



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

法學碩士 學位論文

해상교통안전 확보를 위한 자율운항선박의
인적요소에 관한 규범적 연구

A Legal Research on Human Elements of
Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) for Securing of
Maritime Traffic Safety

指導教授 李 相 一

2019年 8月

韓國海洋大學校 大學院

海洋政策學科 海事法務專攻

丁 贊 洙

本 論 文 을 丁 贊 洙 의 法 學 碩 士 學 位 論 文 으 로 認 准 함 .

委 員 長 : 杜 鉉 旭 (印)

委 員 : 全 海 東 (印)

委 員 : 李 相 一 (印)

2019年 6月

韓 國 海 洋 大 學 校 大 學 院

目 次

| | |
|----------------------------------------------|-----------|
| Abstract | iii |
| 第1章 서론 | 1 |
| 제1절 연구의 목적 및 배경 | 1 |
| 제2절 연구의 방법 및 범위 | 10 |
| 제3절 선행연구 | 12 |
| 第2章 자율운항선박의 개념과 타 자율시스템과의 비교 고찰 | 17 |
| 제1절 자율운항선박의 개념 | 17 |
| I. 자율운항선박의 정의 | 17 |
| II. 자율운항선박의 자율화 단계 | 23 |
| 제2절 자율운항선박과 자율비행 항공기 자율화 비교 | 30 |
| I. 자율비행 항공기 자율화 현황 | 30 |
| II. 자율운항항공기와 자율운항선박의 자율화 단계 비교 | 33 |
| 제3절 자율운항선박과 자율주행 자동차 자율화 비교 | 36 |
| I. 자율주행 자동차 자율화 현황 | 36 |
| II. 자율주행 자동차와 자율운항선박의 자율화 단계 비교 | 39 |
| 第3章 자율운항선박의 선박지위에 따른 규범적 고찰 | 44 |
| 제1절 자율운항선박의 선박성에 관한 고찰 | 44 |
| 제2절 유엔해양법협약상 자율운항선박의 관할권 | 49 |
| I. 유엔해양법협약상 기국의 관할권과 MASS의 쟁점분석 | 50 |

| | |
|------------------------------------------------|------------|
| II. 유엔해양법협약상 연안국의 관할권과 MASS의 쟁점분석 | 52 |
| III. 유엔해양법협약상 항만국 관할권과 MASS의 쟁점분석 | 55 |
| 第4章 자율운항선박과 해상교통안전의 인적요소에 관한 고찰 | 58 |
| 제1절 자율운항선박 원격운항자의 선원성에 관한 판단 | 60 |
| I. 선박의 필수요소로서의 선장과 선원 | 60 |
| II. 자율운항선박 원격운항자의 역할 및 인적 감항성 | 60 |
| 제2절 자율운항선박의 인적요소와 선원의 상무 적용에 관한 고찰 | 68 |
| I. 자율운항선박에 선원의 상무 적용 근거와 내용 | 68 |
| II. 자율운항선박 선원의 상무 적용에 대한 쟁점사항 | 71 |
| 第5章 자율운항선박 해상교통안전 관련 규제 장벽 및 개선방안 | 76 |
| 제1절 자율운항선박 해상교통안전 확보를 위한 쟁점 및 개선방안 | 76 |
| I. 자율운항선박 해상교통안전 확보를 위한 인적규제 쟁점분석 및 개선방안 ... | 77 |
| II. 자율운항선박 해상교통안전 확보를 위한 윤리적 쟁점분석 및 개선방안 | 87 |
| 제2절 자율운항선박 해상교통안전을 위한 국제협약과 국내법 개정방향 및 개정원칙 · | 95 |
| I. 자율운항선박 해상교통안전을 위한 규범의 개정방향 및 원칙 | 96 |
| II. 자율운항선박 도입 및 해상교통안전 확보를 위한 입법화 원칙 | 99 |
| III. 선장의 권한과 책임에 관한 원칙 | 102 |
| 第6章 결론 | 104 |
| 제1절 요약 및 정리 | 104 |
| 제2절 결론 | 106 |
| 參考文獻 | 111 |

A Legal Research on Human Elements of Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) for Securing of Maritime Traffic Safety

Jung, Chan-soo

*Department of Maritime Law and Policy
Graduate School of Korea Maritime and Ocean University*

Abstract

This paper focuses on the normative issues and improvement plans related to maritime traffic safety of Maritime Autonomous Surface Ships (hereinafter referred to as “MASS”) related to human elements, including prior research on the normative study autonomous vessel. This work tried to find out what the regulatory barriers for securing maritime traffic safety in earnest when an autonomous vessel with the automated system. And it proposed the improvement plans to review any restriction conditions and problems of The United Nations Convention on the Law of the Sea(UNCLOS) and the International Maritime Convention.

The purpose of this research is to suggest an improvement plan for the safety of

maritime traffic through legal issues related to MASS that will change the paradigm of the future maritime industry including Shipping and Port and comparative legal consideration. This paper analyzed the characteristics and definitions of MASS and the autonomy in order to secure the safety of maritime traffic.

The Autonomous airplane and Self-driving car field which have advanced in autonomy have been examined comparatively. In MASS, It has been concluded that this research faithfully fulfill both reliability of the technology and normative maintenance. Also, it is desirable to make a system that does not replace humans but that requires human intervention and keeps safety in common. In addition, the International Convention and the matters related to the safety of maritime traffic on autonomous vessel were compared with each other in domestic and foreign laws and regulations.

This research have sought to explore whether there are any problems in applying the existing laws and regulations for MASS which completely different from the existing ship operation forms. As a result, This paper have determined that MASS can enjoy their status as vessels regardless of the human factors that played an essential role in conventional vessels. It was proved that very difficult for MASS to operate and secure safety within the framework of the UNCLOS and the International Maritime Convention. Therefore, if the technical reliability of MASS is seriously suspected, or if they are not expressly contrary to international conventions or flag laws, it is the general principle of the international community to treat vessels under the principle of international reciprocity or international comity.

This paper examined the MASS in terms of human, ethical, and physical as to whether there are any regulatory barriers that violate the UNCLOS, the International Convention, and flag laws & regulations. The issues of human regulatory barriers for securing maritime traffic safety were examined by focusing on COLREG, STCW, LLMC, SOLAS(chapter VI, V, IX, XI). In relation to the MASS ethical dilemma, this research looked at what to consider and decide on navigation algorithm programming. MASS are based on sophisticated computer system, so ethical problems applied to Artificial Intelligence(AI) are very important. Ethical

considerations also need to be studied in the future.

Consequently, even if it is the MASS lacking human factors, it is an essential element that can not be abandoned and it is a great advantage in terms of securing the safety of maritime traffic. Therefore, it is appropriate to review the matters and related regulations by absorbing and integrating them in the existing normative system rather than the special law system that recognizes the specificity or exceptionality of MASS.

In this regard, this research introduced the legislative proposals for the introduction and operation of MASS regarding the safety of life and maritime traffic and the prevention of marine environmental pollution at sea. Finally, Amendments for the domestic maritime law proposed relating to the definition of MASS, the permission of the provisional operation of MASS, the safety operation requirements, the collection of sailing information and suspension & punishment for MASS, Master's authority and duty for onboard reflecting the specificity of the sea.

1章 서론

제1절 연구의 목적 및 배경

이 논문은 자율운항선박(Maritime Autonomous Surface Ships, 이하 “자율운항선박” 또는 “MASS”)¹⁾의 규범적 연구에 관한 선행연구 및 추가적인 연구를 포함하여 학위논문으로 제출하는 것이며, 특히 자율운항선박 해상교통안전과 연관되어 있는 규범적 쟁점사항과 개선방안을 중점적으로 다루고자 하였다.

다양한 항해기기 도입과 각종 제도적 장치를 마련하여 선박을 운항하는 항해사에게 해상에서의 교통안전을 확보하기 위한 여러 가지 수단을 제공하고 있음에도 불구하고 해상에서의 선박충돌 및 좌초 등 각종 사고는 우리가 예기치 않은 순간에 발생하여 엄청난 피해를 가져 왔다. 이러한 피해를 최소화하기 위한 노력과 기술의 발전 그리고 점차 변화해가는 해상운송 패러다임 속에서 자율운항선박이란 키워드가 점차 대두되기 시작하였고 이제는 이를 상용화하기 위한 국제적인 논의와 기술개발이 본격적으로 이루어지고 있다. 하지만, 자율운항선박의 본격적인 도입 및 상용화 단계까지는 아직 풀어야 할 기술적 문제와 제도적 정비가 산재해 있는 것도 사실이다.

자율운항선박 도입은 이미 알려진 바와 같이 고도의 ICT(Information & Co

1) 자율운항선박(Maritime Autonomous Surface Ships, MASS)은 군사용 무인선박을 시작으로 하여 상당기간 국제사회 그리고 산업계 및 각 연구단체 등에서 무인선박, 스마트 선박, 원격조종선박, 디지털 선박 등 다양한 용어로 사용되어 왔다. 그러나 IMO MSC 제98차 회의에서 규정 검토 작업을 신규로 제안하는 문서에서 처음으로 MASS라는 용어를 사용하였다. 이는 IMO 규정 검토 작업을 위하여 임시적으로 용어를 통일한 것이라고도 볼 수 있으나, 해운에 있어 국제사회에 미치는 영향력을 고려했을 때 IMO 내에서 용어를 통일하여 사용한다는 것에 의미가 있다고 할 수 있을 것이다. 그리고 IMO의 이러한 조치 이후에 국제사회 및 대부분의 산업 및 연구 단체에서도 자율운항선박을 MASS로 사용하고 있는 것이 사실이다. 따라서 이 논문에서도 자율운항선박을 MASS로 지칭하여 사용하고자 한다. 아울러, 조금 더 상세한 자율운항선박에 대한 정의 및 자율화 등급 그리고 자율운항선박 용어에 대한 부분은 제2장에 후술하기로 한다.

mmunication Technology, 이하 “ICT”) 기술을 기반으로 한 4차 산업혁명시대의 도래에 따라 이미 세계 각국 및 국내외 해운·조선·해사·항만 등의 산업계에서 지대한 관심을 가지고 있고, 자율운항선박 운항에 필요한 기술 개발 및 제도 정비에 심혈을 기울이고 있다. 특히, 2017년 6월에 개최된 국제해사기구(International Maritime Organization, 이하 “국제해사기구” 또는 “IMO”)의 해사안전위원회(Maritime Safety Committee, 이하 “MSC”) 제98차 회의 의제 20번 문서에서 우리나라를 포함한 미국, 영국 등 해사 선진국이라 할 수 있는 9개국은 해상에서의 자율운항선박 운용과 관련되는 IMO 규정 검토 작업(Regulatory Scoping Exercise, 이하 “RSE 작업” 또는 “규정 검토 작업”)을 신규로 제안하는 문서²⁾를 제출하였고 이에 각 IMO 회원국들은 자율운항선박의 등장으로 인해 제·개정해야 되는 법적인 사항과 새롭게 대두되는 문제점 등을 식별하기로 합의하였다. 그리고 다음 회의인 MSC 제99차 회의에서는 본격적으로 작업반 및 통신작업반을 구성하여 현재 규정을 개정하는 방안, 새로운 규정을 개발하는 방안, 현행 규정의 개정 및 새로운 규정의 개발을 결합하는 방안, 강제화 규정 전에 경험을 바탕으로 잠정지침서를 개발하는 방안 등 RSE 작업을 위한 구체적인 방안이 법적인 이슈와 기술개발이 동시에 검토 될 수 있도록 하였다.³⁾ 또한, MSC 제100차 회의에서는 지금까지 작업한 결과물을 토대로 IMO 협약이 자율운항선박 운용에 저해되는 요소가 있는지 확인하는 1단계 작업과 자율운항선박 운영을 위한 최선의 방안을 결정하기 위한 2단계 분석 작업을 진행하기로 합의 하였고, 여기에 부가하여 자율운항선박의 임시 시운전을 위한 지침 9가지 개발 원칙⁴⁾도 도출

2) MSC 98th Agenda item 20(MSC 98/20/2), “*Maritime Autonomous Surface Ships Proposal for a regulatory scoping exercise*” Submitted by Denmark, Estonia, Finland, Japan, the Netherlands, Norway, **the Republic of Korea**, the United Kingdom and the United States(2017. 2. 27.).

3) MSC 99th Agenda item 22(MSC 99/22), “*REPORT OF THE MARITIME SAFETY COMMITTEE ON ITS NINETY-NINTH SESSION*” Prepared by IMO Secretary(2018. 6. 5.).

4) 자율운항선박의 시운전 지침 개발을 위한 원칙(9개)

1. 산업계와 정부의 통일된 단일지침서를 개발
2. 통상적인 일반사항을 고려한 지침 개발
3. 기술적인 상세사항이 포함되지 않도록 적절한 수준으로 개발
4. 목적기반기준개발(GBS) 방법과 절차를 활용한 지침 개발
5. 정보의 공유(IMO와 이해당사자에게 지침개발 관련 정보공유)
6. 시운전 실시보고 (특정지역에서 시운전 정보 공유 및 시운전 사항 관련 연안국의 보고)

하였다.⁵⁾ 아울러, MSC 제101차 회의⁶⁾에서는 현재 작업반(Working Group)을 구성하여 규정 검토 작업 중인 작업방식에 대하여 작업 보고양식을 마련하고 일부 담당이 지정되지 않았던 협약의 주관국가를 일본으로 정하는 등 2단계 RSE 작업 준비사항을 식별하였다. 그리고 MSC 제100차 회의에서 결정된 임시 시운전 개발원칙에 의거한 목표기반 접근방식 시운전 지침 초안을 완성⁷⁾하는 등 가시적인 결과물이 도출되었다.

국제해운 및 해양환경 보전에 관한 국제법 규칙을 성안하는 IMO의 또 다른 위원회⁸⁾인 법률위원회(Legal Committee, 이하 “LEG”) 제105차 회의에서도 진보된 기술인 자율운항선박을 IMO에서 검토하고 수용하기 위해서는 관련 법적 분류와 갭 분석이 필요하므로 LEG에서 법적 문제를 검토하는 신규 작업의제를 채택하였다.⁹⁾ 동 작업의제 문서¹⁰⁾는 우리나라 및 캐나다 등에서 공동으로 제안하였으며 이러한 작업은 MSC가 수행하는 업무를 보완하는 성격이 짙다. 이와 관련한 세부적인 논의는 2019년에 개최되는 LEG 제106차 회의에서 본격적으로 논의하기로 합의하였고 MSC의 RSE 작업을 고려하여 2022년까지 완성하는 것을 목표로 하고 있다.

-
- 7. 사고예방조치 (시운전 선박의 안전하고 환경 친화적 운항을 고려한 지침서 개발)
 - 8. 강제규정의 준수 (시운전 선박이 IMO 강제협약의 규정범위를 준수하도록 지침 개발)
 - 9. 시운전의 범위를 설정 (시운전 특별사항에 대한 범위가 포함되도록 지침 개발)
 - 5) MSC 100th Agenda item 20(MSC 100/22), “*REPORT OF THE MARITIME SAFETY COMMITTEE ON ITS ONE HUNDREDTH SESSION*” Prepared by IMO Secretary(2019. 1. 10.).
 - 6) 2019년 6월 5일부터 6월 14일까지 약 열흘간 영국 런던 IMO 본부에서 개최된 회의로 자율운항선박과 관련된 가장 최근에 종료된 IMO 회의이다.
 - 7) MSC 101st Agenda item 5(MSC 101/INF.17), “*RREGULATORY SCOPING EXERCISE FOR THE USE OF MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS)*”, Draft Interim guidelines for MASS trials, Submitted by Finland, Japan, Norway and Republic of Korea(2019. 4. 2.).
 - 8) IMO는 5개 위원회, 7개 전문위원회로 구성되며, 위원회는 해사안전위원회(MSC)와 해양환경보호위원회(MEPC)를 두 축으로 하고, 보조적 위원회로서 법률위원회(LEG), 간소화위원회(FAL), 기술협력위원회(TC)가 있다. LEG는 IMO가 제·개정하는 각종 협약의 법률적 심의를 주관하고 있으며 LEG에서 채택된 해사관련 협약은 대부분 바로 해상안전 및 해양환경을 규제하는 강력한 효력을 갖는 국제적인 규범이 되고 있다.
 - 9) LEG 105th Agenda item 14(LEG 105/14), “*REPORT OF THE LEGAL COMMITTEE ON THE WORK OF ITS 105TH SESSION*” Prepared by IMO Secretary(2018. 5. 1.).
 - 10) LEG 105th Agenda item 11(LEG 105/11/1), “*Proposal for a regulatory scoping exercise and gap analysis with respect to Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)*” Submitted by Canada, Finland, Georgia, the Marshall Islands, Norway, **the Republic of Korea**, Turkey, CMI, ICS and P&I Clubs(2018. 1. 19.).

또한, 현재 세계 각국 그리고 산업계 및 연구단체에서는 자율운항선박의 장점을 토대로 자율운항선박 기술개발을 위해 노력하고 있다. 특히, 유럽의 경우 중·소형 선박을 중심으로 자율운항선박을 개발에 박차를 가하고 있으며, 노르웨이, 핀란드의 호르텐(Horten) 및 트롬쇠(Tromsø) 등의 다양한 지역에 테스트베드를 구축하여 지속적으로 데이터를 축적하고 있다고 알려져 있다.¹¹⁾ 이와 맞물려 노르웨이의 농화학업체인 야라 인터내셔널(Yara international)에서는 콩스버그(Kongsberg)와 공동으로 연안을 운항할 수 있는 자율운항선박을 개발 중에 있고 이를 기반으로 근거리 항해가 가능할 정도의 수준까지 기술개발 및 설계가 진행 중에 있는 것으로 알려졌다. 해당 선박의 선명은 야라 버클랜드(Yara Birkeland)호로 120 TEU¹²⁾ 규모의 컨테이너 선박이며, 2018년 하반기에 개발을 끝내고 2020년 상용화를 목표로 삼고 있다.¹³⁾ 그리고 윌헬센(Wilhelmsen)과 콩스버그(Kongsberg) 두 회사에서는 노르웨이에 최초의 자율운항 선박회사인 Mastersly를 2018년 4월 3일에 설립하였고, 본격적인 회사 운영을 같은 해 8월부터 시작하였다. 자율운항선박 최초의 선박회사인 Mastersly는 자율운항선박의 설계부터 시스템제어, 선박관리 및 육상 원격운항 지원센터의 운영까지 아우르는 통합서비스를 제공할 계획을 가지고 있다.¹⁴⁾

핀란드의 경우에는 기술혁신청을 중심으로 롤스로이스, DNV-GL 선급, 기술 솔루션을 개발하는 북유럽 연구소인 핀란드 테크니컬 리서치 센터, 핀란드 탐페레(Tampere) 기술대학 등 약 10개 기관이 주도하여 함께 진행하는 다국적 프로젝트 AAWA(Advanced Autonomous Waterborne Applications, 이하 “AAWA”)에 대해 660만 유로의 자금을 지원하고 있으며 차세대 자율운항 선박의 설계 및 사양 도출을 목표로 2020년 상업용 원격조종 선박을 개발, 2035년 완전 무인 자동화선박 개발을 목표로 수행하고 있다.¹⁵⁾

11) 박혜리·박한선·김보람, “자율운항선박 도입 관련 대응정책 방향 연구”, 「한국해양수산개발원 현안 보고서」(2018. 8.), 11쪽.
 12) TEU(Twenty-foot Equivalent Unit)는 20피트(6.096m) 길이의 컨테이너 크기를 나타내는 단위이다. 가령, 100TEU급 선박이라면 20피트 컨테이너를 100개 적재 할 수 있다는 뜻이다.
 13) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서, 37-38쪽.
 14) 최초의 자율운항선박회사 ‘Mastersly’, 8월 본격 운영(<http://www.haesanews.com/news/articleView.html?idxno=81313>, 검색일자 : 2019년 3월 6일).

그리고 핀란드 선주협회(Finnish Shipowners Association)는 발틱해의 One Sea¹⁶⁾ 프로젝트와 공조체계를 구축하여 2020년까지 발틱해에서 원격조종이 가능한 선박을 시작으로 2025년에는 상용화가 가능한 자율운항선박을 개발한다고 발표하였다.¹⁷⁾ 세계 최대의 해운선사인 덴마크의 머스크라인은 세계 최초로 원격운항 예인선을 선보이는 등 자율운항선박에 지대한 관심과 투자를 지속하고 있고, 롤스로이스와 협력하여 2017년 11월 코펜하겐항만에서 예인선 ‘Svitzer Hermod’ 호를 육상에서 원격 운항하는 테스트를 실시하기도 했다. 머스크라인은 현재 각 물류운송 사업에서 자율운항기술에 대한 로드맵을 구축하고 무인선 도입 가능성을 집중적으로 검토한다는 계획을 가지고 있으며 지속적으로 자율운항선박 기술개발에 대하여 검토하고 자율운항선박이 규범의 틀 안에서 운항할 수 있도록 제도적 뒷받침 마련에도 많은 연구가 필요하다고 강조하고 있다.¹⁸⁾

우리나라와 가까운 일본, 중국에서도 자율운항선박에 대한 기술개발 및 자율운항선박 시험운항에 나설 계획을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며 일본의 경우 자국 최대 해운업체인 NYK(Nippon Yusen Kaisha) Line 산하 모노하코비 기술연구소 주도로 자율운항 컨테이너 선박을 개발 중이며, 2019년 북미 노선에서 원격 조종 선박 시험 운항에 나설 계획이라 발표하였다. 그리고 일본정부에서는 이 분야 세계 표준을 선점하기 위해 데이터 전송을 비롯한 민간기업의 자율주행 선박 관련 기술을 꾸준히 지원해 왔으며 오는 2025년까지 일본 국내에서 건조된 선박 250대에 최첨단의 데이터 전송 기술을 장착하는 것을 목표로 삼고 있다.¹⁹⁾

15) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서, 38-39쪽.

16) One Sea는 벤처기업 DIMECC을 중심으로 기자재업체(ABB, Cargotec, Rolls-Royce, Wartsila), IT 기업 및 통신기업(Ericsson, Tieto), 여객선사(Finferries), 핀란드 도선회사(Finnpilot Pilotage), 조선소(MeyerTurku) 등으로 구성된 자율운항선박 관련 산업계 클러스터(협의체)이다.

17) 이광일, “자율운항선박기술 국제동향”, KOSME Webzine 제41권 제5호, 「한국마린엔지니어링학회」(2017. 11.), 17쪽.

18) 해양한국, 막 오른 세계 ‘무인선박’ 경쟁(<http://www.monthlymaritimekorea.com/news/articlePrint.html?idxno=21338>, 검색일자 : 2019년 3월 4일).

19) 중앙일보, 일본 해운사 빅3, 자율주행 선박 개발 경쟁... 2019년 시험운항(<http://news.joins.com/article/21872868>, 검색일자 : 2019년 2월 27일).

중국의 경우에는 오는 2021년 첫 무인 화물선 건조를 목표로 세계 무인선 경쟁에 본격적으로 뛰어들었다. 중국은 2017년 6월 말 중국선급(China Classification Society)과 HNA그룹²⁰⁾을 중심으로 무인화물선 개발 얼라이언스(Unmanned Cargo Ship Development Alliance)를 만들고 향후 세계 무인화물선 건조의 중심지가 된다는 야심찬 계획을 밝히기도 했다. 무인화물선 개발 얼라이언스는 2021년 10월 첫 무인화물선을 건조하겠다는 계획 하에 무인선의 상업화 기술뿐만 아니라 규제 기준의 개발, 환경평가, 증명 및 검사 서비스 등을 제공하고 미국선급, DNV-GL 선급, 선박 연구 개발기관 및 마린엔지니어링 연구단체, 상해마린디젤엔진, 후동 중화조선 등이 참여하여 선박의 통합자율결정, 자율운항, 상황인식, 원격조종 등을 연구하는 등 자율운항선박 개발에 박차를 가하고 있다.²¹⁾

아울러, 우리나라의 경우에도 정부 및 산업계를 중심으로 자율운항선박 시대의 중요성을 인식하고 자율운항선박의 운항 및 도입에 박차를 가하고 있다. 먼저, 해사산업 분야의 주무부처인 해양수산부는 국제해사업계의 흐름에 맞춰 자율운항선박 도입을 위하여 본격적인 업무에 착수하였고 해양수산부 2018년 업무계획에 자율운항선박과 해상통신망, 스마트 항만 등의 스마트 해상물류 체계를 구축하는 전략을 설정하였다. 그리고 자율운항선박 개발을 위한 R&D 추진과 동시에 해상 초고속무선통신망(LTE-M) 구축, 화물정보공유 시스템 시범 운영을 통한 신규 터미널 하역 자동화 추진을 세부 사업계획으로 마련하였다.²²⁾ 또한, 자율운항선박 기술 개발과 선박 및 선원을 위한 전자인증서 발급 등 해상 디지털화를 공동 추진하고 이를 위한 협력체계를 강화할 계획으로 덴마크와 2018년 2월 양해각서를 체결하는 등 선진적인 해사 분야국제기술 공유 및 우리나라 자율운항선박 발전을 도모하고 있다.²³⁾ 그 밖에도 자율운항선박 운용서비스와 관련하여 빅데이터 활용 해양예측 및 관측기술 개발, 원거리 선박 식별 관리 시스템 개발, 해양장비개발 및 기반

20) HNA그룹은 포춘지 선정 500대 기업으로서 최근 조선, 해양 엔지니어링, 벌크 트레이딩 사업에 관심을 보이고 있다.

21) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서, 41쪽.

22) 상계문서, 28-29쪽.

23) 해양수산부, “한-덴마크, 해운·해사분야 협력 강화키로”, 보도자료(2018. 2. 22.).

구축 등에 주력하고 있다.²⁴⁾

또한, 과학기술정보통신부와 해양수산부, 산업통상자원부, 국토교통부, 기획재정부 등의 관계부처들 지난 2017년 12월 “혁신 성장 동력 추진계획”을 심의 확정하면서 4차 산업혁명을 고려한 후보과제로 자율운항선박을 발굴하였고, 기술 및 산업 발전과 대·내외 환경변화를 고려한 신규 분야에도 자율운항선박을 선정²⁵⁾하는 등 미래 시장에 주요한 정책이슈로서 확정하고 이에 대한 준비를 차근차근 하고 있다. 특히, 산업통상자원부는 조선 산업 6대 발전전략으로 자율운항·친환경 미래시장을 하나의 발전 전략으로 설정하고 이에 대한 투자를 확대하기로 결정하였다. 자율운항과 관련 기자재 및 시스템 개발을 통해 2022년까지 중형 자율운항 컨테이너선 개발과 제작을 완료하고 2023년에는 시운전 관제센터, 운항조정상황실 구축 등을 통한 항만 간 왕복 운항 추진을 목표²⁶⁾로 하고 있으며 세부 추진 상황을 토대로 정기적 점검 및 조선 산업 상황변화에 따른 보완대책을 마련해나갈 계획이다.²⁷⁾

그리고 우리나라의 산업계에서도 조선 산업의 우수한 기술력과 노동력을 바탕으로 차세대 조선 산업의 블루오션이 될 자율운항선박에 큰 관심을 가지고 있고 이미 이와 관련된 기술 개발에 매진하고 있다. 가장 먼저 현대중공업에서는 선박용 디지털 레이더, 선박자동식별장치(Automatic Identification System), 전자해도시스템(Electronic Chart Display and Information. System) 등 선박항해시스템과 연동하여 해상의 각종 위험요소와 파고, 조류, 풍속 등의 해상상태의 변수를 고려하는 충돌회피지원시스템(HiCASS)을 개발하여 자율운항선박 기술 선도를 목표로 노력하고 있다.²⁸⁾ 삼성중공업은 자율운항선박 이전 단계인 이른바 스마트 선박의 일환으로 육지에서 선박 내에 있는 자동화 장비를 실시간 모니터링 할 수 있는 선박정보 종합 서비스(Vessel Portal

24) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서. 29-30쪽.

25) 2018년 “혁신 성장 동력 시행계획” 심의·확정하는 과정에서 자율운항선박, 스마트공장, 스마트팜, 블록체인과 같은 2018년도 4개 신규 후보분야에 대한 전문가 평가 결과 향후 기획 보완의 과정을 거쳐 2019년도 신규 분야 선정 시에 포함하도록 하였다.

26) 산업통상자원부, “조선 산업 발전전략 마련”, 보도자료(2018. 4. 5.).

27) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서. 29-30쪽.

28) KB 금융지주 경영연구소, “자율운항선박의 현재와 미래” 「KB 지식 비타민」(2018. 1. 17.), 6쪽.

Service)를 이미 개발하여 선박의 운항 및 주요기관의 상태를 진단하고 확인할 수 있는 시스템을 구축하였다.²⁹⁾

그리고 대우조선해양은 선박모니터링장치와 선박설비관리시스템 기술을 보유하고 있을 뿐만 아니라 자율운항선박 분야에 적용 및 응용이 가능한 9개의 특허³⁰⁾를 보유하고 있는 것으로 알려지고 있다.³¹⁾ 향후, 현재 인수합병 대상자인 현대중공업에 매각이 될 경우 우리나라 조선 산업 재편은 불가피하겠지만 자율운항선박 분야에서 우리나라 조선소가 가진 기술 경쟁력과 그동안의 선박건조 경험을 토대로 본격적으로 선박수주가 시작되기 전에 철저히 준비한다면 조선 산업 성장 동력이 될 것으로 판단된다.

조선 산업 외에 LG CNS는 롤스로이스, 콩스버그, ABB 등과 같이 자율운항선박 체계를 준비하는 기업들과 함께 산학협력 통해 자율운항선박의 완전한 원격 관제 서비스를 확대해나가는 것을 목표로 삼고 있다. 특히, 한국해양대학교와 협력하여 사용자 관점의 미래지향적 자율운항선박 시스템을 설계 및 구현하기 위해 항해정보 분산시스템(Navigation Data Distribution System)³²⁾을 개발하고 검증 완료하였다.³³⁾ 그리고 한화시스템은 다목적 지능형 선박 국산화 개발에 주도적으로 참여하여 레이더 감시시스템 기술과 고장진단 시스템을 개발하였다. 또한, 여러 센서에 의한 해상에서의 장애물을 탐지하고 추적하는 등 COLREG 기반의 충돌회피 기능을 적용한 선박을 개발 중이다.³⁴⁾ 선박해양플랜트연구소는 정부(해양수산부)의 “다목적 지능형 무인선 국산화 개발 사업”을 통해 민간기업 11곳과 함께 무인선 개발을 추진하고 있으며, 2014년 말 개발된 아라곤 I 호에 이어 2017년에 아라곤 II 호를 제작

29) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서, 31쪽.

30) 대우조선해양은 항로교환정보표준, 선박 원격 모니터링, VHF 데이터 교환 시스템 (VDES : VHF Data Exchange System), 선내통신기술, 충돌회피 시스템, 센서 기반 장애물 탐지 및 상황인지 기술 등 9개의 국내특허를 보유하고 있다.

31) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서, 32쪽.

32) 항해정보 분산시스템은 선박 내 설치된 GPS,선속 기록, 소음 측정기 등의 장비로부터 데이터를 수집 및 처리하고, 선박의 데이터 관제와 동시에 육상 전송을 진행하여 육상에서 선박의 운항 상태를 파악할 수 있도록 하는 솔루션이다.

33) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서, 32-33쪽.

34) 한국정보통신기술협회, 「ICT 표준화전략맵 종합보고서1」(2017. 11.), 420쪽.

하였다. 아라곤 호는 자체적으로 경로를 인식하고 선박의 결함으로 인한 긴급 상황에서 육상에 의해 선박을 조정할 수 있는 기능을 갖추었다. 본 연구소에서는 2019년까지 3단계 자율운항선박 개발 및 성능 검증을 최종 목표로 시험 중에 있다.³⁵⁾ 이처럼 우리나라뿐만 아니라 세계 각국 및 산업계 그리고 연구단체에서는 자율운항선박 분야의 선두주자로 자리매김하고자 기술개발에 매진하고 있고, 그 자율화 단계 및 구성을 점차 구체화하기 시작하였다.

즉, 해상에서의 인명안전과 해양환경보호를 최우선 가치로 삼고 있고 국제해사업계의 규범적 질서를 마련하고 집행하는 등의 막강한 영향력을 행사하는 IMO에서도 자율운항선박에 대한 구체적인 논의를 시작³⁶⁾했으며, 우리나라뿐만 아니라 선진 해운국 및 관련 산업계에서도 자율운항선박 기술 개발에 박차를 가하고 있으며 전 세계적으로 자율운항선박 시대를 점진적으로 받아들일 준비를 하고 있음을 나타내는 것이라고 할 수 있다.

따라서 이 논문에서는 종래의 선박운항과 다른 운항주체와 자동화(Automated)된 나아가서는 자율화(Autonomous)된 시스템을 가진 자율운항선박이 본격적으로 해상에서 운항하게 될 시점에 해상에서의 교통안전 확보를 위한 규제장벽이 무엇인지 살펴보고 유엔해양법협약(The 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea, 이하 “유엔해양법협약” 또는 “UNCLOS”) 및 국제해사협약에 따른 제약조건 및 문제점 등을 연구하여 그에 대한 개선방안을 제시하고자 한다. 또한, 미래 해사업계의 패러다임을 변화시킬 자율운항선박의 법적 쟁점 및 해상교통안전 확보와 연관된 규범적 연구와 비교고찰 등을 통하여 해상교통안전 확보를 위한 개선방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

35) 박혜리·박한선·김보람, 전개문서, 34쪽.

36) 이와 관련하여, IMO에서 본격적으로 논의를 시작하기 전에 이미 IMO MSC 제95차 회의에서 영국은 해양에서 자율운항선박이 안전·보안·환경적으로 건전하고 지속 가능하도록 IMO의 각종 협약 및 규정의 범위 내에서 신규 규정 제정 및 개정에 대한 필요성을 제기하는 정보문서를 제출하였고, 이에 각 회원국들은 자율운항선박에 관하여 보다 많은 관심을 시작하였다. 그 이후 각 당사국 및 산업계의 활발한 요구와 시대적 흐름에 따라 MSC 제100차 회의까지 지속적으로 자율운항선박 운항과 도입을 위하여 본격적으로 규제를 정비하는 작업과 동시에 자율운항선박 운용에 필요한 사항까지 논의를 시작한 것이라고 할 수 있다.

제2절 연구의 방법 및 범위

이 논문에서는 자율운항선박의 해상교통안전에 관한 규범적 연구를 위해 유엔해양법협약 및 국제해사협약 그리고 국내법령에서 자율운항선박 해상교통안전과 관련된 사항만으로 범위를 한정³⁷⁾하여 검토하고자 한다. 현재 존재하는 유엔해양법협약과 국제해사협약의 틀 안에서 자율운항선박이 운항하고 안전성을 확보하기에는 매우 어렵다는 사실을 알 수 있으므로 종래의 선박 운항형태와 완전히 다른 자율운항선박에 있어 기존에 존재하는 법적 규정들을 자율운항선박에 적용하는데 문제점은 없는지 고찰해보고자 한다.

이러한 의미에서 자율운항선박이 가지고 있는 고유한 특성과 정의 그리고 기술발달에 따른 자율화 등급에 대하여 분석하고, 선박이 가지고 있는 고유한 특성과 유엔해양법협약상 자율운항선박의 권리와 의무에 대하여 살펴보고자 한다. 그리고 자율화에 있어서는 자율운항선박 분야에 앞서 있는 자율비행 항공기 및 자동차 분야에 대하여 비교 고찰해 보고자 한다. 또한, 자율운항선박에 있어 유엔해양법협약과 국제해사협약 그리고 국내법령에 위배되는 규제 장벽이 없는지 상호 비교 검토하고 이에 대한 개선방안은 무엇인지 연구해 보고자 한다. 아울러, 자율운항선박 도입과 운항에 있어 해상에서의 인명안전과 해상교통 확보 그리고 해양환경오염방지와 관련한 국제사회의 노력과 입법론적 제언 그리고 이와 관련한 개정방향과 개정원칙을 제시하고자 한다.

이와 관련하여 제2장에서는 자율운항선박의 개념 및 정의에 대하여 살펴보고자 한다. 자율운항선박이 국제사회에서 본격적으로 논의되기 전에는 자율운항선박에 대한 추상적인 개념과 의미만을 가지고 막연하게 논의가 이뤄졌던 것도 사실이다. 하지만 현재는 IMO 및 각 국가 그리고 산업계뿐만 아니라 선급법인을 포함한 검사대행기관 등에서 자율운항선박에 대하여 독자적인 정의 및 자율화 단계를 정립하여 기술을 축적하고 자율운항선박이 나

37) 현재의 국제협약 및 국내법 체제에서는 자율운항선박과 연관된 기술적·법적 문제점이 매우 다양하고 방대하다고 할 수 있으므로 이 논문에서는 자율운항선박 해상교통안전과 관련된 사항으로 범위를 한정하여 연구하고자 한다.

이같은 방향을 제시하고 있으므로 이에 대하여 상세히 살펴보고자 한다.

또한, 이미 자율화에 대하여 많은 연구가 진행되고 제도적 준비가 시작된 자율항공 비행기와 자율주행 자동차 분야에 대하여 자세히 살펴보고자 한다. 자율운항선박의 기술수준과 자율화 단계를 선행연구가 상당히 진행된 항공기 및 자동차 분야와 비교 검토하여 앞으로 자율운항선박이 마주하게 될 규범적 문제점을 미리 예측해보고 각기 다른 자율화 수준과 단계 구분을 검토하여 자율운항선박에 보완이 필요한 사항과 자율운항선박 도입 및 운항에 있어 겪게 될 시행착오를 줄일 방안은 없는지 그리고 자율운항선박에 기술적·제도적 문제점은 없는지 확인하고자 한다.

제3장에서는 자율운항선박이 과연 선박지위를 향유할 수 있는지에 대하여 고찰해보고자 한다. 이를 위하여 사회통념상 선박의 정의 및 사전적 의미 그리고 국제해사협약 상의 근거조항, 선박 정의에 관한 각 기국의 국내법적 조항을 검토하여 자율운항선박이 선박성을 가질 수 있는지에 대하여 살펴보고자 한다. 그리고 자율운항선박 도입 및 실제 선박운항에 있어 가장 먼저 선결되어야 할 조치사항 중의 하나인 자율운항선박의 유엔해양법협약상 기국 관할권, 연안국 관할권, 항만국 관할권 관점에서 쟁점사항과 이에 따른 자율운항선박 권리와 의무에 대하여 검토하고자 한다.

제4장에서는 종래의 선박과 완전히 다른 운항형태 및 운항주체가 요구되는 자율운항선박 운항과 해상교통안전 확보 차원에서 인적요소의 불가분성에 대하여 연구해보고자 한다. 먼저, 자율운항선박의 자율화 등급에 따라 대두되어질 자율운항선박 운항주체 즉, 원격운항자(Remote Operator, 이하 “Remote Operator” 또는 “원격운항자”)와 관련하여 살펴보고자 한다. 종래의 선박과 달리 본선에 승선하지 않지만 선박 운항에 관여하게 될 육상의 원격운항자에 대한 선원성에 관하여 분석하고 자율운항선박 원격운항자의 역할과 중요성에 대하여 연구하고자 한다. 그리고 해상에서의 예기치 않은 사고가 발생할 경우 종래의 선박처럼 자율운항선박에도 선원의 상무로서 책임부과가 가능한지 연구하고 자율운항선박에 선원의 상무적용에 대한 쟁점사항은 무엇인지 살펴보고자 한다.

제5장에서는 자율운항선박 해상교통안전과 관련하여 유엔해양법협약과 국제해사협약 그리고 국내법령과 상호 비교하고자 한다. 또한, 이렇게 상호 비교 검토한 내용들을 기초로 하여 자율운항선박의 해상교통안전 확보에 있어 쟁점사항이 있는지 연구해보고 이러한 규제 장벽을 인적·윤리적으로 세분화하여 그에 대한 개선방안을 모색해보고자 한다. 그리고 앞으로 자율운항선박이 본격적으로 도입되기 전에 제도적 기반을 마련해야 한다는 의미에서 입법론적 제언과 동시에 운송수단이라는 커다란 틀에서 기술적 안전을 규제의 대상한다는 점에서 공통점을 갖는 자동차관리법 등 현 자율주행자동차의 도입과 시험주행의 근거규칙을 가급적 참고하여 국제협약 및 국내법의 개정방향과 개정원칙을 제시하고자 한다.

마지막으로 제6장에서는 앞에서 검토한 결과를 기반으로 자율운항선박의 해상교통안전 확보를 위한 효과적인 방법과 개선방안에 대하여 요약 및 정리하고 어떠한 시사점을 갖는지 연구하고자 한다. 그리고 요약 정리된 내용을 바탕으로 자율운항선박 해상교통안전을 위한 규범적 연구에 대한 결론을 도출하고자 한다.

제3절 선행연구

자율운항선박과 관련된 연구논문은 크게 자율화 시스템 및 관련 기술개발에 연관된 공학 분야와 자율운항선박에 관한 규범적 연구를 한 법학 분야 논문으로 나뉘볼 수 있다. 본 연구는 후자에 속하는 것으로 이와 관련이 있는 국내의 선행연구, 논문을 살펴보면 우선 자율운항선박이란 용어보다는 무인선박이란 용어가 더 통용되던 시기에 과연 자율운항선박 내지 무인선박이란 무엇을 말하는지 그리고 상업용 무인선박의 국제적 개발동향과 이러한 선박의 선박지위에 따른 검토 및 규범적 쟁점사항에 대하여 개괄적으로 연구한 “상업용 무인선박의 법적 쟁점사항에 관한 연구”³⁸⁾ 논문이 있다.

“디지털 선박의 통합관리 플랫폼 개발”³⁹⁾연구는 국제규격을 기반으로

38) 최정환·이상일, “상업용 무인선박의 법적 쟁점사항에 관한 연구”, 『해사법연구』 제28권 제3호, 한국해사법학회(2016. 11.).

한 선박의 통합 플랫폼 표준 모델을 수립하고, 실증시험 환경 구축을 목표로 연구하였다. 문헌연구, 공동연구(집단작업), 시스템 개발, 실증시험 등 다양한 방법을 통해 국제규격 기반의 선박 통합 플랫폼 표준모델을 설계하고, 통합 플랫폼 연동 시스템 및 운영관리 시스템을 구현하고자 디지털 선박 실증시험 환경을 구축하여 검증한 기술개발 연구라고 할 수 있다.

또한, 자율운항선박 또는 무인선박으로 예상되는 해운환경의 급격한 변화 및 제도에 대한 “무인선박 개발 동향 및 예상되는 해운환경의 변화에 대한 고찰”⁴⁰⁾연구가 있으며, 이는 문헌조사를 통해 자율운항선박의 개발 동향 및 해운환경의 변화 그리고 선박운용을 위한 대책을 제시한다. 이 연구는 무인선박 개발에 따라 해운환경 측면에서 발생할 수 있는 변화에 초점을 맞춰 그 운용을 위한 대책을 제시하였다.

그리고 자율운항선박의 운항 및 도입에 있어 선결 조치되어야 하는 유엔 해양법협약의 기국 관할권, 연안국 관할권, 항만국 관할권의 적용상 쟁점사항과 책임의 영역(기국), 주관적 보호의 영역(연안국), 객관화된 권한의 영역(항만국) 으로 구분하여 자율운항선박 운항이 가능한지 연구한 “유엔해양법 협약상 국가관할권에 따른 자율운항선박의 규범적 쟁점사항”⁴¹⁾논문이 있다. 이 연구는 유엔해양법협약 협약을 근거로 자율운항선박 운항 및 적용에 관하여 규범적 연구를 한 논문이라고 할 수 있다.

“무인선박의 선박성에 관한 해석론적 고찰”⁴²⁾논문에서는 종래의 선박과 상이하게 인적요소가 배제된 무인선박의 선박성에 대하여 기존의 법규로서 적용이 가능한지 그리고 과연 무인선박을 선박으로 간주 할 수 있는가에 대하여 보다 면밀하게 분석하였으며, “자율운항선박 원격운항자의 역할과 법

39) 박종원·임용곤·성소영·윤창호·김승근·최영철·심우성, “디지털 선박의 통합관리 플랫폼 개발”, 「대한조선학회지」(2012. 6.).

40) 이리나·이홍훈·임정빈·정재용·김철승, “무인선박 개발 동향 및 예상되는 해운환경의 변화에 대한 고찰”, 「해양환경안전학회」(2015. 4.).

41) 이상일·최정환·유진호, “유엔해양법협약상 국가관할권에 따른 자율운항선박의 규범적 쟁점 사항”, 「해양정책연구」 제33권 제2호, 한국해양수산개발원(2018. 12.).

42) 최정환·이상일, “무인선박의 선박성에 관한 해석적 고찰”, 「해양정책연구」 제33권 제1호, 한국해양수산개발원(2018. 6.).

적 지위에 관한 소고 - 선원과 선장 개념을 중심으로”⁴³⁾ 논문에서는 향후 자율운항선박의 상용화에 따라 선박운항에 직접적으로 관여하게 될 원격운항자의 법적지위에 관하여 연구하였다. 본 논문에서는 자율운항선박의 자율화 등급에 따라 자율운항선박 상용화의 관점에서 실제적으로 적용 가능한 자율운항선박의 선박운항의 주체가 될 원격운항자에 대한 지위에 관하여 종래의 선박과 같이 선원으로서의 지위 부여가 가능한지 연구한 논문으로서 그 가치가 있다고 할 수 있겠다.

“자율운항선박의 책임제도에 관한 법적 고찰”⁴⁴⁾ 논문에서도 선원이 승선하지 않는 선박의 새로운 형태의 전문기술자 즉, 원격운항자의 지위 및 역할의 중요성을 강조하면서 원격운항자의 역할은 기존의 선장 자격과 경험을 대체하고 그에 따른 책임제도 정립의 필요성을 연구하였다. 그리고 자율운항선박에서 인적과실이 아닌 자율운항시스템 즉, 인공지능(Artificial Intelligence, 이하 “AI” 또는 “인공지능”) 및 소프트웨어 등의 고도의 IT 기술에 의한 오류 및 결함으로 사고가 발생했을 경우 조선소 및 제품업체에 제조물 책임 문제와 보험제도에 관하여 심도 있게 연구한 논문이라고 할 수 있다.

“자율운항선박과 IMO 협약의 쟁점이 해사법제에 주는 시사점”⁴⁵⁾ 논문에서는 자율운항선박의 법제화 과정에서 자율운항선박에 대두 되는 안전에 대한 신뢰성 문제와 규범적 논쟁사항 그리고 산업기술 간의 불균형이 초래한 법률적 공백기를 최소화하기 위한 일환으로서 자율운항선박과 관계된 조선해운의 최신동향과 IMO의 新전략계획(Stratetical Plan, 이하 “SP”), MSC, LEG에서 제시되고 있는 주요 쟁점사항을 분석하여 국내법에 적용하는 해사법제의 방향과 정부 부처 간 협업의 중요성을 제시한 논문이라고 할 수 있다.

자율운항선박의 규범적 연구와 관련이 있는 외국논문으로서 “The law of

43) 최정환·유진호·이상일, “자율운항선박 원격운항자의 역할과 법적 지위에 관한 소고 - 선원과 선장 개념을 중심으로 -”, 「해사법연구」 제30권 제2호, 한국해사법학회(2018. 7.).

44) 전해동, “자율운항선박의 책임제도에 관한 법적 고찰”, 「해사법연구」 제30권 제3호, 한국해사법학회(2018. 11.).

45) 임요준·이윤철, “자율운항선박과 IMO 협약의 쟁점이 해사법제에 주는 시사점”, 「법학연구」 제18권 제3호, 한국법학회(2018. 9.).

unmanned merchant shipping - an exploration”⁴⁶⁾ 논문에서는 무인선박 또는 자율운항선박 시대에 선원의 존재유무, 그리고 과연 자율운항선박이 선박으로서 지위를 가질 수 있는지에 대한 여부, 자율운항선박과 기국과의 관계 설정, 해상법을 포함한 종래의 선박에서 볼 수 있는 계약체결 문제들이 자율운항선박에도 적용될 수 있는지를 연구한 논문이다. 본 논문은 무인선박 또는 자율운항선박이 국제사회에서 중요 이슈로 여겨질 무렵에 작성된 것으로 한 분야에 보다 상세한 내용을 다루기보다는 자율운항선박의 전반적인 현안사항과 앞으로 자율운항선박이 당면하게 될 문제점들에 대하여 연구한 논문이라고 할 수 있다.

“Ghost Ships : Why the Law Should Embrace Unmanned Vessel Technology”⁴⁷⁾ 논문에서는 자율운항선박을 USVs(무인항해선박, Unmanned Surface Vehicles)로 정의하여 USVs가 종래의 국제해사협약 및 기국법령 체제에서 가지고 있는 문제점을 고찰하고 이에 대한 개선방안을 제시하고 있는 논문이라고 할 수 있다. 특히, USVs의 최저승무요건, 항해선교 경계근무, 충돌예방과 항해안전, 구조, 해적, 화물 손상, 조난을 중심으로 분석하여 연구하였다. 본 논문에서는 기술진보에 따른 제도적 뒷받침과 법률 제·개정이 자율운항선박 도입 및 운항에 방해요인으로 작용해서는 안 된다는 점과 자율운항선박이 운항할 수 있는 법적 틀을 능동적으로 구성 하는 게 중요함을 주장한 논문이라고 할 수 있다.

그리고 “Analysis of the Legal Status of Unmanned Commercial Vessels in U.S. Admiralty and Maritime Law”⁴⁸⁾은 자율운항선박의 개괄적인 정의, 선원 승무 여부, 책임과 법적 구속력에 관하여 연구한 논문으로서 자율운항선박 도입으로 선원수급과 선원복지에 대한 문제해결 그리고 선박의 안전성과 경제적 이익을 극대화 할 수 있을 것으로 보고 있다. 그리고 적절한 시기에

46) Eric Van Hooydonk, “The law of unmanned merchant shipping - an exploration” , Journal of International Maritime Law, Vol.20 No.6(2014).

47) Paul W Pritchett, “Ghost Ships : Why the Law Should Embrace Unmanned Vessel Technology” , Tulane Maritime Law Journal, Vol.40(2015).

48) Michal Chwedczuk, “Analysis of the Legal Status of Unmanned Commercial Vessels in U.S. Admiralty and Maritime Law” , Journal of Maritime Law & Commerce, Vol.47, No.2(2016).

입법 활동이 이뤄지지 않아 합법적인 자율운항선박 운항 및 도입이 지체되지 않도록 법의 불확실성을 제거하고 규범의 정립 필요성을 제시함과 동시에 적극적인 입법 활동과 자율운항선박 개발의 중요성을 주장한 논문이라고 할 수 있다.

끝으로 “The integration of unmanned ships into the lex maritima”⁴⁹⁾ 논문에서는 자율운항선박 도입 및 운항시에 자율운항선박을 종래의 선박들과 함께 동일한 규범으로 적용하는 게 적절한지 아니면 별도의 자체 규정을 제정하여 적용하는 게 바람직할지 연구한 논문이다. 특히, 유엔해양법협약, SOLAS (International Convention for The Safety of Life at Sea, 이하 “SOLAS 협약” 또는 “SOLAS”), STCW(International Convention on Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers, 이하 “STCW협약”), COLREG (International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 이하 “COLREG” 또는 “국제해상충돌예방규칙”) 등 대표적인 해사공법을 중심으로 연구한 논문으로서 자율운항선박에 대한 감항성과 항해 안전성이 보장된다면 종래의 선박들과 달리 특별 취급할 필요는 없다고 제시하고 있다. 또한, 자율운항선박에 적용되는 기존의 규범들이 상호간 충돌이 발생할 경우에는 국제해사기구를 중심으로 논의하여 해결하는 것이 중요하다고 제시한 논문이라고 할 수 있다.

49) Robert Veal · Michael Tsimplis, “*The integration of unmanned ships into the lex maritima*”, Lloyd’s Maritime & Commercial Law Quarterly(2017).

第2章 자율운항선박의 개념과 타 자율시스템과의 비교 고찰

제1절 자율운항선박의 개념

I. 자율운항선박의 정의

급격한 산업발전 및 융합의 시대라 일컬어지는 제4차 산업혁명 시대가 도래 하면서 과거 오랫동안 큰 변화가 없던 해운 산업에도 신기술 도입과 인공지능이라는 새로운 바람이 불어오고 있으며, 국제사회에서도 이에 대한 준비가 한창이다. 특히, 기존의 해운 산업의 패러다임을 완전히 바꿀 자율운항선박⁵⁰⁾이 바로 그것이다. 이러한 자율운항선박 운항이 점차 대두됨에 따라 국제연합(United Nations, 이하 “UN”)의 전문기구⁵¹⁾이자 해운 산업계에 지대한 영향을 미치는 IMO와 자율운항선박 기술개발에 주도적인 역할을 하는 산업계 그리고 당사국 정부를 대행하여 선박의 감항성 확보 여부를 검사하는 각 국제공인선박검사기관(Recognized Organization, 이하 “RO”)⁵²⁾에서는 자율운항선박에 대한 정의를 규정하고 있는데, 그 정의를 살펴보면 내용이나 의미가 조금씩 다르게 규정되어 있음을 확인 할 수 있다. 이는 미래 해사업계에 판도를 변화시킬 자율운항선박 분야에 대해서 선도적인 역할을 하고자 하는 의욕과 욕구를 방증하는 것이라고 할 수 있으며, 이와 관련한 자율운항선박 정의를 IMO 및 각 기관별로 어떻게 정의하고 있는지 살펴봄

50) 자율운항선박에 대한 정의는 아직 국제적으로 정립되어 있지 않지만 일반적으로 단계별로 분류되어 완전자율운항선박 단계(Fully autonomous ship)에 이르러 무인선박(Unmanned ship)의 형태를 말한다고 볼 수 있을 것이다.

51) UN은 크게 주요기구와 보조기구(Subsidiary Organs)·전문기구(Specialized Agencies)로 구성되어 있으며, 주요기구에는 총회·안전보장이사회·경제사회이사회·신탁통치이사회·국제사법재판소·사무국이 있다. 보조기구는 총회 및 이사회 산하에 설치된 기구이며, 전문기구는 국제연합 산하기관은 아니지만 경제사회이사회와의 협정을 통해 각 전문분야에서 정부 간 협력을 증진할 목적으로 설립된 기구를 말한다.

52) RO(Recognized Organization)는 각 당사국 정부의 공인(Recognition)을 받아 정부를 대신하여 정부(법령)검사(Statutory Survey)까지 수행하는 선박검사기관으로서 대표적으로 각 선급법인을 말한다.

으로써 자율운항선박의 운항주체 및 운항형태 그리고 나아가 규범적 의미를 내포하고 있는지 자세히 살펴보고자 한다.

1. 국제해사기구의 자율운항선박에 대한 정의

최근까지도 IMO 내에서도 그리고 각 산업계, 연구기관 등에서도 자율운항선박에 대한 명칭 그리고 개념을 친환경 선박에서 스마트선박, 무인화선박 및 디지털 선박 등 다양한 의미와 용어로 사용하였으나, IMO MSC 제98차 회의 의제 20번 문서에서 우리나라를 포함한 9개국은 해상에서의 자율운항선박 운용과 관련되는 IMO 규정 검토 작업을 신규로 제안하는 문서⁵³⁾를 제출하였고 동 문서에서 처음으로 자율운항선박이라는 용어를 사용하였다.

그 이전인 MSC 제95차 회의에서 자율운항선박에 관하여 안전·보안·환경적으로 건전하고 지속 가능하도록 IMO의 각종 협약 및 규정의 범위 내에서 새로운 규정 제정에 대한 필요성을 제기하는 정보 문서⁵⁴⁾에 따르면 자율운항선박을 지칭하여 해상 자율 시스템(Marine Autonomous Systems, MAS) 및 무인 운항 선박(Unmanned Surface Vehicles, USV) 또는 무인 수중 선박(Unmanned Underwater Vehicles, UUV) 등으로 일부 사용되었으나, 현재 IMO 및 국제사회에서는 그 용어를 자율운항선박(MASS)으로 통일하여 사용하고 있다.

이처럼 대상을 지칭하는 함축적인 의미는 같을지 모르나 자율운항선박을 정의하고 표현하기 위한 다양한 단어들이 혼용되어 사용되어 왔고 그 정의가 명확히 정립되어 있지 않은 상태로 논의가 진행되어 오다가 마침내 자율운항선박 RSE 작업을 본격적으로 시작하기로 한 IMO LEG 제105차 회의 및 MSC 제99차 회의의 작업반(Working Group) 논의결과⁵⁵⁾로서 “다양한 자동화수준에서 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 선박⁵⁶⁾” 이라고

53) MSC 98th Agenda item 20(MSC 98/20/2), *op. cit.*

54) MSC 95th Agenda item 21(MSC 95/INF.20), “*The IMO regulatory framework and its application to Marine Autonomous Systems*” Submitted by United Kingdom, IAIN and IMarEST(2015. 4. 14.).

55) MSC 99th Agenda item 22(MSC 99/22), *op. cit.* pp.25-36.

56) IMO 사무국이 발표한 MSC 회의 결과보고서에 MASS에 대한 정의를 다음과 같이 기술하고 있다. MASS definitions and concepts of different types and levels of autonomy, automation,

자율운항선박에 대한 정의를 처음으로 IMO 내에서 도출하였다. 이는 RSE 작업의 목적 및 세부적인 작업방법 그리고 작업계획을 수립하기 위한 전제 조건으로서 정립한 정의이긴 하나, IMO 내에서 자율운항선박을 최초로 정의 하여 명시한 것으로 큰 의미를 가진다고 할 수 있겠다.

그리고 자율운항선박의 자동화수준은 산업계 및 연구단체 그리고 각 선급마다 그 수준이 상이한 것으로 나타나고 있으나 최종 단계에 있어서의 자율운항선박은 어떠한 형태를 띠고 있더라도 그 운항주체가 종래의 선박과 달리 인적 요소의 배제를 언급하고 있으며, 궁극적으로는 인적 요소의 어떠한 간섭도 없이 독립적으로 운용되는 선박이라고 IMO에서는 정의하고 있다.

2. 산업계 및 연구단체의 자율운항선박에 대한 정의

Waterborne TP(Technology Platform)⁵⁷⁾에서는 자율운항선박에 대하여 앞으로 보다 진화할 과학기술을 바탕으로 한 무선장비 및 통합제어시스템이 선박과 육상에 모두 설치되어 있고, 선원의 운항 및 운항을 조작하는 행위 없이 선박조종 제어시스템에 의존하여 운항될 선박이라고 지칭하고 있다. 또한 이러한 무인선박 또는 자율운항선박은 기술적 분류에 따라 원격 조종(Remote Control)선박, 자동화 선박(Automated Vessel), 자율운항(항해)선박(Autonomous Vessel)으로 나누고 있다⁵⁸⁾. 해당 기관에 따르면 자율운항선박의 모든 의사는 인간이 아닌 고도화 된 컴퓨터 시스템에 의해 결정되어지며, 운항 중 발생하는 문제점 및 오류에 대하여 자가 조치가 가능하도록 설계 개념을 확립하였다. 즉, 궁극적으로 완성단계의 자율운항(항해)선박은 육상

operation and manning should be provisional, neutral in terms of technology and developed for the purpose of the exercise only.

57) 유럽연합집행기관(European Commission)에 해양산업체의 새로운 기술에 대한 제안 및 의견 수렴을 위해 2014년 WATERBORNE TP(Technology Platform) 작업반을 설립하였다. 이 작업반은 해양산업의 기술지원 및 활성화에 기여하며, 새로운 기술에 따른 기준을 제시하기도 한다. WATERBORNE TP의 주요 해양산업 분야에는 신재생기술, 심해저, 해양플랜트, 요트, 크루즈, 해양관광업, 해운, 어업, 해상보안 등이 있다.

(<http://www.maritime-rdi.eu/about/about-waterborne/waterborne-blue-growth-pillar>, 검색일자 : 2019년 1월 22일).

58) 최정환·이상일, “상업용 무인선박의 법적 쟁점사항에 관한 연구”, 「해사법연구」 제28권 제3호, 한국해사법학회(2016. 11.), 4쪽.

선박운항관리자의 관리·감독 및 지시를 받지 않고 철저하게 독립적으로 운항될 수 있는 이른바 하이브리드형 스마트 선박을 말하는 것으로 모든 의사결정은 인공지능형 컴퓨터를 통해 이루어지며, 선박 운항 중 발생될 수 있는 문제 및 오류를 스스로 해결할 수 있도록 설계되어 있다. 자율운항선박은 운항에 관련된 모든 인적요소는 배제되고, 오로지 고도의 지능시스템을 통해 운항되는 선박으로 말한다.⁵⁹⁾

그리고 육상 및 해상 건설, 건축 설계 전문회사로 저명한 덴마크 램볼(Ramboll)사와 덴마크 법률회사인 코어(Core)는 자율운항선박이 해상에서 뿐만 아니라 육상에서도 인프라 구축 및 운영시설 확보와 같이 거대한 잠재적 발전 수요가 있다는 것을 인식하고, “선상 또는 그 밖의 어디에서도 결정을 지원하거나 일부 또는 완전히 인적제어와 선박 항해를 대체하여 자동적인 과정 또는 시스템을 가능하게 하는 선박”으로 정의할 것을 제안하기도 하였다.⁶⁰⁾

3. 선급(Classification Society)단체의 자율운항선박에 대한 정의

오늘날 각 선급법인은 선급 고유의 기술규칙에 따른 선급검사를 수행할 뿐만 아니라 RO Code⁶¹⁾에 의하여 각 당사국 정부의 공인(Recognition)을 받아 정부대행검사(Statutory Survey)까지 수행하며, 선박의 안전 및 감항성을 확보하기 위한 기술 표준을 스스로 제정함과 동시에 IMO에서 제·개정된 각종 국제협약상의 기술규칙을 각국 선박에 적용하는 중요한 역할을 하고 있다.⁶²⁾ 따라서, 자율운항선박의 해상교통안전과 관련된 개괄적인 기술개발

59) Michal Chwedczuk, “Analysis of the Legal Status of Unmanned Commercial Vessels in U.S Admiralty and Maritime Law”, Journal of Maritime Law and Commerce, Vol.47 No.2(2016. 4.), pp.128-130.

60) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서, 13쪽.

61) 2015년 1월 1일부로 발효된 RO Code (Code for Recognized Organization, 국제공인선박검사규칙)는 RO의 자격 및 요건 등을 기술한 규정으로서, 1993년 및 1995년 결의서의 내용을 통합하여 2013년 6월 21일 IMO MSC Resolution 349(92))와 MEPC Resolution 237(65))로 채택되어 SOLAS협약의 CHAPTER XI-1의 해상안전을 위한 특별조치에 규정되어 있다. 각 당사국 정부는 공인선박검사기관(RO)에게 정부의 선박검사에 대한 권한을 위탁(delegate)하여 국제협약에 의해 요구되는 사항에 따라 기국정부(flag state)를 대신하여 선박에 대한 검사 및 인증 등 관련 기술서비스를 제공할 수 있도록 하고 있다.

방향과 규범적 쟁점을 파악하는데 선급단체의 기술규칙이 도움이 될 것으로 판단되어 그 내용을 간략히 살펴보고자 한다.

첫째, 미국선급(ABS, American Bureau of Shipping)에서는 자율운항선박을 Autonomous Vessels 라고 표현하며, ‘인적인 개입 없이 업무계획 실행, 해양환경 감지, 환경을 위한 업무조정 및 운항을 결정하는 논리를 가지고 센서, 자동화된 항법 장치 추진 및 보조 시스템을 가지고 있는 해양 선박’으로 정의⁶³⁾하고 있다. 둘째, 프랑스 선급(BV, Bureau Veritas)은 자율운항선박을 Autonomous Ship 라고 표현하며, ‘스마트 선박⁶⁴⁾과 동일한 역할과 수행능력을 가지는 선박으로서, 인적 요소의 개입여부 없이 의사결정 및 행동을 수행할 수 있는 자율 시스템을 포함하는 선박’으로 정의⁶⁵⁾하고 있다. 이는 선원이 승선하지 않는 무인선박과 소수의 선원이 승선하는 선박을 포함하고 있다. 셋째, 노르웨이-독일 선급(DNV-GL, Det Norske Veritas - Germanischer Lloyd)은 자율운항선박을 Autoremote Vessel 라고 표현하며, ‘선박의 안전하고 효율적인 자동운항을 지원하기 위하여 간단한 결정에서부터 중요한 결정까지 행하는데 다양한 자동화 단계로 구분되어 있으며, 하나 이상의 주요 기능이 육상의 원격제어장치 센터나, 본선에 승선하고 있는 선원으로부터 원격 제어 되는 선박’으로 정의⁶⁶⁾하고 있다. 넷째, 영국의 로이드 선급(LR, Lloyd’s Register)은 자율운항선박을 Cyber-enabled ship 라고 표현하며, ‘선원에 의하여 통상적으로 통제 되지만, ICT 기술의 발전을 통하여 원격 또는 인적요소의 개입 없이 자동적으로 선박 운항이 모니터링 되거나 이러한 기능이 포함된 설비가 갖춰진 선박’으로 명시⁶⁷⁾하고 있다. 이는 현재의 기술수준과 미래 기술수준을 고려한 것으로 규범적 정의를 한 것이기

62) 유진호·이상일, “주요 국제협약상 정부의 선박검사권의 성질과 공인선박검사기관(RO) 위탁제도 일고찰”, 「해사법연구」 제29권 제1호, 한국해사법학회(2017. 3.), 71-72쪽.

63) John Jorgensen, “Autonomous Vessels : ABS Classification Perspective”, ABS(2016), p.3.

64) BV에서 언급하고 있는 스마트 선박이라 함은 선박운항에 필요한 결정을 내리는 데에 도움을 줄 수 있는 방대한 양의 정보와 각종 기기로부터 수집된 정보를 선원에게 제공하는 선박을 말한다.

65) BUREAU VERITAS, “Guidelines for Autonomous Shipping”, Class Guideline(2017. 12.), p.5.

66) DNV-GL, “Autonomous and remotely operated ships”, Class Guideline(2018. 9.), p.13.

67) Lloyd’s Register, Cyber-enabled ships, “ShipRight procedure assignment for cyber descriptive notes for autonomous & remote access ships”, Class Guideline(2017. 12.), p.6.

보다는 기술적 정의를 포함한 것이라고 판단된다. 다섯째, 일본선급(NK, Nippon Kaiji Kyokai)은 자율운항선박을 Automated Operation Systems of Ships 라고 표현하며, ‘선박운항과 이와 연관된 부가적인 본선 고유의 업무를 컴퓨터시스템에 의한 자동화 된 조건을 기반으로 실행하고 운항되어지는 선박’으로 정의하고 있다. 여섯째, 한국선급(KR, Korean Register)은 자율운항선박의 영문명을 Autonomous Ships 라고 표현하며 ‘시스템을 통해 의사결정을 지원하고 선박의 제어 및 관리의 전체 또는 일부를 시스템이 대신할 수 있는 선박’으로 정의⁶⁸⁾하고 있다.

앞서 살펴본 IMO와 EU, 산업계 그리고 각 선급법인에서 자율운항선박 정의를 정리하면 다음의 <표 1>과 같다.

<표 1> 자율운항선박의 개념 및 정의

| 기관 | 자율운항선박 정의 |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IMO | 다양한 자동화 수준에서 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 선박 |
| EU (Water born TP) | 육상 선박운항관리자의 관리·감독 및 지시를 받지 않고 철저하게 독립적으로 운항될 수 있는 하이브리드형 스마트 선박 |
| Ramboll-CORE | 선상 또는 그 밖의 어디에서도 결정을 지원하거나 일부 또는 완전히 인적제어와 선박 항해를 대체하여 자동적인 과정 또는 시스템을 가능하게 하는 선박 |
| ABS | 인적인 개입 없이 업무계획 실행, 해양환경 감지, 환경을 위한 업무조정 및 운항을 결정하는 논리를 가지고 센서, 자동화된 항법 장치 추진 및 보조 시스템을 가지고 있는 해양 선박 |
| BV | 스마트 선박과 동일한 역할과 수행능력을 가지는 선박으로서, 인적 요소의 개입 여부 없이 의사결정 및 행동을 수행할 수 있는 자율 시스템을 포함하는 선박 |
| DNV-GL | 선박의 안전하고 효율적인 자동운항을 지원하기 위하여 간단한 결정에서 부터 중요한 결정까지 행하는데 다양한 자동화 단계로 구분되어 있으며, 하나 이상의 주요 기능이 육상의 원격제어장치 센터나, 본선에 승선하고 있는 선원으로부터 원격 제어 되는 선박 |
| LR | 선원에 의하여 통상적으로 통제 되지만, ICT 기술의 발전을 통하여 원격 또는 인적요소의 개입 없이 자동적으로 선박 운항이 모니터링 되거나 이러한 기능이 포함된 설비가 갖춰진 선박 |

68) 한국선급, “자율운항선박지침”, 기술규칙(2019. 2.), 1쪽.

| 기관 | 자율운항선박 정의 |
|----|------------------------------------------------------------------------|
| NK | 선박운항과 이와 연관된 부가적인 본선 고유의 업무를 컴퓨터 시스템에 의한 자동화 된 조건을 기반으로 실행하고 운항되어지는 선박 |
| KR | 시스템을 통해 의사결정을 지원하고 선박의 제어 및 관리의 전체 또는 일부를 시스템이 대신할 수 있는 선박 |

IMO 및 유럽연합 그리고 산업계, 선급법인에서 자율운항선박에 대한 개념 및 정의를 종합적으로 비교 검토해 보면, 그 내용이 유사한 것처럼 보이지만 독자적인 연구와 기술을 바탕으로 상호 다른 부분이 있음을 확인 할 수 있었다. 하지만 자율운항선박에 대한 공통적 정의로서 자율운항선박은 종래의 선박에서 운항주체이자 선박운항에 필수적이었던 인적요소의 배제를 궁극적으로는 언급하고 있으며, 인적요소의 개입여부와 관계없이 고도화된 컴퓨터 시스템을 기반으로 한 자동적, 자율적 결정 시스템을 가지고 운항되는 선박을 지칭한다고 볼 수 있다. 또한, 자율운항선박에는 필연적으로 ICT 기술을 기반으로 운용되는 것이 당연한 수순으로 여겨지고 있는 점을 고려하여 그에 대한 보완책으로 사이버 보안 등의 기술적 내용을 함축적으로 담고 있다는 것이 하나의 특징이라고 할 수 있을 것이다.

II. 자율운항선박의 자율화 단계

자율운항선박은 제4차 산업혁명 시대에 따라 미래 해운 산업의 새로운 부가가치를 이끌 차세대 기술로 각광받고 있는 동시에 선박소유자와 해사산업계 전체에 새로운 도전으로 다가오고 있다.⁶⁹⁾ 자율운항선박의 등장과 함께 관련 항만장비 자동화 기반 스마트 항만을 실현하여 초대형 컨테이너선박 처리시간을 40%이상 단축하고 로봇 기반 화물처리 자동화로 화물처리속도

69) 기존 선박에서 인적요건을 제외하게 될 자율운항선박 운항 측면에서 보면, 인건비가 선박운항 전체비용 측면에서 매우 적은 부분을 차지하고 있다는 점에서 자율운항선박 개발의 진정한 동인이라고 보기 어렵고 오히려 선박사고의 대부분이 인적 요인이라는 점에서 선박으로부터 인적 요소를 최소화하고 이를 자동화하여 관련 사고를 줄이고자 하는 기술혁신으로 보는 견해도 존재한다.; 한국선급, “한국형 스마트 조선해운 4.0 어떻게 준비해야 하는가”, 해양산업통합클러스트 국회정책세미나(2018. 3. 16.).

33%이상 향상시킬 수 있을 것으로 예상하고 있다⁷⁰⁾. 또한, 선박운영비용을 22%이상 감축하고 최적안전항로를 제공하여 해양 인적사고를 30% 감축⁷¹⁾ 하는 등 자율운항선박을 도입하여 해상에서의 안전 및 해양환경오염을 경감하고 해운 산업 부가가치 제고 및 보다 신속하고 안전한 화물운송서비스를 제공하는 것이 가능한 시대가 올 것으로 전망하고 있다.

따라서 이 논문에서는 자율운항선박 정의에 부가하여 IMO 및 덴마크 그리고 각 선급단체에서 규정하고 있는 자율운항선박에 대한 자율화 단계를 살펴봄으로써, 앞으로의 자율운항선박의 발전 방향성 및 그 의미를 조금 더 자세히 파악 해보고자 한다.

1. IMO 및 덴마크에서 제시한 자율운항선박의 자율화 단계 및 구성

이미 국내뿐만 아니라 해외 굴지의 회사 등에서는 자율운항선박 개발 및 시험운항 그리고 상용화를 위한 로드맵을 세우고 자율화와 관련된 산업에 지원과 육성을 병행하고 있다. 이러한 전반적인 추세에 맞추어 IMO에서도 자율운항선박에 대한 용어를 MASS로 통일하기로 하였고, MSC 제99차 회의에서는 MASS의 자율화 단계를 다음 <표 2>와 같이 4단계⁷²⁾로 분류하여 제시하고 있다. 또한, 동 회의에 덴마크가 제출한 의제문서 ‘자율운항선박 상용화에 대한 법적장애요소 분석’에서도 세부 자율화 등급을 4등급⁷³⁾으로 구분하고 있음을 알 수 있다.

70) 한국해양수산개발원(KMI), “자율운항 선박, 침체된 해운 산업 및 조선 산업의 새로운 성장 동력”, VOL.72 (2018. 2.), 7쪽.

71) 상계문서, 7쪽.

72) MSC 99th Agenda item 5 (MSC 99/WP.9), “REGULATORY SCOPING EXERCISE FOR THE USE OF MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS)” Report of the working Group(2018. 5. 23.), p.9.

73) 덴마크에서 구분한 4단계 자율화 등급 :

1단계 : M등급(Manual navigation with automated processes and decision support)

2단계 : R등급(Remote controlled vessel with crew on board)

3단계 : RU등급 (remote controlled vessel without crew on board)

4단계 : A등급(Autonomous vessel)

〈표 2〉 IMO의 자율운항선박 자율화 단계

| IMO 자율운항선박의 자율화 단계 구분 | |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1단계 | 부분적 자율운항지원 자동화 단계 및 선원이 의사결정을 지원하는 기능의 선택 (Ship with automated processes and decision support: Seafarers are on board to operate and control shipboard systems and functions. Some operations may be automated) |
| 2단계 | 선원이 승선, 원격으로 제어되는 선박, 시스템 고장 시 선원이 대응 (Remotely controlled ship with seafarers on board: The ship is controlled and operated from another location, but seafarers are on board), |
| 3단계 | 선원이 승선하지 않은 선박으로 원격으로 제어되는 선박, 시스템 고장을 대비하여 Stand-by 기능 구축 (Remotely controlled ship without seafarers on board: The ship is controlled and operated from another location. There are no seafarers on board), |
| 4단계 | 완전자율운항 선박 (Fully autonomous ship: The operating system of able to make decisions and determine actions by itself) |

IMO에서 MASS의 자율화 단계를 4단계로 구분한 것과 덴마크 의제문서상의 자율화 등급을 살펴보면, 그 내용이 매우 유사함을 발견할 수 있고, 이는 사실상 덴마크의 자율화 등급을 IMO에서 구체화된 표현으로 변형하여 자율화 단계를 나누는 것으로, 그 자세한 내용은 의미상 거의 동일하다. 앞으로 자율운항선박 자율화 구분이 어떻게 세분화 될지는 정해지지 않았지만 전 세계 해사업계에 미치는 영향력과 앞으로의 자율운항선박 개발 추세를 고려했을 때 IMO 및 덴마크에서 구분한 수동운항선박(M등급), 유인원격운항선박(R등급), 무인원격운항선박(RU등급), 완전자율운항선박(A등급)의 4단계 구분법이 합리적이고, 이후 자율운항선박의 규범적 쟁점사항을 살펴보기에 보다 효과적이라고 판단된다.

2. NFAS 및 선급법인에서 구분한 자율운항선박의 자율화 단계 및 구성

자율운항선박 기술개발은 대부분 국가 주도로 진행하고 있지만, 산업계 및 선급법인 등에서도 시장 선점 및 기술개발 주도를 위하여 각자의 기술력을 바탕으로 각기 다른 자율화 단계를 제시하고 있다. 따라서 자율운항선박 자율화 단계 구성을 정하고 있는 기관 및 선급법인에서의 내용을 살펴봄으로

써 앞으로 전개될 자율운항선박의 미래와 구체적인 자율화 단계의 내용을 파악해 보고자 한다.

첫째, 노르웨이 자율운항선박 포럼(NFAS : Norewegian Forum for Autonomous Ships)은 자율운항 선박을 크게 두 가지 축으로 구분하고 있다. 한 축은 항해선교의 조종 수준이고 나머지 한 축은 선박이나 육상 조정센터라든지 자동 기능이 이행되도록 하는 독립적인 운항상의 자율화 단계를 말한다. 항해선교의 구분은 3가지로 유인 선교, 선내 선원이 있는 무인 선교, 선내 선원이 없는 무인 선교로 분류된다. 운항상의 자율화 등급은 결정 지원, 자동화, 지시된 자율, 완전한 자율의 4가지로 분류하고 있다.⁷⁴⁾ 둘째, 미국선급(ABS)에서는 자율운항선박(Autonomous Vessels)의 자율화 단계를 자율운항선박 보다 앞선 자율주행 자동차에서 적용되고 있는 자율화 수준을 차용하고 있다. 이는 미국 연방기관이자 자동차 정책을 총괄하는 산하 도로교통안전국(NHTSA, National Highway Traffic Safety Administration)에서 정의하는 6가지의 단계⁷⁵⁾이다. 셋째, 프랑스 선급(BV)의 자율운항선박(Autonomous Ship) 자율화 단계는 자율운항시스템의 다양한 기능에서 인간과 시스템의 역할을 구분한 것으로, 5가지 단계⁷⁶⁾로 구성되어 있다. 그리고 자율화 단계의 구분은 인간의 정보처리 절차와 판단을 기준으로 자율운항선박을 지배하느냐에 따라 구분하고 있다. 넷째, 노르웨이-독일 선급(DNV-GL) 자율화 단계는 기본적으로 IMO 및 덴마크에서 구분한 4단계를 바탕으로 하고 있다. 다만, 선박운항과

74) 박혜리·박한선·김보람, 전계문서, 17-18쪽.

75) ABS에서 기준으로 삼고 있는 NHTSA에서 구분하고 있는 6단계 자율화 등급 :

0 : human control

1 : some functions automated

2 : normal operations automated; human ready to take over

3 : safety-critical functions automated; human present

4 : full autonomy of safety-critical functions and environmental monitoring for duration of trip

5 : full autonomy with no human-available control interfaces

76) BV에서 구분하고 있는 MASS 5단계 자율화 등급 :

0 (Conventional) : human operated

1 (Smart) : human directed

2 (Autonomous) : human delegated

3 (Autonomous) : human supervised

4 (Autonomous) : Fully autonomous, 이상, BUREAU VERITAS(2017. 12.), 전계문서, p.6.

직접적으로 관계된 항해기능(navigation functions)을 5단계⁷⁷⁾로 구분하여 인간과 컴퓨터 기술의 상호보완적인 관계를 규정하고 있다. 다섯째, 영국의 로이드선급(LR)은 자율운항선박(Cyber-enabled ship)의 자율화 단계를 7단계⁷⁸⁾로 구분하고 있다. 이는 설계상 스마트 기능을 사용할 수 있는 범위에 따라 결정되고 세부 자율화 등급은 기술적 유연성, 수동 시스템 대비 제안된 시스템으로 인한 위험(경제성, 안전성, 보안적 위험 여부) 수준, 법적 제약과 같은 요소를 기반으로 하여 결정되는 형식이다. 또한, 영국선급은 자율화 등급과 그 내용에 따라 선박을 운항하는 인적요소의 역할을 제시하고 있음을 확인할 수 있다. 여섯째, 일본선급(NK)은 자율운항선박(Automated Operation Systems of Ships) 자율화 단계를 현재 운항되어지는 선박 외에 1차 운항결정 주체와 운항결정에 대한 위험성을 최소화 하고 상호보완 할 수 있는 2차 결정 주체를 인간과 자동화된 컴퓨터 시스템으로 구분하여 4단계⁷⁹⁾로 제시하고 있다. 마지막으로, 한국선급(KR)은 자율운항선박(Autonomous Ships) 자율화 단계를 선박을 운항하는 주체를 운영자(인간)와 선박을 제어하는 시스템으로 나누고 세부 기능(데이터 수집 및 분석, 의사결정, 실행)을 어떤 주체가 수행하는지에 따라 5단계⁸⁰⁾로 구분하고 있다.

77) DNV-GL에서 구분하고 있는 MASS 5단계 자율화 등급 :

- M (Manually operated function)
- DS (System decision supported function)
- DSE (System decision supported function with conditional system execution capabilities)
- SC (Self controlled function) :
- A (Autonomous function)

78) LR에서 구분하고 있는 MASS 7단계 자율화 등급 :

- AL0 (Manual controlled)
- AL1 (Decision support on board)
- AL2 (Decision support on board or from shore)
- AL3 (Execution by operator who monitors and authorises actions),
- AL4 (Execution by operator who monitors and is able to intervene),
- AL5 (Monitored autonomy),
- AL6 (Full Autonomy)

79) NK에서 구분하고 있는 MASS 4단계 자율화 등급(그룹) :

- I : 1차 운항 결정을 인간과 자동화된 시스템이 하고 2차 결정은 인간이 수행
- II : 1차 운항 결정을 자동화된 시스템이 하고 2차 결정은 인간이 수행
- III : 1차 운항 결정을 자동화된 시스템이 하고 2차 결정을 별개의 독립적인 자동화된 시스템이 수행
- IV : III의 부가하여, 선박 운항뿐만 아니라 외부 요소에 대한 결정도 자동화된 시스템이 수행

80) KR에서 구분하고 있는 MASS 5단계 자율화 등급(수준) :

- AL 1 : 데이터 수집/분석은 운영자 및 시스템에 의해서 수행될 수 있지만 수집된 정보를 바

상기에서 살펴본 자율운항선박의 자율화 단계 세부 내용을 정리하면 <표 3>과 같이 정리 할 수 있다.

<표 3> 자율운항선박 자율화 단계 비교표

| 기관 | 자율화 단계 | 자율화 구분 내용 |
|--------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| IMO | 4 | 선박운항 의사결정 및 지원 주체에 따라 자율화 단계를 세분화 함 |
| NFAS | 4 | 항해선교의 조종 수준과 조정 장소에 의하여 자율화 단계(결정 지원, 자동화, 지시된 자율, 완전한 자율)를 구분 함 |
| ABS | 6 | 선박운항 의사결정 및 판단 주체(인간, 시스템)에 따라 자율화 단계 세분화 함 |
| BV | 5 | 선박운항 지배의 주체(인간, 시스템)에 따라 자율화 단계 세분화 함 |
| DNV-GL | 5 | 선박운항에 대하여 인간과 컴퓨터 기술의 상호보완적인 관계를 바탕으로 자율화 단계 세분화 함 |
| LR | 7 | 선박 자율화 단계는 기술적 유연성, 수동 시스템 대비 제안된 시스템으로 인한 위험 수준, 법적 제약과 같은 요소를 종합적으로 검토하여 세분화 함 |
| NK | 4 | 선박운항의 1차 결정 주체와 이에 대한 판단을 상호 보완 할 수 있는 2차 결정 주체를 인간과 자동화된 컴퓨터 시스템으로 구분하여 자율화 단계를 세분화 함 |
| KR | 5 | 선박 운항 주체를 운영자와 선박을 제어하는 시스템으로 나누고 세부 기능을 어떤 주체가 수행하느냐에 따라 자율화 단계를 세분화 함 |

탕으로 한 의사 결정 및 그 실행은 운영자가 수행한다.

- AL 2 : 시스템의 의해서 데이터가 수집/분석되고 그에 따른 의사 결정 및 실행은 운영자가 수행한다. 시스템은 운영자의 의사 결정에 대하여 운영자를 지원한다.
- AL 3 : 시스템의 의해서 데이터가 수집/분석되고 그에 따른 의사 결정 및 실행도 시스템에 의해 수행된다. 단, 시스템에 의한 의사 결정에 대한 운영자의 확인이 반드시 요구되며, 운영자 확인이 선행되지 않을 경우 해당 의사결정 사항을 철회한다. 시스템 고장 시 운영자의 대응이 필요하다.
- AL 4 : 시스템의 의해서 데이터가 수집/분석되고 그에 따른 의사 결정 및 실행도 시스템에 의해 수행된다. 시스템에 의한 의사 결정 및 그 실행에 대한 정보를 운영자가 항상 모니터링 한다. 비정상 운용 시나리오(시스템 고장 등)에 대하여 시스템의 대응이 가능하다.
- AL 5 : 완전한 자율수준으로서 데이터 수집/분석, 의사 결정 및 실행 등 모든 기능이 시스템에 의해 수행되며 운영자는 비상상황을 모니터링 한다. 비정상 운용 시나리오(시스템 고장 등)에 대하여 시스템의 대응이 가능하다.

IMO를 비롯해 각국 정부 그리고 선급, 산업체 등에서 정의한 자율운항선박 자율화 등급은 대부분 선박의 운항주체가 누구인지 그리고 선박의 시스템(자동화, 무인화, 완전 자율화)에 따라 크게 4단계에서 7단계로 분류하고 있음을 확인할 수 있다. 그리고 자율화 단계를 어떤 하나의 정립된 개념으로 고려하기 보다는 앞으로 기술 개발을 고려한 조심스러운 자율화 단계 구분법을 취하는 입장이 있는가 하면, 선박 보다 먼저 선행연구가 진행된 자동차 분야의 자율화 수준을 적용하는 곳도 있음을 확인할 수 있었다. 그러나, 상기에서 공통적으로 유추할 수 있는 자율운항선박의 자율화 단계 구분은 먼저 선박 조종지배가 어떤 주체에 의하여 행해지는지가 중요한 요소이다. 선박 조종지배가 인간에 의해 행해지는지 고도의 자동화된 컴퓨터 시스템에 의하여 이루어지는지가 중요하며 그렇게 이루어진 운항결정에 대한 상호 보완하는 재검증 조치로서 인간에 의한 재검증인지 빅데이터 기반의 AI 시스템이나 고도의 컴퓨터 시스템에 의한 재검증인지 여부에 따라 자율화 단계를 나뉘고 있다. 하지만, AI 시스템이나 컴퓨터 시스템에 대한 현재의 기술 개발 수준을 일부 고려한 것이라고도 볼 수 있으므로 앞으로 관련 기술 발달과 함께 자율운항선박의 자율화 단계는 언제든지 바뀔 수 있음을 암시하고 있다고 봐도 무방할 것이다.

자율운항선박의 자율화 단계는 현재까지 명확히 정립된 기술 단계라고 주장하기 어려운 게 사실이나, 이렇게 개념 구분을 하는 것이 앞으로의 규범의 적용과 효과분석에 도움이 되는 것 또한 사실이다. 아울러, 자율운항선박의 각 자율화 단계별로 법률적 쟁점을 집중하는 것이 훨씬 효과적이고 덜 소모적이라고 판단된다.

따라서, 이 논문에서는 기술적으로 지나치게 세분화된 자율화 단계 구분법 보다는 전 세계 해사산업계의 영향력 및 앞으로의 자율화 단계 사용 가능성 등을 종합적으로 고려하여 IMO와 덴마크에서 구분한 4단계 구분법을 취하고자 한다. 그리고 앞으로 자율운항선박의 해상교통 안전 확보와 관련된 법적 적용과 쟁점사항을 이 4단계 구분법을 기본으로 하여 집중적으로 분석하고 연구하고자 한다.

제2절 자율운항선박과 자율비행 항공기 자율화 비교

이 논문에서는 기본적으로 IMO와 덴마크에서 제시한 4단계 구분법을 취하여 규범의 문제점 및 해결책을 모색하고 자율운항선박의 해상교통안전과 관련된 쟁점사항을 파악하는데 주요한 목적이 있다. 이와 관련하여 자율운항선박보다 먼저 연구되고 실용화 단계에 있는 자율비행 항공기와 자율주행 자동차에 대하여 기술적·법적 발전상황 및 문제점을 비교법적으로 살펴보고 자율운항선박에서 취해야 할 해결방안이나 다른 규범의 쟁점사항이 있는지 살펴보는 것 또한 중요하다고 판단된다. 따라서, 선행연구된 자율운항선박 논문을 참조하면서 자율화와 관련하여 이미 상당한 진척을 보인 다른 분야에 대한 비교 고찰을 통하여 자율운항선박 해상교통안전과 관련된 규범적 쟁점사항을 미리 예측해보고, 더 나아가 자율운항선박의 안전 및 운항에 도움이 될 수 있는 사항을 연구해보고자 한다.

I. 자율비행 항공기 자율화 현황

우리나라 항공안전법⁸¹⁾ 제2조(정의)에서는 항공기⁸²⁾ 외에 무인항공기를 “사람이 탑승하지 아니하고 원격조종 등의 방법으로 비행하는 항공기”⁸³⁾ 라고 규정하고 있으며, 경량 항공기(동조 제2호)와 초경량비행장치⁸⁴⁾(동조 제

81) 우리나라의 항공기를 규율하는 법에는 항공법이 있었으나, 일부 성격이 다른 규정도 항공법에 포함되어 있다는 지적과 급변하는 상황 변화에 신속하게 대응할 수 없다는 진단아래 정부에서는 1961년 제정된 항공법을 폐지하고 항공사업법·항공안전법·공항시설법 등 3개 분야별 항공관련법을 새로 신설하였다.

82) 항공안전법 제2조(정의) 제1호 : “항공기”란 공기의 반작용(지표면 또는 수면에 대한 공기의 반작용은 제외한다. 이하 같다)으로 뜰 수 있는 기기로서 최대이륙중량, 좌석 수 등 국토교통부령으로 정하는 기준에 해당하는 다음 각 목의 기기와 그 밖에 대통령령으로 정하는 기기를 말한다.

83) 항공안전법 제2조(정의) 제6호 규정에 “항공기사고”의 정의를 언급하면서 무인항공기의 정의를 다음과 같이 규정되어 있다. “항공기사고”란 사람이 비행을 목적으로 항공기에 탑승하였을 때부터 탑승한 모든 사람이 항공기에서 내릴 때까지[**사람이 탑승하지 아니하고 원격조종 등의 방법으로 비행하는 항공기(이하 “무인항공기”라 한다)**의 경우에는 비행을 목적으로 움직이는 순간부터 비행이 종료되어 발동기가 정지되는 순간까지를 말한다] 항공기의 운항과 관련하여 발생한 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것으로서 국토교통부령으로 정하는 것을 말한다.

84) 항공안전법 제2조(정의) 제3호 : “초경량비행장치”란 항공기와 경량항공기 외에 공기의 반작용으로 뜰 수 있는 장치로서 자체중량, 좌석 수 등 국토교통부령으로 정하는 기준에 해당하는 동력비행장치, 헬글라이더, 패러글라이더, 기구류 및 무인비행장치 등을 말한다.

3호)에 대한 정의를 별도로 마련하고 있다. 특히, 초경량비행장치에는 일정 무게나 길이 이하의 무인비행장치⁸⁵⁾가 포함되는데 최근 들어 그 활용 가능성이 광범위하게 모색되고 있는 초경량 비행장치(드론)의 경우에는 현행법상 무인비행장치로 분류하고 있다.

무인항공기 및 무인비행장치 이외에 항공분야에 있어 자율비행(Autonomous Flight)은 항공기의 예기치 않은 임의 상황발생에 대해서도 항공기가 스스로 인지하고, 판단한 후 대처 하는 것을 의미하며, 자동비행(Autopilot)의 경우 미리 입력한 경로에 따라 비행을 하거나, 조종사의 조작에 의해 주어진 조건의 비행 상태를 유지하는 기능⁸⁶⁾으로 선박의 그것과 매우 유사하며, 항공분야에서도 자율운항선박과 마찬가지로 궁극적으로는 무인화 된 자율비행이 기술의 최종단계라 할 수 있겠다. 하지만 자율비행기술 및 법적인 준비를 시작한 항공분야에서도 군사용 위주로 개발을 진행한 만큼 아직까지 인간에 의한 조종 및 통제가 완벽히 배제되는 최종 단계의 자율비행 항공기는 아직 존재하지 않는다.⁸⁷⁾

그러나 일찍이 항공기 조종사(Pilot)의 인적 과실을 최소화하기 위해 자율비행기술을 도입하기 시작한 민간 항공분야에서는 이미 이륙을 제외한 비행과 착륙에서 자동화를 상당 부분 달성하였고 조종사와 스크린으로 구현되는 자율화된 기계정보 사이의 인터페이스를 어떻게 더 조화롭게 적용하고 합리화할 것인가⁸⁸⁾가 논의의 중심에 서 있는 상태이다. 오늘날의 자율화된 비행 시스템은 조종사의 업무 부담을 상당히 감소시키고 조종사의 역할과 의무에

85) 항공안전법 시행규칙 제5조(초경량비행장치의 기준) 제5호

무인비행장치: 사람이 탑승하지 아니하는 것으로서 다음 각 목의 비행장치

가. 무인동력비행장치: 연료의 중량을 제외한 자체중량이 150킬로그램 이하인 무인비행기, 무인헬리콥터 또는 무인멀티콥터

나. 무인비행선: 연료의 중량을 제외한 자체중량이 180킬로그램 이하이고 길이가 20미터 이하인 무인비행선

86) 성기정·김응태·김성필, “자율비행기술 동향”, 「항공우주산업기술동향」 제6권 제2호(2008. 12.).

87) 석진영, “국내 실용화 무인항공기 기술동향”, 「서울대학교 공과대학 커뮤니티 매거진」(2014), 34쪽.

88) Asaf Degani·Michael Heymann, “Pilot - Autopilot Interaction : A Formal Perspective” In: Abbott, K. et al. (eds.) Proc. of HCI-Aero (Int’ l Conf. on Human-Computer Interaction in Aeronautics, France, 2000), pp.157-168.

상당한 변화를 초래한 반면에 기술의 대체성에 의해 조종사의 역량감소와 수동조작능력의 감퇴우려가 이슈가 되어왔다.

오늘날 대부분의 항공기는 조종사이 자율 제어되고 있는 항공기의 기계적 현황을 충분히 인지하고 있지 않거나, 복잡한 자율비행 시스템과 조종사 사이의 인터페이스에서 발생하는 새로운 형태의 인적 과실 등이 주된 문제가 되고 있다. 왜냐하면 상당수의 항공사고의 경우 자율화에 따른 인간과 자율비행 제어 시스템사이의 ‘상호성 문제’ (Interaction problems)로부터 발생⁸⁹⁾하고 있기 때문이다. 이는 향후 자율운항선박 운항 시에도 동일하게 발생할 수 있는 이슈로 이에 대한 대응방안도 미리 준비해야 할 것으로 판단된다.

현재 항공 분야에 있어서 많은 수의 여객기가 자율화된 시스템에 의해 자력으로 비행할 뿐만 항공기의 주요 운항 작업에도 자율화된 시스템이 미리 적용되어 조종사의 비행조종을 상당부분 지원⁹⁰⁾ 하고 있으므로 기술적으로는 이미 무인 조종사도 가능한 상태라 해도 과언이 아닐 것이다. 이러한 점에서 항공분야의 자율화 단계는 자동차분야나 자율운항선박 분야에 비해서 훨씬 빠른 속도로 진행되어 왔고 기술적으로도 완성도⁹¹⁾를 갖추고 있다고 볼 수 있다.

그러나 이러한 자율비행 시스템에 대한 기술적 완성도에도 불구하고 사회적 관점은 여객을 운송하는 항공기 조종사의 숫자를 2명에서 1명으로 줄이는 것에 상당한 반대가 존재한다. 그리고 항공기 운항 안전의 관점에서 자율시스템의 오류를 발견하고 비상시 수동운항을 하는 조종사의 능력 및 기능적 가치는 날로 더 증가할 것이라고 판단된다. 따라서 항공기의 경우 자

89) Anne Bruseberg, “*Designing for new types of interaction*”, In: Rachid Hourizi et al. (eds) Proceedings of First International Workshop on Coping with Complexity (Designing to support awareness: a predictive, composite model, University of Bath, U.K., 2004), p.49.

90) NY Times, “*Are You Ready to Fly Without a Human Pilot ?*”, (<https://www.nytimes.com/2018/07/16/business/airplanes-unmanned-flight-autopilot.html>, 검색일자 : 2019년 2월 18일)

91) 한편, 설현주, 이수훈, 길병옥, “4차 산업혁명과 항공무인무기체계 발전 전망”, 「한국군사학논총」 제6집 제2권, 미래군사학회(2017. 12.) 227쪽에 따르면 항공무기체계 관점에서 무인기는 세계 각국이 앞 다투어 이미 실전 배치 및 신규개발을 추진 중에 있고 장기적으로는 기존 유인 전투기기의 모든 영역이 무인기로 대체되고 인공지능 기반 독자적인 임무 수행도 2035년경에는 가능할 것으로 보고 있다.

율화 단계는 자율운항선박 분야에 비해 성숙단계에 도달하였다고 볼 수 있지만 아직까지 완벽한 자율화 시스템 존재의 미비라는 관점과 사회적 선택에 의해 자율화 기기를 통제하고 상호 보완하는 조종사의 ‘유인화’를 자율비행 항공기 안전 시스템의 일부분으로 재 가치화 한 점은 자율운항선박에 있어서도 주목할 가치가 있다고 할 수 있겠다.

II. 자율비행 항공기와 자율운항선박의 자율화 단계 비교

자율비행 시스템의 개발에 있어서 민간 여객기보다는 군사용 위주로 주로 개발이 진행되어 왔고 아직까지 완벽한 자율비행 시스템을 접목한 무인 자율비행 항공기는 존재하지 않는다. 민간 여객 운송 항공기에 비해 기체의 안전성보다는 공격성과 기술의 우수성을 우선시 하는 군사 분야 항공기에서도 최종 단계의 자율화 시스템이 아직도 개발중인 것은 아마도 그만큼 자율비행 항공기 상용화에 있어서 뛰어넘어야 할 기술적 과제 및 안전성 검증 작업이 어렵다는 것을 방증하는 것이라고 할 수 있겠다. 특히, 자율비행의 자율화수준에 있어 미국의 경우 자율비행 제어수준을 10단계⁹²⁾로 구분하고 있으며, 현재 미국 군사용 자율운항 항공기의 기술수준은 인간에 의하여 비행이 통제되지만 미리 프로그램 된 환경에 맞게 일부 자동적으로 항로를 재구성하는 자율화 수준 4에서 5사이에 있는 것으로 예측된다. 자율화 기술수준에 있어서 선두를 달리고 있는 미국에서도 이러한 기술수준을 끌어올리기 위해 국가적으로 상당한 연구개발을 진행하고 있는 것으로 보인다.⁹³⁾

자율운항선박에 비하여 먼저 자율화가 시작된 항공분야는 민간 여객 운송

92) 1단계는 무선조종비행기와 같이 지상의 조종사가 조종하여 무인기를 운용하는 기술수준이며, 2단계는 실시간으로 항공기 상태를 파악하고 진단하는 단계이다. 3단계는 기체 고장과 비행 조건에 실시간 대처하는 기능을 구현하는 수준이며, 4단계는 주변 환경이나 상황을 고려하여 임무변화를 수행하고 항공기 자체적으로 경로를 재구성하는 단계이다. 5단계는 항공기 특성 상 중요한 편대비행 기술이며, 6단계는 편대운용 시 전술적인 임무를 수행하는 기능시현 단계를 의미한다. 7단계는 편대비행을 통해 전술적 목적에 적합하도록 대처하는 기술을 의미하며, 8단계는 지상관제 없이 이러한 기능들을 구현하는 단계이다. 9단계는 전술적 단계를 넘어 전략적으로 그룹운영이 가능한 수준이며, 최종적인 10단계는 자율비행에 의한 군집비행을 실현하는 것이다. 이상 성기정·김응태·김성필, 전계문서, 7-8쪽 참조.

93) 김유단, “무인항공기 자율비행”, 「서울대학교 공과대학 커뮤니티 매거진」 여름호 No.94 (2014), 43쪽.

항공기에서도 인간과 자율적 기계의 상호작용을 기반으로 현재의 2~3명의 조종사 체계에서 1인 체계 또는 무인 조종사 상용화를 남겨놓고 있는 상태이다. 현재의 자율화 단계가 상당한 안전성과⁹⁴⁾ 더불어 기술적 성숙도에 도달한 것을 고려할 때, 조종사의 숫자를 줄여 1인 또는 무인원격, 무인자율 등의 단계를 현실화시키는 것이 실익이 있는지는 많은 수의 여객을 태운 채 수천 미터 상공에서 기계의 자율시스템 하나에 의존하여 비행한다는 것이 현재 시점에서 사회적·윤리적 정당성을 초래한다는 부분에서 논란의 여지가 있는 것으로 보인다. 이 때문에 무인화된 자율비행 항공기는 기술적 완전성여부와 상관없이 안전정책과 사회적 수용의 관점에서 크게 각광받고 있는 것으로는 보이지 않는다.⁹⁵⁾

자율운항선박분야는 항공분야에서 이미 최소한의 조종사에 의하여 비행되는 것과 유사하게 일반적으로 승선하여 근무하는 선원의 수를 상당 수 축소하는 방향을 골자로 하면서 원격운항센터의 통제가 이루어지는 방식을 지향하고 있다. 이러한 선박의 원격운항센터와 비슷한 기능을 하는 것으로 항공기의 경우 항공교통관제소(Air Traffic Control Center)가 있어서 비행정보구역 내의 모든 항공기의 안전운항을 위한 정보수집과 전파, 조언, 교통관제, 탐색 및 구조 등의 지원 활동을 한다.⁹⁶⁾ 아마도 자율운항선박의 경우에도 최종 단계의 무인 자율운항선박에 앞서 항공교통관제소와 같이 선박의 일체의 운항현황을 실시간 감시하고 기술적 지원을 하며 더 나아가 자율화된 선

94) Kamala I. Shetty and R. John Hansman, “CURRENT AND HISTORICAL TRENDS IN GENERAL AVIATION IN THE UNITED STATES,” MIT International Center for Air Transportation Report No. ICAT-2012-6, Cambridge : MIT(2012), pp.46-47에 따르면 군용이나 정기항공편을 제외한 일반범용항공(General Aviation) 영역에서 1,000 비행시간별 사고가 1960년대 말에 30건의 사고율을 기록했다면 미연방교통통계국(Bureau of Transportation Statistics)의 자료에 의하면 2010년에는 5건으로 감소하였다고 한다. 또한 중대한 사고의 경우에도 1980년대 초부터 감소하기 시작하여 약20여 년 동안 1,000건의 중대한 사고가 감소하였다. 전체적으로는 2010년 이전의 50년 동안 전반적인 사고 건수와 사고율이 꾸준히 감소하였다.

95) NY Times, “Are You Ready to Fly Without a Human Pilot?” , (<https://www.nytimes.com/2018/07/16/business/airplanes-unmanned-flight-autopilot.html>, 검색일자 : 2019년 2월 18일). 본 기사에 따르면 현재의 2명의 Pilot 시스템에서 1명으로 줄이고자 하는 움직임이 있지만 그 부정적 입장도 상당히 강한 것이 사실이다.

96) 국방기술품질원, 국방과학기술용어사전(2011). 그러나 항공기의 경우에는 인명의 안전을 고려하여 원격지원은 이루어지고 있으나 원격조정은 아직 이루어지지 않는 것으로 보인다.

박시스템의 오류를 원격으로 감지, 수리, 통제까지 가능한 단계로 발전할 것으로 예측된다.

이처럼, 자율비행 항공분야와 자율운항선박의 자율화 단계는 선박이 항공기 분야를 모방하면서 따라가는 것과 같은 유사한 점을 가지고 있으며, 군사용이 아닌 민간 항공 자율비행과 선박 자율운항의 자율화 단계를 비교하면 <표 4>과 같다.

<표 4> 자율운항 항공기 및 자율운항 선박 자율화 단계

| 항공 자율비행 | 선박 자율운항 |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 현재 : 비행 중 일부 및 착륙에 관하여 자율화 시스템 이용 (조종사 2명이상 유인승선) | M등급 (자동화 장비를 탑재한 선원의 당직근무가 행해지는 선박) |
| 1단계 : 1인 조종사 승선 자율운항 (지상관제탑 원격 통제) | R등급 (선원이 승선하여 원격 조종되어지는 선박) |
| 2단계 : 무인 조종사 자율운항 (지상관제탑 원격 통제) | RU 등급 (선원이 승선하지 않는 원격조종 선박) |
| 3단계 : 무인 조종사 자율운항항공 (지상관제탑 개입 없음) | A 등급 (완전자율운항선박) |

위 <표 4>처럼 자율화 단계에 있어서 최종단계는 자율운항선박이나 자율비행 항공기에 있어서도 인간에 의한 통제나 지원이 없이도 시스템에 의한 운항이 안전성을 담보하고 운항판단까지 스스로 결정하는 것을 말한다고 볼 수 있다. 하지만 이러한 기술개발에는 아직 여러 난제가 산적해 있는 것이 사실이고 최종단계의 무인 자율화를 위해서는 선박이나 항공기 기체뿐만 아니라, 육상 지원센터, 통신 체계구축, 충돌회피를 포함한 비상관리 체계 등 다양한 분야의 기술 개발이 병행되어야 한다⁹⁷⁾.

그리고 스스로 작동하는 기계의 완전성이 기술적으로 증명되었다고 하더라도 사회적 위험의 크기를 고려할 때 인간이 병행하는 ‘인간-기계 상호적

97) 성기정·김웅태·김성필, 전계문서, 7-8쪽.

체계'가 안전과 재난의 관점에서 더 효과적이라는 결론이 도출된다. 이러한 점에서 항공기와 선박은 기계의 자율화 완성도에 상관없이 인간과 기계의 상호적 체계⁹⁸⁾가 아직까지는 상공에서나 해상에서의 안전을 담보할 수 있는 가장 중요한 시스템이라고 할 수 있다.

끝으로, 항공분야에 있어서 안전 및 여러 환경적 요인들로 인하여 민간 항공의 여객기에서는 자율비행에 대한 논의가 더 이상 진척되지 않고 있으며, 무인항공기 또는 드론에 대한 논의가 활발하게 진행되고 있다. 그리고 항공기의 특성상 현재까지도 군사용 목적으로 기술개발이 이루어지고 있는 만큼 법적인 제도정비가 진척되고 있지 않은 것으로 보인다. 그에 반해, 자율운항선박 체계에서는 IMO의 주도아래 규범적 쟁점이 있을 수 있는 용어의 정의부터 시작하여 국제법적인 제도정비와 논의를 본격적으로 하고 있고, 산업계에서는 이에 대한 기술개발을 병행하고 있어 자율비행 항공분야에서 속도를 내지 못하고 있는 분야에서도 현실성 있게 접근하여 자율운항선박 시대에 대비하여 발전적인 방향으로 나아가고 있다고 할 수 있겠다.

제3절 자율운항선박과 자율주행 자동차 자율화 비교

I. 자율주행 자동차 자율화 현황

자동차, 항공, 선박 중에 자율주행기술 상용화에 가장 앞서 있는 건 단연 자율주행 자동차일 것이다. 자율주행자동차(Autonomous Vehicle, Self-driving Car)란 운전자의 개입을 배제하면서 주변 환경을 인식하고 주행 상황을 스스로 판단할 뿐만 아니라 차량을 제어함으로써 주어진 목적지까지 스스로 주행하는 자동차를 말하는 것⁹⁹⁾으로, 이는 자율운항선박의 최종 단계의 정

98) 1973년 석유파동 이후 해운회사의 경비절감 및 경쟁력확보를 위하여 승무원 감소가 시도되었고 선박 운항사라는 제도를 두어 항해 및 기관을 동시에 담당할 수 있는 선원을 승선시키기도 하였다. 하지만 이러한 제도는 결과적으로 실패로 돌아가 현재와 같이 항해사, 기관사에 의한 운항형태로 복귀 하였다. 즉, 현재 기술개발 수준 및 선박 감항성 및 안전성 확보라는 관점에서 인간과 기계의 상호적 보완 체계는 필수적이다.

99) 안경환, “자율주행 자동차 기술 동향”, 「전자통신동향분석」 28권(2013), 36쪽.

의와 매우 흡사하다고 할 수 있다.

과거부터 자동차는 1인이 기계를 조정하고 운전하는 형식으로 진화해왔고, 선박이나 항공기의 대량운송 개념의 운송수단이 아니었다. 그럼에도 불구하고 운전자 1인의 과실이 초래하는 안전사고로 엄청난 국가적·사회적 경제적 비용이 치러지고 있는 분야로서 이에 대한 대비책으로 자율주행 자동차를 일찍이 준비해왔다고 해도 과언이 아닐 것이다. 이미 전 세계 자동차 업체 및 전 세계의 IT 주요 업체들은 2020년 상용화를 목표로 이러한 자율주행자동차 및 자율주행 기술을 개발하고 있으며, 이에 맞추어 관련 여러 나라에서는 자율주행 자동차 관련법을 제정하고 있다.¹⁰⁰⁾ 세계적인 IT 기업인 구글은 이미 고속도로와 같은 특정조건의 도로에서 돌발 상황에 대한 운전자의 개입을 기반으로 차량이 스스로 제어하는 자율주행기술을 시험 중에 있고 완전한 자율주행이 가능한 자동차의 사용화는 2030년 이후 가능 할 것으로 예상되며 그 이전에는 자율운항선박의 발달 전개와 유사하게 일반자동차와 자율주행자동차가 혼용되어 사용될 것을 보인다.¹⁰¹⁾

한편, 선박이나 항공분야와 달리 대부분의 가정에서 소유하고 있는 자동차는 운전자가 승차하더라도 사람의 조작을 완전히 배제한 자율주행 자동차 상용화를 목표로 시험하고 있으며, 이 보다 적은 수의 버스나 운송트럭 등에는 앞으로의 경제적 비용 절감 등을 위하여 아예 운전자가 없는 무인형 자율주행버스나 트럭이 시험되고 있다. 하지만 이러한 자율주행자동차라 할지라도 어린이 통학버스 등과 같은 경우에는 차별적이고 보수적 접근¹⁰²⁾을 하고 있다. 기술의 급격한 발전과 기술수준에 대한 신뢰도가 아무리 향상

100) 강소라, “자율주행자동차 법제도 현안 및 개선과제”, 「한국경제연구원(KERI)」 Brief 16-21 (2016), 1쪽.

101) 이정재, “자율주행자동차 사고시 법적 쟁점에 관한 연구”, 「손해사정연구」 제9권 제2호, (2017), 1쪽.

102) US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), “NHTSA directs driverless shuttle to stop transporting school children in Florida” (2018. 10. 19.), (www.nhtsa.gov/press-releases/nhtsa-directs-driverless-shuttle-stop-transporting-school-children-florida, 검색일자 : 2019년 2월 19일), 본 사이트의 내용에 따르면 연방정부는 플로리다주 밥콕랜치(Babcock Ranch community)지역에서 Transdev North America라는 자율주행자동차회사에서 초등학교 아이들의 통학용으로 운전자가 없는 자율주행버스를 운행하는 것을 금지시킨 것을 내용으로 하고 있다.

되었다고 할지라도 안전성이라는 측면에서 자율화에 대한 보수적인 접근은 당연한 것이지만 동전의 양면성처럼 자율화의 도입을 더디게 하는 측면이 존재한다.

이처럼 자율화에 상당한 진보를 이룬 자율주행 자동차 분야에 있어서 큰 이슈는 법률적 책임에 대한 문제이다. 향후 자율운항선박이 본격적으로 도입되어 충돌, 좌초 등 자율화에 기반을 둔 시스템 오류로 인한 사고가 발생 시 매우 복잡한 문제가 대두 될 것으로 예상된다. 자율주행 자동차의 예를 보면, 인간이 자동차의 조향장치를 지배하고 운전하는 일반자동차는 운전자 개인의 과실에 따라 법률적 책임이 주어지고 부담하면 되나 인간의 지배 없이 운행되어 지는 자율주행자동차의 예기치 못한 사고는 현행 법률 상 책임 소재를 명확하게 구분하기에는 분명한 한계가 존재하는 것이 사실이다. 제조상의 결함 또는 설계상의 결함으로 인한 사고 발생 가능성도 크고 이러한 결함에 대한 사고원인 규명도 쉽지 않은 것으로 예상되는 만큼 민사법적 책임을 어떻게 적용할 것인지도 문제가 된다.¹⁰³⁾

특히, 자율운항선박과 마찬가지로 자율주행이라는 기술적 특성에 비추어 봤을 때 자동차 운전자의 통제가 시작되지 않는 한 자동차의 운전하는 사람은 원칙적으로 존재하지 않게 되는데, 교통사고가 발생할 경우 현재는 학설과 판례에 따라 운행이익과 운행지배의 여부에 따라 그 차량에 대한 운행자성이 존재한다고 판단하고 그 책임을 묻고 있다.¹⁰⁴⁾ 운행이익이란 자동차의 사용으로 인한 이익을 말하며 그 이익은 직접적인 경제적 이익뿐만 아니라 간접적인 이익은 정신적 만족감까지 포함한다고 한다면 자동차의 소유자나 보유자에게는 운행이익이 존재한다고 판단할 수밖에 없으며, 운행지배의 의미를 사실상의 지배나, 관념상의 지배까지 포함한다고 하면, 자동차의 소유자나 보유자는 운행에 대한 지배가 존재한다고 판단해야 할 것이다.¹⁰⁵⁾

따라서 자율주행자동차의 보유자는 운행자성이 존재한다고 판단할 수밖에

103) 이정재, 전계논문, 2쪽.

104) 이충훈, “자율주행자동차의 교통사고에 대한 민사법적 책임”, 『인하대학교 법학연구』 제19권 제4호(2016), 13쪽.

105) 상계논문, 15쪽.

없으며 자율운항선박의 경우에도 자율주행자동차의 운행자성을 참고하여 선박소유자에게 민형사상 책임을 부과하는 것도 고려할 필요가 있다. 그리고 자율주행자동차의 교통사고로 인한 손해배상과 관련하여 고의 또는 과실로 인한 위법행위로 손해가 발생된 경우, 민법 제750조(과실책임의 원칙)에 의거하여 가해자의 과실정도에 따라 배상정도가 정해진다.¹⁰⁶⁾ 하지만 자율주행자동차가 해킹으로 인하여 운전에 대한 권한이 완전히 제3자에게 넘어간 상황에서 자동차의 구조상의 결함이나 기능상 장애와 무관하게 발생한 사고의 경우에는 운전자에게 그 책임을 부여하기 어렵고 최종적인 책임은 자율주행자동차의 제조사가 부담해야 할 것으로 보인다.¹⁰⁷⁾ 이처럼 자율운항선박의 사고시에 책임소재를 구분하기 위하여 자율주행 자동차의 운행이익과 운행지배의 학설과 판례를 참고할 필요가 있으며, 경우에 따라서는 선박 운항에 직접적인 연관이 없는 자율운항선박 선주에게 책임을 전가할 필요도 나타날 것으로 판단된다.

자율자동차에 대한 연구는 자율비행 및 자율운항선박에 비하여 상대적으로 많은 관심과 수요가 있는 것이 사실이고 널리 대중화 되어진 운송수단이라는 점에서 선박이나 항공 분야에 비해 가장 먼저 상용화 될 것으로 예상되어지나, 여기에도 아직까지 완전한 자율화를 달성하기에는 기술적 문제 해결과 제도정비가 필요하다. 그럼에도 불구하고 기술의 발전과 책임부과 및 손해배상 등의 많은 입법연구와 노력들이 병행되어 진다면 자율비행기나 자율운항선박에 비하여 가장 빠른 자율화에 다다를 것으로 보이므로 자율운항선박의 완전한 제도적 정착과 상용화를 위해서도 자율주행자동차 분야에 지속적인 관심과 연구가 필요할 것으로 보인다.

II. 자율주행 자동차와 자율운항선박의 자율화 단계 비교

자동화 및 자율화는 이미 시대적인 흐름에서 역행 할 수 없는 물줄기라고 하고 있으며, 선박 및 항공 그리고 자동차 분야의 주요 업체들은 이를 상용

106) 김영국, “자율주행자동차의 법적 쟁점과 입법 과제”, 「승실대학교 법학논총」 제36권(2016), 14쪽.

107) 상계논문, 15쪽.

화하기 위하여 막대한 자본을 투자하고 있으며, 제도적 정비도 병행하고 있다. 특히, 자율주행자동차 및 기술을 선도하고 있는 미국의 경우 각 주마다 개별적으로 주 정부 위주의 법제로 규율¹⁰⁸⁾하고 있으며, 미국 연방 교통부(Department of Transportation)와 자동차 정책을 총괄하는 연방기관인 교통부 산하 도로교통안전국에서는 5가지의 단계로 자동차 자율주행기술을 구분¹⁰⁹⁾하였으며, 이를 선박의 자율화 단계와 비교하면 <표 5>와 같다.

<표 5> 자율주행 자동차 및 자율운항 선박 자율화 단계

| 자동차 자율운항 | | 선박 자율운항 |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Level 0 No Automation | 운전자가 항상 수동으로 조작해야 함. (현재의 대다수의 자동차) | M등급 (자동화 장비를 탑재한 선원의 당직근무가 행해지는 선박) |
| Level 1 Driver Assistance | 운전자가 수동조작. 주행선 이탈경고 등 운전자를 돕는 안전기술이 적용됨 | |
| Level 2 Partial Automation | 가속과 조향과 같은 자동화기능을 갖춘. 운전자는 항상 수동조작상태에서 모든 환경을 주시함 | R등급 (선원이 승선하여 원격조종 되어지는 선박) |
| Level 3 Conditional Automation | 운전자가 필요하나 모든 환경을 주시할 필요는 없음. 급박한 경우 수동조작모드로 전환할 수 있는 준비 필요 | RU 등급 (선원이 승선하지 않는 원격조종 선박) |
| Level 4 High Automation | 특정 조건에서 차량이 자율주행 가능. 운전자는 수동조작모드 선택가능 (2016-2025년) | |
| Level 5 Full Automation | 모든 조건에서 차량이 자율주행 가능. 운전자는 수동조작모드 선택가능 (2025년이후) | A 등급 (완전자율운항선박) |

108) 2011년 6월 네바다 주를 시작으로 각 주에 자율주행자동차의 시험운행에 관한 법률 규정이 입법화되기 시작하여 2017년 현재는 7개주(네바다, 캘리포니아, 플로리다, 미시간, 하와이, 워싱턴, 테네시)가 자체 법규를 보유하고 있다.

109) 강선준·김민지, “자율주행자동차 활성화를 위한 법제개선방안 및 입법(안) 제안”, 「한국과학기술기획평가원」 Issue Paper(2017. 9.), 13쪽.

상기 <표 5>에서 확인할 수 있는 것처럼 자율주행자동차의 발달단계는 기계나 컴퓨터 기반의 고도의 시스템이 인간을 보조하는 단계에서 시작하여 점차 인간이 기계를 보조하는 단계를 거쳐 최종적으로는 운전모드를 수동과 자율 사이에서 선택하는 단계로 구성되어 있다. 자율주행 자동차의 최종적인 자율화에서는 수동조작모드를 운전자에게 열어놓는다는 점에서 자율운항 선박의 자율화와 차별점을 갖는다고 할 수 있다. 즉, 기계가 인간을 대체하는 체계로 종결되는 것이 아니라 기계와 인간의 상호적 체계로 발전시킨 사실을 확인할 수 있다. 그리고 자율주행 자동차의 경우 이미 Level 4 단계의 기술수준에 이르렀고 최종 단계의 자율화에서도 인간의 수동조작을 가능토록 했다는 점에서 인간의 개입은 의무가 아닌 선택, 특히 소비재로서 ‘운전의 즐거움’이라는 행복의 요소도 함께 고려한 것으로 여겨진다. 이는 자율운항선박과 또 다른 차이점이며, 선박은 자동차와 달리 해상이라는 고유한 환경에서 육상과 거리적으로 분리 되어 있고 자동차의 소비재 개념 보다는 다수의 재산권과 생명권 그리고 환경권이 지배하는 공적 운송수단(유엔해양법협약 제94조에 의해 선박의 기국 정부에게 안전책무를 부여)의 성격이 강하기 때문이다.

또한, 선행연구가 활발히 진행된 자율주행자동차에서 자율운항선박이 주목해야 할 점은 바로 인공지능의 윤리적 문제이다. 현재 개발되고 실험 중인 자율주행 자동차 역시 사고의 위험이 있기 때문에 소프트웨어 개발에서 본질적인 의사결정이 필요함을 가정하고 있다. 이와 관련하여 2017년 8월 23일 세계 처음으로 독일에서 자율주행 자동차 윤리적 가이드라인을 발표¹¹⁰⁾한 점을 눈여겨 볼만한 하다. 자율시스템의 윤리적 딜레마와 관련하여 윤리학

110) 독일의 교통과 디지털 인프라스트럭처부 산하에 14명의 과학자와 법률가로 구성된 ‘자동화와 커넥티드 자동차 윤리 위원회’에서 발표한 이 가이드라인은 15개 항목을 규정하고 있다. 이 가이드라인은 환경과 상황에 따라 행위의 결과가 달라질 수 있으며 미묘한 딜레마에 대해서는 아직 아직 명확히 규정하지 못하고 있다. 그럼에도 동물과 재산 피해보다 인간 생명과 평등에 더 많은 가치를 부여하고 공공의 책임과 의무, 자율주행차 도입에 대해 긍정적 해석을 하고 있으며 공공 도로 시스템 전체가 안전성을 위해 구축되어야 함을 제시하고 있다. 특히 자율주행 자동차는 윤리학에서 유명한 트롤리 딜레마 문제가 어떻게 적용될 지에 대해 많은 학자들과 언론이 앞으로 우리 사회가 합의과정을 거쳐야 하는 문제임을 제기했다. Tech-M, ‘도덕적 판단은 인간의 몫’..... 독일 자율주행차 윤리 가이드라인(http://techm.kr/bbs/board.php?bo_table=article&wr_id=4269, 검색일자 : 2019년 2월 21일).

의 고전적 문제인 “트롤리 딜레마”¹¹¹⁾가 다시금 대두되는 건 자율시스템에 있어서 도덕적 문제가 매우 중요하기 때문이다. 인명피해가 예상되는 상황에서 과연 누구를 희생양으로 삼아야 할지 그리고 그러한 판단으로 이뤄진 프로그램이나 행위의 결과가 올바른 것인지가 고민의 핵심이라고 할 수 있다.¹¹²⁾ 멀지 않아 눈앞의 현실이 될 자율주행자동차 분야에 있어 이러한 윤리적 문제를 해결하기 위해서 현재 막바지 기술 개발을 촉진하기 위한 대대적인 투자도 중요하지만 다른 한편으로는 이러한 윤리적 문제를 해결하기 위한 사회적 합의를 도출하는 것도 매우 중요한 과제이다. 그리고 자율운항 선박에도 이러한 윤리적·도덕적 문제가 발생될 것이므로 자율주행자동차의 사례를 거울삼아 아직 본격적인 논의의 진척이 없는 윤리적 문제에 대해서도 관심을 기울일 필요가 있다.

상기의 항공기, 자동차, 선박의 자율화 단계를 비교하였을 때, 자율화가 먼저 진행되고 있는 항공기와 자동차의 경우에는 자율화된 시스템이 인간의 운전, 운항 조작기능을 보조하고 인간의 기능을 대체하는 역할을 수행하지만 최종적인 자율화 단계에서는 오히려 인간에 의한 감시, 개입, 통제를 배제 하지 않고 있다는 점을 발견하였다. 또한, 오늘날 자율화 시스템과 인간이 공동으로 그리고 상호 보완적으로 운행하여 안전을 도모하고 있다는 점에 주목할 필요가 있다고 생각한다. 이러한 관점의 중심에는 인간과 기계의

111) 인간의 도덕성을 실험하는 대표적인 윤리적 딜레마로 트롤리 문제(trolley problem) 혹은 트롤리 딜레마(trolley dilemma)라고 부른다. 이는 영국의 철학자 필리파 풋(Philippa Foot)과 미국의 철학자 주디스 자비스 톰슨(Judith Jarvis Thomson)이 고안한 윤리학 분야의 사고실험으로, 다섯 사람을 구하기 위해 한 사람을 죽이는 것이 도덕적으로 허용 가능한지에 대한 질문이다(두산백과).

112) 트롤리 딜레마는 알고리즘이 사람 목숨에 직접적 영향을 끼친다면 무엇을 기준으로 판단하게 해야 할지, 그런 판단을 알고리즘에 위임해도 되는지에 관한 질문이다. 선로에서 작업 중인 5명의 노동자를 살리기 위해 선로 변환기를 조작해 다른 선로의 작업자 1명을 희생시키는 선택을 하는 행위가 최대 다수의 최대 행복이라는 공리주의 원칙으로 정당화될 수 있는가의 문제이다. 1967년 영국의 윤리철학자 필리파 풋이 제기한 트롤리 딜레마는 사고 상황에서 알고리즘에 따라 작동해야 하는 자율주행차 시대에는 현실의 문제가 됐다. 자율주행차 개발자는 충돌 사고가 불가피한 상황에서 운전자와 보행자 목숨 중 무엇을 우선시해야 하는지와 같은 구체적 상황에서 선택을 해야 하기 때문이다. 한겨레, “트롤리 문제, 알고리즘은 못풀어…운전의 사회적 의미 파악해야”

(<http://www.hani.co.kr/arti/economy/it/820791.html#csidx5fd5d29abc84f758903dad4a1a6f50f>, 검색일자 : 2019년 2월 22일).

상호적 체계라는 균형적 접근법을 주의 깊게 살펴봐야 할 것이다. 결국 교통수단의 자율화는 기계가 인간을 대체하는 것이 아니라 “인간과 기계가 서로 보완하는 상호적 체계”로 수립될 가능성이 높다는 점을 발견하게 된다. 이 원칙은 자율운항선박의 도입과 제도 정비를 본격적으로 시작 할 때 선박을 통제하는 원칙으로서 설정하여 다룰 가치가 있다고 판단된다. 또한, 항공기의 조종사에 해당하는 선박의 선원, 즉 선원의 상무를 기계가 보완하는 자동화 단계에 다다르면 자율화 기술이 발달한 만큼 선원의 상무 적용은 축소하겠지만 다른 한편으로는 선원의 상무가 기계의 자율성을 보완하고 완전하게 하는 시스템이 될 수 있을 것으로 추론된다.

교통수단이라는 공통분모 아래서 자율화에 대한 도입과 제도정비를 먼저 시작한 항공기, 자동차 분야의 기술발전 단계는 기계의 지능화 또는 자율화와 인간개입의 축소라는 공통점을 발견 할 수 있었으나, 자율운항선박이 가진 해상교통 환경 그리고 운항조작의 특수성에 있어서는 확연한 차이가 있음을 확인 할 수 있었다. 이러한 특수성에 기인하여 다른 교통수단과 같이 인간과 기계의 상호성이라는 관점에서 자율운항선박의 자율화와 관련하여 인간의 조작가치가 인공지능 이상의 우수성을 보유한다는 의미에서 선원의 상무로 대표되는 인간의 가치를 새삼 주목할 필요가 있다고 생각된다. 이에 자율화된 기계 또는 시스템에 의해 대체되는 인간 기능의 본래적 가치로서 선원의 상무를 선박의 감항성 확보와 해상교통안전 확보 차원에서 다음 장에서 재조명하고, 기존 국제법 및 해사협약을 연구하여 자율운항선박의 운항과 해상교통 안전을 확보하는 차원에서 규범적 쟁점사항이 무엇인지 자세히 고찰해 보고 이에 대한 개선방안 제시하고자 한다.

第3章 자율운항선박의 선박지위에 따른 규범적 고찰

제1절 자율운항선박의 선박성에 관한 고찰

자율운항선박의 운항과 해상교통안전 관점에서 살펴볼 때 앞으로 해사 공·사법 전 분야에 많은 규범적 장애요소가 존재할 것으로 예상되어지며, 이러한 법적 장애요소의 출발점으로서 자율운항선박을 과연 선박으로 간주 할 수 있는지에 대한 물음에서 시작할 것이다. 그리고 자율운항선박의 선박지위 검토는 단순히 현재의 규범 하에서 선박으로 간주 할 수 있는 것인지에 대하여 밝히는 것이 아닌 완전히 새로운 선박이 출현함에 있어서 발생 될 수 있는 법적·제도적 문제 해결을 위한 첫 번째 과정이라 할 수 있다¹¹³⁾. 이러한 관점에서 해상교통안전과 관계된 규범적 쟁점 분석 이전에 자율운항선박의 선박성 검토가 중요한 의미를 가진다고 할 수 있을 것이다.

자율운항선박의 선박지위 검토를 위하여 조선공학 및 항해학적 특성을 살펴보았을 때 자율운항선박 또한 부유성, 수밀성, 다른 물건을 실어 나를 수 있는 적재성 및 수면을 항해할 수 있는 이동성을 모두 갖추고 있으므로 사회통념상 선박으로 간주 될 수 있을 것이다. 다만, 바다의 현상이라고 할 수 있는 유엔해양법협약에는 선박에 대한 명문화된 규정이 없고 국제 관습법에서도 선박이란 용어의 명확한 설명이 많지 않다.¹¹⁴⁾ 따라서, 용어의 확립된, 그에 대한 법 집행·절차상의 문제가 예상되어진다. 또한 국제해사협약상의 선박정의 규정 및 적용대상요건을 검토해보면 인적요소에 관해 필수적으로 규정하고 있는 사항들이 있으므로 현재 국제해사협약의 규정을 그대로 적용할 수가 없다는 문제점이 있다.¹¹⁵⁾ 그러나 사회 통념상 선박의 정의와 선박

113) 최정환·이상일, “무인선박의 선박성에 관한 해석적 고찰”, 「해양정책연구」 제33권 제1호, 한국해양수산개발원(2018. 6.), 5쪽.

114) Eric Van Hooydonk, “The law of unmanned merchant shipping – an exploration”, JOURNAL OF INTERNATIONAL MARITIME LAW Vol.20 No.6, Lawtext Publishing(2014), p.406.

115) *ibid*, p.418.

의 사전적 의미 그리고 국제해사협약상의 다른 근거조항, 기국의 국내법을 근거로 자율운항선박의 선박성을 인정하는 것이 합리적이라고 판단되며, 이에 대한 자세한 내용을 살펴보고자 한다.

첫째, 흔히 우리가 알고 있는 사회통념상 선박의 정의를 살펴보면 선박이란 ‘추진능력에 상관없이 수밀성 및 부유능력을 가지고 있는 배’를 말한다. 이러한 선박의 정의가 조선공학 또는 항해학적 정의와 반드시 일치하는 것은 아니므로 사회통념상 수상 또는 수중에서 해양활동이라는 일정한 기능을 수행 할 수 있는 능력을 가지고 있다면 선박으로 충분히 간주 할 수 있다는 것이다.¹¹⁶⁾ 즉, 부유성 및 수밀성, 다른 물건을 실어 나를 수 있는 적재성, 수면을 향해 할 수 있는 이동성을 갖추었다면 사회통념상의 선박으로 간주 될 수 있는 것이다.¹¹⁷⁾ 특히, Ghelen은 그의 논문에서 국제법에 따라 선박지위를 가지기 위해서는 부유성, 수면위에서의 운동능력, 여객과 물품 운송능력, 내수 또는 강을 넘어선 곳을 항행 가능한 항행능력을 반드시 가지고 있어야 한다고 주장하였고¹¹⁸⁾ 이러한 주장은 사회통념상의 정의와도 일맥상통한다고 할 수 있다. 그러므로 사회통념상 의미를 추론해 보았을 때 자율운항선박은 부유성 및 수밀성 그리고 적재성과 이동성을 갖추고 있으므로 선박으로서 간주 될 수 있다.¹¹⁹⁾

둘째, 선박의 사전적 의미로서 Black’s Law Dictionary을 살펴보면, ‘Ship’이란 “항해에 사용되는 모든 종류의 배(Vessel)”라고 정의하고 있으며, 여기서 말하는 ‘항해’라 함은 수상에서 선박을 타고 이동하는 행위를 말한다. 또한 ‘Vessel’이란 ‘Ship’보다 더 포괄적인 개념으로 “수상에서 운송수단으로 사용되거나 사용 할 수 있는 선주류(Water Craft) 또는 기타 인공 구조물을 모두 포함”한다고 정의하였다.¹²⁰⁾ 하지만, 통상적으로 해운산업계에

116) 이윤철·김진권·홍성화, 「신해사법규」(부산 : 다솜출판사, 2014), 28쪽; 임동철, “선박의 정의에 관한 약간의 고찰”, 「해사법연구」 제18권 제2호, 한국해사법학회(1996), 21쪽 ; 김진권·진호현, “해양플랜트의 선박성에 관한 법적고찰”, 「해사법연구」 제28권 제1호, 한국해사법학회(2016. 3.), 128쪽.

117) 상계서 및 상계논문.

118) S Ghelen, “Ships revisited: a comparative study”, Journal of International Maritime Law Vol.20(2014), p.252.

119) 최정환·이상일, 전계논문, 10쪽.

서 ‘Ship’ 과 ‘Vessel’ 을 명확히 구분하지 않고 있고, 이러한 구분이 규범적 측면에서 실익이 없으므로¹²¹⁾, 사전적 의미상 자율운항선박은 선박 지위를 가진다고 볼 수 있을 것이다.

셋째, 국제해사협약 상의 근거조항을 들 수 있다. 우선 국제해사협약 중의 대표적인 물적 분야인 SOLAS 협약은 별도의 명문 규정이 없으면 국제항해에 종사하는 모든 선박에 적용되어 진다.¹²²⁾ 이와 마찬가지로 LL협약 (International Convention on Load Lines 1966, 이하 “LL협약”)의 적용대상도 국제항해에 종사하는 모든 선박을 말한다.¹²³⁾ COLREG에서 규정하고 있는 선박의 정의는 배수량을 갖지 아니 하는 선박, 수면비행선박 및 수상항공기를 포함한 수상의 운송수단으로 사용되거나 또는 사용될 수 있는 모든 종류의 배라고 규정되어 있다. 선박으로부터 발생하는 모든 해양오염을 방지하기 위한 MARPOL 73/78협약(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships 1973/1978, 이하 “MARPOL 73/78협약”)에서 정의하는 선박은 “해양환경에서 운항되고 있는 모든 형태의 배를 의미하며, 수중익선, 공기부양선, 잠수선, 부유선 및 고정 또는 부양되어 있는 플랫폼을 포함한다.”라고 규정하고 있다.¹²⁴⁾ 또한, 해사사법 분야에 해당하는 Salvage 협약 (International Convention on Salvage 1989, 이하 “Salvage 협약”)¹²⁵⁾, CLC 협약¹²⁶⁾, BUNKER협약¹²⁷⁾ 등에서 정의하는 선박은 단순히 항해선 또는 항해를 목적으로 하는 선박으로만 규정하고 있다. 따라서 국제해사협약에서 정의하고 있는 선박 규정을 비교 검토해보면 선박의 형상과 구조물 그리고

120) The word is more comprehensive than “ship” The word “vessel” includes every description of water-craft or other artificial contrivances used, or capable of being used, as a means of transportation on water(<https://thelawdictionary.org/vessel/>, 검색일자 : 2019년 1월 30일).

121) 최정환 · 이상일, 전제논문, 9쪽.

122) SOLAS협약 제1장 제2조.

123) 만재흡수선협약 제4조.

124) MARPOL73/38협약 제2조 제4항.

125) Salvage 협약, 제1장, 제1조 제2항 “Vessel” means any ship or craft, or any structure capable of navigation.

126) 1992 CLC협약, 제1조 제1항 “Ships” means any sea-going vessel and any seaborne craft of any type whatsoever, actually carrying oil in bulk as cargo.

127) 1992 FUND협약 제1조 제1항 “Ship” means any seagoing vessel and seaborne craft, of any type whatsoever.

선박운항 형태에 관하여 규정하고 있으며, 인적요소에 대한 별도의 언급이 없다. 그러므로 각 협약 상 규정을 그대로 해석할 경우 자율운항선박은 선박의 형상과 구조물 그리고 선박운항 형태로 볼 때 당연히 선박지위를 가지며, 국제해사협약 적용대상으로 분류 할 수 있을 것이다.¹²⁸⁾

아울러, 각 기국의 자국법령에서는 선박의 정의와 관련한 별도 명문 규정을 일반적으로 가지고 있으며, 관련된 법제를 살펴보면 다음과 같이 요약해 볼 수 있다. 우선, 영국에서의 선박정의는 MSA¹²⁹⁾ 1995 제313조 제1항에서 “선박이란 항해에 사용되어지는 모든 선박” 이라고만 규정하고 있다.¹³⁰⁾ MSA 1995 제313조 제1항의 선박 정의 규정은 선박의 구조적 특성 또는 외관상의 요건 및 인적요소를 전제조건으로 하지 않고, 단순히 항행조건만을 명시하고 있을 뿐이다.¹³¹⁾ 그리고 이와 관련한 구체적 사안에 따른 선박정의는 MSA 1995 제313조 제1항의 규정 및 영국법원의 판례에 따라 해석되어진다.¹³²⁾ 특히 선박 정의에 관한 영국 판례의 태도는 대표적으로 *Steedman v Scofield* ¹³³⁾ 및 *R v Goodwin*¹³⁴⁾의 사건에서 잘 나타나며, ‘항해에 사용되어지는 모든 선박’ 이 내포하고 있는 의미는 일반적으로 선박이 해상운송을 수행하기 위해 출발지에서 정해진 목적지까지 항해하는 선박을 의미하는 것으로, 여기에는 선박의 항해능력, 부유능력 및 적재능력이 포함된다고 정의하였다¹³⁵⁾. 미국 연방법(United States Code)의 선박 정의 규정을 살펴보면 수상에서 운송수단으로서 사용되고 있고 사용될 가능성이 있는 모든 형태의 선주류(water craft)나 기타 인공장치를 포함한다고 규정하고 있으며,¹³⁶⁾ 이

128) 최정환 · 이상일, 전계논문, 10-11쪽.

129) Merchant Shipping Act 1995.

130) Aleka Mandaraka-Sheppard, “*Modern Maritime Law, Volume 1 Jurisdiction and Risks*”, 3rd ed.(London : Informa, 2014), p.17.

131) A Severance · S Sandgren, “*Flagging the Floating Turbine Unit : Navigating Towards a Registerable, First-Ranking Security Interest in Floating Wind Turbines*”, *Tulane Maritime Law Journal*, Vol.29(2014), p.44.

132) 최정환 · 이상일, 전계논문, 12쪽.

133) [1992] 2 Lloyd’ s Rep 163.

134) [2006] 1 Lloyd’ s Rep 432.

135) 최정환 · 이상일, 전계논문, 12쪽.

136) Title 1 U.S.C. §3. “Vessel” as including all means of water transportation. The word “vessel” includes every description of watercraft or other artificial contrivance used, or capable of being used, as a means of transportation on water.

는 앞서 살펴본 선박의 사전적 의미와 매우 유사하다. 또한 미국의 해운법 (Shipping Act)에 정의하는 선박은 “모든 형태의 선주류 기타 인공장치로서, 그것이 건조과정 중의 어느 단계에 있는지 또는 거치대에 있는지 혹은 진수 되었는지를 불문하며, 수상운송의 수단으로서 사용되고 있거나 사용될 수 있으며 혹은 사용될 목적을 가진 것” 이라고 규정하고 있다.¹³⁷⁾

우리나라의 각종 법에서 선박에 관한 정의는 그 법률의 목적과 취지에 따라 조금씩 다르나, 각 법률에서 정의하고 있는 구체적인 규정을 살펴보면 다음과 같다. 가장 먼저, 「상법」 제740조에서는 “선박이란 상행위나 그 밖의 영리를 목적으로 항해에 사용하는 선박을 말한다” 라고 규정하고 있다. 「선박법」 제1조의2 제1항에서는 “선박이란 수상 또는 수중에서 항행용으로 사용하거나 사용할 수 있는 배 종류를 말한다” 라고 규정하고 있으며, 선박을 기선, 범선 및 부선으로 나누고 있다.¹³⁸⁾ 또한, 선박의 감항성 유지 및 안전 운항에 필요한 사항을 규정함으로써 국민의 생명과 재산을 보호함을 목적으로 하는 「선박안전법」 제2조에서는 “선박이라 함은 수상 또는 수중에서 항행용으로 사용하거나 사용될 수 있는 것(선외기를 장착한 것을 포함한다)과 이동식 시추선·수상호텔 등 해양수산부령이 정하는 부유식 해상구조물을 말한다” 라고 규정하고 있다. 그리고 「해사안전법」 제2조 제2호에서는 선박이란 물에서 항행수단으로 사용하거나 사용할 수 있는 모든 종류의 배, 물 위에서 이동할 수 있는 수상항공기와 수면 비행선박을 포함한다고 규정하고 있다. 또한 「해양환경관리법」 제2조에서는 “선박이라 함은 수상 또는 수중

137) Title 46 U.S.C. Appendix - Shipping, Chapter 23 Shipping Act § 801 : all watercraft and other artificial contrivances of whatever description and at whatever stage of construction, whether on the stocks or launched, which are used or are capable of being or are intended to be used as a means of transportation on water.

138) 선박법 제1조의2 제1항 이 법에서 “선박”이란 수상 또는 수중에서 항행용으로 사용하거나 사용할 수 있는 배 종류를 말하며 그 구분은 다음 각 호와 같다.

1. 기선 : 기관(機關)을 사용하여 추진하는 선박[선체(船體) 밖에 기관을 붙인 선박으로서 그 기관을 선체로부터 분리할 수 있는 선박 및 기관과 돛을 모두 사용하는 경우로서 주로 기관을 사용하는 선박을 포함한다]과 수면비행선박(표면효과 작용을 이용하여 수면에 근접하여 비행하는 선박을 말한다)
2. 범선 : 돛을 사용하여 추진하는 선박(기관과 돛을 모두 사용하는 경우로서 주로 돛을 사용하는 것을 포함한다)
3. 부선 : 자력항행능력(自力航行能力)이 없어 다른 선박에 의하여 끌리거나 밀려서 항행되는 선박

에서 항해용으로 사용하거나 사용될 수 있는 것(선외기를 장착한 것을 포함한다) 및 해양수산부령이 정하는 고정식·부유식 시추선 및 플랫폼을 말한다”라고 규정하고 있다. 「해양사고의 조사 및 심판에 관한 법률」 제2조 제2호 및 동법 시행령 제1조의2에서 규정하는 선박은 수상 또는 수중을 항해하거나 항행할 수 있는 구조물로서 동력선, 무동력선, 수면비행선박, 수상에서 이동할 수 있는 항공기를 포함한다고 규정하고 있다.

선박의 사회통념상 정의 및 사전적 의미, 국제해사협약 상의 선박 정의와 근거조항 그리고 선박 정의에 관한 국내법적 근거를 종합적으로 비교 검토해보면 자율운항선박은 인적요소와 상관없이 당연히 선박으로서의 지위를 가질 수 있을 것이며, 국제해사협약 및 국내법의 규제대상이 된다.¹³⁹⁾ 즉, 자율운항선박의 선박지위 판단에 있어 종래의 선박운항주체인 인적요소의 개입여부는 쟁점사항이 아니며 이러한 인적요소가 개입되어 있지 않다고 하여도 자율운항선박의 선박성을 부정하기에는 적합하지 않으므로 자율운항선박에는 종래의 선박과 같은 권리와 의무를 가진다고 할 수 있을 것이다.

제2절 유엔해양법협약상 자율운항선박의 관할권

자율운항선박의 선박성을 인정하였을 때 부차적으로 규범적 논의가 필요한 사항은 바다의 헌법이라 불리우는 유엔해양법협약과 연관된 쟁점사항이 존재하는지 그리고 그 쟁점사항을 해결하기 위한 방안은 무엇인지 고찰해볼 필요가 있다. 왜냐하면, 자율운항선박이 앞으로 운항되기 위해서는 국제해사협약, 기국의 법령, 연안국과 항만국의 법령과 제도적 기준, 선급법인의 기술규칙 그리고 자율운항선박이 접안할 수 있는 항만시설 등이 종합적이고 동시에 해결되어야 하는데, 그 중에서도 유엔해양법협약상 기국의 관할권과 연안국 관할권 그리고 항만국 관할권 관점에서의 쟁점사항은 자율운항선박 운항과 그에 따른 해상교통 안전에 있어 필수적인 요소라고 할 수 있기 때문이다. 따라서, 본 논문에서는 자율운항선박의 자율화 4가지 등급 중에서 현재의 선박운항 형태와 같은 M등급(수동운항) 제외하고 자율운항선박

139) 최정환·이상일, 전제논문, 14-15쪽.

기술발전과 더불어 앞으로 도래하게 될 R등급, RU등급 및 A등급을 기준으로 선박 통제와 관련한 관한 기국, 연안국 및 항만국의 국제법상 관할권 내용을 분석해 보고 관할권 규정의 해석에 있어 자율운항선박이 어떠한 규범적 지위와 적용을 받게 되는지 고찰해 보고자 한다.

I. 유엔해양법협약상 기국의 관할권과 MASS의 쟁점분석

1. 선박통제에 관한 기국 관할권의 근거 및 선결문제

전통적으로 선박 통제는 선박의 기국을 중심으로 시행되어 왔으며, 이는 1958년 공해에 관한 협약 제5조와 유엔해양법협약 제92조에서 그 적용상의 근거를 찾아볼 수 있다.¹⁴⁰⁾ 우선, 유엔해양법협약 제92조 제1항에서 ‘기국은 그 국가의 국기만을 게양하고 항해하며 공해에서 그 국가의 배타적인 관할권에 속한다’ 라고 규정하고 있고, 동 협약 제94조 제1항에서는 ‘모든 국가는 자국기를 게양한 선박에 대하여 행정적·기술적·사회적 사항에 관하여 유효하게 자국의 관할권을 행사하고 통제한다’ 라고 규정하고 있다. 따라서 선박이 외국 항만에 입항 했을 경우에 선박의 인적 및 물적 분야에 관한 검사 및 책임은 기국 우선주의 원칙을 적용해 왔다.¹⁴¹⁾ 다시 말해, 해상에서의 안전 증진 그리고 해양오염 방지, 해기사의 합당한 근로조건 확보와 관련된 사항은 기국의 권한과 책임에 속하고, 공해상의 선박에 대해서도 원칙적으로 기국이 배타적 관할권을 행사하게 되며,¹⁴²⁾ 공해를 항해하는 선박은 관련 규정에 의거하여 선박의 국적을 입증할 수 있어야 한다. 더불어, 무국적선은 공해상에 있는 외국군함의 임검권의 대상이 된다.¹⁴³⁾

140) Z. Oya Ozçayir, Port State Control (1st edn, LLP 2001), p.64 ; George C.Kasoulides, Port State Control and Jurisdiction: Evolution of the Port State Regime (1st edn, MartinusNijhoff Publishers 1993), p.63.

141) 이상일·이윤철, “항만국통제제도의 지역적 조약화 방안 연구”, 「해사법연구」 제23권 제3호, 한국해사법학회(2011. 11.), 154쪽.

142) 이병조·이중범, 「국제법 신강」 제6판 (서울 : 일조각, 2000), 667쪽 ; 1958년 공해에 관한 협약 제11조에서는 공해상에서 발생한 선박의 충돌 및 기타 항행 사고에 대한 형사소송 또는 징계절차는 선박 기국의 사법당국이나 행정당국에 의해서만 제기될 수 있고, 비록 조사 조치라 하더라도 선박의 포획 또는 억류는 기국의 관계당국이 아니면 할 수 없다고 규정하고 있다.

이와 관련하여, 유엔해양법협약 제94조는 선박에 대한 기국 관할권을 명시한 대표적인 규정이라고 할 수 있으며 기국은 자국기를 게양한 선박에 대하여 행정적·기술적·사회적 조치를 할 책무를 지고 있음을 규정하고 있다. 특히, 유엔해양법협약 제94조 제3항에서는 해상에서의 안전을 확보하기 위하여 감항성, 선원배치, 충돌방지 등에 관한 조치를 기국이 취해야 함을 명시하고 있으며 제4항에서 그 조치로서 적절한 선박검사, 적절한 수의 선원의 승선 그리고 그 인력에 대한 전문성 등을 포함하고 있다.¹⁴³⁾

즉, 유엔해양법협약은 해상교통안전을 확보하기 위하여 인적 요인을 명시적으로 규정하고 있으며 이를 핵심사항으로 간주하고 있다. 적절한 선원의 배치 그리고 적합한 훈련과 자격을 갖춘 선장과 사관을 해상에서 선박안전을 유지하기 위한 필수적인 요소로 간주하고 있는 것이다. 따라서 선박의 안전성 확보와 관련된 감항성 요건이 모두 충족 된다고 하더라도 유엔해양법협약에서 규정하고 있는 인적요소에 대한 명문 규정으로 인하여 궁극적으로 최소한의 선원의 승선 또는 인적 요소가 배제 된 무인 선박을 지향하는 자율운항선박은 현 시점에서 유엔해양법협약과 조화되기 어려운 부분이 존재하며 앞으로 자율운항선박 도입에 있어 이에 대한 구체적인 논의가 필요하다.¹⁴⁵⁾

2. 유엔해양법협약 개정 필요성 여부

유엔해양법협약 제94조 제3항 및 제4항에 규정되어 있는 인적 감항성 요건은 시대적 소명사항에 따라 열린 규범체계로 보는 것이 바람직하다. 규범의 문구는 변동 없이 과거와 같이 동일하다 하더라도 시대적 상황과 환경에 의하여 그 해석은 달라질 수 있으며 사회전체를 구성하는 구성원들의 의식 및 사회적 상규에 의해 변천할 수 있는 유동성을 내포하고 있기 때문이다. 특히, 유엔해양법협약은 바다의 현장이라고 일컬어지는 만큼 모든 해양법의

143) 유엔해양법협약 제110조.

144) 이상일·최정환·유진호, “유엔해양법협약상 국가관할권에 따른 자율운항선박의 규범적 쟁점사항”, 『해양정책연구』 제33권 제2호, 한국해양수산개발원(2018. 12.), 7쪽.

145) 상계논문, 9쪽.

근간을 이루고 있고 이를 토대로 IMO에서 제정한 일체의 국제협약에 대하여 기초규범 또는 근본적 규범을 제공하고 있다는 점에서 유엔해양법협약을 수시로 개정하는 것은 자제하는 것이 바람직하다는 결론에 다다를 수 있다.¹⁴⁶⁾

또한, 자율운항선박(R, RU 등급)에 승선하여 근무하는 인원이 아닌 육상의 원격조정 센터에서 근무하는 인원을 선장 및 선원으로 인정하는 것으로 인적 요소 개입 여부에 대한 문제는 해결이 가능할 것으로도 보인다. 즉, 실제 승선하여 근무하지 않더라도 선원과 동등한 교육을 받고 근무 장소에 관계 없이 선박운항에 직접적인 영향을 미친다면 그 또한 종래의 선박과 같은 선장 및 선원의 개념을 적용하는 것으로 이른 바 확대된 선장 및 선원의 개념을 적용한다는 것이다. 이는 미래에 완전히 자율화가 이뤄진 A등급의 자율운항선박 경우에도 인간의 최종적인 승인과 개입을 포기하지 않으면서 그 기술적 완전성이 무인화를 정당화한다면 유엔해양법협약 제94조 제4항 (b)호의 ‘적합성’ 요건을 충족한다고 해석할 수 있을 것이다.¹⁴⁷⁾

II. 유엔해양법협약상 연안국의 관할권과 MASS의 쟁점분석

1. 선박통제에 관한 연안국 관할권의 근거와 내용

선박은 기본적으로 기국 관할권의 통제를 받지만 선박의 고유한 특징 중에 하나인 이동성 때문에 타 국가의 영해에 진입한 경우에는 연안국의 법령을 준수해야 하는 의무를 가지게 된다. 유엔해양법협약 제25조에는 이러한 연안국 보호권에 대한 조항을 명시적으로 규정하고 있으며 연안국에 무해하지 아니한 통항을 막기 위한 조치를 취할 수 있다.¹⁴⁸⁾ 따라서 연안국은 자국의 안전과 해양환경보호에 악 영향을 미칠수 있다고 판단하는 경우, 외국선박의 내수 진입을 차단할 수 있는 통제권을 행사 할 수 있고 유엔해양법협약 제21조에 따라 무해통항¹⁴⁹⁾에 관한 법령을 제정할 수도 있다. 그리고 동

146) 상계논문, 12쪽.

147) 상계논문, 12쪽.

148) 유엔해양법협약 제25조 제1항.

협약 제211조에 따라 선박으로부터 해양오염 방지에 필요¹⁵⁰⁾하다고 판단되는 경우에는 외국선박에 대하여 특별 조건을 두거나 관련 규정을 국내법으로 제정하여 해양오염을 방지하거나 경감할 수 있는 조치를 취할 수 있다. 다만, 이러한 연안국의 관할권을 행사하기 전에 자국 영해를 무해통항 할 수 있는 외국선박의 무해통항권을 침해해서는 아니된다. 따라서 연안국의 관할권은 연안국의 주권, 영토, 이익 등 보호적 규범과 동시에 보호적 권한의 행사로 보는 것이 타당 할 것이다.¹⁵¹⁾

그러나 자율운항선박이 도입되어 운항하게 될 경우에 국제적인 합의가 없거나 운항상 기술적인 문제점이 발견되어 진다면 이를 바라보는 각 연안국들은 각자 다른 입장을 보일 수 있다. 즉, 각 연안국에서 자국을 보호하기 위한 수단으로 자율운항선박의 자국의 영해 및 내수로 진입을 차단하는 등 관할권을 행사 할 수 있으며, 이러한 관할권이 행사되게 되면 해상 교통안전 및 환경오염 방지 관점에서는 긍정적인 요소로 작용 될 수 있겠으나, 자율운항선박 상용화에 있어서는 커다란 걸림돌이 될게 분명하다. 이처럼 유엔해양법협약상 연안국의 관할권을 어디서부터 언제 행사 할 수 있는지는 매우 복잡하고 난해한 문제이다. 특히, 자율운항선박에 소수의 선원이 승선하거나 인적요소 개입이 배제된 R등급, RU등급 및 A등급의 경우 해당선박이 기국의 영해를 떠나서 다른 국가의 배타적 경제수역이나 영해에 진입하게 되면 해당 연안국 관할권의 적용을 받게 되고 해당 연안국은 유엔해양법협약에서 보장하고 있는 연안국 관할권을 근거로 자율운항선박에 대하여 자국의 규범적 판단에 근거하여 필요한 조치를 취할 수 있다. 이와 같은 연안국 관할권 행사는 자국의 관할 수역을 보호하기 위한 수단으로서 존재하는 것이지만 국제 정세상 자국의 이해관계와 맞물려 연안국 관할권 행사 가능성도 완전히 배제하기 어려우므로 연안국 관할권 행사에 대한 여부는 자율

149) 무해통항권(Innocent passage)이란 영해에서 외국선박이 연안국의 평화 및 공공질서 그리고 안전 등 연안국의 이익을 해하지 않는 한 자유로이 항해할 수 있는 권리를 말한다.

150) 유엔해양법협약 제211조 제3항에서 연안국은 ‘해양환경오염의 방지, 경감 및 통제를 위하여 외국선박의 자국 항구와 내수로의 진입이나 연안 정박시설 방문에 대해 특별한 조건을 규정할 국가는 이러한 요건을 적절히 공표 하고 권한 있는 국제기구에 통보 한다’ 라고 규정하고 있다.

151) 이상일·최정환·유진호, 전제논문, 14쪽.

운항선박 운항과 해상교통안전 관점에서도 매우 중요하다.

2. 자율운항선박의 내수로 진입과 무해통항권 향유 여부

자율운항선박의 내수로 진입과 관련하여, 자율운항선박의 기술적 안전성이 인정되고 각 연안국의 배타적 경제수역, 영해, 내수에서 연안국을 위협하거나 연안국 법령에 위반행위가 없는 한 각 연안국들은 대부분 무해통항과 내수입항을 허용할 가능성이 매우 크다. 다만, 무해통항과 관련한 분쟁이 발생할 경우 아직까지 자율운항선박이 본격적으로 상용화되기 이전 시점임을 고려하여 유엔해양법협약의 분쟁해결 절차를 개시하여 문제를 해결하는 것 보다는 국가 간 상호주의¹⁵²⁾를 바탕으로 문제 해결의 실마리를 찾아보는 것도 하나의 방법이 될 수 있을 것이다. 무해통항과 관련된 실무적인 관점에서 자율운항선박의 기국은 연안국과 상호간에 서로 사전적인 조치를 취하여 항로 설정이나 통과 그리고 입항 등에 관한 양해각서나 합의를 체결하여 자율운항선박이 연안국의 영해나 내수로 및 항만시설을 이용할 수 있도록 조치를 취하는 것이 해상교통안전 확보 차원에서도 가장 바람직 할 것으로 판단된다.

하지만 유엔해양법협약 제17조¹⁵³⁾에 따라 자율운항선박은 기본적으로 연안국의 영해에서 무해통항권을 향유할 수 있을 것이다. 즉, 별도 명문규정을 두지 않는 한 자율운항선박의 무해통항권은 유지된다고 보는 것이 적절하다. 왜냐하면 자율운항선박의 형태 상 기존의 선박이 가지는 조선공학 및 항해학적 특징을 대부분 가지고 있으므로 기존의 선박과 같이 동일하게 연안국의 무해통항권을 향유할 수 있다고 보는 것이다. 더욱이 유엔해양법협약 제21조 제2항은 선박의 설계 및 구조 그리고 인원배치 또는 장비에 대하여 적용하지 않는다고 규정하고 있으므로 향후 IMO에서 채택되어지는 국제해사협약 상 자율운항선박의 기술규정 즉, 선박의 설계, 구조 등에 관한 규

152) 국가 간 이해가 상충하는 경우 통상적으로 상호주의(Reciprocity)에 따르는 것이 일반적이다. 단, 상호주의는 양 국가 간 주고 받는 쌍무적 정책적 교환이라는 정치적 접근이라면 국제예양의 원칙은 보다 보편적 타당성을 도출하고자 하는 규범적 접근인 것은 분명하다.

153) 유엔해양법협약 제17조에서 연안국이거나 내륙국이거나 관계없이 모든 국가의 선박은 영해에서 무해통항권을 향유한다고 명시적으로 규정하고 있다.

정이 마련된다면 연안국은 자국법령으로 자율운항선박의 무인성을 이유로 자율운항선박 운항을 규제하는 것은 국제법에 반하는 행위이다.

Ⅲ. 유엔해양법협약상 항만국 관할권과 MASS의 쟁점분석

1. 선박통제 및 항만국관할권과 관련된 국제법상 근거와 내용

선박 통제와 관련하여 과거에는 공해자유의 원칙과 기국주의 원칙이 지배하였지만 오늘날은 항만국주의가 등장함에 따라¹⁵⁴⁾ 항만국은 유엔해양법협약상의 권한¹⁵⁵⁾에 근거하여 정당하고 보편적인 선박 통제 및 감독권을 행사¹⁵⁶⁾ 할 수 있도록 하고 있다. 즉, 선박의 물적 및 인적분야에 관한 국제해사협약의 이행은 기국에는 책임의 문제(Matter of Responsibility)이고 항만국으로서는 선박의 해양오염 및 해양사고로부터 자국의 해양관할수역을 보호하기 위한 권한의 문제(Matter of Authority)라고 할 수 있다.¹⁵⁷⁾ 이러한, 항만국 통제는 유엔해양법협약상 제218조 항만국 집행관할권 및 제219조 오염방지를 위한 선박감항성 조치를 법적기초로 하고 있다. 유엔해양법협약 제218조는 해양환경을 보호하기 위하여 내수, 영해 또는 배타적 경제수역 내에서 적용 가능한 국제규칙이나 기준을 위반하여 오염행위를 일으킨 외국적 선박을 자국의 항만에서 조사하고, 사법처리 등의 강제 집행을 할 수 있다고 규정하고 있다.¹⁵⁸⁾ 즉, 항만국은 배타적 경제수역 내에서 자국 항구에 자

154) 기국 관할권은 그간 국제 안전 규정을 효과적으로 집행하는데 문제가 많았다는 사실은 IMO에서도 공개되고 인정된 것은 사실인데 이는 기국들 중에서 안전관리능력을 갖춘 정부와 그렇지 않은 정부 사이에 차이가 심각하다는 점이 원인으로 포함된다. Aldo Chircop et al., *Canadian Maritime Law* (2nd ed, Irwin Law Inc, 2016), p.108.

155) 유엔해양법협약 제218조 및 제219조에서 항만국은 자국 항만에 입항하는 외국선박에 대하여 당해 선박이 관련 국제협약기준에 위반하여 자국 내수면, 영해, 배타적 경제수역에서 오염물질 배출 여부에 대한 조사를 시행할 수 있으며, 증거가 충분한 경우에는 소송까지 제기할 수 있다. 또한, 당해 선박의 감항성(seaworthiness)이 관련 국제협약 기준에 미달하는 경우에는 출항을 통제하여야 하며, 수리를 위하여 가장 가까운 인근 항만으로의 이동을 허락할 수 있으며, 기준미달이 제거된 경우에는 즉시 계속 항해를 허락하여야 한다.

156) Aldo Chircop et al., *Supra note*, p.111은 지역협력주의의 수립으로 항만국 통제제도는 더욱 국제적으로 밀접하고 조밀한 협력망을 갖게 되었으며 이를 통해 기준미달선을 제거하고 있음을 밝히고 있다.

157) E. E. Mitropoulos, *Supra note*, p.10.

158) 유엔해양법협약 제218조에서 규정된 배출위반은 ‘적용 가능한 국제규칙 및 규정’으로 국

발적으로 입항한 외국적 선박을 조사하여 그 증거가 충분할 경우에는 기소할 수 있다.¹⁵⁹⁾ 또한 유엔해양법협약 제219조는 자국 항구나 연안 정박시설에 있는 선박이 감항성에 관한 국제규칙과 기준을 위반하여 환경 피해의 위험이 있다고 확인된 경우 선박의 항행을 금지시킬 수 있다고 규정하고 있다.¹⁶⁰⁾ 이는 항만국통제제도로서 선박으로부터 기인한 환경오염의 피해가 막대하고 해당 당사국 정부에 엄청난 영향을 미치는 중요한 사안이므로 이에 대한 오염행위를 사전에 방지할 수 있도록 규정을 명문화한 것이다.¹⁶¹⁾

유엔해양법협약 제218조에서 언급하고 있는 관할권의 적용 대상은 ‘배출’ 위반에 관한 것이며 제219조는 ‘감항성 관련규정’ 위반에 의해 야기될 수도 있는 해양오염 방지를 위한 것으로 선박의 설계 및 구조 그리고 인원 배치 또는 장비에 관한 기준 위반까지 포함한 것으로 볼 수 있다. 그러므로 자율운항선박 운항에 있어서도 항만국 통제로부터 자유로울 수 없다.

2. 자율운항선박 항만국 관할권과 연안국, 기국관할권 공존여부

해운산업에서 일반화 되어 있다고 볼 수 있는 편의치적선의 기준미달선박(Sub-standard Ship)이 존재하게 되는 현재, 선박의 안전 및 환경오염을 방지하기 위한 항만국 통제의 기능은 매우 중요하다. 그리고 항만국 통제를 더욱 체계적이고 효과적으로 운영하기 위한 국가 차원의 지역협력체제¹⁶²⁾는

제규칙보다 엄격하게 적용되어지는 국내규정 및 기준의 위반은 해당되지 않는다. 그리고 배출위반이 다른 국가의 해양 관할수역에서 발생한 경우 연안국은 그 국가, 선박의 기국 또는 배출위반으로 인하여 피해를 입었거나 위협을 받는 국가가 요청하지 않는 한 조치를 취할 수 없다. 다만, 배출위반으로 인해 자국의 해양관할수역에서 오염이 초래되거나 그럴 위험이 있는 경우에는 연안국은 조치를 제기할 수 있다. 나아가 항만국이 배출위반에 대해 소송을 제기하더라도 위반선박의 기국이 동일한 혐의에 대하여 6개월 이내에 소송을 시작한 경우 동 소송은 정지된다.

159) George C. Kasoulides, *Supra note*, pp.125-126.

160) 유엔해양법협약 제219조는 해양환경을 보호하기 위하여 선박의 물적 및 승무원의 인적기준 등 선박 감항성에 관한 사항을 통제하며, 만약 해양환경에 대한 피해를 입힐 위험이 있다고 판단되는 경우 항만국은 당해 위반선박에 대해 억류와 같은 적절한 행정조치를 취할 수 있다. 즉, 해양오염과 관련된 선박의 물적 결함 및 승무원의 인적결함을 사전에 점검하고 통제함으로써 오염행위를 원천적으로 통제할 수 있는 제도라 할 수 있다.

161) 이윤철, “항만국통제의 법적 근거와 국내시행상의 문제”, 「국제법학회논총」 제50권 제1호, 대한국제법학회(2005. 4.), 112쪽.

162) 항만국통제는 지역적인 특성을 가지고 있으며, 지역 내에 있는 여러 개의 국가는 선박의 안전과 해양오염의 방지를 위한 항만국통제의 시행을 협력하고 정보를 교환하기 위해서 지역

자율운항선박의 감항성 확보 및 해양환경보호를 위해서도 중요한 역할을 할 것으로 판단된다. 다만, 항만국 통제의 특성 상 선박의 물적 그리고 인적요소에 대하여 전반적인 검사를 시행하기 때문에 자율운항선박의 적용에 있어서 문제해결을 위한 세부적인 절차가 필요하다. 따라서, 기국은 선박의 감항성 확보와 해양환경보호를 위하여 자율운항선박을 보다 책임 있게 관리할 의무가 있고 국제협약과 국내법상 적합성을 확보할 수 있도록 촉구해야 한다. 그리고 연안국은 자율운항선박이 배타적 경제수역과 영해 그리고 내수로에서 무해하고 위법하지 않는 이상 보호적 관점에서 자율운항선박에 접근할 필요가 있으며 그 조치는 국제법상 합리성과 정당성을 갖춰야 한다. 또한, 항만국은 기국 관할권 내지 기국주의와 상호보완적 관계에서 국제적인 규범과 기준에 따라 기준미달선을 제거하는데 그 본질적인 목적과 기능이 있으므로 유엔해양법협약에 따라 항만국의 권한행사가 가능하다. 즉, 유엔해양법협약에 따른 기국 및 항만국의 관할권은 실효적으로 자율운항선박에 적용이 가능하리라 판단되며, IMO의 논의에 따라 시급히 자율운항선박에 대한 국제기준이 마련되어야 할 것이다.

별 협력체제를 구성하고 있다. 또한, IMO는 파리 MOU에 의한 항만국통제의 시행이 기준미달선을 제거하는데 큰 성과를 거두고 있다는 평가와 함께, 항만국통제 지역협력체제의 구축을 조장하는 결의서(Res. A.682(17))를 채택함에 따라 1992년 남미지역 10개국이 참여하는 남미지역 협력체제, 1994년 아태지역 18개국이 참여하는 도쿄 MOU, 1996년 카리브해 지역협력체제, 1997년 지중해지역 협력체제, 1998년 인도양 지역협력체제, 1999년 중서부 아프리카 지역협력체제, 2000년 흑해지역 지역협력체제, 2004년 걸프지역 지역협력체제가 차례로 구축되어, 현재 세계적으로 9개의 지역협력체제가 운영되고 있다. 이상 이상일·이윤철, “항만국통제제도의 지역적 조약화 방안 연구”, 『해사법연구』 제23권 제3호(2011. 11.), 9-11쪽.

第4章 자율운항선박과 해상교통안전의 인적요소에 관한 고찰

기존의 선박은 선원에 의한 운항을 전제로 하여 선박의 감항성과 안전을 확보하는 방식으로 구조화하고 규범화된 실체라고 볼 수 있다. 하지만 자율운항선박의 등장으로 이제는 더 이상 선원의 존재가 선박에 있어서 절대적 전제조건이 되지 않으며 육상의 원격 조종 시스템과 해상의 선박 사이에 긴밀한 상호기능이 발전하여 선박의 감항성과 해상교통 안전을 실현하는 방식으로 점차 변화되어 가고 있다고 볼 수 있다. 물론, 자율운항선박은 궁극적으로 완전히 무인화된 선박을 의미하고 지향하고 있지만 기술의 발달 및 제도적 정비 그리고 사이버 보안 문제 등으로 자율운항선박의 최종단계인 A 등급의 규범적 쟁점사항을 논하는 것보다는 멀지 않아 현실세계에서 마주치고 우리가 보다 먼저 준비해야 할 RU 등급에 대한 해상교통 안전과 관련된 자율운항선박 인적요소의 불가분성을 논하는 게 더 의의가 있다고 판단되어 이 부분에 초점을 맞춰 규범적 쟁점사항을 고찰해보고자 한다.

첫째, 자율운항선박은 기존에 20여명 이상 승선하는 집단적 조작체계를 자율화시키는 것으로서 2명 이하의 운항체계인 항공기나 자동차와는 차원이 다른 문제로 구분될 수 있다. 자동차는 자율화 시스템에 문제가 생기면 운전자가 수동모드로 전환하여 직접 조작하면 충분하므로 이 점에서 항공기의 자율화와 유사성을 갖지만 선박은 그 양태가 다를 수밖에 없다. 즉, 항공기와 자동차는 언제든지 자율화 상태에 개입하고 통제할 수 있는 형태로 인간과 기계의 상호성을 실현하게 되지만 선박은 자율화시스템의 가동으로 필요한 승무정원의 수가 다른 항공기나 자동차에 비해 기존 20여명에서 2~3명으로 획기적으로 감소된 상태이기 때문에 승선 선원의 수동조작은 감소된 선원 수만큼 기능적 공백이 발생할 우려가 크다. 그러므로, 자율운항선박에 있어서는 일부 기능이 육상원격운항센터에 의해 채워져야 하며, 이를 관할하는 원격운항자의 역할과 기능이 매우 중요하다고 할 수 있다.

둘째, 자율운항선박은 상시 선원의 상무를 대체하는 어떠한 자율기능을 갖추어야 한다. 왜냐하면 선박사고의 대부분을 차지하는 인적 과실은 사실상 선박 내 선원의 근무환경의 한계성에 기인하고 있기 때문이다. 따라서 자율화된 선박에 인간의 개입을 최종적으로 보장할 수 있는 시스템을 구축하고 상시 선원의 상무를 대체하는 육상원격운항센터가 유지 되어야 한다. 궁극적으로 자율화의 관점에서 자동차와 선박의 차이는 원격운항시스템의 필요성에 있다고 할 수 있다.

셋째, 기계의 자율화는 인간과 기계 사이의 인터페이스에서 새로운 위험이 생성되기 때문에 인간이 기계와의 인터페이스에서 안전의 수호자 역할을 얼마나 효율적으로 수행할 수 있도록 설계, 제작, 관리될 수 있는가의 문제로 수렴 된다. 선박운항은 사람의 일체의 오감을 활용한 경계 근무를 기본으로 하며, 여기에 보조하는 수단으로서 전자적인 수단인 각종 항해기기 그리고 자동운항 시스템(Auto Pilot System) 등을 활용하고 있다. 즉, 선박 운항에 관한 모든 판단과 결정은 본선 항해당직사관 및 선장에 의하여 이뤄지고 있다. 선박사고의 대부분이 인적 과실이라고 할 때 그 인적 과실은 바로 오감을 활용한 인간의 판단과 결정의 오류를 가리킨다고 볼 수 있다. 하지만 그 인간의 오감은 동시에 지금까지 수천 년 동안 해상에서 선박의 안전을 수호한 바로 그 주체이기도 하다.

따라서 자율운항선박의 해상교통안전과 인적요소의 불가분성의 하나로 자율운항선박의 기술개발 그리고 제도적 정비 등을 종합적으로 고려했을 경우 가장 현실적이고 실용적이라고 할 수 있는 RU등급에서 해상교통안전에 중추적인 역할을 하게 될 원격운항자에 대한 지위 및 역할에 대하여 보다 자세히 고찰해 보고 다른 하나로는 자율운항선박 전체 자율화 등급에 있어서 과연 종래의 선박처럼 선원의 상무를 자율운항선박에 적용할 수 있는 근거와 내용을 살펴보고 선원의 상무를 적용 시에 쟁점사항은 무엇인지 이를 통하여 해상교통안전 확보에 어떠한 도움이 될 수 있는지 연구해보고자 한다.

제1절 자율운항선박 원격운항자의 선원성에 관한 판단

I. 선박의 필수요소로서의 선장과 선원

유엔해양법협약 제94조 제4항 제2호에서는 선박은 기국의 의무사항 중에 하나로 적합한 자격을 가진 선장과 사관의 책임 하에 있어야 함을 명시적으로 규정하고 있다. 그러므로 유엔해양법협약에 따라 RU등급 및 A등급의 자율운항선박의 원격운항자가 종래의 선장과 선원의 요건을 충족할 수 있는가에 대한 문제를 선제적으로 해결해야 될 필요가 있다. 또한, COLREG 및 STCW 협약은 기본적으로 인적요소에 의하여 선박이 지배되고 통제되며, 모든 의사결정이 이루어 져야 한다는 해석을 전제로 하고 있다. 이러한 관점에서 자율운항선박의 원격운항자는 선박에 직접 승선하여 근무하지는 않지만, 육상에서 원격으로 선박운항에 관한 사항을 지배하고 조작하며 통제하는 등 선박운항에 관련된 모든 의사를 결정을 수행한다는 사실에 근거하여 현재의 해기사와 같은 범주로 간주될 가능성이 충분하다. 다만, 현재 선장 및 선원은 선박에 승선하는 것이 당연하게 여겨지고 있으므로 선박에 승선하지 않고 육상에서 근무하는 원격운항자에게 선장이나 선원과 같은 자격을 부여할 수 있는지에 대해서는 보다 면밀한 검토와 논의가 필요할 것으로 판단된다. 그리고 원격운항자에게는 선원으로서 필요한 기본적인 자격뿐만 아니라 추가적으로 해기능력과 차별화 되어진 선박자동화에 관한 집체된 지식(Corpus of knowledge) 및 고도의 ICT 관련 기술이 요구되어야 할 것이다.¹⁶³⁾

II. 자율운항선박 원격운항자의 역할 및 인적 감항성

자율운항선박의 상용화에 따라 중요한 역할을 담당하게 될 원격운항자의 정의 및 개념을 현재의 규범 안에서 규정하는 작업은 향후 자율운항선박이 본격적으로 운항하게 될 시점에 입법화의 중요한 밑거름을 제공할 수 있다는 점에서 의의를 가질 것이다.¹⁶⁴⁾ 또한, 선장 및 선원은 선박에 승선하여

163) 최정환·유진호·이상일, “자율운항선박 원격운항자의 역할과 법적 지위에 관한 소고 - 선원과 선장 개념을 중심으로 -”, 『해사법연구』 제30권 제2호, 한국해사법학회(2018. 7.), 10쪽.

본연의 임무를 수행하였지만, 자율운항선박의 원격운항자는 선박에 승선하지 않지 않고 육상의 제어실에서 근무하며 선박운항에 관한 사항을 통제할 수 있기 때문에 표면상 기존의 선원과 차별화되어진 자격요건과 직무능력이 요구되어 질 것이다. 이러한 관점에서 자율운항선박의 도입과 운항에 있어 중요한 역할을 수행하게 될 원격운항자를 종래의 선장 및 선원으로 간주할 수 있을 것인지 그리고 복수의 원격운항자가 선박을 지휘·통제한다고 가정할 경우 그 중에서 최종적 의사결정권을 가진 자를 선장으로 간주할 수 있는지가 중요한 쟁점사항이 될 수 있다.

이러한 쟁점사항을 고찰하기 전에 원격운항자에 대하여 규범적으로 정의해보자면 “선박에 직접 승선하지 않고 육상의 제어실에 근무하며 자율운항선박의 각종 기술적(구조, 기계, 전기적 상태에 따른 기술적 요소) 및 운항적(선박의 여객 또는 화물 운송에 따른 항해적 요소) 의사결정에 관여하는 선원 또는 선원 유사자의 지위를 가진 자” 로 간주해 볼 수 있다.¹⁶⁵⁾ 그러므로, 원격운항자 중 최종 의사결정권을 가진 자는 선장 또는 선장 유사자의 지위를 가진다고 할 수 있을 것이다. 원격운항자 용어의 사용은 지난 2012년에서 2015년까지 유럽집행위원회(European Commission)의 후원아래 진행되었던 MUNIN(Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks, 이하 “MUNIN”)프로젝트에서 ‘A Shore Control Centre Operator’ 라는 용어로 처음 소개되었다.¹⁶⁶⁾ 또한 룰스로이스가 핀란드 기술 혁신청(Finnish Funding Agency for Technology and Innovation)의 지원을 받아 시행하는 연구프로젝트 AAWA에서도 ‘Shore-based Remote Controller’ 라는 용어를 통해 그 필요성 및 역할에 대해 언급되기도 했다.¹⁶⁷⁾ 이후 덴마크가 제99차 MSC 회의에 의제문서¹⁶⁸⁾로 제출한 “자율운항선박 상용화에 대한 법적장애

164) 상개논문, 4쪽.

165) 2018년 6월 29일 기준으로 원격운항자의 규범적 정의를 시도한 공개된 국제 및 국내 논문이나 발표는 찾아볼 수 없는 상태이다. 이상 상개논문, 5쪽.

166) MUNIN, Research in maritime autonomous systems project Results and technology potentials (<http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf>, 검색일자 : 2019년 3월 4일).

167) Esa Jokioinen, “Remote and Autonomous Ship Next Steps; Introduction”, Advanced Autonomous Waterborne Applications Whitepaper(2016).

요소 분석”에서 ‘Remote Operator(원격운항자)’라는 보다 명확한 개념 및 역할을 제시하였고 이후 이 용어를 대표적으로 사용하게 되었다. 이러한 연구에서 언급하는 원격운항자의 개념을 종합해보면 ‘원격운항자’란 선원이 승선하는 자율운항선박의 선박운항을 육상제어실에서 돕는 자와 선원이 승선하지 않는 자율운항선박의 선박운항에 관한 사항을 육상에서 최종적으로 제어 및 통제하는 자로 구분되어진다.¹⁶⁹⁾ 그리고 자율운항선박의 원격운항자는 현존선의 선장과 선원이 보유하는 수준의 인적 감항성을 충족시켜야 한다. 특히, R등급에서 선상의 선원과 역할을 분담하게 될 경우 원격운항자는 선상의 선원에 상응하는 감항능력주의의무가 요구될 것이다. 구체적으로 선박의 항행능력에 관한 것이 큰 부분을 차지할 것이고, 선박의 전기적 부분과 그를 통제하는 기술이 미치는 영향을 고려할 때 종래 선원의 능력을 대체하는 수준의 인적 감항능력도 요구될 것이다.¹⁷⁰⁾ 또한 원격운항자는 육상 제어실에서 선박운항에 관한 지휘통제권을 행사하게 되므로 항구에서 화물 처리에 관한 자동화기술에 상응하는 화물의 적재와 고박 그리고 하역에 관한 감하능력(cargoworthiness)도 구비되어야 한다고 볼 수밖에 없다.¹⁷¹⁾

반면, RU등급 및 A등급의 자율운항선박에 있어서 원격운항자는 직접적인 선박 운항 주체로서 기존의 선장 및 선원이 부담하고 있던 선박에 대한 인적 감항성을 그대로 인수한다고 보는 것이 선박의 인적 감항성 요건을 충족시키는 것이라고 할 수 있다. 즉, 원격운항자는 직접적으로 선박감항능력주의의무를 가진다고 볼 수 있다. 다만, 자율운항선박의 항해학적, 조선공학적인 특성에 따라 전통적인 유인선박과는 다른 감항능력 판단 기준이 적용될 것으로 보인다.¹⁷²⁾

168) MSC 99th Agenda item 5, “REGULATORY SCOPING EXERCISE FOR THE USE OF MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS(MASS), Final Report: Analysis of Regulatory Barriers to the use of Autonomous Ships” Submitted by Denmark(2018. 1. 18.).

169) 최정환·유진호·이상일, 전계논문, 5쪽.

170) 따라서 자율운항선박의 원격운항자는 선상에 근무하는 선원을 대체하는 의미가 있기 때문에 선원의 자격을 갖춘 자로서 최종적인 의사결정을 가진 선장유사의 원격운항자를 포함한 2명 이상의 복수의 자를 가리킨다고 보는 것이 바람직하다.

171) 최정환·유진호·이상일, 전계논문, 5쪽.

172) 상계논문, 12쪽.

이하에서는 기술의 발전양상에 따라 다양하게 변동할 수 있으나 소수의 선원이 승선하는 R등급과 선원이 승선하지 않고 원격운항자에 의하여 운항 되어질 RU등급 그리고 완전한 자율화를 이룬 A등급의 원격운항자로 그 범위를 축소 및 한정하여 원격운항자의 역할 및 지위에 관하여 고찰해 보고자 한다.

1. R등급 자율운항선박 원격운항자의 역할

소수의 선원이 승선하는 R등급 자율운항선박은 비록 적은 수의 선원이 승선하지만 선박운항 및 비상상황에 대하여 본선에서 직접 대응할 수 있으며, 원격운항자 역시 육상의 제어실에서 선박의 운항을 보조하는 상호 운항체계를 가진 선박이라고 할 수 있다. 이 경우 선박에 승선하여 근무하는 선원과 원격운항자간 권한과 의무에 대하여 규범적 분배가 필요하며 그 규정이 정확하지 않고 불명확한 경우에는 선박운항에 관한 지휘통제권이 상충되기 때문에 상당한 주의가 필요할 것이다.¹⁷³⁾ 또한 선박소유자는 선장의 지위를 선원과 원격운항자 중에 누구에게 부여할 것인가를 정해야 할 것이다. 여기서, 고려할 수 있는 사안으로는 R등급의 선박은 종래의 선박에 근무하는 선박의 선원보다 그 수를 축소한다고 보는 것이 일반적이기 때문에 그 축소된 인원이 맡고 있는 역할에 대하여 육상의 원격운항자에게 이전하여 분배하는 것이 가능할 것이다.¹⁷⁴⁾ 또한, 선장의 임무를 선원에게 위임하는 경우 육상의 제어실에서 근무하는 원격운항자는 선장의 판단과 결정을 보좌하고 지원하는 보조적인 역할을 부여받았다고 간주하는 것이 합리적이며, 선박의 원격조정과 시스템상의 문제가 발생하였을 경우 기존의 선박과 같이 오랜 해상 경험과 자격을 갖춘 선장으로 하여금 문제 해결이 가능하도록 하여 선박에서 근무하는 선원과 육상의 원격운항자에 의한 병행체계가 이루어 질 것으로 추정된다. 그리고 기술의 발전 및 자동화에 대한 기술적 완성도 및 신뢰

173) 상계논문, 6-7쪽.

174) 예를 들어, 산업통상자원부와 해양수산부가 공동으로 추진하고 있는 자율운항선박은 약 2,000 TEU급 컨테이너 선박으로서 자동화율 90%에 선원 4명이 탑승하여 선박을 운항할 수 있도록 2022년까지 개발 및 제작하는 것을 목표로 하고 있다. ; 산업통상자원부, “조선 산업 발전전략 마련”, 산업통상부 보도자료(2018. 4. 4.), 4쪽.

를 바탕으로 하여 육상의 원격운항자를 선장으로 간주하는 방언 역시 검토할 수 있는 사안이라고 판단된다.

2. RU등급 자율운항선박 원격운항자의 역할

선원이 선박에 승선하지 않고 육상의 원격운항자에 의하여 선박 운항이 이뤄지는 RU등급 자율운항선박에는 선원이 선박에 존재하지 않기 때문에 선박운항은 전적으로 육상에 있는 원격운항자의 지휘 및 통제에 따르게 된다.¹⁷⁵⁾ 선박의 모든 시스템이 자동화 되어 본선에 더 이상 선원이 승선하지 않고 육상의 원격운항자에 의한 원격조정만으로도 선박이 안전하게 운항할 수 있다는 기술적 안전성과 신뢰성을 기초로 이러한 자율운항선박이 존재하게 되는 것이다. 즉, RU등급의 자율운항선박에서 선원의 역할은 모두 육상의 원격운항자에게 이전 될 것이고, 선원이 앞으로는 해상에서 근무하는 것이 아니라 육상에서 원격운항자의 지위를 취득하여 근무하는 형태로 점차 변화되어 가게 될 것이다. 만일 예기치 못한 사고로 원격조종에 대한 기능을 완전히 상실한 경우에는 종래의 선박과 같이 자체수리 및 선원을 통한 비상운전이 불가능하기 때문에 구조선박을 이용하거나 해상에서의 수리 또는 예인하여 육상에서 정비 및 수리가 이루어져야 할 것이다. 이러한 RU등급의 자율운항선박은 선박운항에 관한 모든 의사결정이 원격운항자에 의해 결정되고 수행되므로 세부적인 자격 기준에 대한 논의는 필요하겠지만 전체적인 틀에서 기존의 선박 및 선원의 역할을 수행한다고 보는 것이 보다 적절할 것이다.¹⁷⁶⁾

3. A등급 자율운항선박 원격운항자의 역할

선박에 탑재된 AI 및 자율화 된 시스템을 통해 선박 스스로 운항을 결정하고 행동할 수 있는 인적요소가 배제되고 완전히 자율화를 이룬 선박을 A등급 자율운항선박이라고 말한다. A등급 자율운항선박에서 원격운항자는 시

175) MSC 99th Agenda item 5, *op. cit.*, p.6.

176) 최정환 · 유진호 · 이상일, 전계논문, 7-8쪽.

시스템에 결함이 발생하였거나 특정 비상상황에 한해서만 개입하게 되는 보조적인 역할을 수행하게 될 것이고 일반적이고 통상적인 선박운항 상황에서는 완전히 배제되어 인공지능 또는 자동화된 시스템에 의존하여 운항하게 될 것이고 육상의 원격운항자 및 원격운항 제어실에서는 자율운항선박을 실시간으로 모니터링 하여 정보를 수집하며 감시하는 것으로 역할이 한정되어 있다고 할 수 있다. 즉, 기본적으로 A등급에 있어서 원격운항자는 고도화된 컴퓨터 시스템을 지원하고 보조하는 역할을 수행하게 된다.¹⁷⁷⁾

4. 원격운항자의 최종적인 의사결정자 여부 및 선장의 권한

앞서 살펴본 바와 같이 R등급의 원격운항자는 경우에 따라서 선박의 운항에 관한 최종적인 의사결정권을 가지지 못할 수도 있다. 그러나 종래의 법률들은 새로운 기술의 산물인 자율운항선박에 대한 고려가 전혀 없이 만들어진 규범이라는 점과 자율운항선박이 상용화되는 경우 육상의 원격운항자도 선장과 마찬가지로 선박소유자의 이행보조자 또는 운항지휘자로서의 역할을 할 수 있을 것이라고 생각된다.¹⁷⁸⁾ RU등급은 원격운항자 이외 최종적인 의사결정자가 따로 없으므로 현행 법규가 허용하는 범위 내에서 원격운항자에게 선장과 유사한 지위를 부여하는 것이 가능할 것이다. A등급은 일반적이고 통상적인 선박운항 상황에서는 인공지능이나 자동화된 고도의 컴퓨터 시스템이 최종적인 의사결정권을 가진다고 볼 수 있지만, 원격운항자도 인공지능이나 자동화시스템을 지원하고 통제하여 선박운항에 관한 의사결정에 직접적으로 개입할 수 있으므로 최종결정권자로서 내지 상호 보완적인 관계에 있다고 할 수 있다.

즉, RU등급과 A등급의 자율운항선박에 있어서 원격운항자의 규범적인 역할은 사실상 선박 운항에 관한 최종적인 의사결정권자로서 간주할 수 있으며 이는 기술과 인간을 조화롭게 하되 규범의 테두리 안에서 기술을 제도화함으로써 계몽주의 시대로부터의 인간성을 우위에 둔 합리적 결단의 산물이

177) 상계논문, 8쪽.

178) 이현균, “자율운항선박 운항 관련 책임에 관한 연구”, 「고려대학교」, 박사학위 논문(2019. 2.), 75쪽.

기도 하다.¹⁷⁹⁾

그리고 자율운항선박에서 원격운항자의 지위와 역할을 기존의 선박의 선장과 같이 간주¹⁸⁰⁾하더라도 현재 규정되어 있는 선장의 공·사법상 권한과 책임¹⁸¹⁾에는 차이가 있음에 주목할 필요가 있다.¹⁸²⁾ 그 이유로는 첫 번째, 선장은 해상이라는 특수성 때문에 선박소유자로부터 매우 폭넓은 대리권을 수여 받아 선박의 운항에 대한 책임자 및 항해지휘자로서 인명과 재산의 안전을 온전히 도맡아 안전한 항해를 성취해야 할 의무를 가지며 공익적 견지에서 선내질서유지를 위한 해원에 대한 징계권, 명령권, 강제조치 그리고 특별사법경찰관의 권한과 공무수탁사인, 선박안전과 연관되어 있는 각종 관리의무를 가진다. 반면에 육상의 원격운항자는 해상이 아닌 육상제어실에 선박소유자와 언제든지 소통이 가능한 환경에서 근무한다고 볼 수 있으므로 선박소유자로부터 상기와 같은 폭넓은 대리권을 수여 받았다기 보다는 선박운항에 관련해서만 그 지휘통제권을 부여받았다고 보는 것이 타당할 것이다. 따라서 원격운항자가 선장으로 지위와 권한행사는 선박운항에만 국한된다고 볼 수 있고 이를 일종의 축소된 선장개념으로 정의하는 것이 타당할 것이다. 두 번째는 선장에게 요구되어지는 특별한 직무능력이다. 선장은 선박에 승선하여 상당기간 동안 선박소유자로 하여금 그 대리인으로서 광범위한 권한을 수여 받아 행사하게 되며 오랜 해상생활에 따른 경험과 해기능력 그리고 위험대처능력 등 리더십을 갖춘 자여야만 한다. 그에 반해 원격

179) 상개논문, 8-9쪽.

180) 이현균 전계 박사학위 논문 75쪽에서는, 별도의 법률을 제정하여 원격운항자의 법적 지위와 권리 그리고 의무를 규정하는 것이 가장 명확한 해결방법이라고 주장하면서 새로운 기술 변화에 대해 모두 특별법으로 대응하는 것은 기존의 법질서와의 관계에서 혼란을 야기할 수도 있고 새로운 법률을 제정하더라도는 기존의 선장이 하던 역할을 일부 대체하는 형태일 것이므로 기존의 선장의 역할 가운데 원격운항자에게 적용이 불가능한 것을 제외하고는 그대로 적용하면서 상황에 맞게 개정할 것을 제안하였다.

181) 원격운항자는 선장과 마찬가지로 선박소유자의 이해보조자로서 운송물의 운송을 돕는 역할을 하지만 선박에 승선하여 근무하는 선장과 같은 정도로 운송물을 보호하고, 피해를 최소화해야 하는 의무를 가진다고 보기 어렵다. 왜냐하면 원격운항자는 종래의 선박소유자와 동일하게 선박에 승선하여 운송물을 직접 유지 및 관리할 수 없고 대부분의 이러한 임무는 자동화된 시스템에 의하여 수행될 것이므로 그 역할이 제한될 수밖에 없다.

182) 현행법상 선장은 선박소유자의 대리인으로서, 선박소유자와 멀리 떨어져 바다를 무대로 하는 독자적 활동을 영위하기 때문에 공·사법상의 광범위한 권한을 행사하게 된다.

운항자는 시간대별 교대 근무가 가능 할 것으로 보이므로 해기능력보다는 상대적으로 제어 프로그램의 조작능력이 무엇보다 중요한 직무능력이 될지 모른다. 즉, 자율운항선박의 소유자가 원격운항자를 고용하고자 할 경우 현재의 선박과 같이 선장에게 요구되는 기본적인 해기능력과 자격보다는 다른 직무능력을 바탕으로 고용하게 될 확률이 높으며, 원격운항자의 역할과 기능적 수행은 선박운항에 관한 것으로만 제한될 수밖에 없다. 따라서 RU등급 및 A등급의 자율운항선박의 원격운항자는 선박운항에 관한 지휘통제권을 행사한다는 점에서 선장 지위를 가진다고 할 수 있으나, 그 이외의 상사적 관계 또는 행정상의 관계에서는 종래의 선장이 가지는 권한과는 차이가 생길 수밖에 없다.¹⁸³⁾

앞서 살펴본 바와 같이 자율운항선박에서 원격운항자는 종래의 선장과 달리 선박소유자와 물리적으로 이원화 되지 않고 언제든지 의사소통이 가능하며 선박에 대한 의사결정을 협의하고 공유할 수 있기 때문에 기존과 같이 선장에게 부여되는 광범위한 권한과 의무 그리고 선장으로서의 역할이 현행과 같이 유지되는 것이 적절한지에 대한 세부적인 논의는 필요하다. 하지만, 선박운항 및 안전과 관련된 최종적인 지휘통제권을 행사하는 전문가로서의 선장의 역할은 누구도 대신할 수 없는 불가결한 존재이다. 그리고 그러한 역할을 자율운항선박에서는 원격운항자가 수행한다고 하여도 무방할 것이다. 조금 더 세분화 해보면, 원격운항자의 역할과 지위를 R등급의 자율운항선박에서는 선원 또는 선원과 유사한 지위를 부여하는 것이 가능할 것으로 보인다. 그리고 RU 및 A등급의 자율운항선박에서는 선박운항과 관련된 지휘통제권을 가진 선장 또는 선장과 유사한 지위를 가진 자로 간주할 수 있다. 다만 「상법」, 「선원법」, 「선박직원법」 등 국내법규 내에서 광범위하게 규정하고 있는 선박소유자의 대리인으로서의 공·사법상의 선장의 권한을 원격운항자에게 동일하게 부여하기에는 다소 무리가 있어 보이며 이에 대한 세부적인 논의도 병행되어야 할 것이다.¹⁸⁴⁾

183) 최정환·유진호·이상일, 전제논문, 26-27쪽.

184) 상제논문, 28-29쪽.

제2절 자율운항선박의 인적요소와 선원의 상무 적용에 관한 고찰

I. 자율운항선박에 선원의 상무 적용 근거와 내용

현존하는 대부분의 선박운항은 인간에 의한 경계 근무(Look out)를 기본으로 하며, 여기에 보조하는 수단으로서 전자적인 수단인 각종 항해기기 그리고 자동운항 시스템(Auto Pilot System) 등을 활용하고 있다. 즉, 선박 운항에 관한 모든 판단과 결정은 본선 항해당직사관 및 선장에 의하여 이뤄지고 있으며 그러한 판단과 결정이 예기치 않은 사고로 이어질 경우 선원의 상무(Ordinary Practice of Seamen)로서 그 책임을 국내 및 국제법적으로 부과¹⁸⁵⁾하고 있다. 사실상 그 선원의 상무의 중대성에 기초하여 선박기국의 실정법¹⁸⁶⁾은 주로 형사상 행정상 책임에 집중되고 있다.¹⁸⁷⁾ 형사상 선박충돌사고는 선박운항 주체인 선장이나 선원에게도 범죄행위의 내용에 따라서 형법 제185조부터 제191조의 교통방해의 죄(일반교통방해, 기차, 선박 등의 교통방해, 기차 등의 전복 등, 교통방해치사상, 관련 과실, 업무상과실, 중과실, 미수범, 예비, 음모), 그 외 형법상 업무상과실선박매물, 수난구호범위반, 선원범위반, 해양환경관리범위반등에 따른 범죄와 형벌의 주체가 될 수 있다.¹⁸⁸⁾ 행정상 책임문제에 있어서는 해양사고의조사및심판에관한법률에 의하

185) 국제법 - 국제해상충돌예방규칙 (International Regulations for Preventing Collisions at Sea, Rule 2(Responsibility)) : 이 규칙의 어느 규정도 이 규칙의 이행을 태만히 한 결과 또는 선원의 통상적인 업무수행 상이나 특수한 사정에 의하여 필요로 하는 주의를 태만히 함으로써 생긴 결과에 대하여 어떠한 선박, 선박소유자, 선장 또는 해원의 책임을 면제하여 주지 아니한다.

국내법 - 해사안전법 제96조(절박한 위험이 있는 특수한 상황) 3항 : 선박, 선장, 선박소유자 또는 해원은 이 법의 규정을 태만히 이행하거나 특수한 상황에 요구되는 주의를 기울이지 함으로써 발생한 결과에 대하여는 면책되지 아니한다.

186) 이윤철, 「해상교통법론」(부산 : 다솜출판사, 2013), 81쪽.

187) 현실에 있어서 선원의 과실은 P&I 보험목적상 해상고유의 위험의 일부에 포함되기 때문에 보험으로 제3자에 대한 민사상 배상책임이 해결되고 있다. 보험이 없는 경우를 상정하더라도 민법상 사용자책임을 적용하여 선주가 선원에게 구상권을 행사할 수 있는 이론적 가능성은 있으나 현실로서는 선원의 고의 또는 중과실을 입증하지 않는 한 민법상 사용자책임을 법리에 의해 선원은 보호되고 있다. 실무상 운송약관에 대부분 포함되어 있는 히탈라야 약관의 경우에도 선주가 원용할 수 있는 책임제한의 혜택은 선원에게도 확대된다고 볼 수 있다.

여 선장과 선원도 사건의 해양사고관련자가 되며, 고의 또는 과실로 인하여 발생된 것이 인정될 때에는 재결로써 징계가 가능하다.

선원의 상무는 COLREG 제2조 제1항¹⁸⁹⁾에 규정되어 있는 개념으로서, 선원으로서 직무상 주의의무를 다하였는지를 판단하는 기준으로 널리 사용되고 있다¹⁹⁰⁾. 선원의 상무(常務)는 “보통의 해기능력을 갖춘 선원의 관행·지식·경험에서 보면 당연히 하지 않으면 안 될 임무, 행동규범으로 선원들에게는 오랜 해상생활을 통하여 이미 터득된 전통적인 관습”¹⁹¹⁾, “경험을 가진 선원이기 때문에 알 수 있고 또한 선원이기 때문에 하지 않으면 아니 되는 일”¹⁹²⁾, “해상에서 선원이 행하도록 기대되는 일반적인 행동원칙, 즉 조리의 일종”¹⁹³⁾ 등으로 해석되고 있다. 이는 영미법계에서 불법행위의 주의의무¹⁹⁴⁾를 판단하는 “통상적으로 신중한 사람(ordinary prudent person)”이

-
- 188) 관련 판례 광주고등법원 2015. 4. 28. 선고 2014노490 판결(선원에게 업무상과실선박매물·수난구호법위반·선원법위반·해양환경관리법위반 등이 적용됨); 대법원 2009. 4. 23. 선고 2008도11921 판결(예인선단과 대형 유조선의 충돌로 초래된 ‘태안반도 유조선 기름누출사고’에서, 예인선단 선원들의 충돌방지를 위한 주의의무 위반과 대형 유조선 선원들의 충돌 및 오염 방지를 위한 주의의무 위반을 이유로, 기름누출에 관한 구 해양오염방지법 위반죄를 인정); 대법원 2009. 6. 11. 선고 2008도11784 판결(예인선 정기용선자의 현장소장 갑은 사고의 위험성이 높은 시점에 출항을 강행할 것을 지시하였고, 예인선 선장 을은 갑의 지시에 따라 사고의 위험성이 높은 시점에 출항하는 등 무리하게 예인선을 운항한 결과 예인되던 선박에 적재된 물건이 해상에 추락하여 선박교통을 방해한 사안에서, 갑과 을을 업무상과실일반교통방해죄의 공동정범으로 처벌함).
- 189) 국제해상충돌예방규칙 제2조(책임) : (a) 이 규칙의 어느 규정도 이 규칙의 이행을 태만한 결과 또는 선원의 통상적인 업무수행상이나 특수한 사정에 의하여 필요로 하는 주의를 태만히 함으로써 생긴 결과에 대하여 어떠한 선박, 선박소유자, 선장 또는 해원의 책임을 면제하여 주지 아니한다.
- 190) 박영선, “국제해상충돌예방규칙에 규정된 선원의 상무의 국내적 효력”, 「한국해사법학회」 제27권 제1호(2015), 1쪽.
- 191) 김진동, 「항내항법과 판례해설」(서울 : 문원사, 2005), 337쪽.
- 192) 윤점동, 「국제해상충돌예방규칙 및 관련된 국내법규해설」 제14판 (부산: 다솜출판사, 2010), 49쪽.
- 193) 김인현, 「해상교통법」 제4판 (고양 : 삼우사, 2013), 60쪽.
- 194) 오늘날 영미법이나 국내법이나 판례를 통해 일반인에게 요구되는 추상적 과실개념에서의 선량한 관리자의 주의의무보다 더 무거운 전문가의 고도의 주의의무를 직업전문가에게 인정하는 것이 보편화되고 있다. 선원은 직업전문가로서 일반인보다 무거운 고도의 주의의무가 관련 법령상 구체화되어 있다. 영국에서는 1998년 Eckersley v Binnie 판결에서 전문가의 개념과 고도의 주의의무에 관해 “① 전문가는 같은 직종의 보통 회원이 구비하는 집체된 지식을 구사할 수 있을 것, ② 새로운 진보, 발견, 발달 사항들에 대하여 같은 직종의 보통의 성실한 자보다 뒤떨어지지 않을 것, ③ 보통의 실무자가 인식하는 수준의 지식적 기술적 한계사항을 인식할 것, ④ 전문업무의 고유한 위해 및 위험에 대하여 같은 직종의 보

라는 개념에서 유래하여 오늘날 해사법에 사용되고 있다. 아울러 선원의 상무가 “좋은 선원도(good seamanship)” 로 해석되기도 하지만 그 의미가 정확히 일치한다고 보기는 어렵다. 그 이유는 좋은 선원도는 선박운항에 관한 기술로서 항해중인 선박의 운항에 국한된다고 보기 때문이다¹⁹⁵⁾. 더 나아가, 선원의 상무는 항해중인 상황뿐만 아니라 묘박 및 정박 중인 경우도 포함되며, 국제해상충돌규칙에 규정되었다고 하여 해상충돌예방에만 적용되는 것이 아니라 해상의 위험상황인 화재, 좌초, 침수 등 모든 활동에 적용될 수 있다고 할 것이다.¹⁹⁶⁾ 비록 선원의 상무가 구체적인 개별법 상에 규정되어 있지 않더라도 선박이 해상의 위험에 처해 있을 경우 그 피해를 최소화하기 위해 적절한 조치를 취해야 한다.

앞서 언급한 자율운항선박 운항에 직접 관여하는 원격운항자는 이러한 관점에서 그 주의의무로서 선원의 상무를 가진다고 할 수 있다. 그리고 자율운항선박에 관한 별도의 국제적 기준과 규정이 제정된다고 하더라도, 현존하는 선박들과 상호 공존하고 해상에서의 교통안전을 확보하기 위해서라도 자율운항선박은 반드시 국제해상충돌규칙을 준수해야 하며 원격운항자는 동규칙 제2조 제1항에 명시적으로 언급하고 있는 ‘선원의 통상적인 업무수행’을 행해야 할 것이다¹⁹⁷⁾. 다만, 자율운항선박 원격운항자에게 종래의 선

통 회원과 같은 정도의 경제적 자세를 보유할 것, ⑤ 같은 직종의 보통 회원보다 낮지 않은 전문성, 기술 및 주의를 기울일 것, ⑥ 같은 직종의 보통 회원 이상의 전문성, 기술 및 주의 등을 기울일 필요는 없음, ⑦ 주의의무의 기준은 합리적인 평균치에 해당하는 수준일 것, ⑧ 법은 전문가에게 박식가와 예언자 자질을 결합한 본보기가 될 것까지는 요구하지는 않음” 과 같은 판단기준을 제시하였다. 미국의 경우에서는 1898년 미시건 주 법원은 *Chapel v. Clark* 판결을 통해 자신을 공중에게 전문가로서 표명하고 해당 직종 상 평균적 능력을 갖춘 것으로 자신을 표시한 자로서 같은 직종에서 보통의 학습, 기술, 경험을 가진 것으로 법상 추정되는 자를 전문가로 인정하여 고도의 주의의무를 부여하고 있다. 국내 판례(서울고등법원 2011.2.15 2007나18883; 대법원 2011.9.29 2008다16776; 대법원 2013.9.26. 2011다88870 등)에서도 의사·변호사·회계사·약사·법무사·감정인 등 일정한 국가공인 자격시험 합격자를 전문가로 명명하면서도 고급자격면허가 없어도 ‘특정분야에 오랜 또는 전문적 지식과 경험을 축적한 자’에 한해서도 전문가로 인정하여 ‘숙련도’를 전문가의 한 요건으로 설정하고 있다(유진호, “전문 평가·인증기관의 불법행위책임에 관한 연구-과학기술적 합성 평가기관을 중심으로-”, 「한국의국어대학교」 박사학위 논문(2017. 8.), 28-50쪽 참조).

195) 박영선, 전계논문, 2-3쪽.

196) Craig H. Allen, *Farwell's Rules of the Nautical Road*, (Annapolis, MD., USA: Nautical Institute Press, 2005), p.88.

197) 최정환·유진호·이상일, 전계논문, 14-15쪽.

원에게 광범위하게 기대했던 선원의 상무를 그대로 적용 하는 것에는 분명한 한계가 있을 것으로 판단되며, 원격운항자가 선원을 대신하여 수행하는 기능적 범위 또는 선박운항에 관한 범위 내에서 적용되는 것이 합리적일 것이다.¹⁹⁸⁾

선박에 있어서 선원의 상무는 해상에서의 교통안전을 기반으로 인명과 재산의 보호 그리고 환경오염 방지를 위하여 매우 중요하게 다루지는 개념이다. 하지만 이러한 선원의 상무 개념이 인간이 아닌 기계적인 수단 또는 전자적인 수단에 의한 선박운항에 있어서도 적용가능 한지에 대한 문제가 남아 있고 자율운항선박 도입과 동시에 중요한 규범적 쟁점사항이 될 것으로 판단된다. 단편적으로는 선원의 상무는 인간에 의한 경험과 판단 그리고 승선 근무를 하면서 겪게 되는 화재나 좌초 그리고 침수 등 모든 해상 활동에 적용되어야 하므로 기본적으로 자율운항선박에 적용하기가 쉽지 않다.

즉, 해상에서 선박에 위험한 상황이 발생하면 그 상세한 내용이 법에 규정되어 있지 않더라도 해당 선원은 그 피해를 최소화하기 위하여 최선의 조치를 취해야 하는데¹⁹⁹⁾, 자율운항선박의 발달에 따라 인적 요소가 개입되지 않는 최종 단계의 자율운항선박에서는 선원의 직무를 온전히 대신하게 될 컴퓨터 프로그램 또는 인공지능에게 또는 이러한 프로그램을 개발한 사람에게 선원의 상무를 기대해야 하는 시대가 조금씩 다가오고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다.

II. 자율운항선박 선원의 상무 적용에 대한 쟁점사항

자율운항선박과 해상교통안전에 있어 중요하게 살펴볼 문제는 선교에서의 당직근무, 선원의 상무 및 해상충돌예방규칙 등이다. 자율화된 항공기나 자동차와 구별되는 자율운항선박의 독자성은 어디에서 찾을 수 있을까? 이하의 내용은 선박을 항공기나 자동차보다도 더 심한 ‘인간시스템’을 이해하는 것을 도와준다. 그리고 그 인간시스템으로서의 선박은 선원의 상무에 의

198) 상계논문, 14-15쪽.

199) 박영선, 「해사안전법해설」(서울 : (재)한국해사문제연구소 출판부, 2008), 6쪽.

해 구체화된다. 이러한 인간시스템으로서의 선박의 특성 때문에 많은 전문가들은 자율운항선박이 등장함에 따라 국제사회에서도 해운 산업 필수적 요소라고 여겨 왔던 선박의 인적요소가 제거될 수 있는가에 근본적 의문이 지속적으로 제기되고 있다. 왜냐하면, 현재 모든 선박을 규율하는 국제해사협약에서는 인적 요소를 기반으로 선박운항을 전제하고 있으므로 이에 대한 의구심이 가지지 않고 있는 것이다. 특히, 선박 운항시 그 과실 책임여부를 국제해상충돌예방규칙에서는 선원의 상무(Ordinary Practice of Seamen)로 부과하고 있는 등 현재까지 인적요소는 선박에 있어 매우 중요한 요인이기 때문이다. 그러나 앞으로 자율운항선박에 있어서는 특히 육상의 원격운항자에 의하여 조종되는 R등급, RU등급 및 A등급 자율운항선박에도 현재 선박운항상 선원에게 책임을 부과하고 있는 선원의 상무를 적용할 수 있는가에 대한 쟁점이 발생 될 수 있으므로 이에 대하여 사전에 검토해보는 것에 의미가 있다고 할 수 있으며, 다음과 같이 살펴보고자 한다.

1. 제1설 - 선원의 상무 확대설

국제해상충돌예방규칙 제2조(책임)²⁰⁰은 선박충돌을 방지하기 위하여 국제규칙의 적절한 적용 및 선원의 상무 상 또는 특수상황에서 지켜야 할 주의 의무를 태만할 경우에 기본적인 책임을 묻는 결과책임주의(Principle of absolute liability)임을 명시하고 있고, 이 규칙을 지키지 아니하여 충돌사고가 생긴 경우에는 그 결과에 대하여 책임을 져야함을 경고 적으로 규정함과 동시에 선주 및 선박을 운항하는 자는 항해상의 위험과 충돌의 위험을 방지하기 위하여 상당한 주의 의무(general prudential rule)를 다하여 하나 극한상황(situation in extremis)에서 절박한 위험(immediate danger)을 피하기 위해서는 필

200) COLREG Rule 2 (Responsibility) (a) Nothing in these Rules shall exonerate any vessel, or the owner, master or crew thereof, from the consequences of any neglect to comply with these Rules or of the neglect of any precaution which may be required by the ordinary practice of seamen, or by the special circumstances of the case.
 (b) In construing and complying with these Rules due regard shall be had to all dangers of navigation and collision and to any special circumstances, including the limitations of the vessels involved, which may make a departure from these Rules necessary to avoid immediate danger.

요에 따라 이 규칙의 적용을 배제할 수 있도록 규정하고 있다.²⁰¹⁾

국제해상충돌예방규칙은 해상교통의 질서와 안전을 유지하기 위한 기본적인 국제규범으로서 선주 및 운항주체(선장 및 선원)에게 과실 책임을 면제하지 아니한다고 규정한 것은 그 위반책임을 반드시 물어야 한다는 것을 선언한 것이다. 또한, 선박충돌과 관련하여 선원의 상무 또는 특수상황에 필요한 주의를 기울린 결과로부터 생긴 책임은 선박기국의 실정법에 따라서 물어야 한다고 볼 수 있다.²⁰²⁾ 그리고 항법의 관계 개시 여부와 선박 충돌 위험성 여부의 결정은 선교에서의 경계근무를 기본으로 하는 상당한 주의의무를 기준으로 한다는 점에서 항법의 일부로서 선원의 상무 적용이 가능하며, 이에 대한 상당한 주의의무를 가진다고 할 것이다.²⁰³⁾

따라서 자율운항선박 운항상 선박충돌 및 급박한 위험이 발생한 경우 그 운항주체가 본선 선원이 아니라고 할지라도 선원의 지위를 가진 육상의 원격운항자 내지 자율운항선박 항해 프로그램의 책임을 가진 주체는 선박 충돌 시에 발생하는 민·형사상 과실 책임에서 자유로울 수 없을 것이다. 또한, 자율운항선박 항해 상 선원의 상무로서 충돌의 위험 및 급박한 위험을 회피하기 위한 충분한 주의의무를 다해야 할 것이므로 아무리 자율운항선박에 인적요소가 배제된 어떠한 컴퓨터 프로그램이나 시스템일지라도 선원의 상무 적용을 확대해야 한다는 것이다.

2. 제2설 - 선원의 상무 축소설

국제해상충돌예방규칙에서 선박충돌의 과실 책임의 주체는 사람과 선박으로 규정하고 있다. 즉, 선박, 선박소유자, 선장 또는 선원이 그 책임의 주체이며 그 적용법에 따라 한계가 달라질 수 있다.²⁰⁴⁾ 형사상 선박충돌사고는 선박운항 주체인 선장이나 당직 항해사에게 범죄행위의 내용에 따라서 단순

201) 이윤철, 전게서, 80쪽.

202) 상게서, 81쪽.

203) 이정원, “항법의 적용시점에 관한 검토”, 『한국해법학회지』 제37권 제1호, 한국해법학회(2015. 4.), 228쪽.

204) 이윤철 전게서, 82쪽.

과실 교통방해죄 또는 업무상 중과실 교통방해죄를 물을 수 있고, 원칙적으로 범죄의 주체에 해당하기 때문에 형벌의 주체인 것이다.

행정상 책임문제에 있어서는 해양사고의조사및심판에관한법률에 의하여 사건의 해양사고관련자가 되며, 고의 또는 과실로 인하여 발생한 것이 인정될 때에는 재결로써 징계가 가능하다. 그리고 사람이 아닌 선박도 충돌사고에 있어서 책임의 주체로 의인화하고 있으며, 이것은 자동차 사고에 있어서 행정처벌의 주체로서 자동차에 운행정지 처분 등을 내리는 것과 유사하다. 이러한 선박의 의인화는 주로 영미법 해사관계의 대물소송(Action in rem)에 있어서 책임의 주체로 표시한 것으로 일종의 비유적 표현이라고 할 수 있으며 이러한 법인격의 원칙은 선박이 자연인과 같이 인격을 가지고, 모든 법률행위 즉 권리의무의 주체가 된다는 것은 아니며 주로 영미법계의 국가에서 보편적으로 확립된 법리 중의 하나이다.²⁰⁵⁾

즉, 선박 충돌 시 그 과실 책임은 선박 또는 사람에게 부과되는 것이며, 이에 대한 선원의 상무로서 상당한 주의를 기울였느냐를 판단기준으로 삼는다고 할 수 있다. 하지만, 현재 본선 선원에 의하여 운항되어지는 대부분의 선박과 달리 앞으로 RU등급 및 A등급에서는 본선에 승선하여 운항을 책임지는 인적요소가 완전히 배제되므로 종래와 같이 선원으로 하여금 상당한 주의의무를 부과하고 유지하도록 하는 선원의 상무를 적용하기가 매우 곤란할 것으로 판단된다. 왜냐하면, 필연적으로 자율운항선박에는 인적 요소가 결여될 수밖에 없고, 사전 프로그래밍 된 자율운항선박 향해 알고리즘에 선원의 상무를 기대하기는 사실상 어렵다고 보는 것이다.

3. 소결 : 기계적 요소에 선원의 상무 적용의 어려움

종래의 개념의 선원의 상무는 현재의 일반적인 유인선박 운항에 있어 선박 및 선원에게 상당한 주의의무를 부과하고 있다. 이는 해상에서의 경험과 지식 그리고 오랜 관행으로서 해상에서의 인명피해를 최소화하고 환경오염을 방지하기 위한 수단으로서 선원으로 하여금 처해있는 환경에서 최선의

205) 상계서, 83쪽.

선택을 취하고 그에 대한 의무를 얼마나 적절하게 이행했는가를 평가하는
규범적 이행사항으로서 그 주체는 당연히 선박운항을 책임지는 인간이며 선
원의 상무로서 판단결과는 인간에 의하여 행하여진 결과물이다. 하지만, 앞
으로 다가올 인적요소가 결여된 자율운항선박에 있어서는 상당한 주의의무
를 다해야하는 주체가 육상에서 선박을 운항하는 사람 즉, 원격운항자일 수
도 있고, 형상이 없는 가상의 프로그램일수도 있다는 점에서 현재와 같은
선원의 상무 적용은 선원의 상무 확대설보다 축소설이 보다 합리적인 것으
로 보인다.

특히, 선박운항 과실에 대한 책임부과 측면에서 선원의 상무는 선원으로서
일반적인 지식을 넘어선 오랜 해상 생활을 토대로 축적된 경험과 관행, 관
습 등을 말하는 것이라고 할 수 있으므로, 해상이 아닌 육상에서 선박을 운
항하는 원격운항자에게 선원의 상무로서 그 책임을 부과하는 것이 타당한지
에 대한 검토가 필요할 것이다. 그리고 더 나아가 완전한 자율운항선박 단
계인 무인 자율운항선박에 있어서 일반적인 항해술을 넘어선 인간의 경험,
관행, 관습 등을 선박운항 알고리즘에 포함시키는 것에 대한 기술적인 한계
가 대두 될 것이 분명하고 이러한 기술을 바탕으로 이뤄진 항해의 결과물로
서 사고가 발생될 경우 책임소재를 명확히 구분하기에는 많은 어려움이 따
를 것으로 예상된다. 따라서 현재 수준에 예측되는 앞으로의 자율운항선박
운항에 있어서는 선원의 상무로서 그 책임 부과하는 것을 확대하는 것보다
축소하는 것이 보다 바람직하다고 판단된다.

第5章 자율운항선박 해상교통안전 관련 규제 장벽 및 개선방안

제1절 자율운항선박 해상교통안전 확보를 위한 쟁점 및 개선방안

앞서 제3장 및 제4장에서는 자율운항선박 해상교통안전 확보와 연관된 자율운항선박의 선박성, 인적요소의 불가분성, 원격운항자의 선원성 그리고 선원의 상무 적용 문제와 같은 자율운항선박 인적요인에 관한 선결문제에 대하여 연구하였다. 기본적으로 현존하는 선박에 적용되는 국제해사협약 및 기국의 규범은 선원의 승선을 전제로 하고 있고 아직 자율운항선박에 도입될 기술 및 여러 장치 설비 요건들에 대하여 명확히 정립되지 않은 상태이다. 또한, 자율운항선박은 종래의 선박과는 다른 운항형태 및 운항주체 그리고 법적 체계까지 갖추고 있어 완전히 새로운 선박형태의 등장이라고 봐도 무방할 것이다. 아울러, 자율운항선박은 궁극적으로 완전한 무인선박의 형태를 지향하고 있기 때문에 종래의 선박과 상이하어 전 세계 해사업계에 미치는 파급효과가 매우 크다고 할 수 있다. 제1장에서 서술한 바와 같이 IMO에서 자율운항선박 도입과 운항에 대하여 본격적으로 논의를 시작했다고 할지라도, 완전히 새로운 형태의 선박에 맞는 새로운 제도를 도입하여 적용하기까지는 현실적으로 많은 장애요소가 있을 것으로 판단되며, 이를 해결하기까지 상당한 시일이 소요될 것으로 예상된다.

이 중에서 해상교통안전 확보를 위한 자율운항선박 인적요소에 관한 쟁점 사항은 무엇인지 연구하고 그에 대한 해결책을 모색하는 것은 자율운항선박 운항과 도입에 있어 즉시 해결되어야 할 조치사항 중의 하나이다. 특히, 기존의 해사공법 및 사법 체계에서 자율운항선박 인적·윤리적 규제 장벽으로 분류되는 사항을 식별하는 작업과 그에 따른 해결책을 모색하는 것은 매우 중요한 문제이다. 또한, 자율운항선박에 기존의 규범적 제도나 규정들을 개

정하는 게 적절한지 아니면 특별법 형태의 새로운 규범을 제정하는 것이 적절한지 보다 자세히 연구해 볼 필요가 있다. 따라서 제5장에서는 해상교통 안전 확보를 위한 자율운항선박 인적요소와 연관된 종래의 국제해사협약 및 국내법을 토대로 어떠한 법적 규제 장벽이 존재하는지 고찰해 보고 자율운항선박 도입에 필요한 제도적 보완책은 무엇인지 살펴보고자 한다.

I. 자율운항선박 해상교통안전 확보를 위한 인적 규제 쟁점분석 및 개선방안

종래의 선박은 인간에 의하여 운항되어지고 그러한 개념으로 선박이 정의되어져 왔다. 그렇기 때문에 종래에 존재하는 물적인 규제 장벽 이외의 대부분의 규정들은 자율운항선박에 있어 인적 규제 장벽이 된다고 봐도 무방할 것이다. 이와 관련하여 국제해사협약 그리고 국내법을 기초로 자율운항선박 운항 및 해상교통안전과 관계가 있는 인적 규제 장벽에 대하여 보다 자세히 살펴보고 이에 대한 개선방안은 무엇인지 연구해보고자 한다.

1. 국제해상충돌예방규칙(COLREG)

인간의 즉각적인 판단에 대한 역량을 기초로 한 국제항법규칙인 COLREG 규정은 자율운항선박에 대표적인 인적 규제 장벽 중의 하나이다. 그리고 제4장 제2절에서 살펴본 바와 같이 COLREG에서 규정하고 있는 선원의 상무 적용은 매우 포괄적인 규정으로써 선원이 승선하지 않는 자율운항선박에 단순 적용하기에는 많은 혼란이 야기될 것으로 예상된다.

또한, COLREG 규정 제5조²⁰⁶⁾에서는 선박을 어디서 통제하는지가 아닌 누가 통제하는지가 중요하며, 항행 상 판단이 미리 프로그램 되어진 것에 의해서가 아닌 실시간으로 이루어지는 것이 중요하다²⁰⁷⁾. 그리고 COLREG 제3조에서 언급하고 있는 ‘조종 불능선’ 과 ‘조정성능 제한선’ 에 있어 사전 프로그래밍 된 알고리즘에 따라 독자적으로 운항하는 자율운항선박의 최종

206) 국제해상충돌예방규칙 제5조(경계) : 모든 선박은 시각 및 청각은 물론 그 당시의 사정과 상태에 적절한 모든 유효한 수단을 동원하여, 처하여 있는 상황 및 충돌의 위험을 충분히 평가할 수 있도록 항상 적절한 경계를 유지하여야 한다.

207) MSC 99th Agenda item 5, *op. cit.*, pp.23-24.

단계라고 할 수 있는 A등급 자율운항선박에 있어서는 COLREG 규정에서 명시한 인간에 의한 통제 및 동시결정 능력에 대한 요구사항을 거의 충족시키기 어렵다. 따라서 운항의 주체를 기본적으로 인간으로 간주하고 있는 COLREG 규정은 자율운항선박에 있어 매우 큰 인적 규제 장벽이라 할 수 있으며, 이에 대한 면밀한 검토 및 조사, 연구가 필요할 것으로 생각된다. 아울러, COLREG 규정들을 대부분 국내법 화하여 수용 한²⁰⁸⁾ 해사안전법²⁰⁹⁾에도 앞서 언급한 선원의 상무 그리고 인간에 의한 통제 및 동시결정 능력에 대한 인적 규제 장벽을 내포하고 있다.

COLREG 및 국내법에 따라 주어지는 선원의 상무 적용은 제4장에서 서술한 바와 같이 점차 축소하는 것이 바람직하다고 판단된다. 하지만, 원격운항자가 주의 의무를 다하지 못하여 발생하는 선박 충돌과 관련하여 선박소유자의 법적 책임을 어디까지 부과해야 하는지 그리고 자율운항선박 자동화 장비의 오작동이나 결함에 의해 발생하는 사고의 경우 선박소유자가 과연 선천적인 기계 결함을 주장하여 면책을 받을 수 있을지 등과 같은 규범적 책임문제에 대한 명확한 판단기준이 정립될 필요가 있으며 이 부분에 대한 선원의 상무 적용여부도 또 하나의 쟁점사항이 될 수 있을 것이다. 상당기간은 종래의 시스템으로 운항되어 지는 선박과 자율운항선박이 공존하는 체제가 지속될 것이므로 자율운항선박을 포함한 모든 국제항해를 하는 선박은 기본적으로 국제해상충돌방지규칙을 준수해야 한다. 따라서 현재 존재하는 규칙의 적용 상 문제점과 적용범위 등을 면밀히 분석하고 검토하여 자율운항선박에 적용하는 것이 필요하다.

특히, 국제해상충돌예방규칙에서는 항행 상 판단이 미리 프로그램 되어 진 것에 의해서가 아닌 실시간으로 이루어 져야 함을 강조하고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 적어도 인간의 시력과 청력에 상응하고 동일한 수준의 안전성을 제공할 수 있어야 하며, 인간의 시각과 청각을 카메라, 센

208) 국내법에서는 COLREG의 각 조문을 해사안전법 제6장(선박의 항법 등) 제62조(적용)에서 부터 97조(등화 및 형상물의 설치와 표시에 관한 특례)까지 수용하여 시행하고 있다.

209) 해사안전법은 선박항행과 관련된 모든 위험과 장애를 제거함으로써 해사안전 증진과 선박의 원활한 교통에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

서, 레이더 또는 기타 기술적 수단(전자 선교 및 전자 감시 장치 등)으로 대체 하는 것을 고려할 수 있다. 이러한 기술적 개발이 가능하다면, 종래의 COLREG 규정을 만족시킬 수 있을 것이다²¹⁰⁾. 또한, 완전 무인(Unmanned Ship)화된 자율운항선박에 있어서 국제해상충돌예방규칙에서 언급하는 인간에 의한 통제 및 선박 충돌 방지를 위한 동시결정 능력은 상당히 고도화된 알고리즘을 개발하여 사용해야 할 것이며 이러한 알고리즘에는 인간의 직관 및 상식 그리고 선원의 경험을 반영하도록 해야 한다.²¹¹⁾ 하지만 이러한 기술개발과 상용화에는 상당한 시일이 소요될 것으로 보이므로 소수의 인원에 의하여 운항되는 자율운항선박에 대한 대비책을 먼저 마련하는 것이 필요하다. 따라서 종래의 선박과 초기 자율화 단계 자율운항선박과의 충돌 방지를 위하여 현재 COLREG 규정을 보완하는 작업과 완전히 새로운 국제규정을 제정하는 방안을 함께 고려하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

2. 선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무의 기준에 관한 국제협약(STCW)

현존하는 운항선의 인적 자원에 대한 자격 및 증명에 관하여 다루고 있는 STCW협약은 자율운항선박에 있어서 또 다른 대표적인 인적 규제 장벽이라고도 할 수 있으나, 자율운항선박이 지향하는 바가 무인선박인 점을 고려하여 적용하지 않아도 되는 규정으로 분류될 수 있다. 하지만 자율운항선박 발달 단계 상 소수의 인원일지라도 승선하여 선박운항에 종사할 것이 예상되므로 자율운항선박 적용에 무조건 불필요한 규정이라고 주장하기 어려운 것도 사실이다.

STCW 협약에 있어 가장 크게 대두되는 문제점은 항해선교에서의 당직근무이다. 협약의 명문화 된 규정 상 선박운항은 인적요소에 의해 선박이 지배되어야 하고, 통제되며, 모든 의사 결정이 이뤄져야 한다는 해석을 전제로 하고 있기 때문이다. 특히, 해상교통안전과 자율운항 선박에 있어서 현행 STCW 협약 제8장 2규칙²¹²⁾에서는 항해선교에서의 당직사관은 항상 선교에 위치하

210) MSC 99th Agenda item 5, *op. cit.*, pp.17-18.

211) *ibid.*, pp.17-18.

212) STCW협약 제8장 2규칙 (당직배치와 준수되어야 할 원칙) (2) (1) 조 : 항해당직을 담당하는

거나 물리적으로 그와 직접적으로 연결된 해도실 또는 제어실과 같은 장소에서 선박의 항해 중에 언제나 자신의 임무를 안전하게 수행해야 될 책임이 있다. R등급의 무인선교, RU등급의 선박, A등급의 자율운항선박은 이러한 규정을 충족하는 것이 불가능하다. 또한, M등급, R등급의 자율운항선박은 소수의 선원이 승선하므로 지속적인 항해선교당직을 유지하는 것은 현실적으로 불가능하다.

국내법적으로도 STCW 협약을 수용한 선박직원법²¹³⁾ 및 선원법²¹⁴⁾이 자율운항선박 운항의 인적 규제 장벽으로 분류 될 수 있다. 특히, 선원법 제16조(항해의 안전 확보)에서는 해양수산부령²¹⁵⁾으로 하여금 COLREG 규정을 준수하도록 하고 있고, 선원법에서 규정하고 있는 선장의 직접지휘 규정과 재선의무는 자율운항선박 운항에 있어 STCW 협약과 유사한 인적 규제 장벽이라고 할 수 있다.

선장은 휴식을 취하는 시간에 1등 항해사 등에게 조종의 지휘를 인계할 수 있으나 원칙적으로 선원법 제9조²¹⁶⁾(선장의 직접 지휘)에 따라 직접 지휘의무를 가진다. 이는 선박이 위험한 지역을 항해할 때 선박의 총 지휘 책임자이자 오랜 승선경험과 항행에 관한 최고의 지식을 갖고 있는 선장으로 하여금 직접 조종을 지휘하도록 한 것으로 상대적으로 항해 위험이 높은 곳을

해기사는 자신이 물리적으로 선교 또는 그에 바로 연결된 해도실 또는 선교제어실과 같은 장소에 위치하고 있을 때에 언제나 자신의 임무기간 중 선박을 안전하게 항해할 책임이 있다.

- 213) 선박직원법은 선박직원으로서 선박에 승무(乘務)할 사람의 자격을 정함으로써 선박 항행의 안전을 도모함을 목적으로 한다.
- 214) 선원법은 선원의 직무, 복무, 근로조건의 기준, 직업안정, 복지 및 교육훈련에 관한 사항을 정함으로써 선내(船內) 질서를 유지하고, 선원의 기본적 생활을 보장·향상시키며 선원의 자질 향상을 도모함을 목적으로 한다.
- 215) 선원법 시행규칙 제10조(항해의 안전 확보) : 법 제16조에 따른 항해당직의 실시, 선박의 화재예방 그밖에 항해안전을 위하여 선장이 지켜야 할 사항은 다음 각 호와 같다.
 - 1. 「국제 해상충돌 방지규칙」의 준수
 - 2. 「해상에서의 인명안전을 위한 국제협약」의 준수 <이하생략>
- 216) 선원법 제9조(선장의 직접 지휘) ①선장은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 때에는 선박의 조종을 직접 지휘하여야 한다.
 - 1. 항구를 출입할 때
 - 2. 좁은 수로를 지나갈 때
 - 3. 선박의 충돌·침몰 등 해양사고가 빈발하는 해역을 통과할 때
 - 4. 그 밖에 선박에 위험이 발생할 우려가 있는 때로서 해양수산부령으로 정하는 때

항해할 때 법률상 위험의 염려가 있는 것으로 추정하고 현실적인 위험 유무에 구애 받지 않고 선장에게 직접 조종 및 지휘할 의무를 지도록 하고 있는 것이다.²¹⁷⁾ 동법 단서조항에 선장의 재선의무에 대한 일부 예외규정을 두고 있으나 선박의 안전 및 인명과 화물의 보호를 도모하기 위하여 선박의 지휘자인 선장은 선내에서 항상 직무를 집행하도록 하는 것이며, 이러한 광의의 재선의무는 항해 중에는 물론 선원법 제11조 2항(선박 위험시의 조치), 선원법 180조(선장직무대행자에 대한 적용) 등의 규정에서도 똑같이 그 의무를 부과한다고 할 수 있다.²¹⁸⁾ 하지만 이러한 선장의 재선 및 직접지휘 의무를 소수의 인원이 승선하거나 인적 요소가 완전히 배제된 자율운항선박에 직접적으로 적용하기에는 현실적으로 부합하지 않으며 자율운항선박 발달 단계를 고려할 때 선장의 인적 재선의무 규정은 개정되거나 자율운항선박에 고유한 특별규정에 의해 그 적용이 배제되어야 할 것이다.

현존하는 선박을 운항하는 인적 자원에 대한 자격 및 증명에 관하여 다루고 있는 STCW협약은 제8장 2규칙²¹⁹⁾에서는 항해선교에서의 당직사관은 항상 선교에 위치하거나 물리적으로 그와 바로 연결된 해도실 또는 제어실과 같은 장소에서 선박의 항해 중에 언제나 자신의 임무를 안전하게 수행해야 될 책임이 있다. 자율운항선박은 소수의 선원이 승선하거나 무인인 상태에서 운항하기 때문에 자율화 시스템은 지속적인 항해선교당직행위를 모사하여야 한다.²²⁰⁾ 한편, 주기적인 무인 선교(Unmanned Bridge) 운항은 선원의 피로를 방지하여 선박의 안전 수준을 높이는 동시에 승무원을 효율적으로 사용하고 선교 경계근무 이외에 타 작업에 종사하여 자원을 자유롭게 할 수 있다는 장점이 있다.²²¹⁾

그리고 STCW 협약에서 항해당직 사관의 당직근무는 항상 유인 당직 체제

217) 권창영, 「선원법 해설」(경기도 파주 : 법문사, 2016), 196쪽.

218) 상계서, 202쪽.

219) STCW 협약 제8장 2규칙 (당직배치와 준수되어야 할 원칙) (2) (1) 조 : 항해당직을 담당하는 해기사는 자신이 물리적으로 선교 또는 그에 바로 연결된 해도실 또는 선교제어실과 같은 장소에 위치하고 있을 때에 언제나 자신의 임무기간 중 선박을 안전하게 항해할 책임이 있다.

220) Paul W Pritchett, “*Ghost Ships: Why the Law Should Embrace Unmanned Vessel Technology*”, Tulane Maritime Law Journal, Vol.40 Issue 1(2015), p.205.

221) MSC 99th Agenda item 5, *op. cit.*, p.25.

를 유지 하는 게 핵심이다. 또한, 항해 경계근무(Watch Keeping)를 동일한 능력을 가진 선원에게 인계하지 않고 선교를 이탈하는 것은 불가능하다. 하지만 대양에서 장시간 원양항해를 하는 선박에 무인 선교를 유지하거나 항해하는 선박이 아닌 육상에서 전자적으로 항해 당직 근무를 수행할 수 있도록 항해 당직근무를 선교이외의 장소에서 수행 할 수 있도록 관련 규정이 개정된다면 자율운항선박을 운항이 가능할 것이다.²²²⁾

국내법인 선원법 제9조(선장의 직접 지휘) 1항의 4가지 상황에서는 선장은 직접 선박을 지휘하여야 하나 이때 선장은 본선에 재선하고 있는 것만으로도 충분하고, 실외에 나와서 가장 지휘하기 편리한 장소에 있으면 되는 것으로 그 장소가 반드시 항해선교일 필요는 없다고 해석하여야 할 것이다.²²³⁾ 만일, 선장의 직접 지휘 의무와 관련하여 그 근무 장소를 항해선교로 한정할 경우 육상의 원격운항자에 의한 R등급, RU등급, A등급 자율운항선박을 운항함에 있어서 규제 장벽이 되므로 관련 규정이 개정될 수 있는지 검토해야 한다.

3. 해사채권에 대한 책임제한에 관한 협약(LLMC)

1976년 해사채권 책임제한협약²²⁴⁾(Convention on Limitation of Liability for Maritime Claims 1976, 이하 “LLMC”)상 자율운항선박의 선박소유자가 책임제한의 권리향유 여부에 대해서는 이견이 없지만²²⁵⁾, 구체적인 규정의 적용에 있어서는 보다 충분한 검토가 필요할 것이다. 왜냐하면, 동 협약 제4조에서는 ‘선박소유자 자신의 고의 또는 손해발생의 염려가 있음을 인식하면서 무모하게 한 작위 또는 부작위로 인해 생긴 손해’에 관해서 선박소유자는 책임제한에 대한 권리를 가질 수 없다고 명시적으로 규정하고 있으며, 이와 관련한 구체적 판단기준도 영국의 판례를 통해 확인 할 수 있기 때문이

222) *ibid*, p.20.

223) 권창영 전게서, 201쪽.

224) 동 협약은 1976년 11월 19일 채택, 1986년 12월 1일 발효되었다.

225) LLMC Article 1(2) “The term “shipowner” shall mean the owner, charterer, manager and operator of a seagoing ship.”에 따라 자율운항선박의 소유자도 책임제한의 권리를 행사할 수 있다; Eric Van Hooydonk, *op. cit*, p.419 참조.

다.²²⁶⁾ 하지만 자율운항선박의 경우 선원이 승선하지 않으므로 선박소유자의 범위설정 및 ‘고의 또는 손해발생의 염려가 있음을 인식하면서 무모하게 한 작위 또는 부작위’에 대한 규범적 판단기준이 명확하지 않다. 따라서 단순히 자율운항선박을 선박이라는 관점에서만 접근하여 동 협약상의 권리와 의무를 가진다고 할 수 없으며, 보다 구체적인 사안에 대해서는 추가적인 논의가 필요하다.²²⁷⁾

자율운항선박 운항시에 예기치 않은 사고가 발생할 경우 책임부과 및 그에 관한 판단기준을 정립하는 것은 매우 중요하다. 이와 관련하여 LLMC 협약 제1조²²⁸⁾에 따르면 선박소유자 등에게 책임제한을 가능하도록 규정하고 있으며, 이러한 선박소유자의 범위에는 용선자, 선박관리자 및 운항자를 포함하는 것으로 볼 수 있다.²²⁹⁾ 그리고 우리나라 상법 제774조 제1항 제3호²³⁰⁾에서는 선장, 선원, 도선사도 책임제한권자임을 명시하고 있다. 자율운

226) 현재 영국판례에서는 ‘선박소유자’ 자신의 범위를 판단함에 있어서는 Alter ego Rule이 적용되고, ‘손해를 발생시킬 고의’와 관련해서는 행위자가 결과의 발생을 바라거나 또는 결과의 발생을 목적으로 하면서 행위 또는 부작위의 결과로써 손해가 발생 할 것을 인식하는 적극적인 가해의 의도를 의미한다고 판결하였다. ‘무모하게’와 관련해서는 자기의 행위로 부터 손해의 발생위험을 현실적으로 예견한 것을 의미한다고 하였으며, ‘인식하면서’의 해석에 관해서는 현실적으로 알고 있어야 함을 의미하는 것이고, 알고 있어야함을 뜻하지 않는다고 판결하였다.; *The Lady Gwendolen* [1965] 1 Lloyd’s Rep 335; *The Marion* [1984] 2 Lloyd’s Rep. 1; *R v Lawrence*[1982] AC 510 (HL); 이창희, “선주책임제한 조각사유의 판단기준에 대한 연구 -선박소유자 자신의 범위를 중심으로-”, 『해사법연구』 제20권 제2호(2008. 7.), 88-91쪽.

227) 최정환 · 이상일, 전제논문, 7-8쪽.

228) LLMC Article 1(Persons entitled to limit liability) of LLMC 1976. 1. Shipowners and salvors, as hereinafter defined, may limit their liability in accordance with the rules of this Convention for claims set out in Article 2. 2. The term ‘shipowner’ shall mean the owner, charterer, manager and operator of a seagoing ship.

229) 김인현, “21세기 전반기 해운환경의 변화에 따른 해상법의 제문제”, 『상사법연구』 제35권 제2호(2016), 137-138쪽.

230) 상법 제774조(책임제한을 할 수 있는 자의 범위) ①다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 이 절의 규정에 따라 선박소유자의 경우와 동일하게 책임을 제한할 수 있다.

1. 용선자 · 선박관리인 및 선박운항자

2. 법인인 선박소유자 및 제1호에 규정된 자의 무한책임사원

3. 자기의 행위로 인하여 선박소유자 또는 제1호에 규정된 자에 대하여 제769조 각 호에 따른 채권이 성립하게 한 선장 · 해원 · 도선사, 그 밖의 선박소유자 또는 제1호에 규정된 자의 사용인 또는 대리인

② 동일한 사고에서 발생한 모든 채권에 대한 선박소유자 및 제1항에 규정된 자에 의한 책임제한의 총액은 선박마다 제770조에 따른 책임한도액을 초과하지 못한다.

③ 선박소유자 또는 제1항 각 호에 규정된 자의 1인이 책임제한절차개시의 결정을 받은 때

항선박 자율화 등급에 따라 일부 달라질 수는 있겠으나 R등급 또는 RU 등급의 자율운항선박이 원격운항자에 의해 운항되어지는 도중에 선박이 충돌 사고를 야기한 경우 과실 있는 자는 원격운항자가 되는 것은 자명한 일이다. 그리고, 원격운항자가 선박소유자의 피용자인 경우 원격운항자는 불법행위자로, 선박소유자는 그 사용인으로서 책임을 지게 될 것이다. 이는 원격운항자가 선장을 대체하는 지위에 있고 그만큼의 역할이 부여된다는 조건을 전제로 하는 것이다. 즉, 선장의 상시 재산의무 및 직접 조선에 대한 의무를 폭 넓게 적용하여 본선 운항 및 최종 항해판단을 내리는 자가 본선에 있지 않더라도 선장과 같은 역할을 수행한다면 원격운항자를 선장으로 인정할 수 있으며 책임제한권을 부여하는 것도 가능할 것이다.²³¹⁾

하지만, 육상의 원격운항자를 선박에서 직무를 수행하는 사람이 아니기 때문에 선장 및 선박직원의 범주로 인정하지 못한다면 책임제한권을 부여하는 것이 어려울 수도 있으나, 앞으로 자율운항선박의 도입 및 기술의 발전 방향을 고려하여 본선의 선원이 승선하여 근무를 지속적으로 수행하는 것 보다는 육상의 원격운항자가 대양에 있는 선박과 화물의 안전을 책임 져야 하는 역할을 대체한다고 보는 것이 보다 합리적일 것이다.²³²⁾ R등급 또는 RU 등급 자율운항선박에서 해상 운송 책임의 제한여부와 충돌 책임 여부에 대한 국제적인 수준의 논의와 결정이 필요하겠지만, 최종적으로 선박운항에 관한 사항을 지휘 및 통제하는 역할을 원격운항자가 대신하고 선장으로서의 지위를 부여하면 자율운항선박이라고 하여 종래의 선박과 다르게 취급할 이유는 없을 것으로 판단된다.²³³⁾

4. 해상에서의 인명안전을 위한 국제협약(SOLAS)

SOLAS협약 규정은 용도에 적합한 설계 및 장비, 기기를 설치하여 해상에

에는 책임제한을 할 수 있는 다른 자도 이를 원용할 수 있다.

231) 전해동, “자율운항선박의 책임제도에 관한 법적 고찰”, 「해사법연구」 제30권 제3호, 한국해사법학회(2018. 11.), 21-22쪽.

232) 상계논문, 21-22쪽.

233) Robert Veal · Michael Tsimplis, “The integration of unmanned ships into the lex maritima”, Lloyd’s Maritime & Commercial Law Quarterly Issue 2(2017. 5.), p.335.

서의 인명 안전을 촉진하고 확보하는 것을 목적²³⁴)으로 하는 만큼 대부분의 규정이 물적 규제로 분류된다. 하지만 선원의 존재 및 업무 수행을 통해서만 만족되는 규정이 있어 인적 규제로도 분류될 수 있다. 즉, SOLAS 규정 자체는 대부분이 물적 규제이나 자율운항선박에 선원이 승선하지 않음으로 인해 일부 인적 규제도 분류되는 항목이 존재하며 그 내용은 다음과 같다.

SOLAS 제4장 제12규칙(당직)²³⁵ 및 16규칙(무선통신 담당자)²³⁶에서는 항해 중 지속적인 무선 청취를 위한 당직 근무 및 자격 있는 무선통신 담당자 승선을 규정하고 있다. 그리고 제5장 제14규칙(선박의 인원 배치)²³⁷에서는 해상에서의 인명안전 확보와 효과적이고 충분한 인원 배치를 위해 최소한의 인원배치 규정하고 있는데 자율운항선박에서는 동 규정을 만족시키기 어렵다. 그 밖에도 SOLAS 제9장(선박의 안전 운항을 위한 관리)에서 규정하고 있는 ISM Code(International Ship Management Code, 이하 “ISM Code”) 및 제11-2장(해상보안 강화를 위한 특별조치)의 ISPS Code(International Ship and Port Facilities Security Code, 이하 “ISPS Code”) 관련 규정을 현행 그대로 적용하기 어렵다.²³⁸ SOLAS에서 규정하고 있는 자율운항선박 해상교통 안전 확보와 관련된 규제 장벽은 기본적으로 인간이 아닌 인공지능 또는 고도의 ICT 기술을 기반으로 한 선박 운항주체의 변경에 기인한 것에서 비롯된다. 따라서 자율운항선박 운항을 위해서는 동 규정의 완화 내지 개정 그리고 새로운 규정을 적용할 안을 마련하는 것이 필요하다.

234) SOLAS 1974 Article I : 당사국 정부는 공통된 동의하에 통일적인 원칙과 그에 따른 규칙의 설정에 의해 해상에서의 인명 안전을 촉진하는 것을 희망하여, 1960년 해상에서의 인명안전 을 위한 국제협약 체결 후의 발전을 참작하여 이 목적이 상기 협약을 대체하는 협약의 체결에 의하여 가장 잘 달성될 수 있을 것을 고려하여, 다음과 같이 협정하였다.

235) SOLAS Chapter IV Reg.12 (2) : 모든 선박은 항해 중 그 항행구역에 대한 정보를 방송하는 적절한 주파수에서 해사안전정보의 방송에 대한 무선당직을 유지하여야 한다.

236) SOLAS Chapter IV Reg.16 (1) : 모든 선박에는 조난 및 안전통신의 목적으로 주관청이 만족 하는 자격 있는 사람을 승선시켜야 한다. 그 사람은 무선통신규칙에 정한 적절한 증서의 소 지자이어야 하고, 그중의 어느 한 사람은 조난사고 시 무선통신에 대한 주된 책임을 가지도 록 지명되어야 한다.

237) SOLAS Chapter V Reg.14 (1) : 당사국 정부는, 자국의 개별 선박에 대해서, 해상에서 인명 안전의 견지에서 모든 선박이 충분하고 효율적으로 인원이 배치되는 것을 확보하기 위한 조치를 유지하거나 필요한 경우, 이를 채용할 것을 약속 한다.

238) 최정환 · 이상일, 전계논문, 7쪽.

SOLAS 제4장(무선통신)에서는 선박 및 인명구조와 조난중인 선박에 필요한 기본적인 무선통신 관련 규정을 포함하고 있다. 이러한 견지에서 지속적으로 무선통신 당직과 자격 있는 무선통신 담당자를 승선하도록 규정하고 있으나, 이는 자율운항선박 운항에 있어서는 일부 규제 장벽으로 분류될 수 있다. 이를 해결하기 위해서는 지속적인 무선통신 당직업무를 STCW에서 언급하고 있는 경계근무와 유사하게 본선이 아닌 육상에서 원격운항자가 동업무를 대신 수행할 수 있도록 개정하는 것이 바람직하다. 또한, 무선통신 담당자 승선은 원격으로 업무를 대신할 수 있게 하거나 컴퓨터 시스템에 의한 기능적 업무가 가능하도록 관련규정을 개정하는 방안을 고려해야 한다.

그리고 기 서술한 바와 같이 SOLAS 제5장(항해 안전)에서 규정하고 있는 최소한의 인원배치 규정과 제9장 ISM Code, 제11-2장 ISPS Code 또한 기본적으로 인간에 의한 종래의 선박 시스템에서 통용되는 규정으로 선박운항 주체가 다른 자율운항선박에 그대로 적용하기에는 큰 무리가 따른다. 따라서 원격운항 또는 무인화 된 자율운항선박에 안전성과 감항성이 확보되어진다면 선박의 운항주체가 본선이 있지 않더라도 이와 유사한 기능을 다른 곳에서 수행할 수 있도록 전체적인 규정 개정이 이뤄지거나 관련규정을 적용제외 하는 것이 바람직하다. 아울러, 해상에서의 보안강화는 앞으로는 인적인 규제보다는 사이버 보안에 방점을 두어 개선하는 것이 더욱 효과적일 것이다.

자율운항선박 뿐만 아니라 미래 세대에는 기술의 진보와 더불어 사람이 아닌 기계 또는 컴퓨터 시스템에 의한 업무수행 증가에 대한 제도적 정비도 마련되어야 할 것이다. 이러한 작업은 필연적으로 상당한 시간과 노력이 요구될 것이고 어려운 과제가 될 것이다. 그렇지만 현재 자율운항선박에 대한 규제와 지침이 존재하지 않고 자율운항선박 운항 및 도입이 곧 도래할 것이 분명하므로 관련 연구를 활발히 할 필요가 있으며, 상기 작업은 이러한 의미에서 나름대로 그 의의가 있다고 할 수 있다.²³⁹⁾

239) Robert Veal · Michael Tsimplis, *op. cit.*, p.331.

II. 자율운행선박 해상교통안전 확보를 위한 윤리적 쟁점분석 및 개선방안

이 논문 2장에서 서술한 바와 같이 운송수단에 있어 자율화된 시스템에는 필연적으로 윤리적 문제가 존재한다. 2015년 11월 역사상 처음으로 자율주행 자동차가 캘리포니아 주 팔로알토의 도로를 주행하다 교통경찰에게 적발되었으나 운전석에서는 아무도 없었다. 구글의 무인 자율주행자동차는 사고를 우려해서 지나치게 저속운행을 하고 있었던 것이다²⁴⁰⁾. 이러한 경우 책임의 주체는 누구인가를 묻는 것도 중요한 이슈²⁴¹⁾ 이지만, 자율시스템 기반의 운송수단에 있어서 가장 큰 문제는 윤리적 관점에서의 딜레마적 상황에 대한 판단이다.

대표적으로 언급되는 윤리적 문제는 윤리학의 고전적 문제인 “트롤리 딜레마” ²⁴²⁾이다. 예상치 못하게 발생한 사고 시에 피해를 계산하여 선택해야 하는 상황이 벌어졌을 때 알고리즘에 기초한 판단의 결과로 피해를 보게 되는 측에서는 인간의 생명에 대한 평가와 경시라고 항의할 수 있을 것이며 알고리즘의 판단과 편향도 윤리적 논쟁으로 변질 수 있을 것이다.²⁴³⁾ 마찬가지로

240) 최은창, “인공지능 시대의 미래사회 전망, 도전과 기회”, 「미래연구 포커스」 (2016), 3쪽.

241) 우리나라 현행법 체계는 ‘사람’ 과 ‘법인’ 만을 권리의무의 주체로 하는데 행위책임을 묻기 위해서는 어떤 경우에도 ‘사람’ 의 행위가 있어야만 한다. 따라서 알고리즘 판단과 제어에 의한 자율운행 차량의 사고는 그 책임 소재가 불분명하다. 이 경우 알고리즘은 오류가 없이 그야말로 완벽하므로 상대방 차량이 자신의 잘못이 아니라는 점을 입증해야 하는지, 탑승자는 언제나 100% 면책되는지, 아니면 알고리즘의 상황 인지와 판단 실수이므로 알고리즘 제작사를 상대로 손해배상을 청구해야 하는지 의문이다. 이러한 알고리즘 오작동에 따른 교통사고에서 어떻게 과실 및 예견 가능성이 인정되고, 손해와의 인과관계가 판단되어질지에 대한 문제는 이제 법원의 판단에 맡겨야 한다.

242) 인간의 도덕성을 시험하는 대표적인 윤리적 딜레마로 위급한 상황에 누구를 살릴 것인가를 보는 윤리실험이다. 실험 내용을 살펴보면 다음과 같다.

실험내용 : 전차가 궤도를 따라 달리는데 그 궤도 앞에 5명이 움직이지 못하게 묶여있다. 그대로 놓아두면 전차는 5명을 치어 죽게 할 것이다. 전차에서 얼마 떨어지지 않은 곳에, 전차의 방향을 바꿀 수 있는 레버 옆에 당신이 서 있다. 만약 레버를 당기면 전차의 방향은 바뀌고, 5명은 살아난다. 그런데 이렇게 방향을 바꾸는 다른 궤도에는 1명이 궤도에 묶여 있다. 당신이 레버를 당겨 궤도를 바꾸면 5명은 살아나지만, 1명은 죽을 것이다. 과연 어떤 행동이 윤리적으로 타당한 일일까? 이 때 당신이 할 수 있는 일은 두 가지이다. 첫 번째는 아무 일도 하지 않는 것이다. 5명은 죽지만, 당신은 도덕적으로 누구를 죽게 했다는 책임을 지지 않는다. 두 번째는 레버를 당기는 일이다. 당신은 1명을 죽게 했지만, 5명은 살리는 결과를 낳게 했다. 이 모의 실험은 다양한 변화를 가져올 수 있다. 5명은 나와 상관 없는 사람이고, 한 명은 내 가족이라면, 당신은 어떻게 할 것인가 같은 실험이 대표적이다.

243) 최은창, 상계문서, 3쪽.

지로 자율운항선박 운항에 있어서도 고도화 된 컴퓨터 시스템 또는 인공지능 기반의 RU 등급 또는 A 등급의 자율운항선박 향해 알고리즘에도 이러한 윤리적 문제가 대두되게 될 것이다.

따라서 빅데이터 분석 및 각종 문헌 그리고 전문가 의견을 결합하여 향후 우리사회에 다가올 것으로 예상되는 인공지능의 윤리적 이슈²⁴⁴⁾에 대하여 알아보고 그에 대한 개선방안을 연구해보고자 한다. 특히, AI는 공정하고(Fair), 신뢰할 수 있고 안전해야 하며(Reliable and Safe), 프라이버시와 정보가 안전하게 보호되어야 하며(Private and Secure), 포용적이고(Inclusive), 투명해야 하며(Transparent), 책임성(Accountable)이 크게 강조²⁴⁵⁾되는데 이 중에서 자율운항선박 해상교통안전 확보를 위한 윤리적 문제와 연관이 깊다고 판단되는 4가지 사항을 살펴보고자 한다.

1. 안전성 및 신뢰성의 문제

가장 먼저, 인공지능에 대한 안전성과 신뢰성에 대한 문제이다. 알고리즘의 불완전성과 내재적 모순으로 인해 발생할 수 있는 위협에 대한 불안감과 도덕적 이슈에 관한 사항이다. 인공지능 및 자율시스템이 아직까지도 개발 중인 기술로서 안전성 검증 측면에서 완전하지 못하기 때문에 발생하는 것과 윤리적 딜레마에 대한 사항이라고 할 수 있다. 특히, 윤리적 딜레마와 관련하여서는 인공지능의 의사결정권을 얼마나 부여하고 어떻게 인간 사회의 가치와 법칙을 존중하도록 설계할 것인가가 핵심 화두라고 할 수 있다.²⁴⁶⁾ 그리고 이러한 문제를 해결하기 위하여 미국 전기전자기술자학회(Institute of Electrical and Electronics Engineers, 이하 “IEEE”)²⁴⁷⁾에서는 인공지능 및 자동화 시스템의 윤리 문제를 고민하고, 엔지니어와 개발자들이 알고리

244) 이영주·신은희·박지영, “미래신호 탐지 기법으로 본 인공지능 윤리 이슈 - 글로벌 동향과 전망”, 「NIA 한국정보화진흥원」(2017. 3.), 15쪽.

245) Microsoft, 「인공지능으로 변화될 미래 : 인공지능, 그리고 그 사회적 역할」(One Microsoft Way Redmond, Washington 98052, 2018), 58쪽.

246) 이영주·신은희·박지영, 전계문서, 16-17쪽.

247) 미국 전기전자기술자학회(IEEE)는 세계에서 규모적으로 가장 큰 기술 전문 협회이다. 비영리단체인 IEEE는 인류를 위해, 전자기술 및 유사한 기술의 개발과 적용, 전문 분야의 발달 및 회원의 복지를 촉진하고 있다.

증을 신중하게 설계하도록 하는데 목적을 둔 보고서인 “윤리적 디자인(Ethically Aligned Design)” 을 발간하였다.²⁴⁸⁾

AI의 신뢰성과 안전성 문제를 해결하기 위한 선결조치로 예기치 않은 사고나 악의에 의한 남용, 조작, 마비 상황에 미리 대비하고 차단하는 것이 있을 수 있으나 이와 별도로 인공지능이 현실적으로 야기할 수 있는 윤리적 논란들을 정확하게 인지하고, 이를 사전에 방지하거나 사후에 조정할 수 있는 가이드라인이나 규제를 도입하는 것도 매우 중요하다. 앞서 자율시스템에 적용될 수 있는 윤리적 디자인에 대한 내용을 언급하였으나 전자와 후자의 차이는 규범적 강행성에 있다 할 것이다. 기술적 설계 과정을 감안하여 인공지능과 관련한 윤리적 가이드라인 등을 연성규범(Soft Law)형태로 제시한다면, 규제의 불확실성에서 비롯되는 부정적 외부효과도 감소될 수 있을 것이다. 연성규범이 비록 정식적인 법률제정 절차를 거치지 않고 발표되어 그 법적 구속력이 크다고 할 수 없으나 그렇다고 하여 아무런 효력이 없는 것은 아니다.²⁴⁹⁾ 따라서, 이러한 윤리적 가이드라인이나 규제는 사회 전체적으로 비용이 과다하게 소요될 여지가 큰 정부의 직접 규제나 경성규범(Hard Law) 집행의 형태보다는 연성규범의 형태가 적절할 것으로 판단된다. 즉, 인공지능의 신뢰와 안전을 담보하기 위해서도 연성규범 형태로 가이드라인이나 규제가 존재할 필요가 있고 인공지능 산업계의 설계자 또는 개발자의 행위와 적용방식에 실질적 영향력을 미치는 행위규범으로서도 필요하다. 유럽 연합에서도 인공지능 윤리 가이드라인이 성립되면 회원국들에게 연성규범으로 제시될 것으로 예상되어 진다.²⁵⁰⁾

아울러, 인공지능 윤리 가이드라인의 제정 주체는 국가나 기술단체, 연구자들의 모임이 될 수도 있겠으나 이러한 윤리적 가이드라인 작성을 위한 과정에는 인공지능 산업계, 정책전문가, 시민사회, 윤리학자 등 다중 이해관계

248) 김운명·정필운·고인석·김대규, “지능정보사회 대응을 위한 법제도 조사연구”, 「소프트웨어정책연구소」 연구보고서(2017. 5.), 67쪽.

249) 최난설현, “연성규범(Soft Law)의 기능과 법적 효력” 「인하대학교 법학연구」 제16집 2호(2013. 7.), 87-123쪽.

250) 이원태·선지원·박혜경 등 “4차 산업혁명시대 산업별 인공지능 윤리의 이슈 분석 및 정책적 대응방안 연구”, 「정보통신정책연구원」 최종연구보고서(2018. 10.), 110쪽.

자들 참여가 필수적으로 여겨진다. 즉, 톱다운 방식(Top-down)이 아닌 속의 형 공론화 과정이나 다중이해 관계자 참여형 포럼이 권장된다. 유럽연합의 인공지능 협의체도 매우 광범위한 다중 이해관계자들이 의견을 표명하고 토론 하는 포럼으로 그 역할을 수행하고 있음을 참조할 필요가 있다.²⁵¹⁾

2. 정보보안의 문제

프라이버시(Privacy)로 대표되는 사이버 보안에 관한 문제이다. 현재도 우리 삶의 많은 부분에 있어서 모든 정보들이 디지털 형식으로 저장되고 있으며 어떻게 프라이버시를 지키고 개인정보 뿐만 아니라 시스템을 보호할 것인가 하는 중요하면서도 매우 복잡한 문제이다.²⁵²⁾ 선박에 있어서도 선박운항 및 화물관리, 승객관리, 엔진 및 통신 시스템에 대한 분야는 정보 보안에 매우 취약한 분야로 평가되고 있으며 이러한 문제를 해결하기 위하여 IMO에서는 2021년 1월 1일부터 안전관리시스템에 사이버 보안 관리분야(Maritime Cyber Risk Management)를 포함하는 것을 권고하고 있다. ²⁵³⁾특히, ICT 기술과 결합되어 운항하게 될 자율운항선박의 정보 보호 측면에서 이 부분에 대한 충분한 고려가 이뤄질 필요가 있다.

기존의 선박 보안위협으로는 해적 및 화재 그리고 화물의 분실 등으로 분류되는 물리적 요인이 대표적이었으나 자동화 및 자율화가 이뤄진 선박 또는 자율운항선박 시대에 있어서는 ICT 기술 기반의 시스템이 대표적인 정보보안의 문제로 대두될 것이다. 자율운항선박은 기술적으로 매우 정교한 시스템을 갖춘 선박으로서 선박 자체에 사이버 방어체계와 물리적 보호체계가 동시에 갖춰질 필요가 있다. 예를 들면, 선박에 접근할 수 있는 경로에 위성통신망이나 내부 시스템을 이용하여 원격적으로 접근하거나 선박에 직접 침입하여 시스템을 파괴하는 것에 대비하기 위한 통제 대책 등 조선해양 산업의 특수한 환경을 고려한 여러 가지 보호대책이 개발 되어야 한다. 특히, 선

251) 상계문서, 111쪽.

252) Microsoft, 전계서, 67쪽.

253) 조용현·강준모, “자율운항 선박의 사이버 보안 리스크 전망”, 「정보통신기술진흥센터」 (2018. 9.), 16-17쪽.

박 내 핵심 ICT 기술을 보호하는 사이버 공간과 선박의 인명 그리고 화물을 보호하는 물리적 환경을 고려한 융합 보안체계가 구성되어야 한다. 그리고 선박 건조 단계에서부터 각종 전자기기 및 항통장비 제어시스템의 보안취약성에 대한 보호대책을 강구하여 자율운항을 위한 센서 네트워크가 안전하게 보호되는 환경을 조성할 필요가 있다.²⁵⁴⁾

3. 사용자 오남용과 투명성에 관한 문제

인공지능 기술이 사회혼란 및 범죄, 전쟁 등 악의적인 목적으로 사용될 가능성에 대한 오남용과 투명성에 관한 문제이다. 즉, 사용자 윤리에 대한 문제²⁵⁵⁾라고 할 수 있다. 특히 인간의 삶에 영향을 주는 사항에 AI 시스템을 이용할 경우 그러한 결정이 어떻게 도출되었는지 사람들이 이해하는 것이 중요하다.²⁵⁶⁾ 단순히 인공지능 시스템에 적용된 알고리즘을 공개한다고 해서 투명성이 보장되는 것은 아니며, 설명하기 힘든 복잡한 알고리즘은 비교적 이해하기 쉬운 알고리즘 및 모델을 적용하여 설명하고 대중에게 접근하는 등의 방법이 필요하다. 이 분야는 앞으로 기계 학습 모델이 작동하는 방식을 이해하고, 좀 더 의미 있는 투명성을 제공하기 위하여 새로운 기술개발과 지속적인 추가 연구가 필요한 영역이다.²⁵⁷⁾

한편, 인공지능 기술이 통제 가능한 상황에서도 이를 오용하는 사람들로 하여금 심각한 사회적 문제가 야기될 수 있다. 정치·종교 집단이나 극단적 세력에 의하여 테러와 같은 무차별 살상이나 공격이 인공지능을 통하여 자행될 수 있다. 또한, 개인정보 학습을 통해 자체적으로 성능을 향상시키도록 설계되어 있는 인공지능 기기에 해킹하여 주요한 개인 정보를 유출하는 문제도 발생 가능하다. 예로, 자율운항선박 자체를 무기로 사용하여 항만을 파괴하거나 선박의 위험화물 정보를 기반으로 물리적 침해 위험 등을 가할 수

254) 상계논문, 26-27쪽.

255) 오남용 이슈의 이면에는 문제 발생 상황에 개발자나 운영자도 통제할 수 없는 인공지능 기술의 내재적 심각성이 존재하기 때문에 사용자 윤리에 대한 문제라고 할 수 있다.

256) 인공지능의 경제성 수익성만을 고려하여 개발할 경우 다양한 가치와 충돌할 수 있고 특히, 특정인이나 특정집단의 이익을 위해 악용될 가능성이 존재 한다.

257) Microsoft, 전계서, 73-74쪽.

있다.²⁵⁸⁾

인공지능의 오남용 및 오작동으로 인한 문제를 해결하기 위해서는 우선 인공지능의 권한 설정과 결과에 대한 책임 소재 문제를 명확히 해야 한다. 인공지능에게 인간 사회의 구성원으로서 권한을 부여하게 되면 우리가 예측하지 못한 사회적 혼란이 발생 될 수도 있고 기기의 오작동으로 인한 인명 피해 발생 시에는 그 입증책임에 있어 매우 복잡한 문제가 발생 되어 그로 인한 책임 소재 또한 불분명해질 수 있다. 따라서 기본적으로는 인간의 개입 없이 인공지능이 윤리적 판단을 하는 주체가 되기에는 아직 시기상조라고 판단되며 이러한 기준 하에서 인공지능으로 인한 피해 발생 시에는 그것이 가능하도록 판단한 주체 즉, 인간이 책임을 져야 할 것이다.²⁵⁹⁾ 또한 인공지능이 윤리적 판단의 유일한 주체가 아닌 보조하는 기능적 역할만을 담당하게 하도록 개발 단계에서부터 세심한 관심과 노력이 필요할 것이다.²⁶⁰⁾

4. 책임성에 관한 문제

누가 어떻게 책임질 것인가에 관한 책임성에 관한 문제이다.²⁶¹⁾ 다른 기술과 마찬가지로, AI 시스템을 설계하고 배포하는 사람들은 시스템의 운영 방식에 책임을 져야 한다. AI에 적용되는 책임 규범을 확립하기 위해서는 의료, 프라이버시와 같은 다른 분야의 경험과 사례들을 참고할 필요가 있다. 그러나 현재 인공지능을 악용한 사용자에게 어떠한 윤리적·법적 책임을 물

258) 김윤정·유병은, “인공지능 기술 발전이 가져올 미래 사회 변화”, 「한국과학기술기획평가원」(2017. 5.), 63-64쪽.

259) 김윤명·정필운·고인석·김대규의 전계논문 86-89쪽에 따르면, 인공지능의 존재론적 지위에 관하여 3가지의 견해가 있음을 설명하고 있다. (가) 인지 작용의 독자적 수행 능력을 지닌 체계, 즉 판단과 행위의 능력을 지닌 주체로 보는 견해, (나) 특별한 속성을 지닌 인공물(도구)로 보는 견해, 그리고 3) 인간 정신의 연장 혹은 외화로 보는 견해다. (나)와 (다)의 견해는 (가)와 달리, 어떤 면에서 인간의 수준을 능가하는 역량을 지니더라도 그것들이 근본적으로 ‘인간의 처분에 귀속된 대상’(things at our disposal)임을 확인 하는 것이다 그리고 인공지능이나 인공지능을 장착한 시스템의 공학적 속성들은 해당 시스템을 설계한 자, 제작한 자, 관리하는자 등의 정신의 외화라는 관점에서 이해할 수 있으며, 그것이 인공지능과 결부된 사회적·윤리적 문제들, 특히 책임의 문제를 다루는 데 적절한 접근 방식이다.

260) 김윤정·유병은, 전계문서, 64쪽.

261) 다섯째, 여섯째는 인공지능과 인간 고유성 혼란과 인공지능 포비아에 대한 윤리적 이슈이나 자율운항선박과 연계성이 적어 자세한 내용은 생략하기로 한다.

을 것인지 또는 알고리즘을 설계한 개발자 등까지 확대할 수 있는지 불명확하다.²⁶²⁾ 그리고 인공지능에 의해 야기된 문제에 대하여 일부 제조업체는 회사가 책임을 부담하겠다는 방침을 정하기도 하였으나, 모든 제조업체의 방침이 동일한 것도 아니며 책임소재를 확장하기에는 불명확한 요소가 잔존하고 있다. 따라서 인공지능의 윤리적인 개발 및 이용을 위한 지침²⁶³⁾이 선행적으로 마련될 필요가 있다.²⁶⁴⁾

현재까지는 사실 인공지능에 사람이 생각하는 수준까지의 자율성을 부여하는 게 기술적으로 불가능하기 때문에 어느 정도는 설계한 사람의 통제 하에 있다고 보는 것이 합리적이다. 하지만 기술의 발달로 그 자율도가 점점 증가하고, 활용 범위가 넓어질수록 인간에 의한 인공지능 통제 수준은 점차 줄어들 것이고, 인공지능이 자율적으로 내린 의사결정이 인간에게 해를 끼칠 수 있는 위험은 증가 될 수 있다. 이를 방지하기 위해서는 인공지능의 권한 부여 문제 뿐 아니라, 책임 소재 문제의 법률적 기반에 대한 연구도 병행되어야 한다. 특히, 설계 개발자에 대한 명확한 정의와 구분을 통해 보다 책임감 있는 설계가 되도록 개발자로 하여금 일정 부분 책임을 부여하는 것도 하나의 방법이 될 수 있을 것이다. 또한 연구개발을 위한 윤리적 가이드라인을 마련하여 개발자들에게 명확한 기준을 제시해 주고, 기계의 윤리 모듈에 대한 승인과 인증 과정에 대한 제도적 체계를 준비해야 한다. 그리고 실효성 확보를 위하여 법적 장치나 이를 지키지 않았을 때의 처벌 등에 대한 사회적 논의와 합의, 법률 및 제도 연구 등이 병행되어야 할 것이다. 아울러, 인공지능의 활용 범위를 조절하여 개인 프라이버스를 보호하고 미

262) 인공지능의 행위에 의하여 발생한 손실에 대해, 인간의 개입 없는 인공지능 스스로의 행위에 관한 책임분배 문제가 발생될 수 있으며 인공지능 관련 법인 및 관계자에서는 그 행위가 자신들이 아닌 인공지능 스스로의 행위이기 때문에 면피될 수 있다는 주장이 가능할 것이므로 처벌 및 책임의 공백 야기될 수 있다. 따라서 인공지능에 의하여 발생한 손실에 대한 책임 귀속대상이 인공지능 그 자체라고 할 수 있을 것인지 또는 인공지능 알고리즘의 설계자인지, 인공지능의 소유자 또는 사용자인지 불명확하며, 기계 등에 적용되는 제조물 책임법이 적용될 수 있는지도 논란이 중심에 서 있다.

263) 미국, EU, 일본 등 선진국에서는 인공지능 관련 로봇의 안정성, 사용 가이드라인 등을 국가 차원에서 준비하고 있으며, 세계 거대 IT기업들 또한 자구적으로 인공지능형 제품에 대한 대처 방안을 마련 중인 걸로 알려져 있다.

264) 김성원, “지능정보사회의 도래와 법·윤리적 과제 -인공지능기술의 발달을 중심으로-”, 「정보통신산업진흥원」 이슈리포트 2017-제21호(2017. 11.), 9쪽.

국의 사베인스 옥슬리법(Sarbanes-Oxley Act)²⁶⁵⁾과 같이 회사경영 전반에 대한 책임과 의무 등을 부여하기 위한 제도적 장치를 마련하여 인공지능 기기의 사용자들의 권익을 보호할 수 있는 수단을 강구해야 할 것이다.²⁶⁶⁾

인공지능의 발전으로 삶의 질이나 생산성이 향상되기도 하지만, 기술이 점차 고도화되고 자동화 수준이 높아지게 되면 통제 불능의 상태가 되거나 특정 목적을 가진 집단에 악용될 경우 심각한 사회·윤리적 문제가 발생할 수 있음을 명심해야 할 것이다. 그리고 자율운항선박의 경우에도 인간의 의사결정 능력에만 종속되지 않고, 사전 프로그래밍 된 알고리즘에 의하여 판단하고 행해질 경우에 인간의 판단에 비추어 무엇을 우선시 할 것에 대한 윤리적 딜레마를 고려해야 한다. 즉, 자율운항선박 향해 알고리즘 프로그래밍과 윤리적 딜레마를 포함한 여러 고려사항 중에 무엇을 우선순위에 두고 결정을 할 것인가에 대한 윤리적 가이드라인을 국제협약으로 규정해야 할 것이며, 이 가이드라인은 자율운항선박 뿐만 아니라 현존하는 선박과의 공존을 고려해야 한다.²⁶⁷⁾ 그리고, 그 윤리적 가이드라인에는 다음의 몇 가지 사항이 포함되어야 한다. 첫 번째, 윤리적 고려사항에 근거하여 자율운항 선박의 향해 결정의 우선순위 및 충돌 예방을 위한 고려사항등이 포함되어야 한다. 둘째로, 어떤 유형의 결정이 컴퓨터 프로그래밍이 아닌 인간에 의해 행해져야 하는지에 대한 정의와 개념이 명확하게 정해져야 한다. 마지막으로, 해상에서의 충돌 방지를 위한 자율운항선박의 항법 및 자율운항 등급이 낮은 선박과 완전한 자율운항 선박 사이, 완전한 자율운항 선박 사이 간의 신호 및 통신에 대한 규정도 포함되어야 한다.²⁶⁸⁾

그리고 상기에서 언급한 바와 같이 윤리적 딜레마에서 도출된 쟁점들은

265) 엔론 월드컴 등 대형 부정회계 사건이 잇달아 발생하자 기업 회계와 재무보고의 투명성을 높이기 위해 미국에서 2002년 제정한 법이다. 이 법에 의해 미국 내의 외국계 상장사에서 회계문제가 발생할 때, 미국 증권거래위원회가 회계장부의 정확성을 보증한 기업경영진을 처벌할 수 있다. 해당기업의 회계·감사를 담당한 외국계 회계법인에 대해서도 제재가 가능하다. 정식 명칭은 “상장기업 회계개혁 및 투자가보호법”이지만 법안을 제출한 폴 사베인스 상원의원과 마이클 G 옥슬리 하원의원의 이름을 따 “사베인스-옥슬리법”이라고 부른다. (매일경제용어사전)

266) 김윤정·유병은, 전계문서, 64쪽.

267) MSC 99th Agenda item 5, *op. cit.*, p.54.

268) *ibid*, p.55.

단순한 문제가 아니다. 제조자, 구매(소유)자와, 운항자, 그리고 제3자 등 집단과 다수의 이해관계자들의 이해가 충돌하는 것임을 직시해야 하며 상당한 숙고나 고민, 이성적인 판단이 현실적으로 불가능한 사고 순간에서 인간의 판단을 대상으로 하는 평가 잣대와 가능한 모든 경우의 수를 비교 분석하여 판단하고 선택해야 하는 기준을 마련하는 자율시스템 알고리즘의 내용은 그 내용 측면에서 매우 복잡한 것이며, 어떤 선택을 하더라도 전자에게 비난할 수 없는 것이 후자에게는 심각한 비난의 대상이 될 수도 있는 것이다.²⁶⁹⁾ 그러나, 자율운항선박 뿐만 아니라 자율시스템을 기반으로 한 운송수단이 상용화 되어 일반적이고 기본적인 원칙을 바탕으로 결정할 수 없는 매우 불가피한 상황에서의 사고의 경우 결국은 공리주의적²⁷⁰⁾인 관점에서 접근하여 문제 해결에 대한 도움을 받을 수 있을 것이다. 그리고 인간의 생명을 담보로 한 판단을 단순한 계산만으로 결정할 수는 없고 아무리 여러 가지 변수들을 고려한다고 하여도 그것이 최선의 선택이 되는 것은 더더욱 아닐 것이다. 그렇지만 자율화 기술의 윤리적 관점에서 인간의 생명은 다른 어떤 것보다 우선시 되어야 하는 가치이며, 더욱 신중하게 고려해야 할 것이다.²⁷¹⁾

제2절 자율운항선박 해상교통안전을 위한 국제협약과 국내법 개정방향 및 개정원칙

현재 자율운항선박 개발에 관한 세미나, 발표, 연구사례 등이 있었으나 그 개발과 상용화를 위한 정책속도는 생각보다 많이 지체되고 있는 것이 사실이다. 그 주요한 이유 중에 하나는 기술 개발에 대한 불완전성이 아직까지 존재하는 것이 사실이고 다른 하나는 자율주행 자동차 및 자율비행 항공기와는 다른 성질의 선박이라는 특수한 개체를 대상으로 사회제도적으로 조화

269) 김성룡, “자율주행자동차의 교통사고 알고리즘에 관한 윤리학적 접근 현황과 그 법적 시사”, 『IT와 법 연구』(2017), 19쪽.

270) 공리주의 윤리라고 하는 것은 최대 다수의 최대 행복을 목적으로 삼고 있으며, 공리주의 윤리에 의거한 기본적인 의사결정은 비용-수익 분석에 의거한다고 할 수 있다. 즉 어떤 행위를 하기 전 그 행위를 위해 할 수 있는 다양한 대안들을 생각하고, 각 대안이 발생시킬 수 있는 비용과 이득을 평가한다. 그 후 비용 대비 최대 이익을 산출하는 대안을 선택하는 것이다.

271) 변순용, “자율주행자동차의 윤리적 가이드라인에 대한 시론”, 『한국윤리학회 윤리연구』(2017), 14쪽.

가능한 개발모델을 설정하는데 실패하였기 때문이라고 생각한다. 하지만 선박 안전성 확보와 경제적 효율성 등을 고려하였을 때 자율운항선박 시대는 거스를 수 없는 시대적 소명과 같은 일임이 분명하므로 우리는 자율운항선박 도입을 차근차근 준비해야 할 것이다.

이러한 분위기 속에서 현재 IMO를 중심으로 자율운항선박과 연관된 제도적 뒷받침을 위하여 기본적인 업무를 진행 중에 있으며, 이러한 작업이 완료되는 대로 국제협약 및 각 당사국 정부의 국내법 제·개정이 이뤄질 것으로 판단된다. 따라서 이 논문에서는 향후 자율운항선박 도입 및 운항을 가정 하였을 경우 기술적으로나 경제적인 효율성 측면에서 가장 먼저 선보이게 될 R등급을 중심으로 규범의 개정안을 제시하고자 한다. 또한, 자율운항선박에 있어 가장 핵심적인 기능이라고 할 수 있는 자율화라는 요소를 3개의 영역(선박 및 항공, 자동차) 규범체계 하에서 일정한 유사성을 갖는다고 간주하는 것이 법체계적으로 보다 바람직하다고 판단되어 자동차관리법 등 현 자율주행자동차의 도입과 시험주행의 근거규칙을 가급적 참고하여 국내법 개정방향과 개정원칙을 제시하였다.

I. 자율운항선박 해상교통안전을 위한 규범의 개정방향 및 원칙

자율운항선박에 관한 규제는 어디서부터 시작하는 것이 가장 바람직한 것일까? 앞에서 너무 먼 미래의 자율운항단계의 선박 보다는 현실적으로 가장 실현가능한 부분을 먼저 연구하고 개정안을 제시하는 것이 적절하겠다고 제안을 하였고 그 제안의 내용으로서 자율운항선박의 분류를 유인원격운항선박과 무인원격자율운항선박 2가지로 나누되 당분간 논의의 초점을 유인원격운항선박에 두는 것이 보다 인간과 기계의 상호성이라는 통제원칙에 부합함을 입증하였다. 유인원격운항선박을 주된 실체로 하는 자율운항선박을 입법화하는 방식은 현행 규범에 신설 조항을 삽입하는 방안과 자율운항선박에 관한 특별법을 제정하는 방안이 고려 될 수 있을 것이다. 이는 자율운항선박에 관한 규제를 현재 취하고 있는 규제 체계로부터 어느 정도 특수성과 예외성을 인정할 것인가 하는 입법정책과 기술의 문제라고 할 수 있다.

또한, 앞에서 살펴본 바와 같이 선박의 기계적 성질에 상관없이 선박의 선원의 상무를 실질적 내용으로 하는 ‘인간 시스템’으로 정의하는 시각²⁷²⁾에서 본다면 아무리 자율운항선박의 기술적 진보와 신뢰도가 입증되더라도 인간의 병행적 개입과 감시가 요구되며, 인간시스템으로서의 제반요건을 충족시켜야 한다. 따라서 자율운항선박은 아무리 기술이 진보하고 운항 주체가 컴퓨터화된 시스템일지라도 인간시스템으로서의 선박개념 안에 포함되어 이해되고 규제되게 된다. 그렇기 때문에 자율운항선박이 SOLAS 등 기존 제반 국제협약과 국내법에 충돌하는 것이 아닌 병존 가능한 개체로서 이해할 수 있기 때문에 자율운항선박의 어떠한 특수성이나 예외성을 인정하는 ‘특별법’의 방식보다는 기존의 규범적 체제 안에서 ‘법 개정’의 방식으로 흡수되어 제반사항을 검토하는 것이 가능하게 된다.

이와 반대로, 만일 자율주행 자동차의 완전한 무인화와 관련 기술이 자율운항선박에도 적용가능하기 때문에 인간의 병행적 개입이나 감시는 불필요한 추가요건에 불과하다는 관점을 취하게 된다면, 기존의 국제해사협약과 국내법의 기본적 내재적 원리인 ‘인간시스템’으로서의 선박을 간주할 수 없기 때문에 종래의 국제해사협약과 국내해사법규의 체제 내에서는 사실 상 공존하기가 어렵게 된다. 이러한 관점에서는 당연히 자율운항선박의 특수성과 예외성을 상당히 인정하게 되며 보다 ‘특수한 선박’으로서 기존의 제반 국제해사협약과 국내해사법규의 일반적 적용을 거부하게 되고 ‘특별법’의 형태로 입법과정이 필요하게 된다.

과연 자율운항선박 도입과 운항을 위해서 기존의 규범적 체제 안에서 법의 개정형식을 취하는 것이 적절한 것인지 아니면 자율운항선박의 특수성과 예외성을 인정하여 특별법의 입법형태를 취하는 것이 적절한 것인지는 많은 의견이 있을 수 있겠으나, 해상의 물리적 환경이 인터넷 안의 가상적 환경으로 구현되고 기술의 진보와 발전에 따른 인공지능의 응용적 판단과 결정이 선박에 실제적으로 탑재되어 실현되더라도 선박의 안전은 단순한 기

272) 본 연구에서는 선원의 상무에 관한 각종 국제협약 및 국내해사법규의 규정은 다만 외연적인 선원의 의무에 그칠 뿐만 아니라 선박의 감항성과 안전성을 확보하기 위한 선박의 내재적 요건으로 본다.

계적 개념을 넘어선 고도의 윤리적 규범²⁷³⁾이며 이는 인간의 생명의 가치, 바다의 환경적 가치, 사물에 관한 재산권적 기본권 가치 등에 관한 형평적 판단까지 수반한다는 점에서 과학기술의 발달과 기술진보의 결과물은 결국 인간의 두뇌기능을 모사한 것에 불과하므로 사실 상 윤리적 존재성을 부여할 수 없다. 따라서 자율운항선박이라고 할지라도 선박 내재적 원리인 ‘인간시스템’ 형태의 선박운항은 포기할 수 없는 선박의 본질적 요소라고 판단된다.

따라서 자율운항선박의 경우에도 특별법 제정방식이 아닌 법 개정 방식을 취하는 것이 바람직하다. 그리고 종래의 선박이 그러하듯이 국제협약으로 생성된 규정들은 각 당사국 정부가 취하고 있는 법률적 특성에 따라 수용하여 집행 가능할 것이다. 우리나라의 경우에도 국제협약을 그대로 수용하거나 국내법 체계에 맞게 수용하여 국내법화 할 수 있다. 또한, 자율운항선박에 비하여 선행연구가 이미 이뤄진 자율주행자동차 분야를 참고할 필요가 있다. 왜냐하면, 법률 체계상 자동차와 선박은 국토교통부와 해양수산부로 관할 주무부처가 다르고 육상과 해상이라는 고유의 영역에서 일부 다른 부분이 있긴 하나 운송수단이라는 커다란 틀에서 기술적 안전을 규제 대상으로 한다는 점에서 두 개의 법률은 어느 정도의 상호성과 유사성을 갖는 것이 조금 더 바람직하기 때문이다. 따라서 자율주행자동차를 규율하는 자동차관리법의 입법형태를 일부 참조하여 세부적인 개정원칙을 제시하고자 한다.

273) MSC 99th agenda item 5, *op. cit.*, pp.54-55에 의하면 자율운항선박 향해 알고리즘 프로그래밍과 윤리적 딜레마를 포함한 여러 고려사항 중에 무엇을 우선순위에 두고 결정을 할 것인가에 대한 윤리적 가이드라인을 국제협약으로 규정하고, 이 가이드라인은 자율운항선박 뿐만 아니라 현존하는 선박과의 공존을 고려해야 한다고 서술하고 있다. 또한, 이러한 윤리적 가이드라인에는 첫 번째, 윤리적 고려사항에 근거하여 자율운항 선박의 항해 결정의 우선순위 및 충돌 예방을 위한 고려사항등이 포함되어야 하고 둘째로, 어떤 유형의 결정이 컴퓨터 프로그래밍이 아닌 인간에 의해 행해져야 하는지에 대한 정의와 개념이 명확하게 정해져야 한다고 서술하고 있다. 마지막으로, 해상에서의 충돌 방지를 위한 자율운항선박의 항법 및 자율운항 등급이 낮은 선박과 완전한 자율운항 선박 사이, 완전한 자율운항 선박 사이 간의 신호 및 통신에 대한 규정도 포함되어야 한다고 설명하고 있다.

II. 자율운항선박 도입 및 해상교통안전 확보를 위한 입법화 원칙

현재 국내법상 자율운항선박의 정의를 명확히 규정하고 있는 법은 존재하지 않는다. 제2장에서 서술한 바와 같이 각 나라 및 산업계 그리고 선급법인 별로 다른 정의를 규정하고 있는 등 아직 기술 개발이 한창 진행 중이기 때문일 것이다. 그러나 최근 IMO에서 RSE 작업을 위하여 임시적으로나마 그 정의를 규정하여 사용하고 있기 때문에 이를 준용할 필요가 있다. 그러나 현재까지 자율운항선박에 대한 정의는 언제든지 변화될 수 있는 성질이 있음을 주목할 필요가 있다. 그리고 자율주행자동차의 경우를 보면 관련 자동차가 도로를 주행하기 전에 이미 규범적 뒷받침이 완성되어 있음을 알 수 있다. 즉, 자율운항선박에 대한 규범적 틀 마련도 자율운항선박 도입 및 운항이 이뤄지기 전에 가급적 신속하게 정립할 필요가 있으며, 자율운항선박에 대한 정의도 IMO에서 정의한 규정을 준용하거나 자동차관리법의 자율주행자동차 정의²⁷⁴⁾ 및 앞서 제2장 제1절에서 각 기관에서 정의하고 있는 내용을 토대로 자율운항선박 정의를 다음과 같이 신설하기를 제안한다.

“자율운항선박이라 함은 다양한 자동화 수준에서 선원의 조작 없이 독립적으로 운항이 가능한 선박을 말하며 최소승무원정보보다 적은 수의 선원이 승선하고 육상 원격운항자에 의해 운항이 이뤄지는 유인 원격 운항선박과 일체의 선원이 승선하지 않고 육상 원격운항자에 의해 운항이 가능한 무인자율운항선박으로 나뉜다” 로 가능할 것이다. 이러한 규정은 선박안전법의 정의 부분에 삽입하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 또한, 자율운항선박에는 자율주행자동차와 달리 적은 수의 선원이나 육상의 원격운항자에 의한 감시를 전제조건으로 설정하였다. 선박이라는 특수한 객체에 사회제도적으로 합의되지 않은 안전성이라는 측면을 보다 중요한 요소로 간주하여 자율주행자동차와 달리 인간의 병행적 개입요소와 감시라는 조건을 부여하여 종래의 해사법규의 기본적 내재적 원리인 ‘인간시스템’ 요건이 충족되는 것이다. 또한, 자율주행자동차에서는 언급되지 않은 ‘원격운항자’에 대한 개념이 도입되어 항

274) 자동차관리법 제2조(정의) 제1의3호에 의하면, 자율주행자동차는 “운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행이 가능한 자동차”로 정의되어 있고 자율주행자동차 시대를 미리 준비하고 있다.

해중이나 정박 중에도 항상 선박운항을 통제하고 감시하는 운항주체의 역할을 수행하게 된다. 이러한 원격운항자는 주로 선박에서 선원과 자율운항시스템을 온전히 대체하거나 지원하는 기능을 수행하게 될 것이다.

자율운항선박의 운항개시와 도입 촉진을 위해서는 해당 선박 시스템을 건조하여 시운전하고 시험운항이 가능하도록 제도적으로 뒷받침 할 필요가 있다. 일부는 입법이 필요한 사항이므로 관계당국과 긴밀한 협조가 수반되거나 정부 주도로 관련 사업을 추진하는 것이 자율운항선박 운항 및 도입 촉진에 타당한 방법일 것이다. 민간에서 자율운항선박과 관계된 시스템과 선박을 건조하더라도 이를 운항할 수 있는 법적인 근거나 제반사항이 마련되어 있지 않다면 아예 개발조차 시도하지 않을 것으로 예상되기 때문이다. 따라서 자율운항선박의 모델쉽을 제작하고 시험 운항하여 부족한 부분을 식별하고 개선하는 등의 기술개발 현실화 작업이 필요하다. 또한, 해상에서 자율운항 선박이 시험 운항하기 위해서는 임시운항 허가 요건 신설이 필수적이다.

이와 같은 취지로 자동차관리법 제27조(임시운행의 허가)²⁷⁵⁾에서 임시운행 허가 제도를 시행중에 있다. 그리고 자율주행자동차의 주행의 경우에는 보다 상세한 내용을 시행규칙으로 규정하여 안전운행요건²⁷⁶⁾을 갖추도록 하고

275) 자동차관리법 제27조(임시운행의 허가) ① 자동차를 등록하지 아니하고 일시 운행을 하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관 또는 시·도지사의 임시운행허가(이하 “임시운행허가”라 한다)를 받아야 한다. 다만, 자율주행자동차를 시험·연구 목적으로 운행하려는 자는 허가대상, 고장감지 및 경고장치, 기능해제장치, 운행구역, 운전자 준수 사항 등과 관련하여 국토교통부령으로 정하는 안전운행요건을 갖추어 국토교통부장관의 임시운행허가를 받아야 한다.

276) 자동차관리법 시행규칙 제26조의2에서 규정하고 있는 자율주행자동차의 안전운행요건은 아래와 같다.

1. 자율주행기능(운전자 또는 승객의 조작 없이 자동차 스스로 운행하는 기능을 말한다. 이하 이 조에서 같다)을 수행하는 장치에 고장이 발생한 경우 이를 감지하여 운전자에게 경고하는 장치를 갖출 것
2. 운행 중 언제든지 운전자가 자율주행기능을 해제할 수 있는 장치를 갖출 것
3. 어린이, 노인 및 장애인 등 교통약자의 보행 안전성 확보를 위하여 자율주행자동차의 운행을 제한할 필요가 있다고 국토교통부장관이 인정하여 고시한 구역에서는 자율주행기능을 사용하여 운행하지 아니할 것
4. 운행정보를 저장하고 저장된 정보를 확인할 수 있는 장치를 갖출 것
5. 자율주행자동차임을 확인할 수 있는 표지(標識)를 자동차 외부에 부착할 것
6. 자율주행기능을 수행하는 장치에 원격으로 접근·침입하는 행위를 방지하거나 대응하기 위한 기술이 적용되어 있을 것
7. 그 밖에 자율주행자동차의 안전운행을 위하여 필요한 사항으로서 국토교통부장관이 정

있다. 이러한 자동차관리법을 토대로 자율운항선박의 경우에도 단서조항을 추가하여 자율운항선박을 시험·연구 목적으로 운항하고자 하는 자의 허가 대상, 고장 및 경고장치, 운항구역, 선장 및 선원의 자격과 수, 원격운항자의 자격과 수, 선박소유자 준수 사항 등을 신설할 필요가 있다. 그리고 안전운항요건을 보다 상세하게 대체보완 할 수 있도록 규정하여 해상에서 자율운항선박의 교통안전 확보에 기여할 수 있다. 그 세부적으로 내용으로 첫째, 자율운항기능 고장 시 이를 감지하여 선원 또는 원격운항자에게 경고하는 장치, 둘째, 선원 또는 육상원격운항자에 의한 자율운항기능 해제장치, 셋째, 안전취약지역을 고려 자율운항기능 사용금지구역의 설정, 넷째, 운항정보의 저장 및 확인 장치, 다섯째, 자율운항선박 표지의 외부부착, 여섯째, 원격 해킹방지 및 대응기술, 일곱째 해양수산부 고시를 신설하여 자율운항선박의 안전운항요건 및 시험운항 등에 관한 제 규정을 신설, 여덟째, 자율운항선박에 대한 성능시험대행자에 의한 시험 및 확인행위 등을 고려할 수 있다.

자율운항선박의 도입과 해상교통 안전 확보 차원에서 관련 운항정보를 수집하여 축적하고 분석하는 일은 매우 중요하다. 이는 자율운항선박 도입을 촉진할 뿐만 아니라 자율운항선박의 완전성에도 큰 영향을 미치기 때문이다. 이와 관련하여 자동차관리법은 제27조 제5항²⁷⁷⁾에서는 자동차 운항 정보를 국토교통부장관에게 보고하도록 의무화하고 있다. 마찬가지로 자율운항선박에도 임시 운항허가를 받은 자율운항선박을 통하여 각종 정보를 수집 축적 및 분석할 수 있도록 운항허가를 받은 자에게 정보 보고의무를 부과해야 한다.

그리고 기술의 완전성이 확보되지 않아 기계적 결함이 초래할 수 있는 예측하지 않은 위험에 대비하는 차원에서 위험이 예상되거나 가능성이 높다고 판단되는 근거가 충분하다면 언제든지 운항을 정지시킬 수 있는 규정도 신설하는 것이 필요하다. 자동차관리법의 경우에도 제27조 제7항²⁷⁸⁾ 단서에서

하여 고시하는 사항

- 277) 자동차관리법 제27조(임시운행의 허가) ⑤ 제1항 단서에 따라 임시운행허가를 받은 자는 자율주행자동차의 안전한 운행을 위하여 주요 장치 및 기능의 변경 사항, 운행기록 등 운행에 관한 정보 및 교통사고와 관련한 정보 등 국토교통부령으로 정하는 사항을 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관에게 보고하여야 한다.
- 278) 자동차관리법 제27조(임시운행의 허가) ⑦ 국토교통부장관은 제6항에 따른 조사 결과 제1항 단서에 따른 안전운항요건에 부적합하거나 교통사고를 유발할 가능성이 높다고 판단되는

자율주행자동차의 운행 중에 교통사고가 발생하여 안전운행에 지장이 있다고 판단되는 경우에는 즉시 운행을 일시 정지할 수 있다고 규정하고 있다. 선박의 경우에도 자율운항선박의 운항 중 결함이 발견되거나 사고가 발생하여 안전운항에 지장이 있다고 판단되는 경우에는 즉시 운항을 중지시킬 수 있도록 근거 규정을 신설해야 한다. 이러한 제재 규정은 소유자로 하여금 재산권 또는 기본권을 침해한다는 우려가 있을 수 있으나, 완전히 검증되지 않은 자율화와 같은 분야에 예기치 않은 대형사고가 발생되기 전에 미연에 예방하는 차원과 해상에서 선박의 사고로 인한 막대한 피해를 가정했을 경우 무엇을 우선순위에 두어 취사선택하는 문제가 아닌 당연히 제재하고 금지시켜야 하는 당위성을 가진다고 할 수 있다.

또한, 자동차관리법 제84조(과태료) 제1항에 따라 동법 제27조 제5항에 규정된 자율주행자동차의 주요 장치 및 기능 변경, 운행기록과 정보, 교통사고 정보 등을 보고해야 되는 임시운행허가를 받은 자가 이를 이행하지 않거나 허위로 보고할 경우에 1천만원 이하의 과태료를 부과하고 있다. 특히, 규모의 양적 측면에서 자율주행자동차와 달리 단기간에 많은 양의 시험운항 정보를 획득하기가 어려운 선박 운항정보는 매우 중요하고 희귀하여 그 가치가 매우 클 것으로 예상되므로 인명안전, 해양환경보호, 사고방지 등의 관점에서 이러한 규정은 자율운항선박에도 동일하게 적용되는 것이 더욱 필요하며 이에 관한 처벌 규칙을 제정하는 것도 고려해야 할 것이다.

Ⅲ. 선장의 권한과 책임에 관한 원칙

자율주행자동차는 그 정의에서 알 수 있듯이 기본적으로 인간의 개입 및 통제가 완전히 배제된 교통 운송 수단으로서 자율운항선박 선장의 권한에 대한 규정은 자동차관리법과 비교했을 경우에 선박에만 존재하는 특수조항으로 분류할 수 있다. 현재 선박안전법²⁷⁹⁾ 및 해사안전법²⁸⁰⁾에서는 선박의 안전을 위한

경우에는 시정조치 및 운행의 일시정지를 명할 수 있다. 다만, 자율주행자동차의 운행 중 교통사고가 발생하여 안전운행에 지장이 있다고 판단되는 경우에는 즉시 운행의 일시정지를 명할 수 있다.

279) 선박안전법 제31조(선장의 권한) : 누구든지 선박의 안전을 위한 선장의 전문적인 판단을 방

선장의 전문적인 판단을 방해하거나 간섭하여서는 아니 된다고 규정하고 있다. 여기에 단서조항을 추가하여 선장의 권한을 본선이 아닌 다른 곳에서 원격으로 행사하거나 육상의 원격운항자의 지위를 선장과 같은 것으로 보아 동일한 권한을 행사 할 수 있도록 조절이 가능하다.

이러한 법 개정은 종래의 선장의 재선의무를 규정한 선원법 제10조(재선의무)²⁸¹⁾와 충돌할 수 있는 여지가 다소 있지만 다음과 같이 확대해석이 가능할 것으로 판단된다. 선원법에서 규정한 선장의 재선의무는 그 취지상 선박의 최고책임자로 하여금 인명 및 재산을 안전하게 보호하기 위한 수단으로서 본선에 계속하여 승선하여 있기 보다는 가능한 한 지속적으로 감시하고 지휘 의무를 담은 것으로 확대해석 하여 볼 여지가 충분하다. 왜냐하면 앞으로는 육상의 원격운항센터나 본선이 아닌 다른 물리적인 공간에서 선장 또는 선장과 같은 역할을 수행하는 하는 자가 자율운항선박 일체의 운항, 하역 활동을 종래의 방식과 동일하게 수행할 수 있을 것으로 기대되기 때문이다. 아울러, 동법 단서조항에서도 이미 선장의 직무를 대행할 직원을 지정한 경우에는 해당 규정을 충족하는 것으로 규정하고 있기 때문에 자율운항선박에도 업무를 대행하는 자를 지정하거나 본선이 아닌 다른 물리적인 곳에서 선장과 같은 역할을 수행한다면 특별법을 제정하거나 다른 수단을 강구하지 않아도 종래의 규정을 충실히 이행하는 결과를 가져올 것으로 판단된다. 다만, 본 연구 제4장 제1절에서 밝힌 바와 같이 아직까지 자율운항선박 원격운항자의 역할과 중요성에 비하여 본격적인 논의가 이뤄지지 않고 있어 이에 대한 개념 및 규정 정립이 선행되어야 할 것이며 보다 상세히 자율운항선박 원격운항자의 지위와 선장으로서의 역할부여 그리고 권한에 대한 연구가 필요하다.

해하거나 간섭하여서는 아니 된다.

- 280) 해사안전법 제45조(선장의 권한) : 누구든지 선박의 안전을 위한 선장의 전문적인 판단을 방해하거나 간섭하여서는 아니 된다.
- 281) 선원법 제10조(재선의무) : 선장은 화물을 싣거나 여객이 타기 시작할 때부터 화물을 모두 부리거나 여객이 다 내릴 때까지 선박을 떠나서는 아니 된다. 다만, 기상 이상 등 특히 선박을 떠나서는 아니 되는 사유가 있는 경우를 제외하고는 선장이 자신의 직무를 대행할 사람을 직원 중에서 지정한 경우에는 그러하지 아니하다.

第6章 결론

제1절 요약 및 정리

급변하는 해운 산업 패러다임과 맞물려 해상에서의 충돌 및 사고로 인한 인명과 재산의 피해 그리고 환경오염을 고려했을 때, 자율운항선박의 상용화는 우리가 상상했던 것 보다 훨씬 빨리 다가올지도 모른다. 그러한 시대에 대비하여 종래의 선박과는 다른 개념의 자율운항선박에 있어서 현재의 규범적 제도는 분명 자율운항선박 해상교통안전 확보와 상용화에 걸림돌이 될 것이 분명하다. 따라서 이 논문에서는 자율운항선박의 해상교통안전에 관한 규범적 고찰을 통하여 자율운항선박 운항 및 해상교통안전에 영향을 미치는 사안을 연구하고 이에 대한 개선방안을 제시하였다.

첫째, 자율운항선박에 대한 개념과 정의에 대하여 살펴보았다. 자율운항선박은 당사국 정부, 산업계 및 연구단체에서 스마트선박, 무인화선박 및 디지털 선박 등 다양한 의미로 사용되어 왔으나 그 용어가 IMO에서 제시한 문서를 시초로 점차 자율운항선박 또는 MASS로 통일되었다. 그리고 자율운항선박에 대한 정의도 아직 완전한 기술개발 및 상용화 이전 단계임을 고려하여 해당 연구를 진행하는 기관, 단체에서 각자 나름대로의 정의를 규정하여 사용하고 있음을 파악하였다. 또한, 국가별 자율운항선박 개발현황 및 주요 동향을 살펴보고 산업계 및 선급단체에서 규정하고 있는 자율화 등급에 대한 연구를 통하여 현재 자율운항선박의 개발진행 상황 및 앞으로의 개발 발전방향 등에 대하여 고찰하였다.

둘째, 자율화 분야에서 선행연구가 진행되고 있는 타 자율시스템과 비교 검토하였다. 자율운항선박은 아직 실용화 단계에 있지 않고 연구개발이 진행 중인 만큼 자율화 분야에 있어서 선행연구가 상당 부분 진척이 있는 자율비행 항공기와 자율주행 자동차에 대하여 기술적·법적·윤리적 상황 및

문제점을 비교하여 고찰하는 것에 의의가 있다고 생각한다. 그리고 아직 국제적으로 통일된 자율운항선박 자율화 구분이 존재하고 있지 않으나 IMO 및 덴마크에서 제시한 4단계(M, R, RU, A 등급) 구분법을 취하여 규범분석의 효율성을 극대화하고자 하였다. 또한, 자율운항선박과 항공기 그리고 자동차 분야의 자율화 단계를 직·간접적으로 비교함과 동시에 자율운항선박이 앞으로 당면할 문제점에 대한 해결방안을 항공기 및 자동차 분야에서 모색하였다.

셋째, 자율운항선박이 선박으로서의 지위를 가질 수 있는가에 대한 연구를 통하여 현재 규범 하에 자율운항선박이 선박의 범주에 포함되어지는 것을 밝히는 것이 아닌 새로운 선박의 개념 도입으로 발생할 수 있는 문제점을 살펴보고 이에 대한 해결책을 찾아보았다. 그리고 자율운항선박 운항과 그에 따른 해상교통 안전에 있어 필수적 선결사항이라고 할 수 있는 유엔해양법협약상 관계된 규범적 쟁점이 존재하는지 그리고 쟁점사항을 해결하기 위한 접근방안이 무엇인지 고찰하였다.

넷째, 자율운항선박과 인적요소의 불가분성에 관하여 원격운항자의 선원성에 대한 고찰과 선원의 상무 적용 부분에 대하여 연구하였다. 자율운항선박의 등장과 함께 기존의 운항주체인 선원의 존재는 더 이상 절대적 조건이 아니며, 육상의 원격운항자와 해상의 선박 사이에 긴밀한 상호작용을 바탕으로 선박의 감항성과 해상교통 안전을 확보하는 주체가 인간에서 기술시스템으로 변화되어 가고 있음에 주목하였으며, 점차 해상교통안전에 중추적인 역할을 하게 될 원격운항자에 대한 지위 및 역할에 대하여 보다 자세히 고찰하였다. 또한, 자율운항선박 자율화 등급에 있어서 과연 종래의 선박처럼 선원의 상무를 자율운항선박에 적용하는 게 적절한지에 대한 근거와 내용을 살펴보고 자율운항선박에 선원의 상무를 적용 시에 쟁점사항은 무엇인지 연구하였다

다섯째, 자율운항선박 해상교통안전 규제 장벽과 개선방안에 대하여 모색하였다. 기존 국제해사협약은 기본적으로 인간에 의한 운항을 전제로 하고 있고 종래의 선박과는 다른 운항형태와 법적 체계를 갖추고 있다고 할 수

있으므로 자율운항선박에 적용되는 규범과 제도 그리고 설비에 대한 요건을 정립하기까지는 현실적으로 상당히 많은 시간과 노력이 소요될 것이 분명하다. 따라서, 기존의 해사 공·사법 틀 안에서 자율운항선박에 적용되는 인적·윤리적 규제 장벽이 무엇인지 살펴보고 자율운항선박 도입 촉진과 해상교통 안전을 확보하는 차원에서 그에 대한 해결책을 제시하였다.

여섯째, 가까운 미래에 자율운항선박 도입 및 운항을 가정하여 R등급을 중심으로 국제협약 및 국내법의 개정방향과 개정원칙을 제시하였다. 자율운항선박의 핵심적인 기능인 자율화라는 요소는 항공기와 자동차의 자율화 영역에서도 일정한 유사성을 갖는다고 볼 수 있으므로 이 분야에 있어 가장 진척을 보인 자율주행자동차의 해당법령과 근거규칙을 참조하면서 자율운항선박 도입 촉진과 해상교통안전 확보를 위한 규범의 개정방향을 연구하였다. 그리고 자율운항선박의 정의, 자율운항선박 시험운항을 위한 근거조항, 자율운항선박 운항정보 수집과 운항정지명령 및 처벌 조항 등 자율운항선박 도입 및 해상교통안전 확보를 위한 입법화 원칙과 선장의 권한과 책임에 관한 개정원칙을 제시하였다.

제2절 결론

이 논문은 자율운항선박에 대한 정의 및 자율화 개념을 정리하였고 자율비행 항공기 및 자율주행 자동차에 대하여 비교 검토하였다. 그리고 자율운항선박의 선박 지위에 따른 규범적 고찰과 자율운항선박과 해상교통안전의 인적요소에 관한 불가분성에 관하여 연구하였다. 또한, 자율운항선박 해상교통안전 확보차원에서 인적·윤리적 규제 장벽 연구와 해결책 제시 그리고 규범의 개정방향과 개정원칙을 제시했다는 점 등에서 그 학술적 가치를 찾을 수 있다. 아울러, 해사법(공법·사법·국제법) 및 선박의 기술적 측면을 융합하여 다른 논문이 많지 않다는 점과 자율운항선박의 윤리적 문제와 규범의 구체적 개정원칙을 제시했다는 점에서 나름의 독창성을 가진다고 할 수 있다.

이 논문은 상기에서 서술한 바와 같이 자율운항선박의 기술적 측면에서부터 다른 분야와의 비교 고찰 그리고 해사법적 측면을 융합하여 궁극적으로

는 자율운항선박 해상교통안전 확보를 위한 규범적 연구를 진행하였으며 그 내용이 방대하다. 따라서 쟁점별로 아래와 같이 정리하고자 한다.

첫째, 오늘날 다양한 자율운항선박에 대한 정의가 존재하는 것이 사실이나 IMO 회의에서 나온 결과물이 전 세계 해사업계에 미치는 파급력과 다양한 이해관계자가 모여 논의한 결과물임을 고려하여 궁극적으로는 IMO에서 정의한 “다양한 자동화 수준에서 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 선박”으로 귀결될 확률이 높은 것이 사실이다. 그리고 현재까지 각 기관, 단체에서 발표된 자율운항선박의 개념과 정의를 종합적으로 검토해보면 자율운항선박은 인적요소의 배제를 궁극적인 목표로 삼고 있고 고도화된 컴퓨터 시스템을 기반으로 자동적, 자율적 시스템이 운항주체가 되어 항해하는 선박을 지칭한다고 볼 수 있다. 또한, 자율운항선박 자율화 등급은 대부분 선박 운항 주체와 시스템(자동화, 무인화, 완전 자율화)에 따라 크게 4단계에서 7단계로 분류하고 있음을 확인할 수 있었고 자율운항선박 개발동향을 살펴봄으로써 이 분야에서 주도권을 선점하기 위한 각국의 보이지 않는 노력과 경쟁심이 작용하고 있음을 확인하였다.

둘째, 자율화 분야에서 이미 가시적인 성과를 보인 자율비행 항공기와 자율주행 자동차 분야와 비교 검토하여 자율운항선박의 해상교통안전 확보와 도입에 도움이 될 수 있는 사항을 연구하였다. 자율비행 항공기 분야는 많은 수의 여객이 이용하고 사회적으로 통용되는 위험의 크기가 상대적으로 높기 때문에 자율화에 있어서도 인간과 기계의 상호 보완적 체계를 근간으로 하고 있고 여러 환경적 요인들로 하여금 민간 보다는 군사용 목적으로 개발이 주로 진행되어 법적인 제도정비가 미흡하다는 것을 발견하였다. 따라서 자율운항선박 체제에서는 기술의 신뢰성 확보와 더불어 규범적 제도 정비를 동시에 충실히 이행하여 자율운항선박 시대를 대비할 것을 주문하였다. 자율주행 자동차 분야에 있어서도 인간에 의한 개입을 축소한다는 점을 발견하였다. 하지만 자율주행 자동차의 경우에는 완전한 자율화 단계에 있어서도 자율운항선박과 달리 인간에 의한 개입과 감시의 여지를 남겨두고 있어 완전한 자율화를 목표로 하는 자율운항선박에 시사하는 바가 크다. 자율화라는 기술이

기계가 인간을 완전히 대체하는 것이 아닌 ‘상호 보완하는 협조적인 체계’로 수렴될 가능성이 높아 앞으로 자율화된 기계와 인간 간 관계 또는 인터페이스를 선박의 영역에서도 ‘인간과 기계의 상호적 관계’로 설정²⁸²⁾하는 것이 한편으로는 더욱 안전한 방향이 아닌지 고려해 볼 수 있는 계기가 될과 동시에 자율운항선박 통제 원칙으로서 자율운항선박 개발방향 설정과 자율화 기술 개발에 주요한 참고자료가 될 수 있음을 제시하였다.

셋째, 자율운항선박은 사회통념상의 정의 및 사전적 의미, 국제해사협약상의 근거조항 그리고 기국의 국내법령을 비교 검토 한 결과 종래의 선박에 있어 필수적인 역할을 수행하던 인적요소와 상관없이 선박으로서의 지위를 향유 할 수 있음을 확인하였다. 즉, 자율운항선박의 선박지위 판단에 있어 인적요소의 개입여부는 주요한 쟁점사항이 될 수 없음을 제시하였다. 그리고 자율운항선박의 운항과 해상교통안전 확보 차원에서 유엔해양법협약과의 조화를 어떻게 이룰 수 있는지 파악하고자 자율운항선박과 유엔해양법협약상 기국·연안국·항만국 관할권에 대하여 분석하였다. 기국의 관할권에 대한 쟁점사항은 선박 업무에 종사하는 선원의 근무 장소와 관계없이 선박운항에 직접적인 영향을 미친다면 종래의 선장 및 선원의 개념을 적용할 수 있다는 확대된 선장 및 선원의 개념을 적용하여 유엔해양법협약 제94조의 요건²⁸³⁾을 충족한다는 해석이 가능하였다. 연안국 관할권과 관련하여서는 자율운항선박의 기술적 신뢰성이 심각하게 의심되거나 국제해사협약 또는 기국 법령에 대한 위법성이 명백하다는 판단이 없는 한 연안국의 해양주권 지역에서 무해통항과 내수입항을 허용할 것이라는 결론을 도출하였다. 특히, RU등급 또는 A등급의 자율운항선박의 무인성을 이유로 무해통항을 규제할

282) 자율운항선박의 자율화 등급의 최종단계는 인적인 요소를 배제한 완전한 무인화 단계를 지향하고 있는 것과 대조적으로 항공기 분야와 자동차 분야에서는 기계가 인간을 대체하는 것이 아니라 인간의 병행적 개입을 필수화함으로써 두 개체가 상호성을 전제로 공동으로 안전을 수호하는 체계를 근간으로 하고 있다.

283) 유엔해양법협약 제94조(기국의 의무)는 선박에 관한 기국의 관할권을 명시한 대표적인 규정으로 볼 수 있으며 각 조항에서 인적요소의 배치, 훈련, 자격요건 등을 규정하고 있어 종래의 선박과 달리 소수의 인원 또는 인적요소가 완전히 결여된 자율운항선박과는 조화되기 어려우나, 자율운항선박의 목적 상 종래의 선박에서 선장 또는 선원과 유사한 역할을 수행하는 사람이 반드시 본선에 있지 않아도 해상에서의 안전증진, 해양환경오염 방지 등의 목적을 달성할 수 있다면 그 역할과 지위를 인정할 수 있다는 것이 합리적이라고 생각한다.

수 없다고 보았다. 항만국 관할권과 관련하여서는 그 본질 상 국제기준에 따라 자국의 안전 및 해양오염 방지를 위하여 기준 미달선을 식별하고 제거하는데 목적이 있으므로 자율운항선박도 항만국 통제로부터 자유로울 수 없을 것이다. 하지만, 자율운항선박에 관한 국제기준이 현재 명확히 정립되어 있지 않은 점을 감안하여 해당 선박이 명백히 기준미달선이 아니라면 국가간 상호주의 또는 국제사회의 일반원칙에 부합하게 처리하는 것이 바람직하다.

넷째, 자율운항선박 운항에 있어 인적요소의 불가분성의 하나로 원격운항자의 역할은 선박의 감항성 확보 및 안전에 관한 직접적이고 최종적인 판단을 통하여 선박을 통제하는 전문가로서 선장의 역할수행과 매우 유사함을 파악하였다. 즉, 원격운항자의 지위를 R등급에서는 선원과 유사한 지위를 가진다고 보았고 RU 및 A등급에서는 선박 운항에 대한 최종적인 판단을 하는 선장과 유사한 지위를 가진 자로 간주 할 수 있다고 보았다. 그리고 종래의 인간에 의한 조작을 근간으로 한 선박의 특성 때문에 자율운항선박의 등장에도 과연 선박으로부터 인적요소가 제거될 수 있는가에 근본적 의문이 지속적으로 제기되고 있음을 감안하여 그에 대한 책임소재의 일환으로 선원의 상무 적용에 대한 쟁점을 고찰하였다. 특히, 선박운항 과실에 대한 책임부과 측면에서 일반적인 지식을 넘어 상당한 승선기간을 통하여 축적된 경험과 관행, 관습 등을 기반으로 하는 선원의 상무를 육상의 원격운항자에게 적용하는 게 타당한지 의문이며 기술개발에 대한 한계점도 분명히 대두 될 수 있으므로 자율운항선박에 종래의 선박과 같이 선원의 상무로서 과실 책임을 확대하는 것보다 축소하는 것이 보다 바람직하다.

다섯째, 기존의 국제해사협약 내지 국내법령이 자율운항선박 해상교통안전 확보에 저촉되거나 요건에 만족할 수 없는 근본적인 규제들에 대하여 인적·윤리적으로 세분화하여 보다 자세히 고찰해 보았고 이에 대한 개선방안을 제시하였다. 자율운항선박의 인적 규제 장벽은 COLREG, STCW, LLMC, SOLAS로 나누어 연구하였고 해당협약의 조문이 어떻게 자율운항선박 인적 규제 장벽이 되었는지 파악하여 그에 대한 해결책을 제시하였다. 그리고 자율운항선박 윤리적 규제 장벽은 갈수록 발전하는 ICT 기술과 맞물려 컴퓨터 프

로그래밍에 대한 윤리적·도덕적 문제점이 존재할 수 있다는 점에 착안하여 인공지능으로 대변되는 자율시스템 그리고 자율주행 자동차 분야의 윤리적 문제를 자세히 연구하여 문제점이 무엇인지 알아보고 이에 대한 개선방안을 제시함과 동시에 자율운항선박이 고려하고 취해야 할 사항들이 무엇인지 제시하였다.

여섯째, 자율운항선박 도입 및 해상교통안전 확보를 위하여 국제협약 및 국내법상 자율운항선박에 관한 기본규정이 입법화될 필요가 있다는 점에서 자율주행자동차에 적용되는 자동차관리법 입법사항을 참조로 하여 규범의 개정방향과 개정원칙을 제시하였다. 자율운항선박의 궁극적인 지향점이 무인화된 컴퓨터 시스템일지라도 인간시스템으로서의 선박개념 안에 포섭²⁸⁴⁾되어 이해하고 규제 하는 것이 현재로서는 해상교통안전 확보 측면에서 실익이 크다고 할 수 있으므로 자율운항선박의 특수성이나 예외성을 인정하는 ‘특별법’의 방식보다는 기존의 규범적 체제 안에서 ‘법 개정’의 방식으로 흡수 통합하여 제반사항 및 관련규정을 검토하는 것이 바람직하다.²⁸⁵⁾ 따라서 자율운항선박의 정의를 규정하고 자율운항선박 상용화 이전에 충분한 기술검증과 시운전을 행할 수 있도록 관련 근거를 마련하도록 하는 한편, 운항정보 수집을 통한 기술개발 피드백을 도모할 수 있도록 자율운항선박 정보수집 제공을 의무화하고 관련 규정을 어길 시 정지명령 또는 처벌조항을 산입하는 등의 입법화 원칙과 선장의 권한과 책임에 관한 원칙을 제시하였다.

284) 해상의 환경이 가상의 현실로 구현되고 AI의 판단과 결정이 실제 선박에 탑재되어 실현된다고 할지라도 선박의 안전은 인간 생명의 가치, 해양 환경적 가치, 재산권적 기본권 가치 등에 관한 윤리적 규범에 속하는 것으로 아무리 기술이 발달하고 장비가 진보한다고 하여도 결국은 인간의 두뇌기능을 모사한 것에 불과하므로 사실 상 윤리적 존재성을 부여하기 어렵다. 따라서 인적요소가 결여된 자율운항선박이라고 할지라도 선박의 내재적 원리인 ‘인간 시스템’ 형태의 선박운항은 포기할 수 없는 선박의 본질적 요소라고 판단된다.

285) 물론, 기술의 발달과 더불어 완전한 자율화를 이룬 자율운항선박에 있어서는 별개의 문제가 대두될 수 있다. 기존의 국제협약 및 국내법은 인간시스템을 근간으로 하고 있기 때문에 인간과 기계가 어느정도 공존할 수 있는 자율화 상태에서는 ‘법 개정’ 방식이 적절할 수 있겠으나, 완전한 자율화를 이뤄 인간시스템이 공존할 수 없는 상태에서는 현실적으로 적용하기 어려운 부분이 상당할 것으로 판단되고 규범의 실효성 측면에서도 부적절하므로 자율운항선박의 특수성이나 예외성을 인정하는 ‘특별법’ 형태를 취하는 것이 적절 할 것이다.

參考文獻

I. 국내문헌

[단행본]

- 권창영, 「선원법 해설」, 파주 : 법문사, 2016.
- 김인현, 「해상교통법 제4판」, 고양 : 삼우사, 2013.
- 김진동, 「항내항법과 판례해설」, 서울 : 문원사, 2005.
- 마이크로소프트(Microsoft), 「인공지능으로 변화될 미래 : 인공지능, 그리고 그 사회적 역할」, One Microsoft Way Redmond, 2018.
- 박영선, 「해사안전법해설」, 서울 : (재)한국해사문제연구소 출판부, 2008.
- 윤점동, 「국제해상충돌예방규칙 및 관련된 국내법규해설 제14판」, 부산 : 다솜출판사, 2010.
- 이병조·이중범, 「국제법 신강 제6판」, 서울 : 일조각, 2000.
- 이윤철, 「해상교통법론」, 부산 : 다솜출판사, 2013.
- 이윤철·김진권·홍성화, 「신해사법규」, 부산 : 다솜출판사, 2014.
- 이은·허용범·김준욱·박성태·안광·윤정수·정기남·홍순배, 「해상교통 관제 시스템론」, 부산 : 해인출판사, 2005.

[연구논문]

- 강선준·김민지, “자율주행자동차 활성화를 위한 법제개선방안 및 입법 (안) 제안”, 「한국과학기술기획평가원」 ISSUE PAPER(2017. 9).
- 강소라, “자율주행자동차 법제도 현안 및 개선과제”, 「한국경제연구원(KERI)」

Brief 16-21(2016).

- 김성룡, “자율주행자동차의 교통사고 알고리즘에 관한 윤리학적 접근 현황과 그 법적 시사”, 「IT와 법 연구」(2017).
- 김성원, “지능정보사회의 도래와 법·윤리적 과제 -인공지능기술의 발달을 중심으로-”, 「정보통신산업진흥원」 2017-제21호(2017. 11.).
- 김영국, “자율주행자동차의 법적 쟁점과 입법 과제”, 「숭실대학교 법학논총」 제36권(2016).
- 김유단, “무인항공기 자율비행”, 「서울대학교 공과대학 커뮤니티 매거진」 여름호 No.94(2014).
- 김윤명·정필운·고인석·김대규, “지능정보사회 대응을 위한 법제도 조사 연구”, 「소프트웨어정책연구소」(2017. 5.).
- 김윤정·유병은, “인공지능 기술 발전이 가져올 미래 사회 변화”, 「한국과학기술기획평가원」(2017. 5.).
- 김인현, “21세기 전반기 해운환경의 변화에 따른 해상법의 제문제”, 「상사법연구」 제35권 제2호(2016).
- 김진권·진호현, “해양플랜트의 선박성에 관한 법적고찰“, 「해사법연구」 제28권 제1호, 한국해사법학회(2016. 3.).
- 박영선, “국제해상충돌예방규칙에 규정된 선원의 상무의 국내적 효력”, 「한국해사법학회」 제27권 제1호(2015).
- 박종원·임용곤·성소영·윤창호·김승근·최영철·심우성, “디지털 선박의 통합관리 플랫폼 개발”, 「대한조선학회지」(2012. 6.).
- 박혜리·박한선·김보람, “자율운항선박 도입 관련 대응정책 방향 연구”, 「현안연구」(2018. 8.).
- 변순용, “자율주행자동차의 윤리적 가이드라인에 대한 시론”, 「한국윤리학회 윤리연구」(2017).

- 석진영, “국내 실용화 무인항공기 기술동향”, 「서울대학교 공과대학 커뮤니티 매거진」 여름호 No.94(2014).
- 성기정 · 김응태 · 김성필, “자율비행기술 동향”, 「항공우주산업기술동향」 제6권 제2호(2008. 12.).
- 안경환, “자율주행 자동차 기술 동향”, 「전자통신동향분석」 28권(2013).
- 유진호, “전문 평가·인증기관의 불법행위책임에 관한 연구-과학기술 적합성 평가기관을 중심으로-”, 「한국의국어대학교」 박사학위 논문(2017. 8.).
- 유진호 · 이상일, “주요 국제협약상 정부의 선박검사권의 성질과 공인선박 검사기관(RO) 위탁제도 일고찰”, 「해사법연구」 제29권 제1호, 한국해사법학회(2017. 3.).
- 이광일, “자율운항선박기술 국제동향”, KOSME Webzine 제41권 제5호, 「한국마린엔지니어링학회」(2017. 11.).
- 이리나 · 이홍훈 · 임정빈 · 정재용 · 김철승, “무인선박 개발 동향 및 예상되는 해운환경의 변화에 대한 고찰”, 「해양환경안전학회」(2015. 4.).
- 이상일 · 이윤철, “항만국통제제도의 지역적 조약화 방안 연구”, 「해사법연구」 제23권 제3호, 한국해사법학회(2011. 11.).
- 이상일 · 최정환 · 유진호, “유엔해양법협약상 국가관할권에 따른 자율운항 선박의 규범적 쟁점사항”, 「해양정책연구」 제33권 제2호, 한국해양수산개발원(2018. 12.).
- 이영주 · 신은희 · 박지영, “미래신호 탐지 기법으로 본 인공지능 윤리 이슈 - 글로벌 동향과 전망”, 「NIA 한국정보화진흥원」(2017. 3.).
- 이원태 · 선지원 · 박혜경 등 “4차 산업혁명시대 산업별 인공지능 윤리의 이슈 분석 및 정책적 대응방안 연구”, 「정보통신정책연구원」(2018. 10.).
- 이윤철, “항만국통제의 법적 근거와 국내시행상의 문제”, 「국제법학회논총」 제50권 제1호, 대한국제법학회(2005. 4.).

- 이정원, “항법의 적용시점에 관한 검토”, 「한국해법학회지」 제37권 제1호, 한국해법학회(2015. 4.).
- 이정재, “자율주행자동차 사고시 법적 쟁점에 관한 연구”, 「손해사정연구」 제9권 제2호(2017).
- 이창희, “선주책임제한 조각사유의 판단기준에 대한 연구 -선박소유자 자신의 범위를 중심으로-”, 「해사법연구」 제20권 제2호, 한국해사법학회(2008. 7.).
- 이충훈, “자율주행자동차의 교통사고에 대한 민사법적 책임”, 「인하대학교 법학연구」 제19권 제4호(2016).
- 이현균, “자율운항선박 운항 관련 책임에 관한 연구”, 「고려대학교」, 박사학위 논문(2019 2.).
- 임동철, “선박의 정의에 관한 약간의 고찰”, 「해사법연구」 제18권 제2호, 한국해사법학회(1996).
- 임요준·이윤철, “자율운항선박과 IMO 협약의 쟁점이 해사법제에 주는 시사점”, 「법학연구」 제18권 제3호, 한국법학회(2018. 9.).
- 전해동, “자율운항선박의 책임제도에 관한 법적 고찰”, 「해사법연구」 제30권 제3호, 한국해사법학회(2018. 11.).
- 조용현·강준모, “자율운항 선박의 사이버 보안 리스크 전망”, 「정보통신 기술진흥센터」(2018. 9.).
- 최난설현, “연성규범(Soft Law)의 기능과 법적 효력” 「인하대학교 법학연구」 제16집 2호(2013. 7.).
- 최은창, “인공지능 시대의 미래사회 전망, 도전과 기회”, 「미래연구 포커스」, (2016).
- 최정환·유진호·이상일, “자율운항선박 원격운항자의 역할과 법적 지위에 관한 소고 -선원과 선장 개념을 중심으로-”, 「해사법연구」 제30권

- 제2호, 한국해사법학회(2018. 7.).
- 최정환 · 이상일, “무인선박의 선박성에 관한 해석적 고찰”, 「해양정책연구」 제33권 제1호, 한국해양수산개발원(2018. 6.).
- 최정환 · 이상일, “상업용 무인선박의 법적 쟁점사항에 관한 연구”, 「해사법연구」 제28권 제3호, 한국해사법학회(2016. 11.).
- 한국정보통신기술협회, 「ICT 표준화전략맵 종합보고서1」 (2017. 11.).
- 한국해양수산개발원(KMD), “자율운항 선박, 침체된 해운산업 및 조선 산업의 새로운 성장 동력”, Vol.72 (2018. 2.).
- 설현주 · 이수훈 · 길병욱, “4차 산업혁명과 항공무인무기체계 발전 전망”, 「한국군사학논총」 제6집 제2권, 미래군사학회(2017. 12.).

[기타 자료]

- 국방기술품질원, 국방과학기술용어사전(2011).
- 산업통상자원부, “조선산업 발전전략’ 마련, 보도자료(2018. 4. 5.).
- 중앙일보, “일본 해운사 빅3, 자율주행 선박 개발 경쟁… 2019년 시험운항”, (<http://news.joins.com/article/21872868>), 2019.
- 해사신문, “최초의 자율운항선박회사 ‘Mastersly’, 8월 본격 운영”, (<http://www.haesanews.com/news/articleView.html?idxno=81313>). 2019.
- 한겨레, “트롤리 문제, 알고리즘은 못풀어… 운전의 사회적 의미 파악해야”, (<http://www.hani.co.kr/arti/economy/it/820791.html#csidx5fd5d29abc84f758903dad4a1a6f50f>), 2019.
- 한국선급 기술규칙, “자율운항선박지침” (2019. 2.).
- 한국선급, “한국형 스마트 조선.해운 4.0 어떻게 준비해야 하는가”, 해양산업통합클러스터 국회정책세미나(2018. 3. 16.)

해양수산부, “한-덴마크, 해운·해사분야 협력 강화키로”, 보도자료(2018. 2. 22.).

해양한국, “막 오른 세계 ‘무인선박’ 경쟁”, (<http://www.monthlymaritimekorea.com/news/articlePrint.html?idxno=21338>), 2018.

KB 금융지주 경영연구소, “자율운항선박의 현재와 미래”, 「KB 지식 비타민」
(2018. 1. 17.)

Tech-M, ‘도덕적 판단은 인간의 몫’ 독일 자율주행차 윤리가이드라인,
(http://techm.kr/bbs/board.php?bo_table=article&wr_id=4269), 2019.

II. 외국문헌

[단행본]

Aldo Chircop et al., *Canadian Maritime Law 2nd ed*, Toronto ; Irwin Law Inc, 2016.

Aleka Mandaraka-Sheppard, *Modern Maritime Law, Volume 1 Jurisdiction and Risks, 3rd ed.*, London : Informa, 2014.

George C.Kasoulides, *Port State Control and Jurisdiction: Evolution of the Port State Regime 1st edn*, Leiden : MartinuNijhoff Publishers, 1993.

Z. Oya Ozçayir, *Port State Control 1st edn*, London : LLP, 2001.

UN, *United Nations Convention on the Law of the Sea*, 1982.

[연구논문]

A Severance · S Sandgren, “Flagging the Floating Turbine Unit : Navigating Towards a Registerable, First-Ranking Security Interest in Floating

- Wind Turbines” , *Tulane Maritime Law Journal Vol.29* (2014).
- Anne Bruseberg, “Designing for new types of interaction” , In: Rachid Hourizi et al. (eds) *Proceedings of First International Workshop on Coping with Complexity (Designing to support awareness: a predictive, composite model)*, University of Bath, U.K.(2004).
- Asaf Degani · Michael Heymann, “Pilot – Autopilot Interaction : A Formal Perspective” In: Abbott, K. et al. (eds.) *Proc. of HCI-Aero 2000 (International Conference on Human-Computer Interaction in Aeronautics)*, Toulouse, France(2000).
- Craig H. Allen, *Farwell’ s Rules of the Nautical Road*, Annapolis, MD., USA: Nautical Institute Press(2005).
- Eric Van Hooydonk, “The law of unmanned merchant shipping – an exploration” , *JOURNAL OF INTERNATIONAL MARITIME LAW Vol.20 No.6*, Lawtext Publishing(2014).
- Esa Jokioinen, “Remote and Autonomous Ship Next Steps; Introduction” , *Advanced Autonomous Waterborne Applications Whitepaper* (2016).
- John Jorgensen, “Autonomous Vessels : ABS Classification Perspective” (2016).
- Kamala I. Shetty and R. John Hansman, “CURRENT AND HISTORICAL TRENDS IN GENERAL AVIATION IN THE UNITED STATES” , *MIT International Center for Air Transportation Report No. ICAT -2012-6*, Cambridge : MIT(2012).
- Michal Chwedczuk, “Analysis of the Legal Status of Unmanned Commercial Vessels in U.S Admiralty and Maritime Law” , *Journal of Maritime Law and Commerce Vol.47 No.2* (2016).
- Paul W Pritchett, “Ghost Ships: Why the Law Should Embrace Unmanned Vessel Technology” , *Tulane Maritime Law Journal, Vol.40 Issue 1* (2015).

Robert Veal · Michael Tsimplis, “The integration of unmanned ships into the lex maritima” , *Lloyd’s Maritime & Commercial Law Quarterly Issue 2* (2017. 5.).

S Gahlen, “Ships revisited: a comparative study” , *Journal of International Maritime Law Vol.20* (2014).

[기타 자료]

BUREAU VERITAS, “Guidelines for Autonomous Shipping” (2017. 12.).

DNV-GL, Class Guideline, “Autonomous and remotely operated ships” (2018. 9.).

LEG 105th Agenda item 11 (LEG 105/11/1), “Proposal for a regulatory scoping exercise and gap analysis with respect to Maritime Autonomous Surface Ships(MASS)” (2018. 1.).

LEG 105th Agenda item 14 (LEG 105/14), “REPORT OF THE LEGAL COMMITTEE ON THE WORK OF ITS 105TH SESSION” (2018. 5.).

Lloyd’ s Register, Cyber-enabled ships, “Ship Right procedure assignment for cyber descriptive notes for autonomous & remote access ships” (2017. 12.).

MSC 95th Agenda item 21 (MSC 95/INF.20), “The IMO regulatory framework and its application to Marine Autonomous Systems” (2015. 4.).

MSC 98th Agenda item 20 (MSC 98/20/2), “Maritime Autonomous Surface Ships Proposal for a regulatory scoping exercise” (2017. 2.).

MSC 99th Agenda item 22 (MSC 99/22), “REPORT OF THE MARITIME SAFETY COMMITTEE ON ITS NINETY-NINTH SESSION” (2018. 6.).

MSC 99th Agenda item 5 (MSC 99/WP.9), “REGULATORY SCOPING EXERCISE FOR THE USE OF MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS)” (2018. 5.).

MSC 100th Agenda item 20 (MSC 100/22), “REPORT OF THE MARITIME SAFETY COMMITTEE ON ITS ONE HUNDREDTH SESSION” (2019. 1.).

MSC 101st Agenda item 5 (MSC 101/INF.17), “REGULATORY SCOPING EXERCISE FOR THE USE OF MARITIME AUTONOMOUS SURFACE SHIPS (MASS)” , *Draft Interim guidelines for MASS trials* (2019. 4.).

MUNIN, “Research in maritime autonomous systems project Results and technology potentials” , (<http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf>), 2016.

NY Times, “Are You Ready to Fly Without a Human Pilot ?” , (<https://www.nytimes.com/2018/07/16/business/airplanes-unmanned-flight-autopilot.html>), 2018.

The Law Dictionary, “What is VESSEL?” , (<https://thelawdictionary.org/vessel/>), 2019.

US Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), “NHTSA directs driverless shuttle to stop transporting school children in Florida” , (www.nhtsa.gov/press-releases/nhtsa-directs-driverless-shuttle-stop-transporting-school-children-florida), 2018.

WATERBORNE, “WATERBORNE BLUE Growth Pillar” , (<https://www.waterborne.eu/about/about-waterborne/waterborne-blue-growth-pillar>), 2019.