

국내 자율운항기술 분야의 산업경쟁력 분석 연구 - 포터(Porter)의 다이아몬드 모델을 기반으로

박혜리* · † 박한선

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

A Study on the Industrial Competitiveness Analysis of Domestic Autonomous Operation Technology Industry Based on the Porter's Diamond Model

Hye-Ri PARK* · † Han-Seon PARK

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

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

요 약 : 최근 해사 분야에서는 제4차 산업혁명을 기반으로 e-Navigation, 자율운항선박, 스마트선박 등 다양한 디지털 기술 이슈가 끊임없이 등장하고 있다. 국제해사기구(IMO)는 해양안전 및 해양환경보호를 위한 규제를 점차 강화하고 있으며, 이러한 강화된 규제 이행은 해양안전 및 해양환경보호 분야의 신산업 창출로 이어지고 있다. 이에 본 연구에서는 해사 분야의 대표적 신산업인 자율운항기술 분야에 대한 산업경쟁력 분석을 위해 포터(Porter)의 다이아몬드 모델을 기반으로 산업경쟁력 분석 모델을 설계하고, 총 5개 평가요소 및 13개 세부요소를 기반으로 국내 자율운항기술 산업에 대한 산업경쟁력을 정성적·정량적으로 평가하였다. 산업발전 초기 단계인 자율운항기술 산업은 산업경쟁력 지수화 결과 16.9점으로 평가되었으며, 현재 산업의 범위 정립부터 관련 규제 및 핵심기술 개발 등이 동시에 진행되고 있는 것이 특징이었다. 이러한 산업특성을 고려한 산업경쟁력 분석·평가는 신산업에 대한 전략적 지원 및 정책 추진을 위한 근거를 마련하고, 신산업 경쟁력 강화를 통해 해운·물류, 항만, 조선·기자재 산업 등 광범위한 연관 산업까지 영향을 미칠 것으로 기대된다.

핵심용어 : 자율운항기술 산업, 산업경쟁력 분석, 다이아몬드 모델, 생산요소, 기업전략 및 구조, 수요조건, 거버넌스, 글로벌 역량

Abstract : Recently, various digital technology issues such as e-Navigation, Maritime Autonomous Surface Ship (MASS) and Smart ships have constantly emerged in the maritime industry, based on the fourth industrial revolution. The International Maritime Organization is gradually tightening regulations for marine safety and marine environmental protection, and these strengthened regulations are leading to new maritime industries. Thus, the purpose of this study was to design a suitable model to analyze the industrial competitiveness of domestic autonomous operation technology industry, based on the Porter's diamond model. Based on a total of five evaluation factors and 13 detailed factors, the industrial competitiveness of the domestic autonomous operation technology industry was evaluated qualitatively and quantitatively. This industry, which is in the early stage of industrial development, was evaluated as 16.9 points relative to indexing industrial competitiveness. Currently, it is characterized by the simultaneous development of related regulations and core technologies, from the establishment of the scope of the industry. The industrial competitiveness evaluation considering these industrial characteristics is expected to serve as the basis for strategic support and new industrial policy, and impact a wide range of related industries such as shipping, logistics, ports, and shipbuilding and equipment industries.

Key words : autonomous operation technology industry, industrial competitiveness analysis, diamond model, factor conditions, firm strategy and structure, demand conditions, governance, global capability

1. 서 론

최근 해양안전 및 환경 이슈에 대한 국제사회의 관심이 높아지면서 국제해사기구(IMO)의 해양안전·환경 규제는 지속적으로 강화되고 있는 추세이다. 강화된 해양안전·환경 규제를 기반으로 해사분야의 산업 시장이 점차 확대되고 있을 뿐만

아니라, 새로운 산업이 지속적으로 창출되고 있다. 해양안전정보서비스 산업, 자율운항기술 산업, 대기오염저감기술 산업, 해양생태계교란방지기술 산업 등이 대표적인 신산업이라고 할 수 있으며, 이러한 해사산업은 IMO 규제로 인해 대상 기술 및 산업범위가 점차 광범위해 질것으로 전망되고 있다(KMI, 2017). 이에 해양수산부는 국제 해양안전·환경규제 강

† Corresponding author : 정희원, hspark@kmi.re.kr 051)797-4627

* 종신회원, hrpark@kmi.re.kr 051)797-4629

(주) 이 논문은 “해사산업의 산업경쟁력 분석 및 강화방안 연구”란 제목으로 “2021 한국해양과학기술협의회 춘계공동학술대회 논문집 (온라인, 2021.5.13-14, pp.213-214)”에 발표되었음.

화 및 4차 산업혁명에 대응을 위한 해사 신산업 선도전략을 발표했다(MOF, 2021). 주요 해사 신산업 분야에 대한 선도전략 및 중요과제를 포함하고 있으며, 디지털 해양교통정보 서비스산업, 친환경선박·기자재산업, 해양 PNT산업, 첨단 선박관리서비스 및 신소재 산업 등 산업별 특성에 맞는 산업정책 및 지원전략을 제시하고 있다. 이와 같이 최근 해사분야의 변화를 고려하여 기존 해사산업의 지속 발전방안과 더불어 신규 산업 진흥을 위한 전략이 필요한 시점이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 최근 선박 자동화 및 무인선박의 등장과 함께 주목받고 있는 자율운항기술 분야의 산업경쟁력을 정성적·정량적으로 평가했다. 5개 평가요소 및 13개 세부요소를 기반으로 국내 관련 산업 여건 및 특징을 분석하고, 세부요소별 산업현황 및 경쟁우위 등을 정량적으로 분석하고자 했다.

2. 산업경쟁력 분석의 이론적 배경

산업경쟁력이란 특정 산업이 타 산업에 비해 가지는 우위의 정도를 나타내는 개념으로, 주체에 따라 국가경쟁력, 기업경쟁력, 산업경쟁력 등으로 구분하고 평가대상에 따라 평가방법 및 기준 등이 다양하게 사용되고 있다.

이러한 경쟁력 분석 연구는 국내·외 학자 및 그 견해에 따라 다양하게 정의되고 있으며, 그 중 여러 산업분야에서 널리 활용되고 있는 Poter(1990)의 다이아몬드 모델이 대표적이라고 할 수 있다. 다이아몬드 모델은 점차 고도화되는 산업 및 국가경쟁 구조에서 기존 생산요소 등 한 두가지 요소에 집중하여 평가하는 경제학 이론의 한계를 지적하며 제시된 모형으로, 총 6개의 내생변수 및 외생변수를 고려하도록 설계하였다. 우선 내생변수로는 생산조건, 수요조건, 연관산업 및 지원 분야, 전략·구조·경쟁관계로 구분할 수 있으며, 이와 더불어 정부 및 기회라는 외생변수들의 상호작용에 의해 산업의 경쟁력이 결정된다고 설명하고 있다.

해양 분야에서 다이아몬드 모델을 적용한 연구를 살펴보면, CHON(2019)은 항만경쟁력 평가 모형 구축을 통해 경쟁력 결정요인을 계층화 하고 항만별 경쟁우위를 평가했다. 이때 산업경쟁력 평가에 있어 가장 널리 이용되고 있는 다이아몬드 모델을 응용하여 설계 하였으며, 이는 전통적인 항만경쟁력 평가체계를 유지하면서 각 지역·국가의 효과적인 항만경쟁력 평가 기준을 수립하기 위해 가장 적합한 모형이라고 분석했다. 또한 CHOI(2014)는 국내 조선해양산업 경쟁력에서 관한 실증 연구를 통해 해당 산업의 경쟁우위 전략을 모색하고자 했다. 다이아몬드 모델 및 9-팩터 모델을 기반으로 연구 모형을 설계하였으며, 활용된 9-팩터 모델 또한 다이아몬드 모델을 기반으로 한국산업의 특징인 인력인프라, 정부 지원 및 혜택 등의 요소를 고려한 수정 모델이라고 할 수 있다.

산업경쟁력 평가에 관한 선행 연구뿐만 아니라 세계경제포럼(WEF), 국제경제개발원(IMD) 등에서도 현재까지 다이아몬드 모델을 기반으로 글로벌 국가경쟁력 또는 기업경쟁력 등에

대해 주기적으로 평가하고 있으며, 평가범위 및 학자의 견해 등에 따라 확장된 형태의 평가모델로 활용되고 있다.

3. 산업경쟁력 분석 모델의 구성

3.1 모델 개요

본 연구에서는 산업경쟁력 분석의 기초 모델인 Poter(1990)의 다이아몬드 모델을 기반으로 해사산업 분야의 산업 특성을 고려한 산업경쟁력 평가 모델을 설계하고자 하였다.

앞서 살펴본 다이아몬드 모델의 변수는 국가 및 산업 경쟁력을 평가함에 있어 모든 산업에서 공통적으로 중요하게 영향을 미치는 요인이라고 할 수 있다. 다만 해사산업의 경우 IMO 등 국내·외 규제의 영향으로 다양한 분야에서 지속적으로 창출되는 특징을 가지고 있으며, 타산업에 비해 정부 지원 정책 및 연관 산업과의 거버넌스, 국제적 역량 등이 산업경쟁력에 있어 중요히 작용하게 된다. 이에 다이아몬드 모델을 기반으로 해사산업의 특성을 고려한 산업경쟁력 평가 모델을 설계하고, 산업별 ‘생산요소’, ‘기업전략·구조·경쟁관계’, ‘수요조건’, ‘거버넌스’, ‘글로벌 역량’ 등에 대해 평가·분석하였다.

3.2 평가 항목

해사산업 산업경쟁력 평가 모델은 5개 평가요소 및 13개 세부요소로 구분된다.

우선 생산요소(Factor Conditions)는 해당 산업에 있어 가장 기본적으로 투입되는 필수요소를 의미한다. 전통적인 경제이론에서는 토지, 자산, 노동력 등의 기본요소만을 고려하였으나, 이후 산업경쟁력을 결정함에 있어 기본요소를 기반으로 특정 산업에 효율적으로 활용하기 위한 선도요소까지 고려하여 평가하고 있다. 이에 ‘기업 자산’, ‘인력규모’, ‘보유 기술력(특허, 공인·승인 기술·장비 등)’의 3개 세부요소로 구분하고, 대상산업의 기본 및 선도요소에 대해 종합적으로 평가한다.

기업전략, 구조, 경쟁관계(Firm Strategy, Structure and Rivalry)는 기업내적 요인을 의미하며, 기업을 경영하고 관리하기 위한 기업여건 및 관련 산업여건에 대해 평가한다. 실제 산업 경쟁력에 있어 필수로 여겨지는 ‘경영성과’ 요소를 기반으로 국내외 산업시장에서의 ‘시장점유율’ 및 ‘글로벌 시장 경쟁수준’의 3개 세부요소를 통해 현재 산업성과 및 미래 성장성까지 평가한다.

수요조건(Demand Conditions)은 실제 시장에서의 소비규모 및 기술품질·기능 수준에 대해 평가하기 위한 것으로, ‘소비자 물가’, ‘수출시장’, ‘잠재 수요조건’의 3개 세부요소로 구분한다. 현재 및 미래 시장규모 뿐만 아니라 기술(제품) 품질·기능 수준에 따라 소비자 물가가 결정 될 수 있으며, 이러한 요인이 산업경쟁력까지 영향을 미칠 수 있음을 고려하였다.

또한 거버넌스(Governance) 및 글로벌 역량(Global Capability)

은 산업경쟁력 평가에 있어 해사산업의 특성이 반영될 수 있도록 재구성한 평가요소이다. 우선 '거버넌스' 항목에서는 정부 혹은 연관·지원산업과의 연계성을 평가한다. 특정 산업이 필요로 하는 법제도적인 기반 조성 및 산업 여건에 대해 '정부 지원 정책' 및 '연관 및 지원산업 협력관계'를 통해 평가하며, 이는 개인과 기업의 소비활동을 넘어서 국가 전체의 경쟁력에 영향을 미치는 중요한 요소라고 할 수 있다. 또한 '글로벌 역량' 항목은 IMO 규제 등으로 창출되고 있는 산업의 특성을 고려하여 '국제표준 이행역량', '국제 네트워크 역량' 2개 요소를 기준으로 향후 산업 성장 가능성에 대해 평가한다.

3.3 산업경쟁력 분석 방법

해사산업 산업경쟁력 평가 모델은 Fig.1과 같이 전체 5단계로 구성되어 있으며, 1단계 평가대상 선정, 2단계 평가항목 도출 및 가중치 측정, 3단계 기초조사, 4단계 산업경쟁력 분석, 5단계 종합평가 단계를 거친다.

1단계 평가대상 선정에서는 산업경쟁력 평가를 위한 세부 산업군을 선정하고, 평가 대상 산업 특성을 고려하여 2단계에서 산업경쟁력 평가 요소별 가중치를 산정한다. 산업의 특성 및 발전 수준에 따라 5개 평가요소별 중요도가 다르게 산정될 수 있으며, 이는 산업 종사자, 학계·연구계·정부 전문가를 대상으로 계층분석법(AHP)을 통해 요소별 가중치를 산정한다.

3단계 기초조사에서는 산업 여건 및 발전단계 등 산업 기본현황을 조사하여 산업경쟁력 분석을 위한 기초자료를 수집·분석한다. 이를 기반으로 4단계 산업경쟁력 분석을 통해 5개 평가요소에 대한 평가를 시행한다. 이때 각 요소별 평가 항목의 특성을 고려하여 문헌·자료조사 및 심층 인터뷰조사로 나누어 시행한다.

이후 5단계 종합평가 단계에서는 4단계 산업경쟁력 분석 결과를 기반으로 2단계에서 산정된 가중치를 반영하여 산업별 경쟁력을 지수화하고 산업별 발전단계 수준 및 산업경쟁력 등에 대해 종합 분석·평가한다.

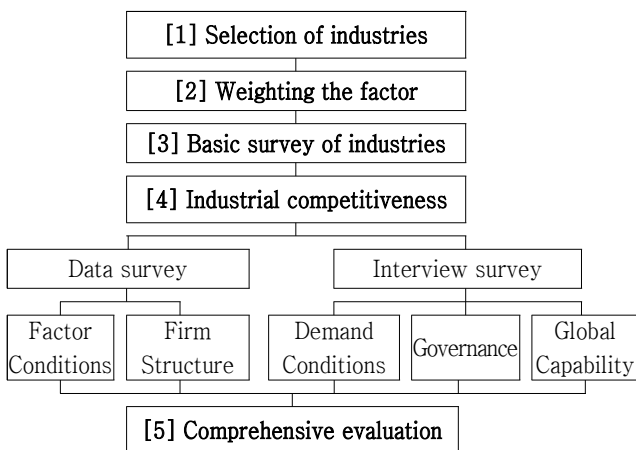


Fig. 1 The industrial competitiveness evaluation model of the maritime industry

4. 자율운항기술산업의 산업경쟁력 분석 및 평가

4.1 평가 대상 선정 및 범위

자율운항기술은 최근 스마트선박, 자율운항선박 등의 등장으로 해사분야에서 핵심기술로 주목받고 있으며, 관련 산업시장에서 활발히 개발되고 있다.

자율운항기술이란 '선박이 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 자율운항 관련 기술'로 정의할 수 있으며(KMI, 2019), 본 연구에서는 선박운항·조정, 선박 유지보수, 원격 화물관리 등 자율운항 연계기술 및 서비스 산업을 대상으로 산업경쟁력을 분석하고자 하였다. 자율운항이란 선원의 승선 유무, 운항기술 수준 등에 따라 자율화 등급을 다르게 정의할 수 있으나, 의사결정 지원 시스템 기술부터 선내 운용시스템을 통한 자체적 결정 및 조치가 가능한 완전자율운항 기술까지를 모든 자율운항 기술 범위를 포함하였다.

4.2 산업경쟁력 평가요소의 가중치 산정

자율운항기술 산업의 산업경쟁력 분석을 위해 산업종사자 및 정부·학계·연구계 전문가 25명 대상으로 계층분석법(AHP)을 활용하여 평가요소별 가중치를 산정하였다.

지표별 가중치 산정 결과 Table 1과 같이 거버넌스(23.6%), 수요조건(22.8%)가 비교적 중요한 요소로 분석되었으며, 특히 세부요소 중 연관 산업과의 협력(12.4%) 및 소비자물가(12.5%) 조건이 자율운항기술 산업의 산업경쟁력에 있어 가장 중요하게 작용하는 것으로 평가했다.

Table 1 The weight of competitiveness evaluation factor

Classification	Factors	Weight(%)	
Factor Conditions	Business assets	9.1	15.6
	Size of manpower	4.9	
	Acquired technology	1.6	
Firm Strategy and Structure	Market competition	4.3	20.6
	Market share	7.6	
	Business performance	8.7	
Demand Conditions	Consumer prices	12.5	22.8
	Export market	4.9	
	Potential demand conditions	5.4	
Governance	Government support policies	11.2	23.6
	Related and Supporting Industries	12.4	
Global Capability	Capacity of international networks	7.5	17.4
	Capacity of implementing international standards	9.9	

주) CI(Consistency Index) 0.086

4.3 산업 현황 및 특징

국내 자율운항기술 산업의 산업경쟁력 평가를 위해 현재 선박의 설계 및 운항, 서비스 관련 기업체 중 자율운항 선박운항·조정기술, 선박 유지·보수기술, 원격 화물관리기술 분야 등 산업종사자 60명을 대상으로 실제 기업현황 등 경쟁력 요소에 대한 기초조사를 수행하였다. 그 중 구체적으로 응답의 신뢰도가 떨어지거나 중복의 문제가 있는 설문은 제외하고 유효한 설문결과인 53개에 대해 평가·분석하였다. 설문 신뢰도를 높이고 해당 산업에 대한 실질적인 의견이 포함될 수 있도록 해당 기술 및 산업에 이해도가 높은 산업종사자를 대상으로 조사하였으며, 실제 응답자의 경우 평균 10년 이상 근무경력 기반의 과장 또는 부장급 이상 응답자가 60.4%를 차지했다. 조사는 문헌·자료조사 및 심층 인터뷰조사로 나누어 시행하였으며, 산업 여건 및 발전단계 등의 기초조사와 함께 생산요소, 기업전략 및 구조, 수요조건, 거버넌스, 글로벌 역량의 요소별 기업 현황 등에 대해 수집·분석했다.

우선 현재 자율운항기술 분야는 산업의 특성 및 기술발전 수준을 고려했을 때 산업 발전단계 중 ‘도입기’ 또는 ‘성장기’ 산업인 것으로 평가되었다. 이 단계는 새로운 기술 및 제품이 등장하면서 새롭게 개척하는 단계라고 할 수 있으며, 수많은 기업이 높은 성장을 바라보고 시장에 뛰어들게 되면서 다수의 기업이 산업의 목적 및 범위가 모호한 상태로 난립할 수 있는 시기이다. 즉, 초기단계에서 대부분 기업의 기술연구 및 제품개발 등을 위한 투자가 확대되는 반면, 기술 및 제품의 표준화 및 안정화가 이루어지지 않아 ‘하이리스크-하이리턴’의 투자형태가 지속될 것으로 전망하고 있다(KMI, 2019). 다만 해사 신산업의 특성을 고려했을 때, 국내·외 규제 강화 추세에 따라 미래 산업의 규모가 급격히 증가 될 것이 예상 되므로, 시기적절한 국가적 지원 및 투자가 이루어질 경우 더욱 매력적인 산업으로 발전할 가능성이 높다. 향후 급격한 산업 시장의 성장으로 조선·해운·항만·기자재 산업 간의 협력을 통한 발전 가능성이 높은 산업인 것으로 평가할 수 있다.

또한 자율운항기술 산업은 현재 산업의 범위 정립부터 관련 규제 및 핵심기술 개발 등까지 국제적으로 동시에 진행·검토 되고 있어 국제 규정 및 정책 변화, 기술적·경제적 변화에 대한 능동적인 대응이 매우 중요한 산업이라고 할 수 있다(KMI, 2018). 2019년부터 IMO에서는 자율운항선박 운용을 위한 기존 국제협약 대상 규정검토작업(RSE) 및 신규 협약 제정에 관한 논의가 이루어지고 있으며, 이후 IMO 협약 발효에 따라 관련자들이 강제화 된 이행의무를 가지게 될 것이다. 즉 국제협약의 범위 및 내용에 따라 세계 시장에 미치는 영향력이 상당히 클 것으로 예상되며, 규제에 인한 산업 규모의 급성장과 함께 향후 안정화 단계에 도달하게 될 경우 그 규모가 지속가능하게 유지될 것으로 전망된다. 동시에 현재 유럽, 일본 등 산업계에서 자율운항기술 개발이 활발히 진행되고 있으며, 롤스로이스 등 주요 기업체에서는 자율운항 핵심기술 개

발 완료 후 선박의 시범운항 및 기술검증 등을 진행하고 있어 국가·기업의 규모 및 기술 수준에 따라 산업 격차가 비교적 큰 것으로 평가된다.

4.4 평가요소별 산업경쟁력 분석

1) 생산요소(Factor conditions)

‘생산요소’에서는 산업 경쟁력 확보를 위해 투입되는 필수 요소의 평가를 위해 회사의 자산 규모, 인력 규모(핵심기술 개발 분야), 보유 기술력 항목에 대해 조사·분석하였다.

우선 회사의 자산 규모는 평균 50억 이상 규모의 기업이 대다수(62%)이며, 특히 100억 이상의 대기업인 것으로 분석(49%)되었다. 핵심기술 개발 분야의 인력 규모 역시 평균 약 10명~30명 정도로 100명 이상의 연구 인력을 갖춘 기업이 전체 32.1%(17개)를 차지했다. 이는 현재 대기업을 중심으로 핵심기술을 선점하는 등 관련 산업 시장이 형성되고 있는 것으로 평가할 수 있으며, 회사의 보유 기술력인 특허 등록 및 공인기관 승인 건수와도 비례한 것으로 나타났다.

2) 기업전략 및 구조(Firm Strategy and Structure)

해당 산업에 적합한 기업전략 및 구조, 경쟁 관계 등의 기업 내적 요인에 대한 평가를 의미하는 ‘기업전략 및 구조’ 요소에서는 세계시장 경쟁 정도, 기업의 시장 점유율, 기업의 경영성과 항목에 대해 조사·분석하였다.

우선 산업계 종사자들은 자율운항기술에 대한 세계시장 경쟁 정도를 현재 기준에서 보통 수준인 것으로 평가하였으며(응답자의 41.5%), 응답자의 약 42%(22명)는 다소 높은 것으로 평가하였다. 반면 현재 소속 기업의 글로벌시장 점유율은 응답자 약 70%(37명)가 보통 이하로 평가했으며, 창업 이후 혹은 최근 5년 기업의 성장성, 제품 및 서비스 품질 개선, 재무적 성과 등 자율운항기술 분야를 통한 기업의 경영성과 역시 응답자 약 72%(38명)가 보통 이하인 것으로 평가했다.

다만, 향후 10년을 기준으로 자율운항기술 산업을 통한 기업의 매출성장률은 응답자의 45%(24명)가 상승할 것으로 전망하였으며, 이는 산업계 측면에서 고부가가치 핵심기술 산업인 자율운항기술 산업의 성장 가능성을 크게 평가하여, 관련 기술 개발 및 투자·지원을 확대할 것으로 전망된다.

3) 수요조건(Demand Conditions)

‘수요조건’은 해당 산업이 창출하는 재화 및 서비스의 수요 현황을 평가하기 위한 항목으로 소비자 물가, 수출시장, 잠재 수요조건 항목에 대해 조사·분석하였다.

자율운항기술 산업의 경우 선박운항·조정, 선박 유지보수, 원격 화물관리 등의 기술 및 서비스까지 포함하는 것으로, 현재 도입기 또는 성장기 수준의 산업임을 고려할 때 제품 및 서비스에 대한 가격조건이 명확히 설정되었다고 할 수 없다. 다만, 기존 선박과 비교하여 자동화, 지능화, 통합화된 선박용

설비 및 장비가 확대됨에 따라 자율운항선박 설비·장비에 대하여 높은 신뢰성 및 안정성을 요구하는 동시에 선가 등 선박의 가치 및 가격은 상승할 것으로 전망된다(KMI, 2018).

또한 산업계 종사자들은 현재 수출시장 역시 핵심기술 개발과 함께 형성되고 있는 단계인 점을 고려하여 현재까지의 기업 영업이익은 제조업(8.07%) 및 서비스업(7.14%) 대비 보통 수준인 것으로 평가했다. 다만 응답자의 54% 이상(29명)이 향후 10년 해당 산업의 잠재적 수요 및 성장 수준은 높아질 것으로 예측하였다. 이는 앞서 ‘기업전략 및 구조’ 요소 중 현재 기업의 경영성과 대비 자율운항기술 산업을 통한 기업의 매출성장률 전망에 관한 응답 결과와 유사했으며, 향후 자율운항기술 산업 시장의 수요조건 역시 긍정적인 것으로 평가할 수 있다.

4) 거버넌스(Governance)

정부 혹은 연관·지원 산업과의 연계성을 평가하기 위한 ‘거버넌스’에서는 정부 지원정책, 연관산업 협력관계 항목에 대해 조사·분석하였다. 우선 해운, 항만, 조선, 기자재 산업 등 연관 산업과의 협력 수준에 대해서는 응답자의 약 53%(28명)가 비교적 높은 것으로 평가했으며, 스마트선박 및 자동화 항만 등과 연계하여 연관 산업과의 연계성을 중요하게 평가했다.

반면, 자율운항기술 산업에 대한 정부 지원정책 수준은 응답자의 77% 이상(41명)이 보통 이하 수준인 것으로 응답했다. 추가적인 지원방안에 대한 의견으로는 금융·세제 혜택 지원, 교육 및 인력양성 지원, R&D 확대 등이 있었으며, 자율운항기술 산업의 특징을 고려하여 기술 선도국과의 기술 제휴 및 국내 산업 보호 정책 추진 필요성 검토 등을 추가로 제안했다.

5) 글로벌 역량(Global Capability)

해사 신산업의 특수성을 고려하여 설계한 ‘글로벌 역량’ 요소에서는 산업의 국제적 요인 및 역량을 평가하기 위해 국제 네트워크 역량, 국제표준 이행역량 항목에 대해 분석했다.

우선 글로벌 영업, 제품 유지보수, 국제 공동 연구 등에 대한 국제 고객관리 네트워크 역량 부분은 응답자의 79% 이상(42명)이 타 국가에 비해 보통 이상인 것으로 평가했으며, 기업의 규모 및 내부 인적 요소를 고려했을 때 국제적 네트워크 역량을 충분히 갖추었다고 할 수 있다. 또한 우리나라 기업의 국제표준 이행역량에 대해서도 응답자의 92% 이상(49명)이 높은 것으로 평가했으며, 관련 산업 기술의 국제표준화에 대한 기여 수준 역시 높게 평가했다. 이는 국내산업이 국제표준 이행 능력뿐만 아니라 핵심기술 및 산업 표준화를 위한 기술 선도국으로서 역할을 수행하고 있는 것으로 평가할 수 있다.

4.5 종합 평가

자율운항기술 산업의 산업경쟁력 종합평가를 위해 앞서 선정된 평가요소별 가중치를 반영하여 산업별 경쟁력을 지수화했다. 그 결과 산업경쟁력지수 25점 기준 16.9점으로 평가되었

으며, 평가요소별 종합 분석 결과 Fig.2와 같이 ‘수요조건(3.9점)’ 항목과 ‘거버넌스(3.8점)’ 항목에서 산업경쟁력이 높고 ‘생산요소(2.9점)’ 항목의 경우 타 산업에 비해 다소 경쟁력이 낮은 것으로 나타났다. 특히 세부요소별 경쟁력지수 분석 결과, ‘거버넌스’의 연관 산업 협력관계(2.2점)와 ‘수요조건’의 소비자물가(2.2점)가 가장 높으며, ‘글로벌 역량’의 국제표준 이행역량(1.8점), ‘생산요소’의 기업 자산(1.8점) 순으로 나타났다.

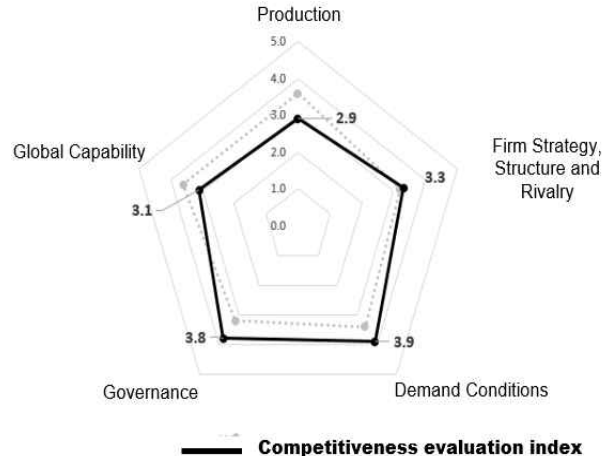


Fig. 2 The result of competitiveness evaluation in Autonomous operation technology industry

국내 신산업의 진흥 및 산업경쟁력 강화를 위해 해당 산업에 대한 전략적인 정책 지원은 가장 중요한 요소 중 하나이며, 산업의 특징, 기술역량, 타산업과의 연계성 등 산업 분석을 기반으로 체계적인 지원 및 투자가 이루어져야 할 것이다. 특히, 해사분야 산업의 경우 타 산업에 비해 후방연쇄효과가 높은 산업으로 평가되고 있으며, 해당 산업의 발전을 통해 관련 부품산업, 서비스산업 등에 대한 수요증가 및 산업발전으로 이어질 것으로 전망하고 있다(KMI, 2020). 이때 산업간 연쇄효과(linkage)란 각 산업이 경제에서 차지하는 중요성을 측정하는 핵심적인 분석도구라고 할 수 있으며(Bank of Korea, 2021), 이를 활용하여 특정 산업이 다른 산업에 미치는 영향 및 효과 등을 측정할 수 있다. 즉 산업의 특성에 따라 어떤 산업의 생산증가가 그 산업에 필요한 중간재 또는 원료를 공급하는 모든 산업 부문에 미치는 영향을 평가하고(JUNG, 2013), 이를 기반으로 전략적 산업 투자 및 지원이 이루어질 필요가 있다.

특히 산업경쟁력에서 높게 평가된 ‘수요조건’과 ‘거버넌스’ 요소의 경우 전문가 대상으로 조사한 지표별 가중치 산정 결과에서도 다른 평가요소에 비해 거버넌스(23.6%) 및 수요조건(22.8%)의 가중치가 높게 산정되었으며, 관련 전문가들은 이 두 가지 요소에 대해 해당 산업에 있어 산업경쟁력 강화를 위한 중요 요소로 평가했다. 즉, 해당 산업의 경쟁력 강화를 위해 중요 요소에 대해 산업계에서 역시 전략적으로 준비 및 강화하고 있다고 긍정적으로 평가할 수 있으며, 향후 국내 자율운항기술 산업의 경쟁력이 더욱 높아질 수 있을 것으로 기대된다.

5. 결 론

본 연구에서는 해사 분야의 대표적 신산업인 자율운항선박 기술 분야의 산업경쟁력 분석을 위해 포터(Porter)의 다이아몬드 모델을 기반으로 산업경쟁력 분석 모델을 설계하고, 국내 산업경쟁력을 정성적·정량적으로 분석 및 평가했다. 자율운항기술산업의 경우 현재 ‘도입기’ 또는 ‘성장기’ 단계의 산업으로 국내·외에서 기술·산업의 범위 정립부터 관련 규제 및 핵심기술 개발 등까지 동시에 진행되고 있는 것이 특징이다. 아직 초기 단계인 산업의 특성상 기술 개발 투자가 확대되는 반면 아직 시장의 안정화가 이루어지지 않아 ‘하이리스크-하이리턴’의 투자 형태가 지속 될 것으로 전망된다.

자율운항선박기술 분야의 산업경쟁력 평가결과 산업경쟁력 지수 25점 기준 16.9점으로 평가되었으며, 특히 ‘수요조건’ 및 ‘거버넌스’ 항목에서 비교적 높게 나타났다. 해당 산업이 선박 건조 및 기자재 산업 등 다양한 산업과 연계된 융합산업의 특징을 가지고 있으므로, 연관 산업과의 협력관계 및 글로벌 역량 항목에서 산업경쟁력이 비교적 높게 평가된 것으로 분석된다. 또한 현재 관련 기업의 성장률이 보통이하 수준에 머물러 있음에도 불구하고 선박운항·조정, 선박 유지보수, 원격 화물 관리 등의 기술 및 서비스를 포함하는 고부가가치 핵심기술 산업임을 고려했을 때 향후 해운, 항만, 조선, 기자재 등 연관 산업과의 협력을 통한 산업 시장의 성장은 막대할 것으로 전망된다.

주요 해양선진국들은 해사 신산업 시장 선점을 위해 산업별 국가전략 개발 및 연구개발 투자를 경쟁적으로 추진하고 있으며, 우리나라 역시 e-Navigation 등 해양 디지털 및 해사 신산업 분야의 선제적 투자를 통해 관련 기술 개발 및 제도에 선도적 입지를 확보하고 있다. 이에 산업경쟁력을 기반으로 신산업 생산성 및 경쟁력 강화를 위한 시기적절한 지원 및 전략적 투자가 필수적이며, 미래 산업의 잠재적 수요 및 성장 수준에 대한 정확한 예측을 통해 준비할 필요가 있다. 우선 산업 성장 가능성이 큰 핵심 신산업을 대상으로 산업의 도입기, 성장기, 성숙기, 쇠퇴기에 맞는 차별화된 전략적 지원체계를 구축해야 할 것이다. 자율운항기술 산업의 경우 현재 국내산업계 측면에서는 정부 지원정책이 부족한 것으로 평가되며, 신산업에 대한 실질적이고 전략적인 지원을 위해서는 금융·세제 혜택 지원, 교육 및 인력양성 지원, R&D 확대, 기술 선도국과의 기술 제휴 및 국내산업 보호 정책 추진 등 산업현장의 의견 또한 적극적으로 검토할 필요가 있다. 또한 앞서 살펴본 바와 같이 국제 규제에 따른 강제성이 수반되는 해사산업의 특성상 향후 국내·외 규제에 따라 산업의 규모가 급격히 증가 될 것으로 전망되므로 국제 규정 및 정책 변화, 기술적·경제적 변화에 능동적인 대응을 통해 우리나라의 조선·해운산업의 활성화 및 글로벌시장 진출의 기회로 활용해야 할 것이다.

후 기

본 논문은 해양수산부 및 해양수산과학기술진흥원 ‘자율운항선박 기술개발 사업(20200615)’의 지원으로 수행된 연구임

참 고 문 헌

- [1] Bank of Korea(2021), Inter-industry analysis, <https://www.bok.or.kr/portal/bbs/P0000606/view.do?nttId=206134&menuNo=200612>
- [2] Choi, S. H. and Jo, Y. S.(2014), "An Empirical Study for Competitiveness of Korean Shipbuilding and Marine Industry : Focusing the Diamond Model and 9-factors Model", Vol. 27, No. 1, pp. 77-99
- [3] Chon, S. Y. and Ha, H. K.(2019), "Analysis on the Determinants of Port Competitiveness with Porter's Diamond Model: Application of AHP (Analytic Hierarchy Process)", Vol. 12, No. 1, pp. 113-144
- [4] Jung, K. H.(2013), "Analyzing Interindustrial Linkage of Local Government Using Input-Output Method, with Comparison with Central Government", Korea Research Institute for Local Administration Vol. 27, No. 1, pp. 331-350
- [5] Korea Maritime Institute(2017), "A Study on the conditions and prospects of the maritime industry based on IMO Convention", pp. 113-116
- [6] Korea Maritime Institute(2018), "A Study on the Policy Directions related to the Introduction of Maritime Autonomous Surface Ship(MASS)", pp. 52-68, 107
- [7] Korea Maritime Institute(2019), "A Study on the Competitiveness of Korean Emerging Maritime Industry", pp. 119-132
- [8] Korea Maritime Institute(2020), "A Study on the Economic Impact of Emerging Maritime Industries", pp. 154-169
- [9] Ministry of Oceans and Fisheries(2021), "The strategy for new maritime industries", pp. 4-18
- [10] Porter, M. E(1990), "The Competitive Advantage of Nations", Harvard business review, pp. 73-77

Received 26 November 2021

Revised 08 December 2021

Accepted 12 April 2022