

# CAN을 활용한 해양 센서 정보를 송수신하기 위한 해양 센서 인터페이스에 관한 연구\*

홍성화\*, 길준민\*\*†

\*목포해양대학교 해양정보통신공학과

\*\*대구가톨릭대학교 IT공학부

e-mail: shhong@mmu.ac.kr, jmgil@cu.ac.kr

## A Study on the Maritime Sensor Interface for Transferring the Information with the CAN

Sung-Hwa Hong\*, Joon-Min Gil\*\*

\*Dept of Maritime Inform. & Comm., Mokpo National Maritime University

\*\*School of IT Engineering, Catholic University of Daegu

### 요 약

현재 IT 기술의 발전에 힘입어 선박 내에 발생하는 전자 데이터를 통해 선박 제어, 자율 운항, 상황 발생 시 정보 제공 등의 기능을 할 수 있는 전자 운항 선박이 등장하였다. 국내 선박용 항해·통신 장비 업체들에서 제작된 장비들은 NMEA 0183 표준 규격을 따르고 있다. 그러나, 이러한 표준규격 내에서의 저속의 데이터 전송으로 인한 향후 NMEA-2000에서의 멀티미디어 전송 및 USN 장비 호환을 위해서는 보다 효율적인 전송 처리 방안이 필요하며, 나아가 이더넷을 기반으로 하는 선박 제어가 필요로 하게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 저속과 고속 데이터 전송시에 보다 효율적인 전송 방안을 고려하여야 하며, 또한 그러한 방안이 기존의 선박 전자 장비와 원활히 연동될 수 있도록 고려하여야 한다.

### 1. 서론

IT 컨버전스는 미디어, 통신, 인터넷이 각 영역별로 구축한 네트워크-단말기-콘텐츠의 수직적인 가치사슬을 수평적으로 융합하고 있다. 아날로그 기술 하에서는 네트워크-단말기-콘텐츠가 수직계열화 하고 있으나 디지털 융합 기술로 인해 네트워크, 단말기, 콘텐츠가 수평적으로 융합화 되고 있다[1-5].

해상에서 안전한 선박운행을 위한 여러 정보를 얻기 위한 방안으로 예전에는 주로 선박일지와 선박 항해자들에 의한 정보에 의존하였다. 그러나 현재 IT 기술의 발전에 힘입어 선박 내에 발생하는 전자 데이터를 통해 선박 제어, 자율 운항, 상황 발생 시 정보 제공 등의 기능을 할 수 있는 전자 운항 선박이 등장하였다. 또한 선박에 장착되는 장비의 수가 증가함에 따라 발생하는 데이터의 양도 함께 증가하였다. 따라서 직접 기록하는 방법으로는 많은 양의 전자 데이터를 관리하는 데 한계가 있다.

NMEA 2000 표준은 선박내에 존재하는 GPS/기상 센서/속도계/풍속계/엔진 등 다양한 입/출력 기기간의 연결을 지원하는 통신망 기술로 버스방식, 실시간 데이터 전송, 커넥터/케이블 등의 규격화를 통하여 성능과 편의성까지 모두 갖춘 규격이다. 또한, 물리 층에 ISO 11898 CAN을

사용하여 버스 충돌을 원천적으로 예방하여 실시간 데이터 전송이 가능토록 하고, 데이터링크 층은 ISO 11783-3, 네트워크 관리는 ISO 11783-5를 사용하고 있다[6-8].

국내 선박용 항해·통신 장비 업체들에서 제작된 장비들은 NMEA 0183 표준 규격을 따르고 있다. 그러나, 이러한 표준규격 내에서의 저속의 데이터 전송으로 인한 향후 NMEA-2000에서의 멀티미디어 전송 및 USN 장비 호환을 위해서는 보다 효율적인 전송 처리 방안이 필요하며, 나아가 이더넷을 기반으로 하는 선박 제어가 필요로 하게 된다.

이를 위해 본 논문에서는 선박에서 활용되는 전자장비 간의 정보 교류를 위해 CAN을 활용하여 선박 제어 및 선박 안전 운항을 위한 센서의 활용에 대해서 논하고자 한다.

### 2. NMEA-2000

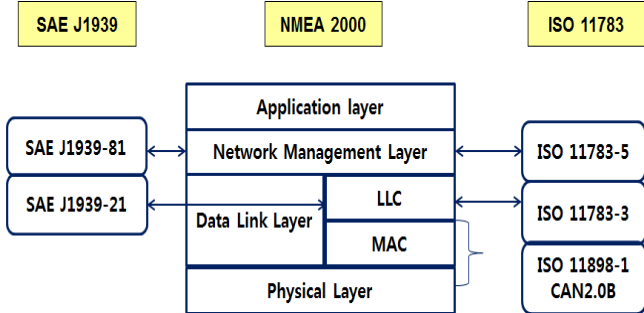
NMEA 2000 프로토콜은 ISO의 OSI(Open System Interconnection) 7계층 구조 중 물리 층, 데이터링크 층, 네트워크 층, 어플리케이션 층의 4계층을 따른다. 물리 층과 데이터링크 하위 부분인 MAC(Media Access Control)은 ISO 11898로 정의되는 CAN 네트워크를 기반으로 하고 데이터링크의 상위 부분인 LLC(Logical Link Control)는 ISO 11783-3으로 정의되는 시리얼 제어 및 통신 데이터 네트워크의 데이터링크 층에 따른다. 네트워크 층은

† 이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2014R1A1A2055463).

‡ 교신저자

ISO 11783-5에서 정의되는 네트워크 관리를 따른다. 마지막으로 어플리케이션 층은 NMEA 2000 프로토콜의 데이터베이스로 정의된다[9].

그림 1은 NMEA 2000 프로토콜의 구성에 관하여 도시한 것으로 ISO에서 정의한 표준과의 연관성을 나타낸다.



(그림 1) NMEA-2000 프로토콜 구조

NMEA 2000 프로토콜은 CAN을 기반으로 하므로 CAN의 특성을 따른다.

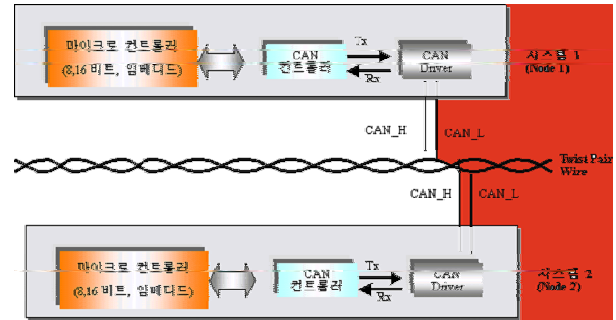
NMEA 2000 프로토콜의 데이터링크 층은 ISO 11783-3에서 기술하는 부가적인 규정과 요건으로 이루어진다. 표 2.1과 같이 NMEA-2000에서 제공하는 데이터의 전송 방식은 싱글 프레임 메시지, 멀티패킷 메시지, 패스트패킷 메시지의 세 가지 방식을 지원하며, 기존의 ISO 11783-3은 싱글 프레임 메시지와 멀티패킷 메시지의 두 가지 방식만 지원한다. NMEA-2000은 NMEA-2000이 지원하는 모든 파라미터 그룹의 데이터 전송 방식을 정의하고 있다. 대부분의 데이터 전송방식들은 그 데이터의 크기 때문에 패스트패킷을 사용한다. CAN의 한 프레임은 8바이트 이므로 9바이트 미만의 데이터를 포함하는 메시지들은 싱글 프레임 전송 방식을 사용한다. 패스트 패킷은 8바이트를 초과하는 데이터를 전송할 때 핸드셰이크를 사용하지 않고 전송하는 방식으로 232 바이트까지 데이터를 전송할 때 사용한다. 멀티패킷은 소프트웨어적으로 RTS/CTS의 핸드셰이킹을 하면서 1752 바이트까지 데이터를 전송할 때 사용하는 방식이다[9].

### 3. CAN

CAN(Controller Area Network)은 Master/Slave, Multiple Master, Peer to Peer 등을 지원하는 매우 유연성 있는 네트워크이며, 공장의 열악한 환경이나 고온, 충격이나 진동, 노이즈가 많은 환경에서도 잘 견딜 수 있다. 이러한 장점들로 공장자동화와 공정의 분산제어 등의 각종 산업설비에서 제어 및 자동화 관련 장비들 간 데이터 교환을 위한 통신망으로 널리 사용되고 있다. Controller 칩은 Intel, Motorola, Philips, NEC, Hitachi, Siemens 등 반도체 제조사에서 개발되어 시장에 공급하고 있다.

해상에서 안전한 선박운행을 위한 여러 정보를 얻기 위한 방안으로 예전에는 주로 선박일지와 선박 항해자들에

의한 정보에 의존하였다. 그러나 현재 IT 기술의 발전에 힘입어 선박 내에 발생하는 전자 데이터를 통해 선박 제어, 자율 운항, 상황 발생 시 정보 제공 등의 기능을 할 수 있는 전자 운항 선박이 등장하였다. 또한 선박에 장착되는 장비의 수가 증가함에 따라 발생하는 데이터의 양도 함께 증가하였다. 따라서 직접 기록하는 방법으로는 많은 양의 전자 데이터를 관리하는데 한계가 있다.



(그림 2) CAN 시스템 구조

### 4. 해양 센서 인터페이스

센서를 활용할 방안 가운데 현재 가장 많이 고려되고 있는 부분은 알람 유닛의 USN 활용 방안이다. 이를 사용하기 위한 센서의 기본 구성도는 그림 3과 같다.

USN 센서는 현재는 알람 유닛을 활용하는 방안을 고려하고 있지만, 추후 영상 센서와 동작 센서를 동시에 활용하여 보다 안전한 BNWAS 시스템을 구축하기 위한 시스템을 고려하고 있으며 관련 시스템이 개발 중에 있다.



(그림 3) 해양 환경용 센서 노드 구성

특히, 해양 센서는 염분, 파도, 진동, 수분, 복사열에 강한 고신뢰성 센서노드, 게이트웨이 개발이 되어야 하며, 해양환경용 다기능 SMART 센서 유·무선 인터페이스 기술 개발이 필요하다. 또한 DASH7, ZigBee 기반 저전력 해양 센서노드 통신기술 개발이 필요하며 유선을 통한 CAN 통신이 가능토록 하여야 한다.

## 5. 결론

규격 내에서의 저속의 데이터 전송으로 인한 향후 NMEA-2000에서의 멀티미디어 전송 및 USN 장비 호환을 위해서는 보다 효율적인 전송 처리 방안이 필요하다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 저속과 고속 데이터 전송 시에 보다 효율적인 전송 방안을 고려하여야 하며, 또한 그러한 방안이 기존의 선박 전자 장비와 원활히 연동될 수 있도록 고려하여야 한다.

### 참고문헌

- [1] Membership Information in NMEA, <http://www.nmea.org>
- [2] Frank Cassidy - Chairman of NMEA, "NMEA2000 Explained - The Lastest Word", 1999.03.02
- [3] NMEA-0183(IEC61162-1), Standard for Interfacing Marine Electronic Devices, Ver 3.01, 2002.01.01
- [4] NMEA-0183-HS(IEC61162-2), 38.4K Baud Serial-Data Standard for Interfacing Marine Electronic Devices, Ver 1.01, 2002.11.01
- [5] EIA/TIA-232-E: Interface Between Data Terminal Equipment and Data Circuit-Termination Equipment Employing Serial Binary Data Interchange.
- [6] EIA/TIA-422B: Electrical Characteristics of Balanced Voltage Digital Interface Circuits (ITU-TRV.11)
- [7] NMEA2000: Standard for Serial-Data Networking of Marine Electronic Devices, Ver 1.20, 2004.09
- [8] ISO-11898 - Road Vehicles - Interchange of Digital Information - Controller Area Network (CAN) for High-speed Communications, First Edition November 1993, Amendment 1 April 1994.
- [9] ISO11898-1: Road vehicles-Controller area network(CAN) - Part1: Data link layer and physical signalling
- [10] ISO11898-2: Road vehicles-Controller area network(CAN) - Part2: High-speed medium access unit
- [11] ISO11783-3: Tractors and machinery for agriculture and factory-Serial control and communication data network - Part3: Data link layer
- [12] ISO11783-5: Tractors and machinery for agriculture and factory-Serial control and communication data network - Part5: Network management
- [13] Douglas E. Comer, "Internetworking with TCP/IP, Edition 5th", 2005.06