

습지조성을 통한 홍수조절 효과 분석

Effectiveness Analysis of Flood Control by Wetland Constructions

김정욱*·정재원**·최영주***·김형수****

Kim, Jung-Wook · Jung, Jae-Won · Choi, Young-Joo · Kim, Hung-Soo

요약

최근 기후변화 및 도시화의 영향으로 홍수와 가뭄과 같은 자연재난이 점점 심화되고 있다. 습지는 유속과 수위를 낮추는 홍수조절 효과가 있으며 가뭄시에는 물을 저장하는 역할을 하여, 인공습지의 조성은 심각해지는 홍수 및 가뭄에 해결방안으로 활용될 수 있다. 기존의 인공습지에 관한 연구는 식생과 수질정화 기능과 종 다양성 등 생태적 기능에 관한 연구가 주로 이루어져왔으며, 인공습지의 홍수조절 효과에 관한 연구는 미비한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 경안천 유역에 인공습지 조성에 따른 수문학적 홍수저감효과를 분석하였다. 이를 위해 수리모형인 HEC-RAS를 통하여 가상의 인공습지를 모형화 하여 인공습지 조성 전·후에 대한 홍수위를 비교 분석하였다. 또한 홍수범람을 모의하여 대상유역의 침수심 및 침수면적을 산정하고 이를 다차원홍수피해액산정법을 통하여 인공습지 조성 전·후에 대한 홍수피해액을 추정하였다. 본 연구결과를 바탕으로 인공습지 조성 사업 시 사업의 경제적 타당성을 평가하며, 인공습지 설계의 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

keywords : 다차원홍수피해액산정법, 인공습지, 홍수조절, HEC-RAS

1. 서론

인공습지의 조성은 환경적인 이수기능 뿐만 아니라 유속과 수위를 낮추는 홍수조절을 위한 치수기능의 목적으로도 활용하고 있다(환경부, 2014). 하지만 기존 연구들은 식생과 수질정화 기능과 종 다양성 등 생태적 기능에 관한 연구가 주로 이루어져왔으며, 인공습지 조성에 따른 수문학적 홍수저감효과에 관한 연구는 미비한 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 수리모형에 가상의 인공습지를 설계·적용하여 인공습지 조성 전·후의 홍수위 및 홍수범람 면적을 모의하였고, 다차원홍수피해액산정법을 통해 홍수피해액 검토하여 인공습지의 홍수조절 효과를 분석하였다.

* 정희원 • 인하대학교 토목공학과 박사과정 love10406@nate.com

** 인하대학교 토목공학과 박사과정 jungjw89@gmail.com

*** 인하대학교 토목공학과 석사과정 leek9791@naver.com

**** 정희원 • 인하대학교 토목공학과 교수 sookim@inha.ac.kr

2. 본론

본 연구에서는 선정된 입지에 자유수면흐름형의 침강지와 식생수로로 구성된 형태의 인공습지를 설계하여 적용하였다. 인공습지의 홍수저감 효과를 분석하기 위하여 HEC-HMS를 이용하여 유출량을 산정하였고, HEC-RAS모형을 이용하여 홍수위를 산정하였다. 산정된 값을 이용하여 홍수범람 모의하고, 다차원홍수피해액산정법을 통해 인공습지 조성시의 홍수저감효과를 분석하였다.

3. 결론

3.1. 인공습지 조성 전·후의 홍수저감 효과 분석

인공습지 조성 전·후의 홍수위는 평균 0.25~0.26m, 최대 1.4~1.5m 감소하였고, 침수면적 역시 3.8%~5.7%감소한 것을 확인할 수 있었다.

표 1 인공습지 조성에 따른 홍수위 저감량

빈도(yr)	50	80	100	150	200
평균(m)	0.25	0.26	0.26	0.26	0.26
최대(m)	1.43	1.41	1.40	1.45	1.50

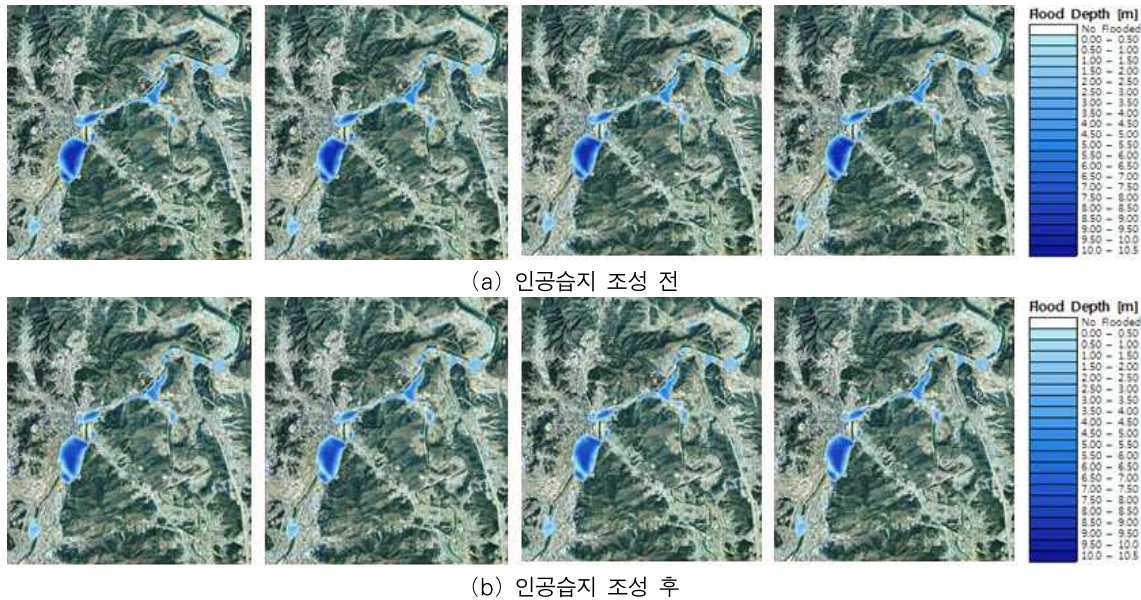


그림 1 인공습지 조성 전·후 홍수범람 모의

3.2. 인공습지 조성 전·후의 홍수피해액 산정

인공습지 조성 전·후의 홍수피해액을 산정한 결과 인공습지 조성 후 최소 9.1%, 최대 11.5% 감소하는 것을 확인할 수 있었다.

표 2 빈도별 인공습지 조성 전·후에 따른 홍수피해액 산정

구분	빈도	주거자산 피해	농업자산피해	산업자산피해	기타 피해	총 피해액
인공습지 조성 전	50년	1,582,307	8,544	118,200,067	203,002,419	322,793,339
	80년	1,639,202	9,171	123,543,976	212,158,572	337,350,923
	100년	1,680,888	9,569	127,665,881	219,214,666	348,571,005
	150년	1,764,276	10,205	134,833,251	231,506,188	368,113,923
	200년	1,825,743	10,392	137,567,694	236,244,309	375,648,140
인공습지 조성 후	50년	1,337,047	8,309	106,911,714	183,464,080	291,721,151
	80년	1,447,577	8,925	112,295,134	192,775,707	306,527,345
	100년	1,463,168	9,320	11,525,948	197,825,924	314,557,896
	150년	1,502,486	9,987	119,392,931	204,901,847	325,807,252
	200년	1,663,037	10,142	122,145,441	212,164,700	335,983,321

참고문헌

- 김덕길, 경민수, 최강수, 김형수 (2008) 천변저류지 조성에 따른 홍수위저감효과와 유지유량 분석, 한국수자원학회 2008년도 학술발표회 논문집, 한국수자원학회, pp.362-366.
- 김형수, 경민수, 김상단, 김재근(2007) 우포늪의 생태치수기능 개선을 위한 천변저류지 검토, 한국수자원학회논문집, 한국수자원학회, 40(4), pp.14-19.
- 정영원, 김영도, 박재현, 윤병만 (2009) 화포천 유역의 천변저류지 조성을 통한 홍수저감효과 분석, 한국수자원학회 2009년도 학술발표회 논문집, 한국수자원학회, pp.1489-1493.
- 정재원, 김연수, 홍승진, 권형수, 김정욱, 김형수(2014) 인공습지 조성에 따른 홍수저감효과 분석, 한국방재학회지, 한국방재학회, 14(4), pp.369-377
- 한건연, 김지성, 백진규, 박홍석 (2005) 하천에서 천변저류지의 홍수저감효과분석, 2005년도 대한토목학회 정기 학술대회, 대한토목학회, pp.234-237.
- 환경부(2014), 인공습지 조성 및 유지관리 가이드라인(안).
- Bullock, a., Acreman, M.C.(2003) The role of wetlands in the hydrological cycle, Hydrology and Earth System Sciences, Vol.7, pp.358-389.
- Acreman, M. and Holden, J.(2013) How Wetland affect Floods, Wetland, Vol.33, pp.773-786.
- Turner, N.(1757) An essay on draining and improving peat bogs; in which their nature and properties are fully considered, Baldwin and Pew, London.