

---

# 전력선통신 기반의 선박용 NMEA 프로토콜 브릿지 구현

김관형\* · 강성인\*\* · 전재환\*\*\* · 권오현\*\*\*\* · 오암석\*\*\* · 조현철\*\*\*\*\*

## Implementation of Ship Area Network NMEA protocol Bridge Based on Power Line Communication

Gwan-Hyung Kim\* · Sung-In Kang\*\* · Jae-Hwan Jeon\*\*\* · Oh-Hyun Kwon\*\*\*\* ·  
Am-Suk Oh\*\*\* · Hyun-Cheol Cho\*\*\*\*\*

### 요 약

현재 선박용 통신 네트워크의 구성은 RS-422, RS-485, CAN, EtherNet 기반의 물리계층으로 NMEA0183, NMEA2000, MiTS(Maritime information Technology Standards) 프로토콜을 지원하도록 설계하고 있다. 특히, 기존의 선박통신은 별도의 전용선을 설치해야하는 단점이 있다. 그러나, 기존의 통신방식과 달리 전력선 통신은 선박 내부에서 사용하고 있는 AC220V/DC24V을 그대로 사용하는 장점이 있다. 그러므로, 본 논문에서는 이러한 물리계층을 지원하도록 선박내부의 전력선 통신망을 설계하여 NMEA0183 프로토콜을 지원하는 DC-전력선 통신(DC-PLC : DC-Power Line Communication) 기반의 브릿지를 설계하고자 한다.

### ABSTRACT

The current marine internal communication systems are usually composed of NMEA0183, NMEA2000, and MiTS protocols which are located on the physical layer based on RS-422, RS-485, CAN, and EtherNet. However, general vessel communication method have a weak point that must establish the extra private line. But, the power line communication has advantage over general vessel communication method as it uses AC220V/DC24V without changing line. Therefore, we will propose a new bridge based on the DC-PLC(Power Line Communication) technique which support the NMEA0183 protocol inside vessel network systems.

### 키워드

전력선 통신, NMEA, 선박용 네트워크

### Key word

PLC(Power Line Communication), NMEA(National Marine Electronics Association), Vessel Network

---

\* 동명대학교 컴퓨터공학과 교수(taichiboy1@gmail.com)

접수일자 : 2010. 10. 29

\*\* 동명대학교 의용공학과 교수

\*\*\* 동명대학교 멀티미디어공학과

\*\*\*\* 동명대학교 컴퓨터공학과 교수

\*\*\*\*\* 울산과학기술대학 전기전자학부 교수

## I. 서 론

최근 선박에 사용되는 수많은 디지털 장비나 아날로그 장비가 설치되어 운용되고 있다. 특히, 자이로콤파스(Gyrocompass), 스피드 로그(Speed Log), 타각지시기(Rudder indicator), 풍향풍속계(Anemo meter) 등 다양한 항해 장비들의 인터페이스 표준으로 미국해상전자통신협회(NMEA : National Marine Electronics Association)에서 해상 통신장비들 사이의 전기적 신호 및 통신 데이터 프로토콜을 정의하여 해상 전자장치의 표준으로 널리 사용되고 있다.

본 논문은 NMEA0183에서 권고하고 있는 RS-422, RS-485 방식의 통신 프로토콜을 그대로 사용할 수 있고, 선박내 구성되어있는 AC(220V)/DC(24V) 전원을 그대로 이용할 수 있는 전력선 통신 기반으로 시스템을 구성하여 원격지 PC에서 NMEA0183 메시지를 모니터링함과 동시에 전력선 통신의 활용 가능성을 보이고자 한다.

## II. NMEA 프로토콜 및 DC 전력선 통신

대표적인 NMEA0183 통신 프로토콜을 지원하는 통신 장비로 GPS(Global Positioning System)와 자이로콤파스를 들 수 있다. 특히, GPS는 시간, 위치, 방위 등의 정보를 전송하는 대표적인 통신 장비이기도 하다. 또한 NMEA0183의 문장 포맷(sentence format)은 최대 127바이트의 ASCII 형태의 직렬(Serial) 통신으로 이루어진다. 본 논문에서는 NMEA0183의 Physical Layer에서 권고하는 RS-422과 같은 전기적인 송전규칙을 권고하고 있지만, 본 논문에서는 전력선 통신 기반으로 NMEA0183 문장 데이터를 원격지 PC로 전송하고자 한다. NMEA0183의 기본적인 설정 파라미터는 다음과 같다.

Baud rate : 4800  
 Number of data bits : 8(bit7 is 0)  
 Stop bits: 1(or more)  
 Parity : none  
 Handshake : none

NMEA0183의 모든 문장의 구성은 ASCII 코드로 이루어지며, 문장의 시작은 "\$"로 시작하여 마지막은 <CR>(carriage return) <LF>(line feed)으로 구성된다. 문장의 시작과 끝 사이는 3가지로 분류할 수 있으며, 각각 토크 문장(talker sentences), 속성 문장(proprietary sentences), 쿼리 문장(query sentences)으로 분류할 수 있다. 여기에서 토크문장은 다시 2 문자의 토크 식별자(talker identifier)와 3 문자의 문장 식별자(sentence identifier)로 구성되며, 다음에 나오는 데이터 들은 컴마(,) 식별자를 통하여 분리된다. 끝으로 모든 문장의 오류를 검출하기 위하여 "\*" 다음에 있는 2개의 헥사(HEX) 코드를 통하여 "\$", "\*"를 제외한 모든 문자를 XOR 한 테크닉으로 구성된다. 일반적인 문장은 '\$\$\$\$dl,d2, . . . <CR><LF>'로 구성된다. 여기에서 [tt]로 표현된 2개의 문자는 NMEA0183의 토크 식별자로 AG(Autopilot-General)~ZV(Timekeeper-Radio Update, WWW or WWWH)와 같이 32개의 토크 식별자를 가질 수 있다. 이러한 부분을 충분히 고려하여 데이터를 파싱 해야 한다.

최근에는 버전 3.0에서는 3-와이어로 인터페이스 되고, 통신 속도가 38400bps의 고속을 지원하는 새로운 NMEA0183-HS(high speed)를 제시하고 있다.

본 논문의 실험에 사용되는 DC-PLC 전력선 모듈은 Infrasyas 사의 DPLC-485MC 모듈을 사용하여 시스템을 구성하였다. DPLC-485MC의 중요한 특징은 RS-422/485 통신 라인과 Pin to Pin 매칭이 가능하다. 통신 인터페이스는 TTL 레벨, USART 등을 지원하며, 통신 속도는 최대 38,400bps 까지 지원하며, 최대 통신거리는 1.5Km까지 지원한다.

## III. 선박내 DC 전력선 통신 구현

본 논문에서 고찰하고자하는 전력선 통신 기반의 통신 시스템 구조는 그림 1.에 제시하였다. 본 논문에서 구현한 실험 모듈은 여러 가지 항해통신장비 중에서 NMEA0183 포맷을 지원하고, 통신속도가 9600bps를 지원하는 GPS 모듈을 사용하여 시스템을 구성하였다.

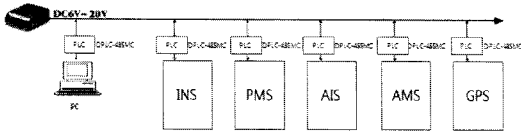


그림 1. PLC 기반의 선박 네트워크 구성  
Fig. 1 Vessel network configuration of PLC bases

그림 2는 NMEA0183을 기반의 GPS 모듈과 전력선 통신 모듈 DPLC-485MC 과의 연결을 제시하였으며, 디바이스 ID의 결정을 위한 Atmega128과의 인터페이스를 제시하였다.

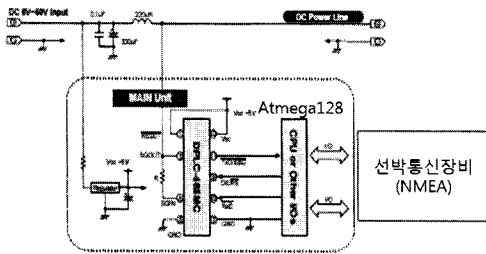


그림 2. GPS 모듈의 세부 인터페이스  
Fig. 2 Detailed interface of GPS modules

#### IV. 실험 및 고찰

본 논문의 시스템 구성 사진은 그림 3.과 같이 DC 전원 케이블, GPS 모듈, ATmega128, PC 모니터링용 USART 케이블을 제시하였다.

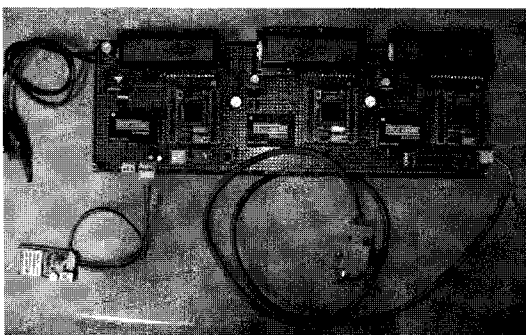


그림 3. NMEA0183(GPS) 및 PLC 실험 보드  
Fig. 3 NMEA0183 (GPS) and PLC experimental boards

NMEA0183을 지원하는 GPS 모듈의 메시지를 전력선 통신으로 원격지 호스트 PC로 전송하여 모니터링 하도록 실험하였다. 호스트 프로그램은 C# 기반으로 작성하였으며 NMEA0183 규격의 GPS 메시지를 파싱하여 모니터링 하였다.

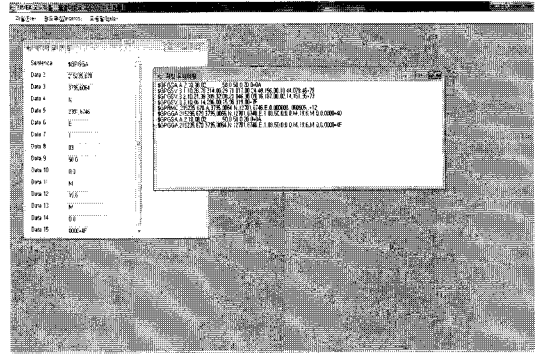


그림 4. C# 기반의 GPS 모니터링 프로그램  
Fig. 4 GPS monitoring programs of C# base

#### V. 결 론

선박항해통신장비의 백본으로 전력선 통신을 활용하여 NMEA0183 통신 프로토콜을 지원하도록 시스템을 설계하여 활용 가능성을 보였다. 기존의 NMEA 통신 방식을 전력선 통신으로 대체 하면 간단하게 적용할 수 있지만, Multi-Talker & Multi-Listener 방식을 지원하지 못하였다. 향후 전력선 통신 기반으로 NMEA2000 프로토콜을 지원하도록 설계하고자 한다.

#### 참고문헌

- [1] 김재양, 정선태, 임준석, 박종원, 홍기용, 임용곤, “디지털 선박을 위한 선박 통합화 네트워크 설계 및 구현”, 한국해양정보통신학회논문지, vol.9, no.6, 2005년, pp.1202~1210.
- [2] 강민수, 이상숙, 육정수, 김현덕, 박연식, “소형선박을 위한 해상안전통신망”, 한국해양정보통신학회지:해양정보통신, vol.5, no.1, 2004년, pp.28~32.

[3] 김관형, 강성인, 황용연, 변기식, "LonWorks 기반의 지능형 제척 공조 시스템 개발", 한국해양정보통신학회, 종합학술대회논문집, 13권 2호, 2009. 10, pp.273~275.

[4] 고광섭, 최창복, "GPS를 이용한 선박의 방위정보 향상에 관한 연구", 한국해양정보통신학회논문지, vol.9, no.3, 2005년, pp.528-533.

[5] Membership Information in NMEA, <http://www.nmea.org>

[6] 전력선 통신(PLC) 국가표준 설명회 자료.

[7] 전기학회지, 전력선통신기술 2000.11월호

저자소개



김관형(Gwan-Hyung Kim)

2001년 한국해양대학교  
전자통신공학과 공학박사  
2000년~ 현재 동명대학교  
컴퓨터공학과 전임강사

※관심분야: 최적제어, 인공지능, 임베디드시스템 설계, 신호처리, 영상처리



강성인(Sun-In Kang)

2004년 한국해양대학교  
전자통신공학과 공학박사  
2000년~ 2008년 동명대학교  
컴퓨터공학과 전임강사

2009년~ 현재 동명대학교 의용공학과 전임강사  
※관심분야: 센서네트워크, 의용계측시스템, 헬스케어



전재환(Je-Hwan Jean)

2007년 동명대학교  
멀티미디어공학과 공학사  
2007년~ 2009년 동명대학교  
멀티미디어공학과 공학석사

2009년 동명대학교 멀티미디어공학과 박사과정  
※관심분야: 미들웨어, 네트워크 프로그래밍



권오현(Oh-Hyun Kwon)

1980년 NPGA 석사  
1989년 중앙대학교 이학박사  
2001년~동명대학교 컴퓨터공학과  
교수

※관심분야: 시스템소프트웨어, 소프트웨어공학



오암석(Am-Suk Oh)

1997년 부산대학교  
컴퓨터공학과공학박사  
1998년~ 현재 동명대학교  
멀티미디어공학과 교수

※관심분야: 멀티미디어DB, 의료정보시스템, 헬스케어 시스템 등



조현철(Hyun-Cheol Cho)

1999년 동아대학교 전기공학과  
공학석사  
2006년 미국 네바다대학교  
전기공학과 공학박사

2009년~현재 울산과학기술대 전기전자학부 조교수  
※관심분야: 제어공학, 신경회로망, 신재생에너지