우수관망 신뢰도 산정방법의 개발

Development of Reliability Estimation Method for Storm Sewer Networks

이정호*, 송양호**, 류승현***

Jung Ho Lee, Yang Ho Song, Seung Hyun Ryu

요 지

우수관거 시스템에서의 신뢰도 분석에 대한 기존 연구들은 시스템의 설계상에서의 각종 매개변수들에 대한 불확실성 분석에 기초하여 왔다. 그러나 본 연구에서는 동일한 설계빈도하에 설계된 우수관망이라 하더라도 관망의 노선 선정에 따라서 유출구에서의 첨두유출량 및 초과강우사상에 따른 침수 발생량이 달라질 수 있다는 점에 주목하였다. 그러므로 신뢰도 높은 우수관망을 설계하기 위해서는 이러한 침수 발생 확률을 줄일 수 있도록 하여야 하며, 이를 위해서는 관망 구성에 따라 달라지는 신뢰도를 하나의 정량화된 수치로 나타야 한다. 본 연구에서는 설계빈도를 초과하는 강우사상들에 대하여 해당 우수관망의 월류 발생 정도를 정량적으로 평가함으로써 상대적인 신뢰도를 하나의 지표로서 나타내고자 하였다. 이때 고려되는 것은 초과강우사상 발생 시 해당 관망에서의 월류 발생량 및 월류 발생 지점 개수이다. 또한 이때 고려 대상이 되는 월류량 및 월류 발생지점 수는 서로 다른 척도를 갖는 항목이므로 이에 대한 종합적인 고려를 위하여 본 연구에서는 다기준의사결정기법 중 하나인 DMM(Distance Measure Method)을 이용하였다. 본 연구에서 개발한 우수관망 신뢰도의 산정 절차는 다음과 같다.

step 1) 초과빈도별 월류 발생량 및 월류 발생 지점 수 산정

step 2) 빈도별 월류발생량 비율( ) 및 월류발생지점 비율(N_i) 산정

V_i $V_o/V/R$ $N_i = N_o/N_T/R$

여기서, V_i는 적용된 강우량당 유역의 전체 유출량 대비 월류발생량을 나타내며, N_i는 적용된 강우량당 해당 관망의 전체 지점 수 대비 월류 발생지점 수를 나타낸다.

step 3) 중심점(central point)에 대하여 DMM을 이용한 치수안전성 산정

$$Reliability\ of\ Sewer\ Networks = 1 - \frac{(1-N_i)^2 + (1-V_i)^2}{2}$$

핵심용어 : 우수관망, 신뢰도, 월류

감사의 글

본 연구는 국토해양부가 출연하고 한국건설교통기술평가원에서 위탁시행한 건설기술혁신사업(08기술혁신F01)에 의한 차세대홍수방어기술개발연구단의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

* 정회원・국립한밭대학교 건설환경공학과 조교수・E-mail : leejh@hanbat.ac.kr

** 학생회원・국립한밭대학교 건설환경공학과 석사과정・E-mail : s6460@nate.com

*** 학생회원・국립한밭대학교 건설환경공학과 석사과정・E-mail : rsh8651@nate.com