

FDS 시뮬레이션과 Mathematical Programming에 기반한 스프링클러 배치 최적화

이기준, 신동일*
명지대학교
(dongil@mju.ac.kr*)

화재로부터 가장 효과적인 소화 설비로 인정받고 있는 스프링클러 소화 설비 시스템에 대해 기존 연구 방식은 코드위주의 설계가 주를 이루고 있으나, 건축물의 구조가 다양화됨에 따라 스프링클러의 종류 및 특성을 반영한 최적의 스프링클러 소화 설비 시스템을 구축하는 연구의 필요성이 제기되고 있다. 이를 위해 본 연구는 먼저 초고속 대용량 컴퓨팅 환경을 이용한 NIST의 FDS 시뮬레이터를 이용하여 다양한 공간구조 및 화재 시나리오에 대한 스프링클러의 필요성과 그 효과를 입증하고 소화 속도에 따른 피해 시간을 예측 하였으며, 스프링클러의 설치 시 필요한 헤드 개수와 스프링클러의 설치 구조 형태에 따른 각각의 소화 속도도 함께 분석 할 수 있었다. 이를 바탕으로 최적화 프로그램인 GAMS를 이용하여 스프링클러의 헤드 가격과 설치비 그리고 FDS를 통해 계산된 피해시간을 피해액으로 나타내어 그 합을 최소화 하는 것을 목적함수로 제시하고, 반드시 1개 이상의 스프링클러를 사용한다는 제약 조건하에 스프링클러의 종류, 개수, 피해시간에 관한 소화효율 모델을 이용해 분석하였다. 본 연구에서 제안하는 화재 시뮬레이션과 최적화에 기반한 스프링클러 배치 방법은 스프링클러 소화 시스템의 실질적인 성능평가를 가능하게 하고, 이를 발전시켜 화재에 따른 피해액과 스프링클러 헤드의 가격, 설치비등의 함수화를 통해 최소의 설치비용으로 최적의 스프링클러 소화 설비 시스템을 구축 하는데 기여 할 수 있을 것으로 판단된다.