

종류환기방식의 터널에서 교통정체시 제연팬 운전에 관한 연구

유 지 오, 신 현 준, 이 동 호

신흥대학 건축설비과, 한국건설기술연구원, 인천대학교 안전공학파

The study on smoke control fans operation for the fire incident tunnel

Yoo jioh, Shin Hyunjun, Rie Dongho

Dept. of Building Mech, Shin Heung collage, Euijungbu, Kyunggi, 117

Korea Institute construction technology, Ilsan, Kyunggi

Dept. of Safety Eng., Univ. of Incheon, Nam-ku, Incheon, 177

요 약

터널이 반밀폐공간이라는 특수성으로 화재가 발생하면, 대형참사로 확대될 수 있다는 위험성을 인식하여 터널방재시설에 대한 기준이나 지침을 마련하여 일정 수준이상의 터널에 방재시설의 설치를 의무화하고 있다.

국내의 경우에도 2004년 12월 제정된 도로터널방재시설 설치지침에 지역적인 구분과 교통량, 터널연장을 고려하여 제연팬을 설치하도록 규정하고 있으며, 화재시 대피환경 확보에 제연시설이 아주 중요한 역할을 담당하게 된다는 인식에서 화재시 운전모드를 정하여 풍속제어가 이루어지도록 규정하고 있다.

이에 본 연구에서는 종류환기방식의 터널에서 차량정체시 터널내 화재가 발생하는 경우, 제연팬 운전방안의 도출을 위해서 터널 화재시 동적시뮬레이션 프로그램을 활용하여 제연팬 운전에 따른 화재시 터널내 풍속변화를 예측하였으며, 이를 경계조건으로 하여 FDS를 이용한 CFD 시뮬레이션을 수행하여 터널내 유해가스농도에 대한 검토를 수행한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 동적시뮬레이션 프로그램에 의한 해석결과, 화재시 제연풍속에 도달하는 시간지연이 요구되며, 조건에 따라서 약 3~5분 정도의 시간지연이 필요할 것으로 예측된다.
2. 임계풍속에 의한 일방향 제연을 하는 경우에 연기의 이동속도는 20 MW의 경우에는 1.81 m/s, 50 MW의 경우에는 2.5 m/s 정도로 증가하는 것으로 나타났다.
3. 20 MW의 화재시 풍속 0화 운전을 하는 경우에 비교적 안전한 대피환경의 확보가 가능하나 50 MW의 경우에는 4분경과 후에 안전한계를 초과하는 것으로 나타났다..
4. 터널 화재시 온도 및 CO에 의한 유해성 보다는 연기에 의한 유해성이 대피자에 보다 많은 위협을 초래할 것으로 예상된다.
5. 터널에서 차량정체시 화재가 발생하는 경우 임계풍속을 목표풍속으로 하는 운전모드 보다는 풍속 0화 운전의 경우가 보다 안전한 대피환경을 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 건교부, 2004.12, 도로터널방재시설 설치지침, 대한 터널 공학회
2. 한국도로공사, 2003.11, 고속도로터널 자동제어 시스템 개발 및 현장시험
3. Xiaoguang Yang, Song Zeng, Peikun Yang, "Traffic Incident Control and Management System for Urban Expressway.", 152.99.129.29 /ITS/cdrom/ 3096.pdf
4. Purser, 1988, "Toxicity Assesment of the combustion products", the SFPE Handbook of Fire protection Eng. National Fire Protection Association, Quincy, Massachusetts, USA