

시단위 강우자료를 활용한 분단위 강우자료의 보정과 임의시간 환산계수의 추정

Conversion Factor Estimation of Temporal Time by Calibration for Minutely Rain Data Using Hourly Rain Data

오 태 석*, 오 근 태**, 문 영 일***, 박 래 건****

Tae Suk Oh, Keun Taek Oh, Young-Il Moon, Rae Kon Park

요 지

수공구조물 설계에 있어 가장 중요한 기준이 되는 확률강우량은 기존에 발생한 시간강우와 일강우 자료를 이용하여 지속시간별 연최대치 계열을 빈도해석하여 수행하고 있다. 현재 기상청에서 제공하는 강우자료는 00시 00분부터 01시 00분까지 누적된 강우량을 01시 강우량으로 제공하고 있다. 이는 한 호우 사상에서 총강우량은 동일할지 모르지만, 강우의 발생별 시점, 종점 및 누적 강우량은 다르게 산정된다. 이와 같이 확률강우량 산정시 고정시간 강우자료를 수문학적 의미인 임의 지속시간별 강우량자료로 변환이 필요하다. 따라서, 본 연구에서는 37개 지점의 1분 단위 강우 관측자료를 이용하여 고정시간별 연 최대치 계열과 임의 지속시간별 연 최대치 계열을 추출한 후 두 자료에 따른 지속시간별 환산계수를 산정하였으며, 기존에 산정된 환산계수와 비교·분석하였다.

핵심용어 : 확률강우량, 고정시간, 임의시간, 환산계수

1. 서 론

수공구조물 설계에 있어 가장 중요한 기준이 되는 확률강우량은 기존에 발생한 시간강우와 일강우 자료를 이용하여 지속시간별 연 최대치 계열을 빈도해석하여 수행하고 있다. 기상청에서 제공하는 강우자료는 00시 00분부터 01시 00분까지 누적된 강우량을 01시 강우량으로 제공하고 있다. 이는 한 호우 사상에서 총강우량은 동일할지 모르지만, 강우의 분포형별 시점, 종점 및 누적 강우량은 다르게 산정된다. 이와 같이 확률강우량 산정시 고정시간 강우자료를 수문학적 의미인 임의 지속시간별 강우량자료로 변환이 필요하다. 이에 관한 연구로는 김규호 등(1988)은 확률분포형은 Extreme Value Type-I 을 사용하여, 연 최대치 계열을 이용한 빈도계수법인 Gumbel-Chow식으로 산정하였다. 조한성 등(2006)은 서울지방 1분 자료를 이용하여 고정시간 연 최대치 강수량과 임의시간 간격 연 최대치 강수량에 따른 환산계수를 산정하였다. 문영일 등(2008)은 전국 분단위 강우자료를 활용하여 고정시간과 임의시간 환산계수를 추정하였다.

* 정회원·서울시립대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 수료 · E-mail : waterboy@uos.ac.kr

** 정회원·서울시립대학교 공과대학 토목공학과 석사과정 · E-mail : civil798@uos.ac.kr

*** 정회원·서울시립대학교 공과대학 토목공학과 교수 · E-mail : ymoon@uos.ac.kr

Young, C. B. and B. M. McEnroe (2003)은 관측시간 간격 및 지속시간에 따른 임의시간 환산 계수를 산정하였다. 현재 확률강우량 산정시 제시되고 환산계수는 한 가지 확률분포형에 대해서만 산정되었기 때문에 지역빈도해석 등과 같이 각각 다른 분포형에 적용하기 위해서는 원시자료인 강수량자료에 대한 환산계수를 추정하여야 한다. 따라서, 본 연구에서는 37개 지점의 1분 강우 관측자료를 이용하여 고정시간별 연 최대치 계열과 임의 지속시간별 연 최대치 계열을 추출한 후 두 자료에 따른 지속시간별 환산계수를 산정하였으며, 기존에 산정된 환산계수와 비교·분석하였다.

2. 본론

본 연구에서는 수문학적 의미의 임의시간 환산계수를 산정하기 위하여 기상청(1931~1999)에서 제공하는 1분 단위 강우 자료를 이용하여 고정시간별 연최대치 강수량자료와 임의시간별 연최대치 강수량자료를 추출하여 기존에 산정된 환산계수와 비교·분석하였다.

2.1 분석방법

다음 그림 1과 같이 기상청(1931~1999)에서 관찰하고 있는 107개 지점 분 단위 강우 관측소중 현재 지상기상 관측 지점인 76개 지점에 대해 자료 분석을 하였다. 이중 관측연수가 20년 이하인 15개 지점, 강수량자료의 결측인 20개 지점, 섬 지역 4개 지점을 뺀 총 37개 지점을 선정하였다. 37개 지점의 1분 강수량자료를 활용하기 위해서는 다음과 같은 절차를 수행하였다. 첫 번째, 분·시간·일 강우관측소 및 관측년의 시·종점을 동일하게 지정하였다. 두 번째, 분·시간·일 강우자료에 대해 고정 지속시간별 연 최대치 계열을 추출하였다. 세 번째, 시간강우량을 기준으로 고정 1시간 강우량에 대해 분강우량과 시간강우량의 차이 값을 분강우에 등분배 시켰다. 네 번째, 등분배 시킨 분 강우자료를 이용하여 고정 지속시간별 연 최대치 계열과 임의 지속시간별 연 최대치 계열을 추출하였다. 이는 문영일 등(2008)에서 분 강우자료를 이용하여 자료의 선정에서 분강우량과 시간강우량과의 차이가 10% 이상인 강우량 및 1월~3월, 11월~12월에 발생한 강우자료를 제외함으로써 강우 관측연수가 부족한 단점을 보완하기 위해 분 강우자료를 검·보정하였다. 다음 그림 2는 수문학적 의미의 고정시간과 임의시간과의 관계를 도시한 것이다.

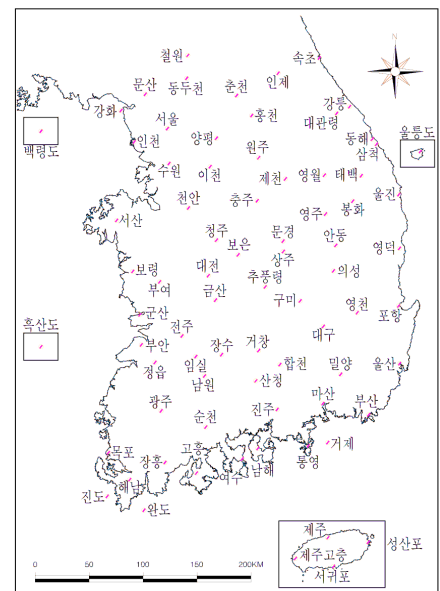


그림 1. 우리나라의 강수관측소 위치

**** 정희원(주) 삼안건설기술공사 수력부 과장 · E-mail : rkpark@samaneng.com

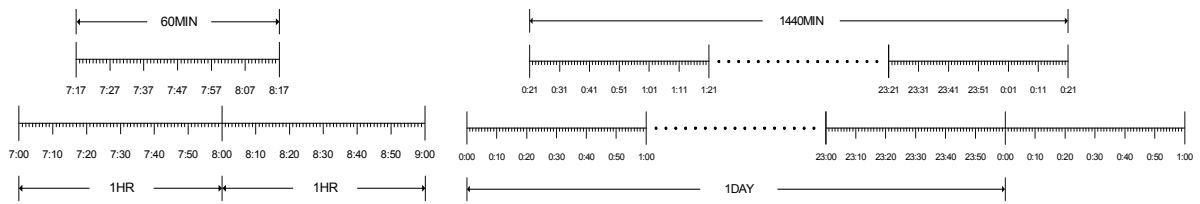


그림 2. 고정시간과 임의시간과의 관계

2.2 분석결과

다음은 37개 지점에 대해 지속시간별 고정시간과 임의시간에 대해 연최대치 계열을 추출하여 각 지점별로 산정한 환산계수를 평균하여 나타내었다.

표 1. 1분 단위 강수자료를 활용한 환산계수

	1HR	3HR	6HR	9HR	12HR	15HR	18HR	비고
김규호 등(1988)	1.129	1.033	1.013	-	-	-	-	
금회분석	1.148	1.037	1.017	1.010	1.006	1.006	1.004	
	24HR	26HR	48HR	72HR	1DAY	2DAY	3DAY	비고
김규호 등(1988)	-	-	-	-	1.161	-	-	
금회분석	1.004	1.002	1.001	1.001	1.184	1.051	1.032	

다음 그림은 인천지점에 대해 산정한 지속시간별 임의시간 환산계수를 도시한 결과이다. 짧은 지속시간에서는 강수량 값 자체의 변동성이 크게 나타났으나, 지속시간이 증가함에 따라 고정시간에 대한 임의시간의 환산계수는 평균에 일치하려는 경향을 보였다.

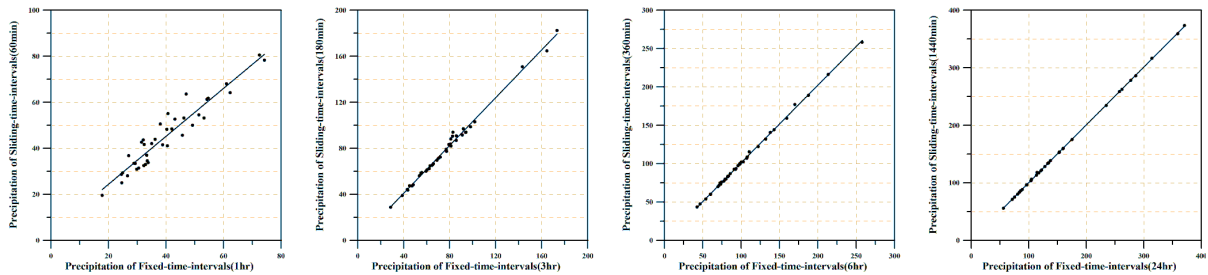


그림 3. 분강우와 시간강우자료를 활용한 환산계수

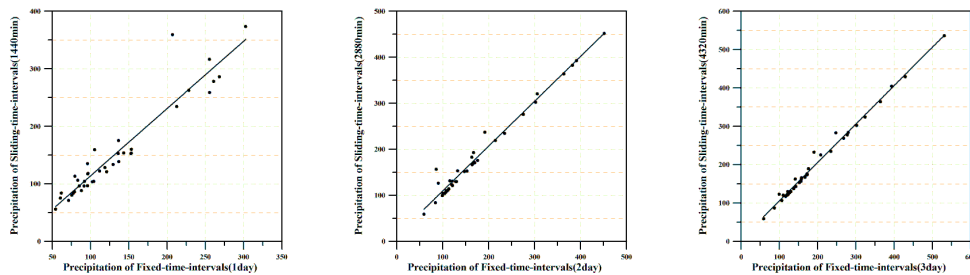


그림 4 분강우와 일강우자료를 활용한 환산계수

2.3 기존의 환산계수와 비교

다음 그림은 37개 지점에 대해 산정된 환산계수와 김규호 등(1988)에서 제시된 값을 서로 비교 도시하였다. 기존 연구에서 제시된 환산계수와 비교시 짧은 지속시간에서는 다소 크게 산정된 결과를 나타내었다.

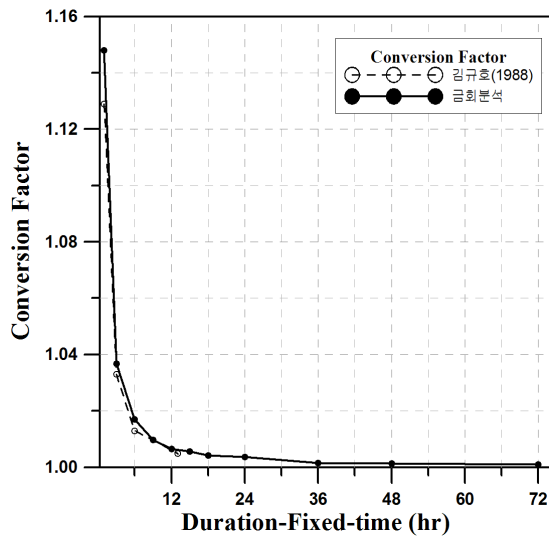


그림 5. 분시간강우의 환산계수

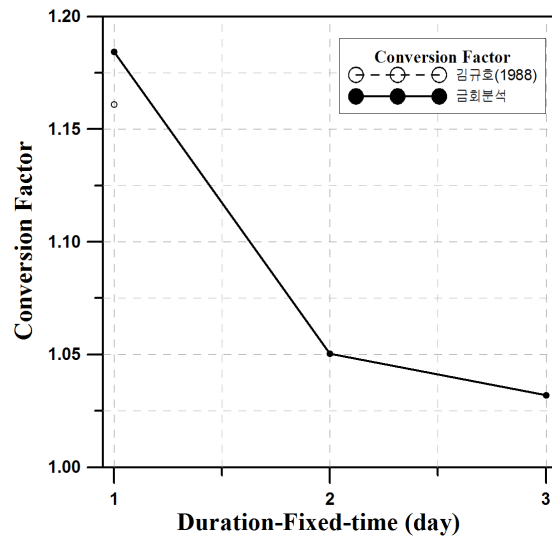


그림 6. 분일강우의 환산계수

3. 결론

본 연구는 기상청 관할 107개 지점의 1분 단위 강우자료 중 37개 지점을 선정 후, 수문학적 의미의 임의시간 환산계수를 산정하여 김규호 등(1998)에서 제시한 환산계수와 비교·분석하였다. 원시 자료인 1분 단위 강우자료를 이용하여 고정시간 및 임의 지속시간별 연최대치 계열을 추출하여 두 자료간의 환산계수를 추정하였으며, 이는 기존에 제시되었던 환산계수 추정 방법과 달리 원시 자료인 강우의 시간적 분포 특성을 반영한 것이다. 또한 환산계수 추정시 특정 분포형을 적용하지 않았으며 빈도해석을 통한 확률강우량 산정시 각각의 다른 분포형에 적용함에 있어 보다 나은 결과를 도출할 것으로 사료된다. 또한, 댐과 같은 대형 수공구조물 설계시 일 강우자료를 이용하여 각 지속시간별 1, 2, 3일 연 최대강우량의 경우 하천설계 기준에 수록된 임의시간 환산계수는 1일의 경우만 제시되어 있으며, 2, 3일에 대한 기준은 제시되어 있지 않고 있다. 따라서, 금회 산정한 환산계수를 적용하여 수공구조물 설계시 보다 합리적이고 객관적인 확률강우량을 산정할 수 있을 것으로 사료된다.

감 사 의 글

본 연구는 기상청에서 제공하는 107개 지점 분단위 강우자료(1931 ~ 1999)를 이용하여 산정하였으며, 이에 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 건설교통부 (2000). “1999년도 수자원관리기법개발연구조사 보고서 제 1 권 한국확률강수량량도 작성”, 한국건설기술연구원
2. 김규호, 김양수, 이진원, 김승 (1988). “고정시간 간격과 임의의 지속시간 최대강우량간의 환산계수”, 대한토목학회 1988년 정기 학술발표회 개요집, 대한토목학회 pp. 216-219.
3. 조한성, 엄명진, 조원철, 조주영 (2006). “서울지방 1분 자료를 이용한 강수량자료의 환산계수 산정”, 한국수자원학회 2006년 정기 학술대회 논문집, 한국 수자원학회 pp. 1506-1510
4. 문영일, 오태석, 오근택, 전시영 (2008). “분단위 강수량 자료를 활용한 임의-고정시간 환산계수의 추정”, 한국방재학회 2008년 정기 학술대회 논문집, 한국방재학회 pp.
5. Young, C. B. and B. M. McEnroe (2003). “Sampling Adjustment Factors for Rainfall Recorded at Fixed Time Intervals,” *Journal of Hydrologic Engineering*, 8(5), p. 294-296.