

NTP 기반 해상용 무선 클락 시스템 개발

권혁순, 박경진 (네트)
채성락 (대우조선해양)
양재군 (울산대학교)

1. 서론

해상용 클락(Clock) 시스템은, 선박이나 해양 플랜트 등의 해상 부유물에서 시간정보를 관리하기 위한 시스템을 의미한다. 구체적으로 선박 내에서 사용되고 있는 여러 장비들의 시간 정보를 동기화시키기 위해 구축하는 시스템을 의미하는데, 이러한 해상용 클락 시스템은 승무원들에게 선박의 운항 상황에 알맞은 시간 정보를 일괄적으로 제공하거나 선박 내에서 사용되는 여러 가지 전자장치들의 시간 정보를 일괄적으로 동기화시키기 위해 사용되고 있다(Fig.1).

해상용 클락 시스템을 구축하기 위한 기존의 기술은 아날로그 방식 또는 디지털 방식의 Master clock(모시계) - Slave clock(자시계)의 기본 구성으로 시스템을 구축하고 있다. 이러한 Master Clock과 Slave Clock은 일반 통신 케이블로 시간 정보를 제공하여 동기화한다. 따라서, Slave Clock이 장착되는 선박 내의 다양한 위치들(cabin, public area 등)에 별도의 동축 케이블을 포설해야 하여 시스템을 구축하기가 매우 번거로웠으며, 시스템을 구축한 이후에도 시스템을 확장하기가 매우 어려웠다. 또한, 일반 통신 케이블을 통해 Master Clock과 연결되어 있지 않은 선박 내의 다른 장비들은 동기화된 시간 정보를 제공받을 수 없다는 문제점이 있었고, 승무원들이 소지하거나 선박 내에 설치된 IP 기반의 기기(서버, PC, 태블릿, 스마트폰, IP 기반의 선박 내 장치)들에게도 동기화된 시간 정보가 제공되지 않아 승무원들이 사용하는 IP 기반의 기기들과 선박 내의 분산된 기기들 간의 시간정보가 불일치하여 혼란을 야기할 수 있는 문제점도 있었다.

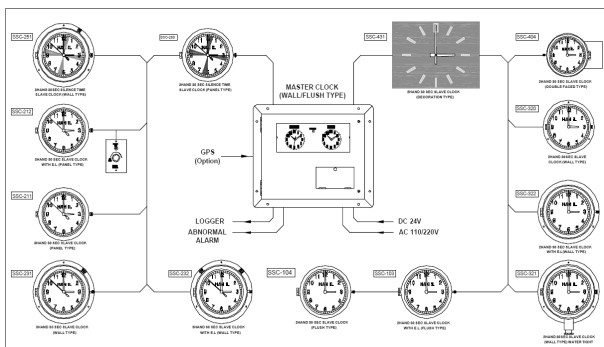


Fig.1 Analog master clock system topology

본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결할 수 있도록 시간 동기화 기술인 NTP(Network Time Protocol)를 기반으로 설계하여 새로운 해상용 클락(clock) 시스템을 개발하였다. NTP는 네트워크로 연결되어 있는 컴퓨터들끼리 시각을 동기화시키는데 사용되는 프로토콜이며, 미국 델라웨어 대학의 데이빗 밀스에 의해 처음 개발되었고 현재는 인터넷 표준 시각 프로토콜이다. 한편 NTP는 컴퓨터 클락 시간을 1/1000초 이하까지 동기화시키기 위해 협정 세계시각(UTC)을 사용한다.

운항중인 선박 또는 해상의 부유물에서 컴퓨터 네트워크 전반에 걸쳐 정확한 시각을 유지하는 것은 여러 가지 이유로 중요하다. 그 이유는 수십 분의 1초 정도의 차이만으로도 큰 문제가 발생할 수 있기 때문이다. 예를 들어 협정 세계시(UTC)가 기반인 해상용 클락 시스템에서 시간 변경선 통과에 따라 AMS, IBS 등 분산된 업무처리 환경에서 주요 컴퓨터의 시간 동기화가 정확히 이루어져야 운항기록이나 로그 관리 등이 정확히 유지될 수 있으나 정확한 시각이 제공되지 않으면 기록시각이 잘못되거나 장비간 로그 시각이 다른 문제가 발생한다.

이에 본 논문에서는 해상에서 사용하는 클라이언트(컴퓨터, 서버, LCD 클락, Hand 클락, 스마트 기기, 인터넷 전화기 등)에 정확한 현재 시간을 동기화 할 수 있고, 해상 환경에 적용할 수 있는 NTP 서버 프로그램 개발 및 동기화된 시간을 표시할 수 있는 장비를 개발하였다. 이러한 장비들은 높은 수준의 내고장성과 확장 가능성을 염두에 두고 설계하였다.

2. 해상용 무선 클락 시스템 개요

본 논문에서 개발한 해상용 무선 클락 시스템은 서론에서 살펴본 기술적인 요구를 수용함은 물론, 스마트폰 등장 이후 Wi-Fi 기반 무선 장치를 탑재한 기기(서버, PC, 스마트폰, 태블릿 등)들의 급속한 증가에 따른 최신 IT 환경변화에 적응하기 위하여 개발되었다(Fig.2).

최신 IT 기술을 적용한 해상용 무선 클락 시스템은 GPS(Global Positioning System)에서 송출되는 시간 및 위치 정보를 무선 신호변환 장치가 웹 브라우저 또는 스마트 기기에서 표현할 수 있도록 이더넷 신호로 변환하고 Wi-Fi기반 무선 네트워크망을 통하여 NTP 서버에 전송하는 기능이 있다.

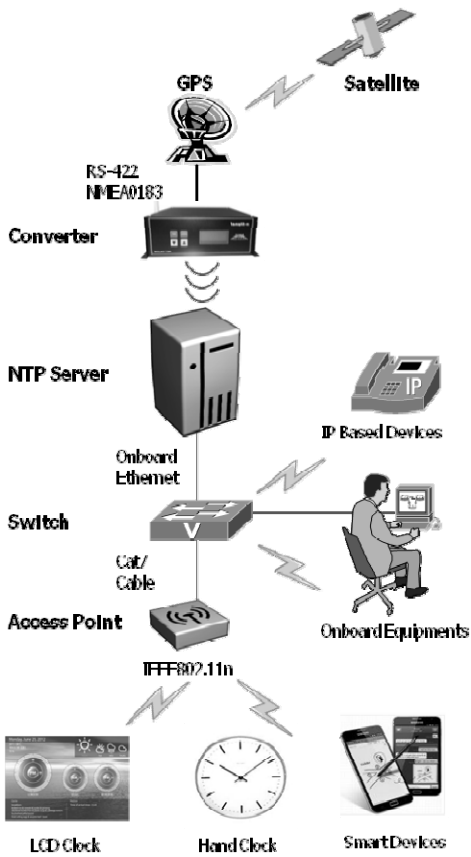


Fig.2 Wireless clock system topology

무선 신호변환 장치에서 전송된 신호는 NTP 서버에서 UTC (Universal Time Coordinated) 시간을 표준시간으로 변경하는 프로그램을 통하여 무선 시계 장치, 스마트폰 등 모바일기기 및 서버, PC, 인터넷 전화기 등 IP 기반의 기기에 전송하여 표준시간 동기화를 구현하는 시스템이다.

본 시스템을 구성하는 장치와 적용 기술은 다음과 같다.

◦무선 신호변환 장치

선박용 GPS 단말기에서 전달되는 신호를 수집, 변환, 전송하기 위한 해상용 무선 신호변환 장치

◦NTP(Network Time Protocol) 서버

무선 신호변환 장치로부터 변환된 신호를 수신하고, 수신된 신호를 바탕으로 선박내 표준시간 정보를 생성하며, 생성된 상기 표준시간 정보를 시간 정보의 동기화를 위하여 무선 통신망을 통해 전송하는 NTP 서버

◦무선 시계 장치

NTP 서버로부터 전송된 표준시간 정보를 무선통신망을 통

해 수신하는 LCD Type 무선 시계 장치 및 Hand(바늘) Type 무선 시계 장치

◦시간 동기화 데몬

IP 기반의 장치(서버, PC 등)와 모바일 기기(스마트폰, 태블릿) 및 인터넷 전화기에 표준시간 정보를 기초로, 데몬 방식으로 시간정보를 동기화하는 소프트웨어

◦원격 유지보수 플랫폼

육상 본사 및 선박 내에서 운항 선박의 해상용 무선 클락 시스템등 IP 기반 기기들의 상태를 실시간 모니터링 및 제어할 수 있는 플랫폼

◦무선 송수신 최적화 프로그램

선박, 해양 플랜트 등 부유물에서 최적의 무선 환경 구축을 위한 무선 송수신 위치 검색 프로그램

3. 해상용 무선 클락 시스템 개발

3.1 무선 신호변환 장치

Fig.3의 무선 신호 변환장치는 RS422 혹은 RS485 시리얼 신호를 이더넷 신호로 변환하고 전송할 목적으로 개발한 장비이다.

9개의 독립적인 NMEA(National Marine Electronics Association) 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.

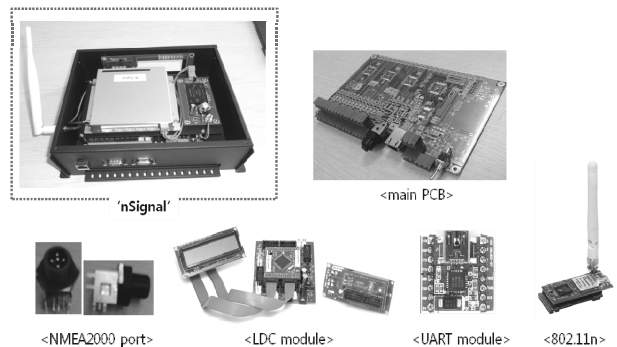


Fig.3 Main components of wireless converter

이 장비는 전체 시스템(Fig.2)상에서 해상용 GPS 단말기에서 전달되는 NMEA0183 신호를 TCP/IP(Transfer Control Protocol/Internet Protocol) 신호 또는 UDP(User Datagram Protocol) 신호로 변환한 후 변환된 신호를 무선 또는 유선 네트워크로 NTP 서버에 전달한다.

3.2 NTP 서버

NTP 서버는 무선 신호변환 장치로부터 네트워크 프로토콜이 변환된 신호(TCP/IP, UDP 등)를 수신하고, 수신된 신호를 바탕으로 선박내 표준시간 정보를 생성하며, 생성된 상기 표준시간 정보를 선박내 장비들의 시각 동기화를 위하여 무선 통신망을 통해 전송하는 역할을 수행 한다. 본 NTP 서버는 현재 선박에 장착되는 아날로그 또는 디지털 형태의 Master Clock 시스템의 모든 기능을 수용하면서 웹 브라우저 또는 스마트 기기와 연동할 수 있도록 설계하였다.

3.2.1 구성 및 기능

Fig.4와 같이, NTP 서버는 신호를 송수신하기 위한 송수신부, 표준시간 정보를 생성하고 생성된 표준시간 정보를 관리하는 표준시간 정보 관리부, 서버에 접속하는 기기에 UI(User Interface) 환경을 제공하는 UI 제공부, 송수신부를 통해 송수신 되는 신호 데이터, 표준시간 정보 관리부의 구현을 위한 데이터 및 UI 제공부의 구현을 위한 데이터를 저장하는 데이터 저장부, 송수신부 및 표준시간 정보 관리부, UI 제공부, 데이터 저장부의 동작을 제어하는 제어부로 구성된다.

송수신부(Transmitter-Receiver Unit)는 신호를 송수신하기 위한 구성으로서, 유선 송수신부 및 무선 송수신부를 포함하며 이러한 구성을 통해 GPS 단말기, IP 기반의 기기, 무선 시계 장치 등이 이더넷 망과 연결될 선박내 장치등과 데이터를 교환할 수 있으며 송수신 되는 신호는 IEEE 802.11 b/g/n 등의 무선 통신망을 통해 전송된다.

표준시간 정보 관리부(Standard Time Management Unit)는, 선박내 시간 정보의 동기화를 위한 표준시간 정보를 생성하고, 생성된 표준시간 정보를 관리하며, GPS 위치를 기반으로 해당 위치가 속한 지역시간(Local Time)을 표준시간으로 설정할 수 있다. 이렇게 설정된 표준시간 정보는 송수신부를 통해 전송할 수 있으며, 선박의 위치가 변경됨에 따라 표준시간을 변경된 위치에 맞게 자동 갱신하여 표준시간 정보를 동적으로 관리할 수 있다. 즉, 표준시간 정보 관리부는 선박이 날짜 변경선을 통과한 경우에 해당 사실을 반영하여 표준시간

정보를 재설정하고 시간 정보를 동기화시킬 수 있다. 예를 들어 상기 선박이 날짜 변경선을 통과하는 경우에 UTC(Universal Time Coordinated) 시간을 지역 시간으로 자동으로 보정할 수 있으며, 이렇게 보정된 정보를 기초로 표준시간 정보를 재설정할 수 있다.

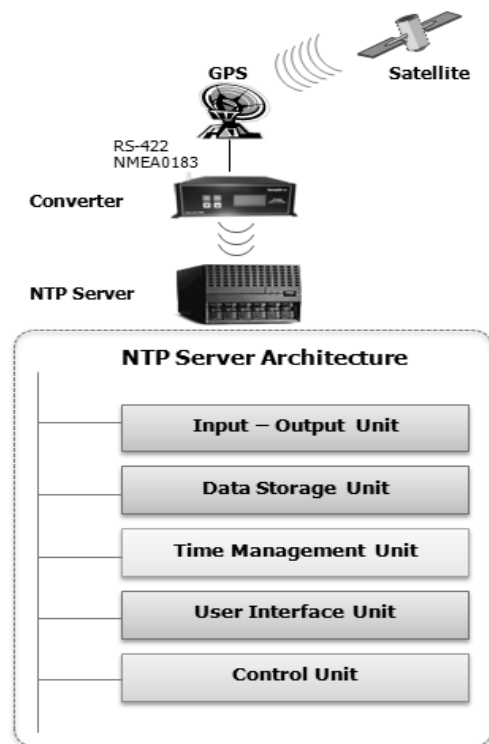


Fig.4 NTP server architecture

또한, 표준시간 정보 관리부는 선박의 실제 GPS 위치와 관계없이 임의로 선택된 시간을 표준시간으로 설정할 수 있다. 예를 들어 선박의 실제 GPS 위치가 아닌 다른 위치의 로컬 시간을 기준으로 표준시간을 설정하거나 다른 선박의 표준시간 정보를 기초로 하여 표준시간을 설정할 수 있고, 외부로부터 입력된 정보를 바탕으로 표준시간을 설정할 수 있다.

UI 제공부(User Interface Unit)는 NTP 서버의 제어를 위해 연결된 제어단말기에 UI 환경을 구현하기 위한 데이터를 제공한다. 구체적으로 UI 제공부 제어단말기의 편의를 위해 서버의 동작 제어를 위한 UI 환경을 Fig.5., Fig.6.과 같이 제공할 수 있으며, 제어 단말기는 구현된 UI를 통해 상기 표준시간 정보 관리부의 동작을 감독하고 제어할 수 있게 된다.

데이터 저장부(Data Storage Unit)는 NTP 서버의 동작과 관련된 데이터들을 저장한다. 이들 데이터들은 송수신부를 통해 송수신 되는 데이터, 표준시간 정보 관리부의 구현을 위

한 데이터, UI 제공부의 구현을 위한 데이터, NTP 서버의 동작을 제어하기 위한 데이터, 운영체제 데이터 등 다양한 데이터들이다.

제어부(Control Unit)는 NTP 서버의 동작을 제어한다. 제어부는 송수신부, 표준시간 정보 관리부, UI 제공부, 데이터 저장부의 동작을 제어하며, NTP 서버의 동작과 관련된 다양한 구성들을 제어한다.

3.2.2 관리자 페이지

NTP 서버의 구성 및 기능에서 살펴본 바와 같이, 해상용 무선 클락 시스템은 GPS 신호를 TCP/IP 신호로 변환하고, 이러한 신호를 기초로 NTP 서버에서 표준시간 정보를 생성한다.

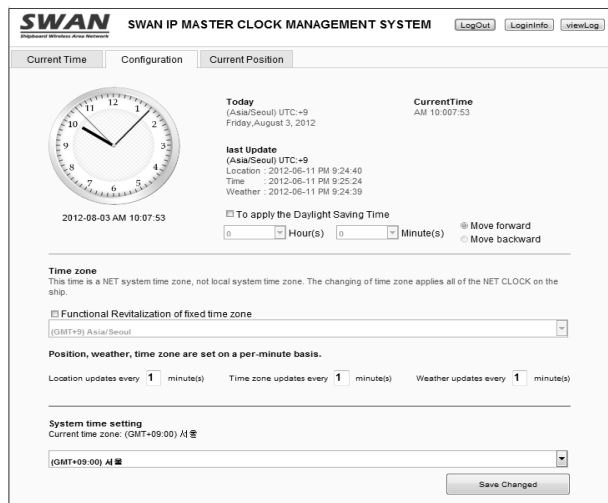


Fig.5 NTP server configuration page

NTP 서버에서 생성된 표준시간 정보는 무선 통신망을 통해서 선박내 장치들에 전달하여 시간 정보를 동기화시킬 수 있다. 따라서 본 논문에서 개발한 NTP 서버는 일반 통신 케이블을 기초로 운영되던 종래의 클락 시스템과 달리 시스템의 확장을 용이하게 할 수 있고, Slave Clock 이외의 다양한 선박내 장치들도 시간 동기화를 할 수 있는 시스템이다. 이러한 무선 클락시스템을 해상에서 쉽게 관리할 목적으로 NTP 서버의 각종 기능을 설정하는 관리자 페이지를 개발하였다.

Fig.5.는 NTP 서버 관리자 페이지의 Configuration 화면이며, 메뉴얼에 따라 승무원들이 쉽게 관리할 수 있도록 Admin, Current Time, Configuration, Current Position으로 구분하여 설계하였다.

Current Time 페이지는 5초 간격으로 서버의 정보를 검색하여 GPS Timezone 또는 시스템 Timezone이 변경되면 자동

으로 화면을 갱신할 수 있으며, 관리자가 임의로 수정 할 수 있도록 하며 UTC(Universal Time Coordinated), LT(Local Time) 및 System OS 시간을 표현한다.

Configuration 페이지는 선박의 GPS 위치를 기반으로 해당 위치가 속한 로컬 시간을 표준시간으로 설정할 수 있고, 선박이 날짜 변경선을 통과하는 경우에 UTC 시간을 로컬 시간으로 자동으로 보정할 수 있으며, 이렇게 보정된 정보를 기초로 표준시간 정보를 재설정할 수 있다. 한편 선박의 실제 GPS 위치와 관계없이 임의로 선택된 시간을 표준시간으로 설정할 수 있다. 예를 들어 섬머타임 적용 등 임의적인 시간 변경이 필요하면 NTP 서버는 선박의 실제 GPS 위치가 아닌 다른 위치의 로컬 시간을 기준으로 표준시간을 설정하거나, 다른 선박의 표준시간 정보를 기초로 하여 표준시간을 설정할 수 있고, 외부로부터 입력된 정보를 바탕으로 표준시간을 설정한 뒤에 시간 정보를 동기화시킬 수 있다.

무선 시계 장치 또는 IP 기반의 장치들로부터 시간 동기화와 관련된 장애정보를 NTP 또는 SNMP 등의 프로토콜로 수신하여, 장애정보의 해결을 위한 프로세스를 진행시킬 수 있다. 예를 들어, 시간 정보 동기화 오류 등의 장애 정보를 접수한 경우에 장애 정보를 전송한 해당 기기에 표준시간 정보를 전송해 주는 프로세스를 진행시킬 수 있으며, 이러한 프로세스에 의해서도 해당 기기의 시간정보가 동기화되지 않는 경우에는 표준시간 정보를 다시 생성하여 모든 기기들에 대하여 재전송시키는 프로세스를 진행시킬 수 있다.

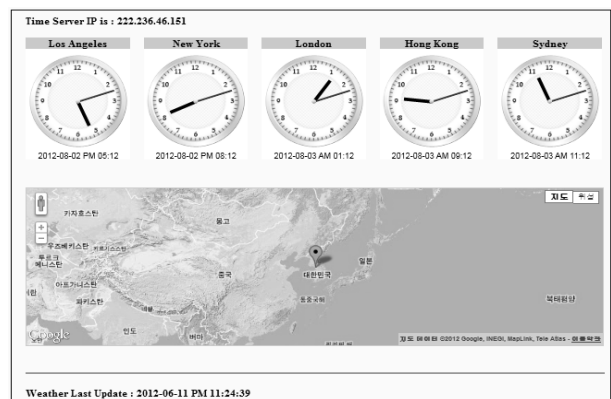


Fig.6 NTP server position page

Fig.6.의 Current Position page는 Hand(바늘)시간 표현 방법을 이용하여 선박의 표준시간 정보와 사용자가 원하는 여러 도시의 로컬 타임 정보를 제공한다. 또한 GPS에서 실시간 수신된 위치좌표 데이터를 기초로 세계지도상에서 선박의 이동 경로, 현재위치를 그래픽 형태로 표현할 수 있으며, 날씨 정보가 제공되면 기상 상황도 표현할 수 있는데, 이러한 관리자

페이지 정보는 Admin이 허가된 승무원들은 웹 브라우저 또는 스마트 기기에서 볼 수 있다.

3.3 무선 시계 장치

무선 시계 장치는 무선신호를 송수신할 수 있는 전자 시계 장치로서 NTP 서버로부터 전송된 표준시간 정보를 무선통신망을 통해 시간 및 사용자가 원하는 정보를 표시한다. 무선 시계 장치는 NTP 서버로부터 전송된 표준시간 정보를 기초로 시간 정보를 갱신하여 표시할 수 있는데, 이러한 시간 정보의 표시는 Fig.7.과 같은 LCD 디스플레이를 통해 이루어질 수 있으며, Hand(시침, 분침, 초침이 회전하는 형태로 표현) 방식 또는 디지털 방식(숫자로 표시) 등 다양한 방식으로 이루어질 수 있다. 본 논문에서는 LCD 디스플레이 시계 장치와 Hand 형태의 시계 장치를 개발 하였다.

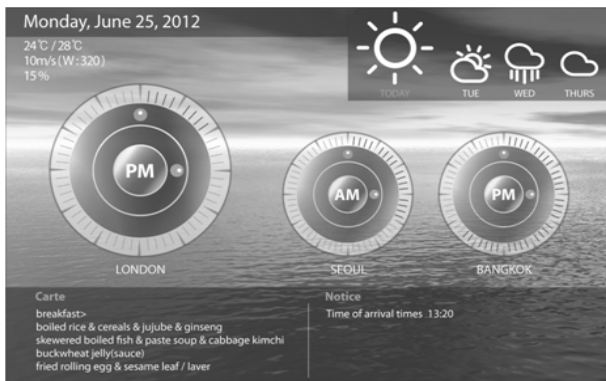


Fig.7 LCD type clock

Fig.7.의 LCD 시계 장치는 동기화된 시간 정보 이외에 날씨정보, 공지사항 및 식단 등의 부가적인 정보들도 사용자가 쉽게 입력할 수 있도록 설계되었다. Hand Type 무선 시계 장치는 IEEE802.11n 무선 모듈을 장착하여 Hand Type 시계에 적용되는 펄스 신호와 인터페이스 할 수 있는 회로 및 펌웨어를 추가 개발하였다.

상기 무선 시계 장치는 NTP 서버로부터 송출되는 TCP/IP 등의 프로토콜 신호를 무선 통신망을 통해 전달받으며, 전달된 신호에 포함되어 있는 표준시간 정보를 기초로 자신의 시간정보를 동기화하며, 시간 동기화 프로세스에 장애가 있는 경우에 해당 이벤트를 NTP 서버에 전송(NTP 또는 SNMP 등의 프로토콜)하고 후속 처리를 요청할 수 있다. 이 무선 시계 장치는 선박 내부의 여러 장소에 설치될 수 있도록 케이블이 아닌 무선통신망을 통해 표준시간 정보를 수신하게 하였다. 따라서 선박 내의 물리적인 제약과 관계없이 다양한 위치에 설치할 수 있는 확장성이 있다.

3.4 시간 동기화 데몬

해상용 무선 클락 시스템은 마스터 클락-슬레이브 클락 시스템으로 직접 연결되지 않은 선박 내의 IP기반 장비들에게도 표준시간 정보를 제공하여 시간을 동기화시킬 수 있으며, 선원들이 소지하거나 선박 내에 설치된 IP 기반의 장치에도 표준시간 정보를 제공할 수 있다. 따라서, 선박의 항해장치 뿐 아니라 선박 내에 존재하는 IP기반 장비들의 시간 정보를 무선통신망을 통해 동기화시킬 수 있으므로, 선박 내에서 발생 될 수 있었던 시간 정보의 불일치에 따른 혼란을 방지할 수 있다.

장비 시간 동기화 데몬 소프트웨어는 NTP 서버 무선 송수신부를 통해 IEEE 802.11 b/g/n 등의 무선 통신망을 이용하여 전송할 수 있으며, USB를 사용하여 개별적으로 IP 기반 장비에 설치 할 수 있다. 실제 선박 적용 시 ECDIS(Electronic Chart Display and Information System), AIS(Automatic Identification System), AMS(Alarm Monitoring System), 기관, GYRO, 레이더, 엔진, Conning 정보, VDR(Voyage Data Recorder)을 관리하는 서버 또는 PC에 표준시간 정보를 간편하게 동기화할 수 있다.

3.5 원격 유지보수 플랫폼

육상의 본사 또는 운항중인 선박의 관리자가 해상용 무선 클락 시스템의 상태를 실시간 모니터링하고, 장애 예상 또는 발생 시 신속하게 유지보수 할 수 있는 IP 디바이스 통합관리 플랫폼 개발을 통한 무선 클락 시스템의 안정성을 확보하였다.

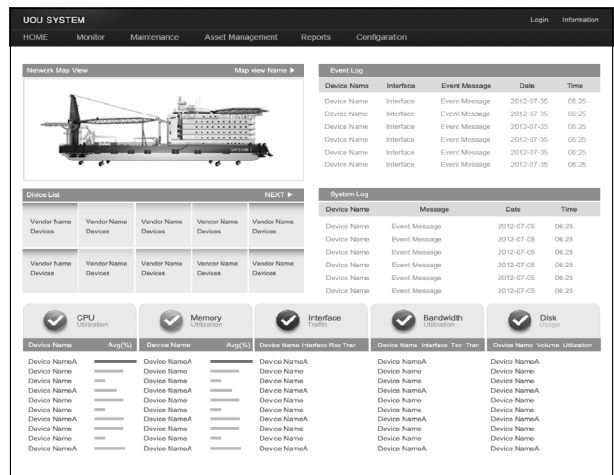


Fig.8 Remote maintenance platform for IP devices

Fig.8.의 원격 유지보수 플랫폼은 선박내 유,무선 네트워크

의 상태를 실시간 모니터링하도록 구현하였으며, NTP 서버, 신호변환장치, 무선 클락 장치 및 IP기반 장비의 상태를 모니터링한다. 해상용 무선 클락 시스템에 이상 징후 발견 시 육상 관리자가 NTP 서버의 설정 및 신호변환장치, LCD 클락, Hand Clock의 On-Off 기능을 수행하도록 개발하였다.

3.6. 무선 송수신 최적화 프로그램

3.6.1. AP 위치 선정 최적화 프로그램

해상용 무선 클락 시스템은 Fig.8과 같이 Wi-Fi 기반 LAN(Local Area Network) 통신망으로 GPS의 시간, 위치좌표를 무선 신호변환 장치를 통하여 NTP 서버로 무선 전송하고 NTP 서버는 무선 시계 장치, IP 기반 장비 및 스마트폰 등 모바일 기기에 무선으로 전송한다. 이러한 환경에서 AP(Access Point : 무선 중계기)의 기능이 전체 시스템의 안정화 및 확장성에 큰 영향을 줄 수 있기 때문에 AP의 효율을 높일 수 있도록 AP 기반 무선 송수신 위치 선정 최적화 프로그램을 개발하였다.

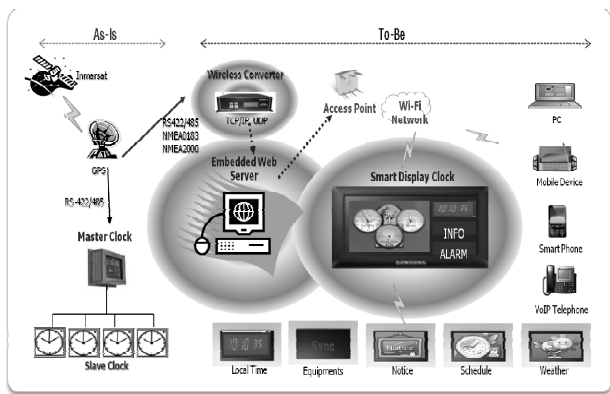


Fig.9. Wireless clock system network topology

AP기반 무선 송수신 위치 선정 최적화 프로그램은 서비스 대상 공간에 제한된 AP 대수로서 Wi-Fi 음영지역을 최소화하기 위해서 AP의 물리적 위치를 결정하는 프로그램이다. 이 프로그램은 송수신 요소에 따라서 AP의 무선신호를 수신 할 IP 디바이스의 설치 위치를 최적화 할 수 있다.

프로그램은 다수의 선실 수와 선실을 연결하는 복도의 길이 및 선실과 복도로 구성되는 데크의 구조에 대한 데이터를 입력하는 선실 데이터 입력단계가 있고, 각 선실의 도어 형태와 도어 종류에 대한 데이터를 입력하는 도어 데이터 입력 단계가 있다. 도어의 형태는 방화벽으로 구성되는 방화벽 도

어, 도어 밑에 환풍구가 형성된 환풍 도어 그리고 도어 밑에 환풍구가 형성되지 않은 밀폐 도어 중 어느 한 형태로 구분된다.

데크에서 AP가 설치되는 위치에 대한 설정데이터가 입력 되도록 하기 위한 AP 설정단계와, 선박 데크 및 AP에 대한 데이터가 입력된 후 각 선실의 무선신호 수신 안정도 계산을 실행하여 연산되도록 하기 위한 안정도연산단계 있으며, 안정도연산단계에 의하여 연산된 각 선실의 무선신호 수신안정도가 디스플레이어에 각 선실별로 표시되도록 하기 위한 안정도 표시가 결과 창에 표시된다

철판 구조로 이루어진 선실 특성을 감안하면 AP기반 무선 송수신 최적화 프로그램은 해상용 무선 클락 시스템 뿐 만 아니라 다른 IP 기반 장비들의 신규 설비 및 새로운 기종의 도입 등 설치환경이 변화되더라도 선박 설계 시 각 데크 및 선실 등의 구성에 따라 AP 최적화 위치를 미리 선정하여 설치하기 때문에 추가 장비의 설치 없이 무선 환경에서 끊임없는 통신을 할 수 있는 장점이 있다.

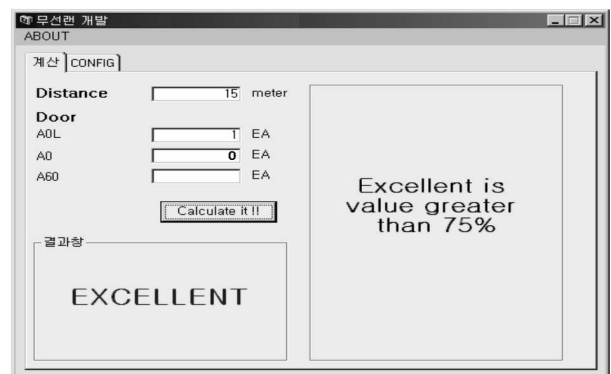


Fig.10. Access Point optimized program

3.6.2. Wi-Fi

1980년대부터 본격적으로 개발되기 시작한 Wi-Fi 무선 통신기술은 유무선 융합서비스 수요에 맞추어 3G, LTE 등 광대역 무선 네트워크를 보완할 수 있는 기술의 기능적 역할이 인정되었고, 스마트폰의 출시로 인한 데이터 수요의 증가는 Wi-Fi 네트워크의 확대를 선도하고 있다. 근거리 무선 통신 수단으로 급격한 성장세를 보이고 있는 Wi-Fi 무선 네트워크는 100Mbps ~ 600Mbps까지 대역폭과 MIMO 기술을 적용한 IEEE802.11n이 주류를 이루고 있다. IEEE802 산하 무선랜 발전 과정 및 차세대 무선랜 개발 내용을 연구하여 해상의 선박 등 부유물에 확대할 방안을 준비하고자 한다.

Item	Year	Bandwidth	Spectrum
802.11a	1999	54Mbps	5.8GHz
802.11b	1999	11Mbps	2.4GHz
802.11g	2003	54Mbps	2.4GHz
802.11n	2007	600Mbps	2.4/5GHz
802.11ac	~ing	1Gbps	Fluid
802.11ad	~ing	Gbps	60GHz

Table.1.과 같이 IEEE802.11 무선 통신 기술은 802.11ac, ad에서 Gbps까지 실현 가능하여 더욱 빠른 서비스가 도입될 것으로 예측하고 있으며, 더 멀리 보내기 위한 802.11af, ah 기술 및 더 편리하게 접근할 수 있는 802.11ai 기술도 개발하여 표준화 작업 진행 중이다.

4. 시스템 기능 시험

해상용 무선 클락 시스템의 기능 시험은 Fig.11과 같이 IEEE802.11n 무선 네트워크 환경을 구축하고, 선박의 선실 환경과 유사한 테스트베드를 구축하고 시험하였다. 테스트베드 구조는 복도에 AP를 설치하고 네 개의 방에 LCD type 클락(32", 15")을 각각 한 개씩 총 여덟 개를 설치하였으며, 선박에서 사용하는 Laptop, Desktop 및 스마트폰, 태블릿을 각각 네 대씩 설치하여 무선 대역폭을 시험하였으며, 선박의 Cabin 형태와 비슷한 밀폐된 아크릴 용기를 제작하여 시험하였다.

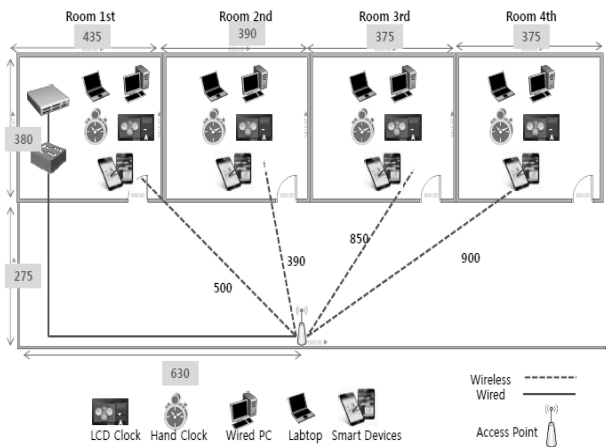


Fig.11 Testbed configuration

본 시험은 핑(Ping) 테스트와 Fluke사의 무선 감도 측정기를 사용하여 시험하였으며, Table.2는 투입된 장비별로 시간

대별 대역폭을 측정하여 최저, 최고값을 산출한 표이며, IEEE802.11n 무선 환경에서 LAN 케이블 Cat'5 수준의 대역폭을 나타내어 무선 클락 시스템의 정상 작동을 확인하였다.

	FTP Test(Mbps)			
	Room 1	Room 2	Room 3	Room 4
Wired PC	52.8	53.1	47.5	45.9
Laptop	54.1	54.1	48.5	46.9
32" LCD Clock	40.4	40.7	36.8	35.1
15" LCD Clock	41.3	41.9	37.3	35.4
	38.5	39.1	34.2	33.8
	39.7	39.9	35.6	34.1
	38.7	39.5	34.5	34.0
	39.9	40.3	35.9	34.8

NTP 서버 시험은 해상용 GPS에서 송출되는 신호를 신호변환장치를 통하여 시간, 위치좌표의 실제 신호를 수신하여 시험하였으며, 관리자 페이지의 기능구현 및 LCD type 클락(32", 15")은 오차 없이 시간 동기화 되었으며, USB 데몬을 통한 IP 기반 장비의 시간 동기화 부분도 오차 없이 구현하였다.

5. 결론

최신 IT 기술을 적용한 해상용 무선 클락 시스템은, 시간 동기화를 위한 표준 시간 정보가 NTP 서버를 통해 통합적으로 관리되므로, 선박 운항 상황에 맞게 시간 정보를 효과적으로 동기화시킬 수 있으며, 선박 내에 설치된 IP 기반의 기기 및 선원들이 소지한 스마트폰 등 모바일 기기에도 표준시간 정보를 제공할 수 있다.

따라서, 선박의 항해장치 뿐 아니라 선박 내에 존재하는 모든 IP 기반 장비들의 시간 정보를 무선 통신망을 통해 동기화시킬 수 있으므로, 선박 내에서 발생 될 수 있었던 시간 정보의 불일치에 따른 혼란을 방지할 수 있다.

그리고 선박 내에 다양한 위치에 무선 시계 장치를 설치할 수 있으며, 아날로그 시간 표현 방법을 이용하더라도, 선박의 표준시간 정보 이외의 복수 개의 로컬 타임 정보를 제공할 수 있으며, LCD 클락은 시간 외에 날씨정보, 공지사항 및 식단 등의 부가 정보를 서비스 할 수 있고, 스마트폰 등 모바일 기기에서 볼 수 있다.

선박 또는 해상의 부유물에 실제 적용하기 위한 수차례의 육상 시험을 통하여 무선 클락 시스템의 정확성과 안정성은

검증 되었으며, 향후 실선 적용 시험을 통하여 선박 등 해상 부유물에서 요구 되어지는 사항을 충분히 반영하여 상용화를 계획하고 있다.

후 기

본 논문의 내용은 지식경제부 지역산업기술개발사업으로 수행중인 “선박 네트워크 분야 글로벌시장 선점을 위한 선박 용 IP 디바이스 통합 플랫폼 개발” 사업의 연구내용을 다루고 있으며 위 기관의 후원에 감사드립니다.

참 고 문 헌

So-Young Hwang & Dong-Hui Yu, 2004, A Network Time Server using GPS, *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering(KIICE)*, 8(5), pp 1004-1009.

So-Young Hwang, Dong-Hui Yu & Ki-Joune Li, 2005, An Embedded System for Time Synchronization in Distributed Environment on the Internet, *Journal of the information and Communication Engineering(KIICE)*, 11(3), pp 216-223.

Jong-Won Park, Yong-Kon Lim, Changho Yun, Ok-Soo Kim, Jung-Woo Lee, Hanna Chung, 2011, The Current Situation of the Digital Interface International Standards and an Analysis of Integration Condition of Ships, *Journal of the society of Naval of Korea*, 48(6), pp 490-500.

Daekeun Moon, Jeong-Yeon Bae, Jun-Hee Park, Kwangil Lee, Hagbae Kim, 2010, A Development of Remote Ship Maintenance System Based on Ship Area Network, *Journal of the society of Naval of Korea*, 47(5), pp 751-756.

Hyojung Lee & Youngmi Kwon, 2005, Comparison of NTP and Master-Slave Network Synchronization Methods in in-door Environment, *Journal of the Institute of Electronics Engineers of Korea*, 42(TC1), pp 61-65.

Jisok Oh, Soonyong Seong & Youngho Kim, 1998, An Synchronization Characteristics of Public NTP Server in Internet, *Journal of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, 25(2), pp 621-623.

Kim W,J, 2010, Exploratory research of the process of installation to Wi-Fi, *Journal of the Korean Information Society Development Institute*, 27(2), pp 1-23.

M. Cheong, S-K Lee & S,C Bang, 2012, Recent Trends to

Next-Generation Wireless LANs, *Journal of the 2012 Electronics and Telecommunications Trends, ETRI*, 27(3).

Hun-Gyu Hwang, Jin-Sik Yoon, Jeong-Min Seo, Seong-Dae Lee, Kil-Woong Jang, Hyu-Chan Pa7], Jang-Se Lee, 2008, Development of Log Processing Module and Log Server for Ethernet Shipyard Integration Network, *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering (KIICE)*, 15(2), pp 331-338.

Jae-Gun Yang, Sang-Rak Kim, Hyuksoon Kwon, Daehwang Moon, Jongcheon Park, Chulo Park, 2011, Implementation of Web-based Integration Vessel Monitoring System, *Journal of the Korea Information Processing Society*, 18(1).

Gwan-Hyung Kim & Am-Suk Oh, 2011, Development of Multi-channels NMEA0183 Indicator System, *Journal of the information and Communication Engineering(KIICE)*, 15(1), pp 2327-2332.



권혁순

- 1963년생
- 1989년 한국외국어대학교 마인어과 졸업
- 현 재 : (주)네트 부사장
- 관심분야 : 해양플랫폼 무선 네트워크
- 연 락 처 : ***-****-****
- E - mail : khsooni@netjoiner.com



박경진

- 1969년생
- 1994년 울산과학기술대학교 전자학과 졸업
- 현 재 : (주)네트 이사
- 관심분야 : 조선 IT 신기술
- 연 락 처 : ***-****-****
- E - mail : kjpark@netjoiner.com



채성락

- 1974년생
- 2000년 창원대학교 전기공학과 졸업
- 현 재 : 대우조선해양 전장설계 과장
- 관심분야 : 선박 ICT
- 연 락 처 : ***-****-****
- E - mail : slchae@dsme.co.kr



양재군

- 1971년생
- 2009년 울산대학교 일반대학원 정보통신공학 박사
- 현 재 : 울산대학교 연구교수
- 관심분야 : 미래 신기술
- 연 락 처 : ***-****-****
- E - mail : jgyang@gmail.com