

지진재해 대응을 위한 상수관망 시스템의 복구 프로그램 개발

Post-earthquake Recovery Simulation Model for Water Supply System

이영진*, 유도근**, 강두선***

Young Jin Lee, Do Guen Yoo, Doosun Kang

요 지

지진은 인간의 통제가 불가능한 자연재해의 하나로 중요한 사회기반시설인 상수관망 시스템에 큰 피해를 유발하여 사회기능의 마비로 이어질 수 있다. 이러한 피해를 경감하기 위해서는 재해발생 이전에 시스템의 사전 보강을 통해 내구성을 강화하고, 재해피해 상황을 사전에 모의하여 필요한 복구전략, 복구자원 등의 대책을 마련하고, 실제 지진이 발생한 상황에서는 최대한 신속하게 피해를 복구하는 노력이 필요하다. 본 연구에서는 재해발생 상황을 고려하여 상수관망시스템의 지진피해를 모의하고 복구전략을 수립함으로써 복구대책을 마련할 수 있는 방안을 모색하고자 한다. 재해가 발생한 이후의 비상상황을 모의한 후, 시스템의 취약도 및 수리분석을 통해 최적의 복구대책 및 전략을 수립하기 위한 컴퓨터 기반의 시뮬레이션 모형을 개발하였다.

먼저, 지진발생 시 발생 가능한 상수관망시스템의 관 파손, 누수, 배수지(정수지) 파손, 펌프시설 파손 및 전력차단으로 인한 펌프운영 중단, 기타 구조물의 파손 등의 취약도 분석을 통해 시스템 파괴 모의를 한 후, 복구 우선순위와 복구에 필요한 소요인력, 장비 등을 결정한다. 시스템의 피해상황을 관망 수리해석 모형인 EPANET 모형에 반영하여 정밀한 수리해석을 실시함으로써 재해 상황에서의 용수공급 상황을 실제와 가깝게 재현하도록 한다. 다음으로, 복구전략에 따른 실제 복구진행상황(파손관의 수리, 전력회복에 따른 펌프재가동 등)을 시간별로 모의하여 절점별 공급가능량을 계산한다.

효율적인 복구전략을 마련하기 위해 다양한 민감도분석을 실시하여, 가장 효과적인 복구전략을 선정하였다. 본 연구에서 개발한 컴퓨터 기반의 시뮬레이션 모형은 복구 소요시간 예측, 복구 소요자원 산출, 시·공간적 복구 진행상황 등을 정량화한 의사결정 시스템의 역할을 수행할 수 있다. 또한, 상수관망에 발생할 수 있는 다양한 지진피해를 모의하여, 해당 시스템에 가장 효과적인 복구전략을 마련하는데 도움을 줄 것이다.

핵심용어 : 지진재해, 복구, 복원력, 시뮬레이션 모형, 상수관망시스템

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업입니다 (NRF-2013R1A1A1060726). 이에 감사드립니다.

* 정회원 · 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과 석사과정 · E-mail : youngjinlee86@gmail.com

** 정회원 · 고려대학교 공과대학 방재과학기술연구소 연구교수 · E-mail : godqhr425@naver.com

*** 정회원 · 경희대학교 공과대학 사회기반시스템공학과 조교수 · E-mail : doosunkang@khu.ac.kr