

우수관로 수리특성에 따른 홍수위 변동성 평가

Flood Level Variability Assessment by Hydraulic Characteristics in Storm Sewers

박종표*, 심인경**, 윤혜선***
 Jongpyo Park, Inkyeong Sim, Hyeseon Yun

요 지

우수관로의 수리특성에 영향을 미치는 주요 매개변수 중 조도계수 변화에 따른 침투 수위 변동성을 SWMM으로 분석하고 수위 관측자료와 비교 검증하였다. 모형 적용 조도계수의 범위는 0.015 ~ 0.120이며 0.003 단위로 증가시키며 총 12개 CASE에 대한 모의를 수행하였다. 검토 대상지점은 서울시 방배1, 봉천1, 길동, 신림4, 방배2, 오류1, 천호 배수분구이다.

조도계수 증가에 따른 관내 수위 변동성 검토결과, 방배1 배수분구 22-0001 지점의 경우 조도계수가 0.015에서 0.120으로 증가하면 침투 수위는 최대 70.3% 높아졌으며 길동 배수분구 25-0003 지점의 경우 103.3%, 신림4 배수분구 21-0002 지점의 경우 78.8% 수위가 상승하였다. 즉, 물리적으로 관로의 조도계수가 증가하면 유속이 감소되고 수위가 증가하는 특성을 보였다. 그러나 상류 인접관로에 만관으로 인한 침수가 발생하는 경우 조도계수가 증가하여도 수위가 상승하지 않는 경우도 있었다. 봉천1 배수분구 21-0004 지점의 경우 조도계수가 0.045를 초과할 때 상류관에서 만관 발생으로 압력관이 형성되며 이러한 영향으로 수위가 상승하지 않는 것으로 분석되었다. 방배2 배수분구의 22-0003 지점, 천호 배수분구의 25-0002 지점의 경우 상류관 침수발생으로 침투 수위의 역전현상이 발생하였다.

이상의 결과로부터 관로 내 조도계수 증가는 침투 수위 상승에 큰 영향을 미치며 최대 2배까지 수위가 상승할 수 있음을 알 수 있었다. 반면, 조도계수 상승에 따른 인접관(상류관) 만관 및 침수 발생의 원인으로 일부 구간은 수위가 감소하는 경우도 있다. 향후, 지역의 특성, 우수관로의 경사, 규모 등을 고려한 우수관로 수리특성에 따른 수위변동성 분석이 필요할 것으로 판단된다.

표 1. 우수관로 조도계수 변화에 따른 주요 지점별 수위변동성 분석 결과

구분		방배1 배수분구 (22-0001 지점)		봉천1 배수분구 (21-0004 지점)		길동 배수분구 (25-0003 지점)		방배2 배수분구 (22-0003 지점)	
CASE	적용 조도계수	침투 수위 (m)	수위 상승률	침투 수위 (m)	수위 상승률	침투 수위 (m)	수위 상승률	침투 수위 (m)	수위 상승률
1	0.015	0.757	-	0.542	-	0.642	-	2.090	-
2	0.018	0.775	2.4%	0.543	0.2%	0.662	3.2%	2.151	2.9%
3	0.021	0.788	4.1%	0.544	0.4%	0.681	6.1%	2.208	5.6%
4	0.024	0.806	6.5%	0.545	0.5%	0.701	9.1%	2.267	8.5%
5	0.027	0.830	9.6%	0.546	0.7%	0.721	12.3%	2.329	11.4%
6	0.030	0.845	11.6%	0.546	0.8%	0.742	15.6%	2.387	14.2%
7	0.045	0.940	24.2%	0.540	-0.4%	0.855	33.1%	2.637	26.2%
8	0.060	1.028	35.8%	0.541	-0.1%	0.965	50.2%	2.817	34.8%
9	0.075	1.117	47.6%	0.542	0.0%	1.057	64.6%	2.910	39.2%
10	0.090	1.186	56.7%	0.543	0.1%	1.119	74.3%	2.855	36.6%
11	0.105	1.245	64.5%	0.543	0.2%	1.176	83.2%	2.783	33.1%
12	0.120	1.289	70.3%	0.536	-1.2%	1.305	103.3%	2.720	30.1%

핵심용어 : 우수관로, 배수분구, 조도계수, SWMM

감사의 글

본 연구는 서울시 하수관로 수리특성평가 및 수리분석방법 개선용역과 국토교통부/국토교통과학기술진흥원의 스마트시티 혁신성장동력 프로젝트 지원으로 수행되었음(과제번호 21-NSPS-B149842-04)

* 정회원 · 주식회사 핵코리아 수자원환경사업부 이사 · E-mail : jppark@hecorea.co.kr

** 정회원 · 주식회사 핵코리아 수자원환경사업부 사원 · E-mail : ik4529@hecorea.co.kr

*** 정회원 · 서울특별시 물순환안전국 물재생계획과 주무관 · E-mail : hsyun@seoul.go.kr