

지능형 철도차량 전자화 기술개발에 관한 연구

Study on Vehicle Electronics for Smart Train

이강미*[†], 김성진*, 김대준*, 김재호*

Kangmi Lee*[†], Sungjin Kim*, Daejun kim*, Jaeho Kim*

Abstract In recent years the domestic rail passenger system / operator-friendly features such as 'remote', 'radio', 'unattended' needs are becoming an essential functional specifications of the vehicle. And wireless-based train control system completely unattended, real-time vehicle status monitoring technology is an example. Until now, in order to enhance maintain efficiency in existing vehicles, the development of ICT convergence technology have applied technology perspective applied for wired and wireless communications technology, but the vehicle itself should be intelligent in order to develop a more advanced rail car. In this paper, we describe about the domestic and international status, and the need for technology development direction of railway vehicles on the vehicle electronics technology perspective.

Keywords : Smart Train, Vehicle Electronics, TCN, Wireless communication

초 록 최근 국내 철도시스템에서도 ‘원격’, ‘무선’, ‘무인’ 과 같은 승객/운영자 편의 기능이 차량의 필수 기능사양으로 요구되어지고 있다. 무선기반 완전 무인 열차제어시스템, 실시간 차량상태 모니터링 기술 등이 그 예이다. 현재까지는 기존 차량에 운영유지보수 효율성을 위하여, 유무선 통신기술을 적용한 응용기술 관점의 융합기술이 개발되었지만, 보다 진화된 철도차량개발을 위해서는 차량 자체가 지능화 되어야 한다.

본 논문에서는 전장기술 관점에서 지능형 철도차량의 국내외 현황, 필요성 그리고 기술개발 방향에 대하여 기술하고자 한다.

주요어 : 지능형 철도, 차량 전자화, TCN, 무선통신

1. 서 론

최근 국내 철도시스템에서도 ‘원격’, ‘무선’, ‘무인’ 과 같은 승객/운영자 편의 기능이 차량의 필수 기능사양으로 요구되어지고 있다. 무선기반 완전 무인 열차제어시스템, 실시간 차량상태 모니터링 기술 등이 그 예이다. 현재까지는 기존 차량에 운영유지보수 효율성을 위하여, 유무선 통신기술을 적용한 응용기술 관점의 융합기술이 개발되었지만, 보다 진화된 철도차량개발을 위해서는 차량 자체가 지능화 되어야 한다.

[†] 교신저자: 한국철도기술연구원 지능형 신호통신연구팀(kmlee246@krrri.re.kr)

* 한국철도기술연구원 지능형신호통신연구팀

국내에서도 차량 내 과도한 배선에 따른 어려움은 인식하고 있으나, 실차량 적용을 위한 기술 검증과 제도화 등의 어려움으로 현재까지 기술개발이 이루어지고 있지 않다.

보다 진화된 철도차량개발 위하여, 전장관점에서는 차량 내 전장기술간 인터페이스를 지능화 함으로써, 국내 철도차량의 제작양산성과 운영유지보수효율성을 향상시키고, 고부가가치 철도차량 기술 확보를 통한 시장경쟁력을 강화할 시점이다.

본 논문에서는 전장기술 관점에서 지능형 철도차량의 국내외 현황, 필요성 그리고 기술개발 방향에 대하여 기술하고자 한다.

2. 본 론

2.1 국내 현황

2000년 중반 이후 열차종합제어장치의 적용을 통하여 일부 전기회로의 전자화를 통하여 배선 복잡도를 낮추었으나, 운전실 및 차량내 배선이 집결되는 제어 배선반의 경우, 운전데스크에서 배선반, 배선반에서 해당 전장품까지 즉, 차량 내부 제어회로를 구성하기 위한 복잡한 전기회로가 현재까지 구성되어 운영되고 있다.



Fig. 1 Electric I/F for train vehicle in Korea

2.2 국외 현황

Onboard시스템의 전자화를 통한 시스템 모듈화, 경량화 및 Ethernet 등과 같은 통신인터페이스를 통한 통합 제어 및 전장시스템 I/O 감시 . 진단을 추진하고 있다. Mors Smitt社 (Wabtec company)의 IRP는 릴레이 panel과 소프트 로직 프로그램을 위한 FPGA를 결합함으로써 철도차량 내에서 전기제어가 필요한 여러 가지의 제어모듈을 동시에 구현할 수 있는 기술 제시하고 있다. Siemens社는 콜롬비아의 Metro Medellin, 벨기에의 Belgian Train 등에 냉난방 공조설비 및 도어/전조등 제어관련부분을 자체 로직회로로 구현, leroy社는 바로셀로나 메트로(Alstom차량)에 제동 감시를 위한 감시모듈을 RTE로 구성하여 활용하고 있다.

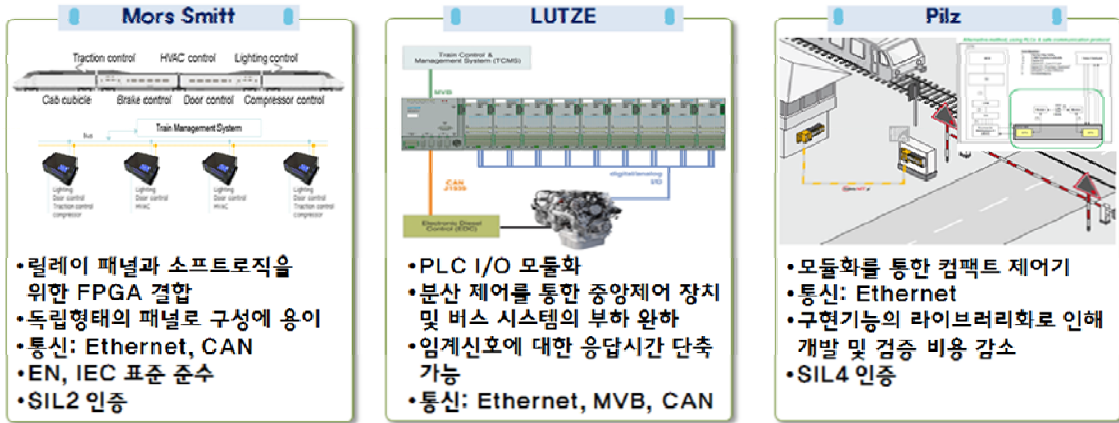


Fig. 2 Electric I/F for train vehicle in Abroad

2.3 기술 개발 필요성

지금까지 국내에서는 차량성능향상을 위한 기계부품 중심으로 수행되었고, 부가가치 향상을 위한 전장시스템의 전자화는 열차종합제어장치 개발 외에 거의 이루어지지 않았다. 이에 비해, 해외에서는 Onboard시스템의 전자화를 통한 시스템 모듈화, 경량화 및 Ethernet 등과 같은 통신인터페이스를 통한 분산제어시스템을 구성하고, 각 I/O 감시·진단 기능으로 차량의 안전/신뢰도를 높이고 있다.

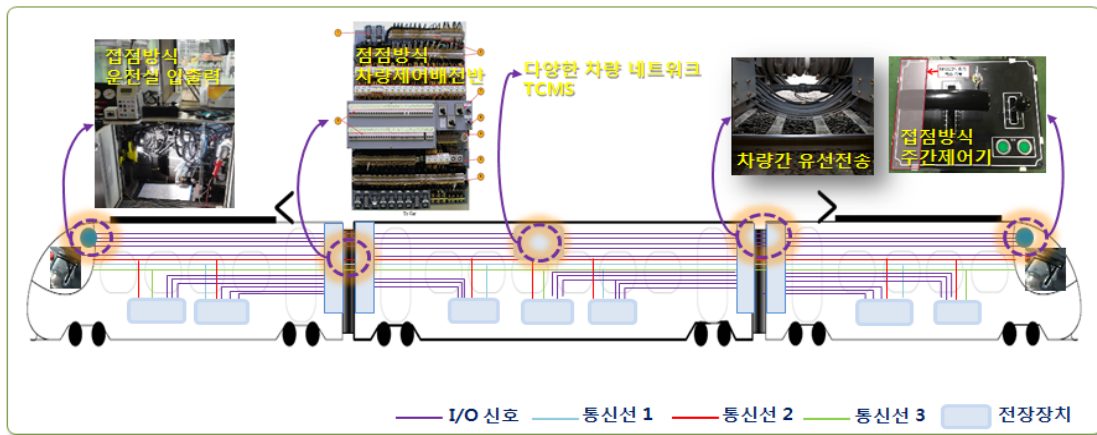
그 예로, Wabtec, Siemens, Alstom 등 국외 차량제작사를 중심으로 산업자동화(원자력, 항공, 자동차 등)에 널리 사용되는 IEC 61131-3 국제표준에 따른 제어기술을 철도차량에 적용하고 있다.

차량의 전자화는 현재 연구개발되는 지능형 철도차량기술을 적용하기 위한 제반기술로 미래 원천기술의 적용 및 검증을 위하여 반드시 확보되어야 하는 기술이다. 철도차량 개량 혹은 유지보수를 위한 편성단위 운영중지는 많은 비용과 시간이 수반되므로 철도차량의 수명까지 아닐로그 기술을 적용함으로써, 새로운 철도 기술 발전을 저해하는 원인이 된다.

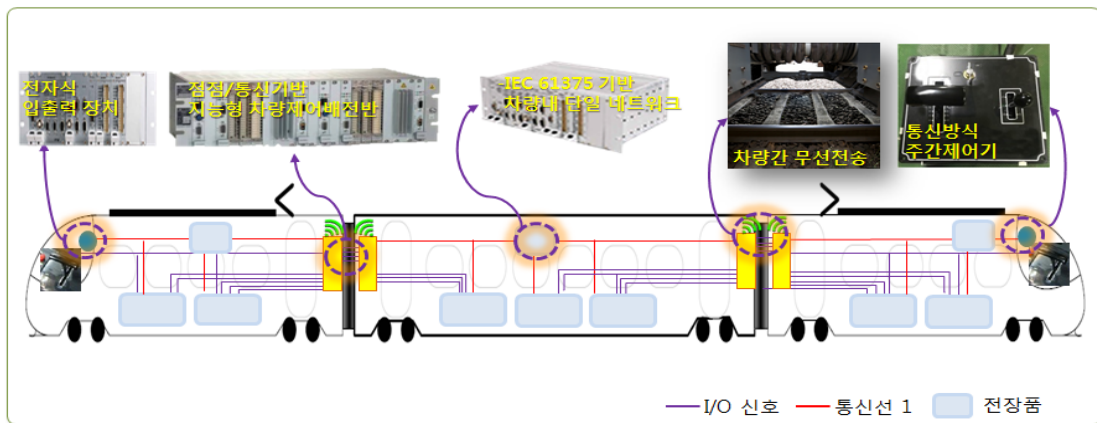
편성단위 배선유지보수에 많은 시간과 인력이 소요되어 운영 비효율화를 초래하고 있어, 정부정책에 따른 철도운영효율화와 타 기술과의 융합을 통한 산업 고도화를 위해서는 현 시점에서 연구개발이 필요하다.

2.4 기술 개발 방향

지금까지 국내에서는 차량성능향상을 위한 기계부품 중심으로 수행되었고, 부가가치 향상을 위한 전장시스템의 전자화는 열차종합제어장치 개발 외에 거의 이루어지지 않았다. 국토교통부 R&D로 그림 3과 같이 차량 전장인터페이스를 고도화 하기 위한 기술이 개발 중에 있다.



(a) AS IS



(b) TO BE

Fig. 3 R&D direction

3. 결론

보다 진화된 철도차량개발 위하여, 전장관점에서는 차량 내 전장기술간 인터페이스를 지능화 함으로써, 국내 철도차량의 제작양산성과 운영유지보수효율성을 향상시키고, 고부가가치 철도차량 기술 확보를 통한 시장경쟁력을 강화할 시점이다.

참고문헌

- [1] 이강미 외, 철도차량 내부장치간 무선연계 및 성능평가 연차실적계획서(2016), 한국철도기술연구원
- [2] 이장무, “차세대통합승객안내시스템 개발방향,” 한국철도학회논문집, pp604-607, 2008
- [3] IEC 61375-2-5 Ed.1 Standard (2012) Electronic railway equipment – Train backbone – Part 2-5: Ethernet Train Backbone