

도시철도 비상피난 스마트 대피통로 구축에 관한 연구

A Study on the Construction of Emergency Evacuation Smart Evacuation Pathway

김경민*[†], 마상건*, 김태광*

Kyung-min Kim*[†], Sang-gyeon Ma*, Tae-gwang Kim*

초 록 화재를 능동적으로 감지하여 연기 및 유독가스로 부터 피난자의 안전을 확보하는 비상피난 스마트 대피통로를 도시철도 역사에 구축하고 설계 및 설치에 필요한 요구조건들을 검증하여 대피통로의 효용성을 분석하고자 한다. 대피통로 구축을 위한 최선의 장소를 선정하고 대피통로를 구성하는 필수적인 구성요소들에 대한 연구를 진행한다. 본 논문에서는 시스템 구축을 위한 필요한 사전 검토사항과 현장 구축 사항을 대전도시철도 구축 사례를 통해 고찰하고자 한다.

주요어 : 도시철도 비상피난, 접이식 대피통로, 차연율

1. 서 론

도시철도 화재 시 기존의 외부 계단만으로는 화재 인근의 피난 시점부터 안전지역에 도달하기까지 피난자의 안전을 보장하기 어렵다. 다중이용시설 사고에서는 불과 1~2분 이내에 탈출 할 수 있는 대피거리에서조차 안정적인 호흡이 보장되지 못하면 피난자가 이동을 시도 하는 것이 불가능 하다. 역사에서는 화재감지기, 피난대피방송, 피난유도등등으로 피난대피를 유도하고 있으나 안전한 공간까지 피난이동에 대한 설비가 부족하다.

여러 대도시에서 도시철도가 점차 증가하면서 폐쇄공간의 화재 시 이를 대비하여 연기 및 유독가스로부터 보호 받으며 안전지역까지 연결된 대피통로를 비상용으로 형성하는 기술이 필수적이다. 본 논문은 복합터미널 비상피난 지원 시스템 설계 및 시스템 개발 중 스마트 접이식 비상 대피통로를 개발하고 도시철도 역사에 구축 및 실증에 관한 연구이다. 간단한 설비로 안전지역까지 연속적인 구조, 피난 방향을 유도하여 안전성을 획기적으로 증진 시킬 수 있는 시스템을 마련할 수 있을 것이다.

2. 본 론

2.1 스마트 접이식 대피통로

2.1.1 구축장소

대전도시철도 1호선 신흥역 출구의 외부계단에 스마트 접이식 대피통로를 구축 한다. 신흥역 출구의 외부계단은 건축법, 도시철도 정거장 및 환승 편의 시설 설계지침을 기준으로 설계되었고 유지보수 되고 있다. 장소 선정은 원활한 접근 및 지상의 다른 대중 교통수단과의 연계 등을 고려하여 외부계단으로 선정하였다. 계단 상부 외부 쪽 계단참은 대피통로의 설치 중단으로 외부에 눈 또는 비에 의해서 승객이 출입구에서 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지할 수 있도록 미끄럼방지 마감이 되어있고, 도시미관을 고려하여 직접 영향이 덜 하도록 Fig.1 과 같이 외부형 캐노피가 설치되어 있다.

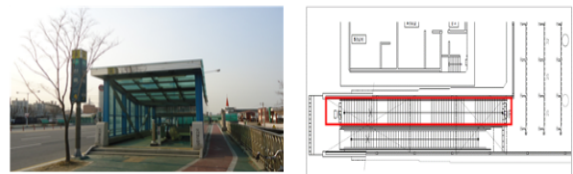


Fig. 1 Sinheung Station Exit 4 Stairs in DJET

[†] 교신저자: 대전광역시 도시철도공사

* 대전광역시 도시철도공사

계단참과 천장판과의 거리는 2.6m 이고 계단 벽체는 시멘트 몰탈위 자기질 타일로 시공하여 스크린 대피통로 장치를 취부하기 용이하다.

2.1.2 스크린 대피통로의 작동방식

평상시 공간을 할당하지 않고 통로진입이 용이한 연속적 대피공간으로 내화 스크린 소재를 롤 스크린 식으로 내부 자바라 구조를 계단 부를 따라 상단부에서 하단부로 하강시켜 대피통로를 형성 하고 대피통로 상단에 와이어를 설치하여 대피통로를 제어한다. 천장부 구조물의 장애를 피하기 위해 단축형의 결합 형태로 구현함으로써 구조물의 소형화와 통로의 폭의 확장을 구현 한다.

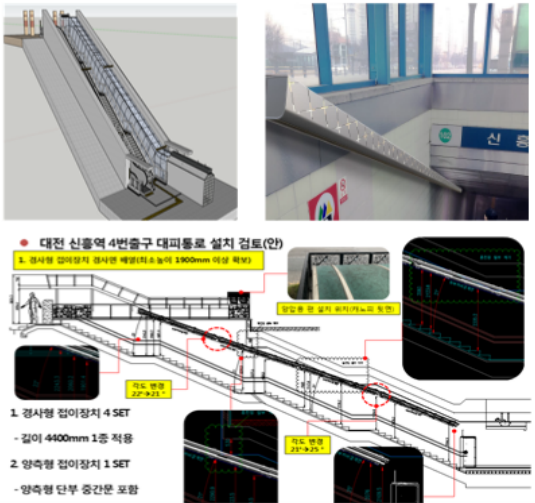


Fig. 2 Foldable Screen Evacuation pathway

2.1.3 스크린 대피통로 구성

단축 경사형 접이장치는 커버가 상부에서 열려 전자식 래치로 작동 시 열림 작동을 하고 암식의 지지대가 나와 롤 스크린이 자동으로 바닥까지 펼쳐져 통로가 구성된다. 화재연기와 유독가스로부터 피난자의 호흡을 보호하기 위해 외부공기를 대피통로내부로 공급하여 일정한 양압을 구성 할 수 있도록 양압용 팬 및 덕트, 출입 시 차폐를 위한 중간문, 대피통로 내부의 피난안내 유도 비상조명, 통로 내 유입연기의 이동을 차단하는 분리장치 등으로 구성된다.

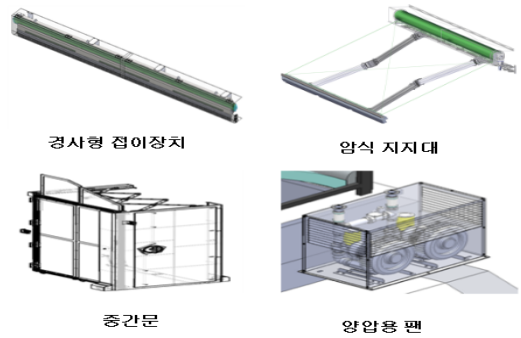


Fig. 3 Configuration of the Evacuation Routes

2.2 스크린대피 통로의 기술지표 달성현황

대피통로 펼침 시간은 화재감지 시점에서 대피통로 펼쳐지는 연계 작동 완료 시점까지 시간 측정 하였고 차연율 시험은 대피통로 보관실을 차폐 후 대피통로 외부에 연기발생기로 연기환경 광학투과율센서로 외부와 내부 연기밀도 값을 측정하여 비율로 평가하였다. 스크린 내열 시간은 200℃에서 내열시간 동안 손상, 변형, 착화 없음 확인하였다.

기술지표		달성도	평가방법
속성	단위		
시제품완성도	%	100	시제품제작
스크린 펼침시간	초	20	외부전문가
차연율	%	90	외부전문가
스크린내열시간	분	30	공인기관성적서

Table 1 Technical indicator of the Evacuation pathway

3. 결론

도시철도 역사와 같은 다중이용시설에는 대형재난을 예방 및 방지시설 설치가 필수적이다. 역사에 비상피난 스마트 대피통로를 구축함으로써 대피통로 설치에 관한 최적의 방안을 강구하였고 효용성을 실증하였다.

참고문헌

[1] D.H.LEE (2018) A Study on the application effects of foldable safe pathway, *spring conference of the korean society for railway* pp. 255-256.