

자율운항선박 운항을 위한 국내 해사관련법 검토 결과 요약

김거화*

*한국선급 책임연구원

요약 : 해양산업 전반에 디지털라이제이션이 도입됨에 따라 새로운 기술이 선박, 항만에 가파르게 적용되고 있다. 하지만 현재의 규정 프레임워크는 선원이 중심이 되어 운영되는 선박을 기준으로 구성되어 있어 새로운 기술을 적용하는데 규정적 측면에서 제한 사항이 많다. 새로운 디지털기술을 적용하기 위해 국제해사기구의 해사안전위원회에서는 98차 회의에서 자율운항선박 운항을 위해 규정식별작업(RSE)을 진행하였고 최근 103차 회의에서 작업을 완료하였다. 이 작업을 통해 자율운항선박을 운항하기 위한 주요 이슈를 선별하고 향후 작업에서 논의하기로 하였다. 국제협약을 수용하는 체계를 갖는 우리나라의 해사 관련법은 국제해사기구의 이런 논의는 상당한 영향을 가져올 것으로 예상된다. 따라서 새로운 기술 및 운용 기술을 해사산업에 적용하기 위해서는 우리나라의 해사 관련법을 분석하여 주요 이슈 및 향후 작업계획 수립이 요구된다.

핵심용어 : 자율운항선박, 국제해사기구, 디지털라이제이션, 해사관련법, 규정식별작업(RSE)

자율운항선박 IMO 논의 현황

해사안전기구 (Maritime Safety Committee)	해사안전기구 (Maritime Safety Committee)	법률위원회 (Legal Committee)
<ul style="list-style-type: none"> MSC 98차('17.6) <ul style="list-style-type: none"> MASS의 안전운항을 위한 MSC 소관 협약의 규정식별작업(RSB) 논의 결정 → IMO에서는 Maritime Autonomous Surface Ships(이하, MASS) 용어 정의 MSC 99차('18.5) <ul style="list-style-type: none"> 규정식별작업을 위한 작업체계 및 방법론 논의 (통신작업반에서 시험) MSC 100차('18.12) <ul style="list-style-type: none"> 규정식별작업을 위한 작업체계 확정 → 자율운항선박 레벨, 협약리스트 작업수준(23레벨), 작업일정(20년 완료) 우리는 STCW 및 SOLAS 9장에 지원 국으로 참여(작업진행 중) 	<ul style="list-style-type: none"> MSC 101차('19.6) <ul style="list-style-type: none"> MASS의 책임보상 등에 대한 임시지침을 개발함(MSC.1-Circ.1604.pdf) → 10개 항목에 대한 주요목표 수립 MSC 103차('21.5) <ul style="list-style-type: none"> 규정식별작업 완료 MASS 운항을 위해 우선 작업해야 할 협약과 향후 작업에 고려해야 할 5개 항목에 대해 MSC 104차('21.10) <ul style="list-style-type: none"> 향후 작업에 대한 신규의제를 제안 하였고 차기 회의에서 개발 로드맵 논의 필요 공유 	<ul style="list-style-type: none"> LEG 105차('17.4월) <ul style="list-style-type: none"> MASS의 책임보상 등 민사관련 LEG 협약 규정식별작업(RSB) 논의 결정 LEG 106차('19.3월) <ul style="list-style-type: none"> MSC 작업체계 결과 일부를 수정하여 LEG의 작업체계 확정 LEG 107차('20.7월) <ul style="list-style-type: none"> 협약리스트(007개), 작업수준(모든 레벨), 작업일정(20년 완료) 우리는 LLMC(주도국) 및 BUNKERS(지원국)으로 참여(작업진행 중) LEG 108차('21.7월) <ul style="list-style-type: none"> LEG 소관협약에 대한 작업 완료하고 신규 작업 의제 제출 독려

(해운7세력) 자율운항선박 국제표준화 기준개편

IMO 협약 및 관련 국내법

IMO 협약	국내법
SOLAS	선박안전법
COLREG	해사안전법
TONNAGE Convention	선박법
STCW, MLC	선원법, 선박직원법
MARPOL	해양환경관리법
HAGUE-Visby Rules LLMC	상법 『해상』 편
CLC, IOPC FUND	유류오염손해배상보장법

RSE 작업 주요 이슈

✓ RSE의 주요 이슈

- (협약 우선순위) IMO 협약에 대해 우선 검토해야 할 협약을 분류
- (주요 이슈 아이템) GBS 기반 협약, MASS 정의, 용어, 주요 테마 및 갭, 가이드라인

✓ 향후 이슈 예상

- 자율운항선박의 정의 논의 결과에 따라 작업의 방향에 큰 영향이 미칠 것으로 예상

RSE를 위한 IMO 자율운항선박 정의

- 자율수준 1 : Ship with automated process and decision support
정의 : 부분적 자율운항지원 자동화 단계 및 선장의 의사결정을 지원하는 지능형 지원 선박
- 자율수준 2 : Remotely controlled ship with seafarers on board
정의 : 선장이 육상에서 원격 제어 선박, 시스템 고장 시 선장의 직접 대응
- 자율수준 3 : Remotely controlled ship without seafarers on board
정의 : 선장이 육상에서 원격 제어 선박, 시스템 고장을 감지하여 Stand-by 시스템 구축
- 자율수준 4 : Fully autonomous ship
정의 : 완전 무인 자율운항 선박

해사법 검토 진행 결과

해사법 쟁점사항 식별 작업 프레임워크

✓ 목적 : MASS 운용을 위해 해사관련 법령에서의 쟁점사항을 식별하고 재개정 작업 수행

✓ 방법 : 23개 해사관련법에 대해 2단계(1단계:방해요소 식별, 2단계:운용방안분석) 작업 수행

- 각 조항별 자율수준 4단계를 모두 적용하여 1,2단계 작업과 키워드를 식별해냄

해사법 검토 진행 결과

1 단계: 방해요소 식별

2 단계: 운용방안 분석

법명	조항	자율수준	방해요소	운용방안
선박법	제11조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제12조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제13조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제14조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제15조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제16조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제17조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제18조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제19조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제20조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
선박안전법	제11조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제12조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제13조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제14조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제15조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제16조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제17조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제18조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제19조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력
	제20조	1	선박의 운항에 필요한 인력	선박의 운항에 필요한 인력

* 교신저자 : kimghw@krs.co.kr

해사법 검토 진행 결과



해사법 정점사항 식별 및 개정 방안 연구 결과

식별 키워드 : ①정의 및 용어 ②원격운항자와 선원성 ③원격제어센터 ④인적요인 필요사항
 ⑤인적요인 필요사항 ⑥인적요인 필요사항 ⑦자격증·교육 등 ⑧자율운항 기술(인증 등)
 ⑨사이버보안 ⑩책임·보상·보험 ⑪사고·수색구조·조난 ⑫검사·증서·서류 ⑬사업자·항만·교통
 관제·도선, ⑭실증·시범운항

주요 법령	정의, 용어	원격운항자 운항	원격제어센터 운항	주요 이슈 (식별된 키워드)							
				인적요인 필요사항 등	자격증· 교육 등	사이버보안 등	책임·보상· 보험 등	사고·수색·구조· 조난 등	검사· 증서· 서류 등	사업자, 항만· 교통관제 등	실증, 시범운항 등
1 선박안전법	제2조, 제4조, 제7조, 제8조, 제9조, 제10조, 제11조, 제12조, 제13조, 제14조, 제15조, 제16조, 제17조, 제18조, 제19조, 제20조, 제21조, 제22조, 제23조, 제24조, 제25조, 제26조, 제27조, 제28조, 제29조, 제30조, 제31조, 제32조, 제33조, 제34조, 제35조, 제36조, 제37조, 제38조, 제39조, 제40조, 제41조, 제42조, 제43조, 제44조, 제45조, 제46조, 제47조, 제48조, 제49조, 제50조, 제51조, 제52조, 제53조, 제54조, 제55조, 제56조, 제57조, 제58조, 제59조, 제60조, 제61조, 제62조, 제63조, 제64조, 제65조, 제66조, 제67조, 제68조, 제69조, 제70조, 제71조, 제72조, 제73조, 제74조, 제75조, 제76조, 제77조, 제78조, 제79조, 제80조, 제81조, 제82조, 제83조, 제84조, 제85조, 제86조, 제87조, 제88조, 제89조, 제90조, 제91조, 제92조, 제93조, 제94조, 제95조, 제96조, 제97조, 제98조, 제99조, 제100조										
2 선박법	제2조, 제3조, 제4조, 제5조, 제6조, 제7조, 제8조, 제9조, 제10조, 제11조, 제12조, 제13조, 제14조, 제15조, 제16조, 제17조, 제18조, 제19조, 제20조, 제21조, 제22조, 제23조, 제24조, 제25조, 제26조, 제27조, 제28조, 제29조, 제30조, 제31조, 제32조, 제33조, 제34조, 제35조, 제36조, 제37조, 제38조, 제39조, 제40조, 제41조, 제42조, 제43조, 제44조, 제45조, 제46조, 제47조, 제48조, 제49조, 제50조, 제51조, 제52조, 제53조, 제54조, 제55조, 제56조, 제57조, 제58조, 제59조, 제60조, 제61조, 제62조, 제63조, 제64조, 제65조, 제66조, 제67조, 제68조, 제69조, 제70조, 제71조, 제72조, 제73조, 제74조, 제75조, 제76조, 제77조, 제78조, 제79조, 제80조, 제81조, 제82조, 제83조, 제84조, 제85조, 제86조, 제87조, 제88조, 제89조, 제90조, 제91조, 제92조, 제93조, 제94조, 제95조, 제96조, 제97조, 제98조, 제99조, 제100조										
3 선박법	제2조, 제3조, 제4조, 제5조, 제6조, 제7조, 제8조, 제9조, 제10조, 제11조, 제12조, 제13조, 제14조, 제15조, 제16조, 제17조, 제18조, 제19조, 제20조, 제21조, 제22조, 제23조, 제24조, 제25조, 제26조, 제27조, 제28조, 제29조, 제30조, 제31조, 제32조, 제33조, 제34조, 제35조, 제36조, 제37조, 제38조, 제39조, 제40조, 제41조, 제42조, 제43조, 제44조, 제45조, 제46조, 제47조, 제48조, 제49조, 제50조, 제51조, 제52조, 제53조, 제54조, 제55조, 제56조, 제57조, 제58조, 제59조, 제60조, 제61조, 제62조, 제63조, 제64조, 제65조, 제66조, 제67조, 제68조, 제69조, 제70조, 제71조, 제72조, 제73조, 제74조, 제75조, 제76조, 제77조, 제78조, 제79조, 제80조, 제81조, 제82조, 제83조, 제84조, 제85조, 제86조, 제87조, 제88조, 제89조, 제90조, 제91조, 제92조, 제93조, 제94조, 제95조, 제96조, 제97조, 제98조, 제99조, 제100조										
4 선박안전법	제2조, 제3조, 제4조, 제5조, 제6조, 제7조, 제8조, 제9조, 제10조, 제11조, 제12조, 제13조, 제14조, 제15조, 제16조, 제17조, 제18조, 제19조, 제20조, 제21조, 제22조, 제23조, 제24조, 제25조, 제26조, 제27조, 제28조, 제29조, 제30조, 제31조, 제32조, 제33조, 제34조, 제35조, 제36조, 제37조, 제38조, 제39조, 제40조, 제41조, 제42조, 제43조, 제44조, 제45조, 제46조, 제47조, 제48조, 제49조, 제50조, 제51조, 제52조, 제53조, 제54조, 제55조, 제56조, 제57조, 제58조, 제59조, 제60조, 제61조, 제62조, 제63조, 제64조, 제65조, 제66조, 제67조, 제68조, 제69조, 제70조, 제71조, 제72조, 제73조, 제74조, 제75조, 제76조, 제77조, 제78조, 제79조, 제80조, 제81조, 제82조, 제83조, 제84조, 제85조, 제86조, 제87조, 제88조, 제89조, 제90조, 제91조, 제92조, 제93조, 제94조, 제95조, 제96조, 제97조, 제98조, 제99조, 제100조										

해사법 검토 진행 결과



주요 법령	정의, 용어	원격운항자 운항	원격제어센터 운항	주요 이슈 (식별된 키워드)							
				인적요인 필요사항 등	자격증· 교육 등	사이버보안 등	책임·보상· 보험 등	사고·수색·구조· 조난 등	검사· 증서· 서류 등	사업자, 항만· 교통관제 등	실증, 시범운항 등
5 해사안전법	제3조, 제11조, 제14조, 제25조, 제37조, 제42조, 제43조, 제44조, 제45조, 제46조, 제47조, 제48조, 제49조, 제50조, 제51조, 제52조, 제53조, 제54조, 제55조, 제56조, 제57조, 제58조, 제59조, 제60조, 제61조, 제62조, 제63조, 제64조, 제65조, 제66조, 제67조, 제68조, 제69조, 제70조, 제71조, 제72조, 제73조, 제74조, 제75조, 제76조, 제77조, 제78조, 제79조, 제80조, 제81조, 제82조, 제83조, 제84조, 제85조, 제86조, 제87조, 제88조, 제89조, 제90조, 제91조, 제92조, 제93조, 제94조, 제95조, 제96조, 제97조, 제98조, 제99조, 제100조										
6 선박안전법	제7조, 제11조, 제20조, 제37조, 제38조										
7 해경항공법	제4조										
8 유류오염손해배상보증법	제2조										
9 해군법	제2조										

해사법 검토 진행 결과



주요 법령	정의, 용어	원격운항자 운항	원격제어센터 운항	주요 이슈 (식별된 키워드)							
				인적요인 필요사항 등	자격증· 교육 등	사이버보안 등	책임·보상· 보험 등	사고·수색·구조· 조난 등	검사· 증서· 서류 등	사업자, 항만· 교통관제 등	실증, 시범운항 등
10 국제선박등록법	제2조, 제5조, 제8조										
11 수상구조법	제22조, 제25조, 제15조, 제18조										
12 선박법	제21조, 제26조, 제30조										
13 국제선박항만보안법	제8조, 제9조, 제10조										
14 해적피해예방법	제22조, 제30조, 제31조										
15 도선법	제13조, 제18조, 제24조, 제25조										

해사법 검토 진행 결과



주요 법령	정의, 용어	원격운항자 운항	원격제어센터 운항	주요 이슈 (식별된 키워드)							
				인적요인 필요사항 등	자격증· 교육 등	사이버보안 등	책임·보상· 보험 등	사고·수색·구조· 조난 등	검사· 증서· 서류 등	사업자, 항만· 교통관제 등	실증, 시범운항 등
16 선박법	제21조, 제22조, 제23조, 제24조, 제25조, 제26조, 제27조, 제28조, 제29조, 제30조, 제31조, 제32조, 제33조, 제34조, 제35조, 제36조, 제37조, 제38조, 제39조, 제40조, 제41조, 제42조, 제43조, 제44조, 제45조, 제46조, 제47조, 제48조, 제49조, 제50조, 제51조, 제52조, 제53조, 제54조, 제55조, 제56조, 제57조, 제58조, 제59조, 제60조, 제61조, 제62조, 제63조, 제64조, 제65조, 제66조, 제67조, 제68조, 제69조, 제70조, 제71조, 제72조, 제73조, 제74조, 제75조, 제76조, 제77조, 제78조, 제79조, 제80조, 제81조, 제82조, 제83조, 제84조, 제85조, 제86조, 제87조, 제88조, 제89조, 제90조, 제91조, 제92조, 제93조, 제94조, 제95조, 제96조, 제97조, 제98조, 제99조, 제100조										
17 해양사고조사법	제2조, 제3조, 제4조, 제5조, 제6조, 제7조, 제8조, 제9조, 제10조, 제11조, 제12조, 제13조, 제14조, 제15조, 제16조, 제17조, 제18조, 제19조, 제20조, 제21조, 제22조, 제23조, 제24조, 제25조, 제26조, 제27조, 제28조, 제29조, 제30조, 제31조, 제32조, 제33조, 제34조, 제35조, 제36조, 제37조, 제38조, 제39조, 제40조, 제41조, 제42조, 제43조, 제44조, 제45조, 제46조, 제47조, 제48조, 제49조, 제50조, 제51조, 제52조, 제53조, 제54조, 제55조, 제56조, 제57조, 제58조, 제59조, 제60조, 제61조, 제62조, 제63조, 제64조, 제65조, 제66조, 제67조, 제68조, 제69조, 제70조, 제71조, 제72조, 제73조, 제74조, 제75조, 제76조, 제77조, 제78조, 제79조, 제80조, 제81조, 제82조, 제83조, 제84조, 제85조, 제86조, 제87조, 제88조, 제89조, 제90조, 제91조, 제92조, 제93조, 제94조, 제95조, 제96조, 제97조, 제98조, 제99조, 제100조										
18 선박안전법	제4조										
19 선박안전법	제5조, 제6조										
20 항로표지법	제2조, 제4조										
21 항만운송사업법	제2조										
22 물류정책기본법	제2조										
23 지방정비사업법	제2조										

작업결과 주요 이슈 및 제안



- 1. [우선순위] 규제혁신 로드맵
- ✓ 31개 이슈를 기술테마와 작업 시기를 고려하여 로드맵 개발
 - 테마 : 운항주제, 선박정치, 선박운용 인프라, 해양안전
 - 시기 : 단기(25년), 중기(30년), 장기(31년 이후)



작업결과 주요 이슈 및 제안



- 2. 자율운항선박 명확한 정의 필요 (IMO에서도 주요 의제로 논의 예상)
 - 복잡한 선박 업무체계를 하나의 객체로 정의 하거나 선박의 기능을 분류하고 각각에 대한 정의가 필요 (예: 항해시스템, 기관시스템, 화물관리시스템, 접안시스템 등)
- 3. [규정/인증] 신규 기술 중 규제가 필요한 기술과 필요하지 않은 옵션의 구분 필요
 - 필수 : 현재의 법령(기술지침 포함)에 포함된 기술 중 이를 시스템이 대체하는 기술
 - 옵션 : 자율운항시스템 중 많은 부분은 경제성을 위한 실비용 포함
- 4. 자율운항선박을 세부기능으로 구분하지 않고 필수/옵션을 구분하지 않는다면 기존의 규정을 포괄하는 새로운 규정에 대한 작업이 될 수 있음



[기존 기술 대체 & 신규]



[포괄규정]

작업결과 주요 이슈 및 제안

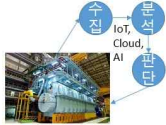


5. [운영관련] 규정 적용대상이 대부분 선원이기 때문에 선원 관련된 정의, 역할 등 재정립 필요(원격운항포함)

- 작업결과 정의, 용어, 원격운항자, 선원성, 원격제어센터에 대해서 **시급성이 요구됨**

6. [시스템] 신규 시스템에 대한 새로운 인증체계 구축 필요

- 새로운 기술은 기존의 형식인증체계로 기술검증이 어려움, 따라서 자율운항시스템의 형식화 또는 위험도기반 승인체계에 준하는 체계 구축 필요



[자율시스템 형식화의 예]

이 논문은 2021년 해양수산부 재원으로 해양수산과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구임(자율운항선박 연구개발사업)