

제수밸브 설치 위치에 따른 상수관망 지진피해복구 영향 분석

Effect of Valve Location to Post-earthquake Restoration Efficiency in Water Supply Networks

최정욱*, 강두선**

Jeong Wook Choi, Doosun Kang

요 지

중요한 사회기반시설물 중 하나인 상수관망시스템은 대부분의 시설물이 지중에 매설되어있기 때문에 지진에 취약하고 복구에 어려움이 크며, 지진 발생 시 대규모 피해로 이어질 우려가 있다. 따라서 상수관망시스템에 대한 지진피해를 최소화하고 재해로부터 신속하게 복구하기 위한 적절한 복구전략을 마련할 필요가 있다. 상수관로에 발생하는 지진피해는 크게 파손과 누수로 구분되며, 대구경 관로가 파손될 경우 대규모 단수 및 피해가 우려되므로 신속한 복구전략이 마련되어야 한다. 일반적으로 파손 관로의 복구는 먼저 피해 관로 인근의 제수밸브의 차폐를 통해 통수를 차단한 후 교체 작업을 진행하는 것이 일반적이며, 해당 과정에서 밸브 차폐에 의한 단수구역의 발생이 불가피하다. 이러한 단수구역 발생은 해당 지역의 용수공급능력 저하로 이어지며, 단수구역의 범위 및 단수용량의 규모는 제수밸브의 위치 및 개수에 따라 결정된다. 본 연구에서는 기개발된 상수관망 지진피해복구 시뮬레이션 모형(Choi et al., 2018)을 개선하여 지진피해복구 시 시스템 내 제수밸브의 설치 위치와 개수에 따라 발생하는 단수구역과 단수상황이 상수관로의 용수공급능력(Serviceability)에 미치는 영향을 분석하였다. 개선된 모형은 피해복구에 따른 용수공급능력을 정량적으로 산정할 수 있으며, 피해 관로의 복구 시 제수밸브 차폐에 의해 발생하는 단수구역을 탐색한 후, 수리해석 모의에 적용함으로써 현실적인 용수공급 상황을 모의할 수 있도록 개선되었다. 또한, EPANET3.0의 Full-PDA(Pressure driven analysis)를 이용함으로써 지진과 같은 비정상상황(다수관의 파손에 따른 압력저하)에서 좀 더 현실적인 수리해석이 가능하도록 개선되었다. 본 연구에서는 해당모형을 실제관망에 적용하여 제수밸브 설치개수 및 위치가 지진피해복구에 미치는 영향을 비교·분석하였으며, 또한 효율적인 지진피해복구 방안을 제시하였다.

핵심용어 : 상수관망시스템, 지진피해복구, 밸브위치, 단수구역, 압력기반수리해석(PDA)

감사의 글

본 연구는 2017년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단 첨단사이언스·교육허브개발사업의 지원을 받아 수행된 연구입니다 (NRF-2017M3C1A6075016). 이에 감사드립니다.

* 정회원 · 경희대학교 사회기반시스템공학과 박사과정 · E-mail : cjw4859@naver.com

** 정회원 · 교신저자 · 경희대학교 사회기반시스템공학과 교수 · E-mail : doosunkang@khu.ac.kr