

무선통신을 이용한 실시간 고속열차 모니터링 시스템 개발

Development of realtime high-speed train monitoring system using wireless communications

이태형*

박춘수**

한영재***

최성훈***

김석원**

Lee,Tae-Hyung Park, Choon-Soo Han, Young-Jae Choi, Seong-Hoon Kim, Seog-Won

ABSTRACT

Establishing the realtime remote monitoring system of the moving test train is the important issue for the railway systems that provide comfort travel to the passengers. But it is not easy to transmit train's test data to remote site because the train runs tunnels. In this paper, we introduce the realtime monitoring system using wireless communication system which is installed in the test train. This system can provide both correct positions of unstable track and train's running status such as speed, kilopost and acceleration.

고속철도시스템에서 승객의 안전을 위해 시스템이 갖추어야 할 중요한 기능은 고속열차의 현재 주행 속도와 주행위치 등의 주행 상태와 고속열차가 주행하는 선로의 상태를 단시간에 파악하여 적절한 유지 보수 및 고속열차의 주행속도를 제한하는 것이다. 또한 선로에 대한 신속한 유지보수를 시행하기 위해서는 유지보수가 필요한 선로의 정확한 위치 결정도 중요하다[1].

그러나, 영업 운행하는 고속열차의 경우 열차 운행 계획에 따라 주행하기 때문에 운행 중에는 선로 특성 정보를 취득하기 어려우며 차량 안전에 필수적인 정보를 계속하기 위한 센서가 장착되어 있으나 차량내의 기관사가 사용하는 정보이다. 따라서 영업 운행 시작 전과 중간, 종료 후에 운영하는 유지보수 차량을 통해서만 선로의 이상 유무를 파악할 수 있다. 시험열차의 경우에도 차량과 선로에 대한 데이터를 다양하게 취득하고 있으나 시험 주행 중에 유지보수가 필요한 선로의 위치를 정확하게 파악하는 것은 시험데이터의 상세 분석을 통해서만 가능하다.

본 논문은 한국형 고속열차에 설치되어 있는 무선통신망을 활용하여 차량에서 취득한 시험데이터(주행속도, Kilo Post, 가속도 등)와 안전여부 및 열차위치정보(GPS 정보)를 실시간으로 원격지 컴퓨터에 전송하고 이 정보를 분석한 결과를 주행 선로의 지도정보와 결합하여 선로 이상 정보와 열차 주행정보를 수 미터의 오차 범위로 실시간 모니터링하는 시스템을 소개한다.

* 정회원, 한국철도기술연구원 고속철도사업단 선임연구원

E-mail : thlee@krri.re.kr

TEL : 031)460-5624 FAX : 031)460-5649

** 정회원, 한국철도기술연구원 고속철도사업단 책임연구원

*** 정회원, 한국철도기술연구원 고속철도사업단 선임연구원

2. 모니터링 시스템 구성

한국형 고속열차에 구축하고 있는 무선통신기반 모니터링 시스템의 구성은 그림 1과 같이 GPS 시스템, 계측시스템, 차상 모니터링 시스템, 데이터 무전기, 무선통신망 제어장치, 지상 모니터링 시스템이며 아래에서 상세하게 설명한다.

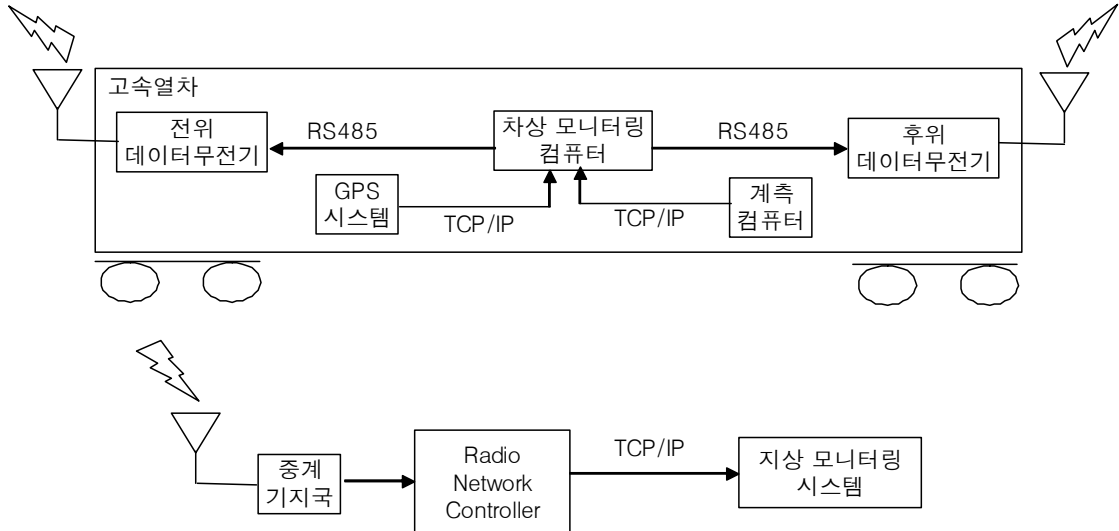


그림 1 무선통신기반 고속열차 모니터링 시스템 구성

GPS 시스템은 한국형 고속열차 내부에 설치하여 열차 주행시 고속철도차량의 위도, 경도, 고도를 나타내는 데이터를 취득한다. GPS 시스템은 차상 모니터링 시스템과 연결되어 있으며 GPS 시스템 내부의 GPS 데이터 통신 카드에 저장되는 위치 정보 데이터는 차상 모니터링 시스템으로 TCP/IP 방식으로 전송된다.

계측시스템에서는 주행속도, 계산한 Kilo Post, 차축가속도 등의 시험데이터를 수집하여 차상 모니터링 컴퓨터로 TCP/IP 방식으로 전송한다[2,3].

차상 모니터링 시스템은 GPS 시스템과 계측 시스템으로부터 전송된 주행 위치 데이터와 주행 속도 데이터를 수집하여 일정한 전송 신호를 생성한다. 표 1과 같은 전송 신호는 RS485방식으로 데이터 무전기에 신호를 전송한다.

번호	데이터이름	데이터용량	형태	비고
1	위도	8	byte	
2	경도	8	byte	
3	고도	8	byte	
4	계산KP	8	byte	
5	속도	8	byte	
6	전위차축상가속도	8	byte	차축번호포함
7	전위차축횡가속도	8	byte	차축번호포함
8	후위차축상가속도	8	byte	차축번호포함
9	후위차축횡가속도	8	byte	차축번호포함
계		72	byte	

* 상기 데이터는 0.5초마다 업데이트됨

표 1 전송 신호 내용 및 형태

데이터 무전기는 전송한 신호를 원격지까지 전송함에 있어서, 거리가 일정 거리 이상의 장거리에 해당하는 경우에는 전송 거리의 중간 지점에 위치하는 중계기지국을 경유하여 신호를 전송하게 되며 상기

전송된 신호는 원격지에 설치한 무선통신망 제어장치에 수집된다. 무선통신망 제어장치에서는 상기 중계기지국으로부터 전송된 주행 위치와 주행 속도에 대한 신호를 수집하여 데이터를 생성한다.

지상 모니터링 시스템에서는 주행 선로의 지도 정보와 무선통신망 제어장치에서 송신한 데이터를 결합시켜 디스플레이 장치에 그 내용을 표시하고 데이터베이스로 저장하게 된다.

3. 결론

고속철도차량을 시속 300km 이상의 고속에서 주행하면서 차량의 주행 상태와 선로 상태를 실시간으로 모니터링하고 결합이 있는 선로의 정확한 위치를 파악하여 선로 유지보수에 활용하는 한편 고속철도 차량의 주행 속도와 안전성 및 위치를 원격지에서 모니터링할 수 있는 무선통신을 이용한 모니터링 시스템 개발 가능성을 확인하였다.

참고문헌

1. Nejkovsky B. and Keller. E., "Wire Communications Based System to Monitor Performance of Rail Vehicles", Proceedings of the 2000 ASME/IEEE Joint Railroad Conference, p111-124, 2000.
2. 김석원 외, "고속철도 시운전시험 및 평가용 측정시스템 개발(1)-하드웨어", 한국철도학회 2002 춘계 학술대회논문집, 2002.10.30
3. 김석원 외, "고속철도 시운전시험 및 평가용 측정시스템 개발(2)-소프트웨어", 한국철도학회 2002 춘계 학술대회논문집, 2002.10.30

후 기

본 연구는 건설교통부 고속철도기술개발사업으로 지원된 "고속철도시스템 신뢰성 및 운영효율화 기술개발"과제의 연구결과 중 일부입니다.