

스마트화 대응 우리나라 선박 기술 실태 조사 연구: 특허 분석 및 감성 분석을 토대로*

김보람
한국해양수산개발원 연구원

안영균
한국해양수산개발원 전문연구원

A Study on the Status of Shipping Technology in Korea in Response to Smartification: Based on Patent Analysis and Sentiment Analysis

Bo-Ram Kim^a, Young-Gyun Ahn^b

^aShipping and Logistics Research Division, Korea Maritime Institute, South Korea

^bShipping and Logistics Research Division, Korea Maritime Institute, South Korea

Received 27 January 2021, Revised 10 March 2021, Accepted 30 March 2021

Abstract

Amid the growing importance and urgency of smartening in the Korean maritime logistics industry, this study conducted a survey on the status of Korea's maritime trade technology. Korea is on par with developed countries internationally, but in order to lead the digitalization of the future era, additional developments should be explored by reviewing current conditions. In particular, it is necessary to draw policy implications for smart shipping in Korea, which is a three-sided sea.

This study derived technical implications by comparing the number of patent applications and the applicant for domestic and foreign patents related to the major technologies of the Fourth Industrial Revolution. In addition, it was intended to investigate and present the status of Korea's maritime trade technology through the analysis of smart shipping-related emotions and the analysis of positive and negative scores of companies related to sentiment analysis.

Keywords: Shipping Industry, Shipping Industry Technology, Smartization

JEL Classifications: F17, N75

* This study was analyzed and prepared based on 'The Study on the demand Survey about Smart Ships and Logistics Technology(2020.4~10)' conducted by the Korea Maritime Institute.

^a E-mail: zzz3678@kmi.re.kr

^b E-mail: ahnyg@kmi.re.kr

© 2021 The Korea Trade Research Institute. All rights reserved.

I. 서론

해양수산부(2019)에 따르면 해양수산부는 2019년 11월 11일 4차 산업혁명 시대의 해양수산을 혁신적으로 성장시키기 위한 전략으로서 「해양수산 스마트화 전략」을 발표하였다. 해당 전략은 빅데이터, 사물인터넷(IoT: Internet of Things), 인공지능(AI: Artificial Intelligence), 블록체인 등과 같은 4차 산업혁명을 대표하는 기술을 우리나라의 해양수산업에 적용하여 성장시키기 위한 목적이다.

대한민국 정부는 '스마트 해양수산 선도국가 도약'이라는 비전을 설정하여 해산물류, 수산, 해양환경, 해양안전과 같은 4개의 분야에 대해 스마트화 목표를 설정하였다.

또한 정부는 스마트 해산물류를 통해 자율운항선박의 세계 시장 점유율 50%, 스마트 수산을 통해 스마트양식 보급률을 2019년 2.5% 대비 2030년 50%, 스마트 해양환경을 통해 IoT 항만대기질 측정망 1,000개소(또는 척) 설치, 스마트 해양안전을 통해 해양재해 예측 2019년 12시간 대비 2030년 4시간과 같은 2030 미래상을 설정한 바 있다.

한편 Kalluri et. al.(2020)은 스마트화(smartification)를 사람과 기계에 대해 완전히 새로운 기능을 포함하는 이른바 신규 사이버 물리적 시스템 출현으로 설명하고 있다. 우리나라 해산물류업에서도 스마트화의 중요성과 시급성이 높아지는 가운데 본 연구는 우리나라 선박 기술 실태 조사를 수행하였다. 이를 통해 우리나라 선박 기술의 실상을 진단하고, 특히 경쟁력을 갖추고 있는 기술과 개선이 필요한 기술을 분류하여 제시하고자 한다.

본 연구의 배경 및 필요성은 선박 관련 기술의 스마트화 추진이 가속화 되고 있는 것이다. 주요 해운국들은 해산물류업에서의 스마트화 실천을 통한 단위 당 물류비 절감을 추진하고 있으며, 물류비 절감은 해당국의 해산물류업 경쟁력 강화를 가져오게 될 것이다. 해양수산부 등을 포함한 우리나라 정책당국과 우리나라 선·화주 기업들은 스마트화의 진전을 통한 산업 경쟁력 강화를 추진하고 있으며, 스마트화는 주요국과의 경쟁에서 뒤처지지 않기 위한

필수불가결한 조건으로 부상하고 있다.

이를 위해 본 연구는 특허 분석과 감성 분석을 실시하였다. 먼저 특허 분석은 해운 및 물류 분야의 스마트 기술에 대한 선행특허를 조사하는 것이다. 이를 통해 기존 기술 중 우위를 선점하고 있는 주체에 대한 분석을 통해 기술 동향과 예측이 가능하다. 본 연구는 기술적인 측면에서 우리나라가 현재 보유하고 있는 특허를 파악하여 기술 개발의 필요성 유무를 파악하고자 하였다. 종래의 선행특허 파악을 통한 향후 기술 개발방향 설정이 가능하다.

감성 분석은 키워드 분석으로도 불리며, 주제에 따른 시장의 관심도와 수요를 파악할 수 있으며, 감성 분석을 통해 도출된 긍·부정 점수 추이는 주제와 관련한 긍정적, 부정적 뉴스의 비중을 점수로 계산하여 추이로 보여준다. 긍·부정 점수 추이를 살펴보면 우리나라 해운업의 스마트화 기술과 관련된 최근 5년간의 긍·부정 점수 변화와 뉴스 건수를 파악할 수 있다. 본 연구는 감성 분석을 수행해 해운업으로의 4차 산업혁명 기술 적용에 대한 연관 검색어, 관련도, 시장의 긍·부정(또는 중립) 여부를 파악하였다.

대한민국은 국제적으로 선진국과 대등한 위치에 있지만 향후 미래 시대의 디지털화를 주도하기 위해서는 현재의 여건을 검토하여 추가적인 개발사항을 모색해야 한다. 특히 삼면이 바다인 우리나라의 스마트 해운을 위한 정책과 해외의 주요 국가 및 글로벌 기업의 정책을 비교·분석하고 정책적 시사점을 도출할 필요가 있다.

본 연구는 4차 산업혁명의 주요 기술과 관련된 국내 특허와 해외 특허에 대해 특허 출원 건수와 출원인을 비교하였으며, 이와 더불어 감성 분석을 실시하였다. 요컨대 본 연구의 목적은 스마트 해운 관련 특허 분석과 감성 분석 등을 실시하여 해운 기업의 긍·부정 점수 추이를 확인하고 궁극적으로 우리나라 선박 기술의 실태를 규명·제시하는 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. II장에서는 해상 무역 관련 스마트화 기술 및 기술개발 등과 관련하여 분석을 수행한 선행연구를 고찰한다. III장에서는 특허 분석 방법론을 설명하고,

특허 분석 결과를 소개·제시한다. IV장에서는 감성 분석 방법론과 감성 분석 결과를 제시·설명하였다. V장에서는 연구내용을 요약하고 시사점을 제시하고자 하였다.

II. 선행연구 검토

본 연구는 글로벌 무역업이나 또는 타 산업에서의 스마트화 동향을 조사·분석한 기존 연구들을 검토·분석하고 이를 재정리하여 주요 보고서들이 제시하고 있는 해운·무역업 및 기타산업의 스마트화 아이템 및 스마트화 전략 등을 소개하고자 하였다.

1. 4차 산업혁명 관련 선행연구

Constantin(2019)은 전자 무역 기술의 발달이 대륙 간 또는 국가 간의 신규 무역을 창출할 수 있음을 실증 분석을 수행하여 보여주었다. 동 논문은 최근 확대된 EU-중국 간의 무역 규모 중 10~15% 이상이 전자상거래 기술의 발달에 기인한 것이라는 정량적 추정결과를 보여주었다. 동 논문은 무역업에 스마트화 기술 보급이 확대되면 확대될수록 무역 외연이 확장되고 이는 궁극적으로 세계 GDP 성장에 기여할 수 있다는 점을 규명하였다는 점에서 의의가 있으며, 동 논문은 주요 스마트화 기술로 전자상거래를 제시하고 있다.

Zarzuelo et. al.(2020)은 해운·무역업에서 부상하고 있는 스마트화 동향을 연구한 다수의 선행연구들을 종합 고찰하고, 이를 통해 해운·무역업에서의 최근 스마트화 기술에는 어떤 것이 있는가를 설명하였다. 동 연구에 따르면 다수의 선행연구들이 블록체인, 온라인 선박 예약 시스템, 자율운항 선박 등에 대해서 연구하고 있으며, 특히 빈도를 보면 블록체인에 대한 연구가 단기간 내에 급증하고 있다. 동 연구는 연구 빈도수 분석을 통해 해상운송 시에 화물의 위치를 정확하고 신속하게 파악하는데 도움을 주는 블록체인 기술이 추후 더욱 부상할 가능성이 있다고 설명하였다.

김성국 외 2인(2018)은 4차 산업혁명의 핵심 기술로 평가되고 있는 블록체인 기술이 국제 무역업에서 어떻게 정착될 수 있는 가 그 변천 과정을 조사하였다. 무역결제방식이 전통적인 신용장 송수신에서 송금방식으로 전환되면서 핀테크 기술은 빠르게 확산되고 있다. 이와 더불어 개인들의 해외직구로 국제무역 거래 규모가 증가하고 있기 때문에 사용자 편의적인 핀테크 기술은 사용량이 확대되고 있다. 한편 국제무역 거래에서 안정적인 거래를 도모하고 리스크를 줄이기 위해 블록체인 기술이 확산될 것으로 전망된다. 동 연구는 해운·물류업에서의 주요 스마트화 기술로 블록체인을 제시하고 있는데, 신규 기술인 암호화폐 등 블록체인 기술의 법적 안정성이 아직은 미흡하기 때문에 무역거래에서의 확산을 가속화하기 위해서는 법·제도적 측면에서 보완이 필요하다고 제안하였다.

이병문 외 2인(2017)은 2016년 다보스포럼(WEF: World Economic Forum)에서 화두로 부상한 4차 산업혁명이 무역에 미치는 영향을 고찰하고 우리나라가 무역 강국으로 재도약하기 위한 수출 확대 전략을 제시하였다. 4차 산업혁명은 기존 3차 산업혁명 시대의 생산 자동화 시스템을 초월해 IoT, AI, 사이버 물리 시스템(CPS: Cyber Physical System), 그리고 빅데이터 기술 등을 융·복합하여 생산시설의 초지능화 및 초연결성을 실현하고 이를 통해 궁극적으로 생산 프로세스의 최적화(optimization)를 달성하는 것을 의미한다. 동 연구는 우리나라 수출촉진전략으로 무역업에 있어서 4차 산업혁명 관련 기술의 개발을 제시하였는데, 동 연구에서 제시하고 있는 기술 개발 아이টে은 AI 활용 로봇 기술 개발, 자율운항선박, 빅데이터 활용 무역 자동화 시스템 구축 등이 있다. 동 연구는 스마트화 대응을 위한 무역업에서 개발이 시급한 아이টে은을 구체적으로 제시하고 있다는 점에서 본 연구와 유사한 점이 있다.

2. 무역·해운업 스마트화 관련 선현연구

Jo and D'agostini(2020)는 4차 산업혁명의 발현 규모는 경제, 사회, 개인들이 서로 상호작용하는 방식을 통해 결정될 것이라고 언급하였다. 4차 산업혁명이 발현되는 산업에 해운산업도 예외가 아니며, 한편 자율운항선박 개발은 차세대 해운산업의 주요 성장동력이 될 것으로 기대된다. 그럼에도 불구하고 자율운항선박은 몇몇 분야에 부정적 영향을 미칠 수 있을 것으로 우려되는데, 그 중 하나는 실업자 창출이다. 동 연구는 시스템 다이내믹스(SD: System Dynamics) 방식을 적용해 자율운항 기술 구현 이후의 해운산업 인력 규모 변화에 대한 시나리오 기반 분석을 실시하였다. 동 연구는 기술의 진보가 2018년부터 2035년까지 4가지 궤적을 따르는 가정하에 시물레이션을 실시했으며, 시물레이션 분석 결과 자율운항 기술의 전면적 구현은 선원들의 일자리를 잃는 결과를 초래할 것으로 나타났다. 동 연구는 총합 측면에서 계속시 자율운항 기술은 새로운 육상직 고용 형태 등을 창출하므로 전체 해운 산업 측면에서는 양(+)의 긍정적인 효과가 있다고 덧붙였다. 동 연구가 제시하는 스마트 선박 기술은 자율운항 기술 등이 있다.

Im et. al.(2018)은 자율운항 선박의 개발 동향과 자율운항 선박 확산으로 인한 선원로서의 영향을 전문가 브레인 스토밍을 통해 분석·제시하였다. 동 연구는 미래 해운은 점차 자동화될 것이며, 선원의 기술은 장기적으로 미래 해운의 필수적인 요소가 존재할 것으로 분석했는데, 기존 해운분야의 인력들은 머신러닝(machine learning) 또는 무인화, 자율운항선박의 등장에 관계없이 해운에서 중추적인 역할을 계속적으로 수행할 것으로 전망된다. 그리하여 선박자동화 전문가, 사이버보안 전문가, 3D 프린팅 기술자, 에너지효율최적화 전문가, 데이터 보호 전문가를 향후 해사산업에서 요구되는 전문가 수요가 늘어날 것이며, 미래 해운산업은 선박, 선박기기 등의 하드웨어뿐만 아니라 자율운항선박 조종 가능 인력 양성 등 소프트웨어

어 측면에서도 지속적인 개발과 투자가 필요하다. 동 연구는 자율운항선박의 미래상을 그리고 스마트화 대응이 시급한 주요 아이টে็ม으로 자율운항선박 및 자율운항선박에 대응이 가능한 전문인력 양성을 제시하고 있다는 점에서 의의가 있다.

Meng et al.(2016)은 2-모듈 접근 방법론을 사용해 운송 로그를 통한 선박 운항 효율 모델링을 구축·제시하였다. 동 연구는 IoT 기술을 활용하는 선박 내 진단·유지·보수 활동이 확대되고 있다고 언급하고, 특히 EU, 일본을 중심으로 자동 진단·유지·보수 기술의 개발이 활성화 되고 있다고 설명하였다. 구체적으로 선박 내부에 부착된 센서를 통한 사전 연료유 공급 시스템, 충돌·좌초·전복방지를 위한 기관·기기류의 고장 진단 기술 등이 개발되고 있다. 요컨대 자율운항선박 개발, 빅데이터 활용, 디지털화 촉진 등을 통해 해운·물류 분야에서 사고·고장을 사전 예방하는 연구·개발 활동이 활성화되고 있는데, 이러한 스마트화 대응 선박 관련 기술 개발은 운항 효율성을 제고할 수 있다. 동 연구는 전 산업을 대상으로 스마트화 기술 개발이 가속화되고 있는 상황에서, 해운·무역업도 자율운항선박, 선박 고장 진단 자동화 기술 등의 개발에 박차를 가해 스마트화 시대의 조류에 대응해 가야 한다고 제언하고 있다.

Peter et. al.(2014)은 이동 수단에 대해서도 디지털화, 신기술, 기후변화 등에 대한 변화가 발생하고 있으므로 탄소제로 배출을 위해 자율운전연구, 항공연구, 스마트 해양, 우주여행 등 교통수단 간의 연계를 촉진해야 한다고 주장하며, 특히 세계 수출입 화물의 대부분을 수송하고 있는 해상 교통수단의 친환경화가 시급하다고 언급하였다. 동 연구는 유럽 주요국들이 공동으로 해운 친환경센터(Maritime eco friendly center) 센터를 설립해 해운산업이 친환경 기술 주도, 첨단 기술 주도형 산업으로 도약해야 한다고 제언했으며, 스마트화 대응이 시급한 해운산업 아이টে็ม으로 자율운항선박, 친환경 연료유, 부식 방지 철강 소재 등을 제시하였다.

Ⅲ. 특허 실태 조사

1. 목적

특허 분석의 목적은 종래의 선행특허 파악을 통한 향후 기술 개발방향 설정이다. 해운 및 물류 분야의 스마트 기술에 대한 선행특허를 조사함으로써 기술 분류와 기존 기술 중 우위를 선점하고 있는 주체에 대한 분석을 통해 기술 동향과 예측이 가능하다. 기술적인 측면에서 우리나라가 현재 보유하고 있는 특허를 파악하여 기술 개발의 필요성 유무를 파악하고자 하였다.

2. 조사 범위

해운·무역업 및 선박에 적용 가능한 4차 산업혁명의 주요 기술을 분석 범위로 설정하였다. 국내외 주요 정책에서 주안점을 두고 있는 4차 산업혁명 기술인 빅데이터, IoT, AI, 블록체인 4가지 기술이 선박과 주변 서비스에 적용된 사례에 대해 특허정보 사이트인 키프리스(kipris) 검색을 통한 결과를 분석하였다.

4차 산업혁명 관련 기술은 다양하게 존재하고 있는데, 이 중에서 무역업과 관련된 주요 기술로는 통상 빅데이터, IoT, AI, 블록체인의 4가지 기술이 있다는 것이 중론이다. 전술한 Zarzuelo et. al.(2020)에 따르면 빅데이터 분석을 통해 수출입 운임이 결정되는 경향이 강화되고 있으며, 운송업체는 IoT 기술을 활용해 실시간으로 운송 상황을 화주에게 전달한다. AI를 통해 화주는 365일, 24시간 어디서든 운송을 의뢰할 수 있으며, 블록체인을 통해 화물의 온·습도, 운송 상태 파악 등을 원활하게 수행할 수 있다. 요컨대 4차 산업혁명 관련 기술 중에서 무역업과 관련성이 높은 주요 기술에는 빅데이터, IoT, AI, 블록체인 등이 있으며, 본 연구는 분석 대상으로 동 4가지 기술을 선정하였다.

국내 특허는 현재 행정상태가 공개 또는 등록인 특허에 대해 '선박 빅데이터', '선박 사물인터넷', '선박 인공지능', '선박 블록체인'과 같은 키워드를 선정하여 조사하였다.

해외 특허는 'ship bigdata', 'ship internet of

thing', 'ship artificial intelligence', 'ship blockchain'과 같은 키워드를 중심으로 미국, 유럽, 일본, 중국을 조사하였다.

행정상태에서 공개는 출원이나 등록사실이 일반 공중에게 공표된 상태로 출원 후 18개월이 지난 건을 말하며, 등록은 심사관이 심사한 결과 등록요건에 적합하여 설정등록을 받을 수 있다는 내용의 행정처분을 의미한다. 한편 키워드 검색의 결과로서 조회된 특허 건수는 실제 키워드와 특허의 상관성을 정량적으로 논하기 어려운 부분이 있으므로 특허 별로 연관성 정도와 중복성에 대한 한계점은 고려해야 할 것으로 판단된다.

3. 기술분류

1) 국내 특허

국내 특허는 키워드 및 출원인별 전체 특허 건수(등록, 공개) 등을 조사하였다. 5가지 키워드에 대해 가장 많은 특허를 보유한 10개의 출원인을 추출하여 특허 건수를 분류하고 정량분석 및 특허맵을 작성하였다. 특허 건수 분류 및 분석을 통해 키워드별 특허 건수 비교와 특정 출원인의 특허 건수를 파악할 수 있어서 기술 개발이 필요한 시급한 아이템을 파악할 수 있다.

2) 해외 특허

해외 특허는 키워드 및 국가별 전체 특허 건수를 조사하였다. 4가지 키워드에 대해 주요 국가별 특허 건수를 분류하고 정량분석 및 특허맵을 작성하였다. 특허 건수 분류 및 분석을 통해 키워드별 국가 특허 건수를 비교할 수 있어서 국제적인 기술개발 수준을 파악할 수 있다.

3) 분류표 작성

본 연구는 최근 10년 동안의 키워드에 따른 연도별 특허 건수와 상위 10개의 출원인을 조사하였다. 국내 특허('11~'20) 분류 및 해외 특허('11~'20) 분류 결과는 각각 Table 1과 Table 2와 같다.

Table 1. Trends in Domestic Patents Related to the Smartization of the Shipping and Trade Industries (해운·무역업의 스마트화 관련 국내 특허 추이)

단위: 건

keyword	number of patents per application year										application sources (top 10 criteria)
	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	
ship bigdata	2	2	11	30	40	63	72	96	51	7	삼성전자(68), 권순태(21), 바스프 에스이(20), 트리나미엑스 게엠베하(16), 대우조선해양(14), 현대중공업(10), 한국조선해양(9), LG전자(9), 삼성중공업(6), 김벌리-클라크와이드·인크(6)
ship internet of thing	2	6	13	506	785	1,080	657	299	66	12	삼성전자(3055), 쉘컴 인코포레이티드(31), 권순태(24), LG전자(18), 한국전자통신연구원(15), 트리나미엑스 게엠베하(13), 서울대학교(10), 엠플러스(10), 성균관대학교(9), 베니암·인크(8)
ship artificial intelligen ce	7	6	99	641	757	1,017	604	210	105	15	삼성전자(3131), 권순태(33), LG전자(11), 트리나미엑스 게엠베하(11), 서울대학교(9), 한국해양과학기술원(9), 성균관대학교(9), 베이징 디디 인피니티 테크놀로지(9), 가부시키가이샤 한도오따이 에네르기젠큐쇼(7), 한국과학기술원(6)
ship blockcha in	62	92	155	120	175	205	211	207	74	14	삼성중공업(174), 가부시키가이샤 한도오따이 에네르기젠큐쇼(90), 삼성전자(88), 대우조선해양(72), 권순태(36), ,도레이 카부시키가이샤(35), 한국조선해양(30), 미쓰이 가가쿠 가부시키가이샤(28), 현대중공업(17), 한국해양과학기술원(16)

Source: author based on KIPRIS, 2021

4. 특허 실태 조사 결과

1) 정량분석

(1) 키워드에 따른 연도별 국내 특허 출원 건수 분석

최근 10년간 4개의 키워드에 대한 국내 특허 건수는 2012년을 시작으로 2014년에 급증기를 맞이하여 2016년에 가장 많은 특허가 출원되었고 이후에는 감소세를 보였다.

‘선박 빅데이터’에 대한 특허 건수는 다른 4차 산업혁명 기술의 키워드와 비교해 급격한 변화를 보이지 않았으며, 지속적으로 증가세를 보이다가 2018년을 기점으로 감소세를 보였다. ‘선박 사물인터넷’과 ‘선박 인공지능’에 대한 특허 건수는 비슷한 추세를 보였으며, 2016년을 기점으로 특허 출원이 감소하면서 급격한 하락세를 보였다. ‘선박 블록체인’은 초반에 완만한 증가세를 보인 이후 2014년부터 감소하다가 2015년부터 다시 꾸준히 특허를 출원하고 있다.

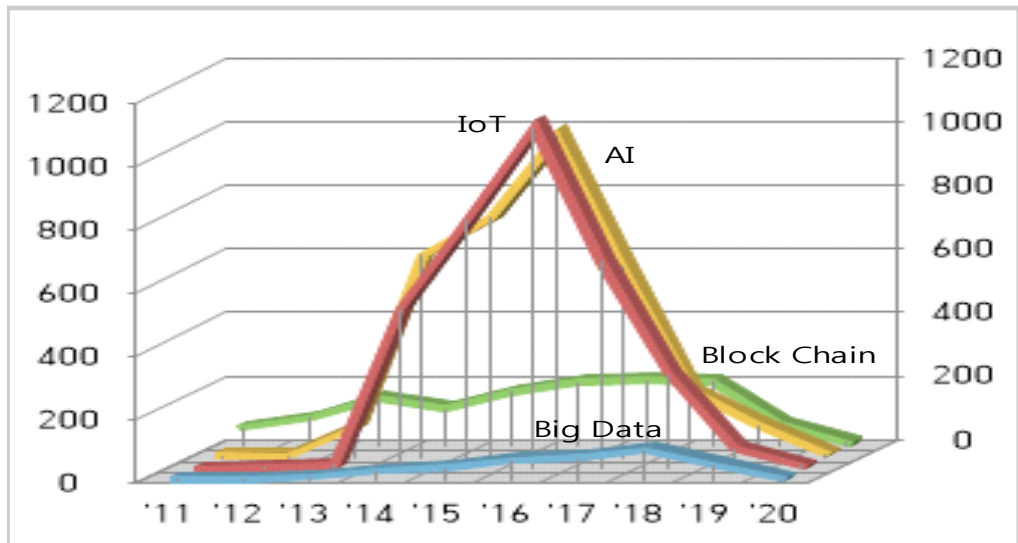
Table 2. Trends in Overseas Patents Related to the Smartization of the Shipping and Trade Industries (해운·무역업의 스마트화 관련 해외 특허 추이)

단위: 건

keyword	nation	number of patents per application year									
		'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20
ship bigdata	US.		2	3		4	8	1	1	1	1
	EU.						3				
	JPN						1				
	CHN										
ship internet of thing	US.	1,156	1,449	1,596	1,736	2,119	2,559	2,581	2,949	2,387	505
	EU.	81	88	79	124	286	286	273	239	137	9
	JPN						1		6	1	
	CHN	2	10	1	1	8	5	10	23	22	
ship artificial intelligence	US.	325	453	492	748	1,139	1,134	1,240	1,646	1,412	302
	EU.	19	32	42	127	252	198	185	210	64	6
	JPN	2	1	1	3	1	3	2	1	2	
	CHN	1	2		1	2	6	10	16	23	
ship blockchain	US.				4	23	91	186	580	451	73
	EU.						5	10	34	16	2
	JPN									1	
	CHN								7		

Source: author based on KIPRIS, 2021

Fig. 1. Number of Domestic Patents by Keyword (키워드별 국내 특허 건수)



Note: 2011~2020 years

Source: author based on KIPRIS, 2021

Table 3. Comparison by Domestic Patent Application (국내 특허 출원인별 비교)

단위: 건

key-word	ship bigdata	ship internet of thing	ship artificial intelligence	ship blockchain
1	삼성전자 68	삼성전자 3,055	삼성전자 3,131	삼성중공업 174
2	권순태 21	퀄컴 인코포레이티드 31	권순태 33	가부시키가이샤 한도오따이 에네르기켄큐쇼 90
3	바스프에스이 20	권순태 24	LG전자 11	삼성전자 88
4	트리나미엑스 게임베하 16	LG전자 18	트리나미엑스 게임베하 11	대우조선해양 72
5	대우조선해양 14	한국전자통신연구원 15	서울대학교 9	권순태 36
6	현대중공업 10	트리나미엑스 게임베하 13	한국해양과학기술원 9	도레이카부시키가이샤 35
7	한국조선해양 9	서울대학교 10	성균관대학교 9	한국조선해양 30
8	LG전자 9	엠펙플러스 10	베이징디디인피니티테크놀로지 9	미쓰이가가쿠가부시키가이샤 28
9	삼성중공업 6	성균관대학교 9	가부시키가이샤 한도오따이 에네르기켄큐쇼 7	현대중공업 17
10	김벌리클라크와이드인크 6	베니암인크 8	한국과학기술원 6	한국해양과학기술원 16

Note: 2011~2020 years

Source: author based on KIPRIS, 2021

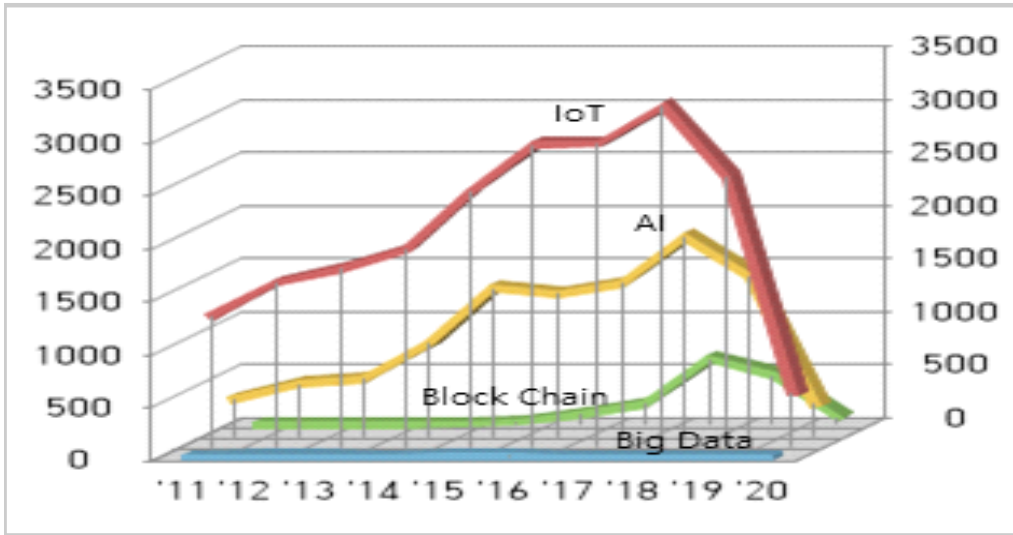
특허를 조회한 시점이 2020년 8월인 점을 고려하여 2020년의 특허 건수가 미확정임을 고려하더라도, 4차 산업혁명 기술의 국내 특허는 2014년~2018년도에 활발하게 출원되었다.

(2) 키워드에 따른 출원인수 분석

본 연구는 분석대상 전체 기간(2011~2020년) 중 4개의 키워드별 특허 건수 보유량이 많은 순

서대로 출원인을 분석하였으며, 출원인별로 키워드 검색에 조회되는 정도가 상이하였다.

개인을 제외하고 전자 분야의 대기업(삼성전자, LG전자)과 중공업(삼성중공업, 대우조선해양, 한국조선해양)이 특허의 과반수 이상을 차지하고 있어 우리나라 스마트화 선박 기술 특허는 기업 주도로 이루어지고 있는 것으로 판단된다.

Fig. 2. Number of Overseas Patents by Keyword (키워드별 해외 특허 건수)

Note: 2011~2020 years

Source: author based on KIPPRIS, 2021

그 외 외국계 기업과 학계 및 연구소에서도 1~2개의 키워드에 대해 특허를 보유하고 있었다.

(3) 키워드에 따른 연도별 해외 특허 출원 건수 분석

해외 특허 건수는 미국, 유럽, 일본, 중국에 대해서 조사하였으며, 해당 국가들의 최근 10년간 4개의 키워드에 대한 특허 건수를 분석하였다. 4개의 키워드에 관한 해외 특허는 이미 2011년에 급증기를 맞이하고 있었으며, 지속적으로 증가하기 시작하여 2018년에 가장 많은 특허가 출원되었고 이후에는 감소세를 보였다.

‘ship internet of thing’ 키워드에 대한 특허 건수가 다른 기술에 비해 가장 많았으며, 그 다음으로는 ‘ship artificial intelligence’, ‘ship blockchain’, ‘ship bigdata’ 순서로 많았다. ‘ship bigdata’ 키워드에 대한 특허 건수는 10년간 출원 건수가 26건으로 다른 4차 산업혁명 기술 관련 키워드에 비해 아주 미비하였다. 최근 10년간 ‘ship internet of thing’, ‘ship artificial intelligence’, ‘ship blockchain’ 키워드에 대한 해외 특허는 비슷한 양상을 보였으며 3개의 키

워드 모두 2018년에 가장 많은 특허를 출원하였다.

특허를 조회한 시점이 2020년 8월인 점을 고려하여 2020년의 특허 건수가 미확정임을 감안하더라도, 4차 산업혁명 기술의 해외 특허는 2011년~2018년도에 활발하게 출원된 것으로 판단된다.

(4) 키워드에 따른 국가별 해외 특허 출원 건수 분석

본 연구는 분석대상 전체 기간(2011~2020년) 중 4개의 키워드에 대해 미국, 유럽, 일본, 중국을 대상으로 특허협력조약(PCT: Patent Cooperation Treaty, 이하 PCT)을 중심으로 해외 특허 출원 건수를 분석하였다. PCT는 특허협력조약에 따라 모든 회원국에 동시에 출원한 효과가 부여된 특허를 말하는 것으로, 추후 실제 출원한 국가에 대한 절차를 진행할 수 있다.

4개의 키워드로 검색된 전체 특허 출원 건수 중 약 91.0%를 미국이 차지하고 있으며, 이외 유럽이 약 8.5%를 차지하고 있다. 동북아시아 국가로서 일본과 중국이 보유하고 있는 특허

Table 4. Overseas Patent Country Performance (해외 특허 국가별 실적)

단위: 건, %

keyword	US.	EU.	JPN	CHN	Subtotal
ship bigdata	22 (84.6%)	3 (11.5%)	1 (3.8%)	0 (-)	26
ship internet of thing	28,523 (92.0%)	2,381 (7.7%)	8 (0.0%)	82 (0.3%)	30,994
ship artificial intelligence	11,819 (88.3%)	1,435 (10.7%)	62 (0.5%)	67 (0.5%)	13,383
ship blockchain	1,409 (94.9%)	67 (4.5%)	1 (0.1%)	7 (0.5%)	1,484
Total	41,773 (91.0%)	3,886 (8.5%)	72 (0.2%)	156 (0.3%)	45,887

Note: 2011~2020 years

Source: author based on KIPRIS, 2021

건수는 양국 합계 시 불과 약 0.5%를 차지하고 있다.

5. 특허맵 작성

1) 특허맵 개요

특허맵은 특허 건수, 출원인, 키워드 등의 정보를 분류 및 분석하여 도표화한 것으로서, 기술의 분포와 동향을 파악하여 개발되지 않은 영역을 파악하고 예측하는데 도움을 준다. 특정 분야의 기술동향을 파악하여 기술 변화 추이를 분석함으로써 국내의 비교를 통해 향후 대책을 수립할 수 있다.

본 연구는 해운·무역업 분야에 있어 기술개발의 흐름과 시장참여 상황을 파악하고자 출원인별 출원 건수를 매트릭스 지도(Matrix Map) 형태의 3차원 그래프를 사용하여 분석·제시하고자 하였다.

2) 키워드별 국내 특허 건수에 관한 특허맵

4개의 기술 키워드에 대해 삼성전자가 압도적으로 많은 특허 건수를 보였으며, 그 중에서

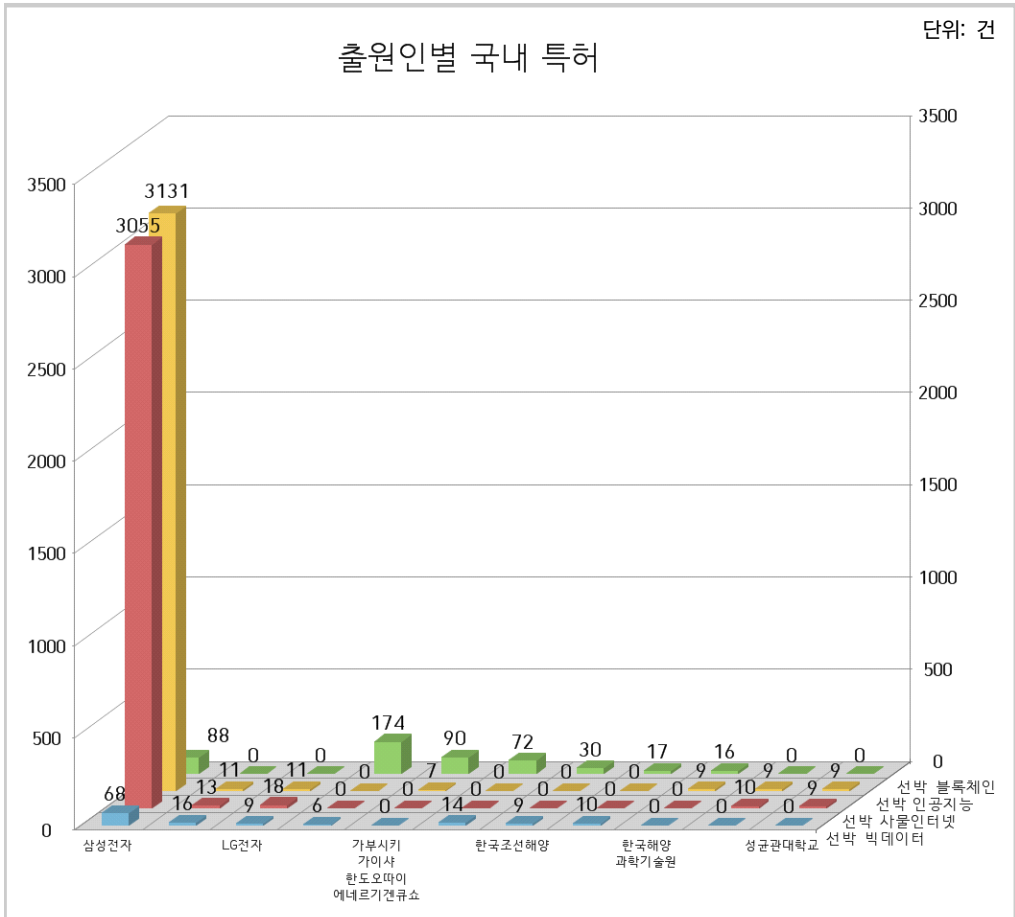
도 ‘선박 사물인터넷’, ‘선박 인공지능’ 부분에 3,000건이 넘는 특허를 보유하고 있다. 삼성전자 외에 개인을 제외한 기업의 특허 건수는 각각 총 200건이 넘지 않았으며, 2개 이상의 키워드에 대해 특허를 보유한 출원인은 전자와 중공업 계열의 대기업이었다. 22개의 출원인은 외국계 기업이 9개, 전자계열 대기업이 2개, 중공업 계열 대기업이 4개, 학계 2개, 연구소 3개, 중소기업 1개, 개인 1개로 나타났으며 외국계 기업 수가 많은 것으로 나타났다.

특허 출원 건수로 보면 국내 전자분야 대기업이 보유한 건수가 6,380건으로 가장 많았으며, 차순위로는 국내 중공업 계열의 대기업(332건)과 외국계 기업(274건)의 순이었다.

3) 키워드별 해외 특허 건수에 관한 특허맵

4개의 기술 키워드에 대해 미국이 가장 많은 특허 건수를 보였으며, 그 중에서도 ‘ship internet of thing’, ‘ship artificial intelligence’ 부분에 40,000건이 넘는 특허를 보유하고 있다. 미국, 유럽, 일본, PCT는 4개의 키워드에 대해 모두 특허를 보유하고 있었으며, 중국의 ‘ship bigdata’에 대한 특허는 조회되지 않았다.

Fig. 3. Patent Map by Domestic Patent Application (국내 특허 출원인별 특허맵)



Note: 2011~2020 years

Source: author based on KIPRIS, 2021

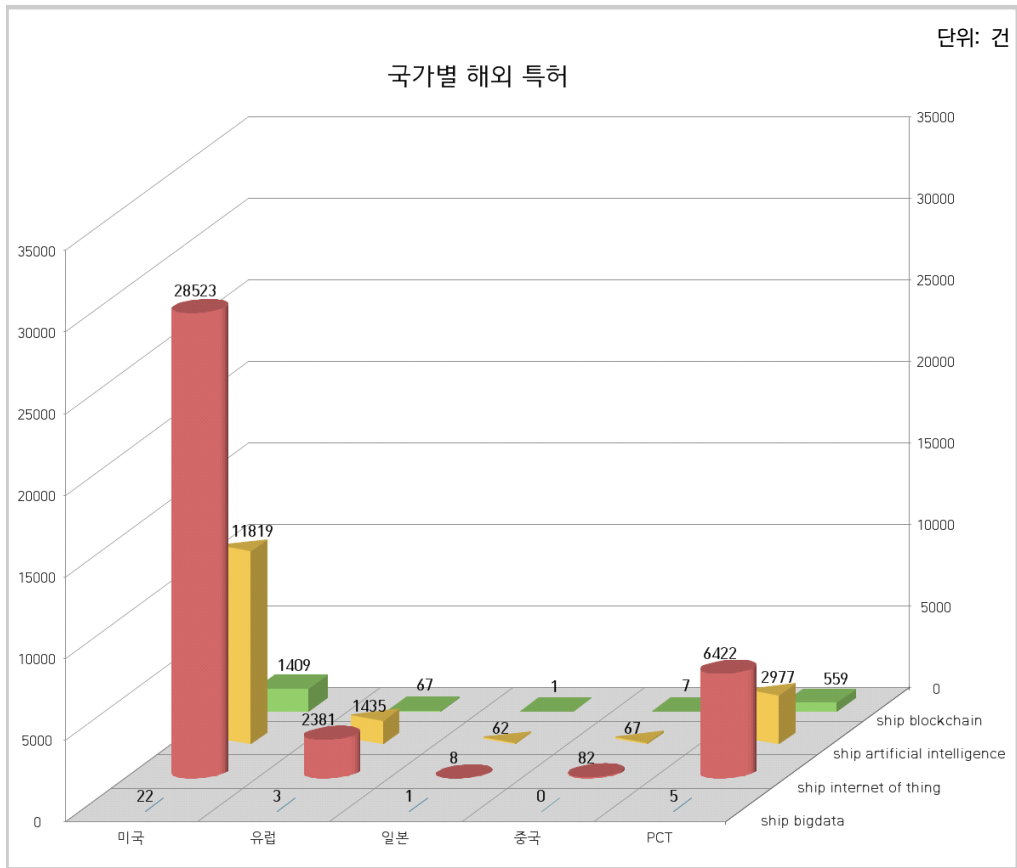
특허 출원 건수로 보면 미국이 41,773건으로 가장 많은 특허를 보유하고 있었으며, 차순위로는 PCT(9,963건)와 유럽(3,886건)의 순이었다. 미국과 유럽에 비교해서 동북아시아 국가인 대한민국, 중국, 일본이 보유한 특허 건수는 적은 편이지만, 동북아시아 내에서 비교해보면 4차 산업혁명 기술에 대한 한국의 특허 보유 건수는 중국과 일본에 비해 많음을 확인할 수 있다.

IV. 감성 분석(키워드 분석)

1. 감성 분석 개요

키워드 분석은 주제에 따른 시장의 관심도와 수요를 파악할 수 있으며, 긍정적 점수 추이는 주제와 관련된 분석 대상에 대한 긍정적, 부정적 뉴스의 비중을 점수로 계산하여 추이로 보여주는 분석이다. 키워드 분석을 통해 해운·무역업과 관련된 4차 산업혁명 기술 적용에 대한 연관 검색어, 관련도, 시장의 긍정(또는 중립) 여부를 파악할 수 있다.

Fig. 4. Patent Map by Overseas Patent Application (해외 특허 출원인별 특허맵)



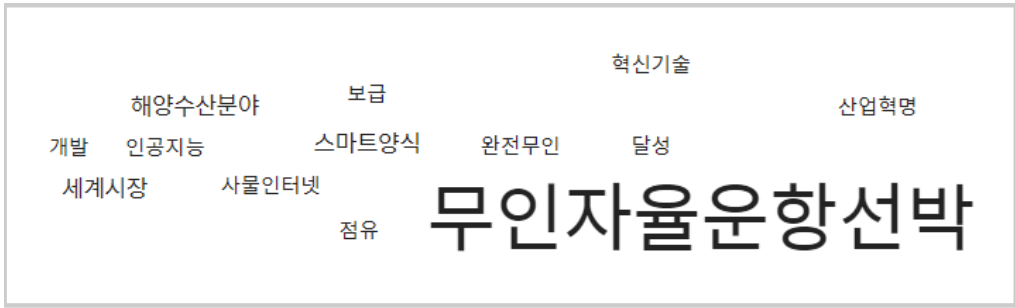
Note: 2011~2020 years
Source: author based on KIPRIS, 2021

Fig. 5. Keyword Analysis on Ship Big Data Topics (선박 빅데이터 주제에 대한 키워드 분석)



Source: author based on deepsearch, 2021

Fig. 6. Keyword Analysis on Ship Internet of Things Topics (선박 사물인터넷 주제에 대한 키워드 분석)



Source: author based on deepsearch, 2021

Fig. 7. Keyword Analysis on Ship Artificial Intelligence Topics (선박 인공지능 주제에 대한 키워드 분석)



Source: author based on deepsearch, 2021

2. 대상 키워드

1) 선박 빅데이터

선박 빅데이터로 키워드 분석한 결과 한진해운터미널, 자율운항선박, 스마트기술, 대우조선해양, 통합스마트선박솔루션과 같은 키워드가 관련성이 높은 것으로 분석되었다.

선박 빅데이터는 4차 산업혁명에 따른 정보통신기술(ICT)로서 스마트기술, 대우조선해양은 선박 빅데이터와 연관하여 긍정적인 키워드였으며, 한진해운터미널이, 자율운항선박 높은 관련성을 보였다. 스마트공정을 위해 조선, 해운, 화주 모두 선박의 빅데이터와 관련이 있었으며, 빅데이터를 통한 운항비용, 절감과 같은 키워드가 검색되었다.

2) 선박 사물인터넷

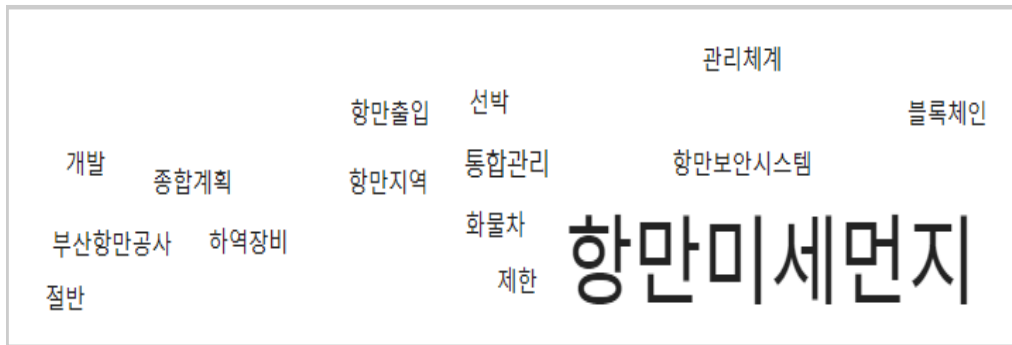
선박 사물인터넷으로 키워드 분석한 결과 선박의 사물인터넷은 완전무인과 연관성이 있으며, 무인자율운항선박이 가장 관련성이 높은 키워드로 분석되었다.

선박 사물인터넷은 산업혁명과 연관된 해양수산분야의 혁신적인 기술로서 선박의 완전무인화 기술 개발 달성 시 해당 국가는 자율운항선박 선도국으로써 세계시장을 점유할 수 있는 기회로 평가되고 있다.

3) 선박 인공지능

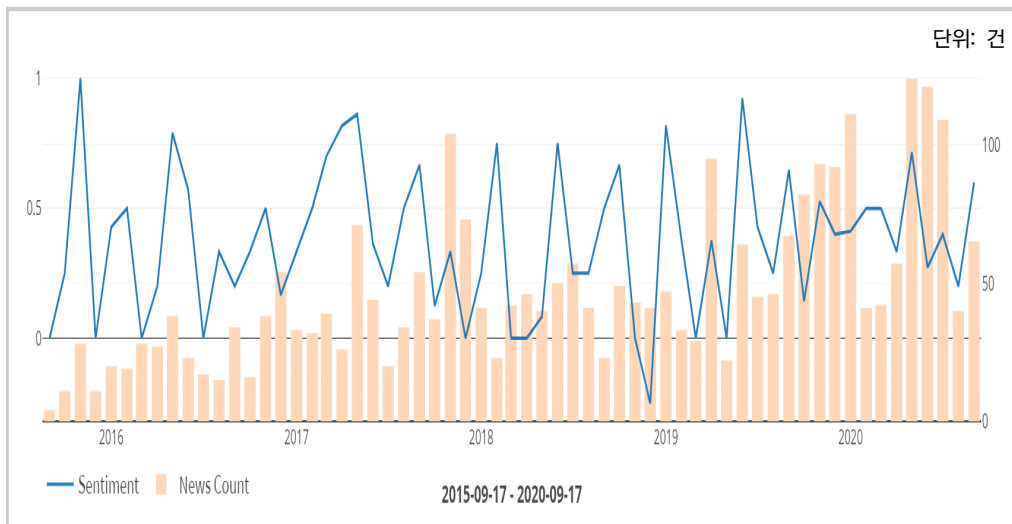
선박 인공지능으로 키워드 분석을 수행한 결과 무인자율운항선박, 대우조선해양, 현대중공업과 같은 키워드가 관련성이 높은 것으로 분

Fig. 8. Keyword Analysis on Ship Blockchain Topics (선박 블록체인 주제에 대한 키워드 분석)



Source: author based on deepsearch, 2021

Fig. 9. Positive and Negative Trends on Ship Big Data Topics(선박 빅데이터 주제에 대한 긍정, 부정 추이)



Source: author based on deepsearch, 2021

석되었다.

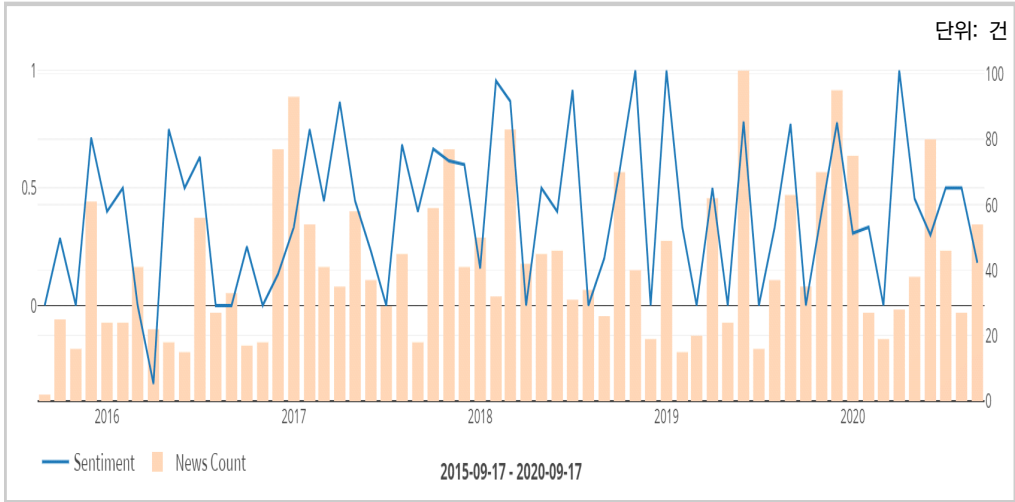
선박 인공지능과 관련한 긍정적인 키워드로 대우조선해양과 현대중공업이 있으며, 선박 운전의 최적화를 위한 혁신기술로서 기존의 조선소도 AI 기술을 활용한 설계시스템을 갖추어 첨단조선소로 대응할 수 있어야 한다는 시장 분위기가 형성되어 있다. 선박 인공지능은 사물인터넷과 마찬가지로 스마트선박과 관련하여 해양수산분야 세계시장을 점유할 수 있는 첨단산업이며, 기술 혁신 및 보급을 위한 선박 영업 지원 관련 키워드도 함께 검색되었다.

4) 선박 블록체인

선박 블록체인으로 키워드 분석을 수행한 결과 선박으로 인한 종합 미세먼지 관리체계를 통한 통합관리와 관련하여 항만 미세먼지와 같은 키워드가 연관성이 높은 것으로 분석되었다.

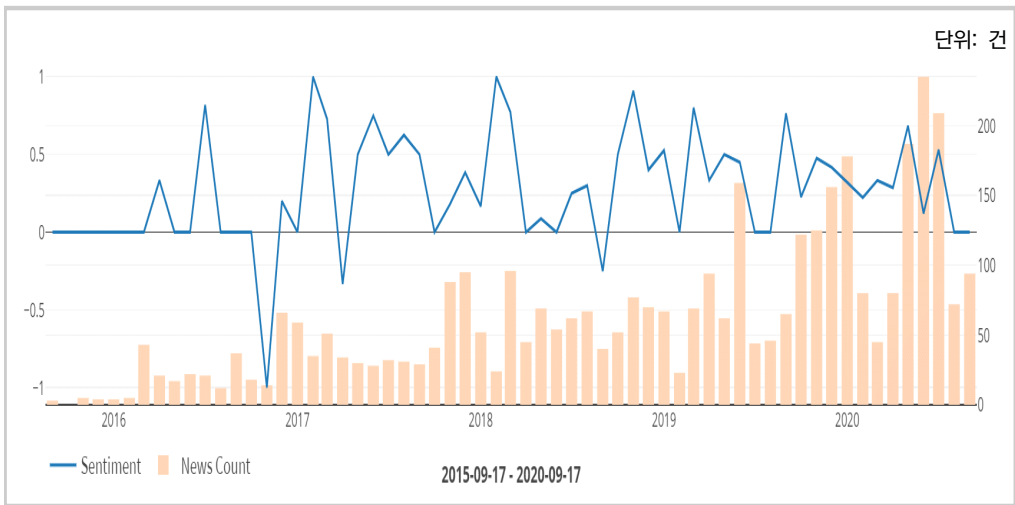
선박에 대한 블록체인 기술은 항만공사의 항만보안시스템 개발과 항만지역 배출원 관리를 위해 적용되고 있다.

Fig. 10. Positive and Negative Trends on Ship Internet of Things Topics(선박 사물인터넷 주제에 대한 긍정, 부정 추이)



Source: author based on deepsearch, 2021

Fig. 11. Positive and Negative Trends on Ship Artificial Intelligence Topics(선박 인공지능 주제에 대한 긍정, 부정 추이)



Source: author based on deepsearch, 2021

3. 감성 분석 결과

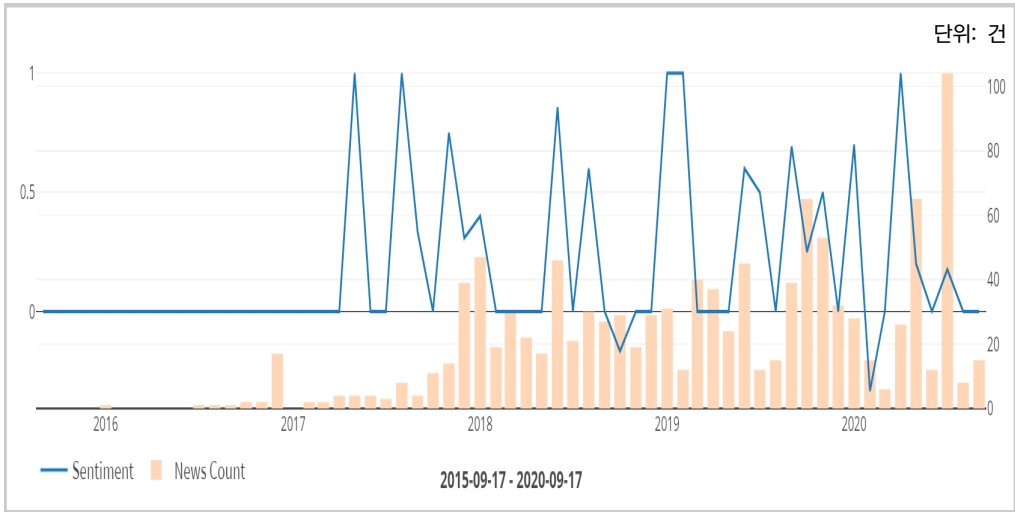
1) 선박 빅데이터

선박 빅데이터 관련 최근 5년간 긍·부정 점수는 2018년 12월의 부정적 점수를 제외하고

모두 중립 또는 긍정적 점수로 조회되었으며, 특히 2015년 11월에 긍정적 점수치가 가장 높았다.

선박 빅데이터 관련 뉴스는 2015년 9월부터 지속적으로 증가하였으며, 2020년 5월~6월에 기사 건수가 가장 높은 것으로 나타났다.

Fig. 12. Positive and Negative Trends on Ship Blockchain Topics(선박 블록체인 주제에 대한 긍정, 부정 추이)



Source: author based on deepsearch, 2021

2) 선박 사물인터넷

선박 사물인터넷 관련 최근 5년간 긍·부정 점수는 2016년 4월의 부정적 점수를 제외하고 모두 중립 또는 긍정적 점수로 조회되었으며, 특히 2018년 11월, 2019년 1월, 2020년 4월에 긍정적 점수치가 가장 높았다.

선박 빅데이터 관련 기사는 2015년 9월부터 급격하게 증가하다가 2년 단위로 감소와 증가를 반복하고 있는 것으로 분석되었다. 선박 빅데이터 관련하여 긍정적 점수는 높지만 관련 기사 건수는 상대적으로 적은 것으로 나타났다.

3) 선박 인공지능

선박 인공지능 관련 최근 5년간 긍·부정 점수는 2016년 4월부터 조회되었으며, 2016년 11월 부정적 점수 최고치와 2017년 4월, 2018년 9월의 부정적 점수를 제외하고 모두 중립 또는 긍정적 점수이다.

선박 인공지능 시장은 2016년 11월 이후 시장에서 긍정적인 이미지로 급격하게 변화하였으며, 빅데이터와 사물인터넷에 비해 긍부정 추이가 다소 급변하였다. 선박 인공지능 관련 기사는 2016년 이전에는 거의 부재하였으며,

2016년 이후부터 2020년 1월까지 지속적으로 급격한 증가세를 보이는 것으로 분석되었다.

4) 선박 블록체인

선박 블록체인 관련 최근 5년간 긍·부정 점수는 2017년 5월부터 조회되었으며, 2018년 10월, 2020년 2월의 부정적 점수를 제외하고 모두 중립 또는 긍정적 점수가 나타났다.

선박 블록체인 관련 기사는 2016년 11월이후부터 집중적으로 작성되기 시작한 것으로 분석되고 이후 지속적으로 증가하여 2020년 7월에 가장 많은 건수를 보이는 것으로 분석되었다.

V. 결론 및 시사점

우리나라 해상물류업에서 스마트화의 중요성과 시급성이 높아지는 가운데 본 연구는 우리나라 선박 기술 실태 조사를 수행하였다. 이를 통해 우리나라 선박 기술의 실상을 진단하고, 특히 경쟁력을 갖추고 있는 기술과 개선이 필요한 기술을 분류하여 제시하고자 하였다.

이를 위해 본 연구는 선박 스마트화 기술을 분석한 다양한 선행연구를 고찰했는데, 본 연

구는 우리나라의 선박 스마트화 기술을 집중적으로 분석하고 최신 데이터를 포함해 분석을 수행했다는 점에서 선행연구와 차별성이 있다.

또한 본 연구는 4차 산업혁명의 주요 기술과 관련한 국내 특허와 해외 특허에 대해 특허 출원 건수와 출원인을 비교하여 기술적 현황을 파악함으로써 기술적 측면에서의 시사점을 도출하였다. 이와 더불어 스마트 해운·무역업 관련 감성 분석을 시행해 공·부정 점수 추이를 도출하고 이를 통해 우리나라 선박 기술의 실태를 조사·제시하고자 하였다.

본 연구는 우리나라 선박 기술에 대해 조사·분석을 수행하고, 우리나라가 경쟁력을 확보한 기술과 기술력 제고가 긴요한 기술을 분류할 수 있었는데 그 결과는 다음과 같다. 첫째 특허 분석 결과 ‘선박 빅데이터’에 대한 특허 건수가 다른 4차 산업혁명 기술의 키워드와 비교해 급격한 변화를 보이지 않았으며, 지속적으로 증가세를 보이다가 2018년을 기점으로 감소세를 보였다. 이는 우리나라 해운·무역업에서 빅데이터에 관한 관심이 적거나 실제 활용 사례가 적음을 의미하며, 향후 주요 해운국과의 스마트화 경쟁에서 뒤처지지 않기 위해서는 무역 빅데이터 분야에 관한 관심 및 투자가 확대될 필요가 있음을 시사하는 결과이다. 특히 빅데이터의 경우 과거의 데이터부터 축적된 방대한 규모의 데이터를 확보하는 것이 선행되어야 하므로, 시간이 경과한 상태에서 기술개발을 시작하면 이미 주요국 대비 경쟁력을 상실한 상황에 처할 우려가 있다. 그러므로 2018년 이후 특허 출원 감소세를 보이는 빅데이터에 대한 연구·개발 확산을 위한 DB 공유 플랫폼 조성, Living Lab 활성화 등이 필요할 것으로 판단된다.

우리나라 ‘블록체인’의 특허 건수는 2019년을 기점으로 감소세를 보이지만, 아직 연간 특허 건수가 100건을 상회하는 수준으로 이는 해외 ‘블록체인’의 특허 건수가 연간 100건 미만인 점을 감안한다면 ‘블록체인’ 분야가 주요국 대비 경쟁력을 일정 수준 확보한 것으로 이해된다. 실제로 우리나라는 최근 선사와 화주 간의 협력을 통한 ‘블록체인’ 개발이 본격적으로 이루어지고 있어 ‘블록체인’은 향후 기술력 선

점이 기대되는 분야로 볼 수 있다.

우리나라 ‘선박 사물인터넷’과 ‘선박 인공지능’에 대한 특허 건수는 비슷한 추세를 보였으며, 2016년을 기점으로 특허 출원이 감소하면서 급격한 하락세를 보였다. ‘선박 블록체인’은 초반에 완만한 증가세를 보인 이후 2014년부터 감소하다가 2015년부터 다시 꾸준히 특허를 출원하고 있다. 이러한 분석결과는 우리나라 해운·무역업에서 사물인터넷과 인공지능 활용이 상대적으로 적은 반면 블록체인에 관한 관심이나 투자는 더욱 활성화되고 있음을 의미하는 것이다. 요컨대 우리나라 해운·무역업은 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능 등에 관한 관심과 투자 확대가 필요한 실정으로 이해된다. 한편 특허 분석 결과 해운·무역업 관련 특허를 출원한 기관이 삼성전자, LG전자, 대우조선해양 등 대부분 대기업인 것으로 분석되었는데, 이는 아직 우리나라 해운·무역업 스마트화 추진이 기업 중심으로 이루어지고 있어 향후 산·학·연·정 협력 체계의 강화가 필요함을 시사하는 결과이다. 스마트 선박 기술 관련 벤처기업의 육성을 위한 특구 등의 test-bed 조성이나 스마트화 기술 개발 기업에 대한 금융 지원 등이 필요한 것으로 판단된다.

둘째 감성 분석 결과 ‘빅데이터’, ‘사물인터넷’, ‘인공지능’, ‘블록체인’ 모두 특정 시기를 제외하고는 대부분 긍정적인 점수를 획득하였다. 이는 우리나라 국민이나 관련 산업계에서 해당 4가지 스마트화 기술에 대한 개발·투자 필요성이나 중요성을 인식하고 있음을 시사하는 결과이다. 또한 본 연구의 감성 분석 결과 긍정적 점수가 4가지 키워드 모두 높게 나온 것은 개발 당위성을 입증하는 것으로 해석할 수 있을 것이다. 이러한 대국민적 개발 요구 여론을 토대로 산·학·연·정의 집중적인 연구·개발 투자가 이루어진다면 우리나라 선박 기술의 지속 가능한 발전과 이를 통한 원활한 해상무역의 영위를 기대할 수 있다.

해운·무역업에서도 스마트화 기술 개발·투자가 강조되고 있는 상황을 배경으로, 2020년까지의 최신 데이터를 활용하여 특허 분석과 감성 분석을 실시하고 그 결과를 정량적으로 제시하였다는 점에서 본 연구의 의의가 있다.

후속 연구에서 투자액, 특히건수 등을 변수로 사용하는 계량분석을 수행하여 스마트화 기술 개발·투자의 기대효과 등을 전망한다면 산업

계 종사자나 정책 당국에 효과적인 참조치 (reference)를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

References

- De la Peña Zarzuelo, I., M. J. F. Soeane and B. L. Bermúdez (2020), “Industry 4.0 in the Port and Maritime Industry: A Literature Review”, *Journal of Industrial Information Integration*, 20, 100173.
- Holzer, C. (2019), “Unlocking EU-China Trade Potential in Agri-Food Products through the Implementation of Smart Traceability Systems”, *International Congress of the Korea Trade Research Association*, 355-355.
- <http://www.kipris.or.kr/khome/main.jsp>
- <https://www.deepsearch.com>
- Im, Ill-Kyun, Dong-Ryeol Shin and Jong-pil Jeong (2018), “Components for Smart Autonomous Ship Architecture Based on Intelligent Information Technology”, *Procedia Computer Science*, 134, 91-98.
- Jo, So-Hyun and E. D'agostini (2020), “Disrupting Technologies in the Shipping Industry: How Will MASS Development Affect the Maritime Workforce in Korea”, *Marine Policy*, 120(4), 1-10.
- Kalluri, B., C. Chronopoulos and I. Kozine (2020), “The Concept of Smartness in Cyber-Physical Systems and Connection to Urban Environment”, *Annual Reviews in Control*, 1-22.
- Kim, Sung-Kuk, Se-Eun Jhang and Byung-Jo Kim (2018), “The Impact of FinTech on Transactions in International Trade”, *Korea Trade Review*, 43(2), 127-157.
- Lee, Byung-Mun, Hee-Jin Jeong and Kwang-So Park (2017), “An Influence of the Fourth Industrial Revolution on International Trade and Countermeasure Strategies to Promote Export in Korea”, *Korea Trade Review*, 42(3), 1-24.
- Meng, Q., Y. Du and Y. Wang (2016), “Shipping Log Data Based Container Ship Fuel Efficiency Modeling”, *Transportation Research Part B: Methodological*, 83, 207-229.
- Ministry of Oceans and Fisheries (2019), Strategies for Smartizing Marine & Fisheries, Sejong, Korea.
- Peter, N., N. Alison, P. Biman, V. Joeli and H. Elisabeth (2014), “A Review of Sustainable Sea-Transport for Oceania: Providing Context for Renewable Energy Shipping for the Pacific”, *Marine Policy*, 43, 283-287.