

# IEC 61375기반 Ethernet Train Backbone Node 개발

## Development of Ethernet Train Backbone Node based on IEC 61735

김성진\*†, 신경호\*, 이강미\*, 안창영\*\*

Seong Jin Kim\*†, Kyung-Ho Shin\*, Kangmi Lee\*, Chang Young Ahn\*\*

**초 록** TCN(Train Communication Network) 표준 공표이후 철도차량의 네트워크는 더 넓은 대역폭을 요구하고 있다. 이와 같은 요구사항에 따라 ETB(Ethernet Train Backbone)의 추가로 대역폭 확장과 네트워크 동적 구조를 향상시켜 준다. 이를 위해 본 논문에서는 IEC 61375 표준을 지원하는 ETBN(Ethernet Train Backbone Node)개발 현황에 대해 기술한다. IEC 61375-2-5 표준을 기반으로 요구사항을 도출하였고, 시스템 다이어그램과 하드웨어 구성도를 설계하였다. 설계를 바탕으로 ETBN을 제작하였고 주요 성능을 기술하였다.

**주요어** : ETBN, ETB, TCN, Ethernet

### 1. 서 론

최근 철도차량은 차량내 통신 네트워크를 통해 열차 전체의 실시간 제어와 열차 내 모든 하부장치들간의 정보 교환을 실현하려는 기술개발 동향이 있다. 이를 위해 2000년대 초반에 국제표준화기구는 국제철도연맹과 협력으로 IEC 61375 표준(Train Communication Network; TCN)을 제정하였다 [1].

최초 TCN 표준은 공표 이후 전 세계적으로 널리 채택되고 있었으나, 지난 십년동안 열차 차량내 네트워크의 추세는 승객들을 위한 차량내 광대역 인터넷 접속, 원격 모니터링 그리고 포괄적인 영상감시 기능 등을 위해 더 넓은 대역폭을 요구하고 있다.

이와 같은 요구사항에 따라 Ethernet Train Backbone (ETB, IEC 61375-2-5)이 기존 TCN에 추가되었다 [2]. 이는 네트워크 대역폭은 물론 네트워크 구조의 동적 변화를 향상시켜 준다. 또한 ETB는 기술적으로 10Gbps 이상의 대역폭을 제공할 수 있으며, 현재 IT관련

산업분야의 이더넷 장치 및 관련기술 활용도 가능하다.

본 논문에서는 철도차량 네트워크를 구성하는 IEC 61375 표준을 지원하는 Ethernet Train Backbone Node(ETBN) 개발 현황에 대해 기술한다.

### 2. 본 론

#### 2.1 IEC 61375기반 ETBN

##### 2.1.1 요구사항 분석

IEC 61735기반 ETBN을 개발하기 위해서 IEC 61375 2-5 표준을 기반으로 ETBN 표준 요구사항을 도출하였다.

도출된 요구사항은 총 11가지로 상세 내용을 기술하면 다음과 같다. TCN 구성, ETBN간 물리적 연결, 바이패스 릴레이 기능 지원, IEEE 802.1AX (link aggregation) 지원, TTDP(Train Topology Discovery Protocol) 지원, IPv4 라우팅 지원, DHCP 서버 지원, TCN-DNS 지원, ECSP 지원, QoS지원, ETBN redundancy 지원이다.

† 교신저자: 한국철도기술연구원  
열차제어통신연구팀 (sjkim@krri.re.kr)

\* 한국철도기술연구원 열차제어통신연구팀

\*\* (주)크리웨이브

### 2.1.2 설계

ETBN의 시스템 다이어그램과 하드웨어 설계는 그림 1과 그림 2와 같다.

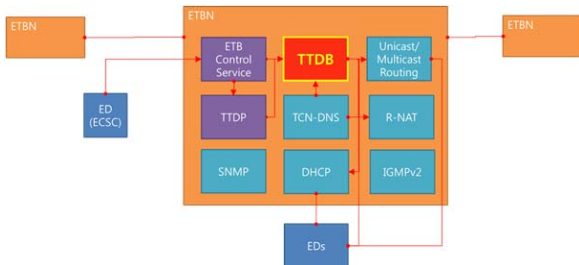


Fig. 1 System context diagram

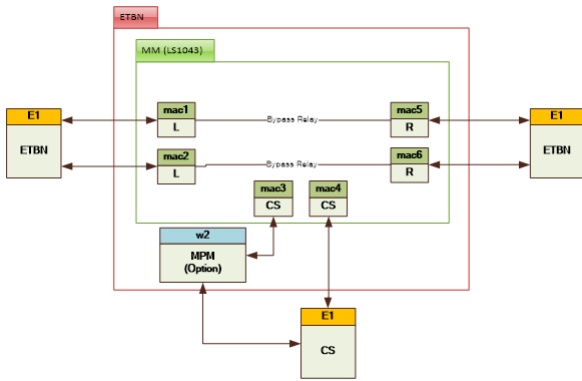


Fig. 2 Hardware configuration

### 2.1.3 주요성능

개발한 ETBN의 주요성능은 표 1과 같다.

Table 1 Key performances of ETBN

Items	Key Performances
TTDP	TTDP interface and TTDB creation
Routing	Update linked routing tables using subnet IDs acquired during inauguration
R-NAT	Change setting values and initialization according to changes in TTDB
Performance	100Mbps
L2 SW Interface	Interconnecting function support for inter-switch(L2) and inter-car network
EMS Interface	EMS interconnecting function support for monitoring ETBN devices
Environment	Environmental requirements of railway vehicles

### 2.1.4 개발결과

개발한 ETBN의 개발결과는 다음과 같다.



Fig. 3 Development result of ETBN

## 3. 결론

본 논문에서는 열차 차량 전체 백본인 ETB를 구성하고 ETB와 ECN을 연결시켜 통신을 가능하게 하는 IEC 61375기반의 ETBN 개발결과에 대해 기술하였다.

## 후기

본 연구는 국토교통부 철도기술연구사업인 철도차량 내부장치간 무선연계 및 배선절감 기술개발 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

## 참고문헌

- [1] IEC 61375-1 (2012). Railway applications - electronic railway equipment - train communication network(TCN) - part 1: General architecture. Technical report, International Electrotechnical Commission.
- [2] IEC 61375-2-5 (2014). Railway applications - electronic railway equipment - train communication network(TCN) - part 2-5: Ethernet train backbone(ETB). Technical report, International Electrotechnical Commission.