

## 위성통신망 원격제어기술(IMIT) 개발

김옥수\* · 이 유\* · 전동욱\* · 임용곤\*\*

(\*주)에이치케이엠 · \*\*한국해양연구원

### Development of Integrated Maritime Information Technology by utilizing Satellite Communication

Ok-soo kim\* · Yu Lee\* · Dong-wook Jeon\* · Yong-kon Lim\*\*

\*HKM Co. · \*\*KRISO-KORDI

E-mail : uncleyu@shinbiro.com

#### 요 약

최근 한국조선산업이 물량적인 면에서 눈부신 성장을 이루었고, 이제는 세계 조선기술을 선도할 수 있는 디지털 선박 개념의 구축과 대양을 운항하는 선박의 경제적이고 안전한 운항관리를 위한 근간 기술 확보가 필요한 시점이다. 본 고의 주요내용은 선박 내 각종 하위 디바이스 및 시스템 등을 통합하는 시스템과 저궤도 위성을 통한 선박과 육상간의 항해 정보지원 등의 육상지원체계 구축 등이다. 선박 통합화 시스템 구축을 위한 근간 기술로서 선박 통합화 프로토콜 및 통합시스템 구성에 대해 고찰하며 개발된 각종 하위 디바이스용 통신 정합장치와 위성통신 적용을 위한 정합장치를 소개하고자 한다.

#### ABSTRACT

Korean shipbuilding industry increased a considerable amount of orders recently. It is time to build up the concept of Digital-Ship, and develop the fundamental technology to operate or manage an oceanic vessel safety and also economically for the world shipping industry, now. In this paper, all sorts of low-ranked devices, system components, integrated protocol, and ship-shore supporting system, which shares information between ship and shore by utilizing a low-orbit satellite communication will be described.

#### 키워드

디지털 선박(Digital Ship), IMIT, 선박 통합 시스템, 선박 통합 프로토콜

#### I. 서 론

디지털 혁명과 통신 기술의 고도화에 따라 선박에 있어서도 선박 통합 시스템 및 육상지원체계는 궁극적으로 무인화를 위한 근간 기술로서 확보가 필요한 시점이다. 선진 외국 동향은 현재까지도 통합화를 위한 연구 개발을 진행하고 있으며, 통합 통신 프로토콜이 현재 국제 규격으로까지 상정되어 있는 현실이다.

따라서 본고에서는 선진 외국의 통합화 동향 분석을 행하였고 향후 구축될 통합 시스템의 구성 및 통합 통신 프로토콜의 구성에 대하여 적용 방안을 수립하였다. 또한 통합 시스템을 위한 필수 요소 기술로서 선박 내 각종 필드 디바이스

장비들의 통합을 위하여 상·하위 계층 정합장치들을 개발하여 차년도 개발에 필요한 근간 기술을 개발하였다.

#### II. 본 론

선박 통합 시스템을 위한 요소 기술로는 선박 내 각종 데이터들을 통신으로 취득하여 통합관리하는 표준화된 통신 프로토콜이 갖추어져야 하며, 선박 내 각종 통신은 다음과 같은 계층부분으로 구성되어 진다.

첫째, 선박 내 각종 하위 필드 디바이스 등을 통합하기 위한 필드 인스트루먼트 네트워크(Field Instrument Network) 부분

둘째, 선박 내 각종 시스템 등을 접속하기 위한 선박 제어 네트워크(Ship Control Network) 부분

셋째, 통합화된 각종 데이터들을 선박 내 응용 관리 등을 위한 선박 관리 네트워크(Administrative Network) 부분

넷째, 통합화된 각종 데이터들을 위성통신망을 이용한 육상과의 지원체계를 구축하기 위한 선박과 육상간 네트워크(Ship-shore Network) 부분

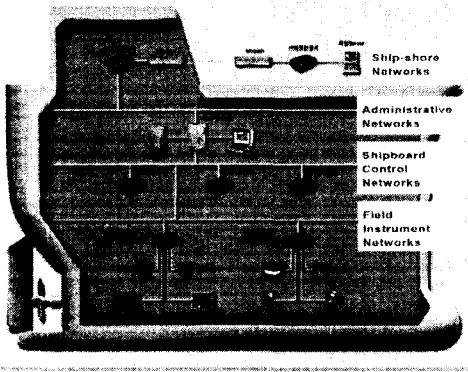


그림 1. 선박 통합 네트워크 구성도

통합 관리를 위한 표준화된 통신 프로토콜을 기반으로 플랫폼과 서버 시스템이 구축되어 다음과 같은 선박과 육상간 효율적인 운용이 가능하다.

첫째, 선박 내의 모든 데이터들이 공통 프로토콜로 액세스되고 변환될 수 있는 표준화 구조 제공

둘째, 선박과 선단, 육상의 컴퓨팅 환경을 효율적으로 연결시키는 다수의 통신 서비스를 지원하면서 하나의 통신 경로를 제공

셋째, 플랫폼을 지속적으로 향상시키기 위한 국제 표준화를 채택한 개방형 구조 제공

2.1 선진국의 선박 통합화 동향

미국 정부 주도로 DARPA/MARITECH 프로그램의 하나인 ISIT(Integrated Shipboard Information Technology) 플랫폼 프로젝트로서 선박 통합 및 육상지원시스템 구축을 목적으로 1995년 시작되어 1998년 종결되었다.

유럽 EU에서 결성된 Telematics Application Programme 컨소시엄 프로젝트로서 1998년 시작되어 2001년까지 그림 3과 같이 세 부분의 프로젝트 군으로 세분화하여 진행되고있다.

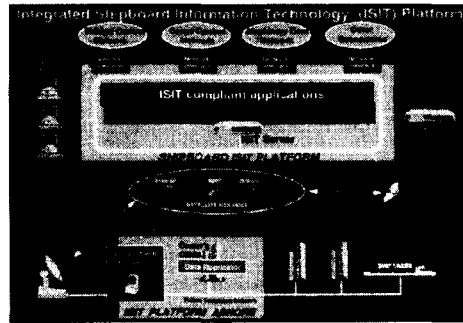


그림 2. ISIT Platform Project 구성도

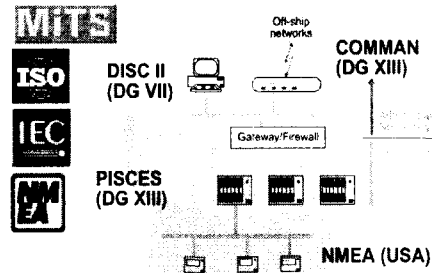


그림 3. EU Consortium Platform 프로젝트 구성도

2.2 통합화 프로토콜 동향

상기 두가지 플랫폼 프로젝트에 공통적으로 적용한 통합화 기반 통신 프로토콜은 1992년 노르웨이 SINTEF사가 개발한 MITS(Maritime Information Technology Standard)로서 현재 IEC 61162 표준 규격으로 상정된 상태이다.

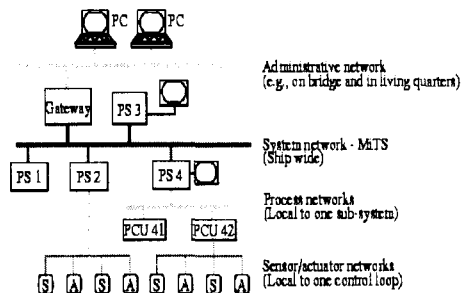


그림 4. 선박 내 MITS 프로토콜 구성도

2.3 통합화 시스템 동향

최근 선진 외국의 통합 시스템 동향은, 컨테이너선에 2,500 여개의 센서들을 산업용 PLC(Programmable Logic Controller)를 이용하여 인터페이스

이스하고, 네트워크를 통한 선박 내 모든 데이터를 공유하여 선박 통합화를 구축하였다. 이러한 개념은 선박 내 Bridge에서도 운항에 관련한 항해정보는 물론 엔진의 상태 및 성능 등을 감시할 수 있도록 구성되었으며, 발생하는 모든 상황을 선박 내 어느 곳에서든 모니터링 및 제어가 가능한 구조로 설계된 시스템이다.

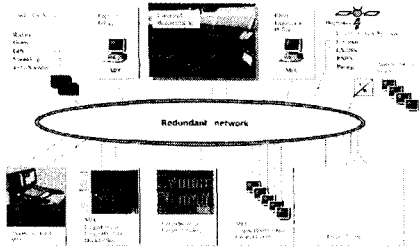


그림 5. 선진 통합화 시스템 구성도

III. IMIT 통합화 시스템

IMIT 통합화 시스템은 국제 표준 통신 프로토콜을 적용하여 각종 하위 필드 디바이스들의 통합과 각종 이기종 시스템들의 접속으로 통합 서버 시스템이 구축되며 이러한 IMIT 통합서버를 중심으로 선박과 선박간, 선박과 육상간의 지원체계를 구축하며, 그림 6과 같이 나타내어진다.

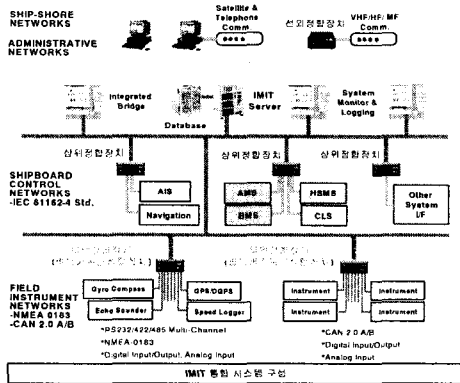


그림 6. IMIT 통합화 시스템 구성도

그러한 IMIT 통합 시스템을 위한 국제 표준 통신 프로토콜의 표준화 구성은 그림 7과 같다.

IV. 상하위 계층 정합장치 개발

선박 통합화를 위한 기반 기술로서 선박 내 센서 및 각종 계측장치들의 필드통신을 표준 시스

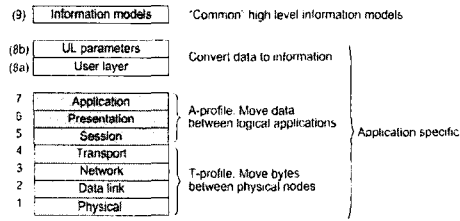


그림 7. IMIT 프로토콜 계층별 표준화 구성

템 규격 통신으로 변환을 담당하는 하위 계층 정합장치와 향후 적용될 선외 통신을 담당할 선외 정합장치를 개발하였다. 이러한 정합장치들은 임베디드 리눅스 환경하에서 특정의 기능만을 담당하도록 최적 설계되었으며 각 정합장치별로 해당하는 어플리케이션이 개발되었다.

그러한 하위계층 정합장치는 필드버스 인터페이스 정합장치와 비동기 통신 인터페이스 정합장치 두가지로 구성되었고, 그 외에 선외 통신을 담당하는 선외통신 정합장치로 구성된다.

4.1 필드버스 인터페이스 정합장치

최근 선박 내 실시간 고속 전송을 원하는 계측장치들에 CAN(Controller Area Network) 프로토콜이 적용되는 추세이고, 또한 국제 표준 IEC 61162-3 규격으로 확정되었고, 그러한 표준 규격의 CAN 2.0A/B를 만족하는 CAN 통신기능을 위하여 Intel 386EX 임베디드 프로세서를 적용하여 ISO 11898 규격의 CAN 통신 전용의 정합장치를 개발하였다. 그림 8은 필드버스 시스템의 인터페이스 정합장치의 구조를 나타낸다.

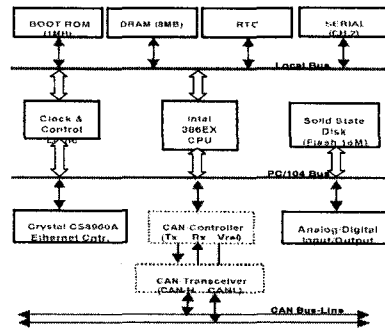


그림 8. 필드버스 인터페이스 정합장치 구조

또한 CAN 통신기능 이외에도 Digital Input / Output(12 Ch.) 및 Analog Input(8 Ch.)기능을 부가하여 기본적인 I/O를 수행할 수 있도록 설계하였다.

### 4.2 비동기 통신 인터페이스 정합장치

기존 선박 내의 센서 및 계측장치들은 전통적으로 RS232나 RS422을 적용하여 운용하고 있으며 통신 프로토콜 또한 대부분 NMEA-0183을 적용하고 있다. 이러한 기능을 담당하기 위하여 고속의 Intel StrongARM SA1110 프로세서를 탑재하여 RS232(4Ch.) 및 RS422(2 Ch.), RS485(2 Ch.)을 구성하는 저비용 고성능의 Multi-Serial 기능을 구현하였다. 그림 9는 비동기통신 인터페이스 정합장치의 구조를 나타낸다.

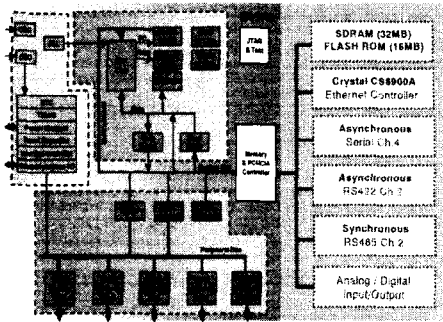


그림 9. 비동기통신 인터페이스 정합장치 구조

또한 Multi-Serial 통신기능 이외에도 Digital Input / Output(12 Ch.) 및 Analog Input(8 Ch.) 기능을 부가하여 기본적인 I/O를 수행할 수 있도록 설계하였다.

### 4.3 선외통신 정합장치

선박과 육상간의 인터페이스를 위한 것으로 상 위계층에서 수집된 데이터들을 경제적으로 육상에 전송하기 위하여 개발된 정합장치로서 차년도에 수행할 선박용 위성통신 모뎀 개발에 필요한 근간 기술을 구축하였다.

상기 선외통신을 담당할 정합장치는 모토롤라 MPC860T 프로세서를 근간으로 설계되었으며 당해연도에 시험실 환경의 VHF/HF 통신 기능시험을 완료하였다.

## V. 결 론

선박 통합 시스템과 육상 지원체계의 구성은 선박 내 통합관리를 위한 IMIT 관리 플랫폼과 IMIT 서버 시스템이 구성되어진다. 선박 내에서 본 고에서 기술한 각종 정합장치와 표준규격에 의해 통합된 모든 데이터가 표준 광통신 프로토콜로 접속 변환되어지며, IMIT 서버 시스템에 통합

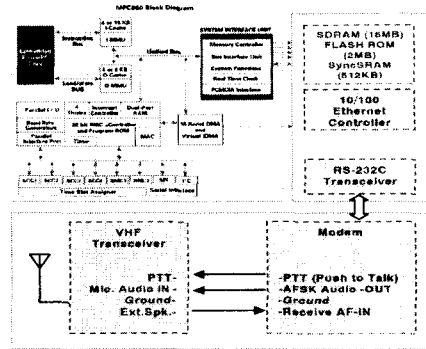


그림 10. 선외통신 정합장치 구조

된 데이터베이스를 가지고 선박과 선단, 육상의 통합환경을 국제 표준화를 채택한 개방형 구조로 구성하게 된다.

또한 선박 통합 시스템 및 육상지원체계 시스템은 향후 도래할 저궤도 위성 시스템을 기반으로 경제적이고 경쟁력 있는 시스템의 구축이 가능할 것이며 향후 선박 무인 자동화 시스템을 위한 근간 기술을 구축할 수 있다.

## 후 기

본 연구결과는 산업자원부의 중기거점 과제로 수행된 "선박의 지능형 자율운항 제어시스템 개발(I)"의 연구결과임을 밝혀 둔다.

## 참고문헌

- [1] 산업자원부, "디지털 선박의 자율제어 시스템" 기술개발에 관한 산업분석, 2000.8
- [2] Proceedings from Seminar on International Maritime IT Standards, Telematics Application Programme, PISCES Project, 1998
- [3] The Integrated Ship Information Network, Jan Rodseth, SINTEF Electronics and Cybernetics, 1998
- [4] A Review of U.S. Activity for Information Technology ISO Standards in the International Maritime Industry, Shipbuilding Machinery & Marine Technology International Trade Fair, Hamburg, 1998
- [5] The Intelligent Ship, World Congress on Intelligent Transport Systems, Erik Styhr Peterson, Torino, Italy, 2000