

상수관로 유속계수 산정 및 특성 분석

A Estimation and Analysis of Characteristics for Hazen-Williams C Value of Water Pipe System

김경오*, 김세민**, 박영기***

Kyoung Oh Kim, Se Min Kim, Yung Ki Park

요 지

상수도시설 중 배수관망시설은 해당 지역의 영향을 민감하게 받는 시설이므로 설계시 해당시설의 특성을 충분히 고려해야 한다. 배수시설은 설치된 해당지역에 따라 그 특성이 매우 다르기 때문에, 설계지표 또한 해당 도시마다 다르게 설정될 수 있다. 도시의 규모가 크거나, 그 특성이 해당 구역에 따라 다른 경우에는 같은 도시의 경우라도 대상구역에 따라 다른 지표를 사용하는 경우도 있다.

따라서 이런 상수도관망의 설계 및 관리를 위해서는 장기간 현장여건에 맞는 관측자료를 통한 정밀한 수리분석이 요구되며 국내의 경우 일반적으로 Hazen-Williams 공식을 사용하고, 이때 관내면의 마찰손실계수 C는 유속계수라 한다. 이러한 유속계수는 상수관로의 물리적 특성을 나타내며 관로 내의 흐름해석, 펌프 및 관로의 설계, 최적 운영 방안, 통수능력 및 관 노후도 평가 등에 사용되거나 영향을 미치는 중요한 요소라 평가되고 있다. 또한 다수의 현장 관측 자료를 확보하여도 분기 구간과 펌프 및 밸브 등으로 인한 손실 등의 오차가 발생하므로 유속계수 산정 시 발생하는 많은 오차들을 줄여 보다 신뢰성 있는 유속계수를 산정해야 하고, 현장 관측 자료를 이용하여 유속계수를 산정하기 어려운 구간에 대해서는 관망해석 모델링을 통하여 결정하고 있다.

본 연구에서는 전주권 광역상수도의 계통 특성에 맞는 관로의 유속계수를 결정하기 위해 관리주체에서 기존에 설치한 수압계와 유량계 및 관망도를 이용하여 기초자료를 수집하고 Hazen-Williams 공식을 이용하여 유속계수를 산정하였다.

계산된 상수관로 유속계수는 전주시의 10개 계통에서 최소 107.06, 최대 145.02, 평균 127로 계산되었으며, 유속계수에 영향을 미치는 물리적 요소들의 관계를 파악하고자 상관성 분석 실행하였다. 그 결과 관경과 경과년수의 상관계수 R은 0.011 관경과 유속계수의 상관계수는 -0.009로 두 변수간의 상관성이 거의 없고, 경과년수와 유속계수의 상관계수는 -0.776로 음의 상관성을 갖는 것으로 분석되었다.

이와 같이 제시한 유속계수는 해당 지역의 참고자료나 기준으로서 활용할 수 있을 것으로 판단되며 비 대상 지역에서도 현장자료가 부족한 곳의 유속계수를 산정할 경우 보다 신뢰성 있게 유속계수를 산정할 수 있는 방법을 제시하고자 한다.

핵심용어 : 상수도시설, Hazen-Williams C Value, 배수관망, 상관분석

* 정회원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 · E-mail : kko1230@jbnu.ac.kr

** 정회원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 박사과정 · E-mail : ksmv@jbnu.ac.kr

*** 정회원 · 전북대학교 공과대학 토목공학과 교수 · E-mail : parkyk@jbnu.ac.kr