

대와류모사에 의한 지하철역 제연방식의 비교

박 외 철

부경대학교 안전공학과

Comparison of Smoke Control Systems in a Subway Station by Using a Large Eddy Simulation

Woe-Chul Park

Department of Safety Engineering, Pukyong National University, Busan 608-739, Korea

요 약

190여명의 사망자가 발생한 대구 지하철역뿐만 아니라 부산 지하철 1호선 역에도 급기방식의 제연설비가 설치되어있다. 그러나 공간 내 등은 유동장에 구작위로 분포한 입자를 이용하여 수행한 수치모사와 지하철역에 유사한 구조의 축소공간 내 화재에 관한 연구에서 급기방식은 제연효과가 거의 없는 것으로 나타났다. 이 연구의 목적은 실제 지하철역과 거의 같은 조건에서 각 제연방식의 제연성능을 비교함으로써 기존 제연방식의 문제점을 확인하고 지하철역에 적합한 제연방식을 파악하는 것이다.

지하철역의 승강장과 계단, 출입통로를 포함한 바닥면적 10 x 3 m², 높이 5.4 m의 공간에 200 kW의 폴리우레탄 화재가 발생하고 제연설비의 각 급기구와 배기구의 풍량을 0.9 m³/s로 유지할 때 제연성능을 조사하였다. 미국표준기술연구소에서 개발한 Fire Dynamics Simulator⁽¹⁾의 대와류모사와 혼합분율연소모델⁽²⁾, 복사 유한체적법⁽³⁾을 사용하였다.

주어진 조건에서 급기방식은 제연성능이 낮아 신속하게 연기를 배출해야하는 지하철역에 적합하지 않음을 확인하였다. 또 세가지 기계제연방식 중에서 배기방식의 제연성능이 가장 우수한 함을 알 수 있었다.

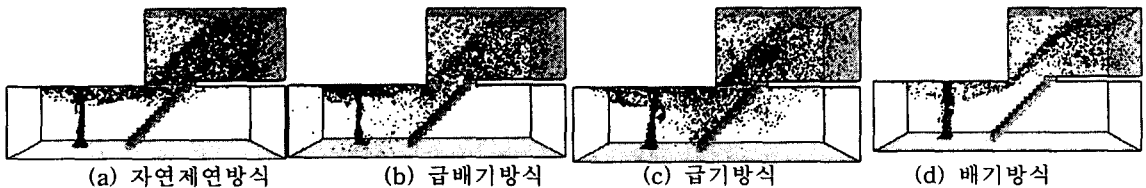


Fig. 1 화재발생 후 50초일 때 연기입자의 분포

참고문헌

1. McGrattan, K. B., Baum, H. R., Rehm, R. G., Hamins, A., Forney, G. P., Floyd, J. E. and Hostikka, S., 2002, Fire Dynamics Simulator Technical Reference Guide v.3, NIST, Gaithersburg, Maryland, U.S.A.
2. Floyd, J. E., McGrattan, K. B. and Baum, H. R., 2001, A mixture Fraction combustion model for fire simulation using CFD, Proc. Int'l Conf. on Engineered Fire Protection Design, pp.279-290. i
3. Raithby, G. D. and Chui, E. H., 1990, A finite-volume method for predicting radiant heat transfer in enclosures with participating media, J. of Heat Transfer, Vol.112, No.2, pp.415-423.