

## 지적확인 환호응답 지원 시스템

### Pointing out confirmation Cheer-support of System

장민수\*, 박종헌\*†, 김홍규\*, 배명한\*, 권도윤\*, 박주용\*

Min Su Jang\*, Jong Hun Park\*†, Hong Kyu Kim\*, Myung Han Bae\*, Do yun Kwon\*

Joo Yong Park\*

**Abstract** Today the Railway operation agency required its locomotive engineers to implement “Pointing out Confirmation” and “Cheer Response” system in order to enhance safety and reduce railroad accidents rate. However, the engineers only perfunctorily implement the process and still accidents containing human errors frequently happen. In this paper, we are going to make sure engineers keep the required process in mind by chanting the orderly steps following the system’s lead. And then we are going to Post-evaluate the proper timing and appropriacy of Pointing out Confirmation and Cheer Response system. In the line with the system, we expect the system itself can contribute to safety of train service and shortening the time for task adaptation. Besides it will make a contribution to developing accident cause analysis.

**Keywords :** Pointing out Confirmation, Cheer-Response, Performance Evaluation, Enhance safety

**초 록** 현재 각 철도운영기관은 철도 사고 감소와 안정성 증대를 위하여 기관사에게 지적 확인 환호응답을 실시하도록 하고 있으나, 여러 이유로 기관사들은 이를 형식적으로 시행함으로써 인적오류로 인한 사고가 빈발하고 있다. 본 논문에서는 열차의 위치와 시간에 따라 기관사가 해야 할 지적확인 환호를 시스템이 선창하면 기관사가 이를 따라 하도록 하고, 확인과정을 통하여 지적확인 환호의 실행과 적시성을 사후에 평가 할 수 있도록 하고자 한다. 이를 통하여 열차운행의 안정성 향상과 업무적응시간 단축효과를 기대 할 수 있으며, 사고 원인을 분석하는 데 기여 할 수 있을 것으로 기대된다.

**주요어 :** 지적확인, 환호응답, 실적평가, 안정성 향상

## 1. 서 론

각 철도운영기관은 철도사고 감소와 안정성 증대를 위하여 기관사에게 지적확인 환호응답을 실시하도록 사규로 정하여 운영하고 있다. 그러나 기관사들은 이를 생략하거나 형식적으로 시행하는 경우가 많아 최근에 발생한 철도사고 40건 중 22건(55%)은 인적오류에 의해서 발생되고 있다. 지적확인 환호응답을 시행할 경우 줄거나 한눈을 팔지 않게 됨은 물론, 눈 으로부터 확인할 때보다 취급오류와 취급시간이 각각 2.05%, 0.40초 감소하는 것으로 확인 되었다.

† 교신저자: 동양대학교 철도대학 철도운전제어학과(jhpark348@gmail.com)

\* 동양대학 철도대학 철도운전제어학과

본 논문에서는 열차의 위치와 시간에 따라 기관사가 해야 할 지적확인 환호를 시스템이 선창하면 기관사가 이를 따라 하도록 하고, 지적확인 환호 실행여부를 검지할 수 있는 지적확인 환호응답 지원 시스템을 제안하였다. 이를 통하여 지적확인 환호의 적시성을 높이고 실행율을 향상시킬 수 있으며, 사후에 기관사별, 위치별 지적확인 환호 실행율과 적시성을 평가하여 피드백 할 수 있도록 함으로써 열차 운행의 안정성을 지속적으로 향상시킬 수 있는 체계를 구축할 수 있도록 하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 지적확인 환호 현황조사

서울지하철4호선 상선구간인 금정역부터 선바위역까지 8개역 구간에서 기관사가 해야 하는 지적확인 환호는 Fig. 1과 같이 정류장 출발, 도착 시점이나 구간 중간에도 많은 것을 확인할 수 있다. 구간별 운행시간과 지적확인 환호 개수는 Table 1과 같으며 평균적으로 21.7초마다 한 번씩 지적확인 환호응답을 실시하여야 하는 것으로 나타났다. 일부 구간에서는 연속적으로 지적확인 환호응답을 실시하여야 해서 기관사에게 많은 부담으로 작용하고 있고, 피로감을 높이고 있다. 이처럼 지적확인 환호응답을 지나치게 많이 요구하기 때문에 기관사들은 “동작이 지나치게 많다”, “피곤해진다” 등과 같은 이유로 지적확인 환호응답을 기피하고 있는 것으로 조사되었다. 이는 철도사고와 운행장애 발생을 증가시키는 요인으로 작용하고 있다.

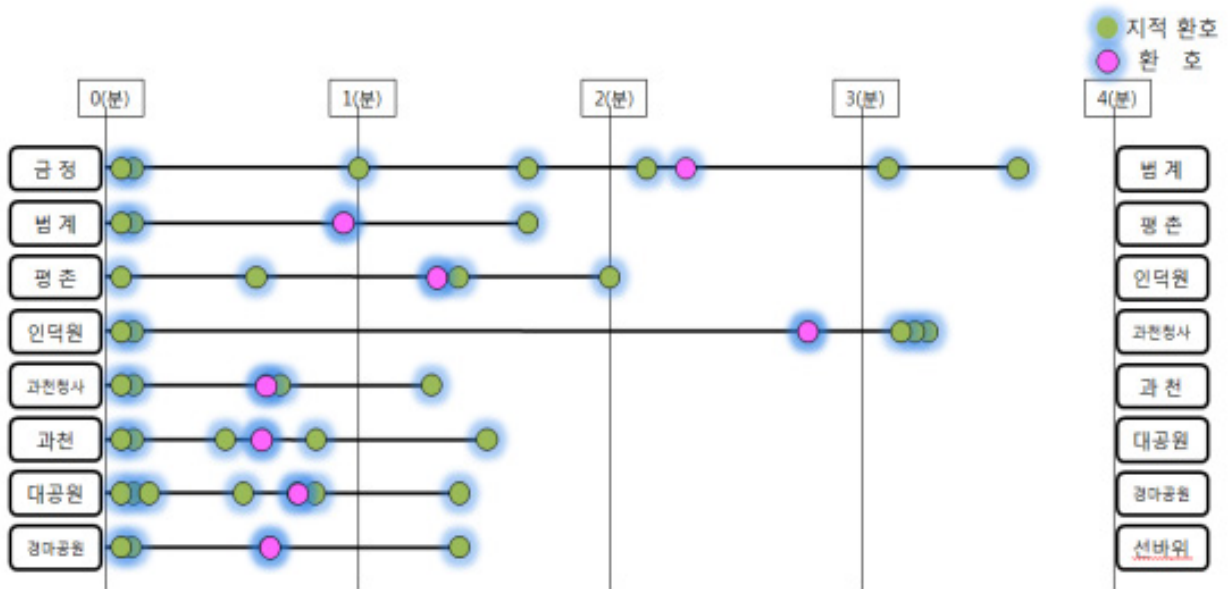


Fig. 1 Pointing confirmation Cheer by line 4 section

Table 1 Pointing confirmation number and cycle by line 4 section

구간	횟수	주행시간(초)	평균(초)
----	----	---------	-------

금정~범계	8	223	27.9
범계~평촌	4	100	25.0
평촌~인덕원	5	120	24.0
인덕원~정부과천청사	6	197	32.8
정부과천청사~과천	5	87	17.4
과천~대공원	6	90	15.0
대공원~경마공원	7	80	11.4
경마공원~선바위	4	79	19.8
<b>평균</b>	<b>5.6</b>	<b>122</b>	<b>21.7</b>

## 2.2 시스템 구성

본 시스템은 Fig. 2와 같이 Mobile Computer를 중심으로 궤도의 RF tag와 차량의 타코미터를 통하여 열차의 위치를 검지하고, 열차가 지적확인 환호 시행이 필요한 지점에 도착하면 Mobile Computer는 GDB 내용에 따라 지적확인과 환호내용을 모니터와 스피커를 통해 선창한다. 기관사가 이를 후창하게 되면 Mobile Computer는 마이크를 통해 이를 인식하여 데이터베이스에 실행시각과 함께 실행실적을 기록한다. 데이터베이스에 기록된 정보는 다양한 분석과 평가를 통하여 운전관련 업무와 제도를 개선하는데 활용할 수 있다.

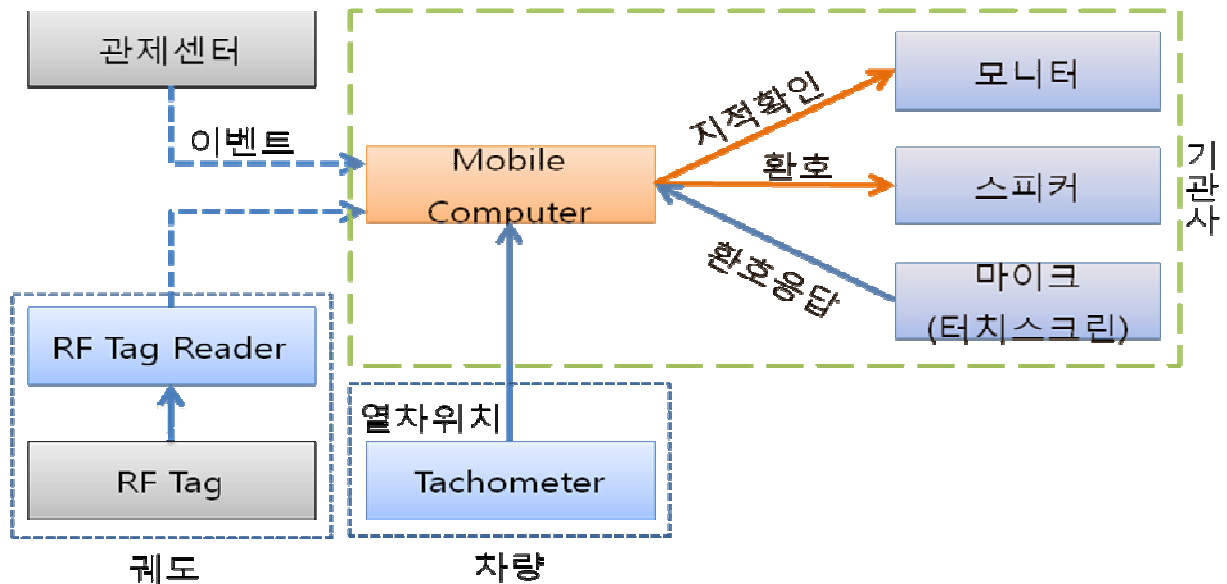


Fig. 2 Structure of the System

## 2.3 시스템 기능

### ○ 지적확인 환호 선창

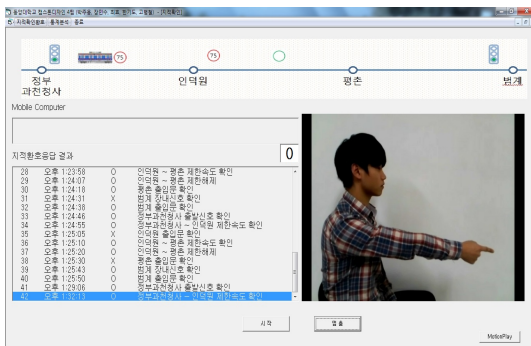
Fig. 3(a)와 같이 열차가 특정 지점에 도착하면 그 위치에서 기관사가 시행하여야 할 지적 확인 환호를 동영상과 기계음으로 선창한다.

### ○ 지적확인 환호 확인 및 실적기록

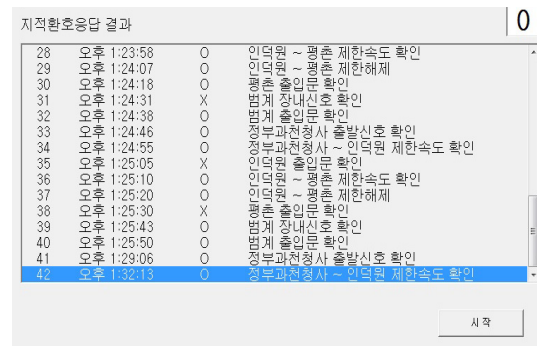
기관사의 환호 시행 여부를 확인하고 환호를 할 경우 시행시각을 Fig. 3(b)와 같이 데이터베이스에 기록하여 관리한다. 이를 누락하였을 경우에는 Mobile Computer에서 경보음을 내어 시행하도록 한다.

### ○ 지적확인 환호응답 실적평가

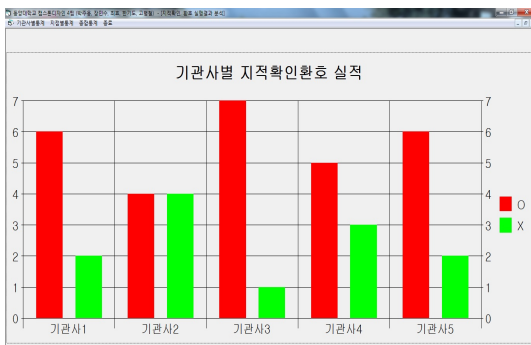
데이터베이스에 기록된 기관사별, 위치별 환호 실행 실적을 Fig. 3(c), Fig. 3(d)와 같이 평가하여 당사자와 관련 부서에 피드백 함으로써 적시성과 실행율을 개선하도록 한다.



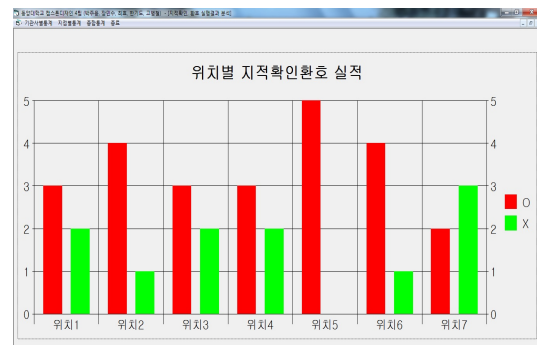
(a) 지적확인 환호 선창



(b) 지적확인 환호 실적



(c) 기관사별 지적확인 환호 실적



(d) 위치별 지적확인 환호 실적

Fig. 3 Pointing confirmation Cheer-support of support system function

### 3. 결 론

열차사고는 기계적 요인보다 주로 인적 요인에 의해 발생하고 있다. 인적 요인에 의해 발생한 사고의 대부분은 지적확인 환호응답을 기피하여 발생되었다. 이점에 착안하여 기관사에게 도움을 주어 적시에 지적확인 환호를 실시하도록 하고 그 결과를 피드백 하도록 하여 지속적으로 열차운행의 안정성을 향상시키기 위하여 본 시스템을 개발하였다.

본 시스템 도입으로 기관사의 줄음이나 실념으로 인한 오취급 및 사고를 예방할 수 있도록 하여 열차운행의 안정성을 증가시키고, 신규사원 및 전입자에게 상세 운행정보를 제공하여 업무 적응 시간을 단축시키며, 사고발생 시 기관사의 운전상황 파악에 활용하는 등 다양한 용도로 사용 할 수 있을 것으로 기대된다.

### 참고문헌

- [1] Jungyu Yang, Taegeun Oh. (2012) A Study Improvement of Pointing and Repetition, *The Korean Society for Railway Fall Conference*, Gyeong ju, 1759-1764
- [2] Jaeyoung Yu, Gisang Son (2011) Effect Analysis of Railway Accident due to Recognition for a Cheer Response, *Korea Safety Management & Science journal*, pp. 69-73
- [3] Sumi Kang (2012) Avlation and Railway Accident Investigation Board Secretariat, Railway accident Statistics and survey results