

# 자율운항선박에서의 선급검사에 대한 기초연구

이현우\* · † 임정빈

\*사단법인 한국선급 책임검사원, † 한국해양대학교 해사인공지능·보안학부 교수

**요 약** : 현재의 전통적인 선박은 여러가지 목적·의무규정·각 주체의 요구에 따라 여러 가지 검사가 이루어지고 있다. 대표적으로 선급검사·협약검사·기국대행검사·PSC검사·화주검사 등이 있다. 이러한 선박검사는 자율운항선박에서도 여전히 유지 될 것으로 예상할 수 있다. 협약검사의 경우 검사의 기준이 되는 MASS Code가 IMO에 의해 개발 중에 있다. 선박검사의 경우 자율운항선박 또는 자율운항에 필요한 시스템 및 기능에 대한 기술기준 확보를 위하여 선급기준을 마련하고 있다. 이 연구는 IACS선급의 자율운항선박에 대한 정의를 비교·분석하여 기초적인 단계에서의 자율운항선박의 선급검사 방향을 제시하고자 한다.

**핵심용어** : 자율운항선박, 선급검사, IACS, 원격검사



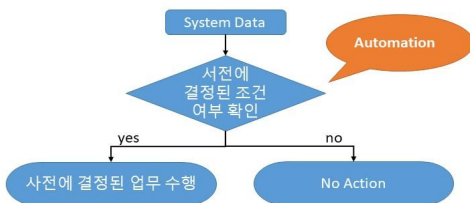
## 자율운항선박 선박의 정의 - IMO

- 다양한 자동화 수준에서 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 선박



## 자율운항선박 선박의 정의 - ABS

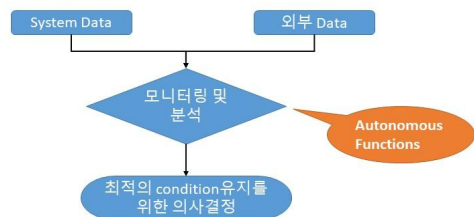
- Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)란,
- 인간의 상호작용과 무관하게 운항할 수 있는 선박, (다양한 등급이 있음)



Source : ABS, REQUIREMENTS FOR AUTONOMOUS AND REMOTE CONTROL FUNCTIONS(2022), p.15

## 자율운항선박 선박의 정의 - ABS

- Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)란,
- 인간의 상호작용과 무관하게 운항할 수 있는 선박, (다양한 등급이 있음)



Source : ABS, REQUIREMENTS FOR AUTONOMOUS AND REMOTE CONTROL FUNCTIONS(2022), p.15

† 교신저자 : 중신회원, jbyim@kmou.ac.kr  
\* 중신회원 : hwlee@krs.co.kr

## 자율운항선박 선박의 정의 - BV

- “autonomous” 라는 용어의 사용은 최고 수준의 자동화로 제한되어야 하며, 다른 수준의 자동화에 사용은 피해야 한다.
- 선박의 자동화 정도는 주요 시스템의 가장 낮은 자동화 정도를 고려하여 GAX(0~4)로 구분한다.

Automation 등급	정의	정보출처	정보분석	의사결정	수행
A0	Human Operated 선원의 제어에 따른 자동 또는 수동 운항 선원이 모든 의사결정과 활동 수행	System Human	Human	Human	Human
A1	Human Directed 시스템은 선원의 의사결정과 활동수행을 지원함	System	System Human	Human	Human
A2	Human Delegated 시스템의 의사결정에 대하여 선원(운영자)의 확인이 필요함 선원(운영자)는 시스템의 의사결정을 무시할 수 있음	System	System	Human	System
A3	Human Supervised 선원(운영자)의 reaction이 의사결정함 선원(운영자)는 시스템의 의사결정에 대하여 감독	System	System	System	System
A4	Full Automation 비상사태 제외하고, 운영자의 감독없이 모든 의사결정할 수 있음	System	System	System	System

Source : BV, Guidelines for Autonomous Shipping(2019), p.11

5

## 자율운항선박 선박의 정의 - DNV

- 하나 이상의 주요 기능이 원격으로 제어되는 선박
- 안전하고 효율적인 운영을 위한 선원의 지원 포함
- 주요기능은 간단한 의사결정 지원에서 완전한 자동제어를 모두 포함함

Source : DNV, Class guideline – DNV-CG-0264, Autonomous and remotely operated ships (2021), p.13

6

## 자율운항선박 선박의 정의 - LR

- 자율성 수준(Autonomy Levels)
- AL 0) Manual: 모든 조치 및 의사결정을 선원이 직접 수행함
- AL 1) On-board Decision Support : 시스템은 본선 data를 활용하여 선원의 의사결정을 지원하기 위한 옵션 등을 제공할 수 있으나, 모든 결정은 선원이 수행함.
- AL 2) On & Off-board Decision Support : 모든 결정을 선원이 수행함은 변함 없으나, 의사결정 지원에 필요한 DATA가 원격으로 제공 될 수 있음
- AL 3) ‘Active’ Human in the loop: 선상·원격의 데이터를 활용하여 시스템이 결정과 행동을 수행하지만, 모든 결정과 행동은 선원(운영자)의 감독 하에 수행 함

Source : LR, LR Code for Unmanned Marine Systems(2017), p.2

7

## 자율운항선박 선박의 정의 - LR

- 자율성 수준(Autonomy Levels)
- AL 4) Human on the loop, Operator/ Supervisory: 대부분의 결정을 선상·원격의 데이터를 활용하여 시스템이 수행하며, 중요한 결정의 경우 선원(운영자)가 over-ride할 수 있음
- AL 5) Fully autonomous: 의사결정이 전적으로 시스템에 의해 이루어지고, 운영자의 감독이 거의(Rarely) 필요 없음
- AL 6) Fully autonomous: 운영자의 감독이 필요 없는(Unsupervised) 완전한 형태의 자율운항
- 상위의 자율성 수준(AL)은 하위 AL시스템의 일부로 사용할 수 있으며, 복잡한 시스템은 서로 다른 수준의 여러 시스템의 조합이 될 수 있다.

Source : LR, LR Code for Unmanned Marine Systems(2017), p.2

8

## 자율운항선박 선박의 정의 - KR

- 자율운항선박(Autonomous Ships)이라 함은  
자율화시스템을 통해 의사결정을 지원하고  
선박의 제어 및 관리의 전체 또는 일부를 자율화시스템이 대신할 수 있는 선박을 말한다.  
자율운항선박은 유인, 무인 또는 원격으로 운항될 수 있다. (2021)

Source : 서단법인 한국선급, 자율운항선박지침(2022), p.1

9

본 논문은 2022년도 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 연구비 지원으로 수행된 ‘자율운항선박 기술개발사업 (20200615)’의 연구결과입니다.