

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

The diagram illustrates the research scope, showing data providers (Ship, ISCC) sending data to a Web based Data center (DC). The DC then provides service data to three data user groups: Other Ships, Variable End user, and Data user group 3. Maritime communication methods like V-Sat, Iridium, and LTE-M are shown. Data user group 3 includes services like Port auth, VTS, and Company. Web based services like Cloud and Application are also indicated.

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

1. 연구의 구성 및 개요

- ◆ 연구방법(FLOW CHART)

The flowchart details the research methodology in four stages: 1. Platform development research (including key concepts, requirements, and capabilities), 2. Bridge equipment environment research (including specification definition and changes), 3. Bridge equipment feature analysis (including technical, usage, and connectivity analysis), and 4. Navigation information management platform construction (including capability requirements, data processing, and security). The process is divided into 'Research Scope' and 'Research Construction'.

자율운항선박 플랫폼 개발을 위한 항해정보 분석에 관한 연구

1. 연구의 구성 및 개요

- ◆ 연구범위

The diagram shows the components of a ship's platform, categorized into Deck equipment, Navigation, Hull monitoring, Cargo management, and Engine & Machinery control. It lists various sensors, control systems, and equipment like Cyber security, Enhanced sensor, A/C Control, Redundancy, Remote control, Communication, Crew, Anchor/Winch, Mooring winch, Crane, Hatch cover, Pump, Nav. Equip, Comm. Equip, Network, SF, B/M, Fatigue, Ballast, Trim, Heel, C.O.T, Hold, Cargo sensors, Fuel, M/E, Generator, and Propeller.

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 G. COMPASS RADAR ARPA ECHO SOUNDER SPEED LOG AUTO PILOT INDICATORS GNSS	-항해정보 기록필요성 -VDR -선박안전 위한 장비 : AIS :선적유류 저감 방안 필요 :BNWAS -항해장비 연결성 향상 :ECDIS, (NS)	VDR AIS BNWAS ECDIS (INS)	-항상된 항해정보 수집 및 시뮬레이션 -자율운항 및 의사결정 지원 장치 :항해 의사결정 시 -항해항우위항 필요장치: ...
Comm. Equip.	-음성통신 -Text 정보전송 -MSD 정보 -지속적 제한	VHF MF/HF Inmarsat NAVTEX	-음성 데이터용량 향상 -통신속도 향상 -지속적 사용제한 완화 -인터넷 기반 서비스이용	-실시간 정보 송수신 -역상정보 통신 중요 -글로벌 통신전환
Distress Equip.	-사용자 조작요 -재용성률, 사용 상용 중요	EPIRB SART TWO WAY	-안전위험도를 통신장비 기반 계통 -선박 추적기능 강화	LTE-M 5G X-press Global V-sat
Nav. Aids Equip.	-사용자 조작요 -재용성률, 사용 상용 중요	풍향/풍속/기압계 기압계 등 Weather fax 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, 선해정보보안

Group 2

- 정보를 다른 장치에서 전달 받아 표시
- 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

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 6216:2010 Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Bridge navigational watch alarm system PERFORMANCE STANDARDS FOR A BRIDGE NAVIGATIONAL WATCH ALARM SYSTEM (BNWAS) Resolutions MSC 128(75)	Input: Motion sensor, Sleeping 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 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 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 Output: Target CPA & Target TCPA	ARPA should present in a period of not more than 1 min(50 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.A.T VHF Rx 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