

# 시험 연구선의 지능형 통합정보시스템 구축에 관한 연구

## Design and Implementation of Intelligent Integrated Information System for Research Ship

장원태\*, 김기백\*\*

Won-Tae Jang\*, Ki-BaK Kim\*\*

### 요 약

본 논문에서 시험 연구선 선박정보의 관리를 위한 지능형 통합 정보 시스템의 설계를 제안하고자 한다. 제안하는 시스템은 연구 시험선이 추구하는 혁신 및 개선 활동을 활성화하기 위해 기관 정보관리, 선박관리, 연구원들의 업무, 교육, 훈련 과제의 진도를 관리하고, 유효성을 검증하고, 그 이력을 관리하기 위한 목적을 가지고 있다. 각각의 시스템들의 자료가 저장되어, 정보 활용성을 높인다. 제안된 지능형 통합 정보 시스템을 통해 체계적으로 시험 연구선의 프로젝트의 진도를 관리하고 효율적인 업무 처리를 실현하는 효과를 기대할 수 있다.

### Abstract

We consider a problem of intelligent Integration Information system for research ship, and propose a design as one effective solution of the problem. The goals of the proposed design and system are as follows: management of engine, management of ship, researcher's work, education, training, manage schedule of the project, and thus to manage the whole life cycle of the research ship project. These goals are basically to facilitate and implement innovation- and enhancement-related activities which intelligent Integration Information system is fundamentally pursuing.

Key words : Navigation Information System, Engine Information System, Ship Management Information System, Ship Pilot Control Performance Measurement System

### I. 서 론

선박자동화 추세에 따른 승무원이 소수정예화는 운항의 경제성 향상과 선내 근로환경의 질적 개선에 많은 도움을 주고 있으나, 다른 한편으로는 항해사나 기관사에게 안전 운항과 선박 관리에 대한 더

많은 책임을 부가하고 있다. 그러므로 최근 빠른 발전을 하고 있는 정보통신 및 컴퓨터 기술을 이용하여, 여러 장비에 흩어져 있는 선박운항 정보를 한 곳에 집중화 시키는 시스템의 개발과 이러한 집약된 선박의 정보를 육상과 송수신 할 수 있는 선외통신시스템에 대한 개발이 활발히 진행되고 있다.

\* 동서대학교 컴퓨터정보공학부 부교수

\*\* 동서대학교 컴퓨터정보공학부생

· 제1저자 (First Author) : 장원태

· 투고일자 : 2010년 12월 3일

· 심사(수정)일자 : 2010년 12월 3일 (수정일자 : 2010년 12월 16일)

· 게재일자 : 2010년 12월 30일

선박 정보의 집약화와 공유화에 관련된 기존의 연구를 살펴보면 항해정보 모니터링과 기록시스템의 개발을 통해 여러 가지 항해 정보를 개인용 컴퓨터에서 구현하였고 이를 실선에 적용해 성능을 검증하였다. 또한 시험 연구선에서 다양한 조사 연구장비로부터 계측된 정보를 실시간에 통합처리 할 수 있는 시스템의 개발을 위해, 네트워크상의 모든 조사장비를 인터페이스 하여 각 출력 데이터를 데이터베이스에 저장하고 저장된 결과를 통합 소프트웨어를 이용하여 현장에서 실시간에 분석하는 소프트웨어를 개발하였다. 기존의 연구는 항해정보의 집약화와 개인용 컴퓨터에서의 구현 및 실시간 관측 정보의 통합처리 등에 있어서 큰 성과를 이루었으나, 공유 정보의 다양화와 시각적 집중화에 있어서 미흡한 점이 있다.

본 연구에서는 시험 연구선이 특성에 맞는 지능형 통합정보시스템 구축을 목표로, 선박의 운항 및 관리에 관련된 항해, 기관, 시험, 연구, 계측 데이터를 수집 분석한 시스템의 구현방안과 예를 제시 할 것이며 또한 이들 시스템의 원활한 구동을 위한 네트워크시스템과 신호처리장치 및 선박과 육상간의 데이터통신 방안에 대하여 고찰 한다.

## II. 시스템의 구성과 특징

### 2-1 시스템의 구성

본 지능형통합정보시스템의 하드웨어장치는 네트워크시스템(LAN System)과 운항장비 및 조사연구장비 그리고 네트워크에 연결된 네트워크 하드, 클라이언트 PC 및 프린터 등과 같은 하드웨어로 구별 할 수 있을 것이다[5].

네트워크시스템은 항해 및 기관장비로부터의 출력데이터 신호를 컴퓨터가 인식할 수 있는 디지털 신호로 변환하는 신호변환장치(Navigation Signal Interface Unit)와 네트워크 허브, 그리고 선박정보관리 및 전시 시스템, 조사연구정보시스템에서 필요로 하는 공용 데이터를 각 응용소프트웨어시스템에 효율적으로 공급하는 데이터분배장치(Data Distribution Unit)가 시스템 랙(System Rack)으로 구성되어 있다.

네트워크 상에서 구현되는 응용소프트웨어로는 항해 및 기관정보로 구성된 선박정보 및 관리시스템, 전시 시스템이 있으며, 그 외 부가적인 지원시스템으로 INMARSAT(해사위성)에 의한 실시간 육상과의 데이터 전송 및 원격 감시 등의 기능을 가능하게 하는 선외정보통신시스템과 선박의 조종계측을 위한 선박조종성능계측시스템으로 구성 하였다[3].

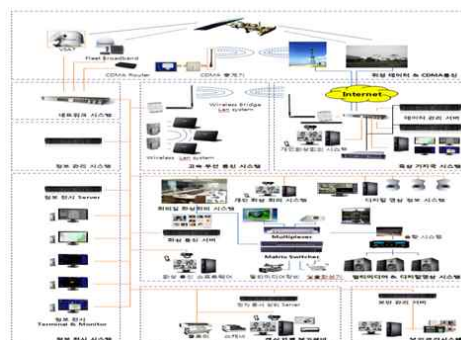


그림 1. 지능형 정보시스템 구성도

Fig. 1. Intelligence Information System.

### 2-2 신호변환기

항해 및 기관정보를 제공하는 각 센서들의 출력 신호의 형태는 각기 다르다. 따라서 컴퓨터상에서 이 정보들을 읽고 기록하기 위해서는 각 센서들로부터의 출력 신호와 데이터 프로토콜을 분석하여 호환성 있는 출력신호로 변환 처리한다[5].

운항정보를 제공하는 센서 즉, 항해장비의 출력신호에 관한 국제통신규격에는 NMEA 표준코드가 있다.(NMEA0183) 그러나 NMEA 표준코드만으로는 충분한 정보를 주고 받을 수 없기 때문에 각 센서들은 직렬통신(RS-232C, RS-422등)을 이용하는 디지털 출력 방식 및 아날로그 출력방식(Synchro, Step, DC ±10V, DC 4 ~ 20mA)등과 같은 출력신호방식을 사용한다[3].

#### 2-2-1 인터페이스 장치

지능형통합정보시스템을 구축하기 위해서는 먼저 필요한 항해 및 기관장비의 종류와 제조회사에 따라서 다른 출력신호의 종류를 분석하여 필요에 따라서는 출력 신호를 디지털신호로 적절히 변환시켜 주 시스템에 전송해 주어야 한다. 인터페이스장치는 항

해 및 기관장비의 출력신호를 개별적으로 RS-232C 신호로 변환하여 데이터를 주 시스템으로 전송하여 출력신호를 처리한다.

(1) 항해 및 기관장비 및 출력신호의 종류본 선박의 항해 및 기관장비별 출력신호의 종류는 아래와 같다.

표 1. 출력신호의 종류  
Table 1. Type of Output signal.

신호정보	장비명	신호종류	신호 표준
Position	GPS	Serial	RS-232(NMEA-0183)
Speed	Speed Log	Pulse	N0n-Voltage Cntract
Course	Gyro compass	Stepping	24 & 35 Vp-p
Depth of Water	Echo Sounder	Serial	RS-422(NMEA-0183)
Rudder Angle	Rudder Angle Indicator	AC Synchro	S1,S2,S3 : AC90V/60Hz R1,R2 : 110V/60Hz
Wind Direction	Anemoscope	DC Synchro	S1,S2,S3 : AC90V/60Hz R1,R2 : 110V/60Hz
Wind Speed	Anemometer	DC Pulse	1,840Hz vs 60m/s
Main Engine	M/E RPM Indicator	Analog	DC ± 10V
	M/E BHP Indicator	Analog	DC 0 ~ 10V

(2) 인터페이스 장치의 출력신호

인터페이스 장치는 선수 방위, 선속, 풍향 및 풍속, 타각, 엔진 마력, 축 회전수, GPS 위치와 수심등의 신호를 각각의 신호 처리 회로기판에서 디지털신호(RS-232C, NMEA-0183 Ver.2.0)로 변환처리 할 수 있도록 하였다. 이와 같이 디지털 신호로 변환된 각각의 신호는 Main CPU Board에서 처리하여 주 시스템으로 송신된다.

Ⅲ. 응용 소프트웨어 시스템

3-1 선박운항 정보시스템

선박운항정보시스템의 구동 프로그램 설계도구는 윈도우 프로그램 구성시 Visual Basic(최신버전)을 사용하였으며, 사용자가 사용하기 쉽고 사용목적에 따라 변경과 추가가 용이하도록 설계 하였다. 항해신호(GPS, Gyro, Rudder, Wind등) 및 기관신호(M/E BHP, RPM, Temperature, Pressure, Bilge등)를 인터페이스 장치로부터 수신 하여 서버 컴퓨터로 전송된 NMEA-0183 표준코드 신호가 데이터 로깅시스템에

의해 처리된 후 TCP/IP 네트워크 기반의 서버/클라이언트 환경으로 데이터가 전달하여 항해 및 기관정보의 입력, 처리, 저장과정을 분석적으로 구현한다.

3-1-1 항해정보 시스템

항해정보시스템의 화면구성은 그림.2와 같으며 선박 운항 및 주변 사항 전시, 항해정보를 전자해도 표시부, 항해정보 표시부, 그래픽 형태로 제공 할 것이다. 전자해도를 C-MAP CHART으로 사용하여 선박 위치 및 선부 방위를 표시하며, 확대/축소 기능, 항적표시, 항해 계획 수립을 가능하게 할 것이다.

또한 LOG BOOK, 사용자 입력, 위경도 표시, UTC, 선박 위치 선수 방위, 선속, 풍향, 풍속, 수심, 타각, M/E RPM 표시 한다[3].



그림 2. 항해정보시스템  
Fig. 2. Navigation Information System

3-1-2 기관정보 시스템

기관정보시스템의 화면구성은 그림.3과 같으며 기관 데이터 표시부, 경보 목록 표시부로 구성 할 것이며, 기관 데이터의 게이지 형태로 표시 하며, 게이지 상에 표시되는 수 치 범위 설정이 가능하다[1].

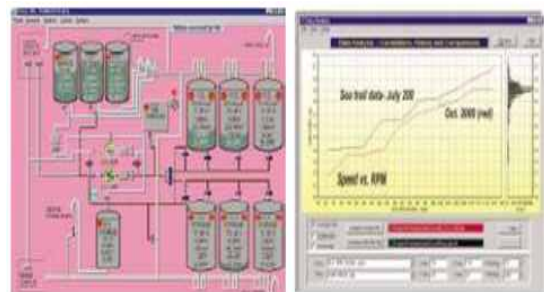


그림 3. 기관정보 시스템  
Fig. 3. Engine Information System.

### 3-1-3 디지털 레이더 전시 시스템

디지털레이더 전시시스템의 화면구성은 그림.4 과 같으며 Client/Server 방식으로 구한다. Radar signal interface unit로 Radar 신호 연동을 한다. Video, Trigger, Azimuth, Bearing Signal를 수신, 처리 하며 IMO Res. A823(19)을 만족하는 ARPA 시스템을 구현 한다.

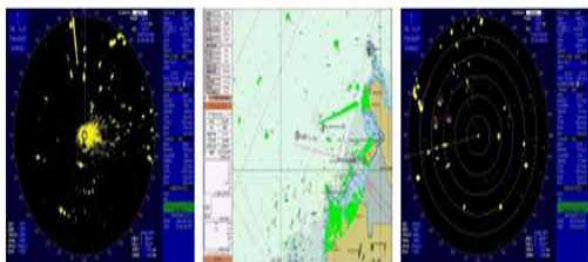


그림 4. 디지털 레이더 전시 시스템  
Fig. 4. Digital Radar Display System.

### 3-1-4 선박조정 성능계측 시스템

선박조정성능계측시스템은 선박의 속도 및 조종 성능을 계측하여 실시간으로 리포트로 작성하는 시스템으로 DGPS수신기, DGPS 보정을 위한 무전기, PC, 시운전소프트웨어로 구성 한다.

DGPS 수신기가 기준국으로 부터 위치 보정치들 무전기를 통해 수신하여 실시간으로 GPS의 위치를 수정하고 수정된 데이터를 PC에 출력한다. 또한 Rudder나 Gyro 같은 항해장비와 인터페이스를 한다. 이와 같은 데이터를 표준 NMEA 메시지로 전환하여 시스템컴퓨터에 출력한다.

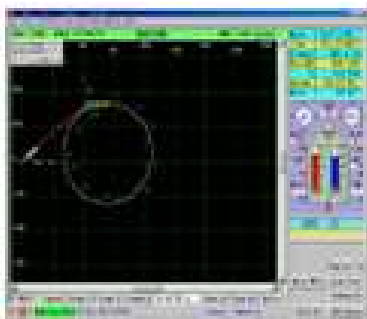


그림 5. 지능형 정보시스템 구성도  
Fig. 5. Intelligence Information System.

### 3-2 선박관리 정보시스템

선박관리정보시스템은 선내에서 이루어지는 여러 가지 관리 업무를 전산화 및 자동화하여 선내업무의 효율성을 제고하고 운항을 지원하는 본부와의 정보 전달을 원활하게 하기 위한 시스템으로 문서관리, 선원관리, 정비 및 재고관리, 안전관리, 보안 관리의 단위로 구성한다[1].

#### 3-1-1 문서관리 시스템

매뉴얼, 업무서실 등 각종 양식을 전자 문서화 하며, 권한 자 설정으로 개인 문서 보안 설정이 가능토록 구현한다. 코드에 의한 분류 및 색인에 의한 검색을 할수 있도록 구성 한다. 또한 선원관리, 정비 및 재고관리, 안전관리, 보안관리 시스템과 연동 하며, 문서의 수정 및 내용 추가 등의 사항에 대한 Version History 관리를 한다.

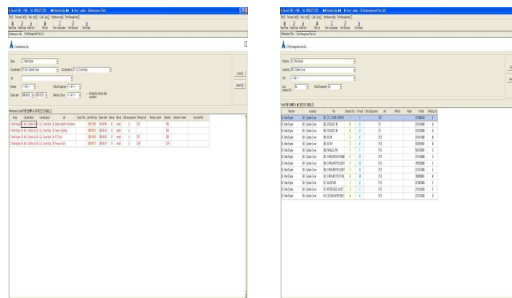


그림 6. 문서관리 시스템  
Fig. 6. Document Management System.

#### 3-1-2 선원관리 시스템

통합 시스템에 대한 개인별 사용 권한을 설정하며, 각종 승/하선 현황, 자격현황, 인사고과 등의 개인 신상 조회를 가능토록 한다.

또한 문서 관리 시스템과 연동하여 개인 자격 면허 및 교육 사항, 각종 보고서 및 증명서를 관리하며, 선원들의 각종집계(나이별, 선박별, 직책별) 및 통계 문서 조회를 가능토록 구현한다[4][6].



그림 7. 선원관리 시스템  
Fig. 7. Crew Management System.

3-1-3 안전관리 시스템

비상상황 발생시 방법으로 대처하기 위해 ISM CODE 기반으로 시스템을 구성한다. 비상상황 사전 및 실제 상황에 따른 대처를 위한 대화형 교육 시스템을 구축 하고, 각종 소방 및 안전 장비 선내 배치도 표시를 하며, 선원별 교육 진도 파악 및 성과 표시를 한다[4][6].

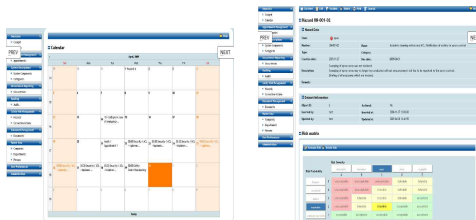


그림 8. 안전관리시스템  
Fig. 8. Safety Management System.

3-1-4 보안관리 시스템

선박 보안 사관 설정을 하며, 평가 및 결과 관리, 계획서 관리, 보안교육 훈련 및 연습 관리를 구현한다[4][6].

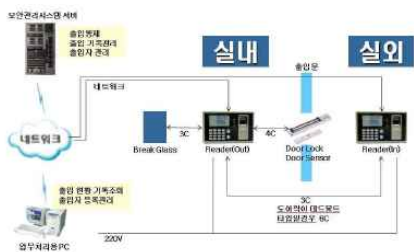


그림 9. 보안관리 시스템  
Fig. 9. Security Management System.

IV. 선외정보통신시스템

선외정보통신시스템은 선박운항정보 및 관리정보를 위성 또는 무선통신 시스템과 연계 하여 육상과 데이터를 송수신하는 시스템으로 부가적으로 전자우편이나 인터넷 접속 등의 기능을 갖추었다.

선박의 LAN 시스템상에서 공유하는 정보를 육상으로 전송하기 위해서는 선박과 육상간의 데이터 통신이 원활히 이루어져야 하는데, 전송속도나 서비스 이용요금등과 같은 문제 때문에 어려움이 예상된다. 즉, 연근해 지역에서는 휴대폰모뎀이나 일반 RF 모뎀을 이용하여 정보통신을 할 수 있으나, 전송속도에 있어 많은 제약이 받고 있다.

그림9.와 같이 원양에서 육상과 데이터 통신을 위해서는 저궤도 위성과 INMARSAT-FB 위성을 사용 하여야 하는데, INMARSAT-FB를 이용한 FAX, 전화 등의 장비가 설치되어 있으므로 이 장비를 이용하는 데이터 통신서비스는 가능하다. 그러나 INMARSAT-FB를 이용한 데이터 서비스 방식에는 몇가지 단점이 있다. 가장 큰 문제는 서비스 사용요금이 비싸기 때문에 쉽게 데이터 서비스를 사용하는 데 제약이 따른다. 그리고 대부분의 상용망과 공용망을 접속하는데 9,600bps(or 19,200bps)가 사용되고 64kbps는 별도의 HSD(High Speed Data) Unit이 설치되어 있어야 하는데, HSD는 선박과 육상의 한곳과의 일대일 통신만이 가능하기 때문에 사용하는데 제약이 있다. 육상과 선박간의 데이터 통신서비스는 반드시 필요한 기능이기 는 하지만, 이 기능을 범용적으로 사용하기 위해서는 저궤도위성 서비스나 기타 저렴한 수단을 이용한다[2].

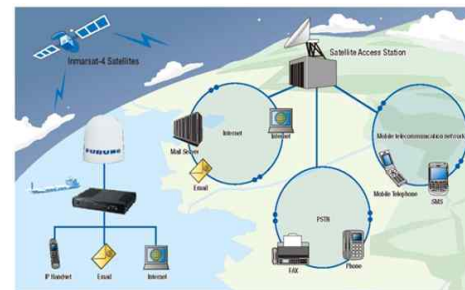


그림 10. INMARSAT 통신시스템  
Fig. 10. INMARSAT Communication System.



## V. 결 론

선박의 운항과 관리에 대한 집약된 정보를 한눈에 볼 수 있는 지능형통합정보시스템의 구축 방안을 시험연구선의 선박운항정보 및 관리시스템, 전시 시스템 구현 예를 통해 고찰하였다. 또한 통신망시스템의 원활한 구동을 위한 네트워크시스템과 신호변환장치 및 선외정보통신 시스템에 대해 기술하였다.

선박운항정보시스템은 유사한 장비인 통합선교시스템(IFS)과 경보감시시스템(AMS)이 있음에도 불구하고 여러 장비에 다양하게 분포되어 있는 중요한 선박운항 정보를 PC상에 한눈에 알아 볼 수 있도록 시각적으로 집중화 시켜, 항해사 및 기관사의 업무 경감에 도움이 될 것이다.

선박관리정보시스템은 선박의 사무 및 관리를 자동화 함으로서 선내 또는 선박과 기지국간의 유기적인 정보 전달을 통한 승무원의 업무 경감에 도움이 될 것이다. 선박전시시스템은 각종 항해, 기관, 시험 및 연구를 보다 효율적으로 전시함으로써 사용자의 편의 및 정보를 정확하게 전달 하는데 도움이 될 것이다.

본 연구에서 구현한 선박관리정보시스템은 시험 연구선의 용도에 맞게 구축한 시스템으로 일부에서 일반 상선과는 차이가 있을 수 있지만 상선의 경우 화물의 적재에 관련된 시스템과 국제안전관리규약(ISM CODE)에 따른 문서관리 및 예방정비 관련 시스템을 추가로 구축하면 더욱 원활한 선박관리정보 시스템이 될 것이다.

## 참 고 문 헌

- [1] 송두현외(1999) “항해 정보 모니터링 및 기록 시스템 개발에 관한 연구“, *한국항해학회지*, 제23 권 3호 Page 1 ~ 15
- [2] 신송아외(2000) “INMARSAT-C를 통한 인트라넷 기반의 통합 통신 서비스의 설계 및 구현”, *한국항해학회지*, 제24 권 4호, Page 299 ~ 312
- [3] 구자윤(2000), “새로운 항해장비의 국제적 동향과 IM

탐재요건”, *한국항해학회지*, 제24 권 1호, Page 319 ~ 329

- [4] Membership Information in NMEA
- [5] ISM Code & Guide Lines On Implementation, IMO, 1997
- [6] C. Chapman and S. Ward, Project risk management: processes, techniques and insights, Chichester, UK, John Wiley, 1996.

## 장 원 태 (張 元 泰)



1989년 2월 : 성균관대학교 전자공학과 (공학사)

1996년 2월 : 서울시립대학교 제어계측공학과(공학석사)

1989년 8월~2001년 12월 : Korea Telecom Authority International

2002년 3월~현재 동서대학교 컴퓨터

정보공학부 교수

관심분야: Mobile Network, Remote Control, Mobile S/W, SmartPhone

## 김 기 백 (金 基 伯)

2009년 2월 ~현재 : 동서대학교 컴퓨터정보공학부 정보 네트워크공학전공 학부생