

접이터널 대피통로 개발에 관한 연구

Study on the deployable safe pathway development

이덕희*†, 박원희*, 이창민*, 임휘영*

Duckhee Lee*†, Won-Hee Park*, Chang-Min Lee*, Hwiyoung Lim*

초 록 화재시 발생하는 유독성 가스 및 연기로부터 피난자를 출구까지 지속적으로 보호할 수 있도록 하기 위하여 접이식 대피통로 개발을 수행하였다. 화재공간의 유형에 따라 벽면에 부착할 수 있는 벽면형, 천장에 부착하는 천장형, 대공간 바닥면에 위치하는 캐비닛형으로 구분하였다. 각 대피통로에는 접이장치, 내열성 스크린, 중간문, 가압시스템이 구성요소가 있다. 대피통로 시스템은 화재발생시 시설물 관계소의 원격 작동이나 화재 현장에서 피난자의 수동 작동에 의하여 이중으로 펼쳐질 수 있도록 하며, 화재 위치에서 30미터 이상 떨어진 위치에서의 화재환경을 견딜 수 있도록 스크린 및 구조물의 내열성을 확보하였다.

주요어 : 접이식 대피통로, 내열 스크린, 방연구조, 가압시스템, 피난안전

1. 서 론

화재발생으로 인한 유독성 가스로부터 피난자를 안전지역까지 보호하기 위해 새로운 형태의 대피통로 개발을 수행하였다. 기존 화재사고 사례를 통해서 나타난 것처럼 안정적인 호흡이 보장되지 못하면 피난자가 단거리를 이동하여 탈출하는 것도 거의 불가능하다는 것이다. 철도터널이나 환승로와 같은 통로 구간이나, 대합실과 같은 넓은 홀형의 공간, 실내체육관이나 공항과 같은 높은 천장 공간에 적합한 유형별 대피통로 개발이 필요하다. 이러한 각각의 공간에 나타나는 화재시 문제점을 해결하기 위해 벽면에서 펼쳐지는 벽면형, 천장에서 펼쳐지는 천장형, 상자 모양에서 펼쳐지는 캐비닛형 접이식 대피통로를 제안하고자 한다.

2. 본 론

2.1 접이식 대피통로 설치 환경

† 교신저자: 한국철도기술연구원 철도안전연구팀,
(dhlee27@krri.re.kr)

* 한국철도기술연구원 철도안전연구팀, 한국건설기술연구원 복합재난대응연구단

본 대피통로는 화재공간에서 발생한 유독성 가스로부터 피난자를 보호하려는 것일 뿐, 직접 화염에 노출되는 경우를 고려하지는 않는다. 스크린 소재의 내열성을 기준을 정하기 위하여 실내공간을 설정하여 10MW ~ 40MW 규모의 화원으로부터 이격거리에 따라 온도환경을 분석하였다. Fig.1에서와 같이 40여 미터 이격된 거리에서 200℃ 이하의 환경이 유지되는 것으로 나타났다. 이에 따라 접이터널 스크린 소재는 200℃ 열환경에서 30분 동안 열변형을 포함한 손상이 발생하지 않는 조건을 충족하도록 유리섬유와 PTFE 접합섬유를 기본 스크린 소재로 선정하였다. 더불어 대피통로 내부로 화재공간에 확산된 연기가 침투되지 않도록 통로내 양압을 구성하기 위한 가압시스템이 고려되었다. FDS를 통한 화재공간에서 양압 조건을 분석하여 통로내부에 외부에 비하여 +5 파스칼 이상의 양압이 형성되도록 가압시스템의 설계조건을 설정하였다. 다만 가압시스템은 실제 필요 용량은 스크린 통로 구조의 연결부와 바닥면과의 간격 등과 같은 설치 조건에 따라 심각하게 변형되므로

현 단계에서는 설계사양만을 제시하는 단계에 한정된다고 하겠다.

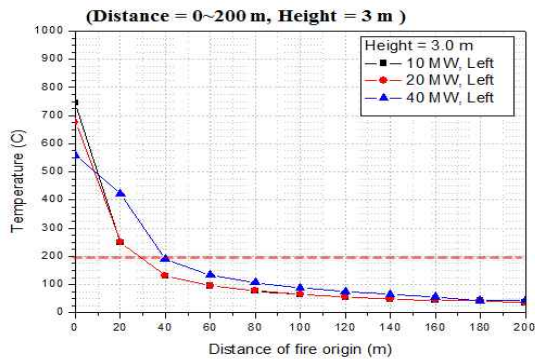


Fig. 1 Temperature variation to the distance from fire source

그 외의 설계조건으로는 화재공간에서 전원이 유지될 수 없음을 고려하여 비상배터리로 구동이 가능하도록 자중낙하식 스크린을 구성하도록 하였다. 비상통로가 유지관리 및 비상대응 훈련에서 펼쳐지거나 접혀지는 편의성을 확보하기 위하여 전동드릴로 접을 수 있는 간단한 구조로 설계되도록 하였다.

2.2 벽면형 접이식 대피통로

벽면형 접이식 대피통로는 Fig. 2와 같이 평상시에는 벽면에 부착된 형태로 설치되어 있다가 비상시 펼쳐지면서 통로를 구성한다.



Fig. 2 On wall type deployable safe pathway

2.2 천장형 접이식 대피통로

천장에 설치되는 대피통로는 양측에 두장의 스크린을 하강시켜 통로를 형성한다.



Fig. 3 In the ceiling type deployable safe pathway

2.3 캐비닛형 접이식 대피통로

Fig. 4 그림은 캐비닛형 접이식 대피통로의 구성도이다.

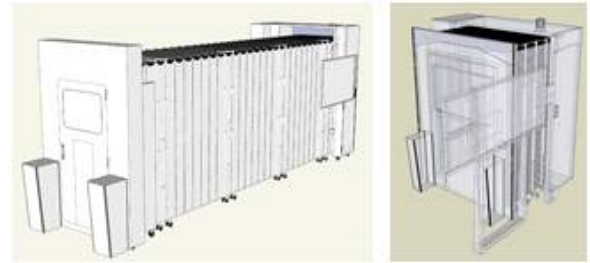


Fig. 4 Cabinet type deployable safe pathway

3. 결 론

터널이나 실내화재시에 피난자의 안전한 탈출을 확보하기 위하여 연기로부터 보호받을 수 있는 접이식 대피통로 3종을 제안하였다.

후 기

본 논문은 국가과학기술연구회(NST)가 지원하는 “개방형 플랫폼 기반 초고층 복합시설 재난/재해 대응 통합 CPS 구축(MDCO)” 과제의 지원으로 작성되었습니다.

참고문헌

- [1] EUREKA-Project EU499 FIRETUN (1995) Fires in transport tunnels: Report on full-scale tests, Düsseldorf, Germany.
- [2] D. Lee, W. Park, J. Hwang, G. Hadjisophocleous (2014) Full-Scale Fire Test of an Intercity Train Car, Fire Technology, DOI:10.1007/s10694-015-0482-1