

무인열차 운영을 위한 제어시스템 계측장치 개발에 관한 연구 Measuring System Development for The Driverless Train Control System

*#이강미¹, 이재호², 송재훈²

*#Kangmi Lee(kmlee246@krri.re.kr)¹, Jae-Ho Lee², Jae-Hun Song²

^{1,2}한국철도기술연구원 미래광역도시철도연구실

Key words :Radio Based Train Control System ,Driverless Train Control System, Measuring System

1. 서론

국내외적으로 열차의 운행 효율성과 운행 안전성 향상을 위한 무선기반 무인열차운영시스템이 개발 구축되고 있다[1]. 무인열차운행을 위하여 열차제어시스템은 열차진로제어 및 간격제어를 수행하여 열차의 안전운행을 보장한다. 기존의 국내 열차제어시스템은 운행노선 별로 일본, 유럽의 국외 여러 제작사의 제품이 도입·운행되어 S/W 변경 및 유지보수시 상당한 어려움이 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 국내 열차제어시스템의 국산화개발을 위하여 한국철도기술연구원 주관으로 도시철도용 무선기반 열차제어시스템의 표준사양개발 및 안전성 검증을 위한 국가 R&D를 수행하고 있다. 개발된 도시철도용 표준사양은 국내 표준으로 적용되어 노선간 호환, S/W 변경 및 유지보수 용이해지며, 제품의 안전성에 대한 국제 공인기관 인증을 획득함에 따라 해외 수출이 가능하다[1,2].

본 논문에서는 국내 표준으로 개발중인 KRTCS(Korea Radio Based Train Control System)의 성능평가를 위하여, 열차제어를 위한 입출력신호 평가를 위한 계측시스템이 구성 및 응용프로그램에 대하여 설명한다.

2. 계측시스템 구성

2.1 지상계측시스템

지상열차제어정보(ATS, EI, ATP, 무선통신중계서버, PSD 송수신 정보 등)를 실시간으로 지상열차제어장치간 송수신되는 아래 데이터를 계측, 저장, 모니터링 및 분석한다.

- ATS와 EI간의 송수신 정보
- ATS와 지상ATP간의 송수신 정보
- EI-지상ATP로의 송신 정보
- 지상ATP와 차상ATP간의 송수신 정보
- ATS와 차상ATO간의 송수신 정보
- PSD 외 열차운영정보 등

(ATS : Automatic Train Supervision, ATP : Automatic Train Protection, ATO : Automatic Train Operation, EI : Electronic Interlocking, MMI : Main Machine Interface, PSD : Platform Screen Door) 등

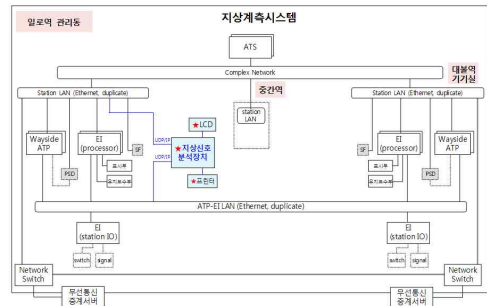


Fig. 1 Wayside Measuring System

2.2 차상계측시스템

차상열차제어정보(ATP, ATO, 차상무선통신장치, ATP-MMI, 센서류 송수신 정보 등)를 실시간으로 차상제어장치간 송수신되는 아래 데이터를 계측, 저장, 모니터링 및 분석한다.

- ATP- MMI 정보
- ATO- MMI 정보
- 무선네트워크 정보

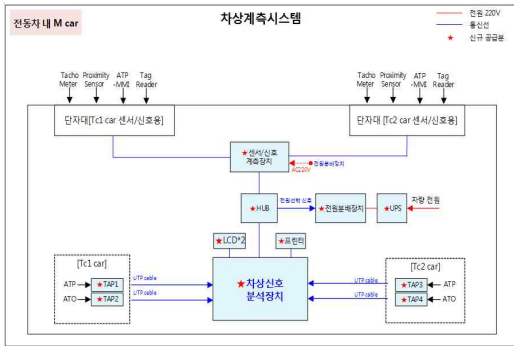


Fig. 2 Onboard Measuring System

2.3 종합분석시스템

지상계측시스템과 차상계측시스템으로부터 계측, 저장, 분석된 정보를 통합/분석하여 KRCS 종합성능평가를 위한 객관적인 데이터를 분석한다.

- ATS의 연동제어 정보
- ATS의 열차제어 정보
- ATS와 차상 ATP간 정보
- 차상 ATP와 지상 ATP 간 제어정보
- 센서계측 데이터



Fig. 3 Total Analysis Measuring System

3. 계측시스템 운영프로그램

3.1 차·지상 계측시스템 운영프로그램

차·지상 계측시작 전, 데이터를 수집할 각 인터페이스 구간에 대한 네트워크 상태를 점검하고, 그 결과를 보고하는 기능을 갖는다.

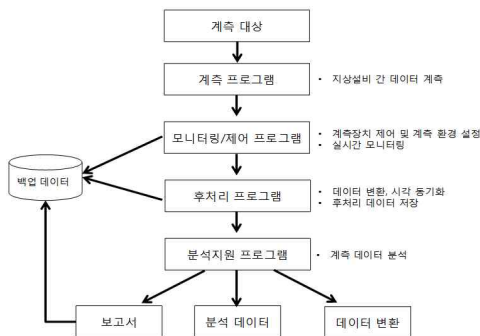


Fig.4 Wayside & Onboard Operation Program

3.2 종합분석장치 운영운영프로그램

차상/지상 계측시스템 계측 및 분석데이터 비교 분석을 위한 후처리 프로그램 및 분석지원 프로그램으로 구성되어, 자동으로 분석기능을 지원한다.

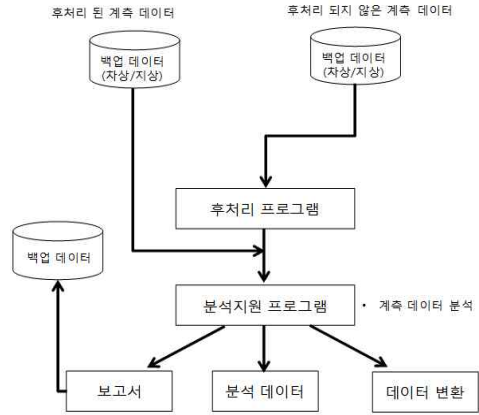


Fig.5 Total Analysis Operation Program

4. 결론

본 논문에서는 도시철도용 무선기반열차제어 시스템의 성능평가지 열차제어에 관련된 입출력 정보를 객관적으로 분석하여 활용하기 위한 KRCS 계측시스템에 현황을 설명하였다.

계측시스템은 지상, 차상에서 실시간으로 열차제어를 위한 센서장치로부터 입력정보를 수집 분석하고, 종합제어장치는 지상,차상 계측장치의 데이터를 비교분석할 수 있도록 구성하였다. 국내에서 열차제어시스템에 대한 계측시스템은 최초이며, 계측시스템 설계시 장치간 인터페이스 및 네트워크 구성이 중요한 인터페이스 요인이 되었다. 이와 같이 구축된 계측시스템은 향후 KRCS 성능평가지 객관적이 데이터제공을 위한 기능을 수행하게 된다.

참고문헌

1. 김용규, 윤용기, “도시철도용 무선통신기반 열차제어시스템 표준체계구축 및 성능평가” 2차년도 과제보고서
2. 오세찬, “한국형무선통신기반 열차제어시스템 표준체계 구축을 위한 ATP개발사양,” 한국철도학회 추계학술대회, 2011