9	56.3	66.9	75.5	85.4	89.2	94.0	98.0	100.0
50%	0.0	13.6	36.6	52.2	62.4	73.0	80.6	86.8	93.0	97.4	100.0
60%	0.0	11.1	33.6	48.5	58.8	69.8	78.0	84.5	90.7	96.4	100.0
70%	0.0	8.9	30.2	45.3	56.6	65.4	74.6	82.1	89.1	94.9	100.0
80%	0.0	6.3	27.4	41.3	51.0	60.5	68.1	74.7	84.9	92.2	100.0
90%	0.0	3.4	20.7	36.2	44.6	53.6	59.9	67.4	78.2	89.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.1	32.6	58.0	81.0	90.0	94.9	97.2	98.4	99.2	100.0
20%	0.0	9.3	23.6	45.7	69.4	84.9	92.5	95.4	97.6	98.8	100.0
30%	0.0	7.5	18.9	38.2	62.2	79.0	88.8	93.9	96.7	98.4	100.0
40%	0.0	6.2	16.1	33.1	56.3	74.3	85.2	91.9	95.3	97.9	100.0
50%	0.0	5.0	14.4	28.2	51.7	71.1	80.2	89.0	93.3	97.3	100.0
60%	0.0	3.8	10.4	24.9	45.3	65.4	76.8	83.6	91.4	96.2	100.0
70%	0.0	2.8	8.6	21.6	41.6	61.8	70.8	80.9	88.2	95.0	100.0
80%	0.0	2.3	6.4	16.4	35.6	55.5	67.8	77.4	85.3	93.3	100.0
90%	0.0	1.2	4.0	11.6	30.0	48.9	59.5	67.9	77.6	90.8	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.2	23.2	35.4	45.5	62.6	83.2	93.2	97.4	98.8	100.0
20%	0.0	9.7	18.4	30.0	41.6	55.2	74.1	90.3	95.9	98.3	100.0
30%	0.0	7.3	16.3	25.4	36.4	49.9	70.3	87.3	94.6	98.1	100.0
40%	0.0	5.8	13.7	22.6	32.7	47.2	66.3	83.2	93.1	97.5	100.0
50%	0.0	4.9	10.5	19.2	28.8	42.3	60.7	79.1	91.2	96.8	100.0
60%	0.0	3.6	8.5	15.8	24.5	35.8	56.4	76.3	89.9	96.0	100.0
70%	0.0	2.3	6.1	11.3	19.9	30.7	51.8	73.6	86.6	95.1	100.0
80%	0.0	1.5	4.1	8.5	14.3	27.2	48.4	70.3	83.5	93.6	100.0
90%	0.0	0.9	2.1	5.2	7.8	20.2	38.3	61.6	77.6	88.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	16.2	28.3	40.7	48.6	55.7	62.3	70.1	86.4	97.6	100.0
20%	0.0	9.7	21.2	32.9	41.4	49.4	54.0	62.7	82.7	95.8	100.0
30%	0.0	6.8	16.9	28.1	34.7	42.5	50.8	59.3	78.4	95.0	100.0
40%	0.0	5.2	12.8	20.3	30.1	38.8	45.2	55.2	72.7	92.4	100.0
50%	0.0	3.8	9.5	16.1	23.3	34.1	43.5	52.7	70.9	89.8	100.0
60%	0.0	3.4	7.9	13.8	19.1	28.4	38.3	48.7	65.0	87.4	100.0
70%	0.0	2.2	6.6	9.7	15.8	24.4	33.9	44.8	60.6	81.8	100.0
80%	0.0	1.5	3.9	6.4	11.6	20.3	28.6	41.8	52.8	74.7	100.0
90%	0.0	0.8	1.7	4.1	9.0	9.5	18.9	31.9	41.8	60.2	100.0

〈표 Ⅳ-40〉 홍천(212) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	44.2	65.5	78.2	85.8	91.3	94.4	96.5	98.4	99.2	100.0
20%	0.0	31.8	57.1	72.0	80.5	89.3	92.4	94.7	97.5	98.7	100.0
30%	0.0	23.3	46.2	64.4	74.6	83.6	89.5	93.6	96.6	98.3	100.0
40%	0.0	17.0	40.9	56.8	70.8	79.2	85.7	91.3	94.8	97.9	100.0
50%	0.0	12.9	36.9	53.9	65.7	74.9	82.1	88.1	93.4	97.1	100.0
60%	0.0	9.7	31.5	49.4	61.3	69.0	79.7	84.4	91.3	95.8	100.0
70%	0.0	7.9	27.4	44.3	52.6	62.3	72.0	80.8	88.9	94.6	100.0
80%	0.0	5.2	23.8	39.2	47.0	54.4	66.3	75.3	85.5	93.4	100.0
90%	0.0	3.9	20.4	33.1	40.5	48.1	53.9	67.9	78.4	89.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.7	27.6	52.3	77.2	87.9	92.9	96.8	98.5	99.3	100.0
20%	0.0	9.4	23.7	43.3	67.2	82.1	91.0	95.3	97.6	98.9	100.0
30%	0.0	6.9	19.2	38.9	61.9	78.3	88.6	93.3	96.7	98.6	100.0
40%	0.0	5.5	16.0	34.8	56.1	74.3	86.2	91.8	95.3	98.0	100.0
50%	0.0	4.5	13.2	31.2	51.7	68.7	82.5	90.3	93.8	97.6	100.0
60%	0.0	3.4	11.4	28.3	46.0	64.4	77.7	87.5	92.4	96.7	100.0
70%	0.0	2.5	8.7	22.3	41.6	59.8	73.4	83.5	91.1	95.7	100.0
80%	0.0	1.6	6.8	18.0	36.6	54.5	69.6	78.7	87.2	93.9	100.0
90%	0.0	0.9	4.3	13.0	29.0	49.9	62.4	71.3	82.3	91.4	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.6	21.9	33.3	44.6	59.5	78.0	91.3	97.5	99.1	100.0
20%	0.0	6.7	15.0	25.4	38.1	55.2	73.6	87.5	96.0	98.6	100.0
30%	0.0	5.5	12.5	21.8	33.9	48.5	68.3	84.5	94.3	98.2	100.0
40%	0.0	4.7	10.9	19.7	29.6	42.2	61.9	80.7	92.4	97.4	100.0
50%	0.0	3.1	9.0	16.0	26.1	38.8	57.1	78.5	89.7	96.5	100.0
60%	0.0	2.4	7.1	14.4	21.2	33.6	54.0	74.4	87.3	95.2	100.0
70%	0.0	1.8	5.8	10.1	17.5	30.3	47.3	69.5	83.0	94.2	100.0
80%	0.0	1.5	3.7	6.4	11.2	22.6	41.1	63.7	81.8	92.8	100.0
90%	0.0	0.9	2.0	3.2	6.2	13.2	29.0	59.8	78.0	89.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.8	25.2	37.2	48.1	53.0	58.1	68.0	85.6	97.7	100.0
20%	0.0	8.0	18.1	27.3	36.4	46.1	55.3	63.5	79.0	94.6	100.0
30%	0.0	5.8	14.7	23.5	31.7	41.0	50.0	59.8	74.8	93.2	100.0
40%	0.0	4.5	10.1	17.3	27.7	35.7	44.1	54.0	71.2	91.3	100.0
50%	0.0	3.6	8.0	14.2	22.1	30.1	39.0	48.7	68.2	89.2	100.0
60%	0.0	2.3	6.5	10.7	16.8	25.0	32.4	42.8	63.4	85.3	100.0
70%	0.0	1.7	4.6	7.6	13.2	19.4	26.8	39.2	56.5	80.2	100.0
80%	0.0	1.4	2.5	5.3	9.1	14.1	20.0	31.5	53.0	75.6	100.0
90%	0.0	1.0	1.8	2.5	5.1	7.5	14.2	22.5	39.7	66.4	100.0

〈표 Ⅳ-41〉 태백(216) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	36.9	62.7	77.2	89.8	94.4	96.8	97.8	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	30.3	55.4	71.9	83.0	90.4	94.2	96.7	98.2	98.8	100.0
30%	0.0	26.4	50.0	65.9	77.2	86.8	91.4	95.2	97.1	98.6	100.0
40%	0.0	23.5	44.1	63.3	74.9	80.2	88.6	94.2	96.3	98.4	100.0
50%	0.0	17.3	40.4	59.2	66.4	78.1	84.9	92.4	95.4	97.8	100.0
60%	0.0	13.3	37.9	51.9	63.5	73.2	82.6	88.7	93.9	97.1	100.0
70%	0.0	9.4	33.1	48.0	60.3	69.4	78.6	84.7	92.4	96.6	100.0
80%	0.0	6.5	27.1	44.2	54.4	62.9	71.7	82.1	88.9	95.4	100.0
90%	0.0	4.4	23.2	36.9	45.7	54.4	62.6	74.0	80.8	91.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.0	30.2	55.7	77.8	90.4	94.7	97.7	98.7	99.3	100.0
20%	0.0	11.4	26.0	49.8	70.6	86.0	92.2	95.9	98.0	98.9	100.0
30%	0.0	8.0	23.0	44.9	66.1	82.2	89.6	94.2	96.5	98.6	100.0
40%	0.0	6.9	18.7	37.8	58.9	75.9	86.5	92.2	95.6	98.2	100.0
50%	0.0	5.3	16.1	34.4	54.8	72.2	83.1	89.8	94.6	97.7	100.0
60%	0.0	4.4	12.9	29.7	51.3	68.4	79.3	87.0	93.1	96.9	100.0
70%	0.0	2.6	9.6	24.1	46.2	63.0	74.9	84.4	90.7	96.2	100.0
80%	0.0	1.9	6.4	18.6	42.2	58.8	70.5	79.5	87.9	94.6	100.0
90%	0.0	1.3	4.2	12.2	30.8	54.3	63.2	73.0	84.0	92.1	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.7	23.9	36.7	48.5	63.5	83.7	95.3	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	9.2	20.5	30.0	41.1	56.4	79.1	91.8	97.1	99.1	100.0
30%	0.0	6.7	16.2	24.6	36.1	51.5	73.2	89.1	96.2	98.5	100.0
40%	0.0	4.6	12.8	21.8	32.0	46.3	66.9	85.0	94.4	97.9	100.0
50%	0.0	3.4	9.8	18.0	28.0	39.5	63.7	81.5	92.9	97.3	100.0
60%	0.0	2.4	7.1	12.9	22.1	33.9	56.9	77.6	91.3	96.7	100.0
70%	0.0	1.9	4.8	9.8	17.5	29.3	51.3	73.7	87.6	95.6	100.0
80%	0.0	1.3	2.7	6.2	11.7	22.7	43.2	69.3	83.4	93.0	100.0
90%	0.0	0.8	1.6	3.6	6.5	11.6	32.4	59.5	79.3	90.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.3	26.4	37.5	43.8	52.0	58.6	68.2	88.2	98.5	100.0
20%	0.0	9.1	18.5	27.4	39.3	44.7	51.5	62.8	83.7	97.4	100.0
30%	0.0	5.9	13.0	22.3	30.8	41.7	46.9	58.5	80.0	96.2	100.0
40%	0.0	4.0	9.6	15.6	25.2	34.8	42.5	55.4	76.0	93.9	100.0
50%	0.0	3.4	7.6	12.7	19.1	26.8	38.1	51.4	73.2	91.7	100.0
60%	0.0	2.5	5.9	10.3	15.2	22.1	30.4	44.9	66.3	89.6	100.0
70%	0.0	1.9	4.5	8.1	11.6	19.0	25.9	39.5	62.1	85.1	100.0
80%	0.0	1.3	2.9	5.7	8.8	11.8	19.1	33.4	55.3	80.2	100.0
90%	0.0	0.8	1.9	3.4	5.7	8.8	11.9	22.5	39.8	70.8	100.0

〈표 Ⅳ-42〉 제천(221) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	41.3	58.7	75.0	83.5	89.4	93.8	96.8	98.5	99.2	100.0
20%	0.0	27.1	50.6	66.8	76.4	83.3	91.0	95.1	97.6	98.8	100.0
30%	0.0	21.8	43.7	62.6	73.2	81.4	88.4	93.1	96.4	98.5	100.0
40%	0.0	17.6	38.7	57.1	67.7	78.0	85.5	91.3	95.0	97.8	100.0
50%	0.0	14.7	35.8	52.8	63.6	73.8	82.0	87.3	93.5	97.2	100.0
60%	0.0	11.9	34.0	50.0	59.3	70.0	77.2	84.3	91.6	96.6	100.0
70%	0.0	9.7	29.9	45.5	55.9	65.4	74.8	82.5	88.7	94.9	100.0
80%	0.0	6.9	27.2	42.0	51.8	60.3	70.1	78.3	86.1	93.9	100.0
90%	0.0	3.8	23.1	40.3	45.0	54.6	60.5	69.2	78.9	91.8	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.3	31.0	56.3	78.0	89.0	93.8	96.4	98.1	99.1	100.0
20%	0.0	10.2	24.7	46.5	71.4	85.1	91.0	95.0	97.1	98.8	100.0
30%	0.0	8.2	20.5	42.9	66.0	80.4	87.2	92.7	96.5	98.4	100.0
40%	0.0	6.4	16.5	35.1	60.6	77.2	84.2	90.8	95.7	98.0	100.0
50%	0.0	4.9	14.1	30.7	51.9	70.9	81.5	88.4	94.2	97.4	100.0
60%	0.0	4.2	11.8	25.6	47.6	65.4	76.4	85.5	92.5	96.9	100.0
70%	0.0	3.5	9.6	22.3	42.4	61.1	73.4	82.8	88.9	96.0	100.0
80%	0.0	2.0	6.3	19.6	38.6	57.1	69.5	78.5	86.1	94.4	100.0
90%	0.0	1.5	3.8	12.4	31.0	51.0	63.7	72.0	82.5	92.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.6	24.5	38.6	50.8	61.8	87.8	96.4	98.4	99.1	100.0
20%	0.0	9.3	18.7	30.4	41.0	56.5	77.5	92.0	96.8	98.8	100.0
30%	0.0	6.9	14.9	23.9	34.1	52.0	71.4	88.1	95.9	98.2	100.0
40%	0.0	5.6	13.0	19.6	31.3	46.0	66.8	84.7	94.3	97.8	100.0
50%	0.0	3.8	10.4	16.9	24.1	41.0	62.0	80.6	91.9	97.3	100.0
60%	0.0	3.2	7.3	13.0	20.8	34.0	56.1	76.5	89.2	96.4	100.0
70%	0.0	2.4	5.7	9.6	16.9	30.6	48.5	69.6	85.9	94.9	100.0
80%	0.0	1.8	4.0	6.8	13.4	23.9	42.6	64.0	83.1	92.6	100.0
90%	0.0	1.0	2.4	4.6	6.7	17.0	29.8	57.4	76.9	88.2	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.0	25.0	33.4	42.3	52.7	59.5	68.7	87.5	97.5	100.0
20%	0.0	8.8	17.9	27.2	35.6	43.6	52.7	64.4	81.3	96.3	100.0
30%	0.0	6.8	15.7	22.5	30.4	38.6	48.2	57.6	79.4	95.2	100.0
40%	0.0	4.7	12.1	17.8	26.6	33.5	43.3	53.4	75.3	93.0	100.0
50%	0.0	3.5	9.4	15.4	20.9	30.3	37.0	48.1	71.4	91.0	100.0
60%	0.0	3.2	6.4	12.9	19.5	25.9	32.2	44.4	65.4	89.8	100.0
70%	0.0	2.4	5.3	10.3	17.4	22.0	27.1	39.6	59.0	84.5	100.0
80%	0.0	1.6	3.9	7.5	10.0	18.0	22.4	34.0	52.5	79.4	100.0
90%	0.0	1.2	1.7	4.1	7.0	8.8	14.9	23.1	45.2	69.0	100.0

〈표 Ⅳ-43〉 보은(226) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.2	61.4	77.8	87.5	94.7	97.0	98.1	98.8	99.4	100.0
20%	0.0	30.2	51.6	68.6	78.5	88.0	92.5	95.9	98.1	99.0	100.0
30%	0.0	24.4	48.1	63.6	73.8	83.2	89.0	93.2	97.3	98.6	100.0
40%	0.0	20.1	43.7	60.0	70.2	78.0	84.4	92.2	95.6	98.4	100.0
50%	0.0	17.2	41.2	54.5	66.1	72.4	81.4	89.1	94.6	97.7	100.0
60%	0.0	14.5	38.0	51.0	59.3	68.0	77.1	86.0	93.6	97.0	100.0
70%	0.0	11.1	33.8	48.0	56.1	63.3	71.8	82.3	90.2	96.2	100.0
80%	0.0	8.5	28.6	44.3	51.4	58.3	66.2	75.1	86.3	94.0	100.0
90%	0.0	5.4	23.3	35.8	41.9	50.7	58.2	69.1	79.3	91.5	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.2	31.1	52.0	76.1	89.8	94.6	97.1	98.7	99.3	100.0
20%	0.0	11.6	25.4	47.3	67.8	83.2	91.6	96.2	97.9	98.9	100.0
30%	0.0	7.8	19.3	41.6	63.2	79.8	88.2	93.1	96.7	98.7	100.0
40%	0.0	5.8	17.6	37.0	56.8	75.1	84.7	90.9	95.6	98.4	100.0
50%	0.0	4.3	14.9	31.7	53.5	72.2	82.2	88.7	94.6	97.8	100.0
60%	0.0	3.7	11.1	27.0	48.8	67.8	79.6	86.8	92.0	97.3	100.0
70%	0.0	2.8	9.3	22.9	43.4	63.0	73.2	84.1	90.4	96.4	100.0
80%	0.0	1.9	7.1	16.7	36.1	57.5	70.8	79.5	87.6	95.3	100.0
90%	0.0	1.1	3.7	9.5	25.9	50.0	64.0	72.7	83.9	92.7	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.2	24.4	39.4	48.2	62.7	83.9	95.0	98.3	99.2	100.0
20%	0.0	8.3	20.2	30.6	43.2	56.4	77.0	90.3	97.1	98.9	100.0
30%	0.0	7.0	15.5	24.9	37.7	52.6	71.8	87.2	95.9	98.5	100.0
40%	0.0	5.5	12.3	22.1	35.1	48.4	67.2	85.1	94.9	98.1	100.0
50%	0.0	4.0	10.1	19.8	29.6	45.4	62.2	82.0	93.2	97.5	100.0
60%	0.0	2.9	7.8	16.0	25.2	40.1	56.2	79.1	90.8	97.0	100.0
70%	0.0	2.2	6.4	12.1	20.8	33.1	52.9	74.5	87.4	95.5	100.0
80%	0.0	1.6	4.6	9.5	15.8	28.1	48.3	67.1	85.1	94.2	100.0
90%	0.0	1.0	2.3	5.4	10.9	22.3	37.2	60.1	81.9	92.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.9	25.2	33.7	41.8	53.2	59.2	69.4	87.4	98.5	100.0
20%	0.0	8.0	18.1	27.1	32.9	41.3	54.0	64.0	83.5	96.9	100.0
30%	0.0	5.5	13.5	20.3	27.3	38.1	48.5	60.5	77.0	95.5	100.0
40%	0.0	4.5	10.8	15.4	21.7	32.8	42.0	55.8	75.0	93.1	100.0
50%	0.0	3.8	8.2	11.9	19.1	27.9	36.7	49.1	72.0	91.6	100.0
60%	0.0	3.0	6.3	10.3	15.6	23.6	33.1	46.0	68.1	90.3	100.0
70%	0.0	2.0	4.9	7.6	12.3	19.5	27.9	42.6	63.6	86.5	100.0
80%	0.0	1.5	3.0	5.3	9.6	13.4	20.5	33.7	58.5	81.7	100.0
90%	0.0	0.6	1.3	2.6	4.0	6.4	9.8	23.3	42.3	66.2	100.0

〈표 Ⅳ-44〉 천안(232) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	37.6	62.0	77.9	89.0	91.7	95.4	97.2	98.6	99.1	100.0
20%	0.0	28.7	54.7	72.7	82.3	88.1	91.8	95.1	97.5	98.6	100.0
30%	0.0	23.3	48.7	66.5	76.7	85.0	90.6	94.3	96.8	98.5	100.0
40%	0.0	19.6	43.7	63.3	70.8	80.1	88.2	92.5	96.1	98.3	100.0
50%	0.0	16.2	42.4	58.4	68.0	77.5	83.5	90.6	95.5	97.5	100.0
60%	0.0	13.8	38.9	53.8	65.0	73.6	80.1	86.8	92.8	96.8	100.0
70%	0.0	12.1	34.8	50.6	59.4	67.6	75.9	82.7	90.6	94.9	100.0
80%	0.0	8.4	31.2	45.8	54.0	59.4	68.9	77.7	86.5	93.6	100.0
90%	0.0	5.7	26.2	38.5	46.1	54.5	60.9	69.3	78.0	90.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.6	30.4	53.6	76.4	89.2	95.4	97.9	98.9	99.3	100.0
20%	0.0	9.1	23.1	46.1	69.1	84.2	92.4	95.8	98.1	99.1	100.0
30%	0.0	7.6	19.8	40.6	63.5	80.0	89.8	93.1	97.0	98.8	100.0
40%	0.0	5.5	16.8	36.1	59.3	75.4	83.6	90.9	96.4	98.4	100.0
50%	0.0	4.2	13.6	32.6	54.1	71.4	79.7	88.8	94.5	98.1	100.0
60%	0.0	3.0	10.0	26.7	50.2	66.8	76.9	86.8	92.5	97.4	100.0
70%	0.0	2.1	7.4	17.8	43.5	61.4	74.3	82.6	90.4	96.2	100.0
80%	0.0	1.5	5.4	15.1	36.1	56.6	69.0	78.5	87.8	94.7	100.0
90%	0.0	0.8	2.7	10.7	27.7	48.0	58.0	67.4	80.4	91.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	9.5	19.7	30.2	41.7	59.9	80.9	94.2	98.2	99.3	100.0
20%	0.0	5.6	14.8	27.1	38.0	52.2	73.9	90.6	97.0	99.0	100.0
30%	0.0	4.4	12.2	21.8	32.1	47.8	70.3	87.6	95.6	98.5	100.0
40%	0.0	3.7	9.5	17.1	27.9	43.6	64.8	85.0	93.6	97.9	100.0
50%	0.0	2.8	7.4	13.9	24.2	38.8	61.2	81.4	92.2	97.3	100.0
60%	0.0	2.1	5.4	10.2	20.2	32.9	57.0	77.1	90.0	96.7	100.0
70%	0.0	1.7	4.1	8.0	17.6	29.3	49.7	71.9	86.7	95.7	100.0
80%	0.0	1.1	2.5	5.6	10.3	25.0	42.5	64.1	83.7	93.6	100.0
90%	0.0	0.7	1.6	3.8	7.3	16.6	34.6	59.4	77.0	90.5	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.8	24.3	33.8	41.6	51.5	60.8	65.6	89.8	98.5	100.0
20%	0.0	8.5	17.1	26.5	34.5	43.2	48.9	61.1	82.0	96.8	100.0
30%	0.0	5.8	13.9	22.5	28.9	35.3	44.6	57.9	77.8	94.8	100.0
40%	0.0	4.8	11.3	19.1	25.4	30.4	38.9	52.3	73.3	93.7	100.0
50%	0.0	3.3	9.1	14.7	20.3	27.8	36.1	47.9	68.8	91.5	100.0
60%	0.0	2.4	6.3	11.8	17.0	24.2	32.2	44.7	65.4	89.1	100.0
70%	0.0	1.7	4.2	8.8	13.2	18.0	28.4	41.0	58.2	84.3	100.0
80%	0.0	1.1	2.5	6.4	10.1	13.9	23.2	33.3	53.3	78.4	100.0
90%	0.0	0.6	1.2	2.5	3.6	9.9	13.5	21.8	44.8	70.5	100.0

〈표 Ⅳ-45〉 보령(235) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	44.0	67.5	85.0	91.2	95.2	97.0	98.4	99.0	99.4	100.0
20%	0.0	33.3	58.2	77.7	86.9	91.4	94.8	96.7	98.3	98.9	100.0
30%	0.0	27.6	55.0	72.0	79.9	87.6	92.9	95.5	97.3	98.6	100.0
40%	0.0	22.6	49.0	63.6	74.7	82.4	89.9	93.7	96.3	98.2	100.0
50%	0.0	19.9	43.6	58.5	70.0	78.2	85.8	91.7	95.1	97.8	100.0
60%	0.0	16.9	39.4	54.8	64.7	75.4	82.6	88.4	93.0	97.0	100.0
70%	0.0	11.6	34.0	50.5	61.0	68.4	76.6	85.4	89.8	96.2	100.0
80%	0.0	8.1	31.4	46.8	54.9	66.3	73.1	78.4	85.8	93.8	100.0
90%	0.0	4.2	24.5	40.8	47.5	55.2	67.5	72.7	81.5	90.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.1	33.7	60.1	78.1	89.8	95.7	97.4	98.5	99.4	100.0
20%	0.0	11.0	24.2	47.1	71.9	84.2	91.7	95.0	97.5	98.9	100.0
30%	0.0	8.4	20.0	41.1	65.3	79.9	89.2	93.5	96.6	98.5	100.0
40%	0.0	6.5	17.3	36.5	57.1	75.7	84.8	91.7	95.8	98.2	100.0
50%	0.0	4.5	15.0	30.9	52.9	72.0	82.7	89.8	94.5	97.6	100.0
60%	0.0	3.2	10.2	25.7	46.8	67.7	78.4	85.8	92.9	96.8	100.0
70%	0.0	2.2	8.6	22.0	43.7	63.3	73.1	83.4	91.2	96.3	100.0
80%	0.0	1.6	6.0	16.0	38.3	57.5	68.5	77.6	88.3	95.0	100.0
90%	0.0	1.0	3.2	12.0	29.5	48.9	60.9	70.1	81.0	92.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.2	25.6	33.7	46.6	64.9	88.9	97.1	98.8	99.3	100.0
20%	0.0	8.6	19.2	28.9	39.9	56.6	83.5	92.6	97.5	98.9	100.0
30%	0.0	7.0	15.7	25.6	36.0	51.4	74.0	90.2	96.1	98.4	100.0
40%	0.0	5.4	13.1	21.1	30.1	45.9	69.7	86.9	94.5	97.8	100.0
50%	0.0	3.9	9.3	18.1	25.2	41.4	63.4	83.4	93.1	97.2	100.0
60%	0.0	3.0	6.4	13.2	21.9	36.4	58.3	79.4	90.9	96.5	100.0
70%	0.0	1.9	4.7	9.5	19.1	30.3	51.3	74.3	87.1	95.3	100.0
80%	0.0	1.2	3.0	6.7	11.9	26.6	45.5	68.0	82.7	92.9	100.0
90%	0.0	0.9	1.7	4.0	6.5	16.5	35.5	59.5	77.3	89.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.1	26.0	32.1	39.5	50.0	58.0	67.5	85.1	98.5	100.0
20%	0.0	7.1	18.4	27.3	33.6	39.6	48.5	60.3	81.1	97.4	100.0
30%	0.0	4.9	13.4	21.6	27.3	36.4	45.2	57.1	78.5	96.0	100.0
40%	0.0	3.8	9.1	16.6	23.4	31.6	40.6	50.8	73.6	94.1	100.0
50%	0.0	2.9	7.0	11.2	20.0	28.5	34.3	46.9	69.6	91.7	100.0
60%	0.0	1.9	4.7	9.1	15.3	23.9	29.4	40.6	63.5	88.5	100.0
70%	0.0	1.6	2.7	6.8	12.4	19.1	26.0	32.1	57.4	82.7	100.0
80%	0.0	0.9	1.9	4.2	10.0	15.4	19.4	26.1	45.6	79.0	100.0
90%	0.0	0.4	1.4	2.8	4.2	6.3	11.1	19.6	34.3	64.1	100.0

〈표 Ⅳ-46〉 부여(236) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	31.4	58.9	80.0	88.1	91.6	95.7	97.8	98.7	99.5	100.0
20%	0.0	25.0	51.6	70.2	82.2	88.5	93.7	96.4	98.2	99.2	100.0
30%	0.0	18.9	45.8	65.8	78.1	85.7	91.0	94.8	97.5	98.8	100.0
40%	0.0	16.5	42.5	61.2	74.1	81.8	87.3	93.1	96.5	98.5	100.0
50%	0.0	14.9	37.7	55.7	68.9	77.6	84.7	89.8	94.7	98.3	100.0
60%	0.0	12.9	34.4	52.1	64.9	74.0	80.6	86.8	93.2	97.8	100.0
70%	0.0	9.8	30.5	48.0	58.8	67.3	75.6	84.1	90.9	97.1	100.0
80%	0.0	8.4	28.0	42.0	52.2	61.0	70.9	80.9	87.3	94.6	100.0
90%	0.0	6.4	26.2	34.7	44.6	51.8	63.5	74.4	83.9	93.2	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.3	32.9	60.9	82.7	92.4	96.2	97.7	98.8	99.4	100.0
20%	0.0	9.7	25.3	47.1	72.1	86.6	93.4	96.3	98.3	99.1	100.0
30%	0.0	8.0	21.1	42.2	63.8	81.2	90.5	94.9	97.6	98.9	100.0
40%	0.0	5.8	17.1	38.3	58.7	75.7	86.2	92.8	96.7	98.5	100.0
50%	0.0	4.6	13.2	32.4	55.0	72.6	82.3	90.8	95.7	98.3	100.0
60%	0.0	3.1	10.7	27.3	49.8	67.7	79.3	88.8	94.2	97.7	100.0
70%	0.0	2.6	8.4	21.0	44.3	64.6	75.7	84.5	92.2	97.0	100.0
80%	0.0	2.0	6.1	16.7	36.9	57.7	71.0	80.3	89.7	95.8	100.0
90%	0.0	1.2	4.2	9.4	27.7	53.1	64.9	75.6	85.0	93.8	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.9	22.0	33.2	42.5	58.3	82.3	92.2	98.2	99.4	100.0
20%	0.0	8.7	17.6	26.4	35.8	52.3	73.4	88.6	96.3	98.8	100.0
30%	0.0	6.0	14.3	20.8	31.7	46.1	70.3	84.7	94.9	98.3	100.0
40%	0.0	4.3	9.4	18.2	28.3	41.7	64.3	82.4	93.2	97.8	100.0
50%	0.0	3.1	7.9	15.1	23.6	38.5	60.5	80.6	91.8	97.0	100.0
60%	0.0	2.7	6.4	11.8	20.2	35.6	55.4	77.4	89.3	96.3	100.0
70%	0.0	2.1	4.8	9.1	17.0	30.3	49.0	72.5	87.4	94.8	100.0
80%	0.0	1.5	3.1	6.9	11.7	24.4	43.9	66.8	82.8	92.9	100.0
90%	0.0	0.8	2.0	4.6	8.1	18.3	34.5	58.8	76.4	88.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.6	18.9	29.8	37.7	47.7	55.9	66.0	83.1	97.6	100.0
20%	0.0	5.8	14.2	23.7	34.0	41.2	49.7	57.5	80.4	96.4	100.0
30%	0.0	4.6	10.5	18.6	28.4	37.2	45.5	54.6	75.8	95.1	100.0
40%	0.0	3.6	8.9	16.0	23.8	32.6	40.1	52.1	71.9	93.8	100.0
50%	0.0	2.7	7.0	11.4	20.5	26.2	34.8	48.3	69.1	91.4	100.0
60%	0.0	2.0	5.1	10.1	15.4	23.7	30.3	43.0	65.9	89.2	100.0
70%	0.0	1.6	3.9	8.1	14.1	19.1	25.8	36.0	60.5	86.0	100.0
80%	0.0	1.2	2.7	4.9	10.1	12.3	19.4	29.4	52.2	78.9	100.0
90%	0.0	0.9	1.7	3.3	5.4	7.7	12.4	21.4	36.6	73.3	100.0

〈표 Ⅳ-47〉 금산(238) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.8	65.7	77.5	84.5	91.7	95.2	97.1	98.5	99.3	100.0
20%	0.0	31.9	57.8	73.4	81.0	86.9	91.8	95.1	97.4	98.7	100.0
30%	0.0	26.4	51.8	65.4	76.4	84.4	88.2	93.3	96.3	98.3	100.0
40%	0.0	22.1	46.5	59.8	70.9	79.0	85.3	90.6	94.5	97.8	100.0
50%	0.0	20.5	42.1	57.8	65.9	72.8	80.8	87.8	92.7	97.2	100.0
60%	0.0	16.7	37.9	52.4	62.4	70.9	76.9	85.5	91.7	96.6	100.0
70%	0.0	13.4	34.9	49.9	57.7	66.7	74.2	81.6	89.6	95.6	100.0
80%	0.0	10.2	31.6	46.6	52.1	61.5	69.8	76.7	86.2	94.2	100.0
90%	0.0	6.8	26.4	38.3	45.9	53.5	64.9	73.0	80.2	90.0	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	17.2	30.4	54.6	82.3	91.7	94.6	97.3	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	10.9	23.8	45.3	69.8	83.1	91.4	95.8	97.9	99.0	100.0
30%	0.0	8.2	20.6	41.1	65.1	79.8	87.7	93.9	96.7	98.7	100.0
40%	0.0	6.7	18.1	36.5	60.3	76.4	85.3	91.8	95.7	98.3	100.0
50%	0.0	5.3	15.0	32.6	55.3	70.8	82.1	89.6	94.7	97.9	100.0
60%	0.0	4.3	12.9	26.8	48.2	65.3	77.8	85.8	92.5	96.8	100.0
70%	0.0	3.3	10.3	22.9	43.4	62.0	73.9	83.0	88.6	96.1	100.0
80%	0.0	2.2	7.3	17.9	37.3	56.4	66.9	77.2	85.7	93.8	100.0
90%	0.0	1.5	4.7	12.3	29.1	50.0	59.0	70.2	81.9	89.7	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.1	21.4	34.1	42.9	62.1	82.8	95.2	97.6	98.9	100.0
20%	0.0	9.8	18.9	28.6	38.8	54.2	72.6	89.7	95.6	98.4	100.0
30%	0.0	6.6	15.7	24.5	34.4	49.0	68.1	84.9	93.8	98.0	100.0
40%	0.0	5.2	13.8	21.6	30.9	44.9	65.5	79.7	92.7	97.5	100.0
50%	0.0	4.1	11.1	18.3	26.2	41.1	61.1	78.2	90.7	96.9	100.0
60%	0.0	2.9	8.4	15.5	23.0	35.2	57.4	75.1	89.0	95.9	100.0
70%	0.0	2.3	7.2	12.8	21.3	31.8	51.2	72.3	86.4	94.5	100.0
80%	0.0	1.7	4.5	9.2	15.3	27.1	48.0	68.3	83.5	93.3	100.0
90%	0.0	0.9	2.5	5.3	11.5	18.4	35.1	60.1	78.6	90.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	8.6	25.4	34.3	46.1	52.0	56.0	67.1	86.4	97.9	100.0
20%	0.0	6.5	15.6	27.7	37.0	43.6	52.4	62.5	81.9	96.6	100.0
30%	0.0	4.6	11.2	19.2	27.2	36.9	46.1	58.7	78.3	94.7	100.0
40%	0.0	3.7	8.8	14.9	24.1	33.0	42.8	56.7	74.8	93.3	100.0
50%	0.0	3.0	6.9	13.0	19.6	25.6	35.7	48.6	70.8	89.8	100.0
60%	0.0	2.3	4.8	9.7	13.6	21.7	30.6	45.0	66.8	87.1	100.0
70%	0.0	1.8	3.9	6.1	11.9	17.9	27.8	37.6	59.7	84.8	100.0
80%	0.0	1.1	2.4	5.0	8.2	14.9	21.6	31.3	53.0	79.5	100.0
90%	0.0	0.6	1.4	3.6	5.6	7.4	10.1	24.9	41.2	72.5	100.0

〈표 Ⅳ-48〉 부안(243) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	33.6	59.1	76.0	83.0	88.5	93.1	95.9	98.1	99.2	100.0
20%	0.0	26.9	51.8	69.5	77.2	83.7	90.2	93.6	96.8	98.9	100.0
30%	0.0	21.2	48.3	65.1	74.7	81.6	88.6	92.9	95.7	98.4	100.0
40%	0.0	17.6	44.7	61.7	69.7	79.5	85.0	91.2	94.7	98.1	100.0
50%	0.0	16.1	41.1	56.2	66.8	74.3	82.1	89.2	93.8	97.6	100.0
60%	0.0	14.7	37.6	53.5	60.3	67.4	76.2	84.9	92.3	96.9	100.0
70%	0.0	13.1	33.6	50.3	56.5	63.3	70.3	80.1	91.0	96.1	100.0
80%	0.0	9.7	30.7	45.7	52.4	59.5	66.3	73.5	85.1	94.0	100.0
90%	0.0	4.7	24.5	37.7	45.7	54.7	61.1	67.4	77.6	91.2	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	16.4	32.5	54.7	79.9	91.9	95.7	97.8	98.9	99.4	100.0
20%	0.0	11.3	27.0	48.8	71.5	86.2	92.0	95.9	97.9	99.0	100.0
30%	0.0	7.8	21.5	43.0	66.2	81.7	89.5	92.9	97.1	98.6	100.0
40%	0.0	6.7	19.0	38.1	60.9	74.9	84.6	91.3	95.6	98.2	100.0
50%	0.0	5.4	15.8	32.0	55.3	70.6	82.2	89.1	93.8	97.8	100.0
60%	0.0	4.4	12.1	28.9	48.4	67.6	77.5	86.2	92.2	96.8	100.0
70%	0.0	3.3	10.0	23.7	44.9	62.4	73.0	82.8	89.2	95.3	100.0
80%	0.0	2.2	7.0	18.3	38.3	55.9	67.5	77.0	85.9	93.8	100.0
90%	0.0	1.6	3.9	13.3	28.4	49.5	61.1	71.4	82.6	91.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.6	21.5	32.4	43.2	58.4	80.8	92.9	97.9	98.9	100.0
20%	0.0	7.7	18.1	27.9	38.1	51.8	73.7	88.6	96.4	98.6	100.0
30%	0.0	5.9	13.3	22.7	33.2	48.3	68.4	84.9	94.9	98.4	100.0
40%	0.0	3.9	11.2	19.3	29.8	45.4	66.4	82.6	93.5	98.0	100.0
50%	0.0	2.9	7.3	14.7	25.8	41.7	62.8	81.4	92.0	97.3	100.0
60%	0.0	2.2	5.8	11.5	20.7	38.4	59.9	79.2	90.7	96.5	100.0
70%	0.0	1.7	4.0	9.6	17.7	33.3	54.3	75.8	88.3	95.8	100.0
80%	0.0	1.3	3.1	7.3	13.0	28.9	47.5	70.4	84.6	94.4	100.0
90%	0.0	0.8	1.7	3.9	9.1	15.0	34.3	61.6	77.5	91.6	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.6	23.1	32.2	38.2	47.4	54.4	65.1	87.9	97.7	100.0
20%	0.0	6.6	13.4	22.6	33.3	39.8	48.0	60.0	83.1	96.3	100.0
30%	0.0	4.4	10.9	17.8	25.1	35.8	42.1	55.5	76.5	93.5	100.0
40%	0.0	3.3	8.3	13.8	21.2	28.7	39.9	52.9	71.5	92.2	100.0
50%	0.0	2.6	6.8	11.3	16.1	25.4	34.7	47.1	66.1	90.3	100.0
60%	0.0	2.2	5.8	9.3	13.0	19.6	31.8	41.0	61.2	88.2	100.0
70%	0.0	1.8	4.0	7.5	10.5	16.0	25.9	35.2	58.0	85.8	100.0
80%	0.0	1.3	2.9	4.5	6.9	10.3	18.2	29.3	50.6	79.5	100.0
90%	0.0	0.9	1.4	2.7	4.3	6.1	11.5	22.6	40.0	71.5	100.0

〈표 Ⅳ-49〉 임실(244) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	40.9	67.4	84.5	88.5	94.0	96.3	97.9	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	30.2	63.1	76.5	83.2	89.0	93.4	96.3	98.2	99.1	100.0
30%	0.0	23.8	54.4	70.8	78.8	85.8	89.8	94.6	97.3	98.9	100.0
40%	0.0	19.5	49.1	64.4	75.8	82.7	86.9	92.4	95.8	98.6	100.0
50%	0.0	16.7	41.8	60.1	70.5	79.1	84.1	89.0	94.3	97.8	100.0
60%	0.0	13.3	37.2	55.2	63.8	72.6	80.1	86.3	92.2	96.9	100.0
70%	0.0	11.2	33.5	49.8	59.3	68.1	74.7	84.2	89.4	95.6	100.0
80%	0.0	8.3	29.7	44.7	55.0	60.4	67.5	78.6	87.2	93.3	100.0
90%	0.0	4.6	25.8	38.6	43.4	51.5	58.2	67.6	81.5	89.4	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.4	31.0	53.6	77.5	88.8	94.9	97.6	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	8.7	21.8	45.9	69.0	85.6	92.7	96.1	97.6	99.1	100.0
30%	0.0	6.7	19.0	39.3	63.8	81.4	89.5	94.2	97.0	98.7	100.0
40%	0.0	5.5	15.9	36.3	57.5	75.8	86.4	92.7	96.2	98.4	100.0
50%	0.0	4.4	13.8	31.1	53.8	69.9	82.4	90.8	94.7	97.6	100.0
60%	0.0	3.7	11.8	26.5	47.9	66.2	79.6	87.6	92.7	97.0	100.0
70%	0.0	2.8	9.0	22.2	43.0	62.9	73.3	83.9	91.3	96.3	100.0
80%	0.0	1.9	6.8	18.7	36.7	59.4	69.8	77.4	87.3	95.0	100.0
90%	0.0	1.1	3.8	11.3	30.0	49.8	61.4	70.1	81.5	91.8	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.1	23.2	33.3	46.1	59.7	85.3	95.6	98.1	99.3	100.0
20%	0.0	9.4	18.5	27.3	37.8	52.8	76.3	91.4	97.1	98.8	100.0
30%	0.0	7.0	15.4	23.8	34.1	48.3	71.7	88.2	96.1	98.5	100.0
40%	0.0	5.3	13.4	21.1	30.6	44.3	66.2	85.6	94.1	98.0	100.0
50%	0.0	3.9	9.4	18.5	27.0	40.3	59.9	80.9	91.9	97.4	100.0
60%	0.0	3.3	7.8	14.5	22.7	37.2	57.3	76.5	89.8	96.6	100.0
70%	0.0	2.1	6.1	12.1	19.4	34.2	52.4	72.3	87.7	95.4	100.0
80%	0.0	1.4	4.1	8.6	14.7	26.5	45.3	67.4	82.8	93.8	100.0
90%	0.0	0.8	1.9	4.5	9.6	19.2	37.9	59.2	78.4	90.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.6	25.9	37.7	46.8	55.5	60.1	68.1	87.5	97.6	100.0
20%	0.0	8.1	16.5	28.1	40.6	48.0	55.6	63.6	81.6	96.3	100.0
30%	0.0	5.5	13.1	20.4	31.7	43.1	48.4	59.2	76.2	94.1	100.0
40%	0.0	4.3	10.2	17.5	26.2	36.8	44.8	55.6	70.8	91.5	100.0
50%	0.0	3.3	7.8	12.7	20.6	28.8	40.2	50.4	67.2	88.7	100.0
60%	0.0	2.4	5.1	9.7	14.4	23.3	33.7	45.8	61.5	85.9	100.0
70%	0.0	1.8	4.0	7.3	11.6	21.1	28.9	42.4	56.7	82.7	100.0
80%	0.0	1.4	2.7	4.7	8.7	14.1	23.2	34.7	50.9	76.3	100.0
90%	0.0	0.8	1.5	3.3	4.9	8.3	12.2	22.7	46.3	70.6	100.0

〈표 Ⅳ-50〉 정읍(245) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	41.1	68.8	85.3	90.0	93.9	96.2	97.9	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	31.2	56.5	77.8	82.8	90.2	94.3	95.8	98.0	98.7	100.0
30%	0.0	25.9	50.4	67.6	78.2	86.3	90.8	94.3	96.9	98.5	100.0
40%	0.0	23.0	46.3	63.6	74.5	82.0	87.4	93.2	95.9	98.1	100.0
50%	0.0	18.5	43.3	57.9	68.3	76.3	85.2	90.7	94.6	97.8	100.0
60%	0.0	16.4	40.0	54.5	61.9	72.8	82.3	87.4	93.5	97.2	100.0
70%	0.0	14.0	35.4	50.5	56.6	67.7	76.0	84.1	90.1	96.3	100.0
80%	0.0	9.0	33.2	41.6	52.9	60.7	68.3	77.6	86.9	94.1	100.0
90%	0.0	5.2	26.3	38.8	42.3	51.5	62.0	69.8	83.2	90.2	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.9	25.7	50.3	74.5	89.0	96.2	98.0	98.5	99.2	100.0
20%	0.0	8.7	21.6	40.7	66.3	83.0	91.4	95.8	97.8	98.8	100.0
30%	0.0	6.7	18.2	36.6	60.6	76.1	87.8	93.7	97.0	98.5	100.0
40%	0.0	5.5	15.5	33.4	55.9	73.2	84.3	90.3	95.6	98.2	100.0
50%	0.0	4.5	12.5	30.2	51.8	68.9	80.2	88.2	94.0	97.3	100.0
60%	0.0	3.5	10.7	26.2	46.8	65.2	77.2	85.7	91.8	96.6	100.0
70%	0.0	2.7	8.6	21.5	41.8	61.0	74.0	82.6	89.4	95.3	100.0
80%	0.0	2.0	6.7	17.1	35.7	58.1	68.8	78.5	86.6	94.7	100.0
90%	0.0	1.0	3.6	10.7	30.0	49.6	62.2	72.6	80.3	90.9	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.8	24.3	33.1	43.3	56.1	81.4	91.8	97.9	99.1	100.0
20%	0.0	10.8	19.0	26.8	34.6	50.6	71.8	87.2	96.1	98.6	100.0
30%	0.0	7.4	13.2	22.2	30.9	45.3	66.7	85.0	94.0	98.1	100.0
40%	0.0	5.0	10.4	18.3	26.9	41.7	62.9	82.3	92.1	97.2	100.0
50%	0.0	3.5	8.5	15.1	25.1	38.1	59.7	79.4	90.5	96.3	100.0
60%	0.0	2.5	6.7	13.3	20.1	35.8	54.2	74.8	87.9	95.5	100.0
70%	0.0	1.9	5.0	11.2	17.2	31.3	50.2	72.3	85.3	94.3	100.0
80%	0.0	1.5	3.9	7.8	14.5	24.8	44.5	66.5	82.8	91.2	100.0
90%	0.0	1.1	3.0	5.0	9.3	20.7	35.8	61.8	77.5	87.9	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.7	23.1	39.0	45.1	51.6	56.1	71.2	88.5	98.4	100.0
20%	0.0	9.8	19.1	30.3	41.0	46.4	53.6	63.3	82.8	97.0	100.0
30%	0.0	6.9	16.8	23.4	32.5	41.2	48.3	56.6	77.3	94.5	100.0
40%	0.0	5.3	11.7	19.5	28.0	37.0	44.3	53.9	74.2	91.7	100.0
50%	0.0	4.2	8.6	13.3	23.3	31.7	39.8	52.1	70.2	89.1	100.0
60%	0.0	2.9	6.3	11.0	17.9	27.0	36.2	47.2	62.2	85.9	100.0
70%	0.0	2.3	4.7	8.7	14.4	23.5	30.1	41.4	57.3	82.2	100.0
80%	0.0	1.7	3.6	7.1	11.2	17.1	25.4	34.6	50.6	78.4	100.0
90%	0.0	1.2	2.2	4.3	7.6	11.6	19.7	28.7	40.0	64.6	100.0

〈표 Ⅳ-51〉 남원(247) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	37.1	65.7	82.6	90.5	93.6	95.9	97.6	98.5	99.4	100.0
20%	0.0	29.4	58.6	75.7	82.1	87.6	91.6	94.8	97.4	98.9	100.0
30%	0.0	26.2	51.0	68.5	78.0	82.6	88.9	92.5	95.9	98.2	100.0
40%	0.0	21.8	46.4	62.1	71.9	79.2	85.5	90.1	94.7	97.5	100.0
50%	0.0	18.2	41.1	58.0	68.5	75.3	81.4	87.4	92.6	96.5	100.0
60%	0.0	14.7	36.8	53.4	61.4	70.1	78.0	84.2	90.5	95.6	100.0
70%	0.0	10.0	33.0	48.5	57.6	64.1	72.4	82.5	87.6	94.7	100.0
80%	0.0	7.1	28.1	45.5	51.9	59.5	68.8	73.8	84.9	92.7	100.0
90%	0.0	3.9	24.2	39.3	46.9	53.0	61.3	70.1	77.4	89.6	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	16.0	30.3	58.3	82.9	92.0	94.6	96.9	98.4	99.2	100.0
20%	0.0	10.6	24.8	48.9	72.4	85.3	91.1	95.3	97.5	98.9	100.0
30%	0.0	8.1	20.5	41.4	64.7	80.4	88.9	93.4	96.4	98.5	100.0
40%	0.0	7.0	17.8	37.5	58.7	75.6	85.8	91.9	95.2	98.1	100.0
50%	0.0	5.2	15.7	32.4	52.9	70.8	81.1	88.8	94.0	97.6	100.0
60%	0.0	4.1	13.0	26.5	48.4	65.7	77.8	85.9	92.7	97.1	100.0
70%	0.0	2.9	9.8	21.9	41.0	61.9	74.5	83.4	90.2	96.0	100.0
80%	0.0	1.9	6.4	17.5	37.0	56.1	67.2	77.9	88.1	94.4	100.0
90%	0.0	1.0	4.4	12.9	29.1	48.8	60.2	72.3	83.2	91.3	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.4	23.3	35.6	46.1	60.9	82.5	93.2	97.3	99.1	100.0
20%	0.0	7.8	16.2	26.9	36.5	52.1	74.9	89.1	96.0	98.7	100.0
30%	0.0	5.4	11.8	22.4	32.6	48.0	68.4	85.3	94.6	98.1	100.0
40%	0.0	4.1	9.7	17.8	28.5	44.6	64.0	80.9	92.5	97.5	100.0
50%	0.0	3.1	8.1	13.9	24.9	39.3	60.0	78.0	90.5	96.9	100.0
60%	0.0	2.5	6.3	11.3	18.9	34.3	53.2	75.5	88.6	96.0	100.0
70%	0.0	2.0	5.0	8.3	15.1	28.9	49.3	70.7	86.0	95.0	100.0
80%	0.0	1.5	3.6	6.3	11.2	21.2	43.0	65.4	81.5	92.9	100.0
90%	0.0	0.8	2.4	4.0	8.0	15.4	34.3	57.1	78.1	89.8	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.0	23.9	35.1	44.3	51.1	59.2	68.7	86.3	98.2	100.0
20%	0.0	10.4	18.1	30.4	37.3	46.0	52.7	62.0	81.1	95.9	100.0
30%	0.0	7.1	15.3	23.7	35.0	41.6	49.3	60.0	77.9	94.5	100.0
40%	0.0	4.9	11.6	19.8	27.5	38.0	46.3	54.7	73.6	91.4	100.0
50%	0.0	4.0	8.9	14.9	23.9	33.9	41.3	52.3	70.8	89.9	100.0
60%	0.0	3.3	7.1	12.5	20.5	28.5	36.3	48.3	66.8	87.2	100.0
70%	0.0	1.9	5.6	9.2	15.4	22.1	32.6	43.8	60.5	83.9	100.0
80%	0.0	1.3	3.7	7.0	10.7	17.7	25.5	37.0	56.2	78.9	100.0
90%	0.0	1.0	1.6	3.2	5.8	8.9	13.2	25.9	44.0	70.7	100.0

〈표 Ⅳ-52〉 장수(248) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.8	67.9	81.4	90.8	95.2	96.9	97.8	98.5	99.4	100.0
20%	0.0	36.2	57.3	73.6	83.2	88.3	93.3	96.7	98.3	98.9	100.0
30%	0.0	30.8	52.9	68.4	79.7	85.5	90.0	95.2	97.4	98.7	100.0
40%	0.0	27.7	48.4	64.6	74.4	82.1	87.5	92.8	96.5	98.3	100.0
50%	0.0	23.1	44.1	58.2	67.9	78.4	85.4	90.4	94.4	98.1	100.0
60%	0.0	18.9	41.1	53.8	62.1	71.1	80.4	87.2	92.4	97.2	100.0
70%	0.0	12.5	36.7	50.9	58.4	66.4	75.8	83.8	90.3	96.5	100.0
80%	0.0	9.0	29.0	48.1	53.8	61.6	71.8	79.4	86.8	94.9	100.0
90%	0.0	5.8	24.1	39.5	48.5	56.7	64.2	71.7	81.1	90.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.4	29.8	57.9	78.6	87.7	93.9	97.1	98.7	99.3	100.0
20%	0.0	9.2	25.7	45.4	70.8	82.7	90.2	94.9	97.8	99.0	100.0
30%	0.0	7.6	20.2	39.3	61.8	79.2	87.7	93.2	96.4	98.7	100.0
40%	0.0	5.5	16.6	34.0	56.3	71.8	84.4	90.8	94.7	98.3	100.0
50%	0.0	4.5	12.5	30.4	50.5	69.1	80.1	87.9	93.6	97.4	100.0
60%	0.0	3.4	10.0	25.6	45.4	64.9	75.8	83.6	91.5	96.3	100.0
70%	0.0	2.6	8.1	21.9	42.8	61.3	73.6	79.7	88.6	94.7	100.0
80%	0.0	2.0	6.2	18.0	39.3	58.2	69.0	76.6	85.8	93.5	100.0
90%	0.0	1.2	3.8	12.8	34.4	51.0	60.6	67.6	77.4	90.2	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.2	25.3	35.8	44.5	60.0	83.1	94.1	98.1	99.0	100.0
20%	0.0	7.5	16.5	28.1	39.0	54.1	74.7	90.4	96.3	98.8	100.0
30%	0.0	5.8	13.0	23.3	35.5	51.4	69.6	86.1	95.1	98.4	100.0
40%	0.0	4.9	10.9	18.9	30.4	47.0	65.6	84.7	93.7	97.8	100.0
50%	0.0	3.6	8.0	15.6	26.3	40.3	59.6	79.4	91.3	97.1	100.0
60%	0.0	2.5	6.6	12.3	22.8	35.6	54.3	75.7	89.2	96.3	100.0
70%	0.0	2.1	5.1	9.5	19.2	30.2	48.0	71.3	87.2	94.6	100.0
80%	0.0	1.3	3.5	7.6	16.5	26.0	41.7	66.7	83.7	91.7	100.0
90%	0.0	0.8	1.9	4.2	7.9	19.4	31.9	58.1	73.3	87.8	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.8	29.2	36.8	42.8	49.5	53.6	66.8	82.8	98.1	100.0
20%	0.0	10.6	22.3	30.6	38.9	44.4	49.5	61.9	79.8	96.1	100.0
30%	0.0	6.8	11.8	25.8	33.1	40.2	46.3	56.2	76.7	94.8	100.0
40%	0.0	4.3	10.0	19.7	28.7	34.2	43.1	53.7	72.7	92.1	100.0
50%	0.0	3.9	8.6	16.2	24.8	31.6	41.3	50.8	68.9	90.1	100.0
60%	0.0	3.4	7.6	13.9	19.6	29.7	38.0	48.2	64.9	87.6	100.0
70%	0.0	2.0	5.6	10.7	16.6	25.5	34.3	42.8	58.4	84.9	100.0
80%	0.0	1.5	4.1	8.0	12.3	18.2	27.1	40.2	55.2	79.7	100.0
90%	0.0	0.8	2.3	4.7	6.8	10.3	18.2	28.1	47.8	70.1	100.0

〈표 Ⅳ-53〉 주암(256) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.4	63.7	81.1	88.7	93.8	94.9	97.1	98.5	99.4	100.0
20%	0.0	28.6	55.2	71.5	81.3	88.7	92.6	94.9	97.4	98.9	100.0
30%	0.0	24.6	51.0	65.5	76.9	83.0	90.0	93.7	96.4	98.4	100.0
40%	0.0	20.2	45.3	61.8	70.0	78.9	85.2	92.3	95.3	98.1	100.0
50%	0.0	16.9	40.6	56.2	64.9	73.7	81.9	89.4	94.7	97.5	100.0
60%	0.0	13.4	36.5	53.2	61.9	69.7	79.4	86.3	91.5	96.7	100.0
70%	0.0	10.8	31.8	45.9	57.9	66.9	74.8	81.5	89.0	95.8	100.0
80%	0.0	7.6	26.6	42.5	54.8	60.7	68.1	77.9	85.0	94.5	100.0
90%	0.0	4.7	21.8	35.0	44.7	55.2	61.0	70.9	81.4	90.2	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.8	32.1	57.1	78.4	90.5	95.3	97.7	98.8	99.4	100.0
20%	0.0	9.9	26.4	46.7	71.0	85.0	91.8	95.6	98.1	99.0	100.0
30%	0.0	8.0	18.9	39.7	64.1	80.2	88.6	93.5	96.8	98.7	100.0
40%	0.0	5.0	14.7	34.0	59.1	75.6	86.1	91.8	95.5	98.1	100.0
50%	0.0	3.8	11.9	29.0	53.7	72.4	82.4	89.7	94.3	97.8	100.0
60%	0.0	3.0	9.5	24.8	49.4	67.2	78.9	87.3	92.5	97.2	100.0
70%	0.0	2.0	6.9	21.4	42.1	62.0	74.5	84.5	91.0	95.9	100.0
80%	0.0	1.4	5.1	16.5	37.9	58.0	68.9	78.1	87.3	94.6	100.0
90%	0.0	0.6	3.1	9.5	29.7	51.9	61.8	71.2	80.4	92.3	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.4	21.1	33.0	44.8	60.8	82.8	94.5	98.0	99.3	100.0
20%	0.0	6.5	15.1	26.1	38.1	52.2	75.0	91.1	97.0	98.8	100.0
30%	0.0	5.0	11.8	20.0	31.2	46.5	68.8	86.4	95.3	98.3	100.0
40%	0.0	3.7	9.2	17.2	25.6	40.8	63.4	83.0	93.7	98.0	100.0
50%	0.0	2.9	6.9	14.0	22.5	36.4	58.5	80.2	92.5	97.5	100.0
60%	0.0	2.0	5.2	10.7	18.9	33.0	54.9	76.1	90.8	96.8	100.0
70%	0.0	1.4	3.8	7.5	15.0	28.3	49.6	72.1	88.7	96.0	100.0
80%	0.0	0.9	2.3	5.9	10.5	20.6	38.8	65.8	85.0	94.1	100.0
90%	0.0	0.6	1.3	2.9	6.5	14.8	29.5	58.2	78.6	91.7	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.1	22.7	33.8	41.0	50.1	58.0	69.5	92.4	98.8	100.0
20%	0.0	7.5	16.8	23.0	33.3	45.3	52.6	64.4	84.7	97.6	100.0
30%	0.0	6.2	12.8	21.1	29.1	36.6	49.1	62.1	80.4	96.5	100.0
40%	0.0	4.4	10.2	18.0	24.8	33.3	44.4	57.9	76.7	94.4	100.0
50%	0.0	3.1	8.1	14.2	21.5	30.8	40.8	54.1	73.2	93.0	100.0
60%	0.0	2.3	5.4	11.5	18.8	27.1	35.2	50.5	68.1	90.0	100.0
70%	0.0	1.8	3.9	8.8	15.4	21.7	29.9	42.7	65.5	86.7	100.0
80%	0.0	1.2	3.1	6.5	9.5	15.6	24.9	37.1	57.5	81.5	100.0
90%	0.0	0.8	2.3	4.2	5.1	8.7	16.0	28.6	47.9	73.3	100.0

〈표 Ⅳ-54〉 장흥(260) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	41.3	64.3	82.1	89.2	92.0	94.9	96.5	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	33.8	57.4	73.4	82.5	86.9	90.5	95.2	97.6	99.0	100.0
30%	0.0	26.9	50.6	67.3	76.2	82.6	88.2	92.0	96.2	98.6	100.0
40%	0.0	22.5	44.6	62.1	71.3	79.7	85.2	90.0	93.8	97.9	100.0
50%	0.0	19.6	40.7	58.1	68.9	76.8	83.3	86.7	92.7	97.5	100.0
60%	0.0	15.5	38.0	54.3	65.1	73.8	78.7	83.8	91.0	96.1	100.0
70%	0.0	11.6	33.5	50.7	60.3	70.1	74.4	81.2	89.3	95.3	100.0
80%	0.0	9.5	30.4	46.3	56.2	64.5	71.0	76.8	85.5	93.3	100.0
90%	0.0	6.3	27.0	42.8	49.7	59.2	64.7	72.9	79.2	90.2	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.6	29.1	55.3	78.2	90.0	94.7	97.4	98.8	99.4	100.0
20%	0.0	9.6	23.8	43.6	70.0	84.8	91.7	95.7	97.9	99.1	100.0
30%	0.0	7.7	20.8	38.3	59.6	78.5	88.7	94.2	97.0	98.7	100.0
40%	0.0	6.3	16.9	34.2	56.1	74.6	86.1	92.9	96.3	98.5	100.0
50%	0.0	4.6	14.0	29.7	52.0	71.0	81.8	89.1	95.0	98.1	100.0
60%	0.0	3.4	11.0	25.4	48.8	67.7	79.5	86.3	93.6	97.5	100.0
70%	0.0	2.7	8.5	20.2	42.0	64.9	77.5	83.7	91.0	96.5	100.0
80%	0.0	1.6	5.7	16.9	37.6	59.6	71.0	79.6	88.0	95.2	100.0
90%	0.0	1.0	3.4	11.9	31.1	49.4	65.3	75.0	84.6	92.7	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.2	21.9	31.3	43.0	61.2	85.1	95.3	98.0	99.1	100.0
20%	0.0	7.8	16.2	26.0	36.4	54.6	78.0	91.7	96.3	98.7	100.0
30%	0.0	5.6	12.2	22.1	31.1	49.2	70.3	88.2	95.0	98.3	100.0
40%	0.0	4.1	10.0	18.3	27.6	43.5	65.0	82.1	93.0	97.7	100.0
50%	0.0	2.9	8.1	14.8	23.7	38.8	59.3	78.1	91.2	97.1	100.0
60%	0.0	2.2	5.8	10.9	19.4	33.7	55.1	75.3	89.3	96.3	100.0
70%	0.0	1.7	4.0	8.5	15.9	28.7	49.3	70.9	86.9	95.2	100.0
80%	0.0	1.2	2.5	6.1	12.0	23.4	41.5	66.4	82.9	93.3	100.0
90%	0.0	0.7	1.5	3.4	6.3	14.6	33.0	59.7	75.7	88.9	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.1	22.1	30.4	40.7	48.8	55.6	67.1	88.4	98.7	100.0
20%	0.0	6.8	15.8	24.8	31.1	39.8	48.9	60.7	82.5	97.2	100.0
30%	0.0	4.9	11.4	18.7	27.3	34.9	44.3	57.2	79.8	95.5	100.0
40%	0.0	3.3	8.1	15.5	23.3	30.4	40.1	52.1	73.5	93.1	100.0
50%	0.0	2.5	6.1	12.1	18.6	27.5	36.3	49.1	69.3	91.2	100.0
60%	0.0	1.8	5.2	9.9	15.4	25.3	32.2	45.3	65.4	87.9	100.0
70%	0.0	1.4	3.5	6.1	12.7	18.7	26.4	37.8	59.7	84.0	100.0
80%	0.0	1.0	2.5	4.7	7.5	11.3	16.9	28.3	51.9	78.9	100.0
90%	0.0	0.7	1.7	2.1	4.3	6.0	11.0	19.6	39.0	67.7	100.0

〈표 Ⅳ-55〉 해남(261) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.9	68.6	86.8	92.5	96.1	97.3	97.8	98.6	99.4	100.0
20%	0.0	29.8	59.3	78.2	87.4	92.0	95.3	96.7	98.1	99.0	100.0
30%	0.0	25.3	51.9	73.8	81.4	87.7	91.3	95.2	97.7	98.8	100.0
40%	0.0	21.1	48.4	64.7	77.1	82.5	87.9	92.4	96.9	98.6	100.0
50%	0.0	17.9	41.7	59.6	72.7	79.2	83.3	90.7	95.0	98.1	100.0
60%	0.0	14.0	38.7	56.2	66.4	73.9	80.2	87.2	93.4	97.7	100.0
70%	0.0	11.6	34.2	51.9	61.5	70.0	77.3	85.0	91.9	96.5	100.0
80%	0.0	8.9	28.0	45.0	54.6	64.0	71.0	80.9	89.1	94.8	100.0
90%	0.0	4.0	23.4	38.4	46.6	55.6	64.9	72.1	83.5	89.6	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.9	29.5	56.8	78.2	89.3	95.9	98.3	98.8	99.3	100.0
20%	0.0	11.0	24.9	45.7	70.0	83.6	92.8	96.3	98.1	99.0	100.0
30%	0.0	8.9	21.8	39.8	65.0	80.6	88.7	94.3	97.1	98.8	100.0
40%	0.0	6.0	17.3	34.5	59.5	77.5	84.0	90.9	94.9	98.4	100.0
50%	0.0	4.1	14.4	30.8	53.8	72.9	81.7	87.6	93.2	97.6	100.0
60%	0.0	3.1	10.9	27.9	49.9	67.4	78.2	85.2	91.3	96.6	100.0
70%	0.0	2.4	8.1	23.3	43.2	62.8	74.6	81.7	89.2	95.3	100.0
80%	0.0	1.6	5.0	18.2	39.4	57.7	67.3	78.8	87.1	94.1	100.0
90%	0.0	0.8	2.3	8.6	30.3	47.1	62.1	71.6	82.5	90.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.3	23.1	32.2	43.1	62.5	87.4	96.0	98.3	99.3	100.0
20%	0.0	7.6	15.9	27.4	36.8	56.2	80.9	92.1	97.1	98.9	100.0
30%	0.0	5.2	11.4	20.6	32.5	48.0	73.5	88.4	95.6	98.5	100.0
40%	0.0	4.0	9.7	16.9	28.7	42.9	66.1	84.9	94.3	97.9	100.0
50%	0.0	3.1	7.5	15.2	25.2	39.9	61.6	81.2	92.3	97.3	100.0
60%	0.0	2.4	5.9	12.4	21.5	36.0	56.2	77.0	89.6	96.3	100.0
70%	0.0	1.7	4.7	8.8	17.0	29.6	50.6	73.0	87.3	95.1	100.0
80%	0.0	1.2	3.0	6.3	11.5	26.1	44.0	68.0	82.9	93.4	100.0
90%	0.0	0.9	1.3	3.4	6.5	16.9	36.1	60.3	78.2	90.5	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.0	22.0	35.6	44.6	51.6	59.7	69.0	88.3	98.7	100.0
20%	0.0	8.4	16.7	30.0	36.2	41.8	52.0	63.4	82.6	96.8	100.0
30%	0.0	6.4	13.6	23.6	33.0	38.6	48.6	60.0	77.2	94.7	100.0
40%	0.0	4.1	10.4	17.9	26.3	34.8	43.3	56.1	73.0	92.4	100.0
50%	0.0	3.2	7.9	14.8	21.1	31.2	40.1	50.3	68.9	91.1	100.0
60%	0.0	2.4	5.9	11.8	17.6	25.6	36.0	45.2	65.3	87.5	100.0
70%	0.0	1.8	4.1	8.3	14.1	19.2	28.6	39.7	62.2	84.1	100.0
80%	0.0	1.0	2.4	5.8	10.2	14.9	19.4	31.0	50.9	78.2	100.0
90%	0.0	0.6	1.0	2.2	6.7	8.9	14.3	17.2	32.9	66.6	100.0

〈표 Ⅳ-56〉 고흥(262) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	35.1	60.7	79.6	88.5	91.4	94.7	97.1	98.5	99.3	100.0
20%	0.0	30.4	54.8	71.1	81.1	87.7	91.3	94.9	97.6	98.9	100.0
30%	0.0	25.1	49.4	67.0	76.0	83.5	89.3	93.8	96.0	98.5	100.0
40%	0.0	20.5	43.3	61.9	71.8	79.3	86.8	91.7	94.9	97.9	100.0
50%	0.0	18.4	40.9	59.8	65.7	76.8	84.6	90.0	93.8	97.2	100.0
60%	0.0	13.4	38.1	52.7	63.9	73.3	80.7	86.0	91.1	95.8	100.0
70%	0.0	11.4	32.4	47.4	60.5	69.2	76.6	81.7	88.6	95.1	100.0
80%	0.0	8.4	29.1	44.5	54.8	63.5	68.5	76.6	85.0	93.7	100.0
90%	0.0	5.4	27.1	38.5	50.9	55.6	62.3	72.9	78.8	90.6	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.1	31.3	58.2	78.7	89.2	96.1	97.3	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	10.9	23.9	47.1	71.5	83.9	91.2	95.3	98.1	99.0	100.0
30%	0.0	8.2	20.1	41.6	62.8	79.4	87.3	93.3	97.2	98.7	100.0
40%	0.0	6.3	15.8	37.1	58.2	75.0	84.1	90.7	96.0	98.4	100.0
50%	0.0	4.9	14.6	31.3	55.3	70.9	80.5	88.9	94.1	97.9	100.0
60%	0.0	3.7	11.8	27.1	50.1	66.5	78.1	87.0	92.2	97.1	100.0
70%	0.0	2.7	9.5	23.9	45.7	63.3	74.5	83.7	90.9	96.2	100.0
80%	0.0	2.0	7.2	19.1	39.6	58.7	70.9	79.6	87.1	94.8	100.0
90%	0.0	1.1	4.0	12.0	27.7	51.7	63.8	74.6	83.9	91.2	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.6	21.3	31.0	43.1	62.3	84.5	94.9	98.1	99.3	100.0
20%	0.0	7.4	16.1	25.6	38.6	54.9	78.3	90.3	96.8	98.8	100.0
30%	0.0	5.2	13.7	22.0	32.3	48.7	70.8	86.9	94.7	98.2	100.0
40%	0.0	4.1	10.7	19.0	27.8	45.0	65.5	82.8	93.2	97.7	100.0
50%	0.0	3.2	7.8	15.0	24.6	39.4	59.2	79.1	91.2	96.9	100.0
60%	0.0	2.4	6.1	12.5	21.1	35.2	55.1	75.8	89.6	96.1	100.0
70%	0.0	1.7	4.4	9.2	17.6	29.9	48.6	71.9	86.8	94.7	100.0
80%	0.0	1.3	2.9	5.9	13.8	25.4	43.5	67.8	83.6	92.8	100.0
90%	0.0	0.9	1.7	3.3	7.7	16.2	33.0	61.9	78.9	89.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.6	23.1	32.7	39.5	49.2	59.2	66.9	88.2	98.1	100.0
20%	0.0	7.5	14.8	23.8	33.0	41.0	50.6	62.2	82.0	96.7	100.0
30%	0.0	6.0	12.1	19.5	27.3	37.3	46.2	58.7	78.7	95.7	100.0
40%	0.0	4.2	8.3	16.3	24.0	31.7	41.5	54.8	76.5	94.1	100.0
50%	0.0	2.8	7.3	12.7	19.0	27.2	36.1	49.9	72.5	91.9	100.0
60%	0.0	2.0	5.8	10.0	15.1	21.4	32.5	45.8	68.3	89.7	100.0
70%	0.0	1.6	3.4	6.9	11.3	17.1	27.0	40.6	62.6	85.7	100.0
80%	0.0	1.1	2.2	4.3	6.1	12.5	19.9	33.7	55.7	79.8	100.0
90%	0.0	0.8	1.4	2.1	2.8	6.3	8.8	22.7	47.6	69.1	100.0

〈표 Ⅳ-57〉 봉화(271) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.6	65.0	86.8	91.2	92.0	96.1	97.6	98.7	99.4	100.0
20%	0.0	32.9	59.2	71.2	76.2	85.5	93.3	95.1	97.7	99.1	100.0
30%	0.0	27.6	51.1	63.4	71.2	78.4	84.8	91.8	96.1	98.4	100.0
40%	0.0	22.5	46.5	59.4	67.8	73.1	82.4	89.8	93.8	97.5	100.0
50%	0.0	17.9	37.1	55.1	63.1	71.4	80.4	88.1	92.6	96.8	100.0
60%	0.0	15.9	35.1	51.0	60.6	68.1	74.7	82.9	90.6	96.2	100.0
70%	0.0	13.8	32.5	49.6	57.6	62.7	70.0	79.7	89.1	95.8	100.0
80%	0.0	9.4	28.2	40.2	49.1	56.4	62.6	72.2	85.3	94.1	100.0
90%	0.0	3.7	23.3	36.0	40.1	49.5	59.6	68.3	76.7	90.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.5	32.6	54.2	76.9	88.4	95.4	97.6	98.7	99.4	100.0
20%	0.0	10.5	26.0	43.9	70.4	84.3	91.8	96.1	98.2	98.9	100.0
30%	0.0	8.3	20.9	36.8	62.4	80.7	89.4	94.2	96.8	98.6	100.0
40%	0.0	6.7	17.6	34.4	56.7	78.2	86.9	92.1	95.9	98.1	100.0
50%	0.0	4.8	15.0	28.3	51.9	73.2	83.9	89.7	94.4	97.7	100.0
60%	0.0	4.0	12.0	23.8	47.4	69.6	80.3	87.7	92.9	97.4	100.0
70%	0.0	3.0	9.1	21.4	44.2	62.7	75.5	85.1	91.8	96.3	100.0
80%	0.0	2.1	7.0	19.0	37.1	56.9	70.0	80.4	89.6	94.7	100.0
90%	0.0	1.2	3.9	16.7	33.1	49.6	62.6	74.4	83.1	92.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.5	21.7	34.6	44.2	60.8	80.5	94.7	98.2	99.3	100.0
20%	0.0	7.9	18.0	27.1	40.9	53.7	71.8	88.2	97.2	98.7	100.0
30%	0.0	6.6	15.8	24.7	35.2	48.9	68.8	83.8	95.3	98.4	100.0
40%	0.0	5.5	12.6	22.6	31.3	45.2	64.8	82.7	93.2	98.0	100.0
50%	0.0	3.7	10.6	17.7	27.9	41.7	61.9	79.8	91.4	97.1	100.0
60%	0.0	3.2	7.5	15.6	25.7	38.7	57.4	77.6	90.3	96.4	100.0
70%	0.0	2.1	5.0	12.1	20.4	34.4	54.1	74.5	86.6	94.6	100.0
80%	0.0	1.4	2.6	6.1	12.5	24.7	45.2	69.2	82.3	91.6	100.0
90%	0.0	0.9	1.6	3.0	6.4	15.5	34.7	61.5	76.5	86.2	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.8	23.6	31.9	44.5	52.9	61.8	69.8	87.6	97.2	100.0
20%	0.0	8.8	17.5	28.6	37.7	44.8	53.0	62.9	82.2	96.6	100.0
30%	0.0	6.1	14.1	24.2	33.9	40.7	48.6	59.2	78.7	95.5	100.0
40%	0.0	4.9	12.8	21.0	29.6	37.0	44.2	56.6	75.7	94.7	100.0
50%	0.0	4.0	11.5	18.5	26.0	32.9	41.3	51.3	73.4	93.1	100.0
60%	0.0	3.1	9.3	13.9	21.6	28.9	38.7	48.4	67.4	89.9	100.0
70%	0.0	2.5	5.9	12.3	18.9	25.8	31.3	43.6	64.2	87.3	100.0
80%	0.0	1.3	3.8	7.5	14.2	19.8	28.1	40.4	60.0	82.9	100.0
90%	0.0	0.8	1.3	3.8	8.3	13.0	17.9	32.4	56.1	76.9	100.0

〈표 Ⅳ-58〉 영주(272) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	40.1	62.0	79.2	85.4	92.4	95.6	97.9	98.8	99.4	100.0
20%	0.0	28.2	53.8	70.2	80.3	88.5	92.7	96.0	98.0	99.0	100.0
30%	0.0	22.7	47.1	64.2	75.7	83.9	89.7	93.5	96.7	98.5	100.0
40%	0.0	19.0	42.6	58.4	68.4	78.3	86.1	92.2	96.1	98.2	100.0
50%	0.0	16.7	38.4	53.3	64.1	73.0	81.6	88.7	94.3	97.6	100.0
60%	0.0	14.2	34.6	50.7	60.6	68.3	78.8	86.7	91.3	97.2	100.0
70%	0.0	10.4	31.8	47.4	58.2	64.0	74.7	82.1	89.8	96.0	100.0
80%	0.0	7.4	27.5	43.3	50.1	59.4	66.4	74.7	85.9	94.2	100.0
90%	0.0	4.6	23.3	36.6	44.2	50.9	56.4	67.9	81.1	92.0	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.1	31.0	53.0	74.1	88.1	94.9	97.2	98.6	99.2	100.0
20%	0.0	10.1	23.1	44.6	67.1	83.2	92.4	95.7	97.9	98.9	100.0
30%	0.0	7.8	19.9	39.1	61.5	79.6	87.4	93.4	97.0	98.6	100.0
40%	0.0	6.9	17.7	34.8	55.3	73.8	84.0	91.0	95.1	98.2	100.0
50%	0.0	5.5	14.1	29.0	50.5	69.3	79.8	88.1	93.8	97.3	100.0
60%	0.0	4.3	12.1	25.7	45.6	63.9	76.6	84.4	91.7	96.7	100.0
70%	0.0	2.9	9.8	21.9	40.3	59.3	70.0	81.4	89.3	95.5	100.0
80%	0.0	2.2	7.6	18.1	36.9	54.3	65.4	75.5	85.8	94.1	100.0
90%	0.0	1.3	4.7	12.8	29.6	46.7	59.1	68.3	78.6	90.5	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.7	22.8	31.6	42.2	63.1	82.8	94.2	97.6	99.1	100.0
20%	0.0	7.4	17.1	27.3	37.7	55.3	77.1	91.3	96.5	98.7	100.0
30%	0.0	5.5	13.5	22.3	34.0	48.8	70.8	84.9	94.9	98.3	100.0
40%	0.0	4.2	11.1	19.5	30.1	45.6	66.6	81.9	93.1	98.0	100.0
50%	0.0	3.3	8.8	16.1	26.9	41.2	62.7	79.6	90.9	97.1	100.0
60%	0.0	2.5	6.6	13.6	21.8	37.4	57.0	75.9	89.2	96.0	100.0
70%	0.0	2.0	5.2	11.3	18.5	31.7	50.2	70.7	86.8	95.2	100.0
80%	0.0	1.6	3.5	7.0	14.3	28.2	44.2	66.7	83.0	93.5	100.0
90%	0.0	0.9	1.9	4.3	8.6	18.7	33.3	58.2	78.1	90.1	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.7	24.7	37.3	45.0	52.3	60.8	69.2	87.1	98.0	100.0
20%	0.0	9.2	19.6	28.1	37.2	45.2	55.4	64.7	81.9	95.8	100.0
30%	0.0	6.2	15.3	22.2	30.5	40.3	48.2	60.6	77.7	93.6	100.0
40%	0.0	4.6	11.4	18.8	28.2	35.7	44.6	54.9	71.8	91.4	100.0
50%	0.0	3.9	8.1	14.3	22.5	31.4	39.9	49.5	68.7	89.7	100.0
60%	0.0	2.5	6.6	11.6	17.6	27.3	36.1	46.1	65.6	86.5	100.0
70%	0.0	2.0	4.7	8.5	14.8	22.8	31.0	40.5	59.6	84.4	100.0
80%	0.0	1.5	3.9	6.5	10.9	14.9	21.9	33.5	54.3	81.1	100.0
90%	0.0	0.9	1.9	4.0	6.9	9.4	12.7	23.0	41.9	72.9	100.0

〈표 Ⅳ-59〉 문경(273) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	40.2	64.5	77.0	84.6	89.2	94.2	97.1	98.3	99.2	100.0
20%	0.0	29.6	52.6	71.0	80.2	86.5	90.2	94.0	96.9	98.9	100.0
30%	0.0	23.7	48.2	64.9	74.3	80.8	87.7	92.7	95.9	98.2	100.0
40%	0.0	21.4	43.7	59.0	68.5	75.5	83.8	90.0	95.1	97.8	100.0
50%	0.0	15.1	40.0	52.7	62.0	71.6	80.4	87.6	93.4	97.3	100.0
60%	0.0	14.1	37.7	50.2	58.8	67.5	77.4	85.1	91.7	96.6	100.0
70%	0.0	12.0	32.0	47.0	55.2	63.7	73.8	81.4	89.5	95.4	100.0
80%	0.0	8.6	26.4	44.0	51.2	60.3	68.8	74.4	86.1	94.2	100.0
90%	0.0	4.9	22.3	36.6	44.3	53.1	60.2	68.2	77.5	89.5	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.3	27.3	49.8	73.9	86.3	92.1	95.4	98.0	99.3	100.0
20%	0.0	8.9	22.5	41.8	65.7	79.7	88.2	93.9	97.2	98.8	100.0
30%	0.0	7.2	19.3	36.9	57.7	75.9	84.6	92.3	96.3	98.6	100.0
40%	0.0	5.8	16.2	32.9	53.1	69.7	81.5	89.8	94.9	98.4	100.0
50%	0.0	4.7	13.8	29.1	48.8	66.6	79.1	87.6	93.8	97.8	100.0
60%	0.0	3.6	11.7	25.9	44.4	63.1	76.6	85.5	91.7	97.2	100.0
70%	0.0	2.9	10.0	21.9	41.5	60.0	71.6	81.0	89.3	95.7	100.0
80%	0.0	2.2	8.0	17.8	34.1	53.3	65.2	76.0	87.1	94.3	100.0
90%	0.0	1.4	4.0	10.9	26.1	46.3	60.3	70.2	82.9	91.7	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.4	23.7	37.7	47.5	61.9	84.7	93.2	97.9	99.1	100.0
20%	0.0	8.9	18.8	30.5	41.2	57.8	78.8	90.8	96.9	98.7	100.0
30%	0.0	6.0	13.7	24.8	38.0	52.9	73.5	87.4	95.5	98.5	100.0
40%	0.0	4.5	12.0	21.5	34.5	49.4	69.0	85.2	94.0	98.1	100.0
50%	0.0	3.4	9.2	18.4	29.0	44.4	64.6	81.8	92.5	97.3	100.0
60%	0.0	2.7	6.7	14.6	25.0	40.1	60.9	78.6	90.0	96.4	100.0
70%	0.0	2.1	5.7	12.2	19.4	35.8	57.2	73.0	87.0	95.5	100.0
80%	0.0	1.6	4.2	9.0	14.3	29.6	50.3	70.8	84.4	94.3	100.0
90%	0.0	1.3	2.9	5.2	10.7	19.4	40.7	65.5	81.2	91.0	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.7	21.5	32.8	40.7	51.6	59.3	70.3	88.0	98.1	100.0
20%	0.0	6.8	17.3	26.2	35.3	44.3	54.1	65.9	82.9	97.2	100.0
30%	0.0	5.7	12.7	20.8	30.3	40.0	50.0	61.2	80.5	95.4	100.0
40%	0.0	4.3	9.9	17.8	25.9	35.6	46.3	56.2	77.4	94.1	100.0
50%	0.0	3.3	6.8	15.0	22.6	30.0	38.8	51.9	72.3	92.0	100.0
60%	0.0	2.4	5.1	12.3	20.0	25.2	32.9	46.5	65.8	89.8	100.0
70%	0.0	1.6	4.2	7.9	12.5	20.9	28.7	42.9	60.2	87.5	100.0
80%	0.0	1.2	3.0	6.5	9.9	17.0	22.9	35.5	55.4	80.9	100.0
90%	0.0	0.7	1.9	3.0	5.8	10.0	16.0	23.5	44.1	72.5	100.0

〈표 Ⅳ-60〉 영덕(277) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.4	56.0	75.0	83.9	89.3	93.9	96.2	98.3	99.2	100.0
20%	0.0	28.2	48.8	68.0	78.0	85.7	90.1	94.3	96.2	98.5	100.0
30%	0.0	21.0	44.8	64.3	73.4	80.3	86.5	92.1	95.3	98.3	100.0
40%	0.0	17.1	40.8	60.8	68.5	75.7	82.5	88.5	93.4	97.5	100.0
50%	0.0	14.5	37.2	55.0	65.7	71.8	79.2	85.6	92.3	96.8	100.0
60%	0.0	12.3	34.6	50.2	61.4	69.2	75.6	83.1	88.9	95.4	100.0
70%	0.0	9.4	31.7	46.0	56.1	64.0	71.5	80.0	87.1	93.6	100.0
80%	0.0	8.4	28.4	41.3	51.1	59.5	66.3	73.3	83.1	90.8	100.0
90%	0.0	5.5	23.8	38.3	44.4	52.6	58.1	65.1	75.8	87.6	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	17.3	31.0	54.1	73.2	87.0	94.4	97.1	98.5	99.3	100.0
20%	0.0	11.3	26.1	47.5	68.4	80.6	89.9	95.0	97.9	98.9	100.0
30%	0.0	9.5	22.4	41.1	61.3	77.0	86.0	93.2	97.1	98.6	100.0
40%	0.0	6.8	19.8	37.1	58.1	72.5	82.5	91.2	96.1	98.4	100.0
50%	0.0	5.3	17.4	33.3	52.2	69.1	80.4	88.9	94.5	98.0	100.0
60%	0.0	4.3	13.4	28.7	47.7	65.4	78.9	86.6	93.2	97.5	100.0
70%	0.0	3.3	10.4	24.9	44.0	62.0	74.6	83.6	91.0	96.2	100.0
80%	0.0	2.8	8.2	20.6	36.9	57.5	70.5	77.6	86.3	92.8	100.0
90%	0.0	1.7	5.2	15.7	31.0	50.5	63.1	69.4	80.4	90.2	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.7	22.1	33.0	44.1	60.9	82.9	92.5	97.6	99.0	100.0
20%	0.0	8.3	17.2	27.1	38.7	52.5	76.9	90.3	95.7	98.5	100.0
30%	0.0	5.9	14.3	23.1	32.9	48.4	70.5	87.3	94.7	98.0	100.0
40%	0.0	4.5	11.0	19.8	29.9	44.3	64.9	82.5	92.5	97.6	100.0
50%	0.0	3.4	9.1	16.4	27.5	41.3	61.4	78.9	90.9	97.2	100.0
60%	0.0	2.7	7.1	13.9	23.4	37.6	56.5	74.5	89.2	96.3	100.0
70%	0.0	2.1	6.1	10.9	19.7	33.5	50.9	72.5	87.2	95.2	100.0
80%	0.0	1.5	4.1	8.1	15.1	29.3	45.4	68.8	82.3	92.1	100.0
90%	0.0	0.9	2.5	6.4	10.2	18.5	35.4	59.5	76.9	88.1	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.2	24.4	34.5	43.3	54.5	63.0	74.0	91.4	98.5	100.0
20%	0.0	8.9	18.5	29.2	40.5	47.9	56.7	67.4	86.7	97.4	100.0
30%	0.0	6.7	14.1	22.9	34.4	44.0	52.3	64.2	79.4	94.4	100.0
40%	0.0	4.8	11.4	18.1	26.9	39.7	48.6	58.5	74.3	93.0	100.0
50%	0.0	4.2	8.7	15.6	24.2	33.7	45.1	54.1	72.1	92.0	100.0
60%	0.0	2.9	6.8	12.4	20.5	29.1	37.9	51.7	68.4	90.3	100.0
70%	0.0	2.1	4.9	11.2	17.1	25.3	35.0	45.9	64.4	87.6	100.0
80%	0.0	1.5	3.1	8.1	14.0	20.5	27.3	37.5	60.5	84.2	100.0
90%	0.0	0.8	2.0	3.7	7.3	10.5	18.9	31.0	52.8	74.7	100.0

〈표 Ⅳ-61〉 의성(278) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	39.6	65.9	80.6	85.2	90.4	94.6	95.8	97.9	99.1	100.0
20%	0.0	34.4	56.2	72.8	81.4	85.9	91.4	94.1	97.1	98.7	100.0
30%	0.0	26.1	51.6	68.8	76.7	83.4	87.8	92.7	95.6	98.4	100.0
40%	0.0	24.1	48.2	64.6	72.6	79.0	84.6	91.0	94.4	97.8	100.0
50%	0.0	20.2	44.8	58.3	69.6	76.6	81.4	87.3	92.5	96.5	100.0
60%	0.0	15.4	40.0	55.1	60.6	71.5	78.9	83.9	89.1	95.5	100.0
70%	0.0	13.2	37.0	50.8	57.1	65.6	70.1	80.4	86.9	94.1	100.0
80%	0.0	11.0	33.8	43.2	54.5	59.6	65.9	72.7	84.0	93.0	100.0
90%	0.0	7.7	25.7	38.4	45.3	52.8	60.1	65.7	77.7	90.9	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.2	30.7	53.1	78.1	89.7	94.3	96.6	98.1	99.2	100.0
20%	0.0	11.4	24.5	44.8	69.8	86.2	91.0	94.6	97.1	98.9	100.0
30%	0.0	8.5	21.8	39.3	62.6	77.5	87.7	92.9	96.1	98.4	100.0
40%	0.0	5.9	17.1	35.6	57.9	73.0	84.2	90.7	95.0	97.9	100.0
50%	0.0	4.6	14.8	32.0	52.8	69.0	81.4	88.5	93.5	97.5	100.0
60%	0.0	3.7	12.4	26.7	47.8	65.1	77.6	86.7	91.7	96.4	100.0
70%	0.0	3.1	9.0	22.5	42.7	62.3	73.4	81.9	89.5	95.3	100.0
80%	0.0	2.4	6.8	17.0	37.5	58.2	67.8	78.4	85.2	93.9	100.0
90%	0.0	1.5	3.4	10.7	29.6	49.2	62.3	70.7	79.6	91.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.2	23.8	34.6	44.0	59.5	82.2	94.6	98.2	99.2	100.0
20%	0.0	7.7	18.3	27.2	38.5	52.7	74.5	90.5	96.5	98.6	100.0
30%	0.0	6.2	14.1	24.5	34.7	49.6	69.8	86.7	95.2	98.3	100.0
40%	0.0	4.8	11.2	20.8	30.1	44.1	64.0	81.2	94.2	97.9	100.0
50%	0.0	3.3	9.5	16.1	27.8	41.2	59.3	78.9	92.7	97.4	100.0
60%	0.0	2.7	6.6	13.7	22.4	36.2	55.0	75.8	89.7	96.6	100.0
70%	0.0	2.1	5.4	11.7	18.6	30.5	50.5	72.9	85.4	94.8	100.0
80%	0.0	1.4	3.6	8.6	16.1	26.2	43.5	66.8	82.9	93.1	100.0
90%	0.0	0.9	2.6	5.3	10.9	18.7	34.6	59.6	77.0	90.2	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.9	25.2	32.7	41.3	51.2	59.9	69.1	85.6	98.0	100.0
20%	0.0	9.9	18.1	27.6	36.5	45.4	52.9	62.9	82.2	96.1	100.0
30%	0.0	7.2	16.0	23.1	31.3	39.5	47.9	60.9	78.7	95.0	100.0
40%	0.0	5.3	13.1	19.2	25.4	34.2	43.2	56.8	75.6	92.3	100.0
50%	0.0	3.6	9.4	15.9	21.7	28.2	38.3	53.4	72.5	90.3	100.0
60%	0.0	3.0	8.0	13.3	18.6	24.9	34.8	44.8	68.0	88.4	100.0
70%	0.0	2.3	6.1	10.1	14.6	22.1	30.2	42.7	62.8	86.3	100.0
80%	0.0	1.7	2.8	6.3	10.6	16.7	26.4	37.4	58.2	82.0	100.0
90%	0.0	1.0	1.9	3.4	7.1	11.7	18.8	29.7	49.1	76.5	100.0

〈표 Ⅳ-62〉 구미(279) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	47.3	62.8	78.5	84.1	89.3	93.5	96.9	98.3	99.3	100.0
20%	0.0	29.5	55.8	70.7	79.1	84.9	90.6	94.5	97.4	99.0	100.0
30%	0.0	23.9	49.9	65.4	73.3	80.9	85.7	91.4	95.3	98.4	100.0
40%	0.0	20.8	48.1	61.5	69.6	76.3	83.0	87.2	93.3	97.8	100.0
50%	0.0	16.7	41.5	55.9	65.7	71.4	78.7	84.9	90.9	96.8	100.0
60%	0.0	15.1	37.5	52.1	60.8	66.6	73.9	82.0	89.4	96.3	100.0
70%	0.0	12.9	31.7	47.5	55.6	64.4	70.6	79.3	87.4	94.8	100.0
80%	0.0	8.7	26.7	42.1	50.5	57.6	66.5	75.4	84.1	92.5	100.0
90%	0.0	4.7	22.2	36.9	44.2	52.2	61.5	69.8	78.8	88.1	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.6	29.1	54.5	76.7	87.9	94.1	97.3	98.2	99.2	100.0
20%	0.0	9.8	24.7	44.2	68.1	83.9	90.1	94.8	97.3	98.8	100.0
30%	0.0	7.4	20.1	39.1	62.3	78.0	87.5	92.9	96.6	98.5	100.0
40%	0.0	6.0	17.2	33.6	56.2	74.1	84.8	90.2	94.9	97.8	100.0
50%	0.0	4.4	13.5	29.7	51.5	70.9	80.8	87.3	93.0	96.9	100.0
60%	0.0	3.5	11.2	25.3	44.6	66.0	77.2	85.4	91.0	95.8	100.0
70%	0.0	2.7	8.9	21.0	40.6	60.1	72.5	81.9	88.6	94.9	100.0
80%	0.0	2.2	5.6	16.0	34.3	55.7	66.7	76.4	85.6	93.1	100.0
90%	0.0	1.0	4.1	10.2	28.0	46.7	61.1	70.4	79.4	90.5	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.5	23.9	34.9	46.3	61.1	81.9	92.8	97.6	99.0	100.0
20%	0.0	10.7	21.3	29.0	39.9	54.4	73.9	88.3	96.2	98.6	100.0
30%	0.0	7.3	16.1	25.7	36.1	50.5	69.2	84.7	94.9	98.2	100.0
40%	0.0	6.3	13.4	23.2	31.6	45.0	63.8	81.0	92.2	97.4	100.0
50%	0.0	4.8	10.7	19.4	27.6	39.2	58.3	77.6	90.4	96.6	100.0
60%	0.0	3.6	8.8	16.2	24.3	35.8	52.2	73.3	87.9	95.9	100.0
70%	0.0	2.4	6.9	11.8	19.6	31.9	47.4	69.2	84.3	94.7	100.0
80%	0.0	1.8	4.0	8.6	15.6	26.9	41.9	65.6	80.3	92.5	100.0
90%	0.0	0.8	2.3	5.2	10.4	18.4	31.8	58.3	77.2	89.4	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.9	28.4	42.2	52.3	60.8	67.5	70.5	86.6	98.1	100.0
20%	0.0	7.8	20.3	33.6	46.4	52.3	60.2	67.2	81.7	96.7	100.0
30%	0.0	6.0	14.8	26.8	37.2	41.5	52.9	60.8	77.7	94.5	100.0
40%	0.0	4.3	12.2	19.5	28.5	36.8	47.0	57.6	75.8	92.4	100.0
50%	0.0	3.3	9.3	16.4	23.4	32.9	42.0	54.8	71.8	89.0	100.0
60%	0.0	2.3	6.8	11.7	19.3	28.0	37.0	49.2	67.9	85.4	100.0
70%	0.0	1.9	5.0	9.2	15.0	22.8	32.3	42.2	60.5	82.9	100.0
80%	0.0	1.4	3.7	7.0	10.9	15.6	19.4	36.5	52.5	79.7	100.0
90%	0.0	0.8	2.1	4.3	6.6	9.1	14.8	22.9	41.1	62.6	100.0

〈표 Ⅳ-63〉 영천(281) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	41.9	67.4	80.6	84.5	93.2	96.6	98.1	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	32.7	59.3	70.4	78.6	84.7	92.8	95.7	98.3	99.1	100.0
30%	0.0	28.1	52.9	64.3	73.7	81.3	87.3	93.7	96.8	98.8	100.0
40%	0.0	24.1	45.8	58.9	69.3	75.7	84.2	90.4	94.5	97.6	100.0
50%	0.0	20.3	43.3	55.9	65.6	72.6	81.5	87.5	93.4	96.9	100.0
60%	0.0	16.6	39.8	52.3	61.0	69.8	78.3	85.1	89.7	95.8	100.0
70%	0.0	12.7	34.5	48.0	56.4	66.6	74.7	80.4	86.5	94.1	100.0
80%	0.0	7.8	31.4	45.6	53.3	62.3	69.0	73.2	80.9	92.2	100.0
90%	0.0	4.9	23.8	39.9	50.3	54.8	59.9	66.9	76.4	88.3	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.2	29.1	52.0	73.9	88.4	94.6	97.0	98.4	99.1	100.0
20%	0.0	10.4	23.1	42.5	66.9	82.5	90.7	95.1	98.0	98.9	100.0
30%	0.0	7.9	17.9	38.0	60.4	79.0	88.4	93.0	97.0	98.6	100.0
40%	0.0	5.7	16.1	34.4	56.5	76.3	85.6	91.9	96.3	98.4	100.0
50%	0.0	4.4	14.4	32.0	52.5	70.0	81.0	88.6	94.5	98.0	100.0
60%	0.0	3.3	11.8	25.4	47.0	65.7	76.1	85.1	92.0	96.9	100.0
70%	0.0	2.9	10.3	20.7	40.7	62.8	71.3	81.6	89.0	96.2	100.0
80%	0.0	1.9	6.1	15.0	36.9	54.7	68.7	77.6	85.2	93.9	100.0
90%	0.0	1.1	2.7	11.4	28.6	49.3	61.3	70.4	82.8	91.6	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	10.1	21.3	33.5	42.9	60.3	81.0	91.9	97.4	99.0	100.0
20%	0.0	7.3	16.6	26.8	36.8	51.7	74.2	87.9	96.1	98.6	100.0
30%	0.0	5.7	13.3	22.6	31.6	47.7	68.5	84.1	94.7	98.5	100.0
40%	0.0	4.0	11.3	19.4	29.2	43.6	63.4	80.3	92.5	97.9	100.0
50%	0.0	3.0	8.9	16.8	26.3	39.8	57.8	77.8	90.1	97.3	100.0
60%	0.0	2.4	7.1	14.9	23.2	36.2	53.8	73.8	87.9	96.5	100.0
70%	0.0	1.9	4.8	10.4	17.1	30.9	49.3	71.1	85.2	95.3	100.0
80%	0.0	1.4	3.3	7.4	14.1	25.5	44.4	64.8	82.8	94.0	100.0
90%	0.0	1.0	2.3	4.1	9.6	17.1	34.0	60.1	77.6	91.7	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.9	22.2	32.7	43.1	51.4	62.8	68.8	85.3	97.6	100.0
20%	0.0	7.3	16.1	24.2	34.3	44.2	51.7	62.0	81.5	95.9	100.0
30%	0.0	4.7	11.4	19.3	27.2	39.1	46.4	58.5	76.4	94.2	100.0
40%	0.0	3.3	9.2	15.6	24.0	33.1	42.3	54.2	72.4	92.9	100.0
50%	0.0	2.5	7.8	13.2	20.7	28.4	37.5	50.4	68.7	91.4	100.0
60%	0.0	2.0	5.5	9.8	15.6	23.8	31.8	45.0	64.8	89.2	100.0
70%	0.0	1.7	4.0	7.4	12.1	18.3	25.1	37.6	56.7	82.5	100.0
80%	0.0	1.3	2.7	5.1	9.2	14.4	20.1	30.1	52.2	77.7	100.0
90%	0.0	0.9	1.8	3.3	5.0	10.5	15.6	24.4	45.2	75.4	100.0

〈표 Ⅳ-64〉 거창(284) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	36.8	63.9	79.7	88.4	91.4	94.3	96.8	98.4	99.3	100.0
20%	0.0	27.2	54.2	72.9	79.9	86.7	91.2	94.7	97.5	98.7	100.0
30%	0.0	22.0	47.7	64.8	73.0	79.9	86.7	92.5	96.4	98.4	100.0
40%	0.0	16.7	42.1	59.5	69.6	76.2	83.3	89.5	95.2	98.1	100.0
50%	0.0	14.6	38.8	55.5	65.9	73.2	79.6	86.5	93.9	97.6	100.0
60%	0.0	12.1	32.9	53.7	63.4	69.9	75.8	82.4	89.2	96.6	100.0
70%	0.0	8.7	31.1	47.2	55.3	64.7	70.8	78.7	86.3	94.8	100.0
80%	0.0	6.6	26.4	41.4	50.3	59.0	66.6	75.3	82.7	92.0	100.0
90%	0.0	3.8	21.2	37.9	43.7	51.4	60.2	68.1	78.4	88.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.5	30.1	53.7	76.9	88.4	94.3	97.6	98.9	99.5	100.0
20%	0.0	10.8	25.2	46.4	68.5	82.8	91.7	96.2	98.2	99.1	100.0
30%	0.0	7.7	20.2	41.9	62.3	80.2	89.3	94.8	97.2	98.7	100.0
40%	0.0	6.6	17.0	36.4	58.9	75.7	87.1	93.2	96.6	98.5	100.0
50%	0.0	4.7	14.4	31.0	54.0	72.6	84.0	91.1	95.4	98.2	100.0
60%	0.0	3.7	11.1	26.5	49.9	68.6	81.3	88.5	94.2	97.6	100.0
70%	0.0	2.6	9.0	22.3	45.9	65.5	76.7	85.8	92.2	96.7	100.0
80%	0.0	1.8	6.2	17.5	37.0	59.0	70.7	80.8	89.3	95.3	100.0
90%	0.0	1.2	4.2	11.5	30.1	50.7	63.4	75.4	84.1	92.9	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.0	24.4	33.2	45.1	61.0	82.9	94.5	98.0	99.2	100.0
20%	0.0	8.8	18.0	28.4	38.3	53.5	72.3	88.8	96.4	98.8	100.0
30%	0.0	6.4	14.7	24.2	35.3	48.5	67.3	84.4	94.6	98.3	100.0
40%	0.0	4.3	12.0	21.9	29.6	44.2	62.3	81.1	93.1	97.8	100.0
50%	0.0	3.2	9.3	15.9	25.2	39.0	57.3	78.7	91.1	97.3	100.0
60%	0.0	2.7	6.7	12.9	21.5	34.4	54.1	74.7	88.9	96.2	100.0
70%	0.0	2.3	4.9	9.3	17.3	29.8	48.4	70.7	86.6	94.7	100.0
80%	0.0	1.5	3.6	7.1	13.5	25.9	42.8	66.2	83.7	93.2	100.0
90%	0.0	0.9	2.3	4.2	8.4	17.8	36.6	58.1	77.9	88.8	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.1	24.4	36.5	46.6	56.9	64.2	72.1	86.8	98.0	100.0
20%	0.0	9.4	19.7	30.9	39.6	49.5	57.4	65.6	83.0	96.6	100.0
30%	0.0	7.2	16.1	24.1	33.0	42.6	51.9	61.3	79.7	95.0	100.0
40%	0.0	5.3	12.3	21.0	29.1	38.1	48.1	57.7	75.3	93.0	100.0
50%	0.0	3.8	10.1	18.1	24.1	34.0	45.1	55.0	72.3	91.2	100.0
60%	0.0	2.7	6.6	15.3	21.0	30.0	39.7	50.9	67.4	88.8	100.0
70%	0.0	2.1	5.4	10.7	16.2	25.2	34.9	47.0	64.2	86.6	100.0
80%	0.0	1.5	4.6	6.5	12.7	20.9	28.8	38.4	56.1	82.4	100.0
90%	0.0	0.8	1.8	4.6	7.1	14.7	21.1	30.6	46.8	75.5	100.0

〈표 Ⅳ-65〉 합천(285) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	40.2	66.0	80.4	85.7	93.2	95.5	97.4	98.4	99.3	100.0
20%	0.0	30.6	52.7	71.5	81.2	87.0	92.1	95.1	97.2	98.7	100.0
30%	0.0	23.5	49.4	66.5	77.1	83.7	89.3	93.0	96.4	98.5	100.0
40%	0.0	21.0	45.0	62.8	71.9	79.6	85.6	90.1	95.0	98.2	100.0
50%	0.0	16.2	40.3	56.2	67.3	73.5	82.8	88.5	93.5	97.5	100.0
60%	0.0	12.5	37.0	51.4	60.5	70.8	78.8	85.1	92.2	96.9	100.0
70%	0.0	10.3	32.3	47.0	56.6	65.2	74.4	80.6	89.8	96.4	100.0
80%	0.0	7.3	27.3	41.2	50.8	60.1	69.7	78.8	87.0	94.6	100.0
90%	0.0	3.6	21.7	36.0	45.3	56.1	64.1	70.2	81.8	89.8	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.2	30.0	55.5	73.0	85.6	94.1	96.9	98.7	99.4	100.0
20%	0.0	9.8	23.9	45.8	65.1	80.6	88.8	95.5	97.9	99.2	100.0
30%	0.0	7.3	19.4	39.8	60.2	76.5	85.9	93.2	97.2	98.9	100.0
40%	0.0	5.4	16.5	33.8	56.4	72.3	83.1	90.5	95.5	98.5	100.0
50%	0.0	4.2	13.0	28.1	49.8	67.6	79.7	88.1	94.0	98.0	100.0
60%	0.0	3.2	10.3	24.5	43.7	63.9	76.2	85.2	92.0	97.3	100.0
70%	0.0	2.3	8.8	20.6	39.8	59.3	71.9	80.7	89.5	95.7	100.0
80%	0.0	1.7	6.4	16.7	32.4	55.0	68.0	76.6	85.0	93.7	100.0
90%	0.0	1.0	4.1	11.8	27.9	49.2	61.0	71.9	81.1	89.5	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.1	23.3	33.1	45.1	59.6	83.0	93.9	98.4	99.3	100.0
20%	0.0	6.8	15.2	24.4	35.0	50.9	71.7	88.3	96.9	99.0	100.0
30%	0.0	4.9	11.2	20.7	30.9	46.2	67.4	85.2	95.0	98.5	100.0
40%	0.0	3.6	9.5	17.5	27.2	40.0	61.4	82.6	93.1	97.8	100.0
50%	0.0	2.8	7.4	13.8	23.7	37.6	57.9	78.2	90.7	97.0	100.0
60%	0.0	2.2	5.9	12.4	20.6	33.3	54.1	74.7	88.6	96.2	100.0
70%	0.0	1.8	4.9	9.6	17.7	30.6	47.8	69.2	85.4	95.3	100.0
80%	0.0	1.4	3.9	7.5	12.8	26.4	43.6	65.9	83.5	93.2	100.0
90%	0.0	0.8	1.7	5.5	9.7	17.8	35.2	61.4	78.7	89.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	16.3	26.9	34.0	38.7	50.1	58.2	68.8	87.5	98.1	100.0
20%	0.0	8.8	20.6	26.5	33.8	43.4	53.0	66.7	82.8	96.9	100.0
30%	0.0	5.7	14.5	23.1	28.0	38.5	49.3	62.1	79.4	95.8	100.0
40%	0.0	3.7	12.0	19.1	26.5	35.3	46.0	56.7	74.4	93.9	100.0
50%	0.0	3.3	8.2	15.6	24.9	33.0	43.3	53.1	70.8	91.8	100.0
60%	0.0	2.6	6.6	13.1	20.0	28.5	38.4	50.7	67.1	89.8	100.0
70%	0.0	1.8	5.0	9.8	16.9	25.8	33.2	45.7	64.5	87.0	100.0
80%	0.0	1.3	4.0	6.6	10.8	21.0	27.8	38.1	59.8	82.7	100.0
90%	0.0	0.8	1.7	3.4	6.8	11.1	20.7	30.3	51.2	75.6	100.0

〈표 Ⅳ-66〉 밀양(288) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	41.3	69.2	80.7	88.7	93.3	95.9	97.0	98.2	99.2	100.0
20%	0.0	29.5	56.3	75.4	82.1	86.7	92.4	95.0	97.2	98.8	100.0
30%	0.0	26.1	53.1	68.8	76.4	82.2	86.7	93.4	96.4	98.5	100.0
40%	0.0	21.5	43.8	58.9	72.4	79.7	84.0	89.7	95.7	98.1	100.0
50%	0.0	17.1	40.2	57.0	65.7	73.8	81.5	87.2	94.2	97.6	100.0
60%	0.0	11.7	35.3	52.2	59.8	65.0	76.3	85.2	91.8	96.7	100.0
70%	0.0	9.1	29.9	45.0	53.5	63.2	72.0	77.5	89.1	95.9	100.0
80%	0.0	6.5	27.2	40.8	47.3	58.2	64.8	75.3	82.8	93.5	100.0
90%	0.0	3.6	19.5	34.1	39.3	49.4	55.9	65.4	73.7	86.8	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.9	29.5	51.2	76.1	90.8	94.4	96.8	98.4	99.3	100.0
20%	0.0	8.6	23.4	45.0	70.0	84.0	91.4	95.1	97.5	98.8	100.0
30%	0.0	7.7	18.7	41.2	61.4	78.9	88.4	93.5	96.5	98.5	100.0
40%	0.0	5.8	15.8	35.8	56.1	73.9	85.1	92.3	95.9	98.1	100.0
50%	0.0	4.9	14.3	31.7	52.3	69.8	81.3	89.5	94.1	97.7	100.0
60%	0.0	3.7	11.8	25.0	49.1	66.4	77.4	86.8	93.0	97.0	100.0
70%	0.0	2.9	9.6	21.1	42.1	62.6	73.2	82.3	90.7	96.2	100.0
80%	0.0	2.3	7.4	16.4	37.2	56.4	66.9	77.3	87.2	95.0	100.0
90%	0.0	1.4	4.5	11.3	29.1	48.9	58.6	68.9	80.4	91.0	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.2	22.9	34.7	48.2	60.4	80.5	93.2	98.0	99.2	100.0
20%	0.0	8.2	18.5	28.6	39.8	55.6	74.6	89.7	96.7	98.8	100.0
30%	0.0	6.0	14.2	23.1	34.9	50.4	70.5	86.0	95.3	98.4	100.0
40%	0.0	4.4	11.0	19.6	29.4	45.7	64.4	83.3	93.6	98.0	100.0
50%	0.0	3.4	9.2	15.9	25.3	39.6	60.8	80.1	91.7	97.4	100.0
60%	0.0	2.8	7.1	13.3	22.5	36.0	56.1	75.5	90.0	96.3	100.0
70%	0.0	2.2	5.5	10.3	17.2	30.8	49.3	70.5	87.2	95.0	100.0
80%	0.0	1.7	4.0	7.8	13.7	23.3	41.7	65.7	82.6	93.7	100.0
90%	0.0	1.0	2.6	5.3	10.1	18.3	31.6	57.0	76.3	89.2	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	15.1	26.8	38.9	47.2	51.7	57.5	69.9	88.3	98.2	100.0
20%	0.0	9.3	19.5	27.9	37.4	45.6	53.5	64.9	83.1	96.0	100.0
30%	0.0	7.3	14.8	22.9	33.2	41.5	50.1	61.6	76.8	93.9	100.0
40%	0.0	4.6	10.9	19.1	26.7	35.9	45.2	56.7	73.0	91.3	100.0
50%	0.0	3.3	9.0	17.4	23.4	32.9	41.4	53.5	69.9	90.4	100.0
60%	0.0	2.7	6.7	14.8	20.0	26.3	36.8	48.3	65.6	88.5	100.0
70%	0.0	2.1	5.0	10.5	16.2	21.9	32.1	43.7	62.4	86.1	100.0
80%	0.0	1.3	3.7	7.0	11.2	19.5	26.6	35.1	54.7	80.7	100.0
90%	0.0	0.9	1.9	3.2	5.3	11.8	15.5	22.6	42.3	68.5	100.0

〈표 Ⅳ-67〉 산청(289) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	37.3	63.9	80.6	87.0	92.0	94.5	97.5	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	27.9	51.9	69.5	80.2	84.7	91.2	95.5	97.9	98.9	100.0
30%	0.0	21.5	45.7	65.0	75.4	81.3	87.0	93.6	96.4	98.6	100.0
40%	0.0	17.0	40.7	60.7	70.7	77.4	84.4	90.1	94.4	97.8	100.0
50%	0.0	13.6	38.3	56.8	68.6	75.3	81.6	86.3	92.4	97.1	100.0
60%	0.0	12.0	34.8	51.5	62.9	71.0	76.5	83.0	91.0	96.5	100.0
70%	0.0	9.0	30.7	47.2	57.0	68.5	74.0	80.8	87.5	95.3	100.0
80%	0.0	5.2	25.8	42.9	52.8	62.0	68.7	76.2	83.4	93.1	100.0
90%	0.0	3.6	22.0	37.5	45.3	55.6	61.4	69.8	77.1	89.7	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.2	28.5	51.6	74.8	87.7	93.8	96.9	98.5	99.3	100.0
20%	0.0	10.7	23.8	45.2	67.1	82.0	91.2	95.1	97.9	99.0	100.0
30%	0.0	8.1	19.9	38.7	60.2	78.0	87.7	92.8	96.8	98.7	100.0
40%	0.0	5.7	16.6	33.4	55.9	73.6	84.3	91.0	96.1	98.5	100.0
50%	0.0	4.7	14.1	30.5	51.3	69.5	80.9	89.4	94.9	97.9	100.0
60%	0.0	4.0	11.8	27.2	47.6	66.2	77.8	87.4	93.7	97.4	100.0
70%	0.0	2.8	9.2	23.0	44.8	63.4	74.3	83.9	91.1	96.7	100.0
80%	0.0	1.8	6.3	17.9	38.7	57.3	69.7	79.6	89.0	95.2	100.0
90%	0.0	1.3	3.5	11.0	32.4	51.6	63.3	73.2	84.2	91.9	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.0	20.8	32.2	45.7	59.5	83.1	94.3	98.0	99.3	100.0
20%	0.0	7.2	17.1	27.4	38.7	54.2	76.6	89.8	96.6	98.9	100.0
30%	0.0	5.3	13.0	22.6	33.6	49.7	70.2	87.1	95.4	98.5	100.0
40%	0.0	4.1	9.7	18.9	29.3	45.6	67.1	84.2	93.5	98.0	100.0
50%	0.0	3.2	8.1	15.9	25.5	39.4	61.6	80.7	91.4	97.3	100.0
60%	0.0	2.6	6.6	12.5	22.2	35.8	56.6	76.5	89.4	96.6	100.0
70%	0.0	2.0	5.0	9.2	18.3	30.3	48.9	72.2	88.0	95.6	100.0
80%	0.0	1.3	3.4	7.1	12.9	24.8	42.8	67.3	84.6	93.3	100.0
90%	0.0	0.8	1.7	3.8	7.7	16.0	33.6	58.6	78.7	91.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	13.9	25.5	34.8	43.0	50.6	58.6	69.8	88.0	98.1	100.0
20%	0.0	9.1	17.5	29.3	37.7	44.3	53.0	65.7	83.3	95.8	100.0
30%	0.0	5.8	14.3	21.4	31.4	39.9	49.7	62.3	79.4	94.4	100.0
40%	0.0	4.2	9.7	17.5	25.6	35.1	43.7	56.9	76.5	93.1	100.0
50%	0.0	2.9	7.6	14.6	21.4	29.5	40.3	52.2	71.5	90.2	100.0
60%	0.0	2.4	6.3	11.8	17.9	24.6	36.8	48.0	69.0	87.4	100.0
70%	0.0	1.8	5.1	7.9	13.2	20.6	30.9	42.5	64.3	85.3	100.0
80%	0.0	1.2	3.0	5.2	8.8	16.3	24.2	39.6	59.9	81.8	100.0
90%	0.0	0.8	1.8	2.8	6.0	10.0	15.2	29.1	50.8	71.7	100.0

〈표 Ⅳ-68〉 거제(294) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	38.5	61.2	80.0	87.2	90.6	93.8	96.2	98.2	99.2	100.0
20%	0.0	27.5	56.3	73.5	81.1	87.1	91.5	94.6	97.2	98.6	100.0
30%	0.0	22.7	51.3	69.7	77.6	83.9	88.9	93.4	96.1	98.4	100.0
40%	0.0	18.9	44.8	63.9	73.2	80.5	85.8	91.7	94.7	97.6	100.0
50%	0.0	15.9	40.4	59.4	68.0	75.8	82.8	88.1	93.1	97.1	100.0
60%	0.0	12.7	36.8	56.2	63.9	71.0	79.2	86.3	91.4	96.4	100.0
70%	0.0	10.4	33.8	48.9	57.5	67.6	74.6	82.3	89.1	95.3	100.0
80%	0.0	6.3	27.5	43.4	51.4	60.4	70.8	78.3	85.7	93.4	100.0
90%	0.0	4.7	23.5	34.6	44.3	50.9	59.5	71.1	79.7	90.5	100.0

< 2 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	14.4	30.3	51.9	73.4	87.9	94.3	96.8	98.7	99.3	100.0
20%	0.0	10.4	23.2	43.3	65.3	81.1	90.5	95.4	97.8	99.1	100.0
30%	0.0	8.0	18.8	38.9	59.3	77.4	87.5	93.3	96.8	98.6	100.0
40%	0.0	5.9	16.6	34.1	54.8	74.0	84.2	91.6	95.7	98.3	100.0
50%	0.0	4.9	13.9	29.7	50.0	69.4	81.1	89.5	94.3	97.5	100.0
60%	0.0	3.8	11.6	26.6	47.5	65.1	77.2	85.6	92.5	96.9	100.0
70%	0.0	2.8	9.3	21.2	42.9	61.8	72.4	81.2	90.1	96.3	100.0
80%	0.0	2.0	6.4	16.1	37.0	57.8	68.1	77.2	86.9	94.5	100.0
90%	0.0	1.0	3.7	10.2	28.8	50.3	63.1	69.6	80.5	91.4	100.0

< 3 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.2	21.8	34.8	43.1	60.7	81.9	93.7	97.9	99.2	100.0
20%	0.0	7.2	15.1	26.3	35.8	53.8	73.9	89.9	96.8	98.8	100.0
30%	0.0	5.3	12.5	22.2	32.6	47.1	67.8	86.4	95.4	98.6	100.0
40%	0.0	3.9	10.1	19.0	29.3	43.1	63.2	83.4	94.0	98.0	100.0
50%	0.0	2.9	8.5	16.3	26.9	39.2	59.4	80.4	92.1	97.4	100.0
60%	0.0	2.3	6.5	13.7	23.5	35.7	54.1	77.5	90.6	96.7	100.0
70%	0.0	1.7	5.2	10.9	20.5	31.8	50.5	72.3	88.7	95.4	100.0
80%	0.0	1.2	4.0	8.6	15.5	28.0	43.8	68.0	85.2	93.6	100.0
90%	0.0	0.8	2.4	5.4	10.3	20.8	36.7	60.6	78.9	91.3	100.0

< 4 분위 >

초과확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.4	24.7	34.6	40.8	47.9	56.0	66.7	86.3	98.0	100.0
20%	0.0	7.7	15.5	25.7	33.3	42.0	51.0	60.1	81.5	96.1	100.0
30%	0.0	5.9	12.7	20.2	27.0	36.0	44.7	55.4	75.8	94.6	100.0
40%	0.0	4.2	9.3	16.1	22.8	31.3	39.3	51.7	70.5	91.9	100.0
50%	0.0	3.0	7.3	11.8	18.5	27.3	34.2	47.5	67.6	89.5	100.0
60%	0.0	1.9	5.3	9.7	14.4	22.4	30.5	44.8	62.9	87.6	100.0
70%	0.0	1.5	3.1	6.8	11.6	17.4	26.8	39.3	59.5	82.2	100.0
80%	0.0	1.1	2.2	3.8	7.1	11.4	21.5	32.2	52.8	77.3	100.0
90%	0.0	0.7	1.2	2.3	3.9	8.2	12.4	25.9	43.0	63.0	100.0

〈표 Ⅳ-69〉 남해(295) 지점의 Huff 시간분포

< 1 분위 >

초과 확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	41.6	67.3	86.7	89.1	93.3	95.4	97.7	98.5	99.2	100.0
20%	0.0	31.1	56.5	75.8	83.1	88.9	91.9	94.8	97.2	98.9	100.0
30%	0.0	24.8	48.8	66.1	76.2	82.5	87.6	93.2	96.1	98.5	100.0
40%	0.0	20.8	44.9	61.5	68.0	77.2	84.4	90.0	95.3	97.9	100.0
50%	0.0	18.3	40.8	57.1	65.5	72.9	81.3	88.1	93.0	97.2	100.0
60%	0.0	14.9	37.7	52.3	62.0	70.7	77.4	84.2	91.0	96.7	100.0
70%	0.0	12.3	35.4	48.1	58.2	65.2	74.3	81.9	89.2	95.2	100.0
80%	0.0	9.6	31.6	44.4	53.0	60.7	69.6	77.8	87.1	93.1	100.0
90%	0.0	4.8	24.8	37.5	46.7	52.3	63.3	71.5	81.2	90.5	100.0

< 2 분위 >

초과 확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	12.0	27.8	51.2	75.4	88.8	94.3	96.5	98.6	99.3	100.0
20%	0.0	9.5	21.7	42.4	66.1	83.3	90.9	95.2	97.6	99.0	100.0
30%	0.0	7.3	18.4	36.4	59.8	77.0	86.5	92.9	96.5	98.6	100.0
40%	0.0	5.8	15.7	31.4	55.6	72.6	83.1	90.7	95.3	98.2	100.0
50%	0.0	4.5	13.0	27.8	49.6	66.6	79.7	88.4	94.1	97.6	100.0
60%	0.0	3.6	10.0	24.1	45.7	63.9	77.0	86.0	92.8	97.2	100.0
70%	0.0	2.9	8.0	21.0	41.0	61.1	72.3	82.2	90.5	96.1	100.0
80%	0.0	2.1	6.6	15.9	34.9	55.7	68.5	79.3	88.0	94.6	100.0
90%	0.0	1.1	4.5	10.3	26.9	49.1	60.3	69.4	81.1	90.9	100.0

< 3 분위 >

초과 확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.9	22.6	33.7	41.1	59.4	84.3	93.7	98.0	99.1	100.0
20%	0.0	7.6	16.1	25.8	37.5	53.1	76.2	88.7	96.5	98.7	100.0
30%	0.0	6.2	13.0	22.8	34.2	49.1	69.2	86.0	95.1	98.3	100.0
40%	0.0	4.5	11.3	20.2	30.8	44.5	63.7	82.9	93.2	97.8	100.0
50%	0.0	3.3	9.1	15.9	26.5	40.0	60.1	79.4	92.1	97.1	100.0
60%	0.0	2.3	6.9	13.6	22.4	36.0	55.9	76.4	90.0	96.2	100.0
70%	0.0	1.8	4.3	9.2	17.3	31.9	51.1	71.7	86.7	95.2	100.0
80%	0.0	1.2	3.0	6.8	12.5	24.1	42.8	67.4	82.8	92.6	100.0
90%	0.0	0.7	1.4	3.9	6.2	16.0	32.9	58.8	77.4	87.5	100.0

< 4 분위 >

초과 확률	지속기간 백분율										
	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
10%	0.0	11.1	22.4	35.4	42.7	50.7	59.0	70.1	87.7	98.3	100.0
20%	0.0	8.2	17.4	26.1	35.5	44.5	52.7	63.6	82.0	96.9	100.0
30%	0.0	6.3	13.2	22.2	29.1	37.6	47.8	57.5	78.5	95.0	100.0
40%	0.0	4.6	11.1	17.3	23.9	33.1	43.9	54.5	73.5	92.6	100.0
50%	0.0	2.7	7.2	12.8	19.9	30.1	38.8	50.4	69.0	90.0	100.0
60%	0.0	1.9	5.1	9.8	16.4	23.1	31.7	45.2	63.3	86.2	100.0
70%	0.0	1.4	3.5	8.0	13.3	19.1	26.7	38.7	58.7	81.8	100.0
80%	0.0	1.0	2.0	5.7	10.0	14.4	23.2	33.3	51.9	76.0	100.0
90%	0.0	0.6	1.4	2.5	5.7	8.2	12.5	25.5	43.1	68.9	100.0

부 록 V

면적우량 환산곡선식 매개변수

색 인

1. 재현기간 2년 ····· V-1
2. 재현기간 3년 ····· V-2
3. 재현기간 5년 ····· V-3
4. 재현기간 10년 ····· V-4
5. 재현기간 20년 ····· V-5
6. 재현기간 30년 ····· V-6
7. 재현기간 50년 ····· V-7
8. 재현기간 70년 ····· V-8
9. 재현기간 80년 ····· V-9
10. 재현기간 100년 ····· V-10
11. 재현기간 200년 ····· V-11
12. 재현기간 300년 ····· V-12
13. 재현기간 500년 ····· V-13

〈표 V-1〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
2	Han	M	1.208	1.466	1.473	1.640	2.031	1.898	2.604	2.376	3.141	1.950	1.289	1.811
		a	0.100	0.101	0.093	0.092	0.093	0.094	0.098	0.102	0.107	0.104	0.098	0.105
		b	0.289	0.242	0.240	0.222	0.196	0.186	0.158	0.151	0.130	0.151	0.160	0.127
	Nak	M	1.256	1.719	2.149	4.165	2.541	1.702	2.400	2.485	1.904	1.741	4.999	1.601
		a	0.136	0.141	0.142	0.132	0.120	0.118	0.122	0.120	0.121	0.123	0.110	0.103
		b	0.248	0.188	0.159	0.124	0.150	0.167	0.140	0.135	0.141	0.136	0.102	0.148
	Gum	M	1.214	1.826	1.787	1.753	2.980	2.489	2.493	2.033	4.054	2.646	1.419	1.856
		a	0.131	0.144	0.127	0.127	0.126	0.130	0.125	0.117	0.118	0.112	0.100	0.101
		b	0.264	0.188	0.193	0.185	0.144	0.140	0.139	0.153	0.117	0.136	0.162	0.141
	Yon	M	1.002	1.041	1.135	1.238	1.227	1.303	1.249	1.027	1.135	1.064	1.516	0.716
		a	0.128	0.124	0.119	0.126	0.132	0.136	0.135	0.124	0.124	0.132	0.130	0.150
		b	0.299	0.263	0.238	0.210	0.190	0.167	0.161	0.178	0.168	0.157	0.131	0.151

〈표 V-2〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
3	Han	M	1.164	1.103	1.083	1.248	1.204	2.346	2.012	3.276	1.593	2.875	1.150	1.203
		a	0.099	0.078	0.069	0.077	0.068	0.109	0.110	0.113	0.111	0.110	0.104	0.119
		b	0.304	0.318	0.320	0.278	0.279	0.165	0.164	0.130	0.163	0.132	0.163	0.134
	Nak	M	1.122	1.286	1.106	1.172	1.773	1.425	1.399	1.437	1.586	2.261	1.246	1.668
		a	0.150	0.148	0.125	0.129	0.140	0.133	0.143	0.133	0.138	0.140	0.117	0.123
		b	0.264	0.218	0.237	0.216	0.159	0.172	0.158	0.159	0.143	0.117	0.159	0.134
	Gum	M	1.167	1.344	1.524	1.595	2.922	3.564	2.715	1.609	2.603	2.388	1.084	1.039
		a	0.099	0.115	0.106	0.116	0.124	0.126	0.103	0.090	0.098	0.103	0.100	0.105
		b	0.311	0.252	0.234	0.212	0.154	0.135	0.166	0.207	0.164	0.156	0.186	0.174
	Yon	M	0.958	1.048	1.032	1.209	1.102	1.238	1.760	0.968	0.918	0.869	0.845	0.469
		a	0.150	0.137	0.112	0.132	0.133	0.140	0.150	0.150	0.136	0.150	0.128	0.101
		b	0.308	0.262	0.266	0.216	0.206	0.176	0.135	0.170	0.182	0.167	0.177	0.251

〈표 V-3〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
5	Han	M	1.039	0.991	0.997	1.112	0.939	1.168	1.688	3.034	3.629	5.407	1.448	1.092
		a	0.076	0.060	0.057	0.066	0.046	0.088	0.113	0.119	0.121	0.108	0.116	0.123
		b	0.362	0.375	0.364	0.317	0.359	0.242	0.174	0.131	0.118	0.112	0.142	0.141
	Nak	M	1.154	1.168	1.487	1.253	1.216	0.994	1.163	0.985	1.653	1.692	1.244	2.125
		a	0.149	0.150	0.143	0.122	0.143	0.127	0.150	0.135	0.138	0.143	0.127	0.136
		b	0.264	0.234	0.198	0.222	0.190	0.212	0.172	0.191	0.145	0.136	0.157	0.117
	Gum	M	1.160	1.253	1.570	1.542	1.722	2.214	2.016	0.904	1.760	1.601	1.036	1.074
		a	0.097	0.104	0.106	0.116	0.108	0.114	0.090	0.059	0.090	0.093	0.093	0.100
		b	0.320	0.278	0.236	0.221	0.208	0.176	0.204	0.306	0.201	0.194	0.203	0.185
	Yon	M	0.949	0.955	0.944	0.977	1.291	1.274	3.825	1.144	1.010	0.893	0.630	0.514
		a	0.149	0.124	0.112	0.120	0.141	0.134	0.146	0.149	0.147	0.149	0.110	0.097
		b	0.324	0.295	0.285	0.255	0.190	0.183	0.104	0.163	0.170	0.172	0.225	0.257

〈표 V-4〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
10	Han	M	1.094	0.968	0.995	1.016	0.931	1.121	1.948	1.757	5.929	7.579	0.968	0.939
		a	0.097	0.057	0.057	0.054	0.044	0.087	0.108	0.119	0.123	0.108	0.104	0.126
		b	0.327	0.394	0.371	0.358	0.372	0.251	0.173	0.161	0.100	0.103	0.176	0.149
	Nak	M	1.069	1.094	1.428	1.140	1.915	0.887	0.962	0.823	1.613	2.247	1.139	1.024
		a	0.150	0.150	0.150	0.114	0.150	0.119	0.147	0.134	0.139	0.149	0.139	0.150
		b	0.282	0.250	0.199	0.243	0.156	0.238	0.194	0.213	0.149	0.120	0.156	0.148
	Gum	M	1.170	1.184	1.545	1.945	2.043	2.904	1.832	1.265	1.242	1.204	0.870	0.913
		a	0.098	0.093	0.106	0.120	0.117	0.112	0.083	0.064	0.072	0.086	0.078	0.092
		b	0.321	0.304	0.243	0.200	0.191	0.167	0.223	0.273	0.254	0.226	0.241	0.209
	Yon	M	0.919	0.941	0.945	1.003	1.240	1.883	4.767	1.851	1.083	0.727	0.646	0.708
		a	0.149	0.150	0.133	0.121	0.138	0.135	0.142	0.150	0.150	0.150	0.117	0.122
		b	0.343	0.280	0.268	0.258	0.199	0.157	0.100	0.136	0.166	0.195	0.225	0.207

〈표 V-5〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
20	Han	M	1.048	0.940	0.961	0.972	0.984	1.153	1.301	1.942	3.487	3.791	1.472	1.136
		a	0.085	0.048	0.050	0.046	0.049	0.091	0.097	0.122	0.124	0.110	0.111	0.128
		b	0.355	0.425	0.397	0.387	0.354	0.246	0.214	0.154	0.119	0.125	0.148	0.139
	Nak	M	1.042	1.026	1.085	0.988	1.289	1.257	1.008	0.743	1.210	2.257	1.053	1.334
		a	0.150	0.149	0.150	0.107	0.150	0.131	0.150	0.126	0.138	0.150	0.143	0.150
		b	0.291	0.264	0.229	0.272	0.188	0.199	0.192	0.236	0.171	0.121	0.160	0.135
	Gum	M	1.128	1.254	1.585	1.599	4.006	3.990	1.471	1.306	1.071	1.129	1.012	0.950
		a	0.085	0.102	0.108	0.106	0.129	0.112	0.075	0.063	0.064	0.083	0.079	0.106
		b	0.347	0.287	0.240	0.234	0.141	0.153	0.255	0.275	0.284	0.238	0.232	0.194
	Yon	M	0.912	0.944	1.024	1.048	1.464	1.474	2.625	1.642	0.943	0.700	0.615	0.501
		a	0.150	0.150	0.150	0.123	0.141	0.128	0.147	0.150	0.150	0.149	0.102	0.082
		b	0.353	0.283	0.245	0.254	0.184	0.182	0.124	0.144	0.180	0.202	0.249	0.296

〈표 V-6〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
30	Han	M	1.033	0.929	0.962	0.893	0.960	1.218	1.334	4.317	6.700	3.540	1.406	1.124
		a	0.081	0.045	0.049	0.032	0.045	0.094	0.100	0.126	0.119	0.112	0.112	0.129
		b	0.365	0.438	0.402	0.449	0.369	0.238	0.210	0.113	0.100	0.127	0.149	0.139
	Nak	M	1.040	1.038	1.051	1.102	1.281	1.368	1.000	0.880	1.138	1.318	0.975	1.002
		a	0.150	0.150	0.114	0.124	0.143	0.135	0.150	0.132	0.141	0.148	0.150	0.150
		b	0.293	0.262	0.271	0.242	0.196	0.190	0.195	0.215	0.175	0.155	0.161	0.154
	Gum	M	1.175	1.158	1.428	1.687	1.861	2.609	1.516	0.761	0.874	1.207	1.001	1.039
		a	0.094	0.087	0.097	0.112	0.101	0.102	0.072	0.035	0.047	0.084	0.078	0.108
		b	0.328	0.320	0.265	0.224	0.217	0.188	0.259	0.402	0.341	0.232	0.235	0.187
	Yon	M	0.905	1.022	0.996	1.007	1.275	1.529	4.015	1.339	0.879	0.500	0.500	0.470
		a	0.149	0.150	0.135	0.119	0.136	0.129	0.146	0.150	0.150	0.119	0.082	0.063
		b	0.359	0.273	0.264	0.265	0.201	0.179	0.106	0.158	0.187	0.272	0.301	0.336

〈표 V-7〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
50	Han	M	0.992	0.941	0.948	0.919	0.949	1.196	1.160	3.249	6.280	4.970	1.447	1.234
		a	0.066	0.046	0.046	0.036	0.043	0.094	0.094	0.127	0.122	0.112	0.114	0.130
		b	0.401	0.433	0.414	0.429	0.377	0.240	0.229	0.125	0.100	0.114	0.146	0.134
	Nak	M	1.073	1.023	1.077	1.110	1.492	1.033	1.006	0.665	0.947	1.186	1.071	1.433
		a	0.150	0.150	0.124	0.129	0.150	0.123	0.150	0.115	0.135	0.150	0.150	0.150
		b	0.289	0.266	0.259	0.237	0.179	0.227	0.196	0.264	0.197	0.162	0.155	0.132
	Gum	M	1.114	1.211	1.501	1.464	2.285	1.485	1.621	1.255	0.942	1.156	1.001	0.741
		a	0.079	0.096	0.101	0.101	0.109	0.092	0.075	0.058	0.048	0.081	0.079	0.082
		b	0.361	0.302	0.255	0.251	0.195	0.240	0.250	0.291	0.332	0.241	0.234	0.244
	Yon	M	0.913	1.012	0.951	0.991	1.394	1.885	2.417	1.039	1.011	0.966	0.600	0.616
		a	0.149	0.150	0.128	0.117	0.143	0.134	0.144	0.150	0.150	0.149	0.097	0.092
		b	0.359	0.276	0.280	0.270	0.189	0.161	0.131	0.177	0.177	0.177	0.262	0.261

〈표 V-8〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
70	Han	M	1.025	0.938	0.943	0.963	0.950	1.228	1.183	2.835	3.679	7.120	2.994	1.080
		a	0.079	0.046	0.044	0.044	0.044	0.096	0.096	0.128	0.123	0.112	0.119	0.127
		b	0.373	0.437	0.420	0.401	0.377	0.236	0.226	0.131	0.119	0.103	0.112	0.143
	Nak	M	1.029	1.138	1.135	1.141	1.328	1.178	1.073	0.679	0.984	1.485	1.159	1.425
		a	0.150	0.137	0.133	0.131	0.150	0.131	0.150	0.115	0.125	0.150	0.150	0.150
		b	0.299	0.256	0.244	0.234	0.189	0.209	0.192	0.262	0.203	0.147	0.150	0.133
	Gum	M	1.167	1.156	1.511	1.915	2.685	1.527	1.272	0.742	0.911	1.109	1.001	1.111
		a	0.090	0.088	0.102	0.126	0.118	0.088	0.060	0.023	0.045	0.079	0.079	0.103
		b	0.336	0.321	0.255	0.201	0.176	0.243	0.298	0.460	0.343	0.248	0.235	0.190
	Yon	M	0.909	0.969	1.167	1.013	1.740	1.605	2.528	1.111	1.002	0.966	0.814	0.601
		a	0.150	0.150	0.150	0.118	0.150	0.130	0.144	0.150	0.150	0.149	0.116	0.090
		b	0.361	0.284	0.233	0.266	0.166	0.176	0.130	0.172	0.179	0.177	0.213	0.268

〈표 V-9〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
80	Han	M	1.025	0.927	0.938	0.932	0.995	1.235	1.159	3.285	3.748	4.878	1.546	1.102
		a	0.078	0.042	0.043	0.038	0.047	0.097	0.095	0.128	0.123	0.110	0.117	0.130
		b	0.373	0.450	0.425	0.425	0.362	0.236	0.229	0.124	0.118	0.117	0.141	0.141
	Nak	M	1.056	1.030	1.242	1.040	1.347	1.274	1.073	0.796	0.970	1.293	1.011	1.281
		a	0.150	0.150	0.150	0.117	0.150	0.134	0.150	0.118	0.124	0.116	0.150	0.150
		b	0.294	0.266	0.220	0.258	0.188	0.198	0.191	0.241	0.205	0.183	0.160	0.139
	Gum	M	1.119	1.047	1.502	2.010	2.311	3.148	1.294	1.105	0.878	1.181	0.857	1.105
		a	0.079	0.066	0.101	0.130	0.110	0.106	0.065	0.052	0.042	0.082	0.073	0.109
		b	0.360	0.375	0.256	0.194	0.194	0.174	0.285	0.317	0.357	0.238	0.258	0.185
	Yon	M	0.882	0.914	1.113	1.019	1.844	1.990	3.663	1.051	0.981	0.966	0.814	0.601
		a	0.150	0.149	0.150	0.118	0.150	0.135	0.150	0.150	0.150	0.149	0.116	0.090
		b	0.373	0.297	0.239	0.265	0.162	0.158	0.108	0.177	0.181	0.177	0.213	0.268

〈표 V-10〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
100	Han	M	1.019	0.898	0.937	0.904	1.040	1.124	1.256	3.284	5.992	5.496	0.942	1.147
		a	0.076	0.034	0.043	0.032	0.053	0.090	0.100	0.129	0.121	0.113	0.109	0.129
		b	0.379	0.486	0.427	0.448	0.343	0.253	0.217	0.123	0.103	0.111	0.175	0.140
	Nak	M	1.073	1.034	1.167	1.084	1.245	1.120	0.899	0.865	0.765	0.968	1.166	1.115
		a	0.149	0.150	0.150	0.124	0.150	0.126	0.150	0.125	0.114	0.137	0.150	0.150
		b	0.292	0.265	0.228	0.246	0.195	0.218	0.209	0.226	0.238	0.189	0.150	0.148
	Gum	M	1.152	1.023	1.578	1.583	2.579	2.859	1.406	0.727	0.908	1.005	1.001	1.015
		a	0.086	0.062	0.106	0.110	0.114	0.104	0.067	0.024	0.044	0.073	0.079	0.109
		b	0.344	0.384	0.245	0.235	0.183	0.182	0.277	0.457	0.348	0.267	0.236	0.191
	Yon	M	0.905	0.999	1.084	1.052	1.416	2.415	1.778	1.286	1.002	0.950	0.800	0.601
		a	0.149	0.150	0.150	0.121	0.150	0.137	0.138	0.150	0.150	0.149	0.113	0.100
		b	0.365	0.280	0.243	0.259	0.182	0.145	0.154	0.162	0.179	0.180	0.218	0.259

〈표 V-11〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
200	Han	M	0.996	0.917	0.933	0.919	0.964	1.183	1.156	3.580	3.075	5.273	1.889	0.981
		a	0.069	0.038	0.041	0.034	0.043	0.095	0.097	0.131	0.124	0.113	0.119	0.128
		b	0.397	0.467	0.435	0.441	0.378	0.243	0.228	0.119	0.126	0.112	0.130	0.149
	Nak	M	1.047	1.115	1.210	1.000	1.327	1.127	0.875	0.959	0.742	0.968	1.062	2.847
		a	0.150	0.150	0.150	0.119	0.150	0.140	0.150	0.138	0.121	0.139	0.150	0.150
		b	0.297	0.251	0.224	0.263	0.191	0.206	0.214	0.206	0.237	0.189	0.157	0.101
	Gum	M	1.155	1.079	1.262	1.340	2.775	1.832	0.856	0.840	0.880	1.061	1.001	1.087
		a	0.087	0.078	0.084	0.092	0.116	0.091	0.044	0.034	0.040	0.077	0.079	0.108
		b	0.343	0.350	0.302	0.275	0.176	0.228	0.378	0.398	0.364	0.257	0.237	0.188
	Yon	M	0.905	1.005	0.951	0.931	1.550	1.569	1.757	1.340	0.926	0.766	0.500	0.492
		a	0.149	0.150	0.150	0.105	0.150	0.129	0.138	0.150	0.150	0.149	0.079	0.069
		b	0.368	0.282	0.263	0.294	0.176	0.180	0.156	0.160	0.187	0.201	0.315	0.330

〈표 V-12〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
300	Han	M	0.983	0.917	0.912	0.972	1.072	1.053	0.922	3.238	6.567	6.709	1.489	1.049
		a	0.065	0.038	0.037	0.044	0.054	0.084	0.081	0.131	0.121	0.116	0.119	0.128
		b	0.408	0.469	0.454	0.402	0.339	0.270	0.269	0.123	0.100	0.101	0.141	0.146
	Nak	M	1.050	1.120	1.133	1.041	1.274	1.090	0.943	0.976	0.738	1.046	0.951	1.348
		a	0.150	0.150	0.150	0.121	0.150	0.129	0.150	0.140	0.121	0.141	0.150	0.148
		b	0.297	0.251	0.233	0.256	0.195	0.220	0.206	0.203	0.239	0.181	0.165	0.138
	Gum	M	1.130	1.055	1.512	1.482	2.304	2.642	1.238	0.736	0.879	1.158	0.870	1.010
		a	0.083	0.067	0.103	0.100	0.109	0.101	0.051	0.024	0.039	0.084	0.076	0.110
		b	0.355	0.374	0.256	0.254	0.196	0.191	0.322	0.457	0.366	0.241	0.252	0.192
	Yon	M	0.882	0.988	0.957	0.846	1.543	1.949	4.558	1.092	0.900	0.750	0.500	0.451
		a	0.150	0.150	0.150	0.090	0.150	0.133	0.143	0.150	0.150	0.150	0.078	0.049
		b	0.379	0.286	0.262	0.327	0.177	0.161	0.104	0.175	0.189	0.204	0.318	0.385

〈표 V-13〉 강우 지속기간-재현기간별 ARF 곡선식의 매개변수

재현기간 (년)	권역	계수	지속기간 (시간)											
			1	2	3	4	6	9	12	15	18	24	48	72
500	Han	M	1.012	0.923	0.929	0.932	1.066	1.293	0.881	4.571	2.874	6.030	1.235	1.334
		a	0.075	0.038	0.040	0.034	0.053	0.101	0.079	0.131	0.125	0.115	0.114	0.129
		b	0.385	0.469	0.443	0.440	0.343	0.229	0.278	0.109	0.129	0.105	0.156	0.133
	Nak	M	1.053	0.985	1.197	0.857	1.119	1.110	0.897	0.982	0.817	1.051	0.933	1.068
		a	0.150	0.150	0.149	0.081	0.150	0.132	0.150	0.141	0.132	0.142	0.150	0.150
		b	0.297	0.278	0.227	0.334	0.208	0.216	0.213	0.203	0.218	0.181	0.167	0.153
	Gum	M	1.105	1.035	1.372	1.336	2.420	3.732	1.196	0.755	0.857	0.998	0.837	1.009
		a	0.073	0.068	0.093	0.085	0.119	0.113	0.047	0.024	0.040	0.074	0.072	0.110
		b	0.375	0.376	0.280	0.284	0.184	0.160	0.334	0.454	0.370	0.269	0.263	0.193
	Yon	M	0.878	0.899	0.969	0.916	1.615	3.297	2.311	1.372	0.913	0.506	0.500	0.475
		a	0.149	0.150	0.150	0.101	0.150	0.138	0.143	0.150	0.150	0.110	0.077	0.055
		b	0.383	0.305	0.261	0.302	0.173	0.128	0.137	0.159	0.190	0.290	0.320	0.364