

## Development of Business Models using Maritime Data

Sangseop Lim\*, So-Hyun Jo\*, Changhee Lee\*

\*Professor, Div. of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime and Ocean University, Busan, Korea

\*Professor, Div. of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime and Ocean University, Busan, Korea

\*Professor, Div. of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime and Ocean University, Busan, Korea

### [Abstract]

Data is an important resource to expect new value as 21st-century crude oil. In the shipping industry, despite the existence of numerous maritime data accumulated through ship operations, it was negligent in developing a business model with the data. This paper identified major demand sources and demand types based on the type and availability of maritime data surveyed through interviews with experts in the shipping industry and academia. Considering the characteristics and demands of these maritime data, this paper presented a private-type and public-interest business model. In the case of the private-type model, it creates additional added value by using maritime data and uses mainly ship internal data. The public-type model is to seek public safety and social benefits and mainly uses external data. A great synergy effect can be expected when combined with public services such as maritime survey, vessel traffic service, maritime environment management, and meteorological service. This study is expected to contribute greatly to the spread of the proposed business models throughout the shipping industry.

▶ **Key words:** Maritime Data, Business Model, Public Model, Private Model

### [요 약]

데이터는 21세기 원유로써 새로운 가치를 기대할 수 있는 중요한 자원이다. 해운산업에서도 선박운항을 통해 축적된 많은 해상데이터가 존재함에도 불구하고 활용할 수 있는 비즈니스 모델개발에 소홀하였다. 본 논문은 해운산업계 및 학계 전문가 인터뷰를 통해 조사된 해상데이터의 종류와 이용가능성을 기반으로 주요 수요처와 수요형태를 파악하였다. 이러한 해상데이터의 특성과 수요를 고려하여 크게 민간형과 공익형의 비즈니스 모델을 제시하였다. 민간형의 경우 해상데이터를 활용하여 추가적인 부가가치를 창출하는 모델이며 주로 선박 내부데이터를 활용하였다. 공익형의 경우는 공공의 안전과 사회적인 편익을 위한 모델이며 주로 선박의 외부데이터를 활용하여 공공서비스와 결합될 경우 큰 시너지효과를 기대할 수 있을 것으로 파악된다. 본 연구는 제시된 비즈니스 모델들을 산업계 전반으로 확산될 수 있는데 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

▶ **주제어:** 해상데이터, 비즈니스 모델, 공익형 모델, 민간형 모델

- 
- First Author: Sangseop Lim, Corresponding Author: Changhee Lee
  - \*Sangseop Lim (limsangseop@kmou.ac.kr), Div. of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime and Ocean University
  - \*So-Hyun Jo (sea@kmou.ac.kr), Div. of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime and Ocean University
  - \*Changhee Lee (chlee@kmou.ac.kr), Div. of Navigation Convergence Studies, Korea Maritime and Ocean University
  - Received: 2022. 04. 14, Revised: 2022. 05. 30, Accepted: 2022. 06. 08.

### I. Introduction

오늘날 데이터는 21세기 석유로 인정받고 있다[1]. 지금까지는 원유가 여러 산업에서 중요한 자원이었다. 그리고 주요 에너지원이기 때문에 국가 차원에서 안보와도 직결 되므로 주요 국가 전략자원으로 관리하고 있다. 최근에는 데이터가 과거의 원유와 비견될 만큼 중요한 전략자원으로 인식되고 있으며 유럽, 미국, 중국 등은 자국 내 데이터가 국외 클라우드에 이동하는 것을 제한하는 데이터 보호 주의(data protectionism)를 강화하고 있다. 산업 수준에서는 데이터를 활용하여 새로운 비즈니스를 창출할 수 있고, 데이터를 가공하여 거래할 수 있으므로 부가적인 가치를 기대할 수 있다. 즉, 데이터가 기업의 핵심 경쟁력이 되고 있으며 이러한 비즈니스를 잘 수행하는 기업들은 시장에서 엄청난 가치를 부여받고 있다. Table 1은 2022년 4월 8일 기준 전 세계 자동차 OEM의 시장가치 순위를 나타내고 있다. Tesla의 시가총액은 1,092T\$로 평가받고 있는데 이는 2~10등까지 시총을 합산한 것보다 더 많다. Tesla는 OTA (over-the-air) 기술을 이용해 차량 소유자의 주행데이터를 실시간으로 데이터 클라우드에 전송하며 차량 소프트웨어를 실시간으로 업데이트해주고 있다. 현재까지 세계 곳곳에 판매된 약 300만대 이상의 주행데이터가 실시간으로 클라우드에 집적이 되며 인공지능(A.I.)을 학습시켜 자율주행(FSD, full-self driving)을 고도화시키고 있으며 고객 맞춤형 자동차 보험까지 출시하였다. 이러한 파괴적인 비즈니스를 가능하게 하는 것이 데이터이며 기업의 핵심 자산이라고 할 수 있으며 다른 자동차기업 대비 시장 프리미엄을 받는 이유라 할 수 있다.

Table 1. Market Capitalization of World Car Maker

Rank	Name	Market Cap(bil.\$)
1	Tesla	1,092.0
2	Toyota	241.6
3	BYD	103.9
4	Volkswagen	100.7
5	Mercedes-Benz	72.3
6	Ford	60.1
7	GM	56.2
8	BMW	53.7
9	Stellantis	46.8
10	Honda	45.0

Source: <https://companiesmarketcap.com/automakers/>, (accessed on 08<sup>th</sup> Apr. 2022)

데이터는 스마트폰을 비롯하여 디지털 기기 보급이 빠르게 확산함에 따라 Fig.1과 같이 기하급수적으로 증가할 것으로 예상되는데 2025년까지 약 181 ZB까지 커질 것으로 추정된다.

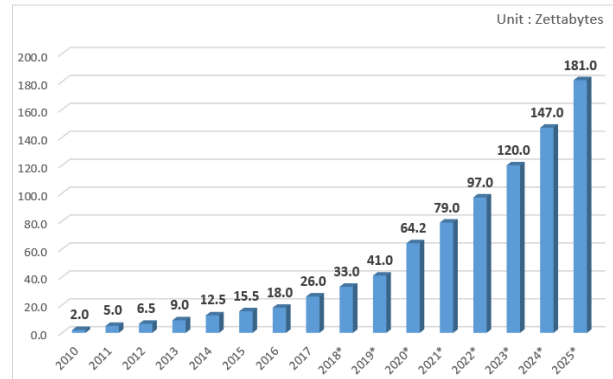


Fig. 1. World Data Volume Trend  
Source: Statista

데이터는 해운·해사 분야에서도 날로 더 중요해지고 있다. 선박 운영을 시작하면 위치, 날씨, 통신, 연료, 기기 상태, 소모품, 선원, 화물, 기항지 등 다양한 종류의 데이터가 텍스트, 음성, 영상 등의 다양한 형태로 연속해서 생산 및 축적되고 있다. 또한, Fig. 2와 같이 데이터 대부분은 종이 또는 항해기록 장치(VDR, voyage data recorder)에 저장되며 일부 중요한 해사 데이터는 위성통신을 통해서 기업 내부 DB에 송신이 되어 저장된다.

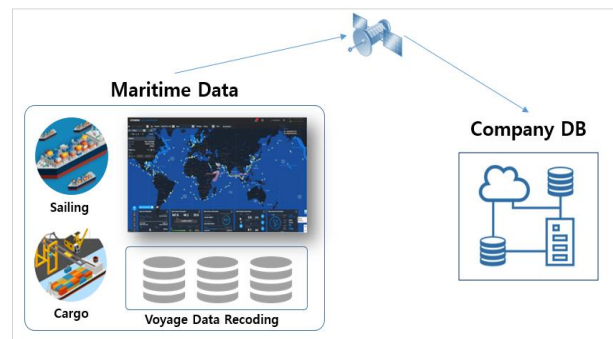


Fig. 2. Maritime Data Recording Flow

선박에서 생산되는 데이터를 활용하면 해운산업에서 현재 가장 큰 화두가 되는 친환경 선박과 자율운항 선박 개발을 가속하는데 크게 이바지할 수 있을 것이다. 실증연구가 한결 수월해져 기술적인 결함 및 오류 등을 실시간으로 개선할 수 있고 고도화된 기술을 상용화하는데 속도가 빨라질 수 있다. 또한 비즈니스 측면에서도 다양한 해사 데이터를 기반으로 새로운 형태의 비즈니스 모델을 만들어 낸다면 추가적인 부가가치를 창출할 수 있다. 이 모든 것들은 데이터가 생산되어서 단지 소유까지만 그치는 것이 아니라 다양한 형태로 가공되고 거래될 수 있어야 한다. Polina 외[2]의 연구의 따르면 데이터를 소유만 하는 행위는 부채에 불과하다고 하였다. 즉, 데이터 생산, 가공, 저

장, 유지, 보수 등 데이터 인프라를 구축하고 유지하는 데에도 비용이 필요하기 때문이다. 따라서, 데이터를 소유에서 그치는 것이 아니라 새로운 형태의 가치생산 원천으로 활용할 수 있어야 한다.

현재까지 선박 데이터를 비즈니스 측면에서 활용한 사례는 다음과 같다. 첫 번째 사례는 비용 절감 측면에서 선박의 운항데이터를 분석하여 최적 항로 설정에 반영하여 연료비를 절감한 것이다[3]. 그리고 수익 창출 측면에서 AIS 선박 위치 정보를 바탕으로 화물 물동량을 실시간으로 파악하여 경제예측이나 비즈니스 의사결정에 활용되고 있다[4].

이상의 사례를 제외하면 해사 데이터를 활용하여 성공한 사례가 거의 없다. 왜냐하면, 소유하고 있는 해사 데이터를 어떻게 활용할지에 대한 전략과 개발이 부재하기 때문이다. 무엇보다 해사 데이터를 폐쇄적으로 관리하기 때문에 데이터가 필요한 이해당사자의 접근이 어려운 구조적 한계가 있기 때문이다. 따라서 본 논문에서는 해사 데이터를 활용한 실현할 수 있는 비즈니스 모델을 제시하고자 한다. 특히, 비즈니스 모델을 개발하는 데 있어 해사 분야의 산업계 및 학계 전문가 인터뷰를 기반으로 구체화하였다. 본 연구의 결과는 해운산업에서 해사 데이터를 활용하고자 하는 수요를 견인시킬 수 있을 뿐 아니라 새로운 형태의 비즈니스 모형을 제시함으로써 부가가치를 창출하는데 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## II. Research Design

본 연구의 목적은 해운산업에서 해사 데이터를 활용하여 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 비즈니스 모델을 개발하는 것이다. 데이터에 기반한 새로운 형태의 비즈니스 모델을 개발하는 데 있어서 산업계 및 학계 전문가 인터뷰를 기반으로 모델을 구체화하였으며 전반적인 연구 설계 및 과정은 Fig. 3과 같다.



Fig. 3. Research Process

해사 데이터를 활용한 비즈니스 모델을 개발하는 데 있어서 크게 공공 부분과 민간 부분으로 구분하고자 한다. 해

사 데이터는 기업 차원에서 비즈니스와 관련된 민감한 정보가 포함될 수 있는 반면에 공공사회에 기여할 수 있는 정보들도 상당수 존재한다. 여기서 공공데이터는 우리나라 법률에서 정의한 공공데이터와는 구분할 필요가 있다. 법률에서 정의한 공공데이터는 행정정보, 공공기관이 생산한 정보, 대통령령으로 정하는 전자기록물 등이기 때문에 선박에서 생산된 해사 데이터의 공공성과는 구분하고자 한다.

해사 데이터를 활용하고자 하는 시도는 종종 있었다. Hwang 외[5]는 해사 빅데이터를 활용하여 선박의 항적 및 해상교통량을 분석하는 시스템을 개발하여 해상교통안전에 기여한 연구이다. Lee 외[6]는 항만 내의 생산되는 빅데이터를 기반으로 스마트 항만 구축 및 선박 운용의 효율화를 위한 방안을 제시하였다. Kim and Jin[7]은 해무 감지 센서를 활용한 해무 경보시스템을 개발하여 해무 농도를 기준으로 선박 엔진을 조절하는 기능을 개발하여 선박 안전 운항을 향상시켰다. Yan 외[4]는 운항 중인 선박의 실제 데이터를 기반으로 하여 선박의 운항효율 등급을 계산하고 해양 관련 데이터를 종합적으로 분석하여 항로 최적화를 시도하였다. 대부분의 연구는 선박의 안전과 효율적 운항에 집중되어 있다. 또한 기술개발에 초점이 맞춰져 있어 경제적인 비즈니스와는 거리가 멀다. 선박에서 생산된 데이터를 활용하여 새로운 비즈니스 모델을 제시하는 연구는 거의 없어서 본 연구는 해사 데이터를 기반으로 하는 새로운 비즈니스 모델을 제시하고자 한다.

본 연구의 차별성은 기존 연구들이 집중한 선박의 안전과 효율보다는 해사 데이터의 부가가치에 중점을 뒀다는 것이다. 또한 새로운 비즈니스 모델을 제시하여 해사 데이터를 부채가 아닌 자산으로 인식할 수 있도록 패러다임을 전환할 수 있는 계기를 마련할 수 있을 것이다.

## III. Expert Interviews

10명의 산업계 및 10명의 학계 전문가를 대상으로 다음과 같은 주제를 기준으로 인터뷰를 진행하였다. 산업계로는 조선소, 선박기자재, 선박거래중개인, 선박금융기관, 해운기업, 선급 등의 전문종사자로 선정하였으며 학계는 대학 및 국책연구기관 등의 전문가를 대상으로 인터뷰를 시행하였다. 인터뷰는 2022년 1월 5일부터 2월 3일까지 약 한 달 동안의 일정으로 진행되었다. 구체적으로 설문지를 통해서 서면 인터뷰를 진행하였으며 취합된 설문 응답지를 분석하여 공유하였고 2단계로 그룹인터뷰를 진행하여 비즈니스 모델을 도출하였다. 설문지 내용은 3가지 문제로

구성되어 있으며 첫 번째는 해사 데이터의 범주와 이용가능성, 둘째는 해사 데이터에 대한 수요와 거래에 관한 것이며 마지막으로 해사 데이터를 활용한 비즈니스 모델에 대하여 의견을 수렴하여 분석하였다.



Fig. 4. Expert Interview Questionnaire

#### IV. Proposed Business Models

1)의 해사 데이터의 종류에 관하여 전문가들은 선박의 내부와 외부 데이터로 구분하였다. 내부데이터는 Table 2와 같이 선박의 특성, 화물의 특성, 선원, 각종 기기가 생산하는 데이터를 포함한다. 외부데이터는 Table 3과 같이 선박의 외력, 항만, 각종 외부 통신정보 등이 포함된다. 선박의 내부데이터는 기업 내부의 의사결정에 따라 선박이 운항하면서 발생하는 데이터이기 때문에 기업경영과 관련된 민감 데이터가 많다는 것에 동의하였으며 이러한 민감 데이터의 경우 경제적 수익 창출과 연관성이 높아 민간 부문에서 활용도가 높을 것으로 예상된다. 외부 데이터는 선박의 안전, 날씨, 공공인프라 등과 관련된 정보들이기 때문에 경제적 목적보다는 공익적인 목적의 데이터로 적합하다고 보았으며 이러한 측면에서 공공부문에서 활용 가능성이 클 것으로 조사되었다.

Table 2. Internal Data of Ship Operation

Ship	Cargo	Seafarers	Engine
Type	Type	Qualification	Main Engine
Particular Certification	Quantity	Manning	Generator
Class	Condition	Schedule	Purifier
Maintenance	Destination	Nationality	Shaft
Stability	Stowage		Steering Gear
Position	Contract		Vibration
Efficiency	Insurance		Heat Control
Contract			Sensing
Hull			Maintenance
Hold			Fuel
Ballast			Consumption
Schedule			Lubrication
			Running
			Hour
			Malfunction

Table 3. External Data of Ship Operation

External Forces	Port	Warning
Weather	Facilities	Distress
Tide	C.I.Q	Urgent
Current	Schedule	Navigational warning
Wind	In-port environment	War
Storm	Prohibition	Restricted Area
Restricted Area	Pilot	
	VTS	
	Anchorage	

2)와 관련하여 해사 데이터를 거래하기 위해서 기업 내부의 폐쇄적으로 관리하는 해사 데이터를 개방하거나 거래할 수 있는 시스템이 필요한 것으로 조사되었다. 해사 데이터를 생산하는 선박소유자와는 달리 해사 데이터를 이용하고자 하는 수요자에 대해서는 R&D를 위한 선박조선소, 해상보험을 위한 보험사업자, 선박거래를 위한 브로커, 선박기기 개발을 위한 기자재 사업자, 선박금융을 위한 금융기관 등이 있을 것으로 파악되었다. 외부데이터에 대한 거래를 위해 수요자로는 공공기관 및 유관 연구기관이 있을 것으로 파악된다. 예를 들어 기상청, 해양조사원, 해양심판원, 해양환경공단, 해상교통안전공단, 해상교통관제센터 등 다양한 수요처가 있을 것으로 보인다.

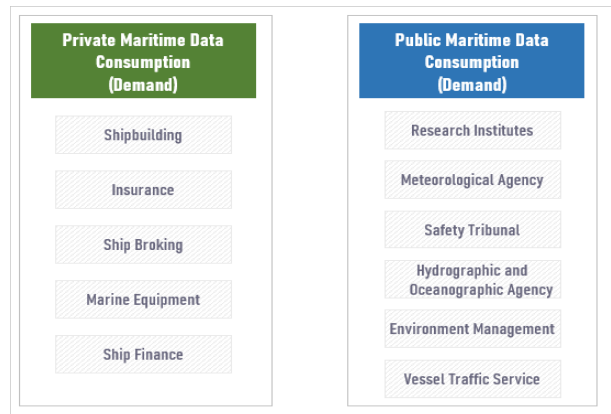


Fig. 5. Private and Public Maritime Data Demand

3) 번의 내용은 해사 데이터를 활용하여 어떤 종류의 비즈니스를 구체화할 수 있을 것인가에 대한 모델 제시이다. 비즈니스 모델을 수요자의 필요에 따라 부가가치를 창출하는 민간형과 사회적 공헌을 위한 공익형으로 구분하여 도출되었다. 민간형의 구체적인 비즈니스 모델은 선박의 내부데이터를 활용하여 해상보험상품을 개발하는 것이다. 해상보험의 요율을 결정하는 데 있어 가장 중요한 변수는 선박의 실 운항데이터를 사고 이력이다. 선체의 조건, 기기 운전상태, 선원의 경력과 운항 습관, 사고 이력, 외부환경

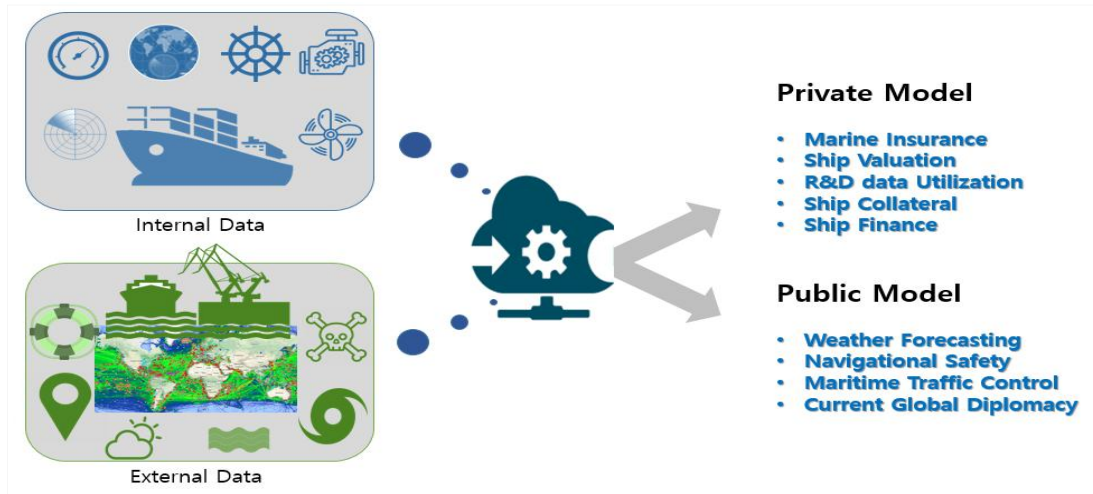


Fig. 6. Proposed Private and Public Business Model

등이 실시간으로 반영되어 해상보험과 연계될 수 있도록 하면 합리적인 보험상품을 개발할 수 있을 것이다. 두 번째로 중고선박 중개인(ship broker)들이 중고선박의 가치를 추정하는데 선체 및 기기 상태를 실시간으로 파악할 수 있으므로 기존보다 훨씬 정확한 중고선박의 가치를 추정할 수 있게 될 수 있으며 시장에서도 합리적인 가격으로 받아들일 수 있을 것이다. 세 번째로 선박에서 생산된 데이터는 자율운항 선박 개발, 선박기자재 개발과 관련된 R&D에 활용할 수 있다. 즉, 선박 운항과 관련된 내부 및 환경 실데이터를 확보할 수 있으므로 실증연구에 도움이 될 수 있으며 상용화를 가속하는데 기여할 수 있어 비즈니스 모델로 적합할 것으로 조사되었다. 마지막으로 선박금융에 활용할 수 있다. 선박에 투자하기 위해 대규모의 자금이 조달되어야 하는데 대출 금융기관의 입장에서 실무상으로 담보물인 선박의 상태를 실시간으로 파악하기 상당히 곤란하다. 따라서, 선박금융기관의 여신평가에 수요로 인해서 해사 데이터를 활용한 비즈니스 모델로 개발할 수 있을 것이다.

사회적 공헌을 위한 공익형 모델로는 다음과 같다. 첫째, 선박에서 수집된 기상 및 해상 상태 데이터는 연안, 원양의 선박 운항에 좋은 참고자료가 된다. 따라서, 선박 외부데이터를 활용하여 기상청 서비스와 시너지를 낼 수 있는 공익형 모델로 발전시킬 필요가 있다. 둘째, 해양조사는 해역의 선박 통항 안전에 상당히 중요하다. 하지만 해역이 워낙 방대하므로 제한된 자원으로 조사하는 데 한계가 있다. 특히, 수심, 침선, 산호초, 암초 등 예기치 못한 수중 장애물들을 수집한 선박들이 관련 정보들을 실시간으로 전파될 수 있다면 해역 안전을 도모하는데 크게 이바지할 수 있다. 셋째, 해양오염사고를 정확하게 파악하여 신속하게 대응할 수 있는 체계를 만들 수 있다. 해양환경

관리는 해양조사와 더불어 방대한 해역을 관장하기 때문에 투입자원의 제약을 받는다. 하지만 실시간으로 업데이트되는 해수면 영상 또는 사진 등을 활용하여 해양오염 사고에 효율적으로 대응할 수 있다. 마지막으로 해상교통관제에 해사 데이터를 활용할 수 있다. 위치기반의 항적 데이터를 활용하여 통항량을 분석할 수 있으며 중점관제가 필요한 해역에 관제 역량을 우선하여 집중할 수 있으므로 자원의 효율적인 활용이 할 수 있게 된다.

## V. Conclusions

본 연구는 해운 분야 산업계 및 학계 전문가 인터뷰를 통하여 선박에서 생산된 해사 데이터를 활용할 수 있는 비즈니스 모델을 제시하였다는 측면에서 기존 연구와의 차별성이 있으며 세부적으로 공공 부분과 민간 부분의 모델을 구별하여 적합한 모델을 제시하여 해사 데이터의 다양한 활용성을 보였다. 민간형의 경우 기업경영과 관련된 민감한 정보들이 포함되기 때문에 주로 부가가치를 창출할 수 있는 비즈니스 모델이었다. 특히, 기술개발, 해상보험 서비스 개발, 중고선박거래, 선박금융의 담보 평가에 있어 해사 데이터에 대한 수요가 충분할 것으로 판단되며 이를 기반으로 새로운 형태의 부가가치를 창출할 수 있을 것으로 보인다. 공익형은 주로 사회적 안전과 편의를 위해 공공서비스와 시너지를 낼 수 있는 모델로 제시되었다. 기상 및 해상 현장 상태와 해양 사고의 현장 상태를 실시간으로 파악할 수 있으며 이를 통해 주변 항행 선박에 안전 정보를 제공할 수 있어 사고위험을 현저히 개선할 수 있다. 또한 해역의 다양한 장애요인들을 실시간으로 파악하고 해



양환경 관리에도 해사 데이터가 유용하게 활용될 수 있어 공공서비스와 시너지가 기대되는 영역이다. 특히, 해역의 효율적인 해상교통관제에도 크게 이바지할 수 있으므로 공익형 모델로 적합한 것으로 보인다. 이처럼 본 연구에서 제시된 해사 데이터를 활용한 비즈니스 모델은 다양하므로 해운기업들은 적극적으로 해사 데이터를 활용하려는 노력이 필요하다. 경제적 이득뿐만 아니라 사회적인 안전을 도모하기 위해서도 큰 기여를 할 수 있기 때문이다.

본 연구의 한계는 전문가 인터뷰를 기반으로 비즈니스 모델을 구체화하였는데 다양한 수요를 반영하지 못한 측면이 있다. 따라서 본 연구는 해사 데이터의 활용 가능성과 비즈니스 개발을 위한 기초 연구로서 그 의미가 있다고 볼 수 있다. 또한, 해운산업에서 오랫동안 고수되어온 전통적인 해상운송 서비스 모델 외에도 해사 데이터를 활용하여 부가 가치를 창출할 수 있다는 가능성을 기반으로 해운-해사-조선-물류 기업별 특수성을 고려하여 구체적인 비즈니스 모델 개발연구를 지속한다면 해사 데이터 시장의 토대가 되어 미래 해운산업의 성장을 도모할 수 있을 것이다.

## REFERENCES

- [1] Rotella, P., "Is data the new oil?", available at: [www.forbes.com/sites/perryrotella/2012/04/02/isdata-the-new-oil](http://www.forbes.com/sites/perryrotella/2012/04/02/isdata-the-new-oil), 2012. (accessed 05 August 2020).
- [2] Polina Baum-Talmor, Momoko Kitada, "Industry 4.0 in shipping: Implications to seafarers' skills and training." *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Vol.13, 2022. doi:10.1016/j.trip.2022.100542.
- [3] C. Lee, "Ocean Fog Detection Alarm System for Safe Ship Navigation," *Journal of Advanced Navigation Technology*, vol. 24, no. 6, pp. 485-490, 2020. doi: 10.12673/JANT.2020.24.6.485.
- [4] Yan, Y., Xiao, Y., Cheng, L., Chen, S., Zhou, X., Ruan, X., Li, M., He, R., and Ran, B., "Analysis of global marine oil trade based on automatic identification system (AIS) data," *Journal of Transport Geography*, Vol. 83, 2020., doi: 10.1016/j.jtrangeo.2020.102637.
- [5] Hwang, H., Kim, B., Shin, I., Song, S., and Nam, G., "A Development of Analysis System for Vessel Traffic Display and Statistics based on Maritime-BigData," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 20, no. 6, pp. 1195-1202, 2016. doi: 10.6109/jkiice.2016.20.6.1195
- [6] Lee, W., Kim, S., Oh, S., and Kim, W., "The Smart Port Management System Based on Big-data", *Journal of KIECS*, Vol. 17, No.1, pp.167-172, 2022. doi: 10.13067/JKIECS.2022.17.1.167
- [7] Kim, S.H. and Jin, K.H. "Energy Efficient Route Search Using

Marine Data," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 24(1), pp. 44-49, 2020. doi: 10.6109/JKIICE.2020.24.1.44.

## Authors



Sangseop Lim received the B.S. degree in ship engineering and M.A. and Ph.D. degrees in shipping management from Korea Maritime and Ocean University, Korea, in 2007, 2014 and 2018, respectively.

Since 2020, Dr. Lim is currently a professor in the Division of Navigation Convergence Studies at Korea Maritime and Ocean University, Busan, Korea. He is interested in shipping finance, shipping market forecasting and risk management.



So-Hyun Jo received MSc. in maritime safety & environmental administration from World Maritime University, Sweden and Ph.D. degrees in shipping management from Korea Maritime and Ocean University,

Korea, in 1999, 2010 and 2019, respectively. Dr. Jo is currently a professor in the Division of Navigation Convergence Studies at Korea Maritime and Ocean University, Busan, Korea. She is interested in human resource management, woman seafarer's welfare, and shipping management.



Changhee Lee earned his M.A and Ph.D degrees in Maritime Law from Korea Maritime and Ocean University, Korea in 2012 and 2014. Dr. Lee is currently a professor in the Division of Navigation

Convergence Studies at Korea Maritime and Ocean University, Busan, Korea. He is interested in maritime law, legal dispute in shipbuilding contract, and maritime policy.