

계단용 양압식 접이 대피통로의 성능 평가 방안 연구

Study on the performance test method for deployable evacuation passage for stairs

이덕희*†, 임휘영*, 정주영**, 박원희*, 권태순*

Duckhee Lee*†, Hwi-Young Lim*, Joo-Young Jung**, Won-Hee Park, Tae-Soon Kwon*

초 록 유독성 연소가스로부터 피난자를 안전하게 보호하기 위하여 연기가 침투되지 않는 가압형 대피통로 제공이 필요하다. 건축물의 계단부는 연기가 상승하는 굴퓌이면서 또한 피난자가 흔히 이용하는 층간 피난경로에 해당하기 때문에 특별히 인명피해가 많이 발생하는 구간이다. 본 연구에서는 계단을 통과하여야 하는 피난자가 안전하게 통과할 수 있도록 연기 통과부와 피난자 통로를 구획하는 펼쳐지는 통로 장치를 개발하고 이에 대한 차연성능 실험을 수행한 결과를 수록하였다. 연기 침투 정도를 확인하기 위하여 설치한 설비와 평가 방법도 공유하고자 한다.

주요어 : 접이 대피통로, 양압통로, 연기침투, 성능평가

1. 서 론

화재로 인한 인명피해의 대부분을 차지하는 직접적인 사상 원인은 유독성 연기의 흡입이다. 특히 층간 이동 통로가 되는 계단부의 경우 연기가 이동하는 통로이면서 또한 피난자가 이동하는 피난 경로가 되는 경우가 많으므로 인명피해가 많이 발생하는 구간이다. 본 논문은 계단부에 설치한 접이식 대피통로를 소개하고 시범 설치구간에서 수행한 성능평가를 소개하고자 하는 것이다.

2. 본 론

2.1 차연성능 시험

평상시 벽면에 설치된 함체에 접혀져 있다가 비상시에 펼쳐지며 통로를 형성하는 접이식 대피통로에 대하여 차연성능 시험을 수행하였다.

2.1.1 시험방법

대피통로는 지하철역 대합실에서 지상부로 연결계단에 시범 설치되었다. 계단의 하단부 대합실층에서 연기발생기(영국 ViCount 5000, 2kW급)으로 연기를 발생시킴으로써 열풍기(동일 정밀 TK-30K를 이용하여 적정한 열부력을 부가하였다. 발생한 연기는 열부력에 의하여 자연스럽게 계단부를 이용하여 지상으로 빠져나오게 되는데, 대피통로를 작동시키고 외부와 내부의 광투과도를 기준으로 연기농도(smoke density)를 측정하여 계단하단부와 중단부에서의 외부위치 대비 내부의 연기농도 감소 비율을 연기차단율로 보고하였다. 호흡선을 기준으로 하기 위하여 측정점에서 연기농도 감지기는 지면에서 1.5m 높이를 기준으로 평가하였다.

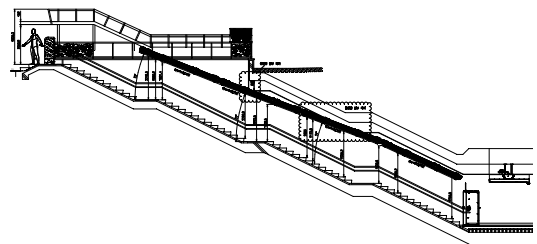


Fig. 1 Design for deployable evacuation passage

† 교신저자: 한국철도기술연구원 철도안전연구센터(dhlee27@krrri.re.kr)

* 한국철도기술연구원 철도안전연구센터

** 한국철도기술연구원 철도시험인증센터



Fig. 2 Smoke barrier test for deployable evacuation passage

2.1.2 시험결과

본 연구에서 설치된 대피통로의 길이는 17.6m, 폭 1m 높이 1.7 이상의 통로 공간을 형성하였고, 링블라워 타입의 양압용 송풍기를 설치하였다. 하단부는 자동식 단부 출입문을 두었지만, 통로 상단부는 개방하였고 통로 구조를 이루는 4개 유닛의 스크린 사이와 계단하부의 단차 등으로 인하여 충분한 밀폐도가 부족한 상태로 시험하였다. 시험결과 연기 차단율은 평균 90.7%로 평가되었다.

Table 1 Smoke blocking test results

Item	Lower location(1.5m)	Middle location(1.5m)	Everage
Smoke Blocking Rate(%)	92.2	89.2	90.7

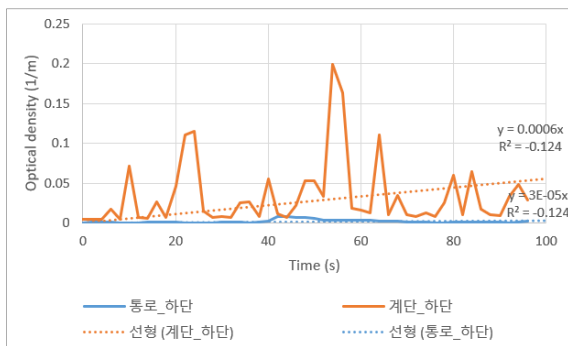


Fig. 2 Design for deployable evacuation passage



Fig. 3 Scene of smoke blocking for evacuation passage

3. 결론

계단부에 적용된 접이식 양압 대피통로가 충분한 밀폐도를 갖추지 못한 상태에서도 90% 이상의 차단성능을 가지는 것을 확인하였다.

후기

본 논문은 국가과학기술연구회가 지원한 복합 터미널 비상피난 지원 시스템 개발과제 및 한국 철도기술연구원이 지원한 양압/음압 조정기능을 가지는 접이식 대피통로 장치 개발 과제의 지원을 받았습니다.

참고문헌

- [1] Lee, D.H et al. (2018) Study on the deployable safe pathway development, *Autumn Conference of Korean Society for railway in 2018*
- [2] Lee, D.H. et al.(2019), A Study on the fire safety technology of long tunnel in Korea, *Conference of Korean Institute of Fire Science & Engineering in 2019*