

철도차량 객실화재 안전감시 시스템

Rolling Stock Passenger Compartment Fire Safety Surveillance System

손영진¹⁾ 이강원²⁾ 방연근³⁾
Son Young-Jin, Lee Kang-won, Bang yeon-goon

ABSTRACT

It is an emergency which is in the process of existing using of passenger compartment equipment of the rolling stock to sprout and interphone wiring and by the fire sensor which perceives the smoke in the use passenger car ceiling the receiver which is to driver's cabin it leads and the fire occurrence alarm voice sprouts carried on shoulder but, by no. of the car indication ramp it divides the corresponding vehicle and from inside the passenger compartment of the rolling stock from fire occurrence hour driver's cabin corresponding passenger no. of the car. It is accurate and in order it will be able to perceive. It will be able to confront initially quickly with the technique which it composes. It is regarding the fire safety surveillance system it will be able to embody at the expense which is cheap in order to use existing wiring.

1 서 론

철도차량의 객실 설비의 기존 사용 중인 비상 인터폰 배선을 이용 객차 천정에 열과 연기를 감지하는 화재 감지기에 의해 운전실에 있는 수신기를 통해 화재 발생 정보 음성 멘트되며, 차호표시 램프에 의해 해당 차량을 구분하여 철도차량의 객실 내에서 화재 발생시 운전실에서 해당 객차 차호를 정확하게 감지 할 수 있도록 구성된 연구로 초기 신속 대응 할 수 있으며, 기존 배선을 이용하기 때문에 저렴한 비용으로 구현 할 수 있는 화재 안전 감시 시스템에 관한 것이다. 본 연구는 철도차량의 객실내에서 화재발생시 연기 및 열 감지를 할 수 있는 화재감지기와 화재발신기를 화재수신기를 이용하여 운전실에서 해당객차 차호를 정확하게 감지할 수 있도록 구성된 화재안전 감시 시스템에 관한 것이다. 본 연구에 따른 구성은 기존 사용중인 비상인터폰 배선을 이용 객차 천정에 화재감지기를 구분 배열하고 화재감지 발신기를 통하여 화재 발생여부를 감지하여 운전실에 있는 화재감지

* 서울산업대학교 철도전문대학원 박사과정, 정희원

**서울산업대학교 철도전문대학원 교수

***한국철도기술연구원 박사

수신기에 화재발생 경보음성을 방송되도록 하는 것이다
화재발생 차호표시와 경보음성 방송 멘트를 확인한 승무원은 비상응답 스위치를 조작하여
추가 배선 구성없이 기존 설치되어 있는 비상인터폰이나 방송장치를 통하여 승객에게 상황전달
이 가능하도록 연구하였다.

2. 화재 감시 장치 기본 구성 기능

본 연구는 철도차량 객실화재 발생시 자동적으로 화재여부를 감지하는 시스템에 관한 것으로, 특히 화재시 발생하는 연기는 물론 발생된 객실내 열온도 57℃ 이상을 화재감지기가 감지하면 화재발신기는 신호를 발신하여 운전실에 있는 화재수신기에 화재발생 차호표시와 “몇 호차에 화재가 발생 했습니다” 음성경보 멘트가 나오며 발생차호표시용 램프가 점등되어 객실내 화재발생을 자동적으로 알려주는 화재안전 감시시스템에 관한 것이다.

열차승무원은 화재수신기를 통하여 몇 호 차량에 화재가 발생했다는 방송용 멘트를 들을 수가 있고 화재수신기 표시램프를 보고 최초 화재발생 차호를 알 수 있어 초기에 신속 대응할 수 있다. 서울지하철공사 전동차처럼 10량 조성의 긴 열차 편성(200m)인 경우 중간 객차에 화재가 발생하였을 경우 객실내에 있는 승객이 비상인터폰으로 직접 연락을 제공하기 이전에는 앞뒤에 있는 열차승무원은 화재발생 사실을 전혀 알 수 없는 문제점이 있다.

높은 수준의 승무원 능력을 가진 앞의 운전자 및 맨 뒤의 차장일지라도 운행하던 열차를 지상 구간이든 지하구간이든 열차를 중간에 정차시켜놓고 직접 달려가서 확인해야 하며 특히 화재 발생시 객실화재의 확산을 막기 위해서는 긴 열차 객실을 달려가 확인하고 다시 승무원실로 돌아와 해당 조치를 하려면 초기 대응시간을 놓치게 되어 상상할 수 없는 큰 재난사고가 발생하는 문제점이 있다.

최근에 일부 도시철도에서 대구광역시 지하철 화재 이후 전동차 내장재를 불연재로 바꾸면서 화재감지기를 설치하였는데 단순한 연기감지만 할 수 있는 장치의 경우도 있다.

따라서 연기만 감지하는 장치로는 장기간 지하터널을 운행하면서 발생하는 먼지에 의해 정상적이 아닌 오동작에 의한 감지장치 동작사태가 있다.

화재감지장치는 화재발생시 연기뿐만 아니라 열, 온도도 함께 차동 및 정온감지를 하여 오동작 없이 정확하게 동작하여 화재시 신속하게 대응하여야 한다.

3. 극복해야 하는 기술적 과제 및 문제점

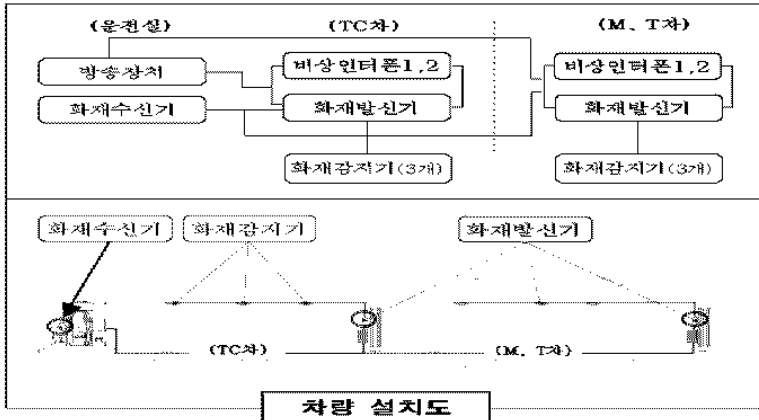
철도차량 객실내 문제점을 해결하기 위하여 본 연구에 있어서 연기와 열온도를 화재감지기를 이용하여 화재발신기에 의해 앞뒤 승무원실에 있는 화재수신기에 화재발생과 차호를 정확하게 표시 및 멘트를 하여 승무원이 초기에 신속하게 대응 조치하도록 하면서 동시에 기존 비상인터폰 배선을 이용한 저렴한 비용으로 이를 구현할 수 있는 철도차량 객실화재 안전 감시시스템을 제공하는 것으로 한다.

철도차량 객실 화재안전감시 시스템은 화재수신기, 화재발신기, 화재감지기 등으로 구성 객실 상부 천정에 해당 면적에 균등 배분하여 8군데에 화재감지기를 설치하여 어느 하나 화재감지기가 연기 및 열 온도를 감지하면 객실마다 설치(1개)되어 있는 화재발신기가 연동으로 동작하여 앞뒤 운전실의 화재수신기에 있는 스피커를 통하여 몇 호차에 화재가 발생

하였다는 방송 멘트가 나오고 표시램프에 차호가 표시되는 것을 특징으로 한다.

객차의 화재안전감시 방법은 객실내 설치된 화재감지기에서 화재발생의 연기 및 열 온도를 감지하여 화재발신기에 송신하는 단계와 승무원실의 화재수신기에 최종 방송 멘트와 차호표시 단계를 포함한다.

그림 1. 객실 화재 감시 장치 설치도



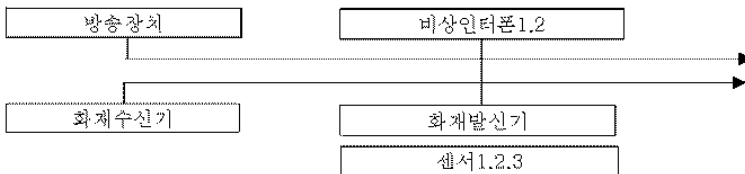
4. 도시철도별 화재 감시 장치 비교

4.1 서울특별시 지하철공사의 경우

객실 량당 3개씩 연기와 열을 동시에 감지하는 복합 감지기를 설치했다.

- 연기 및 열(경온+ 차동) 복합감지 기능
- 기존 비상인터폰 선을 이용하여 추가 배선 작업 없이 병렬구성 방식으로 설치
- 감지기 동작방법을 프로그램 조정으로 가장 이상적인 조건을 찾아 셋팅할 수 있음
- 화재경보 발생 중에도 비상인터폰을 통한 통화 기능과 차내,외 방송가능
- 화재수신기(운전실)에 화재발생 차호표시 및 차호램프 점등, 음성경보 발생(차호)
- 차종이 다양하며 구형 차량이 대부분으로 차량의 예비배선이 없어 기존 배선에 신호 체계가 다른 방식으로 개발하여 병행 사용하는 방식으로 추진

그림2. 열/연기 복합 감지기 구성도



4.2 서술특별시 도시철도의 경우

객실 당당 3개의 열기감지기 1개와 열감지기 2개로 감지하는 구성으로 설치했다.

- 당당 3개의 감지기 설치 (열기+열2/정온식)
- 화재발생시 열기 또는 열을 감지하여 화재 신호를 화재발신기로 전송
- 풍신을 통하여 운전실에 있는 화재수신기에 화재발생차호 신호를 전송
- 차호정보를 객실 TCMS(Gr Computer)와 방송중앙제어기로 보내어 운전실 TCMS 모니터 스피커 및 화재발생차량 스피커에서 재생

그림3. 열/열기 전용식 감지기 구성도

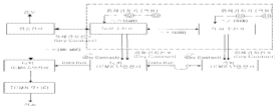


4.3 부산교통공단의 경우

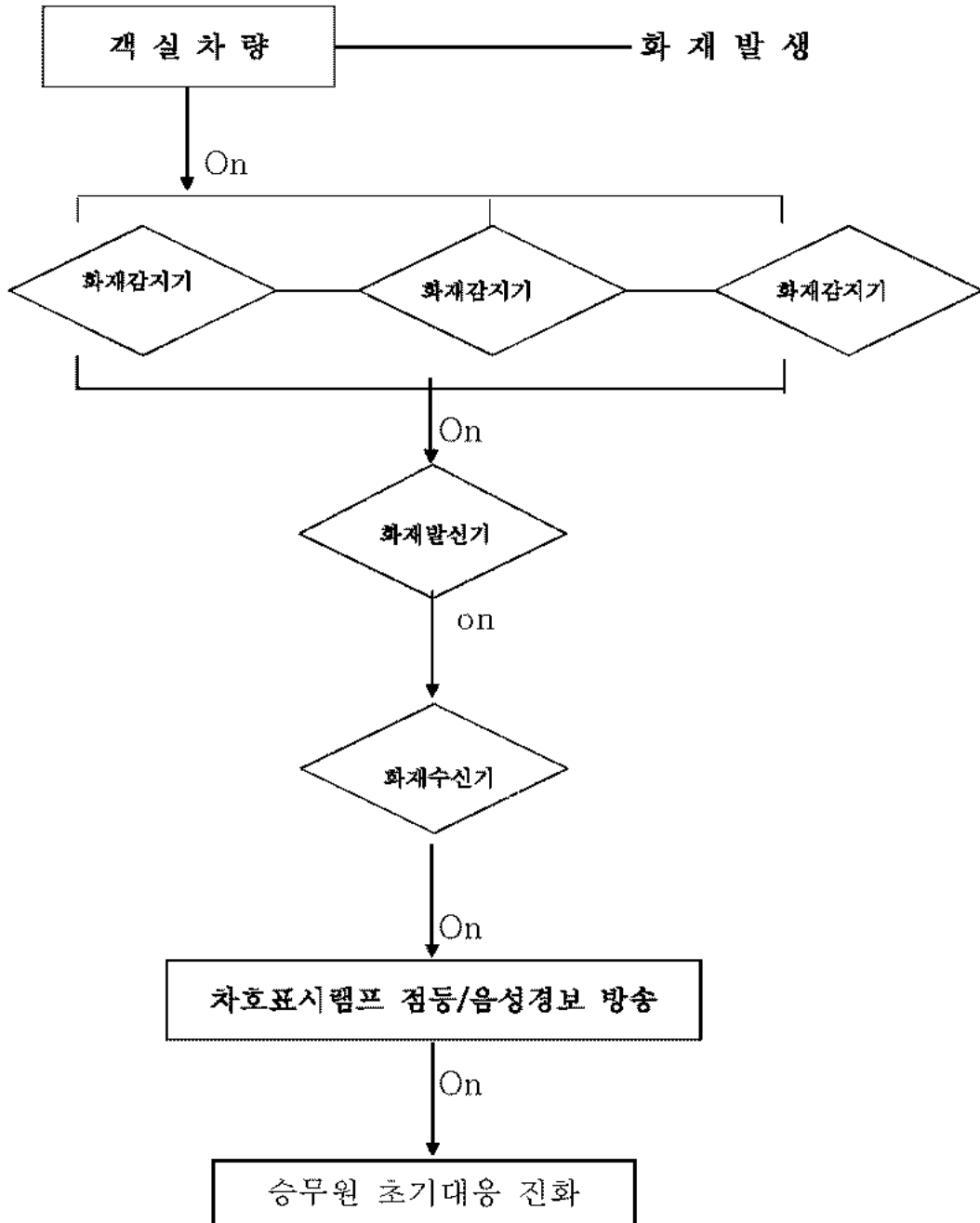
객실 당당 4개의 열기와 열을 동시에 감지하는 복합 감지기를 설치했다.

- 4개의 야널로그식(열+열기) 화재감지기
- 각 차의 화재수신기는 화재감지기로부터 설정한도 이상의 온도(50℃) 및 연기농도 수치가 임의되면 설정값에 따라 자동적으로 확인, 주의 모드로 전환
- 화재발생 정보는 TCMS로 전송하여 운전자에게 경보를 발생
- 주의모드 이후에 일정 이상의 온도(80℃) 및 연기 농도값이 입력되면 화재수신기가 화재로 감지하여 최종적으로 화재경보 발생
- Te차의 중앙장치(Train Computer) 및 방송장치로 전송되어 TCMS 모니터와 경보장치를 통해 운전자에게 전달할 수 있도록 하고 승객은 방송장치를 통하여 화재발생 경보
- 제과 중의 차량으로 설치에 문제없음

그림4. 열/열기 복합 감지기 구성도



5. 객실화재 안전감시 방법 흐름도



6. 기대효과

본 발명에 따른 화재안전감시 시스템은 기존 비상인터폰 배선을 이용하여 신호센서 방식을 차등화 하여 객실 화재시 차호구분 인식 및 음성 경보가 가능하고 화재경보 발생시에도 비상인터폰 통화 및 객실 방송기능도 모두 가능한 것과 동시에 저렴한 비용으로 이를 구현할 수 있으며, 철도차량의 객실 내에서의 화재 발생시 신속한 판단을 내릴 수 있는 효과가 있다고 본다.

7. 결론

본 연구는 기존 사용중인 비상인터폰 배선을 이용 객차 천정에 화재감지기를 구분 배열하고 화재감지 발신기를 통하여 화재 발생여부를 감지하여 운전실에 있는 화재감지 수신기에 화재발생 경보음성을 방송되도록 하는 것이 중요한 핵심이다

화재시 열과 연기를 동시에 감지 할 수 있는 시스템을 구축 하므로써 철도 차량 운행중 오동작을 최소화 할 수 있는 신뢰성 확보에 기대 되는 바가 크다.

화재발생 차호표시와 경고음성 방송 멘트를 확인한 승무원은 비상응답 스위치를 조작하여 추가 배선 구성없이 기존 설치되어 있는 비상인터폰이나 방송장치를 통하여 승객에게 상황 전달이 신속하게 가능 하도록 되어 인명을 다루는 화재 안전을 지킬 수 있는 중요한 효과가 있다고 판단 한다.