

**고속열차의 위치검지시스템에 관한 연구**

한영재\*, 박춘수\*, 이태형\*, 김기환\*, 이준석\*  
\*한국철도기술연구원

**A Study on Position Detection System of KHST**

Young-Jae Han\*, Choon-Soo Park\*, Tae-Hyung\*, Ki-Hwan Kim\*, Jun-Seok Lee\*  
\*Korea Railroad Research Institute

**Abstract** - We have developed a new measurement system by using GPS to complement those errors. In general, GPS receivers are composed of an antenna, tuned to the frequencies transmitted by the satellites, receiver-processors, and a highly-stable clock. The GPS mounted on the roof of TT4 in KHST receives a signal from the RS232 communication port, and it is connected to the network system in TT3 after converting with TCPIP communication.

It is able to track the position of vehicle and synchronize the signal from different measurement system simultaneously. Therefore it is able to chase the fault occurrence, track inspection and electrical interruption at real-time situation more accurately. There is not an error caused by vehicle conditions such as slip and the slide.

- (2) Size : 185 × 154 × 71 mm
- (3) Weight : 1kg
- (4) Input Voltage : +9 to +18V DC
- (5) Antenna LNA Power Output Voltage : +5V DC
- (6) Communication Ports : 2 RS-232 or RS-422 ports
- (7) Operating Temperature : -40℃ ~ +75℃

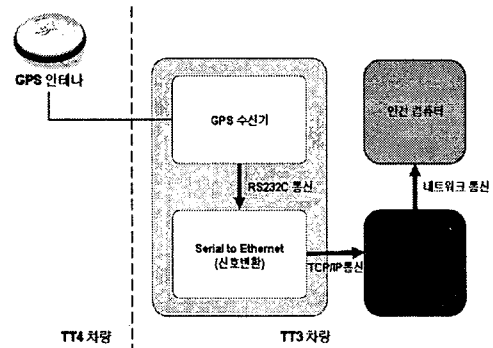
한국형 고속전철의 TT4에 GPS 안테나를 설치한 후에 RS 232통신 포트로부터 신호를 받아 TCPIP 통신으로 변환시킨 후 TT3에 있는 스위칭 허브에 연결하였다. 그림 1과 같이 GPS 수신컴퓨터는 HUB를 통하여 GPS 수신 장치와 연결되어 GPS Data를 Monitoring하고, 그 결과를 고속철도 계속 시스템과 Data를 동기화하여 File로 저장한다.

**1. 서 론**

한국형 고속전철에서는 차량의 성능과 고장을 평가하기 위해 상시계측시스템을 구성하여 차량의 안전성과 신뢰성 확보에 도움을 주고 있다. 현재 차량의 위치정보를 확인하기 위해 차륜으로부터 펄스신호를 받아 카운터한 후 이동거리를 계산하고 있다. 그러나, 슬립과 슬라이드 발생과 차륜 마모 등의 이유로 정확한 위치측정을 하는데 한계가 있다.

이러한 점을 보완하기 위해서 GPS를 이용하여 차량의 위치검지가 가능한 계측시스템을 개발하였다. 한국형 고속열차의 TT4 지붕에 GPS를 설치한 후에 RS232통신 포트로부터 신호를 받아 TCPIP 통신으로 변환시킨 후 TT3에 있는 네트워크에 연결한다.

이를 통해 차량의 다른 장치로부터 측정된 신호와 동시에 차량위치 추적이 가능해져 고장발생시의 상황과 궤도검측 및 가선 이선 등을 보다 정확하게 파악할 수 있게 되었다. GPS를 사용할 경우에는 인공위성을 이용하기 때문에 슬립과 슬라이드 등의 차량상태에 따른 오차가 없어서 보다 정확한 차량위치 추적이 가능하다.



**<그림 1> GPS 계속시스템 구성도**

**2. 본 론**

**2.1 GPS 시스템**

GPS는 미국방성에서 비밀리에 진행된 후 냉전체제가 무너지면서 일반인에게 공개된 기술이다. GPS는 기존 항법 시스템에 비해 정확성이 높고 사용이 간편하며 시간과 장소 그리고 기상상황에 관계없이 사용할 수 있다는 장점이 있다. 또 이동하는 사용자의 3차원 위치, 속도, 자세, 시간에 대한 10가지 정보를 동시에 제공할 수 있는 기능을 갖고 있다. 사용자는 GPS 수신기만 있으면 자신의 시간과 공간에 대한 정보를 언제 어디서나 아주 손쉽게 얻을 수 있다.

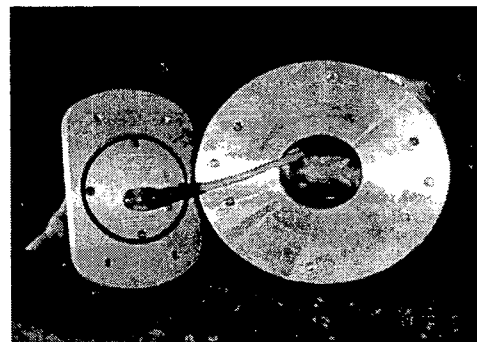
외국에 비해 국내에서 GPS의 본격적인 사용이 없었던 것은 무선데이터 통신망, GIS, 수치지도 등 관련 기간시설이 갖추어지지 않아서였지만 근래 들어 이러한 것이 구축되고 있어 GPS, 통신망, 지도 데이터 등을 이용한 다양한 응용 시스템이 개발되고 있다. 한국통신에서는 물류망사업을 위해 무선데이터 모뎀, 무궁화위성, DGPS, 수치지도를 이용한 화물차량 관계 시스템을 개발해 시범사업을 곧 시행할 예정이다.

국내의 경우에는 KTX와 유지보수차량에 GPS를 설치하여 열차의 위치를 파악하고 있고, 개발중인 텀링차량에도 GPS를 취부하여 차량 위치를 검지하여 텀링제어 및 기내방송 등에 활용하기 위해 연구중이다. 또한 GPS신호를 통해 열차 위치를 찾아내어 차량 제어에 이용하기 위한 연구도 진행되고 있다.

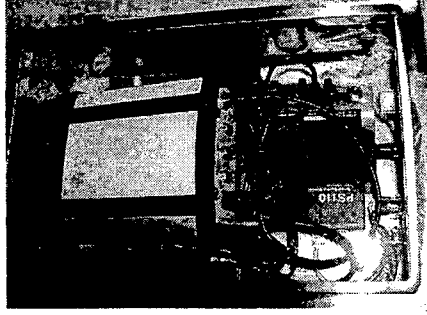
**2.2 GPS 계속시스템의 구성**

한국형 고속열차에 취부된 GPS는 캐나다 노바텔사의 ProPak-G2plus로 주요사양은 다음과 같다.

- (1) Data Rate(Measurements & Position) : 20Hz



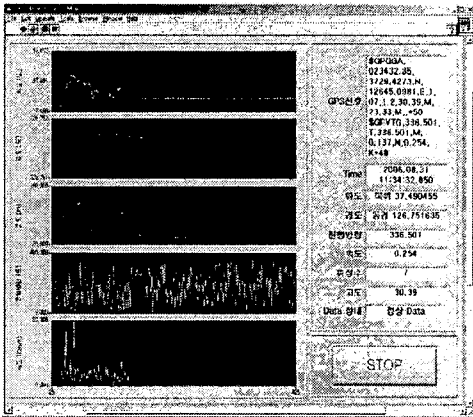
**<그림 2> GPS 안테나**



〈그림 3〉 GPS 수신기

TT4차량에 GPS 안테나를 설치한 후에 신호를 입력받아 GPS로부터 정상적으로 데이터를 입력받고 있는지를 확인하였다. 이를 위해 GPS 계측 컴퓨터에 위도, 경도, 속도 등을 정확하게 측정하고 있는지를 확인하기 위한 운영프로그램을 제작하였다. 이 프로그램을 통해 Hub에 연결된 LAN 변환기의 GPS Data를 측정하고 파일을 저장할 수 있게 되었다. 화면에 표시된 데이터의 종류와 기능은 다음과 같다.

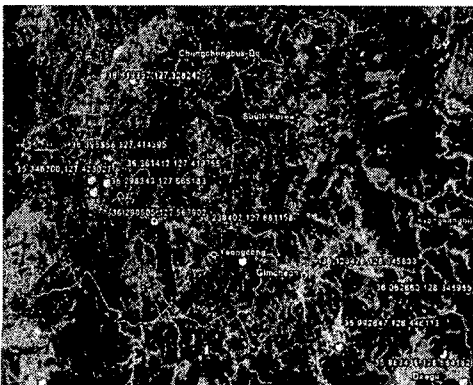
- (1) GPS 신호 : GPS 수신기에서 수신한 Data
- (2) TIME : GPS에서 수신한 절대시간
- (3) 위도 : GPS에서 수신한 위도 값
- (4) 경도 : GPS에서 수신한 경도 값
- (5) 진행방향 : 차량이 진행하는 방향으로 정북을 기준으로 우측방향 각도
- (6) 속도 : 차량의 진행 속도
- (7) 위성수 : GPA Data 계산에 참조한 위성 개수
- (8) 고도 : GPS에서 수신한 해수면 기준인 차량의 고도값
- (9) Data 상태 : 수신 Data 상태



〈그림 4〉 GPS 수신프로그램 주화면

### 2.3 시험결과

현재 한국형 고속열차는 주로 오송↔동대구, 오송↔목포 구간을 운행하고 있다. 그림 5는 오송↔동대구중 일부 구간을 선택하여 GPS 신호가 정상 수신되고 있는지를 확인한 시험이다. 또한 그림 6은 경부/호남 분기 지역에서 GPS 수신 상태를 살펴본 결과이다. 위와 같이 GPS 수신프로그램을 이용하여 인공위성신호의 수신이 불가능한 터널을 제외한 대부분의 지역에서 정상적으로 데이터를 수신받고 있음을 확인하였다.



〈그림 5〉 오송-동대구 구간 신호 확인



〈그림 6〉 경부/호남 분기점 신호 확인

### 3. 결 론

고속열차에 취부된 각 장치에 대한 성능이 확실하게 보장되어야 한다. 이를 위해서는 차량 운행중에 어느 조건과 위치에서 고장이 발생하였는지를 파악하는 것이 매우 중요하다.

한국형 고속열차에서도 정확한 위치검지를 위해 차량으로부터 올라오는 펄스신호를 입력받아 신호변환기를 거친 후에 차량위치를 파악하고 있다. 그러나, 차량의 마모, 차량운행중에 발생하는 슬립과 슬라이드로 인해 실제 차량속도와 오차가 발생하여 정확한 위치검지를 하는데 한계가 있었다.

본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 한국형 고속열차에 GPS 시스템을 설치하였고, 인공위성으로부터 차량 운행중에도 정상적으로 데이터를 수신하고 있는 것을 확인하였다. 현재까지 고속선과 기존선의 KP값에 변화에 따른 위도와 경도값을 조사하고 있다.

### [감사의 글]

본 내용은 건설교통부에서 시행한 차세대고속철도기술개발사업의 기술결과임을 밝힌다.

### [참고문헌]

- [1] E. D. Kaplan, "Understanding GPS Principles and Application", Artech House, 1996.
- [2] 김우식, 심기학, 이주분, 이명성, "A-GPS 기술 및 동향 연구", 전자공학회지, 제30권, 제8호, pp. 81~99, 2003. 8.
- [3] 박철로, "GPS와 속도·분기점 정보를 결합한 제철소 내 철도차량 위치 추적 기술", 석사학위논문, 건국대학교, 2002. 11.
- [4] 신경호, 정의진, 김종기, "차상기반 열차위치검지방식의 구성방안 연구", 대한전기학회 춘계학술대회, pp. 238~240, 2006. 10.