

비상시 승객 대피 유도 계획에 대한 연구

Study on the plan of the evacuation, guide for passenger under emergency

최세중 * 김한성 * *
Choi, Se-Jung Kim, Han-Sung

ABSTRACT

After DAEGUE disaster, there are a lot of studying is focus on the safety of fire in Korea. and Now there are taking place the modification of Urban Railway vehicle over the country. It is usually about the ability of fire resistance. But most of victims of this fire disaster in train on underground railway platform are because they could not leave the train in time and were trapped by hot gases. This study will investigate the plan of guide and evacuation plan of DAEGUE modification project and It will be compared with Madrid 8000 series metro's. and looking for reasonable and practical solution for Urban railway vehicle in Korea.

1. 서 론

대구 지하철 참사 이후 국내 전동차의 화재를 관련한 안전에 대한 요구가 높아지고 많은 연구가 이루어지고 있다. 현재 국내에 보급된 전동차에 대한 개조작업이 대대적으로 이루어지고 있으며 이 개조작업에서 실내 내장재들의 화염성능에 많은 투자와 연구가 이루어졌고 주요 관심의 대상이었다. 하지만 대구 지하철 참사에 대한 연구 결과들에서 알 수 있듯이 것처럼 많은 사상자가 난 큰 이유 중의 하나가 적절한 초동조치의 실패와 승객 대피의 지연이었다. 이에 현재 개조 작업이 진행되고 있는 대구 전동차에 어떠한 승객 유도 및 대피 계획이 마련되어 있는지 또한 스페인 마드리드 전동차의 승객 유도, 대피 계획과 비교함과 동시에 국내 전동차의 실정을 고려한 적절한 승객 유도, 대피 계획의 모델을 만드는 것이 이번 연구의 목적이다.

* 로템(주) 사원, 최세중
* * 로템(주) 과장, 김한성

2. 본 론

2.1 국내개조전동차 승객 유도, 대피 계획



그림.1 대구 개조차 실내 조감도

대구 지하철 참사 이후 대구 1호선에 대한 개조작업이 진행되고 있다. 실내 내장재에 대해 방염 성능이 대폭 강화되어 화재 기준으로 기본적으로 BS6854 1a 와 부분적으로 NFPA 130 적용하여 만족된 내장재를 이용하여 실내 내장판, 단열재, 객실의자, 바닥재등 실내 모든 내장재에 대한 개조작업이 이루어지고 있다. 여기에서 비상시 승객을 안전하게 대피 유도위한 계획에 대해 알아보겠다.

2.2 적용 항목

2.2.1 축광 명판

- 아래의 그림과 같이 비상시 문 여는 장치에 대한 명판은 어둠에서 빛을 낼 수 있는 축광이 적용 되었고 문 여는 방법을 설명하기 위한 그림 첨부 되어있다.



그림2.축광명판



그림3.축광명판

2.2.2 비상시 문 여는 장치

- 기존의 국내 전동차와 동일

2.2.3 비상 인터폰

- 기존의 1개에서 건교부 개정안 지침에 따라 2개로 증가

2.3 마드리드 전동차의 승객 유도 대피 계획

현재 마드리드를 운행하는 8000Series Metro 실내와 실외의 모습이다. 비상시 승객 유도 및 대피 계획에 따라 설계되어 승객안전에 대한 많은 고려가 있었음을 알 수 있다. 이 전동차는 비상시, 정전 등으로 실내가 완전히 어두워졌을 경우 승객 이동통로, 차량 통로 막 주위, 탈출구, 비상 인터폰과 비상시 문 여는 장치 등에 축광 또는 형광 페인트 등이 사용되었다. 승객의 차량에서 탈출을 위해 승객 출입문 외에 탈출 사다리와 비상 탈출구가 설치되어 있다.

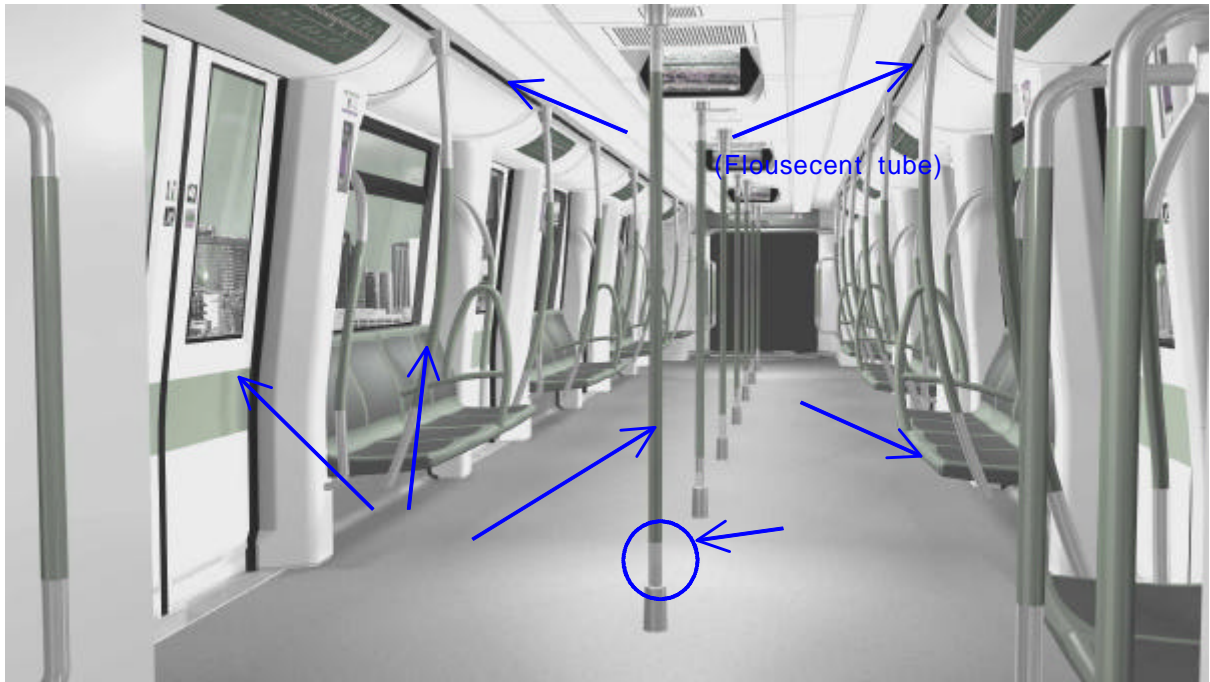


그림4. 마드리드 전동차 실내 조감도



그림5. 비상시 문여는 장치



그림6. 비상 인터폰



그림7. 비상 탈출문

2.4 적용 항목

- 비상사다리
- 승객용 비상 탈출문
- 승객용 의자
- 입석 승객을 위한 지지대
- 출입문 유도등
- 비상 인터폰 및 비상시 문 여는 장치
- 명판류

2.4.1 비상 사다리

- 접을 수 있는 구조로 비상시 승객 출입문으로 탈출 시 사용하는 사다리로, 실제 플랫폼이 없는 곳에서 정차하여 승객이 대피할 경우 전동차 바닥에서 외부 지면까지 약 1.5m 높이가 되므로 승객이 바로 뛰어 내리면 부상의 위험이 크고 기존 국내차량에 정비용으로 설치되어 있는 발판으로는 신속한 대피가 어렵다. 이 접이식 사다리는 객실의자 밑에 비치되어 있고 축광 페인트로 칠해져 어둠속에서도 쉽게 찾을 수 있다.

2.4.2 승객용 비상 탈출문

- 운전실이 있는 차량은 1개 객실만 있는 차량은 2개가 차량의 양 쪽 승객 출입문과 차량끝단 사이에 설치되어 있고 비상문을 위 방향으로 열고 비상사다리를 아래로 내려 신속하게 승객을 차량 밖으로 대피 시킨다 이 비상 탈출문과 비상사다리는 모두 축광 페인트로 칠해져 어둠속에서도 위치를 쉽게 찾을 수 있고 이용할 수 있게 되어 있다. 그림7. 비상탈출문, 참조

2.4.3 승객용 의자

- 승객용 의자의 가장자리에 축광 페인트를 칠해서 어둠속에서 승객이 움직일 때 장애가 되지 않게 한다.

2.4.4 입석 승객을 위한 지지대

- 실내에 설치된 모든 지지대 축광 페인트를 칠하고 특히 실내 중앙에 설치된 지지대에는 형광 테이프를 지지대 양 끝에 부착해서 승객이 어둠속에서 움직일 때 장애가 되지 않게 한다.

2.4.5 출입문 유도등

- 관속에 축광 물질이 삽입되어 있어 어둠속에서 승객을 출입문으로 유도 할 수 있으며, 출입문 점검문과 실내 천정 만나는 라인으로 차량의 길이방향으로 설치되어 있으며 승객 출입문에는 꺾쇠모양으로 어둠속에서 승객이 한눈에 출입문의 위치를 알 수 있게 한다.

2.4.6 비상 인터폰 및 비상시 문 여는 장치

- 승객 출입문 옆에 설치되어 승객이 출입문 앞에 서있는 상태에서 lever를 아래 방향으로 당기는 한번의 동작으로 사용이 가능하게 되어 있다. 사용법을 설명하는 명판도 같이 부착 되어 있다

2.4.7 명판류

- 비상 인터폰, 비상시 문 여는 장치, 소화기등에 대한 위치와 사용법을 글자를 읽을수 없는 사람을 위해 그림과 함께 설명되어 있고 어둠속에서도 인지 할 수 있게끔 축광으로 되어있다.

2.5 건교부에서 추진 중인 개정안

건교부에서 도시철도 안전기준 강화를 위한 -차량도시철도시스템의 안전 방재능력 향상 방안 연구- 중 승객 유도, 대피에 관련된 개정안 선별하여 정리하였다.

도표1. 건교부 개정안

()	
11 () 가 () 가 가 1. 2. 3. ()	가
30 () 2	
78 () 5. --- 1,400~1,500 mm 6. 1 2 가 가 가 , 가 10	
	가
85 ()	
86 (CCTV) 1 CCTV 2 가 가 Monitor 1 CCTV가 가 가 가 CCTV	

3. 결론

도표2. 적용항목 비교표

	X	X	X	2EA 1.5m		
		2		4EA		
				2EA 1.5m		

위의 비교표에서 알 수 있듯이 대구 개조차의 승객 유도, 대피 계획은 마드리드와 건교부 추진 개정안에 비해 다소 미흡함을 알 수 있다. 특히 대구 개조차와 건교부 추진 개정안 모두 정전 등에 의해 실내가 어두워졌을 경우에 대한 대피는 미비하다. 또한 건교부의 추진 개정안은 비상 사다리와 승객용 비상 탈출문, 비상시 문 여는 장치에 대한 언급이 불분명하여 해석에 오해의 소지가 다소 있다. 또한 실제 전동차의 실내 바닥에서 플랫폼이 없는 바닥까지 약 1.5m가량 되므로 탈출 장비 없이 승객이 바로 뛰어내리면 부상의 위험이 많다. 비상시 문 여는 장치가 대구 개조차의 경우 객실 의자 하부에 설치되어 승객이 몸을 구부리고 앉아서 고개를 숙여야 한다. 이는 대구 지하철 참사에 서도 알 수 있듯이 승객이 출입문을 수동으로 개폐에 많은 어려움을 가지게 하고 비상시 또 다시 많은 희생자를 발생시킬 수 있다. 현재 상황에서 대구 지하철의 출입문이 공기식 포켓 슬라이딩 방식이라 기술적으로 출입문을 바꾸지 않고는 해결책을 찾기 어렵다. 비상시 승객을 안전하게 유도, 대피 시키기 위해 추후 전동차의 제작 혹은 개조시에는 다음과 같은 사항은 개선 반영되어야 하겠다.

- 비상시 어둠속에서 승객을 출입문이나 비상 탈출문으로 유도하는 시설 - 출입문 유도등
- 비상사다리 및 비상 탈출문
- 승객이 출입구에 서있는 상태에서 손쉽게 작동할 수 있는 위치에 비상 문여는 장치 설치

4. 참고 문헌

1. Tokiyoshi Yamada, Katsuaki Kubota (2004), "Visibility of Emergency Exit Signs and Emergency Lights through Smoke", National Research Institute of Fire and Disaster.
2. Roh-sam Kew, (2004) . " Urban Railway Safety System Improvement Plan", Ministry of Construction & Transport
3. Hyung-ju Park, (2004) 'An Investigation into Mysterious Questions Arising from the DAEGUE Underground Railway Arson Cas through Fire Simulation & Small-Scal Fire Tests', Kyungwon College