

터널화재의 CFD Modeling에 의한 안전성 평가방법 Safety Evaluation of Tunnel Fire by CFD Modeling

이창욱¹⁾·이근수²⁾
Lee, Chang Wook·Lee, Keun Soo

터널화재의 위험요소에 대한 해석을 위해서는 실제 상황을 재현한 실험이 가장 유용하겠지만 현실적으로 시간적, 공간적, 경제적인 제약이 따르기 때문에 CFD Modeling 기술의 이용 및 검증이 필요하고, 실제 상황에 가까운 현상의 재현을 위해서는 시뮬레이션의 정확도에 대한 향상이 필수적이다. 또한, CFD Modeling을 터널화재에 적용할 때 시뮬레이션의 질에 영향을 미칠 수 있는 요소들에 대한 결정이 선행되어야 한다. 우선, 터널의 기하학적 구조와 경계 조건의 확립이 필요한데 필요한 정보를 얻기 위해서 어느정도 길이의 터널이 적절한지에 대해 생각할 필요가 있으며, 단면변화에 대한 결정을 통해 모델링을 수행하여야 한다. 모델링 작업이 선행된 후에 화재의 위치, 성장률, 최대 크기, 환기시스템 사항 등의 고려가 필요한데 이러한 조건들은 CFD Modeling의 결과에 직접적인 영향을 주기 때문에 충분한 사전조사가 이루어져야 하고, 각 사항들의 변수를 고려하여 다양한 화재시나리오의 도출이 가능할 수 있다. 마지막으로, 화재에서 발생된 열중 약 30%가 복사에 의해 주위 벽으로 전달될 수 있고 열은 연기가 가득찬 영역내에서 재분배될 수 있는데, 열전달 및 연기의 유동 등에 관한 자료를 기초로 화재현상에 대한 분석이 가능하다. 이러한 과정들을 통해 실제 상황에 가까운 설계화재 시나리오를 예측할 수 있다.

본 연구에서는 우리나라 최장대터널인 죽령터널에 대해 합리적인 가정을 통한 설계화재 시나리오를 기초로 화재시뮬레이션은 FDS(Fire Dynamics Simulator) 프로그램을 사용하여 화재 및 연기의 이동 양상을 분석하고, 피난시뮬레이션은 SIMULEX 프로그램을 사용하여 피난시간을 예측 함으로써 터널화재의 CFD Modeling에 의한 피난안전성을 검토하고자 한다.

핵심용어 : CFD Modeling, 터널화재

1) 정회원, 한방유비스(주) 부설 방재연구소 소장(e-mail:yichwook@hanmail.net)

2) 비회원, 한방유비스(주) 부설 방재연구소 주임연구원