

지형학적 인자에 따른 설계홍수량 특성에 관한 연구

A Study of Design Flood Discharge Characteristics by Topographical Parameters

박기범*, 김교식**, 황성환***, 차상화****

Ki-bum Park, Gyo sik Kim, Sung hwan Hwang, Sang hwa Cha

Abstract

The decision of design flood in river basins is very important in the aspect of flood control. The design flood of rivers was estimated according to the size and importance of basins. As the damage of floods increases more and more and the importance of defense against floods increases further, the presumption of design flood can be very important. Especially, what influences most greatly flood is rainfall. However, in spite of equal rainfall, the estimated flood differ according to the features of basins. The fact that the features of basins influence greatly the estimation of flood was confirmed by the preceding research results and experiences. However, although many rivers have their own basin features, the research on how these basin features are related to the estimation of design flood, is not yet sufficient. The purpose of this study is to identify how the design flood estimated previously by river arrangement basic plan is correlated with topography factors, and so investigate the correlation between basin topography factors and design flood in order to provide the additional information for the unmeasured basins or the middle/small river basins where their river plan is not established.

Keywords : *Topographical parameters, Design flood*

요 지

하천유역에 있어 설계홍수량의 결정은 치수적인 측면에서 매우 중요한 일이다. 유역의 대소와 중요도에 따라서 하천의 설계홍수량이 산정이 된다. 갈수록 홍수의 피해정도가 심해지고 홍수에 대한 방어의 중요성이 더욱 가중되고 있는 현실에서 설계홍수량의 추정은 매우 중요하다고 할 수 있다. 특히 홍수량을 산정하는 데 있어 가장 큰 영향을 미치는 것은 강우량이다. 그러나 똑같은 강우량이라 할지라도 유역의 특성에 따라 산정되는 홍수량은 상이하게 된다. 유역의 특성이 홍수량의 산정에 있어 영향이 크다는 것은 선행 연구의 결과와 경험에 의하여 확인이 된 사실이다. 그러나 많은 하천들이 각각의 유역특성을 가지고 있으나 이들과 산정된 설계홍수량의 관계가 어떤 형태로 이루어져 있는가에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다. 본 연구에서는 기왕에 하천정비기본계획에 의해 산정된 설계홍수량과 지형인자들이 어떤 상관성을 가지고 있는가에 대하여 연구하여 미계측유역이나 하천계획이 수립되지 않은 중소하천 유역의 설계홍수량 추정에 있어 추가적인 정보의 제공측면에서 유역의 지형인자와 설계홍수량과의 상관성을 조사하였다.

핵심용어 : 지형학적 인자, 설계홍수량

* 정회원, 안동과학대학 건설정보과 겸임교수, 공학박사, 054-851-3604, pkb5032@naver.com
** 정회원, 영남대학교 토목공학과 공학석사, 053-810-3791, sikkyo@naver.com
*** 정회원, (주)도화종합기술공사 수자원부, 02-3469-7334, skearman@yu.ac.kr
**** 정회원, (주)삼안 수자원부 부장, 공학박사, 수자원기술사, 031-440-8360, shcha@saman.co.kr

1. 서론

자연유역의 홍수유출량을 산정하는 데에 있어 가장 기본적인 자료로서는 유역의 특성인자, 강우량 등이 있다. 그 중에서도 유역의 특성인자인 유역면적, 유로연장, 유역경사, 하도연장, 형상계수 등은 유역의 홍수유출량을 결정하고 수문곡선의 형태를 결정하는데 중요한 인자들이다. 유역 특성이 유역의 홍수량에 영향을 미치는 것에 대하여 오래전부터 국내외 연구가 이루어져 왔으며 양동울 등(1981)은 유역특성과 확률홍수량의 상관관계분석으로 확률홍수량 공식을 유도하였으며, 조국광 등(1990)은 유역특성 및 강우량 자료와 상관시켜 50년 빈도에 대한 하천홍수량의 지역화된 회귀모형을 개발하였다. 또한 이길춘 등(1998)은 홍수빈도분석을 실시하여 홍수량의 크기와 빈도를 추정하고 유역특성인자의 회귀분석을 통하여 홍수량 결정에 영향을 미치는 인자들의 상관성을 분석하였다.

본 연구에서는 하천정비기본계획이 수립된 자연하천 유역에서 각각의 확률홍수량이 유역의 지형학적 특성인자와의 상관관계를 분석함으로써 미계측 유역의 설계홍수량의 추정에서 비교자료로 활용할 수 있도록 하고자 한다.

2. 대상유역

본 연구의 대상유역은 낙동강 유역의 1990년부터 2004년까지 하천정비 기본계획이 수립된 125개 하천을 대상으로 유역면적과 유역경사, 유로경사, 하도경사, 유역평균폭, 유역형상계수등을 조사하여 확률홍수량과의 상관관계를 해석하고 면적비에 따른 홍수량등을 산정하여 비교하였다.

3. 분석결과

낙동강 유역의 하천정비기본계획이 수립된 125개 하천을 대상으로 유역면적과 유로경사, 하도경사, 유역평균폭, 유역형상계수 등을 조사한 결과 그림 1~그림6 과 같이 나타났으며 평균값들을 정리하면 다음 표 1과 같다.

표 1 분석유역의 유역특성치의 평균

유역면적 km ²	유로연장km	하도경사	유역경사	유역평균폭km	형상계수
106.79	18.35	0.01	0.26	3.89	0.26

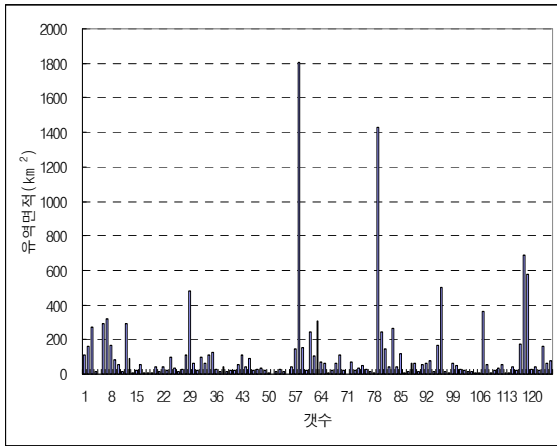


그림 1 분석대상의 유역면적

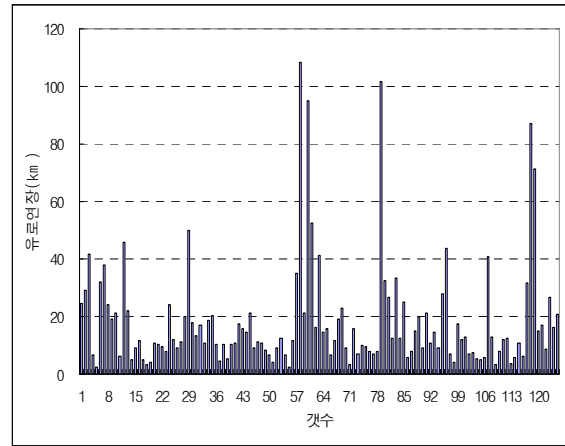


그림 2 분석대상의 유로연장

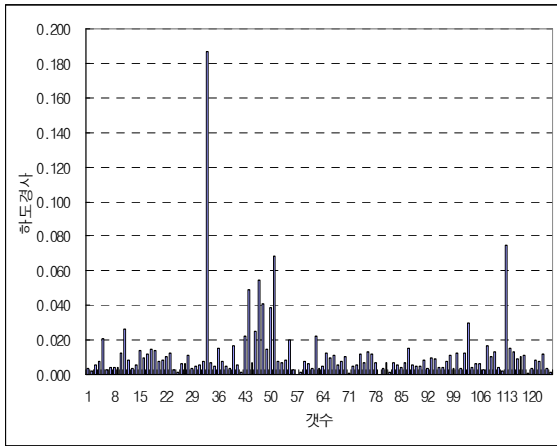


그림 3 분석대상의 하도경사

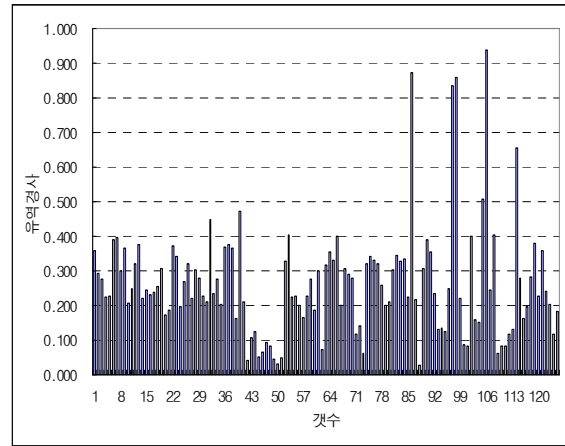


그림 4 분석대상의 유역경사

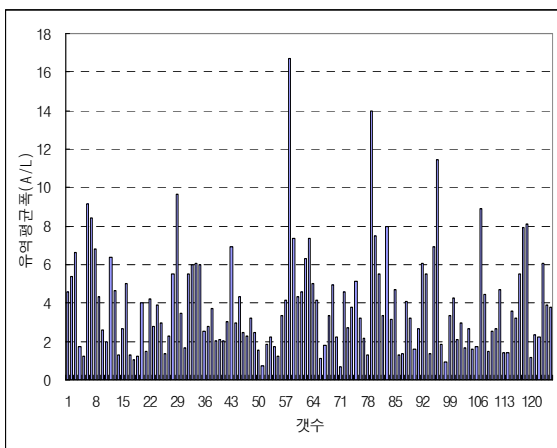


그림 5 분석대상의 유역평균폭

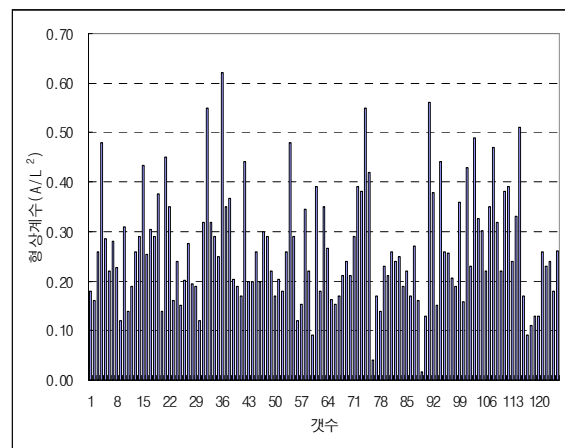


그림 5 분석대상의 유역형상계수

표 2 유역특성인자별 선형회귀식 유도결과

목록	확률홍수빈도	선형회귀식	R ²	상관계수
유역면적	50	$y=25.644x^{0.697}$	0.8418	0.8934
	80	$y=27.85x^{0.484}$	0.8406	0.8953
	100	$y=28.941x^{0.6994}$	0.8393	0.8904
유로연장	50	$y=18.444x^{1.1304}$	0.7398	0.7447
	80	$y=20.018x^{1.1327}$	0.7388	0.8014
	100	$y=20.735x^{1.1353}$	0.7390	0.7932
하도경사	50	$y=51.748x^{-0.3799}$	0.1468	-0.1232
	80	$y=56.104x^{-0.3813}$	0.1471	-0.1261
	100	$y=57.772x^{-0.3839}$	0.1484	-0.1244
유역경사	50	$y=405.7x^{0.1138}$	0.0053	-0.0477
	80	$y=451.32x^{0.1261}$	0.0065	-0.0453
	100	$y=473.35x^{0.1299}$	0.0069	-0.0448
유역평균폭	50	$y=66.454x^{1.4181}$	0.8130	0.8615
	80	$y=72.343x^{1.4207}$	0.8114	0.8760
	100	$y=75.343x^{1.4219}$	0.8093	0.8603
형상계수	50	$y=253.34x^{-0.2069}$	0.0103	-0.1619
	80	$y=257.87x^{-0.2088}$	0.0104	-0.1607
	100	$y=284.7x^{-0.216}$	0.0111	-0.1596

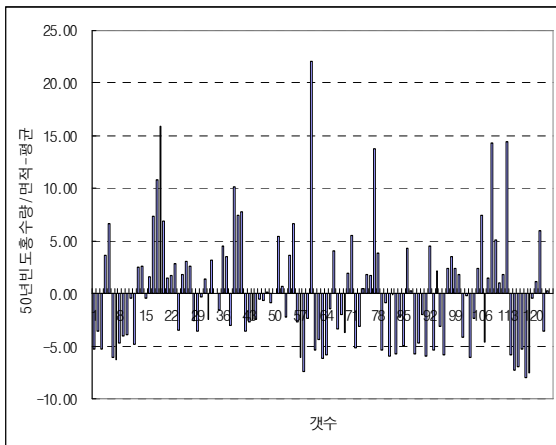


그림 7 50년 빈도 홍수량/면적-평균

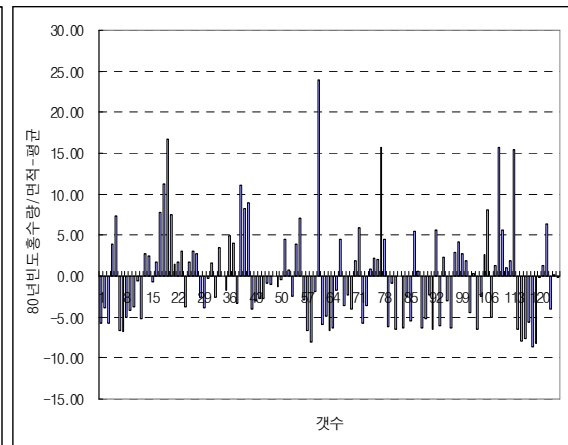


그림 8 80년 빈도 홍수량/면적-평균

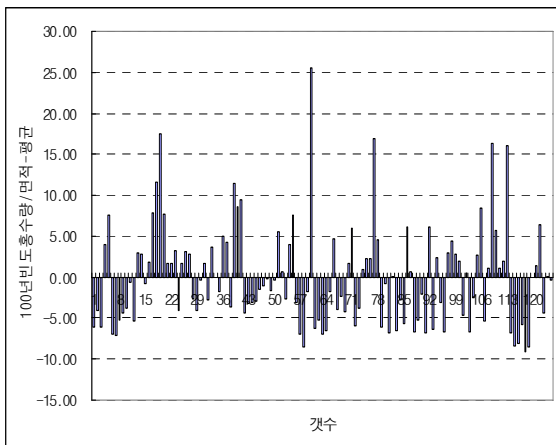


그림 9 100년 빈도 홍수량/면적-평균

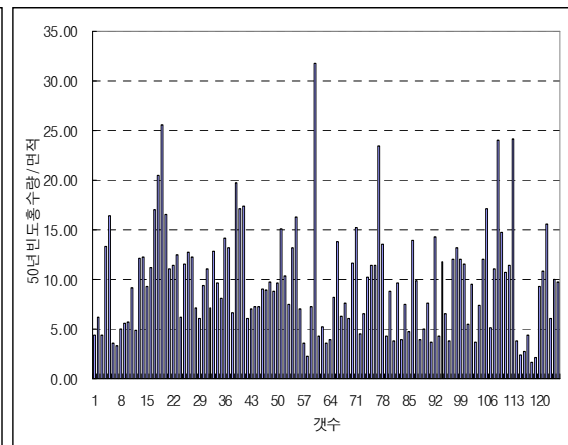


그림 10 50년 빈도 면적비 홍수량

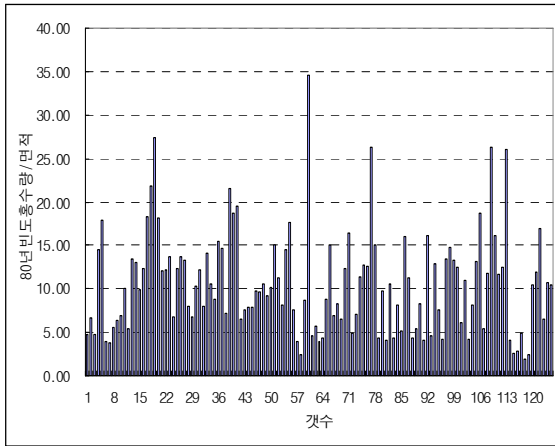


그림 11 80년 빈도 면적비 홍수량

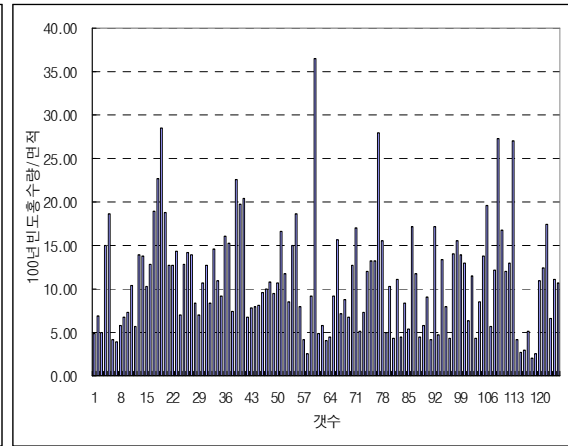


그림 12 100년 빈도 면적비 홍수량

4. 결 론

본 연구에서 유역특성인자에 대한 빈도별 홍수량을 분석한 결과 각각에 대한 선형회귀식을 유도하였으며, 유도한 결과 낙동강 유역의 기수립된 하천정비 기본계획의 빈도별 홍수량과 상관성이 높은 항목은 유역면적이 가장 높은 상관성을 나타내고 있으며, 다음으로 유역평균폭과 유로연장이 상관성이 높은 것으로 나타났다. 면적비에 따른 빈도별 홍수량의 경우 $9.69 \text{ m}^3/\text{s}$, $10.58 \text{ m}^3/\text{s}$, $11.04 \text{ m}^3/\text{s}$ 로 산정되었다. 본 연구에서 분석한 결과를 이용하여 미계측 유역의 하천정비 계획수립 시 설계홍수량의 수립에 있어 참고적인 자료로 설계홍수량의 결정에 참고가 될 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 양동율, 고재웅(1981), 유역특성으로부터 확률홍수량의 유도에 관한 연구, 한국수문학회지, 제 14권, 제3호, pp.37~46.
2. 조국광, 권순국(1990), 하천홍수량의 지역화를 위한 일반화 회귀모형의 개발, 한국수문학회지, 제23권, 제1호, pp. 79~87.
3. 이길춘, 노재식(1998), 하천유역의 설계홍수량 추정 모형 개발, 단국대학교 논문집, 제33권, pp. 163~176.
4. 박기범, 김교식, 황성환, 한주헌(2006), 낙동강 유역의 설계홍수량 추정을 위한 지형학적 특성 분석, 한국환경과학회지 춘계학술발표회 논문집.