

# 결함수 분석기법을 이용한 효율적 상수관망 유지관리 기법의 개발

## Development of a Effective Water Supply Networks Management Technique Fault Tree Analysis

박수완\*, 김기민\*\*  
Su wan Park, Ki Min Kim

### 요 지

산업안전보건법에 따르면 결함수 분석기법(Fault Tree Analysis, FTA)은 주로, 설계 또는 운전단계에 있는 공정 위험성 평가 시 사고의 발생빈도와 예상사고 시나리오를 추정하는데 적용되어왔다. 따라서 일반적인 결함수 분석에서 정상 사상은 시스템 자체의 사용불능을 야기하는 가장 큰 원인을 의미한다. 그러나 상수도의 유지관리를 위해 FTA를 적용한 경우 정상 사상은 일반적인 FTA에서의 정상 사상과는 다르게 정의되어야 한다. 즉, 용수공급의 경우 관망 전체에 영향을 미치는 정상 사상이란 수원지의 오염이나, 수원지에서 직접적으로 나오는 관로에 문제가 생겼거나 하는 사건을 의미하므로, 이러한 방식의 정상 사건 정의는 관망의 관로 및 절점에서 발생하는 문제를 분석하기 어렵게 만든다.

따라서 본 연구에서는 관망의 특정 지점에 용수공급이 원활하게 되지 않는 경우를 FTA의 정상사상으로 정의하였다. 또한, 개개의 관로 노후도 평가 점수와 FTA를 이용하여 관망의 특정 절점에 용수를 공급하기 위한 관로들의 노후도 평가 평균 점수를 산출하였다.

개발한 프로그램에서는 평균 노후도 평가 점수를 산출하기 위해서, 특정 절점 값을 입력 받고 각 파이프와 그로 인해 생기는 고립구간(세그먼트 + 비의도적 고립구간)에 포함되는 절점들의 관계를 나타낸 자료를 이용하여 파이프에 문제가 생길 시 단수되는 절점을 역으로 검색해서 각 파이프의 노후도 평가 점수를 산술평균 하였다.

본 연구에서는 특정지점에 용수 공급이 원활하지 못한 정상사상에 대하여 관로의 수리 또는 교체를 해야 하는 구간을 찾아 노후도 평가 점수를 산정하는 것이 목표이다. 이를 위해 특정 절점에 용수를 공급하기 위하여 지나가는 관로들에 대해서 평균 점수를 구함으로써, 절점에 용수가 원활히 공급 될 가능성을 산정하여 FTA와 관로 노후도 평가 점수를 이용하고 특정 절점에 용수를 공급하기 위하여 지나가는 관로들에 대해서 평균 점수를 산정하였다. 절점에서 용수를 공급하는 중요도에 따라 절점으로 이어지는 관로의 평균 노후도를 일정 점수 이하로 유지시키는 방법을 이용함으로써 관로의 유지관리 필요성에 대해 지표로써 사용할 수 있다.

**핵심용어 :** 결함수 분석기법, 세그먼트, 관로, 용수공급, 노후도 평가 평균점수

\* 정회원 · 부산대학교 공과대학 건설융합학부 교수 · E-mail : swanpark@pusan.ac.kr

\*\* 사이버회원 · 부산대학교 공과대학 사회환경시스템공학과 석사과정 · E-mail : kgm9112@naver.com