

이종 철도차량네트워크 상호운영방안에 관한 연구

The Study of the interoperability between two different train communication network protocols

이강미*†, 김성진*, 신경호*, 이재호*

Kangmi Lee*†, Seong jin Kim*, Kyung ho Shin*, Jae ho Lee *

초 록 철도차량 네트워크는 차량 네트워크(consist network)와 consist network를 총괄하는 편성 네트워크(Backbone network)로 구성되며, 열차종합제어장치는 이를 통하여 전장장치의 입출력상태, 고장정보 및 운행정보를 모니터링하고, 객실등과 같은 서비스 장치에 대한 제어를 수행한다. 국내에서도 신규 제작하는 차량에는 국제규격 IEC 61375를 준용한 철도차량네트워크(Train communication network, TCN)를 차량네트워크에 적용하고 있다.

본 논문에서는 RS-485, Lonworks 네트워크가 적용된 국내 전동차를 대상으로 IEC 61375 이더넷 기반 TCN을 적용하여 열차 1편성을 운영하기 위한 방안을 소개한다. 이종 네트워크 상호운영방안은 이종 열차간 중련운행, 구원운전 등에 활용될 수 있다.

주요어 : 철도차량네트워크, IEC 61375, 중련운행, 구원운전, 열차종합제어장치

1. 서 론

철도차량 네트워크는 차량 네트워크(consist network)와 consist network를 총괄하는 편성네트워크(Backbone network)로 구성되며, 열차종합제어장치는 이를 통하여 전장장치의 입출력상태, 고장정보 및 운행정보를 모니터링하고, 객실등과 같은 서비스 장치에 대한 제어를 수행한다[1]. 국내에서도 신규 제작하는 차량에는 국제규격 IEC 61375를 준용한 철도차량네트워크(Train communication network, TCN)를 차량네트워크에 적용하고 있다.

본 논문에서는 RS-485, Lonworks 네트워크가 적용된 국내 운영중인 전동차를 대상으로 IEC 61375 이더넷 기반 TCN[2,3]을 이용하여 열차 1편성을 운영하기 위한 방안을 소개한다. 이종 네트워크 상호운영방안은 이종 열차간 중련운행, 구원운전 등에 활용될 수 있다.

2. 본 론

2.1 3호선 전동차 네트워크 구성

3호선 전동차는 Fig. 1과 같이 RS485와 lonworks 방식을 이용한 차량네트워크로 운영되고 있다.

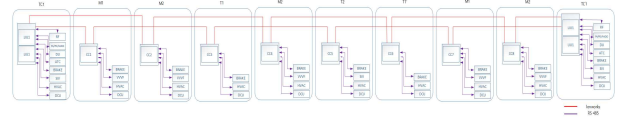


Fig. 1 TCN for seoul metro 3rd line

열차종합제어장치는 차량컴퓨터는 RS 485 네트워크로 전장장치의 입출력 및 상태정보를 수집하고, 편성컴퓨터는 lonworks 네트워크를 통하여 차량컴퓨터에 수집된 정보를 수집하고 이를 현시한다.

2.2 상호운동을 위한 네트워크 구성방안

이와 같은 차량의 일부를 개조하여 IEC 61375 이더넷 TCN을 적용하고, 이를 지원하는 전장장치를 검증하고자 한다. 이때, 미개조 차량의 일부 전장장치를 활용하여 차량을 운행하기 위하여 기존 RS485, lonworks 네트워크를 Fig.2와 같이 IEC 61375기반 이더넷으로 변환하여 운영하였다.

† 교신저자: 한국철도기술연구원 열차제어통신연구팀(kmlee246@krii.re.kr)

* 한국철도기술연구원 열차제어통신연구팀

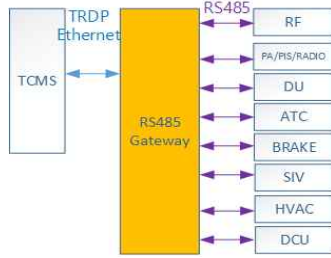


Fig. 2 RS 485 to Ethernet converting

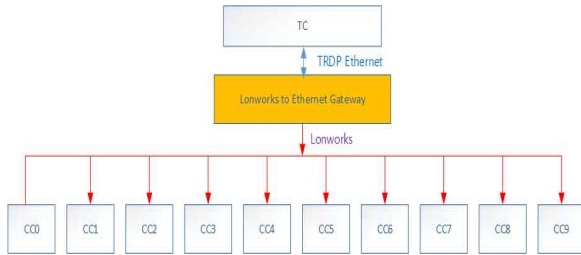


Fig. 2 Lonworks to Ethernet converting

3. 결론

유럽의 경우 본 논문에서 소개한 이종네트워크 활용 방안을 적용하여 기존차량과 신규 차량을 조합하여 효율적인 열차운영을 하고 있다. 이는 차량제작시 상호운영성을 고려한 차량설계와 국제규격에 따른 하부장치 장치가 개발되었기 지금까지 국내에서는 차량 수명주기동안 고정편성만을 고려한 차량을 제작하였으나, 향후 운영효율성 측면에서 상호운영성이 고려된 차량이 제작되어야한다.

본 논문에서는 기존 네트워크와 국제규격을 준용한 차량네트워크를 상호운용하기 위한 방안을 제시하였고, 이는 서울교통공사 3호선 차량을 대상으로 현차검증되었다. 이를 통하여 국내에서도 편성단위에서 차량단위로 열차를 운영하기 위한 네트워크 기반기술을 확인하였다.

후 기

본 논문은 국토교통과학기술진흥원 철도차량 배선절감 효과분석 및 성능평가 연구과제(18RTRP-B103466-04)로 지원되었음.

참고문헌

- [1] S.H. Han, T.K. Ahn, S.G. Lee, K.W. Lee, K.H. Choi (2000) Reliability software design techniques of the Train Control and Monitoring(TCMS) for the Standard type K-EMU, Journal of the Korean Society for Railway, 3(3), pp. 147-153.
- [2] IEC 61375-2-5 :2014, Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) - Part 2-5: Ethernet train backbone.
- [3] IEC 61375-3-4 :2014, Electronic railway equipment - Train communication network (TCN) - Part 3-4: Ethernet Consist Network (ECN).