

만곡부 관거의 손실 계수를 고려한 도시 지역의 침수 해석

Inundation Analysis in Urban Area Considered Head Loss Coefficients of Curved Pipes

원 창 연* · 박 종 표** · 전 환 돈***
 Won, Changyeon · Park, Jongpyo · Jun, Hwan Don

요 지

서울시 효자배수분구(광화문 지역)는 2010년, 2011년 호우로 인해 침수 피해가 많이 발생했던 지역으로 당시 주요 침수피해 원인은 광화문 사거리 및 경복궁역 인근에 위치하고 있는 굴곡 관로의 손실수두 증가(유입, 만곡, 마찰손실 등), 지하매설물로 인한 통수단면 감소 등으로 조사되었다. 따라서 대상지역의 침수 원인을 정확히 분석하기 위해서는 관거의 만곡, 급 확대 및 급 축소에 따른 손실계수의 적용이 요구된다.

손실계수는 유입부, 만곡부에 대한 계산식을 이용하여 산정하고 모형에 적용하였으며 적정 손실계수 값을 얻기 위해 손실계수에 대한 민감도 분석을 수행하였다. 모의 검토 대상기간은 우수관거내 수심 측정자료가 존재하는 4개의 이벤트를 선정하였으며 같은기간에 해당 하는 AWS 매분단위 강우자료를 취득하여 모의에 적용하였다. 또한, 적정 손실계수를 선정하기 위해 관측치와 모의치의 적합도를 평가하였으며, 평가지표는 자료 개수에 관계없이 절대적으로 평가할 수 있는 NSE(Nash-Sutcliffe Efficiency)를 사용하였다.

손실계수 적용 여부에 따른 분석결과 손실계수를 적용한 모의치가 관측치의 오차가 미적용한 모의치보다 적합도의 평가지표가 우수하게 분석되었다. 손실계수 민감도 분석 결과는 경험식에 의해 산정된 손실계수를 적용한 Case3의 NSE가 가장 우수하게 분석되었다. 이와 같이 도시 지역의 침수분석에 있어 우수관거에 대한 손실계수 적용으로 분석모형의 정밀도를 높일 수 있는 것으로 판단된다.

Rainfall event	Assessment results : NSE					
	Unapplied	Applied				
	Case1	Case2	Case3	Case4	Case5	Case6
Jul. 13, 2012	0.786	0.808	0.859	0.827	0.763	0.715
Jul. 8, 2013	0.756	0.755	0.762	0.777	0.763	0.731
Jul. 12, 2013	0.849	0.851	0.855	0.854	0.838	0.809
Aug. 6, 2013	0.942	0.943	0.951	0.936	0.899	0.747

핵심용어: 만곡부, 급확대, 급축소, 손실계수, SWMM, 도시침수

* 정회원. 주식회사 핵코리아 수자원부 과장(e-mail: woncy@hecorea.co.kr)
 Member. Manager, Department of Water Resources Engineering, HECOREA. INC

** 정회원. 주식회사 핵코리아 수자원부 이사(hecorea@naver.com)
 Member. Director, Department of Water Resources Engineering, HECOREA. INC

*** 정회원. 서울과학기술대학교 건설시스템공학과 부교수 (E-mail: hwjun@seoultech.ac.kr)
 Member. Professor, Department of Civil Engineering, Seoul National University of Science & Technology