

FDS를 이용한 산불소화시설 방수시간에 따른 화재 영향 비교

Comparison of Effect on Fire Protection Tower for Waterproofing Time by FDS

권 현 경* · 고 경 주** · 장 준*** · 김 종 배****

Kwon, Hyeon-Gyeong · Ko, Kyoung-Ju · Jang, Jun · Kim, Jong Bae

요 약

본 연구는 산림 공간에서 산불소화시설인 수관수막타워의 방수시간에 따른 화재에 미치는 영향을 FDS(Fire Dynamics Simulator, 화재시뮬레이션)로 비교하였다. 본 연구를 진행하기 위한 기본 조건은 수관수막타워 높이 20m, 방수길이 40m, 방수량 400Lpm으로 해석공간 상에 수막타워를 3기 설치하였다. 수관수막타워 작동 초반 화재온도 668.5℃에서 작동 450초 후 145.6℃으로 감소되는 효과를 볼 수 있다. 이는 ‘산불소화시설 설치 및 운영 관리 지침’의 제3조 11절 6항의 ‘수관수막설비는 산불 접근 예상시간보다 10분전에 가동되도록 해야 한다.’의 타당성을 마련할 수 있다.

1. 서 론

산림화재는 예측할 수 없는 외기조건으로 발열량이 크고 속도가 빠르며 직접적인 소화가 어렵다. 그렇기에 산불 예방에 초점을 두고 화재 확산을 지연시키는 것에 의미를 두어야 한다. 산불소화시설인 수관수막타워는 화재 확산 방지, 잔불 제거 등의 예방적 측면을 고려한 설비이다. 이 설비의 방수시간이 화재확산에 미치는 영향을 비교하여 ‘산불소화시설 설치 및 운영 관리 지침’의 제3조 11절 6항의 ‘수관수막설비는 산불 접근 예상시간보다 10분전에 가동되도록 해야 한다.’의 근거를 뒷받침할 수 있다.

2. 본론

본 연구에서 화재 시뮬레이션 해석대상 공간은 648,000m³(360*240*30)으로 사방이 트여있는 외부 조건이며 X축 방향으로 3.5m/s의 바람이 부는 기상조건을 적용하였다. 화재대상기준은 발열량 1200kw/m²인 ‘wood’소재의 나무로 20m²(0.5*40)의 면적에서 점화가 되고 화재확산기준은 ‘grass’소재의 풀이다. 수관수막타워는 X축 및 Y축의 양, 음 4방향으로 방사되고 방사각은 0°에서 45°이며 액적크기는 노즐의 구경을 고려하여 17.8mm로 적용하였다. 화재해석 위치는 화재진행방향으로 살수구역 안에서 8구역, 살수구역 밖에서 7구역으로 나누었다.

* E-PLANET 연구원 winter0623@naver.com

** E-PLANET 연구원 shinvamp710@naver.com

*** E-PLANET 대리 jangjun4001@naver.com

**** E-PLANET 실장 giodano3@naver.com

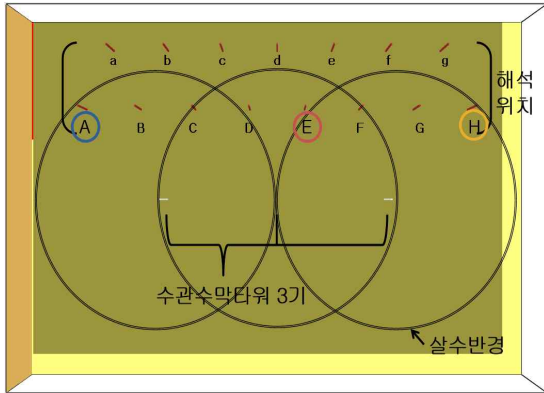


그림 290 해석 공간



그림 291 화재 진행 방향

3. 결론

A위치 도달 시 화재온도는 668.5℃이고 작동 243초 후 E위치 도달 시 252.2℃, 450초 후 H위치 도달 시 145.6℃로 감소되는 효과를 볼 수 있다. 산불소화시설 450초(7분30초)간 물의 방사는 화재 온도를 522.9℃ 낮추는 효과를 보이며, 나무의 인화점인 260℃를 E지점부터 넘지 못하는 것을 알 수 있다. 즉, 산불 접근 예상시간보다 10분전에 가동하게 되면 화재 확산을 방지할 수 있을 것이다.

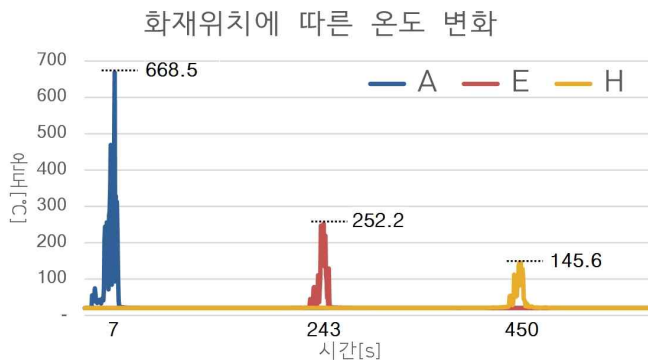


그림 292 화재위치에 따른 온도 변화

화재위치	최고 온도 도달 시간[s]	최고 온도[℃]
A	7	668.5
E	243	252.2
H	450	145.6

표 281 화재 위치별 온도 및 시간

감사의 글

본 연구는 2017년 E-PLANET으로 이루어진 것으로, 본 연구를 가능케한 학교당국에 감사드립니다.

참고문헌

중앙소방학교 (2005) 화재성상 메커니즘 연구, 가연물질 기초적 특성연구, p.24.