

광-통신망과 다중 전송 방식을 이용한 궤도 정보 전송 시스템

Track Occupancy Information Transit System with Optical Communication and Multiplied Transmission Method

유종천*, 김유호*, 이훈구*, 노탄호*

Jong Cheon Yoo*, You Ho Kim*, Hoon Koo Lee*, Tan Ho Noh*

초 록 본 논문에서는 열차신호정보 중 특히 궤도점유정보를 전송하는 방법에 관한 것으로, 광-통신망과 다중 전송 방식을 이용하는 새로운 시스템을 설명한다. 또한, 상기 시스템에서 데이터전송용 광-케이블을 사용하는 경우와 기존의 아날로그 신호 전송용 동-케이블을 사용하는 경우를 비교한다. 이에 더하여, 한국형 무선열차제어시스템(KRTCS-2)에 호환되는 상기 시스템을 적용함에 따라 기대되는 경제적·기능적 효과를 설명한다.

주요어 : 궤도회로장치, 열차점유정보, 광-통신망, 다중전송, 무선폐색센터, 신뢰성, 경제성

1. 서 론

현재 국내 일반 및 고속철도의 열차제어시스템은 고정폐색 방식의 신호시스템으로, 열차의 폐색점유정보를 핵심 신호제어정보(Core Signaling Control Information)로 이용하며, 국내 대부분 노선의 경우에 열차점유정보를 생성하는 철도신호장치로서 궤도회로장치를 시설 및 운영 중이다. 궤도회로장치가 생성하는 궤도점유정보는 일반적으로 아날로그 신호 정보로서, 특정 신호 전압 또는 주파수를 PEF 케이블 등의 구리 케이블(Copper Cable)을 이용하여 기계실 측 연동장치로 전송된다.

한편, 종래의 광-통신망을 이용한 시스템 간 데이터 처리 기술은 비약적으로 발전하였으며 통신 속도, 통신 데이터 처리량, 시공성, 유지보수성 등 광-통신망의 주요 이점들로 인해 철도신호용 시스템 분야에서도 점진적으로 광-통신 기술이 확대 적용되고 있다.

더욱이, 차세대 일반 및 고속철도용 한국형 무선열차제어시스템(KRTCS-2)을 전국 철도 노선에 확대 적용하기 위해서는 주요 지상신

호장치인 무선폐색센터(Radio Block Centre)가 시설 및 운영되어야 하며, 이에 따라 철도용 LTE 무선통신망(LTE-R, 선로 측 무선통신 기지국 및 유선 광-통신망) 역시 전국 철도 노선에 시설될 것으로 예상된다.

본 논문에서는 상기 현황에서 궤도점유정보 데이터를 생성하는 새로운 방법을 제안한다.

2. 본 론

2.1 시스템 구성

본 논문에서 제안하는 새로운 궤도점유정보 전송 시스템은 철도 선로 측에 시설되는 정보전송부와 신호기계실 측에 시설되는 정보처리부로 구성된다.

정보전송부는 선로 측에서 궤도회로장치가 생성 및 출력하는 궤도점유정보 다중 데이터 변환 처리하고, 광-통신망을 이용하여 기계실 측으로 송신한다. 또한 구성에 따라 궤도회로장치의 유지보수 업무를 지원할 수 있도록 실시간 상태 전압, 전류, 주파수 등의 계측 데이터를 함께 송신할 수 있다.

정보처리부는 네트워크로 연결된 다수의 정보전송부가 송신하는 다중의 궤도점유정보

* 주식회사 에이알텍 기술연구소

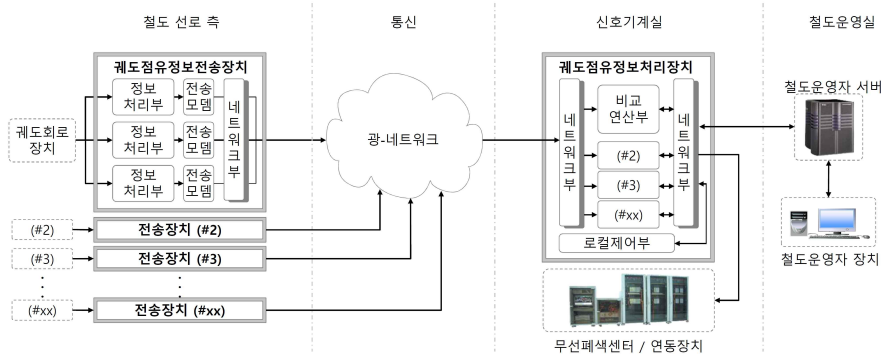


Fig. 1 광통신망과 다중 전송 방식을 이용한 궤도 정보 전송 시스템 구성도

데이터의 신뢰성을 판단하는 연산에 따라 처리하고, 신뢰성이 있다고 판단된 궤도점유정보 데이터를 기계실 내 전자연동장치 또는 무선폐색센터 장치로 제공한다. 또한, 필요한 경우에는 유지보수 사무소 또는 관제실 등 철도운영실 내에 시설된 철도운영자 장치로 상기 데이터를 송신할 수 있다.

2.2 시스템 주요 특징

상기 궤도점유정보 전송 시스템은 선로 측에서 궤도회로장치와 가능한 최단 거리에 시설되어 궤도점유정보 데이터를 생성하고 광통신망으로 전송함으로써, 기존의 아날로그 신호 전송 중 발생할 수 있는 전압강하, 주파수 간섭(오류) 등의 문제를 최소화 할 수 있다.

또한, 다중전송방식을 적용하여 전송장치 고장 또는 데이터 손실에 따른 오동작을 방지하고, 동시에 열차 점유 유무에 따라 궤도회로장치가 생성하는 아날로그 점진 신호 정보를 두 쌍의 열차 있음 데이터(1/0) 및 열차 없음 데이터(1/0) 데이터로 다중 생성하고 비교 연산함으로써, 궤도회로장치 동작 상태 데이터의 신뢰성을 확보할 수 있다.

더욱이, 시설 및 운영되는 모든 궤도회로에 대응하는 고유 번호(IP 등 통신 주소)에 따라 궤도회로장치의 동작 및 유지보수 데이터를 제공함으로써, 단일계로 시설되기 때문에 필연적으로 고장 시 노선 운영에 상당한 지장을 초래하는 궤도회로장치의 상태를 실시간으로 감시 및 평가하고, 성능의 저하 또는

고장 시에 신속하게 대응할 수 있도록 한다.

또한, 광-케이블(Fiber-Optic Cable)을 이용하는 광-통신망으로 연결되어, 정보처리부의 설정 제어 구간 내 모든 궤도회로장치의 데이터를 통합 수집할 수 있으며, 기존 통신 제어 케이블(Copper Cable)의 시공비와 기계실 내 궤도회로정보 처리 설비(주로 릴레이부 또는 A/D 변환부)를 최소화할 수 있다.

한편, 궤도점유정보를 필수 입력 정보로 요구하는 연동장치, 무선폐색센터 장치 등 신호제어장치뿐만 아니라, 필요한 경우에는 관제설비, 기타 안전설비 등의 신호·안전장치로 신뢰성 있고 동일한(동기화 된) 통합 궤도점유정보 데이터를 제공할 수 있다.

3. 결론

상기 본문에서 제안하는 궤도점유정보 전송 시스템을 이용함으로써, 더욱 신뢰성 있는 궤도점유정보 데이터를 경제적으로 통합 처리(궤도점유정보 데이터의 생성, 통합 수집 및 제공)할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] J. C. Yoo.(C.A.), Co-authors (2017) Expanding Plan Study of KRTCS-2, The Transactions of The Korean Institute of Electrical Engineers, Vol. 66, No. 3, March 2017.
- [2] 주식회사 에이알텍 (2018) 철도 궤도 정보 전송 시스템, 대한민국특허청 등록특허공보, 등록번호 10-1879583.