

제 6 장 홍수량 산정 및 유황분석

6.1 강우분석

6.2 홍수량 산정

6.3 유황분석

제 6 장 홍수량 산정 및 유황분석

6.1 강우분석

강우현상은 기상 및 지형적인 자연요소에 따라 변화하기 때문에 이를 정확하게 예측하거나 파악하기는 매우 곤란하다. 따라서 수문학적으로 이용되는 강우분석은 해당지점의 과거 관측자료를 근거로 통계학적인 기법을 이용하고 있다.

본 과업에서는 강우 빈도해석 절차에 의해 빈도해석을 실시하고, 적합도 검정기법에 의해 최적분포형을 선정한 후 지속시간별 확률강우량을 산정하였으며, 임의지속기간의 확률강우량 적용을 위해 강우강도식을 유도하고 강우의 시간분포를 적용하였다.

6.1.1 강우자료 수집 및 검정

가. 강우분석의 절차

대상지점의 지속시간별 및 재현기간별 확률강우량을 산정하기 위해서는 일반적으로 【그림 6.1-1】과 같이 빈도해석 과정을 거쳐야 한다. 이 빈도해석 과정은 대략 9단계로 분류할 수 있다.

1. 강우자료 구축

대상지점의 강우기록 중에서 연도별로 여러 개의 강우사상을 선정하여 강우사상별로 강우지속시간별 최대강우량을 추출하여 빈도해석을 위한 기초자료를 구축한다.

2. 예비해석

1단계에서 추출된 강우자료에 대한 통계적 특성을 파악하여 기본적인 통계값이라 할 수 있는 평균, 표준편차, 왜곡도계수, 첨예도계수 등을 파악한다. 또한 해석 대상자료를 도시하여 시간별 크기 및 변화추이를 파악하고 빈도해석에 기본적인 조건이 되는 자료의 무작위성(Randomness)을 검토한다.

3. 확률분포형 적용

확률강우량 산정을 위한 강우자료 빈도해석에는 확률분포형 중 Log-Normal 분포(LN2, LN3), Gamma 분포(GAM2, GAM3), Log-Pearson Type-III 분포(LP3),

Gumbel(GUM), Log-Gumbel(LGU2), Weibull(WBU2, WBU3) Generalized Extreme Value(GEV), Wakeby(WKB4, WKB5) 분포의 13가지 방법을 사용한다.

4. 매개변수 추정

일반적으로 많이 사용하고 있는 모멘트법(Method of Moments, MOM), 최우도법(Method of Maximum Likelihood, ML), 확률가중모멘트법(Method of Probability Weighted Moment, PWM) 등으로 추정한다.

5. 매개변수 적합성 검토

선정된 확률분포형을 적용하여 구해진 매개변수 추정값이 선정된 확률변수나 매개변수의 적합성을 검토한다.

6. 도시적 해석

경험적 확률밀도함수 및 누가분포함수와 채택한 확률분포형의 확률밀도함수 및 누가분포함수를 도시하여 적합여부를 판단한다.

7. 적합도 검정

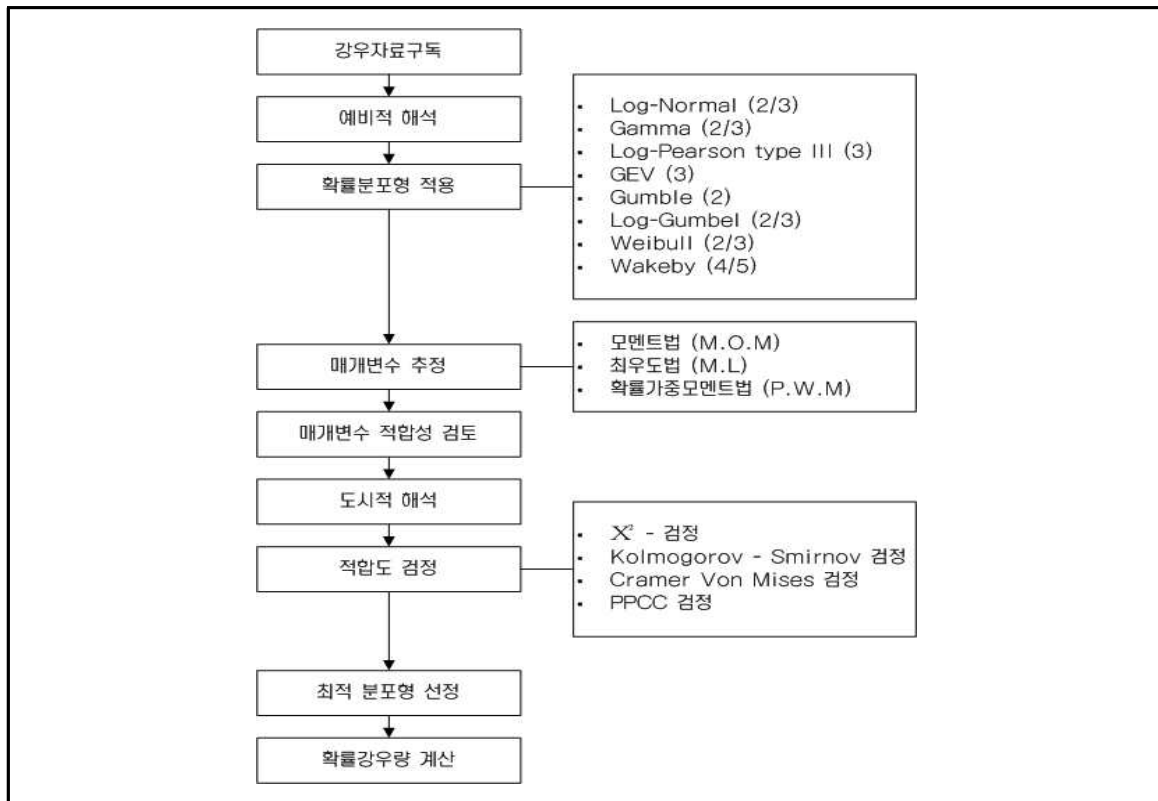
검정방법으로는 전 구간에 대한 적합도를 나타내는 χ^2 -검정과 각 소구간별 적합도 분석을 위한 Kolmogorov-Smirnov검정 및 PPCC(Probability Plot Correlation Coefficient)검정을 적용하였다.

8. 최적분포형 선정

대상지점의 강우자료에 가장 적합한 최적 확률분포형을 선정하는 단계로 2단계에서 7단계 걸쳐 나온 결과를 종합적으로 판단하여 최적 확률분포형을 선정한다. 최적 확률분포형을 선정하는 절대기준은 없으며, 종합적인 판단능력이 필요하다.

9. 확률강우량 산정

8단계에서 선정된 최적 확률분포형을 이용하여 대상지점의 강우 지속기간별 및 재현기간별 확률강우량을 산정하는 단계이다.



【그림 6.1-1】 빈도분석 흐름도

나. 우량관측소 현황

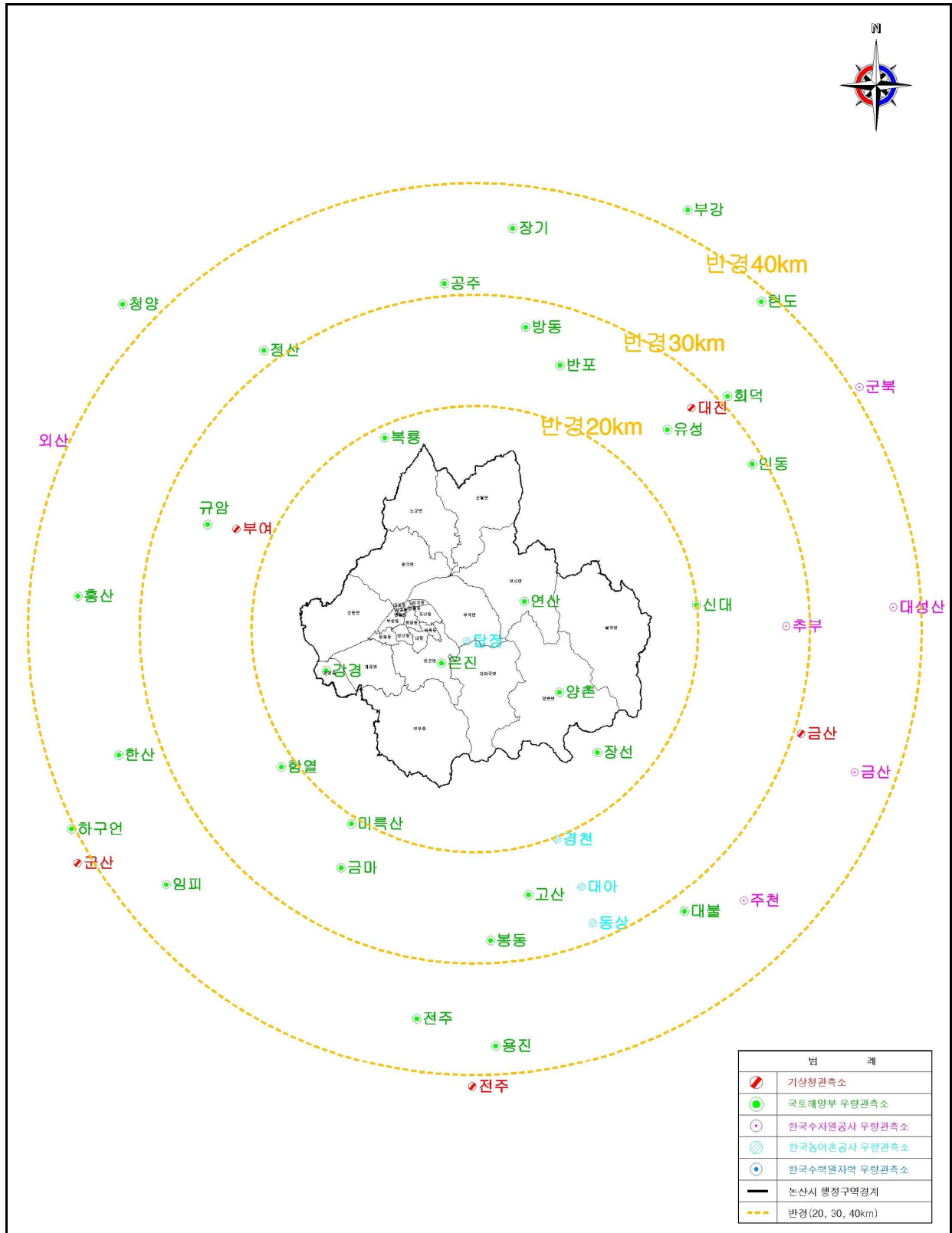
확률강우량 산정에 있어 과업유역에 적합한 우량관측소의 선정은 매우 중요한 요소로서, 자료년수, 시강우자료 보유년수, 관측소의 유역 포함여부 등을 종합적으로 고려하여야 한다.

과업 유역중심에서 반경 30km 이내 우량관측소 현황을 조사한 결과, 유역 내 5개소, 유역 외 20개소가 위치하고 있다. 관리청별로는 국토교통부 17개소, 기상청 3개소, 한국농어촌공사 4개소가 있으며, 수자원공사 관할 1개소가 위치하고 있다. 과업유역 인근 우량관측소의 현황 및 시우량 보유현황은 【표 6.1-1】 ~ 【표 6.1-3】 과 같다.

【표 6.1-1】 과업유역 인근 우량관측소 현황

(단위 : 개소)

구분 \ 관할	계	기상청	국토교통부	농어촌공사	수자원공사
유역내	5	—	4	1	—
유역외	20	3	13	3	1
계	25	3	17	4	1



[그림 6.1-2] 우량관측소 위치도

【표 6.1-2】 우량관측소 현황

구분	관측소	관측 종별	위 치	경 도	위 도	관측 개시	해발고 (EL.m)	관리청
유역내	강경	T/M	충남 논산시 강경읍 황산리	127° 00' 32"	36° 09' 16"	1911.06	5.7	국토 교통부
"	은진	T/M	충남 논산시 은진면 토양리 69	127° 06' 09"	36° 08' 57"	2006.01	25.8	국토 교통부
"	양촌	T/M	충남 논산시 양촌면 황산별로 436번길 43-4	127° 14' 30"	36° 08' 25"	1993.06	53.0	국토 교통부
"	연산	T/M	충남 논산시 연산면 청동로 113-14	127° 12' 25"	36° 12' 48"	1960.07	42.9	국토 교통부
"	탑정	보통	충남 논산시 부적면 탑정리	127° 08' 59"	36° 10' 53"	1989.01	32.0	농어촌 공사
유역외	방동	T/M	대전광역시 유성구 방동 두계교	127° 16' 44"	36° 15' 60"	2001.05	99.9	국토 교통부
"	반포	T/M	충남 공주시 반포면 원당1길 28	127° 14' 35"	36° 24' 13"	1960.06	81.2	국토 교통부
"	북룡	T/M	충남 공주시 이인면 북룡리	127° 04' 05"	36° 20' 44"	1973.01	81.0	국토 교통부
"	규암	T/M	충남 부여군 규암면 규암리 백제교	126° 53' 30"	36° 16' 33"	1993.06	16.9	국토 교통부
"	함열	T/M	전북 익산시 함열읍 함열8길 2	126° 57' 55"	36° 04' 47"	1962.06	13.8	국토 교통부
"	미륵산	T/M	전북 익산시 삼기면 연동리 KT중계소	127° 02' 06"	36° 02' 02"	1993.06	314.2	국토 교통부
"	금마	T/M	전북 익산시 금마면 용순길 243, 미륵초등학교	127° 01' 21"	36° 00' 05"	1999.12	31.6	국토 교통부
"	봉동	T/M	전북 완주군 봉동읍 장기리 용봉교	127° 10' 15"	35° 56' 31"	2000.01	38.4	국토 교통부
"	고산	T/M	전북 완주군 고산면 읍내3길 41, 고산중학교	127° 12' 30"	35° 58' 43"	1916.01	56.3	국토 교통부
"	장선	T/M	전북 완주군 운주면 운주로 107	127° 16' 45"	36° 05' 28"	1973.06	79.2	국토 교통부
"	신대	T/M	충남 금산군 복수면 복수로 753	127° 22' 42"	36° 12' 36"	1993.06	113.8	국토 교통부
"	인동	T/M	대전광역시 동구 인동 인창교	127° 26' 04"	36° 19' 25"	2001.05	54.7	국토 교통부
"	유성	T/M	대전광역시 서구 월평동 만년교	127° 21' 00"	36° 21' 06"	2001.05	49.1	국토 교통부
"	경천	T/M	전북 완주군 경천면 경천리	127° 14' 20"	36° 01' 16"	1988.03	105.0	농어촌 공사
"	대아	T/M	전북 완주군 산면 소향리	127° 15' 47"	35° 58' 57"	1988.03	135.0	농어촌 공사
"	동상	T/M	전북 완주군 동상면 수만리	127° 16' 27"	35° 57' 11"	1988.03	143.0	농어촌 공사

【표 6.1-2】 우량관측소 현황(계속)

구분	관측소	관측 종별	위 치	경 도	위 도	관측 개시	해발고 (EL.m)	관리청
유역외	대전	보통	대전광역시 유성구 대학로 383-1	127° 22' 19"	36° 22' 19"	1969.01	68.9	기상청
"	부여	보통	충남 부여군 부여읍 금성로 63	126° 55' 14"	36° 16' 20"	1972.01	11.3	기상청
"	금산	보통	충남 금산군 금산읍 비단로 410-8	127° 28' 54"	36° 06' 20"	1972.01	170.4	기상청

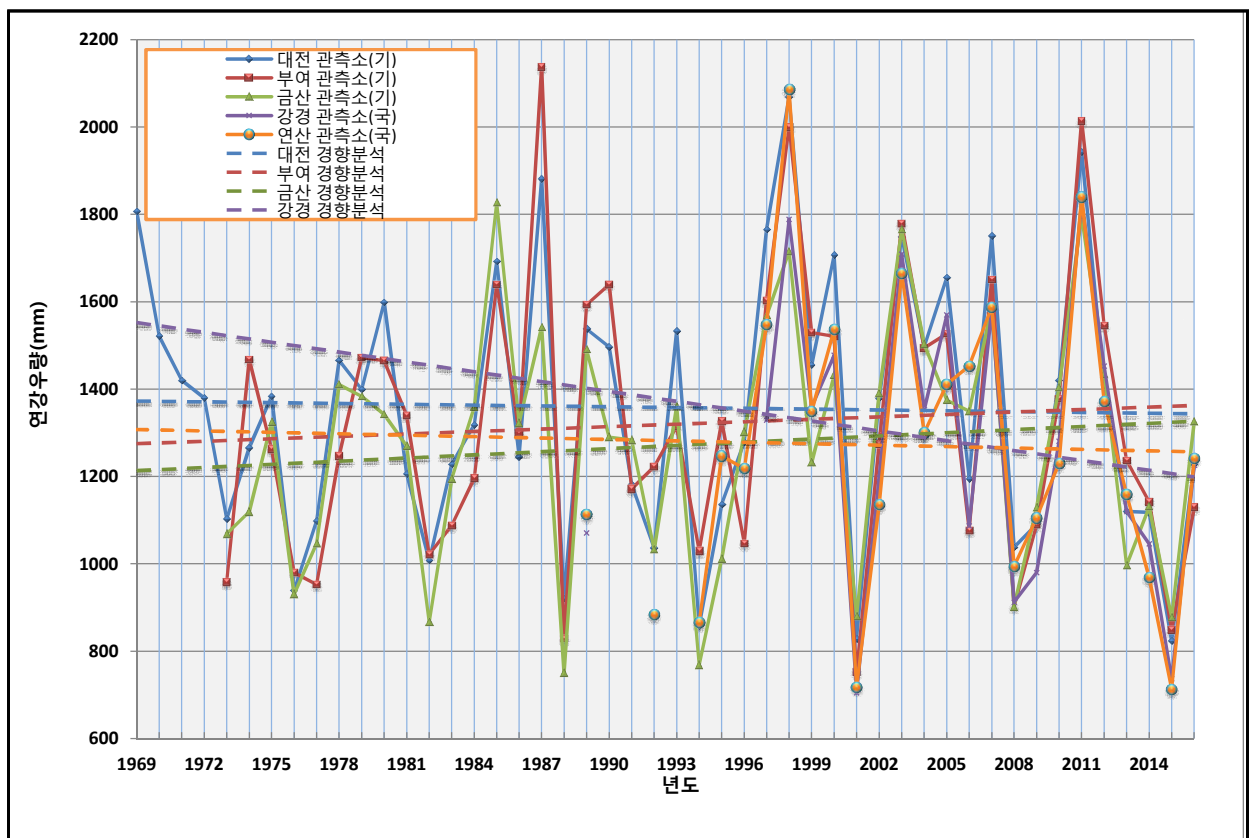
【표 6.1-3】 시우량 보유현황 및 가용여부 검토

구분	관측소명	관할기간	관측개시 년, 월	시우량 보유기간	기간 (년수)	가용 여부	비고
유역내	강경	국토부	1911.06	1982 ~ 2017	36	○	
	은진	"	2006.01	2006 ~ 2017	12	×	
	양촌	"	1993.06	1993 ~ 2017	25	×	
	연산	"	1960.07	1981 ~ 2017	37	○	
	탑정	농어촌공사	-	-	-	×	
유역외	방동	국토부	2001.05	2001 ~ 2017	17	×	
	반포	"	1960.06	1980 ~ 2017	38	○	
	복룡	"	1973.01	1981 ~ 2017	37	○	
	규암	"	1993.06	1993 ~ 2017	25	×	
	함열	"	1962.06	1982 ~ 2017	36	○	
	미륵산	"	1993.06	1993 ~ 2017	25	×	
	금마	"	1999.12	2000 ~ 2017	18	×	
	봉동	"	2000.01	2000 ~ 2017	18	×	
	고산	"	1916.01	-	-	×	
	장선	"	1973.06	1980 ~ 2017	38	○	
	신대	"	1993.06	1993 ~ 2017	25	×	
	인동	"	2001.05	2001 ~ 2017	17	×	
	유성	"	2001.05	2001 ~ 2017	17	×	
	경천	농어촌공사	1988.03	-	-	×	
	대아	"	1988.03	-	-	×	
	동상	"	1988.03	-	-	×	
	대전	기상청	1969.01	1969 ~ 2017	49	○	
	부여	"	1972.01	1973 ~ 2017	45	○	
	금산	"	1972.01	1973 ~ 2017	45	○	
계						9개소	

다. 시강우자료의 경향성 검토

강우의 연도별 양적인 변화를 비교분석하기 위해 논산시 소하천 유역 내·외에 위치한 기상청 관할의 부여, 대전, 금산관측소와 국토교통부 관할의 강경, 연산관측소 시강우 자료를 이용하여 12 및 24시간 지속최대강우량과 하천시설물 피해에 큰 영향을 미치는 1시간 지속최대강우량, 연간 강우량에 대해 변동 특성을 분석하였다.

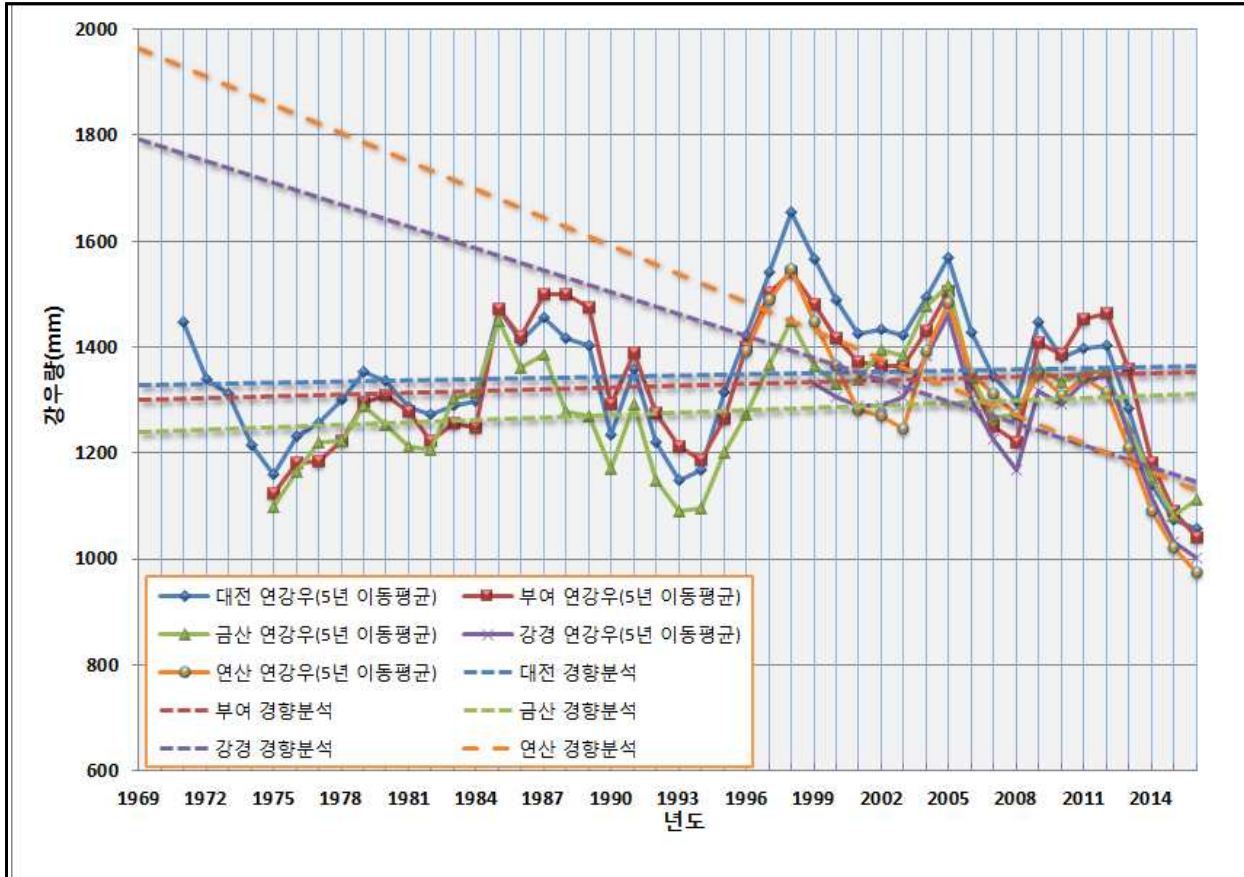
관측소별 연도별 강우변동 특성 분석결과 【그림 6.1-3】에서 보는 바와 같이 기상관측소인 부여, 대전, 금산관측소는 연평균 강우량 및 지속기간별 최대강우량은 점점 증가하는 것으로 나타났으나, 국토교통부 관할 강경, 연산관측소는 감소하는 것으로 나타났다.



【그림 6.1-3】 관측소별 강우량의 경년변화(연강우량)

강우의 경년적 변화는 5년 이동평균법과 추세선을 이용하여 분석하였다.

특히 5년 이동평균법에 의한 연강우량 분석 결과를 살펴보면 기상청 관할 부여, 대전, 금산관측소의 경우 5년~6년의 주기로 증가 및 감소 추세가 반복되며 전체적으로 증가하는 양상을 나타내고 있으나 국토교통부 관할 강경, 연산관측소는 감소하는 것으로 나타났다.

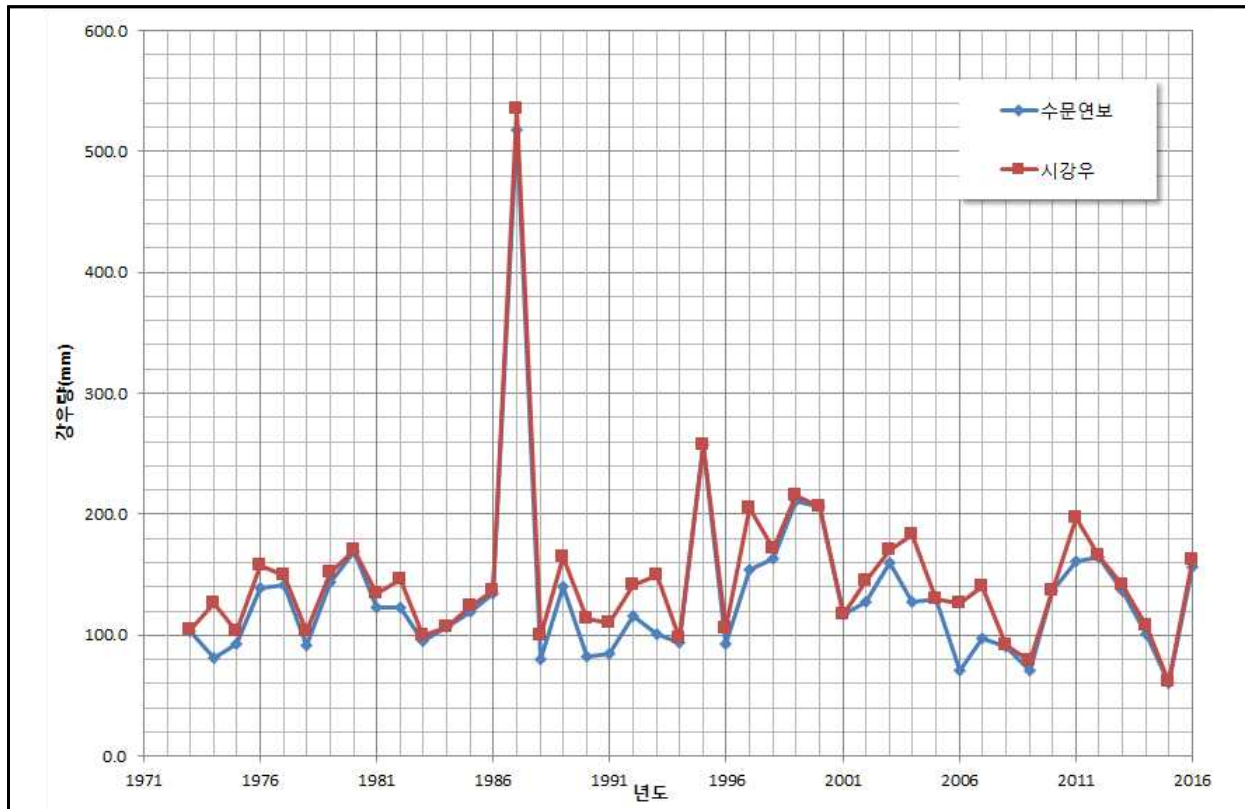


【그림 6.1-4】 강우량의 경년변화(연강우량에 대한 5년 이동평균)

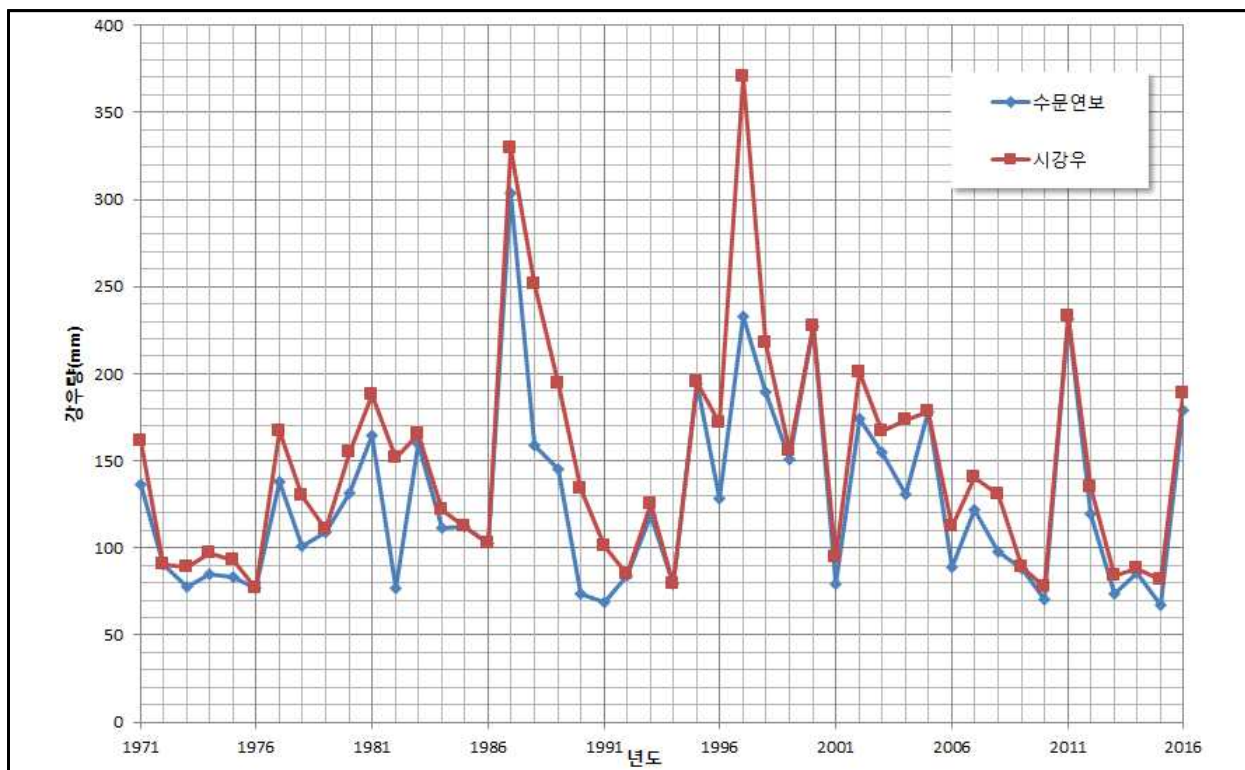
라. 시우량 자료의 신뢰성 분석

금회 우량관측소 선정을 위한 기상청 관할 부여, 대전, 금산관측소 및 국토교통부 관할 강경, 연산관측소의 시우량 자료와 수문연보 자료를 비교하여 자료의 신뢰성 검토를 실시하였다.

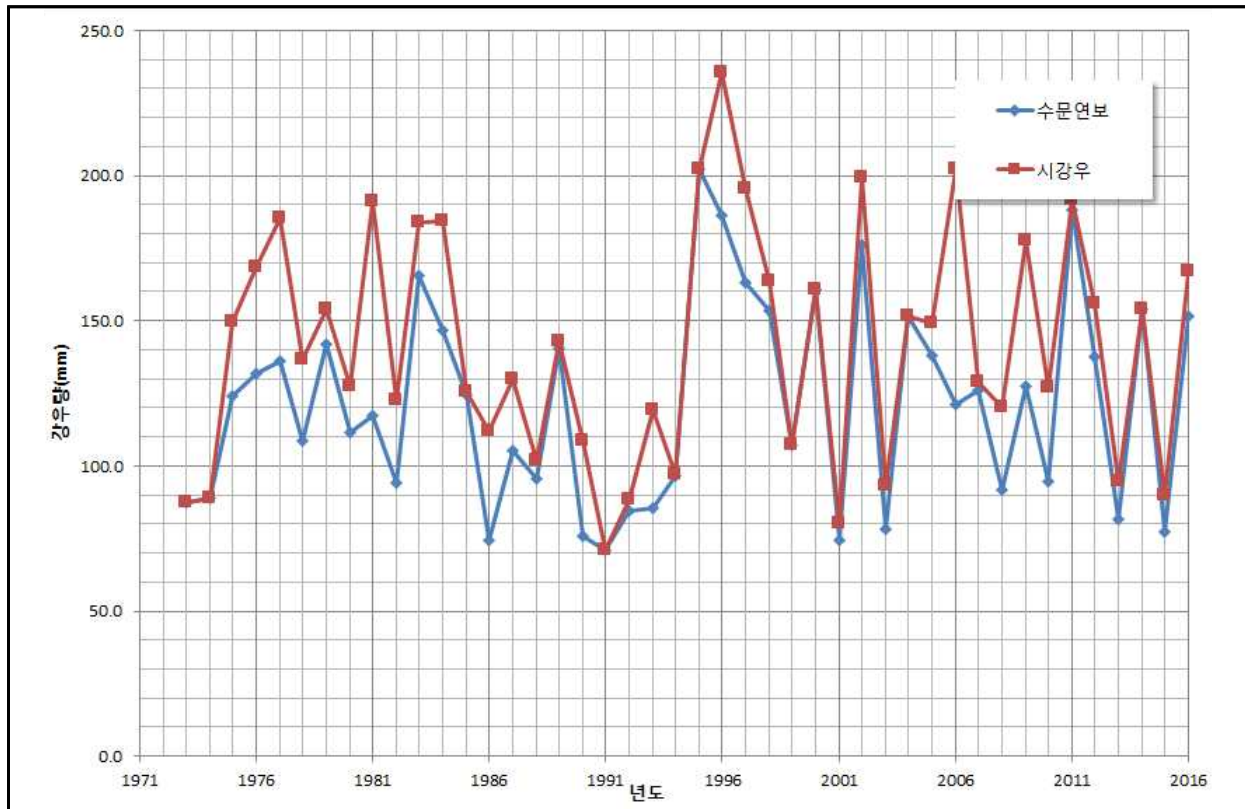
다음 【그림 6.1-5】 ~ 【그림 6.1-9】는 관측소별 시우량 자료와 수문연보 자료를 비교·검토한 내용을 그래프로 제시하였다.



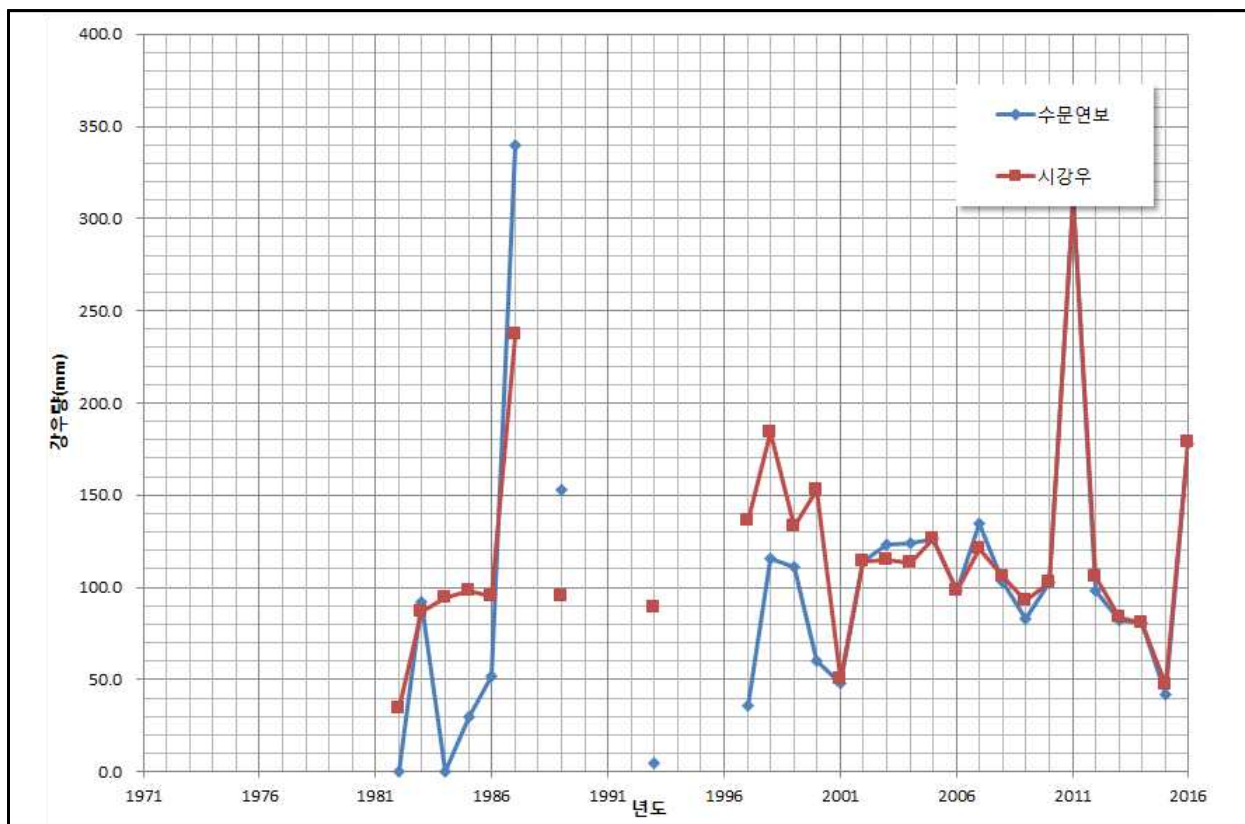
【그림 6.1-5】 시강우자료와 수문연보 비교(부여관측소)



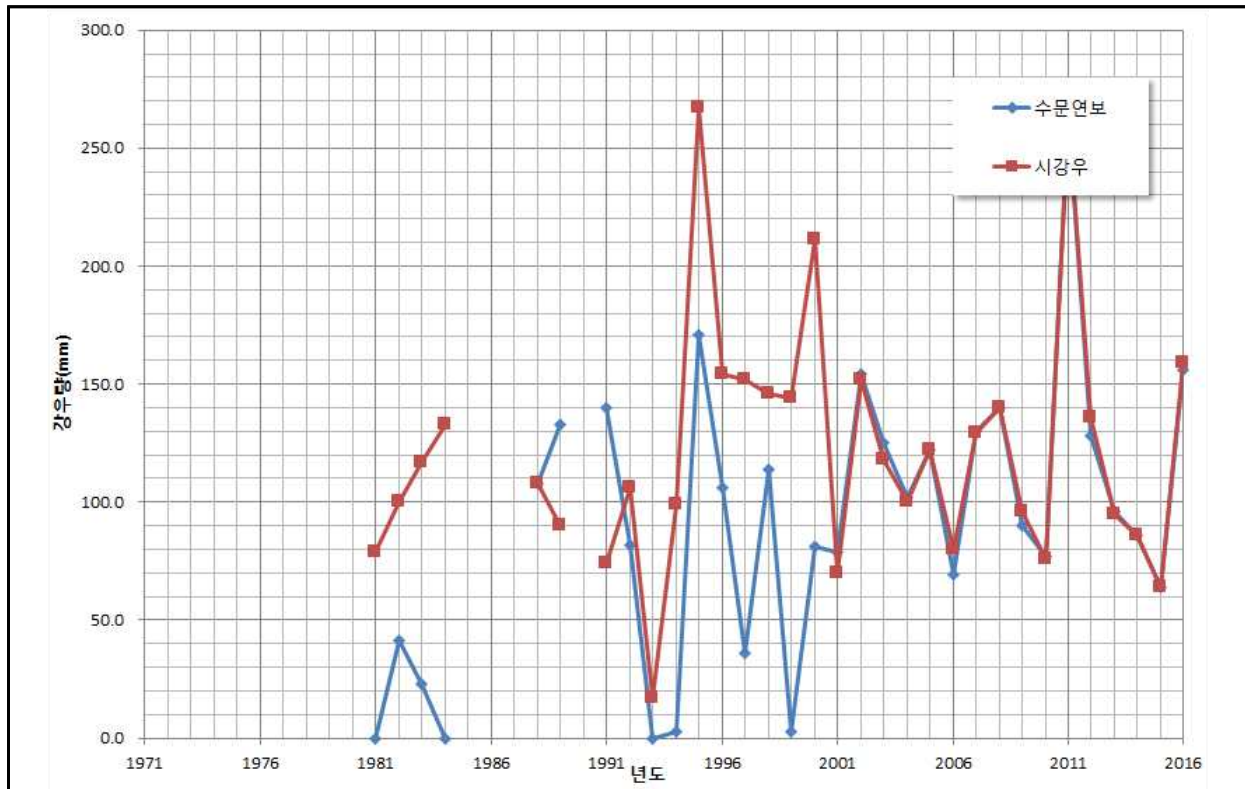
【그림 6.1-6】 시강우자료와 수문연보 비교(대전관측소)



【그림 6.1-7】 시강우자료와 수문연보 비교(금산관측소)



【그림 6.1-8】 시강우자료와 수문연보 비교(강경관측소)



【그림 6.1-9】 시강우자료와 수문연보 비교(연산관측소)

상기에서 살펴본 바와 같이 국토교통부 관할 강경, 연산 관측소의 경우 시우량 및 일우량 자료를 보유하고 있으나, 수문자료의 연속성이 떨어지고, 경향성이 상이하며, 현실적으로 발생 불가능한 강우자료가 포함되어 있는 등 강우자료에 대한 신뢰성이 의심되는 결과가 나타났다.

지속기간별 확률강우량을 분석하기 위해서는 자료 보유년수가 많을수록 보다 안정적인 결과를 얻을 수 있으므로 확률통계처리의 신뢰성을 확보하기 위해서는 가급적 시우량자료 보유년수가 30년 이상인 관측소를 선정함이 타당하며, 지형 및 기상특성상 이를 적용하기 곤란할 경우에는 최소한 20년 이상의 관측기록을 보유하고 있는 관측소를 선정함을 원칙으로 한다.

기상청 관할 3개소와 국토교통부 관할 6개소에서 20개년 이상의 시우량 자료를 보유하고 있으나 국토교통부 관할관측소의 경우, 자료의 결측년도와 결측된 자료들에 대한 시우량 자료의 신뢰성 분석 결과, 부적합한 것으로 검토되어 금회 강우분석을 위한 우량관측소에서 제외하였다.

[표 6.1-4] 시강우 자료의 가용여부 검토결과

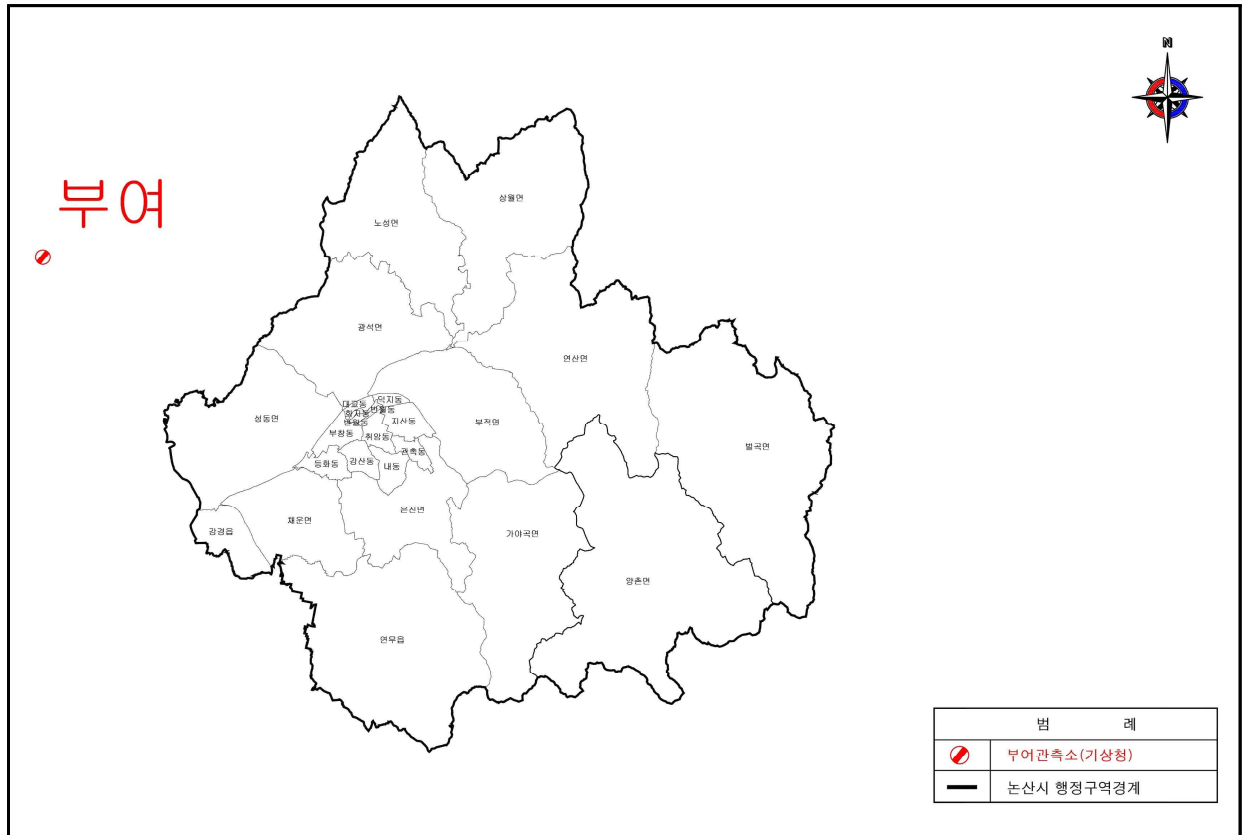
구분	관측소	관할기간	기간 (년수)	년도		결측 (년수)	기각 (년수)	분석 가능 (년수)
				결측	기각			
유역내	강경	국토부	36	88,90,91,92	82,83,84,85,86,87, 93,94,95,96	4	10	22
	연산	"	37	85,86,87,90	81,82,83,84,88,91, 93	4	7	26
유역외	반포	"	38	85	80,81,82,83,84,86, 87,88,91,92,93,12	1	12	25
	북룡	"	37	82,90,91	81,83,84,85,86,87, 88,89,92,93	3	10	24
	함열	"	36	—	82,83,84,85,86,87, 88,89,90,91,93,11	—	12	24
	장선	"	38	94,95,96,97,98,99, 00,01,02	80,81,82,83,84,85, 88,92,03,11	9	10	19
	대전	기상청	49	—	—	—	—	49
	부여	"	45	—	—	—	—	45
	금산	"	45	—	—	—	—	45

주1) 결측 : 해당년수 시우량 자료 없음

주2) 기각 : 해당년도 우기(6~9월)구간 시우량자료 결측 및 부족

상기와 같이 관측소별 시강우 자료에 대한 검토 결과를 토대로 자료의 연속성, 장기간의 관측기록, 신뢰도, 상위계획과의 연계 등을 고려하고, 논산시 관내 기상청 관할관측소가 없는 점을 감안하여 개정된 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』 우량관측소 선정 기준에 따라 논산시에서 가장 인접한 기상청 관할 부여관측소를 금회우량관측소로 선정하였다.

다음 그림은 금회 선정한 우량관측소를 도시한 것이다.



【그림 6.1-10】 부여관측소(기상청) 위치

마. 강우자료의 시간보정

수문분석에 필요한 강우량 자료는 1시간, 1일 등 고정시간 강우량이 아닌 60분, 1440분 등 임의시간 강우량 자료이므로, 자기기록지 등에서 임의시간 강우량 자료를 직접 수집하여야 하나 현실적으로 곤란한 경우가 많다.

따라서, 이의 대안으로 시우량(clock-hour rainfalls) 자료를 임의시간 강우량 자료로 변환하는 방법을 주로 사용하고 있다.

이에 따라 먼저 지속기간별 시우량 자료를 수집하여야 하며 해당 지속기간은 1시간~24시간까지는 시우량 자료에 의해 연최대강우량을 산정하였고, 10분을 적용하였다.

부여관측소의 45개년(1973~2017년) 주요 지속기간별 고정시간 연최대강우량은 【표 6.1-5】와 같다.

【표 6.1-5】 부여관측소 지속기간별 최대강우량(고정시간)

(단위:mm)

연 도	지속시간별 최대강우량									
	10분	1시간	2시간	3시간	4시간	6시간	9시간	12시간	18시간	24시간
1973	8.0	26.0	40.9	51.9	57.9	86.5	95.0	103.5	103.8	104.8
1974	11.5	28.5	43.0	57.3	63.3	72.8	85.3	99.8	118.0	126.9
1975	18.0	45.0	57.0	68.0	73.9	81.9	92.8	94.4	103.2	103.2
1976	21.5	44.5	73.0	74.0	75.0	92.5	92.5	112.1	122.3	158.1
1977	31.5	52.9	70.5	95.3	97.3	101.8	104.1	104.1	140.9	149.7
1978	22.5	62.0	69.5	75.0	77.0	81.0	83.7	88.6	103.6	103.6
1979	22.5	41.0	66.0	80.7	92.2	113.7	135.6	145.8	151.3	152.3
1980	13.0	28.0	47.5	63.5	80.5	111.5	148.7	161.2	169.4	170.4
1981	15.5	49.5	53.5	62.0	69.0	97.5	105.2	121.0	127.5	134.0
1982	16.5	37.0	54.5	70.5	92.3	96.8	118.3	132.8	139.0	145.9
1983	10.5	21.5	29.0	35.5	42.0	52.2	69.8	88.8	96.5	99.3
1984	14.5	30.5	44.5	64.5	67.0	78.0	92.0	97.5	104.5	107.0
1985	13.5	30.6	49.1	56.5	69.0	94.0	96.0	105.0	117.5	124.3
1986	14.0	40.6	71.1	91.1	106.1	114.1	119.0	123.5	134.7	136.9
1987	35.0	81.5	151.5	193.3	219.3	306.0	408.9	457.4	511.4	535.5
1988	15.0	43.0	48.5	54.0	59.0	67.5	70.5	73.0	95.9	99.5
1989	16.0	35.0	53.0	78.0	102.0	118.5	129.0	132.0	141.8	165.0
1990	21.0	35.0	64.0	85.3	104.3	113.0	113.0	113.5	113.5	113.6
1991	12.5	36.5	44.5	66.0	70.5	76.8	80.4	94.8	103.3	110.6
1992	13.0	43.5	54.0	73.0	86.0	94.5	102.5	107.5	115.0	141.5
1993	14.5	37.0	60.5	72.5	84.0	98.0	104.0	123.0	130.5	149.5
1994	14.5	31.5	42.0	44.5	46.5	59.5	72.5	78.0	84.5	98.0
1995	18.5	58.0	100.5	106.0	119.5	134.0	206.5	249.5	253.0	257.0
1996	12.5	32.5	54.5	66.5	68.5	79.5	83.0	85.0	103.5	105.5
1997	17.5	41.0	53.0	58.0	84.0	89.0	111.0	119.0	176.5	205.0
1998	21.5	59.5	68.0	83.5	84.0	90.0	141.5	143.0	143.0	172.0
1999	26.0	114.5	152.5	187.5	191.0	199.0	213.5	215.0	215.5	215.5
2000	15.5	64.0	69.5	77.0	84.5	101.0	145.0	182.0	206.5	206.5
2001	14.5	59.0	73.5	87.5	102.0	113.5	115.5	117.0	117.0	117.0
2002	15.0	51.0	67.0	75.0	79.0	85.5	89.0	97.5	119.0	145.0
2003	25.0	56.0	74.0	102.5	110.5	120.5	123.5	137.5	156.0	170.5
2004	31.5	42.5	58.0	69.0	85.5	110.5	140.0	155.5	167.5	183.5
2005	17.5	34.0	55.5	69.0	87.5	100.5	114.0	119.0	127.0	129.5
2006	14.5	27.0	39.0	43.5	53.0	67.0	77.0	97.0	123.0	126.0
2007	13.5	29.5	51.0	67.0	86.0	106.0	128.5	136.5	140.5	140.5
2008	14.0	23.0	35.7	46.2	62.5	89.7	90.7	91.2	91.5	91.5
2009	14.5	35.0	47.5	47.5	48.5	52.0	55.5	58.5	76.0	79.0
2010	19.5	45.5	61.5	82.0	104.0	118.5	119.0	119.0	136.0	136.5
2011	17.0	58.5	104.5	117.5	126.0	129.0	132.0	138.5	156.5	197.5
2012	11.0	31.0	50.5	64.5	68.5	87.0	137.0	156.0	165.0	165.5
2013	13.0	37.0	70.0	82.0	86.5	114.0	115.0	123.0	133.0	141.0
2014	9.0	23.0	39.5	46.5	49.5	61.5	87.5	99.5	107.0	107.5
2015	19.5	32.0	32.0	36.5	40.0	46.5	55.0	59.5	61.0	62.0
2016	11.0	27.5	52.0	70.0	87.5	115.0	123.5	126.5	153.0	162.5
2017	20.0	53.0	71.0	74.0	77.0	77.5	81.0	85.9	99.5	107.0

국내에서 매년 관측하여 발간되고, 데이터베이스화하는 강우자료는 고정시간 간격의 시우량이다.

『설계홍수량 산정요령(2012. 09, 국토교통부)』에서는 기상청 고정시간 강우량 자료와 분단위 강우량 자료를 분석하여 환산계수를 산정하여 【표 6.1-6】과 같이 제시하였다.

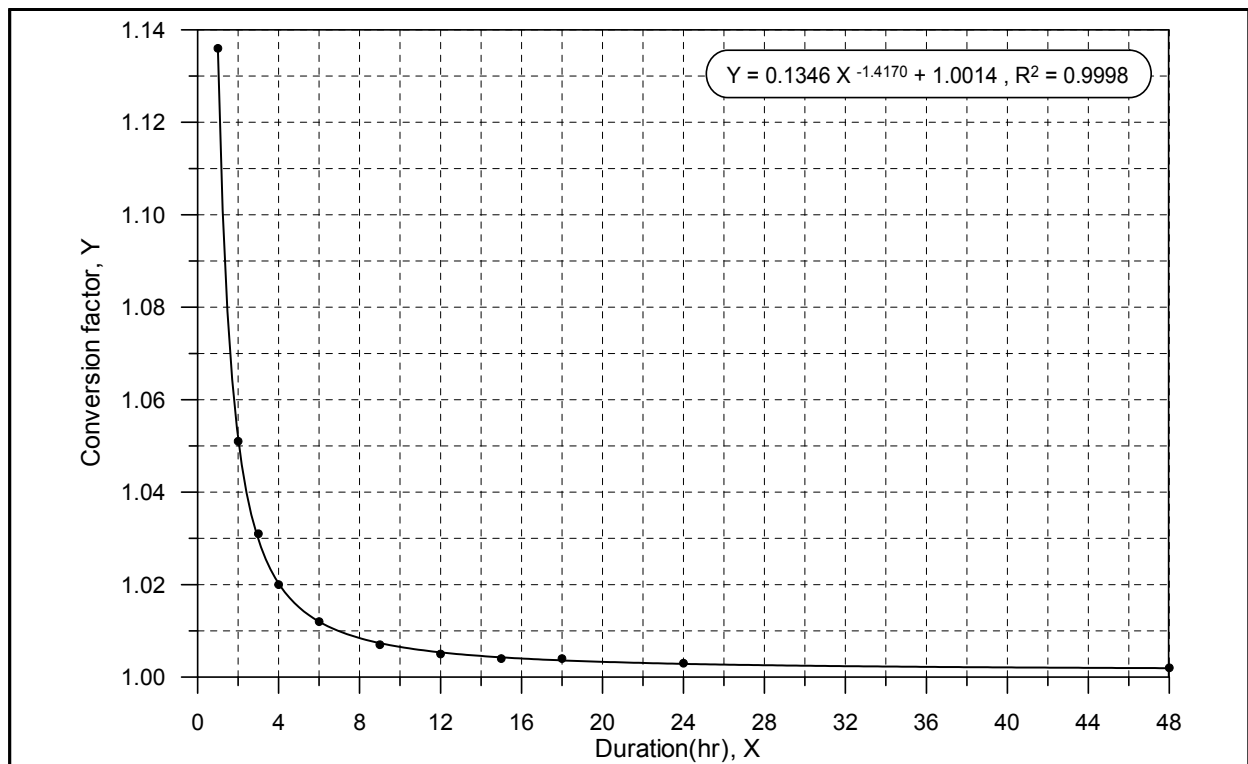
따라서, 이들 환산계수를 적용하여 고정시간 강우자료를 임의시간의 지속기간을 가지는 강우자료로 환산하여 확률강우량 산정에 이용하였고, 임의시간 연최대강우량은 【표 6.1-7】과 같다.

【표 6.1-6】 고정시간-임의시간 환산계수

고정시간 (시간)	1	2	3	4	6	9	12	18	24	48
임의시간 (분)	60	120	180	240	360	540	720	1080	1440	2880
환산계수	1.136	1.051	1.031	1.020	1.012	1.007	1.005	1.004	1.003	1.002

주) 자료 : 『설계홍수량 산정요령(국토교통부, 2012)』

한편, 강우지속기간이 48시간을 초과하는 경우에는 환산계수를 적용하지 않아도 무방하며, 측정자료 자체가 임의기간 자료인 10분 및 60분 강우량자료는 환산계수를 적용하지 않고 그대로 사용하여야 한다.



【그림 6.1-11】 고정시간-임의시간 환산계수 회귀곡선

【표 6.1-7】 부여관측소 지속기간별 최대강우량(임의시간)

(단위:mm)

연 도	지속시간별 최대강우량									
	10분	60분	120분	180분	240분	360분	540분	720분	1080분	1440분
1973	8.0	28.0	43.0	53.5	59.1	87.5	95.7	104.0	104.2	105.1
1974	11.5	32.0	45.2	59.0	64.6	73.7	85.9	100.3	118.5	127.3
1975	18.0	45.0	60.0	70.0	75.4	82.9	93.4	95.0	103.6	103.6
1976	21.5	52.5	76.8	76.8	76.8	93.6	93.6	112.7	122.8	158.6
1977	31.5	54.9	74.2	98.2	99.2	103.0	104.9	104.9	141.5	150.1
1978	22.5	62.0	73.1	77.3	78.5	82.0	84.3	89.0	104.0	104.0
1979	22.5	51.5	69.4	83.1	94.0	115.1	136.5	146.5	151.9	152.8
1980	13.0	31.5	50.0	65.4	82.1	112.8	149.7	162.0	170.1	170.9
1981	15.5	49.5	56.3	63.9	70.4	98.7	105.9	121.6	128.0	134.4
1982	16.5	42.5	57.3	72.6	94.1	98.0	119.1	133.6	139.6	146.3
1983	10.5	21.5	30.5	36.6	42.8	52.8	70.3	89.2	96.9	99.6
1984	14.5	37.5	46.8	66.4	68.3	78.9	92.6	98.0	104.9	107.3
1985	13.5	45.5	51.7	58.2	70.4	95.1	97.0	105.5	118.0	124.7
1986	14.0	40.6	74.8	93.8	108.2	115.5	119.9	124.1	135.2	137.3
1987	35.0	100.0	159.4	199.1	223.7	309.7	411.8	459.7	513.4	537.1
1988	15.0	43.5	51.0	55.6	60.2	68.3	71.0	73.4	96.3	99.8
1989	16.0	35.0	55.8	80.3	104.0	119.9	129.9	132.7	142.4	165.5
1990	21.0	52.0	67.3	87.9	106.4	114.7	114.7	114.7	114.7	114.7
1991	12.5	36.5	46.8	68.0	71.9	77.7	81.0	95.3	103.7	110.9
1992	13.0	48.0	56.8	75.2	87.7	95.6	103.2	108.0	115.5	141.9
1993	14.5	45.5	63.6	74.7	85.7	99.2	104.7	123.6	131.0	149.9
1994	14.5	33.0	44.2	45.8	47.4	60.2	73.0	78.4	84.8	98.3
1995	18.5	64.5	105.7	109.2	121.9	135.6	207.9	250.7	254.0	257.8
1996	12.5	35.5	57.3	68.5	69.9	80.5	83.6	85.4	103.9	105.8
1997	17.5	41.0	55.8	59.7	85.7	90.1	111.8	119.6	177.2	205.6
1998	21.5	65.5	71.5	86.0	86.0	91.1	142.5	143.9	143.9	172.5
1999	26.0	116.0	160.4	193.1	194.8	201.4	215.0	216.1	216.4	216.4
2000	15.5	64.5	73.1	79.3	86.2	102.2	146.0	182.9	207.3	207.3
2001	14.5	59.0	77.3	90.1	104.0	114.9	116.3	117.7	117.7	117.7
2002	15.0	53.0	70.5	77.3	80.6	86.5	89.6	98.0	119.5	145.4
2003	25.0	64.0	77.8	105.6	112.7	121.9	124.5	138.2	156.6	171.0
2004	31.5	52.5	61.0	71.1	87.2	111.8	141.0	156.3	168.2	184.1
2005	17.5	37.5	58.4	71.1	89.3	101.7	114.8	119.6	127.5	129.9
2006	14.5	37.5	41.0	44.8	54.1	67.8	77.5	97.5	123.5	126.4
2007	13.5	34.0	53.7	69.0	87.7	107.3	129.4	137.2	141.1	141.1
2008	14.0	33.0	37.6	47.6	63.8	90.8	91.4	91.8	91.9	91.9
2009	14.5	45.0	50.0	50.0	50.0	52.8	55.9	58.8	76.3	79.2
2010	19.5	47.0	64.7	84.5	106.1	119.9	120.0	120.0	136.5	136.9
2011	17.0	61.5	109.9	121.0	128.5	130.5	133.1	139.2	157.1	198.1
2012	11.0	36.0	53.1	66.4	69.9	88.0	138.0	156.8	165.7	166.0
2013	13.0	51.0	73.6	84.5	88.2	115.4	115.8	123.6	133.5	141.4
2014	9.0	23.5	41.6	47.9	50.5	62.2	88.1	100.0	107.4	107.8
2015	19.5	32.0	33.7	37.6	40.8	47.1	55.4	59.8	61.2	62.2
2016	11.0	39.5	54.7	72.1	89.3	116.4	124.4	127.1	153.6	163.0
2017	20.0	60.0	74.6	76.3	78.5	78.7	81.6	86.3	99.9	107.3

6.1.2 확률강우량 산정

가. 확률강우량 산정

1) 확률분포형

확률강우량 산정에 있어 강우자료를 빈도해석하기 위해 Log-Normal 분포(LN2P, LN3P), Gamma 분포(GAM2P, GAM3P), Log-Pearson Type-III 분포(LP3P), Gumbel(GUM), Generalized Extreme Value(GEV) 분포 등의 확률분포형을 사용하였다.

2) 매개변수 추정방법

매개변수 추정방법으로는 모멘트법(Method of Moments), 최우도법(Method of Maximum Likelihood), 확률가중모멘트법(Method of Probability Weighted Moments)을 적용하였으며, 이 중 우리나라의 수문자료와 같이 자료의 수가 적은 경우에도 보다 안정적인 결과를 얻을 수 있는 방법으로 알려져 있어 널리 추천되고 있는 확률가중모멘트법을 채택하였다.

3) 적합도 검정

임의의 확률분포에 대한 적합도를 검정하기 위해 그 확률분포의 상대도수함수와 누가도수함수의 이론값과 표본값을 비교하여 그 정도를 판별하게 되며, Chi-Square (χ^2) 검정, Kolmogorov-Smirnov (K-S) 검정, Probability Plot correlation coefficient(PPCC) 및 Cramer Von Mises 검정 등의 검정방법에 적용하여 적정 확률분포형을 선정하였다. χ^2 검정, K-S 검정 등은 선정한 분포형이 모집단의 분포형과 동일하다는 가정을 전제해야 하나 모집단의 분포형을 알 수 없다는 모순을 지니며, 대부분의 확률분포형이 적합도 검정을 통과하게 되므로 검정 후에도 많은 확률분포형이 채택 대상으로 남게 된다.

확률분포형의 적합도 검정결과에 대한 자세한 내용은 부록에 수록하였다.

4) 확률강우량 산정결과

금회 확률강우량 산정은 부여관측소의 45개년(1973~2017년)의 지속기간별 연최대강우량을 대상으로 빈도해석을 실시하여 확률강우량을 산정하였으며, 적정 분포형은 『확률강우량도 개선 및 보완 연구(2011.11, 국토교통부)』에서 제시한 Gumbel 분포를 선정하였다.

금회 분석한 부여관측소의 지속기간별 확률강우량 산정 결과는 다음과 같다.

[표 6.1-8] 지속기간별 확률강우량

(단위:mm)

관측 소명	재현 기간 (년)	지 속 기 간(분)								비 고
		10	60	120	180	360	720	1080	1440	
부여	2	16.1	44.9	60.8	72.7	95.5	118.7	131.2	139.2	
	10	24.5	69.1	95.0	113.3	145.7	189.6	206.0	220.6	
	20	27.8	78.4	108.1	128.8	164.9	216.7	234.5	251.8	
	30	29.6	83.8	115.6	137.7	176.0	232.3	251.0	269.7	
	50	31.9	90.4	125.0	148.9	189.8	251.7	271.5	292.0	
	80	34.1	96.6	133.7	159.1	202.4	269.6	290.3	312.5	
	100	35.1	99.4	137.7	163.9	208.4	278.0	299.2	322.2	
	150	36.9	104.7	145.1	172.7	219.3	293.3	315.4	339.8	

나. 확률강우량 산정결과 비교

1) 기수립 및 상위계획과의 비교

금회 산정된 확률강우량의 적정성을 검토하기 위하여 『확률강우량도 개선 및 보완 연구(2011.11, 국토교통부)』 과 기수립 보고서 및 상위계획 『논산시 소하천정비종합 계획(2002)』, 『금강 유역종합계획(2008)』, 『논산·강경·노성천 권역 하천기본 계획(2017, 대전지방국토관리청)』 에서 산정된 확률강우량과 비교하였다.

부여관측소는 강우량이 증가와 감소를 반복하는 추세를 보이다 2015년 이후 강우량 이 증가하는 추세를 보이고 있으며, 전반적으로 확률강우량이 과거에 비해 다소 작게 산정되었다.

【표 6.1-9】 확률강우량 비교

(단위:mm)

관측소	빈도 (년)	지속기간 (분)	확률강우량(mm)					차이(mm)			
			①	②	③	④	⑤	⑤-①	⑤-②	⑤-③	⑤-④
부여	30	60	80.8	84.1	84.4	90.7	83.8	3	-	-1	-7
		120	-	115.1	118.8	-	115.6	-	1	-3	-
		360	157.9	182.1	189.0	178.4	176.0	18	-6	-13	-2
		720	-	252.1	237.3	240.4	232.3	-	-20	-5	-8
		1080	-	271.4	261.9	-	251.0	-	-20	-11	-
		1440	-	290.0	276.7	277.2	269.7	-	-20	-7	-8
	50	60	87.0	91.2	91.4	98.3	90.4	3	-1	-1	-8
		120	-	124.4	128.7	-	125.0	-	1	-4	-
		360	169.9	196.5	204.8	192.2	189.8	20	-7	-15	-2
		720	-	274.1	257.1	260.7	251.7	-	-22	-5	-9
		1080	-	294.5	283.9	-	271.5	-	-23	-12	-
		1440	-	314.7	299.7	300.1	292.0	-	-23	-8	-8
	80	60	92.6	97.6	97.8	105.2	96.6	4	-1	-1	-9
		120	-	133.0	137.8	-	133.7	-	1	-4	-
		360	180.9	209.7	219.1	204.9	202.4	22	-7	-17	-3
		720	-	294.2	275.3	279.3	269.6	-	-25	-6	-10
		1080	-	315.6	303.9	-	290.3	-	-25	-14	-
		1440	-	337.2	320.9	321.2	312.5	-	-25	-8	-9

주) ① 논산시 소하천정비종합계획(2002), Blocking방법(중앙집중형)

② 금강 유역종합치수계획(2008), Gumbel분포

③ 확률강우량도 개선 및 보완 연구(2011, 국토교통부) - (1973~2010년(39개년), Gumbel분포

④ 논산·강경·노성천 권역 하천기본계획(2017), Gumbel분포

⑤ 금회(1973~2017년(45개년), Gumbel분포

2) 방재성능목표 확률강우량 비교

『미래 기후변화 영향을 고려한 지역별 방재성능목표 설정·운영 기준(2017.12 행정안전부)』에서는 논산시의 방재성능목표를 제시하였으며, 금회 산정한 확률강우량과 비교한 결과, 30년 빈도보다는 높고 50년 빈도보다는 낮은 것으로 검토되었다.

계획빈도인 50년 빈도는 지역별 방재성능목표보다 높아 안전도 측면에서 향상된 방재능력을 보일 것으로 판단된다.

【표 6.1-10】 방재성능목표 확률강우량 비교

구 분		지속기간별 확률강우량(mm)		
		1시간	2시간	3시간
지역별 방재성능목표(충남 논산시)		90	120	140
금회산정	30년 빈도	83.8	115.6	137.7
	50년 빈도	90.4	125.0	148.9

다. 강우강도식의 유도

강우강도식은 강우강도-지속기간-재현기간 관계를 나타내는 식으로서 전 절에서 구한 강우지속기간별 확률강우량을 강우강도로 변환시킨 후 최소자승법에 의한 재현기간별 강우강도-지속기간 관계식을 구하고, 유도된 식형과 원래 자료치와의 편차를 계산하여 최소값을 가지는 식을 그 지점의 확률강우강도식으로 정하였다.

우리나라의 강우강도식 형태로는 Talbot형, Sherman형, Japanese형, Semi-Log형 등과 같은 2변수 강우강도식과 3변수 강우강도식인 General형이 적용되어 왔으며, 최근 『확률강우량도 개선 및 보완 연구(2011, 국토교통부)』에서는 6차 전대수다항식형 등이 제시된 바 있다.

$$\begin{array}{ll} \text{Talbot 형} & I = \frac{a}{t + b} \\ \text{Sherman 형} & I = \frac{a}{t^k} \\ \text{Japanese 형} & I = \frac{a}{\sqrt{t} + b} \\ \text{General 형} & I = \frac{a}{t^k + b} \\ \text{Semi-Log 형} & I = a + b \log(t) \end{array}$$

$$\text{전대수다항식 } \ln(I) = a + b \ln(t) + c(\ln(t))^2 + d(\ln(t))^3 + e(\ln(t))^4 + f(\ln(t))^5 + g(\ln(t))^6$$

여기서 I: 강우강도(mm/hr), t: 강우지속기간(min), a, b, c, d, e, f, g, k: 상수

장·단기로 구분한 강우강도식 중에서는 General식이 결정계수가 높았으나, 전대수다항식보다는 낮은 것으로 나타났다.

『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서는 강우강도식을 사용할 때 3변수 General형과 6차 전대수다항식형 두 가지 형태를 사용하라고 제시하고 있는바, 본 과업에서는 장·단기 구분없이 전기간에 걸쳐 결정계수가 높은 전대수다항식을 금회 강우강도식으로 채택하였다.

【표 6.1-11】 지속기간별 확률강우강도

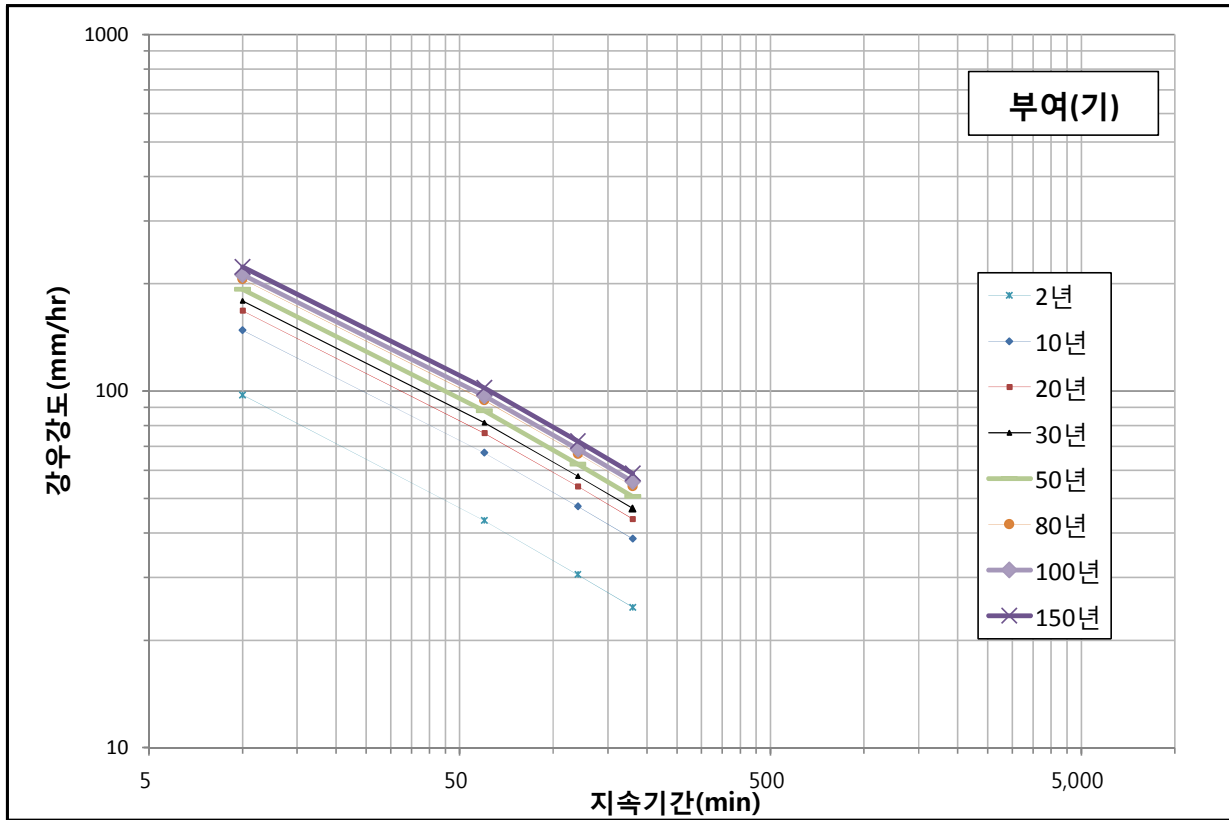
관측 소명	재현 기간	확률강우강도(mm/hr)							
		10분	60분	120분	180분	360분	720분	1080분	1440분
부여	2년	96.60	44.90	30.40	24.23	15.92	9.89	7.29	5.80
	10년	147.00	69.10	47.50	37.77	24.28	15.80	11.44	9.19
	20년	166.80	78.40	54.05	42.93	27.48	18.06	13.03	10.49
	30년	177.60	83.80	57.80	45.90	29.33	19.36	13.94	11.24
	50년	191.40	90.40	62.50	49.63	31.63	20.98	15.08	12.17
	80년	204.60	96.60	66.85	53.03	33.73	22.47	16.13	13.02
	100년	210.60	99.40	68.85	54.63	34.73	23.17	16.62	13.43
	150년	221.40	104.70	72.55	57.57	36.55	24.44	17.52	14.16

[표 6.1-12] 부여관측소 강우강도식(단기간)

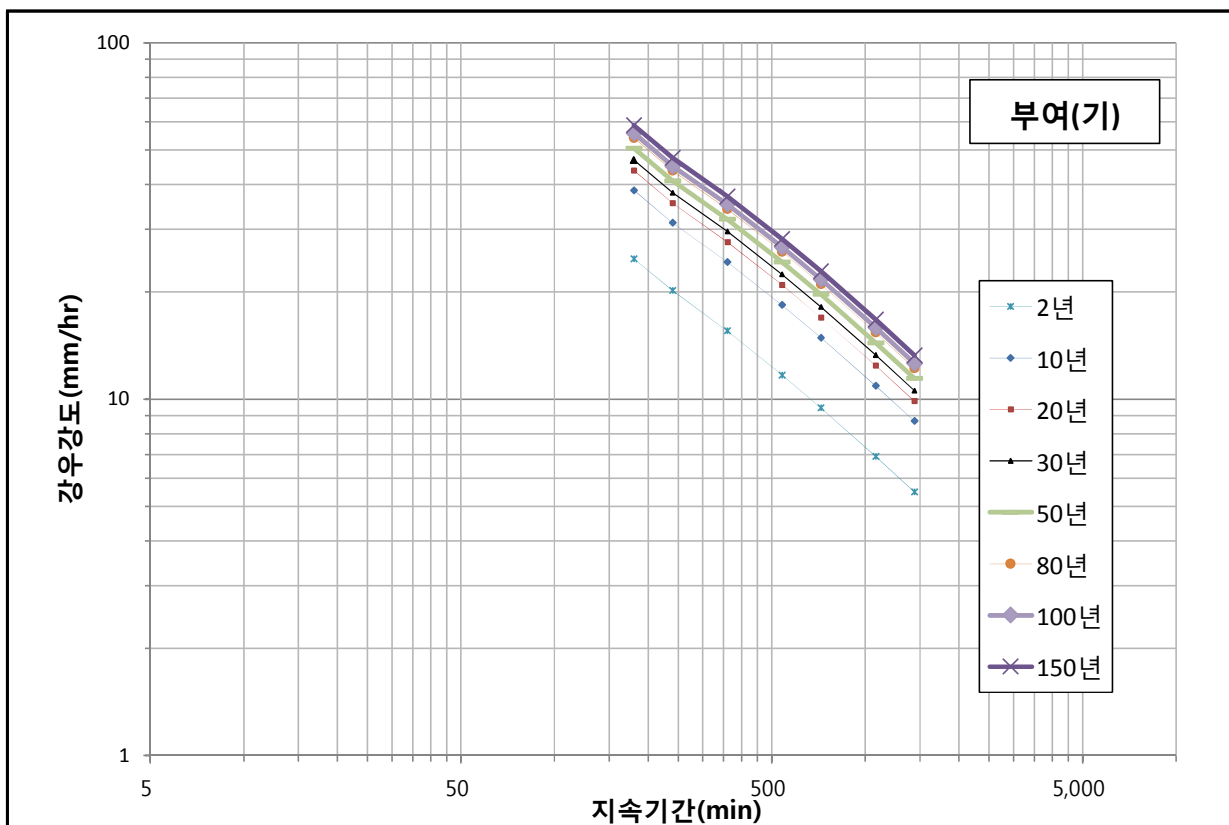
관 측 소	빈 도	구 분	단기간(경제시간 : 180분)				비 고
			a	b	k	결정계수	
부여	2년	Talbot	5,055.207	43.5970	1.00000	0.98923	
		Sherman	294.184	0.0000	0.47380	0.99419	
		Japanese	345.629	0.3625	0.50000	0.99628	
		General	495.232	1.4223	0.56264	0.99825	
		Semi-Log	153.853	-58.9486	0.00000	0.98528	
	10년	Talbot	7,953.997	45.4662	1.00000	0.98790	
		Sherman	438.004	0.0000	0.46471	0.99455	
		Japanese	543.181	0.4831	0.50000	0.99688	
		General	791.205	1.6595	0.56553	0.99874	
		Semi-Log	233.315	-88.8412	0.00000	0.98579	
	20년	Talbot	9,049.619	45.6261	1.00000	0.98760	
		Sherman	495.912	0.0000	0.46390	0.99472	
		Japanese	617.976	0.4940	0.50000	0.99703	
		General	912.245	1.7282	0.56789	0.99889	
		Semi-Log	264.636	-100.7169	0.00000	0.98567	
	30년	Talbot	9,696.792	45.9742	1.00000	0.98770	
		Sherman	526.340	0.0000	0.46237	0.99451	
		Japanese	661.969	0.5154	0.50000	0.99693	
		General	980.804	1.7749	0.56854	0.99885	
		Semi-Log	281.644	-107.0600	0.00000	0.98609	
	50년	Talbot	10,495.695	46.2281	1.00000	0.98740	
		Sherman	565.479	0.0000	0.46114	0.99464	
		Japanese	716.411	0.5321	0.50000	0.99706	
		General	1,061.197	1.7987	0.56849	0.99893	
		Semi-Log	303.370	-115.2247	0.00000	0.98605	
	80년	Talbot	11,218.519	46.2238	1.00000	0.98737	
		Sherman	604.480	0.0000	0.46115	0.99466	
		Japanese	765.772	0.5320	0.50000	0.99709	
		General	1,150.618	1.8570	0.57102	0.99899	
		Semi-Log	324.286	-123.1702	0.00000	0.98603	
	100년	Talbot	11,555.942	46.2712	1.00000	0.98720	
		Sherman	621.697	0.0000	0.46089	0.99477	
		Japanese	788.802	0.5354	0.50000	0.99717	
		General	1,181.201	1.8481	0.57042	0.99903	
		Semi-Log	333.745	-126.7462	0.00000	0.98591	
	150년	Talbot	12,190.301	46.4630	1.00000	0.98722	
		Sherman	652.394	0.0000	0.46004	0.99468	
		Japanese	831.972	0.5473	0.50000	0.99713	
		General	1,246.675	1.8688	0.57054	0.99901	
		Semi-Log	350.767	-133.1229	0.00000	0.98611	

[표 6.1-13] 부여관측소 강우강도식(장기간)

관 측 소	빈 도	구 분	장기간(경제시간 : 180분)				비 고
			a	b	k	결정계수	
부여	2년	Talbot	8,659.769	190.8720	1.00000	0.99291	
		Sherman	975.247	0.0000	0.70619	0.99641	
		Japanese	195.097	-5.8848	0.50000	0.98560	
		General	3,638.480	55.0691	0.88141	0.99713	
		Semi-Log	68.366	-20.4609	0.00000	0.95741	
	10년	Talbot	13,829.482	203.8236	1.00000	0.98633	
		Sherman	1,379.400	0.0000	0.68988	0.99449	
		Japanese	311.701	-5.5830	0.50000	0.98755	
		General	6,124.747	65.6085	0.88855	0.99188	
		Semi-Log	104.908	-31.2724	0.00000	0.95194	
	20년	Talbot	15,799.688	206.4210	1.00000	0.98451	
		Sherman	1,536.105	0.0000	0.68641	0.99366	
		Japanese	356.141	-5.5223	0.50000	0.98741	
		General	7,401.496	72.6209	0.89618	0.99005	
		Semi-Log	118.864	-35.4017	0.00000	0.95041	
	30년	Talbot	16,939.187	207.8409	1.00000	0.98368	
		Sherman	1,625.126	0.0000	0.68462	0.99327	
		Japanese	381.824	-5.4901	0.50000	0.98732	
		General	8,091.075	75.4227	0.89883	0.98922	
		Semi-Log	126.873	-37.7696	0.00000	0.94978	
	50년	Talbot	18,350.021	208.9318	1.00000	0.98262	
		Sherman	1,739.767	0.0000	0.68299	0.99277	
		Japanese	413.669	-5.4634	0.50000	0.98718	
		General	9,012.916	79.1206	0.90263	0.98814	
		Semi-Log	136.945	-40.7518	0.00000	0.94878	
	80년	Talbot	19,649.524	210.0596	1.00000	0.98185	
		Sherman	1,842.831	0.0000	0.68152	0.99239	
		Japanese	442.969	-5.4376	0.50000	0.98704	
		General	9,844.441	82.0068	0.90533	0.98733	
		Semi-Log	146.118	-43.4648	0.00000	0.94817	
	100년	Talbot	20,266.677	210.6174	1.00000	0.98154	
		Sherman	1,891.107	0.0000	0.68084	0.99222	
		Japanese	456.872	-5.4253	0.50000	0.98695	
		General	10,278.100	83.7498	0.90699	0.98698	
		Semi-Log	150.444	-44.7432	0.00000	0.94797	
	150년	Talbot	21,378.461	211.2476	1.00000	0.98092	
		Sherman	1,981.154	0.0000	0.67989	0.99191	
		Japanese	481.959	-5.4101	0.50000	0.98683	
		General	10,957.680	85.3698	0.90843	0.98636	
		Semi-Log	158.369	-47.0894	0.00000	0.94738	



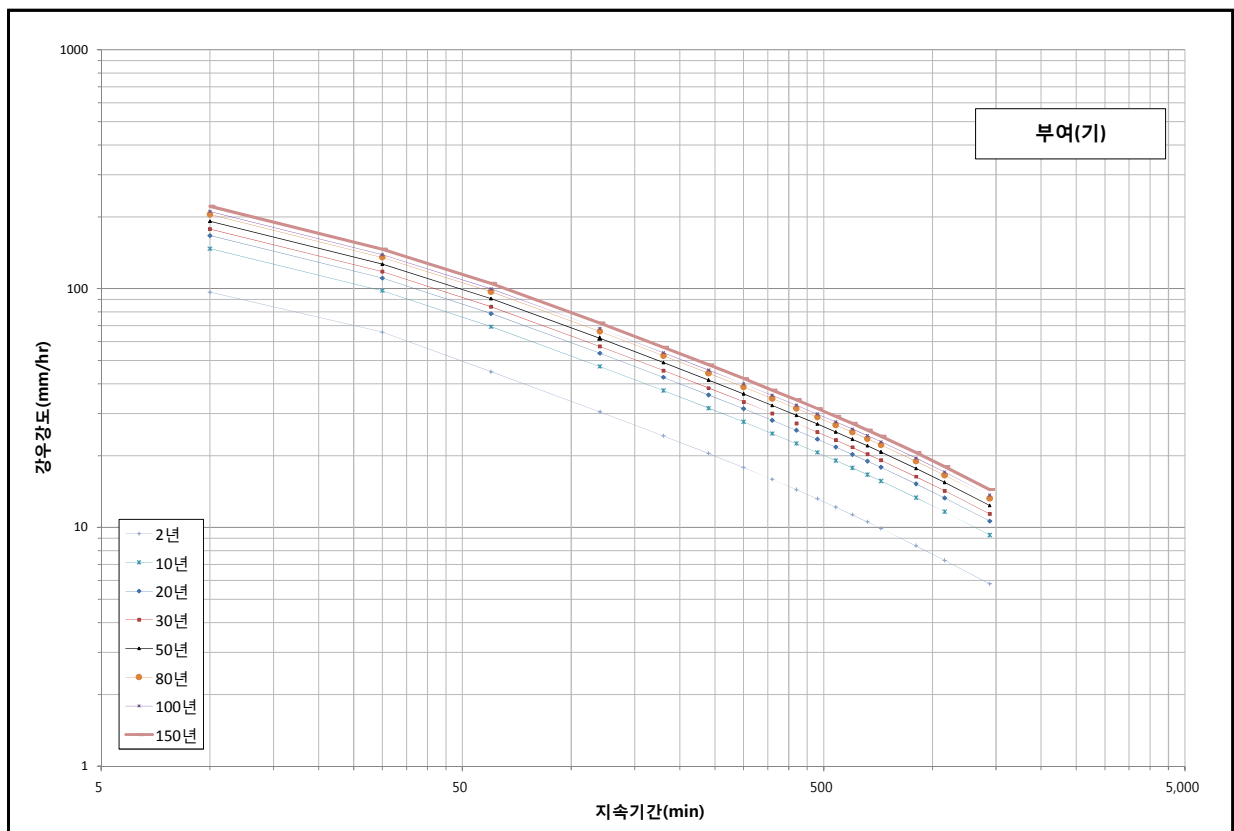
【그림 6.1-12】 부여관측소 I-D-F곡선 (General, 단기간)



【그림 6.1-13】 부여관측소 I-D-F곡선 (General, 장기간)

【표 6.1-14】 부여관측소 전대수다항식 계수값

재현 기간	a	b	c	d	e	f	g	결정 계수	비고
2년	3.80420	-0.56109	-0.00018	0.00916	-0.01259	0.00275	-0.00016	1.0000	
10년	4.23810	-0.53429	-0.03517	0.01533	-0.00341	-0.00119	0.00028	0.9996	
20년	4.36501	-0.52990	-0.04195	0.01661	-0.00156	-0.00198	0.00036	0.9994	
30년	4.43183	-0.52849	-0.04551	0.01779	-0.00081	-0.00238	0.00041	0.9994	
50년	4.50797	-0.52408	-0.04996	0.01817	0.00042	-0.00285	0.00046	0.9993	
80년	4.57461	-0.52319	-0.05249	0.01878	0.00108	-0.00315	0.00049	0.9992	
100년	4.60324	-0.52123	-0.05402	0.01883	0.00157	-0.00333	0.00051	0.9991	
150년	4.65534	-0.52060	-0.02242	0.01925	0.00185	-0.00346	0.00053	0.9991	



【그림 6.1-14】 부여관측소 I-D-F곡선 (전대수다항식)

【표 6.1-15】 General식과 전대수다항식 결정계수 비교

재현 기간	General식		전대수다항식	비 고
	단기간	장기간		
2년	0.9982	0.9971	1.0000	
10년	0.9987	0.9919	0.9996	
20년	0.9989	0.9901	0.9994	
30년	0.9989	0.9892	0.9994	
50년	0.9989	0.9881	0.9993	
80년	0.9990	0.9873	0.9992	
100년	0.9990	0.9870	0.9991	
150년	0.9990	0.9864	0.9991	

【표 6.1-16】 채택 강우강도식

재현기간	구 분	전 대 수 다 항 식
2년	공 식	$\ln(I) = 3.80420 - 0.56109\ln(t) - 0.00018(\ln(t))^2 + 0.00916(\ln(t))^3 - 0.01259(\ln(t))^4 + 0.00275(\ln(t))^5 - 0.00016(\ln(t))^6$
	결정계수	1.0000
10년	공 식	$\ln(I) = 4.23810 - 0.53429\ln(t) - 0.03517(\ln(t))^2 + 0.0153278(\ln(t))^3 - 0.0034079(\ln(t))^4 - 0.0011923(\ln(t))^5 + 0.0002776(\ln(t))^6$
	결정계수	0.9996
20년	공 식	$\ln(I) = 4.36501 - 0.52990\ln(t) - 0.04195(\ln(t))^2 + 0.0166137(\ln(t))^3 - 0.0015633(\ln(t))^4 - 0.0019832(\ln(t))^5 + 0.0003642(\ln(t))^6$
	결정계수	0.9994
30년	공 식	$\ln(I) = 4.43183 - 0.52849\ln(t) - 0.04551(\ln(t))^2 + 0.0177852(\ln(t))^3 - 0.0008108(\ln(t))^4 - 0.0023787(\ln(t))^5 + 0.0004109(\ln(t))^6$
	결정계수	0.9994
50년	공 식	$\ln(I) = 4.50797 - 0.52408\ln(t) - 0.04996(\ln(t))^2 + 0.0181733(\ln(t))^3 + 0.0004220(\ln(t))^4 - 0.0028527(\ln(t))^5 + 0.0004606(\ln(t))^6$
	결정계수	0.9993
80년	공 식	$\ln(I) = 4.57461 - 0.52319\ln(t) - 0.05249(\ln(t))^2 + 0.0187838(\ln(t))^3 + 0.0010831(\ln(t))^4 - 0.0031459(\ln(t))^5 + 0.0004926(\ln(t))^6$
	결정계수	0.9992
100년	공 식	$\ln(I) = 4.60324 - 0.52123\ln(t) - 0.05402(\ln(t))^2 + 0.0188289(\ln(t))^3 + 0.0015685(\ln(t))^4 - 0.0033266(\ln(t))^5 + 0.0005114(\ln(t))^6$
	결정계수	0.9991
150년	공 식	$\ln(I) = 4.65534 - 0.52060\ln(t) - 0.05542(\ln(t))^2 + 0.0192472(\ln(t))^3 + 0.0018525(\ln(t))^4 - 0.0034623(\ln(t))^5 + 0.0005264(\ln(t))^6$
	결정계수	0.9991

6.1.3 설계강우의 시간분포

강우의 시간별 분포는 대단히 복잡 다양해서 정확한 강우분포의 분석은 상당히 많은 시간과 노력을 필요로 하며, 확률강우량 등과 같은 설계강우의 경우에는 시간분포를 알 수 없으므로 인위적으로 분포시키는 방법을 적용한다.

가. 시간분포 방법

설계강우의 시간적 분포양상은 설계지역의 과거 강우자료로부터 강우지속기간 동안에 총 강우량이 시간이 경과함에 따라 어떻게 분포하는가를 통계학적으로 분석하여 그 지역에 적합한 시간분포 모형을 만든다. 이는 수공구조물의 설계조건에 따라 결정할 수 있으며, 일반적인 시간분포 방법으로는 다음과 같은 방법들이 있다.

1) 강우의 시간분포를 임의로 배열하는 형태(Mononobe 방법)

강우의 시간분포를 임의로 배열하는 것으로 일최대강우량을 가지고 Mononobe 강우량공식에 대입하여 총강우량을 최대강우강도가 발생하는 위치에 따라 전방위형, 중앙집중형, 후방위형으로 나누고 시간별로 분포시키는 방법이다. 이 방법은 과거 강우시간분포에 대한 연구결과가 전혀 없었을 때 단순히 일최대우량만을 임의로 시간구간별로 나누는 것으로서 강우의 지속특성을 전혀 반영하지 못하는 단점이 있다.

2) 교호블록 방법(Alternating Block Method)

강우강도-지속시간-빈도 관계곡선(IDF 곡선)으로부터 설계주상도를 유도하는 방법으로서 지속시간이 결정되면 강우강도와 재현기간을 고려할 수 있는 장점이 있으나, 전체 지속시간이 정해지면 누가 지속시간별로 동일한 재현기간을 가정하기 때문에 호우사상에 비해 첨두부 비율이 커지는 경향을 보인다.

3) 실측강우를 시간대별 누가곡선을 이용하는 방법

여러 강우사상에 대한 누가곡선을 평균하거나 실측강우의 지속기간 또는 강우량의 크기를 제한하여 그 크기별로 누가곡선을 평균하여 설계우량주상도를 만드는 방법으로서 미국 토양보존국에서 제시한 6시간 무차원 설계우량주상도, Huff의 4분위법등이 있다.

□ Huff 방법 (Huff의 4분위법)

1967년 Huff는 미국 일리노이주의 강우기록을 통계학적으로 분석하여 강우량의 시간적분포를 나타내는 무차원 시간분포곡선을 제시하였다.

이는 강우의 누가곡선을 이용하여, 전 지속시간을 4등분하였을 때 각 분류된 구간의 우량의 최대부위가 어느 부분에서 나타나는지를 조사하여 제시한 것이며 강우지속기간

을 4등분하였을 때 강우초기에 해당하는 처음 1/4구간을 제1구간 호우(First-quartile storm), 다음 2/4구간에 있으면 제2구간 호우(second-quartile storm), 다음 3/4구간에 있으면 제3구간 호우(Third-quartile storm), 그리고 마지막 구간일 경우는 제4구간 호우(Fourth-quartile storm)로 분류하였다.

이와 같이 4개 그룹으로 분류된 강우를 시간적으로 무차원화 시키기 위하여 각 강우의 누가지속기간과 이에 따른 강우량을 각각 백분율로 표시하였으며 이를 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$PT(i) = \frac{T(i)}{T_o} \times 100\%$$

$$PR(i) = \frac{R(i)}{R_o} \times 100\%$$

여기서, $PT(i)$: 임의시간 $T(i)$ 에서의 강우지속기간 비

$T(i)$: 강우시작후 i 번째 시각의 경과시간

TO : 총 강우지속기간

i : 단위 증분 횟수

$PR(i)$: 임의시간 $T(i)$ 에서의 강우량 비

$R(i)$: 임의시간 $T(i)$ 까지의 누가우량

RO : 지속기간 TO 의 총우량

상기 무차원 누가곡선을 이용하여 각 그룹에 속한 호우들을 분리하여 분석한다. 먼저 제1구간 호우를 분석할 경우 각 지속기간 증분회수별로 각 확률을 추정한 후 각 확률별로 시간분포를 추정한다. 각 확률누가곡선은 10%의 확률간격으로 작성하는 것이 일반적이다.

4) 시간분포의 이동평균법을 이용하는 형태

강우량의 시간분포를 이동평균법을 이용하여 분석하는 방법으로 Pilgrim & Codery 방법이 있다.

5) 지속시간별 강우자료를 통계처리

지속시간별 강우자료를 통계처리하여 무차원화함으로서 설계우량주상도를 삼각형 또는 사각형 형태로 가정하는 방법으로 Yen & Chow 방법이 있다.

나. 시간분포 결정

기수립 『소하천정비종합계획(논산시, 2002)』에서 시간분포는 Blocking방법(중앙 집중형)을 사용했으나, 본 과업에서는 『지역적 설계강우의 시간적 분포(건교부, 2000)』 등의 연구결과가 발표된 후, 주로 이용하고 있는 Huff 방법을 이용하였다.

『설계홍수량 산정요령(국토교통부, 2012)』에서는 단지 강우분석만이 아니라 홍수량 산정 결과 등을 종합적으로 검토하여 실무에서는 3분위 채택을 권고하고 있는 바, 본 과업에서도 3분위를 채택하여 홍수량 산정에 적용하였다.

또한, 상기 기술한 바와 같이 Huff 방법은 각 구간별 호우에 대해서 발생확률별로 10% 간격으로 누가곡선을 도시하는데 이 확률곡선 중 50%에 해당하는 누가곡선은 통계해석상 중앙값을 나타내기 때문에 전체 확률곡선을 대표한다고 볼 수 있으므로 금회 과업에서는 50%에 해당하는 누가곡선을 채택하여 강우를 분포시켰다.

【표 6.1-17】는 『확률강우량도 개선 및 보완 연구(국토교통부, 2011)』에 제시된 각 관측소 지점에 대한 Huff의 분위별 무차원 누가곡선을 지속시간 10% 증분에 따라 나타낸 것이며, 【표 6.1-18】은 6차 방정식의 계수들이다.

$$Y = C1 \times X^6 + C2 \times X^5 + C3 \times X^4 + C4 \times X^3 + C5 \times X^2 + C6 \times X + C7$$

여기서, Y: 무자원강우량(%), X: 무차원강우지속시간(%), C1, C2, C3, ..., C7: 상수

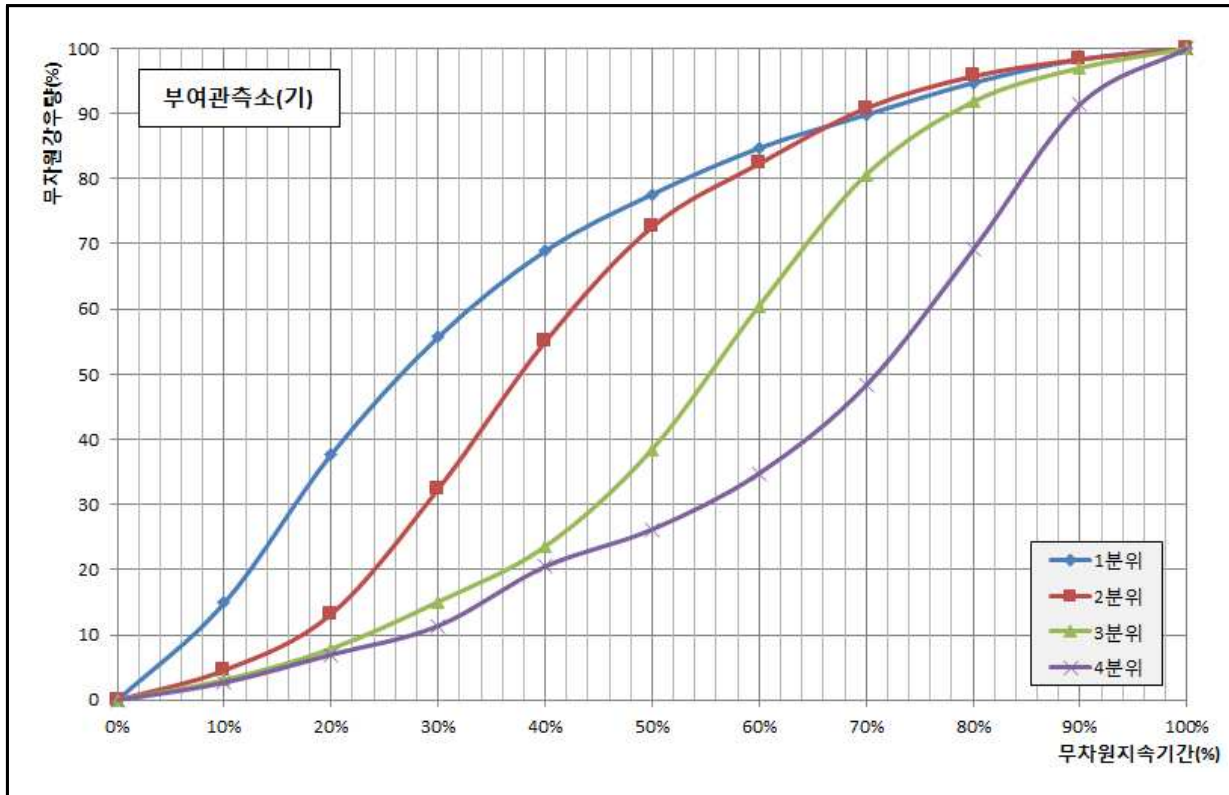
【표 6.1-17】 Huff 방법의 무차원 누가강우량 곡선 분포

(단위 : %)

구 분		강 우 지 속 기 간(%)										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
부 여 관측소	1분위	0.0	14.9	37.7	55.7	68.9	77.6	84.7	89.8	94.7	98.3	100.0
	2분위	0.0	4.6	13.2	32.4	55.0	72.6	82.3	90.8	95.7	98.3	100.0
	3분위	0.0	3.1	7.9	15.1	23.6	38.5	60.5	80.6	91.8	97.0	100.0
	4분위	0.0	2.7	7.0	11.4	20.5	26.2	34.8	48.3	69.1	91.4	100.0

【표 6.1-18】 Huff 누가분포의 6차 다항식 계수

관측 소명	계수	분 위				비고
		1	2	3	4	
부여	C1	0.000000001608	-0.000000003248	0.000000003942	-0.000000003042	
	C2	-0.000000574981	0.000000971220	-0.000001082758	0.000000769071	
	C3	0.000079159691	-0.000103210313	0.000104289373	-0.000069716346	
	C4	-0.005137055226	0.004275901121	-0.004238284572	0.002785103438	
	C5	0.140744094028	-0.035878599339	0.081354658035	-0.040996899764	
	C6	0.557121313272	0.389000649840	-0.185003566592	0.474110138741	
	C7	-0.058226989175	0.177149398813	0.002920682007	-0.002447488874	



【그림 6.1-15】 Huff 분포 무차원 누가곡선 (부여관측소)

6.2 홍수량 산정

홍수량의 산정은 치수대책을 수립하는 가장 기초적인 과정이지만 현재 수자원 설계 실무에서 홍수량 산정 시 그 기준이 미흡한 부분이 많으므로 설계홍수량의 산정 결과에 대한 신뢰도가 낮은 편이다.

이에 따른 문제점을 제고하고, 홍수량 산정 시 주관적인 판단을 최소화하기 위해 본 과업에서는 홍수량산정 절차 및 방법을 『하천설계기준·해설(2009, 한국수자원학회)』, 『설계홍수량 산정요령(2012, 국토교통부)』 및 『소하천정비종합계획 수립지침(2016, 국민안전처)』, 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시하고 있는 방안으로 적용하였다.

6.2.1 홍수량 산정지점 선정

홍수량 산정지점은 수계의 형상, 홍수상황, 유역 상·하류의 홍수량 변화 파악 등을 고려하고 합리적인 치수사업 시행이 용이하도록 하천의 분기, 합류 및 주요 구조물 설치지점, 기수립 『소하천정비종합계획(논산시, 2002)』의 산정지점 및 소유역 내

홍수량의 합리적인 배분 가능 여부 등을 종합적으로 고려하여 결정하였다.

소하천별로 결정한 홍수량 산정지점은 【표 6.2-1】과 같으며, 과업대상 소하천별 홍수량 산정지점의 위치는 【그림 6.2-1】부터 【그림 6.2-12】에 수록하였다.

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
강경읍	01-01	대홍천	DH0	논산천 합류부	0.89	0.88	1.80	1.78	
			DH1	서창교 지점	0.83	0.82	1.68	1.65	
			DH2	염천교 지점	0.56	0.71	1.48	1.47	
			DH3	교량1 지점	0.36	0.55	1.20	1.20	
			DH4	교량2 지점	0.24	0.29	0.99	0.98	
			DH5	호남선 철교 지점	—	0.03	—	0.38	
연무읍	02-01	동산천	DoS0	시묘천 합류부	6.74	6.99	4.80	4.90	
			DoS1	No.17 지점	5.60	6.09	3.96	4.04	
			DoS2	무명교 지점	3.07	4.13	3.39	3.50	
			DoS3	No.52 지점	1.99	2.24	2.17	2.30	
			DoS4	No.63 지점	0.68	1.21	1.55	1.73	
			DoS5	과업 시점부	0.33	0.56	0.96	1.15	
	02-02	소룡천	SR0	마산천 합류부	1.06	1.08	2.49	2.74	
			SR1	소용곡저수지 지점	0.94	0.96	1.79	2.06	
	02-03	양지천	YJ0	마산천 합류부	4.38	4.35	3.17	3.59	
			YJ1	작은용담천 합류부	—	3.94	—	2.95	
			YJ2	작은용담천 합류점	2.25	2.29	2.51	2.95	
			YJ3	양지3교 지점	2.02	2.07	2.12	2.60	
			YJ4	당산천 합류부	—	1.59	—	2.00	
			YJ5	당산천 합류점	0.82	0.82	1.41	2.00	
			YJ6	용수로교 지점	0.67	0.68	1.10	1.61	
			YJ7	양지소류지 지점	0.52	0.54	0.74	1.20	
	02-04	안심천	AS0	마산천 합류부	2.04	1.97	2.50	2.80	
			AS1	안심저수지 지점	1.60	1.76	1.61	1.94	
			AS2	철도교 지점	0.90	0.93	1.18	1.50	
			AS3	No.40 지점	0.28	0.40	0.50	0.81	
			AS4	과업 시점부	0.17	0.17	0.19	0.52	
	02-05	모내천	MN0	방축천 합류부	2.52	2.54	2.37	2.62	
			MN1	도로 횡단지점	2.38	2.39	1.85	2.05	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
연무읍	02-05	모내천	MN2	지류 합류후	—	1.72	—	1.33	
			MN3	지류 합류전	1.10	1.17	1.12	1.33	
			MN4	과업 시점부	0.54	0.66	0.65	0.88	
	02-06	당산천	DaS0	양지천 합류부	0.70	0.77	1.33	1.84	
			DaS1	No.11 지점	0.50	0.57	0.80	1.32	
			DaS2	과업 시점부	0.40	0.41	0.47	0.92	
	02-07	도장천	DJ0	황화천 합류부	0.70	0.70	1.64	2.12	
			DJ1	No.16 지점	0.46	0.46	0.98	1.32	
			DJ2	과업 시점부	0.27	0.29	0.68	1.04	
	02-08	죽평천	JP0	마산천 합류부	2.17	1.98	3.64	4.16	
			JP1	도로 횡단지점	1.88	1.79	3.07	3.56	
			JP2	과업 시점부	1.20	0.94	2.04	2.39	
	02-09	작은용댐이천	JEY0	양지천 합류부	1.78	1.65	2.59	2.65	
			JEY1	큰용댐이천 합류후	—	1.58	—	2.35	
			JEY2	큰용댐이천 합류전	0.68	0.69	1.84	2.35	
			JEY3	No.11 지점	0.53	0.51	1.52	2.09	
			JEY4	과업 시점부	0.45	0.45	1.07	1.59	
광석면	03-01	지룰천	JY0	석성천 합류부	1.34	1.15	2.38	2.05	
			JY1	무명교 지점	1.22	0.92	1.98	1.08	
			JY2	과업 시점부	0.95	0.51	1.53	0.52	
	03-02	사월천	SW0	덕포천 합류부	7.03	7.19	5.02	4.22	
			SW1	무명교 지점	6.58	6.10	3.80	3.00	
			SW2	지류 합류전	5.65	5.84	2.77	2.22	
			SW3	무명교 지점	3.60	4.38	1.81	1.62	
			SW4	두사천 합류전	—	0.96	—	1.06	
			SW5	과업 시점부	—	0.76	—	0.54	
	03-03	득윤천	DY0	석성천 합류부	2.30	2.01	3.23	2.56	
			DY1	무명교 지점	1.94	1.88	1.93	1.27	
			DY2	과업 시점부	1.32	1.45	1.31	0.50	
	03-04	회촌천	HC0	덕포천 합류부	2.01	2.08	4.58	4.50	
			HC1	무명교 지점	1.85	1.85	3.81	3.71	
			HC2	과업 시점부	1.21	1.69	2.69	3.35	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
노성면	04-01	압술천	AS0	옥천 합류부	0.63	0.72	1.40	1.42	
			AS1	지류 합류전	0.57	0.43	1.13	1.15	
			AS2	무명교 지점	0.30	0.37	0.52	0.85	
			AS3	과업 시점부	—	0.31	—	0.54	
	04-02	가곡천	GG0	병사소류지 합류부	1.05	1.05	1.21	1.25	
			GG1	지류1 합류전	0.63	0.64	0.74	0.77	
			GG2	지류2 합류전	0.29	0.32	0.41	0.43	
			GG3	과업 시점부	0.13	0.19	0.08	0.12	
	04-03	수실천	SUS0	노티천 합류부	1.81	1.91	2.05	2.01	
			SUS1	무명교 지점	1.61	1.59	1.80	1.67	
			SUS2	지류1 합류전	0.92	0.93	1.21	1.18	
			SUS3	지류2 합류전	0.56	0.57	0.95	0.90	
			SUS4	과업 시점부	0.21	0.32	0.61	0.57	
	04-04	구암천	GA0	수실소하천 합류부	2.09	2.20	2.71	2.63	
			GA1	구야소류지 지점	1.94	1.92	2.08	2.00	
			GA2	무명교 지점	1.42	1.22	1.86	1.58	
			GA3	지류 합류전	1.10	0.86	1.46	1.20	
			GA4	무명교 지점	0.45	0.39	0.99	0.72	
			GA5	과업 시점부	0.36	0.24	0.57	0.43	
	04-05	용림천	YR0	병사소류지 여수로	—	5.05	—	3.15	
			YR1	병사소류지 합류부	1.85	2.20	1.74	1.74	
			YR2	지류1 합류전	1.23	1.09	1.38	1.25	
			YR3	지류2 합류전	0.80	0.61	1.12	0.92	
			YR4	지류3 합류전	0.40	0.36	0.60	0.51	
			YR5	과업 시점부	0.15	0.14	0.29	0.28	
	04-06	두사천	DUS0	두사천 합류부	3.64	2.61	2.33	2.27	
			DUS1	지류1 합류전	1.53	1.40	1.68	1.66	
			DUS2	지류2 합류전	0.99	0.48	1.47	1.50	
			DUS3	무명교 지점	0.63	0.41	0.86	0.90	
			DUS4	과업 시점부	0.31	0.24	0.41	0.44	
	04-07	섬밭천	SB0	석성천 합류부	3.36	3.98	3.82	3.96	
			SB1	지류 합류전	2.56	3.10	2.47	2.64	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
노성면	04-07	섬밭천	SB2	무명교 지점	1.17	1.84	1.82	2.01	
			SB3	무명교 지점	0.75	1.04	1.27	1.46	
			SB4	과업 시점부	—	0.43	—	0.85	
	04-08	읍내천	EN0	노성천 합류부	0.43	0.54	1.24	1.17	
			EN1	무명교 지점	0.35	0.25	0.81	1.01	
			EN2	무명교 지점	0.13	0.15	0.48	0.37	
			EN3	과업 시점부	0.06	0.12	0.19	0.20	
	04-09	증골천	JG0	용림소하천 합류부	—	0.49	—	1.44	
			JG1	과업 시점부	—	0.33	—	0.73	
상월면	05-01	주곡천	JUG0	노성천 합류부	1.05	1.05	1.69	2.02	
			JUG1	도로횡단지점	0.93	0.93	1.43	1.76	
			JUG2	지류 합류점	0.35	0.35	0.82	1.16	
			JUG3	과업 시점부	0.15	0.15	0.27	0.62	
	05-02	학당천	HT0	노성천 합류부	1.23	1.24	1.45	1.77	
			HT1	지류 합류점	1.05	1.06	1.22	1.56	
			HT2	도로횡단지점	0.75	0.76	0.70	1.04	
			HT3	과업 시점부	0.61	0.62	0.52	0.85	
	05-03	상도1천	SDI0	주천 합류부	0.57	0.56	0.97	1.63	
			SDI1	지류 합류점	0.50	0.49	0.67	1.37	
			SDI2	과업 시점부	0.35	0.35	0.27	0.99	
	05-04	석중천	SUK0	주천 합류부	0.62	0.62	1.65	1.70	
			SUK1	No.9 지점	0.53	0.53	1.18	1.29	
			SUK2	지류 합류점	0.19	0.19	0.87	0.96	
			SUK3	과업 시점부	0.08	0.08	0.30	0.34	
	05-05	상도2천	SDE0	주천 합류점	1.61	1.61	2.57	2.93	
			SDE1	No.14 지점	1.37	1.38	1.90	2.27	
			SDE2	도로횡단지점	0.98	0.99	1.20	1.58	
			SDE3	과업 시점부	0.45	0.45	0.85	1.25	
	05-06	통피천	TM0	노성천 합류부	0.79	0.79	1.45	1.94	
			TM1	도로횡단지점	0.65	0.66	1.03	1.57	
			TM2	낙동소류지 지점	0.62	0.62	0.73	1.28	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
상월면	05-06	통괴천	TM3	과업 시점부	0.37	0.38	0.45	0.99	
	05-07	산성천	SAS0	노성천 합류점	0.97	1.22	1.75	2.42	
			SAS1	No.3 지점	—	1.17	—	2.29	
			SAS2	도로횡단지점	0.66	0.90	1.17	1.30	
			SAS3	과업 시점부	0.58	0.58	0.75	0.69	
	05-08	수정천	SUJ0	주천 합류부	0.76	1.11	1.95	2.22	
			SUJ1	지류1 합류점	—	1.08	—	1.94	
			SUJ2	지류2 합류후	—	0.69	—	1.72	
			SUJ3	지류2 합류전	0.49	0.49	1.40	1.72	
			SUJ4	과업 시점부	0.43	0.43	0.99	1.25	
	05-09	와동천	WD0	주천 합류부	0.72	0.73	2.00	2.73	
			WD1	No.11 지점	0.60	0.59	1.45	2.18	
			WD2	과업 시점부	0.34	0.34	0.78	1.52	
	05-10	주내천	JN0	주천 합류부	0.99	1.01	2.07	2.19	
			JN1	도로횡단지점	0.86	0.88	1.58	1.67	
			JN2	No.10 지점	0.51	0.52	0.97	1.19	
			JN3	과업 시점부	0.13	0.14	0.49	0.70	
	05-11	왕우천	WW0	주천 합류부	0.86	0.87	1.39	1.76	
			WW1	지류 합류점	0.47	0.46	1.25	1.64	
			WW2	과업 시점부	0.43	0.42	0.87	1.25	
	05-12	쇠정천	SEAJ0	진동천 합류부	0.41	0.42	1.83	2.00	
			SEAJ1	No.10 지점	0.32	0.32	1.32	1.48	
			SEAJ2	지류 합류점	0.16	0.16	0.99	1.16	
			SEAJ3	과업 시점부	0.11	0.11	0.68	0.86	
	05-13	진동천	JD0	주천 합류부	2.36	2.37	3.46	4.19	
			JD1	지류 합류점	1.88	1.88	2.51	3.26	
			JD2	쇠정천 합류점	1.46	1.46	2.30	3.04	
			JD3	도로횡단지점	1.29	1.29	1.45	2.20	
			JD4	과업 시점부	0.94	0.95	0.74	1.49	
	05-14	사자천	SAJ0	대명천 합류부	0.88	0.88	1.05	1.88	
			SAJ1	No.8 지점	0.59	0.59	0.65	1.55	
			SAJ2	지류 합류점	0.41	0.42	0.47	1.38	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
상월면	05-15	큰솔천	KS0	대촌천 합류부	—	0.71	—	1.66	
			KS1	지류 합류점	0.67	0.68	0.97	1.47	
			KS2	과업 시점부	0.23	0.22	0.48	0.99	
	05-16	작은솔천	JES0	대촌천 합류부	0.93	1.01	1.04	1.20	
			JES1	지류 합류점	0.65	0.66	0.88	1.05	
			JES2	과업 시점부	0.26	0.27	0.50	0.64	
	05-17	용동천	YD0	주천 합류점	0.46	0.87	1.84	1.99	
			YD1	상도1교 지점	—	0.77	—	1.74	
			YD2	도로횡단지점	0.37	0.37	1.35	1.52	
			YD3	과업 시점부	0.22	0.22	0.75	0.90	
	05-18	한천	H00	노상천 합류부	1.03	1.20	2.11	2.37	
			H01	지류1 합류점	—	1.19	—	1.85	
			H02	한천1교 지점	0.74	0.84	1.24	1.51	
			H03	지류2 합류	0.48	0.49	1.10	1.37	
			H04	과업 시점부	0.27	0.28	0.64	0.90	
	05-19	음지뜸천	EJD0	대명천 합류부	—	1.32	—	2.26	
			EJD1	지류1 합류점	—	0.99	—	1.26	
			EJD2	과업 시점부	—	0.38	—	1.07	
부적면	06-01	삼거천	SG0	감절소하천 합류부	1.04	0.99	1.40	1.43	
			SG1	무명교 지점	0.98	0.91	1.14	1.16	
			SG2	무명교 지점	0.47	0.44	0.69	0.66	
			SG3	과업 시점부	0.24	0.23	0.31	0.32	
	06-02	감절천	GJ0	연산천 합류부	6.02	5.88	3.47	3.37	
			GJ1	무명교 지점	5.50	4.88	3.11	3.02	
			GJ2	무명교 지점	4.48	4.20	2.62	2.52	
			GJ3	삼거소하천 합류부	2.86	3.07	2.17	2.08	
			GJ4	무명교 지점	1.87	1.84	1.22	1.10	
			GJ5	지류 합류전	0.57	1.11	0.91	0.80	
			GJ6	과업 시점부	0.34	0.57	0.40	0.21	
연산면	07-01	청동천	CD0	연산천 합류부	2.02	2.05	2.37	2.67	
			CD1	무명교 지점	1.88	1.92	1.83	2.22	
			CD2	지류1 합류전	1.74	1.66	1.68	1.91	
			CD3	지류2 합류전	1.33	1.15	1.08	1.37	
			CD4	과업 시점부	—	0.60	—	0.76	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
연산면	07-02	백석천	BS0	왕덕천 합류부	2.70	2.58	2.63	2.72	
			BS1	무명교 지점	2.52	2.49	2.10	2.19	
			BS2	흔들소하천 합류부	2.31	1.28	1.61	1.68	
			BS3	과업 시점부	1.03	1.08	0.77	0.95	
	07-03	어은천	AE0	왕덕천 합류부	2.25	2.13	2.04	2.24	
			AE1	저수지 지점	2.02	2.03	1.48	1.63	
			AE2	저수지 유입부	1.73	1.65	1.18	1.28	
			AE3	지류 합류전	1.28	0.61	1.01	0.77	
			AE4	과업 시점부	—	0.39	—	0.46	
	07-04	무주천	MJ0	연산천 합류부	2.03	2.00	3.01	3.12	
			MJ1	지류1 합류전	1.70	1.64	2.00	2.20	
			MJ2	지류2 합류전	1.48	1.42	1.67	1.77	
			MJ3	과업 시점부	1.24	1.25	1.24	1.35	
	07-05	고정천	GOJ0	거정소하천 합류부	1.12	1.20	1.86	1.68	
			GOJ1	무명교 지점	1.00	1.17	1.23	1.35	
			GOJ2	무명교 지점	0.57	1.09	0.80	1.10	
			GOJ3	과업 시점부	0.40	0.45	0.73	0.59	
	07-06	표정천	PJ0	연산천 합류부	2.04	2.14	2.98	3.13	
			PJ1	무명교 지점	1.86	1.98	2.08	2.18	
			PJ2	무명교 지점	1.57	1.55	1.63	1.73	
			PJ3	지류 합류전	0.75	0.73	1.19	1.34	
			PJ4	과업 시점부	0.53	0.57	0.55	0.69	
	07-07	행경천	HG0	왕덕천 합류부	1.32	1.35	2.77	2.80	
			HG1	지류 합류전	1.21	0.81	2.10	2.00	
			HG2	무명교 지점	0.79	0.71	2.01	1.44	
			HG3	과업 시점부	0.59	0.56	1.13	0.91	
	07-08	고양천	GY0	연산천 합류부	0.61	0.64	0.98	1.02	
			GY1	무명교 지점	0.52	0.53	0.76	0.75	
			GY2	과업 시점부	0.15	0.16	0.43	0.43	
	07-09	신양천	SY0	명암천 합류부	1.27	1.33	1.47	1.52	
			SY1	지류 합류전	0.63	0.65	0.95	1.02	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
연산면	07-09	신양천	SY2	무명교 지점	0.41	0.41	0.71	0.65	
			SY3	과업 시점부	0.31	0.32	0.36	0.31	
	07-10	화악천	HA0	연산천 합류부	1.10	1.12	1.48	1.41	
			HA1	지류1 합류전	0.92	0.65	1.03	0.73	
			HA2	지류2 합류전	0.51	0.22	0.58	0.39	
			HA3	과업 시점부	—	0.13	—	0.22	
	07-11	은골천	EG0	왕덕천 합류부	0.58	0.60	1.19	0.95	
			EG1	과업 시점부	0.42	0.40	0.69	0.37	
	07-12	용산천	YS0	흔들소하천 합류부	0.29	0.32	0.81	0.98	
			YS1	과업 시점부	0.17	0.15	0.27	0.40	
	07-13	참샘천	CS0	행경소하천 합류부	0.40	0.43	1.11	1.40	
			CS1	무명교 지점	0.22	0.24	0.44	0.69	
			CS2	과업 시점부	0.07	0.08	0.09	0.34	
	07-14	장전천	JJ0	왕덕천 합류부	1.43	0.86	2.75	3.04	
			JJ1	지류1 합류전	1.37	0.85	2.60	2.79	
			JJ2	무명교 지점	1.25	0.74	2.09	2.06	
			JJ3	무명교 지점	0.97	0.65	1.65	1.62	
			JJ4	지류2 합류전	0.78	0.24	1.41	1.13	
			JJ5	과업 시점부	0.69	0.13	1.18	0.43	
	07-15	행교천	HK0	연산천 합류부	0.46	0.48	1.24	1.10	
			HK1	무명교 지점	0.39	0.41	0.86	0.79	
			HK2	과업 시점부	0.26	0.27	0.54	0.42	
	07-16	송정천	SONJ0	연산천 합류부	1.26	1.32	1.78	1.87	
			SONJ1	지류1 합류전	—	1.06	—	1.45	
			SONJ2	무명교 지점	0.90	0.91	1.11	1.18	
			SONJ3	지류2 합류전	0.76	0.74	0.86	0.89	
			SONJ4	과업 시점부	—	0.52	—	0.63	
	07-17	거정천	GUJ0	연산천 합류부	5.55	4.45	3.58	3.58	
			GUJ1	고정소하천 합류부	2.81	2.88	3.03	3.04	
			GUJ2	무명교 지점	2.69	2.33	2.58	2.44	
			GUJ3	무명교 지점	1.86	2.08	1.98	2.02	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
연산면	07-17	거정천	GUJ4	지류 합류전	0.83	0.75	1.49	1.50	
			GUJ5	무명교 지점	0.61	0.60	1.16	1.21	
			GUJ6	과업 시점부	0.39	0.40	0.43	0.50	
	07-18	흔들천	HD0	백석소하천 합류부	0.95	0.94	1.59	1.48	
			HD1	지류 합류전	0.66	0.61	1.48	1.38	
			HD2	과업 시점부	0.45	0.46	0.79	0.80	
	07-19	신암천	SA0	신암천 합류부	0.88	0.91	1.54	1.56	
			SA1	무명교 지점	0.52	0.54	1.25	1.25	
			SA2	지류 합류전	0.45	0.45	0.98	0.96	
			SA3	과업 시점부	0.39	0.39	0.81	0.80	
별곡면	08-01	덕목천	DM0	갑천 합류부	2.55	2.41	2.32	2.68	
			DM1	지류1 합류후	—	2.36	—	2.33	
			DM2	지류1 합류전	1.88	1.91	1.99	2.33	
			DM3	지류2 합류후	—	1.79	—	1.98	
			DM4	지류2 합류전	1.45	1.22	1.58	1.98	
			DM5	지류3 합류후	—	1.00	—	1.38	
			DM6	지류4 합류전	0.63	0.65	1.07	1.38	
			DM7	과업 시점부	0.39	0.46	0.46	0.88	
	08-02	구고운천	GGW0	검천천 합류부	3.36	3.35	3.00	3.42	
			GGW1	지류1 합류후	—	2.87	—	2.47	
			GGW2	지류1 합류전	2.59	2.59	2.04	2.47	
			GGW3	지류2 합류후	—	2.28	—	1.92	
			GGW4	지류2 합류전	1.83	1.83	1.48	1.92	
			GGW5	과업 시점부	—	1.60	—	1.38	
	08-03	조령천	JR0	갑천 합류부	1.56	1.53	1.45	1.85	
			JR1	지류1 합류후	—	1.45	—	1.58	
			JR2	지류1 합류전	1.14	1.13	1.15	1.58	
			JR3	지류2 합류후	—	0.97	—	1.16	
			JR4	지류2 합류전	0.39	0.53	0.75	1.16	
			JR5	지류3 합류후	—	0.48	—	0.95	
			JR6	지류3 합류전	0.26	0.35	0.55	0.95	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
별곡면	08-03	조령천	JR7	과업 시점부	0.16	0.23	0.19	0.83	
	08-04	창들천	CT0	갑천 합류부	0.81	0.85	1.85	2.03	
			CT1	도로 횡단지점	0.78	0.80	1.58	1.78	
			CT2	No.13 지점	0.64	0.64	1.20	1.38	
			CT3	과업 시점부	0.42	0.43	0.80	0.98	
	08-05	오실천	OS0	갑천 합류부	1.29	1.29	1.95	2.04	
			OS1	지류 합류후	—	1.26	—	1.69	
			OS2	지류 합류전	1.06	1.06	1.65	1.69	
			OS3	지류 합류후	—	0.69	—	1.10	
			OS4	과업 시점부	0.24	0.45	0.54	1.10	
	08-06	조동천	JoD0	갑천 합류부	0.68	0.69	1.88	2.03	
			JoD1	지류1 합류후	—	0.61	—	1.44	
			JoD2	지류1 합류전	0.61	0.55	1.34	1.44	
			JoD3	지류2 합류후	—	0.47	—	1.05	
			JoD4	지류2 합류전	0.49	0.41	1.02	1.05	
			JoD5	과업 시점부	0.22	0.23	0.62	0.71	
	08-07	배티천	BT0	오작천 합류부	1.64	1.67	2.07	2.66	
			BT1	지류1 합류후	—	1.39	—	2.12	
			BT2	지류1 합류전	1.28	1.31	1.50	2.12	
			BT3	지류2 합류후	—	1.02	—	1.61	
			BT4	지류2 합류전	0.87	0.88	1.02	1.61	
			BT5	과업 시점부	0.46	0.57	0.42	1.03	
	08-08	오작천	OJ0	갑천 합류부	4.82	4.88	3.92	4.05	
			OJ1	배티천 합류후	—	4.60	—	3.45	
			OJ2	배티천 합류전	2.91	2.94	3.37	3.45	
			OJ3	지류1 합류후	—	2.76	—	2.96	
			OJ4	지류1 합류전	2.45	2.49	2.79	2.96	
			OJ5	지류2 합류후	—	2.38	—	2.60	
			OJ6	지류2 합류전	1.97	2.00	2.42	2.60	
			OJ7	지류3 합류후	—	1.82	—	2.11	
			OJ8	지류3 합류전	1.46	1.48	2.03	2.11	
			OJ9	지류4 합류후	—	0.94	—	1.30	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
별곡면	08-08	오작천	OJ10	지류4 합류전	0.66	0.77	1.14	1.30	
			OJ11	과업 시점부	0.43	0.43	0.61	0.72	
	08-09	덕곡천	DG0	수락천 합류부	4.26	4.25	3.37	3.60	
			DG1	지류1 합류후	—	3.96	—	2.87	
			DG2	지류1 합류전	3.95	3.79	2.54	2.87	
			DG3	영주사천 합류후	—	3.15	—	2.16	
			DG4	영주사천 합류전	1.06	1.05	1.84	2.16	
			DG5	지류2 합류후	—	0.80	—	1.56	
			DG6	지류2 합류전	0.84	0.72	1.34	1.56	
			DG7	과업 시점부	0.21	0.26	0.45	0.79	
	08-10	수락천	SL0	갑천 합류부	15.47	15.51	7.14	7.34	
			SL1	덕곡천 합류후	—	14.15	—	6.38	
			SL2	덕곡천 합류전	9.90	9.91	6.27	6.38	
			SL3	무수골천 합류후	—	8.35	—	4.95	
			SL4	무수골천 합류전	6.31	6.33	4.75	4.95	
			SL5	수락천지유로	—	6.23	—	4.66	
	08-11	덕실천	DS0	갑천 합류부	1.38	1.39	1.90	2.11	
			DS1	지류1 합류후	1.11	1.04	1.33	1.33	
			DS2	지류1 합류전	—	0.90	—	1.33	
			DS3	지류2 합류후	0.73	0.73	0.86	1.05	
			DS4	지류2 합류전	—	0.56	—	1.05	
	08-12	사정천	SJ0	갑천 합류부	0.71	0.71	1.50	1.67	
			SJ1	지류 합류후	—	0.51	—	1.14	
			SJ2	지류 합류전	0.32	0.30	0.97	1.14	
			SJ3	과업 시점부	0.15	0.21	0.55	0.68	
	08-13	소옥골천	SOG0	갑천 합류부	1.30	1.34	1.48	1.68	
			SOG1	지류 합류후	—	0.80	—	1.37	
			SOG2	지류 합류전	0.44	0.51	1.10	1.37	
			SOG3	과업 시점부	0.35	0.29	0.83	0.78	
	08-14	보름치천	QJSC0	만목천 합류부	0.89	0.88	1.34	1.56	
			QJSC1	지류 합류후	—	0.74	—	1.08	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
벌곡면	08-14	보름치천	QJSC2	지류 합류전	0.33	0.36	0.81	1.08	
			QJSC3	과업 시점부	0.20	0.18	0.44	0.66	
	08-15	만목천	MAM0	어곡천 합류부	3.43	3.43	3.62	3.74	
			MAM1	보름치천 합류후	—	3.13	—	3.18	
			MAM2	보름치천 합류전	2.24	2.25	3.07	3.18	
			MAM3	지류1 합류후	—	2.15	—	2.84	
			MAM4	지류1 합류전	—	1.88	—	2.84	
			MAM5	지류2 합류후	—	1.75	—	2.41	
			MAM6	지류2 합류전	1.47	1.49	2.29	2.41	
			MAM7	과업 시점부	—	1.39	—	2.06	
	08-16	독방골천	DBG0	어곡천 합류부	3.01	3.05	2.61	2.96	
			DBG1	지류 합류후	—	2.94	—	2.52	
			DBG2	지류 합류전	2.36	2.39	2.13	2.52	
			DBG3	과업 시점부	—	1.67	—	1.89	
	08-17	대목천	DaM0	검천천 합류부	2.08	2.08	2.87	3.25	
			DaM1	도로횡단지점	1.55	1.53	2.00	2.25	
			DaM2	지류 합류후	—	1.22	—	2.12	
			DaM3	지류 합류전	1.15	1.15	1.82	2.12	
			DaM4	과업 시점부	0.79	0.78	1.16	1.45	
	08-18	영주사천	YJS0	덕곡천 합류부	—	2.10	—	2.35	
			YJS1	과업 시점부	—	1.77	—	1.69	
	08-19	솔골천	Sol0	어곡천 합류부	—	1.43	—	2.10	
			Sol1	지류 합류후	—	1.15	—	1.56	
			Sol2	지류 합류전	—	0.99	—	1.56	
			Sol3	과업 시점부	—	0.94	—	1.35	
	08-20	무수골천	MSG0	수락천 합류부	—	2.02	—	3.19	
			MSG1	상별곡천 합류후	—	1.87	—	2.70	
			MSG2	상별곡천 합류전	—	1.00	—	2.70	
			MSG3	과업 시점부	—	0.77	—	2.18	
	08-21	상별곡천	SBG0	무수골천 합류부	—	0.87	—	2.23	
			SBG1	지류 합류후	—	0.79	—	1.60	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
벌곡면	08-21	상벌곡천	SBG2	과업 시점부	—	0.57	—	1.60	
양촌면	09-01	백촌천	BC0	장성천 합류부	1.17	1.20	2.34	2.78	
			BC1	도로횡단지점	1.15	1.17	1.99	2.39	
			BC2	지류 합류후	—	0.85	—	1.53	
			BC3	지류 합류전	0.68	0.69	1.10	1.53	
			BC4	과업 시점부	0.39	0.39	0.61	1.05	
	09-02	개설천	GS0	입촌천 합류부	2.70	2.72	2.97	3.43	
			GS1	지류1 합류후	—	2.44	—	2.68	
			GS2	지류1 합류전	2.21	2.23	2.20	2.68	
			GS3	지류2 합류후	—	1.78	—	1.93	
			GS4	지류2 합류전	1.28	1.31	1.57	1.93	
			GS5	과업 시점부	0.85	0.83	1.02	1.15	
	09-03	버팽이천	BPI0	오산천 합류부	3.64	3.57	2.70	3.16	
			BPI1	오미천 합류후	—	3.54	—	2.95	
			BPI2	오미천 합류전	2.56	2.49	2.49	2.95	
			BPI3	No.15 지점	2.34	2.39	1.94	2.41	
			BPI4	과업 시점부	2.13	2.13	1.58	2.03	
	09-04	사기천	SaG0	논산천 합류부	1.50	1.51	2.13	2.46	
			SaG1	지류1 합류후	—	1.23	—	1.59	
			SaG2	지류1 합류전	1.15	1.16	1.20	1.59	
			SaG3	지류2 합류후	—	1.15	—	1.51	
			SaG4	지류2 합류전	0.91	0.91	1.13	1.51	
			SaG5	과업 시점부	—	0.77	—	1.29	
	09-05	고산천	GoS0	양촌천 합류부	2.22	2.23	1.37	1.67	
			GoS1	지류 합류후	—	1.85	—	1.29	
			GoS2	지류 합류전	1.45	1.45	0.97	1.29	
			GoS3	No.12 지점	0.51	0.97	0.23	1.07	
			GoS4	과업 시점부	—	0.45	—	0.84	
	09-06	중산천	JS0	장성천 합류부	1.63	1.71	1.95	2.27	
			JS1	지류 합류후	—	1.52	—	1.81	
			JS2	지류 합류전	1.01	1.01	1.47	1.81	
			JS3	과업 시점부	0.36	0.36	0.85	1.14	
	09-07	반곡천	BG0	명암천 합류부	1.79	1.61	2.31	2.72	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
양촌면	09-07	반곡천	BG1	도로 횡단지점	1.71	1.50	1.99	2.23	
			BG2	지류1 합류후	—	1.14	—	1.71	
			BG3	지류1 합류전	0.46	0.38	1.55	1.71	
			BG4	과업 시점부	0.33	0.28	0.85	1.02	
	09-08	모촌천	MC0	웅천 합류부	0.57	0.54	1.22	1.67	
			MC1	No.9 지점	0.39	0.39	0.74	1.22	
			MC2	과업 시점부	0.19	0.21	0.17	0.65	
	09-09	반암천	BA0	입촌천 합류부	2.71	2.71	1.94	2.29	
			BA1	절천 합류후	—	2.61	—	1.96	
			BA2	절천 합류전	1.69	1.71	1.60	1.96	
			BA3	지류1 합류후	—	1.57	—	1.60	
			BA4	지류2 합류전	0.78	1.12	1.26	1.60	
			BA5	지류2 합류후	0.45	0.44	0.52	0.84	
			BA6	지류2 합류전	—	0.30	—	0.84	
			BA7	과업 시점부	0.18	0.18	0.22	0.50	
	09-10	채광천	CG0	채동천 합류부	0.65	0.64	1.36	1.25	
			CG1	지류 합류후	—	0.50	—	0.86	
			CG2	지류 합류전	0.27	0.22	0.97	0.86	
			CG3	과업 시점부	0.17	0.15	0.54	0.57	
	09-11	별뜸천	BD0	논산천 합류부	1.68	1.45	2.67	2.95	
			BD1	지류1 합류후	—	1.37	—	2.53	
			BD2	지류1 합류전	1.43	1.32	2.33	2.53	
			BD3	지류2 합류후	—	1.16	—	2.10	
			BD4	지류2 합류전	0.84	0.85	1.90	2.10	
			BD5	과업 시점부	0.66	0.67	1.16	1.39	
	09-12	임화천	IH0	양촌천 합류부	0.59	0.58	1.97	1.42	
			IH1	No.15 지점	0.43	0.42	1.22	0.77	
			IH2	No.23 지점	0.27	0.27	0.82	0.31	
			IH3	과업 시점부	0.19	0.20	0.63	0.07	
	09-13	절골천	JG0	장성천 합류부	1.36	1.23	1.67	2.20	
			JG1	No.8 지점	1.23	1.18	1.26	1.80	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

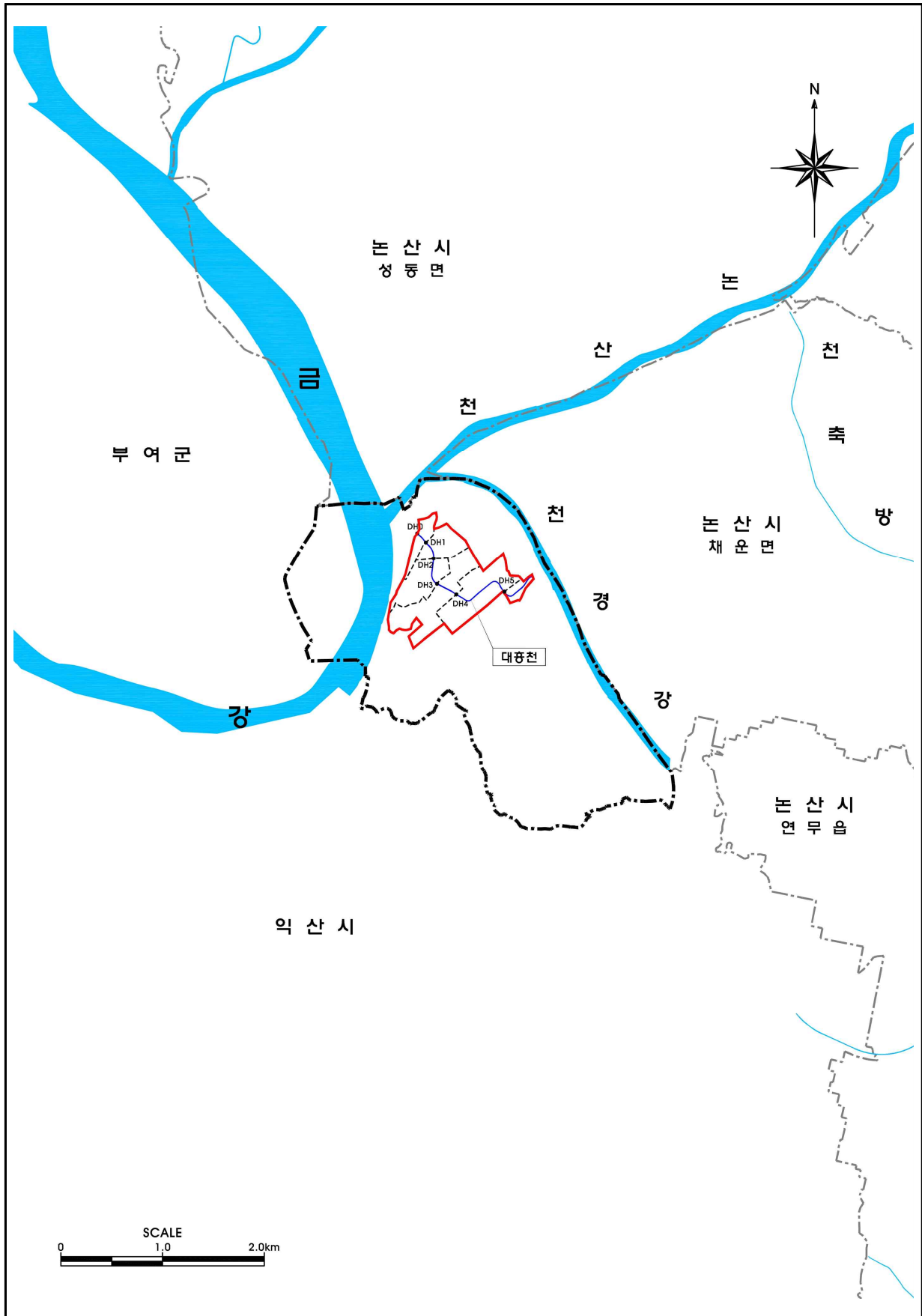
행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
양촌면	09-13	절골천	JG2	지류 합류후	0.85	1.03	0.91	1.44	
			JG3	지류 합류전	—	0.86	—	1.44	
			JG4	과업 시점부	0.70	0.75	0.55	1.17	
	09-14	오미천	OM0	버팔이천 합류부	1.02	1.05	2.14	2.58	
			OM1	U형측구 합류후	—	1.03	—	2.48	
			OM2	U형측구 합류전	0.82	0.80	2.00	2.48	
			OM3	도로횡단지점	0.72	0.69	1.53	1.98	
			OM4	과업 시점부	0.41	0.40	0.99	1.44	
	09-15	채동천	CD0	오산천 합류부	1.77	1.83	2.89	3.24	
			CD1	채광천 합류후	—	1.81	—	3.18	
			CD2	채광천 합류전	1.12	1.18	2.80	3.18	
			CD3	No.22 지점	0.92	0.92	1.83	2.14	
			CD4	No.32 지점	0.79	0.79	1.35	1.64	
			CD5	과업 시점부	0.71	0.46	1.14	1.20	
	09-16	울바위천	WBW0	명암천 합류부	0.72	0.73	1.12	1.22	
			WBW1	무명교 지점	0.54	0.54	0.75	0.82	
			WBW2	지류 합류후	—	0.44	—	0.60	
			WBW3	지류 합류전	0.19	0.34	0.52	0.60	
			WBW4	과업 시점부	—	0.34	—	0.50	
	09-17	승적골천	SJG0	웅천 합류부	0.82	0.84	1.20	1.75	
			SJG1	지류 합류후	—	0.81	—	1.57	
			SJG2	지류 합류전	0.56	0.59	1.02	1.57	
			SJG3	과업 시점부	0.40	0.44	0.34	0.95	
	09-18	장골천	JaG0	웅천 합류부	1.42	1.90	1.88	2.08	
			JaG1	과업 시점부	1.34	1.18	1.47	1.46	
	09-19	배제골천	BJG0	양촌천 합류부	4.06	4.09	3.46	4.13	
			BJG1	지류1 합류후	—	4.04	—	3.94	
			BJG2	지류1 합류전	3.35	3.38	3.26	3.94	
			BJG3	지류2 합류후	—	3.29	—	3.63	
			BJG4	지류2 합류전	2.79	2.78	2.96	3.63	
			BJG5	과업 시점부	2.21	2.14	2.21	2.62	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
양촌면	09-20	계동천	GD0	장성천 합류부	—	1.91	—	2.41	
			GD1	과업 시점부	—	0.86	—	1.46	
	09-21	쇠목천	SM0	장성천 합류부	—	2.35	—	2.63	
			SM1	지류 합류후	—	1.66	—	1.63	
			SM2	지류 합류전	—	1.32	—	1.63	
			SM3	과업 시점부	—	0.59	—	0.93	
	09-22	안골천	AG0	오산천 합류부	—	2.57	—	3.09	
			AG1	지류 합류전	—	2.34	—	3.09	
			AG2	지류 합류후	—	2.25	—	2.61	
			AG3	지류 합류전	—	1.54	—	2.61	
			AG4	과업 시점부	—	0.99	—	1.79	
	09-23	섭적골천	SUB0	입촌천 합류부	—	1.09	—	1.80	
			SUB1	지류 합류전	—	0.96	—	1.80	
			SUB2	지류 합류후	—	0.88	—	1.48	
			SUB3	지류 합류전	—	0.56	—	1.48	
			SUB4	과업 시점부	—	0.51	—	1.22	
	09-24	오작실천	OJS0	반암천 합류부	—	0.46	—	1.07	
			OJS1	과업 시점부	—	0.13	—	0.51	
가야 곡면	10-01	가정천	GAJ0	장성천 합류부	3.09	3.05	3.20	3.43	
			GAJ1	지류 합류점	2.42	2.36	2.70	2.94	
			GAJ2	도로횡단지점	2.01	1.96	2.09	2.35	
			GAJ3	No.26 지점	1.56	1.57	1.87	2.10	
			GAJ4	도로횡단지점	1.32	1.29	1.80	2.05	
	10-02	삼전천	SAM0	왕암천 합류부	1.70	1.70	1.50	1.60	
			SAM1	도로횡단지점	1.08	1.07	1.38	1.44	
			SAM2	과업 시점부	0.50	0.50	0.72	0.80	
	10-03	육곡천	YG0	왕암천 합류부	0.97	0.99	2.22	2.77	
			YG1	도로횡단지점	0.69	0.70	1.62	2.17	
			YG2	도로횡단지점	0.61	0.63	1.29	1.84	
			YG3	과업 시점부	0.31	0.32	0.42	0.92	
	10-04	용댕천	YDa0	탐정자수지 합류부	2.77	2.81	2.67	3.19	
			YDa1	지류1 합류점	1.41	1.78	2.45	2.98	
			YDa2	지류2 합류점	1.28	1.61	2.35	2.91	

【표 6.2-1】 홍수량 산정지점(계속)

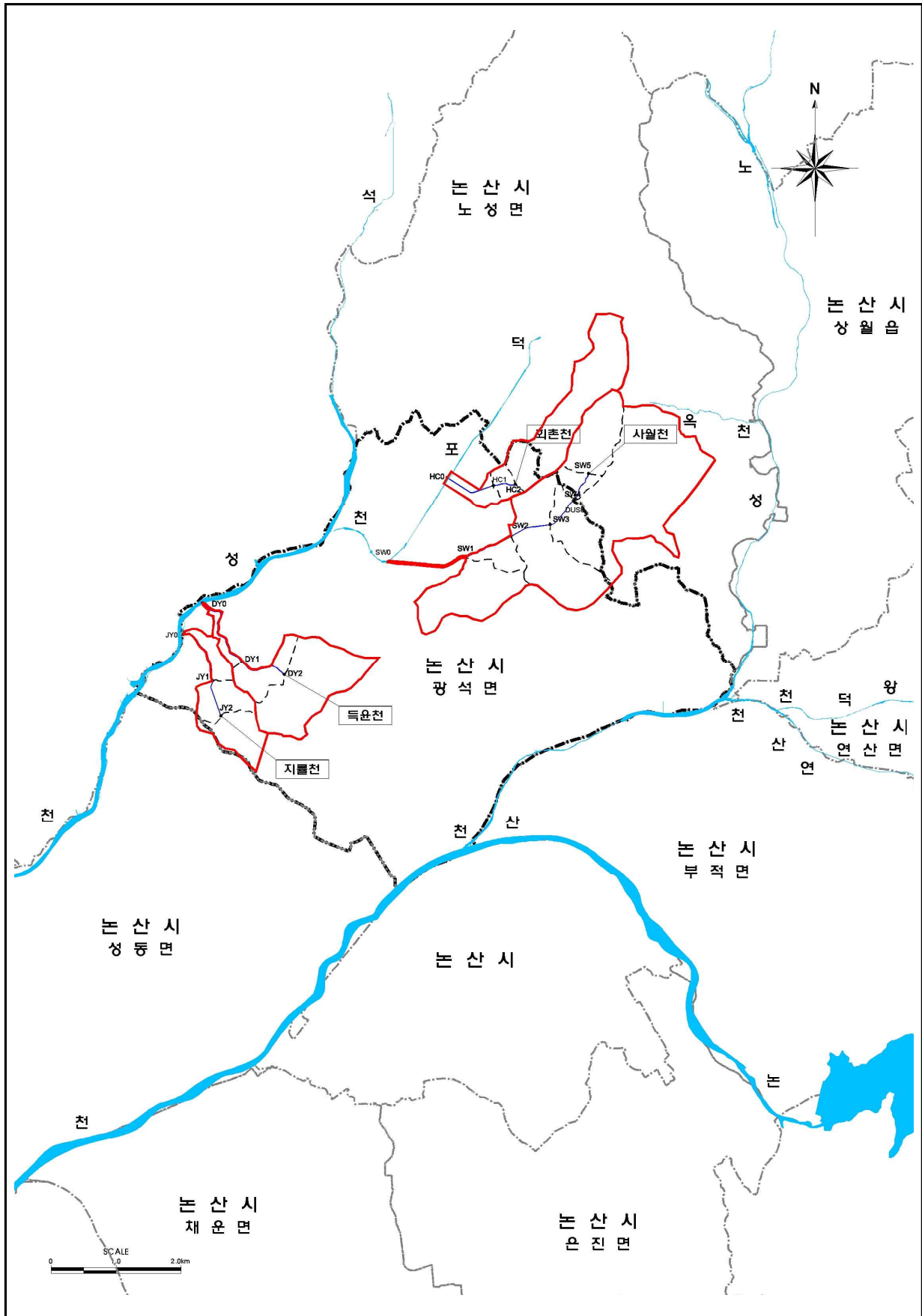
행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점		유역면적(km ²)		유로연장(km)		비고
			부호	산정지점명	기수립	금회	기수립	금회	
가야 곡면	10-04	용댕천	YDa3	도로횡단지점	1.23	1.26	1.64	2.07	
	10-05	두월천	DW0	왕암천 합류부	0.92	0.93	1.51	1.61	
			DW1	도로횡단지점	0.88	0.90	1.30	1.38	
			DW2	No.8 지점	0.73	0.74	1.09	1.13	
			DW3	No.14 지점	0.40	0.40	0.83	0.86	
			DW4	No.21 지점	0.19	0.19	0.46	0.49	
			DW5	과업 시점부	0.09	0.10	0.21	0.19	
	10-06	평촌천	PC0	탑정자수지 합류부	4.40	4.40	2.69	3.14	
			PC1	도로횡단지점	4.25	4.25	2.35	2.80	
			PC2	지류1 합류점	2.60	2.61	1.99	2.43	
			PC3	지류2 합류점	1.42	1.43	1.88	2.32	
			PC4	지류3 합류점	0.54	0.56	1.60	1.75	
			PC5	과업 시점부	0.29	0.31	1.00	1.18	
	10-07	고당천	GD0	탑정자수지 합류부	0.96	1.07	1.10	1.65	
			GD1	도로횡단지점	0.41	0.95	1.02	1.57	
			GD2	No.4 지점	0.27	0.80	0.81	1.37	
			GD3	도로횡단지점	0.12	0.59	0.59	1.14	
			GD4	과업 시점부	—	0.14	—	0.67	
	10-08	말목천	MM0	왕암천 합류부	0.94	0.95	1.35	1.86	
			MM1	도로횡단지점	0.85	0.86	1.00	1.53	
			MM2	지류 합류점	0.68	0.68	0.71	1.21	
			MM3	과업 시점부	—	0.64	—	1.10	
	10-09	중토천	ST0	왕암천 합류부	—	0.54	—	1.85	
			ST1	과업 시점부	—	0.49	—	1.36	
은진면	11-01	부수골천	BUG0	시묘천 합류부	0.88	0.70	1.70	1.44	
			BUG1	지류 합류점	0.46	0.44	0.78	0.55	
			BUG2	과업 시점부	0.30	0.30	0.48	0.28	
	11-02	황골천	HWG0	시묘천 합류부	1.66	1.50	1.86	1.39	
			HWG1	무명교 지점	1.09	0.54	1.61	0.88	
			HWG2	과업 시점부	0.62	0.37	1.16	0.49	
채운면	12-01	용화천	YH0	방축천 합류부	4.79	4.93	5.04	3.63	
			YH1	과업 시점부	4.38	4.55	4.38	2.98	



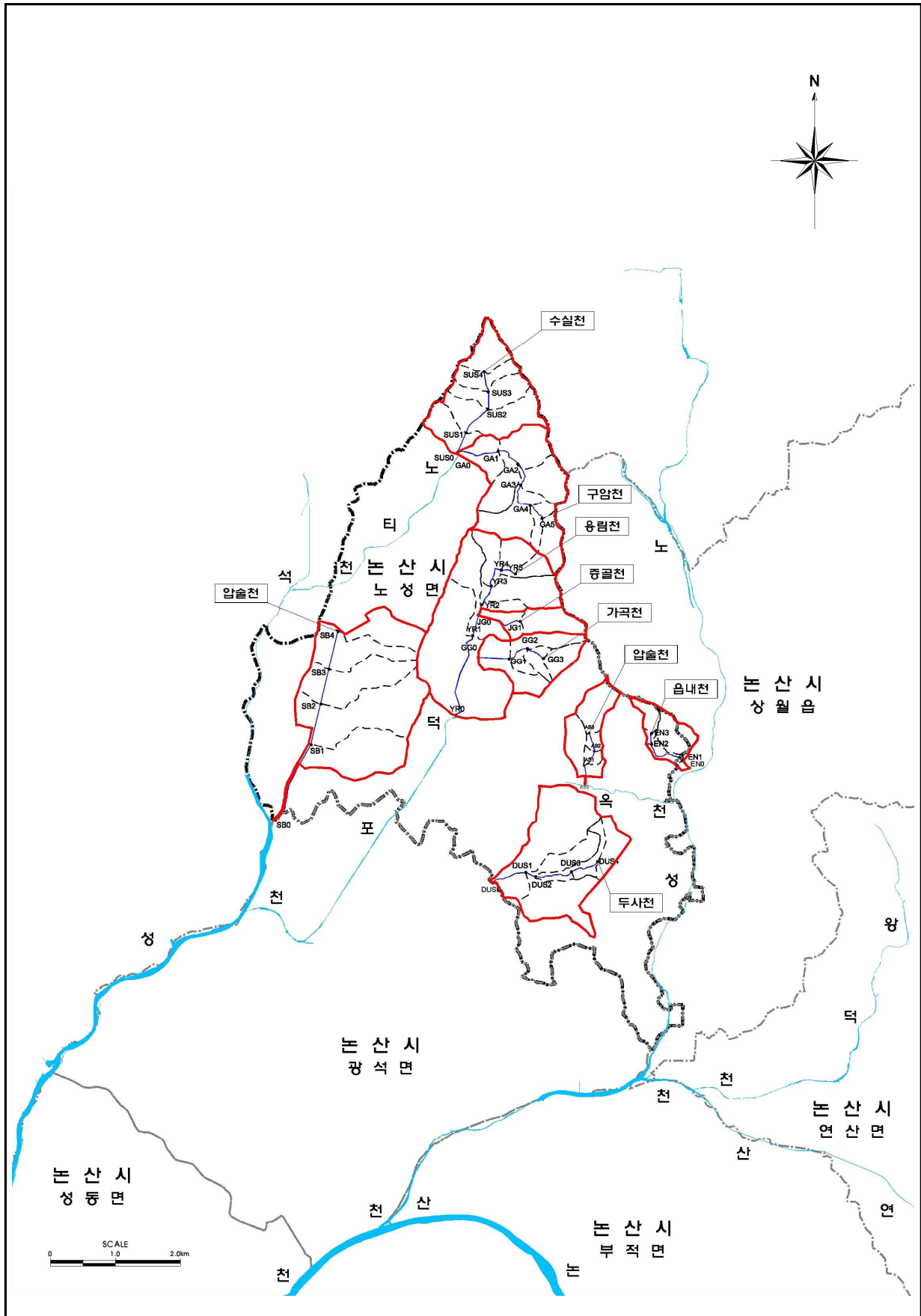
【그림 6.2-1】 홍수량 산정지점도 (강경읍)



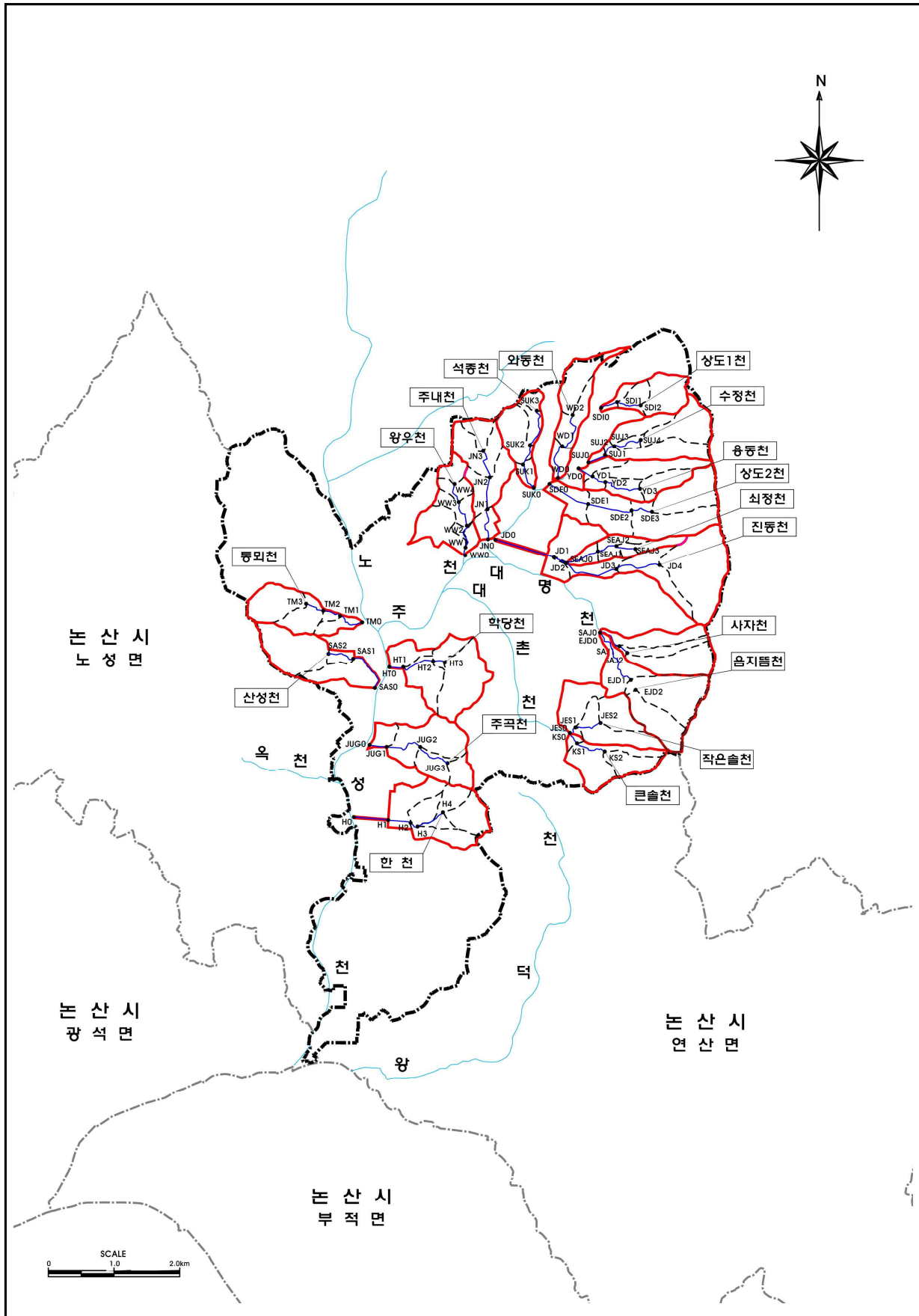
[그림 6.2-2] 홍수량 산정지점도 (연무읍)



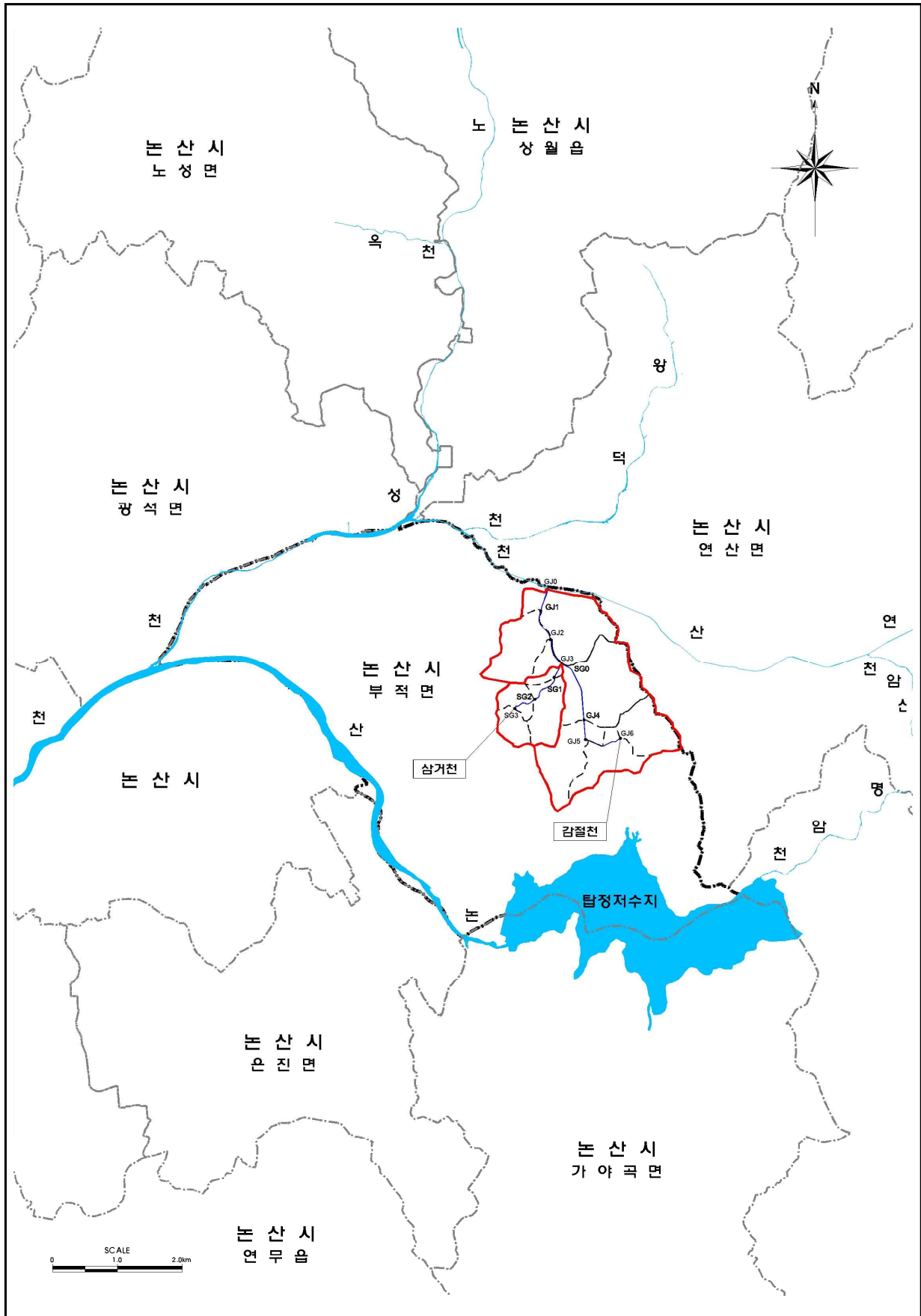
【그림 6.2-3】 홍수량 산정지점도 (광석면)



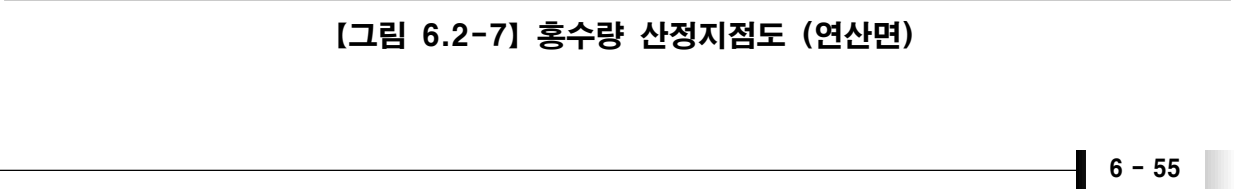
【그림 6.2-4】 홍수량 산정지점도 (노성면)



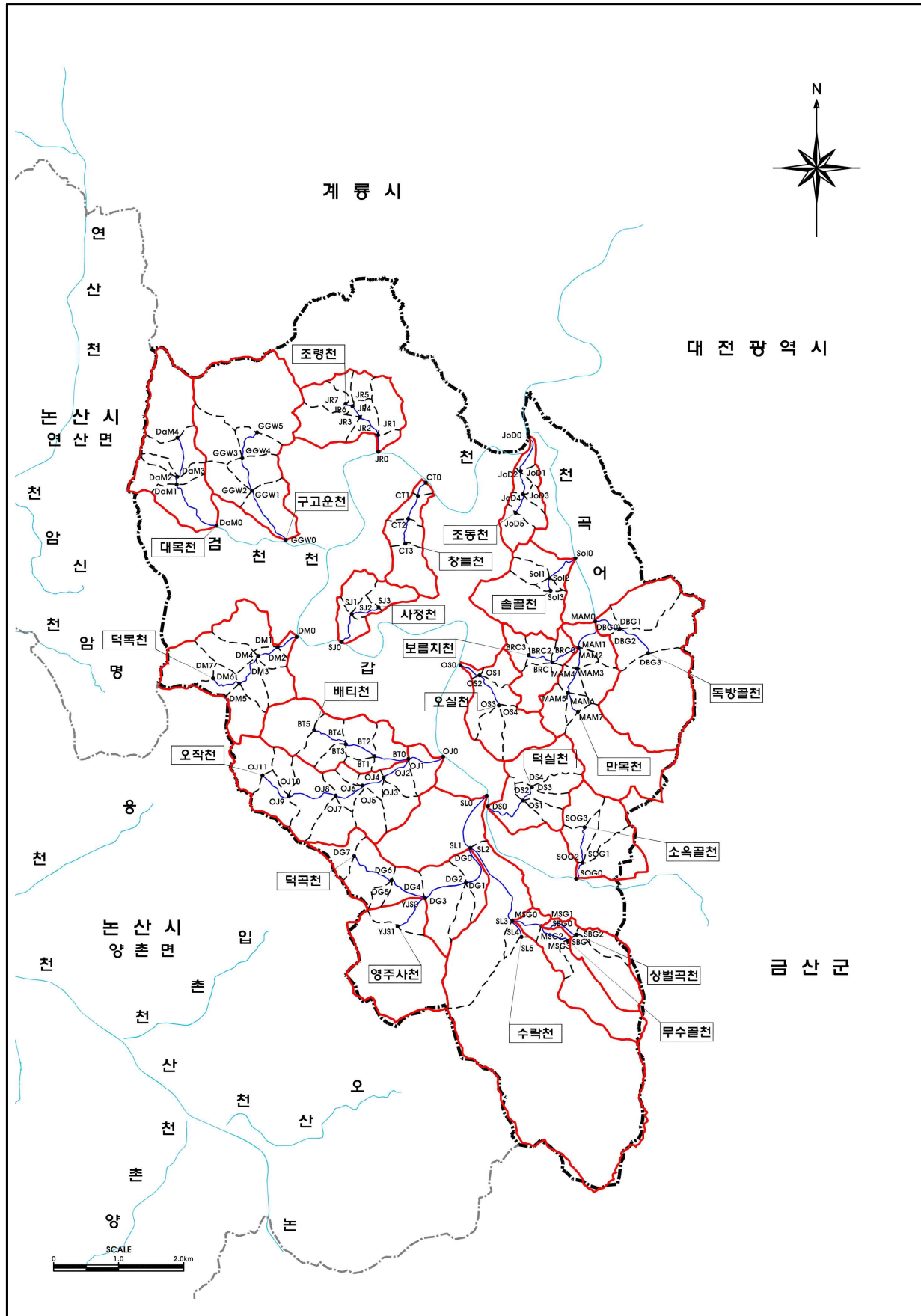
[그림 6.2-5] 홍수량 산정지점도 (상월면)



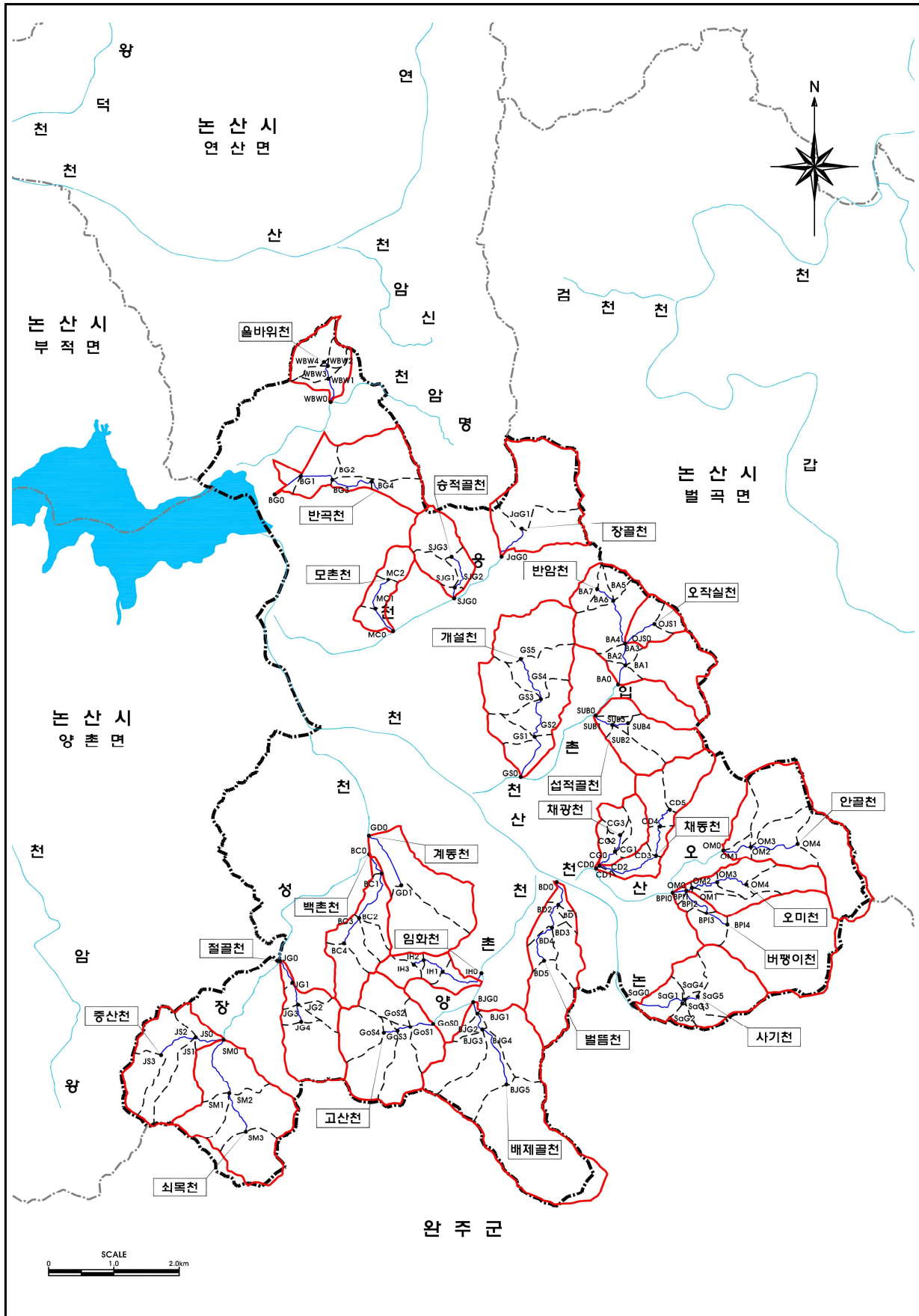
【그림 6.2-6】 홍수량 산정지점도 (부적면)



【그림 6.2-7】 홍수량 산정지점도 (연산면)

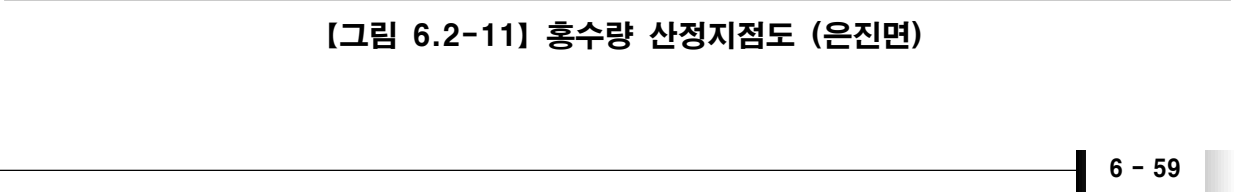


[그림 6.2-8] 홍수량 산정지점도 (벌곡면)



[그림 6.2-9] 홍수량 산정지점도 (양촌면)





【그림 6.2-11】 홍수량 산정지점도 (은진면)



6.2.2 홍수량 산정방법

홍수량 산정방법은 관측된 수위-유량 자료를 이용하여 연최대홍수량의 빈도해석을 통해 산정하는 방법과 강우-유출 관계 분석을 통해 홍수량을 추정하는 방법으로 크게 구분된다. 전자의 경우 강우가 발생하였을 때 강우량과 홍수량의 실측을 통해 유역특성에 맞는 강우-유출모형이 개발되어야 하나, 우리나라의 경우 관측된 홍수량 자료가 극히 적으며, 본 과업대상 소하천 유역은 그 자료가 전무하다.

따라서 현재까지는 관측된 홍수량 자료에 비해 비교적 정확도도 높고 자료의 양도 충분한 강우량 자료를 이용하는 강우-유출 관계 분석을 통한 홍수량 산정방법을 많이 적용하고 있다.

강우-유출 관계 분석을 통한 홍수량 산정방법은 침투홍수량 산정방법과 단위도법이 주로 사용되고 있으며, 침투홍수량 산정방법은 합리식이 대표적이고, 단위도법은 Clark 단위도법, NRCS 합성단위도법 및 Snyder 합성단위도법이 많이 적용되고 있다.

이 중 미국 내에서 개발된 NRCS 합성단위도법과 Snyder 합성단위도법은 유도된 유역의 지역성을 많이 가지고 있어 우리나라 유역에서의 적용성에 대한 신뢰도가 문제로 여겨져 왔으며 반면에 Clark 단위도법은 지역성을 갖지 않는 도달시간과 저류상수 등 2개의 매수변수 결정에 의해 홍수량 산정이 가능한 객관적인 방법이라 할 수 있다.

합리식은 침투홍수량만을 구하고자 하는 경우에 사용하는 방법으로 주로 강우의 침투 및 저류 효과가 작은 도시화된 유역 및 산지소하천 유역에 잘 맞는 것으로 알려져 왔다.

기 수립된 『논산시 소하천정비 종합계획(2002. 12, 논산시)』에서는 홍수량 산정 방법으로 합리식(5.0km²미만)과 Clark 단위도법(5.0km²이상)을 채택한 것으로 조사되었다.

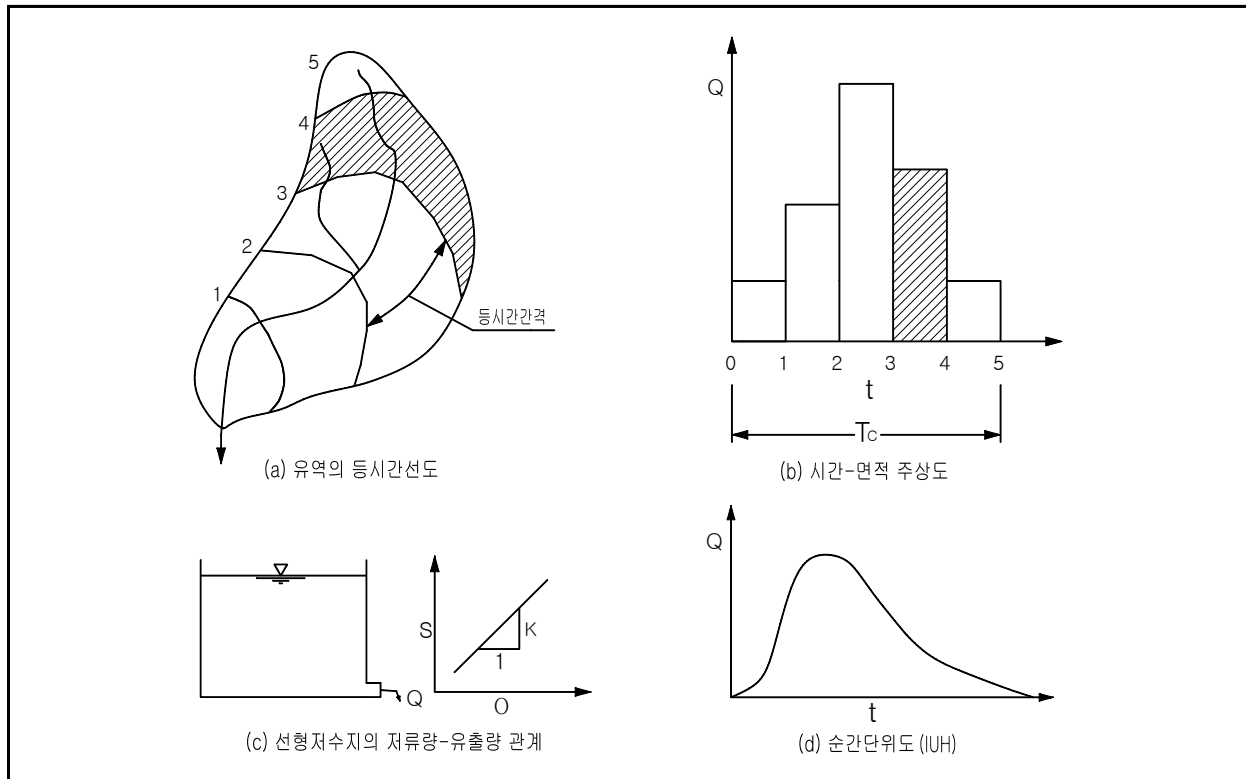
최근 개정된 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서는 홍수량 산정 시 수문곡선의 유도 등이 용이한 Clark 단위도법을 우선 적용하도록 권장하고 있다.

따라서, 금회 홍수량 산정방법 결정을 위해 상기에서 언급한 단위도법(Clark, Snyder, NRCS)과 합리식에 의한 홍수량을 각각 산정하고, 이를 비교·검토하여 최종 홍수량 산정방법으로 Clark 단위도법을 채택하였다.

가. Clark의 유역추적법

1) Clark 단위도의 기본 개념

Clark 단위도 또는 Clark 유역추적법(area routing method)의 기본 개념은 【그림 6.2-13】과 같이 해당 유역은 선형수로(linear channel)와 유역 출구에 위치한 선형저수지(linear reservoir)로 구성되어 있다고 가정하고, 선형수로에 의한 유출의 전이효과(translation)와 선형저수지에 의한 유역의 저류효과(attenuation)를 고려하는 순간단위도(IUH)를 작성하는 것이다.



【그림 6.2-13】 Clark 단위도의 개념

선형수로에 의한 유출의 전이효과는 유역 전반에 순간적으로 내린 단위유효우량인 순간단위유효우량으로 인한 유출을 시간-면적곡선을 이용한 단순전이에 의해 계산함으로써 고려하며 이와 같이 계산된 선형수로의 출력은 선형저수지의 유입수문곡선이 된다.

선형저수지에 의한 유역의 저류효과는 유입수문곡선에 대하여 유역과 동등한 저류특성을 갖는 선형저수지($S=KO$)의 홍수추적을 실시함으로써 고려하며 이와 같이 계산된 선형저수지의 출력은 유역의 순간단위도(IUH)가 된다.

Clark 방법은 유출의 전이효과뿐만 아니라 유역의 저류효과도 고려하여 실제 유출의 물리적인 현상을 보다 구체적으로 기술할 수 있으므로 자연유역에 적용하기 적합한 방법이다.

2) Clark 단위도의 작성 절차

홍수 도달시간이 동일한 점을 연결하는 등시간선(isochrone)을 그려 전체 유역을 몇 개의 소유역으로 분할한 뒤, 유역출구점의 유출량에 기여하는 시간구간별 누가면적을 표현하는 시간-면적주상도(time-area histogram, TAH)를 작성한다.

유역출구 선형저수지로의 매시간 구간별 유입량은 도달시간 구간별 면적상에 내린 단위유효우량(1cm)을 유량으로 환산한 값으로, 단위유효우량이 유역전반에 걸쳐 순간적으로 내린다면 선형저수지로 등시간구간 동안의 유입수문곡선 종거는 다음과 같이 계산된다.

$$I_i = \frac{A_i \times 10^6}{\Delta t \times 3,600 \times 100} = 2.778 \frac{A_i}{\Delta t}$$

여기서 I_i 는 i 번째 시간구간의 유입량(m^3/s), A_i 는 i 번째 시간구간에 포함되는 유역면적(km^2)이다.

유역출구에 위치한 선형저수지의 저류량-유출량의 관계를 선형성 가정($S=KO$)에 따라 저류방정식을 변형하면 다음과 같이 표시된다.

$$\frac{I_1 + I_2}{2} \Delta t - \frac{O_1 + O_2}{2} \Delta t = K(O_2 - O_1)$$

변형된 저류방정식을 O_2 에 관해 풀면 다음과 같이 정리되며, 계수 m_0 , m_1 , m_2 는 저류상수 K 와 시간간격 Δt 를 결정하면 산정 가능하다.

$$O_2 = m_0 I_2 + m_1 I_1 + m_2 O_1$$

$$\text{여기서 } m_0 = m_1 = \frac{0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t}, m_2 = \frac{K - 0.5\Delta t}{K + 0.5\Delta t} \text{이다.}$$

상기 저류방정식의 적용에 있어서 도달시간-누가면적곡선으로부터 작성되는 시간-면적주상도의 경우에는 추적기간 Δt 의 시점 및 종점 유입량이 동일($I_1=I_2$)하므로 다음과 같이 재정리되며, 이를 이용하여 유입수문곡선을 추적기간별로 축차 추적함으로써 유역출구점의 순간단위도(IUH)의 종거를 결정할 수 있다.

$$O_2 = (m_0 + m_1) I + m_2 O_1$$

순간단위도(IUH)를 이용하여 필요한 지속기간의 단위도를 작성하기 위해서는 t 시간만큼 오른쪽으로 지체시켜 2개의 IUH의 t 시간 간격 종거를 매 시각 평균하여 지속기간 t 시간 단위도를 작성하는 정수배방법에 의한 단위도의 지속기간 변환 방법을 주로 적용한다.

3) Clark 단위도 매개변수 산정 방법

Clark 방법은 도달시간(집중시간) T_c 와 저류상수 K 를 입력인자로 하는 2 매개변수 합성단위도 방법이며, 도달시간은 후술되는 도달시간 산정결과를 이용하고, 저류상수는 다음과 같은 경험공식을 이용하여 결정하고 있다.

- Clark 공식

$$K = C \frac{L}{\sqrt{S}}$$

- Linsley 공식

$$K = \frac{bL\sqrt{A}}{\sqrt{S}}$$

여기서 K 는 저류상수(hr), L 은 유로연장(km), A 는 유역면적(km²), S 는 평균경사(%), C 는 0.5~1.4 범위의 상수, b 는 0.01~0.03 범위의 상수이다.

- Russel 공식(「Flood Runoff Analysis(USACE, 1994)」)

$$K = \alpha T_c$$

여기서 K 는 저류상수(hr), α 는 도시지역(developed catchments)은 1.1~2.1, 자연지역(rural catchments)은 1.5~2.8, 산림지역(forested catchments)은 8.0~12.0 범위를 가지는 계수, T_c 는 도달시간(hr)이다.

- Sabol 공식(「Flood Runoff Analysis(USACE, 1994)」)

$$K = \frac{T_c}{1.46 - 0.0867 \frac{L^2}{A}}$$

여기서 K 는 저류상수(hr), T_c 는 도달시간(hr), L 은 유로연장(km), A 는 유역면적(km²)이다.

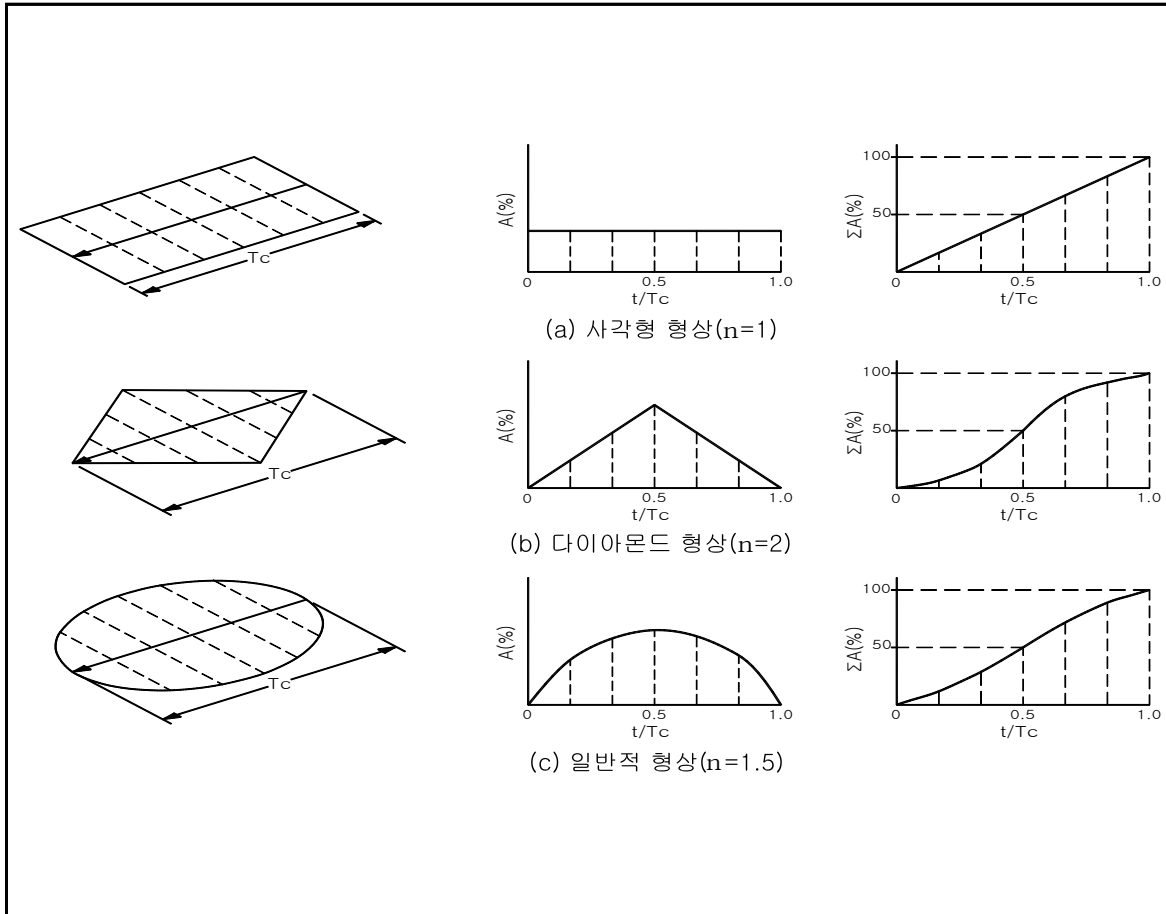
한편, Clark 단위도의 매개변수는 다음과 같은 제한 조건을 만족시켜야 하므로 계산된 매개변수의 적정성을 검토하는 것이 필요하다.

$$T_c \geq 1.03 \Delta t$$

$$K \geq 0.52 \Delta t$$

4) 합성 도달시간-누가면적 방법

Clark 유역추적법에 있어서 대표적인 유역형상에 따른 합성 도달시간-누가면적 관계는 【그림 6.2-14】와 같이 나타난다.



【그림 6.2-14】 유역 형상에 따른 합성 도달시간-누가면적

일반적인 유역 형상($n=1.5$)에서 유도된 합성 도달시간-누가면적 곡선은 다음과 같은 형태로 표현된다.

$$AI = 1.414T^{1.5} \quad 0.0 \leq T < 0.5$$

$$1 - AI = 1.414(1 - T)^{1.5} \quad 0.5 \leq T \leq 1.0$$

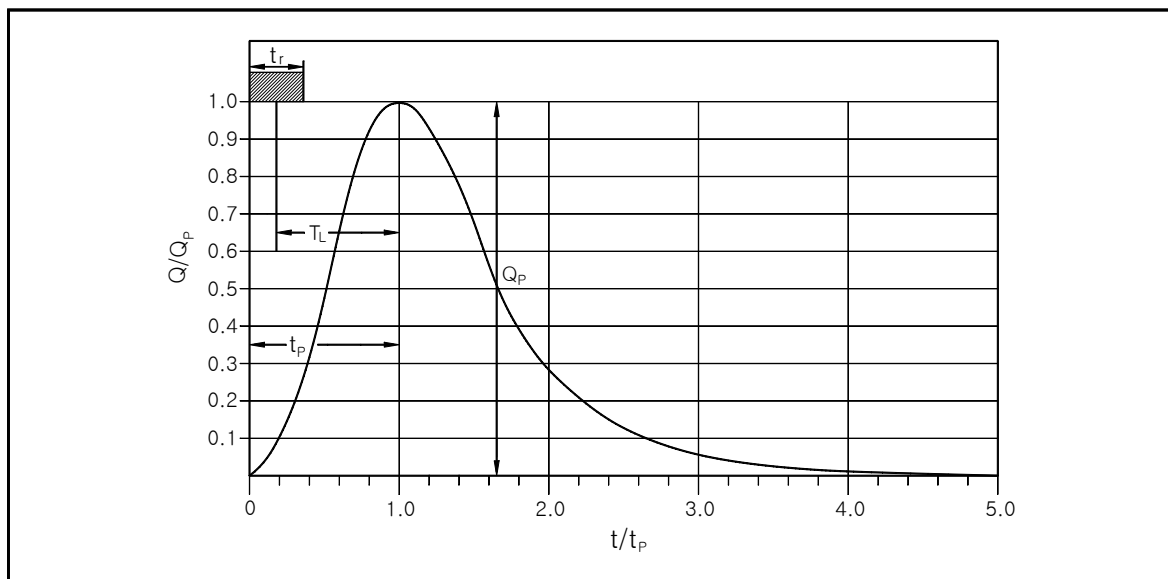
여기서 AI는 유역면적에 대한 누가면적비, T는 도달시간에 대한 시간비이다.

합성 도달시간-누가면적 방법을 채택하면 번거로운 구적기 작업이 대폭 감소하게 되는 장점을 가진다. 또한, 구적기로 도달시간-누가면적을 직접 산정한 결과와 합성 도달시간-누가면적 방법을 이용하여 산정한 결과의 비교와 도달시간 산정의 불확실성 등을 종합적으로 고려한다면 합성 도달시간-누가면적 방법을 사용하여도 충분히 무방할 것으로 판단된다.

나. NRCS 방법(NRCS Method)

1) NRCS 단위도 작성 방법

미국 토양보존국(Soil Conservation Service, NRCS))에서 고안한 NRCS 방법은 다음과 같은 【그림 6.2-15】 및 【표 6.2-2】 와 같은 무차원 단위도의 이용에 근거를 두고 있다.



【그림 6.2-15】 NRCS 무차원단위도

【표 6.2-2】 NRCS 무차원단위도의 시간별 종가

t/tp	Q/Qp	t/tp	Q/Qp	t/tp	Q/Qp
0	0.000	1.1	0.990	2.4	0.147
0.1	0.030	1.2	0.930	2.6	0.107
0.2	0.100	1.3	0.860	2.8	0.077
0.3	0.190	1.4	0.780	3.0	0.055
0.4	0.310	1.5	0.680	3.2	0.040
0.5	0.470	1.6	0.560	3.4	0.029
0.6	0.660	1.7	0.460	3.6	0.021
0.7	0.820	1.8	0.390	3.8	0.015
0.8	0.930	1.9	0.330	4.0	0.011
0.9	0.990	2.0	0.280	3.5	0.005
1.0	1.000	2.2	0.207	5.0	0.000

NRCS 방법은 단위도의 첨두유량 Q_p 와 첨두유량의 발생시간 t_p 를 다음과 같이 결정 한 후, 주어진 무차원단위도를 사용하여 합성단위도를 작성하는 방법이다.

$$t_p = \frac{1}{2}t_r + T_L$$

$$Q_p = \frac{2.083A}{t_p}$$

여기서 t_p 는 강우시작부터 첨두유량까지 시간(hr), t_r 은 강우지속기간(hr), T_L 은 우량 질량중심으로부터 첨두유량까지의 시간인 유역 지체시간(hr), Q_p 는 1cm 유효 우량시 첨두유량(m^3/s), A 는 유역면적(km^2)이다.

2) NRCS 단위도 매개변수 산정 방법

NRCS 방법은 지체시간 T_L 을 입력인자로 하는 1 매개변수 합성단위도 방법이며, 지체시간은 다음과 같은 경험공식을 이용하여 결정하고 있다. 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에 따르면 지체시간은 McCuen 공식 적용을 원칙으로 하고 있으며, 첨두홍수량이 과다 산정될 경우 보정량을 추가하는 것을 제시하였다. 이에 본 과업에서는 McCuen 방법으로 지체시간을 산정하였으며, 보정량은 10분을 적용하였다.

$$T_L = 0.6 T_c \quad : \text{SCS(1985)}$$

$$T_L = 0.706 T_c \quad : \text{McCuen(1974)}$$

여기서 T_L 은 지체시간(hr), T_c 는 도달시간(hr), L 은 총유로장(km)이다.

다. Snyder 단위도법

유역 지체시간 T_L 은 유효강우의 중심으로부터 수문곡선의 중심까지의 시간폭으로 정의되나 통상 강우 중심에서 첨두유량까지의 시간으로 사용하며, Snyder 방법에서는 다음과 같이 결정한다.

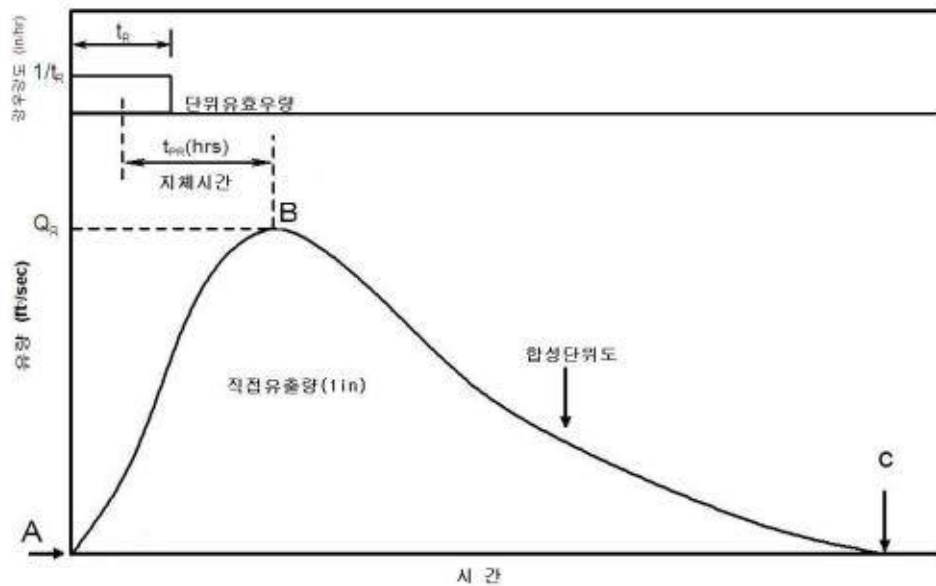
$$T_L = C_t(L \cdot L_{ca})^{0.3}$$

여기서, T_L 은 지체시간(hr), C_t 는 유역의 경사에 따른 유역특성 상수로서 0.3~6.0까지 광범위하나 통상 1.35~1.65의 범위이며, 낮은 수치일수록 급경사 유역이며, L 은 유역의 본류 연장(km), L_{ca} 는 유역출구지점으로부터 유역중심에서 본류에 내린 수선의 교차점까지의 거리(km)이다.

첨두유량 Q_p 와 강우지속기간 t_r 은 다음과 같이 결정한다.

$$Q_p = C_p \frac{A}{T_L}, \quad t_r = \frac{T_L}{5.5}$$

여기서, Q_p 는 첨두유량(m^3/s), C_p 는 유역의 저류용량에 따른 유역특성 상수로서 유효강우가 $1cm(1mm)$ 인 경우 $1.5 \sim 1.9(0.15 \sim 0.19)$ 의 범위이며 C_t 값에 반비례, A 는 유역면적(km^2), T_L 은 지체시간(hr), t_r 은 강우지속기간(hr)이다.



【그림 6.2-16】 Snyder 단위도

이와 같은 식에서 계산된 강우지속기간(t_r)과 실제 강우지속기간(t_R)이 상이할 경우에는 유역 지체시간(T_L)과 첨두유량(Q_p)은 다음과 같이 조정한다.

$$T_{LT} = T_L + \frac{1}{4}(t_R - t_r), \quad Q_{PR} = Q_p \frac{T_L}{T_{LT}},$$

여기서, T_{LR} 은 조정된 지체시간(hr), T_L 은 계산된 지체시간(hr), t_R 은 실제 강우지속기간(hr), t_r 은 계산된 강우지속기간(hr), Q_{PR} 은 조정된 첨두유량(m^3/s), Q_p 는 계산된 첨두유량(m^3/s)이다.

기저시간 t_b 는 다음 첫 번째 식으로 계산한 다음, 기저시간이 너무 클 경우에는 두 번째 식으로 계산한다.

$$t_b = 72 + 3T_{LR}, \quad t_b = \frac{5.56A}{Q_{PR}}$$

여기서, t_b 는 단위도의 기저시간(hr), T_{LR} 은 조정된 지체시간(hr)이다.

이와 같이 결정된 3개의 좌표점 $(0, 0)$, $(T_{LR} + 0.5t_R, Q_{PR})$ 및 $(t_b, 0)$ 을 매끈하게 연결하되 스케치된 단위도 아래의 면적이 $1cm(1mm)$ 의 직접 유출고가 되도록 작도한다.

미국 육군공병단에서는 3개점을 사용하여 단위도를 스케치할 때 발생하는 주관적

인 오차를 줄이기 위해 다음과 같은 경험식을 제안하였으며, 이와 같이 4개점을 추가함으로써 보다 더 객관적인 스케치가 가능하게 된다.

$$W_{50} = 2.14 \left(\frac{Q_{PR}}{A} \right)^{-1.08}, \quad W_{75} = 1.22 \left(\frac{Q_{PR}}{A} \right)^{-1.08}$$

DU기서, W_{50} 과 W_{75} 는 각각 첨두유량의 50% 및 75% 유량에 해당하는 단위도의 시간 폭(hr)이며, 해당 유량에 대하여 첨두 발생시간 전에 1/3, 후에 2/3를 배분, Q_{PR} 은 조정된 첨두유량(m^3/s), A 는 유역면적(km^2)이다.

이와 같이 Snyder 방법은 유역특성에 따른 상수 C_p 와 조정된 지체시간 T_{LR} 을 입력인자로 하는 2매개변수 합성단위도 방법이다.

라. 합리식(Rational Formula)

일정한 강도의 강우가 불투수면에 강하하면 그 불투수면으로부터의 단위면적당 유출률은 차차 증가하여 결국 강우강도와 동일하게 되어 평형상태에 도달하게 된다. 이러한 평형상태의 도달에 소요되는 시간은 강우로 인한 유수가 그 유역 내의 가장 먼 지점으로부터 주유로를 따라 유역출구까지 도달하는 데 소요되는 시간과 같으며 이를 유역의 도달시간 또는 집중시간이라고 한다.

만약 작은 면적의 불투수 지역 내에 일정한 강도의 강우가 도달시간보다 긴 시간 동안 계속되면 첨두홍수량은 도달시간부터 강우강도에 유역면적을 곱한 값과 같아질 것이다. 한편 자연상태의 유역에 있어서는 침투현상에 의한 강우량의 손실이 필연적으로 발생하므로 유출계수를 곱하여 첨두홍수량을 산정하게 된다.

이를 식으로 표현하면 다음과 같으며 식의 좌우변의 단위가 서로 일치하기 때문에 합리식(rational formula)이라고 부른다.

$$Q = CIA$$

여기서, Q 는 유역출구에서의 첨두홍수량(ft^3/s)이며, C 는 유출계수, I 는 도달시간에 대한 강우강도(in/hr), A 는 유역면적(acre)를 의미한다. 이를 SI단위계로 변환하면 다음과 같다.

$$Q = \frac{1}{3.6} CIA$$

여기서, Q 는 유역출구에서의 첨두홍수량(m^3/s)이며 I 는 도달시간에 대한 강우강도(mm/hr), A 는 유역면적(km^2)를 의미한다.

이상과 같은 합리식은 다음과 같은 가정이 전제되는데, 이는 수문학적 소유역으로

볼 수 있는 유역에서는 거의 성립하며 마지막 가정은 모든 강우-유출 관계에서 전제되는 가정이다.

- 강우강도 I는 도달시간(또는 집중시간) 내에는 변하지 않고 일정하다.
- 도달시간은 유역 내의 가장 먼 지점에서 유역출구까지 물이 유하하는데 소요되는 시간이다.
- 유출계수 C는 강우지속기간 동안 일정하다.
- 침투홍수량의 재현기간은 일정한 강우강도의 재현기간과 같다.

6.2.3 유효우량 산정

지상에 도달한 강우량 중 일부는 차단, 요(凹)부 저류, 증발, 지하침투 등에 의해 유출에 기여하지 못하고 손실되며 나머지 초과분은 지표면 및 지표하 유출을 통하여 직접유출을 형성하게 되는데, 이와 같이 지상에 내린 강우량 중에서 직접유출에 기여하는 우량을 유효우량이라 한다.

유효우량 산정방법으로는 ① ϕ -지표법(ϕ -Index method), ② W-지표법(W-Index method), ③ NRCS방법(Soil Conservation Service method) 및 유출에 대한 실측자료로부터 유도하는 방법 등이 있으나, 본 과업대상 유역에는 실측자료가 없는 실정이므로 본 과업에서는 유효강우량 산정에 가장 많이 사용되고 있고 유역의 지형적 특성, 토양특성 및 식생피복 상태 등을 가장 잘 반영하며 다른 방법에 비하여 합리적인 방법으로 평가받고 있는 표준강우-유출관계 곡선법(일명 NRCS 방법)을 이용하여 유효강우량을 산정하되, 『설계홍수량 산정요령(국토교통부, 2012)』에서 제시한 미국 NRCS 방법의 우리나라 적용을 위한 개선방안을 적용하였다.

또한, 단위도법에 의한 강우-유출모형인 Clark 단위도법, NRCS 무차원단위도법은 유효우량이 입력자료로 이용되므로 유효우량 산정 과정에서 유역의 투수성이 반영되지만, 합리식으로 홍수량을 산정하는 경우 총우량이 입력자료로 이용되고 유출계수에 의해 유역의 투수성을 표현하게 되는 바, 『하천설계기준·해설(한국수자원학회, 2009)』에서 제시하는 유출계수 범위를 감안하여 유출계수를 산정하였다.

가. 유출곡선지수 산정

1) 총우량-유효우량 관계식

유효강우량은 유출량에 직접적으로 기여하는 강우량으로 NRCS 방법에서는 총우량과 유효우량간의 관계를 다음 식으로 표시하였다.

$$Q = \frac{(P - 0.2S)^2}{(P + 0.8S)}$$

여기서, Q : 유효강우량(mm)

P : 총강우량(mm)

S : 흙의 최대가능 저류량

$$S = \frac{25,400}{CN} - 254$$

CN : 유출곡선지수

2) 유역의 선행토양함수조건(Antecedent soil Moisture Condition, AMC)

총강우량과 유효강우량간의 관계분석에 있어서 5일 혹은 30일 선행강수량은 한 유역의 선행토양함수조건을 대변하는 지표로 흔히 사용된다. 즉, 동일한 강수가 내릴 경우 선행강수량이 많으면 유역 토양의 습윤도가 높으므로 유출율, 즉 유효우량은 상대적으로 많아질 것이나 선행강수량이 적을 경우에는 침투손실이 커지므로 유효우량은 적어져서 유출율은 낮아지게 된다.

NRCS에서 기준으로 삼고 있는 선행토양함수조건은 각 경우에 대하여 다음과 같은 3가지 조건으로 구분하고 있다.

- ① AMC-I : 토양은 대체로 건조상태로 있어서 유출률이 대단히 낮은 상태 (Lowest runoff potential)
- ② AMC-II : 유출률이 보통인 상태(Average runoff potential)
- ③ AMC-III : 유역의 토양이 수분으로 거의 포화되어 있어서 유출률이 대단히 높은 상태 (Highest runoff potential)

위의 3개의 선행토양 함수조건은 5일 선행강수량의 크기에 의하여 유역의 습윤정도를 분류하는 기준이 되며 NRCS에서 사용하고 있는 선행 토양함수조건의 분류는 【표 6.2-3】 과 같다. 또한 우리나라의 경우 비성수기는 대략 10월~5월, 성수기는 6월~9월로 간주 할 수 있다.

【표 6.2-3】 선행 토양 함수조건의 분류

AMC	5일 선행 강수량 (mm)		비 고
	비 성 수 기	성 수 기	
I	< 13	< 36	건조한 상태
II	13 ~ 28	36 ~ 53	보통 상태
III	> 28	> 53	포화된 상태

주) 『하천설계기준·해설 (한국수자원학회, 2009)』

3) 유출곡선지수(Runoff Curve Number : CN) 산정

가) 미국 NRCS의 유출곡선지수 결정 기준

유효우량 산정을 위한 NRCS 방법에서 유출곡선지수는 대상유역의 토지이용상태, 식생피복처리상태, 수직배수능력 등을 나타내는 수문학적 조건 및 토양군 등에 따라 결정된다.

미국 NRCS 방법의 수문학적 토양군 분류는 【표 6.2-4】와 같고, 【표 6.2-4】에서 알 수 있듯이 토양군은 침투능의 크기가 큰 순서대로 A, B, C, D로 분류하며 유출율은 이의 역순이다.

NRCS의 유출곡선지수 산정 기준은 농경지역에서 【표 6.2-5】, 도시지역에서 【표 6.2-6】과 같으며, 【표 6.2-5】 및 【표 6.2-6】의 유출곡선지수는 선행함수조건인 AMC-II 조건이므로 AMC-I 및 AMC-III 조건으로 변환시키기 위해서 다음 식을 사용한다.

$$CN(I) = \frac{4.2 \cdot CN(II)}{10 - 0.058 \cdot CN(II)}$$

$$CN(III) = \frac{23 \cdot CN(II)}{10 - 0.13 \cdot CN(II)}$$

여기서, CN(I), CN(II), CN(III) : AMC-I, II, III 조건별 유출곡선지수

【표 6.2-4】 수문학적 토양형의 분류

흙의 특성	흙의 특성에 따른 점수			
	4	3	2	1
토속성	사질(사력질) - 자갈이 많은 사양질(역질)	사양질 - 미사사양질	식양질 - 자갈이 많은 사양질(식양질)	미사식양질 - 석질
배수 등급	매우 양호	약간 양호	약간 불량	불량
투수성	매우 빠름, 빠름 (>12.0)	약간 빠름 (12.0~6.0)	약간 느림 (6.0~0.5)	느림, 매우 느림 (<0.5)
투수저해 토층의 유무 및 출현 깊이(cm)	존재하지 않음	100~50	50~25	25이하
수문학적 토양군	A (>13)	B (12~11)	C (10~8)	D (<7)

주) 『하천설계기준·해설 (한국수자원학회, 2009)』

【표 6.2-5】 미국 NRCS의 농경지역 유출곡선지수 (AMC-II 조건)

토지이용상태	피복처리상태	수문학적 조 건	토양군			
			A	B	C	D
휴경지 (fallow)	직선열 경작(straight row)	—	77	86	91	94
이랑경작지 (row crops)	직선열 경작 (straight row)	불 량	72	81	88	91
		양 호	67	78	85	89
	등고선 경작 (contoured)	불 량	70	79	84	88
		양 호	65	75	82	86
	혼합식 경작 (contoured & terraced)	불 량	66	74	80	82
		양 호	62	71	78	81
조밀경작지 (small grains)	직선열 경작 (straight row)	불 량	65	76	84	88
		양 호	63	75	83	87
	등고선 경작 (contoured)	불 량	63	74	82	85
		양 호	61	73	81	84
	혼합식 경작 (contoured & terraced)	불 량	61	72	79	82
		양 호	59	70	78	81
조밀식재 콩과식물경작지 (close-seeded legumes) 또는 윤번초지(rotation meadow)	직선열 경작 (straight row)	불 량	66	77	85	89
		양 호	58	72	81	85
	등고선 경작 (contoured)	불 량	64	75	83	85
		양 호	55	69	78	83
	혼합식 경작 (contoured & terraced)	불 량	63	73	80	83
		양 호	51	67	76	80
자연목초지(pasture) 또는 목장(range)	가축 방목을 위한 초지	불 량	68	79	86	89
		보 통	49	69	79	84
		양 호	39	61	74	80
초지(meadow)	등고선 경작	양 호	30	58	71	78
수림(woods)	마을에 가까운 조성림 등이 해당	불 량	45	66	77	83
		보 통	36	60	73	79
		양 호	25	55	70	77
농가(farmsteads)	불투수면적 약 30% 정도	—	59	74	82	86
수면(water surface)	하천, 호소	—	100	100	100	100

주) 『설계홍수량 산정요령(2012, 국토교통부)』

【표 6.2-6】 미국 NRCS의 도시지역 유출곡선지수 (AMC-II 조건)

토지이용상태	피복처리상태	수문학적 조 건	토양군			
			A	B	C	D
개활지 (open space)	잔디, 공원, 골프장, 묘지 등	불 량	68	79	86	89
		보 통	49	69	79	84
		양 호	39	61	74	80
도시지구 (urban districts)	상업 및 사무실지역 (불투수면적 85%)	—	89	92	94	95
	공업지역 (불투수면적 72%)	—	81	88	91	93
주거지구 (residential districts)	소구획 500㎡ 이하 (불투수면적 65%)	—	77	85	90	92
	소구획 500㎡~1,000㎡ (불투수면적 38%)	—	61	75	83	87
	소구획 1,000㎡~1,320㎡ (불투수면적 30%)	—	57	72	81	86
	소구획 1,320㎡~2,000㎡ (불투수면적 25%)	—	54	70	80	85
	소구획 2,000㎡~4,000㎡ (불투수면적 20%)	—	51	68	79	84
	소구획 4,000㎡~8,000㎡ (불투수면적 12%)	—	46	65	77	82
도로 (streets & roads)	포장도로 및 가로	—	98	98	98	98
	포장: 연석아래 우수관거설치	—	83	89	92	93
	포장: 개거, 자갈도로	—	76	85	89	91
	흙도로	—	72	82	87	89
불투수지역 (impervious area)	포장된 주차장, 지붕, 접근도로	—	98	98	98	98
개발중인 지역 (developing area)	택지개발, 단지개발 등	—	77	86	91	94

주) 『설계홍수량 산정요령(2012, 국토교통부)』

나) 우리나라 토지이용 분류기준 적용 유출곡선지수 기준

미국 NRCS의 유출곡선지수 결정 기준을 우리나라에 적용함에 있어서 발생하는 주요 문제점은 다음과 같다.

- 직파재배가 아닌 담수 재배하는 논에 대한 CN 기준 미제시
- 우리나라의 많은 면적을 차지하고 있는 산림에 대한 CN 기준 미포함
- 우리나라 토지이용 형태에 적합한 미국 NRCS 기준의 토지이용상태와 피복처리 상태의 조합을 선택할 수 있는 기준 미흡
- 초기손실이 최대잠재보유수량의 20%인 관계로 고정($I_a = 0.2S$)되어 있어 제주도와 같은 투수성 지반에는 별도 기준 필요

상기한 문제점으로 인해 과거 수립된 대부분 치수계획의 홍수량 산정 성과에 대한 적정성 문제가 대두되어 온 바, 본 과업에서는 『설계홍수량 산정요령(2012, 국토교통부)』에서 제시하고 있는 우리나라 토지이용 분류기준 적용 유출곡선지수 산정 방법을 적용함으로써 홍수량 산정에 객관성을 부여하였다.

우리나라에서 유출곡선지수 산정에 활용 가능한 토지이용현황 자료로는 국토교통부 산하 국토지리정보원에서 제공하는 수치토지이용도와 환경부 산하 정보화담당관실에서 제공하는 수치토지피복도 등이 있으며, 우리나라 수치토지이용도와 미국 NRCS 방법의 토지이용분류 기준을 비교하면 【표 6.2-7】과 같고, 수치토지피복도와 수치토지이용도의 분류기준을 비교하면 【표 6.2-8】과 같다.

『설계홍수량 산정요령(2012, 국토교통부)』은 미국 NRCS의 유출곡선지수 기준인 【표 6.2-5】, 【표 6.2-6】와 토지이용 분류기준 비교인 【표 6.2-7】, 【표 6.2-8】등을 종합적으로 고려하여 수치토지이용도 및 수치토지피복도의 분류기준별 유출곡선지수를 결정할 수 있도록 【표 6.2-9】와 같은 기준을 제시하였다.

【표 6.2-7】 우리나라 수치지리지용도와 NRCS의 토지이용분류 비교

지역구분	중분류	세분류	NRCS 분류	비 고
농경지역 및 산림지역	논	•경지정리답 •미경지정리답		
	밭	•보통·특수작물 •과수원, 기타	•row crops(이랑 경작지) •small grains(조밀 경작지)	
	초지	•자연초지 •인공초지	•close-seeded legumes or rotation meadow(조밀식재 콩과식물 또는 윤번초지) •pasture or range(자연목초지 또는 목장) •meadow(초지)	
	임목지	•침엽수림 •활엽수림 •혼합수림	•forest(산림)	
	주거지 및 상업지	•나대지 및 인공녹지	•woods(수림)	
	교통시설	•도로 •철도 및 주변지역	•roads(도로)	
도시지역	임지 (기타)	•골프장 •공원묘지 •문화재 및 유원지 •암벽 및 석산	•개활지(잔디, 공원, 골프장, 공원묘지)	
	교통시설	•도로 •철도 및 주변지역	•도로와 길 •불투수지역(주차장, 지붕, 접근로)	
	주거지 및 상업지	•일반주택지 •고층주택지 •상업 및 업무지	•주거지(500 m ² 이하) •도시지역(상업 및 사무실지역)	
	공업지	•공업용지 •공업나지, 기타	•공업지역	
	공공시설	•발전시설 •처리장 •교육군사시설 •공공용지	•주거지역(1,000m ² 이상)	

주) 『수문학(청문각, 2008)』

【표 6.2-8】 수치지피복도 및 수치지이용도 분류기준 비교

토지피복도 (23단계, 환경부)		토지이용도 (37단계, 국토교통부)		토지피복도 (23단계, 환경부)		토지이용도 (37단계, 국토교통부)	
중분류	코드 번호	세분류	코드 번호	중분류	코드 번호	세분류	코드 번호
주거지역	110	일반주택지	3110	활엽수림	310	활엽수림	2220
		고층주택지	3120	침엽수림	320	침엽수림	2210
공업지역	120	공업시설	3310	혼효림	330	혼효림	2230
상업지역	130	상업·업무지역	3130	자연초지	410	자연초지	2110
위락시설지역	140	유원지	2330	골프장	420	골프장	2310
교통지역	150	도로	3210	기타초지	430	인공초지	2120
		철로 및 주변지	3220			공원묘지	2320
		공항	3230	내륙습지	510	—	—
		항만	3240	연안습지	520	갯벌	4110
공공시설지역	160	발전시설	3410			염전	4120
		처리장	3420	채광지역	610	채광지역	3520
		교육·군사시설	3430			광천지	3540
		공공용지	3440	기타 나지	620	암벽 및 석산	2340
		매립지	3530			나대지 및 인공	3140
		댐	4320			공업나지·기타	3320
논	210	경지정리답	1110			백사장	4410
		미경지정리답	1120	내륙수	710	하천	4210
밭	220	보통·특수작물	1210			호소	4310
하우스재배지	230	—	—	해양수	720	—	—
과수원	240	과수원·기타	1220				
기타재배지	250	가축사육시설	3550				

주) 『인공위성 영상자료를 이용한 토지피복지도 구축(환경부, 2005)』

【표 6.2-9】 우리나라 토지이용 분류기준에 따른 유출곡선지수 기준 (AMC-II 조건)

토지이용도		토지피복도		토 양 군				비 고 (NRCS 분류기준 등)
세분류	코드 번호	중분류	코드 번호	A	B	C	D	
경지정리답	1110	논	210	79	79	79	79	별도 기준(논)
미경지정리답	1120			79	79	79	79	
보통, 특수작물	1210	밭	220	63	74	82	85	조밀 경작지, 등고선 경작, 불량
과수원기타	1220	과수원	240	70	79	84	88	이랑 경작지, 등고선 경작, 불량
자연초지	2110	자연초지	410	30	58	71	78	초지, 등고선경작, 양호
인공초지	2120	기타초지	430	49	69	79	84	자연목초지 또는 목장, 보통
침엽수림	2210	침엽수림	320	48	69	79	85	산림, HC=2
활엽수림	2220	활엽수림	310	48	69	79	85	
혼합수림	2230	혼효림	330	48	69	79	85	
골프장	2310	골프장	420	49	69	79	84	개활지, 보통
공원묘지	2320	기타초지	430	49	69	79	84	
유원지	2330	위락시설지역	140	49	69	79	84	
암벽 및 석산	2340	기타나지	620	77	86	91	94	개발중인 지역
일반주택지	3110	주거지역	110	77	85	90	92	주거지구, 소구획 500m ² 이하
고층주택지	3120			77	85	90	92	
상업, 업무지	3130	상업지역	130	89	92	94	95	도시지역, 상업 및 사무실지역
나대지 및 인공녹지	3140	기타나지	620	77	86	91	94	개발중인 지역
도로	3210	교통지역	150	83	89	92	93	도로, 포장도로(도로용지 포함)
철로 및 주변지역	3220			83	89	92	93	
공항	3230			83	89	92	93	
항만	3240			83	89	92	93	
공업시설	3310	공업지역	120	81	88	91	93	도시지구, 공업지역
공업나지, 기타	3320	기타나지	620	77	86	91	94	개발중인 지역
발전시설	3410	공공시설지역	160	61	75	83	87	주거지구, 소구획 500~1,000m ²
처리장	3420			61	75	83	87	
교육, 군사시설	3430			61	75	83	87	
공공용지	3440			61	75	83	87	
양어장, 양식장	3510			100	100	100	100	별도기준(수면)
채광지역	3520	채광지역	610	68	79	86	89	개활지, 불량
매립지	3530	공공시설지역	160	61	75	83	87	주거지구, 소구획 500~1,000m ²
광천지	3540	채광지역	610	68	79	86	89	개활지, 불량
가축사육시설	3550	기타재배지	250	68	79	86	89	자연목초지 또는 목장, 불량
갯벌	4110	연안습지	520	100	100	100	100	별도기준(수면)
염전	4120			100	100	100	100	
하천	4210	내륙수	710	100	100	100	100	
호, 소	4310			100	100	100	100	
댐	4320	공공시설지역	160	61	75	83	87	주거지구, 소구획 500~1,000m ²
백사장	4410	기타나지	620	77	86	91	94	개발중인 지역
-	-	하우스재배지	230	76	85	89	91	도로, 포장, 개거
-	-	내륙습지	510	100	100	100	100	별도기준(수면)
-	-	해양수	720	100	100	100	100	

주) 『설계홍수량 산정요령(국토교통부, 2012)』

4) 지형데이터 구축 및 유출곡선지수 산정

본 과업에서는 소하천 유역별 유출곡선지수 산정을 위하여 GIS Tool인 ARC Info Program을 이용하였으며, 과업대상 소하천별 소유역 분할 성과와 농촌진흥청 산하 농업과학기술원에서 제공하는 정밀토양도(S=1:25,000) 및 국립지리정보원 제작 수치지도(S=1:5,000) 등을 입력자료로 사용하였다.

또한, 『소하천정비 종합계획(논산시, 2002)』 수립 이후 개발사업으로 인한 토지이용현황 변경사항을 감안하여 유출곡선지수를 산정하였다.

금회 산정한 유출곡선지수는 유출계수와 함께 【표 6.2-11】에 수록하였다.

나. 유출계수(Coefficient of run-off : C) 산정

합리식에서 이용되는 유출계수는 유역의 형상, 지표면 피복상태, 식생 피복상태 및 개발상황 등을 고려하여 결정되는 것으로 『하천설계기준·해설(2009. 한국수자원학회)』에서는 토지이용도에 따른 합리식의 유출계수 범위를 【표 6.2-10】과 같이 제시하고 있다.

금회 산정한 유출계수는 유출곡선지수와 함께 【표 6.2-11】에 수록하였다.

【표 6.2-10】 토지이용별 유출계수

토 지 이 용		유출계수범위	토 지 이 용			유출계수범위	
상업 지역	도심지역	0.70-0.95	차도 및 보도			0.75-0.85	
	근린지역	0.50-0.70	지붕			0.75-0.95	
주거 지역	단독주택 독립주택단지 연립주택단지 교외지역 아파트	0.30-0.50	잔디	사질토	평탄지	0.05-0.10	
		0.40-0.60			평균	0.10-0.15	
		0.60-0.75			경사지	0.15-0.20	
		0.25-0.40		중토	평탄지	0.13-0.17	
		0.50-0.70			평균	0.18-0.22	
		경사지	0.25-0.35				
산업 지역	산재지역	0.50-0.80		나지	평탄한 곳	0.30-0.60	
	밀집지역	0.60-0.90			거친 곳	0.20-0.50	
공원, 묘역		0.10-0.25	농경지	경작지	사 질 토	작물 있음	0.30-0.60
운동장		0.20-0.35				작물 없음	0.20-0.50
철로		0.20-0.40			중 토	작물 있음	0.20-0.40
미개발지역		0.10-0.30				작물 없음	0.10-0.25
					관개 중인 답		0.70-0.80
도로	아스팔트 콘크리트 벽돌	0.70-0.95			초지	사질토	
		0.80-0.95		중토		0.05-0.25	
		0.70-0.85		급경사 산지		0.40-0.80	
				완경사 산지		0.30-0.70	

주) 『하천설계기준·해설(2009. 한국수자원학회)』

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
강경읍	01-01	대흥천	DH0	0.88	88	94	0.73	
			DH1	0.82	89	95	0.74	
			DH2	0.71	88	94	0.74	
			DH3	0.55	88	95	0.75	
			DH4	0.29	89	95	0.74	
			DH5	0.03	84	93	0.65	
연무읍	02-01	동산천	DoS0	6.99	71	85	0.62	
			DoS1	6.09	70	84	0.62	
			DoS2	4.13	69	84	0.62	
			DoS3	2.24	67	83	0.62	
			DoS4	1.21	67	83	0.60	
			DoS5	0.56	67	82	0.61	
	02-02	소룡천	SR0	1.08	79	89	0.61	
			SR1	0.96	79	90	0.60	
	02-03	양지천	YJ0	4.35	79	90	0.62	
			YJ1	3.94	80	90	0.62	
			YJ2	2.29	81	91	0.62	
			YJ3	2.07	81	91	0.62	
			YJ4	1.59	80	90	0.60	
			YJ5	0.82	80	90	0.61	
			YJ6	0.68	81	91	0.61	
			YJ7	0.54	82	91	0.60	
	02-04	안심천	AS0	1.97	70	84	0.61	
			AS1	1.76	70	84	0.62	
			AS2	0.93	70	84	0.60	
			AS3	0.40	68	83	0.60	
			AS4	0.17	72	86	0.62	
	02-05	모내천	MN0	2.54	71	85	0.62	
			MN1	2.39	71	85	0.62	
			MN2	1.72	71	85	0.62	
			MN3	1.17	70	85	0.61	
			MN4	0.66	71	85	0.62	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
연무읍	02-06	당산천	DaS0	0.77	80	90	0.60	
			DaS1	0.57	83	92	0.59	
			DaS2	0.41	84	92	0.59	
	02-07	도장천	DJ0	0.70	81	91	0.58	
			DJ1	0.46	79	90	0.58	
			DJ2	0.29	80	90	0.58	
	02-08	죽평천	JP0	1.98	79	89	0.66	
			JP1	1.79	78	89	0.66	
			JP2	0.94	75	88	0.64	
	02-09	작은용댐이천	JEY0	1.65	80	90	0.62	
			JEY1	1.58	80	90	0.62	
			JEY2	0.69	81	91	0.60	
			JEY3	0.51	80	90	0.59	
			JEY4	0.45	79	90	0.58	
광석면	03-01	지룰천	JY0	1.15	74	87	0.63	
			JY1	0.92	75	87	0.63	
			JY2	0.51	75	87	0.62	
	03-02	사월천	SW0	7.19	73	86	0.61	
			SW1	6.10	72	86	0.61	
			SW2	5.84	73	86	0.61	
			SW3	4.38	73	86	0.62	
			SW4	0.96	78	89	0.68	
			SW5	0.76	79	90	0.71	
	03-03	득윤천	DY0	2.01	72	86	0.63	
			DY1	1.88	72	85	0.62	
			DY2	1.45	71	85	0.60	
	03-04	회촌천	HC0	2.08	75	87	0.61	
			HC1	1.85	74	87	0.62	
			HC2	1.69	74	87	0.62	
노성면	04-01	압술천	AS0	0.72	70	84	0.59	
			AS1	0.43	69	84	0.57	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
노성면	04-01	압술천	AS2	0.37	68	83	0.58	
			AS3	0.31	68	83	0.57	
	04-02	가곡천	GG0	1.05	72	86	0.57	
			GG1	0.64	72	86	0.56	
			GG2	0.32	76	88	0.56	
			GG3	0.19	78	89	0.57	
	04-03	수실천	SUS0	1.91	71	85	0.61	
			SUS1	1.59	71	85	0.60	
			SUS2	0.93	71	85	0.61	
			SUS3	0.57	70	85	0.61	
			SUS4	0.32	71	85	0.62	
	04-04	구암천	GA0	2.20	72	86	0.60	
			GA1	1.92	72	85	0.60	
			GA2	1.22	72	86	0.60	
			GA3	0.86	74	86	0.59	
			GA4	0.39	71	85	0.59	
			GA5	0.24	70	84	0.60	
	04-05	용림천	YR0	5.05	74	87	0.62	
			YR1	2.20	74	87	0.60	
			YR2	1.09	71	85	0.58	
			YR3	0.61	72	85	0.58	
			YR4	0.36	71	85	0.55	
			YR5	0.14	74	87	0.50	
	04-06	두사천	DUS0	2.61	71	85	0.60	
			DUS1	1.40	69	84	0.57	
			DUS2	0.48	71	85	0.62	
			DUS3	0.41	70	84	0.60	
			DUS4	0.24	66	82	0.54	
	04-07	섬밭천	SB0	3.98	75	87	0.62	
			SB1	3.10	75	88	0.62	
			SB2	1.84	75	87	0.61	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
노성면	04-07	섬밭천	SB3	1.04	74	87	0.61	
			SB4	0.43	72	86	0.60	
	04-08	읍내천	EN0	0.54	73	86	0.63	
			EN1	0.25	72	86	0.63	
			EN2	0.15	69	84	0.59	
			EN3	0.12	68	83	0.60	
	04-09	증골천	JG0	0.49	75	87	0.61	
			JG1	0.33	74	87	0.59	
상월면	05-01	주곡천	JUG0	1.05	71	85	0.61	
			JUG1	0.93	71	85	0.60	
			JUG2	0.35	70	84	0.60	
			JUG3	0.15	71	85	0.26	
	05-02	학당천	HT0	1.24	70	84	0.59	
			HT1	1.06	70	84	0.58	
			HT2	0.76	69	84	0.59	
			HT3	0.62	68	83	0.49	
	05-03	상도1천	SDI0	0.56	74	87	0.57	
			SDI1	0.49	74	87	0.57	
			SDI2	0.35	79	90	0.58	
	05-04	석중천	SUK0	0.62	70	84	0.62	
			SUK1	0.53	68	83	0.62	
			SUK2	0.19	70	84	0.65	
			SUK3	0.08	62	79	0.25	
	05-05	상도2천	SDE0	1.61	79	90	0.58	
			SDE1	1.38	78	89	0.57	
			SDE2	0.99	77	89	0.55	
			SDE3	0.45	74	86	0.26	
	05-06	통외천	TM0	0.79	69	83	0.60	
			TM1	0.66	68	83	0.60	
			TM2	0.62	68	83	0.59	
			TM3	0.38	70	84	0.36	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
상월면	05-07	산성천	SAS0	1.22	73	86	0.65	
			SAS1	1.17	71	85	0.62	
			SAS2	0.90	69	84	0.60	
			SAS3	0.58	68	83	0.60	
	05-08	수정천	SUJ0	1.11	79	90	0.61	
			SUJ1	1.08	79	90	0.60	
			SUJ2	0.69	80	90	0.61	
			SUJ3	0.49	81	91	0.43	
			SUJ4	0.43	81	91	0.37	
	05-09	와동천	WD0	0.73	79	90	0.62	
			WD1	0.59	79	90	0.62	
			WD2	0.34	77	89	0.63	
	05-10	주내천	JN0	1.01	72	85	0.64	
			JN1	0.88	69	84	0.63	
			JN2	0.52	69	84	0.62	
			JN3	0.14	69	84	0.16	
	05-11	왕우천	WW0	0.87	75	87	0.66	
			WW1	0.46	74	87	0.67	
			WW2	0.42	74	86	0.67	
	05-12	쇠정천	SEAJ0	0.42	82	91	0.63	
			SEAJ1	0.32	82	91	0.63	
			SEAJ2	0.16	82	91	0.64	
			SEAJ3	0.11	83	92	0.41	
	05-13	진동천	JD0	2.37	78	89	0.61	
			JD1	1.88	77	89	0.63	
			JD2	1.46	76	88	0.62	
			JD3	1.29	76	88	0.54	
			JD4	0.95	75	88	0.40	
	05-14	사자천	SAJ0	0.88	77	88	0.58	
			SAJ1	0.59	76	88	0.58	
			SAJ2	0.42	74	87	0.59	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
상월면	05-15	큰솔천	KS0	0.71	76	88	0.58	
			KS1	0.68	76	88	0.58	
			KS2	0.22	82	91	0.59	
	05-16	작은솔천	JES0	1.01	71	85	0.53	
			JES1	0.66	73	86	0.53	
			JES2	0.27	67	82	0.49	
	05-17	용동천	YD0	0.87	76	88	0.56	
			YD1	0.77	76	88	0.55	
			YD2	0.37	74	87	0.52	
			YD3	0.22	72	86	0.32	
	05-18	한천	H00	1.20	74	87	0.61	
			H01	1.19	74	87	0.60	
			H02	0.84	72	86	0.59	
			H03	0.49	72	86	0.59	
			H04	0.28	74	87	0.60	
	05-19	음지뜸천	EJD0	1.32	72	86	0.60	
			EJD1	0.99	71	85	0.59	
			EJD2	0.38	69	84	0.60	
부적면	06-01	삼거천	SG0	0.99	69	83	0.58	
			SG1	0.91	69	84	0.58	
			SG2	0.44	69	84	0.60	
			SG3	0.23	69	84	0.59	
	06-02	감절천	GJ0	5.88	68	83	0.61	
			GJ1	4.88	67	82	0.60	
			GJ2	4.20	67	82	0.59	
			GJ3	3.07	66	82	0.60	
			GJ4	1.84	67	82	0.59	
			GJ5	1.11	65	81	0.58	
			GJ6	0.57	62	79	0.60	
연산면	07-01	청동천	CD0	2.05	63	80	0.58	
			CD1	1.92	62	79	0.58	
			CD2	1.66	61	78	0.57	
			CD3	1.15	59	77	0.57	
			CD4	0.60	53	72	0.58	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
연산면	07-02	백석천	BS0	2.58	77	88	0.57	
			BS1	2.49	76	88	0.57	
			BS2	1.28	79	90	0.58	
			BS3	1.08	81	90	0.58	
	07-03	어은천	AE0	2.13	77	89	0.58	
			AE1	2.03	78	89	0.58	
			AE2	1.65	80	90	0.58	
			AE3	0.61	84	92	0.59	
			AE4	0.39	85	93	0.60	
	07-04	무주천	MJ0	2.00	63	80	0.58	
			MJ1	1.64	62	79	0.58	
			MJ2	1.42	62	79	0.58	
			MJ3	1.25	63	80	0.57	
	07-05	고정천	GOJ0	1.20	68	83	0.62	
			GOJ1	1.17	67	83	0.62	
			GOJ2	1.09	66	82	0.61	
			GOJ3	0.45	64	80	0.59	
	07-06	표정천	PJ0	2.14	73	86	0.58	
			PJ1	1.98	73	86	0.58	
			PJ2	1.55	72	86	0.58	
			PJ3	0.73	69	84	0.59	
			PJ4	0.57	70	84	0.60	
	07-07	행경천	HG0	1.35	76	88	0.57	
			HG1	0.81	76	88	0.56	
			HG2	0.71	77	88	0.57	
			HG3	0.56	77	88	0.58	
	07-08	고양천	GY0	0.64	74	87	0.59	
			GY1	0.53	74	87	0.58	
			GY2	0.16	72	85	0.58	
	07-09	신양천	SY0	1.33	79	89	0.56	
			SY1	0.65	79	90	0.57	
			SY2	0.41	79	90	0.58	
			SY3	0.32	79	90	0.57	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
연산면	07-10	화악천	HA0	1.12	63	80	0.59	
			HA1	0.65	60	77	0.57	
			HA2	0.22	59	76	0.53	
			HA3	0.13	55	74	0.52	
	07-11	은골천	EG0	0.60	69	84	0.58	
			EG1	0.40	68	83	0.58	
	07-12	용산천	YS0	0.32	71	85	0.57	
			YS1	0.15	75	87	0.59	
	07-13	참샘천	CS0	0.43	79	90	0.58	
			CS1	0.24	77	88	0.60	
			CS2	0.08	73	86	0.59	
	07-14	장전천	JJ0	0.86	76	88	0.59	
			JJ1	0.85	76	88	0.59	
			JJ2	0.74	78	89	0.60	
			JJ3	0.65	78	89	0.60	
			JJ4	0.24	75	88	0.56	
			JJ5	0.13	70	84	0.57	
	07-15	행교천	HK0	0.48	73	86	0.55	
			HK1	0.41	72	85	0.52	
			HK2	0.27	73	86	0.51	
	07-16	송정천	SONJ0	1.32	62	79	0.56	
			SONJ1	1.06	63	79	0.56	
			SONJ2	0.91	63	79	0.56	
			SONJ3	0.74	63	80	0.57	
			SONJ4	0.52	61	78	0.58	
	07-17	거정천	GUJ0	4.45	67	82	0.62	
			GUJ1	2.88	65	81	0.62	
			GUJ2	2.33	64	81	0.61	
			GUJ3	2.08	63	80	0.61	
			GUJ4	0.75	62	79	0.62	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
연산면	07-17	거정천	GUJ5	0.60	60	78	0.62	
			GUJ6	0.40	57	75	0.62	
	07-18	흔들천	HD0	0.94	73	86	0.56	
			HD1	0.61	75	87	0.56	
			HD2	0.46	75	87	0.55	
	07-19	신암천	SA0	0.91	76	88	0.60	
			SA1	0.54	75	87	0.60	
			SA2	0.45	75	87	0.58	
			SA3	0.39	76	88	0.58	
벌곡면	08-01	덕목천	DM0	2.41	80	90	0.59	
			DM1	2.36	80	90	0.59	
			DM2	1.91	80	90	0.59	
			DM3	1.79	80	90	0.59	
			DM4	1.22	81	91	0.59	
			DM5	1.00	81	91	0.59	
			DM6	0.65	80	90	0.59	
			DM7	0.46	82	91	0.61	
	08-02	구고운천	GGW0	3.35	83	92	0.59	
			GGW1	2.87	83	92	0.59	
			GGW2	2.59	83	92	0.59	
			GGW3	2.28	82	91	0.59	
			GGW4	1.83	82	91	0.58	
			GGW5	1.60	82	91	0.59	
	08-03	조령천	JR0	1.53	77	89	0.61	
			JR1	1.45	77	88	0.61	
			JR2	1.13	76	88	0.60	
			JR3	0.97	74	87	0.60	
			JR4	0.53	69	84	0.60	
			JR5	0.48	67	83	0.59	
			JR6	0.35	69	84	0.60	
			JR7	0.23	69	83	0.59	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
별곡면	08-04	창들천	CT0	0.85	75	87	0.58	
			CT1	0.80	75	87	0.57	
			CT2	0.64	76	88	0.58	
			CT3	0.43	81	90	0.60	
	08-05	오실천	OS0	1.29	76	88	0.58	
			OS1	1.26	76	88	0.58	
			OS2	1.06	76	88	0.58	
			OS3	0.69	77	88	0.58	
			OS4	0.45	79	90	0.58	
	08-06	조동천	JoD0	0.69	83	92	0.58	
			JoD1	0.61	83	92	0.58	
			JoD2	0.55	83	92	0.57	
	08-06	조동천	JoD3	0.47	83	92	0.57	
			JoD4	0.41	83	92	0.58	
			JoD5	0.23	83	92	0.59	
	08-07	배터천	BT0	1.67	82	91	0.59	
			BT1	1.39	82	91	0.60	
			BT2	1.31	82	91	0.60	
			BT3	1.02	82	91	0.60	
			BT4	0.88	82	91	0.60	
			BT5	0.57	82	91	0.59	
	08-08	오작천	OJ0	4.88	78	89	0.59	
			OJ1	4.60	79	90	0.59	
			OJ2	2.94	77	89	0.60	
			OJ3	2.76	77	88	0.60	
			OJ4	2.49	76	88	0.60	
			OJ5	2.38	76	88	0.60	
			OJ6	2.00	78	89	0.60	
			OJ7	1.82	79	90	0.60	
			OJ8	1.48	81	91	0.60	
			OJ9	0.94	80	90	0.60	
			OJ10	0.77	80	90	0.60	
			OJ11	0.43	80	90	0.60	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
별곡면	08-09	덕곡천	DG0	4.25	55	73	0.60	
			DG1	3.96	54	73	0.59	
			DG2	3.79	53	72	0.59	
			DG3	3.15	52	71	0.60	
			DG4	1.05	56	74	0.59	
			DG5	0.80	57	75	0.60	
			DG6	0.72	58	76	0.60	
			DG7	0.26	67	82	0.59	
	08-10	수락천	SL0	15.51	59	77	0.59	
			SL1	14.15	59	77	0.59	
			SL2	9.91	61	78	0.59	
			SL3	8.35	59	77	0.58	
			SL4	6.33	59	77	0.59	
			SL5	6.23	59	76	0.59	
	08-11	덕실천	DS0	1.39	67	82	0.59	
			DS1	1.04	67	82	0.60	
			DS2	0.90	67	82	0.60	
			DS3	0.73	67	82	0.60	
			DS4	0.56	67	82	0.60	
	08-12	사정천	SJ0	0.71	70	84	0.57	
			SJ1	0.51	69	83	0.56	
			SJ2	0.30	69	84	0.55	
			SJ3	0.21	69	83	0.56	
	08-13	소옥골천	SOG0	1.34	73	86	0.58	
			SOG1	0.80	76	88	0.56	
			SOG2	0.51	79	90	0.57	
			SOG3	0.29	83	92	0.60	
	08-14	보름치천	BRC0	0.88	81	91	0.59	
			BRC1	0.74	80	90	0.59	
			BRC2	0.36	79	90	0.58	
			BRC3	0.18	79	90	0.57	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
별곡면	08-15	만목천	MAM0	3.43	82	91	0.60	
			MAM1	3.13	81	91	0.59	
			MAM2	2.25	81	91	0.59	
			MAM3	2.15	81	91	0.60	
			MAM4	1.88	81	91	0.59	
			MAM5	1.75	81	91	0.60	
			MAM6	1.49	81	91	0.60	
			MAM7	1.39	81	91	0.60	
	08-16	독방골천	DBG0	3.05	81	91	0.59	
			DBG1	2.94	81	91	0.59	
			DBG2	2.39	81	91	0.59	
			DBG3	1.67	82	91	0.59	
	08-17	대목천	DaM0	2.08	83	92	0.58	
			DaM1	1.53	83	92	0.59	
			DaM2	1.22	83	92	0.59	
			DaM3	1.15	83	92	0.59	
			DaM4	0.78	83	92	0.60	
	08-18	영주사천	YJS0	2.10	50	70	0.60	
			YJS1	1.77	50	70	0.60	
	08-19	솔골천	Sol0	1.43	84	93	0.60	
			Sol1	1.15	84	92	0.60	
			Sol2	0.99	84	93	0.61	
			Sol3	0.94	84	92	0.61	
	08-20	무수골천	MSG0	2.02	60	78	0.56	
			MSG1	1.87	59	77	0.55	
			MSG2	1.00	57	75	0.56	
			MSG3	0.77	52	71	0.55	
	08-21	상별곡천	SBG0	0.87	62	79	0.55	
			SBG1	0.79	61	78	0.55	
			SBG2	0.57	58	76	0.53	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
양촌면	09-01	백촌천	BC0	1.20	70	85	0.56	
			BC1	1.17	70	84	0.56	
			BC2	0.85	70	84	0.55	
			BC3	0.69	72	85	0.57	
			BC4	0.39	73	86	0.59	
	09-02	개설천	GS0	2.72	78	89	0.54	
			GS1	2.44	78	89	0.55	
			GS2	2.23	78	89	0.56	
			GS3	1.78	79	89	0.55	
			GS4	1.31	80	90	0.57	
			GS5	0.83	80	90	0.56	
	09-03	버팽이천	BPI0	3.57	75	87	0.60	
			BPI1	3.54	75	87	0.60	
			BPI2	2.49	75	87	0.59	
			BPI3	2.39	75	87	0.60	
			BPI4	2.13	75	87	0.60	
	09-04	사기천	SaG0	1.51	77	89	0.57	
			SaG1	1.23	77	88	0.57	
			SaG2	1.16	77	88	0.57	
			SaG3	1.15	77	88	0.57	
			SaG4	0.91	76	88	0.58	
			SaG5	0.77	75	88	0.58	
	09-05	고산천	GoS0	2.23	80	90	0.58	
			GoS1	1.85	80	90	0.59	
			GoS2	1.45	79	90	0.58	
			GoS3	0.97	80	90	0.59	
			GoS4	0.45	83	92	0.59	
	09-06	중산천	JS0	1.71	75	87	0.57	
			JS1	1.52	75	88	0.56	
			JS2	1.01	77	89	0.59	
			JS3	0.36	79	90	0.59	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
양촌면	09-07	반곡천	BG0	1.61	75	87	0.63	
			BG1	1.50	74	87	0.62	
			BG2	1.14	74	87	0.60	
			BG3	0.38	73	86	0.58	
			BG4	0.28	73	86	0.53	
	09-08	모촌천	MC0	0.54	83	92	0.62	
			MC1	0.39	81	91	0.60	
			MC2	0.21	78	89	0.58	
	09-09	반암천	BA0	2.71	69	83	0.59	
			BA1	2.61	68	83	0.59	
			BA2	1.71	76	88	0.59	
			BA3	1.57	77	88	0.59	
			BA4	1.12	79	90	0.60	
			BA5	0.44	82	91	0.60	
			BA6	0.30	81	91	0.59	
			BA7	0.18	80	90	0.59	
	09-10	채광천	CG0	0.64	65	81	0.55	
			CG1	0.50	64	81	0.55	
			CG2	0.22	64	81	0.55	
			CG3	0.15	66	82	0.57	
	09-11	벌뜸천	BD0	1.45	80	90	0.57	
			BD1	1.37	79	90	0.57	
			BD2	1.32	79	90	0.57	
			BD3	1.16	79	90	0.58	
			BD4	0.85	80	90	0.58	
			BD5	0.67	81	91	0.58	
	09-12	임화천	IH0	0.58	79	89	0.56	
			IH1	0.42	78	89	0.57	
			IH2	0.27	78	89	0.59	
			IH3	0.20	81	91	0.59	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
양촌면	09-13	절골천	JG0	1.23	75	88	0.59	
			JG1	1.18	75	87	0.59	
			JG2	1.03	76	88	0.59	
			JG3	0.86	76	88	0.60	
			JG4	0.75	76	88	0.60	
	09-14	오미천	OM0	1.05	73	86	0.60	
			OM1	1.03	73	86	0.60	
			OM2	0.80	76	88	0.61	
			OM3	0.69	76	88	0.60	
			OM4	0.40	78	89	0.60	
	09-15	채동천	CD0	1.83	63	79	0.54	
			CD1	1.81	62	79	0.54	
			CD2	1.18	61	78	0.53	
			CD3	0.92	59	77	0.54	
			CD4	0.79	59	76	0.54	
			CD5	0.46	58	76	0.58	
	09-16	울바위천	WBW0	0.73	56	74	0.52	
			WBW1	0.54	54	73	0.51	
			WBW2	0.44	50	70	0.48	
			WBW3	0.34	49	69	0.46	
			WBW4	0.34	49	69	0.46	
	09-17	승적골천	SJG0	0.84	80	90	0.55	
			SJG1	0.81	80	90	0.55	
			SJG2	0.59	80	90	0.53	
			SJG3	0.44	83	92	0.55	
	09-18	장골천	JaG0	1.90	77	89	0.58	
			JaG1	1.18	75	88	0.58	
	09-19	배제골천	BJG0	4.09	80	90	0.59	
			BJG1	4.04	80	90	0.59	
			BJG2	3.38	80	90	0.59	
			BJG3	3.29	80	90	0.59	
			BJG4	2.78	80	90	0.59	
			BJG5	2.14	80	90	0.60	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
양촌면	09-20	계동천	GD0	1.91	76	88	0.60	
			GD1	0.86	74	87	0.60	
	09-21	쇠목천	SM0	2.35	78	89	0.57	
			SM1	1.66	80	90	0.57	
			SM2	1.32	81	91	0.58	
			SM3	0.59	81	91	0.58	
	09-22	안골천	AG0	2.57	66	82	0.58	
			AG1	2.34	66	82	0.58	
			AG2	2.25	66	82	0.58	
			AG3	1.54	73	86	0.58	
			AG4	0.99	75	87	0.59	
	09-23	섭적골천	SUB0	1.09	74	87	0.55	
			SUB1	0.96	75	87	0.55	
			SUB2	0.88	75	87	0.56	
			SUB3	0.56	71	85	0.60	
			SUB4	0.51	71	85	0.60	
	09-24	오작실천	OJS0	0.46	71	85	0.59	
			OJS1	0.13	71	85	0.62	
가야 곡면	10-01	가정천	GAJ0	3.05	76	88	0.59	
			GAJ1	2.36	76	88	0.59	
			GAJ2	1.96	77	89	0.59	
			GAJ3	1.57	79	89	0.47	
			GAJ4	1.29	79	89	0.38	
	10-02	삼전천	SAMJ0	1.70	75	87	0.58	
			SAMJ1	1.07	79	90	0.60	
			SAMJ2	0.50	80	90	0.59	
	10-03	육곡천	YG0	0.99	80	90	0.60	
			YG1	0.70	79	90	0.58	
			YG2	0.63	79	89	0.57	
			YG3	0.32	76	88	0.30	
	10-04	용댕천	YDa0	2.81	76	88	0.58	
			YDa1	1.78	76	88	0.57	

【표 6.2-11】 홍수량 산정지점별 유출곡선지수(CN) 및 유출계수(C) (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적 (km ²)	유출곡선지수		유출계수 C	비고
					CN(Ⅱ)	CN(Ⅲ)		
가야 곡면	10-04	용댕천	YDa2	1.61	75	87	0.57	
			YDa3	1.26	77	88	0.43	
	10-05	두월천	DW0	0.93	62	79	0.60	
			DW1	0.90	61	79	0.60	
			DW2	0.74	61	78	0.60	
			DW3	0.40	59	77	0.32	
			DW4	0.19	56	74	0.15	
			DW5	0.10	56	74	0.08	
	10-06	평촌천	PC0	4.40	77	89	0.60	
			PC1	4.25	77	89	0.59	
			PC2	2.61	79	90	0.59	
			PC3	1.43	79	89	0.31	
			PC4	0.56	77	88	0.12	
			PC5	0.31	75	88	0.06	
	10-07	고당천	GD0	1.07	67	82	0.56	
			GD1	0.95	68	83	0.56	
			GD2	0.80	67	83	0.56	
			GD3	0.59	67	82	0.41	
			GD4	0.14	67	83	0.11	
	10-08	말목천	MM0	0.95	79	90	0.58	
			MM1	0.86	80	90	0.58	
			MM2	0.68	81	91	0.58	
			MM3	0.64	82	91	0.55	
	10-09	증토천	ST0	0.54	76	88	0.58	
			ST1	0.49	76	88	0.58	
은진면	11-01	부수골천	BUG0	0.70	66	82	0.64	
			BUG1	0.44	64	80	0.63	
			BUG2	0.30	66	82	0.65	
	11-02	황골천	HWG0	1.50	68	83	0.61	
			HWG1	0.54	71	85	0.60	
			HWG2	0.37	70	85	0.60	
채운면	12-01	용화천	YH0	4.93	74	87	0.59	
			YH1	4.55	74	87	0.58	

6.2.4 지형인자 및 매개변수 산정

가. 지형인자 산정

지형인자로는 유역면적, 유로연장, 유로경사, 형상계수 등이 있으며, 소하천별 홍수량 산정 지형인자 산정치는 부록에 수록하였다.

나. 도달시간 산정

도달시간(time of concentration)이란 강우가 해당유역에 발생하였을 때 유역의 최상류점에서 최하류부까지 강우가 도달하는데 소요되는 시간이라고 정의할 수 있다. 일반적으로 강우사상에 의한 유역 최하류부에서의 첨두유량은 도달시간만큼 지체되어 발생하며, 첨두유량은 치수를 위한 시설물의 설계기준이 되므로 홍수 도달시간의 정확한 산정은 유출모형의 적용에 가장 중요한 인자가 된다.

상기와 같은 이유로 홍수 도달시간은 다년간의 관측치를 이용한 강우강도에 따른 산정이 이루어져야 하나, 금회 과업대상 유역 내에는 이와 같은 실측자료가 전무한 실정인 바, 본 과업에서는 『설계홍수량 산정요령(국토교통부, 2012)』에서 제시하고 있는 Kirpich 공식, Rziha 공식, Kraven 공식(I), Kraven 공식(II) 및 연속형 Kraven 공식 등 5가지 공식을 이용하여 산정하였다.

해당 공식들은 다음과 같이 표현된다.

- ① Kirpich 공식 : 미국의 농경지 지역의 소유역을 대상으로 유도된 공식

$$t_c = 0.0663 \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

- ② Rziha 공식 : 자연하천의 상류부($S \geq 1/200$)에 적용하는 공식

$$t_c = 0.0139 \frac{L}{S^{0.515}}$$

- ③ Kraven(I) 공식 : 자연하천 하류부($S < 1/200$)에 적용하는 공식

$$t_c = 0.0074 \frac{L}{S^{0.515}}$$

- ④ Kraven(II) 공식 : 경사에 따른 유속으로 도달시간을 산출하는 공식

$$t_c = \frac{L}{3.6 V}$$

($S > 1/100$; $V = 3.5 \text{ m/s}$, $1/200 \leq S \leq 1/100$; $V = 3.0 \text{ m/s}$, $S < 1/200$; $V = 2.1 \text{ m/s}$)

- ⑤ 연속형 Kraven 공식 : 형태는 Kraven 공식(Ⅱ)과 동일. 단, 경사구간별 유속을 급경사부와 완경사부로 구분

$$\text{급경사부}(S>3/400) : V = 4.592 - \frac{0.01194}{S}, V_{\max} = 4.5 \text{ m/s}$$

$$\text{완경사부}(S \leq 3/400) : V = 35,151.515S^2 - 79.393939S + 1.6181818, V_{\min} = 1.6 \text{ m/s}$$

여기서, t_c : 도달시간(hr)

L : 유로연장(km)

S : 평균경사(등가경사)

본 과업에서는 최근 개정된 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시한 연속형 Kraven 공식을 도달시간 산정공식으로 채택하였다.

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		KravenⅡ		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
강경읍	01-01	대흥천	DH0	163.62	0.18	135.06	0.22	12.90	2.30	16.38	1.81
			DH1	162.24	0.17	134.82	0.20	12.30	2.24	15.90	1.73
			DH2	119.70	0.20	80.40	0.30	10.86	2.25	13.98	1.75
			DH3	76.38	0.26	44.70	0.45	8.76	2.28	11.18	1.79
			DH4	63.12	0.26	37.32	0.44	7.08	2.31	8.91	1.84
			DH5	28.50	0.22	15.00	0.42	2.64	2.39	3.24	1.93
연무읍	02-01	동산천	DoS0	212.04	0.38	98.22	0.83	31.86	2.56	35.64	2.29
			DoS1	159.84	0.42	69.72	0.97	24.90	2.71	27.06	2.49
			DoS2	134.46	0.43	57.66	1.01	21.18	2.75	22.74	2.56
			DoS3	77.58	0.49	30.60	1.25	12.66	3.02	12.60	3.04
			DoS4	51.90	0.55	18.90	1.52	9.06	3.18	8.28	3.48
			DoS5	30.18	0.63	10.02	1.91	5.52	3.46	4.86	3.95

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
연무읍	02-02	소룡천	SR0	50.40	0.91	14.52	3.15	13.32	3.43	10.80	4.23
			SR1	35.16	0.98	9.84	3.49	10.08	3.41	8.10	4.25
	02-03	양지천	YJ0	88.02	0.68	33.42	1.79	18.00	3.32	16.20	3.69
			YJ1	56.58	0.87	16.86	2.92	14.16	3.47	11.70	4.20
			YJ2	56.58	0.87	16.86	2.92	14.16	3.47	11.70	4.20
			YJ3	47.10	0.92	13.80	3.14	12.66	3.42	10.26	4.22
			YJ4	33.18	1.00	9.30	3.58	9.78	3.41	7.86	4.25
			YJ5	33.18	1.00	9.30	3.58	9.78	3.41	7.86	4.25
			YJ6	22.08	1.22	5.22	5.14	7.74	3.47	6.06	4.42
			YJ7	14.64	1.37	3.36	5.95	5.76	3.47	4.50	4.44
	02-04	안심천	AS0	128.58	0.36	61.74	0.76	18.96	2.46	21.96	2.12
			AS1	81.54	0.40	36.84	0.88	12.36	2.61	14.22	2.28
			AS2	57.42	0.43	24.30	1.03	9.24	2.70	9.96	2.51
			AS3	24.36	0.55	9.18	1.46	4.20	3.20	4.02	3.35
			AS4	13.56	0.64	4.44	1.94	2.58	3.34	2.22	3.84
	02-05	모내천	MN0	129.78	0.34	68.28	0.64	17.28	2.52	20.22	2.15
			MN1	85.32	0.40	38.88	0.88	12.90	2.64	14.76	2.31
			MN2	45.36	0.49	18.42	1.20	7.44	2.98	7.92	2.80
			MN3	45.36	0.49	18.42	1.20	7.44	2.98	7.92	2.80
			MN4	28.14	0.52	11.22	1.31	4.98	2.95	5.16	2.84
	02-06	당산천	DaS0	27.84	1.10	7.14	4.30	8.82	3.48	7.02	4.37
			DaS1	15.90	1.38	3.48	6.32	6.36	3.46	4.92	4.47
			DaS2	9.06	1.69	1.74	8.78	4.38	3.49	3.42	4.50
	02-07	도장천	DJ0	31.44	1.12	7.98	4.43	10.20	3.46	7.98	4.41
			DJ1	15.90	1.38	3.54	6.21	6.30	3.49	4.92	4.47
			DJ2	11.10	1.57	2.28	7.63	4.98	3.49	3.90	4.50
	02-08	죽평천	JP0	123.96	0.56	47.16	1.47	21.96	3.16	20.82	3.34
			JP1	100.02	0.59	36.90	1.61	18.54	3.20	16.86	3.51
			JP2	60.48	0.66	21.54	1.85	12.42	3.21	10.98	3.64
	02-09	작은용평천	JEY0	58.44	0.76	18.66	2.37	13.08	3.38	10.86	4.06
			JEY1	45.36	0.86	13.44	2.91	11.28	3.47	9.24	4.23

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		KravenⅡ		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
연무읍	02-09	작은용평천	JEY2	45.36	0.86	13.44	2.91	11.28	3.47	9.24	4.23
			JEY3	38.40	0.91	10.92	3.19	10.02	3.47	8.10	4.28
			JEY4	25.92	1.02	7.08	3.73	7.62	3.47	6.06	4.35
광석면	03-01	지롤천	JY0	135.24	0.29	64.44	0.74	13.92	2.57	17.16	2.16
			JY1	58.98	0.33	23.46	0.91	6.72	2.82	8.10	2.50
			JY2	20.88	0.41	6.66	1.29	2.52	3.46	2.52	3.44
	03-02	사월천	SW0	258.84	0.35	124.68	1.07	28.20	2.62	32.40	2.53
			SW1	156.18	0.39	65.10	1.26	19.26	2.74	21.60	2.73
			SW2	105.96	0.44	43.26	1.48	13.26	2.92	14.22	3.03
			SW3	65.10	0.50	23.58	1.76	8.94	3.12	9.12	3.34
			SW4	34.08	0.58	10.38	2.20	5.52	3.27	5.10	3.72
			SW5	12.72	0.72	3.00	3.03	2.58	3.50	2.10	4.31
	03-03	득윤천	DY0	168.42	0.30	80.40	0.80	17.40	2.56	20.40	2.36
			DY1	69.06	0.33	27.48	0.93	8.16	2.74	9.48	2.53
			DY2	19.80	0.42	6.24	1.34	2.40	3.50	2.40	3.52
	03-04	회춘천	HC0	154.80	0.52	49.20	1.79	23.64	3.27	22.32	3.64
			HC1	135.96	0.53	41.58	1.87	21.06	3.35	19.32	3.78
			HC2	96.72	0.58	26.76	2.09	16.02	3.50	13.74	4.08
노성면	04-01	압술천	AS0	35.22	0.74	9.30	3.23	6.84	3.46	5.70	4.17
			AS1	25.26	0.81	6.06	3.66	5.46	3.50	4.44	4.31
			AS2	16.74	0.89	3.66	4.20	4.08	3.50	3.24	4.40
			AS3	9.18	1.00	1.80	5.06	2.58	3.50	2.04	4.47
	04-02	가곡천	GG0	28.14	0.80	7.02	3.67	5.94	3.50	4.86	4.28
			GG1	15.12	0.92	3.36	4.59	3.66	3.50	2.94	4.38
			GG2	6.42	1.12	1.20	6.14	2.04	3.50	1.56	4.49
			GG3	1.74	1.10	0.30	6.82	0.54	3.50	0.42	4.50
	04-03	수실천	SUS0	67.74	0.55	21.54	1.99	10.38	3.28	9.60	3.71
			SUS1	51.24	0.58	14.94	2.16	8.28	3.38	7.26	3.91
			SUS2	31.98	0.64	8.58	2.50	5.70	3.46	4.80	4.12
			SUS3	21.78	0.69	5.40	2.78	4.26	3.50	3.48	4.27
			SUS4	13.38	0.71	3.18	2.95	2.70	3.50	2.16	4.30

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
노성면	04-04	구암천	GA0	76.26	0.64	22.26	2.61	13.20	3.37	11.64	3.93
			GA1	52.80	0.70	14.52	2.96	9.84	3.43	8.40	4.08
			GA2	38.28	0.75	9.78	3.28	7.56	3.50	6.30	4.22
			GA3	26.22	0.81	6.30	3.69	5.70	3.50	4.68	4.32
			GA4	12.96	0.95	2.70	4.60	3.42	3.50	2.70	4.44
			GA5	5.52	1.00	1.08	5.33	1.56	3.50	1.20	4.47
	04-05	용림천	YR0	134.10	0.49	49.56	1.86	19.92	2.80	21.06	2.92
			YR1	52.38	0.66	15.96	2.79	8.76	3.36	8.16	3.82
			YR2	34.74	0.74	9.60	3.26	6.48	3.46	5.64	4.07
			YR3	19.62	0.85	4.68	4.03	4.38	3.50	3.60	4.31
			YR4	8.22	1.04	1.56	5.47	2.46	3.50	1.92	4.49
			YR5	4.32	1.09	0.78	6.27	1.32	3.50	1.02	4.50
	04-06	두사천	DUS0	98.52	0.41	35.58	1.28	12.84	3.06	13.50	3.11
			DUS1	65.16	0.45	21.90	1.43	8.88	3.21	8.76	3.39
			DUS2	77.04	0.44	36.90	1.41	8.28	3.23	8.34	3.39
			DUS3	30.78	0.50	9.18	1.69	4.38	3.43	3.96	3.79
			DUS4	13.14	0.55	3.60	2.03	2.10	3.50	1.80	4.05
	04-07	섬밭천	SB0	266.52	0.31	132.36	0.86	25.86	2.69	30.06	2.51
			SB1	135.90	0.37	55.14	1.06	15.66	2.95	17.40	2.86
			SB2	92.10	0.39	34.44	1.19	11.16	3.11	11.88	3.10
			SB3	66.12	0.40	24.60	1.21	8.04	3.15	8.64	3.13
			SB4	31.26	0.45	9.78	1.45	4.02	3.50	3.90	3.65
	04-08	읍내천	EN0	31.98	0.66	8.88	2.70	5.64	3.46	4.80	4.08
			EN1	25.92	0.70	6.72	2.93	4.80	3.50	4.02	4.19
			EN2	6.84	0.91	1.44	4.41	1.74	3.50	1.38	4.43
			EN3	3.42	1.00	0.60	5.37	0.96	3.50	0.72	4.49
	04-09	증골천	JG0	26.88	0.94	5.94	4.56	6.84	3.50	5.46	4.41
			JG1	10.80	1.13	2.04	6.05	3.48	3.50	2.70	4.50
상월면	05-01	주곡천	JUG0	62.52	0.54	15.54	2.17	10.08	3.34	8.76	3.84
			JUG1	47.94	0.61	10.74	2.73	8.52	3.44	7.12	4.12
			JUG2	24.18	0.80	4.62	4.20	5.58	3.48	4.42	4.39
			JUG3	9.30	1.11	1.38	7.49	3.00	3.44	2.30	4.49

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
상월면	05-02	학당천	HT0	66.18	0.45	17.36	1.70	9.18	3.21	8.15	3.62
			HT1	60.06	0.43	16.88	1.54	8.10	3.21	7.14	3.64
			HT2	32.04	0.54	7.46	2.32	5.16	3.36	4.29	4.04
			HT3	24.18	0.59	5.46	2.59	4.14	3.42	3.44	4.12
	05-03	상도1천	SDI0	30.84	0.88	5.82	4.67	7.68	3.54	6.03	4.50
			SDI1	22.44	1.02	3.72	6.13	6.60	3.45	5.11	4.46
			SDI2	13.44	1.23	1.98	8.32	4.74	3.47	3.67	4.49
	05-04	석중천	SUK0	58.14	0.49	14.46	1.96	8.46	3.35	7.35	3.86
			SUK1	40.62	0.53	9.60	2.24	8.46	3.41	5.30	4.06
			SUK2	27.66	0.58	6.18	2.58	4.62	3.45	3.81	4.18
			SUK3	8.10	0.70	1.62	3.51	1.62	3.51	1.31	4.34
	05-05	상도2천	SDE0	69.54	0.70	20.97	2.33	9.00	5.43	7.94	4.50
			SDE1	46.02	0.82	9.81	3.86	8.58	4.41	6.97	4.50
			SDE2	28.26	0.93	5.07	5.19	7.62	3.46	5.96	4.42
			SDE3	18.90	1.10	2.94	7.09	6.06	3.44	4.66	4.47
	05-06	통피천	TM0	40.98	0.79	8.04	4.03	9.36	3.46	7.44	4.35
			TM1	28.98	0.90	5.22	5.01	7.56	3.46	5.92	4.42
			TM2	21.18	1.01	3.60	5.94	6.18	3.46	4.80	4.45
			TM3	13.38	1.23	1.92	8.55	4.74	3.46	3.65	4.49
	05-07	산성천	SAS0	81.90	0.49	24.00	1.67	13.02	3.08	11.76	3.41
			SAS1	67.98	0.56	17.40	2.19	12.06	3.16	10.62	3.60
			SAS2	36.96	0.78	7.44	3.86	8.40	3.42	6.84	4.21
			SAS3	22.92	0.95	3.96	5.47	6.24	3.47	4.92	4.43
	05-08	수정천	SUJ0	48.06	0.77	9.60	3.85	10.63	3.48	8.52	4.34
			SUJ1	39.00	0.83	7.38	4.38	9.31	3.47	7.38	4.38
			SUJ2	31.74	0.90	5.76	4.97	8.23	3.48	6.49	4.42
			SUJ3	31.74	0.90	5.76	4.97	8.23	3.48	6.49	4.42
			SUJ4	19.50	1.07	3.30	6.31	6.00	3.47	4.68	4.45
	05-09	와동천	WD0	83.46	0.55	19.50	2.33	13.38	3.40	11.26	4.04
			WD1	60.60	0.60	13.32	2.73	10.56	3.44	8.70	4.18
			WD2	37.08	0.68	7.62	3.32	7.32	3.46	5.89	4.30

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
상월면	05-10	주내천	JN0	88.62	0.41	25.80	1.41	11.94	3.06	11.33	3.22
			JN1	58.14	0.48	15.12	1.84	8.64	3.22	7.81	3.56
			JN2	32.76	0.61	7.32	2.71	5.76	3.44	4.84	4.10
			JN3	14.82	0.79	2.88	4.05	3.36	3.47	2.67	4.37
	05-11	왕우천	WW0	70.02	0.42	19.14	1.53	9.78	3.00	9.02	3.25
			WW1	65.16	0.42	17.82	1.53	9.18	2.98	8.48	3.22
			WW2	51.54	0.40	14.70	1.42	7.32	2.85	6.86	3.04
	05-12	쇠정천	SEAJ0	62.64	0.53	15.30	2.18	10.20	3.26	8.82	3.77
			SEAJ1	44.40	0.55	10.92	2.26	7.68	3.21	6.64	3.71
			SEAJ2	32.70	0.59	7.86	2.46	6.00	3.22	5.13	3.77
			SEAJ3	25.38	0.56	6.36	2.25	4.56	3.14	3.98	3.61
	05-13	진동천	JD0	144.66	0.48	41.34	1.69	22.02	3.17	19.32	3.62
			JD1	88.44	0.61	19.92	2.73	16.02	3.39	13.22	4.11
			JD2	77.64	0.65	16.86	3.00	14.82	3.41	12.08	4.19
			JD3	48.48	0.76	9.78	3.74	10.80	3.39	8.59	4.26
			JD4	27.72	0.89	5.34	4.64	7.38	3.36	5.87	4.22
	05-14	사자천	SAJ0	40.86	0.79	8.22	3.92	9.30	3.46	7.45	4.32
			SAJ1	27.66	0.94	4.92	5.26	7.50	3.45	5.87	4.41
			SAJ2	22.02	1.05	3.66	6.29	6.66	3.46	5.18	4.45
	05-15	큰솔천	KS0	35.58	0.78	7.08	3.90	7.98	3.46	6.36	4.35
			KS1	29.76	0.82	5.70	4.31	7.08	3.47	5.61	4.38
			KS2	15.60	1.06	2.70	6.10	4.80	3.43	3.70	4.45
	05-16	작은솔천	JES0	34.74	0.57	8.34	2.39	5.94	3.36	5.04	3.96
			JES1	29.58	0.59	7.14	2.45	5.22	3.35	4.42	3.95
			JES2	13.20	0.81	2.52	4.26	3.12	3.44	2.44	4.41
	05-17	용동천	YD0	50.76	0.65	11.00	3.01	9.60	3.45	7.87	4.21
			YD1	41.04	0.71	8.48	3.42	8.40	3.45	6.78	4.28
			YD2	33.66	0.75	6.74	3.75	7.32	3.45	5.86	4.31
			YD3	13.74	1.09	2.10	7.13	4.32	3.47	3.35	4.47
	05-18	한천	H00	60.36	0.66	23.22	1.71	12.54	3.16	11.81	3.35
			H01	32.94	0.94	9.36	3.30	8.88	3.48	7.21	4.28

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
상월면	05-18	한천	H02	24.00	1.05	6.30	3.98	7.20	3.49	5.75	4.36
			H03	20.82	1.10	5.40	4.23	6.54	3.49	5.21	4.38
			H04	10.26	1.46	2.10	7.12	4.32	3.46	3.32	4.50
	05-19	음지뜸천	EJD0	55.14	0.68	11.87	3.17	4.77	3.47	10.82	4.24
			EJD1	21.54	0.97	3.74	5.59	1.76	3.47	6.02	4.43
			EJD2	16.02	1.12	2.46	7.27	1.21	3.46	5.16	4.48
부적면	06-01	삼거천	SG0	55.86	0.46	18.78	1.53	7.74	3.12	7.68	3.27
			SG1	45.42	0.47	15.12	1.61	6.36	3.11	6.30	3.27
			SG2	22.68	0.54	6.90	2.02	3.42	3.25	3.18	3.66
			SG3	7.62	0.70	1.80	2.96	1.50	3.50	1.26	4.30
	06-02	감절천	GJ0	175.56	0.36	71.10	1.03	21.78	2.72	24.42	2.58
			GJ1	162.18	0.35	66.54	0.99	20.04	2.64	22.68	2.49
			GJ2	134.28	0.36	55.44	1.06	16.14	2.74	17.94	2.63
			GJ3	105.96	0.37	42.84	1.13	13.14	2.79	14.34	2.75
			GJ4	47.40	0.44	17.16	1.45	6.06	3.16	6.18	3.30
			GJ5	30.84	0.47	9.96	1.56	4.32	3.21	4.20	3.40
			GJ6	6.00	0.59	1.50	2.36	1.02	3.50	0.84	4.17
	07-01	청동천	CD0	72.18	0.71	20.28	3.08	12.90	3.46	11.10	4.05
			CD1	55.32	0.76	14.64	3.43	10.62	3.49	8.94	4.16
			CD2	44.28	0.81	11.22	3.73	9.06	3.50	7.50	4.24
			CD3	27.18	0.92	6.36	4.47	6.54	3.50	5.28	4.36
			CD4	11.16	1.13	2.10	6.02	3.60	3.50	2.82	4.50
		백석천	BS0	70.26	0.71	18.96	2.99	12.96	3.50	11.04	4.13
			BS1	52.50	0.76	13.50	3.29	10.44	3.50	8.70	4.22
			BS2	36.90	0.82	8.94	3.70	8.04	3.50	6.54	4.30
			BS3	16.38	0.97	3.30	4.81	4.56	3.50	3.54	4.46
		어은천	AE0	56.64	0.73	15.18	3.22	10.80	3.46	9.06	4.15
			AE1	38.76	0.79	10.02	3.58	7.86	3.47	6.48	4.21
			AE2	28.20	0.84	6.84	4.01	6.12	3.50	4.98	4.29
			AE3	13.50	1.02	2.82	5.27	3.66	3.50	2.88	4.43
			AE4	6.48	1.19	1.14	6.75	2.16	3.50	1.68	4.50
		무주천	MJ0	76.44	0.74	20.10	3.19	14.82	3.50	12.48	4.19
			MJ1	47.88	0.82	11.64	3.70	10.44	3.50	8.52	4.30
			MJ2	34.08	0.89	7.56	4.18	8.40	3.50	6.72	4.40
			MJ3	23.52	0.96	4.80	4.65	6.42	3.50	5.04	4.46

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
연산면	07-05	고정천	GOJ0	60.60	0.49	19.44	1.64	8.94	3.18	8.10	3.57
			GOJ1	48.18	0.50	15.24	1.72	7.14	3.20	6.54	3.61
			GOJ2	36.84	0.53	11.16	1.86	5.64	3.26	4.92	3.77
			GOJ3	15.36	0.64	3.96	2.45	2.76	3.50	2.34	4.20
	07-06	표정천	PJ0	87.78	0.66	24.96	2.72	15.18	3.44	13.14	4.02
			PJ1	51.90	0.75	13.14	3.29	10.38	3.50	8.58	4.24
			PJ2	37.74	0.81	9.12	3.66	8.22	3.50	6.66	4.31
			PJ3	27.30	0.87	6.30	4.07	6.36	3.50	5.16	4.36
			PJ4	11.04	1.04	2.10	5.39	3.24	3.50	2.52	4.49
	07-07	행경천	HG0	77.04	0.72	22.38	3.12	13.92	3.40	12.18	3.99
			HG1	44.22	0.83	10.92	3.85	9.54	3.50	7.80	4.28
			HG2	27.66	0.93	6.18	4.54	6.84	3.50	5.46	4.39
			HG3	13.92	1.10	2.64	5.73	4.32	3.50	3.36	4.50
	07-08	고양천	GY0	25.56	0.74	6.84	3.23	4.92	3.45	4.14	4.15
			GY1	16.56	0.82	3.96	3.82	3.54	3.50	2.88	4.30
			GY2	7.38	0.99	1.44	5.05	2.04	3.50	1.62	4.47
	07-09	신양천	SY0	36.72	0.73	9.36	3.07	7.26	3.50	6.00	4.24
			SY1	22.08	0.80	5.22	3.56	4.86	3.50	3.96	4.33
			SY2	12.90	0.87	2.82	4.11	3.12	3.50	2.46	4.40
			SY3	5.16	1.02	1.02	5.23	1.50	3.50	1.14	4.48
	07-10	화악천	HA0	40.68	0.61	11.58	2.37	6.78	3.46	6.00	3.99
			HA1	18.24	0.71	4.56	2.99	3.48	3.50	2.88	4.23
			HA2	8.10	0.82	1.80	3.77	1.86	3.50	1.44	4.37
			HA3	3.96	0.94	0.78	4.65	1.02	3.50	0.78	4.46
	07-11	은골천	EG0	19.86	0.83	4.68	3.77	4.50	3.50	3.66	4.35
			EG1	5.82	1.00	1.14	5.16	1.68	3.50	1.32	4.48
	07-12	용산천	YS0	18.06	0.98	4.02	4.93	4.68	3.50	3.72	4.40
			YS1	5.22	1.27	0.90	7.37	1.92	3.50	1.50	4.50
	07-13	참샘천	CS0	38.46	0.80	11.52	3.89	7.14	3.33	6.36	3.92
			CS1	11.88	1.13	2.64	6.26	3.30	3.50	2.64	4.38
			CS2	3.96	1.45	0.60	9.17	1.62	3.50	1.26	4.50

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		KravenⅡ		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
연산면	07-14	장전천	JJ0	100.80	0.60	31.74	2.53	15.24	3.34	14.34	3.65
			JJ1	93.24	0.62	29.70	2.64	14.10	3.33	13.08	3.70
			JJ2	59.04	0.70	17.10	3.19	10.08	3.43	8.88	3.95
			JJ3	42.36	0.77	11.82	3.67	7.86	3.44	6.78	4.05
			JJ4	24.12	0.91	5.94	4.62	5.40	3.50	4.38	4.28
			JJ5	5.28	1.38	0.84	8.34	2.04	3.50	1.62	4.50
	07-15	행교천	HK0	26.52	0.78	7.02	3.53	5.28	3.45	4.44	4.17
			HK1	15.96	0.89	3.72	4.24	3.72	3.50	3.00	4.35
			HK2	6.48	1.09	1.20	5.77	2.04	3.50	1.56	4.50
	07-16	송정천	SON0	39.66	0.84	9.48	3.82	8.94	3.50	7.20	4.33
			SON1	29.22	0.88	6.72	4.12	6.90	3.50	5.52	4.37
			SON2	23.46	0.92	5.28	4.43	5.70	3.48	4.56	4.37
			SON3	15.78	0.99	3.30	4.97	4.26	3.50	3.36	4.44
			SON4	9.60	1.09	1.80	5.79	3.00	3.50	2.34	4.50
	07-17	거정천	GUJ0	155.10	0.43	56.46	1.37	20.46	3.02	21.42	3.08
			GUJ1	123.54	0.45	42.96	1.47	16.80	3.10	17.04	3.21
			GUJ2	93.18	0.47	31.02	1.59	12.96	3.20	12.90	3.36
			GUJ3	72.48	0.50	23.04	1.74	10.32	3.30	9.78	3.58
			GUJ4	48.66	0.55	14.64	1.97	7.38	3.40	6.72	3.81
			GUJ5	39.78	0.57	12.18	2.10	5.88	3.43	5.28	3.91
			GUJ6	11.88	0.70	2.88	2.91	2.40	3.50	1.92	4.30
	07-18	흔들천	HD0	29.34	0.87	6.66	3.96	7.08	3.50	5.64	4.39
			HD1	26.58	0.88	5.94	4.08	6.54	3.50	5.22	4.40
			HD2	13.74	0.98	2.76	4.81	3.84	3.50	3.00	4.46
	07-19	신암천	SA0	29.64	0.95	6.72	4.66	7.44	3.50	5.94	4.38
			SA1	21.90	1.01	4.68	5.17	5.94	3.50	4.74	4.42
			SA2	14.70	1.12	2.88	5.93	4.56	3.50	3.60	4.48
			SA3	11.46	1.17	2.10	6.44	3.84	3.50	3.00	4.50
벌곡면	08-01	덕목천	DM0	54.24	0.82	16.62	2.69	13.02	3.43	10.74	4.17
			DM1	43.74	0.89	12.84	3.03	11.16	3.48	9.12	4.25

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
벌곡면	08-01	덕목천	DM2	43.74	0.89	12.84	3.03	11.16	3.48	9.12	4.25
			DM3	33.90	0.97	9.48	3.48	9.48	3.48	7.62	4.32
			DM4	33.90	0.97	9.48	3.48	9.48	3.48	7.62	4.32
			DM5	20.76	1.11	5.46	4.22	6.60	3.49	5.28	4.37
			DM6	20.76	1.11	5.46	4.22	6.60	3.49	5.28	4.37
			DM7	10.08	1.45	2.22	6.58	4.20	3.48	3.24	4.47
	08-02	구고운천	GGW0	77.10	0.74	25.08	2.27	16.62	3.43	14.16	4.03
			GGW1	50.94	0.81	15.78	2.61	12.06	3.41	10.02	4.11
			GGW2	50.94	0.81	15.78	2.61	12.06	3.41	10.02	4.11
			GGW3	35.04	0.91	10.08	3.18	9.24	3.47	7.50	4.27
			GGW4	35.04	0.91	10.08	3.18	9.24	3.47	7.50	4.27
			GGW5	20.04	1.14	5.04	4.55	6.60	3.47	5.16	4.42
	08-03	조령천	JR0	32.34	0.95	9.12	3.38	8.88	3.47	7.20	4.28
			JR1	24.54	1.08	6.36	4.15	7.62	3.46	6.00	4.39
			JR2	24.54	1.08	6.36	4.15	7.62	3.46	6.00	4.39
			JR3	15.48	1.25	3.66	5.27	5.52	3.49	4.32	4.45
			JR4	15.48	1.25	3.66	5.27	5.52	3.49	4.32	4.45
			JR5	11.58	1.37	2.58	6.14	4.56	3.47	3.54	4.48
			JR6	11.58	1.37	2.58	6.14	4.56	3.47	3.54	4.48
			JR7	9.54	1.44	2.04	6.75	3.96	3.48	3.06	4.49
	08-04	창들천	CT0	39.48	0.86	11.76	2.88	9.72	3.48	7.98	4.23
			CT1	32.10	0.92	9.24	3.21	8.52	3.48	6.90	4.29
			CT2	22.68	1.01	6.24	3.69	6.60	3.48	5.28	4.33
			CT3	12.24	1.34	2.82	5.80	4.68	3.49	3.66	4.48
	08-05	오실천	OS0	45.90	0.74	14.64	2.32	9.78	3.47	8.34	4.08
			OS1	35.94	0.78	11.10	2.53	8.10	3.47	6.78	4.14
			OS2	35.94	0.78	11.10	2.53	8.10	3.47	6.78	4.14
			OS3	19.14	0.96	5.16	3.55	5.28	3.47	4.22	4.34
			OS4	19.14	0.96	5.16	3.55	5.28	3.47	4.22	4.34
	08-06	조동천	JoD0	42.42	0.80	13.56	2.50	9.96	3.40	8.34	4.05
			JoD1	23.76	1.01	6.36	3.76	6.90	3.47	5.52	4.32
			JoD2	23.76	1.01	6.36	3.76	6.90	3.47	5.52	4.32

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		KravenⅡ		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
별곡면	08-06	조동천	JoD3	14.10	1.25	3.30	5.32	5.04	3.49	3.96	4.46
			JoD4	14.10	1.25	3.30	5.32	5.04	3.49	3.96	4.46
			JoD5	8.22	1.44	1.74	6.82	3.42	3.47	2.64	4.49
	08-07	배티천	BT0	55.98	0.79	17.10	2.59	12.78	3.47	10.62	4.18
			BT1	41.70	0.85	12.30	2.88	10.20	3.47	8.34	4.24
			BT2	41.70	0.85	12.30	2.88	10.20	3.47	8.34	4.24
			BT3	28.20	0.95	7.80	3.44	7.74	3.46	6.18	4.33
			BT4	28.20	0.95	7.80	3.44	7.74	3.46	6.18	4.33
			BT5	15.18	1.13	3.78	4.52	4.92	3.47	3.90	4.41
	08-08	오작천	OJ0	97.08	0.69	31.98	2.11	19.44	3.47	16.80	4.01
			OJ1	78.12	0.74	24.90	2.31	16.56	3.47	14.04	4.10
			OJ2	78.12	0.74	24.90	2.31	16.56	3.47	14.04	4.10
			OJ3	64.20	0.77	20.10	2.45	14.22	3.47	11.94	4.14
			OJ4	64.20	0.77	20.10	2.45	14.22	3.47	11.94	4.14
			OJ5	53.40	0.81	16.32	2.65	12.48	3.47	10.32	4.20
			OJ6	53.40	0.81	16.32	2.65	12.48	3.47	10.32	4.20
			OJ7	40.62	0.86	11.82	2.97	10.08	3.48	8.22	4.26
			OJ8	40.62	0.86	11.82	2.97	10.08	3.48	8.22	4.26
			OJ9	21.36	1.02	5.58	3.89	6.24	3.48	4.98	4.37
			OJ10	21.36	1.02	5.58	3.89	6.24	3.48	4.98	4.37
			OJ11	8.82	1.36	1.92	6.23	3.42	3.50	2.70	4.48
	08-09	덕곡천	DG0	81.00	0.74	25.98	2.31	17.28	3.47	14.64	4.09
			DG1	60.60	0.79	18.54	2.58	13.74	3.48	11.46	4.17
			DG2	60.60	0.79	18.54	2.58	13.74	3.48	11.46	4.17
			DG3	40.80	0.88	11.76	3.07	10.38	3.47	8.40	4.28
			DG4	40.80	0.88	11.76	3.07	10.38	3.47	8.40	4.28
			DG5	27.96	0.93	7.86	3.31	7.50	3.46	6.06	4.30
			DG6	27.96	0.93	7.86	3.31	7.50	3.46	6.06	4.30
			DG7	11.04	1.19	2.70	4.87	3.78	3.48	2.94	4.45
	08-10	수락천	SL0	163.86	0.75	55.14	2.22	36.78	3.33	32.04	3.82
			SL1	132.66	0.80	43.44	2.45	32.16	3.30	27.54	3.86

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
별곡면	08-10	수락천	SL2	132.66	0.80	43.44	2.45	32.16	3.30	27.54	3.86
			SL3	94.20	0.88	30.18	2.73	25.32	3.26	21.48	3.84
			SL4	94.20	0.88	30.18	2.73	25.32	3.26	21.48	3.84
			SL5	90.66	0.86	29.34	2.65	23.94	3.25	20.40	3.81
	08-11	덕실천	DS0	44.82	0.79	13.80	2.55	10.14	3.47	8.46	4.16
			DS1	23.64	0.94	6.66	3.32	6.36	3.48	5.16	4.29
			DS2	23.64	0.94	6.66	3.32	6.36	3.48	5.16	4.29
			DS3	17.82	0.98	4.86	3.58	5.04	3.46	4.08	4.30
			DS4	17.82	0.98	4.86	3.58	5.04	3.46	4.08	4.30
	08-12	사정천	SJ0	29.64	0.94	8.04	3.47	8.04	3.47	6.42	4.33
			SJ1	16.86	1.12	4.08	4.64	5.46	3.47	4.26	4.44
			SJ2	16.86	1.12	4.08	4.64	5.46	3.47	4.26	4.44
			SJ3	9.06	1.25	1.98	5.71	3.24	3.49	2.52	4.47
	08-13	소옥골천	SOG0	30.12	0.93	8.40	3.34	8.04	3.48	6.54	4.30
			SOG1	21.90	1.04	5.82	3.92	6.54	3.49	5.22	4.37
			SOG2	21.90	1.04	5.82	3.92	6.54	3.49	5.22	4.37
			SOG3	9.36	1.39	2.10	6.17	3.72	3.49	2.88	4.46
	08-14	보름치천	BRC0	27.78	0.94	7.86	3.31	7.50	3.47	6.06	4.30
			BRC1	16.32	1.10	4.08	4.39	5.16	3.47	4.08	4.40
			BRC2	16.32	1.10	4.08	4.39	5.16	3.47	4.08	4.40
			BRC3	7.50	1.46	1.56	7.03	3.18	3.45	2.46	4.49
	08-15	만목천	MAM0	90.42	0.69	29.94	2.08	18.12	3.44	15.66	3.98
			MAM1	71.88	0.74	22.92	2.31	15.24	3.47	12.90	4.10
			MAM2	71.88	0.74	22.92	2.31	15.24	3.47	12.90	4.10
			MAM3	63.12	0.75	19.92	2.38	13.62	3.47	11.52	4.11
			MAM4	63.12	0.75	19.92	2.38	13.62	3.47	11.52	4.11
			MAM5	51.36	0.78	15.84	2.54	11.58	3.47	9.66	4.16
			MAM6	51.36	0.78	15.84	2.54	11.58	3.47	9.66	4.16
			MAM7	42.30	0.81	12.84	2.67	9.84	3.48	8.16	4.19
	08-16	독방골천	DBG0	63.60	0.78	19.92	2.48	14.22	3.47	11.94	4.13
			DBG1	50.46	0.83	15.12	2.78	12.06	3.48	9.96	4.21

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		KravenⅡ		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
별곡면	08-16	독방골천	DBG2	50.46	0.83	15.12	2.78	12.06	3.48	9.96	4.21
			DBG3	33.30	0.95	9.18	3.44	9.06	3.48	7.32	4.32
	08-17	대목천	DaM0	65.10	0.83	19.38	2.79	15.60	3.47	12.78	4.23
			DaM1	38.70	0.97	10.44	3.59	10.80	3.47	8.58	4.35
			DaM2	35.10	1.01	9.24	3.83	10.20	3.47	8.10	4.38
			DaM3	35.10	1.01	9.24	3.83	10.20	3.47	8.10	4.38
			DaM4	21.06	1.15	5.10	4.75	6.96	3.48	5.46	4.44
	08-18	영주사천	YJS0	35.88	1.09	9.24	4.24	11.28	3.47	8.94	4.39
			YJS1	21.90	1.28	4.98	5.64	8.10	3.47	6.30	4.46
	08-19	솔골천	Sol0	39.42	0.89	11.40	3.07	10.08	3.47	8.22	4.26
			Sol1	24.72	1.05	6.48	4.00	7.44	3.49	5.94	4.38
			Sol2	24.72	1.05	6.48	4.00	7.44	3.49	5.94	4.38
			Sol3	20.34	1.11	5.22	4.32	6.48	3.48	5.10	4.40
	08-20	무수골천	MSG0	45.90	1.16	11.76	4.52	15.30	3.47	12.06	4.40
			MSG1	34.74	1.30	8.16	5.52	12.96	3.48	10.14	4.45
			MSG2	34.74	1.30	8.16	5.52	12.96	3.48	10.14	4.45
			MSG3	24.72	1.47	5.46	6.65	10.44	3.48	8.10	4.48
	08-21	상벌곡천	SBG0	30.06	1.24	7.20	5.17	10.74	3.47	8.40	4.44
			SBG1	17.40	1.53	3.72	7.17	7.68	3.47	5.94	4.49
			SBG2	17.40	1.53	3.72	7.17	7.68	3.47	5.94	4.49
양촌면	09-01	백촌천	BC0	52.32	0.89	15.18	3.05	13.32	3.48	10.86	4.27
			BC1	43.08	0.93	12.30	3.24	11.46	3.48	9.30	4.29
			BC2	22.80	1.12	5.70	4.47	7.32	3.48	5.76	4.41
			BC3	22.80	1.12	5.70	4.47	7.32	3.48	5.76	4.41
			BC4	13.62	1.28	3.12	5.61	5.04	3.47	3.90	4.46
	09-02	개설천	GS0	82.44	0.69	27.42	2.08	16.62	3.43	14.40	3.96
			GS1	59.28	0.75	18.90	2.36	13.02	3.42	10.98	4.06
			GS2	59.28	0.75	18.90	2.36	13.02	3.42	10.98	4.06
			GS3	37.74	0.85	11.40	2.81	9.42	3.41	7.74	4.16
			GS4	37.74	0.85	11.40	2.81	9.42	3.41	7.74	4.16
			GS5	17.46	1.10	4.50	4.27	5.52	3.48	4.38	4.37

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
양촌면	09-03	버팽이천	BPI0	61.02	0.86	18.54	2.84	15.12	3.48	12.54	4.19
			BPI1	54.42	0.90	16.02	3.06	14.16	3.47	11.58	4.24
			BPI2	54.42	0.90	16.02	3.06	14.16	3.47	11.58	4.24
			BPI3	39.06	1.03	10.68	3.75	11.52	3.48	9.24	4.33
			BPI4	29.28	1.16	7.20	4.70	9.72	3.48	7.68	4.42
	09-04	사기천	SaG0	54.30	0.76	17.22	2.38	11.82	3.47	10.08	4.08
			SaG1	29.64	0.89	8.76	3.02	7.62	3.47	6.30	4.22
			SaG2	29.64	0.89	8.76	3.02	7.62	3.47	6.30	4.22
			SaG3	27.48	0.92	7.86	3.21	7.26	3.47	5.94	4.26
			SaG4	27.48	0.92	7.86	3.21	7.26	3.47	5.94	4.26
			SaG5	21.54	1.00	5.82	3.68	6.18	3.47	4.98	4.31
	09-05	고산천	GoS0	28.14	0.99	7.56	3.67	7.98	3.48	6.42	4.34
			GoS1	19.98	1.07	5.10	4.21	6.18	3.47	4.92	4.36
			GoS2	19.98	1.07	5.10	4.21	6.18	3.47	4.92	4.36
			GoS3	14.16	1.25	3.24	5.48	5.10	3.48	3.96	4.45
			GoS4	9.54	1.46	1.98	7.04	4.02	3.47	3.12	4.49
	09-06	중산천	JS0	36.42	1.04	9.54	3.96	10.86	3.48	8.64	4.37
			JS1	25.44	1.19	6.24	4.83	8.70	3.47	6.78	4.43
			JS2	25.44	1.19	6.24	4.83	8.70	3.47	6.78	4.43
			JS3	12.84	1.48	2.70	7.03	5.46	3.48	4.20	4.49
	09-07	반곡천	BG0	68.46	0.66	24.60	1.84	14.10	3.22	12.96	3.51
			BG1	47.34	0.79	15.18	2.45	10.92	3.41	9.24	4.03
			BG2	30.30	0.94	8.70	3.27	8.22	3.47	6.72	4.24
			BG3	30.30	0.94	8.70	3.27	8.22	3.47	6.72	4.24
			BG4	11.70	1.46	2.52	6.76	4.92	3.46	3.78	4.48
	09-08	모촌천	MC0	28.86	0.96	7.80	3.57	8.04	3.46	6.42	4.34
			MC1	19.02	1.07	4.86	4.18	5.88	3.46	4.62	4.39
			MC2	7.62	1.43	1.56	6.98	3.12	3.49	2.46	4.48
	09-09	반암천	BA0	43.26	0.88	12.42	3.07	10.98	3.47	8.94	4.28
			BA1	34.74	0.94	9.66	3.39	9.42	3.47	7.56	4.32
			BA2	34.74	0.94	9.66	3.39	9.42	3.47	7.56	4.32

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
양촌면	09-09	반암천	BA3	26.28	1.02	7.08	3.77	7.68	3.48	6.12	4.36
			BA4	26.28	1.02	7.08	3.77	7.68	3.48	6.12	4.36
			BA5	10.68	1.31	2.46	5.68	4.02	3.47	3.12	4.46
			BA6	10.68	1.31	2.46	5.68	4.02	3.47	3.12	4.46
			BA7	5.04	1.65	0.96	8.66	2.40	3.47	1.86	4.50
	09-10	채광천	CG0	22.20	0.94	6.12	3.41	6.00	3.48	4.80	4.32
			CG1	13.38	1.07	3.36	4.28	4.14	3.47	3.30	4.39
			CG2	13.38	1.07	3.36	4.28	4.14	3.47	3.30	4.39
			CG3	6.84	1.40	1.50	6.38	2.76	3.47	2.16	4.48
	09-11	벌뜸천	BD0	74.64	0.66	26.70	1.84	15.06	3.27	13.62	3.61
			BD1	55.20	0.76	17.52	2.41	12.18	3.47	10.32	4.09
			BD2	55.20	0.76	17.52	2.41	12.18	3.47	10.32	4.09
			BD3	41.40	0.85	12.30	2.85	10.08	3.47	8.28	4.22
			BD4	41.40	0.85	12.30	2.85	10.08	3.47	8.28	4.22
			BD5	23.16	1.00	6.42	3.62	6.66	3.49	5.34	4.33
	09-12	임화천	IH0	32.52	1.01	8.82	3.73	9.48	3.47	7.56	4.34
			IH1	15.90	1.28	3.60	5.67	5.88	3.47	4.56	4.46
			IH2	9.30	1.48	1.92	7.15	3.96	3.47	3.06	4.49
			IH3	6.30	1.66	1.20	8.71	3.00	3.48	2.34	4.50
	09-13	절골천	JG0	37.02	0.99	10.26	3.57	10.56	3.47	8.46	4.34
			JG1	27.78	1.08	7.38	4.07	8.64	3.47	6.84	4.38
			JG2	20.46	1.18	5.04	4.78	6.90	3.49	5.46	4.42
			JG3	20.46	1.18	5.04	4.78	6.90	3.49	5.46	4.42
			JG4	14.52	1.34	3.36	5.79	5.58	3.49	4.38	4.46
	09-14	오미천	OM0	43.68	0.99	12.30	3.50	12.36	3.48	9.96	4.31
			OM1	41.64	0.99	11.52	3.59	11.94	3.46	9.60	4.32
			OM2	41.64	0.99	11.52	3.59	11.94	3.46	9.60	4.32
			OM3	29.28	1.13	7.68	4.30	9.48	3.48	7.56	4.38
			OM4	17.94	1.34	4.26	5.64	6.90	3.48	5.40	4.44

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
양촌면	09-15	채동천	CD0	66.30	0.82	21.06	2.57	15.72	3.44	13.38	4.04
			CD1	64.14	0.83	20.46	2.59	15.42	3.44	13.14	4.04
			CD2	64.14	0.83	20.46	2.59	15.42	3.44	13.14	4.04
			CD3	36.78	0.97	10.98	3.25	10.44	3.42	8.70	4.10
	09-15	채동천	CD4	22.68	1.21	5.70	4.81	7.86	3.49	6.24	4.39
			CD5	12.00	1.67	2.46	8.13	5.76	3.47	4.44	4.49
	09-16	울바위천	WBW0	27.30	0.74	8.58	2.37	5.88	3.46	4.92	4.12
			WBW1	16.32	0.84	4.80	2.85	3.96	3.46	3.24	4.22
			WBW2	9.96	1.00	2.64	3.78	2.88	3.46	2.28	4.37
			WBW3	9.96	1.00	2.64	3.78	2.88	3.46	2.28	4.37
			WBW4	7.68	1.09	1.80	4.63	2.40	3.47	1.86	4.45
	09-17	승적골천	SJG0	28.02	1.04	7.62	3.82	8.40	3.47	6.66	4.35
			SJG1	23.40	1.12	6.12	4.28	7.50	3.49	5.94	4.40
			SJG2	23.40	1.12	6.12	4.28	7.50	3.49	5.94	4.40
			SJG3	11.04	1.43	2.46	6.44	4.56	3.47	3.54	4.48
	09-18	장골천	JaG0	45.96	0.75	14.46	2.39	9.96	3.47	8.40	4.11
			JaG1	30.24	0.80	9.18	2.65	7.02	3.46	5.82	4.16
	09-19	배제골천	BJG0	93.90	0.73	31.50	2.18	20.58	3.34	18.06	3.81
			BJG1	88.68	0.74	29.76	2.20	19.68	3.33	17.28	3.80
			BJG2	88.68	0.74	29.76	2.20	19.68	3.33	17.28	3.80
			BJG3	80.58	0.75	26.88	2.25	18.18	3.33	15.96	3.79
			BJG4	80.58	0.75	26.88	2.25	18.18	3.33	15.96	3.79
			BJG5	53.04	0.82	17.52	2.49	13.38	3.27	11.70	3.74
	09-20	계동천	GD0	56.40	0.71	18.84	2.13	11.76	3.42	10.50	3.83
			GD1	28.56	0.85	8.40	2.89	7.02	3.46	5.76	4.21
	09-21	쇠목천	SM0	52.56	0.83	15.48	2.83	12.60	3.47	10.32	4.24
			SM1	27.78	0.98	7.38	3.67	7.80	3.47	6.24	4.35
			SM2	27.78	0.98	7.38	3.67	7.80	3.47	6.24	4.35
			SM3	17.28	0.89	5.40	2.86	4.86	3.18	4.14	3.73
	09-22	안골천	AG0	46.38	1.11	12.12	4.25	14.82	3.47	11.76	4.38
			AG1	46.38	1.11	12.12	4.25	14.82	3.47	11.76	4.38
			AG2	34.08	1.27	8.28	5.23	12.48	3.47	9.72	4.45

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		KravenⅡ		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
양촌면	09-22	안골천	AG3	34.08	1.27	8.28	5.23	12.48	3.47	9.72	4.45
			AG4	19.38	1.54	4.14	7.21	8.58	3.48	6.66	4.49
	09-23	섭적골천	SUB0	29.64	1.01	8.70	3.45	8.64	3.47	7.08	4.23
			SUB1	29.64	1.01	8.70	3.45	8.64	3.47	7.08	4.23
			SUB2	21.90	1.13	6.00	4.12	7.14	3.46	5.76	4.29
			SUB3	21.90	1.13	6.00	4.12	7.14	3.46	5.76	4.29
			SUB4	17.58	1.16	4.86	4.19	5.88	3.47	4.80	4.26
	09-24	오작실천	OJS0	14.10	1.27	3.36	5.32	5.16	3.46	4.02	4.44
			OJS1	4.32	1.96	0.78	10.85	2.46	3.44	1.86	4.50
가야 곡면	10-01	가정천	GAJ0	148.74	0.38	46.46	1.23	19.75	2.90	19.47	2.94
			GAJ1	127.62	0.38	40.46	1.21	16.99	2.88	16.85	2.91
			GAJ2	99.66	0.39	32.18	1.22	13.63	2.87	13.62	2.87
			GAJ3	89.10	0.39	29.36	1.19	12.43	2.81	12.46	2.80
			GAJ4	87.60	0.39	29.18	1.17	12.13	2.81	12.19	2.80
	10-02	삼전천	SAM0	46.98	0.57	11.71	2.28	8.29	3.22	6.96	3.84
			SAM1	41.64	0.58	10.44	2.30	7.50	3.20	6.29	3.81
			SAM2	17.46	0.76	3.42	3.89	3.90	3.41	3.05	4.36
	10-03	육곡천	YG0	72.42	0.64	15.78	2.92	13.44	3.43	11.03	4.18
			YG1	51.84	0.70	10.92	3.31	10.56	3.42	8.56	4.22
			YG2	39.06	0.78	7.56	4.05	8.82	3.47	6.98	4.38
			YG3	15.06	1.02	2.52	6.09	4.44	3.46	3.44	4.46
	10-04	용댕천	YDa0	194.64	0.27	71.40	0.74	21.30	2.49	22.41	2.37
			YDa1	180.30	0.28	66.12	0.75	19.68	2.52	20.62	2.41
			YDa2	176.22	0.28	64.68	0.75	19.20	2.53	20.09	2.41
			YDa3	112.56	0.31	39.00	0.88	13.08	2.64	13.32	2.59
	10-05	두월천	DW0	66.66	0.40	18.00	1.49	8.34	3.22	7.70	3.49
			DW1	58.02	0.40	16.08	1.43	6.96	3.30	6.43	3.58
			DW2	45.60	0.41	12.06	1.56	5.64	3.34	5.25	3.59
			DW3	33.18	0.43	8.58	1.68	4.26	3.38	3.93	3.66
			DW4	21.72	0.38	6.30	1.30	2.52	3.24	2.38	3.43
			DW5	7.02	0.46	1.74	1.84	1.08	2.96	0.94	3.42

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

【표 6.2-12】 소하천별 도달시간 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	Kirpich		Rziha		Kraven II		연속형Kraven	
				도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)	도달 시간 (분)	평균 유속 (m/s)
가야 곡면	10-06	평촌천	PC0	133.08	0.39	40.92	1.28	17.82	2.93	17.23	3.03
			PC1	96.12	0.49	26.89	1.74	13.09	3.57	12.28	3.80
			PC2	84.00	0.48	22.50	1.80	12.96	3.12	11.73	3.45
			PC3	77.04	0.50	20.16	1.92	12.12	3.19	10.79	3.58
			PC4	48.90	0.60	11.46	2.55	8.82	3.31	7.49	3.89
			PC5	29.40	0.67	6.78	2.89	6.06	3.23	5.10	3.85
	10-07	고당천	GD0	72.78	0.38	20.94	1.31	9.18	2.99	8.85	3.10
			GD1	69.42	0.38	19.86	1.32	8.76	2.99	8.44	3.11
			GD2	57.18	0.40	15.78	1.45	7.32	3.12	6.88	3.32
			GD3	43.92	0.43	11.52	1.65	5.70	3.34	5.20	3.66
			GD4	21.66	0.51	5.04	2.21	3.18	3.50	2.72	4.08
	10-08	말목천	MM0	45.24	0.69	11.22	2.77	9.60	3.24	8.18	3.80
			MM1	32.28	0.79	7.41	3.43	7.68	3.31	6.37	3.99
			MM2	18.06	1.12	2.87	7.02	5.34	3.78	4.15	4.86
			MM3	16.02	1.14	2.46	7.45	5.28	3.47	4.09	4.48
	10-09	중토천	ST0	39.96	0.77	7.80	3.92	8.76	3.49	7.01	4.36
			ST1	26.46	0.87	4.70	4.87	6.54	3.50	5.19	4.41
은진면	11-01	부수골천	BUG0	42.84	0.56	12.00	2.00	6.84	3.50	5.94	4.04
			BUG1	19.02	0.54	5.40	1.89	2.94	3.43	2.52	3.95
			BUG2	10.80	0.51	3.12	1.80	1.62	3.37	1.38	3.86
	11-02	황골천	HWG0	51.36	0.45	16.32	1.42	6.60	3.50	6.42	3.61
			HWG1	32.52	0.45	10.32	1.42	4.20	3.50	4.08	3.61
			HWG2	18.12	0.45	5.76	1.42	2.34	3.50	2.28	3.62
채운면	12-01	용화천	YH0	255.00	0.25	119.22	0.58	26.82	2.31	34.86	1.76
			YH1	186.90	0.27	79.80	0.65	21.66	2.35	28.08	1.80

주)도달시간 : 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시된 연속형 Kraven 공식 채택

다. 유역저류상수 산정

저류상수(K) 산정에 있어서는 유역지체시간, $t_g = K \cdot n$ 에 대하여 저류계수 K와 선형저수지의 개수 n을 여러 조합으로 가정하여 얻은 순간단위도를 실측우량에 적용하여 합성한 유출수문곡선을 관측된 유출수문곡선과 비교하여 가장 근접하는 결

과를 주는 K와 n 값을 선택하여 지체시간을 결정하는 것이 중요하다.

그러나 과업대상 유역은 자료부족 등으로 인하여 실측자료에 의한 저류상수를 산출하기 어려운 실정이므로 Sabol 공식, Russel 공식, Clark 공식 등의 경험식을 이용하여 유역특성인자와의 복합적 관계를 고려해서 산정하였다.

경험식을 이용한 산정 결과는 다음 【표 6.2-13】과 같으며, 금회 과업에서는 유로경사, 유역의 토지피복상태 등 유역특성인자의 분석 및 현장조사를 통해 타공식에 비하여 금회 과업유역에 적합하고, 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 권고하는 Sabol 공식을 채택하였다.

단, 금회 과업대상 소하천 대부분은 유로연장이 짧아 도달시간이 매우 작게 산정되어 침투홍수량이 과다 산정되는 점을 감안하여 소하천설계기준에서 제시된 저류상수에 보정량을 추가하는 방법을 적용토록 하였으며, 본 과업에서는 보정량 10분을 적용하였다.

① Clark 공식

$$K = C \frac{L}{\sqrt{S}}$$

② Linsley 공식

$$K = \frac{bL\sqrt{A}}{\sqrt{S}}$$

여기서, K는 저류상수(hr), L은 유로연장(km), A는 유역면적(km²), S는 평균경사(%)이며, C는 0.5~1.4의 값을 가지는 상수, b는 0.01~0.03의 값을 가지는 상수

③ Russel 공식(1994, U.S. Corps of Engineers)

$$K = \alpha T_c$$

여기서, K : 저류상수(hr)

α : 도시지역은 1.1~2.1, 자연지역 1.5~2.8, 산림지역 8.0~12.0 범위의 계수

T_c : 도달시간(hr)

④ Sabol 공식(Flood-Runoff Analysis(1994, USACE))

$$K = \frac{T_c}{1.46 - 0.0867 \frac{L^2}{A}}$$

여기서, K는 저류상수(hr), T_c 는 도달시간(hr), L은 유로연장(km), A는 유역면적(km²)

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
강경읍	01-01	대흥천	DH0	0.88	1.78	16.38	13.60	1.50	0.44	0.40
			DH1	0.82	1.65	15.90	14.42	1.44	0.43	0.39
			DH2	0.71	1.47	13.98	7.10	0.95	0.40	0.36
			DH3	0.55	1.20	11.16	3.25	0.58	0.35	0.32
			DH4	0.29	0.98	8.94	2.76	0.42	0.32	0.29
			DH5	0.03	0.38	3.24	1.20	0.20	0.22	0.22
연무읍	02-01	동산천	DoS0	6.99	4.90	35.64	4.52	3.71	0.76	0.68
			DoS1	6.09	4.04	27.06	3.08	2.63	0.62	0.53
			DoS2	4.13	3.50	22.74	2.51	1.86	0.55	0.48
			DoS3	2.24	2.30	12.60	1.25	0.85	0.38	0.33
			DoS4	1.21	1.73	8.28	0.76	0.49	0.30	0.28
			DoS5	0.56	1.15	4.86	0.44	0.29	0.25	0.23
	02-02	소룡천	SR0	1.08	2.74	10.80	0.44	0.43	0.35	0.38
			SR1	0.96	2.06	8.10	0.34	0.34	0.30	0.29
	02-03	양지천	YJ0	4.35	3.59	16.20	1.01	1.22	0.44	0.39
			YJ1	3.94	2.95	11.70	0.50	0.74	0.36	0.32
			YJ2	2.29	2.95	11.70	0.50	0.60	0.36	0.34
			YJ3	2.07	2.60	10.26	0.43	0.51	0.34	0.31
			YJ4	1.59	2.00	7.86	0.33	0.37	0.30	0.27
			YJ5	0.82	2.00	7.86	0.33	0.32	0.30	0.29
			YJ6	0.68	1.61	6.06	0.24	0.25	0.27	0.26
			YJ7	0.54	1.20	4.50	0.21	0.21	0.24	0.23
	02-04	안심천	AS0	1.97	2.80	21.96	3.20	1.35	0.53	0.50
			AS1	1.76	1.94	14.22	1.81	0.85	0.40	0.35
			AS2	0.93	1.50	9.96	1.14	0.51	0.33	0.30
			AS3	0.40	0.81	4.02	0.45	0.26	0.23	0.22
			AS4	0.17	0.52	2.22	0.28	0.20	0.20	0.20
	02-05	모내천	MN0	2.54	2.62	20.22	3.78	1.59	0.50	0.44
			MN1	2.39	2.05	14.76	1.87	1.00	0.41	0.36
			MN2	1.72	1.33	7.92	0.82	0.52	0.30	0.26
			MN3	1.17	1.33	7.92	0.82	0.46	0.30	0.27
			MN4	0.66	0.88	5.16	0.54	0.30	0.25	0.23

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
연무읍	02-06	당산천	DaS0	0.77	1.84	7.02	0.27	0.28	0.28	0.28
			DaS1	0.57	1.32	4.92	0.21	0.22	0.25	0.24
			DaS2	0.41	0.92	3.42	0.18	0.19	0.22	0.21
	02-07	도장천	DJ0	0.70	2.12	7.98	0.28	0.29	0.30	0.32
			DJ1	0.46	1.32	4.92	0.21	0.21	0.25	0.24
			DJ2	0.29	1.04	3.90	0.19	0.19	0.23	0.22
	02-08	죽평천	JP0	1.98	4.16	20.82	1.64	1.18	0.51	0.66
			JP1	1.79	3.56	16.86	1.25	0.93	0.45	0.50
			JP2	0.94	2.39	10.98	0.74	0.49	0.35	0.36
	02-09	작은왕망천	JEY0	1.65	2.65	10.86	0.57	0.55	0.35	0.33
			JEY1	1.58	2.35	9.24	0.43	0.45	0.32	0.30
			JEY2	0.69	2.35	9.24	0.43	0.36	0.32	0.37
			JEY3	0.51	2.09	8.10	0.37	0.30	0.30	0.36
			JEY4	0.45	1.59	6.06	0.28	0.25	0.27	0.27
광석면	03-01	지룰천	JY0	1.15	2.05	17.16	3.88	0.09	0.29	0.40
			JY1	0.92	1.08	8.10	1.53	0.03	0.13	0.22
			JY2	0.51	0.52	2.52	0.48	0.01	0.04	0.15
	03-02	사월천	SW0	7.19	4.22	32.40	7.44	0.42	0.54	0.57
			SW1	6.10	3.00	21.60	4.18	0.22	0.36	0.40
			SW2	5.84	2.22	14.22	2.80	0.14	0.24	0.29
			SW3	4.38	1.62	9.12	1.61	0.07	0.15	0.23
			SW4	0.96	1.06	5.10	0.77	0.02	0.08	0.19
			SW5	0.76	0.54	2.10	0.25	0.00	0.03	0.14
	03-03	득윤천	DY0	2.01	2.56	20.40	4.84	0.14	0.34	0.43
			DY1	1.88	1.27	9.48	1.80	0.05	0.16	0.23
			DY2	1.45	0.50	2.40	0.45	0.01	0.04	0.14
	03-04	회촌천	HC0	2.08	4.50	22.32	3.60	0.11	0.37	0.87
			HC1	1.85	3.71	19.32	2.77	0.08	0.32	0.60
			HC2	1.69	3.35	13.74	2.09	0.06	0.23	0.45
노성면	04-01	압술천	AS0	0.72	1.42	5.70	0.74	0.01	0.10	0.22
			AS1	0.43	1.15	4.44	0.50	0.01	0.07	0.20

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
노성면	04-01	압술천	AS2	0.37	0.85	3.24	0.32	0.00	0.05	0.17
			AS3	0.31	0.54	2.04	0.16	0.00	0.03	0.15
	04-02	가곡천	GG0	1.05	1.25	4.86	0.57	0.01	0.08	0.19
			GG1	0.64	0.77	2.94	0.29	0.00	0.05	0.16
			GG2	0.32	0.43	1.56	0.11	0.00	0.03	0.14
			GG3	0.19	0.12	0.42	0.03	0.00	0.01	0.12
	04-03	수실천	SUS0	1.91	2.01	9.60	1.57	0.05	0.16	0.26
			SUS1	1.59	1.67	7.26	1.13	0.03	0.12	0.22
			SUS2	0.93	1.18	4.80	0.67	0.01	0.08	0.19
			SUS3	0.57	0.90	3.48	0.44	0.01	0.06	0.17
			SUS4	0.32	0.57	2.16	0.26	0.00	0.04	0.15
	04-04	구암천	GA0	2.20	2.63	11.64	1.69	0.05	0.19	0.30
			GA1	1.92	2.00	8.40	1.13	0.03	0.14	0.24
			GA2	1.22	1.58	6.30	0.79	0.02	0.10	0.21
			GA3	0.86	1.20	4.68	0.52	0.01	0.08	0.19
			GA4	0.39	0.72	2.70	0.24	0.00	0.05	0.16
			GA5	0.24	0.43	1.20	0.13	0.00	0.02	0.13
	04-05	용림천	YR0	5.05	3.15	21.06	3.37	0.16	0.35	0.40
			YR1	2.20	1.74	8.16	1.19	0.04	0.14	0.23
			YR2	1.09	1.25	5.64	0.69	0.02	0.09	0.19
			YR3	0.61	0.92	3.60	0.39	0.01	0.06	0.17
			YR4	0.36	0.51	1.92	0.14	0.00	0.03	0.14
			YR5	0.14	0.28	1.02	0.07	0.00	0.02	0.13
	04-06	두사천	DUS0	2.61	2.27	13.50	2.45	0.08	0.23	0.30
			DUS1	1.40	1.66	8.76	1.56	0.04	0.15	0.24
			DUS2	0.48	1.50	8.34	2.07	0.03	0.14	0.29
			DUS3	0.41	0.90	3.96	0.69	0.01	0.07	0.18
			DUS4	0.24	0.44	1.80	0.28	0.00	0.03	0.14
	04-07	섬발천	SB0	3.98	3.96	30.06	7.81	0.33	0.50	0.60
			SB1	3.10	2.64	17.40	3.58	0.13	0.29	0.36
			SB2	1.84	2.01	11.88	2.32	0.07	0.20	0.29

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
노성면	04-07	섬밭천	SB3	1.04	1.46	8.64	1.67	0.04	0.14	0.24
			SB4	0.43	0.85	3.90	0.72	0.01	0.06	0.18
	04-08	읍내천	EN0	0.54	1.17	4.80	0.69	0.01	0.08	0.20
			EN1	0.25	1.01	4.02	0.54	0.01	0.07	0.21
			EN2	0.15	0.37	1.38	0.13	0.00	0.02	0.14
			EN3	0.12	0.20	0.72	0.06	0.00	0.01	0.13
	04-09	증골천	JG0	0.49	1.44	5.46	0.51	0.01	0.09	0.24
			JG1	0.33	0.73	2.70	0.19	0.00	0.05	0.16
상월면	05-01	주곡천	JUG0	1.05	2.02	8.76	0.53	0.42	0.31	0.30
			JUG1	0.93	1.76	7.12	0.38	0.34	0.29	0.27
			JUG2	0.35	1.16	4.42	0.24	0.22	0.24	0.23
			JUG3	0.15	0.62	2.30	0.18	0.18	0.20	0.19
	05-02	학당천	HT0	1.24	1.77	8.15	0.66	0.47	0.30	0.28
			HT1	1.06	1.56	7.14	0.52	0.39	0.29	0.26
			HT2	0.76	1.04	4.29	0.34	0.27	0.24	0.22
			HT3	0.62	0.85	3.44	0.28	0.24	0.22	0.21
	05-03	상도1천	SDI0	0.56	1.63	6.03	0.25	0.26	0.27	0.25
			SDI1	0.49	1.37	5.11	0.21	0.22	0.25	0.24
			SDI2	0.35	0.99	3.67	0.19	0.19	0.23	0.22
	05-04	석종천	SUK0	0.62	1.70	7.35	0.54	0.35	0.29	0.28
			SUK1	0.53	1.29	5.30	0.39	0.29	0.25	0.24
			SUK2	0.19	0.96	3.81	0.30	0.25	0.23	0.21
			SUK3	0.08	0.34	1.31	0.20	0.19	0.19	0.18
	05-05	상도2천	SDE0	1.61	2.93	7.94	0.25	0.35	0.30	0.30
			SDE1	1.38	2.27	6.97	0.34	0.38	0.28	0.27
			SDE2	0.99	1.58	5.96	0.23	0.26	0.27	0.25
			SDE3	0.45	1.25	4.66	0.20	0.21	0.24	0.23
	05-06	통외천	TM0	0.79	1.94	7.44	0.29	0.29	0.29	0.29
			TM1	0.66	1.57	5.92	0.24	0.25	0.27	0.25
			TM2	0.62	1.28	4.80	0.21	0.22	0.25	0.23
			TM3	0.38	0.99	3.65	0.19	0.19	0.23	0.22

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
상월면	05-07	산성천	SAS0	1.22	2.41	12.00	0.77	0.55	0.36	0.35
			SAS1	1.17	2.29	10.80	0.55	0.46	0.34	0.33
			SAS2	0.90	1.72	6.60	0.29	0.29	0.28	0.26
			SAS3	0.58	1.30	4.80	0.22	0.22	0.25	0.23
	05-08	수정천	SUJ0	1.11	2.22	8.52	0.32	0.34	0.31	0.30
			SUJ1	1.08	1.94	7.38	0.27	0.30	0.29	0.27
			SUJ2	0.69	1.72	6.49	0.24	0.25	0.27	0.27
			SUJ3	0.49	1.72	6.49	0.24	0.24	0.27	0.28
			SUJ4	0.43	1.25	4.68	0.20	0.21	0.24	0.23
	05-09	와동천	WD0	0.73	2.73	11.26	0.61	0.44	0.35	0.49
			WD1	0.59	2.18	8.70	0.44	0.34	0.31	0.36
			WD2	0.34	1.52	5.89	0.31	0.24	0.26	0.28
	05-10	주내천	JN0	1.01	2.19	11.33	0.96	0.55	0.36	0.35
			JN1	0.88	1.67	7.81	0.56	0.39	0.30	0.28
			JN2	0.52	1.19	4.84	0.32	0.26	0.25	0.23
			JN3	0.14	0.70	2.67	0.21	0.19	0.21	0.21
	05-11	왕우천	WW0	0.87	1.76	9.02	0.75	0.44	0.32	0.30
			WW1	0.46	1.64	8.48	0.71	0.35	0.31	0.31
			WW2	0.42	1.25	6.86	0.63	0.14	0.11	0.27
	05-12	쇠정천	SEAJ0	0.42	2.00	8.82	0.53	0.33	0.31	0.40
			SEAJ1	0.32	1.48	6.64	0.41	0.26	0.28	0.29
			SEAJ2	0.16	1.16	5.13	0.33	0.22	0.25	0.28
			SEAJ3	0.11	0.86	3.98	0.30	0.20	0.23	0.24
	05-13	진동천	JD0	2.37	4.19	19.32	1.23	1.11	0.49	0.56
			JD1	1.88	3.26	13.22	0.57	0.62	0.39	0.39
			JD2	1.46	3.04	12.08	0.49	0.51	0.37	0.39
			JD3	1.29	2.20	8.59	0.33	0.36	0.31	0.29
			JD4	0.95	1.49	5.87	0.24	0.26	0.26	0.24
	05-14	사자천	SAJ0	0.88	1.88	7.45	0.30	0.31	0.29	0.28
			SAJ1	0.59	1.55	5.87	0.23	0.24	0.26	0.25
			SAJ2	0.42	1.38	5.18	0.21	0.21	0.25	0.25

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
상월면	05-15	큰솔천	KS0	0.71	1.66	6.36	0.28	0.27	0.27	0.26
			KS1	0.68	1.47	5.61	0.25	0.25	0.26	0.25
			KS2	0.22	0.99	3.70	0.20	0.19	0.23	0.22
	05-16	작은솔천	JES0	1.01	1.20	5.04	0.35	0.30	0.25	0.23
			JES1	0.66	1.05	4.42	0.31	0.26	0.24	0.22
			JES2	0.27	0.64	2.44	0.20	0.19	0.21	0.20
	05-17	용동천	YD0	0.87	1.99	7.87	0.38	0.34	0.30	0.29
			YD1	0.77	1.74	6.78	0.32	0.30	0.28	0.27
			YD2	0.37	1.52	5.86	0.28	0.24	0.26	0.27
			YD3	0.22	0.90	3.35	0.19	0.19	0.22	0.22
	05-18	한천	H00	1.20	2.37	11.81	0.77	0.55	0.36	0.35
			H01	1.19	1.85	7.21	0.33	0.34	0.29	0.27
			H02	0.84	1.51	5.75	0.27	0.27	0.26	0.24
			H03	0.49	1.37	5.21	0.25	0.23	0.25	0.24
			H04	0.28	0.90	3.32	0.19	0.19	0.22	0.21
	05-19	음지뜸천	EJD0	1.32	2.26	10.82	0.22	0.23	0.15	0.30
			EJD1	0.99	1.26	6.02	0.05	0.07	0.08	0.23
			EJD2	0.38	1.07	5.16	0.03	0.03	0.07	0.22
부적면	06-01	삼거천	SG0	0.99	1.43	7.68	1.34	0.03	0.13	0.23
			SG1	0.91	1.16	6.30	1.07	0.02	0.11	0.20
			SG2	0.44	0.66	3.18	0.51	0.01	0.05	0.16
			SG3	0.23	0.32	1.26	0.15	0.00	0.02	0.13
	06-02	감절천	GJ0	5.88	3.37	24.42	4.64	0.24	0.41	0.44
			GJ1	4.88	3.02	22.68	4.31	0.20	0.38	0.42
			GJ2	4.20	2.52	17.94	3.56	0.15	0.30	0.35
			GJ3	3.07	2.08	14.34	2.79	0.10	0.24	0.30
			GJ4	1.84	1.10	6.18	1.17	0.03	0.10	0.19
			GJ5	1.11	0.80	4.20	0.72	0.02	0.07	0.17
			GJ6	0.57	0.21	0.84	0.12	0.00	0.01	0.12
연산면	07-01	청동천	CD0	2.05	2.67	11.10	1.57	0.05	0.19	0.30
			CD1	1.92	2.22	8.94	1.16	0.03	0.15	0.26
			CD2	1.66	1.91	7.50	0.91	0.02	0.13	0.23
			CD3	1.15	1.37	5.28	0.53	0.01	0.09	0.19
			CD4	0.60	0.76	2.82	0.20	0.00	0.05	0.15

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
연산면	07-02	백석천	BS0	2.58	2.72	11.04	1.50	0.05	0.18	0.29
			BS1	2.49	2.19	8.70	1.09	0.04	0.14	0.24
			BS2	1.28	1.68	6.54	0.74	0.02	0.11	0.22
			BS3	1.08	0.95	3.54	0.30	0.01	0.06	0.16
	07-03	어은천	AE0	2.13	2.24	9.06	1.20	0.04	0.15	0.25
			AE1	2.03	1.63	6.48	0.80	0.02	0.11	0.20
			AE2	1.65	1.28	4.98	0.56	0.02	0.08	0.18
			AE3	0.61	0.77	2.88	0.25	0.00	0.05	0.16
			AE4	0.39	0.46	1.68	0.11	0.00	0.03	0.14
	07-04	무주천	MJ0	2.00	3.12	12.48	1.60	0.05	0.21	0.36
			MJ1	1.64	2.20	8.52	0.96	0.03	0.14	0.26
			MJ2	1.42	1.77	6.72	0.65	0.02	0.11	0.22
			MJ3	1.25	1.35	5.04	0.43	0.01	0.08	0.19
	07-05	고정천	GOJ0	1.20	1.68	8.10	1.42	0.03	0.14	0.24
			GOJ1	1.17	1.35	6.54	1.11	0.03	0.11	0.21
			GOJ2	1.09	1.10	4.92	0.83	0.02	0.08	0.18
			GOJ3	0.45	0.59	2.34	0.32	0.00	0.04	0.15
	07-06	표정천	PJ0	2.14	3.13	13.14	1.92	0.06	0.22	0.36
			PJ1	1.98	2.18	8.58	1.07	0.03	0.14	0.25
			PJ2	1.55	1.73	6.66	0.76	0.02	0.11	0.22
			PJ3	0.73	1.34	5.16	0.53	0.01	0.09	0.20
			PJ4	0.57	0.69	2.52	0.19	0.00	0.04	0.15
	07-07	행경천	HG0	1.35	2.80	12.18	1.70	0.04	0.20	0.39
			HG1	0.81	2.00	7.80	0.90	0.02	0.13	0.29
			HG2	0.71	1.44	5.46	0.53	0.01	0.09	0.21
			HG3	0.56	0.91	3.36	0.25	0.00	0.06	0.17
	07-08	고양천	GY0	0.64	1.02	4.14	0.54	0.01	0.07	0.18
			GY1	0.53	0.75	2.88	0.32	0.00	0.05	0.16
			GY2	0.16	0.43	1.62	0.13	0.00	0.03	0.14
	07-09	신양천	SY0	1.33	1.52	6.00	0.76	0.02	0.10	0.20
			SY1	0.65	1.02	3.96	0.44	0.01	0.07	0.18
			SY2	0.41	0.65	2.46	0.24	0.00	0.04	0.15
			SY3	0.32	0.31	1.14	0.09	0.00	0.02	0.13

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
연산면	07-10	화악천	HA0	1.12	1.41	6.00	0.89	0.02	0.10	0.20
			HA1	0.65	0.73	2.88	0.37	0.01	0.05	0.15
			HA2	0.22	0.39	1.44	0.16	0.00	0.02	0.14
			HA3	0.13	0.22	0.78	0.07	0.00	0.01	0.13
	07-11	은골천	EG0	0.60	0.95	3.66	0.39	0.01	0.06	0.17
			EG1	0.40	0.37	1.32	0.11	0.00	0.02	0.13
	07-12	용산천	YS0	0.32	0.98	3.72	0.35	0.00	0.06	0.19
			YS1	0.15	0.40	1.50	0.09	0.00	0.02	0.14
	07-13	참샘천	CS0	0.43	1.40	6.36	0.86	0.01	0.11	0.26
			CS1	0.24	0.69	2.64	0.22	0.00	0.04	0.16
			CS2	0.08	0.34	1.26	0.06	0.00	0.02	0.14
	07-14	장전천	JJ0	0.86	3.04	14.34	2.33	0.05	0.24	0.78
			JJ1	0.85	2.79	13.08	2.16	0.04	0.22	0.58
			JJ2	0.74	2.06	8.88	1.30	0.02	0.15	0.33
			JJ3	0.65	1.62	6.78	0.91	0.02	0.11	0.25
			JJ4	0.24	1.13	4.38	0.49	0.01	0.07	0.24
			JJ5	0.13	0.43	1.62	0.09	0.00	0.03	0.15
	07-15	행교천	HK0	0.48	1.10	4.44	0.56	0.01	0.07	0.19
			HK1	0.41	0.79	3.00	0.31	0.00	0.05	0.16
			HK2	0.27	0.42	1.56	0.11	0.00	0.03	0.14
	07-16	송정천	SONJ0	1.32	1.87	7.20	0.79	0.02	0.12	0.23
			SONJ1	1.06	1.45	5.52	0.57	0.01	0.09	0.20
			SONJ2	0.91	1.18	4.56	0.45	0.01	0.08	0.18
			SONJ3	0.74	0.89	3.36	0.29	0.01	0.06	0.16
			SONJ4	0.52	0.63	2.34	0.17	0.00	0.04	0.15
	07-17	거정천	GUJ0	4.45	3.58	21.42	3.87	0.17	0.36	0.43
			GUJ1	2.88	3.04	17.04	3.01	0.11	0.28	0.38
			GUJ2	2.33	2.44	12.90	2.22	0.07	0.22	0.31
			GUJ3	2.08	2.02	9.78	1.68	0.05	0.16	0.26
			GUJ4	0.75	1.50	6.72	1.09	0.02	0.11	0.23

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
연산면	07-17	거정천	GUJ5	0.60	1.21	5.28	0.89	0.01	0.09	0.20
			GUJ6	0.40	0.50	1.92	0.24	0.00	0.03	0.14
	07-18	흔들천	HD0	0.94	1.48	5.64	0.57	0.01	0.09	0.21
			HD1	0.61	1.38	5.22	0.51	0.01	0.09	0.21
			HD2	0.46	0.80	3.00	0.25	0.00	0.05	0.16
	07-19	신암천	SA0	0.91	1.56	5.94	0.57	0.01	0.10	0.22
			SA1	0.54	1.25	4.74	0.41	0.01	0.08	0.20
			SA2	0.45	0.96	3.60	0.26	0.00	0.06	0.18
			SA3	0.39	0.80	3.00	0.20	0.00	0.05	0.16
별곡면	08-01	덕목천	DM0	2.41	2.68	10.74	0.51	0.60	0.35	0.32
			DM1	2.36	2.33	9.12	0.41	0.50	0.32	0.29
			DM2	1.91	2.33	9.12	0.41	0.47	0.32	0.29
			DM3	1.79	1.98	7.62	0.33	0.39	0.29	0.27
			DM4	1.22	1.98	7.62	0.33	0.35	0.29	0.28
			DM5	1.00	1.38	5.28	0.25	0.26	0.25	0.24
			DM6	0.65	1.38	5.28	0.25	0.25	0.25	0.24
			DM7	0.46	0.88	3.24	0.19	0.20	0.22	0.21
	08-02	구고운천	GGW0	3.35	3.42	14.16	0.75	0.92	0.40	0.37
			GGW1	2.87	2.47	10.02	0.50	0.61	0.33	0.30
			GGW2	2.59	2.47	10.02	0.50	0.59	0.33	0.30
			GGW3	2.28	1.92	7.50	0.35	0.43	0.29	0.26
			GGW4	1.83	1.92	7.50	0.35	0.40	0.29	0.26
			GGW5	1.60	1.38	5.16	0.24	0.28	0.25	0.23
	08-03	조령천	JR0	1.53	1.85	7.20	0.33	0.36	0.29	0.26
			JR1	1.45	1.58	6.00	0.27	0.31	0.27	0.24
			JR2	1.13	1.58	6.00	0.27	0.29	0.27	0.25
			JR3	0.97	1.16	4.32	0.22	0.24	0.24	0.22
			JR4	0.53	1.16	4.32	0.22	0.22	0.24	0.23
			JR5	0.48	0.95	3.54	0.20	0.20	0.23	0.21
			JR6	0.35	0.95	3.54	0.20	0.20	0.23	0.22
			JR7	0.23	0.83	3.06	0.19	0.19	0.22	0.21

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
별곡면	08-04	창들천	CT0	0.85	2.03	7.98	0.40	0.35	0.30	0.30
			CT1	0.80	1.78	6.90	0.34	0.31	0.28	0.27
			CT2	0.64	1.38	5.28	0.27	0.25	0.25	0.24
			CT3	0.43	0.98	3.66	0.20	0.20	0.23	0.22
	08-05	오실천	OS0	1.29	2.04	8.34	0.51	0.44	0.31	0.28
			OS1	1.26	1.69	6.78	0.41	0.37	0.28	0.26
			OS2	1.06	1.69	6.78	0.41	0.36	0.28	0.26
			OS3	0.69	1.10	4.22	0.26	0.24	0.24	0.22
			OS4	0.45	1.10	4.22	0.26	0.23	0.24	0.22
	08-06	조동천	JoD0	0.69	2.03	8.34	0.46	0.35	0.31	0.32
			JoD1	0.61	1.44	5.52	0.27	0.25	0.26	0.25
			JoD2	0.55	1.44	5.52	0.27	0.25	0.26	0.25
			JoD3	0.47	1.05	3.96	0.21	0.21	0.23	0.22
			JoD4	0.41	1.05	3.96	0.21	0.21	0.23	0.22
			JoD5	0.23	0.71	2.64	0.19	0.18	0.21	0.20
	08-07	배티천	BT0	1.67	2.66	10.62	0.53	0.54	0.34	0.33
			BT1	1.39	2.12	8.34	0.41	0.41	0.31	0.29
			BT2	1.31	2.12	8.34	0.41	0.41	0.31	0.29
			BT3	1.02	1.61	6.18	0.31	0.30	0.27	0.25
			BT4	0.88	1.61	6.18	0.31	0.30	0.27	0.25
			BT5	0.57	1.03	3.90	0.22	0.22	0.23	0.22
	08-08	오작천	OJ0	4.88	4.05	16.80	0.96	1.32	0.45	0.41
			OJ1	4.60	3.45	14.04	0.75	1.05	0.40	0.36
			OJ2	2.94	3.45	14.04	0.75	0.87	0.40	0.38
			OJ3	2.76	2.96	11.94	0.62	0.72	0.37	0.34
			OJ4	2.49	2.96	11.94	0.62	0.70	0.37	0.34
			OJ5	2.38	2.60	10.32	0.51	0.59	0.34	0.31
			OJ6	2.00	2.60	10.32	0.51	0.56	0.34	0.31
			OJ7	1.82	2.11	8.22	0.40	0.44	0.30	0.28
			OJ8	1.48	2.11	8.22	0.40	0.41	0.30	0.28
			OJ9	0.94	1.30	4.98	0.26	0.26	0.25	0.23
			OJ10	0.77	1.30	4.98	0.26	0.25	0.25	0.23
			OJ11	0.43	0.72	2.70	0.19	0.19	0.21	0.20

【표 6.2-13】저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
별곡면	08-09	덕곡천	DG0	4.25	3.60	14.64	0.78	1.05	0.41	0.37
			DG1	3.96	2.87	11.46	0.57	0.79	0.36	0.32
			DG2	3.79	2.87	11.46	0.57	0.77	0.36	0.32
			DG3	3.15	2.16	8.40	0.40	0.53	0.31	0.27
			DG4	1.05	2.16	8.40	0.40	0.38	0.31	0.30
			DG5	0.80	1.56	6.06	0.31	0.29	0.27	0.25
			DG6	0.72	1.56	6.06	0.31	0.28	0.27	0.25
			DG7	0.26	0.79	2.94	0.21	0.19	0.22	0.21
	08-10	수락천	SL0	15.51	7.34	32.04	1.44	3.66	0.70	0.63
			SL1	14.15	6.38	27.54	1.10	2.82	0.63	0.55
			SL2	9.91	6.38	27.54	1.10	2.39	0.63	0.58
			SL3	8.35	4.95	21.48	0.75	1.59	0.52	0.46
			SL4	6.33	4.95	21.48	0.75	1.41	0.52	0.49
			SL5	6.23	4.66	20.40	0.75	1.36	0.51	0.46
	08-11	덕실천	DS0	1.39	2.11	8.46	0.47	0.44	0.31	0.29
			DS1	1.04	1.33	5.16	0.29	0.28	0.25	0.23
			DS2	0.90	1.33	5.16	0.29	0.28	0.25	0.23
			DS3	0.73	1.05	4.08	0.25	0.24	0.23	0.22
			DS4	0.56	1.05	4.08	0.25	0.23	0.23	0.22
	08-12	사정천	SJ0	0.71	1.67	6.42	0.31	0.29	0.27	0.26
			SJ1	0.51	1.14	4.26	0.23	0.22	0.24	0.22
			SJ2	0.30	1.14	4.26	0.23	0.21	0.24	0.23
			SJ3	0.21	0.68	2.52	0.19	0.18	0.21	0.20
	08-13	소옥골천	SOG0	1.34	1.68	6.54	0.32	0.34	0.28	0.25
			SOG1	0.80	1.37	5.22	0.26	0.26	0.25	0.24
			SOG2	0.51	1.37	5.22	0.26	0.24	0.25	0.24
			SOG3	0.29	0.78	2.88	0.19	0.19	0.21	0.21
	08-14	보름치천	BRC0	0.88	1.56	6.06	0.31	0.29	0.27	0.25
			BRC1	0.74	1.08	4.08	0.23	0.23	0.23	0.22
			BRC2	0.36	1.08	4.08	0.23	0.21	0.23	0.22
			BRC3	0.18	0.66	2.46	0.18	0.18	0.21	0.20

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
별곡면	08-15	만목천	MAM0	3.43	3.74	15.66	0.92	1.07	0.43	0.40
			MAM1	3.13	3.18	12.90	0.71	0.84	0.38	0.35
			MAM2	2.25	3.18	12.90	0.71	0.74	0.38	0.37
			MAM3	2.15	2.84	11.52	0.62	0.65	0.36	0.34
			MAM4	1.88	2.84	11.52	0.62	0.62	0.36	0.34
			MAM5	1.75	2.41	9.66	0.51	0.52	0.33	0.30
			MAM6	1.49	2.41	9.66	0.51	0.49	0.33	0.31
			MAM7	1.39	2.06	8.16	0.44	0.42	0.30	0.28
	08-16	독방골천	DBG0	3.05	2.96	11.94	0.61	0.75	0.37	0.33
			DBG1	2.94	2.52	9.96	0.48	0.61	0.33	0.30
			DBG2	2.39	2.52	9.96	0.48	0.56	0.33	0.30
			DBG3	1.67	1.89	7.32	0.33	0.38	0.29	0.26
	08-17	대목천	DaM0	2.08	3.25	12.78	0.57	0.64	0.38	0.38
			DaM1	1.53	2.25	8.58	0.35	0.40	0.31	0.29
			DaM2	1.22	2.12	8.10	0.32	0.35	0.30	0.29
			DaM3	1.15	2.12	8.10	0.32	0.35	0.30	0.29
			DaM4	0.78	1.45	5.46	0.24	0.25	0.26	0.24
	08-18	영주사천	YJS0	2.10	2.35	8.94	0.31	0.41	0.32	0.29
			YJS1	1.77	1.69	6.30	0.23	0.29	0.27	0.25
	08-19	솔골천	Sol0	1.43	2.10	8.22	0.39	0.40	0.30	0.28
			Sol1	1.15	1.56	5.94	0.27	0.29	0.27	0.24
			Sol2	0.99	1.56	5.94	0.27	0.28	0.27	0.25
			Sol3	0.94	1.35	5.10	0.25	0.26	0.25	0.23
	08-20	무수골천	MSG0	2.02	3.19	12.06	0.34	0.47	0.37	0.36
			MSG1	1.87	2.70	10.14	0.27	0.38	0.34	0.32
			MSG2	1.00	2.70	10.14	0.27	0.32	0.34	0.37
			MSG3	0.77	2.18	8.10	0.23	0.26	0.30	0.31
	08-21	상별곡천	SBG0	0.87	2.23	8.40	0.26	0.29	0.31	0.31
			SBG1	0.79	1.60	5.94	0.21	0.23	0.27	0.25
			SBG2	0.57	1.60	5.94	0.21	0.22	0.27	0.26

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
양촌면	09-01	백촌천	BC0	1.20	2.78	10.86	0.46	0.46	0.35	0.37
			BC1	1.17	2.39	9.30	0.40	0.40	0.32	0.32
			BC2	0.85	1.53	5.76	0.25	0.26	0.26	0.25
			BC3	0.69	1.53	5.76	0.25	0.25	0.26	0.25
			BC4	0.39	1.05	3.90	0.21	0.20	0.23	0.22
	09-02	개설천	GS0	2.72	3.43	14.40	0.85	0.90	0.41	0.39
			GS1	2.44	2.68	10.98	0.60	0.65	0.35	0.32
			GS2	2.23	2.68	10.98	0.60	0.63	0.35	0.32
			GS3	1.78	1.93	7.74	0.40	0.42	0.30	0.27
			GS4	1.31	1.93	7.74	0.40	0.39	0.30	0.27
			GS5	0.83	1.15	4.38	0.24	0.24	0.24	0.22
	09-03	버팽이천	BPI0	3.57	3.16	12.54	0.53	0.76	0.38	0.34
			BPI1	3.54	2.95	11.58	0.47	0.68	0.36	0.32
			BPI2	2.49	2.95	11.58	0.47	0.60	0.36	0.33
			BPI3	2.39	2.41	9.24	0.34	0.46	0.32	0.29
			BPI4	2.13	2.03	7.68	0.27	0.36	0.29	0.27
	09-04	사기천	SaG0	1.51	2.46	10.08	0.56	0.52	0.33	0.32
			SaG1	1.23	1.59	6.30	0.34	0.33	0.27	0.25
			SaG2	1.16	1.59	6.30	0.34	0.33	0.27	0.25
			SaG3	1.15	1.51	5.94	0.31	0.31	0.27	0.24
			SaG4	0.91	1.51	5.94	0.31	0.30	0.27	0.25
			SaG5	0.77	1.29	4.98	0.27	0.26	0.25	0.23
	09-05	고산천	GoS0	2.23	1.67	6.42	0.30	0.37	0.27	0.25
			GoS1	1.85	1.29	4.92	0.25	0.29	0.25	0.23
			GoS2	1.45	1.29	4.92	0.25	0.28	0.25	0.23
			GoS3	0.97	1.07	3.96	0.21	0.23	0.23	0.22
			GoS4	0.45	0.84	3.12	0.19	0.19	0.22	0.21
	09-06	중산천	JS0	1.71	2.27	8.64	0.32	0.39	0.31	0.29
			JS1	1.52	1.81	6.78	0.26	0.31	0.28	0.26
			JS2	1.01	1.81	6.78	0.26	0.28	0.28	0.26
			JS3	0.36	1.14	4.20	0.20	0.20	0.24	0.23

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
양촌면	09-07	반곡천	BG0	1.61	2.72	12.96	0.81	0.65	0.38	0.37
			BG1	1.50	2.23	9.24	0.50	0.47	0.32	0.30
			BG2	1.14	1.71	6.72	0.32	0.33	0.28	0.26
			BG3	0.38	1.71	6.72	0.32	0.26	0.28	0.31
			BG4	0.28	1.02	3.78	0.20	0.19	0.23	0.22
	09-08	모촌천	MC0	0.54	1.67	6.42	0.30	0.27	0.27	0.27
			MC1	0.39	1.22	4.62	0.24	0.22	0.24	0.24
			MC2	0.21	0.65	2.46	0.18	0.18	0.21	0.20
	09-09	반암천	BA0	2.71	2.29	8.94	0.41	0.52	0.32	0.28
			BA1	2.61	1.96	7.56	0.34	0.44	0.29	0.26
			BA2	1.71	1.96	7.56	0.34	0.39	0.29	0.27
			BA3	1.57	1.60	6.12	0.29	0.33	0.27	0.24
			BA4	1.12	1.60	6.12	0.29	0.30	0.27	0.25
			BA5	0.44	0.84	3.12	0.20	0.20	0.22	0.21
			BA6	0.30	0.84	3.12	0.20	0.19	0.22	0.21
			BA7	0.18	0.50	1.86	0.18	0.17	0.20	0.19
	09-10	채광천	CG0	0.64	1.25	4.80	0.28	0.25	0.25	0.23
			CG1	0.50	0.86	3.30	0.22	0.21	0.22	0.21
			CG2	0.22	0.86	3.30	0.22	0.20	0.22	0.21
			CG3	0.15	0.57	2.16	0.18	0.18	0.20	0.20
	09-11	벌뜸천	BD0	1.45	2.95	13.62	0.86	0.67	0.39	0.41
			BD1	1.37	2.53	10.32	0.56	0.51	0.34	0.33
			BD2	1.32	2.53	10.32	0.56	0.50	0.34	0.33
			BD3	1.16	2.10	8.28	0.41	0.39	0.30	0.29
			BD4	0.85	2.10	8.28	0.41	0.36	0.30	0.30
			BD5	0.67	1.39	5.34	0.28	0.26	0.26	0.24
	09-12	임화천	IH0	0.58	1.42	7.56	0.31	0.29	0.29	0.31
			IH1	0.42	0.77	4.56	0.21	0.21	0.24	0.23
			IH2	0.27	0.31	3.06	0.19	0.19	0.22	0.21
			IH3	0.20	0.07	2.34	0.18	0.18	0.21	0.20
	09-13	절골천	JG0	1.23	2.20	8.46	0.34	0.37	0.31	0.29
			JG1	1.18	1.80	6.84	0.28	0.31	0.28	0.26
			JG2	1.03	1.44	5.46	0.24	0.26	0.26	0.24

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
양촌면	09-13	절골천	JG3	0.86	1.44	5.46	0.24	0.25	0.26	0.24
			JG4	0.75	1.17	4.38	0.21	0.22	0.24	0.22
	09-14	오미천	OM0	1.05	2.58	9.96	0.38	0.39	0.33	0.35
			OM1	1.03	2.48	9.60	0.36	0.37	0.33	0.34
			OM2	0.80	2.48	9.60	0.36	0.35	0.33	0.37
			OM3	0.69	1.98	7.56	0.28	0.28	0.29	0.30
			OM4	0.40	1.44	5.40	0.22	0.22	0.26	0.26
	09-15	채동천	CD0	1.83	3.24	13.38	0.61	0.64	0.39	0.40
			CD1	1.81	3.18	13.14	0.59	0.62	0.39	0.39
			CD2	1.18	3.18	13.14	0.59	0.53	0.39	0.47
			CD3	0.92	2.14	8.70	0.36	0.34	0.31	0.31
			CD4	0.79	1.64	6.24	0.25	0.26	0.27	0.26
			CD5	0.46	1.20	4.44	0.19	0.20	0.24	0.23
	09-16	울바위천	WBW0	0.73	1.22	4.92	0.36	0.29	0.25	0.23
			WBW1	0.54	0.82	3.24	0.26	0.23	0.22	0.21
			WBW2	0.44	0.60	2.28	0.21	0.20	0.20	0.19
			WBW3	0.34	0.60	2.28	0.21	0.19	0.20	0.20
			WBW4	0.34	0.50	1.86	0.19	0.19	0.20	0.19
	09-17	승적골천	SJG0	0.84	1.75	6.66	0.29	0.29	0.28	0.26
			SJG1	0.81	1.57	5.94	0.26	0.27	0.27	0.25
			SJG2	0.59	1.57	5.94	0.26	0.25	0.27	0.26
			SJG3	0.44	0.95	3.54	0.19	0.20	0.23	0.21
	09-18	장골천	JaG0	1.90	2.08	8.40	0.49	0.50	0.31	0.28
			JaG1	1.18	1.46	5.82	0.36	0.33	0.26	0.24
	09-19	배제골천	BJG0	4.09	4.13	18.06	0.91	1.19	0.47	0.44
			BJG1	4.04	3.94	17.28	0.86	1.13	0.45	0.42
			BJG2	3.38	3.94	17.28	0.86	1.05	0.45	0.44
			BJG3	3.29	3.63	15.96	0.78	0.95	0.43	0.41
			BJG4	2.78	3.63	15.96	0.78	0.89	0.43	0.42
			BJG5	2.14	2.62	11.70	0.53	0.58	0.36	0.33
	09-20	계동천	GD0	1.91	2.41	10.50	0.62	0.59	0.34	0.31
			GD1	0.86	1.46	5.76	0.33	0.30	0.26	0.24

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
양촌면	09-21	쇠목천	SM0	2.35	2.63	10.32	0.49	0.58	0.34	0.31
			SM1	1.66	1.63	6.24	0.30	0.34	0.27	0.25
			SM2	1.32	1.63	6.24	0.30	0.32	0.27	0.25
			SM3	0.59	0.93	4.14	0.26	0.23	0.24	0.22
	09-22	안골천	AG0	2.57	3.09	11.76	0.35	0.51	0.36	0.34
			AG1	2.34	3.09	11.76	0.35	0.50	0.36	0.34
			AG2	2.25	2.61	9.72	0.27	0.40	0.33	0.30
			AG3	1.54	2.61	9.72	0.27	0.36	0.33	0.32
			AG4	0.99	1.79	6.66	0.21	0.25	0.28	0.26
	09-23	섭적골천	SUB0	1.09	1.80	7.08	0.31	0.32	0.28	0.27
			SUB1	0.96	1.80	7.08	0.31	0.31	0.28	0.27
			SUB2	0.88	1.48	5.76	0.25	0.26	0.26	0.24
			SUB3	0.56	1.48	5.76	0.25	0.24	0.26	0.25
			SUB4	0.51	1.22	4.80	0.24	0.23	0.25	0.23
	09-24	오작실천	OJS0	0.46	1.07	4.02	0.21	0.21	0.23	0.22
			OJS1	0.13	0.51	1.86	0.17	0.17	0.20	0.19
가야 곡면	10-01	가정천	GAJ0	3.05	3.43	19.47	1.70	1.33	0.49	0.45
			GAJ1	2.36	2.94	16.85	1.50	1.05	0.45	0.41
			GAJ2	1.96	2.35	13.62	1.20	0.80	0.39	0.35
			GAJ3	1.57	2.10	12.46	1.11	0.68	0.37	0.34
			GAJ4	1.29	2.05	12.19	1.10	0.43	0.37	0.50
	10-02	삼전천	SAMJ0	1.70	1.60	6.96	0.42	0.41	0.28	0.25
			SAMJ1	1.07	1.44	6.29	0.39	0.34	0.27	0.25
			SAMJ2	0.50	0.80	3.05	0.22	0.21	0.22	0.20
	10-03	육곡천	YG0	0.99	2.77	11.03	0.47	0.43	0.35	0.40
			YG1	0.70	2.17	8.56	0.36	0.32	0.31	0.33
			YG2	0.63	1.84	6.98	0.29	0.27	0.28	0.28
			YG3	0.32	0.92	3.44	0.20	0.19	0.22	0.21
	10-04	용댕천	YDa0	2.81	3.19	22.41	3.50	1.75	0.54	0.49
			YDa1	1.78	2.98	20.62	3.22	1.34	0.51	0.50
			YDa2	1.61	2.91	20.09	3.15	1.25	0.50	0.50
			YDa3	1.26	2.07	13.32	1.79	0.76	0.39	0.36

【표 6.2-13】 저류상수(K) 산정 (계속)

행정 구역	소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	도달 시간 (분)	저류상수			
							Clark	Linsley	Russel	Sabol
가야 곡면	10-05	두월천	DW0	0.93	1.61	7.70	0.74	0.43	0.29	0.27
			DW1	0.90	1.38	6.43	0.67	0.40	0.27	0.25
			DW2	0.74	1.13	5.25	0.53	0.33	0.25	0.23
			DW3	0.40	0.86	3.93	0.42	0.25	0.23	0.22
			DW4	0.19	0.49	2.38	0.37	0.21	0.21	0.20
			DW5	0.10	0.19	0.94	0.22	0.18	0.18	0.18
	10-06	평촌천	PC0	4.40	3.14	17.23	1.49	1.40	0.45	0.39
			PC1	4.25	2.80	12.28	0.93	1.04	0.37	0.32
			PC2	2.61	2.43	11.73	0.76	0.73	0.36	0.32
			PC3	1.43	2.32	10.79	0.67	0.54	0.35	0.33
			PC4	0.56	1.75	7.49	0.41	0.31	0.29	0.29
			PC5	0.31	1.18	5.10	0.29	0.23	0.25	0.25
	10-07	고당천	GD0	1.07	1.65	8.85	0.87	0.49	0.31	0.29
			GD1	0.95	1.57	8.44	0.83	0.46	0.31	0.28
			GD2	0.80	1.37	6.88	0.67	0.38	0.28	0.26
			GD3	0.59	1.14	5.20	0.50	0.30	0.25	0.23
			GD4	0.14	0.67	2.72	0.29	0.20	0.21	0.20
	10-08	말목천	MM0	0.95	1.86	8.18	0.37	0.34	0.30	0.29
			MM1	0.86	1.53	6.37	0.26	0.27	0.27	0.25
			MM2	0.68	1.21	4.15	0.20	0.21	0.24	0.22
			MM3	0.64	1.10	4.09	0.19	0.21	0.23	0.22
	10-09	증토천	ST0	0.54	1.85	7.01	0.29	0.27	0.28	0.29
			ST1	0.49	1.36	5.19	0.23	0.23	0.25	0.24
은진면	11-01	부수골천	BUG0	0.70	1.44	5.94	0.93	0.02	0.10	0.22
			BUG1	0.44	0.55	2.52	0.38	0.01	0.04	0.15
			BUG2	0.30	0.28	1.38	0.20	0.00	0.02	0.13
	11-02	황골천	HWG0	1.50	1.39	6.42	1.20	0.03	0.11	0.20
			HWG1	0.54	0.88	4.08	0.76	0.01	0.07	0.18
			HWG2	0.37	0.49	2.28	0.42	0.01	0.04	0.15
채운면	12-01	용화천	YH0	4.93	3.63	34.86	7.28	0.34	0.58	0.61
			YH1	4.55	2.98	28.08	5.09	0.23	0.47	0.49

6.2.5 확률홍수량 산정

가. 임계지속시간 결정

임계지속시간이란 설계하고자 하는 구조물이 하천 제방이나 교량과 같은 비저류구조물은 첨두홍수량이 최대이고, 댐과 같은 저류구조물은 저류용량(첨두저수위, 첨두방류량)이 최대가 되는 강우지속기간을 의미한다.

임계지속시간은 설계 강우에 의해 발생하는 홍수량이 강우의 시간적 분포에 따른 변화점을 고려하여 채택하는 것으로 본 과업에서는 산정방법 특성상 특정 임계지속시간을 산정할 수 없는 합리식을 제외한 Clark 유역추적법 및 NRCS 방법을 적용하여 강우지속시간을 10분 간격으로 빈도별 홍수량을 산정한 후, 첨두홍수량이 발생하는 강우 지속시간을 찾아 각 방법별 임계지속시간으로 결정하였다.

나. 빈도별 홍수량 산정

확률홍수량 산정은 Clark 단위도법, NRCS 무차원단위도법, Snyder 단위도법, 합리식 등 4가지 방법을 이용하였으며, 확률규모 10년, 20년, 30년, 50년, 80년, 100년, 150년의 7개 빈도에 대하여 임계지속시간에 해당하는 홍수량을 산정하였다.

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
01-01	대홍천	DH0	0.88	1.78	Clark	17	19	21	23	24	25	27
					NRCS	19	23	24	27	29	29	31
					Snyder	9	11	11	12	13	14	15
					합리식	19	23	25	29	32	33	37
		DH1	0.82	1.65	Clark	16	19	20	22	23	24	26
					NRCS	19	22	23	26	28	28	30
					Snyder	9	10	11	12	13	13	14
					합리식	18	21	24	28	30	31	35
		DH2	0.71	1.47	Clark	14	16	18	19	21	21	23
					NRCS	16	19	20	22	24	25	26
					Snyder	8	9	10	11	11	12	12
					합리식	16	19	21	24	27	28	31
		DH3	0.55	1.20	Clark	12	14	15	16	17	18	19
					NRCS	13	16	17	18	20	20	21
					Snyder	7	8	8	9	9	10	10
					합리식	13	16	18	20	22	23	25
		DH4	0.29	0.98	Clark	7	8	8	9	10	10	11
					NRCS	7	9	9	10	11	11	12
					Snyder	4	4	5	5	5	5	6
					합리식	7	8	9	11	12	12	14

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
01-01	대홍천	DH5	0.03	0.38	Clark	1	1	1	1	1	1	1
					NRCS	1	1	1	1	1	1	1
					Snyder	—	—	1	1	1	1	1
					합리식	1	1	1	1	1	1	2
02-01	동산천	DoS0	6.99	4.90	Clark	83	97	106	117	127	132	141
					NRCS	98	116	127	140	152	158	169
					Snyder	46	53	58	64	69	71	76
					합리식	96	118	131	152	166	173	192
		DoS1	6.09	4.04	Clark	78	92	101	111	121	126	134
					NRCS	89	106	116	129	141	146	156
					Snyder	42	49	53	58	63	65	69
					합리식	93	114	127	146	160	165	185
		DoS2	4.13	3.50	Clark	55	65	71	79	86	89	95
					NRCS	63	75	82	91	100	104	111
					Snyder	29	34	37	41	44	46	49
					합리식	67	82	91	105	115	120	132
		DoS3	2.24	2.30	Clark	33	40	44	49	53	55	59
					NRCS	37	44	49	54	59	62	66
					Snyder	18	21	23	25	27	28	30
					합리식	43	52	58	67	73	75	84
		DoS4	1.21	1.73	Clark	19	23	25	28	31	32	34
					NRCS	21	25	28	31	34	35	38
					Snyder	10	12	13	15	16	16	17
					합리식	24	30	33	37	41	43	47
		DoS5	0.56	1.15	Clark	9	11	12	14	15	16	17
					NRCS	10	12	13	15	16	17	18
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	12	15	17	19	21	21	24
02-02	소룡천	SR0	1.08	2.74	Clark	19	22	24	26	28	29	31
					NRCS	22	26	28	31	34	35	38
					Snyder	9	11	11	12	13	14	15
					합리식	21	26	28	32	35	37	41
		SR1	0.96	2.06	Clark	19	22	24	27	29	30	32
					NRCS	21	25	27	30	32	33	35
					Snyder	9	10	11	12	13	14	14
					합리식	19	23	26	30	33	34	37

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
02-03	양지천	YJ0	4.35	3.59	Clark	75	88	95	104	113	117	124
					NRCS	85	100	109	119	130	134	143
					Snyder	34	40	43	47	50	52	55
					합리식	78	95	106	122	133	138	153
		YJ1	3.94	2.95	Clark	74	87	94	103	112	116	123
					NRCS	82	96	104	114	124	129	137
					Snyder	33	38	41	45	48	50	53
					합리식	77	93	103	119	130	135	149
		YJ2	2.29	2.95	Clark	43	51	55	60	65	67	71
					NRCS	49	57	62	68	74	77	81
					Snyder	20	23	24	26	28	29	31
					합리식	44	54	60	69	75	78	87
		YJ3	2.07	2.60	Clark	41	48	52	57	62	64	68
					NRCS	45	53	57	63	68	71	75
					Snyder	18	21	23	25	27	28	29
					합리식	41	50	55	63	70	72	80
		YJ4	1.59	2.00	Clark	32	38	41	45	49	51	54
					NRCS	35	41	45	49	53	55	58
					Snyder	15	17	19	20	22	23	24
					합리식	32	39	44	50	55	57	63
		YJ5	0.82	2.00	Clark	16	19	21	23	25	25	27
					NRCS	18	21	23	25	27	28	30
					Snyder	8	9	10	11	11	12	12
					합리식	17	21	23	26	29	30	33
		YJ6	0.68	1.61	Clark	14	17	18	20	22	22	24
					NRCS	16	19	20	22	24	25	26
					Snyder	7	8	9	9	10	11	11
					합리식	14	18	19	22	24	25	28
		YJ7	0.54	1.20	Clark	12	14	15	16	18	18	20
					NRCS	13	15	17	18	20	20	22
					Snyder	6	7	8	8	9	9	10
					합리식	12	14	16	18	20	21	23
02-04	안심천	AS0	1.97	2.80	Clark	26	31	34	37	41	42	45
					NRCS	30	36	40	44	48	50	53
					Snyder	15	18	19	21	23	24	25
					합리식	32	39	43	50	55	57	63

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
02-04	안심천	AS1	1.76	1.94	Clark	26	31	34	38	42	43	46
					NRCS	30	35	39	43	47	49	53
					Snyder	15	18	19	21	23	23	25
					합리식	33	40	44	50	56	57	63
		AS2	0.93	1.50	Clark	15	18	20	22	24	25	26
					NRCS	16	20	22	24	26	27	29
					Snyder	9	10	11	12	13	13	14
					합리식	18	22	25	28	31	32	35
		AS3	0.40	0.81	Clark	7	8	9	10	11	12	12
					NRCS	7	9	10	11	12	13	14
					Snyder	4	5	5	6	6	7	7
					합리식	9	11	12	14	15	15	17
		AS4	0.17	0.52	Clark	3	4	4	5	5	5	6
					NRCS	4	4	5	5	6	6	6
					Snyder	2	2	3	3	3	3	4
					합리식	4	5	5	6	7	7	8
02-05	모내천	MN0	2.54	2.62	Clark	36	43	47	52	56	58	62
					NRCS	41	49	53	59	64	67	71
					Snyder	20	24	26	28	30	31	33
					합리식	43	52	58	67	73	76	84
		MN1	2.39	2.05	Clark	37	43	47	53	57	60	64
					NRCS	41	49	54	59	65	67	72
					Snyder	20	24	26	28	31	32	34
					합리식	44	53	59	67	74	77	85
		MN2	1.72	1.33	Clark	30	36	39	43	48	49	53
					NRCS	32	38	42	47	51	53	57
					Snyder	17	19	21	23	25	26	28
					합리식	36	43	48	55	60	62	69
		MN3	1.17	1.33	Clark	20	24	26	29	32	33	35
					NRCS	22	26	29	32	35	36	39
					Snyder	11	13	14	16	17	18	19
					합리식	24	29	32	37	41	42	47
		MN4	0.66	0.88	Clark	12	14	16	17	19	20	21
					NRCS	13	15	17	19	20	21	23
					Snyder	7	8	9	10	11	11	12
					합리식	15	18	20	23	25	26	28

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
02-06	당산천	DaS0	0.77	1.84	Clark	15	18	20	22	23	24	26
					NRCS	17	20	22	24	26	27	29
					Snyder	7	9	9	10	11	11	12
					합리식	16	19	21	24	27	28	31
		DaS1	0.57	1.32	Clark	13	15	16	18	19	20	21
					NRCS	14	16	18	19	21	22	23
					Snyder	6	7	8	9	9	9	10
					합리식	12	15	16	19	20	21	24
		DaS2	0.41	0.92	Clark	10	11	12	13	14	15	16
					NRCS	10	12	13	14	15	16	17
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	9	11	12	14	15	16	18
02-07	도장천	DJ0	0.70	2.12	Clark	14	16	17	19	21	21	23
					NRCS	16	19	20	22	24	25	26
					Snyder	7	8	8	9	10	10	11
					합리식	14	17	18	21	23	24	27
		DJ1	0.46	1.32	Clark	10	11	12	14	15	15	16
					NRCS	11	12	13	15	16	17	18
					Snyder	5	6	6	7	7	7	8
					합리식	10	12	13	15	16	17	19
		DJ2	0.29	1.04	Clark	6	7	8	9	9	10	10
					NRCS	7	8	9	10	10	11	12
					Snyder	3	4	4	5	5	5	5
					합리식	6	8	8	10	11	11	12
02-08	죽평천	JP0	1.98	4.16	Clark	27	31	34	37	40	42	44
					NRCS	36	42	46	51	55	57	60
					Snyder	15	17	18	20	22	22	24
					합리식	35	43	47	54	60	62	69
		JP1	1.79	3.56	Clark	27	32	35	38	41	43	45
					NRCS	34	40	43	47	51	53	57
					Snyder	14	16	17	19	21	21	23
					합리식	34	41	46	52	57	59	66
		JP2	0.94	2.39	Clark	16	19	21	23	25	26	27
					NRCS	19	22	24	26	29	30	32
					Snyder	8	9	10	11	12	12	13
					합리식	19	23	26	29	32	33	37

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
02-09	작은용덩이천	JEY0	1.65	2.65	Clark	31	36	39	43	47	48	52
					NRCS	35	41	44	48	53	55	58
					Snyder	14	17	18	19	21	22	23
					합리식	33	40	44	50	55	57	63
		JEY1	1.58	2.35	Clark	31	36	39	43	47	48	51
					NRCS	34	40	43	48	52	53	57
					Snyder	14	16	18	19	21	22	23
					합리식	32	39	44	50	55	57	63
		JEY2	0.69	2.35	Clark	13	15	16	18	19	20	21
					NRCS	15	18	19	21	23	24	25
					Snyder	6	7	8	9	9	10	10
					합리식	14	16	18	21	23	24	26
		JEY3	0.51	2.09	Clark	9	11	12	13	14	15	15
					NRCS	11	13	14	16	17	18	19
					Snyder	5	6	6	7	7	7	8
					합리식	10	12	14	16	17	18	20
		JEY4	0.45	1.59	Clark	9	11	12	13	14	14	15
					NRCS	10	12	13	14	15	16	17
					Snyder	5	5	6	6	7	7	7
					합리식	9	11	12	14	15	16	17
03-01	지롤천	JY0	1.15	2.05	Clark	18	22	24	26	28	29	31
					NRCS	24	28	31	34	37	38	41
					Snyder	11	12	13	15	16	16	17
					합리식	21	26	29	33	36	37	41
		JY1	0.92	1.08	Clark	18	22	24	26	28	29	31
					NRCS	23	27	30	33	36	37	40
					Snyder	10	12	13	14	15	16	17
					합리식	20	24	27	31	33	35	39
		JY2	0.51	0.52	Clark	11	13	15	16	18	18	19
					NRCS	13	16	17	19	21	22	23
					Snyder	7	8	9	10	10	11	11
					합리식	13	15	17	19	21	22	24
03-02	사월천	SW0	7.19	4.22	Clark	98	117	128	142	155	161	172
					NRCS	119	141	155	172	188	195	209
					Snyder	51	59	64	70	75	78	83
					합리식	107	131	145	167	183	190	210

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
03-02	사월천	SW1	6.10	3.00	Clark	98	117	128	142	155	161	172
					NRCS	119	141	155	172	188	195	209
					Snyder	50	58	63	69	75	78	82
					합리식	107	131	145	167	183	190	210
		SW2	5.84	2.22	Clark	98	117	128	142	155	161	172
					NRCS	119	141	155	172	188	195	209
					Snyder	50	58	63	69	75	78	82
					합리식	107	131	145	167	183	190	210
		SW3	4.38	1.62	Clark	82	98	107	119	130	135	144
					NRCS	98	118	129	143	157	163	175
					Snyder	41	48	52	57	62	64	68
					합리식	90	109	121	139	152	158	174
		SW4	0.96	1.06	Clark	21	25	27	30	32	33	36
					NRCS	26	31	34	38	41	43	46
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	24	29	32	37	40	41	46
		SW5	0.76	0.54	Clark	18	22	23	26	28	29	31
					NRCS	21	25	28	31	33	35	37
					Snyder	11	12	13	15	16	16	17
					합리식	21	26	29	33	36	37	41
03-03	득윤천	DY0	2.01	2.56	Clark	34	41	45	50	55	57	61
					NRCS	41	49	54	60	66	69	74
					Snyder	19	22	24	26	28	29	31
					합리식	39	47	52	59	65	67	75
		DY1	1.88	1.27	Clark	34	41	45	50	55	57	61
					NRCS	41	49	54	60	66	69	74
					Snyder	19	22	24	26	28	29	31
					합리식	39	47	52	59	65	67	75
		DY2	1.45	0.50	Clark	30	36	39	44	48	50	53
					NRCS	34	41	44	49	54	56	60
					Snyder	18	21	23	25	27	28	30
					합리식	34	41	46	53	58	59	66
03-04	회촌천	HCO	2.08	4.50	Clark	25	30	32	36	39	40	43
					NRCS	40	47	52	57	62	64	68
					Snyder	15	17	19	20	22	23	24
					합리식	34	41	46	52	58	60	66

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
03-04	회촌천	HC1	1.85	3.71	Clark	25	30	32	36	39	40	43
					NRCS	36	43	47	52	57	59	63
					Snyder	14	16	18	19	21	21	23
					합리식	32	39	43	50	54	57	63
		HC2	1.69	3.35	Clark	25	30	32	36	39	40	43
					NRCS	36	43	47	52	57	59	63
					Snyder	13	15	17	18	20	20	22
					합리식	32	39	43	50	54	57	63
04-01	압술천	AS0	0.72	1.42	Clark	13	16	17	19	21	22	23
					NRCS	17	20	22	24	27	28	30
					Snyder	7	8	9	10	11	11	12
					합리식	16	19	21	24	26	27	29
		AS1	0.43	1.15	Clark	8	9	10	11	12	13	14
					NRCS	10	12	13	14	16	16	18
					Snyder	5	5	6	6	7	7	7
					합리식	10	12	13	14	16	16	18
		AS2	0.37	0.85	Clark	7	8	9	10	11	11	12
					NRCS	8	10	11	12	13	14	15
					Snyder	4	5	5	6	6	7	7
					합리식	9	10	11	13	14	15	16
		AS3	0.31	0.54	Clark	6	7	8	9	9	10	11
					NRCS	7	8	9	10	11	12	13
					Snyder	4	5	5	6	6	6	7
					합리식	7	9	10	11	12	12	14
04-02	가곡천	GG0	1.05	1.25	Clark	21	25	27	30	32	34	36
					NRCS	25	30	33	37	40	42	45
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	22	27	29	34	37	39	43
		GG1	0.64	0.77	Clark	13	16	17	19	21	21	23
					NRCS	15	19	20	22	25	25	27
					Snyder	8	9	10	11	11	12	13
					합리식	14	17	19	21	23	24	27
		GG2	0.32	0.43	Clark	7	9	9	10	11	12	12
					NRCS	9	10	11	12	13	14	15
					Snyder	5	6	6	6	7	7	8
					합리식	7	9	10	11	12	13	14

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
04-03	수실천	GG3	0.19	0.12	Clark	5	5	6	7	7	7	8
					NRCS	5	6	7	8	8	9	9
					Snyder	4	5	5	5	6	6	6
					합리식	5	6	6	7	8	8	9
		SUS0	1.91	2.01	Clark	33	39	43	48	53	55	59
					NRCS	41	50	54	61	66	69	74
					Snyder	17	20	21	23	25	26	28
					합리식	39	46	51	59	64	67	74
		SUS1	1.59	1.67	Clark	29	34	38	42	46	48	51
					NRCS	36	44	48	54	59	61	65
					Snyder	15	17	19	20	22	23	24
					합리식	33	40	45	51	55	58	64
		SUS2	0.93	1.18	Clark	18	21	23	26	28	29	31
					NRCS	22	26	29	32	35	36	39
					Snyder	10	11	12	13	14	15	16
					합리식	21	25	28	32	35	36	40
		SUS3	0.57	0.90	Clark	11	13	15	16	18	18	20
					NRCS	13	16	18	19	21	22	24
					Snyder	6	7	8	9	10	10	10
					합리식	14	16	18	21	23	24	26
		SUS4	0.32	0.57	Clark	6	8	8	9	10	11	11
					NRCS	8	9	10	11	12	13	14
					Snyder	4	5	5	6	6	7	7
					합리식	8	10	11	13	14	14	16
04-04	구암천	GA0	2.20	2.63	Clark	37	44	48	53	58	60	65
					NRCS	47	57	62	69	75	78	83
					Snyder	18	21	23	25	27	28	30
					합리식	42	50	56	64	70	73	81
		GA1	1.92	2.00	Clark	35	41	45	50	55	57	61
					NRCS	43	52	57	63	69	72	77
					Snyder	17	20	22	24	25	26	28
					합리식	39	47	52	60	65	68	75
		GA2	1.22	1.58	Clark	23	28	30	34	37	38	41
					NRCS	29	35	38	42	46	48	52
					Snyder	12	14	15	16	18	18	19
					합리식	26	32	35	40	43	45	50

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
04-04	구암천	GA3	0.86	1.20	Clark	17	21	23	25	27	28	30
					NRCS	21	25	28	31	34	35	38
					Snyder	9	11	12	13	14	14	15
					합리식	19	23	25	29	31	33	36
		GA4	0.39	0.72	Clark	8	9	10	11	12	13	14
					NRCS	9	11	12	14	15	15	16
					Snyder	5	6	6	7	7	7	8
					합리식	9	11	12	14	15	16	17
		GA5	0.24	0.43	Clark	5	6	6	7	8	8	9
					NRCS	6	7	8	8	9	10	10
					Snyder	3	4	4	5	5	5	6
					합리식	6	7	8	9	10	11	12
04-05	용림천	YR0	5.05	3.15	Clark	78	92	101	111	121	125	133
					NRCS	97	115	125	138	150	156	166
					Snyder	40	46	50	55	59	61	65
					합리식	121	147	163	188	205	211	236
		YR1	2.20	1.74	Clark	42	50	55	60	66	68	73
					NRCS	52	62	68	75	82	85	91
					Snyder	21	24	26	28	31	32	34
					합리식	45	54	59	68	75	78	86
		YR2	1.09	1.25	Clark	21	25	28	31	33	35	37
					NRCS	26	31	34	37	41	43	46
					Snyder	11	13	14	15	17	17	18
					합리식	23	28	31	35	39	40	45
		YR3	0.61	0.92	Clark	12	15	16	18	19	20	21
					NRCS	15	18	19	21	23	24	26
					Snyder	7	8	9	10	10	11	11
					합리식	14	16	18	21	23	23	26
		YR4	0.36	0.51	Clark	7	9	10	11	12	12	13
					NRCS	9	10	11	13	14	14	15
					Snyder	5	6	6	7	7	7	8
					합리식	8	10	11	12	14	14	16
		YR5	0.14	0.28	Clark	3	4	4	5	5	5	5
					NRCS	4	5	5	6	6	6	7
					Snyder	2	3	3	3	4	4	4
					합리식	3	4	4	5	5	5	6

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
04-06	두사천	DUS0	2.61	2.27	Clark	42	50	55	61	67	70	75
					NRCS	52	63	69	77	84	87	93
					Snyder	22	26	28	31	33	34	36
					합리식	48	58	65	75	82	84	93
		DUS1	1.40	1.66	Clark	24	29	32	35	39	40	43
					NRCS	29	35	39	43	47	49	53
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	27	33	36	41	45	47	52
		DUS2	0.48	1.50	Clark	8	10	11	12	13	13	14
					NRCS	11	13	15	16	18	18	20
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	11	13	14	16	17	18	20
		DUS3	0.41	0.90	Clark	8	9	10	11	12	13	14
					NRCS	10	12	13	14	15	16	17
					Snyder	5	6	6	6	7	7	8
					합리식	10	11	13	14	16	16	18
		DUS4	0.24	0.44	Clark	4	5	6	7	7	8	8
					NRCS	5	6	7	8	9	9	10
					Snyder	3	4	4	4	5	5	5
					합리식	6	7	7	8	9	10	10
04-07	섬밭천	SB0	3.98	3.96	Clark	53	62	67	74	80	83	88
					NRCS	69	82	89	99	107	111	119
					Snyder	29	34	37	40	44	45	48
					합리식	59	72	80	93	101	106	117
		SB1	3.10	2.64	Clark	51	60	66	72	79	81	87
					NRCS	65	76	83	92	100	104	110
					Snyder	26	30	33	36	39	40	42
					합리식	55	66	73	84	92	96	106
		SB2	1.84	2.01	Clark	33	39	42	47	51	53	56
					NRCS	41	49	53	59	64	67	71
					Snyder	17	20	21	23	25	26	27
					합리식	36	43	48	55	60	63	69
		SB3	1.04	1.46	Clark	20	24	26	28	31	32	34
					NRCS	25	30	33	36	39	41	44
					Snyder	11	12	13	15	16	16	17
					합리식	22	26	29	33	36	37	41

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
04-07	섬밭천	SB4	0.43	0.85	Clark	9	10	11	12	13	14	15
					NRCS	11	13	14	15	17	17	19
					Snyder	5	6	6	7	8	8	8
					합리식	10	12	14	15	17	17	19
04-08	읍내천	EN0	0.54	1.17	Clark	10	13	14	15	17	17	18
					NRCS	13	16	17	19	21	22	23
					Snyder	6	7	7	8	9	9	10
					합리식	13	16	17	20	21	22	24
		EN1	0.25	1.01	Clark	5	6	6	7	7	8	8
					NRCS	6	8	8	9	10	10	11
					Snyder	3	4	4	4	4	5	5
					합리식	6	7	8	9	10	10	12
		EN2	0.15	0.37	Clark	3	4	4	4	5	5	5
					NRCS	4	4	5	5	6	6	6
					Snyder	2	3	3	3	3	4	4
					합리식	4	5	5	6	6	7	7
		EN3	0.12	0.20	Clark	2	3	3	3	4	4	4
					NRCS	3	4	4	4	5	5	5
					Snyder	2	2	3	3	3	3	3
					합리식	3	4	5	5	6	6	6
04-09	증골천	JG0	0.49	1.44	Clark	9	11	12	13	15	15	16
					NRCS	13	15	16	18	20	21	22
					Snyder	5	6	7	7	8	8	8
					합리식	8	10	11	13	14	14	16
		JG1	0.33	0.73	Clark	7	8	9	10	11	11	12
					NRCS	9	10	11	12	13	14	15
					Snyder	4	5	5	6	6	7	7
					합리식	6	7	8	9	10	10	11
05-01	주곡천	JUG0	1.05	2.02	Clark	17	21	23	25	28	29	31
					NRCS	24	29	31	35	38	40	43
					Snyder	20	23	26	29	31	32	35
					합리식	21	26	28	32	35	37	41
		JUG1	0.93	1.76	Clark	16	19	21	23	25	26	28
					NRCS	21	25	28	31	34	36	38
					Snyder	17	21	23	25	27	29	31
					합리식	19	23	26	29	32	33	37

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
05-01	주곡천	JUG2	0.35	1.16	Clark	6	7	8	9	10	10	11
					NRCS	8	9	10	11	13	13	14
					Snyder	6	7	8	8	9	9	10
					합리식	8	9	10	12	13	13	15
		JUG3	0.15	0.62	Clark	3	3	4	4	5	5	5
					NRCS	3	4	5	5	6	6	6
					Snyder	2	3	3	3	4	4	4
					합리식	2	2	2	2	3	3	3
05-02	학당천	HT0	1.24	1.77	Clark	20	24	27	30	33	34	36
					NRCS	27	33	37	41	45	46	50
					Snyder	23	27	30	33	36	38	40
					합리식	24	30	33	37	41	43	47
		HT1	1.06	1.56	Clark	18	21	23	26	29	30	32
					NRCS	23	28	31	35	38	40	43
					Snyder	18	22	24	27	30	31	33
					합리식	21	26	28	32	36	37	41
		HT2	0.76	1.04	Clark	13	16	18	20	21	22	24
					NRCS	16	20	22	25	27	28	30
					Snyder	12	15	16	18	20	20	22
					합리식	16	20	22	25	27	29	32
		HT3	0.62	0.85	Clark	11	13	14	16	17	18	19
					NRCS	13	16	18	20	22	23	24
					Snyder	9	11	12	14	15	16	17
					합리식	11	13	15	17	19	19	21
05-03	상도1천	SDI0	0.56	1.63	Clark	10	12	14	15	16	17	18
					NRCS	14	16	18	20	22	23	24
					Snyder	11	13	14	15	17	17	18
					합리식	11	14	15	17	19	20	22
		SDI1	0.49	1.37	Clark	9	11	12	13	15	15	16
					NRCS	12	14	16	17	19	20	21
					Snyder	9	11	12	13	15	15	16
					합리식	10	12	13	15	17	17	19
		SDI2	0.35	0.99	Clark	7	9	10	11	11	12	13
					NRCS	10	11	13	14	15	16	17
					Snyder	7	8	8	9	10	10	11
					합리식	8	9	10	12	13	13	15

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
05-04	석중천	SUK0	0.62	1.70	Clark	10	12	13	15	16	17	18
					NRCS	14	17	18	20	22	23	25
					Snyder	14	17	18	20	22	23	25
					합리식	13	16	18	20	22	23	26
		SUK1	0.53	1.29	Clark	9	11	12	13	14	15	16
					NRCS	11	14	15	17	18	19	21
					Snyder	11	14	15	17	18	19	21
					합리식	12	14	16	18	20	20	22
		SUK2	0.19	0.96	Clark	3	4	5	5	6	6	6
					NRCS	4	5	6	6	7	7	8
					Snyder	4	5	6	6	7	7	8
					합리식	5	6	6	7	8	8	9
		SUK3	0.08	0.34	Clark	2	2	2	2	2	2	2
					NRCS	1	2	2	2	3	3	3
					Snyder	1	2	2	2	3	3	3
					합리식	1	1	1	1	1	1	1
05-05	상도2천	SDE0	1.61	2.93	Clark	31	36	39	43	47	49	52
					NRCS	44	52	57	63	69	72	77
					Snyder	35	41	45	49	53	55	59
					합리식	32	38	42	49	53	55	61
		SDE1	1.38	2.27	Clark	27	32	35	38	42	43	46
					NRCS	37	45	49	54	59	61	66
					Snyder	30	35	38	42	45	47	50
					합리식	27	33	36	41	45	47	52
		SDE2	0.99	1.58	Clark	20	23	25	28	30	31	34
					NRCS	26	31	34	38	42	43	46
					Snyder	20	24	26	28	31	32	34
					합리식	19	23	26	30	32	33	37
		SDE3	0.45	1.25	Clark	9	10	11	12	13	14	15
					NRCS	11	13	14	16	17	18	19
					Snyder	8	9	10	11	12	13	14
					합리식	4	5	6	6	7	7	8
05-06	통피천	TM0	0.79	1.94	Clark	13	15	17	18	20	21	22
					NRCS	17	21	23	25	28	29	31
					Snyder	13	16	18	20	22	23	24
					합리식	16	20	22	25	27	28	31

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
05-06	통외천	TM1	0.66	1.57	Clark	11	13	14	16	18	18	20
					NRCS	14	17	19	21	23	24	26
					Snyder	11	13	15	16	18	19	20
					합리식	14	17	18	21	23	24	27
		TM2	0.62	1.28	Clark	10	13	14	15	17	18	19
					NRCS	13	16	18	20	22	23	24
					Snyder	10	12	14	15	17	17	19
					합리식	13	16	18	21	23	23	26
		TM3	0.38	0.99	Clark	7	8	9	10	11	11	12
					NRCS	8	10	11	13	14	14	15
					Snyder	6	7	8	9	10	10	11
					합리식	5	6	7	8	9	9	10
05-07	산성천	SAS0	1.22	2.42	Clark	20	23	25	28	31	32	34
					NRCS	27	32	35	39	43	44	48
					Snyder	28	34	37	41	45	46	49
					합리식	21	23	24	26	28	31	34
		SAS1	1.17	2.29	Clark	19	23	25	28	30	31	33
					NRCS	26	31	34	38	42	43	47
					Snyder	28	33	36	40	44	45	49
					합리식	20	23	26	28	30	32	35
		SAS2	0.90	1.72	Clark	16	19	21	23	25	26	28
					NRCS	20	24	26	29	32	34	36
					Snyder	20	24	26	29	32	33	35
					합리식	18	20	22	23	25	26	28
		SAS3	0.58	1.30	Clark	10	12	14	15	17	17	19
					NRCS	12	15	17	19	20	21	23
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	10	11	13	15	17	18	19
05-08	수정천	SUJ0	1.11	2.22	Clark	21	25	28	30	33	34	36
					NRCS	30	35	39	43	47	48	52
					Snyder	24	28	31	34	37	38	41
					합리식	23	27	30	35	38	39	43
		SUJ1	1.08	1.94	Clark	21	25	28	30	33	34	36
					NRCS	29	35	39	43	47	48	52
					Snyder	23	27	29	32	35	36	38
					합리식	22	27	29	34	37	39	43
		SUJ2	0.69	1.72	Clark	15	18	20	23	25	26	29
					NRCS	19	23	25	28	30	31	34
					Snyder	15	18	19	21	23	24	25
					합리식	15	18	20	23	25	25	28

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
05-08	수정천	SUJ3	0.49	1.72	Clark	10	12	13	14	15	16	17
					NRCS	14	17	18	20	22	23	24
					Snyder	11	13	14	15	17	17	18
					합리식	7	9	10	11	12	13	14
		SUJ4	0.43	1.25	Clark	9	11	12	13	14	15	15
					NRCS	12	15	16	18	19	20	21
					Snyder	9	10	11	12	13	14	14
					합리식	6	7	8	9	10	10	11
05-09	와동천	WD0	0.73	2.73	Clark	12	14	15	16	17	18	19
					NRCS	19	22	24	27	29	30	32
					Snyder	17	20	21	23	25	26	28
					합리식	14	17	19	22	24	25	28
		WD1	0.59	2.18	Clark	11	13	14	15	16	17	18
					NRCS	16	19	21	23	25	26	28
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	12	15	16	19	20	21	23
		WD2	0.34	1.52	Clark	6	8	8	9	10	10	11
					NRCS	9	11	12	13	14	15	16
					Snyder	7	8	9	10	11	11	12
					합리식	7	9	10	12	13	13	14
05-10	주내천	JN0	1.01	2.19	Clark	16	19	21	23	25	26	28
					NRCS	22	26	29	32	35	37	39
					Snyder	20	24	26	29	31	33	35
					합리식	20	25	27	31	34	35	39
		JN1	0.88	1.67	Clark	14	17	19	21	23	24	26
					NRCS	19	23	26	29	32	33	35
					Snyder	15	18	20	23	25	26	28
					합리식	19	23	25	29	31	33	36
		JN2	0.52	1.19	Clark	9	11	12	13	14	15	16
					NRCS	11	14	15	17	19	19	21
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	12	14	16	18	20	20	22
		JN3	0.14	0.70	Clark	2	3	3	4	4	4	4
					NRCS	3	4	4	5	5	5	6
					Snyder	2	3	3	3	3	4	4
					합리식	1	1	1	1	1	1	2

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
05-11	왕우천	WW0	0.87	1.76	Clark	15	18	20	22	24	25	27
					NRCS	21	25	28	31	33	35	37
					Snyder	17	21	23	25	27	28	30
					합리식	19	23	25	29	32	33	37
		WW1	0.46	1.64	Clark	8	10	10	11	12	13	14
					NRCS	11	14	15	16	18	19	20
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	10	12	14	16	17	18	20
		WW2	0.42	1.25	Clark	8	9	10	11	12	12	13
					NRCS	10	12	13	15	16	17	18
					Snyder	8	10	11	12	13	13	14
					합리식	10	12	13	15	16	17	19
05-12	쇠정천	SEAJ0	0.42	2.00	Clark	8	9	10	11	11	12	13
					NRCS	12	14	16	17	19	19	21
					Snyder	10	11	12	13	14	15	16
					합리식	9	10	11	13	15	15	17
		SEAJ1	0.32	1.48	Clark	7	8	8	9	10	10	11
					NRCS	10	11	12	14	15	15	16
					Snyder	7	9	9	10	11	11	12
					합리식	7	8	9	11	12	12	13
		SEAJ2	0.16	1.16	Clark	3	4	4	5	5	5	5
					NRCS	5	6	6	7	7	8	8
					Snyder	4	4	4	5	5	5	6
					합리식	4	4	5	6	6	6	7
		SEAJ3	0.11	0.86	Clark	2	3	3	3	4	4	4
					NRCS	3	4	4	5	5	5	6
					Snyder	2	3	3	3	3	4	4
					합리식	2	2	2	2	3	3	3
05-13	진동천	JD0	2.37	4.19	Clark	35	40	44	48	52	54	57
					NRCS	52	61	67	73	80	83	88
					Snyder	44	52	56	62	67	70	74
					합리식	40	49	54	62	68	70	78
		JD1	1.88	3.26	Clark	31	37	40	44	48	50	53
					NRCS	45	53	57	63	69	71	76
					Snyder	40	47	51	57	61	64	68
					합리식	36	43	48	55	60	63	69

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
05-13	진동천	JD2	1.46	3.04	Clark	24	28	31	34	37	38	41
					NRCS	34	40	44	49	53	55	59
					Snyder	31	37	40	44	48	50	54
					합리식	28	34	38	44	48	50	55
		JD3	1.29	2.20	Clark	24	28	30	34	37	38	41
					NRCS	32	38	42	46	51	53	56
					Snyder	27	31	34	38	41	43	45
					합리식	23	29	31	36	39	41	46
		JD4	0.95	1.49	Clark	18	22	24	26	29	30	32
					NRCS	24	29	31	35	38	40	43
					Snyder	19	22	24	26	29	30	32
					합리식	14	16	18	21	22	24	26
05-14	사자천	SAJ0	0.88	1.88	Clark	17	20	21	24	26	27	28
					NRCS	23	27	30	33	36	38	41
					Snyder	18	21	23	25	27	28	30
					합리식	18	21	23	27	29	30	34
		SAJ1	0.59	1.55	Clark	11	14	15	16	18	18	20
					NRCS	15	18	20	22	24	25	27
					Snyder	12	14	15	17	18	19	20
					합리식	12	15	16	19	20	21	23
		SAJ2	0.42	1.38	Clark	8	9	10	11	12	13	14
					NRCS	10	12	13	15	16	17	18
					Snyder	8	9	10	11	12	13	14
					합리식	9	11	12	13	15	15	17
05-15	큰술천	KS0	0.71	1.66	Clark	14	16	18	19	21	22	23
					NRCS	18	22	24	26	29	30	32
					Snyder	18	21	23	26	28	29	31
					합리식	14	17	19	22	24	25	28
		KS1	0.68	1.47	Clark	13	16	17	19	20	21	23
					NRCS	17	21	23	25	28	29	31
					Snyder	13	16	17	19	21	22	23
					합리식	14	17	19	22	24	25	27
		KS2	0.22	0.99	Clark	5	6	6	7	7	8	8
					NRCS	7	8	8	9	10	10	11
					Snyder	5	5	6	6	7	7	7
					합리식	5	6	6	7	8	8	9

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
05-16	작은솔천	JES0	1.01	1.20	Clark	18	22	24	26	29	30	32
					NRCS	23	28	30	34	37	39	41
					Snyder	18	21	24	26	29	30	32
					합리식	19	23	26	30	33	34	37
		JES1	0.66	1.05	Clark	13	15	16	18	20	21	22
					NRCS	16	19	21	23	25	26	28
					Snyder	11	14	15	17	18	19	20
					합리식	13	16	17	20	21	22	25
		JES2	0.27	0.64	Clark	5	6	6	7	8	8	8
					NRCS	6	7	8	8	9	10	10
					Snyder	4	5	5	6	6	7	7
					합리식	5	6	7	8	9	9	10
05-17	용동천	YD0	0.87	1.99	Clark	16	19	21	23	25	26	28
					NRCS	22	27	29	33	36	37	40
					Snyder	17	21	23	25	27	28	30
					합리식	16	20	22	25	28	29	32
		YD1	0.77	1.74	Clark	14	17	19	21	23	23	25
					NRCS	20	23	26	29	31	33	35
					Snyder	16	19	20	23	24	25	27
					합리식	15	18	19	22	24	25	28
		YD2	0.37	1.52	Clark	7	8	9	10	11	11	12
					NRCS	9	11	12	13	14	15	16
					Snyder	7	8	9	10	11	11	12
					합리식	7	8	9	11	12	12	13
		YD3	0.22	0.90	Clark	4	5	5	6	7	7	7
					NRCS	5	6	7	8	8	9	9
					Snyder	4	4	5	5	6	6	6
					합리식	3	3	3	4	4	4	5
05-18	한천	H00	1.20	2.37	Clark	20	23	26	28	31	32	34
					NRCS	27	32	35	39	43	44	47
					Snyder	25	29	32	35	39	40	43
					합리식	23	28	31	35	39	40	44
		H01	1.19	1.85	Clark	21	26	28	31	34	35	37
					NRCS	29	35	38	42	46	48	52
					Snyder	23	27	30	33	36	37	39
					합리식	24	30	33	38	41	43	48

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
05-18	한천	H02	0.84	1.51	Clark	15	18	20	22	24	25	27
					NRCS	20	24	26	29	32	33	35
					Snyder	15	18	20	22	24	25	27
					합리식	18	21	24	27	30	31	34
		H03	0.49	1.37	Clark	9	11	12	13	14	15	16
					NRCS	11	14	15	17	18	19	21
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	10	12	14	16	17	18	20
		H04	0.28	0.90	Clark	6	7	7	8	9	9	10
					NRCS	7	8	9	10	11	11	12
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	6	7	8	10	10	11	12
05-19	음지뜸천	EJD0	1.32	2.26	Clark	22	27	29	32	35	36	39
					NRCS	30	37	40	45	49	51	54
					Snyder	25	30	33	36	40	41	44
					합리식	22	26	29	34	37	39	43
		EJD1	0.99	1.26	Clark	18	21	24	26	29	30	32
					NRCS	23	27	30	34	37	38	41
					Snyder	17	20	22	24	26	28	29
					합리식	17	21	24	27	29	31	34
		EJD2	0.38	1.07	Clark	7	8	9	10	11	12	12
					NRCS	8	10	11	12	14	14	15
					Snyder	6	7	8	9	10	10	11
					합리식	7	8	9	11	12	12	13
06-01	삼거천	SG0	0.99	1.43	Clark	17	20	22	25	27	29	31
					NRCS	21	26	29	32	35	36	39
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	20	24	27	31	33	34	38
		SG1	0.91	1.16	Clark	16	20	22	24	26	27	29
					NRCS	20	24	27	30	33	34	37
					Snyder	9	11	12	13	14	14	15
					합리식	19	23	25	29	31	33	36
		SG2	0.44	0.66	Clark	8	10	11	12	13	14	15
					NRCS	10	12	13	15	16	17	18
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	11	13	14	16	17	18	20

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
06-01	삼거천	SG3	0.23	0.32	Clark	5	5	6	7	7	8	8
					NRCS	5	7	7	8	9	9	10
					Snyder	3	4	4	5	5	5	6
					합리식	6	7	8	9	10	10	11
06-02	감절천	GJ0	5.88	3.37	Clark	78	93	102	113	123	128	137
					NRCS	96	115	126	140	153	159	170
					Snyder	42	49	54	59	64	66	70
					합리식	92	111	124	143	156	163	180
		GJ1	4.88	3.02	Clark	65	78	85	94	103	107	115
					NRCS	79	95	104	116	128	133	143
					Snyder	36	42	46	50	54	56	60
					합리식	77	93	104	120	131	137	151
		GJ2	4.20	2.52	Clark	59	71	78	87	95	99	106
					NRCS	72	86	95	107	117	122	131
					Snyder	33	38	42	46	50	51	55
					합리식	70	86	96	110	121	124	137
		GJ3	3.07	2.08	Clark	45	54	60	66	73	76	81
					NRCS	55	66	73	81	89	93	99
					Snyder	25	29	32	35	38	39	42
					합리식	56	68	74	85	94	97	108
		GJ4	1.84	1.10	Clark	32	38	42	47	52	54	58
					NRCS	38	46	51	57	63	66	71
					Snyder	18	21	23	25	27	28	30
					합리식	39	46	51	59	64	66	73
		GJ5	1.11	0.80	Clark	19	23	26	29	32	33	35
					NRCS	22	27	30	34	37	39	42
					Snyder	12	14	15	16	18	18	20
					합리식	24	29	32	37	40	41	46
		GJ6	0.57	0.21	Clark	10	12	13	15	16	17	19
					NRCS	11	13	15	16	18	19	20
					Snyder	8	9	10	11	12	12	13
					합리식	14	17	19	22	24	25	27
07-01	청동천	CD0	2.05	2.67	Clark	29	35	38	43	47	49	53
					NRCS	36	44	49	55	60	63	68
					Snyder	15	18	19	21	23	24	26
					합리식	38	47	52	59	64	67	74

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-01	청동천	CD1	1.92	2.22	Clark	28	34	37	41	46	48	51
					NRCS	34	42	46	52	57	59	64
					Snyder	15	17	19	21	23	24	25
					합리식	37	46	50	57	63	65	72
		CD2	1.66	1.91	Clark	24	29	32	36	40	41	45
					NRCS	29	36	40	45	50	52	56
					Snyder	13	15	17	19	20	21	22
					합리식	33	40	44	50	55	57	63
		CD3	1.15	1.37	Clark	16	20	22	25	28	29	32
					NRCS	20	24	27	30	34	35	38
					Snyder	10	11	12	14	15	16	17
					합리식	24	29	32	37	40	42	46
		CD4	0.60	0.76	Clark	8	10	11	12	13	14	15
					NRCS	9	11	12	14	15	16	18
					Snyder	5	6	7	8	9	9	9
					합리식	14	17	18	21	23	24	26
07-02	백석천	BS0	2.58	2.72	Clark	49	58	64	70	76	79	84
					NRCS	62	74	81	89	97	100	107
					Snyder	23	26	28	31	33	35	37
					합리식	48	58	64	73	80	84	92
		BS1	2.49	2.19	Clark	49	58	64	70	76	79	84
					NRCS	62	74	81	89	97	100	107
					Snyder	23	26	28	31	33	35	37
					합리식	48	58	64	73	80	84	92
		BS2	1.28	1.68	Clark	27	32	35	38	41	43	46
					NRCS	35	42	46	51	56	58	62
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	26	32	35	40	44	45	50
		BS3	1.08	0.95	Clark	26	30	33	36	39	41	44
					NRCS	31	37	41	45	49	50	54
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	24	29	32	37	40	42	46
07-03	어은천	AEO	2.13	2.24	Clark	43	51	56	61	66	69	73
					NRCS	54	65	71	78	86	89	95
					Snyder	20	24	25	28	30	31	33
					합리식	42	50	55	64	70	72	80

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-03	어은천	AE1	2.03	1.63	Clark	43	51	56	61	66	69	73
					NRCS	54	65	71	78	86	89	95
					Snyder	20	24	25	28	30	31	33
					합리식	42	50	55	64	70	72	79
		AE2	1.65	1.28	Clark	38	44	48	53	58	60	64
					NRCS	47	56	61	67	73	76	81
					Snyder	18	21	23	25	27	28	29
					합리식	35	43	47	54	59	61	68
		AE3	0.61	0.77	Clark	15	18	20	21	23	24	25
					NRCS	19	23	25	27	29	30	32
					Snyder	8	10	10	11	12	12	13
					합리식	14	17	19	22	24	25	27
		AE4	0.39	0.46	Clark	10	12	13	14	16	16	17
					NRCS	13	15	16	18	19	20	21
					Snyder	6	7	8	8	9	9	10
					합리식	10	11	13	14	16	16	18
07-04	무주천	MJ0	2.00	3.12	Clark	26	32	35	39	43	45	48
					NRCS	34	41	46	51	57	59	64
					Snyder	14	17	18	20	22	22	24
					합리식	36	44	49	56	61	64	71
		MJ1	1.64	2.20	Clark	23	28	31	35	39	40	43
					NRCS	29	36	40	44	49	51	55
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	32	39	43	50	54	56	62
		MJ2	1.42	1.77	Clark	21	26	29	32	35	37	40
					NRCS	26	32	36	40	45	47	50
					Snyder	12	14	15	16	18	19	20
					합리식	29	35	39	44	48	50	55
		MJ3	1.25	1.35	Clark	20	24	27	30	33	35	37
					NRCS	24	29	32	36	40	42	45
					Snyder	11	13	14	16	17	18	19
					합리식	26	32	35	40	44	46	50
07-05	고정천	GOJ0	1.20	1.68	Clark	20	24	27	30	33	34	37
					NRCS	25	30	33	37	41	43	46
					Snyder	11	13	14	16	17	17	19
					합리식	26	31	34	39	43	44	49

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-05	고정천	GOJ1	1.17	1.35	Clark	20	24	27	30	33	34	37
					NRCS	25	30	33	37	41	43	46
					Snyder	11	13	14	16	17	17	19
					합리식	26	31	34	39	43	44	49
		GOJ2	1.09	1.10	Clark	19	23	25	28	31	32	35
					NRCS	23	28	30	34	37	39	42
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	24	30	33	38	41	43	47
		GOJ3	0.45	0.59	Clark	8	9	10	12	13	13	14
					NRCS	9	11	12	14	15	16	17
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	11	13	14	16	18	19	20
07-06	표정천	PJ0	2.14	3.13	Clark	36	43	47	52	57	59	63
					NRCS	46	55	60	67	73	76	81
					Snyder	18	20	22	24	26	27	29
					합리식	39	47	52	59	65	68	75
		PJ1	1.98	2.18	Clark	36	43	47	52	57	59	63
					NRCS	46	55	60	67	73	76	81
					Snyder	18	20	22	24	26	27	29
					합리식	39	46	52	59	64	67	74
		PJ2	1.55	1.73	Clark	29	35	38	42	46	48	51
					NRCS	37	44	48	54	59	61	65
					Snyder	14	17	18	20	22	22	24
					합리식	32	38	42	49	53	55	60
		PJ3	0.73	1.34	Clark	13	16	17	19	21	22	24
					NRCS	16	20	22	24	27	28	30
					Snyder	7	9	9	10	11	11	12
					합리식	16	19	21	24	26	27	30
		PJ4	0.57	0.69	Clark	11	14	15	17	18	19	20
					NRCS	13	16	17	19	21	22	24
					Snyder	7	8	9	9	10	11	11
					합리식	14	17	18	21	23	24	26
07-07	행경천	HGO	1.35	2.80	Clark	22	26	29	32	34	36	38
					NRCS	32	37	41	45	48	50	53
					Snyder	12	13	15	16	17	18	19
					합리식	24	30	33	38	41	42	47

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-07	행경천	HG1	0.81	2.00	Clark	15	18	19	21	23	24	26
					NRCS	21	25	27	30	32	34	36
					Snyder	8	9	10	11	11	12	12
					합리식	16	19	21	24	26	27	30
		HG2	0.71	1.44	Clark	15	17	19	21	23	23	25
					NRCS	19	22	24	27	30	31	33
					Snyder	8	9	9	10	11	11	12
					합리식	15	18	20	23	25	26	28
		HG3	0.56	0.91	Clark	12	15	16	18	19	20	21
					NRCS	15	18	20	22	24	25	26
					Snyder	7	8	8	9	10	10	11
					합리식	13	15	17	19	21	22	24
07-08	고양천	GY0	0.64	1.02	Clark	13	16	17	19	21	21	23
					NRCS	16	19	21	23	26	27	29
					Snyder	7	9	9	10	11	11	12
					합리식	14	18	19	22	24	25	28
		GY1	0.53	0.75	Clark	11	13	15	16	18	18	20
					NRCS	14	16	18	19	21	22	24
					Snyder	7	8	8	9	10	10	11
					합리식	12	15	16	19	20	21	23
		GY2	0.16	0.43	Clark	3	4	4	5	5	6	6
					NRCS	4	5	5	6	6	7	7
					Snyder	3	3	3	3	4	4	4
					합리식	4	5	5	6	7	7	8
07-09	신양천	SY0	1.33	1.52	Clark	29	34	37	41	44	46	49
					NRCS	37	44	48	53	58	60	64
					Snyder	14	16	17	19	20	21	22
					합리식	27	33	36	41	45	46	51
		SY1	0.65	1.02	Clark	15	17	19	21	22	23	25
					NRCS	18	22	24	26	29	30	32
					Snyder	8	9	10	11	11	12	12
					합리식	14	17	19	22	24	24	27
		SY2	0.41	0.65	Clark	10	11	12	14	15	15	16
					NRCS	12	14	15	17	18	19	20
					Snyder	6	7	7	8	8	8	9
					합리식	10	11	13	14	16	16	18

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-09	신양천	SY3	0.32	0.31	Clark	8	9	10	11	12	12	13
					NRCS	9	11	12	13	14	15	16
					Snyder	5	6	7	7	8	8	8
					합리식	8	9	10	12	13	13	14
07-10	화악천	HA0	1.12	1.41	Clark	18	21	24	27	29	31	33
					NRCS	21	26	29	33	36	38	41
					Snyder	10	12	13	14	15	16	17
					합리식	24	29	32	36	39	41	45
		HA1	0.65	0.73	Clark	10	12	14	15	17	18	19
					NRCS	11	14	16	18	20	20	22
					Snyder	7	8	8	9	10	11	11
					합리식	15	17	19	22	24	25	27
		HA2	0.22	0.39	Clark	3	4	5	5	6	6	6
					NRCS	4	5	5	6	7	7	8
					Snyder	3	3	4	4	4	4	5
					합리식	5	6	7	8	8	9	10
		HA3	0.13	0.22	Clark	2	2	2	3	3	3	4
					NRCS	2	3	3	4	4	4	4
					Snyder	2	2	2	3	3	3	3
					합리식	3	4	4	5	5	5	6
07-11	은골천	EG0	0.60	0.95	Clark	11	14	15	17	18	19	20
					NRCS	14	16	18	20	22	23	24
					Snyder	7	8	8	9	10	10	11
					합리식	13	16	18	20	22	23	25
		EG1	0.40	0.37	Clark	8	9	10	12	13	13	14
					NRCS	9	11	12	13	15	15	16
					Snyder	6	6	7	8	8	9	9
					합리식	10	12	13	15	16	17	18
07-12	용산천	YS0	0.32	0.98	Clark	6	7	8	9	10	10	11
					NRCS	8	9	10	11	12	13	14
					Snyder	4	4	5	5	6	6	6
					합리식	7	9	9	11	12	12	13
		YS1	0.15	0.40	Clark	3	4	4	5	5	5	6
					NRCS	4	5	5	6	6	7	7
					Snyder	3	3	3	3	4	4	4
					합리식	4	5	5	6	6	7	7

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-13	참샘천	CS0	0.43	1.40	Clark	9	10	11	12	13	14	15
					NRCS	12	15	16	18	19	20	21
					Snyder	5	6	6	7	7	7	8
					합리식	9	11	12	14	15	16	18
		CS1	0.24	0.69	Clark	5	6	7	8	8	9	9
					NRCS	7	8	9	10	10	11	11
					Snyder	3	4	4	5	5	5	5
					합리식	6	7	8	9	10	10	11
		CS2	0.08	0.34	Clark	2	2	2	2	3	3	3
					NRCS	2	3	3	3	4	4	4
					Snyder	2	2	2	2	2	2	2
					합리식	2	3	3	4	4	4	4
07-14	장전천	JJ0	0.86	3.04	Clark	13	16	17	19	21	21	23
					NRCS	19	23	25	27	30	31	33
					Snyder	8	9	9	10	11	11	12
					합리식	16	19	21	24	26	27	30
		JJ1	0.85	2.79	Clark	13	16	17	19	21	21	23
					NRCS	19	23	25	27	30	31	33
					Snyder	8	9	9	10	11	11	12
					합리식	16	19	21	24	26	27	30
		JJ2	0.74	2.06	Clark	13	16	17	19	21	21	23
					NRCS	19	22	24	27	29	30	32
					Snyder	7	8	9	10	10	11	11
					합리식	15	18	20	23	25	26	29
		JJ3	0.65	1.62	Clark	13	16	17	19	20	21	22
					NRCS	18	21	23	26	28	29	31
					Snyder	7	8	9	9	10	10	11
					합리식	14	17	19	21	23	24	27
		JJ4	0.24	1.13	Clark	5	6	6	7	7	8	8
					NRCS	7	8	8	9	10	11	11
					Snyder	3	3	4	4	4	4	5
					합리식	5	6	7	8	9	9	10
		JJ5	0.13	0.43	Clark	3	3	3	4	4	4	5
					NRCS	3	4	4	5	5	5	6
					Snyder	2	2	3	3	3	3	3
					합리식	3	4	4	5	5	6	6

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-15	행교천	HK0	0.48	1.10	Clark	10	11	12	14	15	16	17
					NRCS	12	14	16	17	19	19	21
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	10	12	13	15	17	17	19
		HK1	0.41	0.79	Clark	8	10	11	12	13	14	15
					NRCS	10	12	13	15	16	16	18
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	9	10	11	13	14	15	16
		HK2	0.27	0.42	Clark	6	7	8	8	9	10	10
					NRCS	7	8	9	10	11	11	12
					Snyder	4	5	5	5	6	6	6
					합리식	6	7	8	9	10	10	11
07-16	송정천	SONJ0	1.32	1.87	Clark	19	24	26	29	32	34	36
					NRCS	24	30	33	37	41	43	47
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	26	32	35	40	44	45	50
		SONJ1	1.06	1.45	Clark	16	20	22	25	27	29	31
					NRCS	20	24	27	31	34	35	38
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	22	26	29	33	36	37	41
		SONJ2	0.91	1.18	Clark	14	18	20	22	24	25	27
					NRCS	17	21	23	26	29	30	33
					Snyder	8	10	11	12	13	13	14
					합리식	19	23	25	29	32	33	37
		SONJ3	0.74	0.89	Clark	12	15	17	19	21	21	23
					NRCS	14	17	19	22	24	25	27
					Snyder	7	9	10	10	11	12	13
					합리식	16	19	22	25	27	28	31
		SONG4	0.52	0.63	Clark	8	10	11	13	14	15	16
					NRCS	9	12	13	14	16	17	18
					Snyder	6	7	7	8	9	9	9
					합리식	12	15	16	18	20	21	23
07-17	거정천	GUJ0	4.45	3.58	Clark	59	71	77	86	94	97	104
					NRCS	73	89	98	109	119	124	133
					Snyder	31	37	40	44	47	49	52
					합리식	74	90	101	116	127	132	146

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-17	거정천	GUJ1	2.88	3.04	Clark	39	46	51	57	62	65	69
					NRCS	48	58	64	72	79	83	89
					Snyder	21	24	27	29	32	33	35
					합리식	51	62	69	79	86	90	99
		GUJ2	2.33	2.44	Clark	33	39	43	48	53	55	59
					NRCS	40	49	54	60	66	69	74
					Snyder	18	21	23	25	27	28	30
					합리식	44	54	59	67	74	77	85
		GUJ3	2.08	2.02	Clark	30	37	41	46	50	52	56
					NRCS	37	46	51	57	63	65	70
					Snyder	16	19	21	23	25	26	28
					합리식	42	51	55	64	70	72	80
		GUJ4	0.75	1.50	Clark	11	13	15	17	18	19	21
					NRCS	14	17	19	21	24	25	27
					Snyder	7	8	8	9	10	11	11
					합리식	17	20	22	26	28	29	32
		GUJ5	0.60	1.21	Clark	9	11	12	13	15	16	17
					NRCS	11	13	15	17	18	19	21
					Snyder	6	7	7	8	8	9	9
					합리식	14	17	19	21	23	24	26
		GUJ6	0.40	0.50	Clark	6	7	8	9	10	10	11
					NRCS	7	8	9	10	11	12	13
					Snyder	4	5	5	6	7	7	7
					합리식	10	12	13	15	17	17	19
07-18	흔들천	HD0	0.94	1.48	Clark	18	22	24	26	29	30	32
					NRCS	23	28	30	33	36	38	41
					Snyder	10	11	12	13	14	15	15
					합리식	19	23	26	29	32	33	37
		HD1	0.61	1.38	Clark	12	15	16	17	19	20	21
					NRCS	16	19	20	22	25	26	28
					Snyder	7	8	8	9	10	10	10
					합리식	13	15	17	19	21	22	24
		HD2	0.46	0.80	Clark	10	12	13	14	16	16	17
					NRCS	12	14	16	17	19	20	21
					Snyder	6	7	7	8	9	9	9
					합리식	10	12	13	15	17	17	19

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
07-19	신암천	SA0	0.91	1.56	Clark	19	22	24	26	29	30	32
					NRCS	24	28	31	35	38	39	42
					Snyder	9	11	12	13	14	14	15
					합리식	20	24	27	30	33	34	38
		SA1	0.54	1.25	Clark	11	13	14	16	17	18	19
					NRCS	14	17	18	20	22	23	25
					Snyder	6	7	8	8	9	9	10
					합리식	12	15	16	18	20	21	23
		SA2	0.45	0.96	Clark	9	11	12	13	15	15	16
					NRCS	12	14	15	17	18	19	21
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	10	12	14	16	17	18	20
		SA3	0.39	0.80	Clark	9	10	11	12	13	14	15
					NRCS	10	12	14	15	16	17	18
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	9	11	12	14	15	16	17
08-01	덕목천	DM0	2.41	2.68	Clark	46	53	58	64	69	72	76
					NRCS	51	60	65	72	78	80	86
					Snyder	21	24	26	28	30	31	33
					합리식	45	55	61	70	77	80	88
		DM1	2.36	2.33	Clark	46	55	59	65	71	73	78
					NRCS	51	59	65	71	77	80	85
					Snyder	21	25	27	29	31	32	34
					합리식	46	55	61	70	77	79	88
		DM2	1.91	2.33	Clark	38	44	48	53	57	59	63
					NRCS	41	48	52	57	62	64	69
					Snyder	17	20	21	23	25	26	28
					합리식	37	45	50	57	63	65	72
		DM3	1.79	1.98	Clark	36	43	46	51	55	57	61
					NRCS	39	46	50	55	60	62	66
					Snyder	17	20	21	23	25	26	27
					합리식	36	43	48	55	60	62	69
		DM4	1.22	1.98	Clark	25	29	32	35	38	39	42
					NRCS	28	32	35	38	42	43	46
					Snyder	12	14	15	16	17	18	19
					합리식	24	30	33	37	41	43	47

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-01	덕목천	DM5	1.00	1.38	Clark	22	25	27	30	33	34	36
					NRCS	24	28	30	33	36	37	39
					Snyder	11	12	13	15	16	16	17
					합리식	21	26	29	32	35	37	41
		DM6	0.65	1.38	Clark	14	16	17	19	21	21	23
					NRCS	15	18	19	21	23	24	25
					Snyder	7	8	9	9	10	10	11
					합리식	14	17	19	21	23	24	26
		DM7	0.46	0.88	Clark	10	12	13	14	16	16	17
					NRCS	11	13	14	16	17	18	19
					Snyder	6	6	7	8	8	8	9
					합리식	11	13	14	16	18	18	20
08-02	구고운천	GGW0	3.35	3.42	Clark	62	73	79	86	93	96	102
					NRCS	72	84	91	100	108	112	119
					Snyder	28	32	34	37	40	41	44
					합리식	59	72	79	92	100	104	116
		GGW1	2.87	2.47	Clark	59	69	75	82	89	92	97
					NRCS	65	75	82	90	97	100	106
					Snyder	26	30	33	36	38	40	42
					합리식	55	66	73	84	93	96	105
		GGW2	2.59	2.47	Clark	53	62	68	74	80	83	88
					NRCS	58	68	74	81	87	90	96
					Snyder	24	27	30	32	35	36	38
					합리식	50	59	66	76	83	86	95
		GGW3	2.28	1.92	Clark	48	56	61	67	72	75	80
					NRCS	52	61	66	72	78	81	86
					Snyder	22	26	28	30	32	33	35
					합리식	46	55	61	69	76	79	88
		GGW4	1.83	1.92	Clark	39	45	49	54	58	60	64
					NRCS	42	49	53	58	63	65	69
					Snyder	18	21	22	24	26	27	28
					합리식	36	44	48	56	61	64	71
		GGW5	1.60	1.38	Clark	35	41	45	49	53	55	58
					NRCS	38	44	48	53	57	59	63
					Snyder	17	20	21	23	25	26	27
					합리식	34	41	45	52	57	59	65

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-03	조령천	JR0	1.53	1.85	Clark	30	36	39	43	47	48	51
					NRCS	33	39	42	47	51	52	56
					Snyder	15	17	18	20	21	22	24
					합리식	32	39	43	49	54	55	61
		JR1	1.45	1.58	Clark	29	34	37	41	44	46	49
					NRCS	31	36	40	44	47	49	52
					Snyder	14	16	18	19	21	22	23
					합리식	31	38	42	48	53	54	60
		JR2	1.13	1.58	Clark	22	26	28	31	34	35	38
					NRCS	24	28	31	34	37	38	41
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	24	29	32	37	40	42	46
		JR3	0.97	1.16	Clark	19	23	25	27	30	31	33
					NRCS	20	24	27	29	32	33	36
					Snyder	10	12	13	14	15	16	16
					합리식	21	26	28	33	36	37	41
		JR4	0.53	1.16	Clark	9	11	12	14	15	15	17
					NRCS	10	12	13	15	16	17	18
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	12	14	15	18	20	20	22
		JR5	0.48	0.95	Clark	8	10	11	12	14	14	15
					NRCS	9	11	12	13	14	15	16
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	11	13	14	16	18	18	20
		JR6	0.35	0.95	Clark	6	7	8	9	10	10	11
					NRCS	7	8	9	10	11	11	12
					Snyder	4	4	5	5	5	6	6
					합리식	8	9	10	12	13	14	15
		JR7	0.23	0.83	Clark	4	5	5	6	6	7	7
					NRCS	4	5	6	6	7	7	8
					Snyder	2	3	3	3	4	4	4
					합리식	5	6	7	8	9	9	10
08-04	창들천	CT0	0.85	2.03	Clark	14	17	18	20	22	23	24
					NRCS	16	19	21	23	25	26	27
					Snyder	7	9	9	10	11	12	12
					합리식	17	20	22	26	28	29	32

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-04	창들천	CT1	0.80	1.78	Clark	14	16	18	20	21	22	24
					NRCS	15	18	20	22	23	24	26
					Snyder	7	8	9	10	11	11	12
					합리식	16	19	21	24	27	28	30
		CT2	0.64	1.38	Clark	12	14	15	17	18	19	20
					NRCS	13	15	16	18	20	20	22
					Snyder	6	7	8	9	10	10	11
					합리식	13	16	18	20	22	23	26
		CT3	0.43	0.98	Clark	9	10	11	12	13	14	14
					NRCS	10	11	12	13	14	15	16
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	10	12	13	15	16	17	18
08-05	오실천	OS0	1.29	2.04	Clark	24	29	31	34	37	39	41
					NRCS	26	31	34	38	41	42	45
					Snyder	12	14	15	16	17	18	19
					합리식	25	30	34	39	42	44	48
		OS1	1.26	1.69	Clark	24	29	31	34	37	39	41
					NRCS	26	31	34	38	41	42	45
					Snyder	12	14	15	17	18	19	20
					합리식	25	30	34	39	43	44	48
		OS2	1.06	1.69	Clark	20	24	26	29	32	33	35
					NRCS	22	26	29	32	34	36	38
					Snyder	10	12	13	14	15	16	17
					합리식	21	26	28	33	36	37	41
		OS3	0.69	1.10	Clark	14	17	18	20	22	22	24
					NRCS	15	18	19	21	23	24	26
					Snyder	7	9	9	10	11	11	12
					합리식	15	18	20	23	25	26	29
		OS4	0.45	1.10	Clark	10	11	12	14	15	15	16
					NRCS	10	12	13	15	16	17	18
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	10	12	13	15	16	17	19
08-06	조동천	JoD0	0.69	2.03	Clark	13	15	16	18	19	20	21
					NRCS	15	17	19	21	22	23	24
					Snyder	7	8	8	9	10	10	11
					합리식	13	16	18	21	23	24	26

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-06	조동천	JoD1	0.61	1.44	Clark	13	15	16	17	19	19	20
					NRCS	14	16	18	19	21	21	23
					Snyder	6	7	8	9	9	10	10
					합리식	13	15	17	19	21	22	24
		JoD2	0.55	1.44	Clark	12	14	15	16	17	18	19
					NRCS	13	15	16	17	19	19	20
					Snyder	6	7	7	8	9	9	9
					합리식	12	14	16	18	20	21	22
		JoD3	0.47	1.05	Clark	10	12	13	14	15	15	16
					NRCS	11	13	14	15	16	17	18
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	10	12	13	15	17	17	19
		JoD4	0.41	1.05	Clark	9	10	11	12	13	13	14
					NRCS	10	11	12	13	14	15	16
					Snyder	5	5	6	6	7	7	8
					합리식	9	10	12	13	15	15	17
		JoD5	0.23	0.71	Clark	5	6	6	7	7	8	8
					NRCS	6	6	7	8	8	8	9
					Snyder	3	3	4	4	4	4	5
					합리식	5	6	7	8	9	9	10
08-07	배티천	BT0	1.67	2.66	Clark	32	38	41	45	48	50	53
					NRCS	36	43	46	51	55	57	61
					Snyder	15	17	18	20	21	22	23
					합리식	31	38	43	49	54	55	61
		BT1	1.39	2.12	Clark	28	33	36	39	43	44	47
					NRCS	31	37	40	43	47	48	51
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	28	34	37	43	47	49	54
		BT2	1.31	2.12	Clark	27	31	34	37	40	42	44
					NRCS	29	34	37	41	44	46	49
					Snyder	12	14	15	17	18	19	20
					합리식	26	31	35	40	44	46	51
		BT3	1.02	1.61	Clark	22	26	28	30	33	34	36
					NRCS	24	28	30	33	36	37	40
					Snyder	10	12	13	14	15	16	17
					합리식	21	26	29	33	36	37	41

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-07	배티천	BT4	0.88	1.61	Clark	19	22	24	26	28	29	31
					NRCS	20	24	26	29	31	32	34
					Snyder	9	10	11	12	13	14	14
					합리식	19	22	25	29	31	32	36
		BT5	0.57	1.03	Clark	13	15	16	18	19	20	21
					NRCS	14	16	18	19	21	22	23
					Snyder	7	8	8	9	10	10	11
					합리식	12	15	17	19	21	22	24
08-08	오작천	OJ0	4.88	4.05	Clark	82	96	104	115	124	129	137
					NRCS	98	114	124	136	147	152	162
					Snyder	38	44	47	51	55	57	60
					합리식	82	101	112	128	140	146	162
		OJ1	4.60	3.45	Clark	82	96	104	115	124	129	137
					NRCS	96	113	122	134	144	150	159
					Snyder	37	43	46	50	54	56	59
					합리식	82	100	111	128	140	144	159
		OJ2	2.94	3.45	Clark	50	58	63	70	76	79	84
					NRCS	62	72	78	85	92	96	102
					Snyder	24	27	30	32	35	36	38
					합리식	53	64	71	82	89	92	102
		OJ3	2.76	2.96	Clark	48	56	61	68	74	76	81
					NRCS	59	69	75	82	89	92	98
					Snyder	24	27	29	32	34	35	38
					합리식	52	62	69	79	87	90	100
		OJ4	2.49	2.96	Clark	43	51	55	61	66	69	73
					NRCS	53	62	67	74	80	83	89
					Snyder	21	25	26	29	31	32	34
					합리식	47	56	62	72	79	82	91
		OJ5	2.38	2.60	Clark	43	51	55	61	66	69	73
					NRCS	52	61	66	72	78	81	86
					Snyder	21	24	26	29	31	32	34
					합리식	46	55	61	71	77	80	89
		OJ6	2.00	2.60	Clark	37	44	48	52	57	59	63
					NRCS	44	51	55	61	66	68	73
					Snyder	18	20	22	24	26	27	28
					합리식	39	47	52	59	65	68	75

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-08	오작천	OJ7	1.82	2.11	Clark	36	43	46	51	55	57	61
					NRCS	41	48	52	57	62	64	69
					Snyder	17	20	22	23	25	26	28
					합리식	37	44	49	56	62	64	71
		OJ8	1.48	2.11	Clark	30	36	39	42	46	47	50
					NRCS	34	39	43	47	51	52	56
					Snyder	14	16	18	19	21	21	22
					합리식	30	36	40	46	50	52	58
		OJ9	0.94	1.30	Clark	20	24	26	28	30	31	33
					NRCS	21	25	28	30	33	34	36
					Snyder	10	12	13	14	15	15	16
					합리식	20	24	27	31	34	35	39
		OJ10	0.77	1.30	Clark	16	19	21	23	25	26	27
					NRCS	18	21	23	25	27	28	30
					Snyder	8	10	10	11	12	13	13
					합리식	17	20	22	25	28	29	32
		OJ11	0.43	0.72	Clark	10	11	12	13	14	15	16
					NRCS	10	12	13	15	16	16	17
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	10	12	13	15	17	17	19
08-09	덕곡천	DG0	4.25	3.60	Clark	44	54	60	68	75	79	85
					NRCS	85	100	109	120	129	134	142
					Snyder	34	39	42	46	49	51	54
					합리식	76	91	101	117	128	131	146
		DG1	3.96	2.87	Clark	43	53	59	67	74	78	84
					NRCS	83	97	106	116	126	131	139
					Snyder	34	39	42	46	49	51	54
					합리식	74	90	100	115	126	129	143
		DG2	3.79	2.87	Clark	40	49	55	62	69	72	78
					NRCS	80	93	101	111	121	125	133
					Snyder	32	37	40	44	47	49	52
					합리식	70	86	96	110	120	124	137
		DG3	3.15	2.16	Clark	34	42	47	53	59	62	67
					NRCS	71	83	90	98	106	110	117
					Snyder	30	34	37	40	43	45	47
					합리식	63	76	84	97	106	109	121

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-09	덕곡천	DG4	1.05	2.16	Clark	12	15	17	19	21	22	24
					NRCS	24	28	31	33	36	37	40
					Snyder	10	12	12	14	15	15	16
					합리식	21	25	28	32	35	36	40
		DG5	0.80	1.56	Clark	10	12	14	15	17	18	19
					NRCS	19	22	24	27	29	30	32
					Snyder	8	10	11	11	12	13	13
					합리식	17	20	22	26	28	29	33
		DG6	0.72	1.56	Clark	9	11	13	14	16	17	18
					NRCS	17	20	22	24	26	27	29
					Snyder	8	9	9	10	11	11	12
					합리식	15	18	20	23	25	26	29
		DG7	0.26	0.79	Clark	4	5	6	6	7	7	8
					NRCS	6	8	8	9	10	10	11
					Snyder	3	4	4	4	5	5	5
					합리식	6	7	8	9	10	10	11
08-10	수락천	SL0	15.51	7.34	Clark	153	184	203	226	248	259	277
					NRCS	252	295	320	352	381	395	420
					Snyder	95	110	119	130	140	144	153
					합리식	212	260	287	332	365	380	422
		SL1	14.15	6.38	Clark	146	177	195	218	239	249	267
					NRCS	239	280	304	334	362	375	399
					Snyder	90	105	113	124	133	138	146
					합리식	204	251	276	320	351	366	406
		SL2	9.91	6.38	Clark	104	125	137	153	168	175	187
					NRCS	168	196	213	234	253	263	279
					Snyder	63	74	79	87	93	97	102
					합리식	143	173	193	224	246	253	280
		SL3	8.35	4.95	Clark	92	112	123	138	152	158	170
					NRCS	146	172	187	206	224	232	247
					Snyder	57	67	72	79	85	88	93
					합리식	129	158	174	201	221	230	255
		SL4	6.33	4.95	Clark	68	83	92	102	112	117	126
					NRCS	117	137	149	164	177	183	195
					Snyder	45	52	56	61	66	68	72
					합리식	99	122	134	155	170	177	196

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-10	수락천	SL5	6.23	4.66	Clark	67	81	90	100	111	115	124
					NRCS	116	137	148	163	176	182	194
					Snyder	45	52	56	61	66	68	72
					합리식	100	122	134	155	170	177	196
08-11	덕실천	DS0	1.39	2.11	Clark	21	25	28	31	34	36	38
					NRCS	27	33	36	41	45	47	51
					Snyder	11	13	14	16	17	18	19
					합리식	27	33	37	43	47	48	53
		DS1	1.04	1.33	Clark	17	20	22	25	28	29	31
					NRCS	21	26	29	32	35	37	40
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	22	27	30	34	38	39	43
		DS2	0.90	1.33	Clark	15	18	19	22	24	25	27
					NRCS	18	22	25	28	31	32	34
					Snyder	8	10	10	12	13	13	14
					합리식	19	23	26	30	32	34	37
		DS3	0.73	1.05	Clark	12	15	16	18	20	21	22
					NRCS	15	18	20	22	25	26	28
					Snyder	7	8	9	10	11	11	12
					합리식	16	19	21	25	27	28	31
		DS4	0.56	1.05	Clark	9	11	12	14	15	16	17
					NRCS	11	14	15	17	19	20	21
					Snyder	5	6	7	8	8	9	9
					합리식	12	15	16	19	21	22	24
08-12	사정천	SJ0	0.71	1.67	Clark	12	14	16	17	19	20	21
					NRCS	13	16	17	19	21	22	24
					Snyder	6	7	8	9	10	10	10
					합리식	14	17	19	22	24	24	27
		SJ1	0.51	1.14	Clark	9	10	12	13	14	15	16
					NRCS	9	11	12	14	15	16	17
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	11	13	14	16	18	18	20
		SJ2	0.30	1.14	Clark	5	6	7	8	8	9	9
					NRCS	6	7	8	8	9	10	10
					Snyder	3	3	4	4	4	5	5
					합리식	6	7	8	9	10	11	12

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-12	사정천	SJ3	0.21	0.68	Clark	4	4	5	5	6	6	7
					NRCS	4	5	5	6	6	7	7
					Snyder	2	3	3	3	3	4	4
					합리식	5	6	6	7	8	8	9
08-13	소옥골천	SOG0	1.34	1.68	Clark	24	29	32	35	39	40	43
					NRCS	27	32	35	38	42	43	46
					Snyder	12	14	16	17	18	19	20
					합리식	27	32	36	41	45	47	52
		SOG1	0.80	1.37	Clark	16	19	20	22	24	25	27
					NRCS	17	20	22	24	27	28	29
					Snyder	8	9	10	11	12	12	13
					합리식	16	20	22	25	27	29	31
		SOG2	0.51	1.37	Clark	11	13	14	15	16	17	18
					NRCS	12	14	15	16	18	18	20
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	10	13	14	16	18	18	20
		SOG3	0.29	0.78	Clark	7	8	9	9	10	10	11
					NRCS	7	9	9	10	11	12	12
					Snyder	4	4	5	5	5	6	6
					합리식	7	8	9	10	11	12	13
08-14	보름치천	BRC0	0.88	1.56	Clark	19	22	24	26	28	29	31
					NRCS	20	24	26	29	31	32	34
					Snyder	9	11	11	12	13	14	15
					합리식	18	22	24	28	31	32	35
		BRC1	0.74	1.08	Clark	16	19	20	22	24	25	27
					NRCS	17	20	22	24	26	27	29
					Snyder	8	10	10	11	12	13	13
					합리식	16	19	21	25	27	28	31
		BRC2	0.36	1.08	Clark	8	9	10	11	12	12	13
					NRCS	8	10	11	12	13	13	14
					Snyder	4	5	5	6	6	6	7
					합리식	8	9	10	12	13	14	15
		BRC3	0.18	0.66	Clark	4	5	5	6	6	6	7
					NRCS	4	5	6	6	7	7	7
					Snyder	2	3	3	3	3	4	4
					합리식	4	5	5	6	7	7	8

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-15	만목천	MAM0	3.43	3.74	Clark	60	70	76	83	90	93	99
					NRCS	70	82	89	98	106	109	116
					Snyder	27	31	34	37	40	41	43
					합리식	60	72	81	93	102	105	116
		MAM1	3.13	3.18	Clark	58	68	74	81	87	90	96
					NRCS	66	77	84	92	100	103	110
					Snyder	26	30	33	36	38	39	42
					합리식	57	69	77	87	96	100	110
		MAM2	2.25	3.18	Clark	41	48	52	57	62	64	68
					NRCS	48	56	60	66	72	74	79
					Snyder	19	22	23	26	27	28	30
					합리식	41	50	55	64	70	72	79
		MAM3	2.15	2.84	Clark	41	48	52	57	61	63	67
					NRCS	46	54	59	65	70	73	77
					Snyder	19	21	23	25	27	28	30
					합리식	41	49	54	62	68	70	78
		MAM4	1.88	2.84	Clark	36	42	45	50	54	55	59
					NRCS	41	48	52	57	61	64	68
					Snyder	16	19	20	22	24	24	26
					합리식	35	43	47	55	60	61	68
		MAM5	1.75	2.41	Clark	35	41	45	49	53	55	58
					NRCS	39	45	49	54	58	60	64
					Snyder	16	18	20	22	23	24	25
					합리식	34	41	46	53	57	60	66
		MAM6	1.49	2.41	Clark	29	35	37	41	44	46	49
					NRCS	33	39	42	46	50	51	55
					Snyder	14	16	17	18	20	20	22
					합리식	29	36	39	45	49	51	57
		MAM7	1.39	2.06	Clark	29	33	36	40	43	45	47
					NRCS	32	37	40	44	48	49	52
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	28	34	37	43	47	49	54
08-16	독방골천	DBG0	3.05	2.96	Clark	58	68	74	81	87	90	96
					NRCS	65	76	83	91	99	102	109
					Snyder	26	30	32	35	38	39	41
					합리식	56	67	75	87	95	97	108

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-16	독방골천	DBG1	2.94	2.52	Clark	59	69	75	82	89	92	98
					NRCS	64	75	81	89	97	100	107
					Snyder	26	31	33	36	39	40	42
					합리식	56	68	75	87	95	97	108
		DBG2	2.39	2.52	Clark	48	56	61	67	72	75	79
					NRCS	52	61	66	73	79	82	87
					Snyder	21	25	27	29	31	32	34
					합리식	46	56	61	70	77	80	89
		DBG3	1.67	1.89	Clark	35	41	45	49	53	55	58
					NRCS	38	45	49	53	58	60	64
					Snyder	16	19	20	22	24	25	26
					합리식	34	41	46	52	57	59	65
08-17	대목천	DaM0	2.08	3.25	Clark	39	45	49	53	58	60	63
					NRCS	45	53	57	63	68	70	75
					Snyder	18	20	22	24	25	26	28
					합리식	37	45	50	57	62	65	72
		DaM1	1.53	2.25	Clark	32	37	40	44	48	49	52
					NRCS	35	41	45	49	53	55	58
					Snyder	14	17	18	20	21	22	23
					합리식	30	36	40	46	50	52	58
		DaM2	1.22	2.12	Clark	26	30	32	35	38	39	42
					NRCS	29	33	36	40	43	44	47
					Snyder	12	14	15	16	17	18	19
					합리식	24	29	32	37	40	42	46
		DaM3	1.15	2.12	Clark	24	28	30	33	36	37	39
					NRCS	27	31	34	37	40	42	44
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	23	27	30	35	38	39	44
		DaM4	0.78	1.45	Clark	17	20	22	24	26	27	29
					NRCS	19	22	24	26	29	30	31
					Snyder	8	10	10	11	12	13	13
					합리식	17	20	22	25	28	29	32
08-18	영주사천	YJS0	2.10	2.35	Clark	21	26	30	34	37	39	43
					NRCS	46	54	58	64	69	72	76
					Snyder	19	22	24	26	28	29	30
					합리식	42	50	56	64	70	73	81

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-18	영주사천	YJS1	1.77	1.69	Clark	18	23	26	29	33	34	37
					NRCS	40	47	51	56	61	63	67
					Snyder	18	20	22	24	26	27	28
					합리식	37	45	50	57	62	65	72
08-19	솔골천	Sol0	1.43	2.10	Clark	31	36	39	43	46	48	51
					NRCS	34	40	44	48	52	53	57
					Snyder	14	16	17	19	20	21	22
					합리식	29	35	39	44	48	50	56
		Sol1	1.15	1.56	Clark	26	30	32	35	38	40	42
					NRCS	28	32	35	38	42	43	46
					Snyder	12	14	15	16	18	18	19
					합리식	24	30	33	38	41	43	48
		Sol2	0.99	1.56	Clark	22	26	28	31	33	34	36
					NRCS	25	29	31	34	37	38	40
					Snyder	11	12	13	14	15	16	17
					합리식	21	25	28	33	36	37	41
		Sol3	0.94	1.35	Clark	21	25	27	29	32	33	35
					NRCS	23	27	29	32	34	36	38
					Snyder	10	12	13	14	15	15	16
					합리식	21	25	27	32	34	36	40
08-20	무수골천	MSG0	2.02	3.19	Clark	25	30	34	38	41	43	47
					NRCS	32	39	43	48	53	55	59
					Snyder	14	17	18	20	22	23	24
					합리식	35	42	47	54	59	62	68
		MSG1	1.87	2.70	Clark	23	29	32	36	39	41	44
					NRCS	30	36	40	44	49	51	54
					Snyder	14	16	17	19	21	22	23
					합리식	33	41	45	52	57	58	65
		MSG2	1.00	2.70	Clark	11	14	15	17	19	20	21
					NRCS	17	20	22	25	27	28	30
					Snyder	8	9	10	11	11	12	13
					합리식	18	22	24	28	30	32	35
		MSG3	0.77	2.18	Clark	8	10	11	12	14	14	16
					NRCS	13	15	17	19	21	21	23
					Snyder	6	7	8	8	9	10	10
					합리식	14	17	19	22	24	25	28

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
08-21	상벌곡천	SBG0	0.87	2.23	Clark	12	14	16	18	19	20	22
					NRCS	14	16	18	20	22	23	25
					Snyder	7	8	8	9	10	11	11
					합리식	13	16	18	21	23	23	26
		SBG1	0.79	1.60	Clark	11	13	15	17	18	19	21
					NRCS	12	15	17	19	21	21	23
					Snyder	6	8	8	9	10	10	11
					합리식	13	15	17	20	21	22	25
		SBG2	0.57	1.60	Clark	7	9	10	11	12	13	14
					NRCS	8	10	11	13	14	15	16
					Snyder	4	5	6	6	7	7	8
					합리식	9	11	12	14	15	15	17
09-01	백촌천	BC0	1.20	2.78	Clark	19	22	24	27	29	30	32
					NRCS	22	26	28	32	34	36	38
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	22	26	29	33	36	38	41
		BC1	1.17	2.39	Clark	18	22	24	27	29	30	33
					NRCS	21	25	27	30	33	34	37
					Snyder	9	11	12	13	14	15	16
					합리식	22	26	28	33	36	37	41
09-01	백촌천	BC2	0.85	1.53	Clark	14	17	19	21	23	24	26
					NRCS	16	19	21	23	25	26	28
					Snyder	8	9	10	11	12	12	13
					합리식	16	20	22	25	28	28	32
		BC3	0.69	1.53	Clark	12	14	16	18	19	20	22
					NRCS	13	16	17	19	21	22	23
					Snyder	6	8	8	9	10	10	11
					합리식	14	17	18	21	23	24	26
		BC4	0.39	1.05	Clark	7	9	10	11	12	12	13
					NRCS	8	10	11	12	13	13	14
					Snyder	4	5	5	6	6	6	7
					합리식	9	10	11	13	14	15	17
09-02	개설천	GS0	2.72	3.43	Clark	46	54	58	64	69	72	76
					NRCS	53	62	68	75	81	84	89
					Snyder	21	25	27	29	31	32	34
					합리식	44	54	59	69	75	78	87

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-02	개설천	GS1	2.44	2.68	Clark	45	53	57	63	68	71	76
					NRCS	50	58	64	70	76	79	84
					Snyder	21	24	26	28	30	32	33
					합리식	43	51	57	65	72	75	82
		GS2	2.23	2.68	Clark	41	48	52	58	62	65	69
					NRCS	45	53	58	64	69	72	77
					Snyder	19	22	24	26	28	29	31
					합리식	40	48	53	61	67	70	76
		GS3	1.78	1.93	Clark	35	41	45	49	53	55	59
					NRCS	38	45	49	54	58	60	64
					Snyder	17	19	21	23	25	25	27
					합리식	33	41	45	52	56	58	65
		GS4	1.31	1.93	Clark	26	31	34	37	40	42	44
					NRCS	29	34	37	40	44	45	48
					Snyder	13	14	16	17	18	19	20
					합리식	25	30	34	38	42	44	49
		GS5	0.83	1.15	Clark	18	21	23	25	27	28	30
					NRCS	19	23	25	27	29	31	32
					Snyder	9	11	11	12	13	14	15
					합리식	17	20	23	26	28	29	33
09-03	버팽이천	BPI0	3.57	3.16	Clark	61	72	79	87	95	98	105
					NRCS	67	79	87	96	104	108	115
					Snyder	28	32	35	38	42	43	46
					합리식	66	79	88	102	112	116	128
		BPI1	3.54	2.95	Clark	61	72	79	87	95	98	105
					NRCS	68	80	88	97	105	109	116
					Snyder	28	33	36	39	42	43	46
					합리식	67	80	89	103	112	117	129
		BPI2	2.49	2.95	Clark	43	51	55	61	67	69	74
					NRCS	49	58	63	70	76	78	84
					Snyder	20	23	25	28	30	31	33
					합리식	46	56	63	72	79	81	90
		BPI3	2.39	2.41	Clark	43	51	55	61	67	69	74
					NRCS	47	55	60	67	73	75	81
					Snyder	20	24	26	28	30	31	33
					합리식	47	57	63	72	79	81	90

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-03	버팽이천	BPI4	2.13	2.03	Clark	39	46	51	56	61	63	68
					NRCS	43	51	55	61	67	69	74
					Snyder	19	22	24	26	28	29	31
					합리식	43	52	58	66	73	76	84
09-04	사기천	SaG0	1.51	2.46	Clark	28	33	36	39	42	44	47
					NRCS	31	36	40	44	48	49	52
					Snyder	13	15	17	18	19	20	21
					합리식	28	33	37	42	47	48	53
		SaG1	1.23	1.59	Clark	24	28	31	34	37	38	41
					NRCS	26	31	34	37	40	42	45
					Snyder	12	14	15	17	18	18	20
					합리식	25	30	33	38	42	43	47
		SaG2	1.16	1.59	Clark	23	27	29	32	35	36	39
					NRCS	25	29	32	35	38	39	42
					Snyder	11	13	14	16	17	17	18
					합리식	23	28	31	36	39	40	44
		SaG3	1.15	1.51	Clark	23	27	29	32	35	36	39
					NRCS	24	29	31	35	38	39	42
					Snyder	11	13	14	16	17	18	19
					합리식	23	28	31	36	39	40	45
		SaG4	0.91	1.51	Clark	18	21	23	25	27	28	30
					NRCS	19	23	25	27	30	31	33
					Snyder	9	10	11	12	13	14	15
					합리식	19	22	25	29	32	32	36
		SaG5	0.77	1.29	Clark	15	18	20	22	24	25	26
					NRCS	17	19	21	24	26	27	28
					Snyder	8	9	10	11	12	12	13
					합리식	16	19	21	25	27	28	31
09-05	고산천	GoS0	2.23	1.67	Clark	46	54	59	65	70	73	77
					NRCS	50	59	64	71	77	79	85
					Snyder	22	26	28	30	33	34	36
					합리식	45	55	60	69	76	79	88
		GoS1	1.85	1.29	Clark	39	46	50	55	60	62	66
					NRCS	42	50	54	60	65	67	71
					Snyder	20	23	25	27	29	30	32
					합리식	39	47	52	60	66	68	75

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-05	고산천	GoS2	1.45	1.29	Clark	31	36	39	43	47	48	52
					NRCS	33	39	42	47	51	52	56
					Snyder	16	18	20	21	23	24	25
					합리식	30	37	41	47	51	53	59
		GoS3	0.97	1.07	Clark	21	25	27	29	32	33	35
					NRCS	23	27	29	32	35	36	38
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	21	25	28	33	36	37	41
		GoS4	0.45	0.84	Clark	10	12	13	15	16	16	17
					NRCS	12	13	15	16	17	18	19
					Snyder	6	7	7	8	8	9	9
					합리식	10	12	14	15	17	18	19
09-06	중산천	JS0	1.71	2.27	Clark	31	36	40	44	48	50	53
					NRCS	34	40	44	49	53	55	59
					Snyder	15	17	19	20	22	23	24
					합리식	33	39	44	50	54	57	63
		JS1	1.52	1.81	Clark	29	35	38	42	45	47	50
					NRCS	32	38	41	45	49	51	54
					Snyder	14	17	18	20	21	22	23
					합리식	29	36	39	46	50	52	57
		JS2	1.01	1.81	Clark	20	24	26	28	31	32	34
					NRCS	22	26	28	31	33	35	37
					Snyder	10	11	12	13	14	15	16
					합리식	21	25	27	32	35	36	40
		JS3	0.36	1.14	Clark	8	9	10	11	12	12	13
					NRCS	8	10	11	12	13	13	14
					Snyder	4	5	5	5	6	6	6
					합리식	8	9	10	12	13	13	15
09-07	반곡천	BG0	1.61	2.72	Clark	26	31	33	37	40	42	45
					NRCS	30	36	39	43	47	49	52
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	31	37	41	47	52	54	60
		BG1	1.50	2.23	Clark	27	31	34	38	41	43	46
					NRCS	29	35	38	42	46	47	51
					Snyder	13	15	16	18	19	20	21
					합리식	31	37	41	47	51	53	59

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-07	반곡천	BG2	1.14	1.71	Clark	21	25	27	30	33	34	37
					NRCS	23	27	30	33	36	37	40
					Snyder	11	12	13	15	16	16	17
					합리식	24	29	32	36	40	41	46
		BG3	0.38	1.71	Clark	6	8	8	9	10	10	11
					NRCS	7	9	10	11	12	12	13
					Snyder	3	4	4	5	5	5	6
					합리식	8	9	10	12	13	13	15
		BG4	0.28	1.02	Clark	5	6	7	8	8	9	9
					NRCS	6	7	8	8	9	10	10
					Snyder	3	3	4	4	4	5	5
					합리식	5	7	7	8	9	10	11
09-08	모촌천	MC0	0.54	1.67	Clark	12	14	15	17	18	19	20
					NRCS	14	16	17	19	21	21	23
					Snyder	6	7	7	8	9	9	9
					합리식	12	15	16	19	21	21	24
		MC1	0.39	1.22	Clark	8	10	11	12	13	13	14
					NRCS	9	11	12	13	14	15	16
					Snyder	4	5	5	6	6	7	7
					합리식	8	10	11	13	14	15	16
		MC2	0.21	0.65	Clark	4	5	6	6	7	7	7
					NRCS	5	5	6	7	7	7	8
					Snyder	3	3	3	3	4	4	4
					합리식	5	6	6	7	8	8	9
09-09	반암천	BA0	2.71	2.29	Clark	43	52	57	63	69	72	77
					NRCS	57	67	73	81	88	91	97
					Snyder	24	28	30	33	36	37	39
					합리식	53	64	71	82	89	92	102
		BA1	2.61	1.96	Clark	42	51	56	62	68	71	76
					NRCS	56	66	72	79	85	88	94
					Snyder	24	28	31	33	36	37	39
					합리식	52	63	70	80	88	90	100
		BA2	1.71	1.96	Clark	32	38	42	46	50	52	56
					NRCS	37	43	47	52	56	58	62
					Snyder	16	19	20	22	24	24	26
					합리식	34	42	46	53	58	60	66

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-09	반암천	BA3	1.57	1.60	Clark	31	37	40	44	48	50	53
					NRCS	34	40	44	48	53	55	58
					Snyder	16	18	20	21	23	24	25
					합리식	33	40	44	51	56	57	63
		BA4	1.12	1.60	Clark	23	27	30	33	35	37	39
					NRCS	25	30	32	35	38	40	43
					Snyder	11	13	14	15	17	17	18
					합리식	24	28	31	36	39	41	45
		BA5	0.44	0.84	Clark	10	12	13	14	15	16	17
					NRCS	11	13	14	15	16	17	18
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	10	12	14	16	17	17	19
		BA6	0.30	0.84	Clark	7	8	9	9	10	11	11
					NRCS	7	9	9	10	11	12	12
					Snyder	4	4	5	5	5	6	6
					합리식	7	8	9	10	11	12	13
		BA7	0.18	0.50	Clark	4	5	5	6	6	6	7
					NRCS	4	5	6	6	7	7	7
					Snyder	2	3	3	3	4	4	4
					합리식	4	5	6	6	7	7	8
09-10	채광천	CG0	0.64	1.25	Clark	10	12	13	15	17	17	19
					NRCS	11	13	15	16	18	19	20
					Snyder	6	7	7	8	9	9	10
					합리식	13	16	17	20	22	22	25
		CG1	0.50	0.86	Clark	8	10	11	12	13	14	15
					NRCS	9	10	12	13	14	15	16
					Snyder	5	6	6	7	8	8	8
					합리식	10	12	14	16	17	18	20
		CG2	0.22	0.86	Clark	4	4	5	5	6	6	7
					NRCS	4	5	5	6	6	7	7
					Snyder	2	3	3	3	3	3	4
					합리식	5	6	6	7	8	8	9
		CG3	0.15	0.57	Clark	3	3	3	4	4	4	5
					NRCS	3	3	4	4	5	5	5
					Snyder	2	2	2	2	3	3	3
					합리식	3	4	5	5	6	6	7

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-11	벌뜸천	BD0	1.45	2.95	Clark	25	29	31	34	37	38	41
					NRCS	29	35	38	41	45	46	49
					Snyder	12	14	15	17	18	18	20
					합리식	25	30	34	38	42	44	49
		BD1	1.37	2.53	Clark	26	30	33	36	39	40	43
					NRCS	29	34	37	41	44	46	49
					Snyder	12	14	15	16	18	18	19
					합리식	25	30	34	39	42	44	49
		BD2	1.32	2.53	Clark	25	29	31	35	38	39	41
					NRCS	28	33	36	39	42	44	47
					Snyder	12	14	15	16	17	18	19
					합리식	24	30	32	37	41	42	47
		BD3	1.16	2.10	Clark	23	27	29	32	35	36	38
					NRCS	25	30	32	35	38	40	42
					Snyder	11	13	14	15	16	16	17
					합리식	23	27	30	34	38	39	43
		BD4	0.85	2.10	Clark	16	19	21	23	25	26	28
					NRCS	19	22	24	26	28	29	31
					Snyder	8	9	10	11	12	12	13
					합리식	17	20	22	25	28	29	32
		BD5	0.67	1.39	Clark	15	17	18	20	22	23	24
					NRCS	16	19	20	22	24	25	26
					Snyder	7	8	9	10	10	11	11
					합리식	14	17	19	21	23	24	27
09-12	임화천	IH0	0.58	1.42	Clark	11	13	14	15	17	17	18
					NRCS	12	15	16	17	19	20	21
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	11	13	15	17	19	19	21
		IH1	0.42	0.77	Clark	9	10	11	12	13	14	15
					NRCS	9	11	12	13	15	15	16
					Snyder	5	5	6	6	7	7	7
					합리식	9	11	12	13	15	15	17
		IH2	0.27	0.31	Clark	6	7	7	8	9	9	10
					NRCS	6	7	8	9	10	10	11
					Snyder	3	4	4	4	5	5	5
					합리식	6	7	8	9	10	11	12

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-12	임화천	IH3	0.20	0.07	Clark	5	5	6	6	7	7	8
					NRCS	5	6	6	7	8	8	8
					Snyder	3	3	3	4	4	4	4
					합리식	5	6	6	7	8	8	9
09-13	절골천	JG0	1.23	2.20	Clark	23	27	29	32	35	36	39
					NRCS	25	30	32	36	39	40	43
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	24	29	32	37	41	42	47
		JG1	1.18	1.80	Clark	22	26	28	31	34	36	38
					NRCS	24	28	31	34	37	39	41
					Snyder	11	13	14	15	16	17	18
					합리식	24	29	32	37	41	42	46
		JG2	1.03	1.44	Clark	20	24	26	29	31	33	35
					NRCS	22	26	28	31	34	36	38
					Snyder	10	12	13	14	15	16	17
					합리식	22	26	29	34	37	38	42
		JG3	0.86	1.44	Clark	17	20	22	24	26	27	29
					NRCS	18	22	24	26	29	30	32
					Snyder	9	10	11	12	13	13	14
					합리식	18	22	25	28	31	32	35
		JG4	0.75	1.17	Clark	15	18	20	22	24	24	26
					NRCS	16	19	21	23	25	26	28
					Snyder	8	9	10	11	12	12	13
					합리식	16	20	22	25	28	29	32
09-14	오미천	OM0	1.05	2.58	Clark	17	20	22	25	27	28	30
					NRCS	20	23	26	28	31	32	34
					Snyder	9	10	11	12	13	13	14
					합리식	20	25	27	31	34	36	39
		OM1	1.03	2.48	Clark	17	20	22	24	26	28	29
					NRCS	19	23	25	28	31	32	34
					Snyder	8	10	11	12	13	13	14
					합리식	20	25	27	31	34	35	39
		OM2	0.80	2.48	Clark	14	16	17	19	21	22	23
					NRCS	16	19	21	23	25	26	28
					Snyder	7	8	9	9	10	11	11
					합리식	16	19	21	25	27	28	31

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-14	오미천	OM3	0.69	1.98	Clark	13	15	16	18	19	20	22
					NRCS	14	17	18	20	22	23	24
					Snyder	6	7	8	9	9	10	10
					합리식	14	17	19	22	24	25	28
		OM4	0.40	1.44	Clark	8	9	10	11	12	13	13
					NRCS	9	10	11	13	14	14	15
					Snyder	4	5	5	6	6	6	7
					합리식	9	10	11	13	14	15	17
09-15	채동천	CD0	1.83	3.24	Clark	22	26	29	32	35	37	40
					NRCS	27	32	35	39	43	45	48
					Snyder	12	15	16	18	19	20	21
					합리식	30	36	41	46	51	53	58
		CD1	1.81	3.18	Clark	22	26	29	32	35	37	40
					NRCS	26	32	35	39	43	45	48
					Snyder	12	15	16	18	19	20	21
					합리식	30	36	40	46	51	53	58
		CD2	1.18	3.18	Clark	13	16	17	19	21	22	24
					NRCS	18	21	23	26	29	30	32
					Snyder	8	10	11	12	13	13	14
					합리식	19	23	26	30	32	34	37
		CD3	0.92	2.14	Clark	11	14	15	17	19	19	21
					NRCS	14	17	19	21	23	24	25
					Snyder	7	8	9	10	11	11	12
					합리식	16	20	22	25	27	29	32
		CD4	0.79	1.64	Clark	10	12	13	15	16	17	18
					NRCS	13	15	17	19	21	21	23
					Snyder	7	8	9	9	10	11	11
					합리식	15	18	20	23	25	26	29
		CD5	0.46	1.20	Clark	6	7	8	9	10	10	11
					NRCS	8	10	11	12	13	13	14
					Snyder	4	5	6	6	7	7	7
					합리식	10	12	13	15	16	17	19
09-16	올바위천	WBW0	0.73	1.22	Clark	9	11	12	13	15	15	17
					NRCS	9	11	12	14	16	16	18
					Snyder	5	7	7	8	9	9	10
					합리식	14	17	18	21	23	24	27

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-16	울바위천	WBW1	0.54	0.82	Clark	6	8	9	10	11	11	12
					NRCS	7	8	9	10	11	12	13
					Snyder	4	5	6	6	7	7	8
					합리식	10	12	14	16	17	18	20
		WBW2	0.44	0.60	Clark	5	6	6	7	8	9	9
					NRCS	5	6	7	8	9	9	10
					Snyder	3	4	5	5	6	6	7
					합리식	8	10	11	13	14	14	16
09-17	승적골천	SJG0	0.84	1.75	Clark	3	4	5	5	6	6	7
					NRCS	4	4	5	6	6	7	7
					Snyder	3	3	3	4	4	5	5
					합리식	6	7	8	9	10	11	12
		SJG1	0.81	1.57	Clark	3	4	5	6	6	6	7
					NRCS	4	4	5	6	6	7	7
					Snyder	3	3	4	4	4	5	5
					합리식	6	7	8	9	10	11	12
		SJG2	0.59	1.57	Clark	17	20	22	24	26	27	29
					NRCS	19	22	24	26	28	29	31
					Snyder	8	10	10	11	12	12	13
					합리식	16	19	22	25	27	28	31
		SJG3	0.44	0.95	Clark	10	12	13	14	15	16	17
					NRCS	11	13	14	15	17	17	18
					Snyder	5	6	7	7	8	8	8
					합리식	9	11	12	14	15	16	18
09-18	장골천	JaG0	1.90	2.08	Clark	37	43	47	52	56	58	62
					NRCS	40	47	51	57	61	64	68
					Snyder	17	20	22	24	26	27	28
					합리식	37	45	49	57	62	65	72
		JaG1	1.18	1.46	Clark	23	28	30	33	36	37	40
					NRCS	25	30	32	36	39	40	43
					Snyder	12	14	15	16	17	18	19
					합리식	24	29	32	37	41	42	47
09-19	배제골천	BJG0	4.09	4.13	Clark	67	79	86	94	102	105	112
					NRCS	79	92	100	110	119	123	131
					Snyder	31	36	38	42	45	47	49
					합리식	68	83	91	105	115	120	133

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-19	배제골천	BJG1	4.04	3.94	Clark	67	79	86	94	102	105	112
					NRCS	79	92	100	110	119	123	131
					Snyder	31	36	39	42	45	47	50
					합리식	68	83	91	105	115	120	133
		BJG2	3.38	3.94	Clark	55	65	71	77	84	87	92
					NRCS	66	77	83	92	99	103	110
					Snyder	26	30	32	35	38	39	41
					합리식	57	69	77	88	96	100	111
		BJG3	3.29	3.63	Clark	55	65	71	77	84	87	92
					NRCS	65	76	82	90	98	101	108
					Snyder	26	30	32	35	38	39	41
					합리식	56	69	77	87	96	100	110
		BJG4	2.78	3.63	Clark	46	54	59	65	70	73	77
					NRCS	55	64	69	76	83	86	91
					Snyder	22	25	27	30	32	33	35
					합리식	48	58	65	75	82	84	93
		BJG5	2.14	2.62	Clark	40	47	51	56	60	62	66
					NRCS	45	53	57	63	68	71	75
					Snyder	19	22	23	25	27	28	30
					합리식	40	48	54	62	68	71	78
09-20	계동천	GD0	1.91	2.41	Clark	34	41	44	49	53	55	59
					NRCS	38	45	49	54	59	61	65
					Snyder	16	19	21	23	24	25	27
					합리식	31	38	42	49	53	55	61
		GD1	0.86	1.46	Clark	16	20	21	24	26	27	28
					NRCS	18	21	23	25	27	29	30
					Snyder	8	10	11	12	13	13	14
					합리식	15	18	20	23	25	26	29
09-21	쇠목천	SM0	2.35	2.63	Clark	44	51	56	62	67	69	74
					NRCS	48	57	62	68	74	77	82
					Snyder	20	23	25	27	30	31	32
					합리식	43	52	58	66	72	75	84
		SM1	1.66	1.63	Clark	34	40	44	48	52	54	58
					NRCS	37	44	48	53	57	59	63
					Snyder	17	19	21	23	24	25	27
					합리식	33	40	44	51	56	57	64

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-21	쇠목천	SM2	1.32	1.63	Clark	28	33	36	39	42	44	47
					NRCS	31	36	39	43	47	48	51
					Snyder	13	16	17	18	20	20	22
					합리식	27	32	36	41	45	46	51
		SM3	0.59	0.93	Clark	13	15	17	18	20	20	22
					NRCS	14	17	18	20	21	22	24
					Snyder	7	8	9	10	10	11	11
					합리식	13	15	17	19	21	22	25
09-22	안골천	AG0	2.57	3.09	Clark	37	44	49	54	59	62	66
					NRCS	52	61	66	73	79	82	87
					Snyder	21	24	26	28	31	32	34
					합리식	40	48	53	62	68	70	77
		AG1	2.34	3.09	Clark	34	41	45	50	55	57	61
					NRCS	49	57	62	68	74	76	81
					Snyder	19	22	24	26	28	29	31
					합리식	36	44	49	56	62	64	71
		AG2	2.25	2.61	Clark	34	41	45	50	55	57	61
					NRCS	48	57	62	68	73	76	81
					Snyder	20	23	24	27	29	30	31
					합리식	36	44	48	56	61	64	71
		AG3	1.54	2.61	Clark	26	31	34	37	40	42	45
					NRCS	33	39	42	46	50	52	55
					Snyder	13	16	17	18	20	20	22
					합리식	24	30	33	38	42	44	48
		AG4	0.99	1.79	Clark	18	22	24	26	29	30	32
					NRCS	23	27	30	33	35	37	39
					Snyder	10	12	12	14	15	15	16
					합리식	17	21	23	26	29	30	33
09-23	섭적골천	SUB0	1.09	1.80	Clark	20	24	26	29	31	32	35
					NRCS	24	29	31	34	37	38	41
					Snyder	11	12	13	15	16	16	17
					합리식	17	21	23	26	29	30	33
		SUB1	0.96	1.80	Clark	18	21	23	25	28	29	31
					NRCS	22	26	28	31	33	35	37
					Snyder	10	11	12	13	14	14	15
					합리식	15	18	20	23	26	27	29

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
09-23	섭적골천	SUB2	0.88	1.48	Clark	17	20	22	24	26	27	29
					NRCS	20	24	26	29	31	32	34
					Snyder	9	11	12	13	14	14	15
					합리식	14	17	19	22	24	25	28
		SUB3	0.56	1.48	Clark	10	12	13	14	16	16	17
					NRCS	13	15	17	18	20	20	22
					Snyder	6	7	7	8	9	9	9
					합리식	10	12	13	15	17	17	19
		SUB4	0.51	1.22	Clark	9	11	12	13	15	15	16
					NRCS	12	14	16	17	19	19	20
					Snyder	6	7	7	8	8	9	9
					합리식	9	11	12	14	15	16	18
09-24	오작실천	OJS0	0.46	1.07	Clark	8	10	11	12	13	14	15
					NRCS	10	12	13	14	16	16	17
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	8	10	11	13	14	14	16
		OJS1	0.13	0.51	Clark	2	3	3	4	4	4	4
					NRCS	3	4	4	5	5	5	5
					Snyder	2	2	2	2	3	3	3
					합리식	3	3	3	4	4	4	5
10-01	가정천	GAJ0	3.05	3.43	Clark	46	55	59	65	71	74	78
					NRCS	64	76	83	91	99	103	110
					Snyder	54	64	70	77	84	87	92
					합리식	50	60	67	76	83	87	96
		GAJ1	2.36	2.94	Clark	38	44	48	53	58	60	64
					NRCS	52	61	67	74	80	83	89
					Snyder	45	53	58	64	70	72	77
					합리식	40	48	53	62	68	69	77
		GAJ2	1.96	2.35	Clark	34	40	43	48	52	54	57
					NRCS	46	54	59	65	70	73	77
					Snyder	42	49	53	59	64	66	70
					합리식	35	42	47	54	59	60	67
		GAJ3	1.57	2.10	Clark	28	33	36	40	43	45	47
					NRCS	39	46	50	55	60	62	66
					Snyder	35	41	44	49	53	55	59
					합리식	23	27	30	35	38	39	44

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
10-01	가정천	GAJ4	1.29	2.05	Clark	20	23	25	28	30	31	33
					NRCS	32	38	41	45	49	51	55
					Snyder	29	34	37	41	45	46	49
					합리식	15	19	21	24	26	27	30
10-02	삼전천	SAMJ0	1.70	1.60	Clark	32	38	42	46	51	52	56
					NRCS	34	41	44	49	53	55	59
					Snyder	43	51	56	62	68	71	76
					합리식	34	40	45	52	57	58	65
		SAMJ1	1.07	1.44	Clark	22	26	28	31	34	35	37
					NRCS	29	34	37	41	45	47	50
					Snyder	30	35	39	43	47	48	52
					합리식	22	27	30	34	38	39	43
		SAMJ2	0.50	0.80	Clark	11	13	14	16	17	18	19
					NRCS	10	11	12	13	15	15	16
					Snyder	14	17	18	20	22	23	25
					합리식	11	14	15	17	19	19	22
10-03	육곡천	YG0	0.99	2.77	Clark	16	19	20	22	24	25	26
					NRCS	25	30	33	36	39	40	43
					Snyder	23	27	29	32	35	36	38
					합리식	19	23	25	29	32	33	36
		YG1	0.70	2.17	Clark	12	15	16	17	19	19	21
					NRCS	19	22	24	27	29	31	33
					Snyder	15	18	20	21	23	24	26
					합리식	14	17	18	21	23	24	26
		YG2	0.63	1.84	Clark	12	14	15	17	18	19	20
					NRCS	17	21	22	25	27	28	30
					Snyder	14	16	17	19	21	21	23
					합리식	12	15	17	19	21	22	24
		YG3	0.32	0.92	Clark	7	8	9	10	10	11	11
					NRCS	8	10	11	12	13	14	15
					Snyder	6	7	7	8	9	9	10
					합리식	4	4	5	6	6	6	7
10-04	용댕천	YDa0	2.81	3.19	Clark	41	49	53	58	63	66	70
					NRCS	57	68	74	82	89	92	98
					Snyder	50	58	64	70	76	79	84
					합리식	44	53	59	68	75	78	86

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
10-04	용댕천	YDa1	1.78	2.98	Clark	26	31	33	37	40	41	44
					NRCS	37	43	47	52	57	59	63
					Snyder	32	37	41	45	49	51	54
					합리식	21	26	29	33	36	38	42
		YDa2	1.61	2.91	Clark	23	28	30	33	36	37	40
					NRCS	33	39	43	47	51	53	57
					Snyder	28	33	36	40	43	45	48
					합리식	20	24	27	31	34	35	39
		YDa3	1.26	2.07	Clark	21	25	27	30	33	34	36
					NRCS	30	35	38	42	46	47	51
					Snyder	27	31	34	38	41	42	45
					합리식	20	24	27	31	34	35	39
10-05	두월천	DW0	0.93	1.61	Clark	11	13	15	16	18	19	20
					NRCS	17	21	23	26	29	30	33
					Snyder	14	17	18	21	23	24	26
					합리식	19	23	25	29	32	33	36
		DW1	0.90	1.38	Clark	11	13	14	16	18	18	20
					NRCS	16	20	22	25	27	29	31
					Snyder	13	16	18	20	22	23	25
					합리식	19	23	25	29	32	33	36
		DW2	0.74	1.13	Clark	9	11	12	14	15	16	17
					NRCS	13	16	18	20	22	23	25
					Snyder	11	13	14	16	18	18	20
					합리식	16	19	21	24	27	27	30
		DW3	0.40	0.86	Clark	5	6	7	7	8	8	9
					NRCS	7	8	9	10	11	12	13
					Snyder	5	6	7	8	9	9	10
					합리식	5	6	6	7	8	9	9
		DW4	0.19	0.49	Clark	2	2	3	3	3	3	4
					NRCS	3	4	4	5	5	5	6
					Snyder	2	3	3	3	4	4	4
					합리식	1	1	2	2	2	2	2
		DW5	0.10	0.19	Clark	1	1	1	2	2	2	2
					NRCS	1	2	2	2	3	3	3
					Snyder	1	1	1	2	2	2	2
					합리식	1	1	1	1	1	1	1

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
10-06	평촌천	PC0	4.40	3.14	Clark	83	98	107	118	128	133	141
					NRCS	98	116	126	139	152	157	168
					Snyder	84	99	108	119	129	133	142
					합리식	75	91	101	116	128	131	145
		PC1	4.25	2.80	Clark	81	96	104	115	125	129	138
					NRCS	102	120	132	145	158	164	176
					Snyder	93	109	119	132	143	149	158
					합리식	78	95	106	120	132	137	152
		PC2	2.61	2.43	Clark	53	63	68	75	81	84	89
					NRCS	65	77	84	93	101	105	112
					Snyder	59	70	76	84	91	94	101
					합리식	48	58	65	74	82	84	93
		PC3	1.43	2.32	Clark	30	35	38	42	46	47	50
					NRCS	36	43	47	51	56	58	62
					Snyder	32	38	41	45	49	51	55
					합리식	14	17	19	21	24	25	27
		PC4	0.56	1.75	Clark	12	14	15	17	18	19	20
					NRCS	15	17	19	21	23	24	26
					Snyder	11	13	15	16	17	18	19
					합리식	2	3	3	3	4	4	4
		PC5	0.31	1.18	Clark	6	8	8	9	10	10	11
					NRCS	8	9	10	11	12	13	14
					Snyder	6	7	8	9	9	10	10
					합리식	1	1	1	1	1	1	1
10-07	고당천	GD0	1.07	1.65	Clark	17	20	22	24	27	28	30
					NRCS	22	26	29	33	36	38	41
					Snyder	18	22	24	27	30	31	33
					합리식	20	24	27	30	33	35	38
		GD1	0.95	1.57	Clark	15	18	20	22	24	25	27
					NRCS	20	25	27	30	33	35	37
					Snyder	17	20	22	25	27	28	30
					합리식	18	21	23	27	30	30	34
		GD2	0.80	1.37	Clark	13	15	17	19	21	22	23
					NRCS	17	20	23	25	28	29	31
					Snyder	14	17	18	20	22	23	25
					합리식	16	19	21	24	26	27	30

[표 6.2-14] 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
10-07	고당천	GD3	0.59	1.14	Clark	10	12	13	14	16	17	18
					NRCS	12	15	16	18	20	21	23
					Snyder	10	12	13	14	16	16	18
					합리식	9	10	12	14	15	15	17
		GD4	0.14	0.67	Clark	2	3	3	4	4	4	4
					NRCS	3	4	4	4	5	5	5
					Snyder	2	2	3	3	3	3	4
					합리식	1	1	1	1	1	1	1
10-08	말목천	MM0	0.95	1.86	Clark	19	22	24	26	28	29	31
					NRCS	26	31	34	38	41	43	46
					Snyder	21	25	27	29	32	33	35
					합리식	19	23	25	29	31	32	36
		MM1	0.86	1.53	Clark	18	21	23	25	27	28	30
					NRCS	24	29	31	35	38	39	42
					Snyder	23	28	30	34	36	38	40
					합리식	17	21	23	27	29	30	33
		MM2	0.68	1.21	Clark	15	18	19	21	23	23	25
					NRCS	20	23	26	28	31	32	34
					Snyder	14	16	18	19	21	22	23
					합리식	14	17	19	22	24	25	28
		MM3	0.66	1.10	Clark	14	17	18	20	21	22	24
					NRCS	19	22	24	27	29	30	32
					Snyder	13	15	17	18	20	20	22
					합리식	13	16	18	20	22	23	25
10-09	증토천	ST0	0.54	1.85	Clark	10	12	13	14	15	16	17
					NRCS	14	16	18	20	22	23	24
					Snyder	11	13	14	16	17	18	19
					합리식	11	13	14	17	18	19	21
		ST1	0.49	1.36	Clark	10	11	12	14	15	15	16
					NRCS	12	15	16	18	20	21	22
					Snyder	10	11	12	14	15	15	17
					합리식	10	13	14	16	17	18	20
11-01	부수골천	BUG0	0.70	1.44	Clark	11	14	15	17	19	19	21
					NRCS	14	18	19	22	24	25	27
					Snyder	7	8	8	9	10	10	11
					합리식	16	20	22	25	27	28	31

【표 6.2-14】 빈도별 홍수량 산정 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	산정 방법	빈도별 홍수량 (m ³ /s)						
						10년	20년	30년	50년	80년	100년	150년
11-01	부수골천	BUG1	0.44	0.55	Clark	8	9	10	11	13	13	14
					NRCS	9	11	12	13	15	15	17
					Snyder	5	6	7	7	8	8	9
					합리식	11	13	15	17	19	19	21
		BUG2	0.30	0.28	Clark	6	7	7	8	9	10	10
					NRCS	6	8	9	10	11	11	12
					Snyder	4	5	5	6	6	7	7
					합리식	8	10	11	12	14	14	15
11-02	황골천	HWG0	1.50	1.39	Clark	26	32	35	39	43	45	48
					NRCS	32	39	43	48	53	55	59
					Snyder	14	17	18	20	21	22	24
					합리식	32	39	44	50	54	57	63
		HWG1	0.54	0.88	Clark	11	13	14	15	17	17	19
					NRCS	13	15	17	19	21	21	23
					Snyder	6	7	8	9	9	10	10
					합리식	12	15	16	19	20	21	24
		HWG2	0.37	0.49	Clark	7	9	10	11	12	12	13
					NRCS	9	11	12	13	14	15	16
					Snyder	5	6	6	7	7	8	8
					합리식	9	11	12	14	15	15	17
12-01	용화천	YH0	4.93	3.63	Clark	64	75	82	90	98	102	109
					NRCS	81	96	104	115	125	130	138
					Snyder	37	43	47	51	55	57	61
					합리식	69	85	93	108	118	123	137
		YH1	4.55	2.98	Clark	64	75	82	90	98	102	109
					NRCS	80	95	103	114	124	129	137
					Snyder	36	42	46	50	54	56	59
					합리식	69	85	93	108	118	123	137

다. 기수립 홍수량 비교 · 검토

기수립 홍수량 산정방법과의 비교는 다음 【표 6.2-15】와 같으며, 금회 과업대상 소하천별 홍수량에 대한 기수립 홍수량과의 비교 결과는 다음 【표 6.2-16】과 같다.

[표 6.2-15] 기수립 홍수량 산정방법 비교

목 록	소하천 설계기준 개정(2018)	홍수량 산정 적용사항	
		기수립(2002)	금 회
우량관측소	- 강우자료가 30년 이상 확보된 관측소로 선정 - 거리가 가장 가까운 기상 관측소 우선 선정	- 부여관측소 (1972~2000, 29년) - 티센망 점유비 미고려	- 부여관측소 (1973~2017, 45년) - 티센망 점유비 미고려 ※소하천설계기준 개정 반영 - 가장 가까운 기상관측소를 우량관측소로 선정
확률강우량	•PWM(Gumbel)	•PWM(Gumbel)	•PWM(Gumbel)
강우강도식	•3변수 General형 및 6차 전대수다항식 중 상관계수가 높은 공식 채택	•Sherman	•3변수 General형 및 6차 전대수다항식 중 상관계수가 높은 전대수다항식 채택
강우시간분포	•HUFF 방법 (3분위 적용)	•교호블록 방법 (Blocking 중앙집중형)	•HUFF 방법 (3분위 적용)
유효우량	- NRCS 방법 (AMC-III) - 유출계수	- NRCS 방법 (AMC-III) - 유출계수	- NRCS 방법 (AMC-III) - 유출계수
도달시간	- 연속형 Kraven - 유입시간 미고려	- 구간별 적용 - Rziha(산지부) - Kraven(일반) - Kerby (유로시점부까지)	- 연속형 Kraven - 유입시간 미고려
지체시간	McCuen 공식 적용 - 홍수량 과다 산정시 소유역 매개변수 보정방법 적용	보고서 및 부록에 산정 근거 확인 불가	McCuen 공식 적용 - 소유역 매개변수 보정 방법 적용(10분)
저류상수	Sabol 공식 - 홍수량 과다 산정시 소유역 매개변수 보정방법 적용	유역지체시간	Sabol 공식 - 소유역 매개변수 보정 방법 적용(10분)
홍수량 산정방법	- Clark 방법 - 계획빈도(30~100년)	- 유역규모별 - ($A < 5.0\text{km}^2$, 합리식) - ($A \geq 5.0\text{km}^2$, Clark) - 계획빈도(30~50년) (일반 30년, 도산지 관류 구간 50년)	- Clark 방법 - 계획빈도(30년, 50년)

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
01-01	대흥천	DH0	0.89	0.88	-0.01	50년	50년	22	23	1
		DH1	0.83	0.82	-0.01	"	"	21	22	1
		DH2	0.56	0.71	0.15	"	"	15	19	4
		DH3	0.36	0.55	0.19	"	"	10	16	6
		DH4	0.24	0.29	0.05	"	"	7	9	2
		DH5	-	0.03	0.03	"	"	-	1	1
02-01	동산천	DoS0	6.74	6.99	0.25	30년	"	91	117	26
		DoS1	5.60	6.09	0.49	"	"	80	111	31
		DoS2	3.07	4.13	1.06	"	"	44	79	35
		DoS3	1.99	2.24	0.25	"	"	32	49	17
		DoS4	0.68	1.21	0.53	"	"	14	28	14
		DoS5	0.33	0.56	0.23	"	"	8	14	6
02-02	소룡천	SR0	1.06	1.08	0.02	"	30년	25	24	-1
		SR1	0.94	0.96	0.02	"	"	24	24	-
02-03	양지천	YJ0	4.38	4.35	-0.03	"	50년	79	104	25
		YJ1	-	3.94	-	"	"	-	103	-
		YJ2	2.25	2.29	0.04	"	"	46	60	14
		YJ3	2.02	2.07	0.05	"	"	45	57	12
		YJ4	-	1.59	-	"	"	-	45	-
		YJ5	0.82	0.82	-	"	"	21	23	2
		YJ6	0.67	0.68	0.01	"	"	18	20	2
		YJ7	0.52	0.54	0.02	"	"	14	16	2
02-04	안심천	AS0	2.04	1.97	-0.07	"	"	38	37	-1
		AS1	1.60	1.76	0.16	"	"	34	38	4
		AS2	0.90	0.93	0.03	"	"	20	22	2
		AS3	0.28	0.40	0.12	"	"	9	10	1
		AS4	0.17	0.17	-	"	"	6	5	-1
02-05	모내천	MN0	2.52	2.54	0.02	"	"	44	52	8
		MN1	2.38	2.39	0.01	"	"	43	53	10
		MN2	-	1.72	-	"	"	-	43	-
		MN3	1.10	1.17	0.07	"	"	22	29	7
		MN4	0.54	0.66	0.12	"	"	12	17	5

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
02-06	당산천	DaS0	0.70	0.77	0.07	30년	30년	18	20	2
		DaS1	0.50	0.57	0.07	"	"	15	16	1
		DaS2	0.40	0.41	0.01	"	"	13	12	-1
02-07	도장천	DJ0	0.70	0.70	-	"	"	18	17	-1
		DJ1	0.46	0.46	-	"	"	13	12	-1
		DJ2	0.27	0.29	0.02	"	"	8	8	-
02-08	죽평천	JP0	2.17	1.98	-0.19	"	50년	33	37	4
		JP1	1.88	1.79	-0.09	"	"	31	38	7
		JP2	1.20	0.94	-0.26	"	"	24	23	-1
02-09	작은용댐이천	JEY0	1.78	1.65	-0.13	"	"	30	43	13
		JEY1	-	1.58	-	"	"	-	43	-
		JEY2	0.68	0.69	0.01	"	"	15	18	3
		JEY3	0.53	0.51	-0.02	"	"	13	13	-
		JEY4	0.45	0.45	-	"	"	12	13	1
03-01	지롤천	JY0	1.34	1.15	-0.19	"	"	19	26	7
		JY1	1.22	0.92	-0.30	"	"	17	26	9
		JY2	0.95	0.51	-0.44	"	"	13	16	3
03-02	사월천	SW0	7.03	7.19	0.16	"	"	98	142	44
		SW1	6.58	6.10	-0.48	"	"	92	142	50
		SW2	5.65	5.84	0.19	"	"	79	142	63
		SW3	3.60	4.38	0.78	"	"	50	119	69
		SW4	-	0.96	-	"	"	-	30	-
		SW5	-	0.76	-	"	"	-	26	-
03-03	득윤천	DY0	2.30	2.01	-0.29	"	"	39	50	11
		DY1	1.94	1.88	-0.06	"	"	37	50	13
		DY2	1.32	1.45	0.13	"	"	28	44	17
03-04	회촌천	HC0	2.01	2.08	0.07	"	"	28	36	8
		HC1	1.85	1.85	-	"	"	27	36	9
		HC2	1.21	1.69	0.48	"	"	20	36	16
04-01	압술천	AS0	0.63	0.72	0.09	"	"	12	19	7
		AS1	0.57	0.43	-0.14	"	"	11	11	-

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
04-01	압술천	AS2	0.30	0.37	0.07	30년	50년	6	10	4
		AS3	—	0.31	—	"	"	—	9	—
04-02	가곡천	GG0	1.05	1.05	—	"	"	24	30	6
		GG1	0.63	0.64	0.01	"	"	16	19	3
		GG2	0.29	0.32	0.03	"	"	8	10	3
		GG3	0.13	0.19	0.06	"	"	4	7	3
04-03	수실천	SUS0	1.81	1.91	0.10	"	"	36	48	12
		SUS1	1.61	1.59	-0.02	"	"	34	42	8
		SUS2	0.92	0.93	0.01	"	"	22	26	4
		SUS3	0.56	0.57	0.01	"	"	15	16	1
		SUS4	0.21	0.32	0.11	"	"	6	9	3
04-04	구암천	GA0	2.09	2.20	0.11	"	"	40	53	13
		GA1	1.94	1.92	-0.02	"	"	40	50	10
		GA2	1.42	1.22	-0.20	"	"	30	34	4
		GA3	1.10	0.86	-0.24	"	"	26	25	-1
		GA4	0.45	0.39	-0.06	"	"	11	11	—
		GA5	0.36	0.24	-0.12	"	"	10	7	-3
04-05	용림천	YR0	—	5.05	—	"	"	—	111	—
		YR1	1.85	2.20	0.35	"	"	40	60	20
		YR2	1.23	1.09	-0.14	"	"	29	31	2
		YR3	0.80	0.61	-0.19	"	"	20	18	-2
		YR4	0.40	0.36	-0.04	"	"	11	11	—
		YR5	0.15	0.14	-0.01	"	"	5	5	1
04-06	두사천	DUS0	3.64	2.61	-1.03	"	"	54	61	7
		DUS1	1.53	1.40	-0.13	"	"	25	35	10
		DUS2	0.99	0.48	-0.51	"	"	17	12	-5
		DUS3	0.63	0.41	-0.22	"	"	13	11	-2
		DUS4	0.31	0.24	-0.07	"	"	8	7	-1
04-07	섬밭천	SB0	3.36	3.98	0.62	"	30년	51	67	16
		SB1	2.56	3.10	0.54	"	"	43	66	23
		SB2	1.17	1.84	0.67	"	"	21	42	21

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
04-07	섬밭천	SB3	0.75	1.04	0.29	30년	30년	16	26	10
		SB4	—	0.43	—	—	"	—	11	—
04-08	읍내천	EN0	0.43	0.54	0.11	"	"	10	15	5
		EN1	0.35	0.25	-0.10	"	"	9	7	-2
		EN2	0.13	0.15	0.02	"	"	4	4	1
		EN3	0.06	0.12	0.06	"	"	2	3	1
04-09	증골천	JG0	—	0.49	—	"	"	—	13	—
		JG1	—	0.33	—	"	"	—	10	—
05-01	주곡천	JUG0	1.05	1.05	—	"	30년	24	23	-1
		JUG1	0.93	0.93	—	"	"	23	21	-2
		JUG2	0.35	0.35	—	"	"	10	8	-2
		JUG3	0.15	0.15	—	"	"	5	4	-1
05-02	학당천	HT0	1.23	1.24	0.01	"	50년	24	30	6
		HT1	1.05	1.06	0.01	"	"	21	26	5
		HT2	0.75	0.76	0.01	"	"	17	20	3
		HT3	0.61	0.62	0.01	"	"	15	16	1
05-03	상도1천	SDI0	0.57	0.56	-0.01	"	"	15	15	—
		SDI1	0.50	0.49	-0.01	"	"	14	13	-1
		SDI2	0.35	0.35	—	"	"	10	11	1
05-04	석중천	SUK0	0.62	0.62	—	"	30년	14	13	-1
		SUK1	0.53	0.53	—	"	"	14	12	-2
		SUK2	0.19	0.19	—	"	"	5	5	—
		SUK3	0.08	0.08	—	"	"	3	2	-1
05-05	상도2천	SDE0	1.61	1.61	—	"	50년	30	43	13
		SDE1	1.37	1.38	0.01	"	"	29	38	9
		SDE2	0.98	0.99	0.01	"	"	24	28	4
		SDE3	0.45	0.45	—	"	"	12	12	—
05-06	통외천	TM0	0.79	0.79	—	"	"	17	18	1
		TM1	0.65	0.66	0.01	"	"	15	16	1
		TM2	0.62	0.62	—	"	"	15	15	—
		TM3	0.37	0.38	0.01	"	"	10	10	—

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
05-07	산성천	SAS0	0.97	1.22	0.25	30년	30년	20	25	5
		SAS1	—	1.17	—	"	"	—	25	—
		SAS2	0.66	0.90	0.24	"	"	16	21	5
		SAS3	0.58	0.58	—	"	"	15	14	-1
05-08	수정천	SUJ0	0.76	1.11	0.35	"	"	17	28	11
		SUJ1	—	1.08	—	"	"	—	28	—
		SUJ2	—	0.69	—	"	"	—	20	—
		SUJ3	0.49	0.49	—	"	"	13	13	—
		SUJ4	0.43	0.43	—	"	"	13	12	-1
05-09	와동천	WD0	0.72	0.73	0.01	"	50년	13	16	3
		WD1	0.60	0.59	-0.01	"	"	12	15	3
		WD2	0.34	0.34	—	"	"	7	9	2
05-10	주내천	JN0	0.99	1.01	0.02	"	30년	21	21	—
		JN1	0.86	0.88	0.02	"	"	21	19	-2
		JN2	0.51	0.52	0.01	"	"	16	12	-4
		JN3	0.13	0.14	0.01	"	"	5	3	-2
05-11	왕우천	WW0	0.86	0.87	0.01	"	"	19	20	1
		WW1	0.47	0.46	-0.01	"	"	11	10	-1
		WW2	0.43	0.42	-0.01	"	"	11	10	-1
05-12	쇠정천	SEAJ0	0.41	0.42	0.01	"	"	9	10	1
		SEAJ1	0.32	0.32	—	"	"	8	8	—
		SEAJ2	0.16	0.16	—	"	"	4	4	—
		SEAJ3	0.11	0.11	—	"	"	3	3	—
05-13	진동천	JD0	2.36	2.37	0.01	"	50년	39	48	9
		JD1	1.88	1.88	—	"	"	38	44	6
		JD2	1.46	1.46	—	"	"	32	34	2
		JD3	1.29	1.29	—	"	"	32	34	2
		JD4	0.94	0.95	0.01	"	"	26	26	—
05-14	사자천	SAJ0	0.88	0.88	—	"	"	20	24	4
		SAJ1	0.59	0.59	—	"	"	15	16	1
		SAJ2	0.41	0.42	0.01	"	"	11	11	—

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
05-15	큰솔천	KS0	—	0.71	—	30년	50년	—	19	—
		KS1	0.67	0.68	0.01	"	"	17	19	2
		KS2	0.23	0.22	-0.01	"	"	7	7	—
05-16	작은솔천	JES0	0.93	1.01	0.08	"	"	24	26	2
		JES1	0.65	0.66	0.01	"	"	17	18	1
		JES2	0.26	0.27	0.01	"	"	8	7	-1
05-17	용동천	YD0	0.46	0.87	0.41	"	"	11	23	12
		YD1	—	0.77	—	"	"	—	21	—
		YD2	0.37	0.37	—	"	"	10	10	—
		YD3	0.22	0.22	—	"	"	7	6	-1
05-18	한천	H00	1.03	1.20	0.17	"	"	20	28	8
		H01	—	1.19	—	"	"	—	31	—
		H02	0.74	0.84	0.10	"	"	19	22	3
		H03	0.48	0.49	0.01	"	"	13	13	—
		H04	0.27	0.28	0.01	"	"	8	8	—
05-19	음지뜸천	EJD0	—	1.32	—	"	"	—	32	32
		EJD1	—	0.99	—	"	"	—	26	26
		EJD2	—	0.38	—	"	"	—	10	10
06-01	삼거천	SG0	1.04	0.99	-0.05	"	"	22	25	3
		SG1	0.98	0.91	-0.07	"	"	22	24	2
		SG2	0.47	0.44	-0.03	"	"	12	12	—
		SG3	0.24	0.23	-0.01	"	"	7	7	—
06-02	감절천	GJ0	6.02	5.88	-0.14	"	"	80	113	33
		GJ1	5.50	5.39	-0.11	"	"	75	94	19
		GJ2	4.48	4.41	-0.07	"	"	64	87	23
		GJ3	2.86	4.06	1.20	"	"	44	66	22
		GJ4	1.87	1.84	-0.03	"	"	38	47	9
		GJ5	0.57	1.11	0.54	"	"	14	29	16
		GJ6	0.34	0.57	0.23	"	"	9	15	6
07-01	청동천	CD0	2.02	2.05	0.03	"	"	38	43	5
		CD1	1.88	1.92	0.04	"	"	35	41	6
		CD2	1.74	1.66	-0.08	"	"	32	36	4
		CD3	1.33	1.15	-0.18	"	"	25	25	—
		CD4	—	0.60	—	"	"	—	12	—

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
07-02	백석천	BS0	2.70	2.58	-0.12	30년	50년	38	70	32
		BS1	2.52	2.49	-0.03	"	"	35	70	35
		BS2	2.31	2.22	-0.09	"	"	34	38	4
		BS3	1.03	1.08	0.05	"	"	15	36	21
07-03	어은천	AE0	2.25	2.13	-0.12	"	"	39	61	22
		AE1	2.02	2.03	0.01	"	"	35	61	26
		AE2	1.73	1.65	-0.08	"	"	30	53	23
		AE3	1.28	0.61	-0.67	"	"	22	21	-1
		AE4	-	0.39	-	"	"	-	14	-
07-04	무주천	MJ0	2.03	2.00	-0.03	"	"	36	39	4
		MJ1	1.70	1.64	-0.06	"	"	30	35	5
		MJ2	1.48	1.42	-0.06	"	"	26	32	6
		MJ3	1.24	1.25	0.01	"	"	22	30	8
07-05	고정천	GOJ0	1.12	1.75	0.63	"	"	24	30	6
		GOJ1	1.00	1.32	0.32	"	"	24	30	6
		GOJ2	0.57	0.89	0.32	"	"	16	28	12
		GOJ3	0.40	0.45	0.05	"	"	11	12	1
07-06	표정천	PJ0	2.04	2.14	0.10	"	"	37	52	15
		PJ1	1.86	1.98	0.12	"	"	37	52	15
		PJ2	1.57	1.55	-0.02	"	"	34	42	8
		PJ3	0.75	0.73	-0.02	"	"	17	19	2
		PJ4	0.53	0.57	0.04	"	"	13	17	4
07-07	행경천	HG0	1.32	1.35	0.03	"	"	26	32	6
		HG1	1.21	1.25	0.04	"	"	26	21	-5
		HG2	0.79	0.71	-0.08	"	"	18	21	4
		HG3	0.59	0.56	-0.03	"	"	16	18	3
07-08	고양천	GY0	0.61	0.64	0.03	"	"	17	19	2
		GY1	0.52	0.53	0.01	"	"	16	16	-
		GY2	0.15	0.16	0.01	"	"	5	5	-
07-09	신양천	SY0	1.27	1.33	0.06	"	"	25	41	16
		SY1	0.63	0.65	0.02	"	"	15	21	7
		SY2	0.41	0.41	-	"	"	10	14	4
		SY3	0.31	0.32	0.01	"	"	8	11	3

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
07-10	화악천	HA0	1.10	1.12	0.02	30년	50년	23	27	4
		HA1	0.92	0.65	-0.27	"	"	22	15	-7
		HA2	0.51	0.48	-0.03	"	"	14	5	-9
		HA3	-	0.13	-	"	"	-	3	-
07-11	은골천	EG0	0.58	0.60	0.02	"	"	13	17	4
		EG1	0.42	0.40	-0.02	"	"	10	12	2
07-12	용산천	YS0	0.29	0.32	0.03	"	"	7	9	2
		YS1	0.17	0.15	-0.02	"	"	5	5	-
07-13	참샘천	CS0	0.40	0.43	0.03	"	"	10	12	3
		CS1	0.22	0.24	0.02	"	"	7	8	1
		CS2	0.07	0.08	0.01	"	"	2	2	-
07-14	장전천	JJ0	1.43	1.46	0.03	"	"	24	19	-5
		JJ1	1.37	0.96	-0.41	"	"	24	19	-5
		JJ2	1.25	0.81	-0.44	"	"	24	19	-5
		JJ3	0.97	0.68	-0.29	"	"	20	19	-1
		JJ4	0.78	0.24	-0.54	"	"	17	7	-10
		JJ5	0.69	0.13	-0.56	"	"	16	4	-12
07-15	행교천	HK0	0.46	0.48	0.02	"	"	12	14	2
		HK1	0.39	0.41	0.02	"	"	12	12	-
		HK2	0.26	0.27	0.01	"	"	9	8	-1
07-16	송정천	SONJ0	1.26	1.32	0.06	"	"	27	29	2
		SONJ1	-	1.06	-	"	"	-	25	-
		SONJ2	0.90	0.91	0.01	"	"	22	22	-
		SONJ3	0.76	0.74	-0.02	"	"	19	19	-
		SONJ4	-	0.52	-	"	"	-	13	-
07-17	거정천	GUJ0	5.55	5.12	-0.43	"	"	71	86	15
		GUJ1	2.81	4.63	1.82	"	"	38	57	19
		GUJ2	2.69	2.33	-0.36	"	"	38	48	10
		GUJ3	1.86	2.08	0.22	"	"	28	46	18
		GUJ4	0.83	0.75	-0.08	"	"	14	17	3

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
07-17	거정천	GUJ5	0.61	0.60	-0.01	30년	50년	11	13	2
		GUJ6	0.39	0.40	0.01	"	"	8	9	1
07-18	흔들천	HD0	0.95	0.94	-0.01	"	"	22	26	4
		HD1	0.66	0.61	-0.05	"	"	16	17	1
		HD2	0.45	0.46	0.01	"	"	12	14	2
07-19	신암천	SA0	0.88	0.91	0.03	"	"	23	26	3
		SA1	0.52	0.54	0.02	"	"	15	16	1
		SA2	0.45	0.45	-	"	"	13	13	-
		SA3	0.39	0.39	-	"	"	12	12	-
08-01	덕목천	DM0	2.55	2.41	-0.14	"	"	56	64	8
		DM1	-	2.36	-	"	"	-	65	-
		DM2	1.88	1.91	0.03	"	"	43	53	10
		DM3	-	1.79	-	"	"	-	51	-
		DM4	1.45	1.22	-0.23	"	"	36	35	-1
		DM5	-	1.00	-	"	"	-	30	-
		DM6	0.63	0.65	0.02	"	"	17	19	2
		DM7	0.39	0.46	0.07	"	"	12	14	2
08-02	구고운천	GGW0	3.36	3.35	-0.01	"	"	62	86	24
		GGW1	-	2.87	-	"	"	-	82	-
		GGW2	2.59	2.59	-	"	"	58	74	16
		GGW3	-	2.28	-	"	"	-	67	-
		GGW4	1.83	1.83	-	"	"	44	54	10
		GGW5	-	1.60	-	"	"	-	49	-
08-03	조령천	JR0	1.56	1.53	-0.03	"	"	46	43	-3
		JR1	-	1.45	-	"	"	-	41	-
		JR2	1.14	1.13	-0.01	"	"	37	31	-6
		JR3	-	0.97	-	"	"	-	27	-
		JR4	0.39	0.53	0.14	"	"	14	14	-
		JR5	-	0.48	-	"	"	-	12	-
		JR6	0.26	0.35	0.09	"	"	10	9	-1
		JR7	0.16	0.23	0.07	"	"	6	6	-

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
08-04	창들천	CT0	0.81	0.85	0.04	30년	30년	21	18	-3
		CT1	0.78	0.80	0.02	"	"	21	18	-3
		CT2	0.64	0.64	-	"	"	19	15	-4
		CT3	0.42	0.43	0.01	"	"	13	11	-2
08-05	오실천	OS0	1.29	1.29	-	"	50년	33	34	1
		OS1	-	1.26	-	"	"	-	34	-
		OS2	1.06	1.06	-	"	"	29	29	-
		OS3	-	0.69	-	"	"	-	20	-
		OS4	0.24	0.45	0.21	"	"	7	14	7
08-06	조동천	JoD0	0.68	0.69	0.01	"	30년	17	16	-1
		JoD1	-	0.61	-	"	"	-	16	-
		JoD2	0.61	0.55	-0.06	"	"	17	15	-2
		JoD3	-	0.47	-	"	"	-	13	-
		JoD4	0.49	0.41	-0.08	"	"	15	11	-4
		JoD5	0.22	0.23	0.01	"	"	7	6	-1
08-07	배티천	BT0	1.64	1.67	0.03	"	"	38	41	3
		BT1	-	1.39	-	"	"	-	36	-
		BT2	1.28	1.31	0.03	"	"	32	34	2
		BT3	-	1.02	-	"	"	-	28	-
		BT4	0.87	0.88	0.01	"	"	25	24	-1
		BT5	0.46	0.57	0.11	"	"	14	16	2
08-08	오작천	OJ0	4.82	4.88	0.06	"	50년	86	115	29
		OJ1	-	4.60	-	"	"	-	115	-
		OJ2	2.91	2.94	0.03	"	"	57	70	13
		OJ3	-	2.76	-	"	"	-	68	-
		OJ4	2.45	2.49	0.04	"	"	52	61	9
		OJ5	-	2.38	-	"	"	-	61	-
		OJ6	1.97	2.00	0.03	"	"	44	52	9
		OJ7	-	1.82	-	"	"	-	51	-
		OJ8	1.46	1.48	0.02	"	"	34	42	8
		OJ9	-	0.94	-	"	"	-	28	-
		OJ10	0.66	0.77	0.11	"	"	18	23	6
		OJ11	0.43	0.43	-	"	"	12	13	1

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
08-09	덕곡천	DG0	4.26	4.25	-0.01	30년	50년	85	68	-17
		DG1	-	3.96	-	"	"	-	67	-
		DG2	3.95	3.79	-0.16	"	"	85	62	-23
		DG3	-	3.15	-	"	"	-	53	-
		DG4	1.06	1.05	-0.01	"	"	25	19	-6
		DG5	-	0.80	-	"	"	-	15	-
		DG6	0.84	0.72	-0.12	"	"	21	14	-7
		DG7	0.21	0.26	0.05	"	"	6	6	0
08-10	수락천	SL0	15.47	15.51	0.04	"	"	200	226	26
		SL1	-	14.15	-	"	"	-	218	-
		SL2	9.90	9.91	0.01	"	"	137	153	16
		SL3	-	8.35	-	"	"	-	138	-
		SL4	6.31	6.33	0.02	"	"	108	102	-6
		SL5	-	6.23	-	"	"	-	100	-
08-11	덕실천	DS0	1.38	1.39	0.01	"	"	32	31	6
		DS1	1.11	1.04	-0.07	"	"	30	25	2
		DS2	-	0.90	-	"	"	-	22	-
		DS3	0.73	0.73	-	"	"	22	18	1
		DS4	-	0.56	-	"	"	-	14	-
08-12	사정천	SJ0	0.71	0.71	-	"	"	18	17	-1
		SJ1	-	0.51	-	"	"	-	13	-
		SJ2	0.32	0.30	-0.02	"	"	9	8	-1
		SJ3	0.15	0.21	0.06	"	"	5	5	-
08-13	소옥골천	SOG0	1.30	1.34	0.04	"	"	34	35	1
		SOG1	-	0.80	-	"	"	-	22	-
		SOG2	0.44	0.51	0.07	"	"	13	15	2
		SOG3	0.35	0.29	-0.06	"	"	11	9	-2
08-14	보름치천	BRC0	0.89	0.88	-0.01	"	"	24	26	2
		BRC1	-	0.74	-	"	"	-	22	-
		BRC2	0.33	0.36	0.03	"	"	10	11	1
		BRC3	0.20	0.18	-0.02	"	"	6	6	-

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
08-15	만목천	MAM0	3.43	3.43	—	30년	50년	68	83	15
		MAM1	—	3.13	—	"	"	—	81	—
		MAM2	2.24	2.25	0.01	"	"	51	57	6
		MAM3	—	2.15	—	"	"	—	57	—
		MAM4	—	1.88	—	"	"	—	50	—
		MAM5	—	1.75	—	"	"	—	49	—
		MAM6	1.47	1.49	0.02	"	"	39	41	2
		MAM7	—	1.39	—	"	"	—	40	—
08-16	독방골천	DBG0	3.01	3.05	0.04	"	"	65	81	16
		DBG1	—	2.94	—	"	"	—	82	—
		DBG2	2.36	2.39	0.03	"	"	54	67	13
		DBG3	—	1.67	—	"	"	—	49	—
08-17	대목천	DaM0	2.08	2.08	—	"	"	41	53	12
		DaM1	1.55	1.53	-0.02	"	"	36	44	8
		DaM2	—	1.22	—	"	"	—	35	—
		DaM3	1.15	1.15	—	"	"	27	33	6
		DaM4	0.79	0.78	-0.01	"	"	21	24	3
08-18	영주사천	YJS0	—	2.10	—	"	"	—	34	—
		YJS1	—	1.77	—	"	"	—	29	—
08-19	솔골천	Sol0	—	1.43	—	"	"	—	43	—
		Sol1	—	1.15	—	"	"	—	35	—
		Sol2	—	0.99	—	"	"	—	31	—
		Sol3	—	0.94	—	"	"	—	29	—
08-20	무수골천	MSG0	—	2.02	—	"	"	—	38	—
		MSG1	—	1.87	—	"	"	—	36	—
		MSG2	—	1.00	—	"	"	—	17	—
		MSG3	—	0.77	—	"	"	—	12	—
08-21	상벌곡천	SBG0	—	0.87	—	"	"	—	18	—
		SBG1	—	0.79	—	"	"	—	17	—
		SBG2	—	0.57	—	"	"	—	11	—

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
09-01	백촌천	BC0	1.17	1.20	0.03	30년	50년	27	27	—
		BC1	1.15	1.17	0.02	"	"	27	27	—
		BC2	—	0.85	—	"	"	—	21	—
		BC3	0.68	0.69	0.01	"	"	19	18	-1
		BC4	0.39	0.39	—	"	"	12	11	-1
09-02	개설천	GS0	2.70	2.72	0.02	"	"	56	64	8
		GS1	—	2.44	—	"	"	—	63	—
		GS2	2.21	2.23	0.02	"	"	52	58	6
		GS3	—	1.78	—	"	"	—	49	—
		GS4	1.28	1.31	0.03	"	"	34	37	3
		GS5	0.85	0.83	-0.02	"	"	25	25	—
09-03	버팽이천	BPI0	3.64	3.57	-0.07	"	30년	72	79	7
		BPI1	—	3.54	—	"	"	—	79	—
		BPI2	2.56	2.49	-0.07	"	"	53	55	2
		BPI3	2.34	2.39	0.05	"	"	52	55	3
		BPI4	2.13	2.13	—	"	"	50	51	1
09-04	사기천	SaG0	1.50	1.51	0.01	"	50년	31	39	8
		SaG1	—	1.23	—	"	"	—	34	—
		SaG2	1.15	1.16	0.01	"	"	29	32	3
		SaG3	—	1.15	—	"	"	—	32	—
		SaG4	0.91	0.91	—	"	"	23	25	2
		SaG5	—	0.77	—	"	"	—	22	—
09-05	고산천	GoS0	2.22	2.23	0.01	"	"	53	65	12
		GoS1	—	1.85	—	"	"	—	55	—
		GoS2	1.45	1.45	—	"	"	37	43	6
		GoS3	0.51	0.97	0.46	"	"	14	29	15
		GoS4	—	0.45	—	"	"	—	15	—
09-06	중산천	JS0	1.63	1.71	0.08	"	30년	39	40	1
		JS1	—	1.52	—	"	"	—	38	—
		JS2	1.01	1.01	—	"	"	27	26	-1
		JS3	0.36	0.36	—	"	"	11	10	-1

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
09-07	반곡천	BG0	1.79	1.61	-0.18	30년	50년	36	37	1
		BG1	1.71	1.50	-0.21	"	"	36	38	2
		BG2	-	1.14	-	"	"	-	30	-
		BG3	0.46	0.38	-0.08	"	"	13	9	-4
		BG4	0.33	0.28	-0.05	"	"	11	8	-3
09-08	모촌천	MC0	0.57	0.54	-0.03	"	30년	16	15	-1
		MC1	0.39	0.39	-	"	"	12	11	-1
		MC2	0.19	0.21	0.02	"	"	7	6	-1
09-09	반암천	BA0	2.71	2.71	-	"	50년	68	63	-5
		BA1	-	2.61	-	"	"	-	62	-
		BA2	1.69	1.71	0.02	"	"	46	46	-
		BA3	-	1.57	-	"	"	-	44	-
		BA4	0.78	1.12	0.34	"	"	22	33	11
		BA5	0.45	0.44	-0.01	"	"	15	14	-1
		BA6	-	0.30	-	"	"	-	9	-
		BA7	0.18	0.18	-	"	"	6	6	-
09-10	채광천	CG0	0.65	0.64	-0.01	"	"	20	15	-5
		CG1	-	0.50	-	"	"	-	12	-
		CG2	0.27	0.22	-0.05	"	"	10	5	-5
		CG3	0.17	0.15	-0.02	"	"	7	4	-3
09-11	벌뜸천	BD0	1.68	1.45	-0.23	"	"	34	34	-
		BD1	-	1.37	-	"	"	-	36	-
		BD2	1.43	1.32	-0.11	"	"	31	35	4
		BD3	-	1.16	-	"	"	-	32	-
		BD4	0.84	0.85	0.01	"	"	20	23	3
		BD5	0.66	0.67	0.01	"	"	19	20	1
09-12	임화천	IH0	0.59	0.58	-0.01	"	30년	16	14	-2
		IH1	0.43	0.42	-0.01	"	"	13	11	-2
		IH2	0.27	0.27	-	"	"	9	7	-2
		IH3	0.19	0.20	0.01	"	"	6	6	-
09-13	절골천	JG0	1.36	1.23	-0.13	"	"	30	32	2
		JG1	1.23	1.18	-0.05	"	"	29	31	2

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
09-13	절골천	JG2	0.85	1.03	0.18	30년	50년	22	29	7
		JG3	—	0.86	—	"	"	—	24	—
		JG4	0.70	0.75	0.05	"	"	19	22	3
09-14	오미천	OM0	1.02	1.05	0.03	"	30년	23	22	-1
		OM1	—	1.03	—	"	"	—	22	—
		OM2	0.82	0.80	-0.02	"	"	20	17	-3
		OM3	0.72	0.69	-0.03	"	"	19	16	-3
		OM4	0.41	0.40	-0.01	"	"	12	10	-2
09-15	채동천	CD0	1.77	1.83	0.06	"	50년	38	32	-6
		CD1	—	1.81	—	"	"	—	32	—
		CD2	1.12	1.18	0.06	"	"	24	19	-5
		CD3	0.92	0.92	—	"	"	23	17	-6
		CD4	0.79	0.79	—	"	"	21	15	-6
		CD5	0.71	0.46	-0.25	"	"	20	9	-11
09-16	울바위천	WBW0	0.72	0.73	0.01	"	"	19	13	-6
		WBW1	0.54	0.54	—	"	"	16	10	-6
		WBW2	—	0.44	—	"	"	—	7	—
		WBW3	0.19	0.34	0.15	"	"	6	5	-1
		WBW4	—	0.34	—	"	"	—	6	—
09-17	승적골천	SJG0	0.82	0.84	0.02	"	"	22	24	2
		SJG1	—	0.81	—	"	"	—	24	—
		SJG2	0.56	0.59	0.03	"	"	16	17	1
		SJG3	0.40	0.44	0.04	"	"	12	14	2
09-18	장골천	JaG0	1.42	1.90	0.48	"	"	35	52	17
		JaG1	1.34	1.18	-0.16	"	"	36	33	-3
09-19	배제골천	BJG0	4.06	4.09	0.03	"	30년	73	86	13
		BJG1	—	4.04	—	"	"	—	86	—
		BJG2	3.35	3.38	0.03	"	"	62	71	9
		BJG3	—	3.29	—	"	"	—	71	—
		BJG4	2.79	2.78	-0.01	"	"	53	59	6
		BJG5	2.21	2.14	-0.07	"	"	47	51	4
09-20	계동천	GD0	—	1.91	—	"	50년	—	49	—
		GD1	—	0.86	—	"	"	—	24	—

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
09-21	쇠목천	SM0	—	2.35	—	30년	50년	—	62	—
		SM1	—	1.66	—	"	"	—	48	—
		SM2	—	1.32	—	"	"	—	39	—
		SM3	—	0.59	—	"	"	—	18	—
09-22	안골천	AG0	—	2.57	—	"	"	—	54	—
		AG1	—	2.34	—	"	"	—	50	—
		AG2	—	2.25	—	"	"	—	50	—
		AG3	—	1.54	—	"	"	—	37	—
		AG4	—	0.99	—	"	"	—	26	—
09-23	섭적골천	SUB0	—	1.09	—	"	"	—	29	—
		SUB1	—	0.96	—	"	"	—	25	—
		SUB2	—	0.88	—	"	"	—	24	—
		SUB3	—	0.56	—	"	"	—	14	—
		SUB4	—	0.51	—	"	"	—	13	—
09-24	오작실천	OJS0	—	0.46	—	"	"	—	12	—
		OJS1	—	0.13	—	"	"	—	4	—
10-01	가정천	GAJ0	3.09	3.05	-0.04	"	"	56	65	9
		GAJ1	2.42	2.36	-0.06	"	"	47	53	6
		GAJ2	2.01	1.96	-0.05	"	"	44	48	4
		GAJ3	1.56	1.57	0.01	"	"	36	40	4
		GAJ4	1.32	1.29	-0.03	"	"	31	28	-3
10-02	삼전천	SAMJ0	1.70	1.70	—	"	"	31	46	15
		SAMJ1	1.08	1.07	-0.01	"	"	21	31	10
		SAMJ2	0.50	0.50	—	"	"	11	16	5
10-03	육곡천	YG0	0.97	0.99	0.02	"	"	21	22	1
		YG1	0.69	0.70	0.01	"	"	17	17	—
		YG2	0.61	0.63	0.02	"	"	16	17	1
		YG3	0.31	0.32	0.01	"	"	10	10	—
10-04	용댕천	YDa0	2.77	2.81	0.04	"	"	42	58	16
		YDa1	1.41	1.78	0.37	"	"	22	37	15
		YDa2	1.28	1.61	0.33	"	"	22	33	11
		YDa3	1.23	1.26	0.03	"	"	22	30	8

【표 6.2-16】 기수립 홍수량 산정결과 비교 (계속)

소하천 번호	소하천명	홍수량 산정지점	유역면적(km ²)			계획빈도		기본홍수량(m ³ /sec)		
			기수립	금회	중감	기수립	금회	기수립	금회	중감
10-05	두월천	DW0	0.92	0.93	0.01	30년	50년	20	16	-4
		DW1	0.88	0.90	0.02	"	"	20	16	-4
		DW2	0.73	0.74	0.01	"	"	18	14	-4
		DW3	0.40	0.40	-	"	"	10	7	-3
		DW4	0.19	0.19	-	"	"	6	3	-3
		DW5	0.09	0.10	0.01	"	"	3	2	-1
10-06	평촌천	PC0	4.40	4.40	-	"	"	77	118	41
		PC1	4.25	4.25	-	"	"	77	115	38
		PC2	2.60	2.61	0.01	"	"	52	75	23
		PC3	1.42	1.43	0.01	"	"	29	42	13
		PC4	0.54	0.56	0.02	"	"	14	17	3
		PC5	0.29	0.31	0.02	"	"	9	9	-
10-07	고당천	GD0	0.96	1.07	0.11	"	"	25	24	-1
		GD1	0.41	0.95	0.54	"	"	11	22	11
		GD2	0.27	0.80	0.53	"	"	8	19	11
		GD3	0.12	0.59	0.47	"	"	4	14	10
		GD4	-	0.14	-	"	"	-	4	-
10-08	말목천	MM0	0.94	0.95	0.01	"	"	22	26	4
		MM1	0.85	0.86	0.01	"	"	22	25	3
		MM2	0.68	0.68	-	"	"	19	21	2
		MM3	-	0.64	-	"	"	-	20	-
10-09	증토천	ST0	-	0.54	-	"	"	-	14	-
		ST1	-	0.49	-	"	"	-	14	-
11-01	부수골천	BUG0	0.88	0.70	-0.18	"	"	17	17	-
		BUG1	0.46	0.44	-0.02	"	"	11	11	-
		BUG2	0.30	0.30	-	"	"	8	8	-
11-02	황골천	HWG0	1.66	1.50	-0.16	"	"	35	39	4
		HWG1	1.09	0.54	-0.55	"	"	24	15	-9
		HWG2	0.62	0.37	-0.25	"	"	15	11	-4
12-01	용화천	YH0	4.79	4.93	0.14	"	"	62	90	28
		YH1	4.38	4.55	0.17	"	"	59	90	31

한편, 【표 6.2-17】 과 같이 과업대상 소하천의 기수립 대비 비유량 평균 증감율은 16.5%로 나타났으며, 기수립 대비 비유량 증가율이 30% 이상인 소하천은 총 29개소, 비유량 감소율이 30% 이상인 소하천은 없는 것으로 나타났다.

【표 6.2-17】 기수립과의 비유량 비교

소하천명	읍·면	관측소	유역면적(km ²)			계획홍수량(m ³ /sec)				비유량(m ³ /sec/km ²)		
			기수립	금회	증감	기수립 (30년)①	금회②		증감 (②-①)	기수립	금회	증감율
							(30년)	(50년)				
대흥천	강경읍	부여	0.89	0.88	-0.01	22	21	23	1	24.7	26.1	5.7
동산천	연무읍	"	6.74	6.99	0.25	82	106	117	35	12.2	16.7	37.6
소룡천*	"	"	1.06	1.08	0.02	23	24	26	1	21.7	22.2	2.4
양지천	"	"	4.38	4.35	-0.03	74	95	104	30	16.9	23.9	41.5
안심천	"	"	2.04	1.97	-0.07	36	34	37	1	17.6	18.8	6.4
모내천	"	"	2.52	2.54	0.02	41	47	52	11	16.3	20.5	25.8
당산천*	"	"	0.70	0.77	0.07	17	20	22	3	24.3	26.0	7.0
도장천*	"	"	0.70	0.70	-	16	17	19	1	22.9	24.3	6.3
죽평천	"	"	2.17	1.98	-0.19	31	34	37	6	14.3	18.7	30.8
작은용덩이천	"	"	1.78	1.65	-0.13	30	39	43	13	16.9	26.1	54.6
지를천	광석면	"	1.34	1.15	-0.19	19	24	26	7	14.2	22.6	59.5
사월천	"	"	7.03	7.19	0.16	98	128	142	44	13.9	19.7	41.7
득윤천	"	"	2.30	2.01	-0.29	39	45	50	11	17.0	24.9	46.7
회촌천	"	"	2.01	2.08	0.07	28	32	36	8	13.9	17.3	24.2
압술천	노성면	"	0.63	0.72	0.09	12	17	19	7	19.0	26.4	38.5
가곡천	"	"	1.05	1.05	-	24	27	30	6	22.9	28.6	25.0
수실천	"	"	1.81	1.91	0.10	36	43	48	12	19.9	25.1	26.4
구암천	"	"	2.09	2.20	0.11	40	48	53	13	19.1	24.1	25.9
용림천	"	"	1.85	5.05	3.20	40	101	111	71	21.6	22.0	1.7
두사천	"	"	3.64	2.61	-1.03	54	55	61	7	14.8	23.4	57.5
섬밭천*	"	"	3.36	3.98	0.62	51	67	74	16	15.2	16.8	10.9
읍내천	"	"	0.43	0.54	0.11	10	14	15	5	23.3	27.8	19.4
증골천(산7)	"	"	-	0.49	-	-	12	13	-	-	26.5	-
주곡천*	상월면	"	1.05	1.05	-	24	23	25	-1	22.9	21.9	-4.2

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획년도 30년 하천임

【표 6.2-17】 기수립과의 비유량 비교 (계 속)

소하천명	읍·면	관측소	유역면적(km ²)			계획홍수량(m ³ /sec)				비유량(m ³ /sec/km ²)		
			기수립	금회	증감	기수립 (30년)①	금회②		증감 (②-①)	기수립	금회	증감율
							(30년)	(50년)				
학당천	상월면	부여	1.23	1.24	0.01	24	27	30	6	19.5	24.2	24.0
상도1천	"	"	0.57	0.56	-0.01	15	14	15	0	26.3	26.8	1.8
석중천*	"	"	0.62	0.62	-	14	13	15	-1	22.6	21.0	-7.1
상도2천	"	"	1.61	1.61	-	30	39	43	13	18.6	26.7	43.3
통외천	"	"	0.79	0.79	-	17	17	18	1	21.5	22.8	5.9
산성천*	"	"	0.97	1.22	0.25	20	25	28	5	20.6	20.5	-0.6
수정천*	"	"	0.76	1.11	0.35	17	28	30	11	22.4	25.2	12.8
와동천	"	"	0.72	0.73	0.01	13	15	16	3	18.1	21.9	21.4
주내천*	"	"	0.99	1.01	0.02	21	21	23	-	21.2	20.8	-2.0
왕우천*	"	"	0.86	0.87	0.01	19	20	22	1	22.1	23.0	4.1
쇠정천*	"	"	0.41	0.42	0.01	9	10	11	1	22.0	23.8	8.5
진동천	"	"	2.36	2.37	0.01	39	44	48	9	16.5	20.3	22.6
사자천	"	"	0.88	0.88	-	20	21	24	4	22.7	27.3	20.0
큰솔천	"	"	0.67	0.68	0.01	17	18	19	2	25.4	27.9	10.1
작은솔천	"	"	0.93	1.01	0.08	24	24	26	2	25.8	25.7	-0.2
용동천	"	"	0.46	0.87	0.41	11	21	23	12	23.9	26.4	10.6
한천	"	"	1.03	1.20	0.17	20	26	31	11	19.4	25.8	33.0
음지뜸천(산곡)	"	"	-	1.32	-	-	29	32	-	-	24.2	-
삼거천	부적면	"	1.04	0.99	-0.05	22	22	25	3	21.2	25.3	19.4
감절천	"	"	6.02	5.88	-0.14	80	102	113	33	13.3	19.2	44.6
청동천	연산면	"	2.02	2.05	0.03	38	38	43	5	18.8	21.0	11.5
백석천	"	"	2.70	2.58	-0.12	38	64	70	32	14.1	27.1	92.8
어은천	"	"	2.25	2.13	-0.12	39	56	61	22	17.3	28.6	65.2
무주천	"	"	2.03	2.00	-0.03	36	35	39	3	17.7	19.5	10.0
고정천	"	"	1.12	1.20	0.08	24	27	30	6	21.4	25.0	16.7
표정천	"	"	2.04	2.14	0.10	37	47	52	15	18.1	24.3	34.0
행경천	"	"	1.32	1.35	0.03	26	29	32	6	19.7	23.7	20.3
고양천	"	"	0.61	0.64	0.03	17	17	19	2	27.9	29.7	6.5

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-17】 기수립과의 비유량 비교 (계 속)

소하천명	읍·면	관측소	유역면적(k㎡)			계획홍수량(m³/sec)				비유량(m³/sec/k㎡)		
			기수립	금회	증감	기수립 (30년)①	금회②		증감 (②-①)	기수립	금회	증감율
							(30년)	(50년)				
신양천	연산면	부여	1.27	1.33	0.06	25	37	41	16	19.7	30.8	56.6
화악천	"	"	1.10	1.12	0.02	23	24	27	4	20.9	24.1	15.3
은골천	"	"	0.58	0.60	0.02	13	15	17	4	22.4	28.3	26.4
용산천	"	"	0.29	0.32	0.03	7	8	9	2	24.1	28.1	16.5
참샘천	"	"	0.40	0.43	0.03	10	11	12	2	25.0	27.9	11.6
장전천	"	"	1.43	0.86	-0.57	24	17	19	-5	16.8	22.1	31.6
행교천	"	"	0.46	0.48	0.02	12	12	14	2	26.1	29.2	11.8
송정천	"	"	1.26	1.32	0.06	27	26	29	2	21.4	22.0	2.5
거정천	"	"	5.55	4.45	-1.10	71	77	86	15	12.8	19.3	51.1
흔들천	"	"	0.95	0.94	-0.01	22	24	26	4	23.2	27.7	19.4
신암천	"	"	0.88	0.91	0.03	23	24	26	3	26.1	28.6	9.3
덕목천	벌곡면	"	2.55	2.41	-0.14	52	58	64	12	20.4	26.6	30.2
구고운천	"	"	3.36	3.35	-0.01	58	79	86	28	17.3	25.7	48.7
조령천	"	"	1.56	1.53	-0.03	43	39	43	-	27.6	28.1	2.0
창들천*	"	"	0.81	0.85	0.04	19	18	20	-1	23.5	21.2	-9.7
오실천	"	"	1.29	1.29	-	31	31	34	3	24.0	26.4	9.7
조동천*	"	"	0.68	0.69	0.01	16	16	18	-	23.5	23.2	-1.4
배티천*	"	"	1.64	1.67	0.03	35	41	45	6	21.3	24.6	15.0
오작천	"	"	4.82	4.88	0.06	80	104	115	35	16.6	23.6	42.0
덕곡천	"	"	4.26	4.25	-0.01	79	60	68	-11	18.5	16.0	-13.7
수락천	"	"	15.47	15.51	0.04	178	203	226	48	11.5	14.6	26.6
덕실천	"	"	1.38	1.39	0.01	30	28	31	1	21.7	22.3	2.6
사정천	"	"	0.71	0.71	-	17	16	17	-	23.9	23.9	-
소옥골천	"	"	1.30	1.34	0.04	32	32	35	3	24.6	26.1	6.1
보름치천	"	"	0.89	0.88	-0.01	22	24	26	4	24.7	29.5	19.5
만목천	"	"	3.43	3.43	-	63	76	83	20	18.4	24.2	31.7
독방골천	"	"	3.01	3.05	0.04	61	74	81	20	20.3	26.6	31.0

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-17】 기수립과의 비유량 비교 (계 속)

소하천명	읍·면	관측소	유역면적(km ²)			계획홍수량(m ³ /sec)				비유량(m ³ /sec/km ²)		
			기수립	금회	증감	기수립 (30년)①	금회②		증감 (②-①)	기수립	금회	증감율
							(30년)	(50년)				
대목천	벌곡면	부여	2.08	2.08	-	38	49	53	15	18.3	25.5	39.5
영주사천(신규)	"	"	-	2.10	-	-	30	34	-	-	16.2	-
솔골천(신규)	"	"	-	1.43	-	-	39	43	-	-	30.1	-
무수골천(신규)	"	"	-	2.02	-	-	34	38	-	-	18.8	-
상별곡천(신규)	"	"	-	0.87	-	-	16	18	-	-	20.7	-
백촌천	양촌면	"	1.17	1.20	0.03	25	24	27	2	21.4	22.5	5.3
개설천	"	"	2.70	2.72	0.02	52	58	64	12	19.3	23.5	22.2
버팽이천*	"	"	3.64	3.57	-0.07	67	79	87	12	18.4	22.1	20.2
사기천	"	"	1.50	1.51	0.01	29	36	39	10	19.3	25.8	33.6
고산천	"	"	2.22	2.23	0.01	50	59	65	15	22.5	29.1	29.4
중산천*	"	"	1.63	1.71	0.08	37	40	44	3	22.7	23.4	3.1
반곡천	"	"	1.79	1.61	-0.18	34	33	37	3	19.0	23.0	21.0
모촌천*	"	"	0.57	0.54	-0.03	15	15	17	-	26.3	27.8	5.6
반암천	"	"	2.71	2.71	-	63	52	57	-6	23.2	21.0	-9.5
채광천	"	"	0.65	0.64	-0.01	19	13	15	-4	29.2	23.4	-19.8
별뜸천	"	"	1.68	1.45	-0.23	32	31	34	2	19.0	23.4	23.1
임화천*	"	"	0.59	0.58	-0.01	15	14	15	-1	25.4	25.9	1.7
절골천	"	"	1.36	1.23	-0.13	28	29	32	4	20.6	26.0	26.4
오미천*	"	"	1.02	1.05	0.03	22	22	25	-	21.6	21.0	-2.9
채동천	"	"	1.77	1.83	0.06	35	29	32	-3	19.8	17.5	-11.6
울바위천	"	"	0.72	0.73	0.01	18	12	13	-5	25.0	17.8	-28.8
승적골천	"	"	0.82	0.84	0.02	21	22	24	3	25.6	28.6	11.6
장골천	"	"	1.42	1.90	0.48	34	47	52	18	23.9	27.4	14.3
배제골천*	"	"	4.06	4.09	0.03	68	86	93	18	16.7	21.0	25.5
계동천(신규)	"	"	-	1.91	-	-	44	49	-	-	25.7	-
쇠목천(신규)	"	"	-	2.35	-	-	56	62	-	-	26.4	-
안골천(신규)	"	"	-	2.57	-	-	49	54	-	-	21.0	-

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-17】 기수립과의 비유량 비교 (계 속)

소하천명	읍·면	관측소	유역면적(k㎡)			계획홍수량(m³/sec)				비유량(m³/sec/k㎡)		
			기수립	금회	증감	기수립 (30년)①	금회②		증감 (②-①)	기수립	금회	증감율
							(30년)	(50년)				
섬적골천(신규)	양촌면	부여	-	1.09	-	-	26	29	-	-	26.6	0.0
오작살천(신규)	"	"	-	0.46	-	-	11	12	-	-	26.1	0.0
가정천	가야면	"	3.09	3.05	-0.04	56	59	65	9	18.1	21.3	17.6
삼전천	"	"	1.70	1.70	0.00	31	42	46	15	18.2	27.1	48.4
육곡천	"	"	0.97	0.99	0.02	21	20	22	1	21.6	22.2	2.6
용대천	"	"	2.77	2.81	0.04	42	53	58	16	15.2	20.6	36.1
두월천	"	"	0.92	0.93	0.01	20	15	16	-4	21.7	17.2	-20.9
평촌천	"	"	4.40	4.40	0.00	77	107	118	41	17.5	26.8	53.2
고당천	"	"	0.96	1.07	0.11	25	22	24	-1	26.0	22.4	-13.9
말목천	"	"	0.94	0.95	0.01	22	24	26	4	23.4	27.4	16.9
중토천(신규)	"	"	-	0.54	-	-	13	14	-	-	25.9	0.0
부수골천	은진면	"	0.88	0.70	-0.18	17	15	17	0	19.3	24.3	25.7
황골천	"	"	1.66	1.50	-0.16	35	35	39	4	21.1	26.0	23.3
용화천	채운면	"	4.79	4.93	0.14	62	62	90	28	12.9	18.3	41.0
비유량 증가율 30% 증가 / 비유량 증감율 30% 감소									평 균	20.5	23.9	16.5

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

상기와 같이 기수립 홍수량보다 비유량이 30% 이상 증가한 소하천은 29개소에 대하여 홍수량 산정방법의 비교를 통해 홍수량 증가 원인을 분석하였다.

금회 과업대상 소하천별로 기수립 대비 홍수량 증가 주요원인으로는 확률강우량이 약 12% 증가, 도달시간 산정방법 변경에 따라 도달시간 약 50% 감소, 토지이용 변화에 따른 유출계수 증가 등으로 인해 홍수량이 증가하는 것으로 분석되었다.

기수립 대비 비홍수량이 30% 증가한 29개소의 홍수량 증감원인 분석결과는 다음 【표 6.2-18】와 같다.

[표 6.2-18] 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석

동산천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량 산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법: PWM	매개변수추정방법: PWM
	확률강우량	확률분포형: Gumbel	확률분포형: Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	6.74	6.99
	유로연장(km)	4.80	4.90
	유출계수	0.71	0.62
	유출곡선지수	88	85
	유효우량	NRCS유출곡선지수법	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	62.80	연속형 Kraven(35.64)
	홍수량 산정방법	유역추적법	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.68)
홍수량 결과(하구 기준)		82	117(▲35, 42.7%)
계획빈도		30년	50년

양지천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법: PWM	매개변수추정방법: PWM
	확률강우량	확률분포형: Gumbel	확률분포형: Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	4.38	4.35
	유로연장(km)	3.17	3.59
	유출계수	0.74	0.62
	유출곡선지수	—	90
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	49.90	연속형 Kraven(16.20)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.39)
홍수량 결과(하구 기준)		74	104(▲30, 40.5%)
계획빈도		30년	50년

[표 6.2-18] 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

죽평천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년,24개년)	(1973년~2017년,45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법:PWM	매개변수추정방법:PWM
	확률강우량	확률분포형:Gumbel	확률분포형:Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	2.17	1.98
	유로연장(km)	3.64	4.16
	유출계수	0.74	0.66
	유출곡선지수	—	89
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	68.80	연속형 Kraven(20.82)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.66)
홍수량 결과(하구 기준)		31	37(▲6, 19.4%)
계획빈도		30년	50년

작은용맹이천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년,24개년)	(1973년~2017년,45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법:PWM	매개변수추정방법:PWM
	확률강우량	확률분포형:Gumbel	확률분포형:Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	1.78	1.65
	유로연장(km)	2.59	2.65
	유출계수	0.73	0.62
	유출곡선지수	—	90
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	49.50	연속형 Kraven(10.86)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.33)
홍수량 결과(하구 기준)		30	43(▲13, 43.3%)
계획빈도		30년	50년

[표 6.2-18] 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

지류천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	1.34	1.15
	유로연장(km)	2.38	2.05
	유출계수	확인불가	0.63
	유출곡선지수	—	87
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	확인불가	연속형 Kraven(17.16)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.40)
홍수량 결과(하구 기준)		19	26(▲7, 36.8%)
계획빈도		30년	50년

사월천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	7.03	7.19
	유로연장(km)	5.02	4.22
	유출계수	확인불가	0.61
	유출곡선지수	—	86
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	확인불가	연속형 Kraven(32.40)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.57)
홍수량 결과(하구 기준)		98	142(▲44, 44.9%)
계획빈도		30년	50년

[표 6.2-18] 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

득윤천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	2.30	2.01
	유로연장(km)	3.23	2.56
	유출계수	0.71	0.63
	유출곡선지수	—	86
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	46.10	연속형 Kraven(20.40)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.43)
홍수량 결과(하구 기준)		39	50(▲11, 28.2%)
계획빈도		30년	50년

압술천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	0.63	0.72
	유로연장(km)	1.40	1.42
	유출계수	확인불가	0.59
	유출곡선지수	—	84
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	확인불가	연속형 Kraven(5.70)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.22)
홍수량 결과(하구 기준)		12	19(▲7, 58.3%)
계획빈도		30년	50년

【표 6.2-18】 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

두사천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9, 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	3.64	2.61
	유로연장(km)	2.33	2.27
	유출계수	0.66	0.60
	유출곡선지수	88	85
	유효우량	NRCS유출곡선지수법	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	확인불가	연속형 Kraven(13.50)
	홍수량 산정방법	Clark 유역추적법	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.30)
홍수량 결과(하구 기준)		54	61(▲7, 13.0%)
계획빈도		30년	50년

상도2천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법: PWM	매개변수추정방법: PWM
	확률강우량	확률분포형: Gumbel	확률분포형: Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	1.61	1.61
	유로연장(km)	2.57	2.93
	유출계수	0.72	0.58
	유출곡선지수	—	90
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	40.40	연속형 Kraven(7.94)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.30)
홍수량 결과(하구 기준)		30	43(▲13, 43.3%)
계획빈도		30년	50년

【표 6.2-18】 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

한천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법: PWM	매개변수 추정방법: PWM
	확률강우량	확률분포형: Gumbel	확률분포형: Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	1.03	1.20
	유로연장(km)	2.11	2.38
	유출계수	0.74	0.61
	유출곡선지수	—	87
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	39.10	연속형 Kraven(11.81)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.35)
홍수량 결과(하구 기준)		20	31(▲11, 55.0%)
계획빈도		30년	50년

감절천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	6.02	5.88
	유로연장(km)	3.47	3.37
	유출계수	0.73	0.61
	유출곡선지수	86	83
	유효우량	NRCS유출곡선지수법	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	56.40	연속형 Kraven(24.42)
	홍수량 산정방법	유역추적법	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.44)
홍수량 결과(하구 기준)		80	113(▲33, 41.3%)
계획빈도		30년	50년

【표 6.2-18】 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

백석천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	2.70	2.58
	유로연장(km)	2.63	2.72
	유출계수	확인불가	0.57
	유출곡선지수	—	88
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	확인불가	연속형 Kraven(11.04)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.29)
홍수량 결과(하구 기준)		38	70(▲32, 84.2%)
계획빈도		30년	50년

어은천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	2.25	2.13
	유로연장(km)	2.04	2.24
	유출계수	확인불가	0.58
	유출곡선지수	—	89
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	확인불가	연속형 Kraven(9.06)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.25)
홍수량 결과(하구 기준)		39	61(▲22, 56.4%)
계획빈도		30년	50년

【표 6.2-18】 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

표정천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	2.04	2.14
	유로연장(km)	2.98	3.13
	유출계수	0.76	0.58
	유출곡선지수	—	86
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	48.60	연속형 Kraven(13.14)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.36)
홍수량 결과(하구 기준)		37	52(▲15, 40.5%)
계획빈도		30년	50년

신양천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	1.27	1.33
	유로연장(km)	1.47	1.52
	유출계수	0.75	0.56
	유출곡선지수	—	89
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	38.50	연속형 Kraven(6.00)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.20)
홍수량 결과(하구 기준)		25	41(▲16, 64.0%)
계획빈도		30년	50년

[표 6.2-18] 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

장전천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	1.43	0.86
	유로연장(km)	2.75	3.04
	유출계수	0.72	0.59
	유출곡선지수	—	88
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	47.90	연속형 Kraven(14.34)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.78)
홍수량 결과(하구 기준)		24	19(▼5, 20.8%)
계획빈도		30년	50년

거정천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	5.55	4.45
	유로연장(km)	3.58	3.58
	유출계수	0.74	0.62
	유출곡선지수	87	82
	유효우량	NRCS유출곡선지수법	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	67.50	연속형 Kraven(21.42)
	홍수량 산정방법	유역추적법	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.43)
홍수량 결과(하구 기준)		71	86(▲15, 21.1%)
계획빈도		30년	50년

[표 6.2-18] 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

덕목천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	2.55	2.41
	유로연장(km)	2.32	2.68
	유출계수	0.77	0.59
	유출곡선지수	—	90
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	37.80	연속형 Kraven(10.74)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.32)
홍수량 결과(하구 기준)		52	64(▲12, 23.1%)
계획빈도		30년	50년

구고운천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	3.36	3.35
	유로연장(km)	3.00	3.42
	유출계수	0.77	0.59
	유출곡선지수	—	92
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	51.60	연속형 Kraven(14.16)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.37)
홍수량 결과(하구 기준)		58	86(▲28, 48.3%)
계획빈도		30년	50년

【표 6.2-18】 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

오작천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	4.82	4.88
	유로연장(km)	3.92	4.05
	유출계수	0.77	0.59
	유출곡선지수	—	89
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	54.80	연속형 Kraven(16.80)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.41)
홍수량 결과(하구 기준)		80	115(▲35, 43.8%)
계획빈도		30년	50년

만목천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	적용
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	3.43	3.43
	유로연장(km)	3.62	3.74
	유출계수	0.77	0.60
	유출곡선지수	—	91
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	45.40	연속형 Kraven(15.66)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.40)
홍수량 결과(하구 기준)		63	83(▲20, 31.7%)
계획빈도		30년	50년

【표 6.2-18】 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

독방골천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	3.01	3.05
	유로연장(km)	2.61	2.96
	유출계수	0.78	0.59
	유출곡선지수	—	91
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	38.80	연속형 Kraven(11.94)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.33)
홍수량 결과(하구 기준)		61	81(▲20, 32.8%)
계획빈도		30년	50년

대목천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	2.08	2.08
	유로연장(km)	2.87	3.25
	유출계수	0.77	0.58
	유출곡선지수	—	92
	유효우량	NRCS유출곡선지수법	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	45.10	연속형 Kraven(12.78)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.38)
홍수량 결과(하구 기준)		38	53(▲15, 39.5%)
계획빈도		30년	50년

[표 6.2-18] 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

사기천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수 추정방법 : PWM	매개변수 추정방법 : PWM
	확률강우량	확률분포형 : Gumbel	확률분포형 : Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	1.50	1.51
	유로연장(km)	2.13	2.46
	유출계수	0.76	0.57
	유출곡선지수	—	89
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	39.90	연속형 Kraven(10.08)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark 유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.32)
홍수량 결과(하구 기준)		29	39(▲10, 34.5%)
계획빈도		30년	50년

삼전천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법: PWM	매개변수추정방법: PWM
	확률강우량	확률분포형: Gumbel	확률분포형: Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff 4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	1.70	1.70
	유로연장(km)	1.50	1.60
	유출계수	0.77	0.58
	유출곡선지수	87	87
	유효우량	NRCS유출곡선지수법	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	28.8	연속형 Kraven(6.96)
	홍수량 산정방법	유역추적	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.25)
홍수량 결과(하구 기준)		31	46(▲15, 48.4%)
계획빈도		30년	50년

[표 6.2-18] 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

용담천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년,24개년)	(1973년~2017년,45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법:PWM	매개변수추정방법:PWM
	확률강우량	확률분포형:Gumbel	확률분포형:Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	2.77	2.81
	유로연장(km)	2.67	3.19
	유출계수	0.70	0.58
	유출곡선지수	—	88
	유효우량	NRCS유출곡선지수법	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	55.70	연속형 Kraven(22.41)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.49)
홍수량 결과(하구 기준)		42	58(▲16, 38.1%)
계획빈도		30년	50년

평촌천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년,24개년)	(1973년~2017년,45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법:PWM	매개변수추정방법:PWM
	확률강우량	확률분포형:Gumbel	확률분포형:Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	4.40	4.40
	유로연장(km)	2.69	3.14
	유출계수	0.75	0.60
	유출곡선지수	—	89
	유효우량	NRCS유출곡선지수법	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	46.80	연속형 Kraven(17.23)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.39)
홍수량 결과(하구 기준)		77	118(▲41, 53.2%)
계획빈도		30년	50년

【표 6.2-18】 주요 소하천별 홍수량 증감원인 분석 (계속)

용화천			
구분	세부공종	기 수 립	금 회
강우분석	관측소	부여 관측소	부여 관측소
	관측기간	(1976년~1999년, 24개년)	(1973년~2017년, 45개년)
	확률강우량(mm) (50년, 6시간 기준)	169.9	189.8(▲19.9 11.7%)
	임의시간 환산	—	설계홍수량산정요령 (2012, 국토해양부)
	빈도해석	매개변수추정방법:PWM	매개변수추정방법:PWM
	확률강우량	확률분포형:Gumbel	확률분포형:Gumbel
	강우강도식	부여-Sherman형	전대수다항식(6차)
	면적확률강우량	미적용 (지점확률강우량)	미적용 (지점확률강우량)
	강우의 시간분포	Blocking 방법	Huff4분위법 3분위채택
홍수량 산정	유역면적(km ²)	4.79	4.93
	유로연장(km)	5.04	3.63
	유출계수	0.70	0.59
	유출곡선지수	—	87
	유효우량	—	NRCS유출곡선지수법
	도달시간(분)	72.60	연속형 Kraven(34.86)
	홍수량 산정방법	합리식	Clark유역추적법
	저류상수	—	Sabol 적용(0.61)
홍수량 결과(하구 기준)		62	90(▲28, 45.2%)
계획빈도		30년	50년

마. 금회 홍수량 산정결과 신뢰성 검토

1) 본류하천 비유량값 비교

비유량은 단위면적당 홍수량으로 홍수량 산정결과에 대한 신뢰성 검토에 많이 이용된다. 금회 비유량 비교는 논산시 소하천의 본류인 『논산·강경·노성천권역 하천기본계획 (2017. 04, 대전지방국토관리청)』 28개 지방하천 180개 산정지점에 대하여 비교·검토하였다.

논산시 소하천 본류인 지방하천의 주요지점별 비유량은 【표 6.2-19】에서 보는 바와 같이 비유량 평균값은 50년 빈도 $19\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$, 계획빈도(80년 ~ 100년) $21\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 로 금회 논산시 소하천 계획빈도 50년에 대한 비유량 평균값 $25\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 과 비교시 본류인 지방하천과의 비유량값과 비슷한 범위 내에 있는 것으로 검토되었다.

【표 6.2-19】 지방하천 비유량 산정결과 비교

하천명	산정지점	부호	유역 면적 (km^2)	유로 연장 (km)	홍수량(m^3/s)		계획 빈도	비유량 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)	
					계획 빈도	50년 빈도		계획 빈도	50년 빈도
논산천	논산천(국가)시점	NSJ0	197.47	33.49	1,065	970	100년	5	5
	명암천합류전	NSJ1	190.04	33.49	1,050	950	"	6	5
	웅천합류후	NSJ2	184.09	31.52	1,050	950	"	6	5
	웅천합류전	NSJ3	174.87	31.52	1,050	950	"	6	5
	장성천합류후	NSJ4	173.10	29.53	1,050	950	"	6	5
	장성천합류전	NSJ5	152.92	29.53	1,010	905	"	7	6
	입춘천합류후	NSJ6	149.30	26.74	1,010	905	"	7	6
	입춘첩합류전	NSJ7	138.80	26.74	1,010	905	"	7	7
	양춘천합류후	NSJ8	136.81	25.18	1,010	905	"	7	7
	양춘천합류전	NSJ9	127.43	25.18	1,010	905	"	8	7
	오산천합류후	NSJ10	125.17	24.52	1,010	905	"	8	7
	오산천합류전	NSJ11	114.73	24.52	1,010	905	"	9	8
	장선천합류점	NSJ12	111.41	22.28	1,010	905	"	9	8
오산천	논산천(지방) 합류점	OS0	10.44	6.15	175	165	80년	17	16
	채동천합류후	OS1	10.37	5.76	175	165	"	17	16
	채동천합류전	OS2	8.61	5.76	155	140	"	18	16
	채광교지점	OS3	8.48	5.17	155	140	"	18	17
	버팽이천합류후	OS4	7.48	4.27	145	135	"	19	18
	버팽이천합류전	OS5	3.89	4.27	71	65	"	18	17
	당마루들지류합류후	OS6	3.68	3.76	71	65	"	19	18
	당마루들지류합류전	OS7	3.15	3.76	60	56	"	19	18
	오산2교지점	OS8	2.88	3.14	59	55	"	20	19

【표 6.2-19】 지방하천 비유량 산정결과 비교 (계속)

하천명	산정지점	부호	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	홍수량(m ³ /s)		계획 빈도	비유량 (m ³ /s/km ²)	
					계획 빈도	50년 빈도		계획 빈도	50년 빈도
양촌천	논산천(지방)합류점	YC0	9.38	6.47	160	150	80년	17	16
	답안이제방중점	YC1	8.93	5.67	160	150	"	18	17
	양촌2교지점	YC2	7.85	4.97	150	140	"	19	18
	임화천합류후	YC3	7.54	4.57	150	140	"	20	19
	임화천합류전	YC4	6.94	4.57	140	130	"	20	19
	배재골천합류후	YC5	6.81	4.17	140	130	"	21	19
	배재골천합류전	YC6	2.73	2.73	59	55	"	22	20
	양촌7교지점	YC7	2.19	1.82	52	48	"	24	22
입촌천	논산천(지방)합류점	IC0	10.50	5.46	215	200	80년	20	19
	개설천합류후	IC1	9.14	4.59	205	190	"	22	21
	개설천합류전	IC2	6.46	4.59	145	135	"	22	21
	제비천합류후	IC3	6.22	4.07	145	135	"	23	22
	제비천합류전	IC4	5.25	4.07	120	110	"	23	21
	섭적골지류합류후	IC5	4.67	2.96	120	110	"	26	24
	섭적골지류합류전	IC6	3.72	2.96	93	86	"	25	23
	입촌1교지점	IC7	3.27	2.36	87	80	"	27	24
장성천	논산천(지방)합류점	JS0	20.18	8.99	295	275	80년	15	14
	백촌천합류후	JS1	14.78	6.65	265	245	"	18	17
	백촌천합류전	JS2	13.56	6.65	245	225	"	18	17
	가정천합류후	JS3	10.89	4.93	230	215	"	21	20
	가정천합류전	JS4	7.72	4.93	160	150	"	21	19
	절골천합류후	JS5	7.11	4.14	160	150	"	23	21
	절골천합류전	JS6	5.74	4.14	130	120	"	23	21
	중산천합류후	JS7	4.07	2.57	110	100	"	27	25
	중산천합류전	JS8	2.36	2.57	61	57	"	26	24
웅천	논산천(지방)합류점	WC0	9.21	6.63	160	150	80년	17	16
	모촌천합류전	WC1	8.37	5.42	160	150	"	19	18
	승적골천합류전	WC2	6.80	4.42	140	130	"	21	19
	웅천(구) 시점	WC3	4.57	3.02	110	100	"	24	22
명암천	탐정저수지합류점	MA0	7.43	5.79	145	135	80년	20	18
	원디교지점	MA1	7.01	5.27	145	135	"	21	19
	울바위천합류후	MA2	5.33	3.78	130	120	"	24	23
	울바위천합류전	MA3	4.59	3.78	110	105	"	24	23
	신양천합류후	MA4	3.42	2.07	95	90	"	28	26
	신양천합류전	MA5	2.07	2.07	53	49	"	26	24
	명암천시점	MA6	1.23	1.20	33	31	"	27	25

【표 6.2-19】 지방하천 비유량 산정결과 비교 (계속)

하천명	산정지점	부호	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	홍수량(m ³ /s)		계획 빈도	비유량 (m ³ /s/km ²)	
					계획 빈도	50년 빈도		계획 빈도	50년 빈도
왕암천	논산천(국가) 합류점	YA0	24.12	12.39	340	315	80년	14	13
	방아다리골지류합류전	YA1	23.89	12.15	340	315	"	14	13
	두월소하천합류전	YA2	22.10	10.68	340	315	"	15	14
	강청지류합류후	YA3	18.46	8.30	340	315	"	18	17
	강청지류합류전	YA4	14.34	8.30	265	245	"	18	17
	야촌지류합류후	YA5	13.82	7.59	265	245	"	19	18
	야촌지류합류전	YA6	11.72	7.59	220	200	"	19	17
	왕암저수지	YA7	9.04	5.28	205	190	"	23	21
	왕암무명5교지점	YA8	5.87	3.60	165	150	"	28	26
	말목소하천합류전	YA9	2.62	1.83	90	85	"	34	32
노성천	노성천(국가) 합류점	NEJ0	103.13	22.48	1020	910	100년	10	9
	옥천합류후	NEJ1	90.99	17.85	1020	910	"	11	10
	옥천합류전	NEJ2	87.52	17.85	1020	910	"	12	10
	주천합류후	NEJ3	82.48	15.26	1020	910	"	12	11
	주천합류전	NEJ4	57.64	15.26	705	630	"	12	11
	월산천합류후	NEJ5	51.13	13.03	705	630	"	14	12
	월산천합류전	NEJ6	39.59	13.03	535	475	"	14	12
	용두천합류전	NEJ7	29.95	12.75	430	380	"	14	13
	월암천합류후	NEJ8	21.97	8.26	430	380	"	20	17
	월암천합류전	NEJ9	16.43	8.26	310	275	"	19	17
하대천	하대천합류점	NEJ10	15.35	7.32	310	275	"	20	18
	계룡저수지합류점	HD0	15.35	7.32	300	275	80년	20	18
	계룡저수지합류전	HD1	1.68	3.47	41	38	"	24	23
월암천	안터소류지	HD2	1.31	1.79	39	36	"	30	27
	노성천(지방) 합류점	WA0	5.54	4.55	140	130	80년	25	23
	지류합류전	WA1	1.71	2.69	49	45	"	29	26
	봉교지점	WA2	1.59	2.33	49	45	"	31	28
	작은골천합류점	WA3	1.11	1.54	39	36	"	35	32
용두천	월암천시점	WA4	0.52	1.4	18	16	"	35	31
	노성천(지방) 합류점	YD0	9.64	7.71	210	195	80년	22	20
	용머리지점	YD1	9.15	6.62	210	195	"	23	21
	양화저수지합류후	YD2	8.20	5.15	210	195	"	26	24
	양화저수지합류전	YD3	3.42	4.30	88	81	"	26	24
월산천	용두천시점	YD4	2.34	2.77	72	66	"	31	28
	노성천(지방) 합류점	WS0	11.53	8.69	170	155	80년	15	13
	월산천(구)시점	WS1	9.79	7.41	160	150	"	16	15

【표 6.2-19】 지방하천 비유량 산정결과 비교 (계속)

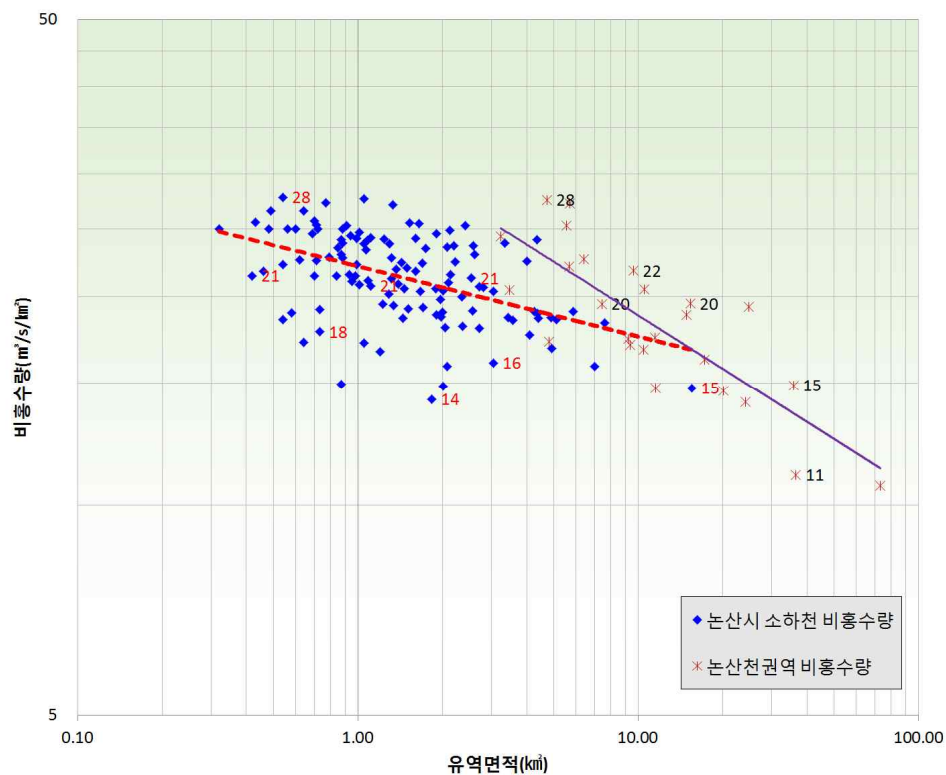
하천명	산정지점	부호	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	홍수량(m ³ /s)		계획 빈도	비유량 (m ³ /s/km ²)	
					계획 빈도	50년 빈도		계획 빈도	50년 빈도
월산천	월산4교지점	WS2	7.72	5.69	135	125	80년	17	16
	월산천(신)시점	WS3	6.01	3.66	105	100	"	17	17
주천	노성천(지방)합류점	JC0	24.85	7.25	480	445	80년	19	18
	대촌천합류후	JC1	23.90	5.85	480	445	"	20	19
	대촌천합류전	JC2	18.23	5.85	375	345	"	21	19
	대명천합류후	JC3	17.59	5.27	375	345	"	21	20
	대명천합류전	JC4	12.88	5.27	275	255	"	21	20
	진동천합류전	JC5	8.11	4.67	180	165	"	22	20
	상도2천합류전	JC6	4.66	3.41	120	110	"	26	24
	주천시점	JC7	3.93	3.11	100	95	"	25	24
대명천	주천(지방)합류점	DM0	4.72	4.90	130	125	80년	28	26
	대명1교지점	DM1	4.61	4.29	130	125	"	28	27
	양함2교	DM2	4.26	3.27	130	125	"	31	29
	대명천시점	DM3	2.17	2.24	75	69	"	35	32
대촌천	주천(지방)합류점	DC0	5.66	5.10	125	120	80년	22	21
	대촌1교지점	DC1	5.43	4.43	125	120	"	23	22
	지류1합류전	DC2	4.39	3.52	115	110	"	26	25
	지류2합류전	DC3	2.62	2.42	78	72	"	30	27
	대촌천시점	DC4	1.40	1.70	46	42	"	33	30
옥천	노성천(지방)합류점	OC0	3.47	4.49	71	66	80년	20	19
	지천합류전	OC1	2.15	3.72	46	43	"	21	20
	옥천시점	OC2	0.98	2.71	23	21	"	23	21
연산천	노성천(지방)합류점	YS0	73.02	18.58	780	695	100년	11	10
	왕덕천합류후	YS1	72.76	17.78	780	695	"	11	10
	왕덕천합류전	YS2	55.52	17.78	570	510	"	10	9
	외성교지점	YS3	48.47	16.18	540	480	"	11	10
	표정리천합류전	YS4	37.17	13.18	530	475	"	14	13
	신암천합류후	YS5	33.71	10.78	530	475	"	16	14
	신암천합류전	YS6	30.47	10.78	475	425	"	16	14
	소마위보지점	YS7	23.70	8.48	450	400	"	19	17
	화악교지점	YS8	19.85	6.70	430	385	"	22	19
	도곡천합류후	YS9	15.57	4.76	415	370	"	27	24
	도곡천합류전	YS10	9.87	4.76	260	235	"	26	24
	광석철교지점	YS11	6.80	3.38	210	185	"	31	27
도곡천	연산천(지방)합류점	DG0	5.70	4.11	155	140	80년	27	25
	배울천합류후	DG1	2.64	3.33	74	68	"	28	26

【표 6.2-19】 지방하천 비유량 산정결과 비교 (계속)

하천명	산정지점	부호	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	홍수량(m ³ /s)		계획 빈도	비유량 (m ³ /s/km ²)	
					계획 빈도	50년 빈도		계획 빈도	50년 빈도
도곡천	배울천합류점	DG2	1.45	2.32	47	43	80년	32	30
	도곡천시점	DG3	0.87	1.25	29	27	"	33	31
신암천	연산천(지방) 합류점	SA0	3.24	4.59	79	73	80년	24	23
	연암교지점	SA1	3.01	3.97	79	73	"	26	24
	신암4교상류지점	SA2	2.16	3.25	64	59	"	30	27
	신암천시점	SA3	1.34	1.78	49	45	"	37	34
왕덕천	연산천(지방) 합류점	WD0	17.24	8.25	280	260	80년	16	15
	장전천합류후	WD1	13.80	5.99	275	255	"	20	18
	장전천합류전	WD2	12.36	5.99	245	225	"	20	18
	백석천합류후	WD3	9.25	4.43	215	200	"	23	22
	백석천합류전	WD4	6.44	4.43	145	135	"	23	21
	어은천합류후	WD5	4.48	2.81	115	110	"	26	25
	어은천합류전	WD6	1.79	2.32	44	41	"	25	23
	왕덕천시점	WD7	0.40	1.01	11	10	"	28	25
방축천	논산천(국가) 합류점	BC0	36.61	11.65	405	375	80년	11	10
	영창교지점	BC1	32.41	10.58	405	375	"	12	12
	용화천합류후	BC2	29.35	8.02	405	375	"	14	13
	용화천합류전	BC3	24.64	8.02	345	320	"	14	13
	모내천합류후	BC4	21.00	5.99	340	315	"	16	15
	모내천합류전	BC5	18.67	5.99	300	275	"	16	15
	방축2교지점	BC6	17.35	5.14	300	275	"	17	16
	시묘천합류후	BC7	12.04	4.00	225	210	"	19	17
시묘천	방축천(지방) 합류점	SM0	4.82	4.00	83	76	80년	17	16
	부수골천합류전	SM1	3.39	3.25	62	57	"	18	17
	수랑농골지류합류전	SM2	2.00	2.05	40	37	"	20	19
	시묘천 시점	SM3	0.86	1.22	19	18	"	22	21
신양천	강경천(지방) 합류점	SY0	11.46	8.72	200	185	80년	17	16
	오룡골지류합류전	SY1	11.43	8.42	200	185	"	17	16
	고라실골지류합류전	SY2	9.45	6.92	195	180	"	21	19
	마전3교상류지점	SY3	7.09	5.69	165	150	"	23	21
	현천저수지	SY4	5.57	4.35	145	135	"	26	24
	무명교지점	SY5	2.01	1.83	70	63	"	35	31
마산천	강경천(지방) 합류점	MS0	35.92	11.88	535	495	80년	15	14
	황화천합류후	MS1	31.54	8.63	535	495	"	17	16
	황화천합류전	MS2	16.69	8.63	310	285	"	19	17
	양지천합류후	MS3	11.87	4.69	310	285	"	26	24

【표 6.2-19】 지방하천 비유량 산정결과 비교 (계속)

하천명	산정지점	부호	유역 면적 (km ²)	유로 연장 (km)	홍수량(m ³ /s)		계획 빈도	비유량 (m ³ /s/km ²)	
					계획 빈도	50년 빈도		계획 빈도	50년 빈도
마산천	양지천합류점	MS4	8.85	4.69	230	210	80년	26	24
	외촌지점	MS5	4.38	3.21	130	120	"	30	27
	마산천시점	MS6	2.58	1.78	89	82	"	34	32
황화천	마산천(지방)합류점	HH0	14.86	8.76	280	260	80년	19	17
	수철천합류후	HH1	14.02	7.77	280	260	"	20	19
	수철천합류전	HH2	7.60	7.77	145	130	"	19	17
	황화7교지점	HH3	6.54	6.23	145	130	"	22	20
	황화10교지점	HH4	5.64	5.15	140	125	"	25	22
	황화12교지점	HH5	3.58	3.53	102	94	"	28	26
수철천	황화천(지방)합류점	SC0	6.41	5.04	145	135	80년	23	21
	대들지류합류후	SC1	5.18	3.76	145	135	"	28	26
	대들지류합류전	SC2	2.95	3.76	78	71	"	26	24
	경지정리시점	SC3	2.67	2.95	78	71	"	29	27
	고합저수지	SC4	1.63	2.95	58	54	"	36	33



【그림 6.2-17】 지방하천과의 비유량 분포 비교

2) 부여군 소하천 비유량값 비교

금회 과업인 논산시 소하천정비종합계획과 동일한 강우관측소[부여관측소 43개년 (1973~2015년)] 자료를 활용한 『부여군 소하천정비종합계획(2019. 02, 부여군)』 107개 소하천 하구 지점에 대하여 비교·검토하였다.

부여군 소하천 하구 지점의 비유량은 【표 6.2-20】에서 보는 바와 같으며, 본 과업과의 비교를 위해 50년 빈도를 기준으로 하였다. 금회 논산시 소하천 계획빈도 50년에 대한 비유량 평균값은 $24\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 로 부여군 소하천의 비유량 평균값은 50년 빈도 $22\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$ 와 비교시 비슷한 비유량 분포를 나타내고 있는 것으로 검토되었다.

【표 6.2-20】 부여군 소하천 비유량 산정결과 비교

소하천 번호	소하천 명	유역면적 (km^2)	유로연장 (km)	50년 빈도		홍수량 산정방법	비고
				홍수량 (m^3/s)	비유량 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{km}^2$)		
1	상뜸천	1.96	2.59	44	22.45	Clark	
2	신정천	0.65	1.44	16	24.62	Clark	
3	평보천	1.30	2.61	24	18.46	Clark	
4	상금천	1.76	2.05	38	21.59	Clark	
5	송곡천	1.71	2.68	33	19.30	Clark	
6	능산천	2.98	3.12	63	21.14	Clark	
7	중중천	1.22	1.79	26	21.31	Clark	
8	장주천	1.10	2.51	22	20.00	Clark	
9	조중천	0.91	1.87	20	21.98	Clark	
10	함양천	1.27	1.82	30	23.62	Clark	
11	거전천	1.11	2.30	24	21.62	Clark	
12	옥가천	2.24	2.85	55	24.55	Clark	
13	장재울천	0.83	1.43	19	22.89	Clark	
14	범직천	2.21	2.56	55	24.89	Clark	
15	안골천	1.15	1.46	29	25.22	Clark	
16	나령천	3.97	3.44	72	18.14	Clark	
17	행적골천	3.61	3.33	60	16.62	Clark	
18	조령천	3.13	2.95	66	21.09	Clark	
19	진틀천	0.55	1.71	11	20.00	Clark	
20	오번천	2.03	2.32	41	20.20	Clark	

【표 6.2-20】 부여군 소하천 비유량 산정결과 비교(계속)

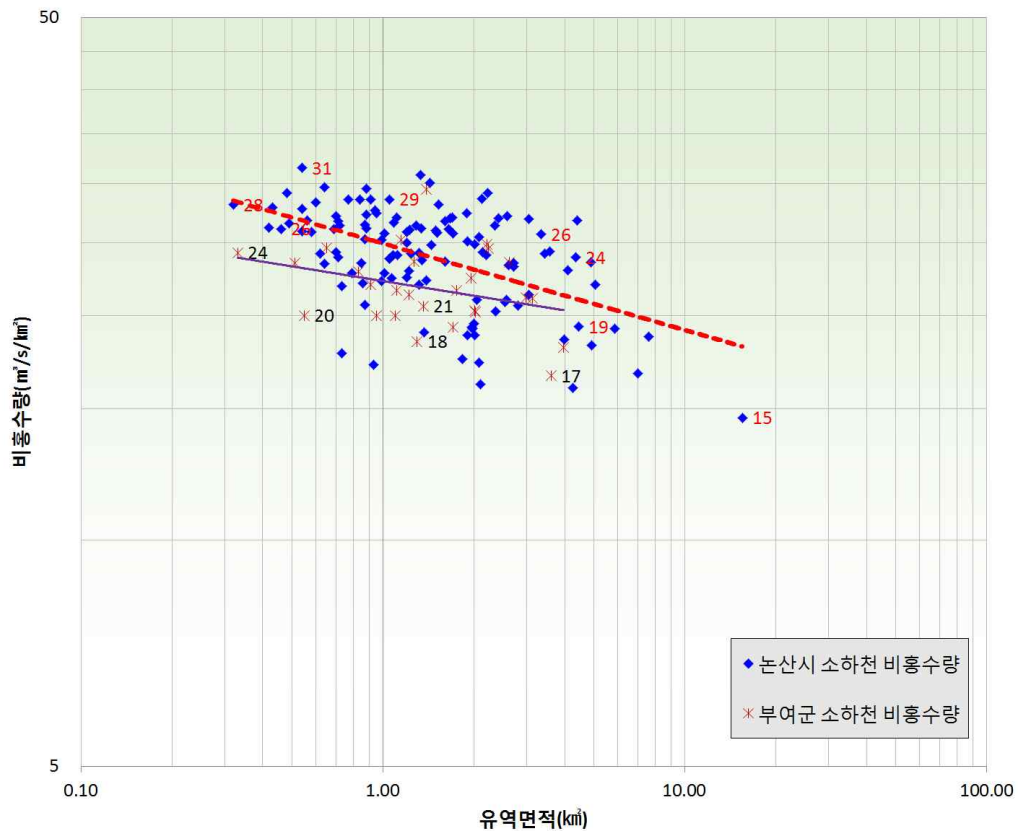
소하천 번호	소하천 명	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	50년 빈도		홍수량 산정방법	비고
				홍수량 (m ³ /s)	비유량 (m ³ /s/km ²)		
21	대양천	1.36	2.42	28	20.59	Clark	
22	각대천	2.02	1.99	41	20.30	Clark	
23	안양골천	0.33	1.08	8	24.24	Clark	
24	고개천	0.51	1.36	12	23.53	Clark	
25	합수천	0.95	1.78	19	20.00	Clark	
26	무수천	1.39	2.34	41	29.50	Clark	
27	삼산천	2.63	2.51	62	23.57	Clark	
28	장항천	1.38	2.22	42	30.43	Clark	
29	하비천	2.99	1.23	80	26.76	Clark	
30	마동천	5.42	3.02	97	17.90	Clark	
31	반교동천	1.39	2.44	40	28.78	Clark	
32	산정천	3.81	3.88	74	19.42	Clark	
33	지티천	2.00	1.66	55	27.50	Clark	
34	온수천	2.11	2.03	49	23.22	Clark	
35	복덕골천	0.68	1.38	16	23.53	Clark	
36	해치천	1.23	2.18	27	21.95	Clark	
37	마전천	5.64	2.98	115	20.39	Clark	
38	저동천	1.16	1.34	27	23.28	Clark	
39	녹간천	0.85	2.20	20	23.53	Clark	
40	동촌천	0.76	1.40	20	26.32	Clark	
41	서운천	1.41	2.54	29	20.57	Clark	
42	안치천	0.63	1.12	14	22.22	Clark	
43	신기천	1.06	2.32	24	22.64	Clark	
44	산저천	0.63	1.83	16	25.40	Clark	
45	대양천	0.92	2.47	23	25.00	Clark	
46	죽동천	0.97	2.18	23	23.71	Clark	
47	지경천	0.58	1.34	16	27.59	Clark	
48	현암천	1.81	2.96	43	23.76	Clark	
49	죽절천	0.71	1.72	19	26.76	Clark	
50	홍양천	1.95	2.84	41	21.03	Clark	
51	토정천	1.04	1.40	26	25.00	Clark	
52	상로천	2.34	1.90	55	23.50	Clark	
53	가느실천	0.86	1.75	18	20.93	Clark	
54	백시동천	0.47	0.88	13	27.66	Clark	
55	목동천	5.42	3.76	116	21.40	Clark	
56	차동천	1.50	2.80	31	20.67	Clark	

【표 6.2-20】 부여군 소하천 비유량 산정결과 비교(계속)

소하천 번호	소하천 명	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	50년 빈도		홍수량 산정방법	비고
				홍수량 (m ³ /s)	비유량 (m ³ /s/km ²)		
57	세동천	2.06	3.08	49	23.79	Clark	
58	중앙천	1.59	1.58	44	27.67	Clark	
59	두분골천	1.39	1.93	31	22.30	Clark	
60	회서천	1.63	1.97	45	27.61	Clark	
61	골뜸천	4.55	3.84	109	23.96	Clark	
62	은행골천	0.59	1.87	13	22.03	Clark	
63	여수골천	1.14	1.98	29	25.44	Clark	
64	달안이천	0.35	1.35	8	22.86	Clark	
65	등천천	0.49	1.08	12	24.49	Clark	
66	만지천	1.46	2.42	28	19.18	Clark	
67	낙산골천	1.57	2.00	35	22.29	Clark	
68	천당천	1.74	2.55	39	22.41	Clark	
69	새뜸천	2.58	3.39	56	21.71	Clark	
70	청동천	3.01	3.15	64	21.26	Clark	
71	가화천	0.63	1.06	14	22.22	Clark	
72	작골천	2.48	3.22	44	17.74	Clark	
73	탁골천	0.75	1.84	18	24.00	Clark	
74	벽용천	1.08	2.13	26	24.07	Clark	
75	수원천	0.74	1.30	19	25.68	Clark	
76	만우천	1.25	2.48	27	21.60	Clark	
77	군사천	1.21	1.50	28	23.14	Clark	
78	구교천	0.73	1.94	16	21.92	Clark	
79	상가천	2.30	2.65	50	21.74	Clark	
80	세동천	0.61	2.00	14	22.95	Clark	
81	북동천	1.29	2.85	23	17.83	Clark	
82	옥곡천	1.14	1.82	27	23.68	Clark	
83	보광천	1.12	2.09	25	22.32	Clark	
84	신자근천	0.84	2.05	19	22.62	Clark	
85	양용천	1.45	1.63	30	20.69	Clark	
86	석동천	0.85	1.68	18	21.18	Clark	
87	북골천	1.04	1.65	19	18.27	Clark	
88	골암천	0.55	1.49	10	18.18	Clark	
89	진장골천	0.94	2.04	17	18.09	Clark	
90	등애천	0.53	1.47	10	18.87	Clark	
91	상하천	0.47	1.28	11	23.40	Clark	
92	묘호골천	2.48	1.94	56	22.58	Clark	

【표 6.2-20】 부여군 소하천 비유량 산정결과 비교(계속)

소하천 번호	소하천 명	유역면적 (km ²)	유로연장 (km)	50년 빈도		홍수량 산정방법	비고
				홍수량 (m ³ /s)	비유량 (m ³ /s/km ²)		
93	절골천	2.01	1.94	44	21.89	Clark	
94	깊은골천	0.84	1.72	18	21.43	Clark	
95	은골천	0.71	1.81	11	15.49	Clark	
96	세바리천	0.63	2.41	11	17.46	Clark	
97	해촌천	2.01	2.60	41	20.40	Clark	
98	수랑골천	1.44	2.39	32	22.22	Clark	
99	새말천	0.94	1.96	21	22.34	Clark	
100	웃터천	0.67	2.17	13	19.40	Clark	
101	신대천	0.52	1.86	10	19.23	Clark	
102	탑동천	1.15	2.29	21	18.26	Clark	
103	신촌천	0.78	2.75	15	19.23	Clark	
104	수랑천	3.21	3.44	66	20.56	Clark	
105	송국천	1.53	2.90	34	22.22	Clark	
106	오평천	0.82	2.51	16	19.51	Clark	
107	신보천	2.08	4.02	33	15.87	Clark	



【그림 6.2-18】 부여군 소하천과의 비유량 분포 비교

6.2.6 기본홍수량 및 계획홍수량 결정

가. 기본홍수량

기본홍수량은 댐 및 유역변경 등과 같은 인위적인 개발이 없는 자연상태에서 흘러 내리는 홍수량 중 홍수조절이나 유역개발의 기본이 되는 홍수량으로 정의되며, 댐 및 유역변경 등을 무시하고 산정된 확률홍수량의 특정 재현기간 중에서 계획기준점이나 계획시설물에 따라 결정한다.

논산시 관내에 위치한 소하천에는 실측자료가 없는 실정으로 홍수량은 강우-유출 모형을 활용하여 산정하되, 『소하천설계기준(2018, 행정안전부)』에서 제시하고 있는 Clark 단위도법에 의한 결과를 채택하였다.

나. 설계빈도

기본홍수량과 계획홍수량을 결정하기 위해서는 확률홍수량의 재현기간을 채택하는 과정이 필요하며, 소하천의 설계빈도인 재현기간을 채택하는 일반적인 기준은 다음과 같다.

【표 6.2-21】 소하천 설계빈도 채택기준

구 분	설계빈도(재현기간)
도시 지역	50~100년
농경지 지역	30~80년
산지 지역	30~50년

주) 자료 : 소하천설계기준(2018, 행정안전부)

소하천의 홍수량 설계빈도는 해당 소하천의 지역적 특성 및 제내지 토지이용현황, 잠재된 인명 및 재산피해, 지형조건 등을 종합적으로 고려하여 결정해야한다. 지금까지는 주로 소하천의 규모와 하천법상의 규제에 의존하여 획일적으로 설계빈도를 결정하여 도시지역 지류 소하천은 제방 붕괴, 월류 등 홍수피해 등이 발생하고, 산지소하천의 경우, 과대하게 설계빈도가 채택되는 경향이 발생하였다.

이에 금회 논산시 소하천의 기본 및 계획홍수량은 『충청남도 지방하천 설계빈도 결정방안(2017.06, 충청남도)』을 참고하여 시가화/건조지역 비율, 유역면적, 형상 계수, 하도경사, 수계차수, 배수영향구간, 이상강우 발생 등의 평가항목을 중요도에 따라 가중치를 부여한 평가표를 활용해 평가점수별 설계빈도를 결정하였으며, 그 내용은 다음과 같다.

【표 6.2-22】 적정설계빈도 평가표

평가항목		총점	구간배점					결과
시가화/ 건조지역비율		30	0~5%미만	5~10%미만	10~15%미만	15~20%미만	20%이상	
			10	15	20	25	30	
유역 특성	유역면적	10	0~2.5km ²	2.5~5km ²	5~10km ²	10~20km ²	20km ² 이상	
			2	4	6	8	10	
	형상계수	10	0.30미만	0.30~0.35	0.35~0.40	0.40~0.45	0.45이상	
			2	4	6	8	10	
하천 특성	하도경사	15	0%~0.10%	0.10%~0.30%	0.30%~0.50%	0.50%~1.00%	1.00%이상	
			3	6	9	12	15	
	수계차수	10	4차이상	3차	2차	1차	본류	
			2	4	6	8	10	
	배수 영향구간	5	배수영향구간 없음			배수영향구간 있음		
			0			5		
이상강우 발생		15	E	D	C	B	A	
			3	6	9	12	15	
지자체 의견		5	1	2	3	4	5	
총점		100						

주) 충청남도 지방하천의 적정설계빈도 결정방안(2017. 6, 충청남도)을 활용하여 작성함

【표 6.2-23】 평가항목 점수에 따른 적정설계빈도

범위	53점 미만	53~70미만	70~85미만	85~100 미만	비고
빈도	30년	50년	80년	100년 이상	

주) 충청남도 지방하천의 적정설계빈도 결정방안(2017. 6, 충청남도)을 활용하여 작성함

논산시 관내 위치한 과업 소하천들에 대하여 위에서 제시한 평가 기준표에 따라 평가 후 설계빈도를 결정하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

【표 6.2-24】 설계빈도 평가결과

평가항목	평가 및 배점	연 무 읍					
		강 경 읍 대흥천	동산천	소룡천	양지천	안심천	모내천
시가화/ 건조지역	비율(%)	73.86	11.59	2.78	8.28	14.72	6.69
	배점	30	20	10	15	20	15
유역면적	면적(km ²)	0.88	6.99	1.08	4.35	1.97	2.54
	배점	2	6	2	4	2	4
형상계수	비(A/L ²)	0.278	0.292	0.144	0.338	0.251	0.371
	배점	2	2	2	4	2	6
하도경사	경사(m/m)	0.001	0.005	0.025	0.022	0.005	0.004
	배점	3	12	15	15	6	6
수계차수	차수	1차	3차	4차	4차	4차	3차
	배점	8	4	2	2	2	4
배수영향 구간	유/무	없음	없음	없음	있음	있음	있음
	배점	0	0	0	5	5	5
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		5	5	5	5	3	1
총 점		65	64	51	65	55	56
설 계 빈 도(년)		50년	50년	30년	50년	50년	50년

【표 6.2-23】 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	연 무 읍				광 석 면	
		당산천	도장천	죽평천	작은용맹이천	지롤천	사월천
시가화/건조지역	비율(%)	1.30	0.00	9.60	13.94	6.96	6.40
	배점	10	10	15	20	15	15
유역면적	면적(km ²)	0.77	0.70	1.98	1.65	1.15	7.19
	배점	2	2	2	2	2	6
형상계수	비(A/L ²)	0.227	0.156	0.114	0.235	0.274	0.404
	배점	2	2	2	2	2	8
하도경사	경사(m/m)	0.047	0.046	0.010	0.019	0.003	0.003
	배점	15	15	12	15	6	6
수계차수	차수	5차	3차	4차	5차	2차	3차
	배점	2	4	2	2	6	4
배수영향구간	유/무	없음	없음	있음	없음	있음	없음
	배점	0	0	5	0	5	0
이상강우발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		5	1	5	5	2	3
총 점		51	49	58	61	53	57
설 계 빈 도(년)		30년	30년	50년	50년	50년	50년

평가항목	평가 및 배점	광 석 면		노 성 면			
		득윤천	회촌천	압술천	가곡천	수실천	구암천
시가화/건조지역	비율(%)	3.98	3.37	4.17	2.86	4.19	2.73
	배점	15	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	2.01	2.08	0.72	1.05	1.91	2.20
	배점	2	2	2	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.307	0.103	0.357	0.672	0.473	0.318
	배점	4	2	6	10	10	4
하도경사	경사(m/m)	0.003	0.014	0.033	0.043	0.015	0.022
	배점	6	15	15	15	15	15
수계차수	차수	2차	3차	4차	3차	3차	3차
	배점	6	4	2	4	4	4
배수영향구간	유/무	있음	있음	있음	없음	있음	있음
	배점	5	5	5	0	5	5
이상강우발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		1	2	2	3	2	3
총 점		54	55	57	59	63	58
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

[표 6.2-23] 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	노 성 면					상 월 면
		용림천	두사천	섬발천	읍내천	중골천	주곡천
시가화/ 건조지역	비율(%)	3.17	7.28	4.77	5.56	0.00	0.95
	배점	10	15	10	15	10	10
유역면적	면적(km ²)	5.05	2.61	3.98	0.54	0.49	1.05
	배점	6	4	4	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.509	0.507	0.254	0.394	0.236	0.257
	배점	10	10	2	6	2	2
하도경사	경사(m/m)	0.008	0.008	0.002	0.026	0.071	0.014
	배점	12	12	6	15	15	15
수계차수	차수	3차	4차	2차	4차	5차	4차
	배점	4	2	6	2	2	2
배수영향 구간	유/무	없음	있음	있음	없음	있음	없음
	배점	0	5	5	0	5	0
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		1	2	3	2	2	3
총 점		58	65	51	57	53	49
설 계 빈 도(년)		50년	50년	30년	50년	50년	30년

평가항목	평가 및 배점	상 월 면					
		학당천	상도1천	석중천	상도2천	통피천	산성천
시가화/ 건조지역	비율(%)	0.81	1.79	1.61	1.24	3.85	3.06
	배점	10	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	1.24	0.56	0.62	1.61	0.79	0.98
	배점	2	2	2	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.396	0.211	0.215	0.188	0.210	0.167
	배점	6	2	2	2	2	2
하도경사	경사(m/m)	0.012	0.053	0.022	0.027	0.034	0.018
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	4차	5차	5차	5차	4차	4차
	배점	2	2	2	2	2	2
배수영향 구간	유/무	없음	있음	있음	있음	있음	없음
	배점	0	5	5	5	5	0
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		5	5	1	5	5	1
총 점		55	56	52	56	56	47
설 계 빈 도(년)		50년	50년	30년	50년	50년	30년

[표 6.2-23] 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	상 월 면					
		수정천	와동천	주내천	왕우천	쇠정천	진동천
시가화/건조지역	비율(%)	0.00	5.56	1.98	2.30	4.88	2.11
	배점	10	15	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	1.11	0.73	1.01	0.87	0.42	2.37
	배점	2	2	2	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.225	0.098	0.211	0.281	0.105	0.135
	배점	2	2	2	2	2	2
하도경사	경사(m/m)	0.038	0.020	0.012	0.023	0.029	0.023
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	5차	5차	5차	5차	6차	5차
	배점	2	2	2	2	2	2
배수영향구간	유/무	있음	있음	있음	있음	있음	있음
	배점	5	5	5	5	5	5
이상강우발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		1	1	1	1	1	5
총 점		52	57	52	52	52	56
설 계 빈 도(년)		30년	50년	30년	30년	30년	50년

평가항목	평가 및 배점	상 월 면					
		사자천	큰솔천	작은솔천	용동천	한천	음지뜸천
시가화/건조지역	비율(%)	1.14	0.00	0.99	1.15	0.83	0.00
	배점	10	10	10	10	15	10
유역면적	면적(km ²)	0.88	0.71	1.01	0.87	1.20	1.32
	배점	2	2	2	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.249	0.258	0.701	0.220	0.212	0.258
	배점	2	2	10	2	2	2
하도경사	경사(m/m)	0.026	0.038	0.022	0.024	0.017	0.025
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	6차	6차	6차	5차	4차	6차
	배점	2	2	2	2	2	2
배수영향구간	유/무	있음	있음	있음	있음	없음	있음
	배점	5	5	5	5	0	5
이상강우발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		5	5	1	5	5	5
총 점		56	56	60	56	56	56
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

[표 6.2-23] 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	부 적 면		연 산 면			
		삼거천	감절천	청동천	백석천	어은천	무주천
시가화/ 건조지역	비율(%)	7.07	8.84	1.46	2.71	0.00	0.00
	배점	15	15	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	0.99	5.88	2.05	2.58	2.13	2.00
	배점	2	6	2	4	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.484	0.518	0.288	0.349	0.425	0.205
	배점	10	10	2	4	8	2
하도경사	경사(m/m)	0.010	0.005	0.026	0.030	0.031	0.034
	배점	15	6	15	15	15	15
수계차수	차수	5차	4차	4차	5차	5차	4차
	배점	2	2	2	2	2	2
배수영향 구간	유/무	있음	있음	있음	있음	있음	있음
	배점	5	5	5	5	5	5
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		2	3	2	2	3	2
총 점		66	62	53	57	60	53
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

평가항목	평가 및 배점	연 산 면					
		고정천	표정천	행정천	고양천	신양천	화악천
시가화/ 건조지역	비율(%)	8.33	4.67	2.22	1.56	2.26	0.89
	배점	15	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	1.20	2.14	1.32	0.64	1.33	1.11
	배점	2	2	2	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.425	0.218	0.168	0.615	0.576	0.558
	배점	8	2	2	10	10	10
하도경사	경사(m/m)	0.013	0.024	0.024	0.032	0.036	0.023
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	5차	4차	5차	4차	3차	4차
	배점	2	2	2	2	4	2
배수영향 구간	유/무	있음	있음	있음	있음	있음	있음
	배점	5	5	5	5	5	5
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		3	3	4	3	3	2
총 점		65	54	55	62	64	61
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

【표 6.2-23】 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	연 산 면					
		은골천	용산천	참샘천	장전천	행교천	송정천
시가화/건조지역	비율(%)	0.00	3.13	0.00	4.65	2.08	0.76
	배점	10	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	0.60	0.32	0.43	0.86	0.48	1.32
	배점	2	2	2	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.665	0.333	0.219	0.093	0.397	0.377
	배점	10	4	2	2	6	6
하도경사	경사(m/m)	0.053	0.073	0.024	0.015	0.035	0.050
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	5차	7차	6차	5차	4차	4차
	배점	2	2	2	2	2	2
배수영향 구간	유/무	있음	있음	있음	있음	있음	있음
	배점	5	5	5	5	5	5
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		1	3	2	2	3	2
총 점		60	56	53	53	58	57
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

평가항목	평가 및 배점	연 산 면			별 곡 면		
		거정천	흔들천	신암천	덕목천	구고운천	조령천
시가화/건조지역	비율(%)	6.97	1.06	3.30	2.90	0.60	4.58
	배점	15	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	4.45	0.94	0.91	2.41	3.35	1.53
	배점	4	2	2	2	4	2
형상계수	비(A/L ²)	0.347	0.429	0.374	0.336	0.286	0.447
	배점	4	8	6	4	2	8
하도경사	경사(m/m)	0.008	0.061	0.067	0.082	0.019	0.035
	배점	12	15	15	15	15	15
수계차수	차수	4차	6차	5차	2차	3차	2차
	배점	2	2	2	6	4	6
배수영향 구간	유/무	있음	있음	있음	없음	있음	있음
	배점	5	5	5	0	5	5
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		3	1	1	5	3	0
총 점		60	58	56	57	58	61
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

[표 6.2-23] 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	별 곡 면					
		창들천	오실천	조동천	배티천	오작천	덕곡천
시가화/ 건조지역	비율(%)	1.18	2.33	0.00	0.00	0.41	1.18
	배점	10	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	0.85	1.29	0.69	1.67	4.88	4.25
	배점	2	2	2	2	4	4
형상계수	비(A/L ²)	0.206	0.311	0.167	0.236	0.298	0.328
	배점	2	4	2	2	2	4
하도경사	경사(m/m)	0.023	0.016	0.010	0.023	0.021	0.026
	배점	15	15	12	15	15	15
수계차수	차수	2차	2차	2차	3차	2차	3차
	배점	6	6	6	4	6	4
배수영향 구간	유/무	없음	없음	있음	없음	있음	없음
	배점	0	0	5	0	5	0
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		0	3	0	2	3	4
총 점		50	55	52	50	60	56
설 계 빈 도(년)		30년	50년	30년	30년	50년	50년

평가항목	평가 및 배점	별 곡 면					
		수락천	덕실천	사정천	소옥골천	보름치천	만목천
시가화/ 건조지역	비율(%)	1.16	2.16	4.23	2.99	1.14	0.58
	배점	10	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	15.51	1.39	0.71	1.34	0.88	3.43
	배점	8	2	2	2	2	4
형상계수	비(A/L ²)	0.288	0.311	0.253	0.474	0.362	0.245
	배점	2	4	2	10	6	2
하도경사	경사(m/m)	0.024	0.020	0.040	0.030	0.031	0.017
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	2차	2차	2차	2차	4차	3차
	배점	6	6	6	6	2	4
배수영향 구간	유/무	있음	있음	있음	없음	없음	없음
	배점	5	5	5	0	0	0
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		5	5	2	5	3	5
총 점		66	62	57	63	53	55
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

【표 6.2-23】 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	별 곡 면					
		독방골천	대목천	영주사천	솔골천	무수골천	상별곡천
시가화/건조지역	비율(%)	0.33	0.48	1.43	0.70	2.48	1.15
	배점	10	10	10	10	10	15
유역면적	면적(km ²)	3.05	2.08	2.10	1.43	2.02	0.87
	배점	4	2	2	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.348	0.197	0.381	0.324	0.199	0.175
	배점	4	2	6	4	2	2
하도경사	경사(m/m)	0.022	0.024	0.037	0.023	0.040	0.042
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	3차	3차	4차	3차	3차	4차
	배점	4	4	2	4	4	2
배수영향 구간	유/무	없음	없음	없음	없음	없음	없음
	배점	0	0	0	0	0	0
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		3	5	5	5	5	5
총 점		55	53	55	55	53	56
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

평가항목	평가 및 배점	양 촌 면					
		백촌천	개설천	버팽이천	사기천	고산천	중산천
시가화/건조지역	비율(%)	1.67	0.74	0.56	2.65	0.00	1.17
	배점	10	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	1.20	2.72	3.57	1.51	2.23	1.71
	배점	2	4	4	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.155	0.232	0.358	0.249	0.804	0.332
	배점	2	2	6	2	10	4
하도경사	경사(m/m)	0.031	0.018	0.027	0.020	0.031	0.040
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	4차	4차	4차	3차	4차	4차
	배점	2	2	2	4	2	2
배수영향 구간	유/무	있음	없음	없음	없음	없음	없음
	배점	5	0	0	0	0	0
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		4	5	0	5	5	3
총 점		55	53	52	53	59	51
설 계 빈 도(년)		50년	50년	30년	50년	50년	30년

[표 6.2-23] 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	양 촌 면					
		반곡천	모촌천	반암천	채광천	벌뜸천	임화천
시가화/ 건조지역	비율(%)	4.97	0.00	1.48	1.56	0.69	1.72
	배점	10	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	1.61	0.57	2.71	0.64	1.45	0.58
	배점	2	2	4	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.217	0.204	0.518	0.409	0.167	0.288
	배점	2	2	10	8	2	2
하도경사	경사(m/m)	0.016	0.037	0.037	0.031	0.014	0.050
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	2차	4차	4차	5차	3차	4차
	배점	6	2	2	2	4	2
배수영향 구간	유/무	없음	없음	없음	없음	없음	없음
	배점	0	0	0	0	0	0
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		4	5	5	5	5	1
총 점		54	51	61	57	53	47
설 계 빈 도(년)		50년	30년	50년	50년	50년	30년

평가항목	평가 및 배점	양 촌 면					
		절골천	오미천	채동천	울바위천	승적골천	장골천
시가화/ 건조지역	비율(%)	2.44	1.90	2.19	1.37	1.19	4.74
	배점	15	10	15	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	1.23	1.05	1.83	0.73	0.84	1.90
	배점	2	2	2	2	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.254	0.157	0.174	0.490	0.275	0.441
	배점	2	2	2	10	2	8
하도경사	경사(m/m)	0.033	0.029	0.023	0.016	0.037	0.025
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	4차	5차	4차	4차	4차	4차
	배점	2	2	2	2	2	2
배수영향 구간	유/무	없음	없음	없음	없음	있음	없음
	배점	0	0	0	0	5	0
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		5	5	5	5	5	5
총 점		56	51	56	59	56	57
설 계 빈 도(년)		50년	30년	50년	50년	50년	50년

【표 6.2-23】 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	양 촌 면					
		배제골천	계동천	쇠목천	안골천	섭적골천	오작실천
시가화/건조지역	비율(%)	0.24	2.09	0.85	0.39	0.00	0.00
	배점	10	10	10	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	4.09	1.91	2.35	2.57	1.09	0.46
	배점	4	2	2	4	2	2
형상계수	비(A/L ²)	0.240	0.329	0.341	0.269	0.336	0.402
	배점	2	4	4	2	4	8
하도경사	경사(m/m)	0.017	0.015	0.032	0.043	0.031	0.054
	배점	15	15	15	15	15	15
수계차수	차수	4차	4차	4차	4차	4차	5차
	배점	2	2	2	2	2	2
배수영향구간	유/무	없음	없음	없음	없음	없음	없음
	배점	0	0	0	0	0	0
이상강우발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		3	5	5	5	5	1
총 점		51	53	53	53	53	53
설 계 빈 도(년)		30년	50년	50년	50년	50년	50년

평가항목	평가 및 배점	가 야 곡 면					
		가정천	삼전천	육곡천	용댕천	두월천	평촌천
시가화/건조지역	비율(%)	1.64	1.78	14.14	3.56	3.23	3.86
	배점	10	10	20	10	10	10
유역면적	면적(km ²)	3.05	1.70	0.99	2.81	0.93	4.40
	배점	4	2	2	4	2	4
형상계수	비(A/L ²)	0.259	0.664	0.129	0.291	0.359	0.446
	배점	2	10	2	2	6	8
하도경사	경사(m/m)	0.013	0.039	0.037	0.007	0.016	0.013
	배점	15	15	15	12	15	15
수계차수	차수	4차	3차	3차	2차	3차	2차
	배점	2	4	4	6	4	6
배수영향구간	유/무	있음	있음	있음	있음	있음	있음
	배점	5	5	5	5	5	5
이상강우발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		2	2	2	1	2	2
총 점		55	63	65	55	59	65
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

[표 6.2-23] 설계빈도 평가결과 (계속)

평가항목	평가 및 배점	가 야 곡 면			은 진 면		채 운 면
		고당천	말목천	중토천	부수골천	황골천	용화천
시가화/ 건조지역	비율(%)	2.80	1.05	3.70	11.43	6.67	5.88
	배점	10	10	10	20	15	15
유역면적	면적(km ²)	1.07	0.95	0.54	0.70	1.50	4.93
	배점	2	2	2	2	2	4
형상계수	비(A/L ²)	0.393	0.275	0.158	0.338	0.776	0.374
	배점	6	2	2	4	10	6
하도경사	경사(m/m)	0.009	0.054	0.041	0.022	0.012	0.002
	배점	12	15	15	15	15	6
수계차수	차수	2차	3차	3차	4차	4차	3차
	배점	6	4	4	2	2	4
배수영향 구간	유/무	있음	있음	있음	있음	있음	있음
	배점	5	5	5	5	5	5
이상강우 발생	관측소	부여	부여	부여	부여	부여	부여
	배점	15	15	15	15	15	15
지자체 의견		2	1	5	2	2	3
총 점		58	54	58	65	66	58
설 계 빈 도(년)		50년	50년	50년	50년	50년	50년

논산시 관내 위치한 과업 소하천들을 대상으로 설계빈도를 평가한 결과 50년 빈도가 100개소, 30년 빈도가 20개소로 나타났다.

설계빈도가 30년으로 평가된 소하천들은 주로 하도경사가 완만하고, 하천 주변으로 농경지가 주로 분포하고 있는 평지하천이거나 보호할 면적이 없는 산지하천이고, 수계차수가 4차 이상인 것으로 조사되었다. 설계빈도가 50년으로 평가된 소하천들은 하도경사가 급하고, 하천 주변으로 소규모 마을이 위치하고 있으며, 수계차수가 3차 이하인 것으로 조사되었다.

금회 과업대상 소하천의 설계빈도를 결정함에 있어 최근 설계빈도를 상회하는 집중호우로 피해가 많이 발생하고 있고, 상위계획인 논산·강경·노성천권역 하천기본계획(2017년)의 지방하천 설계빈도가 당초 50년에서 80년으로 상향하여 수립된바, 금회 소하천의 설계빈도를 치수적 안정성을 고려하여 대부분 소하천은 30년에서 50년 빈도로 상향하여 채택하였다. 다만, 소하천 주변으로 보호할 면적이 없는 일부 농경지 및 산지하천에 대해서는 앞서 제시한 설계빈도 평가결과에 따라 30년 빈도를 채택하였다.

다. 계획홍수량

계획홍수량이란 계획대상하천의 치수상 기준이 되며 하도가 부담하여야할 홍수량으로 계획 대상하천의 상류에 홍수조절용 댐이 있거나 조절지, 저수지 등과 같이 홍수조절시설, 또는 방수로 파천 등이 설치되어 있거나 계획이 있을 경우 기본홍수량에서 이들 시설에 의한 홍수량을 감한 나머지 홍수량을 의미한다.

과업대상 소하천의 경우에는 댐과 같은 저류시설이나 유역변경 등이 전무하므로 홍수량을 하도에서 전량 부담하는 계획이 필요하므로 기본홍수량을 계획홍수량으로 결정하였다.

한편, 홍수량 산정지점 기준으로 분류 홍수량 증가량 보다 비교적 큰 홍수량이 유입되는 지류 직하류 유역이거나, 하류 지점과 유역면적 차이가 거의 없는 구간으로 일부 역전현상이 발생하는 지점은 큰 홍수량을 계획홍수량으로 결정하였다.

【표 6.2-25】 기본 및 계획홍수량

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
01-01	대홍천	DH0	0.88	100	23	23	26
		DH1	0.82	100	22	22	27
		DH2	0.71	100	19	19	27
		DH3	0.55	90	16	16	29
		DH4	0.29	60	9	9	31
		DH5	0.03	60	1	1	33
02-01	동산천	DoS0	6.99	180	117	117	17
		DoS1	6.09	160	111	111	18
		DoS2	4.13	150	79	79	19
		DoS3	2.24	130	49	49	22
		DoS4	1.21	100	28	28	23
		DoS5	0.56	90	14	14	25
02-02	소룡천*	SR0	1.08	100	24	24	22
		SR1	0.96	90	24	24	25

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
02-03	양지천	YJ0	4.35	110	104	104	24
		YJ1	3.94	100	103	103	26
		YJ2	2.29	100	60	60	26
		YJ3	2.07	90	57	57	28
		YJ4	1.59	90	45	45	28
		YJ5	0.82	90	23	23	28
		YJ6	0.68	90	20	20	29
		YJ7	0.54	90	16	16	30
02-04	안심천	AS0	1.97	150	38	38	19
		AS1	1.76	110	38	38	22
		AS2	0.93	100	22	22	24
		AS3	0.40	90	10	10	25
		AS4	0.17	90	5	5	29
02-05	모내천	MN0	2.54	120	53	53	21
		MN1	2.39	110	53	53	22
		MN2	1.72	90	43	43	25
		MN3	1.17	90	29	29	25
		MN4	0.66	90	17	17	26
02-06	당산천*	DaS0	0.77	90	20	20	25
		DaS1	0.57	90	16	16	28
		DaS2	0.41	60	12	12	29
02-07	도장천*	DJ0	0.70	90	17	17	25
		DJ1	0.46	90	12	12	27
		DJ2	0.29	90	8	8	28
02-08	죽평천	JP0	1.98	160	38	38	19
		JP1	1.79	120	38	38	21
		JP2	0.94	100	23	23	24

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
02-09	작은용댐이천	JEY0	1.65	100	43	43	26
		JEY1	1.58	90	43	43	27
		JEY2	0.69	100	18	18	26
		JEY3	0.51	100	13	13	25
		JEY4	0.45	90	13	13	29
03-01	지를천	JY0	1.15	110	26	26	23
		JY1	0.92	90	26	26	28
		JY2	0.51	80	16	16	31
03-02	사월천	SW0	7.19	170	142	142	20
		SW1	6.10	120	142	142	23
		SW2	5.84	100	142	142	24
		SW3	4.38	90	119	119	27
		SW4	0.96	80	30	30	31
		SW5	0.76	60	26	26	34
03-03	득윤천	DY0	2.01	120	50	50	25
		DY1	1.88	90	50	50	27
		DY2	1.45	80	44	44	30
03-04	회촌천	HC0	2.08	200	36	36	17
		HC1	1.85	150	36	36	19
		HC2	1.69	140	36	36	21
04-01	압술천	AS0	0.72	90	19	19	26
		AS1	0.43	90	11	11	26
		AS2	0.37	90	10	10	27
		AS3	0.31	90	9	9	29
04-02	가곡천	GG0	1.05	90	30	30	29
		GG1	0.64	80	19	19	30
		GG2	0.32	80	10	10	31
		GG3	0.19	80	7	7	37

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
04-03	수실천	SUS0	1.91	90	48	48	25
		SUS1	1.59	90	42	42	26
		SUS2	0.93	90	26	26	28
		SUS3	0.57	90	16	16	28
		SUS4	0.32	80	9	9	28
04-04	구암천	GA0	2.20	100	53	53	24
		GA1	1.92	90	50	50	26
		GA2	1.22	90	34	34	28
		GA3	0.86	90	25	25	29
		GA4	0.39	90	11	11	28
		GA5	0.24	80	7	7	29
04-05	용림천	YR0	5.05	120	111	111	22
		YR1	2.20	90	60	60	27
		YR2	1.09	90	31	31	28
		YR3	0.61	90	18	18	30
		YR4	0.36	80	11	11	31
		YR5	0.14	80	5	5	36
04-06	두사천	DUS0	2.61	100	61	61	23
		DUS1	1.40	90	35	35	25
		DUS2	0.48	100	12	12	25
		DUS3	0.41	90	11	11	27
		DUS4	0.24	90	7	7	29
04-07	섬발천*	SB0	3.98	170	67	67	17
		SB1	3.10	110	66	66	21
		SB2	1.84	100	42	42	23
		SB3	1.04	90	26	26	25
		SB4	0.43	90	11	11	26

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
04-08	읍내천	EN0	0.54	90	15	15	28
		EN1	0.25	90	7	7	28
		EN2	0.15	80	4	4	27
		EN3	0.12	80	3	3	25
04-09	증골천	JG0	0.49	90	13	13	27
		JG1	0.33	80	10	10	30
05-01	주곡천*	JUG0	1.05	110	23	23	22
		JUG1	0.93	100	21	21	23
		JUG2	0.35	100	8	8	23
		JUG3	0.15	90	4	4	27
05-02	학당천	HT0	1.24	100	30	30	24
		HT1	1.06	90	26	26	25
		HT2	0.76	90	20	20	26
		HT3	0.62	90	16	16	26
05-03	상도1천	SDI0	0.56	90	15	15	27
		SDI1	0.49	90	13	13	27
		SDI2	0.35	90	11	11	30
05-04	석중천*	SUK0	0.62	100	13	13	21
		SUK1	0.53	90	12	12	23
		SUK2	0.19	90	5	5	26
		SUK3	0.08	90	2	2	25
05-05	상도2천	SDE0	1.61	90	43	43	27
		SDE1	1.38	90	38	38	28
		SDE2	0.99	90	28	28	28
		SDE3	0.45	90	12	12	27
05-06	통외천	TM0	0.79	100	18	18	23
		TM1	0.66	90	16	16	24

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
05-06	통피천	TM2	0.62	90	15	15	25
		TM3	0.38	90	10	10	26
05-07	산성천*	SAS0	1.22	100	25	25	20
		SAS1	1.17	100	25	25	21
		SAS2	0.9	90	21	21	23
		SAS3	0.58	90	14	14	24
05-08	수정천*	SUJ0	1.11	90	28	28	25
		SUJ1	1.08	90	28	28	26
		SUJ2	0.69	90	18	18	26
		SUJ3	0.49	90	13	13	27
		SUJ4	0.43	90	12	12	28
05-09	와동천	WD0	0.73	110	16	16	22
		WD1	0.59	100	15	15	25
		WD2	0.34	90	9	9	27
05-10	주내천*	JN0	1.01	100	21	21	21
		JN1	0.88	90	19	19	22
		JN2	0.52	90	12	12	23
		JN3	0.14	90	3	3	21
05-11	왕우천*	WW0	0.87	100	20	20	23
		WW1	0.46	100	10	10	22
		WW2	0.42	90	10	10	24
05-12	쇠정천*	SEAJ0	0.42	100	10	10	24
		SEAJ1	0.32	90	8	8	25
		SEAJ2	0.16	90	4	4	25
		SEAJ3	0.11	90	3	3	27
05-13	진동천	JD0	2.37	150	48	48	20
		JD1	1.88	100	44	44	23

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
05-13	진동천	JD2	1.46	100	34	34	23
		JD3	1.29	90	34	34	26
		JD4	0.95	90	26	26	28
05-14	사자천	SAJ0	0.88	90	24	24	27
		SAJ1	0.59	90	16	16	28
		SAJ2	0.42	90	11	11	27
05-15	큰솔천	KS0	0.71	90	19	19	27
		KS1	0.68	90	19	19	28
		KS2	0.22	60	7	7	31
05-16	작은솔천	JES0	1.01	90	26	26	26
		JES1	0.66	90	18	18	27
		JES2	0.27	90	7	7	26
05-17	용동천	YD0	0.87	90	23	23	26
		YD1	0.77	90	21	21	27
		YD2	0.37	90	10	10	26
		YD3	0.22	90	6	6	27
05-18	한천	H00	1.20	100	28	31	26
		H01	1.19	90	31	31	26
		H02	0.84	90	22	22	26
		H03	0.49	90	13	13	26
		H04	0.28	90	8	8	28
05-19	음지뜸천	EJD0	1.32	100	32	32	24
		EJD1	0.99	90	26	26	26
		EJD2	0.38	90	10	10	26
06-01	삼거천	SG0	0.99	90	25	25	25
		SG1	0.91	90	24	24	26
		SG2	0.44	90	12	12	27
		SG3	0.23	80	7	7	30
06-02	감절천	GJ0	5.88	160	113	113	19
		GJ1	4.88	150	94	94	19

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
06-02	감절천	GJ2	4.20	140	87	87	21
		GJ3	3.07	130	66	66	21
		GJ4	1.84	90	47	47	26
		GJ5	1.11	90	29	29	26
		GJ6	0.57	90	15	15	26
07-01	청동천	CD0	2.05	130	43	43	21
		CD1	1.92	100	41	41	21
		CD2	1.66	120	36	36	22
		CD3	1.15	90	25	25	22
		CD4	0.60	120	12	12	20
07-02	백석천	BS0	2.58	90	70	70	27
		BS1	2.49	90	70	70	28
		BS2	1.28	90	38	38	30
		BS3	1.08	60	36	36	33
07-03	어은천	AE0	2.13	90	61	61	29
		AE1	2.03	90	61	61	30
		AE2	1.65	60	53	53	32
		AE3	0.61	60	21	21	34
		AE4	0.39	50	14	14	36
07-04	무주천	MJ0	2.00	140	39	39	20
		MJ1	1.64	100	35	35	21
		MJ2	1.42	120	32	32	23
		MJ3	1.25	90	30	30	24
07-05	고정천	GOJ0	1.20	90	30	30	25
		GOJ1	1.17	90	30	30	26
		GOJ2	1.09	90	28	28	26
		GOJ3	0.45	90	12	12	27

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
07-06	표정천	PJ0	2.14	100	52	52	24
		PJ1	1.98	90	52	52	26
		PJ2	1.55	90	42	42	27
		PJ3	0.73	90	19	19	26
		PJ4	0.57	80	17	17	30
07-07	행경천	HG0	1.35	100	32	32	24
		HG1	0.81	90	21	21	26
		HG2	0.71	90	21	21	30
		HG3	0.56	80	18	18	32
07-08	고양천	GY0	0.64	90	19	19	30
		GY1	0.53	80	16	16	30
		GY2	0.16	80	5	5	31
07-09	신양천	SY0	1.33	90	41	41	31
		SY1	0.65	60	21	21	32
		SY2	0.41	60	14	14	34
		SY3	0.32	80	11	11	34
07-10	화악천	HA0	1.12	90	27	27	24
		HA1	0.65	90	15	15	23
		HA2	0.22	90	5	5	23
		HA3	0.13	90	3	3	23
07-11	은골천	EG0	0.60	90	17	17	28
		EG1	0.40	80	12	12	30
07-12	용산천	YS0	0.32	90	9	9	28
		YS1	0.15	80	5	5	33
07-13	참샘천	CS0	0.43	90	12	12	28
		CS1	0.24	80	8	8	33
		CS2	0.08	80	2	2	25

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
07-14	장전천	JJ0	0.86	160	19	19	22
		JJ1	0.85	140	19	19	22
		JJ2	0.74	100	19	19	26
		JJ3	0.65	90	19	19	29
		JJ4	0.24	90	7	7	29
		JJ5	0.13	80	4	4	31
07-15	행교천	HK0	0.48	90	14	14	29
		HK1	0.41	80	12	12	29
		HK2	0.27	80	8	8	30
07-16	송정천	SONJ0	1.32	100	29	29	22
		SONJ1	1.06	90	25	25	24
		SONJ2	0.91	90	22	22	24
		SONJ3	0.74	90	19	19	26
		SONG4	0.52	90	13	13	25
07-17	거정천	GUJ0	4.45	150	86	86	19
		GUJ1	2.88	140	57	57	20
		GUJ2	2.33	130	48	48	21
		GUJ3	2.08	100	46	46	22
		GUJ4	0.75	100	17	17	23
		GUJ5	0.60	90	13	13	22
		GUJ6	0.40	90	9	9	23
07-18	흔들천	HD0	0.94	90	26	26	28
		HD1	0.61	90	17	17	28
		HD2	0.46	80	14	14	30
07-19	신암천	SA0	0.91	90	26	26	29
		SA1	0.54	90	16	16	30
		SA2	0.45	90	13	13	29
		SA3	0.39	80	12	12	31

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
08-01	덕목천	DM0	2.41	90	65	65	27
		DM1	2.36	90	65	65	28
		DM2	1.91	90	53	53	28
		DM3	1.79	90	51	51	28
		DM4	1.22	90	35	35	29
		DM5	1.00	90	30	30	30
		DM6	0.65	90	19	19	29
		DM7	0.46	60	14	14	30
08-02	구고운천	GGW0	3.35	100	86	86	26
		GGW1	2.87	90	82	82	29
		GGW2	2.59	90	74	74	29
		GGW3	2.28	90	67	67	29
		GGW4	1.83	90	54	54	30
		GGW5	1.60	90	49	49	31
08-03	조령천	JR0	1.53	90	43	43	28
		JR1	1.45	90	41	41	28
		JR2	1.13	90	31	31	27
		JR3	0.97	90	27	27	28
		JR4	0.53	90	14	14	26
		JR5	0.48	90	12	12	25
		JR6	0.35	90	9	9	26
		JR7	0.23	90	6	6	26
08-04	창들천*	CT0	0.85	120	18	18	22
		CT1	0.80	120	18	18	22
		CT2	0.64	90	15	15	24
		CT3	0.43	90	11	11	26

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
08-05	오실천	OS0	1.29	90	34	34	26
		OS1	1.26	90	34	34	27
		OS2	1.06	90	29	29	27
		OS3	0.69	90	20	20	29
		OS4	0.45	90	14	14	31
08-06	조동천*	JoD0	0.69	90	16	16	24
		JoD1	0.61	90	16	16	26
		JoD2	0.55	90	15	15	27
		JoD3	0.47	90	13	13	27
		JoD4	0.41	90	11	11	27
		JoD5	0.23	90	6	6	28
08-07	배티천*	BT0	1.67	90	41	41	24
		BT1	1.39	90	36	36	26
		BT2	1.31	90	34	34	26
		BT3	1.02	90	28	28	27
		BT4	0.88	90	24	24	27
		BT5	0.57	90	16	16	28
08-08	오작천	OJ0	4.88	110	115	115	24
		OJ1	4.60	100	115	115	25
		OJ2	2.94	100	70	70	24
		OJ3	2.76	100	68	68	25
		OJ4	2.49	100	61	61	24
		OJ5	2.38	90	61	61	26
		OJ6	2.00	90	52	52	26
		OJ7	1.82	90	51	51	28
		OJ8	1.48	90	42	42	28
		OJ9	0.94	90	28	28	30
		OJ10	0.77	90	23	23	30
		OJ11	0.43	60	13	13	30

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
08-09	덕곡천	DG0	4.25	170	68	68	16
		DG1	3.96	140	67	67	17
		DG2	3.79	140	62	62	16
		DG3	3.15	130	53	53	17
		DG4	1.05	130	19	19	18
		DG5	0.80	130	15	15	19
		DG6	0.72	130	14	14	19
		DG7	0.26	90	6	6	23
08-10	수락천	SL0	15.51	210	226	226	15
		SL1	14.15	200	218	218	15
		SL2	9.91	200	153	153	15
		SL3	8.35	160	138	138	17
		SL4	6.33	190	102	102	16
		SL5	6.23	160	100	100	16
08-11	덕실천	DS0	1.39	90	31	31	22
		DS1	1.04	90	25	25	24
		DS2	0.90	90	22	22	24
		DS3	0.73	90	18	18	25
		DS4	0.56	90	14	14	25
08-12	사정천	SJ0	0.71	90	17	17	24
		SJ1	0.51	90	13	13	25
		SJ2	0.30	90	8	8	27
		SJ3	0.21	90	5	5	24
08-13	소옥골천	SOG0	1.34	90	35	35	26
		SOG1	0.80	90	22	22	28
		SOG2	0.51	90	15	15	29
		SOG3	0.29	60	9	9	31

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
08-14	보름치천	BRC0	0.88	90	26	26	30
		BRC1	0.74	90	22	22	30
		BRC2	0.36	90	11	11	31
		BRC3	0.18	60	6	6	33
08-15	만목천	MAM0	3.43	110	83	83	24
		MAM1	3.13	100	81	81	26
		MAM2	2.25	100	57	57	25
		MAM3	2.15	100	57	57	27
		MAM4	1.88	100	50	50	27
		MAM5	1.75	90	49	49	28
		MAM6	1.49	90	41	41	28
		MAM7	1.39	90	40	40	29
08-16	독방골천	DBG0	3.05	100	82	82	27
		DBG1	2.94	90	82	82	28
		DBG2	2.39	90	67	67	28
		DBG3	1.67	90	49	49	29
08-17	대목천	DaM0	2.08	100	53	53	25
		DaM1	1.53	90	44	44	29
		DaM2	1.22	90	35	35	29
		DaM3	1.15	90	33	33	29
		DaM4	0.78	90	24	24	31
08-18	영주사천	YJS0	2.10	160	34	34	16
		YJS1	1.77	130	29	29	16
08-19	솔골천	Sol0	1.43	90	43	43	30
		Sol1	1.15	90	35	35	30
		Sol2	0.99	60	31	31	31
		Sol3	0.94	60	29	29	31

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
08-20	무수골천	MSG0	2.02	140	38	38	19
		MSG1	1.87	130	36	36	19
		MSG2	1.00	140	17	17	17
		MSG3	0.77	160	12	12	16
08-21	상벌곡천	SBG0	0.87	130	18	18	21
		SBG1	0.79	100	17	17	22
		SBG2	0.57	130	11	11	19
09-01	백촌천	BC0	1.20	100	27	27	23
		BC1	1.17	100	27	27	23
		BC2	0.85	90	21	21	25
		BC3	0.69	90	18	18	26
		BC4	0.39	90	11	11	28
09-02	개설천	GS0	2.72	110	64	64	24
		GS1	2.44	100	63	63	26
		GS2	2.23	100	58	58	26
		GS3	1.78	90	49	49	28
		GS4	1.31	90	37	37	28
		GS5	0.83	90	25	25	30
09-03	버팽이천*	BPI0	3.57	100	79	79	22
		BPI1	3.54	100	79	79	22
		BPI2	2.49	100	55	55	22
		BPI3	2.39	90	55	55	23
		BPI4	2.13	90	51	51	24
09-04	사기천	SaG0	1.51	90	39	39	26
		SaG1	1.23	90	34	34	28
		SaG2	1.16	90	32	32	28
		SaG3	1.15	90	32	32	28

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
09-04	사기천	SaG4	0.91	90	25	25	27
		SaG5	0.77	90	22	22	29
09-05	고산천	GoS0	2.23	90	65	65	29
		GoS1	1.85	90	55	55	30
		GoS2	1.45	90	43	43	30
		GoS3	0.97	90	29	29	30
		GoS4	0.45	60	15	15	33
09-06	중산천*	JS0	1.71	90	40	40	23
		JS1	1.52	90	38	38	25
		JS2	1.01	90	26	26	25
		JS3	0.36	90	10	10	27
09-07	반곡천	BG0	1.61	100	38	38	24
		BG1	1.50	90	38	38	25
		BG2	1.14	90	30	30	26
		BG3	0.38	100	9	9	24
		BG4	0.28	90	8	8	29
09-08	모촌천*	MC0	0.54	90	15	15	29
		MC1	0.39	90	11	11	27
		MC2	0.21	90	6	6	26
09-09	반암천	BA0	2.71	100	63	63	23
		BA1	2.61	100	62	62	24
		BA2	1.71	90	46	46	27
		BA3	1.57	90	44	44	28
		BA4	1.12	90	33	33	29
		BA5	0.44	60	14	14	32
		BA6	0.30	60	9	9	30
		BA7	0.18	60	6	6	33

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
09-10	채광천	CG0	0.64	90	15	15	23
		CG1	0.50	90	12	12	24
		CG2	0.22	90	5	5	23
		CG3	0.15	90	4	4	27
09-11	벌뜸천	BD0	1.45	110	36	36	25
		BD1	1.37	90	36	36	26
		BD2	1.32	90	35	35	27
		BD3	1.16	90	32	32	28
		BD4	0.85	90	23	23	27
		BD5	0.67	90	20	20	30
09-12	임화천*	IH0	0.58	90	14	14	24
		IH1	0.42	90	11	11	27
		IH2	0.27	90	7	7	27
		IH3	0.20	60	6	6	29
09-13	절골천	JG0	1.23	90	32	32	26
		JG1	1.18	90	31	31	26
		JG2	1.03	90	29	29	28
		JG3	0.86	90	24	24	28
		JG4	0.75	90	22	22	29
09-14	오미천*	OM0	1.05	100	22	22	21
		OM1	1.03	100	22	22	21
		OM2	0.80	100	17	17	22
		OM3	0.69	90	16	16	23
		OM4	0.40	90	10	10	25
09-15	채동천	CD0	1.83	170	32	32	17
		CD1	1.81	170	32	32	18
		CD2	1.18	180	19	19	16

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
09-15	채동천	CD3	0.92	160	17	17	18
		CD4	0.79	130	15	15	19
		CD5	0.46	130	9	9	20
09-16	울바위천	WBW0	0.73	130	13	13	18
		WBW1	0.54	130	10	10	19
		WBW2	0.44	150	7	7	16
		WBW3	0.34	160	6	6	18
		WBW4	0.34	150	6	6	18
09-17	승적골천	SJG0	0.84	90	24	24	29
		SJG1	0.81	90	24	24	30
		SJG2	0.59	90	17	17	29
		SJG3	0.44	60	14	14	32
09-18	장골천	JaG0	1.90	90	52	52	27
		JaG1	1.18	90	33	33	28
09-19	배제골천*	BJG0	4.09	110	86	86	21
		BJG1	4.04	110	86	86	21
		BJG2	3.38	110	71	71	21
		BJG3	3.29	110	71	71	21
		BJG4	2.78	110	59	59	21
		BJG5	2.14	100	51	51	24
09-20	계동천	GD0	1.91	100	36	36	19
		GD1	0.86	90	17	17	20
09-21	쇠목천	SM0	2.35	90	62	62	26
		SM1	1.66	90	48	48	29
		SM2	1.32	90	39	39	30
		SM3	0.59	90	18	18	31
09-22	안골천	AG0	2.57	130	54	54	21
		AG1	2.34	130	50	50	21

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
09-22	안골천	AG2	2.25	100	50	50	22
		AG3	1.54	100	37	37	24
		AG4	0.99	90	26	26	26
09-23	섭적골천	SUB0	1.09	90	29	29	27
		SUB1	0.96	90	25	25	26
		SUB2	0.88	90	24	24	27
		SUB3	0.56	90	14	14	25
		SUB4	0.51	90	13	13	25
09-24	오작실천	OJS0	0.46	90	12	12	26
		OJS1	0.13	90	4	4	31
10-01	가정천	GAJ0	3.05	120	65	65	21
		GAJ1	2.36	110	53	53	23
		GAJ2	1.96	100	48	48	24
		GAJ3	1.57	100	40	40	25
		GAJ4	1.29	110	28	28	22
10-02	삼전천	SAMJ0	1.70	90	46	46	27
		SAMJ1	1.07	90	31	31	29
		SAMJ2	0.50	60	16	16	31
10-03	육곡천	YG0	0.99	120	22	22	22
		YG1	0.70	110	17	17	25
		YG2	0.63	100	17	17	27
		YG3	0.32	90	10	10	30
10-04	용댕천	YDa0	2.81	120	58	58	21
		YDa1	1.78	120	37	37	21
		YDa2	1.61	120	33	33	20
		YDa3	1.26	100	30	30	24
10-05	두월천	DW0	0.93	150	16	16	18
		DW1	0.90	150	16	16	18
		DW2	0.74	140	14	14	19

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

【표 6.2-22】 기본 및 계획홍수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	산정 지점	유역면적 (km ²)	임계 지속시간 (분)	홍수량(m ³ /s)		비유량 (m ³ /s/km ²)
					기본	계획	
10-05	두월천	DW3	0.40	140	7	7	18
		DW4	0.19	180	3	3	15
		DW5	0.10	180	2	2	15
10-06	평촌천	PC0	4.40	90	118	118	27
		PC1	4.25	90	115	115	27
		PC2	2.61	90	75	75	29
		PC3	1.43	90	42	42	29
		PC4	0.56	90	17	17	30
		PC5	0.31	90	9	9	29
10-07	고당천	GD0	1.07	100	24	24	23
		GD1	0.95	100	22	22	23
		GD2	0.80	100	19	19	24
		GD3	0.59	90	14	14	25
		GD4	0.14	90	4	4	26
10-08	말목천	MM0	0.95	90	26	26	28
		MM1	0.86	90	25	25	29
		MM2	0.68	90	21	21	31
		MM3	0.64	90	20	20	31
10-09	증토천	ST0	0.54	90	14	14	26
		ST1	0.49	90	14	14	28
11-01	부수골천	BUG0	0.70	90	17	17	24
		BUG1	0.44	90	11	11	25
		BUG2	0.30	80	8	8	27
11-02	황골천	HWG0	1.50	90	39	39	26
		HWG1	0.54	90	15	15	28
		HWG2	0.37	80	11	11	30
12-01	용화천	YH0	4.93	180	90	90	18
		YH1	4.55	130	90	90	20

주) 하천명* : * 붙은 하천의 경우, 계획빈도 30년 하천임

6.3 유황분석

소하천을 포함한 유역내 효율적인 수자원개발계획을 위하여 소하천에 어느 정도의 유출이 발생하고, 어떠한 유황특성을 가지는지를 파악하여 수자원 부존량이 얼마인지를 파악하는 것은 필수적인 요소이다. 더 나아가 유지유량 확보 및 관리계획 수립을 위하여 소하천의 필요유량을 산정하였다.

6.3.1 유황분석

수자원개발 및 이·치수 계획을 수립하기 위해서는 계획지점의 일유량 변동사항을 파악할 수 있는 유황분석이 선행되어야 한다. 유황은 기준점에서 일유량의 연간상황을 나타내는 것으로 일유량의 크기와 누가일수로 표시하며, 유황분석을 통하여 가용한 하천유량의 규모와 변동성을 파악할 수 있다. 풍수량은 유황곡선상의 95일에 해당하는 유량이며, 평수량은 185일, 저수량은 275일, 갈수량은 355일에 해당하는 유량을 말한다.

유황분석은 자료기간이 충분하고 신뢰성 있는 수위-유량 측정자료와 수위-유량관계식이 있어야 하나, 금회 과업대상 소하천 유역 내에는 유황분석에 이용할 유량측정 자료를 보유한 수위관측소가 전무한 실정이므로 유황분석이 불가능한 것으로 판단된다.

금회 과업대상 소하천 유역은 대부분 논산천 유역에 위치하므로 논산천에 위치하고 있는 논산수위관측소의 최근 10개년(2007~2016년) 유황분석 자료를 이용한 비유량법에 의한 유황분석을 실시하였다.

$$Q' = Q \times \frac{A'R}{AR}$$

여기서, Q : 인용한 수위표 지점의 유황 (m³/sec)

A : 인용지점의 유역면적 (km²)

R : 인용하천 유역의 연평균 강우량 (mm)

Q' : 대상하천의 유황 (m³/sec)

A' : 대상하천의 유역면적 (km²)

R' : 대상하천 유역의 연평균 강우량 (mm)

논산 수치관측소의 최근 10개년 유황분석 결과는 다음 【표 6.3-1】과 같고, 이를 이용하여 비유량법으로 산정한 각 소하천별 유황분석 결과는 【표 6.3-2】와 같다.

【표 6.3-1】 논산 수위관측소 최근 10개년 유황분석 결과

연도 (년)	면적 (km ²)	유 황(m ³ /s)				비 고
		홍수량 (Q95)	평수량 (Q185)	저수량 (Q275)	갈수량 (Q355)	
2007	468.8	6.150	2.420	1.780	1.360	
2008		5.220	2.940	2.010	1.360	
2009		4.020	2.440	1.160	0.040	
2010		10.500	5.800	3.320	2.130	
2011		6.660	3.110	1.880	0.630	
2012		6.400	3.110	1.910	0.540	
2013		7.330	4.660	2.920	1.640	
2014		5.580	2.810	1.480	0.270	
2015		4.360	2.560	1.690	0.350	
2016		4.920	2.780	1.470	0.460	
평 균		6.114	3.263	1.962	0.878	
기준 갈수량					0.040	

주) 자료출처 : 한국수문조사연보(2007~2016)

【표 6.3-2】 과업 소하천 유황분석 결과

소하천 번호	소하천명	유역 면적 (km ²)	유 황(m ³ /s)				비 고
			홍수량 (Q95)	평수량 (Q185)	저수량 (Q275)	갈수량 (Q355)	
01-01	대흥천	0.88	0.011	0.006	0.004	0.002	
02-01	동산천	6.99	0.091	0.049	0.029	0.013	
02-02	소룡천	1.08	0.014	0.008	0.005	0.002	
02-03	양지천	4.35	0.057	0.030	0.018	0.008	
02-04	안심천	1.97	0.026	0.014	0.008	0.004	
02-05	모내천	2.54	0.033	0.018	0.011	0.005	
02-06	당산천	0.77	0.010	0.005	0.003	0.001	
02-07	도장천	0.70	0.009	0.005	0.003	0.001	
02-08	죽평천	1.98	0.026	0.014	0.008	0.004	

【표 6.3-2】 과업 소하천 유황분석 결과 (계속)

소하천 번호	소하천명	유역 면적 (km ²)	유황(m ³ /s)				비 고
			풍수량 (Q95)	평수량 (Q185)	저수량 (Q275)	갈수량 (Q355)	
02-09	작은용댐이천	1.65	0.022	0.011	0.007	0.003	
03-01	지를천	1.15	0.015	0.008	0.005	0.002	
03-02	사월천	7.19	0.094	0.050	0.030	0.013	
03-03	득운천	2.01	0.026	0.014	0.008	0.004	
03-04	회촌천	2.08	0.027	0.014	0.009	0.004	
04-01	압술천	0.72	0.009	0.005	0.003	0.001	
04-02	가곡천	1.05	0.014	0.007	0.004	0.002	
04-03	수실천	1.91	0.025	0.013	0.008	0.004	
04-04	구암천	2.20	0.029	0.015	0.009	0.004	
04-05	용림천	5.05	0.066	0.035	0.021	0.009	
04-06	두사천	2.61	0.034	0.018	0.011	0.005	
04-07	섬밭천	3.98	0.052	0.028	0.017	0.007	
04-08	읍내천	0.54	0.007	0.004	0.002	0.001	
04-09	증골천	0.49	0.006	0.003	0.002	0.001	
05-01	주곡천	1.05	0.014	0.007	0.004	0.002	
05-02	학당천	1.24	0.016	0.009	0.005	0.002	
05-03	상도1천	0.56	0.007	0.004	0.002	0.001	
05-04	석중천	0.62	0.008	0.004	0.003	0.001	
05-05	상도2천	1.61	0.021	0.011	0.007	0.003	
05-06	통피천	0.79	0.010	0.005	0.003	0.001	
05-07	산성천	1.22	0.016	0.008	0.003	0.002	
05-08	수정천	1.11	0.014	0.008	0.005	0.002	
05-09	와동천	0.73	0.010	0.005	0.003	0.001	
05-10	주내천	1.01	0.013	0.007	0.004	0.002	
05-11	왕우천	0.87	0.011	0.006	0.004	0.002	
05-12	쇠정천	0.42	0.005	0.003	0.002	0.001	
05-13	진동천	2.37	0.031	0.016	0.010	0.004	
05-14	사자천	0.88	0.011	0.006	0.004	0.002	
05-15	큰술천	0.71	0.009	0.005	0.003	0.001	
05-16	작은술천	1.01	0.013	0.007	0.004	0.002	
05-17	용동천	0.87	0.011	0.006	0.004	0.002	

【표 6.3-2】 과업 소하천 유황분석 결과 (계속)

소하천 번호	소하천명	유역 면적 (km ²)	유황(m ³ /s)				비 고
			홍수량 (Q95)	평수량 (Q185)	저수량 (Q275)	갈수량 (Q355)	
05-18	한천	1.20	0.016	0.008	0.005	0.002	
05-19	음지뜸천	1.32	0.017	0.009	0.006	0.002	
06-01	삼거천	0.99	0.013	0.007	0.004	0.002	
06-02	감절천	5.88	0.077	0.041	0.025	0.011	
07-01	청동천	2.05	0.027	0.014	0.009	0.004	
07-02	백석천	2.58	0.034	0.018	0.011	0.005	
07-03	어은천	2.13	0.028	0.015	0.009	0.004	
07-04	무주천	2.00	0.026	0.014	0.008	0.004	
07-05	고정천	1.20	0.016	0.008	0.005	0.002	
07-06	표정천	2.14	0.028	0.015	0.009	0.004	
07-07	행경천	1.35	0.017	0.009	0.006	0.002	
07-08	고양천	0.64	0.008	0.004	0.003	0.001	
07-09	신양천	1.33	0.017	0.009	0.006	0.002	
07-10	화악천	1.12	0.014	0.008	0.005	0.002	
07-11	은골천	0.60	0.008	0.004	0.003	0.001	
07-12	용산천	0.32	0.004	0.002	0.001	0.001	
07-13	참샘천	0.43	0.006	0.003	0.002	0.001	
07-14	장전천	0.86	0.011	0.006	0.004	0.002	
07-15	행교천	0.48	0.006	0.003	0.002	0.001	
07-16	송정천	1.32	0.017	0.009	0.006	0.002	
07-17	거정천	4.45	0.058	0.031	0.019	0.008	
07-18	흔들천	0.94	0.012	0.007	0.004	0.002	
07-19	신암천	0.91	0.012	0.006	0.004	0.002	
08-01	덕목천	2.41	0.031	0.017	0.010	0.005	
08-02	구고운천	3.35	0.044	0.023	0.014	0.006	
08-03	조령천	1.53	0.020	0.011	0.006	0.003	
08-04	창들천	0.85	0.011	0.006	0.004	0.002	
08-05	오실천	1.29	0.017	0.009	0.005	0.002	
08-06	조동천	0.69	0.009	0.005	0.003	0.001	
08-07	배티천	1.67	0.022	0.012	0.007	0.003	
08-08	오작천	4.88	0.064	0.034	0.020	0.009	
08-09	덕곡천	4.25	0.055	0.030	0.018	0.008	

【표 6.3-2】 과업 소하천 유황분석 결과 (계속)

소하천 번호	소하천명	유역 면적 (km ²)	유황(m ³ /s)				비 고
			풍수량 (Q95)	평수량 (Q185)	저수량 (Q275)	갈수량 (Q355)	
08-10	수락천	15.51	0.202	0.108	0.065	0.029	
08-11	덕실천	1.39	0.018	0.010	0.006	0.003	
08-12	사정천	0.71	0.009	0.005	0.003	0.001	
08-13	소옥골천	1.34	0.017	0.009	0.006	0.003	
08-14	보름치천	0.88	0.011	0.006	0.004	0.002	
08-15	만목천	3.43	0.045	0.024	0.014	0.006	
08-16	독방골천	3.05	0.040	0.021	0.013	0.006	
08-17	대목천	2.08	0.027	0.014	0.009	0.004	
08-18	영주사천	2.10	0.027	0.015	0.009	0.004	
08-19	솔골천	1.43	0.019	0.010	0.006	0.003	
08-20	무수골천	2.02	0.026	0.014	0.008	0.004	
08-21	상벌곡천	0.87	0.011	0.006	0.004	0.002	
09-01	백촌천	1.20	0.016	0.008	0.005	0.002	
09-02	개설천	2.72	0.035	0.019	0.011	0.005	
09-03	버팽이천	3.57	0.047	0.025	0.015	0.007	
09-04	사기천	1.51	0.020	0.011	0.006	0.003	
09-05	고산천	2.23	0.029	0.016	0.009	0.004	
09-06	중산천	1.71	0.022	0.012	0.007	0.003	
09-07	반곡천	1.61	0.021	0.011	0.007	0.003	
09-08	모촌천	0.57	0.007	0.004	0.002	0.001	
09-09	반암천	2.71	0.035	0.019	0.011	0.005	
09-10	채광천	0.64	0.008	0.004	0.003	0.001	
09-11	벌뜸천	1.45	0.019	0.010	0.006	0.003	
09-12	임화천	0.58	0.008	0.004	0.002	0.001	
09-13	절골천	1.23	0.016	0.009	0.005	0.002	
09-14	오미천	1.05	0.014	0.007	0.004	0.002	
09-15	채동천	1.83	0.024	0.013	0.008	0.003	
09-16	울바위천	0.73	0.010	0.005	0.003	0.001	
09-17	승적골천	0.84	0.011	0.006	0.004	0.002	
09-18	장골천	1.90	0.025	0.013	0.008	0.004	
09-19	배제골천	4.09	0.053	0.028	0.017	0.008	

【표 6.3-2】 과업 소하천 유황분석 결과 (계속)

소하천 번호	소하천명	유역 면적 (km ²)	유황(m ³ /s)				비 고
			홍수량 (Q95)	평수량 (Q185)	저수량 (Q275)	갈수량 (Q355)	
09-20	계동천	1.91	0.025	0.013	0.008	0.004	
09-21	쇠목천	2.35	0.031	0.016	0.010	0.004	
09-22	안골천	2.57	0.034	0.018	0.011	0.005	
09-23	섭적골천	1.09	0.014	0.008	0.005	0.002	
09-24	오작실천	0.46	0.006	0.003	0.002	0.001	
10-01	가정천	3.05	0.040	0.021	0.013	0.006	
10-02	삼전천	1.70	0.022	0.012	0.007	0.003	
10-03	육곡천	0.99	0.013	0.007	0.004	0.002	
10-04	용댕천	2.81	0.037	0.020	0.012	0.005	
10-05	두월천	0.93	0.012	0.006	0.004	0.002	
10-06	평촌천	4.40	0.057	0.031	0.018	0.008	
10-07	고당천	1.07	0.014	0.007	0.004	0.002	
10-08	말목천	0.95	0.012	0.007	0.004	0.002	
10-09	증토천	0.54	0.007	0.004	0.002	0.001	
11-01	부수골천	0.70	0.009	0.005	0.003	0.001	
11-02	황골천	1.50	0.020	0.010	0.006	0.003	
12-01	용화천	4.93	0.064	0.034	0.021	0.009	

금회 계획 소하천에는 유량 측정자료가 없는 실정으로, 상기에서 언급한 바와 같이 논산천 내 위치한 논산수위관측소의 유황분석 자료를 이용하여 비유량법에 의한 유황을 추정하였으나, 향후 주요지점에 수위관측소를 설치하여 신뢰성 있는 수문자료에 의해 보완되어야 할 것이다.

6.3.2 갈수량 분석

평균갈수량은 최근 10개년간의 유황자료 분석에 의하여 작성된 유황곡선상의 355일(97.3%)에 해당하는 유량이며, 기준갈수량은 이수계획의 기준이 되는 갈수량으로 최근 10개년간의 연도별 갈수량중 1위 또는 2위에 해당하는 유량을 의미한다.

논산수위관측소의 유황분석 자료를 이용한 각 소하천별 평균갈수량 및 기준갈수량을 산정하였으며 그 결과는 다음과 같다.

【표 6.3-3】 과업 소하천 평균갈수량 및 기준갈수량

소하천 번호	소하천명	유역면적 (km ²)	평균갈수량 (m ³ /sec)	기준갈수량 (m ³ /sec)	비 고
01-01	대흥천	0.88	0.0016	0.0001	
02-01	동산천	6.99	0.0131	0.0006	
02-02	소룡천	1.08	0.0020	0.0001	
02-03	양지천	4.35	0.0081	0.0004	
02-04	안심천	1.97	0.0037	0.0002	
02-05	모내천	2.54	0.0048	0.0002	
02-06	당산천	0.77	0.0014	0.0001	
02-07	도장천	0.70	0.0013	0.0001	
02-08	죽평천	1.98	0.0037	0.0002	
02-09	작은용댐이천	1.65	0.0031	0.0001	
03-01	지롤천	1.15	0.0022	0.0001	
03-02	사월천	7.19	0.0135	0.0006	
03-03	득운천	2.01	0.0038	0.0002	
03-04	회촌천	2.08	0.0039	0.0002	
04-01	압술천	0.72	0.0013	0.0001	
04-02	가곡천	1.05	0.0020	0.0001	
04-03	수실천	1.91	0.0036	0.0002	
04-04	구암천	2.20	0.0041	0.0002	
04-05	용림천	5.05	0.0095	0.0004	
04-06	두사천	2.61	0.0049	0.0002	
04-07	섬밭천	3.98	0.0075	0.0003	
04-08	읍내천	0.54	0.0010	0.0001	
04-09	증골천	0.49	0.0009	0.0001	
05-01	주곡천	1.05	0.0020	0.0001	
05-02	학당천	1.24	0.0023	0.0001	
05-03	상도1천	0.56	0.0010	0.0001	
05-04	석종천	0.62	0.0012	0.0001	
05-05	상도2천	1.61	0.0030	0.0001	
05-06	통피천	0.79	0.0015	0.0001	
05-07	산성천	1.22	0.0022	0.0001	
05-08	수정천	1.11	0.0021	0.0001	
05-09	와동천	0.73	0.0014	0.0001	

【표 6.3-3】 과업 소하천 평균갈수량 및 기준갈수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	유역면적 (km ²)	평균갈수량 (m ³ /sec)	기준갈수량 (m ³ /sec)	비 고
05-10	주내천	1.01	0.0019	0.0001	
05-11	왕우천	0.87	0.0016	0.0001	
05-12	쇠정천	0.42	0.0008	0.0001	
05-13	진동천	2.37	0.0044	0.0002	
05-14	사자천	0.88	0.0016	0.0001	
05-15	큰솔천	0.71	0.0013	0.0001	
05-16	작은솔천	1.01	0.0019	0.0001	
05-17	용동천	0.87	0.0016	0.0001	
05-18	한천	1.20	0.0022	0.0001	
05-19	음지뜸천	1.32	0.0025	0.0001	
06-01	삼거천	0.99	0.0019	0.0001	
06-02	감절천	5.88	0.0110	0.0005	
07-01	청동천	2.05	0.0038	0.0002	
07-02	백석천	2.58	0.0048	0.0002	
07-03	어은천	2.13	0.0040	0.0002	
07-04	무주천	2.00	0.0037	0.0002	
07-05	고정천	1.20	0.0022	0.0001	
07-06	표정천	2.14	0.0040	0.0002	
07-07	행경천	1.35	0.0025	0.0001	
07-08	고양천	0.64	0.0012	0.0001	
07-09	신양천	1.33	0.0025	0.0001	
07-10	화악천	1.12	0.0021	0.0001	
07-11	은골천	0.60	0.0011	0.0001	
07-12	용산천	0.32	0.0006	0.0001	
07-13	참샘천	0.43	0.0008	0.0001	
07-14	장전천	0.86	0.0016	0.0001	
07-15	행교천	0.48	0.0009	0.0001	
07-16	송정천	1.32	0.0025	0.0001	
07-17	거정천	4.45	0.0083	0.0004	
07-18	흔들천	0.94	0.0018	0.0001	
07-19	신암천	0.91	0.0017	0.0001	
08-01	덕목천	2.41	0.0045	0.0002	
08-02	구고운천	3.35	0.0063	0.0003	

【표 6.3-3】 과업 소하천 평균갈수량 및 기준갈수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	유역면적 (km ²)	평균갈수량 (m ³ /sec)	기준갈수량 (m ³ /sec)	비 고
08-03	조령천	1.53	0.0029	0.0001	
08-04	창들천	0.85	0.0016	0.0001	
08-05	오실천	1.29	0.0024	0.0001	
08-06	조동천	0.69	0.0013	0.0001	
08-07	배티천	1.67	0.0031	0.0001	
08-08	오작천	4.88	0.0091	0.0004	
08-09	덕곡천	4.25	0.0080	0.0004	
08-10	수락천	15.51	0.0290	0.0013	
08-11	덕실천	1.39	0.0026	0.0001	
08-12	사정천	0.71	0.0013	0.0001	
08-13	소옥골천	1.34	0.0025	0.0001	
08-14	보름치천	0.88	0.0016	0.0001	
08-15	만목천	3.43	0.0064	0.0003	
08-16	독방골천	3.05	0.0057	0.0003	
08-17	대목천	2.08	0.0039	0.0002	
08-18	영주사천	2.10	0.0039	0.0002	
08-19	솔골천	1.43	0.0027	0.0001	
08-20	무수골천	2.02	0.0038	0.0002	
08-21	상벌곡천	0.87	0.0016	0.0001	
09-01	백촌천	1.20	0.0022	0.0001	
09-02	개설천	2.72	0.0051	0.0002	
09-03	버팽이천	3.57	0.0067	0.0003	
09-04	사기천	1.51	0.0028	0.0001	
09-05	고산천	2.23	0.0042	0.0002	
09-06	중산천	1.71	0.0032	0.0001	
09-07	반곡천	1.61	0.0030	0.0001	
09-08	모촌천	0.57	0.0011	0.0001	
09-09	반암천	2.71	0.0051	0.0002	
09-10	채광천	0.64	0.0012	0.0001	
09-11	벌뜸천	1.45	0.0027	0.0001	
09-12	임화천	0.58	0.0011	0.0001	
09-13	절골천	1.23	0.0023	0.0001	

【표 6.3-3】 과업 소하천 평균갈수량 및 기준갈수량 (계속)

소하천 번호	소하천명	유역면적 (km ²)	평균갈수량 (m ³ /sec)	기준갈수량 (m ³ /sec)	비 고
09-14	오미천	1.05	0.0020	0.0001	
09-15	채동천	1.83	0.0034	0.0002	
09-16	울바위천	0.73	0.0014	0.0001	
09-17	승적골천	0.84	0.0016	0.0001	
09-18	장골천	1.90	0.0036	0.0002	
09-19	배제골천	4.09	0.0077	0.0003	
09-20	계동천	1.91	0.0036	0.0002	
09-21	쇠목천	2.35	0.0044	0.0002	
09-22	안골천	2.57	0.0048	0.0002	
09-23	섭적골천	1.09	0.0020	0.0001	
09-24	오작실천	0.46	0.0009	0.0001	
10-01	가정천	3.05	0.0057	0.0003	
10-02	삼전천	1.70	0.0032	0.0001	
10-03	육곡천	0.99	0.0019	0.0001	
10-04	용댕천	2.81	0.0053	0.0002	
10-05	두월천	0.93	0.0017	0.0001	
10-06	평촌천	4.40	0.0082	0.0004	
10-07	고당천	1.07	0.0020	0.0001	
10-08	말목천	0.95	0.0018	0.0001	
10-09	증토천	0.54	0.0010	0.0001	
11-01	부수골천	0.70	0.0013	0.0001	
11-02	황골천	1.50	0.0028	0.0001	
12-01	용화천	4.93	0.0092	0.0004	

6.3.3 유지유량 산정

일반적으로 하천의 유지유량은 하천의 유지관리상 주요한 지점에서 하천의 정상적인 기능 및 상태를 유지하기 위하여 필요한 유량으로써 하천의 정상적 기능 및 상태를 유지하기 위하여 수요와 공급의 두 가지 측면을 모두 만족하는 유량을 말한다.

유지유량 산정절차는 ① 소하천 특성조사, ② 소하천 구분 및 기준점 선정, ③ 갈수량 산정, ④ 항목별 필요유량의 산정, ⑤ 유지유량 결정 및 개선용수의 수요추정, ⑥ 유지유량 확보 및 관리계획 수립의 6단계로 정리된다.

본 과업 소하천에서의 필요유량은 앞 절에서 산정한 갈수량을 포함하여 생태, 경관, 수질, 친수와 기타 측면을 고려하여 경험적으로 산정하였다.

가. 하천유지유량

일반적으로 유역내 산업화, 도시화가 진행됨에 따라 불투수면적이 증대되고 하천 개수시 유로를 직강화하고, 획일적인 단면을 조성하여 우수의 저류공간이 축소되어 강우시 우수의 유출이 빨라지고 침투수의 감소 및 차집관로의 설치 등으로 인해 하천의 건천화가 우려되고 있는 실정이다.

따라서, 하계 집중 호우시를 제외한 소하천 유지유량의 부족으로 인한 소하천의 건천화를 방지하기 위한 적정수량의 확보방안이 필요하며, 본 계획에서는 소하천 필요유량 산정 및 결정을 위하여 이용할 수 있는 갈수량, 수질, 생물서식환경(어류), 소하천경관, 친수 등에 따라 일반적인 특성과 소하천유황 사이의 관계를 조사하였다.

금회 계획에서 각각의 소하천의 유지유량을 산정은 향후 공사시 적용 가능성으로 보아 지형의 현황, 주변상태, 자연환경 등의 변화를 고려했을 때, 시기적으로나 현실적으로 어려움이 있다고 판단된다. 따라서 향후 공사시 적절한 필요유량이 산정될 수 있도록 고려되어야 할 사항에 대해 제시하고자 한다.

향후 하천공사 시 본 계획에서 제시된 항목별 필요유량에 대한 세부적인 검토가 필요하겠으며, 종합적인 하천유지유량 확보방안이 마련되어야 하겠다.

항목별 필요유량은 「소하천설계기준(2018, 행정안전부)」의 내용을 참고하였으며, 생물서식환경, 경관, 친수, 하천유지유량 4가지 항목으로 분류·제시하였다.

1) 생물서식환경을 고려한 필요유량

소하천의 생물서식환경을 고려하기 위해서는 해당 소하천의 모든 생물을 대상으로 하여야 하나, 사회적 중요도와 생태자료의 획득 가능성 등을 고려하여 소하천에 서식하는 고등생물인 어류를 대표로 한다.

생태측면의 필요유량은 여러 어류 중에서 대표 어종이 서식하기 위해 소하천이 확보해야 하는 수리조건(수심, 유속, 하상재료 등)을 만족할 수 있는 유량을 말하며, 우리나라 소하천에 서식하는 대표어종의 필요수심 및 유속은 다음 표와 같다.

【표 6.3-4】 우리나라 대표어종의 필요수심 및 유속

어종명	수 심 (cm)			유 속 (cm/s)		
	산 란	치 어	성 어	산 란	치 어	성 어
버들치	10~20	20~30	30~50	10~30	20~40	30~120
갈겨니	5~30	10~20	20~50	5~10	20~30	30~80
피라미	10~20	10~30	20~50	10~20	10~20	30~60
붕 어	20~50	10~40	50~200	5~10	10~20	10~30

주) 소하천설계기준(2018, 행정안전부)

일반적으로 소하천에 유량이 감소하는 경우 어류는 여울, 소, 보 등 수심이 유지되는 곳에 서식하므로 이들 구간에서 수심이나 유속 등 서식처 수리조건이 한계에 달하느냐를 먼저 주목하여야 한다.

2) 경관을 고려한 필요유량

소하천에서 지역주민의 생활공간을 제공하고 주요 경관을 유지하기 위하여 확보해야 할 수리조건(수면폭, 유속 등)을 만족할 수 있는 유량을 의미한다. 이 때, 사람들이 시각 및 후각적으로 만족할 수 있는 수량과 수질이 요구된다.

수면폭 W와 하천폭 B와의 비, $W/B \geq 0.2$ 가 최소 필요하며, 상시 수로폭은 하폭의 20% 정도가 필요한 것으로 판단된다.

유속은 수면의 넓음과 함께 유량을 느끼게 하는 중요한 요소이며 상류에는 상류에 어울리는 흐름 이미지가 있고 하류에는 하류에 어울리는 이미지가 있다. 이러한 흐름 이미지는 그 장소의 경관 특징에 의하여 정해지는 것이므로 경관에서 본 적절한 유속 혹은 최소한의 유속을 제시하는 것이 곤란하나, 「소하천설계기준(2018, 행정안전부)」에서 참고값을 제시하고 있다.

수심은 하상재료 등이 보이지 않을 정도의 수심을 확보하여야 하며, 하상재료의 입경에 따라 차이가 있으나, 대략 20cm 이상을 확보하여야 한다.

【표 6.3-5】 유속에 따른 흐름의 느낌 상태

유속(m/s)	흐름의 상태
0.0 ~ 0.1	흐름을 느낄 수 없다. 무풍상태에서는 파문이 없으며 연안의 물체가 수면에 비친다.
0.1 ~ 0.2	매우 완만하다. 수면은 거의 파가 일어나지 않는다.
0.3 ~ 0.4	완만하게 느낀다. 흐르는 모습을 알 수 있다.
0.4 ~ 0.6	비교적 빠른 흐름, 파가 발생되며 유량감을 느낀다.
0.6 ~ 0.8	빠른 흐름, 파가 발생된다.
0.8 ~ 1.0	빠른 흐름, 파랑이 크게 된다.
1.0 ~ 1.5	상당히 빠른 흐름, 급류에 가까우며 파랑이 급격하게 된다.
1.5 ~ 2.0	급류 계류의 느낌을 가진다.

주) 소하천설계기준(2018, 행정안전부)

3) 친수를 고려한 필요유량

소하천에서 이루어지는 각종 여가활동을 위한 수심과 하폭을 유지할 수 있는 유량을 말한다.

친수활동은 물놀이, 동·식물 및 곤충감상, 강변놀이, 산책 등으로 과업 소하천에서는 주로 산책활동에 의한 친수활동이 대부분일 것으로 판단되므로, 경관측면을 고려한 수심 0.2m, 유속 0.3m/s로 적용하여야 하겠다.

친수활동을 위한 필요유량의 산정은 경관측면 필요유량과 동일하므로 별도로 지정하지 않아도 될 것으로 판단된다.

【표 6.3-6】 친수활동을 위한 수리제원

친수활동		수심(m)	유속(m/sec)	수면폭(m/1인)
물놀이	10세 미만	0.3 이하	0.5 이하	0.2 이상
	10~19세	1.0 이하	0.5 이하	0.6 이상
벉놀이		0.5 이상	0.4 이하	4 이상

주) 소하천설계기준(2018, 행정안전부)

나. 갈수량

갈수량은 자연 상태의 하천에서 갈수시에도 흘렀다고 볼 수 있는 유량으로서, 하천의 건천화 방지 등 자연하천이 갖고 있는 최소한의 기능을 수행하도록, 하류에 흐르게 보장해 주어야 할 유량이다.

평균 갈수량이란 최근 10개년의 유량자료를 매년마다 크기순으로 나열하여, 355일을 유지할 수 있는 유량계열을 평균한 값이며, 기준 갈수량이란 최근 10개년간의 갈수량 중에서 제1위의 갈수량으로 정의한다.

본 과업 소하천에는 유량측정자료가 부족한 실정으로, 「6.3.1 유황분석」에서 언급한 바와 같이 평균 및 기준갈수량을 산정하였으나, 향후 수위관측소를 설치하고 유량측정을 실시하여 신뢰성 있는 수문자료에 의해 보완되어야 할 것이다.

다. 환경보전유량

환경보전유량은 하천환경관리 보전측면에서, 하천의 정상적인 기능이 유지되도록 설정하는 것으로서, 본 과업 소하천에 대하여 인위적인 하천환경보전 유량에 미치는

영향을 다음과 같이 검토 분석하였다.

1) 하천 수질 보전

해당하천의 수질현황을 근거로 유역의 오염원 해석에 의한 오염부하량을 산출하고, 주요 수질기준점에 있어서, 원칙적으로 수질환경 기준을 만족할 수 있는 유량을 수질 보전을 위한 환경보전유량이라고 한다.

오염배출 시설물의 증가로 인한 수질악화의 개선은 하천유지유량의 양적인 증가에 의한 희석법에 의존할 것이 아니라, 차집관로 및 간이 오수처리시설 등 환경기초시설을 설치하여, 수질오염을 방지하도록 하여야 할 것으로 판단된다.

2) 하천 생태계 보호

하천내 동식물의 서식처 유지에 적절한 수심과 유속 등 수리 조건을 제공할 수 있는 유량으로 소하천들 중 지속적인 생태계를 유지하고 있는 소하천에 대해 필요 수량의 고려가 필요한 것으로 판단된다.

3) 하천 경관 보전

논산시 소하천 연안은 대부분 산지 및 농경지로 특기할 만한 유적지나 명승지가 없으므로 하천경관을 위한 별도의 유량은 불필요한 것으로 판단된다.

4) 염수 침입 방지

논산시 소하천들은 바다로 직접 합류되는 하천은 없으므로 염수에 의한 피해는 발생하지 않을 것으로 판단되어 염수침입 방지 유량은 고려하지 않았다.

5) 하구막힘 방지

유량이 감소하면 유속이 느려져서, 토사가 하구에 퇴적되어 하구가 폐쇄되는 경우가 있다. 통상 하구막힘 방지를 위해서는 별도의 수문, 도류제등의 시설물에 의한 구조적 대책방법 등을 병행 검토해야 하는 것으로, 본 과업 소하천 하구부는 현재 하상이 어느 정도 안정된 상태로, 별도의 하구막힘 방지를 위한 유량은 고려하지 않았다.

6) 하천 시설물 및 취수원 보호

하천시설물 및 취수시설의 안정적 운영을 위하여 일정한 수심의 유지가 필요한데,

이를 하천 관리시설의 보호를 위한 유량이라 한다. 이에 대한 대책으로는, 유량을 증대시키기보다는 하천관리시설의 재료, 구조 및 설계측면에서 개선대책을 찾는 것이 바람직하며, 금회 과업에서는 해당유량을 고려하지 않았다.

7) 지하수위 유지

하천유량의 감소는 지하수위의 저하에 직접적으로 영향을 미친다. 특히, 하천에서 대규모의 유수 이용이 이루어질 경우에는 지반침하, 지하수의 수질악화 등을 방지하기 위해 하천수와 지하수와의 상관관계 등을 조사하여 적정량의 유량을 흘려주어야 하는데, 논산시 소하천의 경우 하천수의 이용량이 적어 지하수위에 영향을 미치지 않는 것으로 판단되므로 지하수위를 유지하기 위한 별도의 유량은 고려하지 않았다.

라. 하천유지유량 결정

하천필요유량 결정을 위하여 유황분석을 통한 갈수량, 환경보전유량(수질보전, 하천경관, 주운과 물놀이, 기타항목)을 종합적으로 검토하여 하천필요유량 즉, 하천유지유량을 결정하여야 한다.

전술한 바와 같이 본 과업 소하천의 하천유지유량은 평균갈수량과 환경보전유량을 비교 검토하여 큰 값으로 결정한다. 본 과업 소하천은 대부분이 산지 및 농경지를 관류하는 하천으로 수질오염 문제는 심각하게 고려할 사항은 아니라고 하겠다. 다만 장래 예상되는 유역개발에 따른 수질문제가 제기될 수 있으니 지속적인 관리와 환경기초시설물의 설치 등에 의해 현재의 수질을 유지시킬 수 있도록 하여야 하겠다. 환경보전유량은 별도로 지정하지 않아도 될 것으로 판단하여 하천유지유량은 산정하지 않았으며, 평균갈수량을 하천유지유량으로 결정하도록 한다.

마. 하천유지유량 확보방안

일반적으로 소하천에서 적용 가능한 하천유지유량 확보방안을 「소하천설계기준(2018, 행정안전부)」에서 다음과 같이 제시하고 있다.

- 본류하천에서의 도수 : 인근의 유량이 풍부한 하천에서 도수로 등을 이용한 유량공급
- 재처리수의 활용 : 오수를 소규모 시설을 이용, 처리한 후 하천에 방류하여 유량 공급
- 지하수의 개발 : 관정을 개발하여 얻은 물을 양수하여 유지유량 공급

- 수원지 함수능력증대 : 고무보 등의 친환경 저류시설 및 수목 등에 의해 유량 및 지하 침투량을 증가시켜 유지유량을 확보

소하천은 생활용수, 공업용수, 농업용수 등의 용수공급원이 되는 것이 매우 드물며 주로 환경유량을 대상으로 용수확보 방안을 고려해야 한다. 용수확보 방안을 분류하면 직접 확보방안과 간접 확보방안으로 나눌 수 있다.

직접 확보방안은 하천수의 저장, 취수 및 조절, 하수처리 방류수 활용, 타 유역에서의 공급, 기타 지하수 용출수 이용 등이 있다. 직접 확보방안에는 신규댐 개발, 하수처리장 방류수의 상류지역 방류, 하수처리장으로 현지처리 확대, 타 유역 도수 공급, 지하수 용출수 이용 등이 있다.

간접 확보방안은 유역관리, 수질관리, 지하수관리, 물 절약, 대체수자원 개발 등을 통해 하천유량의 수요를 저감시키거나 하천유량을 간접적으로 증대하는 방안이 있다. 비구조적 방안으로 기존 저수지 운영율의 개선 및 용수 재분배, 하천 유수점용허가 정비 및 모니터링 등이 있다.

소하천에서 대표적으로 사용될 수 있는 용수확보방안은 다음과 같이 정리할 수 있다.

1) 신규수원 개발

신규수원의 개발은 소하천 상류지점에 안정적으로 물을 공급해 줄 수 있는 댐의 역할을 하는 저수시설을 신규로 설치하여 물을 저장해 두었다가 환경용수가 필요할 때 저장된 물을 방류하여 활용하는 방안이다. 이 방법은 장기적인 환경유량의 확보측면에서 안정적인 방법으로, 특히 신체와 접촉하는 친수활동 등의 목적을 가지는 소하천의 경우 맑은 물의 확보를 위해 상수도, 중수도 등과 연계하여 설치함으로써 적극적인 확보를 도모할 수 있다.

2) 하수처리수 이용

하수처리수는 수량적으로 안정된 수자원으로 여러 가지 용도로 재이용 할 수 있으므로 도시의 물순환 시스템에서 중요한 용수원으로 활용될 수 있다. 추가적인 관로 및 펌프장을 이용하여 소하천 상류로 물을 도수시켜서 흘려보내는 방법은 상당한 건설비 및 유지관리비가 소요되고, 물순환 과정에도 적절하지 않으므로 도입에 신중을 기하여야 한다. 그렇지만 하수처리수를 자연유하방식을 최대한 활용하여 인근에 위치한 소하천으로 도수시켜 활용하는 방안은 상대적으로 경제적인 환경용수 확보방안으로 추천된다. 최근에는 마을하수처리장과 같은 소규모 하수처리장의 건설로 다양한 소하천에서

하수처리장 방류수 활용을 이용할 수 있다.

3) 지하수 이용

상류에 댐 등 유량공급시설이 없을 경우 갈수기에 흐르는 물은 대부분 지하수유출에 의존한다. 이러한 기저유출을 증가시키는 방법을 유역에서 다양한 관리기법을 도입하여 침투력 증진을 도모하는 것이다. 이를 위해 유역상류지역의 식생을 보존하고 복원하는 일은 생태계 차원뿐 아니라 수량 확보 차원에서도 중요하다. 유역관리 차원에서 도시지역의 경우 불투수층 면적의 증가를 억제하고 투수면적의 증가를 통해 지하수 함양을 위한 방안을 모색해야 한다.

4) 빗물 이용

빗물이용시설은 평상시의 빗물을 저장하였다가 소하천의 유지용수로 활용하는 방법이다. 이러한 시설은 빗물이용시설의 설치가 의무화되어 있는 도시에서 빗물의 이용방법으로서 유용하게 쓰여질 수 있다.

5) 기타

농업용 저수지 뿐 아니라 기존 농경지의 둑벽이나 논 등도 일정 이상 물을 저장할 수 있는 기능을 할 수 있으며 소하천 유량을 유지하기 위한 주요 유입원이 될 수 있다.