

## 출입문 닫힘 예고 시스템

Doors closing time notice system

김봉건\*, 박종현\*†, 김상훈\*, 권순욱\*, 고태우\*, 이종운\*

Bong-Geon Kim\*, Jong-Heon Park\*†, Sang-Heun Kim\*,

Sun-Wuk Kwon\*, Tae-Woo Go\*, Jong-Woon Lee\*

**Abstract** Currently, each of the trains at the station, locomotive engineer closes door at his own sensual time, which is different individually. These decrease punctuality of the train and aggravate vehicle congestion. Also, the boarding of passengers during the door closing cause the train delays and is a big risk factor to passenger safety. In this paper, we proposed *door closing time notice system*, which provide the driver with the door handling time, the passengers waiting at the platform or entering into the platform with the door closing time - by number and symbols - to improve the train punctuality and safety of passengers. The proposed system detects opening of the train door at the station using the sensor, counts to a specific time at each station and provide/notice to the locomotive engineer and passengers using the configured indicator.

**Keywords :** Trains, doors, closing hours notice

**초 록** 현재 각 역에서의 열차 출입문 취급(닫힘) 시간은 기관사가 감각적으로 판단하고 있다. 그러나 기관사마다 차이가 있어 열차의 정시성이 감소하고 차내 혼잡이 가중되고 있다. 또한, 출입문이 닫히는 중에 승객들의 무리한 승차로 열차 지연은 물론 승객 안전에도 큰 위험요인이 되고 있다. 본 논문에서는 기관사에게 출입문 취급시간 제공과 승강장 진입 및 대기승객에게 출입문 닫힘 예고시간을 심볼 및 숫자로 제공하여 정시성과 승객들의 안전을 확보 하고자 하였다. 제안된 시스템은 출입문 열림을 센서가 검지하면 해당 역의 정차시간을 타이머로 카운트하여 출입문 취급 시간과 닫힘 예고 시간을 표시기를 통하여 기관사와 승객에게 제공하도록 구성되어 있다

주요어 : 전동차, 출입문, 닫힘예고

## 1. 서론

현재 지하철은 시민들의 빼놓을 수 없는 대중교통으로 자리를 잡았다. 이에 따라 지하철의 정시성과 안전성이 강조되고 있다. 하지만 시민들의 조급성과 기관사의 일정하지 않은 출입문 취급시간으로 인하여 정시성과 안전성이 감소되고 있다.

서울4호선 동대문역사문화공원역에서 조사한 바에 의하면 운전자에 따라 출입문 취급시간이 40% 이상 차이가 발생하였다. 그 결과 전동차 시간간격이 틀어지면서 차내 혼잡이 가중되고 열차 운행의 정시성이 감소되는 것으로 나타났다. 이는 출입문 취급시간을 운전자가 감각적으로 결정하기 때문에 발생하는 것으로 분석되었다.

전동차가 승강장에 도착해 있는 경우 게이트를 통과한 승객들이 조급하게 승강장 진입을 시도함으로써 전도사고의 위험성이 높고, 혼잡한 역사의 경우 승강장 대기승객이 무리하게 승차를 시도함으로써 안전사고의 위험성이 높고, 열차지연이 가중되고 있다.

본 본문에서는 기관사에게 출입문 취급시간을 정확하게 알려 줌으로써 열차의 정시성을 높이도록 하고, 승강장 진입 승객에게는 승차가 불가능할 경우 이를 알려주어 조급한 승차 시도를 하지 않도록 하였다. 승강장 대기승객에게는 출입문 닫힘시간을 알려주어 무리한 승차를 하지 않도록 함으로써 승객의 안전성을 향상시키고, 열차의 정시성을 높이기 위한 출입문 닫힘 정보 제공 시스템을 개발하였다.

본 시스템은 열차가 정지함에 따라 출입문 열림을 센서로 검지하고, 해당 역의 정차시간을 타이머로 카운트 하여 출입문 취급시간과 닫힘 예고시간을 기관사와 승객에게 제공하도록 구성하였다.

출입문 닫힘 정보 제공 시스템을 통하여 출입문 취급의 정시성을 높이고, 출입문 끼임 사고 등에 의한 운행장애를 감소시킬 수 있을 것으로 판단된다. 또한, 승객에게 출입문 닫힘 시간을 제공하여 심리적 불안감을 해소시킴으로써 서비스 향상 기여 할 수 있다.

---

† 교신저자: 동양대학교 철도대학 철도운전제어학과(jhpark348@yahoo.co.kr)

\* 동양대학교 철도대학 철도운전제어학과

## 2. 본 론

### 2.1 출입문 닫힘 예고 시스템의 구성

출입문 닫힘정보 제공 시스템은 Fig.1과 같이 열차가 승강장에 정차하는 것을 검지하는 센서, 열차 정지를 검지한 후 출입문 취급시간까지의 남은 시간을 계산하는 카운터, 출입문 닫힘 예정시간을 사용자에게 맞게 가공하고 표출하는 제어 컴퓨터와 정보현시 단말기, 각 역에서의 정차시간을 초 단위로 입력하는 설정기로 구성된다

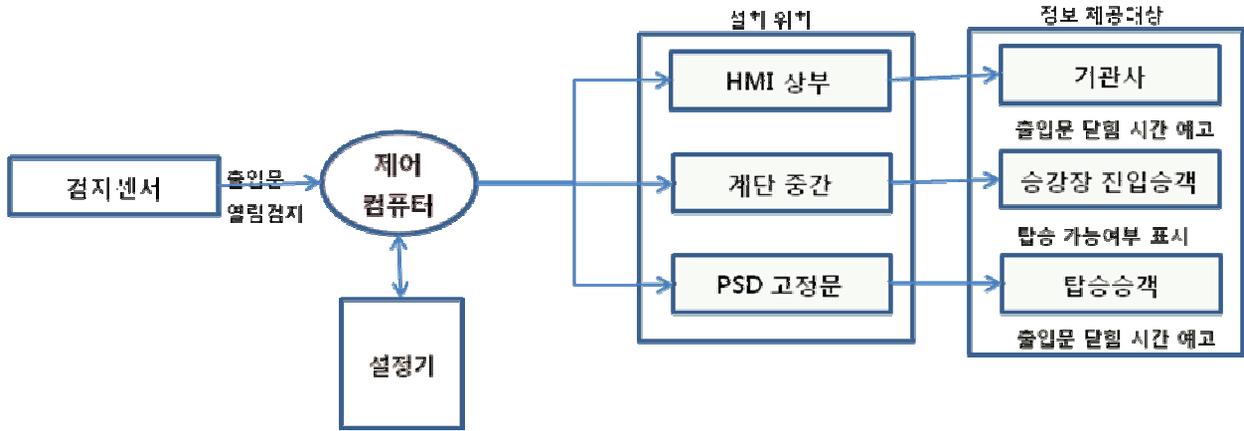


Fig. 1 Doors closing time notice system configuration

다음 Fig.2 와 같이 기관사에게는 HMI상부에 설치하여 정보를 제공하고, 승강장 진입승객에게는 계단이나 에스컬레이터 중간쯤에 설치하여 보다 쉽게 정보를 확인할 수 있도록 하였고, 승강장 대기승객에게는 PSD고정문에 설치함으로써 승차 시 쉽게 확인 할 수 있도록 하였다.



Fig. 2 Doors closing time notice system operating configuration

### 2.1.1 출입문 열림 검지

다음의 Fig.3 의 센서는 초음파의 원리를 이용하여 열차 정지 지점 전방에서 열차 문까지의 거리를 1초에 20 회 측정하여 제어 컴퓨터로 전송한다. 제어 컴퓨터에서는 열차의 속도와 정지구간 내에 정차했는지를 판단한다. 열차가 정상적으로 정지구간 내에 정차 하였을 경우 카운터를 동작하여 정지 시간을 계산한다.

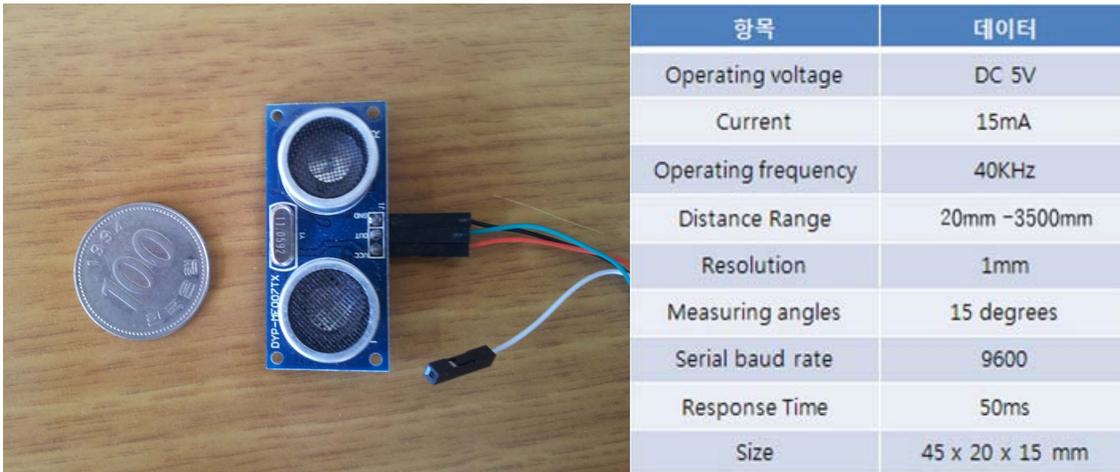


Fig. 3 train door detection sensor

### 2.1.2 기관사 정보제공

기관사에게 정보를 보기 쉽게 제공을 할 때에는 운전석에 설치를 해야 하나 이 연구에서는 Fig.4 와 같이 역 별 HMI 상부에 설치하여 기관사에게 정보를 제공하고, 정차시간을 기준으로 열차 정지시간을 카운트하여 출입문취급까지 남은 시간을 초 단위로 현시한다. 정차시간을 초과할 경우 알람과 초과시간을 현시한다.



Fig. 4 The driver information

### 2.1.3 승강장 진입승객 정보 제공

각 역 별 계단 및 에스컬레이터 천장 중앙에 표지판 형식으로 매달아 Fig.5(a)와 같이 출입문 닫힘 시간을 표시하고 Fig.5(b)와 같이 시간이 얼마 남지 않아 탑승이 불가능 할 경우 기호(X) 표시를 통해 다음 열차를 이용할 것을 안내한다.

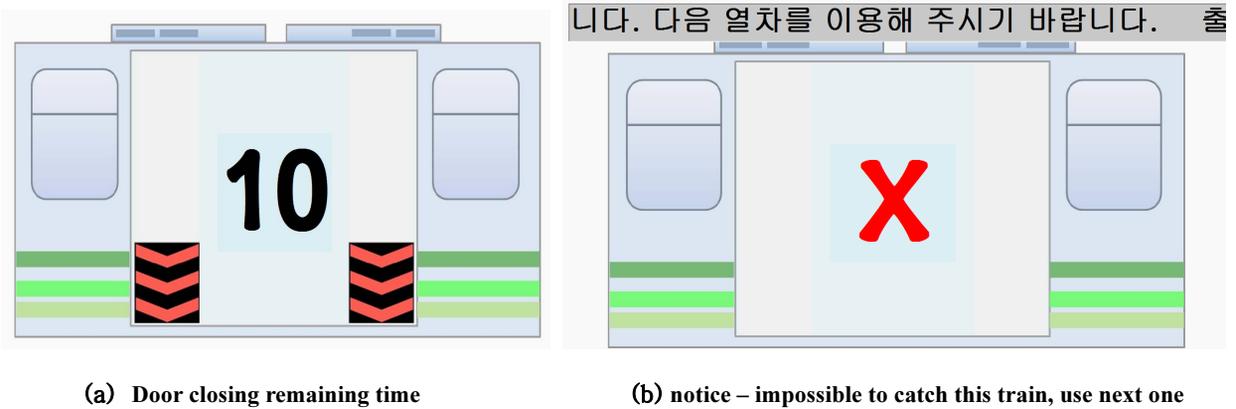


Fig. 5 Entering passenger information

### 2.1.4 승강장 대기승객 정보제공

Fig.6 와 같이 각 역 별 PSD 고정문 상단에 설치하여 출입문 닫힘까지 남은 시간을 초 단위로 현시한다. 출입문 닫힘 시간이 얼마 남지 않아 탑승이 불가능 할 경우 다음 열차를 이용할 것을 안내한다.

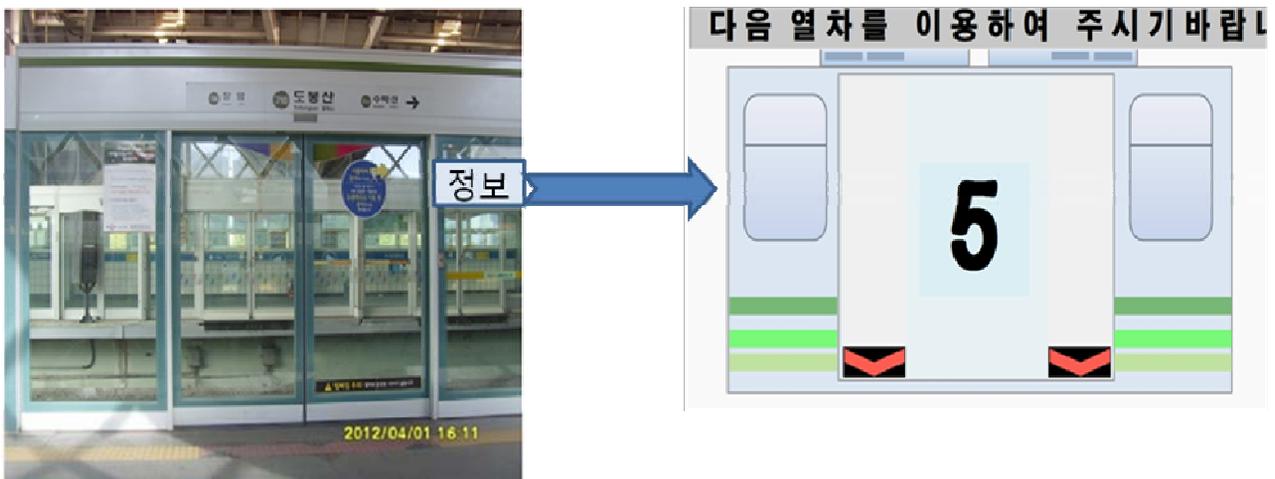


Fig. 6 Waiting passenger information

## 2.2 출입문 닫힘 예고 시스템 효과

각 이용자 별 제공 정보 위치와 제공정보는 Table.1 과 같으며, 기관사에게는 출입문 취급시간을 정확하게 알려 줌으로써 열차의 출입문 취급시간을 일정하게 유지하여 정시성을 확보 하는데 도움이 될 수 있을 것이다. 승강장 진입 승객에게는 조급히 승차하다 계단 및 에스컬레이터에서 전도 사고 등 안전사고를 미연에 방지하며 승차가 불가능할 경우 이를

알려주어 조급한 승차 시도를 하지 않도록 하였다. 승강장 대기승객에게는 출입문 닫힘시간을 알려주어 무리한 승차를 하지 않도록 함으로써 승객의 안전성을 향상시키고, 출입문 닫힘시간 정보를 제공함으로써 심리적 불안감을 해소 시켜 서비스 향상에 이바지 할 수 있을 것으로 보인다.

**Table. 1 user specific door closing time notice information**

대상	제공정보	정보제공 위치	정보제공 효과
승강장 대기승객	<ul style="list-style-type: none"> <li>출입문 닫힘 예고시간</li> <li>다음 열차 이용 지시</li> </ul>	PSD 고정문 상단(170cm)	<ul style="list-style-type: none"> <li>정시성 향상</li> <li>안전성 향상</li> </ul>
승강장 진입승객	<ul style="list-style-type: none"> <li>출입문 닫힘 예고시간</li> <li>다음 열차 이용 지시</li> </ul>	승강장 계단 중간 상단	<ul style="list-style-type: none"> <li>안전성 향상</li> </ul>
기관사 (운전자)	<ul style="list-style-type: none"> <li>출입문 닫힘 예고시간</li> <li>출입문 닫힘 지시</li> </ul>	PSD HMI 상단	<ul style="list-style-type: none"> <li>정시성 향상</li> </ul>

### 3. 결 론

현재 지하철은 시민들의 발로써 없어서는 안 될 대중교통이 되었다. 이 시스템을 통해 시민들의 조급한 마인드의 개선과 기관사의 일정하지 않은 출입문 취급시간이 일정하게 유지시켜 정시성과 안정성이 확보되었으면 한다. 열차의 정차에 따라 승객들의 승차 시간을 표시하여 승강장 대기 승객들의 무리한 열차 승차를 방지하고 승강장으로 진입하는 승객들에게도 출입문 닫힘 남은 시간을 표시해주어 계단이나 에스컬레이터에서의 급한 승차를 통한 계단 에스컬레이터 전도사고 등을 방지할 수 있으며, 기관사의 출입문 취급시간을 일정하게 유지하여 출입문의 정시 취급으로 정시성의 향상을 꾀할 수 있으며 출입문 끼임으로 인한 재개폐 등 운행에 장애가 되는 요소를 미리 차단할 수 있다. 승강장대기승객에게도 출입문이 닫힘까지 남은 시간을 표시해주어 승객의 불안감을 해소 시켜 안정성과 서비스 향상을 시킬 수 있을 것으로 보인다.

### 참고문헌

[1] Kimohsu (2003), Sungkyunkwan University, Walking install traffic lights when the remaining schedule based research

[2] PSD HMI Device Profile (2007), (주)Hyundai Elevator

[3] news articles, Park Tae Jeong reporter, <http://news1.kr/articles/889157>

[4] Road Traffic Authority database (2007 - 2011), Status crosswalk accident cases

[5] Sin Chang Wan(1999), Distance Measurement of Ultrasonic Sensor-based on Waveform Matching, 1999th Summer Conference of Electrical Engineers, Chungbuk National University,, pp.3227~3229