

도심시 홍수저감시설의 홍수분담량 평가기술 개발

주진걸*, 양민지*

*동신대학교 토목환경공학과

e-mail:jgjoo@dsu.ac.kr

Development of Flood Allocation Assessment Methods for Urban Flood Mitigation Facilities

Min Ji Yang*, Jin Gul Joo*

*Dept. of Civil and Environmental Engineering, Dongshin University

요약

기후변화로 인해 도심지에서 내수침수가 빈번하게 발생하고 있다. 이에 다양한 내수침수 저감시설들이 설치되고 있으나, 각 시설들의 정량적인 홍수분담량은 제시되고 있지 않다. 이에 본 연구에서는 내배수체계에서 홍수저감시설들의 정량적인 홍수분담량을 평가하기 위한 세가지 방법론을 제시하였다.

1. 서론

기후변화의 영향으로 극한강우가 빈번하게 발생하면서, 도심지내 내배수시설의 용량부족으로 인한 침수피해가 증가하고 있다. 이에 기존 내배수시설의 용량을 초과하는 강우에 대응하기 위하여 대심도 저류터널이 도입되고 있다. 권순호 등(2015)는 대심도 저류터널 설치를 위한 설계기준을 조사한 바 있으며, 오준오(2019)는 신월저류터널의 수리적 안정성을 검토한 바 있다. 그러나 홍수저감시설들이 내배수 체계 내에서 실제로 어떤 수준의 홍수량을 분담하는지에 대한 정량적 분석은 아직 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 홍수저감시설들의 홍수분담량을 정의하고자 한다.

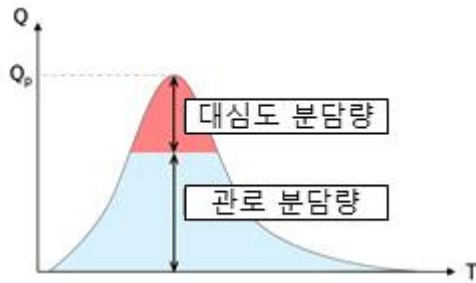
2. 내배수시설 홍수분담량 정의

본 연구에서는 내배수시설의 홍수분담량을 다음의 세 가지 측면에서 정의하였다. 첫째는 내배수시설로의 총 유입체적을 기준으로 분담량을 정의하였다. 즉, 내배수시설의 분담량은 내배수시설로 유입된 유량(체적)을 총 유역면적으로 나눈값으로 정의하였다. 이 방법에서는 모든 형태의 저류시설(저류형 LID 포함)과 특정지점에서의 관로의 성능도 동일하게 평가가 가능하다. 유역 전체 측면

에서의 관로의 분담량은 총 강우량에서 침투 및 표면저류를 포함한 손실유량과 저류시설 유입량과 월류량을 빼서 산정한다.

이 방법의 장점은 총강우량 대비 각 내배수시설의 기여도를 직관적으로 평가 가능하다는데 있다. 예를 들어, 총강우량 110mm 중 특정저류시설 20mm, 우수관로 80mm, 손실 10mm 등으로 평가가 가능하다. 이 방법의 단점은 빗물펌프장 등 유하시설과 침투형 LID 시설의 기여도 평가가 곤란하며, 실제 홍수저감효과에 대한 평가가 곤란한 문제가 있다. 또한, 기저파트를 막는 우수관로는 성능이 과대평가되고 침투홍수량을막는 저류지(대심도 포함)의 성능은 과소평가 되는 경향으로 나타나게 된다.

두 번째는 침투유량 발생시 통수량을 기준으로 분담량을 정의하였다(그림1).이 방법의 장점은 실제 홍수발생시 저류시설 등 홍수저감시설의 홍수분담효과를 평가가 가능하다는 점이다. 반면에, 각 노드에서 내배수시설별 분담량이 상이하여, 유역 전체에 대한 각 시설별 기여도 평가가 곤란하다는 단점이 있다. 즉, 지점별로 유량이 상이하여, 여러개의 시설이 있을 때나 대심도 터널같은 대규모 시설의 경우 수직유입구가 여러 개 존재할때, 홍수분담량평가가 곤란한 단점이 있다.



[그림 1] 침투유량 발생시 시설별분담량 평가(예)

세 번째는 침수(월류) 저감량을 기준으로 분담량을 정의하였다. 즉, 각 내배수시설의 설치 유무에 따른 침수량 변화로 분담량을 평가하였다. 이 방법은 실제 홍수발생시 저류지나 빗물펌프장 등 홍수저감시설의 홍수분담효과를 평가하는 것이 가능하다는 장점이 있다. 반면에 침수피해를 발생하지 않는 경우에 대해서는 홍수분담량을 평가할 수 없다는 단점이 있다. 또한, 동일 빈도 강우에서도, 강우지속기간, 시간분포 등에 따라 침수량 및 홍수분담량이 차이가 있는 단점이 있다.

3. 결론

본 연구에서는 도심지 내 내배수시설 및 대심도 저류터널 등 홍수저감시설의 홍수분담량을 정량적으로 평가하기 위한 방법을 제시하였다. 홍수분담량은 총 유입체적 기준, 침투유량 기준, 침수 저감량 기준의 세 가지 방법으로 정의하였으며, 각각의 방법은 평가 목적과 상황에 따라 장단점이 존재함을 확인하였다. 본 연구를 통해 향후 내배수체계 내 홍수저감시설의 성능을 보다 정량적이고 체계적으로 평가할 수 있는 기반을 마련하였으며, 이는 도시 홍수위험 관리 및 시설 설계에 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

감사의 글

본 연구는 환경부의 재원으로 한국환경산업기술원의 도시홍수시설의 계획, 운영, 유지관리 최적화 기술개발사업의 지원을 받아 연구되었습니다.(RS-2024-00398012)

참고문헌

- [1] 권순호, 김정환, 정건희, “도심지 홍수저감과 교통량 분담을 위한 다기능 대심도 터널 설계 기준 방안 제시”, 산학기술학회논문지, 제 16권 5호, pp. 3518-3524, 2015년
- [2] 오준오. 불규칙 단파가 신월저류배수시설의 수리적 안정성에 미치는 영향에 대한 실험 연구. 한국수자원학회논문집, 제 52권 5호, pp. 313-323, 2019년