



### IMO 자율운항선박 논의 동향 및 MASS Code 개발 현황

글 : (사)한국선급 객연민 책임연구원 / kwakym@krs.co.kr

#### 1. IMO 자율운항선박(MASS) 전반적 논의 동향

IMO 해사안전위원회(이하 MSC, Maritime Safety Committee)는 자율운항선박(이하 MASS, Maritime Autonomous Surface Ships)에 대한 국제 협약 체계가 정립되기 전에 개발 및 시험 운용되는 MASS에 적용하기 위한 ‘MASS 시험운항에 대한 임시지침’을 2019년에 마련하였다(MSC 101차, MSC.1/Circ.1604). 이어서 2021년에는 MASS 운용을 위해 요구되는 국제 협약 제개정 소요사항 검토 작업(RSE, Regulatory Scoping Exercise)을 완료하고, 2022년에는 MASS Code 개발에 착수하였다. 2022년 MSC 106차 MASS Working Group1)을 통해 MASS Code 개발 로드맵과(MSC 106/WP.8, Annex 5), MASS Code 구성 초안을 도출하였으며(MSC 106/WP.8, Annex 1), 이어진 MASS Correspondence Group2) 작업을 통해 MASS 기능에 대한 요건(MASS Code, Part.3)(안)을 도출하였다.

- 1) Working Group : 회기 중에 특정 의제에 대하여 관심 있는 회원국들이 모여 해당 의제를 상세히 다루기 위해 개최되는 작업반
- 2) Correspondence Group : 정해진 회기 내에 논의가 완료되지 않은 경우, 다음 회기까지 각 원격지에서 화상회의 및 e-mail 등으로 추가적인 논의를 이어가는 작업반

	2019년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2028년
MSC	<b>MASS 시험운항에 대한 임시지침</b> 개발 완료 (MSC.1-Circ.1604) : MSC 101차	MASS 운용을 위한 <b>IMO 협약 검토 작업(RSE)</b> 완료 : MSC 103차	<b>MASS Code 개발 착수</b>  <b>MASS Code 개발 로드맵</b> 도출 완료 (MSC 106/WP.8, Annex 5) : MSC 106차  <b>MASS Code 구성 초안</b> 도출 완료 (MSC 106/WP.8, Annex 1) : MSC 106차	<b>MASS Code, Part 3 초안</b> 도출 완료 : MASS CG  <b>MASS Code</b> 지속 개발 중	<b>비강제적 MASS Code 승인</b> : MSC 109차	<b>강제적 MASS Code 채택</b> : MSC 110차	<b>강제적 MASS Code 발효</b> : '28.01.01
		<b>MASS-JWG (MSC-FAL-LEG)</b>	용어/정의 등 각 위원회 공통 쟁점사항 논의 시작	지속 논의 중			

<IMO 자율운항선박(MASS) 관련 전반적 논의 동향>

MASS 기능에 대한 요건(MASS Code, Part.3)(안)과 MASS Code의 나머지 Part들에 대한 요건이 2023년 6월 MSC 107차 MASS Working Group에서 검토 및 논의될 예정이며, 회의 종료 후 MASS Correspondence Group에서 해당 결과를 이어받아 MASS Code 개발 작업을 계속 이어갈 것으로 예상된다.

현재까지 확정된 MASS Code 개발 로드맵에 따르면, 2024년(MSC 109차)에 비강제적 MASS Code가 승인되고, 2025년(MSC 110차)에 강제적 MASS Code가 채택되며, 2028년 1월 1일에 강제적 MASS Code가 발효될 예정이다.

아울러서 IMO의 MSC, LEG3, FAL4)은 MASS 관련 용어 정의 등 세 위원회 공통 쟁점 사항에 대한 논의를 위해 2022년에 MSC-LEG-FAL Joint Working Group을 구성하고 관련 논의를 시작하였다. 해당 논의의 결과는 MASS Code 개발에 지속적으로 반영될 예정이다.

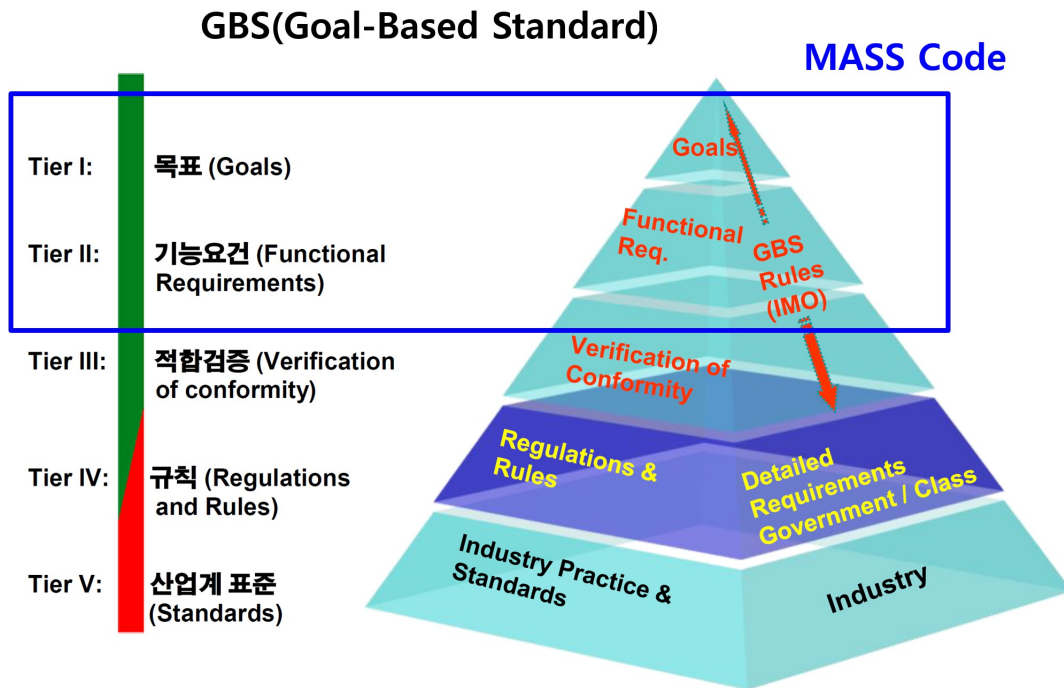
3) LEG : 법률위원회(Legal Committee)

4) FAL : 해상교통 간소화위원회(Facilitation Committee)

## 2. MASS Code 개발

### 2.1 개발 개요

MASS Code는 GBS(Goal-Based Standard) 체계로 개발되고 있다. MASS의 경우 전 세계적으로 아직 운용 경험이 거의 없고 기술적으로도 명확히 정의되지 않은 부분이 다수 존재한다. 이와 같은 상황에서 MASS에 대한 규범적(prescriptive) 요건을 제시하는 것은 매우 어렵기 때문에 목표 기반의(goal-based) 요건을 담은 GBS 체계를 채택한 것으로 판단된다.



〈MASS Code 요건 범위〉

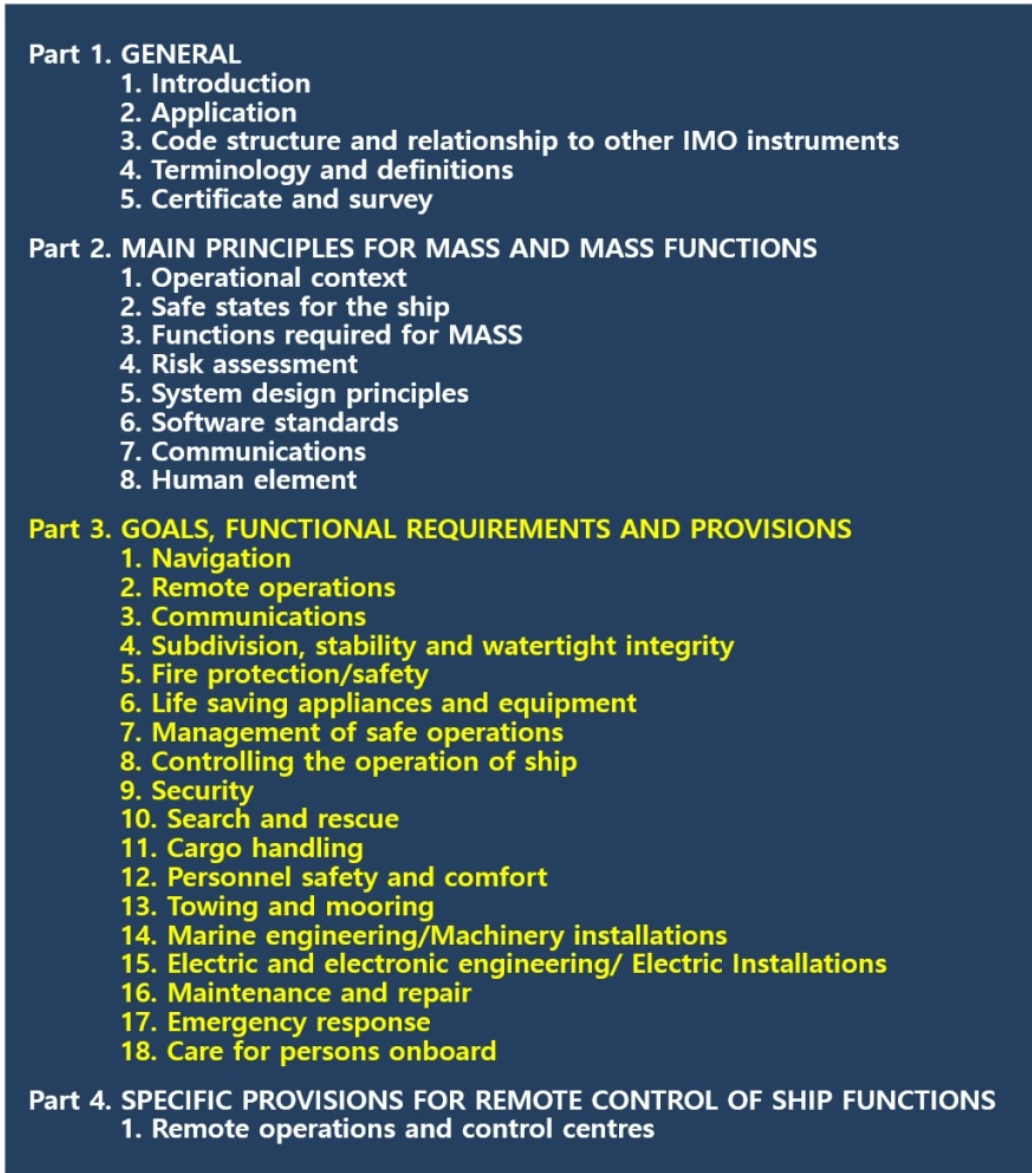
앞서 IMO는 GBS 개발을 위한 지침을 도출한 바 있다(MSC.1/Circ.1394, 2011년 / 이후 두 차례에 걸쳐(2015년, 2019년) 일부 개정). 해당 지침에 따르면 GBS는 위 그림에 도시된 바와 같이 Tier I ~ V의 구조로 구성된다. IMO GBS rule은 Tier I 인 목표(Goals)에서부터 Tier II 인 기능 요건(Functional Requirements)까지의 범위를 다루므로 MASS Code 또한 Tier I ~ II 에 해당하는 다소 포괄적인 요건으로 구성될 것이다.

따라서 MASS Code 개발 자체도 쉽지 않은 과정이지만, MASS Code 개발 이후, MASS에 대한 운용 data가 충분치 않은 상황에서, Tier I 목표(Goals)와 Tier II 기능 요건(Functional Requirements)을 만족하는 Tier IV 규칙(Regulations and Rules)을 개발하는 과정과 해당 규칙이 Tier I ~ II 를 만족함을 증명하는 Tier III 적합검증(Verification of Conformity) 과정은 더욱 쉽지 않을 것으로 예상된다.

여기서 Tier IV 규칙(Regulations and Rules)은 선급 규칙과 관련 국가법령을 의미하며, 해당 Tier IV 규칙은 IMO로부터 Tier III에 해당하는 적합검증을 통해 해당 Code를 만족하는 규칙으로 인정을 받은 후 효력을 갖게 된다.

## 2.2. 개발 현황

Tier I 목표(Goals)와 Tier II 기능 요건(Functional Requirements)을 담은 MASS Code(안)은 아래와 같은 목차로 구성되어 있다. 다만, 향후 Code 내용이 구체화됨에 따라 일부 변경될 여지는 있을 것으로 판단된다. 아울러 2022년 말부터 2023년 초까지 MASS Correspondence Group 작업을 통해 MASS 기능에 대한 요건을 다루는 Part.3 세부 내용(안)이 도출된 상황이며, 해당 내용은 2023년 6월에 있을 MSC 107차 MASS Working Group에서 검토 및 논의될 예정이다. 나머지 Part들의 경우, 일부 초안이 작성된 부분도 있고 그렇지 않은 부분도 있는 상황이므로 해당 Working Group에서 그에 대한 논의도 같이 진행될 것으로 예상된다.



- Part 1. GENERAL**
  - 1. Introduction
  - 2. Application
  - 3. Code structure and relationship to other IMO instruments
  - 4. Terminology and definitions
  - 5. Certificate and survey
- Part 2. MAIN PRINCIPLES FOR MASS AND MASS FUNCTIONS**
  - 1. Operational context
  - 2. Safe states for the ship
  - 3. Functions required for MASS
  - 4. Risk assessment
  - 5. System design principles
  - 6. Software standards
  - 7. Communications
  - 8. Human element
- Part 3. GOALS, FUNCTIONAL REQUIREMENTS AND PROVISIONS**
  - 1. Navigation
  - 2. Remote operations
  - 3. Communications
  - 4. Subdivision, stability and watertight integrity
  - 5. Fire protection/safety
  - 6. Life saving appliances and equipment
  - 7. Management of safe operations
  - 8. Controlling the operation of ship
  - 9. Security
  - 10. Search and rescue
  - 11. Cargo handling
  - 12. Personnel safety and comfort
  - 13. Towing and mooring
  - 14. Marine engineering/Machinery installations
  - 15. Electric and electronic engineering/ Electric Installations
  - 16. Maintenance and repair
  - 17. Emergency response
  - 18. Care for persons onboard
- Part 4. SPECIFIC PROVISIONS FOR REMOTE CONTROL OF SHIP FUNCTIONS**
  - 1. Remote operations and control centres

<MASS Code 목차(안) 및 MASS 기능 요건(Part.3) 범주(안)>

Part.3의 각 기능 요건(안)을 도출한 기국 및 기관 현황은 아래 표에 정리된 바와 같다. 우리나라는 Navigation, Remote operation, Security, Emergency response 부분의 요건(Goals & Functional requirements) 개발에 참여하였으며, 특히 Emergency response 부분에 대하여는 개발 주도국으로서의 역할을 수행하였다.

Section of Part 3	Volunteering State and/or organization	Lead State or organization
3.1 Navigation	Bahamas, Brazil, China, CIRM, France, India, Italy, Japan, Pakistan, Poland, Republic of Korea, Russian Federation, Saudi Arabia, Singapore, Spain, Turkiye, United Arab Emirates, United States, GlobalMET, IALA, ICS, IHMA, IMPA, INTERTANKO, ISO, Liberia, Nautical Institute, WMU, World Sailing	Japan
: Lookout Function	Finland, Spain, EC	Finland/EC
3.2 Remote operation	Bahamas, Brazil, China, CIRM, France, India, Italy, Japan, Liberia, Marshall Islands, Pakistan, Poland, Republic of Korea, Russian Federation, Saudi Arabia, Singapore, United Kingdom, United Arab Emirates, United States, GlobalMET, IHMA, IMCA, IMPA, INTERTANKO, ISO, ITF, WMU, World Sailing	United Kingdom
3.3 Communication	Brazil, China, France, Italy, Pakistan, Russian Federation, Spain, Sweden, Turkiye, United Arab Emirates, CIRM, IALA, ICS, IHMA, ISO, ITF, WMU	China/Turkiye
3.4 Subdivision, stability & watertight integrity	Poland, Sweden, EC, BIMCO	tbc
: Stability	EC, EMSA	EMSA/EC
3.5 Fire protection/safety	Brazil, Marshall Islands, Norway, Spain, Sweden, United Kingdom	Norway
3.6 Life saving appliances and equipment	Canada, France, Sweden, United States	Canada/United States
3.7 Management of safe operations	Denmark, France, [Germany], Sweden, BIMCO, IALA, IHMA, IMCA, WMU	[Germany]
3.8 [Controlling the operation of the ship]		Necessary? Delete?
3.9 Security	Republic of Korea, Liberia, Spain, IHMA, IMCA	tbc
3.10 Search and rescue	Spain, France, CIRM, ICS, IMCA	tbc
3.11 Cargo handling	Sweden, Italy, BIMCO, IPTA, WSC	tbc
3.12 Personnel safety and comfort	France, Philippines, Poland, Sweden, United Kingdom, GlobalMET, ITF, Nautical Institute,	tbc
3.13 Towing and mooring	Canada, Italy, IHMA, IMPA	Canada
3.14 Marine engineering/Machinery installations	Australia, Canada, Italy, Norway, Sweden, United States, ITF	United States
3.15 Electric and electronic engineering/ Electric Installations	Australia, Canada, Norway, Sweden, United States, ITF	United States
3.16 Maintenance and repair	Australia, Canada, France, IHMA	Australia/Canada
3.17 Emergency response	Denmark, France, [Germany], Marshall Islands, Republic of Korea, Sweden, IALA, IHMA	Republic of Korea

### 2.3. 향후 대응

추후 변경될 여지가 없지는 않으나 현재까지 확정된 MASS Code 개발 로드맵에 따르면, 2024년에 비강제적 MASS Code 승인, 2025년에 강제적 MASS Code 채택, 2028년 1월 1일에 강제적 MASS Code 발효가 이루어질 예정이다. 한국선급을 포함한 IACS 주요 선급들은 대부분 자체적인 자율운항선박 승인 지침을 보유하고 있으나, 2024년을 전후하여 MASS Code 요건을 기반으로 한 선급 규칙 재정비 작업이 요구될 것으로 사료된다. 아울러서 MASS Code 개발에 따라 국내 관련 법령 제/개정 소요 또한 구체화 될 것으로 판단된다.

MASS Code 요건에 관심을 갖고 관련 의견을 개진하기 위해 움직이는 국내 기업도 이미 나타나고 있다. 2.1절에 언급된 바와 같이 MASS Code 개발 이후, 이를 만족하는 TierIV 규칙(Regulations and Rules)을 개발하는 과정과 해당 규칙이 MASS Code를 만족함을 증명하는 TierIII 적합검증(Verification of Conformity) 과정이 쉽지는 않을 것으로 예상되나, 자율운항선박 관련 국내 기업 및 국가 프로젝트의 제품을 사업화하고 이를 국제 무대로 확장할 수 있도록 선급과 개발 주체가 상호 협력하고 법체계 측면에서의 정부 지원이 가미된다면 충분히 대응 및 상생발전 할 수 있을 것이라 생각한다.

본 기고는 2023년도 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 연구비 지원으로 수행된 '자율운항선박 기술개발사업(20200615)'의 연구결과입니다.