

자율운항선박 운용에 따른 안전위험 이슈 분석 및 안전규제체계 개선에 관한 연구 - 자율주행자동차 사례와 비교하여

박혜리* · 정민지** · † 박한선

*한국해양수산개발원 물류·해사산업연구본부 전문연구원, **한국해양수산개발원 물류·해사산업연구본부 연구원,
† 한국해양수산개발원 물류·해사산업연구본부 연구위원

A Study on the Safety Issues and Regulatory System of on Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)

Hye-Ri PARK* · Min-Ji JEONG** · † Han-Seon PARK

*,**,† Logistics and Maritime Industry Research Department, Korea Maritime Institute, Busan 49111, Korea

요 약 : 자율운항선박은 제4차 산업혁명 시대의 핵심기술인 사물인터넷과 빅데이터, 인공지능 등이 집약된 미래 고부가가치 선박으로 주목 받고 있는 반면, 실제 선박 운항 중 많은 위험요소들로 선박 안전상의 우려가 제기되고 있다. 해양교통에 있어 안전규제는 해상안전 증진 및 해양사고 위험성을 최소화하기 위한 중요요소라고 할 수 있으며, 자율운항선박 시대에서도 동일하게 작용할 것으로 보인다. 이에 자율운항선박 시대 준비를 위한 안전규제의 재정립은 선박의 안전운항을 위한 안전관리체계 정비를 위한 핵심사항이라고 할 수 있으며, 최근 국내·외에서 논의되고 있는 자율운항선박 운항을 위한 규제 개발 역시 중요한 의미를 가진다. 본 논문에서는 자율운항선박 운용을 위한 안전규제체계 개선을 위해 실제 상용화를 앞둔 자율주행자동차 안전위험 이슈 분석 사례를 기반으로 자율운항선박 운용에 따른 안전위험 이슈를 도출했다. 이러한 결과는 자율운항선박의 운용을 위한 규제 개발 논의의 시점에서 향후 자율운항선박의 상용화 및 안전규제체계 마련을 위한 기초자료로 활용 할 수 있을 것으로 기대된다.

핵심용어 : 자율운항선박, 안전위험 이슈, 안전규제체계, 사회제도 및 연계 인프라,

1. 서 론

자율운항선박은 선박의 자동화를 넘어 사람의 개입이 전혀 없거나 최소화됨으로써 해운, 항만, 해상물류체계 전반에 패러다임의 변화를(중략)..... 2017년 국제해사기구(IMO) (2022)는 제98차 해상안전위원회에서 ‘자율운항선박(Maritime Autonomous Surface Ships)’ 용어를 통일하고,(중략).... 본 연구에서는 자율운항선박 운용에 따른 안전위험 이슈 분석을 위해 국내·외 규제동향을 살펴보고, 유사 사례인 자율주행자동차 안전위험 이슈 분석 사례를 통해 자율운항선박 운용에 따른 주요 규제이슈 도출(중략).....

통해 ‘자율운항선박 협약(MASS Code)’ 개발을 위한 로드맵을 확정하였으며(IMO, 2022),(중략).....

2.2 국내 규제 동향

해양수산부(2021)는 미래 유망 신산업인 자율운항선박의 기술개발 촉진 및 조기 상용화를 위해 ‘자율운항선박 분야 선제적 규제혁신 로드맵’을 수립하고, 기술발전 시나리오 기반 산업 활성화 및 해양안전 확보를 위한 규제개선 과제 발굴 및 중장기 로드맵을 마련했다. 총 4대 분야, 31개 과제로, 신기술 도입을 위한 요건·기준뿐만 아니라 자율운항선박의 운용을 위한 안전기준 및 연계 인프라 등 광범위한(중략).....

2. 이론적 배경

2.1 국제해사기구(IMO) 규제 동향

IMO는 2017년부터 진행된 기존 협약 규정식별작업(RSE)을 통해 자율운항선박 운항에 따른 주요 이슈(High-priority)를 식별하고, 자율운항선박 운항을 위한 협약 개발(MASS Code) 작업에 착수했다. 이번 제105차 해상안전위원회(2022.4월)를

3. 자율주행자동차 분야의 안전위험 이슈 분석

자율운항선박 기술과 같이 최근 자동차 업계에서도 자율주행자동차가 시장에 도입되어 2022년 부분 자율주행자동차, 2024년 완전 자율주행 자동차의 상용화를 앞두고 있다(김길래, 2021). 실제 이 과정에서 많은 안전위험 이슈와 해결 과제들이 산재해 있으며,(중략).... 심도 있는 연구의 필요성은 많은 국내·외 사례에서도 강조되고 있다(최인성, 2016).

최인성(2016)은 자율주행자동차의 안전성 관련 이슈를 자율주행기술에 내재된 본질적인 요인과 주변 인프라 및 사회적 관계에서 기인하는 외적 요인으로 구분하여 분석했다. 이는 자율주행 시스템 자체의 안전성(Safety)과 ……(중략)….

또한 황창근, 이중기(2019)는 자율주행자동차의 핵심 기술인 자율주행시스템에 대한 안전 기준, 법적 지위 및 책임 등 신기술 도입에 따른 규범적 검토에 관한 연구로 「자동차관법」을 중심으로 입법 쟁점요소 및 안전규제체계 개선방안을 제시했다. 실제 교통사고 발생 원인을 분석해 보면, ……(중략)….

마지막으로 김길래(2021)는 토픽 모델링 알고리즘을 사용하여 자율주행자동차 안전위험 토픽을 도출하고, 도출된 토픽 12개¹⁾를 기반으로 자율주행자동차 안전규제체계의 수준을 분석하고 시사점을 제시했다. 그 결과 자율주행자동차 운행에 따른 위험요인과 안전성 확보를 위한 안전기술 및 제도화로 요약할 수 있으며, ……(중략)….

자율주행자동차 도입 사례에서와 같이 자율운항선박 기술 또한 실제 운항 시 발생할 수 있는 다양한 안전위험 이슈와 해결 과제들이 산재해 있다. 자율운항기술 및 시스템 자체 안전인 내적요인의 경우 선박 운항을 위해 당연히 연결되어야 할 것이며, 자율주행자동차 사례에서와 같이 주변 인프라 및 법제도 측면의 외적요인에 대한 이슈 역시 자율운항선박의 상용화를 위해서는 함께 해결되어야 할 것이다.

4. 자율운항선박 운용에 관한 안전위험 이슈 분석

본 연구에서는 자율운항선박 운용에 따른 다양한 안전위험 이슈에 대해 국내·외 규제 동향 및 ……(중략)….

4.1 자율운항선박 기술의 안전위험 이슈

자율운항선박 도입 시 나타나는 기본 선결과제로 선박 운항을 위한 인지-판단-제어 시스템 등 자율운항기술 및 선박 시스템 자체의 안전위험 요소이다. 우선 자율운항기술의 정의 및 범위부터 규정되어야 할 것이며, 이는 관련 규정의 적용범위라고 할 수 있다. 또한 자율운항기술 및 선박 시스템의 성능 검증 및 인증에 관한 안전위험 이슈까지 연결될 수 있으며, 선박 검사 등 ……(중략)….

국내 규정 중 선박법, 선박안전법 등 선박구조 및 성능기준 등을 중심으로 ……(중략)….

4.2 선박 운용에 따른 안전위험 이슈

자율운항선박 운용으로 인해 발생할 수 있는 이슈로, 선박항해, 운항주체, 사고 대응, 사이버 보안 등에 의한 안전위험 요

1) 보행자 충돌안전(토픽1), 플랫폼 설계(토픽2), 자동주행시스템(토픽3), 사물지능 문제(토픽4), 안전규제와 표준(토픽5), 법적 책임이슈(토픽6), 개인정보보호(토픽7), 자율주행자동차 사고위협성(토픽8), 자율주행자동차 도로주행 테스트(토픽9), 센서시스템(토픽10), 사이버 보안위험(토픽11), 도심부 모빌리티 서비스(토픽12)

소이다. 특히 자율운항기술에 있어서 통신 보안 및 정보보호의 취약성은 개인정보뿐만 아니라 항로, 화물 등 선박 운항정보 보호에 대한 ……(중략)….

국내 규정 중 해사안전법, 선원법, 선박직원법 등을 중심으로 ……(중략)….

4.3 사회제도 및 연계 인프라 관련 안전위험 이슈

자율운항선박 운항을 위한 연계 인프라 및 사회 제도적인 측면에서의 안전위험 요소이다. 실제 선박 운항 시 연계 인프라 지원 없이 센서 및 자체 정밀측위 기술에 의존할 경우 어느 정도의 한계가 있을 수 있으며, 자율운항을 위한 운용 환경 및 기술 실증을 위한 인프라가 마련되어야 할 것이다. 자율주행자동차 역시 ‘자율주행자동차 도로주행 테스트’, ‘도심부 모빌리티 서비스’ 등 연계 인프라에 ……(중략)….

또한 사회 제도적 측면에서는 법적 책임에 대한 이슈가 가장 중요한 이슈로 논의되고 있으며, 현재 상용화를 앞둔 자율주행자동차에서도 끊임없는 이슈가 ……(중략)….

5. 결론 및 향후 과제

자율운항선박 운용을 위한 법제도는 크게 규제적 성격과 진흥법적 성격으로 구분 할 수 있으며, 기존 해사안전법, 선박안전법 등 규제적 성격의 규제에 대한 ……(중략)….

본 연구에서는 자율운항선박 운용을 위한 안전규제체계 개선을 위해 실제 상용화를 앞둔 자율주행자동차 안전위험 이슈 분석 사례를 기반으로 안전위험 이슈를 도출했다. 이는 기본 국내법령 개정뿐만 아니라 국제협약(MASS Code) 개발방향 등을 종합적으로 고려한 안전규제체계 재정립 ……(중략)….

참 고 문 헌

[1] IMO(2022), Draft road map for maritime autonomous surface ships(MSC 105/7)

[2] NTC(2017), Regulatory options to assure automated vehicle safety in Australia, Discussion Paper, p.25.

[3] 김길래(2021), 자율주행자동차 안전위험 이슈 도출과 안전규제체계에 대한 연구, 디지털콘텐츠학회논문지 Vol. 22, No. 3, pp. 547~554.

[4] 최인성(2016), 자율주행자동차 안전성 관련 이슈와 동향 분석, 오토저널 제38권 제2호, pp. 21~26.

[5] 한국해양수산개발원(2021), 자율운항선박 상용화를 위한 타 법률과의 관계 및 법의 성격 분석 보고서

[6] 황창근, 이중기(2019), 자율주행시스템(ADS)에 대한 안전규제체계 검토 - 자동차관리법을 중심으로, 중앙법학 제 21집 제4호, pp. 233~269.

[7] 해양수산부(2021), 선제적 규제 혁신 로드맵(자율운항선박 분야)