

웹기반 선박 통합 모니터링 시스템 개발

양재균*, 김상락*, 권혁순**, 문대황**, 박중천***, 박철오***

*울산대학교 전기공학부

** (주)네트

***STX조선해양

e-mail:{jgyang, shem0304}@ulsan.ac.kr, {khsooni, mdh}@netjoiner.com,
hey1002@stxship.co.kr, copark@onestx.com

Implementation of Web-based Integration Vessel Monitoring System

Jae-Gun Yang*, Sang-Rak Kim*, Hyuksoon Kwon**, DaeHwang Moon**,
JongCheon Park***, Chulo Park***

*School of Electrical Engineering, University of Ulsan

**NET Co. Ltd.

***STX Offshore & Shipbuilding Co. Ltd.

요 약

선박은 항해시에 여러 가지 정보 시스템을 필요로 한다. 이러한 시스템들은 상호 연관성 없이 떨어져서 개별적으로 운용되고 있으며 시스템 확장을 고려하지 않고 구축되었기 때문에 선박 내 다른 장소나 육상에서 운항관련 정보에 접근하기가 어렵다. 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하고자 선박 항해에 필요한 여러 시스템을 통합해서 모니터링하는 웹기반 시스템인 nDisplay를 개발하였다.

1. 서론

선박의 원활한 운용을 돕기 위해서 사용하는 정보 시스템에는 전자해도[1], Conning, AMS, VDR, AIS등이 있다. 이러한 시스템들은 주로 휠 하우스나 기관실에 개별적으로 설치되어 있어서 각자 일정한 공간을 점유하고 있으며 업무자가 전자해도 시스템을 사용하다가 추가적인 정보 확인을 위해서 AIS 시스템을 이용하려면 옆자리로 이동해야 하는 불편함이 있다. 또한, 여러 시스템에서 나타내는 선박 운용 관련 정보들을 한눈에 파악하기 어려운 단점이 있다.

한편, 각 시스템을 작동시키기 위해서는 기관 등의 기계 장치에 장착된 센서에서 보내는 데이터나 항통장비 등에서 발생하는 신호가 필요하다. 이러한 신호나 데이터는 해당 시스템에 직접 결선된 신호선을 통해서 전송된다. 이런 이유 때문에 시스템을 증설하고자 하는 경우에는 추가적인 배선작업이 수반된다. 하지만 건조가 완료된 시점의 선박에 별도로 회선을 설치하는 것은 어려운 작업이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 여러 장치에서 각자 사용하는 통신 프로토콜[2, 3]을 통합할 필요가 있다.

선박이 부두를 떠나서 항해를 시작하면 점차 육상과의 통신이 끊어지게 되어서 선박 내부의 사정을 육상에서는 확인할 수 없기 때문에 항해를 시작한 선박은 텔렉스나 팩스를 이용해서 Noon Report를 발송한다. Noon Report는 항해 중 매일 정오에 작성하여 선박의 각종 중요 장비 및 운항관련 사항들을 기록해서 보고하는 문서를 말한다. 선박에 기 구축된 다양한 정보시스템들을 인터넷을 이용

해서 육상에서 접근할 수 있다면 이러한 문제들은 자연스럽게 해결될 수 있다. 이를 위해서는 우선 위성통신 비용 문제가 해결되어야 하고 선박 내 정보시스템들이 웹기반으로 제작되어야 한다. 현재까지의 해상 위성 통신비는 사용량에 비례하여 부과되었지만 근래에 들어 KT가 주요 항로를 운항하는 선박이 무제한 인터넷사용을 가능하게 하는 등 점차 정액 서비스 상품을 내놓고 있다. 이러한 위성 통신 환경의 변화는 선박과 육상의 협업 환경의 변화를 이끌어 낸다.

본 논문에서는 산개해서 제공되는 선박 내 정보, 각 시스템에서 사용하는 개별적인 통신 프로토콜, 육상과 단절된 선박 정보 등의 문제를 해결하기 위해서 웹기반 선박 통합 모니터링 시스템인 nDisplay를 소개한다.

2. NMEA 0183

선박네트워크는 안전한 선박운항을 위해 선박에 설치된 각종 장치 사이에 실시간 정보교환이 요구되는 인스트루먼트 네트워크, 선박에 탑재되어 있는 장치를 컴퓨터 모니터상의 GUI로 감시하고 제어하는 선박제어 네트워크, 선박의 각종 정보를 선외로 보내고 육상으로부터 각종 정보를 선박으로 가져오기 위한 4S 네트워크로 나눌 수 있다. 선박 인스트루먼트 네트워크는 1980년대부터 항해장비의 표준 프로토콜로 사용되어 오던 NMEA0183과 2008년 ISO로부터 SOLAS 선박의 표준네트워크로 인정받은

NMEA 2000 프로토콜[4]이 IEC 61162-1, 2, 3으로 채택되면서 선박표준 인스트루먼트 네트워크로 기정사실화 되고 있다. 또한 2008년 11월 NMEA 0183 버전 4.0이 발표되고 NMEA 0183의 센텐스와 태그가 IEC 61162-450에 사용되면서 그 기반을 더욱 확고히 하고 있다.

2.1 NMEA 0183

NMEA 0183은 IEC TC 80에서 61162-1과 2로 채택함으로써 IEC가 인정하는 선박 디지털 인터페이스의 표준프로토콜이 되었다. NMEA 0183은 선박의 자동조타 시스템을 위한 위치/조타 정보에 관한 선박 인터페이스 표준(1,200bps)인 NMEA0180/0182가 세계 최초로 선박 정보의 디지털 인터페이스 방법을 표준화해 선박정보 공유의 중요성이 알려지면서 NMEA0183(4,800bps)은 자연스럽게 항해장치의 표준정보교환 수단이 되었다. NMEA 0183은 4,800bps이며 통신과 장치의 전기적 격리를 위하여 포토 커플링으로 격리하고 출력은 IEEE의 RS 422의 표준을 따른다.

```

$HEHDT,008.6,T*21
$PRCSR,35.6366,125.5905,9.04,294.6,0,203,-685,1360,-102
4*5D
$RAVHW,008.6,T,,M,20.5,N,,K*7F
$GPAPB,A,A,0.21,R,N,V,V,008,T,389,008,T,008,T*13
$RARSD,,,,,,,,,9.04,294.6,12,N,N*4D
$RAOSD,8.7,A,6.0,P,19.0,P,,N*77
    
```

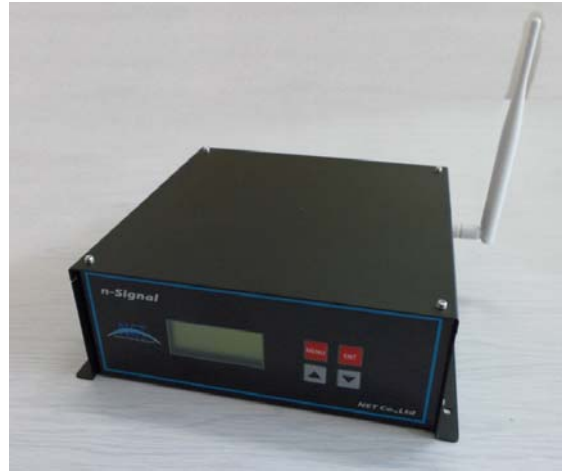
(그림 1) NMEA 0183 예

(그림 1)은 레이더 장비에서 NMEA 0183를 이용해서 전송하는 센텐스의 일례이다. NMEA 0183은 직렬통신 방법으로 주로 항해센서인 송신자는 필요한 시간간격으로 표준에서 정의한 데이터 포맷으로 정보를 발신하고, 이 정보를 필요로 하는 시스템은 필요한 정보를 수신해 표시하면 되는 구조로 간단하게 활용할 수 있어 폭넓게 활용되고 있는 보편적인 기술이다. 최근에는 VDR에 각종 항해장비로부터의 정보를 기록하게 됨으로써 더욱 광범위하게 활용되고 있다.

2.2 nSignal

nSignal은 RS422 혹은 RS485 시리얼 신호를 이더넷 신호로 변환하고 전송할 목적으로 개발한 장비이다(그림 2). 9개의 독립적인 NMEA 데이터를 입력받고 처리 할 수 있으며 RS422을 이용해서 NMEA0183 출력이 가능하고

10/100BaseT Ethernet 출력과 RS232 출력이 가능하다. 또한, 이 장비는 Wi-Fi 모듈을 내장하고 있어서 회선을 추가 매설하지 않고도 원하는 항해 통신 장비나 각종 장치의 신호를 이더넷으로 전송 할 수 있다.

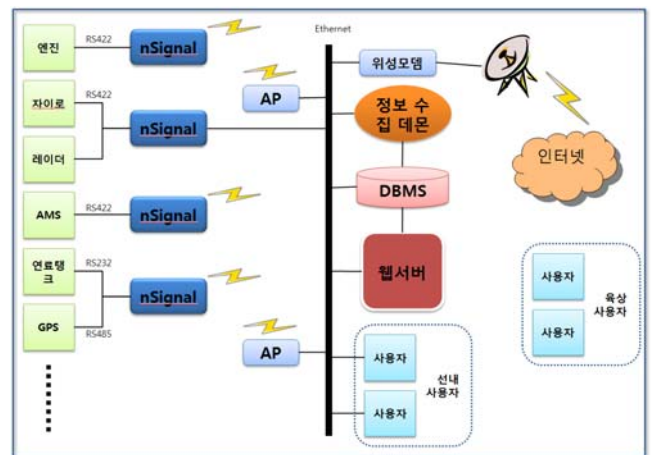


(그림 2) nSignal

3. nDisplay

3.1 시스템 구성

nDisplay는 육상에서도 운항하는 선박의 항해 관련 정보에 접근 할 수 있도록 웹 기반 시스템으로 개발 되었다 (그림 3).



(그림 3) nDisplay 시스템 구성도

선박내 각종 장치로부터 발생된 신호는 각각 ADC를 거쳐서 디지털 데이터로 변환되고 이 데이터는 RS422, RS485, RS232, CAN, 필드버스 등의 형태로 관련 시스템으로 전송된다[5, 6, 7]. nSignal은 이러한 다양한 형태의 통신 프로토콜을 UDP로 변환하여 RJ45나 Wi-Fi를 통해서 선내 이더넷 망에 항해 관련 정보를 전송한다. 정보수집 데몬은 이더넷의 UDP를 감시하다가 nSignal이 전송한

데이터를 수집하고 변환 처리하여 DBMS로 필요한 정보를 쿼리한다. 클라이언트 사용자의 요청에 따라서 웹서버는 DBMS에 필요 정보를 요청하고 페이지를 완성하여 사용자에게 응답한다.

3.2 시스템 아키텍처

다음 (그림 4)는 nDisplay 시스템의 구조이다.



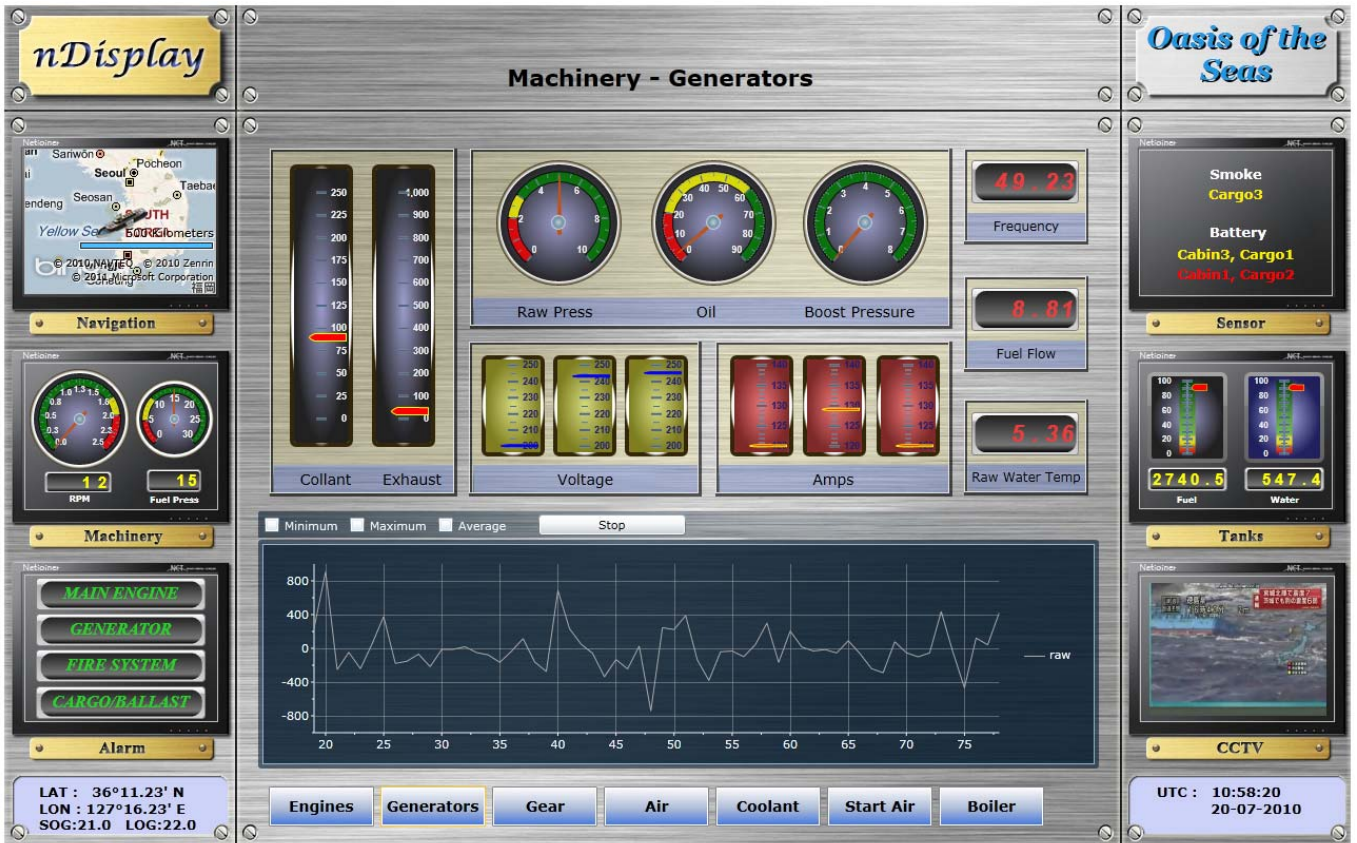
(그림 4) nDisplay 시스템 아키텍처

웹서버는 IIS7을 이용하고 닷넷 4.0 환경에서 구축되었다. 비즈니스 로직과 뷰를 분리하였다. 이 중에서 뷰가 담당하는 사용자 인터페이스는 실버라이트를 적용하였다.

3.3 nDisplay 인터페이스

(그림 5)는 nDisplay 시스템에서 Machinery - Generators 기능을 선택했을 때 보이는 화면이다. nDisplay는 선박 내 다양한 정보 시스템을 통합해서 모니터링하는데 그 목적이 있다. 이에 따라서 화면의 좌우측에 전자해도, Machinery, Alarm, Sensor, Tanks, CCTV 등의 단위 시스템을 배치하고 중앙에 특정 시스템을 보여주는 방식으로 사용자 인터페이스를 설계하였다. 좌우측 단위 시스템들은 일종의 썸네일 기능을 한다. 이곳에는 단위 시스템이 취급하는 정보 중에서 가장 핵심이 되거나, 관심을 많이 갖는 정보를 상시로 출력한다. 따라서 전자해도를 보는 중에도 AMS 장비로부터 알람 정보가 발생하면 화면 좌 하단에 Alarm 단위 창에 알람 발생 여부가 표시되게 된다. 이러한 방식은 여러 시스템을 한 화면에서 다루는 경우에 유용한 기능이라 할 수 있다.

nDisplay의 기능은 다음과 같다. 1) Navigation : 전자해도 기능으로써 Auto Pilot을 제외한 나머지 기능과 Conning을 수용한다. 2) Machinery : 엔진과 제너레이터 등 기계장치에 장착한 센서로부터 발생한 정보를 각종 계



(그림 5) nDisplay

이지와 수치형태로 표현한다. 3) Alarm : AMS 장비로부터 알람 정보를 전달 받아서 장비의 이상 유무를 표시하고 로그를 남긴다. 4) nSensor : 케빈이나 카고 등 선박내 주요 지점에 센서를 부착하여 온도, 습도, 연기 발생유무를 확인하고 필요시 사진을 촬영한다. 5) Tanks : 밸러스트 탱크와 연료 탱크에 남아있는 물과 연료의 양을 표시하고 기록으로 남긴다. 6) CCTV : 선내 주요 지점에 장치한 CCTV를 모니터링한다.

4. 결론

웹기반 선박 통합 모니터링 시스템 nDisplay의 역할은 전자해도, Conning, AMS, VDR, AIS 등 선박용 정보 시스템이 개별적 제공하는 정보를 통합해서 나타내는 것이다. 이 시스템을 구축 하기 위해서 개별 장비와 시스템의 통신 프로토콜을 통합할 목적으로 nSignal을 개발하였다. 결과적으로 UDP 프로토콜을 이용해서 각종 데이터를 전송하였다. 정보 수집 서버는 UDP를 감시하다가 필요한 데이터를 확인하고 수집한 후 DBMS에 각종 정보를 쿼리한다.

nDisplay는 웹기반 시스템으로 제작되어서 회선과 시스템을 증설 하지 않고도 선박 내 어디서나 사용할 수 있으며 위성통신을 이용하면 육상에서도 언제든지 이용할 수 있다. 본 시스템의 UI는 실버라이트로 만들어져 있어서 엔진이나 항해 통신 장비 등의 다양한 수치형 데이터들이 시각적으로 표현되어 직관적으로 파악 할 수 있게 한다.

본 논문에서 소개하는 웹기반 선박 통합 모니터링 시스템은 산개해서 제공되는 선박 내 정보를 통합해서 모니터링 할 수 있고, 각 시스템에서 사용하는 개별적인 통신 프로토콜을 통합해서 UDP 프로토콜과 RDB로 제공하며, 육상과 단절되었던 선박 정보를 위성통신을 이용해서 언제 어디서든 모니터링이 가능한 장점을 제공한다.

<Acknowledgements>

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 지역산업선도기술개발사업의 연구결과로 수행되었음 (2009-70007168).

참고문헌

- [1] 류재만, 해양안전종합정보시스템개요, 전자해도세미나, 해양수산부
- [2] 이광일, 박준희, 최원석, 문경덕, "선내 통신 국제 표준화 동향", 한국정보통신기술협회 저널
- [3] 유영호, "선박표준네트워크의 국내 기술동향", 한국정보통신기술협회 저널
- [4] 이창의, 김달용, 유영호, 신옥근, "NMEA2000을 이용한 임베디드 선박 모니터링 시스템의 개발", 한국마린엔지니어링학회, 한국마린엔지니어링학회지, 제33권 제5호 2009.7, pp. 746~755

[5] 김윤희, 김동원, 박귀태, 최호웅, "선박용 디젤 엔진의 원격 진단 및 모니터링에 대한 방법 연구", 대한전기학회, 대한전기학회 제36회 하계학술대회 논문집 2005.7, pp. 2818~2820

[6] 이돈출, 김은석, 주기세, 남정길, "선박의 에너지효율 운전지표와 에너지효율설계지수의 모니터링 시스템 개발과 그 응용", 한국마린엔지니어링학회, 한국마린엔지니어링학회지, 제34권 제4호 2010.5, pp. 500~507

[7] 이승준, 김철환, 노경식, 최수영, 강성인, 추영열, "CAN 통신을 이용한 선박 상태 모니터링 시스템", 한국멀티미디어학회, 2008년도 추계학술발표논문집 2008.11, pp. 59~63