

무선데이터통신을 이용한 한국형 고속열차 원격 모니터링 시스템 개발

Development of Hanvit 350 remote Monitoring System using Wireless Data Communications

이태형*

박춘수**

한영재***

최성훈***

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

ABSTRACT

Establishing the 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. This paper represent the development results of Hanvit 350 remote monitoring system using wireless data 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.

1. 서론

고속철도시스템에서 승객의 안전을 위해 시스템이 갖추어야 할 중요한 기능은 고속열차의 현재 주행 속도와 주행위치 등의 주행 상태와 고속열차가 주행하는 선로의 상태를 단시간에 파악하여 적절한 유지보수 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 계측하기 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 고속철도시스템에 설치되어 있는 무선통신망을 활용하여 차량에서 취득한 시험데이터(주

* 정회원, 한국철도기술연구원 차세대고속철도사업단 선임연구원

E-mail : thlee@krti.re.kr

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

** 정회원, 한국철도기술연구원 차세대고속철도사업단 책임연구원

*** 정회원, 한국철도기술연구원 차세대고속철도사업단 선임연구원

행속도, KP, 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 수미터의 오차 범위로 모니터링하는 시스템을 소개하고 그 운영결과를 제시한다.

2. 모니터링 시스템 구성

한국형 고속열차에 구축하고 있는 무선통신기반 모니터링 시스템의 구성은 그림 1과 같이 차상데이터 처리시스템에 GPS정보(위도, 경도, 고도, 시간, 속도)를 제공하는 GPS 시스템과 한국형 고속열차 주행정보(속도, KP, 가속도)를 제공하는 종합계측시스템, 차상데이터를 무선데이터통신장치에 맞는 데이터 포맷으로 변환하는 차상데이터변환시스템과 차상데이터를 전자지도에 표시하는 지상모니터링시스템으로 구성되어 있다. 각각에 대해 아래에서 상세하게 설명한다.

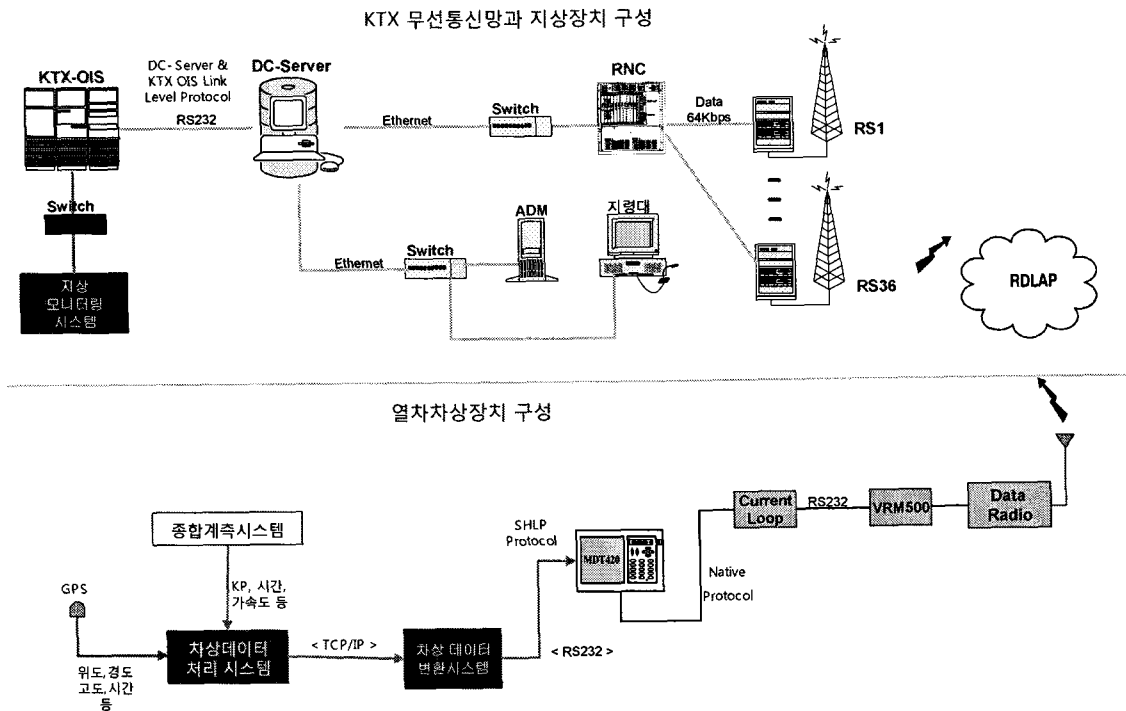


그림 1 한국형 고속열차 원격모니터링 시스템 개략도

2.1 차상데이터처리 시스템

차상데이터처리시스템은 GPS 시스템과 종합계측시스템[2,3]으로부터 표 1과 같은 전송데이터를 수집하여 차상데이터변환시스템까지 TCP/IP 방식으로 전송하는 역할을 담당한다.

2.2 차상데이터변환 시스템

차상데이터변환 시스템은 차상데이터처리 시스템으로부터 전송받은 96바이트의 데이터를 무선데이터 송신장치(Mobile Data Terminal)에 RS232통신방식을 사용하여 SHLP(Simple Handshake Link Protocol)로 차상데이터를 변환시키는 역할을 한다.

표 3 전송데이터 이름 및 데이터용량

번호	데이터이름	데이터용량	형태
1	위도	8	byte
2	경도	8	byte
3	고도	8	byte
4	GPS속도	8	byte
5	GPS시간	8	byte
6	계산KP	8	byte
7	안전COM속도	8	byte
8	안전COM시간	8	byte
9	전위차측상가속도	8	byte
10	전위차측횡가속도	8	byte
11	후위차측상가속도	8	byte
12	후위차측횡가속도	8	byte
계		96	byte

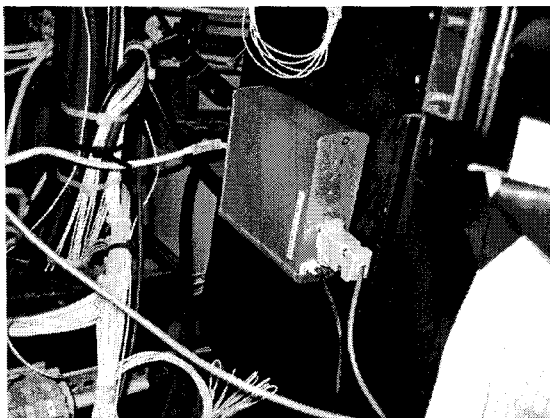


그림 2 차상데이터변환장치 외관

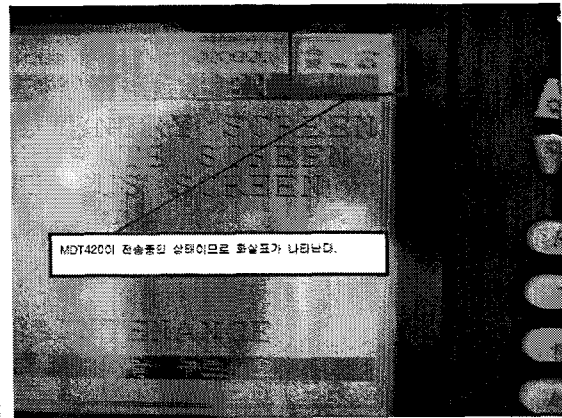


그림 3 무선데이터송신장치 데이터 전송화면

그림 2는 한국형 고속열차 운전실에 설치한 차상데이터변환장치의 외관이며 그림 3은 차상데이터변환장치로부터 데이터를 연계받은 무선데이터송신장치가 데이터를 전송하고 있는 화면을 보이고 있다.

2.3 KTX 무선통신망 설정

한국형 고속열차에서 데이터를 전송할 수 있는 방법은 상용망이나 KTX 무선통신망을 사용하는 것이다. 상용망은 설치가 간단하지만 터널 주행 구간에서는 신뢰성을 확보할 수 방법이 없어서 KTX 무선통신망을 사용하여 1단계적으로 원격모니터링의 가능성을 확인하고 2단계에서는 신뢰성이 있는 상용통신망을 구성하여 사용할 계획이다.

KTX 무선통신망을 사용하기 위해 한국형 고속열차의 열차번호를 그림1의 RNC(Radio Network Control), DC-Server와 같은 통신제어장치에 반영하고 최종으로 데이터를 받는 KTX-OIS(Operation Information System)로부터 데이터를 받기 위한 설정을 구성하였다.

2.4 지상모니터링 시스템

지상모니터링시스템은 KTX-OIS로부터 전송받은 데이터를 그림 4와 같이 전자지도에 표시하는 기능과 데이터를 데이터베이스에 저장하는 기능을 수행한다.

3. 모니터링 결과

그림 4는 한국형 고속열차가 주행할 때 전송하는 데이터를 지상모니터링시스템에서 전자지도에 표시하는 화면을 보여주고 있다. 열차의 위치를 열차 이미지 모양으로 전자지도 상에 표시하고 현재 속도, 가속도 등을 그래프로 표시하는 것을 볼 수 있다. 아울러 그림 5는 전송데이터를 DB에 저장한 화면을 볼 수 있다.

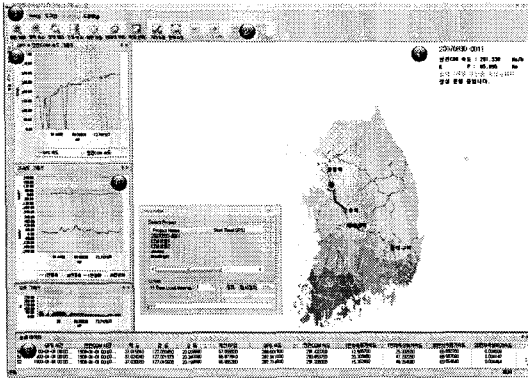


그림 4 지상모니터링시스템 현시 화면

ID	Date	Time	Speed	Acceleration	Latitude	Longitude
200210300001	20021030	10:00:00	100	0.5	37.5	127.0
200210300002	20021030	10:00:05	120	0.8	37.5	127.0
200210300003	20021030	10:00:10	150	1.2	37.5	127.0
200210300004	20021030	10:00:15	180	1.5	37.5	127.0
200210300005	20021030	10:00:20	200	1.8	37.5	127.0
200210300006	20021030	10:00:25	220	2.0	37.5	127.0
200210300007	20021030	10:00:30	240	2.2	37.5	127.0
200210300008	20021030	10:00:35	260	2.4	37.5	127.0
200210300009	20021030	10:00:40	280	2.6	37.5	127.0
200210300010	20021030	10:00:45	300	2.8	37.5	127.0

그림 5 지상모니터링시스템 DB 화면

4. 결론

KTX 무선통신망을 사용하여 고속철도차량을 시속 300km 이상의 고속에서 주행하면서 차량에서 전송하는 데이터를 전자지도 상에 표시하는 모니터링 시스템 구축을 통해 아래와 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- KTX 무선통신망을 사용하여 터널 주행 구간에서도 신뢰성을 유지하며 고속열차에서 전송하는 데이터를 수신할 수 있었다.
- 원격지에서도 차량 주행상태와 주요 데이터를 모니터링하는 것이 가능함을 확인하였다.
- 향후 대용량 데이터를 송신할 수 있는 통신망을 사용하여 기능을 확장할 계획이다.

참고문헌

1. Nejikovskiy 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 학술대회는문집, 2002.10.30
3. 김석원 외, "고속철도 시운전시험 및 평가용 측정시스템 개발(2)-소프트웨어", 한국철도학회 2002 춘계 학술대회는문집, 2002.10.30

후 기

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