

# 자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

안영중\* · † 이윤석

\*한국해양수산연수원, † 한국해양대학교 해사대학

**요약** : 자율운항선박 개발은 해운분야의 새로운 발전 동력으로 주목 받고 있으며, 관련 기술개발에 대한 연구가 활발하다. 특히 선박과 육상 간 통신기술 기반의 정보 연결성(connectivity)은 자율운항선박의 실현에 있어 중요한 연구 분야이며, 단위기능 제공에 한정되어 있는 항해 장비 간 통신까지 포함된다. 그러나 수집되는 항해정보들을 체계적으로 분류하고, 이용 및 관리할 수 있는 선내 플랫폼(Platform) 개발에 대한 연구는 미흡하다. 본 연구는 항해장비의 연결성을 향상시키고, 원격운항과 자율운항 선박에 적용될 수 있는 항해정보관리 플랫폼의 기능 및 구조설계와 정보처리에 대한 프로세스 제안을 위한 선행연구로 항해 장비들의 취득정보를 분석하였으며, 응용서비스 및 보안관리에 필요한 정보사항과 기능을 정의하였다. 항해정보관리에 한정 하여 수집되는 정보들에 대해 분석하였으나, 선내 플랫폼 개발의 기초 연구가 될 것이다.

**핵심용어** : 자율운항선박, 정보 연결성, 플랫폼, 항해정보, 항해 장비

### 1. 연구의 구성 및 개요

- ◆ 연구배경
  - 자율운항선박 개발은 해운분야의 새로운 발전 동력으로 주목 받고 있으며, 통신기술 기반의 정보 연결성은 자율운항선박의 실현에 있어 중요 연구분야
- ◆ 연구목적
  - 연결성 향상은 단위기능 제공에 한정되는 항해장비 간 통신까지 포함
  - 수집되는 항해정보(Navigation data)들을 체계적으로 분류하고, 이용 및 관리할 수 있는 선내 플랫폼(Platform) 개발에 대한 연구는 미흡
- ◆ 연구목표
  - 선교장비의 연결성을 향상시키고, 원격운항과 자율운항선박에 적용 가능한 항해정보관리 플랫폼의 기능 및 구조설계와 정보처리에 대한 프로세스 제안

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

### 1. 연구의 구성 및 개요

- ◆ 연구범위

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

### 1. 연구의 구성 및 개요

- ◆ 연구방법(FLOW CHART)

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

### 1. 연구의 구성 및 개요

- ◆ 연구범위

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

† 교신저자 : 종신회원, lys@kmou.ac.kr  
\* 종신회원, yjahn@seaman.or.kr

## 2. 자율운항선박 플랫폼 개발

◆ 관련연구 조사

**A SYSTEM ARCHITECTURE FOR AN UNMANNED SHIP(2014)**  
©RNULF JAN RØDSETH, ISMUND TJORA  
INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER AND IT APPLICATIONS IN THE MARITIME INDUSTRIES

Table 8: Function groups used in MENEN

| Group   | Description   |
|---|---|
| 1. Voyage   | High level voyage planning, execution and monitoring        |
| 2. Sailing  | Maneuvering, automatic communications                       |
| 3. Observations   | Environment, obstacles, ships                               |
| 4. Safety, emergency  | Other ships, own ship, own cargo                            |
| 5. Security   | Anti-collision, ISPS, access control and lock-down          |
| 6. L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15, L16, L17, L18, L19, L20, L21, L22, L23, L24, L25, L26, L27, L28, L29, L30, L31, L32, L33, L34, L35, L36, L37, L38, L39, L40, L41, L42, L43, L44, L45, L46, L47, L48, L49, L50, L51, L52, L53, L54, L55, L56, L57, L58, L59, L60, L61, L62, L63, L64, L65, L66, L67, L68, L69, L70, L71, L72, L73, L74, L75, L76, L77, L78, L79, L80, L81, L82, L83, L84, L85, L86, L87, L88, L89, L90, L91, L92, L93, L94, L95, L96, L97, L98, L99, L100 | Not applicable to unmanned ship                             |
| 7. Cargo, stability, strength   | Stow, lash, lash integrity, cargo monitoring                |
| 8. Inshore  | Power generation and distribution, emissions to air / water |
| 9. Special functions  | Not applicable to Auto ship, offshore, ...                  |
| 10. Administration  | Log keeping, operational communication, reporting           |

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

## 3. 선교장비들의 항해정보 분석

◆ 선교장비의 변화

| Time line        | 1990~  | 2010~  | 2030~   |   |  |
|------------------|--|--|---|---|--|
| Mandatory Equip. | M. COMPASS<br>G. COMPASS<br>RADAR<br>ARPA<br>ECHO SOUNDER<br>SPEED LOG<br>AUTO PILOT<br>INDICATORS<br>GNSS | -항해정보 기록필요성<br>-VDR<br>-선박안전 위한 장비<br>: AIS<br>:선적유류 저감 방안필요<br>:BNWAS<br>:ECDIS<br>:ECCIS, (NS) | VDR<br>AIS<br>BNWAS<br>ECDIS<br>(INS)                     | -항상된 항해정보 수집 및 시뮬레이션<br>-자율운항 및 의사결정 지원 장치<br>:항해 의사결정 시<br>-항해정보의 신뢰성<br>필요장치: ... | Lidar<br>IR<br>BAM<br>AI               |
| Comm. Equip.     | -음성통신<br>-Text 정보전송<br>-MSD 정보<br>-지속적 제한  | VHF<br>MF/HF<br>Inmarsat<br>NAVTEX   | -음성 데이터용량 향상<br>-통신속도 향상<br>-지속적 사용제한 완화<br>-인터넷 기반 서비스이용 | -실시간 정보 송수신<br>-역상정보 통신 중요<br>-글로벌 통신전환   | LTE-M<br>5G<br>X-press<br>Global V-sat |
| Distress Equip.  | -사용자 조작요<br>-재용성률, 사용<br>상용 중요   | EPIRB<br>SART<br>TWO WAY   | -보안위협 대응 통신장비<br>-선박 추적기능 강화                              | LRT<br>SSAS   |  |
| Nav. Aids Equip. | -사용자 조작요<br>-재용성률, 사용<br>상용 중요   | 풍향/풍속/기압계<br>기압계 등<br>Weather fax<br>Clock & PA-system   |   | CCTV  |  |

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

## 2. 자율운항선박 플랫폼 개발

◆ 관련연구 조사

**SMART SHIP APPLICATION PLATFORM(SSAP) PROJECT & REALIZATION OF SHIP-SHORE OPEN PLATFORM CONCEPT**  
HIDEYUKI ANDO  
NOVEMBER 8-9, 2018 ICMASS 2018 @ BUSAN, KOREA

Open platform for data sharing in maritime industry

Internet of Ships (IoS) Open Platform Consortium

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

## 3. 선교장비들의 항해정보 분석

◆ 선교장비 분류 (취득/생성방식)

Group 1

- 항해정보를 해당장치에 구성된 센서나 특연용서 또는 기기 자체적으로 생성
- 선해서인 측정 가능 정보, 주변 환경과 외부 등에 영향을 받는 항해 정보
- 정보보안성 외부취득이 어려움, 선해정보 관련

Group 2

- 정보를 다른 장치에서 전달 받아서
- 정보출처가 갖춰 있어, 잘못된 정보 수신가능
- 장시간 관리(일회용) 요구, 선내 네트워크 보안관리

Group 3

- 정보를 수신장치를 통해 외부에서 수신
- 정보의 출처가 선외에 있어, 잘못된 정보 수신가능
- 정보보안성 외부취득에 취약

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

## 2. 자율운항선박 플랫폼 개발

◆ 자율운항선박 플랫폼 기능 정의

- ◆ Connectivity : Communication & Wireless
- ◆ Digitalization : All equipment / Machinery > control
- ◆ Standardization : International standard, IEC, NMEA, ISO...
- ◆ Intelligence : Self inspection, AI control, Seq. operation
- ◆ Management : Eco. & Energy saving, CBM
- ◆ Security : Cyber security threat, License access, Gateway

**Safety Reliability Efficiency**

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

## 3. 선교장비들의 항해정보 분석

◆ 항해정보 분류표 제시

| Equip. Name | Data Cat.             | Requirement                            | Performance Standard  | Input / Output  | Data Interval   |
|-------------|-----------------------|--|---|---|---|
| BNWAS       | A (Alarm)             | SOLAS(2009) Reg. V/19.2.2.3 & 19.2.2.4 | IEC 5216:2010 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Bridge navigational watch alarm system<br>PERFORMANCE STANDARDS FOR A BRIDGE NAVIGATIONAL WATCH ALARM SYSTEM (BNWAS) Resolutions MSC 128(75) | Input: Motion sensor, Steering<br>Output: Activate alarm  | Once the BNWAS is put into operation, the dormant period should be between 3 to 12 minutes. |
| VDR         | R (Record)            | SOLAS(2000) Reg. V/20.1                | Performance Standards for Shipborne Voyage Data Recorders Resolutions A.861(20)   | Input: Navigation equip. data<br>Output: Record data  | To ensure that relative timings can be determined within a resolution 0.1 sec               |
| RADAR       | D (Detecting)         | SOLAS(2000) Reg. V/19.2.3.2 & 19.2.7.1 | Recommendation on Performance Standards for Radar Equipment Resolutions A.477(XII), A.278(XIII)   | Input: Target select<br>Output: Target Bearing & Target Distance                                      | Rotation rate of 2 revolutions per minute (30 sec)  |
| ARPA        | D (Detecting)         | SOLAS(2000) Reg. V/19.2.8.1            | Performance Standards for Automatic Radar Plotting Aids Resolutions A.821(19)   | Input: Target select<br>Output: Target CPA & Target TCPA  | ARPA should present in a period of not more than 1 min(60 sec)                              |
| AIS         | D & C (Communication) | SOLAS(2000) Reg. V/19.2.4              | IEC 61993-2:2018 Standard I Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Automatic identification systems (AIS)   | Input: GNSS Rx, Heading device, Speed device, R.O.T<br>VHF Rx<br>Output: Target Static & Dynamic info | General reporting interval Minimum case 14-23 knots & alter course not more than 2 sec      |

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구