경제·인문사회연구회 협동연구총서 20-86-01

IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구

- 新해사산업의 경제적 파급효과 분석에 관한 연구(4차년도) -

A Study on the Sustainable Development of Maritime Industry based on IMO Convention

- A Study on the Economic Impact of Emerging Maritime Industries (4th Year) -

박한선 • 최영석 • 황선일 • 이혜진 • 김보람 • 이경미

2020. 12.

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

경제·인문사회연구회 협동연구 총서

“IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구”

1. 협동연구 총서 시리즈

협동연구 총서 일련번호	연구보고서명	연구기관
20-86-01	IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구 - 新해사산업의 경제적 파급효과 분석에 관한 연구(4차년도) -	한국해양수산개발원
20-86-02	IMO 온실가스 감축 조치와 영향평가에 대한 주요국 대응 방향 연구	한국해양수산개발원, 한국환경정책·평가연구원

2. 참여연구진

구분		연구책임자	공동연구원	연구보조원
저자		박한선, 최영석, 황선일, 이혜진, 김보람, 이경미		
주관연구기관	한국해양수산개발원	박한선 연구위원	최영석 부연구위원 황선일 부연구위원 이혜진 전문연구원 김보람 연구원 이경미 연구원	박제영 사무원

발간사

국제해사기구(IMO)는 최근 2030년 온실가스 감축목표를 2008년 대비 40%, 2050년 50%를 감축하는 목표를 설정하고 현재 운항하고 있는 선박에 대하여도 온실가스 감축조치에 대한 강화된 이행조치를 요구하고 있다. 이것은 현재 운항하고 있는 선박이 친환경선박으로 전환하거나 무탄소 대체연료의 사용 없이는 10년 후에 운항할 수 없다는 것을 의미한다.

또한 디지털시대 제4차 산업혁명을 활용한 최첨단 신기술개발로 자율운항선박(MASS)의 도입이 예상되며 이내비게이션과 스마트 항로표지 설비 등 무선통신장비의 고도화가 신속히 추진되고 있다.

특히 IMO의 황산화물 규제로 인해 선박에 요구된 스크러버 장치, 수중유해물질 이동방지를 위한 선박평형수처리설비, 고도의 인공지능(AI) 기술이 접목된 자율운항선박의 도입, 온실가스를 배출하지 않는 친환경선박 등 새롭게 해사분야 창출되고 있는 신산업이 新해사산업이다.

최근 디지털화 및 탈탄소화에 따라 미래 신산업을 창출하고 있는 新해사산업의 경제적 파급효과는 상당히 클 것으로 예측하고 있으나 관련 연구는 전무한 실정이고 관련기업의 정보도 부족한 실정이다.

본 연구에서는 해사분야에 새롭게 창출되는 신산업을 객관적으로 분류하고 최신 발표한 2018년 산업연관표를 사용하여 산업연관분석을 실시

하여 경제적 파급효과를 분석하였다. 그 결과 생산유발계수는 1.6398, 부가가치 유발계수는 0.7989, 취업유발효과는 9.8207, 영향력 계수는 1.0215, 감응도 계수는 0.9131로 나타났다.

新해사산업의 시장은 지속적으로 성장하여 2030년에는 약36조 5,963억으로 추정되며, 이러할 경우 新해사산업으로 인한 생산유발효과는 약60조 105억 원, 부가가치유발효과는 약29조 2,367억, 취업유발효과는 약35만 9,401명으로 추정되었다.

본 연구에서 제시된 新해사산업의 경제적 파급효과와 정책제언이 향후 新해사산업 육성 및 지원을 위한 정부정책 수립의 기초자료로 활용되기를 바라며 기업에서도 관련 연구결과를 활용하여 투자에 나서는 데 도움이 되기를 기대한다. 아울러 본 연구가 지속적으로 신산업을 창출하고 해사분야 디지털 뉴딜 및 그린뉴딜사업에 마중물이 되기를 기대한다.

끝으로 이 연구를 수행한 해운물류본부의 박한선 연구위원과 연구진, 그리고 연구의 품질 제고를 위해 자문과 조언을 해주신 장정인 박사와 부경대학교 이민규 교수님께 깊은 감사의 인사를 드린다. 또한 이 보고서가 출판되기까지 도움을 주신 모든 분들께 감사의 인사를 드린다.

2020년 12월
한국해양수산개발원
원장 **장 영 태**

목차

요 약 i

Executive Summary xv

제 1장 서론 1

제1절 연구 배경 및 필요성 1

제2절 연구 목적 7

제3절 연구 내용 및 방법 10

1. 연구 범위 및 주요 내용 10
2. 연구방법 13

제4절 선행연구 검토 16

1. 선행연구의 검토 16
2. 新해사산업의 정리 23

제 2장 新해사산업의 사업항목 및 시장 전망 27

제1절 新해사산업의 사업항목 현황 27

1. 新해사산업의 종류 및 구분 27
2. 국내 新해사산업의 사업 현황 및 투자 분석 37
3. 국외 新해사산업의 사업 현황 및 투자 분석 45

제2절 新해사산업의 시장 전망 58

1. 해양안전정보서비스 산업의 시장 및 규모 58
2. 자율운항기술 산업의 시장 및 규모 59
3. 대기오염저감기술 산업의 시장 및 규모 60
4. 해양생태계교란방지기술 산업의 시장 및 규모 62

제3절 시사점 64

제 3장 新해사산업의 경제적 파급효과 분석 67
제1절 新해사산업의 분류 67
1. 新해사산업의 분류 방법 70
2. 新해사산업의 분류 결과 93
제2절 新해사산업 구성을 위한 설문조사 110
1. 조사의 설계 110
2. 설문지 작성 112
3. 분석 결과 112
4. 평가 및 시사점 121
제3절 新해사산업의 경제적 파급효과 분석 126
1. 경제적 파급효과 분석방법의 종류와 특징 126
2. 선행연구 분석 129
3. 산업연관분석의 개념 139
4. 산업연관분석의 기본원리 143
제4절 新해사산업의 경제적 파급효과 분석 결과 154
1. 분석개요 154
2. 생산유발효과 계수 156
3. 부가가치유발효과 계수 159
4. 취업유발효과 계수 161
5. 산업 간 연쇄효과 163
6. 新해사산업의 경제적 파급효과 165
제5절 시사점 166
1. 전·후방연쇄효과 시사점 166
2. 기타 경제적 파급효과 시사점 168

제4장 결론 및 정책제언 171
제1절 요약 및 결론 171
제2절 新해사산업의 발전을 위한 정책제언 176
1. 新해사산업에 대한 적극적인 투자 178
2. 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 법령체계 정비 182
3. 新해사산업 육성을 위한 산업데이터 플랫폼 구축 189

참고문헌 193

부록 205

〈부록 1〉 전문가 대상 설문조사(Likert scale) 206
〈부록 2〉 해양수산업 포함 해사산업(해양수산업 특수분류) 분류정의서 221
〈부록 3〉 해양수산업 미포함 해사산업 분류정의서 246
〈부록 4〉 산업연관표의 新해사산업 분류체계 265

표목차

〈표 1-1〉 IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구(연구목적) ····· 8
〈표 1-2〉 IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구 5개년 계획 ····· 9
〈표 1-3〉 新해사산업의 유발계수 및 경제적 파급효과 ····· 12
〈표 1-4〉 국내외 경제적 파급효과 주요 선행연구 분석 ····· 17
〈표 1-5〉 선행연구와 본 연구의 차별성 ····· 21
〈표 1-6〉 해사와 해양의 정의 비교 ····· 24
〈표 1-7〉 해사산업의 정의 ····· 25
〈표 1-8〉 新해사산업의 특징 ····· 25
〈표 2-1〉 IMO의 해양안전정보서비스 주요 규제 내용 ····· 30
〈표 2-2〉 IMO의 자율운항기술 주요 규제 내용 ····· 32
〈표 2-3〉 IMO의 대기오염저감기술 주요 규제 내용 ····· 34
〈표 2-4〉 해운업 황산화물 규제에 따른 대응방안 비고 ····· 34
〈표 2-5〉 IMO의 해양생태계교란방지기술 주요 규제 내용 ····· 35
〈표 2-6〉 우리나라의 해양안전정보서비스 주요 내용 ····· 39
〈표 2-7〉 해외 해양안전정보서비스 주요 프로젝트 ····· 46
〈표 2-8〉 해외 자율운항선박 주요 프로젝트 ····· 49
〈표 2-9〉 해외 新해사산업 주요 정책 ····· 51
〈표 2-10〉 해외 대기오염저감 주요 프로젝트 ····· 55
〈표 2-11〉 해외 대체연료 추진 선박 개발 ····· 57
〈표 2-12〉 주요 新해사산업 시장 규모 ····· 62
〈표 2-13〉 해사안전시행계획의 해사 신산업 과제 ····· 63
〈표 2-14〉 IMO 新해사산업 관련 주요내용 ····· 65
〈표 2-15〉 해외 新해사산업 관련 주요 내용 ····· 66
〈표 3-1〉 新해사산업 분류 ····· 68
〈표 3-2〉 산업분류 방법 비교 ····· 68
〈표 3-3〉 해양수산업 특수분류 분류체계 ····· 72
〈표 3-4〉 해양수산업 특수분류 미포함 분류체계 ····· 80
〈표 3-5〉 IMSAS 감사대상 협약 목록 ····· 84
〈표 3-6〉 해사산업의 범위 ····· 87
〈표 3-7〉 新해사산업 카테고리 ····· 90
〈표 3-8〉 新해사산업의 범위 ····· 91

〈표 3-9〉 한국표준산업분류(10차) 연계 ····· 94
〈표 3-10〉 KSIC상의 新해사산업의 범위 ····· 101
〈표 3-11〉 산업연관표 부문 연계 ····· 106
〈표 3-12〉 건설 및 공사업 ····· 113
〈표 3-13〉 도매업 ····· 114
〈표 3-14〉 분석, 측량 및 복원업 ····· 115
〈표 3-15〉 서비스업 1 ····· 115
〈표 3-16〉 서비스업 2 ····· 116
〈표 3-17〉 서비스업 3 ····· 117
〈표 3-18〉 운송업 ····· 118
〈표 3-19〉 원료 재생업 ····· 118
〈표 3-20〉 제조 및 건조업 1 ····· 119
〈표 3-21〉 제조 및 건조업 2 ····· 120
〈표 3-22〉 新해사산업으로 구성된 산업연관표 기본부문 ····· 122
〈표 3-23〉 新해사산업 대표기업 현황(2019년 매출액 순) ····· 124
〈표 3-24〉 경제적 파급효과 분석방법 장·단점 ····· 128
〈표 3-25〉 국내 경제적 파급효과 선행 연구 ····· 130
〈표 3-26〉 해외 경제적 파급효과 선행연구 ····· 132
〈표 3-27〉 산업연관분석을 활용한 국내 주요 선행연구 ····· 136
〈표 3-28〉 산업연관분석을 활용한 국외주요 선행연구 ····· 138
〈표 3-29〉 산업연관표 기본구조 ····· 144
〈표 3-30〉 생산유발계수표의 의미 ····· 147
〈표 3-31〉 생산유발계수표 ····· 148
〈표 3-32〉 新해사산업이 포함되어 재분류된 산업부문 ····· 155
〈표 3-33〉 해사산업의 유발효과 계산 ····· 157
〈표 3-34〉 해사산업의 부가가치 유발효과 계산 ····· 159
〈표 3-35〉 해사산업의 취업유발효과 계산 ····· 161
〈표 3-36〉 新해사산업의 직접 및 간접 유발효과 ····· 163
〈표 3-37〉 新해사산업의 경제적 파급효과 계수 ····· 164
〈표 3-38〉 新해사산업의 경제적 파급효과 ····· 166
〈표 3-39〉 전후방연쇄효과에 따른 산업구분 ····· 166
〈표 3-40〉 기타 산업의 경제적 유발계수 ····· 168
〈표 4-1〉 가칭 '新해사산업진흥법'의 법률체계 및 주요내용 ····· 184
〈표 4-2〉 新해사산업이 포함되어 재분류된 산업부문 ····· 188

그림 목차

〈그림 1-1〉 IMO 규제기반 해사안전·환경정책의 사회제도적 변화 ····· 5
〈그림 1-2〉 新해사산업 분류 연구 수행절차 ····· 14
〈그림 1-3〉 연구진행 흐름도 ····· 15
〈그림 1-4〉 해사산업, 新해사산업과 해양수산업의 관계 ····· 26
〈그림 2-1〉 주요 新해사산업 구분(4개 분야) ····· 28
〈그림 2-2〉 자율운항 선박 개념 ····· 32
〈그림 2-3〉 IMO 환경규제 강화와 시행시기 ····· 33
〈그림 3-1〉 新해사산업 분류 절차 ····· 71
〈그림 3-2〉 新해사산업의 산업연관표 부문 연계과정 ····· 94
〈그림 3-3〉 新해사산업 업종별 합계 비교 ····· 121
〈그림 3-4〉 생산의 파급과정 ····· 149
〈그림 4-1〉 新해사산업 육성 및 지원정책 추진 전략체계도 ····· 186
〈그림 4-2〉 친환경선박 新시장 창출 산업 연관 및 투자 ····· 191

약어 목록

※ 알파벳 순

ECA (배출규제해역): Emission Control Area

ECOSOC (경제사회 이사회): Economic and Social Council

FAO (유엔식량농업기구): Food and Agriculture Organization

ICT (정보통신기술): Information and Communication Technology

ILO (국제노동기구): International Labour Organization

IMO (국제해사기구): International Maritime Organization

IMSAS (회원국 감사제도): IMO Member State Audit Scheme

ISIC (국제표준산업분류): International Standard Industrial Classification of All Economic Activities

ISM Code (국제안전관리규약): International Safety Management Code

KCPC (한국재화 및 서비스 분류): Korean Central Product Classification

KSIC (한국표준산업분류): Korea Standard Industry Classification

SKTC (한국표준무역분류): Standard Korea Trade Classification

SNA (국민계정 경제활동별 분류): System of National Accounts

SOLAS (해상안전인명협약): Safety of Life at Sea

MARPOL (해양오염방지협약): International Convention for the Prevention of Marine Pollution from ships

MASS (자율운항선박): Maritime Autonomous Surface Ships

MCP (국제정보공유체계): Maritime Connectivity Platform

MSC (해사안전위원회): Maritime Safety Committee

NCSR (항해통신·수색구조 전문위원회): Sub-Committee on Navigation, Communications and Search and Rescue

UN (국제연합): United Nation

UNIDO (유엔산업개발기구): United Nations Industrial Development Organization

USCG (미국해안경비대): United States Coast Guard

요약

IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구(4/5)

- 新해사산업의 경제적 파급효과 분석에 관한 연구(4차년도) -

1. 연구의 목적

▸ 본 연구는 최근 디지털화 및 탈탄소화에 따라 해사분야에 새롭게 창출되는 신산업을 객관적으로 분류하고 산업연관분석을 실시하여 경제적 파급효과를 분석하고자 함

▸ 이를 위해 최신 발표한 2018년 산업연관표를 활용하여 新해사산업에 대한 생산유발효과, 부가가치 유발효과 및 취업유발효과 등 경제적 파급효과 분석 결과를 바탕으로 주기적으로 新해사산업을 평가하고 지원할 수 있는 근거를 마련하고자 함

- 이 연구는 지금까지 〈요약표1〉과 같이 4차년에 걸쳐 수행되었으며 제1차(여건과 전망), 제2차(新해사산업의 육성 및 발전을 저해시키는 요소 분석), 제3차(新해사산업의 경쟁력 분석 모델 제시 및 중장

기 투자방향 제시)의 연구가 진행됨

- 이번 제4차년에는 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석함

〈요약표 -1〉 IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구(연구목적)

구분/연도	연구목적
2017 (1차)	해사산업의 여건과 전망(환경안전규제의 영향분석)
2018 (2차)	신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안(산업발전 저해요인 분석_정책, 인적, 기술적, 경제적, 경영적/해사산업의 범위 및 구분)
2019 (3차)	우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관한 연구(분석모델 개발 및 사례분석과 투자 우선순위 도출)
2020 (4차)	新해사산업의 경제적 파급효과 분석 연구(新해사산업 개념정립, 전망 및 영향분석, 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 생산유발효과, 新해사산업의 시장규모)

2. 연구의 방법 및 특징

1) 연구의 방법

▸ 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 산업연관분석을 실시하였음

- 산업연관분석, 사회계정행렬, 연산일반균형 등 경제적 파급효과를 분석하는 방법 중 최근 국·내외 선행연구 100여개를 분석하고 현실적 연구 환경을 고려하여 산업연관분석 방법을 채택함

▸ 가장 최근에 공표된 2018년 산업연관표를 활용하였으며 산업연관분석 기법의 수요유도 모형을 기반으로 생산유발효과, 부가가치 유발효과 및 취업유발효과를 분석하였음

- 新해사산업의 외생적 산출이 증가함에 따라 이와 연관된 산업의 파

급효과를 분석하였음

- 선행연구, 기업분석전문기관, 기업임원 인터뷰 및 전문가 설문조사 등을 활용하여 新해사산업의 산업군을 식별하고 新해사산업 중심의 산업연관표를 재분류하여 산업연관분석에 적용함

2) 연구의 특징

▸ 본 연구는 한국은행에서 발간한 최신 2018 산업연관표 연장표의 기본부문을 대상으로 전문가들에게 설문조사를 실시하여 新해사산업을 식별하였으며, 이를 기반으로 34 × 34 행렬로 구성된 新해사산업 중심의 산업연관표를 재분류하여 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하였으며 구체적인 특징은 다음과 같음

- 첫째, 국·내외 주요선행연구들을 분석한 결과 新해사산업 또는 해사산업을 대상으로 경제적 파급효과를 분석한 연구를 찾기 힘들었으며 이는 학문적으로 국제해사기구(IMO)의 규제로 인하여 새롭게 창출되는 산업을 新해사산업으로 규정하고 이에 대한 경제적 파급효과를 분석하였다는 선구자적 학문적 중요성이 있음

- 둘째, 본 연구는 국제산업분류(ISIC) 및 한국표준산업분류(KSIC) 기준 통계 및 기존 산업연관부문 분류에서 파악할 수 없었던 대분류 기준에 新해사산업을 제시하고 경제적 위상과 파급효과를 객관적으로 측정할 수 있었다는 점에서 기존 선행연구와 차별성이 있음

- 셋째, 新해사산업의 경제적 파급효과를 구체적으로 제시하기 위하여 정부 및 민간부분의 자료를 기반으로 新해사산업의 시장규모를 추정하였으며 이와 함께 산업연관분석에서 도출된 각 계수를 활용하여 경제적 파급효과를 추정함

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

▸ 본 연구는 가장 최신의 자료인 2018년 산업연관표(연장표)의 대분류 33개, 중분류 83개, 소분류 165개, 기본부문 381개를 기준으로 한국표준산업분류(KSIC)상의 新해사산업 각 세부산업과 연계하여 108개의 산업연관표 부분 연계항목을 도출하였음

〈요약표-2〉 산업연관표 부문 연계

번호	코드	KSIC	코드	상품부문 기본부문
1	3220	어업 관련 서비스업	0500	농림어업 서비스
2	5200	원유 및 천연가스 채굴업	0621	원유
3	11202	생수 생산업	0920	비알콜음료 및 얼음
4	13992	부직포 및 펠트 제조업	1142	부직포 및 펠트
5	20495	바이오 연료 및 혼합물 제조업	1713	석유화학중간제품
10	26429	기타 무선 통신장비 제조업	3519	기타 무선통신장비 및 방송장비
.....	95120	통신장비 수리업	3519	기타 무선통신장비 및 방송장비
107	91239	기타 수상오락 서비스업	8002	오락 서비스
108	95399	그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업	8212	전자통신기기 및 가정용품 수리서비스

▸ 新해사산업의 영향력을 분석하기 위하여 리커드척도(Likert Scale)를 이용하여 한국표준산업과 산업연관표의 산업이 향후 해사산업에 미치는 영향력 정도를 검증하는 설문조사를 실시한 결과

- 항만, 수로, 수상운송, 항구, 해상터미털, 항해, 선박 관련업종이 新해사산업으로서 파급력이 큰 것으로 조사되었음

- 특히, 이네비게이션, 자율운항선박, 해양안전정보 및 친환경선박

분야와 관련된 기술개발과 연계하여 레이더, 항해용 무선기기, 친환경기관, 통신장비 등이 향후 해사산업의 주축이 될 것으로 응답하였음

- 평균점수 이상을 획득한 파급력이 큰 新해사산업에 해당하는 업종 상위 29개를 대상으로 산업연관분석을 실시함

〈요약표-3〉 파급력이 큰 상위 29개의 新해사산업

순위	新해사산업	총합계	백분율	I·O 연계
1	수상 화물 취급업	167	100%	하역서비스
2	기타 해상 운송업	166	99%	수상운송보조 서비스
3	그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업	166	99%	전자통신기기 및 가정용품 수리 서비스
4	항구 및 기타 해상 터미널 운영업	165	99%	육상운송보조서비스
5	외항 여객 운송업	159	95%	수상운송보조 서비스
6	내륙 수상 여객 및 화물 운송업	157	94%	수상운송보조 서비스
7	통신장비수리업	157	94%	기타 무선통신장비 및 방송장비
8	기타 내륙 수상 운송업	154	92%	수상운송보조 서비스
9	내항 여객 운송업	153	92%	수상운송보조 서비스
10	환경관련 엔지니어링 서비스업	152	91%	공학 관련 서비스
11	기타 일반 기계 및 장비 수리업	152	91%	선박 수리 및 부분품
12	지도 제작업	151	90%	건축, 토목 관련 서비스
13	생수 생산업	151	90%	비알콜음료 및 얼음
14	기타 수상 운송 지원 서비스업	150	90%	수상운송보조 서비스
15	오락 및 스포츠용 보트 건조업	150	90%	기타 선박
16	항만 내 여객 운송업	149	89%	수상운송보조 서비스
17	기타 선박 건조업	148	89%	기타 선박
18	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	143	86%	정보제공서비스
19	대학교	142	85%	교육서비스(국공립)
20	지정 외 폐기물 수집, 운반업	141	84%	폐기물 수집, 운반 및 처리(산업)
21	대학원	140	84%	교육서비스(국공립)

순위	新해사산업	총합계	백분율	I·O 연계
22	직업훈련기관	139	83%	교육서비스(국공립)
23	강선 건조업	139	83%	강철제 선박
24	합성수지선 건조업	139	83%	기타 선박
25	선박 구성 부분품 제조업	138	83%	선박 수리 및 부분품
26	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	137	82%	소프트웨어 개발 공급
27	원유 및 천연가스 채굴업	137	82%	원유 및 천연가스
28	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	136	81%	소프트웨어 개발 공급
29	기타 기술 및 직업훈련학원	135	81%	교육서비스(산업)

- 新해사산업에 속한 기업을 합리적이고 객관적으로 시장규모와 매출액을 알아보기 위하여 기업(상장기업은 금융감독원 전자공시시스템_DART, 비상장기업은 NICE평가정보 활용) 및 금융 빅데이터를 분석하여 신해사산업의 대표기업 현황을 도출하였음

- 산업분류 기준 특성상 사업체가 주로 수행하는 산업활동의 유사성에 따라 분류되기 때문에 한국표준산업분류(KSIC) 업종과 기업의 사업영역은 이질성이 있지만 산업연관분석 특성상 투입산출표(IO)로 분석하기 때문에 가질 수 있는 한계점이 있음을 인식하였음

〈요약표-4〉 新해사산업 대표기업 현황(2019년 매출액 순)

순위	新해사산업	대표기업 1	대표기업 2	대표기업 3
1	수상 화물 취급업	선광	한진부산컨테이너터미널	인천내항부두운영
2	기타 해상 운송업	포스코터미날	영창기업사	선진종합
3	그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업	경동티에스	-	-
4	항구 및 기타 해상 터미널 운영업	부산신항만	부산항터미널	에이치엠엠피에스에이신항만
5	외항 여객 운송업	폴라에너지앤마린	석도국제훼리	팬스타라인닷컴

순위	新해사산업	대표기업 1	대표기업 2	대표기업 3
6	내륙 수상 여객 및 화물 운송업	이랜드크루즈	-	-
7	통신장비 수리업	에스케이 네트웍스서비스	유빈스	앙츠
8	기타 내륙 수상 운송업	보령쉬핑	고려예선	통영예선
9	내항 여객 운송업	대저해운	씨월드고속훼리	씨스포빌
10	환경관련 엔지니어링 서비스업	한솔이엠이	테크로스워터앤 에너지	동해종합기술공사
11	기타 일반 기계 및 장비 수리업	하이엠솔루텍	지이오더블유에스 코리아	수자원기술
12	지도 제작업	삼아항업	-	-
13	생수 생산업	하이트진로음료	풀무원샘물	스파클
14	기타 수상 운송 지원 서비스업	한유	포스에스엠	케이엘씨에스엠
15	오락 및 스포츠용 보트 건조업	푸른중공업	현대요트	-
16	항만 내 여객 운송업	서해선박	-	-
17	기타 선박 건조업	현대중공업	금강중공업	에이치엘비
18	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	KTcs	NHN한국사이버 결제	NICE평가정보
19	대학교	-	-	-
20	지정 외 폐기물 수집, 운반업	한성기업	케이씨에코물류	한일신재생
21	대학원	-	-	-
22	직업훈련기관	멀티캠퍼스	진솔원	
23	강선 건조업	한국조선해양	삼성중공업	현대삼호중공업
24	합성수지선 건조업	강남	-	-
25	선박 구성 부분품 제조업	케이프	건화	세진중공업
26	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	팬택씨앤아이	원컴솔루션스	케이원정보통신
27	원유 및 천연가스 채굴업	한국남방개발	-	-

순위	新해사산업	대표기업 1	대표기업 2	대표기업 3
28	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	엘지씨엔에스	아이티센	델인터내셔널
29	기타 기술 및 직업훈련학원	글로리아 교육재단	준오아카데미	엠비씨아카데미

▸ 최신 산업연관표(2018)를 바탕으로 新해사산업의 경제적 파급효과(생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과, 전·후방연계효과)를 분석하였음

- 생산유발계수는 1.6398, 부가가치 유발계수는 0.7989, 취업유발효과는 9.8207, 영향력 계수는 1.0215, 감응도 계수는 0.9131로 나타남

〈요약표-5〉 新해사산업의 유발계수 및 경제적 파급효과

경제적 파급효과	유발계수	파급효과
생산유발	1.6398	60조 106억원
부가가치 유발	0.7989	29조 2,367억원
취업유발	9.8207	35만 9,401명

▸ 新해사산업의 시장은 지속적으로 성장하여 2030년에는 약36조 5,963억으로 추정되며, 이러할 경우 新해사산업으로 인한 생산유발효과는 약60조 105억 원, 부가가치유발효과는 약29조 2,367억, 취업유발효과는 약35만 9,401명으로 예상됨

▸ 아울러 전·후방연쇄효과를 분석한 결과 新해사산업은 최종 수요적 제조업형으로 다른 산업과 비교했을 때 특징으로 후방연쇄효과가 높으며 전방연쇄효과가 낮은 산업의 성격을 가지는 것을 알 수 있었음

▸ 최근의 디지털화 및 탈탄소화 트렌드를 고려하고 미래 신산업을 창출하고 있는 新해사산업의 경제적 파급효과는 상당히 큰 것으로 나

타나고 있으므로 자율운항선박, 친환경선박 등 新성장동력으로 육성하기 위한 기반조성과 투자확대 및 법제도적 정비가 필요한 시점임

2) 정책대안 제시내용 및 정책화 활동

▸ 현행 산업연관표에 新해사산업을 명시하므로 지속적인 해사분야 신산업의 창출과 육성 기반마련 및 경제적 영향력 측정을 위하여 주기적으로 산업을 평가하고 지원할 수 있는 근거를 마련함

〈요약표-6〉 新해사산업이 포함되어 재분류된 산업부문

부문	산업명	부문	산업명
1	농림수산품	18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
2	광산품	19	건설
3	음식료품	20	도소매 및 상품중개서비스
4	섬유 및 가죽제품	21	운송서비스
5	목재 및 종이, 인쇄	22	음식점 및 숙박서비스
6	석탄 및 석유제품	23	정보통신 및 방송 서비스
7	화학제품	24	금융 및 보험 서비스
8	비금속광물제품	25	부동산서비스
9	1차 금속제품	26	전문, 과학 및 기술 서비스
10	금속가공제품	27	사업지원서비스
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	28	공공행정, 국방 및 사회보장
12	전기장비	29	교육서비스
13	기계 및 장비	30	보건 및 사회복지서비스
14	운송장비	31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
15	기타 제조업 제품	32	기타 서비스
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	33	기타
17	전력, 가스 및 증기	34	新해사산업(제품 및 서비스)

자료: 저자 작성

- 新해사산업의 생산, 부가가치, 취업유발계수가 높은 것을 보아 산업 육성을 통한 경제성장의 기반을 마련하고, 新해사산업 전반에 걸친 데이터를 확보하여 데이터기반 기업분석 및 투자계획을 기업이 수립할 수 있도록 지원할 수 있는 기반 조성의 근거를 확보함
- 특히, 연구결과를 기반으로 해양안전정보서비스 산업과 관련된『지능형 해상교통정보서비스의 제공 및 이용활성화에 관한 법률』의 기본계획 수립에 반영되도록 노력함
- 특히, 新해사산업의 경제적 파급효과에 대한 연구결과 중 친환경 관련 연구 분석결과는『친환경선박법』의 제정 및 국가기본계획(5년 단위)의 수립의 경제적 파급효과 분석에 직접적으로 활용되도록 노력함
- 新해사산업의 연구결과는 해사분야 연구개발(R&D)의 기획 및 정부주도의 국책사업 개발 및 시행에 기여하도록 노력함
  - 이네비게이션 인프라구축사업(2020) 및 후속사업(2021), 자율운항선박(R&D) 기술개발(2020~2025) 및 친환경선박 관련 기술개발
- 新해사산업의 분류 및 경제적 파급효과는 제3차 해양수산발전기본계획(2021~2030)의 6대 추진전략 및 18대 정책목표, 50대 정책과제에 반영되도록 노력하였음
- 친환경선박과 디지털시대에 인공지능(AI) 기반 자율운항선박 등과 같은 미래 유망한 해사산업의 항목에 정부차원의 예산지원과 투자 대폭 확대가 필요한 근거를 확보함
- 해운항만의 패러다임 전환과 미래 선박시장에 대비하기 위해 해양환경보호 및 선박온실가스 규제, 자율운항선박 등 새로운 기술에 대한 표준화 작업에 기여하도록 정책대안을 제시

- 해양수산부와 관련 산업의 기술 개발 및 표준화를 위한 국제해사기구(IMO) 및 국제표준화기구(ISO) 등의 표준화 활동 지원 및 관련 의제 개발을 수행하는 데 활용되도록 노력함
- 조선 및 해운과 관련된 국제기준 제정 및 해사산업 이익을 보호하고 증진시키기 위한 정부와 긴밀한 협의가 진행됨

▸ 친환경 및 디지털화 등과 관련된 해사관련 주제로 구성되는 한국해사주간(Korea Maritime Week)에 국제적 현안과 해사산업에 대한 전망 등에 대하여 활발히 논의될 수 있도록 국내외 전문가들의 참석을 촉구함

〈요약표-7〉 新해사산업의 정책대안 및 정책화 활동

정책대안 및 정책화 활동	주요 내용
산업연관표에 新해사산업 명시하도록 제안	新해사산업의 경제적 영향력 측정 및 산업 평가·지원할 수 있는 근거 마련
지능형 해상교통정보서비스의 제공 및 이용활성화에 관한 법률의 기본계획 수립	지능형 해상교통정보서비스법의 기본계획 수립에 직접 활용
新해사산업의 경제적 파급효과 분석 (친환경선박법 기본계획 수립에 연구결과를 그대로 직접 활용)	친환경선박과 연계된 관련 산업육성을 위한 정책추진에 객관적 자료로 활용, 기업분석 및 투자계획 수립을 위한 근거 확보
新해사산업의 분류 및 경제적 파급효과는 신산업을 창출하기 위한 국가 R&D 개발 제안 및 활용	자율운항선박 기술개발(R&D) 기획 및 시행에 기여 선체부착생물(Bio Fouling) 등 친환경기술 개발 R&D에 기여
미래 유망한 新해사산업 항목 제시 (해운·조선 산업 및 기자재산업에 활용)	정부차원의 예산지원, 투자 확대 근거 확보
IMO, 한국해사주간 등 글로벌 국제협력과 국제협력 네트워크에 활용	국제기술협력 세미나 창출(ICMASS) 국제프로젝트 개발(IMRB) 참여 등

3) 정책적 기여 등 기대효과

- 본 연구의 분석결과는 정부의 한국판 뉴딜정책(New Deal)으로 대표되는 해사분야 디지털뉴딜과 그린뉴딜 추진정책의 타당성, 당위성 및 필요성 확보에 객관적 근거로 활용가능
- 제4차년에 걸쳐 진행된 해양안전정보서비스 산업에 관한 연구결과는 2020년에 제정된 해양수산부의『지능형 해상교통정보서비스의 제공 및 이용 활성화에 관한 법률』제정에 기여하였으며 본 연구는 2021년 같은 법의 기본계획 및 시행계획의 수립에 기여
- 특히, 2020년 12월에 발표된『친환경선박법』기본계획의 수립에 친환경선박 분야 경제적 파급효과 분석결과가 직접적으로 2030년 친환경선박 경제적 파급효과 결과가 동일하게 사용됨
  - 2030년까지 친환경선박 시장 활성화로 부가가치 창출 및 고용 유발효과가 생산유발액(10조 9,752억원) 및 취업유발효과(4만 113명 증가 추정)[1)]
- 해양수산 분야 중장기 비전 및 목표를 재정립하는 제3차 해양수산발전기본계획(10년 단위)수립에 직접적으로 활용
  - 기본계획의 6대 추진전략, 18대 정책목표, 50대 정책과제에 반영[2)]
- 기후·환경 및 재해 영향이 심화됨에 따라 에너지 정책 패러다임이 전환되고 친환경 정책이 강화되며 4차 산업혁명 기술의 발달과 해운해사 및 항만물류 산업에 대한 영향이 확대될 것으로 기대

1) 해양수산부 보도자료(2020. 12. 23)
2) 해양수산부 보도자료(2021. 1. 8), 선박 및 해양교통 안전관리 선진화, 해양수산 통합형 재난관리체계 구축, 차세대 해운·항만 시스템 구축, 해양수산 디지털 비즈니스 육성, 해양수산 新사업시장 창출 등.

- 친환경선박의 핵심기술의 개발 및 해상실증센터 설립 등을 통하여 해운·조선 산업을 확대하고 항만 대기오염물질 저감 대책 마련을 위한 대기오염물질 통합 관리체계 구축을 계획함

- 해운 및 항만산업의 스마트화를 위한 기술개발 및 시스템 구축과 디지털 기반 해운해사 및 항만물류산업의 고부가가치화 및 신산업을 확대하기 위한 정책을 수립하는 데 적절히 활용될 것으로 기대함

▸ 해사분야 전반에 걸쳐 신산업을 창출하고 육성하기 위한 정책개발 뿐만 아니라 연관 산업의 규제개혁을 위한 자료로 적절하게 활용할 수 있음

- 자율운항선박 규제개선 로드맵에 작성에 활용됨

▸ 新해사산업의 경제적 파급효과의 특징을 고려하여 관련 정책 및 규제완화 등의 객관적 근거자료로 활용하여 산업 생산유발, 부가가치, 고용창출 등의 국가경제발전의 정책 목표를 달성하는 데 활용될 것으로 기대됨

A Study on the Sustainable Development of Maritime Industry based on IMO Convention (4/5)

- A Study on the Economic Impact of Emerging Maritime Industries (4th Year) -

Han-Seon Park · Young-Seok Choi · Seon-Il Hwang · Hye-Jin Lee · Bo-Ram Kim · Kyung-Mi Lee

1. Purpose

- This study aims to provide an objective classification of new emerging maritime industries arising from digitization and decarbonization, while exploring their economic effects based on an input-output analysis.
- To achieve the aforementioned purpose, this study utilized the 2018 Input-Output table to investigate the economic effects of new maritime industries including the production inducement effect, the value-added inducement effect and the employment inducement effect. Utilizing the results of the analysis, this study intends to lay the foundation for assessing and supporting new maritime industries on a regular basis.

  - Since its inception, this study has continued over the last 4

consecutive years as shown in summary table 1, and includes; the 1st year study (conditions and prospects), the 2nd year study (analyzing detrimental agents against the promotion and development of new maritime industries) and the 3rd year study (suggestions for a competitiveness analysis model for new maritime industries as well as the formation of a mid-to-long-term investment direction).

- This 4th year study includes an analysis of the economic effects of new maritime industries.

〈Summary table-1〉 A Study on the Sustainable Development of Maritime Industry based on IMO Convention (Purpose)

Year/ Classification	Purpose of the Study
2017 (1st year)	Conditions and prospects of the maritime industry (impact analysis of environmental safety regulations)
2018 (2nd year)	Legal and institutional improvement measures for promoting new maritime industries (analysis of detrimental factors of industrial development - scope and classification of maritime industries in terms of policy, human resource, technology, economy and management)
2019 (3rd year)	Analyzing the competitiveness of Korea's new maritime industries created by IMO regulations (development of an analysis model while extracting investment priority with case studies)
2020 (4th year)	Analysis on the economic effects of new maritime industries (concept of new maritime industries, analysis on its prospects and impacts, production inducement effect, value-added inducement effect, employment inducement effect and development directions of new maritime industries)

2. Methodology and Feature

1) Methodology

▸ An input-output analysis was conducted to investigate the economic effects of new maritime industries.

- After analyzing about 100 preceding domestic and foreign studies in regards to analysis methods of economic effects such as with Input-output analysis, the social accounting matrix and computable general equilibrium (CGE), this study selected Input-output analysis given the practical research environment.

▸ Specifically, based on the 2018 Input-Output table, the most recently announced table, this study included utilization of a demand-driven model to analyze the production inducement effect, the value-added inducement effect, and the employment inducement effect of new maritime industries.

- Following the increasingly growing exogenous output of new maritime industries, this study included an analysis of the effects of relevant industries.

- Having utilized a number of methodologies such as a review of preceding studies, interviews with those in institutes specializing in business analysis and corporate executive members as well as an experts' survey, this study identified industrial groups of new maritime industries. After reclassifying an inter-industrial relations table centering on new maritime industries, this study applied the results to the input-output analysis.

2) Feature

▸ Targeting the primary sector in the 2018 extended table of the Input-Output table generated by the Bank of Korea, this study included an experts' survey to identify new maritime industries. Based on the results of the survey, this study reclassified an inter-industry relations table centering on new maritime industries consisting of a 43 × 43 matrix table, analyzing the economic effects of new maritime industries. Specific features are as follows:

- First, studies analyzing the economic effects of new maritime industries or maritime industries are rare according to the analysis of domestic and foreign preceding studies. In this respect, this study bears its significance as pioneering research by academically defining newly created industries resulting from regulations of the International Maritime Organization (IMO) as a new maritime industry while analyzing their economic effects.
- This study bears its significance in that it presents new maritime industries with large-sized classification standards which have yet been identified in neither existing statistics nor industry relations classifications in both International Standard Industrial Classification (ISIC) and Korea Standard Industrial Classification (KSIC), while objectively calculating their economic status and effects.
- Third, this study estimated the market size of new maritime industries based on data from governmental and private sectors in order to provide objective economic effects. At the same time, the economic effects were estimated by utilizing each coefficient extracted from the input-output analysis.

3. Results

1) Summary

▸ The analysis was carried out on the basis of the 2018 Input-Output table (extended table), the most recently announced of its kind, which includes: 33 sectors within the large-sized classification, 83 divisions within the medium-sized classification, 165 groups within the small-sized classification and 381 classes. Based on these classification standards, this study facilitated the extraction of a number of items linked with 108 Input-Output tables in connection with specific sectors of new maritime industries under the KSIC.

〈Summary table-2〉 Linkage with the Input-Output table

No.	Code	KSIC	Code	Primary sector of Commodities
1	3220	Services incidental to fishing and aquaculture	0500	Agriculture, forestry and fisheries service
2	5200	Extraction of crude petroleum and natural gas	0621	Crude oil
3	11202	Production of natural mineral waters and other bottled waters	0920	Non-alcoholic beverages and ice
4	13992	Manufacture of nonwoven fabric and felt	1142	Nonwoven fabric and felt
5	20495	Manufacture of biofuels and related mixture	1713	Petrochemical intermediary goods
10	26429	Manufacture of other wireless telecommunication apparatuses	3519	Other wireless telecommunication and media apparatuses
.....	95120	Communication equipment repair	3519	Other wireless telecommunication and media apparatuses

No.	Code	KSIC	Code	Primary sector of Commodities
107	91239	Other water recreation service	8002	Recreation service
108	95399	Repair of other individual and household goods	8212	Repair service of electronic communication devices and household goods

▸ A survey was conducted to estimate the effects of industries listed in the Korea Standards Industry Classification system as well as the Input-Output table on new maritime industries by utilizing the Likert scale. The results of the survey are as follows;

- Businesses relevant to ports, waterways, marine transportation, harbors, maritime terminals, sailing and ships were found to have significant effects as new maritime industries.
- In particular, connections with technological development related to e-navigation, autonomous shipping, maritime safety information and eco-friendly shipping, businesses concerning radars, navigational wireless devices, eco-friendly engines and telecommunication devices will play a pivotal role in future maritime industries.
- An input-output analysis was conducted targeting the top 29 businesses considered as having a significant effect on new maritime industries marked as having higher than average scores.

〈Summary table – 3〉 Top 29 new maritime businesses with high economic effects

Rank	New maritime business	Sum total	Percentage	Linkage with I·O
1	Marine cargo handling	167	100%	Unloading service
2	Other marine transportation service	166	99%	Water transportation assistance service
3	Repair of other individual and household goods	166	99%	Repair service of electronic communication equipment and household goods
4	Operation of harbor and marine terminal facilities	165	99%	Land transport assistance service
5	Sea Passenger water transport	159	95%	Water transport assistance service
6	Inland passenger and freight water transport	157	94%	Water transport assistance service
7	Maintenance and repair services of communication equipment	157	94%	Other wireless telecommunication and media apparatuses
8	Other inland water transport	154	92%	Water transport assistance service
9	Coastal passenger water transport	153	92%	Water transport assistance service
10	Environmental consulting and related engineering services	152	91%	Engineering related service
11	Maintenance and repair services of other general machinery	152	91%	Ship repair and section parts
12	Cartography activities	151	90%	Architecture and civil engineering related service
13	Production of natural mineral waters and other bottled waters	151	90%	Non-alcoholic beverages and ice

Rank	New maritime business	Sum total	Percentage	Linkage with I·O
14	Other service activities incidental to water transportation	150	90%	Water transport assistance service
15	Building of pleasure and sporting boats	150	90%	Other ships
16	Harbor passenger transport	149	89%	Water transport assistance service
17	Building of non-ferrous metal ships and other ships	148	89%	Other ships
18	Data base activities and on-line information provision services	143	86%	Information provision service
19	Universities	142	85%	Education service (national and public)
20	Non-hazardous waste collection	141	84%	Waste collection, transport and treatment (industry)
21	Graduate schools	140	84%	Education service (national and public)
22	Employee training institutes	139	83%	Education service (national and public)
23	Building of steel ships	139	83%	Steel plate ships
24	Building of synthetic resin ships	139	83%	Other ships
25	Manufacture of sections for ships	138	83%	Ship repair and sections
26	Other information technology and computer service activities	137	82%	Software development and supply
27	Extraction of crude petroleum and natural gas	137	82%	Crude petroleum and natural gas
28	Computer system consultancy activities	136	81%	Software development and supply
29	Other technical and trade schools	135	81%	Education service (industry)

- This study extracted the present status of a number of representative companies in new maritime industries after analyzing business and financial big data (utilizing the Data Analysis, Retrieval and Transfer System (DART) of the Financial Supervisory Service for listed companies, NICE Information Service for privately held companies) in order to estimate the reasonable and objective size of the market, as well as the sales amounts of companies within new maritime industries.

- Due to the nature of industrial classification, a classification is made based on similarities in industrial activities. Therefore, this study fully acknowledges its limitations posed by the analysis based on Input-Output tables due to such classification despite there being a difference between businesses stipulated in the KSIC and actual business areas of companies.

〈Summary table – 4〉 Present status of representative companies in new maritime industries (in the order of 2019 sales amount)

Rank	New maritime industry	Representative company 1	Representative company 2	Representative company 3
1	Marine cargo handling	Sun-kwang	Hanjin Busan Newport Co.	Incheon Inner-port Operation Company
2	Other marine transportation service	POSCO Terminal	Youngchang Enterprise	Sunjin Jonghap
3	Repair of other individual and household goods	Kyung Dong TS	-	-
4	Operation of harbor and marine terminal facilities	Busan New Port	Busan Port Terminal	HMM PSA New Port Terminal
5	Sea Passenger water transport	Polar Energy & Marine	Shidao International Ferry	Pan Star line

Rank	New maritime industry	Representative company 1	Representative company 2	Representative company 3
6	Inland passenger and freight water transport	Eland cruise	–	–
7	Maintenance and repair services of communication equipment	SK networks service	Ubins	Antz
8	Other inland water transport	Boryeong Shipping	Goryeo Tug	TongYeong Tug
9	Coastal passenger water transport	Deazer Shipping	Seaworld Express Ferry	Seaspovill
10	Environmental consulting and related engineering services	Hansol EME	Techross Water &Energy	Donghae Engineering & Consultants
11	Maintenance and repair services of other general machinery	Himsolutek	GE OWS Korea	WARECO
12	Cartography activities	Samah Aerial Survey	–	–
13	Production of natural mineral waters and other bottled waters	Hitejinro Beverage	Pulmuone Water	Sparkle Water
14	Other service activities incidental to water transportation	Hanyu	POSSM	KLCSM
15	Building of pleasure and sporting boats	GHI Yachts	Hyundai Yachts	–
16	Harbor passenger transport	Seohae Marine System	–	–

Rank	New maritime industry	Representative company 1	Representative company 2	Representative company 3
17	Building of non-ferrous metal ships and other ships	Hyundai Heavy Industries	Keumkang Heavy Industries	HLB Hyundai Lifeboat
18	Data base activities and on-line information provision services	KTcs	NHN KCP	NICE Information Service
19	Universities	-	-	-
20	Non-hazardous waste collection	Hansung Enterprise	KC Eco Logistics	Hanil Recycling
21	Graduate schools	-	-	-
22	Employee training institutes	Multicampus	Jinsolwon	
23	Building of steel ships	Korea Shipbuilding & Offshore Engineering	Samsung Heavy Industries	Hyundai Samho Heavy Industries
24	Building of synthetic resin ships	Kangnam chemical	-	-
25	Manufacture of sections for ships	CAPE ind	Kunhwa	Sejin Heavy Ind.
26	Other information technology and computer service activities	PANTECH C&I	Wincom Solutions	K-won C&C
27	Extraction of crude petroleum and natural gas	KODECO	-	-
28	Computer system consultancy activities	LG CNS	ITCEN	Del International
29	Other technical and trade schools	Gloria Educational Foundation	Juno Academy	MBC Academy

▸ The economic effects (production inducement effect, value-added inducement effect, employment inducement effect and forward and backward linkage effect) of new maritime industries were analyzed based on the most recently announced Input-Output table (2018).

- The production inducement coefficient of new maritime industries was 1.6398, while the value-added inducement coefficient was 0.7989, and the employment inducement coefficient stood at 9.8207. Moreover, the effect ratio was 1.0215 and the sensitivity coefficient was 0.9131.

〈Summary table – 5〉 Coefficients and economic effects of new maritime industries

Economic effects	Coefficient	Economic effects
Production inducement	1.6398	60 trillion 10.6 billion KRW
Value-added inducement	0.7989	29 trillion 236.7 billion KRW
Employment inducement	9.8207	359,401 people

▸ With a continued and steady growth, the market of new maritime industries has been estimated to grow approximately 36 trillion 596.3 billion KRW. In this case, the production inducement effect arising from new maritime industries has been calculated to be around 60 trillion and 10.5 billion KRW, while the value-added inducement effect will stand around 29 trillion and 236.7 billion KRW while the employment inducement effect has been projected as approximately 359,401 people.

- According to the analysis of the forward and backward linkage effect, new maritime industries can be considered a final demand-driven manufacturing industry with its features of having high backward and low forward linkage effects.
- The economic effects of new maritime industries have been analyzed to be significant since the industries take the latest trends such as digitization and decarbonization while generating new industries for the future. Therefore, now is the right time to build a foundation for nurturing new maritime industries such as autonomous shipping and eco-friendly ships while expanding investment and improving relevant legal and institutional systems.

2) Policy suggestions and relevant activities

- Since a new maritime industry sits on the current inter-industry table, this study laid the foundation for estimating the industry's economic effects and assessing them on a regular basis to support the industry.

〈Summary table-6〉 Reclassified industries due to the inclusion of new maritime industries

Area	Industry name	Area	Industry name
1	Agriculture and fisheries goods	18	Water supply, waste disposal and recycling service
2	Mining goods	19	Construction
3	Food and beverages	20	Wholesale, retail service and Wholesale on a fee or contract basis

Area	Industry name	Area	Industry name
4	Fabric and leather products	21	Transport service
5	Wood, paper, and printing	22	Food and accommodation service
6	Coal and petroleum products	23	Information communication and media service
7	Chemical products	24	Financial and insurance service
8	Non-metallic mineral products	25	Real estate service
9	Basic metal products	26	Professional, science and technology service
10	Processed metal products	27	Business assistance service
11	Computer, electronic and optical instruments	28	Public administration, defense and social security
12	Electrical equipment	29	Education service
13	Machinery and equipment	30	Health and social welfare service
14	Transport equipment	31	Arts, sports and recreation related service
15	Other manufactured products	32	Other service
16	Manufacture, processing and repair of industrial equipment	33	Others
17	Electric power, gas and steam	34	New maritime industry (goods and services)

Source: Prepared by the author

- Given that the number of production, value-added and employment inducement coefficients of new maritime industries turned out to be high, this study provided a foundation for economic growth through industrial promotion. At the same time, this study secured the grounds for allowing companies to obtain data across new maritime industries as well as to conduct data-based business analysis and investment planning.
- In particular, efforts were made to reflect the results of this study

into the establishment of the basic plan for 'The Act on Promotion of Provision and Use of Intelligent Maritime Transport Information Service', which is relevant to the maritime safety information service.

- This study has made a particular effort so that the analysis results related to eco-friendly sectors, among the analysis results of economic effects, were directly reflected to the legislation of the Eco-friendly Ship Act as well as the analysis of economic effects for the establishment of national basic plans (on a 5-year basis).
- With the results of this study on new maritime industries, researchers who participated in this study strived to contribute to planning R&D in the maritime industry as well as the development and implementation of government-led national projects.
  - E-navigation Infrastructure Building Project (2020) and follow-up projects (2021), technological development of autonomous shipping (R&D) (2020~2025) and eco-friendly ships
- Efforts were made so that the classification of new maritime industries and their economic effects were reflected to 50 policy tasks, 18 policy goals and 6 implementation strategies of the 3rd Basic Plan for the Development of Maritime Affairs and Fisheries (2021~2030).
- This study also secured a solid foundation for broadly expanding the support of budget and investment at the government-level into promising maritime industries, such as eco-friendly ships

and AI-based autonomous shipping.

- In an effort to prepare the paradigm shift of the shipping and ports industry and the future of the ship market, policy suggestions are presented to contribute to protection of the marine environment, regulation of greenhouse gases from ships and standardization of new technologies such as autonomous shipping.

  - Efforts were made so that this study can be utilized in the development and standardization of technologies in relevant technologies with the Ministry of Oceans and Fisheries such as supporting standardization activities for the International Maritime Organization (IMO) and the International Organization for Standardization (ISO) as well as undertaking relevant agendas.

  - A close consultation with the government has been proceeded in order to establish the international standards in the shipbuilding and shipping sectors as well as to protect and promote the interest of the maritime industry.

- Participation of domestic and foreign experts has been called for to allow active discussions on international pending issues and prospects of the maritime industry during the Korea Maritime Week, which is organized under the theme of eco-friendliness and digitization.

〈Summary table – 7〉 Policy suggestions and policy-making activities of new maritime activities

Policy suggestions and policy-making activities	Major contents
Propose a new maritime industry to be stipulated in the Input-Output table	Provide grounds for estimating the economic effects of new maritime industries and assessing and supporting the industries
Establish a basic plan for the 'Act on Promotion of Provision and Use of Intelligent Maritime Transport Information Service'	Directly utilized in the establishment of a basic plan for the Act on Promotion of Provision and Use of Intelligent Maritime Transport Information Service
Analyze the economic effects of new maritime industries (The result of the study were directly utilized as it is in the establishment of a basic plan for the Eco-friendly Ship Act)	Utilized as an objective data for the promotion of industries relevant to eco-friendly ships, securing grounds for business analysis and establishing investment plans
Classification of new maritime industries and its economic effects were utilized in the development of national R&D for creating new industries	Contribute to the planning and implementation of R&Ds for autonomous shipping Contribute to the development of R&Ds for eco-friendly technologies in areas such as Bio Fouling
Present potentially promising items of new maritime industries (Utilized in the shipping and shipbuilding industries as well as the shipping equipment industry)	Secure grounds for supporting the budget and expanding the investment at the government level
Utilized in global cooperation and international cooperation networks such as IMO and Korea Maritime Week	Create a seminar for global technological cooperation (ICMASS) and participate in the development of international projects (IMRB)

3) Expected benefits including policy contribution

▸ The result of this study can be utilized as objective grounds for securing the feasibility, appropriateness and necessity for promoting and implementing Digital New Deal and Green New

Deal policies, represented as the Korean New Deal strategy.

- The results of the previous studies on the maritime safety information service industry which have been carried out over the last 4 years contribute to the legislation of the Act on Promotion of Provision and Use of Intelligent Maritime Transport Information Service in 2020. Moreover, the present study contributes to the establishment of basic plans and implementation strategies for the aforementioned law.
- In particular, the economic effects of eco-friendly ships presented by this study were directly utilized as it is in the establishment of basic plans for the Eco-friendly Ship Act which was announced in December, 2020.
  - The market for eco-friendly ships will be invigorated by 2030 to create added-value and employment with production inducement effects (10 trillion 975.2 billion KRW) and employment inducement effects (estimated to generate 40,113 people)[3].
- This study was directly utilized in the establishment of the 3rd Basic Plan for the Development of Maritime Affairs and Fisheries (established in every decade), which intends to set up mid-to-long term visions and goals for the maritime and fisheries sector
  - Reflected to 50 policy tasks, 18 policy goals and 6 implementation strategies of the 3rd Basic Plan[4]

3) Press release from the Ministry of Oceans and Fisheries (December 23, 2020)
4) Press release from the Ministry of Oceans and Fisheries (8th of January, 2021),

▸ The increasingly intensifying effects resulting from temperature, environmental changes and natural disasters will facilitate the paradigm shirt of energy policies and strengthen eco-friendly policies. At the same time, the development of the 4th Industrial Revolution technologies as well as their effects on the maritime, shipping, ports and logistics industries will be expanded.

- The shipping and shipbuilding industry will plan for expansion through the development of core technologies for eco-friendly ships and the establishment of a maritime demonstration center. Moreover, the establishment of an integrated management system for atmospheric pollutants has been scheduled as measure to reduce pollution.

- This study will be properly utilized in technological development and system establishment for the smartization of the shipping and ports industry, while contributing the establishment of policies for enhancing high added-value as well as expanding new industries for digital-based maritime, ports and logistics industry.

▸ This study also can be utilized as basic data not only for developing policies to create and promote new industries in the overall maritime sector but also for promoting deregulation in relevant industries.

- Utilized in the development of a roadmap for improving the

Advancement of safety management of ships and marine transportation, establishment of an integrated disaster management system in the maritime and fisheries sector, building a next-generational shipping and ports system, nurturing maritime and fisheries digital businesses and creating a new business market in the maritime and fisheries sector

regulation surrounding autonomous ships

- Taking the economic effects of new maritime industries into consideration, this study can be actively employed in establishing relevant policy while providing industry-wide support such as with deregulation. Through these efforts, this study can contribute to achieving policy goals including inducing industrywide production, enhancing added-value and expanding employment.

제 1 장

서론

제1절 연구 배경 및 필요성

본 연구를 기획할 시기인 2016년에는 자율운항선박이 등장하지도 않았으며 이내비게이션은 첫 걸음을 시작하였고 친환경규제인 IMO 2020 황산화물 규제는 5년 후 적용되므로 탈황장치(스크러버)의 필요성이 검토되고 있던 시기였다. 또한 선박평형수처리장치의 설치도 강제 발효가 되지 않은 시점이어서 선제적으로 해운회사에서 설치하기 시작한 시점이었다. 그러나 2017년 본격적으로 시작된 이 연구는 2020년까지 연구를 통해 자율운항선박(MASS)이라는 용어를 만들어 냈고 이내비게이션은 기반 구축과 함께 법률을 제정하여 어선에 항해안전정보서비스를 하는 단말기를 보급하고 있으며 대형 컨테이너선은 탈황장치를 설치하여 황산화물규제 기준을 충족하며 선박이 운항하고 있다. 또한 선박평형수처리장치는 선박에 의무적으로 설치되고 친환경규제는 탈황장치의 설치를 넘어 온실가스 감축조치와 에너

지효율을 높이기 위한 무한 경쟁에 도립하고 있는 상황이다. 그간에 정부에서는 新해사산업과 관련하여『지능형 해양안전정보서비스의 제공 및 이용활성화에 관한 법률』및『환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률』을 제정하였으며 관련 기본계획 및 시행계획을 수립하여 시행하고 있다. 또한 이내비게이션에 대한 대형 국책사업을 수행하였으며 자율운항선박에 대한 기술개발 대형 국책사업을 2020년 시작하게 되었다. 이러한 정부와 민간에게 新해사산업은 해사분야에 새로운 활기를 불어넣고 있으며 그 중심에는 국제해사기구(IMO)의 디지털화 정책 및 친환경 규제 강화정책이 큰 역할을 하고 있다. 또한 이러한 新해사산업은 신산업 항목을 지속적으로 창출하고 있으며 경제적 파급효과도 상당히 크다고 예측은 하고 있으나 객관적으로 연구 분석한 결과가 없어서 본 연구에서 산업연관분석을 통한 新해사산업의 경제적 파급효과를 연구하게 되는 계기가 되었다.

2020년은 전 세계적인 코로나19의 유행에 따른 감염확산으로 인류가 살아가는 모든 분야에 있어서 엄청난 일상의 변화를 가져왔다. 또한 제4차 산업혁명으로 구글, 아마존, 페이스북, 애플 등 인류기업들이 추구하던 인공지능(AI)과 블록체인 기술, 온라인상에서 이루어지던 비대면 회의 및 비즈니스가 이제는 일반 사람들에게도 일상이 되어가고 있다. 인류가 직면한 코로나시대에 어떻게 살아가야 하는가의 문제는 이제 포노사피엔스, 코로나사피엔스 새로운 세계를 살아갈 신인류를 의미하는 대표적인 키워드가 되었다.[5] 특히 2020년 3월 세계보건기구(WHO)의 팬데믹 선언으로 인류는 새로운 정치, 경제, 사회 및 문화 등 다양한 분야에서 이제는 예전과 완전히 다른 삶을 살아가야 하는 뉴노멀 시대를 맞이하게 되었다고 볼 수 있다. 온라인 회

5) 최재붕 외(2020), pp. 50~53.

의가 일상이 되어버린 현재 4차 산업혁명은 더욱 가속화되는 추세이다.

해사분야에 선박을 기반으로 한 선박산업과 해상운송사업에 해당되는 연관 산업도 예외는 아니며 해사안전과 관련된 안전산업에도 자율운항선박과 같은 개념이 도입되고 있다. 실제로 정부는 2025년을 목표로 자율운항선박 3단계인 사람이 승선하지 않는 개념의 선박을 육상에서 제어하는 기술을 개발하고 있다. 또한 IMO 환경규제는 점점 더 해양환경보호와 선박온실가스 규제라는 큰 대의를 가지고 해운산업에 영향을 미칠 수 있는 새로운 규제를 만들어 내고 있다. 또한 선박을 기반으로 해상운송사업을 하는 해운산업의 경우 더욱 강력한 제재수단인 항만국통제(PSC)와 IMO 회원국감사제도의 강제시행을 통하여 IMO 국제협약의 안전과 환경에 관한 규제이행을 요구하고 있다. 이러한 맥락에서 IMO의 규제를 기반으로 하는 산업은 조선산업, 해운산업, 조선기자재산업 등 연관 산업을 포함하여 지속적인 최첨단 장비 및 기술개발의 마중물 역할을 하고 있다. 최첨단 장비 및 기술개발과 함께 운영경비의 절감, 해양사고의 방지 및 새로운 형태의 이익창출을 위하여 선박설비 및 자동화 운영기술이 개발되어 신산업을 창출하고 있다. 특히 제4차 산업을 활용한 선박자동화 및 미래 무인화선박까지 등장하며 이를 둘러싼 연관 주요산업으로 다양한 산업콘텐츠를 창출하는 방향으로 IMO 규제기반 해사산업(Maritime Industry)은 지속적으로 발전하고 있다.[6] 최근 한국의 국적선사가 약 1,500억원을 들여서 건조한 24,000TEU급 초대형 최첨단 컨테이너선들이 속속 유럽과 미주항로에 투입되고 있다.[7] 세계 유수의 선사인 머스크라인의 주요선대와 비교하여도 크기나 에너지효율면에서 경쟁력이 있는 것으로 평가받고 있으며 당해 선사는 적자경

6) 박한선 외(2019), p. 2.
7) 팩스티비 포털사이트(검색일: 2020. 6. 26)

영에서 흑자경영으로 전환시키는 큰 계기가 되었다고 평가하고 있다. 이러한 시점에서 해운·조선 및 연관 산업 발전을 도모하고 미래 해운산업 경쟁력을 확보함에 있어서 이를 뒷받침 할 수 있는 신해사산업을 육성시켜 연관산업의 발전에 기여할 수 있도록 법제도적 정책적 지원 및 산업인프라 구축은 무엇보다도 중요하다.

삼면이 바다인 우리나라는 세계 5대 해양강국을 목표로 해사분야 연관 산업을 부흥시키고 지원하기 위한 체질 개선이 필요하고, IMO 규제로 만들어지는 새로운 사업항목을 탄력적으로 수용하고 정부에서 주도적으로 기술개발(R&D) 투자 확대와 정책적인 지원이 더 필요한 시점이다. 이제는 국제기구에서 제정되어 전 세계 회원국들에게 적용시킬 수 있는 국제기준 및 국제규제협약이 새로운 표준으로 등장하고, 이러한 변화에 능동적으로 대처하고 국제표준화를 선도하는 것이 산업경쟁력을 높이는 주요 어젠다가 되었다.

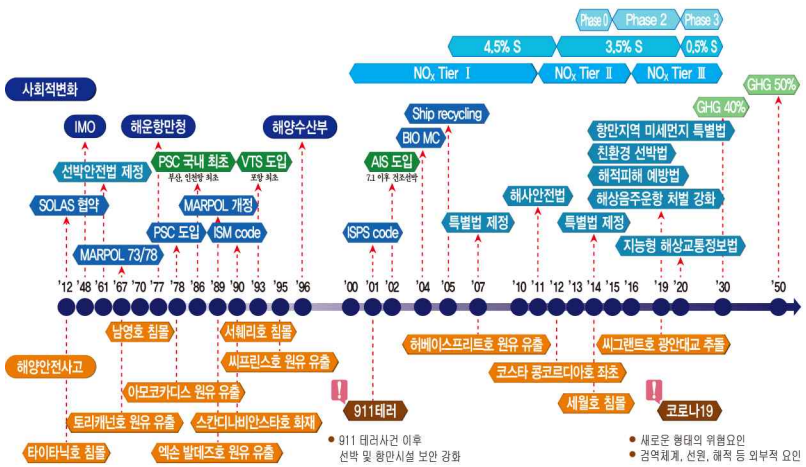
최근 해운산업의 경쟁력 확보의 주요사항으로 고려되고 있는 것이 에너지효율이 높은 친환경선박, 인공지능(AI) 및 IoT 기술기반의 자율운항선박(MASS), IMO 2020 0.5% 황 함유량(SOx)의 규제기준을 만족시키기 위한 탈황장치(Scrubber), 선박평형수처리설비 및 온실가스감축기술 기반의 친환경선박설비 등 IMO의 새로운 규제를 만족시키기 위한 기술개발 기반의 산업이 지속적으로 창출되고 있는 것을 산업규모와 투자기업의 증가를 보더라도 알 수 있다. 따라서 IMO 규제를 기반으로 새롭게 창출되는 산업이 연관 산업에 미치는 영향은 매우 크다고 볼 수 있다.

이번 제4차년 연구에서는 新해사산업이 연관 산업에 미치는 경제적 파급효과가 어느 정도 되는지를 분석하였다. 이 연구결과를 바탕으로 마지막 제5차년에 해사산업(Maritime Industry)을 효과적으로

지원하기 위한 정부정책 개발과 관련 법규를 제정하는 것을 최종목표로 하고 있으며, 정부는 新해사산업의 발전기반 조성 및 연관 산업의 발전 전략을 마련하도록 구체적인 대안마련이 필요한 시점이다.

지난 1세기 동안 해사산업에도 인류의 산업혁명에 따른 기술발전과 연계하여 해사안전·환경의 주요 해양사고를 기반으로 다양한 사회적 제도적 변화가 아래 〈그림 1-1〉과 같이 있어 왔다.

〈그림 1-1〉 IMO 규제기반 해사안전·환경정책의 사회제도적 변화



자료: 저자 작성

우리나라도 이러한 사회적 및 제도적 변화가 과거, 현재 및 미래 도입될 국제규제를 기반으로 다양한 변화가 있었음을 알 수 있다. 특히 해사안전 및 환경규제를 기반으로 큰 사건사고로 인해 새로운 IMO 규제가 제정되었으며 우리나라는 국제협약을 기반으로 다양한 입법을 통하여 규제 관련법과 새로운 정부조직과 새로운 일자리도 창출하는 결과를 가져왔다. 이러한 규제를 기반으로 정부입법이 제정된 것이 『지능형 해양안전정보서비스의 제공 및 이용활성화에 관

한 법률』및『환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률』이다.

〈그림1-1〉에서 볼 수 있듯이 규제가 산업을 재창출하고 있으며 新해사산업이 창출되고 있다. 따라서 新해사산업을 체계적으로 육성하고 발전시키기 위하여 동 산업에 대한 경제적 파급효과에 대한 분석 연구결과는 정부 및 산업계의 정책수립과 투자방향을 결정하는 데 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

최근 제4차 산업혁명을 기반으로 新해사산업은 제3차 해양수산발전기본계획, 친환경선박법 기본계획 등 디지털뉴딜과 그린뉴딜정책과 연계하여 경제부처인 해양수산부의 중요한 신산업으로 고려되고 있다. 이러한 디지털산업시대에 맞는 다양한 신사업들이 추진될 것으로 예측하고 있다. 또한 해사분야에 정부가 추진하고자 하는 디지털뉴딜과 그린뉴딜정책의 그 중심에는 新해사산업이 있다. 新해사산업의 대표적인 사업으로 볼 수 있는 e-navigation을 통한 해양안전정보서비스(약 1,200조원의 시장 창출), 환경규제에 따른 LNG추진선박시장(약 145조원), 에너지 효율 친환경선박시장(약 185조원), 특히 자율운항선박 산업은 2035년 해운물류산업의 전후방 산업까지 포함하면 약 8,000조원의 시장이 될 것이라고 예측하고 있다.[8)9)10)] 따라서 제3차년 연구에서 新해사산업으로 분류된 사업모델[11)]식별과 新해사산업에 대한 경쟁력 분석 연구를 수행하였고 이번 제4차 연구에서는 '新해사산업의 경쟁력 파급효과에 대한 분석연구'를 수행하여 마지막 제5차년 新해사산업 지원을 위한 관계 법령 마련에 객관적 자료로 활용할 예정이다.

---

8) http://mobile.newsis.com/view.html?ar_id=NISX20170523 _0014913667(검색일: 2020. 4. 16)
9) 중소기업청(2019). pp. 49~51.
10) 박혜리·박한선·김보람(2018), p. 103.
11) 박한선 외(2018), p. 4.

제2절 연구 목적

IMO 규제기반 해사산업의 지속발전 방안연구는 총 5개년으로 기획되어 있으며 이번에는 新해사산업의 경제적 파급효과를 관한 제4차년 연구가 수행되었다. 1차년 연구에서는 IMO 국제협약 채택에 따라 각 선박이 이행해야 되는 규제를 기반으로 새롭게 창출되는 新산업을 가칭 '新해사산업'으로 칭하고 신산업에 대한 여건과 전망을 분석하였다.

또한 최근 IMO 협약의 제·개정에 따라 정부 및 해사분야 신산업의 이해관계자들이 새로운 규제를 만족시키기 위해서 선박에 설치가 필요한 장치, 설비 및 시설 등 협약이행 수단으로 필요한 사항을 新해사산업의 항목으로 정하고 연구를 수행하였다.[12)]

2018년 2차년 연구는 新해사산업의 발전과 육성을 위해 정부 및 민간에게 가장 필요한 요소가 무엇이며, 협약의 제·개정 사항과 함께 향후 나타날 것으로 예상되는 사업항목의 식별하였다. 특히 新해사산업의 발전을 저해하는 요소가 무엇인지를 분석하여 그 해결책을 제시하는 것이 2차년의 연구목적이었다.[13)]

2019년 3차년 연구에서는 新해사산업에 관한 우리나라 기업의 현황, 실태조사를 실시하고 산업경쟁력 분석모델에 관한 방법론을 개발하여 실제 사례로 개발된 모델에 적용하였다. 그 결과로 新해사산업의 경쟁력을 분석하여 우선순위를 도출하고 중장기 투자방향에 대하여 제시하는 것이 연구의 목적이었다.[14)]

12) 박한선 외(2019), pp. 20~23.
13) 박한선 외(2018), pp. 7~8.
14) 박한선 외(2019), pp. 6~7.

이번 2020년 4차년 연구에서는 최근 디지털화 및 탈탄소화에 따라 해사분야에 새롭게 창출되는 신산업을 객관적으로 분류하고 산업연관분석을 실시하여 경제적 파급효과를 분석하고자 하였다.

이를 위해 최신 발표한 2018년 산업연관표를 활용하여 新해사산업에 대한 생산유발효과, 부가가치 유발효과 및 취업유발효과 등 경제적 파급효과 분석 결과를 바탕으로 주기적으로 新해사산업을 평가하고 지원할 수 있는 근거를 마련하고자 하였다.

또한 이번 제4차년 연구에서 新해사산업의 시장규모 산정 및 경제적 파급효과를 분석하여 新해사산업 육성지원 필요성 및 기업투자의 객관적 타당성을 확보하고자 하였다.

〈표 1-1〉 IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구(연구목적)

구분/연도	연구목적
2017 (1차)	'해사산업의 여건과 전망'/안전 및 환경규제 영향분석
2018 (2차)	'신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안'/해사산업의 잠정 범위 및 구분/해사산업 발전의 저해요인 분석_제도, 인적, 정책, 기술적, 경제적,
2019 (3차)	'우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관한 연구'/新해사산업의 분석모델 개발 및 사례분석, 新해사산업의 투자 우선순위 도출
2020 (4차)	新해사산업의 경제적 파급효과 분석 연구(新해사산업 개념정립, 전망 및 영향분석, 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과, 新해사산업의 발전방향)

자료: 저자 작성

이 연구는 지금까지 〈표 1-1〉과 같이 4차년에 걸쳐 수행되었으며 제1차(여건과 전망), 제2차(新해사산업의 육성 및 발전을 저해시키는 요소 분석), 제3차(新해사산업의 경쟁력 분석 모델 제시 및 중장기 투자방향 제시)의 연구가 진행되었다.

무엇보다도 총 5개년에 걸쳐서 IMO 규제를 기반으로 한 지속가능

한 新산업 창출, 新해사산업에 영향을 미치는 시장전망분석, 산업계의 상황을 고려한 사회경제적, 글로벌 트렌드 분석, 정부와 산업계의 대처방안 모색, 해사거버넌스 확립의 관점에서 연구 및 분석한 최종 연구결과물은 해사산업에 대한 법·제도적 기반을 구축하는 데 그 목적을 두고자 기획되었고 진행되고 있다. 따라서 〈표 1-2〉와 같이 총 5개년 동안 단계별로 국내·외 여건 분석, IMO 협약의 제·개정 사항, 연관 시장상황 및 글로벌 경제상황 등을 비롯한 새로운 신산업 및 연관 산업 환경을 지속적으로 고려하여 해사산업에 관한 5개년 지속연구를 수행할 예정이다.

〈표 1-2〉 IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구 5개년 계획

제목	연차별 연구 주제 및 핵심내용	추진일정				
		'17	'18	'19	'20	'21
	연차별 연구계획					
1차 년도	① IMO 규제기반 해사산업의 여건과 전망 - 해사산업의 정의, IMO의 역할과 규제 - 국내외 해사산업의 여건과 전망					
2차 년도	② 신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안 - 신규 해사산업 발전의 저해요인 및 해사산업 지원 실태 분석 - 국내외 해사산업의 진흥에 관한 법제도 분석 - 산업발전을 위한 법제도 개선 방안 및 기대효과					
3차 년도	③ 우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관한 연구 - 新해사산업의 정의 구분 및 기업현황, 실태조사 - 新해사산업의 산업경쟁력 분석에 관한 방법 개발 - 新해사산업의 경쟁력 평가모델을 통한 해사산업의 사업우선순위 도출 및 중·장기 투자방향 제시					
4차 년도	④ 新해사산업의 경제적 파급효과 분석 - 新해사산업의 개념 확립 - 新해사산업 동향 분석 및 전망, 산업분류, 영향분석 - 新해사산업의 파급효과(생산, 부가가치, 취업유발) - 新해사산업의 발전방향					

제목	연차별 연구 주제 및 핵심내용	추진일정				
		'17	'18	'19	'20	'21
5차 년도	⑤ IMO 규제기반 新해사산업 발전전략 및 계획(안) 마련 - 해사산업의 체질 개선정책 개발 - (가칭) 해사산업 발전법(안) 설계 - 해사산업 지속발전 기본계획(안) 및 시행 계획(안) 초안 마련					

주: 제5차년 계획(안)은 연구 환경 및 여건에 따라 변경될 수 있음
자료: 저자 작성

제3절 연구 내용 및 방법

1. 연구 범위 및 주요 내용

본 연구는 1~4차년 연구결과를 기반으로 제5차년 해사산업의 지속발전방안에 관한 관련법을 제정하는 것을 최종목표로 하고 있다. 이번 제4차년 연구는 산업연관분석을 실시하여 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하는 내용이다.

따라서 가장 최근에 발행된 2018년 산업연관표를 활용하여 新해사산업 중심의 산업연관표를 재구성하는 연구를 수행하였다.

특히 최신 2018 산업연관표 연장표의 기본부문을 대상으로 전문가들에게 설문조사를 실시하여 新해사산업을 식별하였으며, 이를 기반으로 43 × 43 행렬로 구성된 新해사산업 중심의 산업연관표를 재분류하여 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하였다. 또한 이 연구의 특징은 첫째, 국·내외 주요선행연구들을 분석한 결과 新해사산업 또는 해사산업을 대상으로 경제적 파급효과를 분석한 연구를 찾기

힘들었으며 이는 학문적으로 국제해사기구(IMO)의 규제로 인하여 새롭게 창출되는 산업을 新해사산업으로 규정하고 이에 대한 경제적 파급효과를 분석하였다는 선구자적 학문적 중요성이 있다고 할 수 있다. 둘째, 본 연구는 국제산업분류(ISIC) 및 한국표준산업분류(KSIC) 기준 통계 및 기존 산업연관부문 분류에서 파악할 수 없었던 대분류 기준에 新해사산업을 제시하고 경제적 위상과 파급효과를 객관적으로 측정할 수 있었다는 점에서 기존 선행연구와 차별성이 있다. 셋째, 新해사산업의 경제적 파급효과를 구체적으로 제시하기 위하여 정부 및 민간부분의 자료를 기반으로 新해사산업의 시장규모를 추정하였으며 이와 함께 산업연관분석에서 도출된 각 계수를 활용하여 경제적 파급효과를 추정하였다.

본 연구의 주요 연구내용으로는 첫째, 가장 최신의 자료인 2018년 산업연관표(연장표)의 대분류 33개, 중분류 83개, 소분류 165개, 기본부문 381개를 기준으로 한국표준산업분류(KSIC)상의 新해사산업 각 세부산업과 연계하여 108개의 산업연관표 부분 연계항목을 도출하였다. 둘째, 新해사산업의 영향력을 분석하기 위하여 리커드척도(Likert Scale)를 이용하여 한국표준산업과 산업연관표의 산업이 향후 해사산업에 미치는 영향력 정도를 검증하는 설문조사를 실시한 결과 항만, 수로, 수상운송, 항구, 해상터미털, 항해, 선박 관련업종이 新해사산업으로서 파급력이 큰 것으로 조사되었다. 특히, 이네비게이션, 자율운항선박, 해양안전정보 및 친환경선박 분야와 관련된 기술개발과 연계하여 레이더, 항해용 무선기기, 친환경기관, 통신장비 등이 향후 해사산업의 주축이 될 것으로 응답하였다. 특히 설문조사에서 평균점수 이상을 획득한 파급력이 큰 新해사산업에 해당하는 업종 상위 29개를 대상으로 산업연관분석을 실시하였다.

셋째, 新해사산업에 속한 기업을 합리적이고 객관적으로 시장규모와 매출액을 알아보기 위하여 기업(상장기업은 금융감독원 전자공시시스템_DART, 비상장기업은 NICE평가정보 활용) 및 금융 빅데이터를 분석하여 신해사산업의 대표기업 현황을 도출하였다. 그러나 산업분류 기준 특성상 사업체가 주로 수행하는 산업활동의 유사성에 따라 분류되기 때문에 한국표준산업분류(KSIC) 업종과 기업의 사업영역은 이질성이 있지만 산업연관분석 특성상 투입산출표(IO)로 분석하기 때문에 가질 수 있는 한계점이 있음을 인식하였다. 넷째, 최신 산업연관표(2018)을 바탕으로 新해사산업의 경제적 파급효과(생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과, 전·후방연계효과)를 분석하였다.

〈표 1-3〉과 같이 생산유발계수는 1.6398, 부가가치 유발계수는 0.7989, 취업유발효과는 9.8207, 영향력 계수는 1.0215, 감응도 계수는 0.9131로 나타났다.

〈표 1-3〉 新해사산업의 유발계수 및 경제적 파급효과

경제적 파급효과	유발계수	파급효과
생산유발	1.6398	60조 106억원
부가가치 유발	0.7989	29조 2,367억원
취업유발	9.8207	35만 9,401명

특히, 新해사산업의 시장은 지속적으로 성장하여 2030년에는 약36조 5,963억으로 추정되며, 이러할 경우 新해사산업으로 인한 생산유발효과는 약60조 105억 원, 부가가치유발효과는 약29조 2,367억, 취업유발효과는 약35만 9,401명으로 예상되었다. 아울러 전·후방연쇄효과를 분석한 결과 新해사산업은 최종 수요적 제조업형으로 다른

산업과 비교했을 때 특징으로 후방연쇄효과가 높으며 전방연쇄효과가 낮은 산업의 성격을 가지는 것을 알 수 있었다.

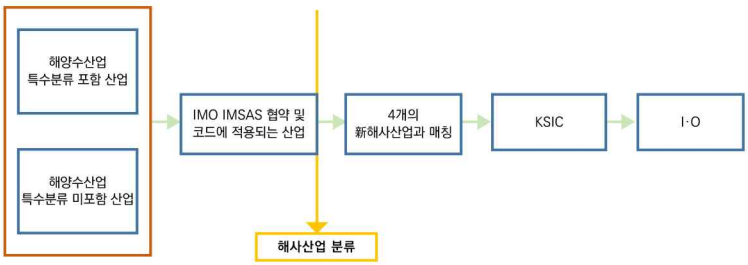
최근의 디지털화 및 탈탄소화 트렌드를 고려하고 미래 신산업을 창출하고 있는 新해사산업의 경제적 파급효과는 상당히 큰 것으로 나타나고 있으므로 자율운항선박, 친환경선박 등 新성장동력으로 육성하기 위한 기반조성과 투자확대 및 법제도적 정비가 필요한 시점이라는 결과를 도출하였다.

2. 연구방법

본 연구에서는 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 산업연관분석을 실시하였다. 특히 산업연관분석, 사회계정행렬, 연산일반균형 등 경제적 파급효과를 분석하는 방법 중 최근 국·내외 선행연구 100여개를 분석하고 현실적 연구 환경을 고려하여 산업연관분석 방법을 채택하였다.

가장 최근에 공표된 2018년 산업연관표를 활용하였으며 산업연관분석 기법의 수요유도 모형을 기반으로 생산유발효과, 부가가치 유발효과 및 취업유발효과를 분석하였다. 특히 新해사산업의 외생적 산출이 증가함에 따라 이와 연관된 산업의 파급효과를 분석하였으며 선행연구, 기업분석전문기관, 기업임원 인터뷰 및 전문가 설문조사 등을 활용하여 新해사산업의 산업군을 식별하고 新해사산업 중심의 산업연관표를 재분류하여 산업연관분석에 적용하였다. 또한 新해사산업의 분류체계를 도출하기 위하여 〈그림 1-2〉와 같은 절차에 따라 연구를 수행하였다.

〈그림 1-2〉 新해사산업 분류 연구 수행절차



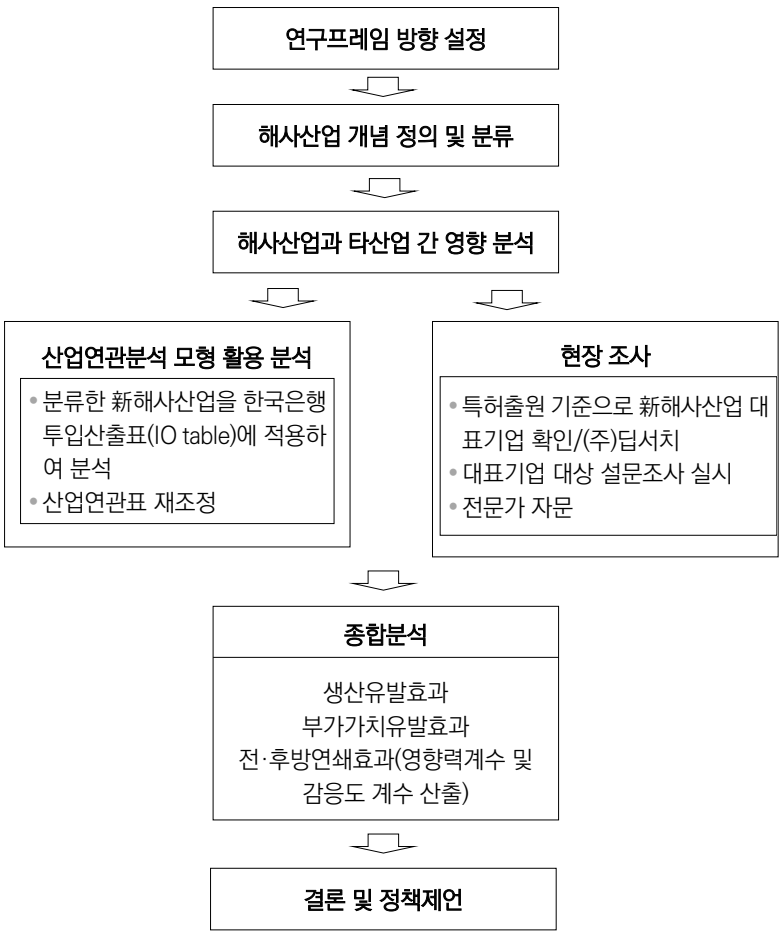
자료: 저자 작성

산업연관분석에서는 기본적으로 수요기반 모델을 활용하여 외생화 방법을 적용한 생산유발효과를 비롯하여 부가가치유발효과, 취업유발효과 그리고 전후방연계효과를 분석하였다. 이와 더불어 新해사산업 현장의 목소리를 연구에 반영하고자 新해사산업의 대표적 기업을 선정하고 설문조사를 실시하였다.

이와 같은 두 가지 방법을 가지고 新해사산업과 타산업 간 연관관계를 분석한 것이 본 연구가 기존 연구와 가장 큰 차별성을 가지는 점으로 볼 수 있다. 이러한 과정을 거쳐 과학적이면서 현장기반의 실무적 경험을 반영한 연구결과를 도출하고 정책제언을 하였다.

이 연구에서 수행한 연구진행 흐름은 〈그림 1-3〉로 나타낼 수 있다.

〈그림 1-3〉 연구진행 흐름도



자료: 저자 작성

제4절 선행연구 검토

1. 선행연구의 검토

해사분야에 신산업이 창출되고 이것을 新신해사산업으로 규정하고 관련 산업을 분류하고자 하는 선행연구는 국내외적으로도 연구가 거의 이루어지지 않았다. 또한 新해사산업의 시장규모를 산정하고 산업연관분석을 통한 경제적 파급효과를 분석한 연구는 국내외적으로 논문이나 연구보고서가 없었다.

본 연구에서는 선행연구를 찾기 위하여 두 가지로 구분하여 검색하였다. 첫째는 新해사산업을 분류하기 위한 유사연구이고 둘째는 경제적 파급효과를 분석하기 위한 선행연구에 대한 분석이었다.

먼저 해사산업이라는 키워드와 연계한 산업분류체계, 시장규모, 한국표준산업분류(KSIC)를 활용한 연구를 검색하여 관련 연구보고서와 논문을 검색하였으나 거의 없었다.

따라서 본 연구에서 신해사산업을 대상으로 최초로 산업연관분석을 수행한 것이 의의가 있다고 판단되며 가장 최근에 발행한 2018년 산업연관표 연장표를 활용하였다는 것이 특징이다. 또한 본 연구에서 新해사산업의 경제적 파급효과 분석을 위한 국내·외 선행연구를 분석을 위하여 국내는 DBpia에서 '경제적 파급효과'를 검색한 945건의 자료 〈표 3-25〉 및 국외는 ScienceDirect에서 'economic impact input-out analysis' 로 검색한 785개의 논문 〈표 3-26〉 중 관련성이 높은 논문을 각각 50개를 분석하였다.

특히 산업연관분석 방법이 가지고 있는 기본적인 한계에도 불구하고 사회계정행렬이나 연산일반균형분석보다는 산업연관분석을 가장

많이 활용하는 것으로 분석되었다. 국내외 경제적 파급효과 분석과 관련하여 〈표 1-4〉는 신해사산업과 가장 유사한 해양수산분야의 경제적 파급효과에 관한 주요 선행연구이다.

〈표 1-4〉 국내외 경제적 파급효과 주요 선행연구 분석

연구명(연도)	연구기관/저자	주요 내용 및 특징
산업연관분석을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과 분석(2002)	곽승준, 유승훈, 장정인	• 산업연관분석을 이용하여 대한민국에서 해양산업의 경제적 파급효과 분석 • 해양산업의 역할 및 지위 고찰
우리나라 수산업의 산업연관표 작성 및 분석 연구(2008)	신승식, 박주삼	• 기존 산업연관표의 수산물 부분을 세분화 • 산업연관표 상 수산물 부분 세분화하여 재분류 • 수산업 품종별 산업연관표를 중심으로 산업연관분석
우리나라 수상운송업의 국가간 경제적 파급효과 분석(2013)	이민규	• 국제산업연관표를 활용하여 대한민국 수상운송업 경제적 파급효과 분석 • 수상운송업의 중간수요재로서의 역할을 국제적 관점에서 분석
해사안전 신산업 발전기반 구축 연구(2014)	김규영	• 해사안전산업에 대한 개념 정립 • 해사안전산업 현황분석을 통한 국내 해사안전산업 현황 및 문제점 파악 • 국제기구 및 주요국 현황을 통한 미래 해사안전산업 전망 예측 • 해사안전 산업 발전을 위한 전략적 방향 설정을 통해 정책 개선방안과 각 주체별 역할 정립
해사산업의 규모 산정에 관한 연구(2016)	이윤철	• 해사산업의 산업적 범위를 설정하고 분야별 국내 산업현황을 분석 • 해사행정의 대상을 명확히 하고 효율적 지원정책을 개발 • 해사산업의 매출액, 종사자수 등 산업 규모를

연구명(연도)	연구기관/저자	주요 내용 및 특징
		산정하여 통계확보 • 국제기구 국제규범 및 주요국의 산업적 정책 추진 현황 분석
해양수산산업의 경제적 파급효과 및 성장전망 분석 연구(2016)	해양수산과학기술진흥원 및 서울과학기술대학교	• 해양환경업을 추가한 해양수산업 중심의 산업연관표 재분류 • 해양수산업 파급효과 분석 • 해양수산업 미래 성장 전망 예측
해양수산업 경제적 파급효과 및 영향요인 분석(2016)	해양수산과학기술진흥원 및 한국항공대학교	• 해양수산표 재분류 및 시계열적 파급효과 분석 • 해양수산업지표 산출
2019 해양수산업 분석 보고서(2019)	한국해양수산개발원/장정인, 정수빈, 김태진, 김성은, 박희대, 이헌동, 고병욱	• 해양수산업의 비중이 반영된 해양수산업 중심의 산업연관표 구축 • 해양수산업 특수분류체계 적용하여 정부기관 자료(해양수산업 통계)와 맞추어 일관성 있는 분석
Impact of the smart port industry on the Korean national economy using input-output analysis(2016)	Wang Ki Jun, Min-Kyu Lee & Jae Young Choi	• 2016년 산업연관표를 활용하여 경제적 파급효과 분석 • 스마트 항만 산업과 일반 항만 산업의 경제적 파급효과 비교
Maritime transport in the French economy and its impact on air pollution: An input-output analysis(2020)	Corinne Bagoulla & Patrice Guillotreau	• 2010-2016년 동안 프랑스 국내 해상수송 산업의 경제적 파급효과를 국외연구와 비교 • 국제해사기구(IMO)의 환경규제에 따른 프랑스 국내해상수송 산업의 경제적 파급효과 추가 분석
Input-output analysis of the economic impacts of the landing obligation: Snap-shot from	Gonzalo Rodríguez-Rodríguez, V.Hugo M. Ballesteros, Julio Valeiras, & Jose M.Bellido	• 스페인 이베리안 해역에서 트롤선단 대상 양륙의무(landing obligation)의 경제적 파급효과 분석 • 현재양륙의무(landing obligation)는 약간의 긍정적 경제적 파급효과는 있지만 트롤선단의 한도량(quota)을 감소시켜 보완해야함을 주장

연구명(연도)	연구기관/저자	주요 내용 및 특징
the trawler fleet in Northern Iberian waters (Spain)(2019)		
The role of the maritime industry in the Korean national economy: an input-output analysis(2005)	Seung-Jun Kwak, Seung-Hoon Yoo, & Jeong-In Chang	• 1975년부터 1998년 동안 대한민국 전체 경제에서 해양산업(maritime industry)의 중요성을 연구 • 산업연관분석을 실시하여 생산유발효과, 취업유발효과 등을 분석함

자료: 저자 작성

그 중에서 新해사산업과 가장 연관이 되어 있다고 판단되는 연구결과로 김규영(2014)은 해사안전으로부터 창출되는 신산업과 관련하여 해사안전정책 수립 및 일부 산업적인 관점에서 현황분석 연구를 수행하였다. 이 연구는 해사안전산업에 대한 일반적인 개념 정립, 해사안전산업현황, 국내 해사안전 산업의 문제점 분석과 개선방안을 제시하는 현황분석 수준에서 연구가 마무리 되었다.[15] 따라서 해사분야의 신산업을 객관적으로 구분하지 못하고 현황 및 문제점을 지적하는 데 그쳐 산업연관표 상의 분류체계와 메칭하는 작업을 수행하지 못한 한계점을 가지고 있다.

이윤철 외(2016)는 해사산업에 관한 사업규모를 산정하여 사업대상을 명확히 하고자 하였으며 정책의 개발과 수립 및 실제 적용과 운용을 위한 방향을 제시하였다. 그러나 IMO 협약의 대응관점, IMO 국제협약에 따른 주요산업국가의 산업 관련 정책을 비교·검토하였다는 점에서 해사분야에 전반적인 신산업의 시장규모와 경제적 파급효과는 다루지 못한 한계를 가지고 있다.[16]

15) 박한선 외(2018), pp. 13~14.

이민규 외(2013)는 해운·항만 정책의 연산일반균형 모형을 이용하여 해운·항만정책의 합리적 의사결정을 지원하기 위한 연구목적으로 2010년 산업연관표를 중심으로 국민소득계정, 운송산업 통계, 조세자료, 정부 보조금, 직급별 임금 등을 종합하여 사회계정행렬을 구축하였다. 또한 사회계정행렬 승수분석을 통해 해운·항만 분야의 투자에 따른 부문별 파급효과를 도출하고자 하였다.[17)]

장정인 외(2019)는 '2015년 기준 해양수산업 중심 산업연관표를 구축하기 위하여 대분류 산업 30개 부문과 해양수산업 10개 부문으로 구성된 해양수산업 특수분류체계를 마련하였다. 이는 해양수산업의 경제 규모를 추정하고 타 경제 부문의 비교를 통하여 해양수산업의 국민경제적 위상을 제고하고자 연구가 수행되었다.[18)]

Corinne Bagoulla & Patrice Guillotreau(2020)은 국제해사기구의 환경규제에 다른 프랑스 국내해상수송산업의 경제적 파급효과를 산업연관분석을 통하여 분석하였으나 환경규제에 국한하여 자국내의 수송산업에 관한 사항만을 다루고 있어 IMO 규제를 기반으로 새롭게 창출되는 新해사산업의 경제적 파급효과와는 그 시장규모 면에서 큰 차이가 있다고 볼 수 있다.

Gonzalo Rodríguez-Rodrígueza, V.Hugo M. Ballesteros, Julio Valeiras, & Jose M.Bellido (2019)은 스페인 이베리안 해역에의 트롤선단을 대상으로 양륙의무(landing obligation)에 관한 경제적 파급효과를 분석하였다. 긍정적인 경제적 파급효과는 있는 것으로 분석되었으나 트롤선단의 쿼터량(Quota)을 감소시켜야 하는 결과를 도출하였다.

16) 박한선 외(2018), pp. 13~14.
17) 이민규·고병욱·최건우(2013), pp. 3~5.
18) 장정인 외(2019), pp. 3~6.

지금까지 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 참조할 만한 국내외 선행연구를 조사한 결과 해양산업, 항만산업 및 해양수산업에 관한 경제적 파급효과를 추정하는 연구로 新해사산업에 관한 연구보고서나 논문을 없었다.

따라서 본 연구의 차별성은 〈표 1-5〉와 같이 가장 최신의 2018년 산업연관표를 사용하여 新해사산업에 대한 경제적 파급효과를 분석하였다는 것이다. 또한 실제 新해사산업의 기업현황을 조사하고 2030년 시장규모를 산정하였다는 데 큰 의미가 있다.

〈표 1-5〉 선행연구와 본 연구의 차별성

구 분	선행연구와의 차별성		
	연구목적	연구방법	주요 연구내용
본 연구 (제4차)	△新해사산업의 분류(산업연관표) • 新해사산업의 분석 모형 • 新해사산업의 시장 • 新해사산업의 경제적 파급효과	• 문헌조사, 인터뷰, 전문가 자문, 설문조사 • 산업연관 분석	• 新해사산업의 분류 및 범위 • 최신 2018년 산업연관표상의 부분 연계 新해사산업분류 • 新해사산업의 기업조사 • 新해사산업의 시장규모 산정 • 산업연관분석을 통한 新해사산업의 유발계수 및 경제적 파급효과(생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과) • 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 정책대안 제시

자료: 저자 작성

또한 본 연구에서는 선행연구의 한계를 극복하여 객관성을 확보하고자 산업연관분석 모형을 활용한 연관된 효과를 수량적으로 분석하는 방법을 사용하여 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하였다. 또한 기존의 해사산업의 분류 및 범위를 재확립하고 한국표준산업분

류(KSIC), 산업연관표상의 분류, 해양수산업 특수 분류에 근거하여 新해사산업의 분류체계를 도출하고 산업연관표상에 新해사산업을 포함시키는 것을 제안하는 연구를 수행하였다.

본 연구과정에서 29개의 매출액이 큰 新해사산업의 대표기업을 선정하여 현장조사를 실시하여 분석한 결과와 비교 및 검토하였다는 차별성이 있다. 결과적으로 실증분석을 통하여 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 생산유발효과 및 영향력 계수와 감응도 계수를 산출하여 산업 간 연쇄효과를 도출하였으며 新해사산업의 육성 및 발전을 위한 정책대안으로 新해사산업에 대한 적극적인 투자, 산업육성을 위한 법령체계 정비 및 산업데이터 플랫폼 구축 등을 제시하였다.

그러나 산업연관분석은 특정산업의 공급과 고객산업 간 전·후방 연계효과를 보여줄 수 있고 국민경제에 미치는 파급효과를 예측할 수 있다는 장점이 있으나 5년마다 산업연관표를 작성하고 있으며 분석 시기보다는 과거의 자료를 가지고 분석하게 되는 태생적 한계점을 가지고 있다. 그러나 이 가정은 시간의 변화를 반영하지 못하기 때문에 분석결과의 오차가 증가할 수 있으므로 해석에 유의할 필요가 있다.[19]

19) 장정인 외(2019), p. 72.

2. 新해사산업의 정리

'해사(Maritime)'라는 용어는 국내·외에서 정부 부처를 비롯하여 법명과 기관명으로 많이 사용되고 있다.[20] 그렇지만 주체를 불문하고 해사와 해양이라는 두 용어에 대해 교대로 불명확하게 사용되고 있는 것이 현실이다.

국립국어원 표준국어대사전에 따르면 '해사'는 '바다에 관한 모든 일'[21]을 뜻하며, '해양'은 "넓고 큰 바다, 지구 표면의 약 70%를 차지하는 수권으로, 태평양·대서양·인도양 따위를 통틀어 이르는 말이다."[22]로 정의 및 설명되어 있다.

해사와 해양을 뜻하는 영어 표현으로는 'Maritime'과 'Marine'이 있다. 캠브리지 대학(Cambridge University)에서 출판하고 있는 영어 사전에 따르면 'Maritime'은 '바다에서의 인간 활동과 관련된 것'[23]이며, 'Marine'은 '바다 또는 해상운송과 관련된 것'[24]이라고 정의되어 있어 국립국어원 표준국어대사전의 정의와는 달리 다소 중복적인 부분이 존재한다는 것을 알 수 있다.

---

20) 국제기구 – 국제해사기구(International Maritime Organization)
정부 부처 – 국내: 해양수산부 해사안전국 해사산업기술과 및 해사안전관리과, 국외: 필리핀 해사산업청(Maritime Industry Authority), 덴마크 해사청(Maritime Authority), 싱가포르 해사항만청(Maritime and Port Authority) 등
법명 – 국내: 해사안전법, 해사안전법 시행령 및 시행규칙
기관명 – 세계해사대학(World Maritime University), 한국해양대학교 해사대학, 목포해양대학교 해사대학, 부산해사고등학교, 인천해사고등학교 등

21) 국립국어원 표준국어대사전의 '해사[4](海事)' 정의.

22) 국립국어원 표준국어대사전의 '해양(海洋)' 정의.

23) Cambridge Dictionary, maritime: connected with human activity at sea (검색일: 2020. 5. 10)

24) Cambridge Dictionary, marine: related to the sea or sea transport(검색일: 2020. 5. 10)

〈표 1-6〉 해사와 해양의 정의 비교

출처	해사(Maritime)	해양(Marine)
국립국어원 표준국어대사전	바다에 관한 모든 일	넓고 큰 바다, 지구 표면의 약 70%를 차지하는 수권으로, 태평양·대서양·인도양 따위를 통틀어 이르는 말
캠브리지 사전	바다에서의 인간 활동과 관련된 것	바다 또는 해상운송과 관련된 것

자료: 국립국어원 표준국어대사전 및 캠브리지 사전(검색일: 2020. 5. 10)을 통해 저자 작성

국제해사기구(IMO: International Maritime Organization, 이하 IMO)에서 선박의 안전에 관한 문제는 해사안전(Maritime safety)이라는 주제하에 의견을 모은다. 반면, 선박과 관련한 사고는 해양사고(Marine casualty)로 칭하고 코드[25]를 정하였는데 이것은 해사안전위원회(Maritime Safety Committee)에서 채택되는 불일치함을 보인다. 이러한 혼용은 지역적으로도 차이를 보인다. 북미에서는 운송과 관련한 문제에 대해 해양이라는 용어를 많이 사용하는 반면, 유럽에서는 같은 맥락에서 해사라는 용어를 더 많이 사용하고 있다.[26]

연구 분야도 해사연구와 해양연구가 있지만, 두 연구 분야는 다른 동인(driver)을 가진다. 해사연구는 지속가능한 운항효율과 해사산업의 경쟁력 및 비용효과 달성을 위한 방향을 연구한다면, 해양연구는 생태계를 이해하여 그것의 기능과 변화, 인간 활동이 생태계에 미치는 영향과 지속가능한 사용을 위한 방안 개발을 연구하는 것이다.[27]

국제적 혹은 국내적으로 공식적인 정의가 없기 때문에 지역별, 조직별, 분야별로 해사와 해양의 정의와 범위에 대한 의견이 여전히 분

25) Code of International Standards and Recommended Practices for a Safety Investigation into a Marine Casualty or Marine Incident.
26) L. P. Hildebrand and J.-U. Schröder-Hinrichs(2014), p. 175.
27) L. P. Hildebrand and J.-U. Schröder-Hinrichs(2014), p. 176.

분하다. 그러한 부분 때문에 1차년도, 2차년도, 3차년도 연구에서 해사와 해사산업의 정의에 대해 지속적으로 다듬어왔으며, 본 사업의 연구에서는 해양은 공간적 범위이고, 해사는 해양이라는 공간적 범위와 관련하여 일어나는 활동의 개념으로 정의하였다.[28]

〈표 1-7〉 해사산업의 정의

해양에서 항행하는 선박을 주체로 노동, 자본, 원료를 투입하여 재화 또는 선박안전, 해상교통, 해양환경 보호 서비스를 생산하는 산업

자료: 박한선 외(2018), p. 20

IMO는 다른 국제기구보다 규제를 통해 회원국들의 의무적인 이행을 유도하는 특징이 강하다. 그러나 인명과 재산 보호를 위한 안전과 환경에 대한 관심이 증가하면서, IMO 규제는 더욱 광범위해지고 강화되고 있다. 주안점은 현재 국내의 공식적인 해사산업 분류가 없는 상황에서 IMO의 다양한 규제들이 그 범위를 증가시키고 있다는 점이다. 이러한 부분과 관련하여 2차년도, 3차년도 연구에서는 최근 IMO 규제로 인하여 발생한 산업을 'IMO 규제기반 신규 해사산업' 또는 '新해사산업'으로 칭하였다.

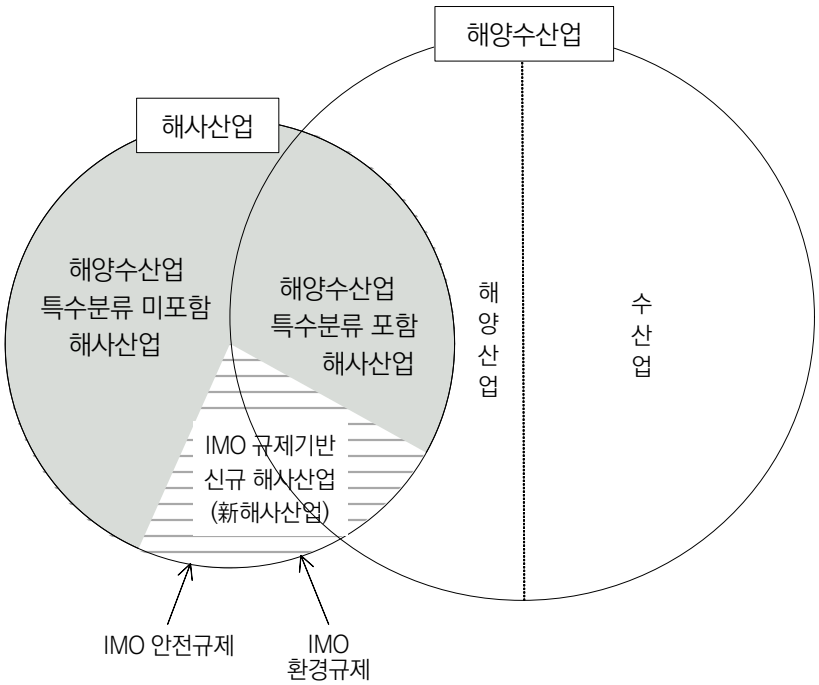
〈표 1-8〉 新해사산업의 특징

안전과 환경과 관련한 변화 및 기술을 고려하여 국제적으로 강제적 성격의 규제를 발효함으로써 새롭게 생겨난 해사산업

자료: 저자 작성

28) 박한선 외(2018), p. 32.

〈그림 1-4〉 해사산업, 新해사산업과 해양수산업의 관계



자료: 박한선 외(2018), p. 35 〈그림 2-4〉를 기준으로 저자 수정

본 연구는 연구 시점을 기준으로 기존 해사산업에서 IMO 규제로 인해 추가적으로 발생한 신규 해사산업을 新해사산업으로 정의하였다. 그러나 자율운항선박 등장에 따른 지침 개발과 해양환경 보호를 위한 규제의 강화와 같은 트렌드(Trend)도 산업계의 적응이 완료된 시점에는 더 이상 신산업이 아닐 것이다. 향후로도 해사산업은 기술의 개발과 패러다임의 변화에 따라 새로운 산업을 포함해나가는 과도기를 거치게 될 것이다.

따라서 해사산업에 대한 개념과 정의는 명확히 하되, 본 연구에서 언급되는 新해사산업의 범위가 추후 변동가능성이 있음을 감안해야 한다.

제 2 장

新해사산업의 사업항목 및 시장 전망

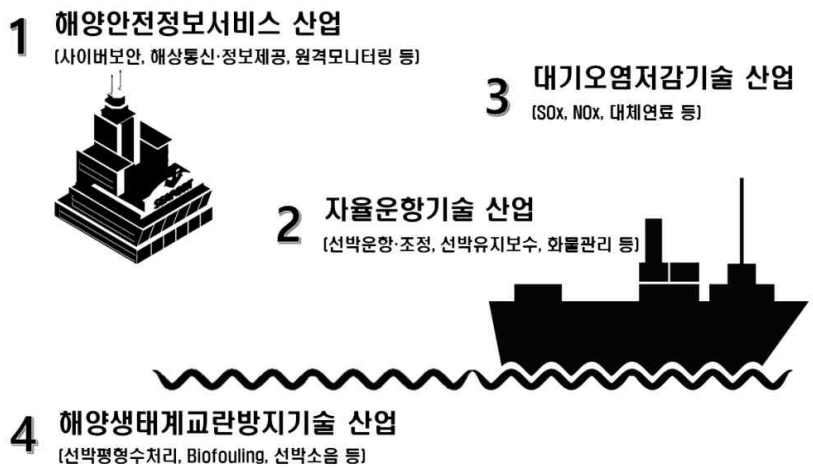
제1절 新해사산업의 사업항목 현황

1. 新해사산업의 종류 및 구분

1) 해양안전정보서비스 산업

인공지능(Artificial Intelligence), 빅데이터(Big Data), 사물인터넷(Internet of Things) 등으로 대표되는 4차 산업혁명의 혁신적 기술이 해사산업에 적용되며 패러다임 변화가 나타나고 있다. 새로운 기술을 바탕으로 보다 안전하고 효율적인 융합이 가속화되면서, 선박에도 정보통신기술(Information and Communications Technology)을 활용한 다양한 장비와 기기가 도입되어 선박 안전사고를 예방하고 있다.

〈그림 2-1〉 주요 新해사산업 구분(4개 분야)



자료: 박한선 외(2019. 12), p. 30

'해양안전정보서비스 산업'은 선박의 안전한 운항과 다양한 장치를 활용하여 선박운항자의 의사결정을 지원하는 기술 및 정보서비스를 제공한다.[29] 국제해사기구는 인적요인·과실(human error)에 의한 해양사고 방지 및 저감을 위해 차세대 해사안전종합관리체계인 이내비게이션(e-Navigation)[30] 도입을 2006년에 결정하고, 2020년부터 단계적으로 도입하기로 했다.[31] 이내비게이션은 선박과 육상에서 해상 관련 정보를 수집, 통합, 교환, 표현 및 분석 등이 가능한 전자 시스템이다.[32] 이내비게이션은 선박운항과 관련 서비스의 품질향상을 통해 해상에서의 안전과 보안을 증진하고 해양환경을 보호한다.[33]

29) 박한선 외(2019. 12), p. 30.
30) 선박운항관리체계에 정보통신기술을 접목한 디지털 기반의 차세대 해상교통안전종합관리체계.
31) 2005년 11월 영국의 교통부 장관에 의해 필요성이 제기 되어 국제해사기구 제81차 해사안전위원회에서 정식 프로그램으로 승인.
32) 한국형 e-Navigation 사업단 홈페이지(검색일: 2020. 10. 10)
33) 한국형 e-Navigation 사업단 홈페이지(검색일: 2020. 10. 10)

이를 위해서는 선박과 서비스 제공자의 위치와 통신매체에 관계없이 끊김 없는 서비스의 송수신이 가능한 국제정보공유체계(MCP: Maritime Connectivity Platform) 구축이 중요하다.[34] 이와 같이 이내비게이션은 육지와 선박 간 다양한 해양안전 정보를 더욱 효율적이고 실시간으로 제공할 수 있다.[35]

국제해사기구 전문위원회(NCSR)[36] 1차 회의[37]에서 이내비게이션 전략 이행 보고서에 대해 논의하여 제94차 해사안전위원회[38]에서 전략이행계획(SIP: Strategic Implementation Plan)을 승인했다.[39] 이와 같이 국제적으로 이내비게이션 전략이행, 항해시스템 성능기준 개발, 세계해상조난경보제도 현대화 등이 논의되고 있는데, 특히 표준화, 통합화 등이 중요한 과제이다. 2019년 6월 채택된 이내비게이션 서비스 국제표준은 국제해사기구의 결의서(서비스 운영체계) 및 지침서(서비스 종류별 세부 명세)로 구성되어 있다.[40]

선박 운항의 안전과 보안을 위한 관련 서비스 수행 체계도 마련되고 있다. 정보기술 기반 통신의 발전으로 사이버 보안의 위협이 증가함에 따라 국제해사기구는 해상 사이버 보안 위험에 대한 관리 지침을 개발했다.[41] 또한 사이버 보안관리 및 운영에 관한 사항을 국제안

34) MCP는 해양 디지털 정보통신·서비스 제공을 위해 필요한 국제정보공유체계(표준 플랫폼)로 전세계 24시간 끊김 없는 e-Nav 서비스 제공을 위해 한국, 스웨덴, 덴마크 3국이 공동 개발(2016~2018).
35) 해양수산부 보도자료(2019. 4. 18).
36) 항해통신 · 수색구조 전문위원회(NCSR): 선박의 무선통신, 항해안전 관련 기준 제·개정을 담당하는 국제해사기구(IMO) 전문위원회.
37) 2014년 7월
38) 2014년 11월
39) 전략이행계획은 5개의 우선순위 솔루션과 18개의 태스크로 구성되어 있는데 솔루션 1, 3은 선박 내 정보의 실용적 사용에 관한 것이며, 솔루션 2, 4, 5는 각 지점 간 해양정보와 데이터의 효율적인 전송에 관한 것임.
40) 2020년부터 이 국제표준에 따라 각 국가는 실정에 맞게 시행함.
41) IMO, Guidelines on maritime cyber risk management(IMO MSC-FAL.1/Circ.3).

전관리규약(ISM Code)[42]에 반영하여 해운기업의 이행을 권고하고 있다. 이에 따라 2021년 1월부터 정보보안 의무사항 미준수 시 선박을 강제로 정지할 수 있는 조항이 포함됐다.[43]

〈표 2-1〉 IMO의 해양안전정보서비스 주요 규제 내용

구분	목적	내용	비고
이내비게이션	인적요인에 의한 해양사고 방지	해상항법체계, 정보공유	이내비게이션 전략이행계획
사이버보안	사이버 보안관리 및 운영	웹 방화벽, R&D, 표준화	국제안전관리규약

자료: 저자 작성

이러한 사이버 보안 강화 조치로 해킹을 차단하고 관련 위험을 회피할 수 있는 웹 방화벽 등 사이버 보안 기술에 대한 R&D와 표준화 작업이 진행되고 있다. 그럼에도 불구하고 사이버 위협은 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.[44]

2) 자율운항기술 산업

'자율운항기술 산업'은 사람의 간섭 없이 선박의 독립적 운용(자율운항)을 위한 운항·조정, 유지보수, 원격 화물관리 등의 기술 및 서비스 산업이다.[45] 국제해사기구[46]는 자율운항선박[47]에 대해 'Maritime

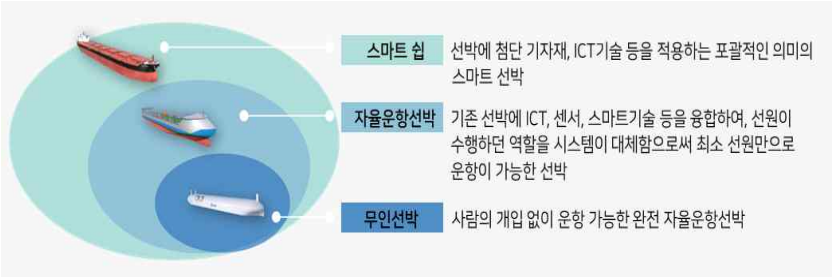
42) The International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention: 해양사고의 원인 및 책임에 대해 선박과 해운기업의 안전운항 조직, 안전관련자, 안전운항관리 체계 등의 차원에서 기준을 마련, 박상원(2020. 3) 참조.
43) 「MSC.428(98) 결의안(Maritime Cyber Risk Management in Safety Management Systems: 안전관리시스템에서의 사이버리스크관리)」(검색일: 2020. 6. 25)
44) 해커들은 무선통신, 와이파이, USB 메모리 등 다양한 방법을 통해 핵심 운영 시스템에 침투함, 한국해양수산개발원(2020. 7), p. 5.
45) 박한선 외(2019. 12), p. 30.
46) 제98차 해사안전위원회(2017년 6월)

Autonomous Surface Ships(MASS)'로 통일된 명칭을 사용하기로 했다.[48] 이를 계기로 해사산업은 자율운항선박의 등장과 함께 새로운 국면을 맞이했다. 기존의 일반 선박을 첨단 기자재, 정보통신기술(ICT) 등과 융합한 미래 지능형 선박인 자율운항선박은 스마트 자동차와 유사하게 안전하고 편리하며, 친환경 및 경제적인 서비스를 제공한다.[49]

국제해사기구[50]는 '다양한 수준으로 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 선박'으로 자율운항선박을 정의하며, 다양한 수준과 관련하여 자율화 등급을 4단계로 분류했다.[51] 지난해 국제해사기구[52]는 자율운항선박 시범운항을 위한 해상시운전 지침 초안을 마련했다.[53] 이는 앞선 제100차 해사안전위원회[54]에서 채택한 임시운항 지침 개발을 위한 9개 원칙이 반영됐다.[55] 이 지침은 장비, 시스템, 세부절차 등의 마련에 정부당국과 이해당사자의 역할을 요구한다.[56]

47) 인적 여부에 관계없이 자율적 결정 시스템으로 운항하는 선박, 박혜리 외(2019. 12) p. 13.
48) 박혜리 외(2019. 12) p. 11.
49) 자율운항선박은 최적 항로 탐색과 인적 과실에 의한 해양사고를 줄여 선박의 경제성과 안전성이 제고됨. 특히 연료비 절약, 정비시간 최소화 등으로 선박 운영비를 크게 줄일 수 있음, KISTEP (2019.12), p. 64.
50) 제99차 해사안전위원회(2018년 5월)
51) 박한선 외(2019. 12), p. 40.
52) 제101차 해사안전위원회(2019년 6월)
53) 「Maritime Autonomous Surface Ships – Interim guidelines for MASS trials approved」 (검색일: 2020. 6. 25).
54) 2018년 12월.
55) 박한선(2019. 7), p. 1.
56) 특히, 해상 시운전 시 위험상황 관리, 비상계획, 후속조치 등의 중요성을 강조함.

〈그림 2-2〉 자율운항 선박 개념



자료: KISTEP(2019.12), p. 64.

〈표 2-2〉 IMO의 자율운항기술 주요 규제 내용

목적	내용	수준	비고
새로운 기술 변화 수용	인적요소, 기술, 운항	안전, 보안, 환경보호에 최소 동일 조건	해상시운전 지침 초안

자료: 저자 작성

3) 대기오염저감기술 산업

'대기오염저감기술 산업'은 질소산화물, 황산화물, 휘발성유기화합물, 미세먼지, 오존 등의 대기오염물질 감축규제에 따른 대기오염방지설비의 제조·개조·수리·정비(검사) 및 친환경연료 기술 산업이다.[57] 국제해사기구는 해상운송 분야의 대기오염 물질 규제를 위해 2020년부터 선박연료유의 황 함유량을 3.5%에서 0.5%로 규제하고 있다.[58] 일반해역 운항 시 선박연료유의 황 함유량은 1997년 4.5% 상한선 채택 이후, 2012년 3.5%, 2020년 0.5% 이하로 규제되었다.[59]

57) 박한선 외(2019. 12), p. 30.
58) 선박의 대기오염물질 배출량 규제를 지속적으로 강화하며, 선박의 탈탄소화(decarbonization)를 목적으로 중장기 선박 온실가스 감축전략(IMO GHG Strategy)을 채택하고 세부 감축규제를 시행.
59) 2008년 온실가스 배출량을 기준으로 2030년까지 선박 온실가스 40% 효율 개선, 2050년까지 총 배출량 50% 감축목표를 설정, 국제해사기구 홈페이지(검색일: 2020. 10. 10).

〈그림 2-3〉 IMO 환경규제 강화와 시행시기



자료: 한국해양수산개발원(2020. 2), p. 1

우리나라 배출규제해역(ECA: Emission Control Area)에서는 2015년부터 황 함유량 상한선이 0.1%로 강화되었다.[60] 배출규제해역은 일반해역(0.5%)보다 강화된 기준이 적용되는 해역이다.[61] 우리나라는 2020년부터 시행되는 「항만대기질법」[62]을 통해 선박에서 배출되는 미세먼지에 대한 관리를 강화하고 있다.[63]

유럽, 중국 등에서도 유사한 규제가 도입되었다. 유럽은 지역 내 항만을 운항하는 모든 선박에 대해 매년 CO^2 배출량에 관한 관찰보고서 제출 등을 규정하는 EU-MRV 규정(Regulation)을 실행 중이다.[64] EU의 MRV는 Monitoring(측정), Reporting(보고), Verification(검증)으로 온실가스 배출 현황 및 감축활동의 정량적인 평가를 위한 EU의 자체적인 체제이다.[65] 중국은 2015년 12월에 주강 삼각주, 양쯔강 및 보하이만의 연안과 내수 지역을 대상으로 배출규제해역에 준하는 규정을 제정하여 적용하며 단계적으로 강화하고 있다. 중국의 배출규제해역은 2016년 시행 이후 2017년까지 주요 항만을 규제해역으로 설정하여 황 함유량 0.5% 이하 수준으로 규제하고 있다.[66] 미국

60) 박한선 외(2019. 12), p. 46.
61) 해양수산부 보도자료(2019. 12. 17).
62) 법률 제16308호, 2019. 4. 2 공포, 2020. 1. 1 시행.
63) 특히 인천항, 부산항, 울산항, 여수·광양항 등 전국 대형항만과 주요 항로를 '항만대기질관리구역'으로 지정하고, '항만대기질관리구역' 내에 배출규제해역과 저속운항해역을 지정·운영함.
64) Monitoring, Reporting and Verification, 2018.1.1. 실행, 해양수산부 공식 블로그(검색일: 2020. 10. 10)
65) 김보람(2018. 8), p. 2.
66) 중국 교통운송부는 2015년 12월 4일 주강삼각주(Pearl River Delta), 장강삼각주(Yangtze

은 일찍부터 친환경 항만 정책인 'Clean Port USA'를 통해 항만의 오염물질 배출 감소를 추진해왔고,[67] 수소 추진선박 개발 프로젝트도 함께 추진하고 있다.[68] 선박의 황산화물 배출량 감축을 위해 해운업계는 ① 저유황유의 사용, ② 스크러버(scrubber)[69] 설치, ③ LNG 연료 사용 등을 채택하고 있다. 이와 같이 선박의 설비나 장치를 장착하는 물리적인 변화 및 사용 연료유 변경과 같은 다양한 선택사항이 있다. 한편 국제해사기구의 규제는 전 세계 모든 해역에서 기존 및 신조선박 등 모든 선박에 미치기 때문에 강력한 규제다.[70]

〈표 2-3〉 IMO의 대기오염저감기술 주요 규제 내용

목적	내용	방법	비고
대기오염물질 감축	선박연료유 황함유량 제한	저유황유, 탈황장치, 대체연료유	중장기 선박 온실가스 감축전략

자료: 저자 작성

〈표 2-4〉 해운업 황산화물 규제에 따른 대응방안 · 비고

대응방안	장점	단점
저유황유 사용	• 대부분 기관 사용가능 • 초기투자비용 없음	• 연료비 예측 애로 • 연료유 품질보증 문제
스크러버 장착	• 현존선 설치가능 • 미세먼지 저감 등	• 초기투자비용 발생 • 설치 공간 필요 • 추가 전력 소비
LNG 연료추진	• 친환경 • 에너지효율설계지수(EEDI: Energy Efficiency Design Index) 개선	• 초기 투자비용 발생 • 지역별 가격 차이 • 벙커링 인프라 부족

자료: 이호춘 · 류희영(2019. 1), p. 9를 참고하여 재작성

River Delta), 그리고 보하이만(Bohai Bay Rim) 지역을 배출규제해역으로 지정하고 황산화물배출규제를 점진적으로 강화, 유윤자(2019. 2), p. 3.

67) ECA로 지정하여 SOx와 NOx에 대한 배출 통제 등, 김수엽 외(2009.12), p. 51.

68) 정태환(2019. 9. 18), p. 15.

69) 황산화물(SOx) 배출 저감장치(탈황장치)

70) 황선일(2020. 4), p. 3.

4) 해양생태계교란방지기술 산업

'해양생태계교란방지기술 산업'은 선박의 운항을 통한 해양 위해생물의 이동을 방지하기 위한 기자재 산업이다.[71] 국제해사기구는 2004년부터 해양생태계 교란을 최소화하기 위한 방안으로 선박부착생물(Biofouling)[72] 관리를 위한 가이드라인을 수립·채택했다.[73] 또한 국제해사기구는 '선박평형수관리협약(Ballast Water Management Convention)'을 제정하여 모든 신조 선박에는 평형수 배출 시 평형수 내 생물과 미생물을 처리하는 장치를 장착해야 한다.[74] 한편 현존선의 경우 조선소 도크 부족, 금융 조달 어려움 등으로 유예되어 2019년 9월 발효되었다.[75] 추가적인 장비 설치를 강제하는 선박평형수관리협약은 선주들의 반발로 적용시기가 2년간 유예됐다.[76] 이에 따라 현존선박은 2024년 9월 8일까지 선박평형수장치를 설치해야 한다.[77]

〈표 2-5〉 IMO의 해양생태계교란방지기술 주요 규제 내용

구분	목적	내용	비고
선박평형수	해양 위해생물의 이동 방지	선박평형수장치	선박평형수 관리협약
선체부착생물	해양생태계 교란방지	선박부착생물 관리, 제어	선박부착생물에 의한 외래 위해종 이동 저감을 위한 관리 및 제어 가이드라인

자료: 저자 작성

71) 박한선 외(2019. 12), p. 30.
72) 생물오손 (生物汚損, biofouling): 선박의 밑 부분, 발전소의 열교환기, 해양구조물 등에 미생물이 부착하여 생물막을 형성하면 이어서 다양한 생물종이 부착하여 구조물에 영향을 주는 현상, 국립해양조사원 해양조사 용어사전(검색일: 2020. 5. 21)
73) 1980년대 후반 캐나다와 호주 등에서 발생한 외래종의 유입 경로로 선박평형수, 선체부착생물 등으로 인한 문제가 인식되기 시작함.
74) Ballast Water Treatment System, 2017년 9월 8일부터.
75) 박한선 외(2019. 12), p. 55.
76) 황선일(2020. 4), p. 3.
77) 박한선 외(2019. 12), p. 55.

한편 국제해사기구[78]는 선박의 유기주석화합물이 포함된 독성 방오페인트로 인한 연안생태계의 영향을 방지하기 위해 선박의 유해방오시스템 규제에 관한 국제협약(Anti Fouling System Convention)을 2001년 채택했다.[79] 또한 국제해사기구는 2011년 해양생태계교란방지를 최소화하기 위해 '선박부착생물에 의한 외래 위해종 이동 저감을 위한 관리 및 제어 가이드라인'을 발표했다.[80] 이에 대한 관리절차, 방오성능, 수중소제 등의 내용을 보완한 개정 작업도 진행 중이다.[81] 선박평형수관리협약 시행 이후 해양 외래종의 이동에 의한 환경영향에 대한 관심이 선박부착생물에 집중되고 있다. 국제해사기구의 가이드라인은 부착생물 제어 과정에서 환경 친화성과 과학적 위해성 평가가 필요하며, 수중제거 및 선박선체 외 기능적 부위에 대한 적극적 제어가 중요하다는 내용 등이 포함되어 있다.[82] 선박부착생물 관리 가이드라인도 협약으로 본격화되면 효율적이고 친환경적인 장비의 개발도 촉진될 것이다.

한편 2006년 국제해사기구는 선박 방사소음[83]을 수중생물에 영향을 주는 오염원으로 규정한바,[84] 선박으로 인한 수중소음이 해양생태계에 미치는 영향에 대한 연구도 확대되고 있다.

78) 해양환경보호위원회(MEPC: Marine Environment Protection Committee)
79) AFS: International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Shipsi(IMO 2001. 10. 5 채택, 2008. 9. 17 발효), 박한선 외(2019. 12), p. 54.
80) Res.MEPC.207(62), 2011 Guideline for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species.
81) 박한선 외(2019. 12), p. 55.
82) 하신영(2019. 3), p. 1.
83) 수중방사소음이란 선박에 탑재된 기계류와 추진기 등에서 발생하여 수중으로 전파되는 소음으로, 선박의 대형화·고속화 등으로 문제가 심화됨, 선박해양플랜트연구소 보도자료(2020. 9. 2).
84) 박한선 외(2019. 12), p. 56.

2. 국내 新해사산업의 사업 현황 및 투자 분석

1) 해양안전정보서비스 산업

우리나라 해양안전정보서비스 산업에는 대부분 중소기업이 종사 중이다. 이들은 사고취약선박 모니터링 지원, 선내시스템 원격모니터링, 최적 안전항로 지원, 소형선박용 전자해도, 도선사 및 예선지원, 해양안전정보제공 등의 기술 서비스를 제공하고 있다.

해양수산부는 국제해사기구가 채택한 이내비게이션을 국내에 도입하여 해상안전을 강화하고, 국제 해운·조선 시장 변화에 선제적으로 대응하기 위해 2015년에 차세대 해양안전 종합관리체계 전략이행계획을 수립했다.[85] 우리나라는 이내비게이션 구축사업(2016~2020, 1,308억 원)을 통해 2020년까지 시험 운영하고 2021년부터 한국형 이내비게이션 서비스를 시행할 예정이다.[86] 한국형 이내비게이션은 국제해사기구의 e-Navigation 개념에 해양안전 관리체계를 고도화화기 위한 어선 및 연안 소형선 대상 서비스 제공 등을 추가하여 우리나라 해상 환경에 최적화된 새로운 시스템이다.[87] 특히 사고취약선박 모니터링, 선내시스템 원격 모니터링, 최적안전항로 지원 등의 최적 안전항로 지원, 선박모니터링 및 해사안전정보 제공 분야에 특화된다.[88] 차세대 해양안전종합관리체계인 이내비게이션 구현을 위해 e-NAV 서비스 핵심기술 개발,[89] 국제 표준화 선도, 전국 규모의

85) 이행계획의 주요 추진전략은 ① 추진기반 구현, ② 핵심전략기술개발, ③ 인프라 환경 조성, ④ 종합적 거버넌스 구축, 박한선 외(2019. 12), p. 37.
86) 해양수산부 보도자료(2019. 4. 18) 및 한국형 e-Navigation 사업단 홈페이지 (검색일: 2020. 6. 25)
87) 총 3개의 핵심과제는 ① 한국형 이내비게이션 서비스를 위한 핵심기술 연구개발, ② 이내비게이션 운영시스템 및 해사 디지털 인프라 확충, ③ 국제표준 선도 기술 연구개발, 박한선 외(2019. 12), p. 37.
88) 해양수산부 보도자료(2019. 9. 9).

초고속해상무선통신망(LTE- Maritime)[90] 시범운영 등이 추진되고 있다.[91]

우리나라는 해운·항만, 수산, 해양공간 3대 빅데이터 통합 플랫폼 구축과 관련 핵심과제 이행에 필요한 법령·제도 개선, 기술·장비 표준화 등의 기반 조성을 추진하고 있다.[92] 사물인터넷(IoT) 등 스마트 기술·장비를 활용하여 여객선, 낚시어선 등의 연안·소형 선박 및 해양활동 안전관리도 강화된다.[93] 또한 사물인터넷 기반 무인자율관측시스템 개발과 기존 선박과 관측장비가 접근할 수 없는 해역까지 관측망이 확대될 계획이며, 고해상도 예측모델 개발과 분석을 위한 슈퍼 컴퓨팅 자원 확보도 추진된다.[94] 이를 바탕으로 10대 해양재난·재해[95]의 분석·예측 소요 시간을 단축함으로써[96] 보다 체계적으로 대비할 수 있을 것으로 기대된다.[97]

우리나라는 국적선박의 선박위치정보를 기반으로 선박 검사정보 등의 해사안전정보를 취합하여 전자해도를 통해 모니터링하는 해양안전종합정보시스템(GICOMS: General Information Center on Maritime Safety and Security)을 운영하고 있다.[98] 선박 위치정보와

89) 첨단 정보통신기술을 융복합한 선박운항 및 각종 해양안전 정보를 선박과 육상 간 실시간으로 공유·활용 기술 등.
90) 연안 100km 해상까지 e-Nav 서비스가 가능해 해상 재난안전통신 및 전자해도 등 LTE 기반 통신체계 구축.
91) 해양수산부(2020.3), p. 213.
92) 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 6.
93) 여객선 안전 등의 현장영상을 실시간으로 전송하여 업무를 지원하는 사물인터넷 헬멧의 현장 보급 및 선박 충돌사고 예방 등을 위해 위험구역 진입 시 경계정보 제공 및 과속운항 주의경보·단속 시스템도 주요 해상교통 혼잡구역과 사각지대에 구축될 예정, 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 5.
94) 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 5.
95) 해양사고(① 수색구조, ② 유류유출, ③ 해양방사성물질) / 이상수괴(④ 고수온, ⑤ 냉수대, ⑥ 저염수, ⑦ 빈산소수괴) / 자연재해(⑧ 고파랑, ⑨ 침수범람, ⑩ 해무).
96) 12시간→4시간.
97) 스마트폰 앱과 물 감지 센서 장비를 연동하여 해상 추락 시 자동으로 구조기관에 전송하는 시스템 등도 개발·보급될 예정, 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 5.

보안정보 등을 IT와 접목한 해양안전종합정보시스템은 다양한 해양안전 정보를 활용하여 향후 선박모니터링시스템(VMS)앱 개발 및 물류(화물)이동 정보와의 연계 등 신규 해사산업 창출이 가능하다. 이외에도 선박자동식별시스템(AIS), 가상현실 기술을 활용한 해양안전 및 선박검사·점검 프로그램 등도 개발되고 있다.[99] 이러한 관련 산업의 국가 경쟁력 강화와 선진화를 위해서는 융합형 인재 개발이 필요하다. 산·학·연 맞춤형 전문 인력 양성과 분야별 기술교육 훈련 및 특성화 프로그램 등의 개발도 진행 중이다. 사이버보안과 관련하여 육·해상 통신체계 및 선박설비 등에 대한 보안기준·관리 절차 등 선박운항 전반에 관한 사이버 보안 대책이 수립되고 있다. 우리나라 3대 대형 조선사 등은 해외 전문 업체로부터 사이버 보안 인증을 획득했거나 추가 획득을 추진 중이다.

〈표 2-6〉 우리나라의 해양안전정보서비스 주요 내용

구분	목적	내용	비고
이내비게이션	해상안전 강화	기술, 운영, 표준	차세대 해양안전 종합관리체계 전략이행계획
사이버보안	보안기준·관리	육.해상 통신체계 및 선박설비	해사안전계획 등

자료: 저자 작성

한국선급은 정보보호 업체 등과 협약을 맺고 사이버 보안 등의 분야에서 협업하고 있다.[100] 정보통신기술의 활용 확대에 따라 해사산

98) 취약지역을 통항하는 선박의 피해예방을 위한 위기대응체계 구축과 대형 해양사고 예방과 해상구난체계에 활용, 해양안전종합정보시스템 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)

99) 선박위치정보, 디지털 해사안전정보 및 VR(Virtual Reality), AR(Augmented Reality) 등 가상체험 기술 기반 시스템 등의 개발은 해양사고 예방을 지원할 것임.

100) 한국선급은 최근 선박운항 기술에 정보통신기술 융합이 활발해지고 선박-선박, 선박-육상 간 정보 교류가 확대되면서 사이버보안 솔루션을 개발하기 위해 해운기업 등과도 협력함, 현대LNG해운과 '선박 사이버보안 규칙 적용, 검증 및 발전을 위한 공동연구' 양해각서(MOU) 체결. 2019.

업 분야도 선사·항만·선박 등을 대상으로 한 사이버공격 위험이 지속적으로 증가함에 따라 개별 선박 뿐 아니라 운영시스템에 대한 사이버보안 대응 및 관리의 중요성이 강조된다.

2) 자율운항기술 산업

현대중공업은 2011년 3월 세계 최초로 자율운항선박의 전 단계인 스마트 선박을 개발했으며, 자율운항선박의 상용화 기술을 적극적으로 연구하고 있다.[101] 삼성중공업은 육상에서 선박의 운항 상태를 감시·제어할 수 있는 시스템을 2011년 개발하여 적용하고 있다.[102] 우리나라는 선박의 항해, 통신, 제어 등의 핵심 기자재의 경쟁력과 신뢰도가 유럽이나 일본에 비하여 낮다. 또한 영세 기자재 업계, 중형조선업계 등은 국가 지원에 의존하고 있는 실정이다.[103] 이에 우리 정부는 미래 조선·해운산업을 선도할 자율운항선박의 상용화를 위해 '자율운항선박 기술개발사업 통합사업단'을 발족했다.[104] 자동화 플랫폼 개발과 실증 등은 선박해양플랜트연구소가 담당하고, 운용기술 개발과 표준화 등은 한국선급이 각각 총괄기관으로 맡게 된다.[105] 이 사업은 미래 선박시장과 해운항만 패러다임 전환에 대비하기 위한 첫 단계로서, 핵심기술개발, 실증, 운용, 표준화 등이 중요하다.[106] 이를 위해 우리나라는 관련 경쟁력을 보유한 노르웨이 등

12. 2.

101) 박한선 외(2019. 12), p. 43.

102) 이외에 대우조선해양, STX 조선해양, 한화시스템, 씨엔피코리아, 현대글로벌서비스, LG CNS, 세이프텍리서치, 마린테크윈, 마린웍스, 이마린, 에이피에스, 대양전기공업, 씨엠지테크원 등은 선박 설계·제작, 관련 서비스 등에 제한적으로 참여하는 수준임, 박한선 외(2019. 12), p. 44.

103) 양종서(2018. 12), p. 43.

104) 해양수산부 보도자료, 바다의 미래를 주도할 자율운항선박 개발 프로젝트 본격 착수, 2020. 6. 17.

105) 산업통상자원부 보도자료, 바다의 미래 주도할 자율운항선박 개발 본격 착수, 2020. 6. 17., p. 3.

106) 2020년부터 2025년까지 6년간 약 1,600억 원을 투입하여 추진. 해양수산부 보도자료(2020. 10. 30).

과 기술개발, 인증, 테스트, 국제표준 제정 등의 분야에서 협력할 예정이다.[107]

우리나라는 자율운항선박 기술개발을 본격적으로 추진하여, 2025년까지 국제해사기구 자율화 등급 Level 3[108] 수준의 자율운항선박을 개발할 계획이다. 이와 함께 자율운항선박 운항을 위한 입·출항 관리, 운항지원센터, 하역, 연료 충전 등을 지원하는 차세대 항만운영 체계도 구축될 예정이다.[109] 우리나라는 2025년 이후 2030년까지 Level 4 수준에 해당하는 완전 무인 자율운항선박 기술개발을 위한 후속사업도 준비할 계획이다.[110]

우리나라는 '해양수산 스마트화 전략'에 따라 자율운항선박, 스마트항만 간 정보 교환 등 해상에서의 초고속 통신을 위한 LTE-M 등의 통신망 구축과 이내비게이션 서비스를 시작한다.[111] 자율운항선박의 이·접안과 항만 자동하역 등을 지원하기 위해 고정밀 위치정보서비스(위치: Position, 항법: Navigation, 시간: Timing)[112]도 2025년부터 제공될 계획이다.[113] 자율운항선박은 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 빅데이터 등을 통해 선원의 의사결정을 지원 및 대체할 수 있는 차세대 고부가가치 선박으로 최적 항로 탐색, 인적과실 사고 감소 등으로 선박 경제성과 안전성이 개선될 것으로 기대된다.[114] 이를 위해서는

107) 한-노르웨이 조선·해운 양자회의(2019. 10. 22~24 서울·부산)에서 자율운항선박 협력방안 논의. 해양수산부 보도자료(2020. 10. 30).
108) IMO 자율화등급: (Level1) 선원 의사결정 지원, (Level2) 선원 승선, 원격제어 가능, (Level3) 선원 미승선(또는 최소인원), 원격제어, 기관 자동화, (Level4) 완전무인 자율운항.
109) 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 2.
110) 해양수산부 보도자료(2020. 6. 17), p. 4.
111) 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 2.
112) 국제해사기구는 자율운항을 위한 주 항법시스템의 오차범위를 현재 10m(GPS)에서 10cm 이하로 줄일 것을 권고.
113) 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 2.
114) 산업통상자원부 보도자료(2020. 6. 17), p. 2.

핵심기술인 운항자율, 기관자동 등의 개발이 중요하다. 특히 관련 기술 개발을 검사·인증할 수 있는 기준 마련 등을 통해 국제표준 선도와 상용화 기반 마련이 함께 이루어져야 할 것이다. 우리 정부는 자율운항선박이 상용화되는 2030년경 세계 시장의 50% 점유를 목표로 하고 있다.[115]

3) 대기오염저감기술 산업

국내 스크러버[116] 제조 및 설치·개조업체는 10개 내외로 현대머티리얼과 현대중공업파워시스템을 제외하면 대부분 중소기업이다. 이들은 기존의 조선기자재업체들로 자체 기술개발 등을 통해 제품군을 보유하고 있다.[117]

이외의 선박 대기오염저감기술 산업으로는 대체연료(LNG, 수소, 암모니아 등), 이산화탄소 감축 등의 분야가 있다.[118] 특히 우리나라 조선사는 LNG·수소선박, 이산화탄소 감축 등의 개발 프로젝트를 추진하고 있다. 우리 정부는 국제적 해양환경규제 대응 및 신시장 창출을 위한 친환경선박 핵심기술 개발 및 산업생태계 조성을 추진 중이다. 특히 「항만대기질법」 시행령 제정을 통해 친환경선박 확대와 친환경 항만운영체계 구축 등 항만미세먼지 저감사업을 적극 추진하고 있다.[119]

환경친화적 선박의 개발 및 보급을 촉진하기 위한 「환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」은 2018. 12. 31에 제정되었

115) 산업통상자원부 보도자료(2020. 6. 17), p. 4.
116) 스크러버 장착은 저유황유의 가격이 높을수록 경쟁력이 커지며 투자 회수기간도 짧아지지만, 저유황유와 고유황유의 가격차이가 크지 않은 상황에서는 경쟁력이 낮아질 수 있으며, 석유정제업체는 설비 고도화를 통해 고부가가치의 저유황유 생산이 가능, 박한선 외(2019. 12), p. 48.
117) 박한선 외(2019. 12), p. 52.
118) 박한선 외(2019. 12), p. 53.
119) 2020년 항만미세먼지 저감사업 예산을 2019년의 3배 수준인 1,202억 원으로 대폭 확대하고 육상전원공급설비 구축 기본계획을 수립, 황선일(2020. 4), p. 2.

다.[120] 환경친화적 선박법은 환경친화적 선박의 개발 및 보급을 촉진하기 위한 종합적인 계획 및 시책을 수립· 추진함으로써 조선·해운산업의 지속적인 발전과 깨끗한 해양환경 조성과 국가경제 발전을 도모할 것이다.[121] 대기환경 규제이행을 위한 핵심기술인 배기가스 탈황장치 기술실증·상용화, LNG 기반 전기추진 시스템 및 미세먼지 저감장치 개발 등과 함께 수소선박 안전기준 개발 등도 추진되고 있다.

이에 앞서 해양수산부는 2018년 '해운재건 5개년 계획(2018~2022년)'을 통해 국적선사의 선박 발주 및 노후 선박 교체를 위한 1조 원 규모의 상생펀드를 조성했다.[122] 해양수산부는 '친환경 설비 개량 이차보전 사업'을 통해 황산화물 저감장치(스크러버) 및 선박평형수처리장치 등을 지원하고 있다.[123] 선박의 친환경 설비 설치에 따른 해운선사들의 금융부담을 완화하기 위해 관련 대출액의 2%에 해당하는 이자를 보전해 주는 사업이다.[124] 우리 정부는 선박 연료유 황함유량 규제 등에 따른 해운업계의 부담을 완화하고, 해운산업의 경쟁력을 강화하기 위해 친환경 설비 설치를 적극 지원하고 있다.

2018년 제7차 경제 관계 장관회의를 통해 'LNG추진선박 연관산업 활성화 방안'이 확정되었다. 우선적으로 선박규모, 운항특성 등을 고려하여 관공선의 친환경선박으로 단계적 대체전환이 추진되고 있다. 2020년에 청항선 2척을 시작으로 2030년까지 관공선(전체 140척)의 100%가 친환경선박으로 전환될 계획이다.[125]

120) 시행을 위한 하위법령(시행령, 시행규칙)이 2019. 12. 24 제정되어 2020. 1. 1 동시 시행.
121) 친환경선박 투자 및 보급 확충을 위해 정부는 해운재건 5개년 계획(해수부) 및 조선산업 발전전략(산업부) 등 정책을 수립하였으며 이와 관련하여 투자와 기술개발을 진행함.
122) 2018년 7월 출범한 한국해양진흥공사의 법정자본금 5조 원을 통해 벌크선 140척 및 컨테이너선 60척 가량의 발주 규모를 가지고 친환경선박 건조 또는 개조 시 보조금을 지원을 추진 중, 해운재건 5개년 계획(2018~2022년), 관계부처합동, 2018.4.5., p. 16.
123) 해양수산부 보도자료(2019. 2. 12).
124) 친환경 설비의 설치와 관련된 제비용(설계, 제작, 설치 등)의 80% 이내.

4) 해양생태계교란방지기술 산업

우리나라는 선박평형수 관리협약에 대한 선제적인 대응으로 관련 장비 개발에 노력하여 국제해사기구 최종 승인 42개의 기술 중 17개의 최종승인을 받아 약 40%의 점유율을 보유하고 있다.[126]

한편 미국 입항 선박의 경우 국제해사기구 승인과는 별도로 미국 해안경비대(USCG)에서 승인한 제품만 허용하고 있다. 이에 따라 미국에 입항하는 선박은 반드시 USCG 승인을 취득한 선박평형수 처리 제품을 탑재해야 한다. USCG 승인은 육상 및 해상 시험을 연속 5회 통과해야하는 엄격한 체계와 과도한 비용 및 소요시간으로 인해 중소기업에겐 큰 부담이다.[127] 미국해안경비대가 승인한 우리업체는 4개로 전체의 21% 정도 차지한다.[128] USCG 승인을 취득한 업체 제품에 대한 고객들의 신뢰도가 높아 세계 시장 선점에 유리한 위치를 차지할 수 있다.

우리 정부는 선박평형수 처리설비 기자재 시장선점을 위한 핵심부품 제작, 국제 신뢰도 제고를 위해 정책적으로 관련 산업을 지원하고 있다. 제조사·선사 지원과 함께 관련 시험·교육 품질제고 등을 위해서도 노력하고 있다.

선체부착생물 방지를 위해 우리나라 도료업체를 중심으로 친환경 방오페인트가 개발되고 있다.[129] 선박 소음으로 인한 해양생태계 피해를 최소화하기 위해 조선사들은 선박소음 저감 기술도 연구하고 있다.[130]

---

125) LNG 추진선박 연관산업 활성화 방안(요약), 해양수산부, 2019. 12. 16 및 해양수산부 보도자료 (2019. 10. 28).
126) 박한선 외(2019. 12), p. 58.
127) *Ibid.,* p. 60.
128) 2019년 6월 기준, 박한선 외(2019. 12), p. 60.
129) 박한선 외(2019. 12), p. 61.
130) *Ibid.*

3. 국외 新해사산업의 사업 현황 및 투자 분석

1) 해양안전정보서비스 산업

정보통신기술에 바탕한 IBM, 오라클 등 글로벌 기업의 소프트웨어를 활용하는 선박 예지(prediction)·예방(prevention) 시스템 개발이 전 세계적으로 확대되고 있다.[131] 세계 주요 선급과 선사는 실해역에서 선박 운항 데이터와 실시간 기상·해상 정보를 활용하여 통합적인 분석을 수행한다.[132] 유럽 선진국은 장비의 자동화·첨단화를 위한 시스템 연계 및 데이터 수집·관리를 위한 플랫폼 개발 등을 추진하고 있다.

EU는 해상고속도로 프로젝트[133]를 통해 발트해를 중심으로 북해, 지중해까지 확장하여 내비게이션 서비스 개발, 해상교통관리, 항로정보 교환, 해사정보공유, 지역정보 기반 최적 항로 제안 등을 모색해왔다.[134] 한편 덴마크와 핀란드가 주도하는 EfficienSEA 프로젝트[135]는 Maritime Cloud 구현으로 이내비게이션의 범세계적 도입을 추구하고 있다. Maritime Cloud는 선박 및 서비스 제공자의 위치와 통신매체(LTE, 위성 등)에 구애받지 않고 끊김 없이 이내비게이션 서비스의 송수신이 가능하게 하는 통신중계 플랫폼이다.[136] 선박의 대형화와 풍력발전의 증가로 북해의 항해위험성을 최소화하기 위해 시작

131) 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 75.
132) *Ibid.*
133) MONALISA(Motorways and electronic navigation by intelligence at sea) 프로젝트 등.
134) 박한선 외(2019. 12), p. 33.
135) Efficient, Safe and Sustainable Traffic at Sea, 국제정보공유체계(Maritime Cloud, e-Navigation) 개발 및 Maritime Safety Information(MSI)/ Vessel Traffic Data & Maritime Planning, Dynamic Risk Management(항로, 기상 등)의 정보 서비스 개발, EfficienSEA 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25).
136) 해양수산부 보도자료(2017. 11. 17).

된 ACCSEAS 프로젝트는 북해지역 항로 등 정보 데이터베이스 구축, 북해지역 이내비게이션 시스템 개발에 집중하고 있다.[137]

〈표 2-7〉 해외 해양안전정보서비스 주요 프로젝트

구 분	내 용	비고
MONALISA	해상고속도로, 이내비게이션, 해상교통관리, 실시간 해사정보, 최적 항로	EU
EfficienSEA	Maritime Cloud , 국제정보공유체계, 항로·기상 정보	덴마크, 핀란드
ACCSEAS	북해지역 정보 데이터베이스, 이내비게이션 시스템	노르웨이, 스웨덴, 덴마크, 독일, 네덜란드, 영국

자료: 저자 작성

2) 자율운항기술 산업

자율운항기술 개발은 유럽 중심으로 활발하며, 약 9개의 주요 프로젝트가 진행 중이다.[138] 유럽은 자율운항기술 개발 및 기술·경제성·법적 타당성 등을 평가하는 다수의 프로젝트를 추진 중이다. 정보통신기술, 센서, 스마트기술 등 4차 산업혁명 관련 기술이 집약된 미래 고부가가치 자율운항선박은 향후 해사분야의 친환경·스마트 패러다임 전환을 주도할 것이다.[139]

영국의 롤스로이스(Rolls-Royce)는 2013년부터 자율운항선박 관련 기술 개발을 하며 혁신을 주도하고 있다.[140] 2017년 7월 롤스로이스와 글로벌 예인선 업체인 스비처(Svitzer)가 덴마크 코펜하겐에서 세계

137) Accessibility for Shipping, Efficiency Advantages and Sustainability, http://www.accseas.eu/(2020.6.25. 검색)
138) 박한선 외 3인(2019), p. 41.
139) 한국과학기술기획평가원, 2019년도 예비타당성조사 보고서- 자율운항선박 기술개발사업, 2019.9. p. 1.
140) 박한선 외 3인(2019), p. 41.

최초 원격조종 선박인 '스비처 허모드(Svitzer Hermod)'의 시범운항을 실시했다.[141] 롤스로이스는 부분 자동화(2020년), 연안 원격조종(2025년), 대양 원격조종(2030년), 원격조종 없는 완전자율운항(2035년) 구현을 목표로 프로젝트를 진행 중이다.[142] 롤스로이스는 구글(Google)과 협업하여 원격 무인 자율운항선박 시스템을 개발하고 있다.

유럽연합의 MUNIN 프로젝트[143]는 다양한 측면의 타당성을 검토하였다.[144] AAWA 프로젝트[145]는 차세대 자율운항선박의 구체적인 설계 및 스펙 도출을 목표로 2020년까지 상업용 원격조종 선박 개발을 하고 있다.[146] One Sea는 핀란드 민간협회 DIMECC가 주도하는 프로젝트로 핀란드 기업들이 주로 참여하고 있다.[147] One Sea는 2020년까지 상업용 원격조종선박, 2025년까지 상업용 자율운항선박 등을 개발할 계획이다. 이들은 궁극적으로 기술개발과 함께 사업화를 위한 개방형 산업 생태계 구축을 지향한다.[148]

노르웨이 화주기업 야라(YARA)와 콩스버그(Kongsberg)는 자율운항뿐만 아니라 자동 하역·적재기능이 포함된 전기추진 컨테이너선 비르셸란(Birkeland)[149]을 개발한다. 이 프로젝트는 노르웨이 정부의 지원으로 개발되며, 선박은 루마니아에 위치한 바드 브라일라(Vard

141) 28미터 길이의 예인선이 코펜하겐 항만에서 원격조종으로 안벽을 따라 선박을 정박시키는 실험을 진행하여 세계 최초로 선박의 원격조종 시범운항에 성공, 황진회 외, 4차 산업혁명과 해운산업 정책방향, 한국해양수산개발원, 2017.12. p. 55.
142) 박한선 외 3인(2019), p. 41.
143) Maritime Unmanned Navigation through Intelligence in Networks, 총 예산 3.8백만 유로로, 8개 기관이 참여. MUNIN 홈페이지(검색일: 2020. 10. 14)
144) 박한선 외 3인(2019), p. 42.
145) Advanced Autonomous Waterborne Applications, 롤스로이스(주도)·인마셋·DNV-GL 등 10개 기관이 참여, Digital Ship 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)
146) 박한선 외 3인(2019), p. 42.
147) Digital, Internet, Materials & Engineering Co-Creation, 박한선 외(2019. 12), p. 42.
148) 박한선 외(2019. 12), p. 42.
149) 120TEU 오픈 해치 컨테이너선 구조.

Braila) 조선소에서 건조되어 2021년에 노르웨이에서 최종 운항 테스트를 할 예정이다.[150] 야라는 인구 밀도가 높은 도시 지역에서의 육상운송을 해상으로 전환하여 질소산화물(NOx) 및 이산화탄소 배출량을 줄이고, 도로 교통안전에 기여할 것으로 기대하고 있다.[151] ReVolt는 DNV-GL과 노르웨이 과학기술대학의 협업 프로젝트로 자율운항기술과 완전 전기추진 선박 개발과 유럽 내 단거리 해상운송(short sea shipping) 등에 대한 타당성을 검토하는 시범사업이다.[152]

미국 IBM과 영국의 해양조사기관인 Promare가 AI를 활용한 자율운항선박을 시험 중이다.[153] 메이플라워호(Mayflower Automatic Ship)는 영국 플리머스 해역에서 620년의 메이플라워 항해 400주년을 기념하기 위해 2020년 9월에 미국 메사추세츠주 플리머스로 대서양을 횡단하여 항해할 예정이다.[154] 일본 NYK는 2017년 6월 국토교통성, 조선사 등과의 협력을 통한 무인선박개발 프로젝트를 발표하였다.[155] 일본은 해운 및 조선 협력을 통해 2025년까지 자율운항선박을 개발하기 위해,[156] 2012~2017년에 플랫폼 구축을 완료하였고, 2021년에 자율운항선박 시험을 위해 박차를 가하고 있다. 궁극적으로

150) 야라는 현재 완전 배터리 추진, 자동 계류 시스템 등은 개발하였으나 자율운항에 대한 평가 등이 남음. 황선일(2020. 5. 29), p. 8.
151) 연간 약 4만 대의 디젤트럭 육상 비료운송이 대체됨. 야라는 생산된 화학제품 및 비료를 제조공장이 있는 포르스그룬(Porsgrunn)으로부터 항만이 있는 브레비크(Brevik)까지 운송하고 있는데 향후 대기오염과 소음 문제를 해결하고자 함, 야라 및 콩스버그 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25).
152) 박한선 외(2019. 12), p. 43.
153) 한국해양수산개발원(2020. 3), p. 5.
154) 바르질라(Wartsila)가 AIS(Automatic Identification System) 등과 연계한 레이다를 장착할 계획, Ship Technology 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)
155) SSAP 프로젝트(Smart Ship Application Platform)는 일본 자국 내 조선사, 해운사, 선급, 기자재 업계 등이 참여하여 개방형 플랫폼을 개발하는 프로젝트로 응용 프로그램 서비스를 활용하여 안전 및 에너지 효율성 측면에서 최적 운항성능을 가진 선박을 개발, 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 35.
156) 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 35.

기술 표준화와 시스템 인프라가 구축될 계획이다.[157] 일본 JMU (Japan Marine United)는 안전·최단 항로 등을 알려주는 인공지능(AI) 기반 자동운항 시스템을 구축하여 2025년까지 신조선에 탑재할 계획이다.[158] 이를 통해 인력·연료·시간 절감 및 사고방지를 통한 안전성 제고가 기대된다. 중국은 2016년부터 유럽과 공동으로 스마트 선박 개발을 추진 중이다. 2019년 12월 중국의 첫 무인 자율운항 화물선인 '근두운0호(筋斗云0)'의 첫 시험 항해가 성공적으로 마무리됐다.[159]

〈표 2-8〉 해외 자율운항선박 주요 프로젝트

구 분	내 용	비고
롤스로이스 (영국)	원격조정, 자율운항	예인선(덴마크), 구글
MUNIN	무선 모니터링·제어, 원격조정·접안	EU
One Sea	원격조정, 개방형 플랫폼	핀란드
야라·콩스버그 (노르웨이)	자율운항, 자동 하역·적재	전기추진 컨테이너선
ReVolt (노르웨이)	자율운항, 전기추진선, 유럽 내 단거리 해상운송	DNV-GL, 노르웨이 과학기술대학
IBM (미국)	AI·AIS 활용, 대서양 횡단	바르질라, 영국 해양조사기관 (Promare)
NYK (일본)	스마트선박, 최적운항, 자율운항	조선, 해운, 선급, 기자재 업계 등 공동개발
JMU (일본)	AI, IoT, 안전·최단항로, 자율운항	신조선
중국	스마트선박, 자율운항	화물선, 우한 이공대학교

자료: 저자 작성

157) 한국해양수산개발원(2020. 6), p. 8.
158) 특히 사물인터넷(IoT)을 활용하여 기상, 운항정보, 장애물 등 데이터를 단시간에 수집·해석하는 기술 개발도 진행 중, Safety4Sea 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)
159) 중국의 우한(武漢)이공대학교와 윈저우(云州)지능 등 산학연구팀이 개발, Seatrade Maritime 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)

3) 대기오염저감기술 산업

(1) 유럽 주요 국가의 관련 정책

영국은 'Maritime 2050: Navigation the Future'[160]를 통해 해양 분야 중장기 발전 로드맵 및 이행계획을 수립했다.[161] 영국은 화석연료(fossil fuel) 축소, 대체에너지(alternative energy) 증대, 대기오염방지장치 확산, 에너지 효율(energy efficiency) 등을 강조하고 있다.[162]

노르웨이는 친환경 에너지(eco-friendly energy) 생산과 관련 기술 개발 프로젝트에 대한 지원 정책을 추진하고 있다. 노르웨이는 LNG 연료 사용 선박에 관한 국제기준을 국제해사기구에 가장 먼저 제안하는 등 친환경 기술표준화 선점을 위한 노력이 활발하다. 노르웨이는 2030을 위한 새로운 배출규제 정책[163]을 제시하며, 친환경 LNG, 전기 등 에너지 고효율 선박 기술 등을 주요 수단으로 친환경 해운을 지원한다. 이와 같이 노르웨이는 친환경 해운을 정부 환경정책의 최우선 분야로 명시하고 LNG, 전기 등 고효율 에너지 선박 기술을 적용한 지원 정책을 시행중이다.[164] 덴마크는 2030년까지 무탄소 배출 선박 개발을 위한 국제연합체 구성 및 로드맵[165]을 수립했다.[166] 스웨덴도 Climate Roadmap 2050[167]을 채택하여 해상 운송의 지속 가능 개발을 위한 실질적인 잠재력을 중요하게 고려하고 있다.

160) 영국 교통부 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)
161) 5대 핵심가치, 10대 전략, 7개 핵심과제 및 단기, 중기, 장기 이행방안 등.
162) 신기술개발을 적극 장려하고 관련기술을 토대로 국제적인 비즈니스와 투자도 유치할 계획.
163) New emissions commitments for 2030, 노르웨이 환경청 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)
164) 여객·화물 운반 페리 현대화 및 친환경 기술 활용 장려와 친환경 기술개발 활동 예산을 지원.
165) Zero Emissions Vessels 2030 Roadmap: Denmark's Integrated National Energy and Climate Plan, 2019. 12, EC 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)
166) 덴마크 해운항만청 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)
167) 스웨덴 선주협회 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)

독일은 Climate Action Plan 2050[168]을 채택하여 2050년까지 사회 다방면에서 광범위하게 온실가스 중립(Greenhouse gas- neutral)을 실현하고, 에너지 공급, 건축, 운송 부문, 산업, 비즈니스, 농업 및 임업과 같은 모든 행동 영역에 대해 파리 협약에 따라 독일의 기후 목표를 달성할 계획이다.[169] 지속가능한 바이오연료(Biofuels)와 LNG가 온실가스 배출을 감소할 수 있을 것으로 기대하며 교통 및 에너지·기후에 관한 분석 및 시뮬레이션을 진행한 결과를 토대로 향후 친환경정책을 수립할 예정이다. 독일 정부가 100% 투자한 유한책임회사 'NOW GmbH' 주도로 노르웨이와 함께 수소연료전지를 선박에 적용(실증시험) 및 메탄올이 대체연료로 이용 가능한지에 대한 검증 프로그램도 개발 중이다.

〈표 2-9〉 해외 新해사산업 주요 정책

구 분	내 용	비고
영국	신기술 개발, 대기오염·온실가스 감축, 에너지 효율 증대	Maritime 2050: Navigation the Future
노르웨이	친환경 LNG, 고효율 선박 기술, 친환경 해운	New emissions commitments for 2030
덴마크	무탄소 배출 선박	Zero Emissions Vessels 2030
스웨덴	해상 운송의 지속 가능 개발	Climate Roadmap 2050
독일	바이오연료, LNG, 수소, 메탄올	Climate Action Plan 2050

자료: 저자 작성

168) Germany's long-term emission development strategy, 독일 환경부 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)

169) 독일 정부의 에너지정책은 2005년도 데이터를 기준으로 2020년까지 10% 에너지 소비 감축, 2050년까지 40% 에너지 소비 감축을 목표.

(2) 스크러버

친환경 선박 기술은 유럽을 중심으로 활발히 연구·개발되고 있으며 최근 시장 규모가 크게 성장하여 이에 대한 투자가 집중되고 있다.[170] 유럽에서는 선주, 조선소, 기자재 업체의 공동 프로젝트인 LeanShips가 추진되고 있다.[171] LeanShips 프로젝트는 네덜란드 Damen이 주도하여 유럽 13개국, 46개 업체와 연구기관이 중소형 선박 등의 에너지효율 개선 및 친환경 기술 개발을 진행한다.[172]

바르질라(Wartsila)[173]가 보유한 대기오염저감 장치 중 스크러버는 과거 발트해, 북미 등의 배출규제해역에서 운항하는 선박에 주로 장착되었으나 IMO 2020 규제로 인해 2017년 하반기부터 전 세계적으로 사용이 급증하였다.[174] 바르질라는 황산화물규제에도 중유(HFO: Heavy Fuel Oil) 사용이 계속될 것으로 예측하고, 스크러버 시장이 유지될 것으로 보며 새로운 솔루션 개발 연구를 하고 있다.[175]

알파라발(Alfa Laval)[176]은 바르질라 다음으로 스크러버 수주실적이 높은 것으로 알려져 있다. 알파라발은 우리나라 대한해운, 에이치라인해운, 폴라리스 쉬핑 등의 철광석, 석탄 전용선 선대 등에 공급계약을 체결하였으며 디섹(DSEC), 현대글로벌서비스 등과의 기술 협력을 통해 국내 시장 진입을 위해 영업력을 확대하고 있다.[177] 야라

170) 박한선 외(2019. 12), p. 49.
171) Low Energy And Near To Zero Emission Ships, 박한선 외(2019. 12), p. 49.
172) Damen Shipyards Group은 친환경 선박 기술을 개발하는 프로젝트를 통해 에너지 절감 및 친환경 기술의 효과와 신뢰성을 실제로 입증함, 박한선 외(2016), p. 117.
173) 선박 엔진, 발전기, 추진시스템, 유지보수 서비스 등을 제공하는 핀란드 기업으로 대기오염저감·유수분리 장치, 수처리시스템 등 의 환경서비스도 제공함.
174) 박한선 외(2019. 12), p. 50.
175) *Ibid.*
176) 알파라발은 스웨덴 기업으로 열교환, 원심분리, 유체 이송관련 기술이 있으며, 선박에 적용하는 환경기자재도 다양하게 보유.
177) 박한선 외(2019. 12), p. 51.

마린 테크놀로지(Yara Marine Technologies)는 글로벌 화학기업 야라 인터내셔널(Yara International)의 그린테크마린(Green Tech Marine)[178] 인수를 통해 2014년에 설립되었다.[179]

한편 개방형(open loop) 스크러버[180]를 금지하는 국가가 증가하고 있다. 개방형 스크러버에서 나오는 폐세정수로 인한 해양 오염을 이유로 개방형 스크러버를 금지하는 분위기가 확산되고 있는 추세이다.[181] 또한 저유가 기조가 유지될 경우 탈황장치 설치비용[182]의 경제성이 떨어진다. 저유황유(VLFSO)[183]와 고유황유(IFO380)[184] 가격 차이가 크지 않은 상황에서 선령 15년 이상의 선박은 저유황유를, 그 이하에서는 고유황유를 사용하는 경향이 확대될 수 있다.

(3) LNG 추진선

네덜란드는 LeanShips 프로젝트를 통해 LNG 추진선 등을 개발하고 있다. EU는 탈탄소화(decarbonization)를 위해 선박연료 대체에너지 사용과 EU 항만의 LNG 벙커링을 장려하고 있다. 이를 위한 인프라 구축 및 인센티브 등 제도를 마련하며 환경규제를 경쟁력 강화 대책으로 활용한다.[185] LNG 추진선은 친환경선박(Eco-Ship)으로 환

178) 선박의 황산화물 저감을 위한 스크러버를 최초로 개발한 회사임, 박한선 외(2019. 12), p. 51.
179) 박한선 외(2019. 12), p. 51.
180) 전체 약 79% 차지. 습식 스크러버(wet scrubber)는 해수를 사용하는 개방형 스크러버(open loop scrubber)와 화학세정수를 사용하는 폐쇄형 스크러버(closed loop scrubber)로 구분. 개방형 스크러버는 물로 배기가스를 씻어낸 폐수를 바다에 배출. 폐쇄형 스크러버는 폐수를 바다에 버리지 않고 선박 내에서 순환하도록 설계, 정인회(2020. 3), p. 4. 등 참조
181) 정인회(2020. 3), p. 4.
182) 컨테이너선 기준 평균 42억 원.
183) Very Low-Sulphur Fuel Oil
184) Intermediate fuel oil with a maximum viscosity of 380 centistokes
185) 대기오염은 연안 지역의 주민 건강에 큰 영향을 끼치는 민감한 문제이기 때문에 주요 국가의 규제 참여 의지가 매우 강력하고, 배출규제해역은 점차 확대되고 있는 추세임, 황선일(2020. 4), p. 2.

경오염물질 배출을 줄이고, 화주들의 선호 확대로 해사산업 전반에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 보인다. 이외에도 다양한 친환경선박 대체연료(혼소,[186] 수소, 암모니아 등)의 상용화를 위한 실증기반 연구가 진행 중이다. 2017년 8월 스웨덴 트럭·버스 생산기업인 스카니아(Scania)는 자동차를 LNG 추진선을 통해 운반하는 계약을 NYK와 스웨덴 선사가 합작한 '유나이티드 유러피언 카 캐리어즈(UECC)사'와 체결했다.[187] UECC는 기존 중유와 LNG 사용이 가능한 이원 연료 엔진(dual-fuel engine)을 탑재한 세계 최초의 자동차 운반선 '오토에코호'와 '오토에너지호'를 건조하여 발트해 지역에 투입한다.[188]

일본은 '국가환경 기본계획'에 따라 선박의 질소산화물 저감 대책을 마련 중이다. 일본에는 총 33개의 LNG 터미널이 있는데 국토교통성은 요코하마항을 LNG 벙커링 거점(bunkering hub)으로 육성하고 있다.[189] 요코하마항 LNG 벙커링 거점 육성은 총 3단계로, 1단계는 2020년까지 트럭(탱크로리)으로부터 LNG 추진선에 벙커링을 하는 방식(Truck to Ship)의 운영 효율화가 목표다.[190]

중국에는 육상 LNG 충전소 11개, 폰툰(pontoon)형 4개소, 벙커링 선박 1척 등의 LNG 벙커링 인프라가 개발되었다.[191] 이러한 인프라는 대부분 장강, 시강 등 내륙수운용이며 닝보(저우산)항에는 외항선을 대상으로 하는 개발이 진행되었다.[192] 글로벌 에너지 기업인 프

186) 2종류 이상의 연료(mixed/multi fuel).
187) 황진회·안영균·김주현(2017. 12). p. 74.
188) 4,000대 운송 가능, 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 74.
189) 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 41.
190) 2단계는 2020년 이후 인프라가 구축된 기지를 거점으로 LNG 벙커링 선박을 도입하여 컨테이너선, 크루즈선 등 대형 선박에 선박 대 선박(Ship to Ship) 방식을 도입할 계획이며 마지막 3단계는 수요 확대 시 요코하마항내 LNG 벙커링 체제 강화가 목표임, 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 42.
191) 성기종, LNG Bunkering System, 2018 하반기 산업별 투자전략, 미래에셋대우, 2018. p. 144.

랑스 토탈(Total)도 중국에서 LNG 벙커링 사업을 검토하고 있다.[193] 중국 정부 및 선급이 주도로 관련 인프라 및 제도를 확충하고 있다. 향후 내륙 운하 중심으로 LNG 벙커링 수요가 지속적으로 증가할 전망이다.[194]

MSC(Mediterranean Shipping Company), CMA CGM 등 주요 글로벌 선사들이 LNG 추진 컨테이너선을 지속적으로 발주하고 있으며, 자동차선, 크루즈선 등의 특수 선종에서도 LNG 추진선이 등장하고 있다.[195] 최근 노르웨이 선급인 DNV-GL은 LNG 벙커링 플랫폼인 FuelBoss을 출시했다. DNV-GL은 업무프로세스의 표준화, 단순화, 디지털화를 이루고, 선박연료로 LNG 사용을 촉진하려 한다.[196]

〈표 2-10〉 해외 대기오염저감 주요 프로젝트

구 분	내 용	비고
LeanShips	에너지효율개선, 친환경 기술	유럽선주, 조선소, 기자재 업체 공동개발
스카니아 (스웨덴)	이원연료엔진(중유, LNG)	LNG 추진 자동차운반선, NYK
DNV-GL (노르웨이)	표준화, 디지털화	모바일 LNG 벙커링 플랫폼

자료: 저자 작성

(4) 기타 친환경 연료 추진선

LNG 외에도 바이오 연료 등을 사용하는 선박도 개발되고 있다. 스위스 컨테이너 선사인 MSC는 네덜란드 로테르담항에 기항하는 선박

192) 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 50.
193) KMI 해양수산해외산업정보포털(검색일: 2020. 10. 10)
194) 중국 양쯔강 등에 LNG 추진선 99척 등이 운항하고 있으며, 건조 400척·발주 1,100척 등 지속적으로 선박 개조와 신조선박이 인도됨, 성기종(2018), p. 144; 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 51.
195) 상용화 단계가 가장 발달된 북유럽 국가에서는 연안 페리선과 같은 소형 선박에 LNG 추진 시스템이 적용됨, 황진회·안영균·김주현(2017. 12), p. 56.
196) 한국해양수산개발원(2020. 2), p. 5.

을 대상으로 30% 이상의 바이오 연료를 사용할 계획이다. MSC는 컨테이너 선박에 바이오 연료를 사용하는 것이 CO_2배출량을 줄이고 대기질을 개선하는 데 큰 도움이 된다고 판단하고 있다.[197]

프랑스 CMA CGM도 IKEA와 공동으로 바이오 연료 사용을 시험하고 있다. 이들은 2019년 하반기에 북유럽-아시아 간 항해에 바이오 연료를 사용하였다. 바이오 연료는 SOx가 없으며, 엔진이나 연료 기반 시설의 개조가 필요하지 않다.[198] 중국은 최근에 메탄올을 선박 연료로 사용하기 위한 연구를 본격적으로 시작했다. 중국 교통부, 대기업 등이 참여하는 연구 사업을 통해 기술적·운용적 요건을 검토하고, 궁극적으로 지침 및 정책 제안이 도출될 것으로 기대된다.[199]

한편 독일 BEHALA는 세계 최초로 수소전지를 사용한 예인선을 건조하였다.[200] 수소전지 선박인 ELECTRA 예인선은 베를린-함부르크 및 도심 수로를 따라 화물 운송에 사용될 예정이다. 노르웨이 Hyon도 폴란드, 스웨덴, 노르웨이(오슬로) 피오르드를 연결하는 수소전지 연안컨테이너선을 개발할 예정이다.[201] 노르웨이 여객선사인 Norled도 수소동력 선박개발을 추진하고 있다. 자동차, 승객 등을 수송하는 카페리선은 액체수소(liquid hydrogen)와 연료전지(fuel cell)를 탑재할 예정이다. 또한 압축수소(compressed hydrogen)를 사용하는 프로젝트도 검토되고 있다.[202] 노르웨이 크루즈 선사인 Hurtigruten Cruises 배터리 전력을 이용하는 하이브리드 크루즈 선박을 운항하고 있다.

197) 한국해양수산개발원(2019. 12), p. 6.
198) 한국해양수산개발원(2019. 11), p. 5.
199) 한국해양수산개발원(2020. 7), p. 9.
200) 한국해양수산개발원(2019. 9), p. 5.
201) 200개의 컨테이너를 적재할 수 있는 이 선박에는 디젤-전기 추진, 가스-전기 추진, 배터리 및 수소연료전지가 장착되어 운항 유연성을 극대화할 계획, Riviera 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25)
202) 한국해양수산개발원(2019. 7), p. 6.

디젤 하이브리드 구동 크루즈 선박인 Roald Amundsen호가 북서항로 및 남극 항해에 이용될 계획이다.[203] 일본도 최근에 대형 선사인 미츠이 OSK 라인(MOL) 등이 참여하는 탄소무배출(zero-emission) 전기선박 개발사업(e5컨소시엄)이 시작되었다. 2022년에 세계 최초의 대용량 리튬이온 배터리 기반의 연안운항 유조선이 출시될 계획이다.[204]

〈표 2-11〉 해외 대체연료 추진 선박 개발

구 분	내 용	비고
MSC (스위스)	바이오 연료(30%)	로테르담항 기항 컨테이너선
CMA CGM (프랑스)	바이오 연료	북유럽-아시아 항로, IKEA
BEHALA (독일)	수소전지	예인선(베를린-함부르크)
Hyon (노르웨이)	수소전지, 디젤, 가스, 전기배터리	연안컨테이너선 (폴란드, 스웨덴, 노르웨이)
Norled (노르웨이)	액체수소, 압축수소	카페리선
Hurtigruten Cruises (노르웨이)	디젤 하이브리드	극지 운항 크루즈선
MOL (일본)	리튬이온 배터리	연안운항 유조선

자료: 저자 작성

203) 한국해양수산개발원(2019. 10), p. 7.
204) 한국해양수산개발원(2020. 6), pp. 7~8.

4) 해양생태계교란방지기술 산업

선박평형수장치는 전 세계에서[205] 약 70개 업체가 생산하고 있는데, 5대 공급업체는 스웨덴의 알파라발(Alfa Laval), 독일 GEA 그룹, 일본 히타치, 프랑스 베올리아(Veolia) 워터 테크놀로지, 핀란드 바르질라이며,[206] 국내 생산 기업은 9곳이다.[207]

제2절 新해사산업의 시장 전망

1. 해양안전정보서비스 산업의 시장 및 규모

우리 정부는 '글로벌 해양모델 선도국가'를 목표로 해양수산 분야에서 뛰어난 경쟁력을 바탕으로 세계 해양의 규범 정립을 선도하고, 공동 번영과 지속가능한 이용에 기여하고자 한다.[208] 해양수산부의 '해양수산 스마트화 전략'은 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 인공지능(AI) 등 4차 산업혁명 기술을 적용하여 해양수산업의 체질 개선과 새로운 미래성장동력을 창출하기 위해 마련되었다.[209]

---

205) 선박평형수장치는 모든 국제항해 선박에 설치되어야 하는데 개발에 소요되는 시간, 비용 등의 투자비용이 매우 높아 시장 진입이 어려움, 박한선 외(2019. 12), p. 56.

206) 아시아 선주는 저렴한 설치 및 운용비용을 선호하는 반면 유럽 선주는 효과적인 기능과 유지관리의 용이성을 찾음, 박한선 외(2019. 12), p. 57.

207) 선박평형수 처리방식은 전기분해(47%), 자외선(26%), 오존(9%)으로 구분, 박한선 외(2019. 12), p. 56.

208) 특히 4차 산업혁명 시대를 맞아 해양수산업을 고부가가치 스마트 산업으로 체질을 개선하고, 글로벌 경쟁력을 강화할 계획임, 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 1.

209) 해양수산부는 '스마트 해양교통정책 추진전략'을 발표하며 첨단기술 활용을 통해 전체 해양사고의 84%를 차지하는 인적과실로 인한 사고를 선제적으로 예방하고, 해양교통관리 체계를 비대면·디지털 체계로 전환하겠다고 밝힘, 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 1.

우리나라는 세계 최초로 해상내비게이션 도입, 초고속 해상무선통신망 구축, 해양교통관리체계의 디지털화, 세계시장 진출 및 해양디지털 신산업 창출 등이 기대된다.[210] 이를 통해 해상안전 제고와 해운효율을 높일 수 있을 것으로 보인다. 국제해운·조선 및 선박·항만 운항 시장이 정보통신기술이 접목된 디지털 체계로 전환됨에 따라 이내비게이션 시스템의 중요성은 더욱 강조될 것이다. 이내비게이션 시장은 선박전자통신, 항만정보기술, 해상무선통신 산업 등의 분야를 포함해서 2025년까지 직접 300조 원 및 간접 900조 원 규모로 성장할 것으로 예상된다.[211]

2. 자율운항기술 산업의 시장 및 규모

자율운항선박은 4차 산업혁명 관련 기술이 집약된 미래 고부가가치 선박이다. 이에 따라 주요 해운국은 향후 발전 가능성을 주목하고 시장 선점을 위해 국가 차원에서 개발을 기획·추진하고 있다. 우리 정부는 '스마트 해양수산 선도국가 도약'을 위해 2030년까지 자율운항선박 세계시장 50% 점유를 목표하고 있다.[212] 특히 자율운항선박의 개발과 함께 상용화에 대비한 스마트항만, 초연결 해상통신, 고정밀 위치정보 등의 스마트 해상물류 인프라 및 서비스가 구축될 계획이다.[213] 이에 따라 향후 자율운항선박 기술의 고도화, 신규 기술 수요 및 상용화에 대비한 항만 운영과의 연계 기술 확보 등에 필요한

210) 해양수산부 보도자료(2020. 8. 5), p. 1.
211) 해양수산부 보도자료(2015. 7. 28), p. 2.
212) 이외에도 스마트양식 50% 보급, 사물인터넷 기반 항만 대기질 측정망 1,000개소 구축, 해양재해 예측 소요시간 단축(12시간→4시간), 해양수산 통합 빅데이터 플랫폼 구축 등이 포함.
213) 향후 이 분야의 관련 국가 및 기관 간 인적교류, 공동연구 등이 더욱 확대될 것으로 보임, 해양수산부 보도자료(2019. 11. 11), p. 2.

후속 연구 사업도 준비 중이다.[214]

최근 들어 화물선, 컨테이너선, 여객선 등의 대형선박을 이용하여 혼잡한 해역에서 장거리항행을 하는 실증실험이 확대되고 있다. 우선적으로 내항해운에 상용화가 이루어질 것으로 기대된다.[215] 이러한 실해역에서의 실증 테스트을 통해 국제 기준·표준 선점을 위한 경쟁이 더욱 치열해질 것으로 예상된다. 세계무역의 확대와 인간의 과실로 인한 사고와 운영비 증가에 따라 자율운항선박에 대한 수요가 늘어날 것으로 전망된다.[216] 특히 자율운항선박 시장을 선도하는 핀란드, 영국, 미국 등의 선진국이 이 분야 핵심기술인 자동화 시스템 등의 차별화(지능화, 통합화)에 주력하고 있다.[217] 자율운항선박이 상용화되는 2025년에 전 세계 관련 시장 규모가 1,550억 달러로 전망된다.[218] 또한 2026년까지 시장 규모가 연평균 8.08% 성장할 것으로 예상된다.[219]

3. 대기오염저감기술 산업의 시장 및 규모

스크러버 시장은 2018년 기준 5억 달러에서 2022년에 69억 500만 달러(연평균 39% 성장)에 이를 것으로 전망된다.[220] 향후 대기오염

214) 원격·자가 화물 관리 기술 및 선박 보안체계 강화를 위한 자동화 및 첨단 기술에 대한 지식·역량이 요구됨, 해양수산부 보도자료(2019. 10. 30), p. 4.
215) 신뢰도가 확고한 자율운항선박 기술개발을 통해 해상에서의 안전성 확보가 중요함.
216) https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/autonomous-ships.asp(검색일: 2020.6. 25)
217) 한국해양수산개발원(2019. 2), p. 2.
218) 선박 및 기자재 포함, Acute 홈페이지(검색일: 2020. 6. 29): Credence Research 홈페이지(검색일: 2020. 6. 29).
219) 한국해양수산개발원(2019. 7), p. 2; Data Bridge Market Research 홈페이지(검색일: 2020. 6. 25).
220) QYResearch 홈페이지(검색일: 2020. 6. 29).

저감 관련 핵심기술 개발 및 상용화, 운영인프라 구축 등이 중요하다.

전 세계에서 LNG 추진 선박은 지속적으로 증가하여 현재 360척 정도가 운항하고 있다. 국내 최초로 연안 선박에 LNG 연료를 공급하는 LNG 벙커링 전용 선박을 건조하기 시작했다. 새로 건조하는 선박은 한번 충전으로 연안 선박 5척 이상에 벙커링을 할 수 있다.[221] 2021년 건조 후 1년간 시운전을 거쳐 2023년부터 투입될 예정이다.[222] 국내 최초 LNG 벙커링 선박 건조를 통해 안정적으로 LNG를 공급할 수 있는 인프라 구축과 관련 산업이 보다 활성화될 것으로 기대된다.[223] 노르웨이 선급인 DNV-GL은 2030년까지 급속한 LNG 추진선 시장의 성장을 예상하고 있다. LNG 추진선이 증가하면 이에 수반되는 LNG 벙커링 시장도 동반 성장하게 될 것이다. 전 세계 LNG 벙커링 수요가 2030년에 2,000~3,000만 톤에 이르고, 선박연료 시장의 20~30%를 차지할 것으로 예상된다.[224]

현재 대체연료로 가장 현실적인 대안으로는 LPG[225]와 LNG가 있다. 2018년 한국선급에서 수행한 'LPG 추진선박 도입 타당성 및 안전성에 대한 연구'에 따르면 연료안정성, 연간 생산량, 벙커링 상황 및 IGF Code[226] 적용가능성 등을 고려했을 때 LPG 보다는 LNG가 선박연료로 적합한 것으로 판단되었다. 또한 DNV-GL도 2030년까지 급속한 LNG 추진선 시장의 성장을 예상하고 있다.[227]

221) 선박해양플랜트연구소, 포스코, EK중공업㈜, 트랜스가스솔루션, 마이텍, 발맥스기술, 서울라인 등이 참여해 순수 국내 기술로 건조 예정. 해양수산부 보도자료(2020. 5. 6), p. 2.
222) 해양수산부 보도자료(2020. 5. 6), p. 2.
223) 한편 5000마력급 LNG 연료 추진 예인선 개발도 추진되고 있다. 우선 선형 개발 및 주요 기본 설계 도면의 선급 인증 등을 위한 준비가 진행 중임, 해양수산부 보도자료(2020. 5. 6), p. 2.
224) 황선일(2020. 4), p. 4.
225) liquefied petroleum gas
226) International Code of Safety for Ship Using Gases or Other Low-flashpoint Fuels
227) 2030년에 전 세계적인 LNG 벙커링 수요가 2,000~3,000만 톤에 이를 것으로 전망하며, 특히 쉘(Shell)과 토탈(Total)은 2030년에 LNG 벙커링이 전체 선박연료 시장의 20~30% 차지할 것

4. 해양생태계교란방지기술 산업의 시장 및 규모

선박평형수 시장은 2016년 142.9억 달러에서 2022년에 1,187억 달러(연평균 37.19% 성장)에 달할 것으로 기대된다. 선박평형수 시장은 관련 제조, 기술, 서비스 시장 등이 포함된다.[228] 선박평형수 처리 설비 기자재 시장에서의 핵심부품 제작, 기술력 등이 기업의 경쟁력을 좌우할 것이다. 또한 지속적인 기술 혁신과 품질관리를 통한 신뢰성 확보도 중요하다. 해양생태계 보호를 위한 규제는 계속해서 강화되고 엄격해질 것으로 보인다. 이러한 해양환경 규제에 선제적으로 대응하는 전략이 필요하다. 선사는 관련 기관, 제조 기업 등과 공동으로 필요한 기술 개발과 장치 등을 개발할 필요가 있다. 형식승인 등의 신속한 행정지원과 선사를 위한 금융지원 방안도 다양하게 모색하여야 할 것이다.

〈표 2-12〉 주요 新해사산업 시장 규모

구분	시장 규모	내용	비고
이내비게이션	2025년까지 직접 300조 원, 간접 900조 원	선박전자통신, 항만정보기술, 해상무선통신 산업 등	차세대 해양안전종합관리체계(e-Navigation) 전략이행계획, 2015. 7. 28
자율운항 선박	1,550억 달러 (2025년)	선박 및 관련 기자재	Autonomous Ships Market Growth, Future Prospects & Competitive Analysis, 2017-2025, Acute Market Reports
친환경 선박	69억 500만 달러 (2022년)	스크러버	Global Marine Scrubber Market Report, QYResearch
선박 평형수	1,187억 달러 (2022년)	제조, 기술, 서비스	Ballast Water Treatment Market by Technology and Geography – Global Forecast to 2022, Markets and Markets

자료: 저자 작성

으로 예상함.

228) Markets and Markets 홈페이지(검색일: 2020. 6. 29).

우리나라는 해양수산 신기술 인증제도를 운영하고 있다.[229] 이는 해양수산 분야의 신기술을 발굴하고 우수성을 인증하는 제도로, 해양수산 신기술(New Excellent Technology)의 상용화와 적용제품의 시장 진출 활성화를 위해 2017년 하반기에 도입되었다.[230] 해양수산 신기술 인증제도는 우수기술을 보유한 중소기업의 시장 진출과 연관 산업의 일자리 창출에 기여할 것이다.[231] 향후 이러한 신기술을 기반으로 해양생태계교란방지 등의 분야에서 새로운 혁신과 다양한 기술 제품들이 등장할 것으로 기대된다.

〈표 2-13〉 해사안전시행계획의 해사 신산업 과제

핵심과제		내용
1	인적과실 저감기반 및 안전한 해양교통환경 조성	인적과실 기인 사고 저감대책 마련 e-Nav 서비스 본격시행을 위한 인프라 구축 선박 통항로 안전성 평가 사이버보안 대책 수립
2	해사 新산업 창출동력 마련	배기가스 탈황장치 기술 상용화 친환경선박 개발·보급 촉진을 위한 기본계획 수립 자율운항선박 기술개발 및 조기 상용화 기반마련

자료: 해양수산부(2020. 3), pp. 1~2를 참고하여 저자 작성

229) 해양수산 신기술 인증제도는 개발된 신기술을 조기에 발굴하여 그 우수성을 인증함으로써, 상용화를 촉진하고 적용제품의 신뢰성 제고로 시장진출 활성화가 목적, 「해양수산과학기술 육성법」(제17조).

230) 해양수산 신기술은 신규성, 기술성, 산업성, 공공성을 평가하는 1차 심사와 현장 적용성, 품질경영을 평가하는 2차 심사, 심사과정의 적절성 등을 평가하는 3차 심사를 거쳐 최종 인증됨, 해양수산부 보도자료(2020. 4. 14), p. 1.

231) 인증을 받은 기업은 해양수산부 장관이 시행하는 연구개발사업의 과제 신청 시 가점을 받으며, 건설 관련 분야의 신기술은 해양수산 건설공사에 우선 적용되거나 시험시공 기회를 받을 수 있음. 해양수산부 보도자료(2020. 1. 22), p. 1.

제3절 시사점

국제 환경규제 강화에 따른 해사산업 생태계의 대응력 강화가 시급하다. 국제해사기구는 'IMO 온실가스 감축전략'[232]을 채택하여 온실가스 감축목표를 수립하고, 황산화물(SOx) 및 질소산화물(NOx)[233] 규제, 선박평형수처리장치 의무화 등 환경규제를 강화하고 있다. 친환경선박 등 환경규제에 대한 선제적 그린 역량 강화가 필요한 시점이다.

해운업계는 2050년까지 연간 온실가스 배출량을 2008년 대비 50%로 감축하여야 한다. 이를 위해 선박연료를 중단기적으로 액화천연가스(LNG) 등 친환경연료로 전환하고, 장기적으로는 암모니아나 수소 등 비화석연료로 바꾸어야 할 것이다.[234] 이와 함께 선박기관과 부속설비뿐만 아니라 선박 구조와 항만 연료공급(bunkering) 시설의 변경 등도 함께 고려되어야 한다.

전통적인 글로벌 해운 및 항만 산업도 탈바꿈하고 있다. 혁신적 과학기술 기반의 해사산업 생태계를 구축하여 미래를 대비해야 할 것이다. 특히 디지털 (소프트웨어) 경쟁력 확보를 위해 사물인터넷, 블록체인, 빅데이터, 인공지능 기반 정보의 연계성 강화를 바탕으로 스마트 해양교통체계의 국제표준 선도·선점이 필요하다. 해사산업 육성 및 디지털 전환 가속화·활성화를 위한 공유플랫폼 구축도 심도 있게 검토하여야 할 것이다.

---

232) 2018년 4월.

233) 2016년 이후 신조선 대상으로 IMO Tier III 규제를 시작하여 Tier I 규제대비 80% 이상 배출기준을 강화하여 북미와 카리브해 배출규제해역(ECA)에서 적용을 시작하였으며, 2021년부터는 북해와 발틱해 배출규제해역(ECA)까지 확대 예정.

234) Albert Veenstra 교수(Dutch Institute for Advanced Logistic)는 대체연료로서 수소의 역할을 강조함, 제4차 KMI-WMU 세미나(2일차, 3세션), 2020.11.12 ~ 13.

〈표 2-14〉 IMO 新해사산업 관련 주요내용

구분		목적	내용	비고
해양 안전	이내비 게이션	인적요인에 의한 해양사고 방지	해상항법체계, 정보공유	이내비게이션 전략이행계획
	사이버 보안	사이버 보안관리 및 운영	웹 방화벽, R&D, 표준화	국제안전관리규약
자율운항		인적요소, 기술, 운항	안전, 보안, 환경보호에 최소 동일 조건	해상시운전 지침 초안
대기오염		선박연료유 황함유량 제한	저유황유, 탈황장치, 대체연료유	중장기 선박 온실가스 감축전략
해양 생태계	선박 형수	해양 위해생물의 이동을 방지	선박평형수장치	선박평형수 관리협약
	선체부 착생물	해양생태계교란 방지	선박부착생물 관리, 제어	선박부착생물에 의한 외래 위해종 이동 저감을 위한 관리 및 제어 가이드라인

자료: 저자 작성

해사산업 체질개선을 통한 국제시장 선도를 위해서는 우선적으로 상생협력 생태계 마련에 노력이 집중되어야 할 것이다. 미래 해사산업 혁신을 선도하는 디지털화 전략 수립과 함께 전문인력 확보, 인재양성 및 직무전환 등 인적투자도 중요하다. 중장기적으로 미래형 디지털·그린 해기인력 양성을 목표로 글로벌 해사산업을 둘러싼 환경변화에 선제적으로 대응하여야 한다. 이에 따라 새로운 환경규제에 대응하기 위한 관련 산업의 경쟁력을 강화하고 핵심 기술 개발 및 비즈니스를 발굴하여 정부지원을 확대할 필요가 있다. 우리나라는 핵심기술의 국산화를 추진하여 산업경쟁력 강화를 위한 체계적인 정책수립이 요구된다.

〈표 2-15〉 해외 新해사산업 관련 주요 내용

구 분		내 용	비고
해양 안전	MONALISA	해상고속도로, 이내비게이션, 해상 교통관리, 실시간 해사정보, 최적 항로	EU
	EfficienSEA	Maritime Cloud , 국제정보공유체계, 항로·기상 정보	덴마크, 핀란드
	ACCSEAS	북해지역 정보 데이터베이스, 이내비게이션 시스템	노르웨이, 스웨덴, 덴마크, 독일, 네덜란드, 영국
자율 운항	롤스로이스(영국), 구글	원격조정, 자율운항	예인선(덴마크)
	MUNIN	무선 모니터링·제어, 원격조정·접안	EU
	One Sea	원격조정, 개방형 플랫폼	핀란드
	야라·콩스버그(노르웨이)	자율운항, 자동 하역·적재	전기 컨테이너선
	ReVolt(노르웨이)	자율운항, 전기추진선, 유럽 내 단거리 해상운송	DNV-GL, 노르웨이 과학기술대
	IBM(미국)	AI·AIS 활용, 대서양 횡단	바르질라, 영국 해양조사기관(Promare)
	NYK(일본)	스마트선박, 최적운항, 자율운항	조선, 해운, 선급, 기자재 업계 등 공동
	JMU(일본)	AI, IoT, 안전·최단항로, 자율운항	신조선
	중국	스마트선박, 자율운항	화물선, 우한 이공대
대기 오염	LeanShips	에너지효율개선, 친환경 기술	유럽선주, 조선소, 기자재 업체 공동
	스카니아(스웨덴)	이원연료엔진(중유, LNG)	LNG 자동차운반선, NYK
	DNV-GL(노르웨이)	표준화, 디지털화	모바일 LNG 벙커링 플랫폼
해양 생태계	선박평형수	수처리시스템, 유수분리, 대기오염 저감 등 통합 솔루션 제공	스웨덴, 독일 , 일본, 프랑스, 핀란드

자료: 저자 작성

제 3 장

新해사산업의 경제적 파급효과 분석

제1절 新해사산업의 분류

지난 3년간(2017~2019년) IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구를 통하여 1차년도 『IMO 규제기반 해사산업의 여건과 전망』에서는 해사산업, 2차년도 『신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안』에서는 신규 해사산업, 3차년도 『우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관한 연구』에는 新해사산업에 대한 개념 등을 살펴보았다. 마지막 3차년도에서는 선행연구인 신규 해사산업의 범위를 토대로 IMO 규제에 따라서 새롭게 등장하고 있는 해사산업을 분류하고, 정부주도의 연구개발과 전략계획 및 동향을 토대로 새롭게 등장하는 유망기술 및 신산업을 新해사산업이라고 정리하였다.

新해사산업은 해양안전정보서비스 산업, 자율운항기술 산업, 대기

오염저감기술 산업, 해양생태계교란방지기술 산업으로 크게 4가지의 범주로 구분하였고 각 산업의 범위, 동향과 현황 등을 알아보았다.

〈표 3-1〉 新해사산업 분류

新해사산업 분류	정 의
해양안전정보서비스 산업	• 안전한 운항을 목적으로 선박 내·외 다양한 장치를 활용하여 선박운항자의 의사결정 지원을 위한 기술 및 정보서비스 산업으로 정의
자율운항기술 산업	• 다양한 수준에서 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 선박의 자율운항을 위한 선박운항·조정, 선박 유지보수, 원격 화물관리 등의 기술 및 서비스 산업으로 정의
대기오염저감기술 산업	• 질소산화물, 황산화물, 휘발성유기화합물, 미세먼지, 오존 등의 대기오염물질 감축규제에 따른 대기오염방지설비의 제조·개조·수리·정비(검사) 및 친환경연료 기술 산업으로 정의
해양생태계교란방지기술 산업	• 선박의 운항을 통해 해양위해생물의 이동을 방지하기 위한 기자재 산업으로 정의

자료: 박한선 외, 『IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 -우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관한 연구-』 2019, p. 30. 참고 및 저자 재정리

제3장 제1절에서는 新해사산업을 분류하고 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 산업 분류 방법을 간단하게 살펴보고 그 중에서 新해사산업을 분류하기 위한 적합한 방법을 선택하여 그에 따른 결과를 이어서 살펴보고자 한다.

〈표 3-2〉 산업분류 방법 비교

	목적	특징	작성방법
국제 표준산업	생산, 국가소득, 고용 등 데이터를 분류	4단계로 세분화, 알파벳과 숫자로 구분	Section, Division, Group, Class로 구성
한국 표준산업	산업관련 통계자료 정확성 및 비교성 확보	다른 통계 분류와 연계성 및 통합성, 일관성 유지	대분류, 중분류, 소분류, 세분류, 세세분류로 구성

	목적	특징	작성방법
산업 연관표	산업 간 상호연관관계를 수량적으로 분석	공급사용표와 투입산출표로 구분	381개 기본분문, 165개 통합소분류, 83개 통합중분류, 33개 통합대분류로 구성
해양수산 업특수분류	해양산업 및 수산업 구조 분석, 현황파악, 관련 통계작성	해양수산자원 이용하여 재화 및 서비스 제공하는 산업활동과 관련 활동으로 구성	9개 대분류, 29개 중분류, 68개 소분류, 143개 세분류로 구성

자료: 저자 작성

전 세계의 많은 국가들과 국제기구들은 국제표준산업분류(ISIC)를 바탕으로, 우리나라는 한국표준산업, 산업연관표 등을 통하여 우리나라 산업의 경제적 분야와 산업 간 파급효과를 분석하고 활용하고 있다. 이 분석방법으로 산업 간 거래관계를 파악하고 산업 간 파급효과를 상대적으로 지수화시켜 비교 분석할 수 있는 장점이 있다.

산업연관분석은 국민경제 전체를 포괄하고 있고 전체와 부분을 유기적으로 결합 및 재화의 산업 간 순환을 포함하고 있기에 경제구조를 구체적으로 분석하는 데 유리하다. 또한 소비, 수출, 투자 등 최종수요의 변동으로 인하여 각 부문의 생산과 수입에 미치는 파급효과를 분석할 수 있기에 경제 정책의 실시에 따른 생산, 물가, 고용 등에 미치는 파급효과 측정에 유리할 수 있다.[235)]

하나의 활동이 아닌 두 개의 활동으로 이루어진 산업, 예를 들어 편의점을 갖춘 주요 요소의 경우, 자동차 연료 소매 판매 또는 식품, 음료 또는 담배 판매 두 요소가 포함될 수 있기에 국제표준산업분류(ISIC)에서는 수행된 활동에 따라 분류하는 일관된 접근 방식을 따르고 있다.

235) 박광만(2008. 12), pp. 56~57.

한국표준산업의 사업체 단위는 실제 운영에 있어 엄격하게 그 정의가 적용되기는 어려우며 일정한 물리적 장소 또는 지역에서 하나의 단일 및 주된 경제활동에 독립적으로 종사하는 기업체나 기업체를 구성하는 부분 단위라고 볼 수 있는 한계가 있다.

산업연관분석의 투입산출표는 상품을 기준으로하기 때문에 하나의 산업에서 오직 한 상품만을 생산한다고 가정하여 나타내는 표이다. 따라서 현실적으로 제대로 반영되지 못하는 한계점을 가지고 있다.

또한 한국표준산업 분류 10차 개정판은 2015년 국제표준산업분류 자료를 참고하여 2017년에 출시되었고, 산업연관표의 경우 5년을 주기로 작성되었으며 최신 개정판은 2015년에 출시되었다. 이는 현재와 미래의 경제를 분석하는 데 있어 분석 데이터의 기초가 되는 분류표가 과거의 데이터라는 한계점이 존재한다. 그리고 분류표가 출시된 연도와 산업 연관 경제를 분석하는 연도의 시기적 차이가 커질수록 분석결과에 오차가 생길 가능성은 더욱 커지는 문제점이 있다.

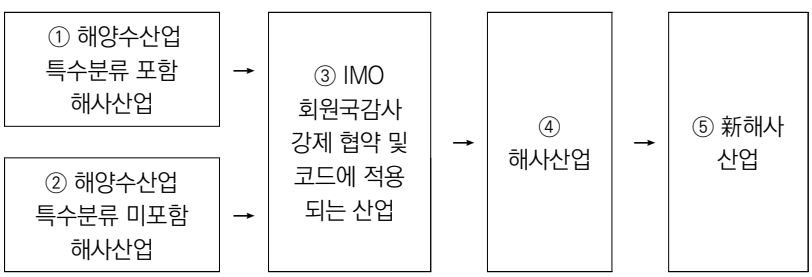
1. 新해사산업의 분류 방법

궁극적으로 산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위해서는 산업분류가 가장 우선되어야 하며, 우리나라의 경우 통계청의 한국표준산업분류(KSIC: Korean standard industrial classification) 기준을 따르고 있다. 그러나 분석하기에 앞서 실제로 新해사산업에 대한 명확한 분류 기준이 없다는 것이 가장 큰 문제였다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 연구에서 新해사산업의 분류를 새로이 개발하는 것은 시간적 한계가 있어 최대한 기존의 산업 분류를 활용하고자 하였다. 앞서 1장 서론에서 언급한 〈그림 1-4〉를 다시 해석해보면, 해양

수산업 특수분류 미포함 해사산업과 해양수산업 특수분류 포함 해사산업이 공존하는데 이 둘이 해사산업을 구성하고 있다. 그리고 둘의 교집합 중에 국제해사기구(IMO) 규제기반으로 창출되는 해사산업(이하 '新해사산업'으로 통일)이 등장하고 있다. 현재 해사산업 및 新해사산업 분류에 관한 연구가 전무한 실정이기 때문에 기존의 산업 분류를 최대한 활용하여 구분하고자 한다.

따라서 본 연구에서는 ① 통계청이 제공하는 해양수산업 특수분류 분류체계를 바탕으로 '해양수산업 포함 해사산업'과 ② 이윤철 외(2016)의 연구에 의해 분류된 '해양수산업 미포함 해사산업' 분류를 가장 먼저 식별하였다. 이를 토대로 ③ IMSAS 협약 및 코드 근거로 창출되었거나 이를 활용하여 서비스를 하는 산업을 ④ 해사산업과 ⑤ 新해사산업으로 분류하는 과정을 거쳤다. 이러한 분류 작업은 참여연구진이 수차례 브레인스토밍과 전문가 회의를 거쳐 진행하였고, 이를 도식화하면 〈그림 3-1〉과 같다.

〈그림 3-1〉 新해사산업 분류 절차



자료: 저자 작성

1) 해양수산업 특수분류 포함 해사산업

新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 통계청에서 제공

하는 '해양수산업 특수분류 분류체계(〈표 3-3〉)'를 참고하였다. 이는 해양산업 및 수산업 부분의 시장 규모, 구조 분석 등 기초 실태 및 현황을 파악하고, 해양수산업 관련 국가통계작성 및 정책지원을 위해 기존 수산업 특수분류를 확대하여 해양수산업 특수분류로 개정한 것이다. 근거는 「해양수산발전 기본법」 제3조 정의에 따른다. 해양수산업은 9개의 대분류, 29개의 중분류, 68개의 소분류, 143개의 세분류로 구성되어 있다.

통계청에서 제공하는 각 세분류별 분류정의서(〈부록 2〉 참고)를 바탕으로 회원국감사(IMSAS) 협약에 근거하고 있거나 협약에 관한 사항을 활용하여 서비스하는 산업을 해사산업의 범위에 포함시켰다.

〈표 3-3〉 해양수산업 특수분류 분류체계

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류
1	해양자원 개발 및 건설업	11	해양자원 생산, 공급 및 개발업	111	해양 광물자원 채굴업	1111	해양 모래 및 자갈 채취업
						1112	해양 원유 및 천연가스 채굴업
						1119	기타 해양 광물 채굴업
				112	해수 가공 및 공급업	1120	해수 가공 및 공급업
				113	해양 재생에너지 개발업	1130	해양 재생에너지 개발업
		12	해양 바이오 제품 제조업	120	해양 바이오제품 제조업	1201	해양 바이오식품 제조업
						1202	해양 바이오의약품 제조업
						1203	해양 바이오화학품 제조업
						1209	기타 해양 바이오제품 제조업
		13	항만 및 해상 교량 건설업	131	항만 건설업	1311	항만시설 건설업
						1312	항만배후단지 건설업
				132	해상 교량건설업	1320	해상교량 건설업
		14	해양	141	해양플랜트 및	1411	해양플랜트 설치공사업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류
			수산 플랜트 및 구조물 공사업		구조물 공사업	1419	기타 해양구조물 설치 공사업
				142	양식시설 및 인공어초 설치공사업	1420	양식시설 및 인공어초 설치공사업
2	해운 항만업	21	해운업	211	여객 운송업	2111	외항여객 운송업
						2112	내항여객 운송업
						2119	기타 여객 운송업
				212	화물 운송업	2121	외항화물 운송업
						2122	내항화물 운송업
				219	기타 해운업	2191	예선업
						2192	해운중개 및 대리점업
						2193	선박대여업
						2194	선박관리업
		22	항만업	221	항만 운송지원 서비스업	2211	항만 내 보관 및 창고업
						2212	항만하역업
						2213	화물 검수, 감정 및 검량 서비스업
				229	기타 항만업	2291	화물 포장업
						2292	항구 및 기타 해상 터미널 운영업
						2293	선용품 전문 공급업
						2294	항만 경비 및 보안 서비스업
						2299	기타 수상 운송지원 서비스업
3	선박 및 해양 플랜트 건조 수리업	31	선박 건조 및 수리업	311	운송용 선박 건조 및 수리업	3111	화물 운송용 선박 건조 및 수리업
						3112	여객 운송용 선박 건조 및 수리업
				312	어업 및 낚시용 선박 건조 및 수리업	3121	어선 건조 및 수리업
						3122	낚시선 건조 및 수리업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류
				319	기타 선박 건조 및 수리업	3191	오락 및 스포츠용 보트 건조 및 수리업
						3192	특수선박 건조 및 수리업
		32	해양 플랜트, 구조물 건조 및 수리업	320	해양 플랜트, 구조물 건조 및 수리업	3201	해양플랜트 건조 및 수리업
						3202	해양구조물 건조 및 수리업
		33	선박 및 해양 플랜트 부분품 제조업	331	운송용 선박 부분품 제조업	3311	화물 운송용 선박 부분품 제조업
						3312	여객 운송용 선박 부분품 제조업
				332	어선 및 낚시선 부분품 제조업	3321	어선 부분품 제조업
						3322	낚시선 부분품 제조업
				333	기타 선박용 부분품 제조업	3331	오락 및 스포츠용 보트 부분품 제조업
						3332	특수선박 부분품 제조업
				334	해양 플랜트 및 구조물 부분품 제조업	3340	해양플랜트 및 구조물 부분품 제조업
4	수산물 생산업	41	어로어업	411	해수면 어업	4111	원양 어업
						4112	근해 어업
						4113	연안 어업
				412	내수면 어업	4120	내수면 어업
		42	양식어업	421	해수면 양식어업	4211	해수면 양식어업
						4212	해수면 종자 생산업
				422	내수면 양식어업	4221	내수면 양식어업
						4222	내수면 종자 생산업
				423	관상용 수산 동식물 양식어업	4230	관상용 수산 동식물 양식어업
		43	어업 관련 서비스업	430	어업 관련 서비스업	4301	어획물 운반업
						4309	기타 어업 관련 서비스업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류
		44	소금 채취업	440	소금 채취업	4400	소금 채취업
5	수산물 가공업	50	수산물 가공업	501	수산 동물 가공 및 저장 처리업	5011	수산 동물 훈제, 조리 및 유사 조제식품 제조업
						5012	수산 동물 건조 및 염장품 제조업
						5013	수산 동물 냉동품 제조업
						5014	수산 동물 기타 가공 및 처리업
						5015	동물성 유지 제조업
				502	수산 식물 가공 및 저장 처리업	5020	수산 식물 가공 및 저장 처리업
				503	소금 가공업	5030	소금 가공업
				509	기타 수산물 가공업	5090	기타 수산물 가공업
6	수산물 유통업	61	수산물 중개 및 도소매업	611	수산물 중개업	6111	수산물 국내 중개업
						6112	수산물 해외 중개업
						6113	수산물 전자상거래 중개업
				612	수산물 도소매업	6121	수산 신선 및 단순 가공식품 도매업
						6122	수산 신선 및 단순 가공식품 소매업
						6123	수산물 가공식품 도소매업
						6129	기타 수산물 가공품 도소매업
				613	관상용 수산 동식물 도소매업	6130	관상용 수산 동식물 도소매업
		62	수산물 운송 및 보관업	621	수산물 운송업	6211	수산물 육상 운송업
						6212	수산물 해상 운송업
				622	수산물 냉장 및 냉동창고업	6220	수산물 냉장 및 냉동 창고업
7	해양수산 레저관광업	71	해양레저 관광업	711	해양레저시설 운영업	7111	마리나업
						7119	기타 해양레저시설 운영업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류
				712	해양관광시설 운영업	7121	유람선 및 크루즈 운영업
						7122	해양유원지 및 테마파크 운영업
						7123	해양박물관 및 사적지 운영업
						7124	해양수족관 운영업
						7125	해양자연공원 운영업
		72	수산레저 관광업	721	낚시관광업	7211	낚시터 운영업
						7212	낚시선박 운영업
				729	기타 수산레저 관광업	7290	기타 수산레저관광업
8	해양수산 기자재 제조업	81	해양 기자재 제조업	811	선박용 기기 및 장비 제조업	8111	운송용 선박 기기 및 장비 제조업
						8112	어업 및 기타 선박용 기기 및 장비 제조업
				812	해양플랜트 기기 및 장비 제조업	8120	해양플랜트 기기 및 장비 제조업
				813	해양레저스포츠장비 제조업	8130	해양레저스포츠장비 제조업
				819	기타 해양 기자재 제조업	8190	기타 해양 기자재 제조업
		82	수산 기자재 제조업	821	어로어업용 기자재 제조업	8210	어로어업용 기자재 제조업
				822	양식어업용 기자재 제조업	8221	양식어업 시설 및 장비 제조업
						8222	양식어업용 사료 제조업
						8223	양식어업용 의약품 및 관련 제품 제조업
						8224	관상용 수산 동식물 양식어업용 기자재 제조업
				823	수산물 가공용 기자재 제조업	8230	수산물 가공용 기자재 제조업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류
				824	낚시용 기자재 제조업	8241	낚시용구 제조업
						8242	낚시용 미끼 생산업
9	해양수산 관련 서비스업	91	해양폐기물 처리 및 정화 복원업	910	해양폐기물 처리 및 정화복원업	9101	해양폐기물 및 퇴적오염물 처리업
						9102	해양 및 어장환경 정화복원업
		92	해양수산 기자재 도소매업	921	해양레저스포츠장비 도소매업	9210	해양 레저 스포츠장비 도소매업
				922	해양 플랜트 기기 및 장비, 기타 해양 기자재 도소매업	9220	해양 플랜트 기기 및 장비, 기타 해양 기자재 도소매업
				923	낚시용 기자재 도소매업	9230	낚시용 기자재 도소매업
				924	선박 및 선박 부분품, 관련 기자재 중개 및 도매업	9241	선박 중개 및 도매업
						9242	선박용 기기 및 장비, 선박 부분품 중개 및 도매업
				925	어로어업 및 양식어업용 기자재 도소매업	9251	어로어업용 기자재 도소매업
						9252	양식어업용 사료 도매업
						9253	양식어업용 의약품 및 관련 제품 도소매업
						9254	양식어업용 기자재 도매업
						9255	관상용 수산 동식물 양식어업용 기자재 도소매업
				926	수산물 가공용 기계 도매업	9260	수산물 가공용 기계 도매업
		93	해양수산 기자재 수리업	931	해양 기자재 수리업	9311	선박용 기기 및 장비 수리업
						9319	기타 해양 기자재 수리업
				932	수산 기자재 수리업	9320	수산 기자재 수리업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류
		94	해양수산 인력 고용 알선 및 공급업	940	해양수산 인력 고용 알선 및 공급업	9401	해양수산 인력고용 알선업
						9402	해양수산인력 공급업
		95	해양수산 교육 서비스업	950	해양수산교육 서비스업	9501	해양수산고등학교
						9502	해양수산 고등교육기관
						9503	해양수산 직업훈련 교육기관
		96	해양수산 전문, 과학 및 기술 서비스업	961	해양 전문, 과학 및 기술 서비스업	9611	해양경영 컨설팅업
						9612	해양환경 엔지니어링 서비스업
						9613	해양환경 검사 및 분석업
						9614	해양건설 엔지니어링 서비스업
						9615	선박 및 기타 해양 엔지니어링 서비스업
						9616	해양 측량, 조사 및 지도 제작업
						9617	해양기술시험, 검사, 분석업
				962	수산 전문, 과학 및 기술 서비스업	9621	수산경영 컨설팅업
						9622	어장 측량업
						9623	어선 및 낚시선박 안전도 검사업
						9624	수산생물 진료업
				963	해양 연구개발업	9630	해양 연구개발업
				964	수산 연구개발업	9640	수산 연구개발업
				965	해양수산 출판 및 정보시스템 개발업	9651	해양수산잡지 및 정기 간행물 발행업
						9652	해양수산 컴퓨터 프로그래밍 및 시스템 통합 서비스업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류
		97	해양수산 금융 및 보험업	970	해양수산 금융 및 보험업	9701	해양수산 금융업
						9702	해양수산 보험업
		98	해양수산 협회 및 단체	980	해양수산 협회 및 단체	9801	해양수산 산업단체
						9802	해양수산 전문가단체
						9803	해양수산 기타 협회 및 단체
		99	수산물 요리 전문점	990	수산물 요리 전문점	9900	수산물 요리 전문점

자료: 통계청 통계분류포털(검색일: 2020. 5. 13)

2) 해양수산업 특수분류 미포함 해사산업

해사산업에 대한 산업 분류를 시도한 연구는 현재까지 이윤철 외(2016)의 연구 단 하나뿐이다. 이윤철 외(2016)의 경우 해사산업의 규모 산정을 위해 국내·외 해사산업 관련 정의를 비교·분석하였다. 그리고 국제해사기구(IMO) 등 관련 국제기구에서 채택·시행하고 있는 각종 국제협약을 바탕으로 해사안전 등과 관련된 분야의 제반 산업으로 분류하였다. 그리고 대분류 내 중분류 및 소분류를 위해 산·학·연 전문가 자문과 연구진 협의 및 검증을 거쳐 중분류 및 소분류 체계를 도출하였다. 그 결과로 분류체계(〈표 3-4〉 참고)는 4개의 대분류, 19개의 중분류, 77개의 소분류로 구성하였다.

이윤철 외(2016)에서 설명된 해사산업 분류정의서(〈부록 3〉 참고)를 바탕으로 회원국감사(IMSAS) 협약에 근거하고 있거나 협약에 관한 사항을 활용하여 서비스하는 산업을 해사산업의 범위에 포함시켰다. 이 과정에서 '〈표 3-3〉 해양수산업 특수분류 분류체계(해양수산업 특수분류 포함 해사산업)'과 중복되는 산업군은 사전에 제외시키고, 중복되지 않는 해사산업 위주로 분석하였다.

〈표 3-4〉 해양수산업 특수분류 미포함 분류체계

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류
1	해운·항만·물류	101	해운업	10101	선박소유 및 운항업
				10102	선박 및 선원관리업
				10103	선박중개 및 용선업
				10104	국제해운대리업
				10105	해상여객운송업
				10106	해상화물운송업
				10107	복합운송업(육상, 항공 연계)
				10109	기타 해운 관련업
		102	항만업	10201	부두 및 터미널
				10202	해상화물 하역
				10203	항만공사, 부두관리공사
				10209	기타 항만 관련업
		103	보관 및 창고업	10301	일반창고업
				10302	냉동·냉장창고업
				10303	위험물품보관업
				10309	기타 보관 및 창고 관련업
		104	정보업	10401	항만물류 IT업
				10402	해상통신 관련업
				10409	기타 정보 관련업
		105	해운·항만·물류 관련서비스업	10501	운송주선업
				10502	관세사업
				10503	선박 및 화물 검정
				10504	예선업
				10505	도선업
				10506	항만용역업
				10507	선용품판매업
				10508	선박급유업
				10519	기타 해운·항만·물류 관련서비스업
2	조선·해양플랜트	201	선박건조업	20101	강선건조업
				20102	합성수지선 건조업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류
				20103	비철금속선박및기타항해용선박건조업
				20104	보트 건조업
				20109	기타 선박건조 관련업
		202	조선기자재 제조업	20201	선박 구성부분품 제조업
				20202	내연기관 제조업
				20203	항행용무선기기및측량기구제조업
				20204	내연기관용 전기장치 제조업
				20209	기타 조선기자재 부품 제조업
		203	해양플랜트 건조업	20301	해양플랜트 건조업
				20309	기타 해양플랜트 관련업
		204	해양레저장비 제조업	20401	해양레저장비제조업
				20409	기타 해양레저장비 관련업
		205	선박 및 조선기자재 수리업	20501	선박 수리업
				20502	조선기자재 수리업
				20503	해양플랜트 수리업
				20504	해양레저장비 수리업
		206	조선·해양플랜트 관련서비스업	20601	판매, 설치 및 A/S업
				20609	기타 컨설팅 및 기술서비스업
3	해사안전	301	해사안전기기 및 시설·장비	30101	해사안전 전자·통신 기기 및 설비
				30102	안전진단 측정, 시험기기 및 장비
				30103	해상교통시설·장비
				30104	구조·구난장비
				30105	해양환경 기기 및 시설·장비
		302	해사안전정보통신기술 솔루션	30201	해사안전 소프트웨어 개발
				30202	해사안전 시스템개발, 시스템통합
				30203	해사안전 시스템운영 및 유지·보수
				30204	해사안전 정보서비스
		303	해사안전사고 예방 및 대응	30301	해사안전 연구개발
				30302	보안, 감시, 해적대응

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류
				30303	해양오염 방지 및 방제
				30304	구조·구난서비스
				30305	사고조사
				30306	안전검사 및 진단(선급, 해상교통안전진단기관 등 검사 및 진단기관)
				30307	해양수산부, 국민안전처 해양경비안전본부 등 해사안전관련 정부기관(행정기관)
4	해사전문서비스	401	선박금융	40101	선박금융업
		402	해상보험	40201	해상보험업
				40202	기타 보험 관련업
		403	해사법률 및 중재	40301	해사법률서비스업
				40302	해사중재서비스업
		404	해사교육·연구	40401	대학
				40402	고등학교
				40403	해사관련연수원 (한국해양수산연수원, 한국항만연수원)
				40404	해사관련 교육지원기관
				40405	해사관련 연구기관 (KMI, KOMERI 등)
		405	협회 및 단체	40501	해사산업 협회 및 단체 (선주협회, 도선사협회, 해기사협회, 항로표지협회, 물류협회, 검수검정협회, 해운대리점협회, 급유선선주협회, 심판변론인협회, 선박관리산업협회, 조선해양플랜트협회, 해운중개업협회 등)
				40502	노동조합
				40509	기타 협회 및 단체

자료: 이윤철 외(2016), pp. 27~37

3) IMO IMSAS 협약 및 코드에 적용되는 산업

보다 정확한 해사산업의 분류를 위해 앞서 살펴본 ① 해양수산업 특수분류 포함 해사산업과 ② 해양수산업 특수분류 미포함 해사산업을 바탕으로 ③ IMO IMSAS 협약 및 코드에 적용되는 산업군만 해사산업의 범위에 포함시키고자 한다. 이는 앞에서 설명했듯이 현재 해사산업의 분류 기준이 없기 때문에 新해사산업의 경제적 파급효과 분석을 위해 산업을 분류하는 과정이다.

IMO는 2018년에서 2023년까지 新전략방향(SD) SD 1을 협약의 이행증진(Improve implementation)으로 설정하였다. 협약, 지침, 기준 등에 의한 긍정적인 결과를 도출하기 위해서 협약의 발효와 그에 따른 일관된 적용의 중요성을 언급하였다. 이에 IMO는 전 지구적인 협약이행을 보장하고 확인을 위해 협약 체약국 대상으로 회원국 감사제도(IMSAS)를 도입하였다. 이후 173개의 회원국들을 대상으로 7년 주기로 1회씩 감사를 실시하고 있다. 국제해운에서 회원국들의 공정한 경쟁도모는 국제해사기구(IMO) 규제에 전적으로 통제를 받는 산업의 특성상 국가와 해운산업의 완전한 협약 준수를 통해 가능하다는 차원에서 협약의 제·개정은 매우 중요한 의미를 지닌다. 협약의 제·개정에 따라 협약 준수의 의무화는 협약 당사국과 해사산업에 지대한 미치기 때문이다.[236] 회원국감사제도(IMSAS) 협약과 동 협약에 수반되는 코드는 〈표 3-5〉와 같다.

236) 박한선 외(2018), p. 16.

〈표 3-5〉 IMSAS 감사대상 협약 목록

기준	협약 및 코드명	
협약 (6)	SOLAS	해상인명안전협약
	MARPOL	해양오염방지협약
	STCW	선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무의 기준협약
	ICLL	국제만재흘수선협약
	TONNAGE	국제선박톤수측정협약
	COLREG	국제해상충돌예방규칙
코드 (19)	FSS Code	국제화재안전장치 코드
	ISM Code	국제안전관리 코드
	RO Code	대행검사기관 코드
	HSC Code	고속선의 안전에 관한 국제코드
	IMDG Code	국제해상위험물운송 코드
	IMSBC Code	국제해상고체산적화물 코드
	FTP Code	화재시험절차 코드
	CI Code	해양사고조사 코드
	IBC Code	국제 산적위험화학물 운반선의 건조와 설비 코드
	BCH Code	산적위험화학물 운반선의 건조와 설비 코드
코드 (19)	IGC Code	국제가스운반선 코드
	STCW Code(A)	선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무 코드
	INF Code	핵연료, 플루토늄 및 고준위 방사성폐기물의 안전한 운송을 위한 코드
	Noise Code	국제선내 소음방지 코드
	LSA Code	구명설비 코드
	IS Code	비손상 복원성 코드
	ESP Code	검사강화제도 코드
	NOx Code	질소산화물 기술 코드
	Grain Code	산적곡물운송 코드

자료: 박한선 외(2018), p. 16

위 협약과 동 협약에 수반되는 코드를 정부·기국·항만국·연안국이 효과적으로 잘 이행하고 있는지 감사하는 것이 국제해사기구(IMO)의

회원국감사제도(IMSAS)이다. 성공적인 회원국감사제도(IMSAS) 수감을 위해 우리나라뿐만 아니라 각 회원국들은 국제 협약을 이행하고 있다. 국제적으로 통일된 국제해사기구(IMO) 협약을 이행하기 위해 창출되는 산업 자체가 新해사산업이다. 각 협약별 주요 내용을 간략히 설명하면 다음과 같다. 코드는 각 협약에 수반되는 코드이므로 상세 설명은 생략하였다.

- SOLAS(해상인명안전협약): 선박의 구조(선박 설계와 건조, 구획 및 복원성, 핵심 추진설비와 전기설비 및 조종설비를 포함), 선박 설비 및 선박의 인적 요소에 대한 최저기준 등으로 구성되어 있다.[237]
- MARPOL(해양오염방지협약): 선박으로부터 배출될 수 있는 각종 오염물질의 배출을 규제하기 위해 유해물질, 오수 및 폐기물의 오염, 대기오염 등의 방지를 위한 규칙으로 구성되어 있다.[238]
- STCW(선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무의 기준협약): 선원의 훈련, 자격증명 및 당직근무의 국제적 기준을 설정하고 있다.[239]
- ICLL(국제만재흘수선협약): 선박의 풍우밀 및 수밀보전성의 확보, 만재흘수선 지정에 의한 선박의 최대적재량 제한과 관련하여 통일된 규칙을 설정하고 있다.[240]
- TONNAGE(국제선박톤수측정협약): 국제항해에 종사하는 선박의 톤수 결정과 관련하여 통일된 규칙을 설정하고 있다.[241]
- COLREG(국제해상충돌예방규칙): 해상에서의 선박 충돌을 예방

237) 해양수산부(2017), p. 80.
238) 해양수산부(2017), p. 90.
239) 국가법령정보센터(검색일: 2020. 6. 23)
240) 해양수산부(2017), p. 83.
241) 해양수산부(2017), p. 84.

하기 위한 통일화된 규칙을 설정하고 있다.[242]

본 연구에서는 해양수산업 특수분류 포함 해사산업 및 해양수산업 특수분류 미포함 해사산업 중에서 회원국감사(IMSAS)로 인해 국제해사기구(IMO) 국제협약에 근거하고 있거나 협약에 관한 사항을 활용해서 서비스를 하는 산업만 따로 분류하였다. 이 과정에는 참여 연구진이 함께 산·학·연 전문가 회의를 통해 적용받고 있는 산업군과 적용받지 않는 산업군을 구분하여 분류한 것이다. 일례로 외항여객 운송업의 경우, '외국 항로에 선박을 취항하여 여객을 운송하는 산업활동'이라고 정의하고 있다(〈부록 2〉 참고). 선박이 취항하여 여객을 운송하는 과정에서는 SOLAS, MARPOL, STCW, ICLL, TONNAGE, COLREG 협약이 모두 적용되기 때문에 해사산업에 속하는 산업으로 포함시켰다. 반대로 해양 모래 및 자갈 채취업은 '해양에 부존하는 건설용, 유리 제조용, 주형 제조용 및 연마재용 등의 천연 모래 및 자갈을 채굴·채취하는 산업 활동'으로 정의되는데, 해양에서 천연 모래 및 자갈을 채굴·채취할 때는 위 협약에 관한 사항을 활용하거나 혹은 근거하고 있지는 않기 때문에 해사산업의 범위에서 제외시켰다. 이처럼 각 산업군별 분류정의서를 바탕으로 분류하는 과정을 거쳤다.

4) 해사산업

해양수산업 특수분류 포함 해사산업 및 해양수산업 특수분류 미포함 해사산업에서 구분된 해사산업의 범위는 〈표 3-6〉과 같다. 해양수산업 특수분류 포함 해사산업에서 59개, 해양수산업 특수분류 미포함 해사산업에서 21개로 나와 총 80개의 산업군으로 추려냈다.

242) 국토교통부(검색일: 2020. 6. 23).

〈표 3-6〉 해사산업의 범위

구분	코드	해사산업의 범위
해양수산업 특수분류 포함 해사산업 (59개)	1112	해양 원유 및 천연가스 채굴업
	1120	해수 가공 및 공급업
	1130	해양재생에너지 개발업
	1209	기타 해양바이오제품 제조업
	1411	해양플랜트 설치공사업
	1419	기타 해양구조물 설치공사업
	1420	양식시설 및 인공어초 설치공사업
	2111	외항여객 운송업
	2112	내항여객 운송업
	2119	기타 여객 운송업
	2121	외항화물 운송업
	2122	내항화물 운송업
	2191	예선업
	2194	선박관리업
	2212	항만하역업
	2213	화물 검수, 감정 및 검량 서비스업
	2293	선용품 전문 공급업
	2294	항만 경비 및 보안서비스업
	3111	화물 운송용 선박 건조 및 수리업
	3112	여객 운송용 선박 건조 및 수리업
	3121	어선 건조 및 수리업
	3122	낚시선 건조 및 수리업
	3191	오락 및 스포츠용 보트 건조 및 수리업
	3192	특수선박 건조 및 수리업
	3201	해양플랜트 건조 및 수리업
	3202	해양구조물 건조 및 수리업
	3311	화물 운송용 선박 부분품 제조업
	3312	여객 운송용 선박 부분품 제조업
	3321	어선 부분품 제조업
	3322	낚시선 부분품 제조업
	3331	오락 및 스포츠용 보트 부분품 제조업

구분	코드	해사산업의 범위
	3332	특수선박 부분품 제조업
	3340	해양플랜트 및 구조물 부분품 제조업
	4301	어획물 운반업
	6212	수산물 해상 운송업
	7212	낚시선박 운영업
	8111	운송용 선박 기기 및 장비 제조업
	8112	어업 및 기타 선박용 기기 및 장비 제조업
	8120	해양플랜트 기기 및 장비 제조업
	8190	기타 해양 기자재 제조업
	9101	해양폐기물 및 퇴적오염물 처리업
	9102	해양 및 어장환경 정화복원업
	9311	선박용 기기 및 장비 수리업
	9401	해양수산인력 고용 알선업
	9402	해양수산인력 공급업
	9501	해양수산고등학교
	9502	해양수산 고등교육기관
	9503	해양수산 직업훈련 교육기관
	9611	해양경영 컨설팅업
	9612	해양환경 엔지니어링 서비스업
	9613	해양환경 검사 및 분석업
	9615	선박 및 기타 해양 엔지니어링 서비스업
	9616	해양 측량, 조사 및 지도제작업
	9617	해양기술시험, 검사, 분석업
	9623	어선 및 낚시선박 안전도 검사업
	9630	해양 연구개발업
	9652	해양수산 컴퓨터프로그래밍 및 시스템 통합 서비스업
	9701	해양수산 금융업
	9702	해양수산 보험업
해양수산업 특수분류 미포함 해사산업 (21개)	10107	복합운송업(육상, 항공 연계)
	10203	항만공사, 부두관리공사
	10401	항만물류 IT업
	10402	해상통신 관련업

구분	코드	해사산업의 범위
	10505	도선업
	10508	선박급유업
	30101	해사안전 전자·통신 기기 및 설비
	30102	안전진단 측정, 시험기기 및 장비
	30103	해상교통시설·장비
	30104	구조·구난 장비
	30105	해양환경 기기 및 시설·장비
	30201	해사안전 소프트웨어 개발
	30202	해사안전 시스템개발, 시스템 통합
	30203	해사안전 시스템운영 및 유지·보수
	30204	해사안전 정보서비스
	30301	해사안전 연구개발
	30302	보안, 감시, 해적대응
	30304	구조·구난서비스
	30305	사고조사
	40301	해사법률서비스업
	40302	해사중재서비스업

자료: 저자 작성

5) 新해사산업

新해사산업은 2장에서 언급했다시피 3차년도 연구를 통해 ① 해양안전정보서비스 산업, ② 자율운항기술 산업, ③ 대기오염저감기술 산업, ④ 해양생태계교란방지기술 산업 카테고리로 구분하였다.

〈표 3-7〉 新해사산업 카테고리

구분	정의
① 해양안전정보서비스 산업	선박의 안전한 운항을 목적으로 선박 내·외 다양한 장치를 활용하여 선박운항자의 의사결정 지원을 위한 기술 및 정보서비스 산업
② 자율운항기술 산업	다양한 수준에서 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 선박의 자율운항을 위한 선박운항·조정, 선박 유지보수, 원격 화물관리 등의 기술 및 서비스 산업
③ 대기오염저감기술 산업	질소산화물, 황산화물, 휘발성유기화합물, 미세먼지, 오존 등의 대기오염물질 감축규제에 따른 대기오염방지설비의 제조·개조·수리·정비(검사) 및 친환경연료 기술 산업
④ 해양생태계교란방지기술 산업	선박의 운항을 통해 해양 위해생물의 이동을 방지하기 위한 기자재 산업

자료: 박한선 외(2019), p. 30

위 〈표 3-6〉에서 분류한 해사산업을 기반으로 참여 연구진과 전문가 회의를 진행하여 '新해사산업'을 구분하였다. 그 결과 '양식시설 및 인공어초 설치공사업(1420)'과 '수산물 해상운송업(6212)'을 제외한 78개 산업군이 新해사산업의 범위로 구분되었다. '양식시설 및 인공어초 설치공사업'(〈부록 2〉 참고)은 해면, 내수면 및 육상에서 각종 수산 동식물 양식을 위한 시설물과 인공어초를 설치하는 산업 활동으로 정의되고 있다. 양식을 위한 시설물과 인공어초를 설치하는 산업은 해양안전정보서비스 산업 혹은 자율운항기술 산업 등과 무관하므로 新해사산업에서 제외시켰다. 그리고 '수산물 해상운송업'은 독립 경영하는 어획물 운반선 및 공장형 선박 가공품 운반선을 운영하는 산업 활동으로 정의되고 있다. 이 또한 〈표 3-7〉의 新해사산업 카테고리에 포함되는 산업으로 판단하기 어려워 新해사산업의 범위에서 제외시켰다. 이 두 산업을 제외하고 新해사산업의 범위를 나열하면 〈표 3-8〉과 같다.

〈표 3-8〉 新해사산업의 범위

구분	코드	해사산업의 범위
해양수산업 특수분류 포함 해사산업 (57개)	1112	해양 원유 및 천연가스 채굴업
	1120	해수 가공 및 공급업
	1130	해양재생에너지 개발업
	1209	기타 해양바이오제품 제조업
	1411	해양플랜트 설치공사업
	1419	기타 해양구조물 설치공사업
	2111	외항여객 운송업
	2112	내항여객 운송업
	2119	기타 여객 운송업
	2121	외항화물 운송업
	2122	내항화물 운송업
	2191	예선업
	2194	선박관리업
	2212	항만하역업
	2213	화물 검수, 감정 및 검량 서비스업
	2293	선용품 전문 공급업
	2294	항만 경비 및 보안서비스업
	3111	화물 운송용 선박 건조 및 수리업
	3112	여객 운송용 선박 건조 및 수리업
	3121	어선 건조 및 수리업
	3122	낚시선 건조 및 수리업
	3191	오락 및 스포츠용 보트 건조 및 수리업
	3192	특수선박 건조 및 수리업
	3201	해양플랜트 건조 및 수리업
	3202	해양구조물 건조 및 수리업
	3311	화물 운송용 선박 부분품 제조업
	3312	여객 운송용 선박 부분품 제조업
	3321	어선 부분품 제조업
	3322	낚시선 부분품 제조업
	3331	오락 및 스포츠용 보트 부분품 제조업
	3332	특수선박 부분품 제조업

구분	코드	해사산업의 범위
	3340	해양플랜트 및 구조물 부분품 제조업
	4301	어획물 운반업
	7212	낚시선박 운영업
	8111	운송용 선박 기기 및 장비 제조업
	8112	어업 및 기타 선박용 기기 및 장비 제조업
	8120	해양플랜트 기기 및 장비 제조업
	8190	기타 해양 기자재 제조업
	9101	해양폐기물 및 퇴적오염물 처리업
	9102	해양 및 어장환경 정화복원업
	9311	선박용 기기 및 장비 수리업
	9401	해양수산인력 고용 알선업
	9402	해양수산인력 공급업
	9501	해양수산고등학교
	9502	해양수산 고등교육기관
	9503	해양수산 직업훈련 교육기관
	9611	해양경영 컨설팅업
	9612	해양환경 엔지니어링 서비스업
	9613	해양환경 검사 및 분석업
	9615	선박 및 기타 해양 엔지니어링 서비스업
	9616	해양 측량, 조사 및 지도제작업
	9617	해양기술시험, 검사, 분석업
	9623	어선 및 낚시선박 안전도 검사업
	9630	해양 연구개발업
	9652	해양수산 컴퓨터프로그래밍 및 시스템 통합 서비스업
	9701	해양수산 금융업
	9702	해양수산 보험업
해양수산업 특수분류 미포함 해사산업 (21개)	10107	복합운송업(육상, 항공 연계)
	10203	항만공사, 부두관리공사
	10401	항만물류 IT업
	10402	해상통신 관련업
	10505	도선업
	10508	선박급유업

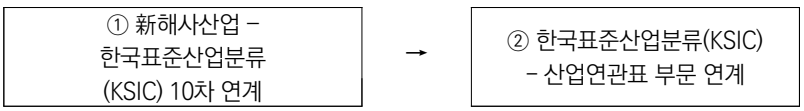
구분	코드	해사산업의 범위
	30101	해사안전 전자·통신 기기 및 설비
	30102	안전진단 측정, 시험기기 및 장비
	30103	해상교통시설·장비
	30104	구조·구난 장비
	30105	해양환경 기기 및 시설·장비
	30201	해사안전 소프트웨어 개발
	30202	해사안전 시스템개발, 시스템 통합
	30203	해사안전 시스템운영 및 유지·보수
	30204	해사안전 정보서비스
	30301	해사안전 연구개발
	30302	보안, 감시, 해적대응
	30304	구조·구난서비스
	30305	사고조사
	40301	해사법률서비스업
	40302	해사중재서비스업

자료: 저자 작성

2. 新해사산업의 분류 결과

新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위해 앞서 新해사산업의 산업분류를 먼저 시작하였다. 이번 파트에서는 ① 新해사산업의 범위를 바탕으로 한국표준산업분류(KSIC)와 연계하고, ② 이를 산업연관표 부문과 연계하는 작업을 수행하였다. 이를 도식화하면 〈그림 3-2〉와 같다. 참고로 ①의 과정에서 한국표준산업분류와 연계되지 않는 산업을 강제로 연계하는 것은 연구의 신뢰성 저하가 우려되어 연계하지 않았다.

〈그림 3-2〉 新해사산업의 산업연관표 부문 연계과정



자료: 저자 작성

1) 한국표준산업분류(KSIC) 10차 연계

통계청에서 제공하는 '해양수산업 특수분류 한국표준산업분류 연계표'와 이윤철 외(2016)에서 제공하는 '해사산업 분류와 한국표준산업분류와의 연계표'를 바탕으로 新해사산업과 KSIC를 아래 〈표 3-9〉와 같이 연계시켰다.

〈표 3-9〉 한국표준산업분류(10차) 연계

구분	코드	新해사산업의 범위	코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
해양수산업 특수분류 포함 해사산업	1112	해양원유 및 천연가스 채굴업	5200	원유 및 천연가스 채굴업
	1120	해수 가공 및 공급업	11202	생수 생산업
			36010	생활용수 공급업
			36020	산업용수 공급업
	1130	해양재생에너지 개발업	35114	태양력 발전업
			35119	기타 발전업
			35300	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업
	1209	기타 해양바이오제품 제조업	20495	바이오 연료 및 혼합물 제조업
	1411	해양플랜트 설치공사업	41225	산업 생산시설 종합 건설업
	1419	기타 해양구조물 설치 공사업	41223	항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업
			42131	철골 및 관련 구조물 공사업
			42136	수중 공사업
			42321	일반통신 공사업
	2111	외항여객 운송업	50111	외항 여객 운송업

구분	코드	新해사산업의 범위	코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
	2112	내항여객 운송업	50121	내항 여객 운송업
	2119	기타 여객 운송업	50201	내륙 수상 여객 및 화물 운송업
			50202	항만 내 여객 운송업
	2121	외항화물 운송업	50112	외항 화물 운송업
	2122	내항화물 운송업	50122	내항 화물 운송업
	2191	예선업	50130	기타 해상 운송업
			50209	기타 내륙 수상 운송업
	2194	선박관리업	52929	기타 수상 운송 지원 서비스업
	2212	항만하역업	52942	수상 화물 취급업
	2213	화물 검수, 감정 및 검량 서비스업	52993	화물 포장, 검수 및 계량 서비스업
	2293	선용품 전문 공급업	46594	수송용 운송장비 도매업
			46599	그 외 기타 기계 및 장비 도매업
			46712	액체연료 및 관련제품 도매업
			46800	상품 종합 도매업
			46799	그 외 기타 상품 전문 도매업
			46324	낙농품 및 동·식물성 유지 도매업
			46325	커피 및 차류 도매업
			46326	조미료 도매업
			46329	기타 가공식품 도매업
			46622	철물, 금속 파스너 및 수공구 도매업
			46452	문구용품, 회화용품, 사무용품 도매업
	2294	항만 경비 및 보안서비스업	75310	경비 및 경호 서비스업
	3111	화물 운송용 선박 건조 및 수리업	31111	강선 건조업
			31112	합성수지선 건조업
			31113	기타 선박 건조업
	3112	여객 운송용 선박 건조 및 수리업	31111	강선 건조업
			31112	합성수지선 건조업
			31113	기타 선박 건조업
	3121	어선 건조 및 수리업	31111	강선 건조업
			31112	합성수지선 건조업

구분	코드	新해사산업의 범위	코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
			31113	기타 선박 건조업
	3122	낚시선 건조 및 수리업	31111	강선 건조업
			31112	합성수지선 건조업
			31113	기타 선박 건조업
	3191	오락 및 스포츠용 보트 건조 및 수리업	31120	오락 및 스포츠용 보트 건조업
	3192	특수선박 건조 및 수리업	31111	강선 건조업
			31112	합성수지선 건조업
			31113	기타 선박 건조업
	3201	해양플랜트 건조 및 수리업	31113	기타 선박 건조업
	3202	해양구조물 건조 및 수리업	31113	기타 선박 건조업
	3311	화물 운송용 선박 부분품 제조업	25114	수상 금속 골조 구조재 제조업
			25999	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업
			29111	내연기관 제조업
			31114	선박 구성 부분품 제조업
	3312	여객 운송용 선박 부분품 제조업	25114	수상 금속 골조 구조재 제조업
			25999	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업
			29111	내연기관 제조업
			31114	선박 구성 부분품 제조업
	3321	어선 부분품 제조업	25114	수상 금속 골조 구조재 제조업
			25999	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업
			29111	내연기관 제조업
			31114	선박 구성 부분품 제조업
	3322	낚시선 부분품 제조업	25114	수상 금속 골조 구조재 제조업
			25999	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업
			29111	내연기관 제조업
			31114	선박 구성 부분품 제조업

구분	코드	新해사산업의 범위	코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
	3331	오락 및 스포츠용 보트 부분품 제조업	25114	수상 금속 골조 구조재 제조업
			25999	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업
			29111	내연기관 제조업
			31114	선박 구성 부분품 제조업
	3332	특수선박 부분품 제조업	25114	수상 금속 골조 구조재 제조업
			25999	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업
			29111	내연기관 제조업
			31114	선박 구성 부분품 제조업
	3340	해양플랜트 및 구조물 부분품 제조업	25114	수상 금속 골조 구조재 제조업
			29241	건설 및 광업용 기계장비 제조업
			29242	광물처리 및 취급장비 제조업
			31114	선박 구성 부분품 제조업
	4301	어획물 운반업	3220	어업 관련 서비스업
	7212	낚시선박 운영업	50130	기타 해상운송업
			50209	기타 내륙 수상운송업
			91239	기타 수상오락 서비스업
	8111	운송용 선박 기기 및 장비 제조업	26429	기타 무선 통신장비 제조업
			27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량기구 제조업
			27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
			28421	운송장비용 조명장치 제조업
			29131	액체 펌프 제조업
			29169	기타 물품 취급장비 제조업
			29175	액체 여과기 제조업
	8112	어업 및 기타 선박용 기기 및 장비 제조업	26429	기타 무선 통신장비 제조업
			27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량기구 제조업
			27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
			28421	운송장비용 조명장치 제조업

구분	코드	新해사산업의 범위	코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
			29131	액체 펌프 제조업
			29169	기타 물품 취급장비 제조업
			29175	액체 여과기 제조업
			29299	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업
	8120	해양플랜트 기기 및 장비 제조업	26429	기타 무선 통신장비 제조업
			27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량 기구 제조업
			27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
			28421	운송장비용 조명장치 제조업
			29131	액체 펌프 제조업
			29169	기타 물품 취급장비 제조업
			29241	건설 및 광업용 기계장비 제조업
			29242	광물처리 및 취급장비 제조업
			29175	액체 여과기 제조업
			29299	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업
	8190	기타 해양 기자재 제조업	13992	부직포 및 펠트 제조업
			20499	그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업
			27211	레이더, 항행용 무선기기 및 측량 기구 제조업
			27213	물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업
			28909	그 외 기타 전기장비 제조업
			29175	액체 여과기 제조업
			29299	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업
			31113	기타 선박 건조업
	9101	해양폐기물 및 퇴적오염물 처리업	38110	지정 외 폐기물 수집, 운반업
			41223	항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업
	9102	해양 및 어장환경 정화 복원업	39009	기타 환경 정화 및 복원업
	9311	선박용 기기 및 장비 수리업	34019	기타 일반 기계 및 장비 수리업

구분	코드	新해사산업의 범위	코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
			52929	기타 수상 운송지원 서비스업
			95120	통신장비 수리업
			95399	그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업
	9401	해양수산인력 고용 알선업	75110	고용 알선업
	9402	해양수산인력 공급업	75121	임시 및 일용 인력 공급업
			75122	상용 인력 공급 및 인사관리 서비스업
	9501	해양수산고등학교	85222	공업 특성화 고등학교
			85229	기타 특성화 고등학교
	9502	해양수산 고등교육기관	85301	전문대학
			85302	대학교
			85303	대학원
	9503	해양수산 직업훈련 교육기관	85650	직원훈련기관
			85669	기타 기술 및 직업훈련학원
	9611	해양경영 컨설팅업	71531	경영컨설팅업
	9612	해양환경 엔지니어링 서비스업	72122	환경관련 엔지니어링 서비스업
	9613	해양환경 검사 및 분석업	72911	물질성분 검사 및 분석업
	9615	선박 및 기타 해양 엔지니어링 서비스업	72129	기타 엔지니어링 서비스업
			72922	제도업
	9616	해양 측량, 조사 및 지도 제작업	72921	측량업
			72923	지질조사 및 탐사업
			72924	지도제작업
	9617	해양기술시험, 검사, 분석업	72919	기타 기술 시험, 검사 및 분석업
	9623	어선 및 낚시선박 안전도 검사업	72919	기타 기술 시험, 검사 및 분석업
	9630	해양 연구개발업	70119	기타 자연과학 연구개발업
			70129	기타 공학 연구개발업
			70130	자연과학 및 공학 융합 연구개발업
	9652	해양수산 컴퓨터프로그래밍 및 시스템 통합 서비스업	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
			62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업

구분	코드	新해사산업의 범위	코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
	9701	해양수산 금융업	64121	국내은행
			64912	개발금융기관
	9702	해양수산 보험업	65110	생명 보험업
			65121	손해 보험업
			65122	보증 보험업
해양 수산업 특수 분류 미포함 해사 산업	10107	복합운송업 (육상, 항공 연계)	-	
	10203	항만공사, 부두관리공사	52921	항구 및 기타 해상 터미널 운영업
	10401	항만물류 IT업	-	
	10402	해상통신 관련업	-	
	10505	도선업	52929	기타 수상 운송지원 서비스업
	10508	선박급유업	52929	기타 수상 운송지원 서비스업
	30101	해사안전 전자·통신 기기 및 설비	26421	방송장비제조업
			26429	기타 무선통신장비 제조업
			26529	기타 음향기기 제조업
			27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량 기구 제조업
	30102	안전진단 측정, 시험기기 및 장비	27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
	30103	해상교통시설·장비	26421	방송장비제조업
			26429	기타 무선통신장비 제조업
	30104	구조·구난 장비	-	
	30105	해양환경 기기 및 시설·장비	-	
	30201	해사안전 소프트웨어 개발	58222	응용소프트웨어 개발 및 공급업
	30202	해사안전 시스템개발, 시스템 통합	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
			62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업
	30203	해사안전 시스템운영 및 유지·보수	62090	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업

구분	코드	新해사산업의 범위	코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
	30204	해사안전 정보서비스	3112	호스팅 및 관련 서비스업
			63991	데이터베이스 및 온라인정보제공업
	30301	해사안전 연구개발	70129	기타 공학 연구개발업
			72924	지도제작업
	30302	보안, 감시, 해적대응	75320	보안시스템서비스업
	30304	구조·구난서비스	52929	기타 수상 운송지원 서비스업
			86901	앰뷸런스서비스업
	30305	사고조사	66201	손해사정업
	40301	해사법률서비스업	71101	변호사업
			71102	변리사업
			71103	법무사업
	40302	해사중재서비스업	71109	기타 법무관련 서비스업
			71201	공인회계사업
			71202	세무사업
			71209	기타 회계관련 서비스업
			71531	경영컨설팅업

자료: 저자 작성

그러나 한국표준산업분류(KSIC)와 연계해보니 중복되는 산업군이 많았고, 중복값을 제거한 후 한국표준산업분류(KSIC) 기준상의 新해사산업의 범위는 아래 〈표 3-10〉의 내용이며, 총 108개의 산업군으로 최종 확인되었다.

〈표 3-10〉 KSIC상의 新해사산업의 범위

코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
3112	호스팅 및 관련 서비스업
3220	어업 관련 서비스업
5200	원유 및 천연가스 채굴업
11202	생수 생산업

코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
13992	부직포 및 펠트 제조업
20495	바이오 연료 및 혼합물 제조업
20499	그 외 기타 분류 안된 화학제품 제조업
25114	수상 금속 골조 구조재 제조업
25999	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업
26421	방송장비제조업
26429	기타 무선 통신장비 제조업
26529	기타 음향기기 제조업
27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량기구 제조업
27213	물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업
27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업
28421	운송장비용 조명장치 제조업
28909	그 외 기타 전기장비 제조업
29111	내연기관 제조업
29131	액체 펌프 제조업
29169	기타 물품 취급장비 제조업
29175	액체 여과기 제조업
29241	건설 및 광업용 기계장비 제조업
29242	광물처리 및 취급장비 제조업
29299	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업
31111	강선 건조업
31112	합성수지선 건조업
31113	기타 선박 건조업
31114	선박 구성 부분품 제조업
31120	오락 및 스포츠용 보트 건조업
34019	기타 일반 기계 및 장비 수리업
35114	태양력 발전업
35119	기타 발전업
35300	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업
36010	생활용수 공급업
36020	산업용수 공급업
38110	지정 외 폐기물 수집, 운반업

코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
39009	기타 환경 정화 및 복원업
41223	항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업
41225	산업 생산시설 종합 건설업
42131	철골 및 관련 구조물 공사업
42321	일반통신 공사업
46324	낙농품 및 동·식물성 유지 도매업
46325	커피 및 차류 도매업
46326	조미료 도매업
46329	기타 가공식품 도매업
46452	문구용품, 회화용품, 사무용품 도매업
46594	수송용 운송장비 도매업
46599	그 외 기타 기계 및 장비 도매업
46622	철물, 금속 파스너 및 수공구 도매업
46712	액체연료 및 관련제품 도매업
46799	그 외 기타 상품 전문 도매업
46800	상품 종합 도매업
50121	내항 여객 운송업
50122	내항 화물 운송업
50130	기타 해상 운송업
50201	내륙 수상 여객 및 화물 운송업
50202	항만 내 여객 운송업
50209	기타 내륙 수상 운송업
52921	항구 및 기타 해상 터미널 운영업
52929	기타 수상 운송 지원 서비스업
52942	수상 화물 취급업
52993	화물 포장, 검수 및 계량 서비스업
58222	응용소프트웨어 개발 및 공급업
62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업
62090	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업
63991	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업
64121	국내은행

코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
64912	개발금융기관
65110	생명 보험업
65121	손해 보험업
65122	보증 보험업
66201	손해사정업
70119	기타 자연과학 연구개발업
70129	기타 공학 연구개발업
70130	자연과학 및 공학 융합 연구개발업
71101	변호사업
71102	변리사업
71103	법무사업
71109	기타 법무관련 서비스업
71201	공인회계사업
71202	세무사업
71209	기타 회계관련 서비스업
71531	경영컨설팅업
72122	환경관련 엔지니어링 서비스업
72129	기타 엔지니어링 서비스업
72911	물질성분 검사 및 분석업
72919	기타 기술 시험, 검사 및 분석업
72921	측량업
72922	제도업
72923	지질조사 및 탐사업
72924	지도제작업
75110	고용 알선업
75121	임시 및 일용 인력 공급업
75122	상용 인력 공급 및 인사관리 서비스업
75310	경비 및 경호 서비스업
75320	보안시스템서비스업
85222	공업 특성화 고등학교
85229	기타 특성화 고등학교
85301	전문대학

코드	한국표준산업분류(10차) 세세분류
85302	대학교
85303	대학원
85650	직원훈련기관
85669	기타 기술 및 직업훈련학원
86901	앰뷸런스 서비스업
91239	기타 수상오락 서비스업
95120	통신장비 수리업
95399	그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업

자료: 저자 작성

2) 산업연관표 부문 연계

新해사산업의 경제적 파급효과 분석을 위해 최종적으로 앞서 분석한 한국표준산업분류(KSIC)상의 新해사산업 범위 기준으로 산업연관표 부문과 연계하는 작업이 필요하다. 그러나 한국은행에서 작업하는 산업연관표는 5년 주기로 작성되고 있어 미래 경제를 분석할 때 산업연관표의 분석 시기보다 훨씬 더 과거라는 한계점이 존재한다. 이는 본 연구뿐만 아니라 산업연관분석에 있어 모든 연구가 가지는 한계점일 것이다.

본 연구에서는 한국은행이 작성한 가장 최신의 자료인 2018년 산업연관표(연장표)의 대분류 33개, 중분류 83개, 소분류 165개, 기본부문 381개를 기준으로 한국표준산업분류(KSIC)상의 新해사산업 각 세부산업과 연계하였다. 산업 분류가 매우 방대하여 산업 특성별 카테고리를 묶은 후 연계하였다. 연계하는 방법은 세부산업별 ① 통계청이 제공하는 'KSIC 제10차 개정 분류 해설서'[243]와 ② 한국은행에서 제공하는 '2018 산업연관표(연장표)' 및 '2015 산업연관표'[244] 보

243) 통계청 통계분류포털(검색일: 2020. 6. 12)

고서 내 기본부문별 정의를 대조시켜 연계하였다. 〈표 3-11〉의 산업 중 가장 첫 번째인 '어업 관련 서비스업(3220)'의 예를 들면 한국표준산업분류(KSIC) 기준 정의는 '수수료 또는 계약에 의하여 어로어업 및 양식어업에 관련된 서비스를 제공하는 산업활동'을 뜻하는데, 그 예로 어획물 정리 서비스, 어획물 출하 준비 서비스, 수산자원 보호 활동 등이 해당된다. 상품부문 기본부문 내 '농림어업 서비스(500)'의 정의는 '수리비(관개)와 축산 및 농업 지도사업을 포함한 농업서비스, 임업서비스, 어업서비스, 농업용수 공급과 같은 농경서비스 등을 포괄하고, 어획물 출하 준비 서비스 등을 포괄'한다. 이렇게 한국표준산업분류(KSIC) 기준의 정의와 상품부문 기본부문 내 정의를 비교하여 뜻이 동일하거나 유사한 부문끼리 연계했으며, 그 외 다른 세부 산업도 이 같은 방식으로 연계 작업을 마무리하였다.

〈표 3-11〉 산업연관표 부문 연계

번호	코드	KSIC	코드	상품부문 기본부문
1	3220	어업 관련 서비스업	0500	농림어업 서비스
2	5200	원유 및 천연가스 채굴업	0621	원유
3	11202	생수 생산업	0920	비알콜음료 및 얼음
4	13992	부직포 및 펠트 제조업	1142	부직포 및 펠트
5	20495	바이오 연료 및 혼합물 제조업	1713	석유화학중간제품
6	20499	그 외 기타 분류안된 화학제품 제조업	1723	염료, 안료 및 유연제
7	25114	수상 금속 골조 구조재 제조업	3012	구조물용 금속제품
8	25999	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업	3012	구조물용 금속제품
9	26421	방송장비제조업	3519	기타 무선통신장비 및 방송장비
10	26429	기타 무선 통신장비 제조업	3519	기타 무선통신장비 및 방송장비
11	95120	통신장비 수리업	3519	기타 무선통신장비 및 방송장비

244) 한국은행(2019), pp. 45~152.

번호	코드	KSIC	코드	상품부문 기본부문
12	26529	기타 음향기기 제조업	3523	오디오 및 음향기기
13	27211	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량기구 제조업	3612	측정 및 분석기기
14	27213	물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업	3612	측정 및 분석기기
15	27219	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업	3612	측정 및 분석기기
16	28421	운송장비용 조명장치 제조업	3792	조명장치
17	28909	그 외 기타 전기장비 제조업	3792	조명장치
18	29111	내연기관 제조업	3810	내연기관 및 터빈
19	29131	액체 펌프 제조업	3820	펌프 및 압축기
20	29169	기타 물품 취급장비 제조업	3840	산업용 운반기계
21	29175	액체 여과기 제조업	3852	공기 및 액체 여과기
22	29241	건설 및 광업용 기계장비 제조업	3912	건설 및 광물처리기계
23	29242	광물처리 및 취급장비 제조업	3912	건설 및 광물처리기계
24	29299	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업	3999	기타 특수목적용 기계
25	31111	강선 건조업	4101	강철제 선박
26	31112	합성수지선 건조업	4102	기타 선박
27	31113	기타 선박 건조업	4102	기타 선박
28	31120	오락 및 스포츠용 보트 건조업	4102	기타 선박
29	31114	선박 구성 부분품 제조업	4103	선박 수리 및 부분품
30	34019	기타 일반 기계 및 장비 수리업	4103	선박 수리 및 부분품
31	35114	태양력 발전업	4505	신재생에너지
32	35119	기타 발전업	4505	신재생에너지
33	35300	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업	4620	증기 및 온수 공급
34	36010	생활용수 공급업	4700	수도
35	36020	산업용수 공급업	4700	수도
36	38110	지정 외 폐기물 수집, 운반업	4912	폐기물 수집, 운반 및 처리(산업)
37	41223	항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업	5113	항만시설
38	39009	기타 환경 정화 및 복원업	5131	환경정화시설
39	42321	일반통신 공사업	5132	통신시설

번호	코드	KSIC	코드	상품부문 기본부문
40	41225	산업 생산시설 종합 건설업	5190	기타 건설
41	42131	철골 및 관련 구조물 공사업	5190	기타 건설
42	46324	낙농품 및 동·식물성 유지 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
43	46325	커피 및 차류 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
44	46326	조미료 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
45	46329	기타 가공식품 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
46	46452	문구용품, 회화용품, 사무용품 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
47	46594	수송용 운송장비 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
48	46599	그 외 기타 기계 및 장비 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
49	46622	철물, 금속 파스너 및 수공구 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
50	46712	액체연료 및 관련제품 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
51	46799	그 외 기타 상품 전문 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
52	46800	상품 종합 도매업	5200	도소매 및 상품중개서비스
53	52921	항구 및 기타 해상 터미널 운영업	5611	육상운송보조서비스
54	52929	기타 수상 운송 지원 서비스업	5612	수상운송보조서비스
55	50111	외항 여객 운송업	5612	수상운송보조서비스
56	50121	내항 여객 운송업	5612	수상운송보조서비스
57	50130	기타 해상 운송업	5612	수상운송보조서비스
58	50201	내륙 수상 여객 및 화물 운송업	5612	수상운송보조서비스
59	50202	항만 내 여객 운송업	5612	수상운송보조서비스
60	50209	기타 내륙 수상 운송업	5612	수상운송보조서비스
61	52942	수상 화물 취급업	5620	하역서비스
62	52993	화물 포장, 검수 및 계량 서비스업	5690	기타 운송 관련 서비스
63	63991	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	6100	정보제공서비스
64	63112	호스팅 및 관련 서비스업	6212	소프트웨어 개발 공급
65	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	6212	소프트웨어 개발 공급
66	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	6212	소프트웨어 개발 공급
67	62090	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	6212	소프트웨어 개발 공급

번호	코드	KSIC	코드	상품부문 기본부문
68	58222	응용소프트웨어 개발 및 공급업	6212	소프트웨어 개발 공급
69	64121	국내은행	6510	중앙은행 및 예금취급기관
70	64912	개발금융기관	6510	중앙은행 및 예금취급기관
71	65110	생명 보험업	6601	생명보험
72	65121	손해 보험업	6603	비생명보험
73	66201	손해사정업	6700	금융 및 보험 보조 서비스
74	65122	보증 보험업	6700	금융 및 보험 보조 서비스
75	70129	기타 공학 연구개발업	7003	연구개발(산업)
76	70119	기타 자연과학 연구개발업	7003	연구개발(산업)
77	70130	자연과학 및 공학 융합 연구개발업	7003	연구개발(산업)
78	71101	변호사업	7111	법무 및 회계서비스
79	71102	변리사업	7111	법무 및 회계서비스
80	71103	법무사업	7111	법무 및 회계서비스
81	71109	기타 법무관련 서비스업	7111	법무 및 회계서비스
82	71201	공인회계사업	7111	법무 및 회계서비스
83	71202	세무사업	7111	법무 및 회계서비스
84	71209	기타 회계관련 서비스업	7111	법무 및 회계서비스
85	71531	경영컨설팅업	7112	시장조사 및 경영지원서비스
86	72921	측량업	7210	건축·토목 관련 서비스
87	72922	제도업	7210	건축·토목 관련 서비스
88	72923	지질조사 및 탐사업	7210	건축·토목 관련 서비스
89	72924	지도 제작업	7210	건축·토목 관련 서비스
90	72122	환경관련 엔지니어링 서비스업	7291	공학 관련 서비스
91	72129	기타 엔지니어링 서비스업	7291	공학 관련 서비스
92	72911	물질성분 검사 및 분석업	7292	과학기술서비스
93	72919	기타 기술 시험, 검사 및 분석업	7292	과학기술서비스
94	75110	고용 알선업	7420	인력공급 및 알선
95	75121	임시 및 일용 인력 공급업	7420	인력공급 및 알선
96	75122	상용 인력 공급 및 인사관리 서비스업	7420	인력공급 및 알선
97	75310	경비 및 경호 서비스업	7490	기타 사업지원서비스
98	75320	보안시스템서비스업	7490	기타 사업지원서비스

번호	코드	KSIC	코드	상품부문 기본부문
99	85222	공업 특성화 고등학교	7601	교육서비스(국공립)
100	85229	기타 특성화 고등학교	7601	교육서비스(국공립)
101	85301	전문대학	7601	교육서비스(국공립)
102	85302	대학교	7601	교육서비스(국공립)
103	85303	대학원	7601	교육서비스(국공립)
104	85650	직원훈련기관	7601	교육서비스(국공립)
105	85669	기타 기술 및 직업훈련학원	7603	교육서비스(산업)
106	86901	앰뷸런스 서비스업	7701	의료 및 보건(국공립)
107	91239	기타 수상오락 서비스업	8002	오락 서비스
108	95399	그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업	8212	전자통신기기 및 가정용품 수리서비스

자료: 저자 작성

제2절 新해사산업 구성을 위한 설문조사

1. 조사의 설계

앞의 절에서 산업연관표 기본 부문 중 新해사산업과 연관이 있다고 파악한 산업은 모두 108개인 것을 알 수 있었다. 그러나 이 모든 산업을 연관성 하나로만 판단하기에 新해사산업으로 인식하고 경제적 파급효과를 분석하는 것은 적절하지 않을 수 있다. 따라서 본 연구에서 해사산업과 관련 있는 전문가들에게 산업연관표 상의 108개의 산업 중 新해사산업으로 구성될 수 있는 산업을 묻는 설문작업(〈부록 1〉 참고)을 실시하였다.

설문작업은 리커트 척도(Likert Scale)를 적용하였다. 리커트 척도는 개인의 태도나 심리적 특성을 측정하는 데 사용되는 척도 유형 중

의 하나이며, 주로 3점, 5점, 7점 등의 응답점수를 매겨 학문적인 영역부터 실용적인 영역까지 사용되는 대표적인 척도법이다. 리커트 척도는 모든 문항이 동일한 가중치를 가진다는 가정하에 응답자가 선택한 응답점수의 합계를 개인의 태도점수로 보는 합산적 평정 방법이라고 볼 수 있다.[245]

리커트 척도의 수가 증가하면 척도의 신뢰도와 타당도가 증가하지만 반면 응답자의 부담감과 피로도가 증가하여 집중력이 떨어지는 부작용이 생기기도 한다. 따라서 리커트 척도 방법을 사용하여 첫째, 3점, 5점, 7점의 응답점수 중 5점의 기준을 제시하여 신뢰도와 타당도를 유지하면서 응답자가 설문 시에 집중력이 떨어지지 않는 방법을 택하였다. 3점의 응답점수 기준은 리커트 척도의 중립반응의 결과가 많이 생길 것을 우려하였고, 7점의 응답점수 기준은 집중력과 피로도 증가로 응답 시 무작위로 선택할 수도 있을 우려가 있기 때문이다. 둘째, 각 新해사산업을 산업연관표의 대분류와 같은 큰 범주로 묶는 작업을 진행하였다. 한국표준산업과 산업연관표 기본부문을 연계한 각 산업의 수가 108개로 방대하기에 응답자의 피로도를 줄이기 위해 성격 및 산업 결과물이 유사한 업종으로 묶어 큰 범주로 보기 쉽게 정리하는 작업을 하였다. 셋째, 리커트 척도 설문에서 조사 대상 전문가 그룹을 정부, 연구소, 학계 등으로 구성하였으며 산업연관 분석인 만큼 특히 新해사산업과 관련이 높은 산업계의 종사자들도 포함시켰다.

245) 강혜영(2015. 1), p. 26.

2. 설문지 작성

산업연관표 상 108개 기본부분 산업에 대한 각각의 질문은 자칫 응답자가 집중력을 잃고 정확한 답변을 하지 못할 가능성이 있다. 따라서 응답자의 집중력을 높이기 위해 건설 및 공사업, 도매업, 분석·측량 및 복원업, 서비스업, 운송업, 원료 재생업, 제조 및 건조업 등 모두 7개의 큰 산업으로 묶어서 재분류하였다. 아울러 전문가 대상으로 조사를 하더라도 각 산업에 대한 특징이나 개념에 대한 공통된 이해를 높이기 위해 참고자료로서 각 산업에 대한 한국표준산업의 정의도 추가하였다.

응답값의 측정 비교는 전체 문항에 대한 총합의 점수를 통하여 이루어진다. 앞에서 언급한 1점부터 5점사이의 점수를 업종별 응답자 수만큼 각 곱하여 전체를 더한 값을 내림차순으로 정리하였다. 그 이후 내림차순으로 정리된 결과값 중 최고점을 만점으로 설정한 뒤 평균 백분위로 각 점수를 계산하여 나타내었다. 전체 점수를 더하여 업종의 수만큼 나눈 값을 평균값으로 설정하고 평균값 이상의 산업을 新해사산업으로 구성하였다.

3. 분석 결과

1) 일반 특성

설문지(〈부록 1〉참고)는 이메일을 통해 배포되었으며 조사 기간은 2020년 7월부터 8월까지 약 두 달간 산업계, 연구소, 공공기관, 대학교 전문 종사자를 대상으로 진행되었다. 설문응답에 총 45명이 답하였으나 응답항목의 누락, 복수 응답 등 답변자의 불성실함에 기한 오

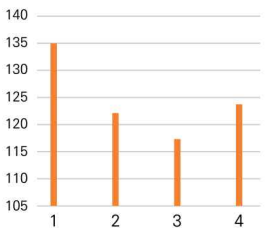
류 및 응답 정확성 및 신뢰성 문제로 그 중 41명의 응답 결과만 취합하였다.

2) 응답 결과 분석

新해사산업의 7개의 큰 주요 업종 중 건설 및 공사업은 총 4개의 업종으로 분류하였고 다수의 응답자들은 리커트 척도의 값 중 3점을 택하였다. 그 중에서 다른 산업에 미치는 경제적 파급효과가 가장 큰 산업으로 항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업에 다수의 응답자가 높은 점수를 부여했다.

〈표 3-12〉 건설 및 공사업

업 종	1	2	3	4	5	총합
항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업	1	7	17	11	5	135
산업 생산시설 종합 건설업	1	11	20	7	2	121
철골 및 관련 구조물 공사업	2	13	17	7	2	117
일반통신 공사업	2	11	16	9	3	123

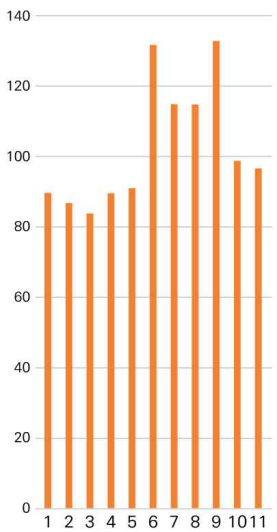


자료: 저자 작성

도매업에서는 총 11개의 新해사산업을 분류하였으며 그중에서 액체연료 및 관련제품 도매업과 수송용 운송장비 도매업에서 133점, 132점으로 각각 도출되었다. 반면 84점을 나타낸 조미료 도매업이 新해사산업 업종 중에 가장 최하점을 보여주었다. 또한 그 외 기타 기계 및 장비 도매업과 철물, 금속 파스너 및 수공구 도매업은 총합계의 점수가 같은 것을 알 수 있었다.

〈표 3-13〉 도매업

업 종	1	2	3	4	5	총합
낙농품 및 동, 식물성 유지 도매업	8	22	8	1	2	90
커피 및 차류 도매업	9	23	6	1	2	87
조미료 도매업	9	24	6	1	1	84
기타 가공식품 도매업	6	25	7	2	1	90
문구용품, 회화용품, 사무용품 도매업	7	22	9	2	1	91
수송용 운송장비 도매업	2	8	14	13	4	132
그 외 기타 기계 및 장비 도매업	3	12	16	10	0	115
철물, 금속 파스너 및 수공구 도매업	3	12	17	8	1	115
액체연료 및 관련제품 도매업	3	9	7	19	3	133
그 외 기타 상품 전문 도매업	7	12	20	2	0	99
상품 종합 도매업	8	14	17	0	2	97

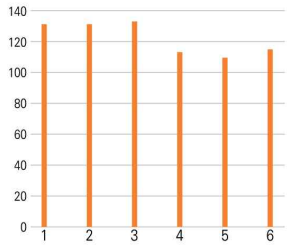


자료: 저자 작성

분석, 측량 및 복원업은 총 6개 업종으로 기타 기술시험, 검사 및 분석업과 기타 환경 정화 및 복원업에서 가장 높은 점수가 매겨진 것을 알 수 있었다.

〈표 3-14〉 분석, 측량 및 복원업

업 종	1	2	3	4	5	총합
기타 환경 정화 및 복원업	1	12	11	11	6	132
물질성분 검사 및 분석업	3	9	10	15	4	131
기타 기술 시험, 검사 및 분석업	2	7	14	15	3	133
측량업	3	17	11	7	3	113
제도업	5	14	13	7	2	110
지질조사 및 탐사업	4	14	13	6	4	115

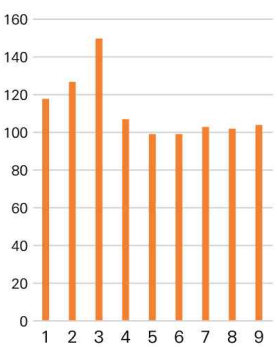


자료: 저자 작성

서비스업은 총 43개의 업종으로 분류된 新해사산업에서 가장 많은 업종의 수가 차지하고 있고 총합계는 골고루 분포되어 있는 모습을 볼 수 있었다. 그중에서 수상 화물 취급업이 173점으로 전체 新해사산업 군에서 가장 높은 점수를 보여주었다.

〈표 3-15〉 서비스업 1

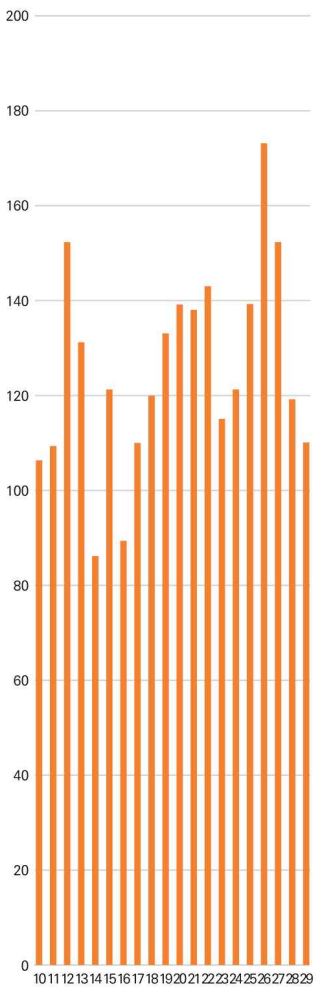
업 종	1	2	3	4	5	총합
호스팅 및 관련 서비스업	4	13	11	10	3	118
어업 관련 서비스업	5	6	14	12	4	127
기타 수상 운송 지원 서비스업	1	4	9	21	6	150
변호사업	5	16	12	6	2	107
변리사업	7	19	8	5	2	99
법무사업	10	13	11	5	2	99
기타 법무관련 서비스업	9	11	14	5	2	103
공인회계사업	8	14	12	5	2	102
세무사업	7	14	12	7	1	104



자료: 저자 작성

〈표 3-16〉 서비스업 2

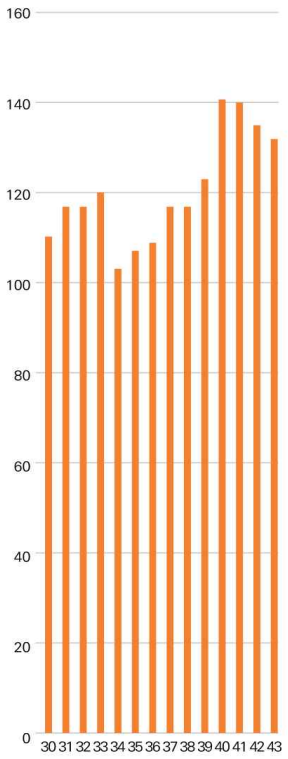
업 종	1	2	3	4	5	총합
기타 회계관련 서비스업	8	13	9	10	1	106
경영컨설팅업	8	10	13	8	2	109
환경관련 엔지니어링 서비스업	2	1	12	18	8	152
기타 엔지니어링 서비스업	2	6	16	16	1	131
경비 및 경호 서비스업	14	14	8	5	0	86
보안시스템 서비스업	5	12	10	8	6	121
앰뷸런스 서비스업	12	17	6	5	1	89
기타 수상오락 서비스업	8	12	9	9	3	110
화물 포장, 검수 및 계량 서비스업	5	8	14	13	1	120
컴퓨터 프로그래밍 서비스업	5	4	14	12	6	133
컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	5	4	9	16	7	139
기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	4	5	10	16	6	138
손해사정업	5	2	10	16	8	143
기타 공학 연구개발업	6	12	10	10	3	115
응용소프트웨어 개발 및 공급업	5	8	14	12	2	121
항구 및 기타 해상 터미널 운영업	4	4	12	14	7	139
수상 화물 취급업	0	1	3	23	14	173
국내은행	1	6	9	13	12	152
개발금융기관	3	13	14	7	4	119
생명 보험업	6	11	15	8	1	110



자료: 저자 작성

〈표 3-17〉 서비스업 3

업 종	1	2	3	4	5	총합
손해 보험업	5	16	9	9	2	110
보증 보험업	5	11	12	11	2	117
기타 자연과학 연구개발업	5	10	14	10	2	117
자연과학 및 공학 융합연구개발업	7	6	13	13	2	120
고용 알선업	11	10	9	10	1	103
임시 및 일용 인력 공급업	7	15	8	9	2	107
상용 인력 공급 및 인사관리 서비스업	5	14	14	6	2	109
공업 특성화 고등학교	3	12	16	8	2	117
기타 특성화 고등학교	3	14	11	12	1	117
전문대학	3	11	11	15	1	123
대학교	1	6	13	16	5	141
대학원	1	7	12	16	5	140
직업훈련기관	1	13	7	13	7	135
기타 기술 및 직업훈련학원	3	8	12	13	5	132

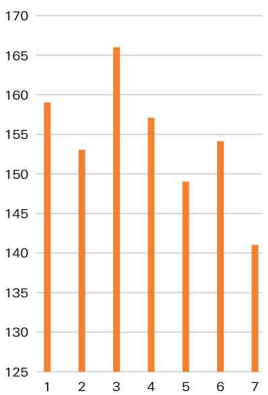


자료: 저자 작성

운송업은 총 7개의 업종으로 응답자 대부분이 선박을 직접적으로 이용하는 업종으로 新해사산업과 연관성이 높다고 보아 높은 점수를 부과하였고 총합계도 전체 최고점(173점) 대비 대부분 높게 나왔다.

〈표 3-18〉 운송업

업 종	1	2	3	4	5	총합
외항 여객 운송업	1	4	4	22	10	159
내항 여객 운송업	1	5	7	19	9	153
기타 해상 운송업	0	2	7	19	13	166
내륙 수상 여객 및 화물 운송업	0	4	9	18	10	157
항만 내 여객 운송업	2	3	11	17	8	149
기타 내륙 수상 운송업	0	4	9	21	7	154
지정 외 폐기물 수집, 운반업	1	7	13	13	7	141

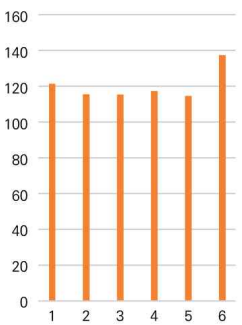


자료: 저자 작성

원료 재생업은 총 6개의 업종으로 구성되어 있으며 그 중에서 원유 및 천연가스 채굴업이 137점으로 가장 높게 나왔으며 응답자 대부분인 3점과 4점의 점수를 부과하였다.

〈표 3-19〉 원료 재생업

업 종	1	2	3	4	5	총합
증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업	3	12	13	10	3	121
생활용수 공급업	5	14	10	8	4	115
산업용수 공급업	7	10	12	8	4	115
태양력 발전업	7	12	9	6	7	117
기타 발전업	7	12	9	9	4	114
원유 및 천연가스 채굴업	4	7	9	13	8	137

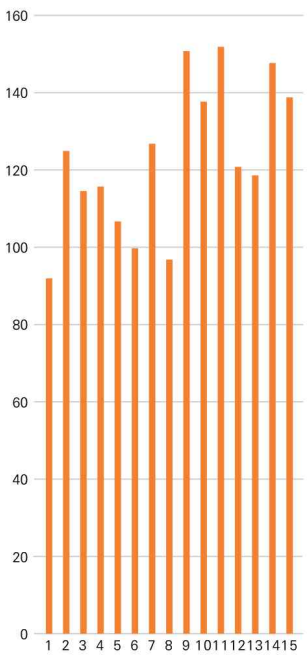


자료: 저자 작성

제조 및 건조업은 총 30개의 업종으로 분류하였으며 선박 구성 부분품 제조업과 강선 건조업의 합계가 각각 166점과 157점인 것을 알 수 있었다. 상대적으로 그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업이 해당 분류 내에서는 가장 낮은 점수인 90점을 받았다.

〈표 3-20〉 제조 및 건조업 1

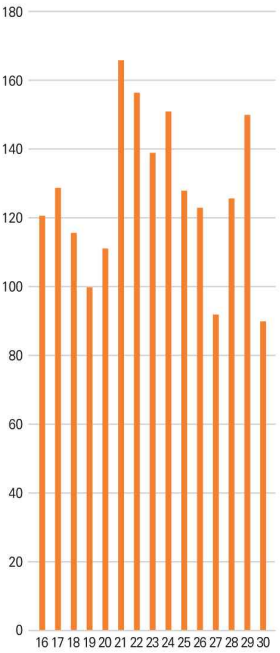
업 종	1	2	3	4	5	총합
부직포 및 펠트 제조업	9	19	8	4	1	92
바이오 연료 및 혼합물 제조업	5	10	8	14	4	125
그 외 기타 분류안된 화학제품 제조업	4	14	11	10	2	115
수상 금속 골조 구조재 제조업	4	14	11	9	3	116
그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업	5	14	16	4	2	107
방송장비제조업	8	15	13	2	3	100
기타 무선 통신장비 제조업	3	11	11	11	5	127
기타 음향기기 제조업	9	15	11	5	1	97
레이더, 항행용 무선 기기 및 측량기구 제조업	4	2	8	16	11	151
물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업	4	2	15	15	5	138
기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업	3	1	11	16	10	152
운송장비용 조명장치 제조업	5	9	12	13	2	121
그 외 기타 전기장비 제조업	4	9	16	11	1	119
내연기관 제조업	3	4	9	15	10	148
액체 펌프 제조업	2	4	16	14	5	139



자료: 저자 작성

〈표 3-21〉 제조 및 건조업 2

업 종	1	2	3	4	5	총합
기타 물품 취급장비 제조업	2	10	18	10	1	121
액체 여과기 제조업	4	9	8	17	3	129
건설 및 광업용 기계장비 제조업	3	12	16	9	1	116
광물처리 및 취급장비 제조업	8	15	12	4	2	100
그 외 기타 특수목적용 기계 제조업	6	12	13	8	2	111
선박 구성 부분품 제조업	2	1	4	20	14	166
강선 건조업	2	3	6	19	11	157
합성수지선 건조업	5	5	8	15	8	139
기타 선박 건조업	3	4	4	22	8	151
오락 및 스포츠용 보트 건조업	4	10	10	11	6	128
지도 제작업	7	6	11	14	3	123
생수 생산업	12	14	9	5	1	92
기타 일반 기계 및 장비 수리업	4	7	15	12	3	126
통신장비 수리업	2	2	13	15	9	150
그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업	10	16	13	1	1	90



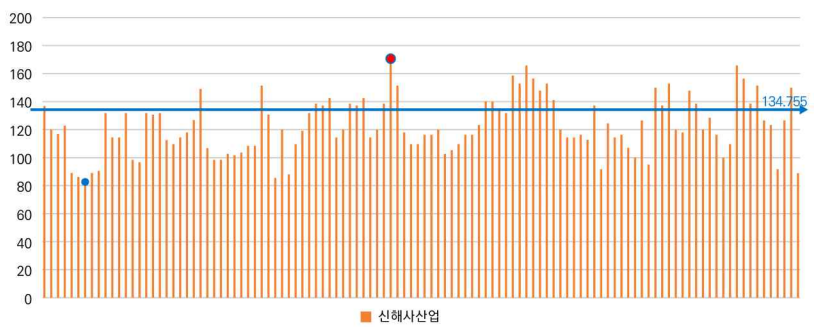
자료: 저자 작성

4. 평가 및 시사점

1) 조사결과

설문조사 결과, 점수를 내림차순으로 정리하면 수상 화물 취급업이 167점으로 가장 높고 조미료 도매업이 84점으로 가장 낮았다. 점수의 평균은 134.755점이며 이는 80.7%의 분포를 나타내었다.

〈그림 3-3〉 新해사산업 업종별 합계 비교



자료: 저자 작성

평균 점수 134.755점 이상이 되는 新해사산업의 수는 총 29개로 135점부터 167점까지 해당되는 산업들인 것을 알 수 있었다. 다음 〈표 3-22〉를 보면 파급효과가 큰 순서대로 나열하였으며 수상화물, 해상 운송, 선박기기 및 부품 등 수상과 해상이라는 단어가 포함되어 있거나 해양과 관련된 의미가 있는 산업들의 우선순위가 높게 나타난 것을 알 수 있었다. 설문결과를 종합한 결과는 〈표 3-22〉로 정리하였다.

2) 평가 및 시사점

설문조사에서 전문가들은 '항만, 수로, 수상 운송, 항구, 해상터미널, 항해, 선박'이라는 주로 해사와 관련된 업종에서 新해사산업과 연관성이 높은 것으로 보았다.

그리고 운송업에 속한 외항 여객 운송업, 내항 여객 운송업, 기타 해상 운송업, 내륙 수상 여객 및 화물 운송업, 항만 내 여객 운송업, 기타 내륙 수상 운송업, 지정 외 폐기물 수집, 운반업의 경우는 모두 평균 보다 높은 점수가 나왔으며 평균 약 92.3% 비율을 보여주었다.

최근 몇 년 동안 국제해사기구에서는 이내비게이션, 자율운항선박 등 해양안전정보 및 친환경 분야 등과 관련된 기술개발과 관련하여 지속적으로 회원국들이 모여 논의하고 있다. 이와 더불어 우리나라 정부도 관련 R&D 개발 및 대응정책 방향을 연구하기 위한 움직임이 지속되고 있다. 따라서 응답자 중 산업계에 종사하고 있는 전문가들은 국제사회의 움직임을 토대로 해사산업의 주축이 되는 선박과 관련된 레이더, 항행용 무선기기, 내연기관, 통신장비 관련업이 향후 산업에 큰 영향을 끼친다고 응답한 것으로 분석할 수 있었다.

〈표 3-22〉 新해사산업으로 구성된 산업연관표 기본부문

순위	新해사산업	총합계	백분율	I-O연계
1	수상 화물 취급업	167	100%	하역서비스
2	기타 해상 운송업	166	99%	수상운송보조 서비스
3	그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업	166	99%	전자통신기기 및 가정용품 수리 서비스
4	항구 및 기타 해상 터미널 운영업	165	99%	육상운송보조서비스
5	외항 여객 운송업	159	95%	수상운송보조 서비스
6	내륙 수상 여객 및 화물 운송업	157	94%	수상운송보조 서비스

순위	新해사산업	총합계	백분율	I-O 연계
7	통신장비수리업	157	94%	기타 무선통신장비 및 방송장비
8	기타 내륙 수상 운송업	154	92%	수상운송보조 서비스
9	내항 여객 운송업	153	92%	수상운송보조 서비스
10	환경관련 엔지니어링 서비스업	152	91%	공학 관련 서비스
11	기타 일반 기계 및 장비 수리업	152	91%	선박 수리 및 부분품
12	지도 제작업	151	90%	건축, 토목 관련 서비스
13	생수 생산업	151	90%	비알콜음료 및 얼음
14	기타 수상 운송 지원 서비스업	150	90%	수상운송보조 서비스
15	오락 및 스포츠용 보트 건조업	150	90%	기타 선박
16	항만 내 여객 운송업	149	89%	수상운송보조 서비스
17	기타 선박 건조업	148	89%	기타 선박
18	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	143	86%	정보제공서비스
19	대학교	142	85%	교육서비스(국공립)
20	지정 외 폐기물 수집, 운반업	141	84%	폐기물 수집, 운반 및 처리(산업)
21	대학원	140	84%	교육서비스(국공립)
22	직업훈련기관	139	83%	교육서비스(국공립)
23	강선 건조업	139	83%	강철제 선박
24	합성수지선 건조업	139	83%	기타 선박
25	선박 구성 부분품 제조업	138	83%	선박 수리 및 부분품
26	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	137	82%	소프트웨어 개발 공급
27	원유 및 천연가스 채굴업	137	82%	원유 및 천연가스
28	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	136	81%	소프트웨어 개발 공급
29	기타 기술 및 직업훈련학원	135	81%	교육서비스(산업)

자료: 저자 작성

추가적으로 新해사산업으로 구성된 29개의 산업들에는 어떠한 기업들이 종사하고 있는지 확인하기 위해 29개의 각 업종별 대표 기업들을 3개씩 매출액 순으로 나열했다.

新해사산업에 속한 기업을 합리적이고 객관적으로 선정하기 위하여 우리나라에서 빅데이터 및 AI 기술을 기반으로 기업 및 금융 빅데이터를 분석하고 리서치 플랫폼을 운영하는 딥서치(DeepSearch)[246]의 도움을 받았다. 딥서치에서 보유한 기업의 정보는 상장기업의 경우 금융감독원 전자공시시스템(DART: Data Analysis, Retrieval and Transfer System)에서 비상장 기업은 NICE평가정보㈜의 정보를 활용하였다.

〈표 3-23〉 新해사산업 대표기업 현황(2019년 매출액 순)

순위	新해사산업	대표기업 1	대표기업 2	대표기업 3
1	수상 화물 취급업	선광	한진부산컨테이너터미널	인천내항부두운영
2	기타 해상 운송업	포스코터미날	영창기업사	선진종합
3	그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업	경동티에스	-	-
4	항구 및 기타 해상 터미널 운영업	부산신항만	부산항터미널	에이치엠엠피에스에이신항만
5	외항 여객 운송업	폴라에너지앤마린	석도국제훼리	팬스타라인닷컴
6	내륙 수상 여객 및 화물 운송업	이랜드크루즈	-	-
7	통신장비 수리업	에스케이네트웍스서비스	유빈스	앙츠
8	기타 내륙 수상 운송업	보령쉬핑	고려예선	통영예선
9	내항 여객 운송업	대저해운	씨월드고속훼리	씨스포빌
10	환경관련 엔지니어링 서비스업	한솔이엠이	테크로스워터앤에너지	동해종합기술공사
11	기타 일반 기계 및 장비 수리업	하이엠솔루텍	지이오더블유에스코리아	수자원기술

246) 딥서치는 350만개 회사의 재무정보와 1억건 이상의 뉴스, 특허, 공시, IR 까지 기업과 산업의 주요 정보를 하나의 데이터 베이스에서 관리하고 있는 기업으로서 상장기업 뿐만 아니라 비상장기업의 정보를 제공하고 있음(https://www.deepsearch.com, 검색일: 2020. 6. 12).

순위	新해사산업	대표기업 1	대표기업 2	대표기업 3
12	지도 제작업	삼아항업	-	-
13	생수 생산업	하이트진로음료	풀무원샘물	스파클
14	기타 수상 운송 지원 서비스업	한유	포스에스엠	케이엘씨에스엠
15	오락 및 스포츠용 보트 건조업	푸른중공업	현대요트	-
16	항만 내 여객 운송업	서해선박	-	-
17	기타 선박 건조업	현대중공업	금강중공업	에이치엘비
18	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	KTcs	NHN한국사이버결제	NICE평가정보
19	대학교	-	-	-
20	지정 외 폐기물 수집, 운반업	한성기업	케이씨에코물류	한일신재생
21	대학원	-	-	-
22	직업훈련기관	멀티캠퍼스	진솔원	
23	강선 건조업	한국조선해양	삼성중공업	현대삼호중공업
24	합성수지선 건조업	강남	-	-
25	선박 구성 부분품 제조업	케이프	건화	세진중공업
26	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	팬택씨앤아이	원컴솔루션스	케이원정보통신
27	원유 및 천연가스 채굴업	한국남방개발	-	-
28	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	엘지씨엔에스	아이티센	델인터내셔널
29	기타 기술 및 직업훈련학원	글로리아 교육재단	준오아카데미	엠비씨아카데미

자료: 저자 작성

독자 측면에서 新해사산업에 속한 기업들이 연관도가 낮다고 생각할 수도 있으나, 이는 산업분류 기준 특성상 사업체가 주로 수행하는 산업 활동의 유사성에 따라 분류되기 때문이다. 그리고 사업자 등록

을 할 때, 등록자는 '기타 일반 기계 및 장비 수리업'으로 등록하였는데 실제 사업은 선박 위주의 부품을 수리하거나 혹은 일반 기계 부품만을 수리할 수도 있다. 이처럼 한국표준산업분류(KSIC) 업종과 종사하고 있는 기업의 사업영역은 이질성을 띠지만 산업연관분석 기법 특성상 한국은행의 투입산출표(input-output table)로 분석하기 때문에 이러한 이질성은 연구의 한계점으로 인식될 수 있다.

제3절 新해사산업의 경제적 파급효과 분석

1. 경제적 파급효과 분석방법의 종류와 특징

경제적 파급효과를 분석하는 대표적인 방법에는 산업연관분석(input-output analysis)과 사회계정행렬(SAM: Social Account Matrix) 그리고 연산일반균형(CGE: Computational General Equilibrium) 방법 등이 있다.[247]

산업연관분석은 산업연관표를 활용하여 분석을 한다. 산업연관표란 국가 전체적으로 1년 동안의 각 산업 부문 간 생산물의 거래 내역을 조사한 자료를 바탕으로 소비와 투자 그리고 수출 및 수입액에 대한 회계 정보를 추가하여 작성된 표를 의미한다. 산업연관분석은 특정 산업의 거래액 변화가 이와 연관된 다른 산업의 산출량에 파급되는 승수효과를 분석할 수 있을 뿐만 아니라 이를 바탕으로 특정 산업의 생산유발효과, 부가가치유발효과, 그리고 취업유발효과 등을 계산할 수 있다.[248]

247) 한국은행(2014), pp.170~173.
248) *Ibid.*, p. 49.

그러나 산업연관표의 관심은 산업의 재화 및 서비스의 생산구조 그리고 이와 관련된 배분구조에 있기 때문에 결국 수요측면의 변화에 따른 생산의 변동을 파악하는 정태적인 부분균형분석의 성격을 가질 수밖에 없다.[249] 아울러 산업연관분석은 외부변화에 따른 자원배분이나 소득분배 등의 변동을 경제 전체적으로 분석하려고 할 경우에도 제한이 있다. 예를 들어 한 국가의 세제변동과 이에 따른 소득분배의 변화를 분석하기 위해서는 취업자 형태에 따른 소득분배자료와 조세제도와 관련된 자료가 필요하다.[250]

이와 같이 경제적 파급효과 중에서도 자원배분 및 소득분배 등을 효과적으로 분석하기 위해서는 사회계정행렬을 사용하는 것이 적절하다. 사회계정행렬은 경제 전체를 대상으로 부분균형이 아닌 일반균형 분석을 위한 통계표의 성격을 지닌다. 즉 생산 및 소비와 더불어 각 지역별, 가계별 소득분배와 함께 세금 및 보조금 등의 정부활동 뿐만 아니라 국외 상품거래와 자본거래까지 포함하여야 하므로 산업연관표와 국민계정을 통합한 일반균형 통계시스템이라고 할 수 있다.[251]

앞서 살펴본 산업연관분석과 사회계정행렬분석은 모두 산업 간 상호의존관계를 반영하고 있기 때문에 경제환경의 변화에 따른 산업의 영향을 분석하는 데 적절하다. 그러나 두 방법 모두 분석의 단순화와 계산의 용이성을 위해 분석모형의 각 계정별 합계 및 구성항목 또는 산출 및 중간투입 비율이 일정하다는 선형성을 가정하기 때문에 근본적 한계를 가질 수밖에 없다.

하지만 우리가 살고 있는 실제 경제환경은 여러 요소들의 비선형

249) 박형진(2001), pp. 1~5.
250) *Ibid.*, pp. 170~172.
251) 이민규·고병욱·최건우(2013), p. 31.

적(non-linearity) 관계로 구성되어 있으며 이러한 현실적 경제특징을 반영한 분석방법이 연산일반균형분석이다.[252]

즉 연산일반균형분석은 산업연관분석과 사회계정행렬분석이 가지는 선형성 가정 및 부분균형분석의 단점을 극복할 수 있고, 시장에 의한 수급조절 및 가격결정과 시장경제 작용을 분석하고 이해할 수 있는 분석방법이다. 연산일반균형분석 모형은 산업연관표를 기초로 하여 작성되는 사회계정행렬과 생산 및 소비함수에 필요한 외생변수 등이 있다. 이때 외생변수로는 주로 대체탄력성 및 변환탄력성 등이 사용된다.[253] 각 분석방법에 대한 장·단점을 정리하면 〈표 3-24〉와 같다.

〈표 3-24〉 경제적 파급효과 분석방법 장·단점

분석방법	장점	단점
산업연관분석	• 경제 환경 변화에 따른 산업간 영향을 분석하는데 유용함 • 산업연관표 외에 분석에 따른 추가적인 자료가 필요 없음	• 정태적 부분균형 분석의 한계 • 외부변화에 따른 자원배분이나 소득분배 등의 변동을 경제 전체적으로 분석하려고 할 경우에도 제한
사회계정행렬	• 생산 및 소비를 포함하여 가계별 소득분배, 지역별 소득분대 및 정부의 경제활동(세금, 보조금 등)과 해외 상품거래 까지 포괄하여 분석 • 부가가치, 소득분배 등에 미치는 효과 분석 가능	• 분석을 위해 추가적인 자료가 필요함 • 경제 활동의 비선형성을 반영하지 못함
연산일반균형분석	• 기타 분석들의 선형성 및 부분균형분석의 단점을 극복할 수 있음 • 시장에 대한 수급조절, 효용극대화 등의 시장경제 작용을 이해할 수 있음	• 수리적 알고리즘이 복잡하여 산업이 세분화된 경우 활용하기 어려움

자료: 한국은행(2019) 참고하여 저자 재작성

252) *Ibid.*, p. 63.
253) *Ibid.*, pp. 73~76.

본 연구에서 新해사산업의 파급효과를 분석하는 것은 자원배분이나 소득분배에 초점이 있는 것이 아니라 新해사산업이 연관된 산업에 어떠한 영향을 미치며 이에 따른 생산유발효과, 부가가치효과 및 취업유발효과 등을 알아보는 것이므로 사회계정행렬분석은 효과적이지 않다고 판단하였다. 아울러 연산일반균형분석은 여러 가지 장점이 있지만 분석방법이 복잡하고 외생변수로 사용되는 대체탄력성 및 변환탄력성 등을 新해사산업에 적용하는 것은 현실적인 어려움이 있어 많은 연구에서 활용되고 있는 산업연관분석을 수행하였다.

2. 선행연구 분석

1) 경제적 파급효과분석과 산업연관분석

실제로 경제적 파급효과를 분석한 최근 논문을 조사한 결과 대다수의 논문에서 사회계정행렬분석이나 연산일반균형분석보다는 산업연관분석을 활용하고 있음을 알 수 있었다.

국내 선행연구는 DBpia에서 '경제적 파급효과'로 검색한 자료 중 학술저널과 연구보고서의 자료를 대상으로 분석하였다. 모두 945건의 자료가 검색되었으나 모든 자료를 검색하는 것은 효율적이지 않기 때문에 정확도 순으로 정렬하여 가장 연관이 높은 자료 순으로 50개의 자료를 대상으로 분석하였다. 분석결과는 아래 표와 같으며 총 50개의 논문 중 2건을 제외한 48개가 산업연관분석 방법을 활용하여 경제적 파급효과를 분석하였다(〈표 3-25〉 참조).

〈표 3-25〉 국내 경제적 파급효과 선행 연구

번호	논문명(연도)	저널명	분석방법		
			산업연관분석	사회계정행렬	연산일반균형
1	지역산업연관모델을 이용한 금산인삼축제의 경제적 파급효과 분석(2020)	관광레저연구	○		
2	병원조직의 경제적 파급효과 분석 연구(2020)	인천학연구	○		
3	지역산업연관모델을 활용한 관광자원의 경제적 파급효과 분석(2020)	관광레저연구	○		
4	경상북도 지역 항공운송서비스업의 경제적 파급효과 분석(2020)	관광레저연구	○		
5	문화산업에서의 IT 부문 경제적 파급효과 분석(2020)	문화산업연구	○		
6	레저스포츠 참여의 경제적 파급효과 분석(2020)	한국체육과학회지	○		
….	혁신지향 공공조달 비중 확대에 따른 경제적 파급효과(2020)	과학정책기술			○
34	6차 산업 유형별 경제적 파급효과 분석에 관한 연구(2018)	한국융복합지식학회논문지	○		
35	스포츠 활동의 경제적 파급효과 분석(2017)	한국스포츠산업경영학회지	○		
36	한국 신재생에너지발전과 화력발전의 경제적 파급효과 비교분석(2017)	에너지공학	○		
37	유통산업의 국민경제적 파급효과 분석(2017)	유통연구	○		
38	우리나라 수출·입 해상물동량 감소에 따른 경제적 파급효과 분석(2017)	해양정책연구	○		
39	중국 문화산업 투자의 경제적 파급효과(2017)	문화산업연구	○		

번호	논문명(연도)	저널명	분석방법		
			산업연관분석	사회계정행렬	연산일반균형
40	외생화 산업연관모형을 활용한 임베디드 소프트웨어산업의 산업연계구조 및 경제적 파급효과 분석(2017)	e-비즈니스 연구	○		
41	R&D투자의 연구수행주체별 경제적 파급효과 분석(2017)	기업과혁신 연구	○		
42	연안습지관리의 경제적 파급효과(2017)	한국지역개발 학회지	○		
43	이동형 장거리 레이더 연구개발 사업의 경제적 파급효과 분석(2017)	한국군사학 논집	○		
44	지역난방 및 개별난방 투자의 경제적 파급효과 분석(2017)	한국혁신 학회지	○		
45	데이터산업의 경제적 파급효과 분석(2017)	한국혁신 학회지	○		
46	한·일 도시가스산업의 경제적 파급효과 비교분석(2016)	한국가스 학회지	○		
47	전파기반 산업 활성화 정책의 경제적 파급효과 추정(2016)	산업경제연구	○		
48	산업연관모델을 이용한 산림휴양형 계류낚시시설의 경제적 파급효과(2016)	한국삼림휴양 학회지	○		
49	드론산업의 경제적 파급효과 분석(2017)	한국항공경영 학회지	○		
50	김치산업의 경제적 파급효과 분석(2016)	한국콘텐츠 학회논문지	○		

자료: 저자 작성

국외 선행연구는 ScienceDirect에서 keywords를 “economic impact input-out analysis”, “economic impact SAM analysis”, “economic impact CGE analysis” 입력하여 검색하였으며 검색결과는 총 785개의 논문이 검색되었으며 가장 관련성이 높은 순으로 50개를 정리한

결과는 〈표 3-26〉과 같다.

〈표 3-26〉 해외 경제적 파급효과 선행연구

번호	논문명(연도)	저널명	분석방법		
			산업연관분석	사회계정행렬	연산일반균형
1	Assessing energy and economic impacts of large-scale policy shocks based on Input-Output analysis: Application to Brexit(2020)	Applied Energy	○		
2	The economic impacts of water supply restrictions due to climate and policy change: A transboundary river basin supply-side input-output analysis(2020)	Ecological Economics	○		
3	Energy and economic impacts of China's 2016 economic investment plan for transport infrastructure construction: An input-output path analysis(2019)	Journal of Cleaner Production	○		
4	Input-output analysis of the economic impacts of the landing obligation: Snap-shot from the trawler fleet in Northern Iberian waters (Spain)(2019)	Ocean & Coastal Management	○		
5	A method for economic input-output social impact analysis with application to U.S. advanced manufacturing(2019)	Journal of Cleaner Production	○		
6	The impact of China's urbanization on economic growth and pollutant emissions: An empirical study based on input-output analysis(2018)	Journal of Cleaner Production	○		

번호	논문명(연도)	저널명	분석방법		
			산업연관분석	사회계정행렬	연산일반균형
...	The economic and environmental impact analysis of replacing fossil energy with electricity in Guangxi—based on Input-Output model(2018)	Energy Procedia	○		
26	Development of an input-output model for food-energy-water nexus in the pacific northwest, USA(2020)	Resource, Conservation and Recycling	○		
27	Economic contributions of wild fisheries and aquaculture: A social accounting matrix (SAM) analysis for Gyeong-Nam Province, Korea(2020)	Ocean & Coastal Management		○	
28	Price transmission mechanism and socio-economic effect of carbon pricing in Beijing: A two-region social accounting matrix analysis(2019)	Journal of Cleaner Production		○	
29	Exploring the distributional impact of investment in the port sector on households in Mauritius: A social accounting matrix approach(2019)	Marine Policy		○	
30	Structural path analysis of India's carbon emissions using input-output and social accounting matrix frameworks(2018)	Energy Economics		○	
31	Analyzing the environmental and economic impact of industrial transfer based on an improved CGE model: Taking the Beijing-Tianjin-Hebei region as an example(2018)	Environmental Impact Assessment Review			○

번호	논문명(연도)	저널명	분석방법		
			산업연관분석	사회계정행렬	연산일반균형
…	Socio-economic and environmental impacts of the iron ore resource tax reform in China: A CGE-based analysis(2020)	Resources Policy			○
48	Employing the CGE model to analyze the impact of carbon tax revenue recycling schemes on employment in coal resource-based areas: Evidence from Shanxi(2020)	Science of The Total Environment			○
49	Unraveling effects of coal output cut policy on air pollution abatement in China using a CGE model(2020)	Journal of Cleaner Production			○
50	Multiple impacts of environmental regulation on the steel industry in China: A recursive dynamic steel industry chain CGE analysis(2019)	Journal of Cleaner Production			○

자료: 저자 작성

확인결과 산업연관분석(input-output analysis)을 활용한 논문은 26개, 사회계정행렬(SAM)을 이용한 논문은 4개, 연산일반균형(CGE)을 적용한 논문은 20개로, 경제적 파급효과 분석을 위해서는 산업연관분석을 가장 많이 활용하는 것을 알 수 있었다.

이와 같은 결과는 경제적 파급효과를 분석하는 국·내외 연구에서 일반적으로 산업연관분석 방법을 사용하고 있음을 보여준다. 즉 산업연관분석 방법이 기본적인 한계를 가지고 있음에도 불구하고 자료수집 및 분석의 효율성과 분석결과의 효과성을 고려하여 많은 연구자들이 경제적 파급효과를 분석하는 데 사회계정행렬이나 연산일반

균형분석보다는 산업연관분석 방법을 사용하고 있는 것으로 판단할 수 있다.

그리고 산업연관분석 방법의 보편성과 아울러 본 연구에서 분석하고자 하는 新해사산업의 경제적 파급효과 – 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과 등 – 를 고려할 때에 사회계정행렬을 사용하기보다는 산업연관분석만으로도 효과를 측정하는 데 문제가 없다. 또한 대체탄력성 및 변환탄력성 등의 자료를 확보하고 분석해야하는 연산일반균형분석 방법 역시 앞에서 살펴본 바와 같이 본 연구에서는 효율적이지 않다. 따라서 본 연구를 수행하는 데 있어 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위한 방법으로 사용한 산업연관분석이 가장 적절한 방법이었다고 할 수 있다.

2) 국·내외 선행연구와 비교

국내 연구 중 최근 新해사산업과 관련된 산업연관분석을 활용한 연구를 찾아보았으나 新해사산업 또는 해사산업을 대상으로 산업연관분석을 수행한 연구는 없었다. 다만 이와 유사한 해양수산분야를 대상으로 산업연관분석을 수행한 대표적 연구논문은 찾을 수 있었다. 첫째는 2016년 해양수산과학기술진흥원과 한국항공대학교가 공동으로 연구한『해양수산업 경제적 파급효과 및 영향요인 분석』이었으며 두 번째는 역시 2016년 해양수산과학기술진흥원과 서울과학기술대학교가 공동으로 연구한『해양수산업의 경제적 파급효과 및 성장전망 분석연구』이다. 세 번째는 2019년 한국해양수산개발원에서 연구한『2019 해양수산업 분석보고서』이다. 2016년 연구의 공통점은 모두 2013년 산업연관표를 활용하여 해양수산업의 경제적 파급효과로서 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과를 분석하였

다는 점이고, 차이점은 『해양수산업의 경제적 파급효과 및 성장전망 분석연구』에서는 신규산업으로 "해양환경업"을 추가하여 분석하였으나, 『해양수산업 경제적 파급효과 및 영향요인 분석』에서는 새로운 산업의 추가 없이 산업연관표의 기본부문 384개를 재분류하여 수정사항을 반영하고 분석하였다는 점이다. 2019년 한국해양수산개발원에서 수행안 연구는 2018년 새롭게 구성된 해양수산업 특수분류체계를 적용하여 해양수산업 통계와 일관성을 갖추었다는 점이 가장 큰 특징이다. 아울러 2015년 산업연관표를 활용하여 해양수산업 중심의 산업연관표를 직접 만들기 위해 여러 국가통계자료를 수집하고 분석하여 한국표준산업분류에서 식별되지 않은 산업부분에 대해 해양수산업의 비중을 산출하였다는 점이 주목할 만 하다. 대표적 논문을 정리하면 〈표 3-27〉과 같다.

〈표 3-27〉 산업연관분석을 활용한 국내 주요 선행연구

연구명(연도)	연구기관/저자	주요 내용 및 특징
해양수산업 경제적 파급효과 및 영향요인 분석(2016)	해양수산과학기술진흥원 및 한국항공대학교	• 해양수산표 재분류 및 시계열적 파급효과 분석 • 해양수산업지표 산출
해양수산산업의 경제적 파급효과 및 성장전망 분석 연구(2016)	해양수산과학기술진흥원 및 서울과학기술대학교	• 해양환경업을 추가한 해양수산업 중심의 산업연관표 재분류 • 해양수산업 파급효과 분석 • 해양수산업 미래 성장 전망 예측
2019 해양수산업 분석 보고서(2019)	한국해양수산개발원	• 해양수산업의 비중이 반영된 해양수산업 중심의 산업연관표 구축 • 해양수산업 특수분류체계 적용하여 정부기관 자료(해양수산업 통계)와 맞추어 일관성 있는 분석
산업연관분석을 이용한 해양산업의	곽승준, 유승훈, 장정인	• 산업연관분석을 이용하여 대한민국에서 해양산업의 경제적 파급효과 분석

연구명(연도)	연구기관/저자	주요 내용 및 특징
국민경제적 파급효과 분석(2002)		• 해양산업의 역할 및 지위 고찰
우리나라 수산업의 산업연관표 작성 및 분석 연구(2008)	신승식, 박주삼	• 기존 산업연관표의 수산물 부분을 세분화 • 산업연관표 상 수산물 부분 세분화하여 재분류 • 수산업 품종별 산업연관표를 중심으로 산업연관분석
우리나라 수상운송업의 국가간 경제적 파급효과 분석(2013)	이민규	• 국제산업연관표를 활용하여 대한민국 수상운송업 경제적 파급효과 분석 • 수상운송업의 중간수요재로서의 역할을 국제적 관점에서 분석
항만 shutdown(공급 지장)의 파급효과 분석(2014)	이민규, 김찬호, 김우선, 안영균	• 항만 shotdown에 따른 산업별, 지역별 파급효과를 파악하기 위해 산업연관분석 활용 • 항만 shotdown에 따른 경제적 파급효과 분석 및 대응 정책대안 제시

자료: 장정인 외(2019)를 참고하여 저자 재작성

앞에서 살펴본 주요 선행연구들과 본 연구의 가장 큰 차이점으로는 산업연관분석을 활용하여 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석한 최초의 논문이라는 점이다. 이 부분은 학문적으로도 매우 의미 있는 중요성을 가진다고 할 수 있다. 아울러 기존의 선행연구들은 2016년 수행한 연구임에도 불구하고 2013년 산업연관표를 활용하여 분석하였으나 본 연구는 한국은행에서 가장 최근에 발행한 2018년 산업연관표 연장표를 활용하여 가장 최신의 대내외 경제적 환경변화를 반영한 新해사산업의 경제적 위상을 검토하였다. 그리고 본 연구에서는 국외 선행연구도 검색하였으나 新해사산업을 대상으로 산업연관분석을 수행한 연구는 찾지 못하였으며, 대부분 해양산업이나 해운항만 관련 산업규모를 추정하는 연구로서 경제적 파급효과는 거의 찾을 수 없었다. 그 중 대표적인 연구로서 2018년 한양대학교 전

왕기 교수 등 3인이 연구한 “Impact of the smart port industry on the Korean national economy using input-output analysis” 로서 스마트 항만산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위해 2014년 산업연관표를 활용하여 산업연관분석을 실시하였으며 일반 항만과 비교하여 스마트항만이 생산유발효과, 부가가치 유발효과 및 취업유발효과가 매우 크다는 것을 증명하였다. 두 번째는 2020년 Bagoulla 와 Guilloutreau가 연구한 “Maritime transport in the French economy and its impact on air pollution: An input-output analysis”으로 2010-2016기간 동안의 프랑스 국내해상 수송의 경제적 파급효과를 분석하였다. 이 연구의 특징으로는 프랑스 국내의 연구와 중국, 한국, 아일랜드, 스페인 및 대만의 유사한 연구와 비교하여 분석하였다. 그리고 국제해사기구(IMO)의 환경규제에 영향을 받은 프랑스 국내 해상교통 산업의 경제적 파급효과를 분석하였다. 대표적 논문을 정리하면 〈표 3-28〉과 같다.

〈표 3-28〉 산업연관분석을 활용한 국외주요 선행연구

연구명(연도)	저자	주요 내용 및 특징
Impact of the smart port industry on the Korean national economy using input-output analysis(2016)	Wang Ki Jun, Min-Kyu Lee & Jae Young Choi	• 2016년 산업연관표를 활용하여 경제적 파급효과 분석 • 스마트 항만 산업과 일반 항만 산업의 경제적 파급효과 비교
Maritime transport in the French economy and its impact on air pollution: An input-output analysis(2020)	Corinne Bagoulla & Patrice Guillotreau	• 2010-2016년 동안 프랑스 국내 해상수송 산업의 경제적 파급효과를 국외연구와 비교 • 국제해사기구(IMO)의 환경규제에 따른 프랑스 국내해상수송 산업의 경제적 파급효과 추가 분석

연구명(연도)	저자	주요 내용 및 특징
Input-output analysis of the economic impacts of the landing obligation: Snap-shot from the trawler fleet in Northern Iberian waters (Spain)(2019)	Gonzalo Rodríguez-Rodríguezа, V.Hugo M. Ballesteros, Julio Valeiras, & Jose M.Bellido	• 스페인 이베리안 해역에서 트롤선단 대상 양륙의무(landing obligation)의 경제적 파급효과 분석 • 현재양륙의무(landing obligation)는 약간의 긍정적 경제적 파급효과는 있지만 트롤선단의 한도량(quota)를 감소시켜 보완해야함을 주장
The role of the maritime industry in the Korean national economy: an input-output analysis(2005)	Seung-Jun Kwak, Seung-Hoon Yoo, & Jeong-In Chang	• 1975년부터 1998년 동안 대한민국 전체 경제에서 해양산업(maritime industry)의 중요성을 연구 • 산업연관분석을 실시하여 생산유발효과, 취업유발효과 등을 분석함

자료: 저자 작성

국내 주요 선행연구 분석 결과와 동일하게 국외 선행연구에서도 산업연관분석을 활용하여 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석한 논문을 찾기 힘들었다. 이러한 특징은 본 연구가 학문적으로 新해사산업을 정의하고 새롭게 정의된 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석한 선구자적 연구의 중요성을 가지고 있다고 할 수 있다.

3. 산업연관분석의 개념

1) 산업연관분석의 역사[254]

산업연관분석의 역사는 1973년 노벨 경제학상을 수상한 레온티에프(Wassily W. Leontief)의 역작인 『미국 경제체계에서의 수량적인 투입산출관계(Quantitative Input-Output Relations in the Economics

254) 한국은행(2019), pp. 3~17의 자료를 바탕으로 저자 작성.

System of the United States, Review of Economics and Statistics, August 1936)』로부터 시작한다. 뒤이어 1939년에는 본격적으로 산업연관표를 작성하고 이것을 활용하여 『미국경제의 구조, 1919-1939(The Structure of American Economy 1919-1939, 2nd edition revised, New York, Oxford University Press, 1951)』를 발표함으로써 본격적인 산업연관분석 연구의 장을 열었다고 할 수 있다.

이와 같은 산업연관분석 연구는 단지 학술적인 부분에서만 기여한 것이 아니었다. 레온티에프는 제2차 세계대전 이후 미국의 철강산업의 생산수준과 그와 관련된 고용문제를 예측하였는데, 이를 바탕으로 미국 정부는 경제정책을 수립하였으며 실무적 측면에서 유용성을 입증하였다.

이러한 레온티에프의 연구를 바탕으로 미국정부는 1947년부터 공식적인 자국의 산업연관표를 작성하여 경제정책을 수립하는 데 활용하였고, 이듬해 영국이 뒤를 이었으며 아시아 국가에서는 일본이 최초로 1951년부터 산업연관표를 작성하였다.

산업연관표의 효과가 선진국을 중심으로 입증되자 1966년 UN에서는 『투입산출표와 분석의 제문제』라는 매뉴얼을 배포하여 세계 여러나라들이 산업연관표를 작성하고 활용할 수 있도록 하였다.

우리나라의 실질적인 산업연관표는 1960년 한국은행에서 작성하여 배포하였으며 제1차 경제개발 5개년 계획 수립을 위한 기초자료로 활용되었다. 이후 지속적으로 한국은행에서는 산업연관표를 작성해오고 있으며, 본 연구에서는 2018년 산업연관표 연장표를 활용하였다.

2) 산업연관분석의 특징

산업연관분석[255]은 다양한 산업 간 연관된 효과를 수량적으로 분석하는 방법이다. 각 산업의 최종수요와 이에 따른 다른 산업에서의 생산, 부가가치, 고용유발을 비롯한 각종 효과를 분석하고 계량적으로 제시할 수 있기 때문에 특정 산업의 전망을 예상하는 데 많이 사용되고 있다. 특히 전체 국민경제를 포괄하면서도 산업과 국민경제를 유기적으로 결합하여 보여주기 때문에 미시적이면서도 거시적인 분석 방법을 적용할 수 있는 특징이 있다.[256] 따라서 다른 분석방법과는 달리 미시적 분석에서 파악하기 힘든 총량적 경제활동의 분석이 가능할 뿐만 아니라 거시적 분석에서 보기 힘든 개별 산업의 경제구조를 분석하고 이와 연관된 산업관계를 분석할 수 있는 장점이 있다.[257]

아울러 산업연관분석을 통하여 특정산업의 공급과 고객산업 간 전·후방 연계효과를 보여줄 수 있다. 즉 특정산업의 매출이 증대하면 이와 연계된 공급과 고객산업에 어느 정도 영향을 미치는지 확인할 수 있다. 더불어 부가가치가 어느 정도 증가하는지를 보여주는 부가가치 유발계수와 취업자가 어느 정도 증가하는지를 보여주는 취업유발계수 등을 활용하여 국민경제에 미치는 파급효과를 예측할 수 있는 장점이 있다.

그러나 산업연관분석이 모두 좋은 것은 아니다. 산업연관분석은 산업연관표[258]를 활용하여 분석하는데 우리나라에서는 한국은행에

255) 산업연관분석은 일반적으로 투입산출표(input-output table)를 가지고 분석하기 때문에 투입산출분석(input-output analysis)라고도 한다.
256) 노준현·구영환·김승년(2008), p. 109.
257) 한국은행(2014), pp. 9~18; 장정인 외(2019), p. 72.
258) 산업연관표는 일정기간(일반적으로 1년) 동안 여러 산업 간 거래관계를 행렬형식으로 표시한 통계표를 의미한다.

서 5년마다 산업연관표를 작성하고 있다. 따라서 산업연관분석은 분석 시기보다는 과거의 자료를 가지고 분석하게 되는 태생적 한계점을 가지고 있다. 이러한 한계점은 해결할 수 없기 때문에 연구자는 매우 중요한 가정을 하게 되는데 그것은 산업연관분석을 수행하는 시기에도 과거의 산업구조가 그대로 유지된다는 것이다. 하지만 이러한 가정은 시간의 변화를 반영하지 못하기 때문에 분석결과의 오차가 증가할 수 있으므로 해석에 유의할 필요가 있다.[259] 그럼에도 많은 학자들이 특정 산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위해 산업연관분석이란 연구방법을 사용하는 이유는 5년의 기간동안 한 국가의 산업구조가 그렇게 크게 변하지 않는다는 현실적인 상황이 반영되었다고 볼 수 있다.

아울러 산업연관표를 이용한 분석은 다음과 같은 기본적인 가정을 바탕으로 이루어진다. 첫째, 한 산업에서는 한 상품만 생산한다고 가정한다. 즉, 결합생산은 존재하지 않는다. 둘째, 각 산업에서 생산하는 제품의 생산 방법은 하나의 생산방법만 있다고 가정한다. 즉 대체생산방법은 없다. 셋째, 규모의 경제, 즉 생산량이 증가할수록 단위당 생산비용이 줄어드는 현상은 반영하지 않는다. 넷째, 외부경제가 존재하지 않는다. 이와 같은 4가지 주요 가정은 산업연관분석의 결과를 해석하는 데 매우 중요하며 실제 현장에 적용하는 데 있어 주의를 기울여야 함을 의미한다.[260]

259) 장정인 외(2019), p. 72.
260) 한국은행(2014), p. 49.

4. 산업연관분석의 기본원리

1) 투입계수의 개념

산업연관표에서 중요하게 사용되는 계수가 바로 투입계수와 생산유발 계수이다. 산업연관분석은 산업연관표로부터 만들어진 투입계수를 이용하여 도출하는 생산유발계수를 비롯한 여러 가지 분석계수 등을 활용한다. 그렇기 때문에 산업연관분석은 산업부문의 원재료 투입구성비를 나타내는 투입계수를 확인하고 이해하는 것이 중요하다.

투입계수(input coefficients)란 각 산업부분이 해당 부분의 재화 또는 서비스를 생산하기 위해 다른 부문으로부터 구입한 원재료 등의 중간단계 투입액을 투입액 총합계로 나눈 것을 의미한다.[261] 투입계수는 산업 간 연관관계를 보여주며 해당 산업의 기술구조로 이해할 수 있기 때문에 기술계수(technical coefficients)라고도 한다.

이와 같은 투입계수는 최종수요와 총산출을 연결하는 중간(매개) 역할을 한다. 이러한 투입계수를 매개로하여 최종수요로 인하여 발생한 직접적 또는 간접적으로 증가된 생산의 크기를 생산유발효과라고 한다. 그리고 중간수요와 최종수요에서 수입을 제하면 총산출액과 같게 된다.

생산유발효과를 측정하기 위해서는 역행렬을 이용하여 생산유발계수[262]를 도출하는데 생산유발계수의 의미는 최종수요가 한 단위 증가하면 이를 만족시키기 위해 각 산업에서 직접적 또는 간접적으로 유발되는 생산액의 수준을 의미한다.[263]

261) 한국은행 (2014), p. 49.
262) 역행렬계수(inverse matrix coefficients)라고도 한다.
263) *Ibid*, p. 50.

2) 투입계수 산출

투입계수의 의미는 재화 또는 서비스를 생산하기 위해 구입한 원재료 또는 연료 등의 중간투입액을 해당 상품의 총투입액 또는 총산출액으로 나눈 것이다.

〈표 3-29〉 산업연관표 기본구조

구분		중간수요						최종 수요	총산출액*	수입
		1	2	…	j	…	n			
중간투입	1	x11	x12	…	x1j	…	x1n	y1	x1	m1
	2	x21	x22	…	x2j	…	x2n	y2	x2	m2
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	i	xi1	xi2	…	xij	…	xin	yi	xi	mi
	⋮	⋮	⋮	…	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
	n	xn1	xn2	…	xnj	…	xnn	yn	xn	mn
부가가치		v1	v2	…	vj	…	vn			
총투입액		x1	x2	…	xj	…	xn			

자료: 한국은행(2014), p. 51 자료를 기준으로 저자 작성

앞서 설명한 투입계수를 〈표 3-29〉로 설명하면 다음과 같다. 즉 투입계수는 중간수요 1열의 x_{11} , x_{21} , … , x_{n1} 을 총투입액 x_1 으로 나눈 값이다. 이것을 a_{11} , a_{21} , … , a_{n1} 으로 표시할 수 있고 이것은 1부문에서 생산물을 한 단위 증가시키기 위하여 필요한 각 산업에서의 생산물의 크기를 나타낸다. 아울러 1부문에서의 부가가치가 발생하였다면 이를 v_1 으로 나타낼 수 있고, 이것은 총투입액 x_1 으로 나눈 값이 부가가치계수 (value added coefficients)[264]가 된다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

264) 부가가치계수를 부가가치율이라고도 한다.

$$\text{투입계수}\,(a_{ij}) = \frac{\text{중간투입내역}}{\text{총투입액}} = \frac{x_{ij}}{x_j} \qquad \text{[식 3-1]}$$

$$\text{부가가치계수}\,(a_j^v) = \frac{\text{부가가치}}{\text{총투입액}} = \frac{v_j}{x_j}$$

투입계수와 부가가치계수는 금액단위로 표시된 투입산출표를 활용하여 계산할 수 있다. 금액단위 투입산출표는 행과 열 모두 같은 단위이기 때문에 문제가 없지만 만약 물량단위로 표시된 투입산출표라면 행과 열의 단위가 다르기 때문에 행과 열의 합과 이를 통한 수학적 계산식이 아무런 의미를 가지지 못한다는 점을 주의하여야 한다.

3) 생산유발계수 산출과 생산유발계수표의 의미

앞서 설명한 바와 같이 투입계수의 의미는 해당 부문의 최종수요가 발생하였을 때 각 부문에 영향을 미치는 생산유발효과의 크기를 계산하는 데 이용되는 중간역할 즉 매개변수의 역할을 한다. 만약 품목부문수가 적을 때에는 이것을 계산하는 데 큰 문제가 없지만 이것이 무한대로 계속되는 생산파급효과가 발생하는 경우에는 이를 일일이 계산하는 것은 현실적으로 불가능하게 된다. 이를 해결하기 위해 수학적인 방법으로 생산유발계수를 도출하여 활용하게 된다.

아울러 어떤 산업의 생산물의 중간수요 합과 최종수요와의 합에서 수입[265]을 제외하면 그것이 특정부문의 총산출액이 된다. 이를 〈표 3-29〉와 연계하여 수식으로 나타내면 다음과 같다.

265) 본 연구의 특성상 재활용자원조사가 현실적으로 불가능하여 잔폐물 발생액은 제외하였음.

$$x_{11} + x_{12} + \cdots + x_{1n} + y_1 - m_1 = x_1$$
$$x_{i1} + x_{i2} + \cdots + x_{in} + y_i - m_i = x_i$$
$$x_{n1} + x_{n2} + \cdots + x_{nn} + y_n - m_n = x_n$$

[식 3-2]

위의 식을 행렬로 표시하면 아래와 같다. 이때 총산출액을 양변에 표시하기 위하여 중간수요에서 투입산출계수를 추가하여 포함한다.

$$\begin{bmatrix} a_{11} \cdots a_{12} \cdots x_{1n} \\ a_{i1} \cdots a_{i2} \cdots x_{in} \\ a_{n1} \cdots a_{n2} \cdots x_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_j \\ x_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} y_1 \\ y_j \\ y_n \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} m_1 \\ m_j \\ m_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_i \\ x_n \end{bmatrix}$$

[식 3-3]

이를 다시 정리하면 아래의 식으로 간단하게 표시할 수 있다.

$$Ax + y - m = x$$

[식 3-4]

이때, A는 투입계수 행렬을 나타내며, x는 총산출액 벡터(vector)를 의미하고, y는 최종수요 벡터를 나타내며, m은 수입액 벡터를 의미한다.

위의 식을 전개하여 x에 대하여 정리하면 다음과 같다.

$$x - Ax = y - m$$
$$(I - A)x = y - m$$
$$x = (I - A)^{-1}(y - m)$$

[식 3-5]

여기서 I는 대각요소가 모두 1이며 나머지는 0인 행렬을 의미한다. 즉, I를 행렬로 표시하면 다음과 같다.

$$I = \begin{bmatrix} 1\,0\,0 \\ 0\,1\,0 \\ 0\,0\,1 \end{bmatrix}$$

[식 3-6]

여기서 $(I-A)^{-1}$을 생산유발계수라고 하며 최종수요로부터 나타나는 파급효과를 표현하는 승수의 성질을 가지고 있다.

여기서 생산유발계수의 각 요소를 r_{ij}로 표현하면 〈표 3-30〉과 같이 나타낼 수 있다.

〈표 3-30〉 생산유발계수표의 의미

	1부문	2부문	행합계
1부문	r11 1부문의 최종수요 한 단위를 충족하기 위해 직·간접적으로 필요한 1부문의 산출단위	r12 2부문의 최종수요 한 단위를 충족하기 위해 직·간접적으로 필요한 1부문의 산출단위	r11 + r12 : S1 각 부문의 최종수요가 한 단위 증가하는 경우 이를 충족하기 위해 필요한 1부문의 산출단위
2부문	r21 1부문의 최종수요 한 단위를 충족하기 위해 직·간접적으로 필요한 2부문의 산출단위	r22 1부문의 최종수요 한 단위를 충족하기 위해 직·간접적으로 필요한 2부문의 산출단위	r21 + r22 : S2 각 부문의 최종수요가 한 단위 증가하는 경우 이를 충족하기 위해 필요한 2부문의 산출단위
열합계	r11 + r21 : R1 1부문의 최종수요 한 단위를 충족하기 위해 직·간접적으로 필요한 모든 부문의 산출단위	r12 + r220 : R2 2부문의 최종수요 한 단위를 충족하기 위해 직·간접적으로 필요한 모든 부문의 산출단위	

자료: 한국은행(2019), p. 23

〈표 3-30〉을 간단히 설명하면 다음과 같다. 먼저 생산유발계수표를 열로 보았을 때, 첫째 열의 r_{11}은 1부문의 생산물 최종수요가 한 단위 증가함에 따른 1부문에서 직접적 또는 간접적으로 유발되는 생산파급효과를 의미한다. 같은 논리로 r_{21}은 1부문에서 생산물의 최종수요 한 단위 증가에 따른 2부문에서의 직접적 또는 간접적 생상파

급효과를 나타낸다.

생산유발계수표를 행으로 보면 r_{11}은 1부문 생산물 최종수요 한 단위가 증가함에 따라 생성되는 직접적 또는 간접적 생산파급효과를 나타낸다. 그리고 r_{12}은 2부문 생산물 최종수요 한 단위가 증가함에 따라 생성되는 직접적 또는 간접적 생산파급효과를 나타낸다.

이와 같은 생산파급효과를 자세히 설명하면 다음과 같다. 설명의 편의상 3개 부문으로 통합한 투입계수표를 이용하여 생산유발계수를 도출하면 〈표 3-31〉과 같다.

〈표 3-31〉 생산유발계수표

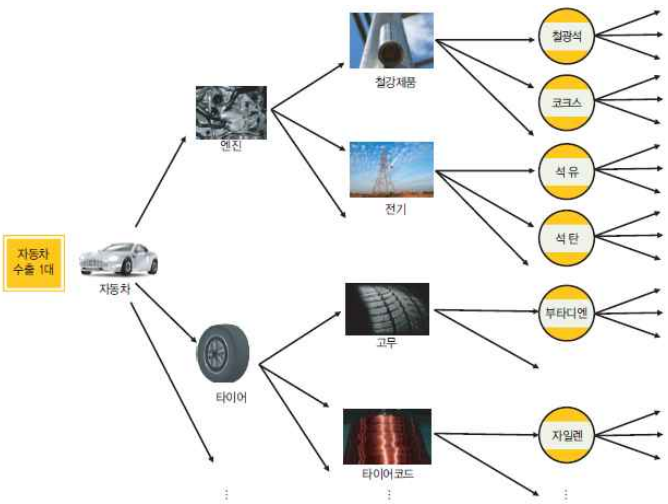
	농림수산품	광·공산품	서비스 및 기타	행합계
농림수산품	1.0933	0.0751	0.0286	1.1969
광·공산품	1.1020	3.1844	0.8793	5.1657
서비스 및 기타	0.3167	0.5703	1.5396	2.4266
열합계	2.5120	3.8298	2.4475	8.7893

자료: 한국은행(2019), p. 61

이 표에서 3열을 보면 서비스 및 기타 마지막수요가 1단위 증가하면 이러한 수요를 충족하기 위해서는 농림수산품은 0.0286단위, 광·공산품은 0.8793단위, 서비스 및 기타는 1.5396단위의 생산이 필요함을 나타내고 있다. 이러한 결과는 앞서 설명한 투입계수를 활용한 생산 파급과정을 무한히 반복함으로서 계산된 각 부문의 생산유발액의 총합과 일치하게 된다. 아울러 1행을 보면 농림수산품 최종수요 한 단위가 증가함에 따라 농림수산품에서 간접적으로 유발되는 생산파급의 효과는 1.0933단위, 광·공산품은 0.0751단위, 그리고 서비스 및 기타는 0.0286단위임을 확인 할 수 있다. 따라서 행합계인 1.1969는 연관된 부문 생산물 최종수요 1 단위 증가함에 다라 수요의 충족

을 위하여 농수산품에서 유발되는 생산파급의 단위를 의미한다. 이와 같은 생산의 파급과정을 그림으로 나타내면 〈그림 3-4〉와 같다.

〈그림 3-4〉 생산의 파급과정



자료: 한국은행(2019), p. 61

4) 생산유발효과 개념

생산유발효과를 정확하게 측정하기 위해서는 외생화(exogenous specification)가 필요하다. 이는 수요유도 모형(demand-driven model)[266]을 기초로 수행하는데 분석의 대상이 되는 산업을 외생적으로 취급하여 외생변수가 변화함에 따라 나머지 산업 즉, 내생적인 경제부분에 어떠한 영향을 미치는지 알아보는 것을 의미한다.[267] 이와는 달리 수요유도모형이 아닌 관점을 전환한 공급유도모형(supply-driven

266) 본 연구에서는 생산유발효과를 비롯하여 이후에 설명할 부가가치유발효과와 취업유발효과 모두 수요유도모형을 적용하여 분석하였다.

267) 즉, 新해사산업을 외생화하여 중심에 놓고 연관된 다른 모든 산업에 대한 파급효과를 분석함을 의미한다.

model)도 있다.[268] 그러나 일반적으로 산업연관분석은 수요유도 모형을 적용하므로[269] 본 연구에서도 수요유도 모형을 적용하였다. 이러한 개념을 바탕으로 최종수요의 변동이 없을 경우 특정산업 h를 외생화를 하게 되면 다음식으로 표현할 수 있다.

$$\Delta x^{e} = (I - A^{e})^{-1} A_{h}^{e} \Delta x_{h} \qquad [식\ 3\text{-}7]$$

위의 식에서 h는 분석의 대상이 되는 산업이다. 그리고 Δx^{e} 은 h를 제외한 다른 부문의 산출량 변동을 의미한다. 그리고 $(I - A^{e})^{-1}$는 h 부문이 외생화된 투입계수로 계산된 역행렬을 의미한다. A_{h}^{e} 는 투입계수행렬 A에서 특정산업 h를 나타내는 열벡터 중 h부분의 원소를 제외한 열벡터를 나타낸다. 그리고 Δx_{h}는 특정산업 h의 산출액을 의미한다. 이와 같은 상황에서 특정산업 h가 외생화된 상태에서의 생산유발계수는 $(I - A^{e})^{-1} A_{h}^{e}$ 라고 할 수 있으며 이것은 특정산업 h의 산출액 한 단위 변화가 다른 산업에 미치는 직접적 또는 간접적 효과를 의미한다.

5) 전방연쇄효과와 후방연쇄효과 개념

어떠한 산업이라도 단독적인 산업으로서 생산활동을 영위하지는 못한다. 모든 산업은 이와 관련된 공급자로부터 원재료 등을 받고 그것을 가지고 생산한 재화와 서비스를 고객에게 판매하는 활동을 하게 된다. 산업연관은 이와 같이 특정 산업의 활동이 고객에게 영향을 미치는 것을 전방연쇄효과(forward linkage effects)라고 하고, 공급

268) Ghosh(1958) 등은 관점을 바꾸어 최종수요가 아닌 부가가치를 외생변수로 하여 산업연관분석 방법을 제시하였다. 수요유모 모형에서는 투입계수행렬을 통해 산업연관분석을 실기하나 공급유도모형에서는 산출계수행렬 또는 배분계수행렬을 활용하여 산업연관분석을 실시한다.

269) 한국은행(2019), p.137.

자에게 영향을 미치는 것을 후방연쇄효과(backward linkage effects)라고 한다. 예를 들어 조선산업이 활성화되면 후방연쇄효과로서 배를 건조하는 데 필요한 철강 산업 등의 경기가 좋아질 것이다. 아울러 조선산업이 활성화되어 선박이 많이 출하되면 전방연쇄효과로서 해운산업이 활발하게 될 것이다.

일반적으로 특정산업의 산출물이 중간재로 많이 사용된다면 그것은 전방연쇄효과가 증가하게 된다. 그만큼 고객 측면의 산업에 민감하게 반응하게 되므로 전방연쇄효과를 민감도 계수 또는 감응도 계수라고도 한다. 반대로 해당 산업의 산출물을 증가시키기 위해서 다른 부문의 중간재를 많이 활용하게 되면 후방연쇄효과가 증가하게 된다. 이것은 공급 측면의 산업에 영향을 미치게 된다는 의미가 되어 영향력 계수(index of the power of dispersion)라고도 한다.

특정 산업 i부문에서 전방연쇄효과를 나타내는 민감도 계수(F_i)는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$F_i = \frac{n\sum_{j=1}^{n} r_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} r_{ij}} \qquad \text{[식 3-8]}$$

식에서 표현된 r_{ij}가 생산유발계수행렬의 원소라고 할 때, 위의 식에서 F_i가 의미하는 것은 모든 산업부문의 최종수요가 한 단위 증가함으로써 특정산업 i가 받게 되는 영향을 전 산업 평균에 대하여 상대적인 크기로 나타낸다고 할 수 있다.

다음으로 특정 산업 i부문에서 후방연쇄효과를 나타내는 영향력 계수(B_i)는 다음과 같은 식으로 나타낼 수 있다.

$$B_i = \frac{n\sum_{i=1}^{n} r_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n} r_{ij}} \qquad [식\ 3\text{-}9]$$

마찬가지로 식에서 표현된 r_{ij}가 생산유발계수행렬의 원소라고 할 때, 위의 식에서 B_i가 의미하는 것은 특정산업 i의 최종수요 1 단위 증가할 때 전 산업부문에 대한 영향력을 전 산업 평균을 기준으로 한 상대적 크기라고 할 수 있다.

아울러 민감도 계수와 영향력 계수의 기준값은 1이다. 즉 민감도 계수나 영향력 계수가 1보다 크면 평균보다 크고 1보다 작으면 평균보다 작다고 판단한다.

6) 부가가치 유발효과 개념

부가가치 유발효과란 특정 산업에 대한 최종수요가 한 단위 변할 때 모든 산업의 부가가치에 직접적 또는 간접적으로 미치는 영향을 의미한다.[270] 부가가치유발효과를 설명하기 위해 앞에서 설명하였던 생산유발효과 개념을 도입하면 다음과 같은 식을 유도할 수 있다.

$$\Delta v^e = \hat{A}^{v^e}(I - A^e)^{-1} A_h^e \Delta x_h \qquad [식\ 3\text{-}10]$$

위의 식에서 Δv^e는 특정 산업 h를 외생하였을 때 다른 산업의 부가가치 변화를 나타낸다. 그리고 $\hat{A}^{v^e}(I - A^e)^{-1} A_h^e$는 특정 산업 h 부문 외생화에 따른 부가가치유발계수가 된다. 이것의 의미는 외생화된 h부문의 생산액 한 단위에 의해 다른 산업에서 발생하는 직접

270) 한국은행(2014), p. 82.

적 또는 간접적으로 발생하는 부가가치의 효과이다. 부가가치 유발계수의 앞부분에 표시되는 조금 복잡한 $\hat{A}^{v^e}$ 의 의미는 부가가치유발계수의 대각행렬에서 특정 산업 h부문의 행과 열을 제외한 나머지 행렬을 의미하고 있다.[271]

7) 취업유발효과

취업유발효과는 최종수요가 변함에 따라 취업수요 유발이 어떻게 변하는지 연계하여 파악할 수 있다.[272] 이것은 최종수요의 발생에 따라 국가 전체의 경제에서 생산이 유발되고 이러한 생산활동에 따라 취업수요가 발생하게 된다는 논리를 따르고 있다.

특정산업 i부문의 취업계수를 l_i 라고 하였을 때, l_i 는 해당 산업에서 한 단위 생산량을 증가하기 위해 필요한 노동량을 의미한다. 즉 이것은 일정기간 해당 부문의 생산수요를 충당하기 위해 투입된 노동량(L_i)을 총산출액(x_i)으로 나눈 값과 같다고 할 수 있다. 이러한 취업유발계수효과를 식으로 나타내면 다음과 같다.

$$\Delta L^e = \hat{l}^e (I - A^e)^{-1} A_h^e \Delta x_h \qquad \text{[식 3-11]}$$

위의 식에서 ΔL^e 은 특정 산업 h부문을 외생화하였을 때 다른 부문의 취업유발효과를 나타낸다. 그리고 $\hat{l}^e (I - A^e)^{-1} A_h^e$ 는 특정 산업 h 부문이 외생화된 이후 도출되는 취업유발계수가 되며, 외생화가 적용된 특정산업 h부문의 매출액이 한 단위 증가함에 따라 발생하는 다른 산업에서의 직접적 또는 간접적 취업유발효과를 나타낸다

271) 손희철(2016), p. 65.
272) 한국은행(2014), p. 82.

고 할 수 있다. 취업유발계수 앞부분에 있는 $\hat{l}^e$는 취업계수의 대각 행렬에서 특정 산업 h부문의 행과 열을 제외하고 남은 행렬이다.

제4절 新해사산업의 경제적 파급효과 분석 결과

1. 분석개요

1) 新해사산업과 산업연관분석표

새로운 산업의 등장은 해당 지역뿐만 아니라 국가 전체적으로도 경제에 큰 영향을 미칠 수 있다. 해당 산업과 연관된 산업들의 생산액은 물론이고 이들의 성장과 전체 산업구조의 변화에도 영향을 주기 때문이다. 이와 같이 새롭게 등장한 新해사산업이 이와 연관된 산업전반에 미치는 경제적 파급효과를 분석하기 위해 산업연관표를 활용한 산업연관분석을 진행하여야 하나 현재 한국은행에서 발행하는 산업연관표에는 新해사산업이 따로 명시되어 있지 않다.

따라서 앞에서 수행한 분류결과를 통하여 新해사산업의 산업을 산업연관표에 추가하고 분석하는 방법을 취하였다. 이와 같은 방법은 새로운 산업이나 관심있는 산업이 산업연관표에 직접적으로 포함되어 있지 않은 경우, 경제적 영향력을 정확히 측정할 수는 없지만 많은 연구보고서나 논문에서 채택하고 있는 방법이다.[273][274][275][276][277][278]

273) 손희철·김정인, (2016), p. 23.
274) 환경부, 한국환경산업기술원, (2017), p. 12.
275) 최용석·조창익, (2019), p. 11.
276) 배기형, (2012), p. 17.
277) 김동수·조정환, (2020), p. 10
278) 이민규, (2012), p. 8.

본 연구에서도 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 新해사산업의 세부분류를 바탕으로 新해사산업을 외생화하였으며, 한국은행에서 가장 최신 발행한 2018년 기준 산업분류표의 대분류 33, 중분류 83, 소분류 165, 기본부문 381개를 기반으로 본 연구 보고서에서 도출된 新해사산업의 세부분류와의 매칭을 통해 분석을 수행하였다.

2) 新해사산업을 적용한 산업연관표 재분류

산업연관분석에서 新해사산업의 경제적 파급효과를 효과적으로 분석하기 위해서는 한국은행에서 발행한 산업연관표를 재조정하는 과정이 필요하다. 본 연구는 가장 최신 발행된 2018년 산업연관표를 기준으로 381개 기본부문 중 新해사산업 세부분류와 관련된 산업들을 개별부문으로 분리하고[279] 대분류 기준으로 하여 총 34개 산업으로 재분류하여 분석하였다. 재분류된 산업부문은 〈표 3-32〉와 같다.

〈표 3-32〉 新해사산업이 포함되어 재분류된 산업부문

부문	산업명	부문	산업명
1	농림수산품	18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
2	광산품	19	건설
3	음식료품	20	도소매 및 상품중개서비스
4	섬유 및 가죽제품	21	운송서비스
5	목재 및 종이, 인쇄	22	음식점 및 숙박서비스
6	석탄 및 석유제품	23	정보통신 및 방송 서비스
7	화학제품	24	금융 및 보험 서비스
8	비금속광물제품	25	부동산서비스
9	1차 금속제품	26	전문, 과학 및 기술 서비스

279) 新해사산업과 매칭된 투입산출표의 기본부문을 모두 합하여 투입산출표상 新해사산업으로 표시하였으며 대분류 33개의 타산업과 산업연관분석을 실시하였다. 〈부록 4〉 참조.

부문	산업명	부문	산업명
10	금속가공제품	27	사업지원서비스
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	28	공공행정, 국방 및 사회보장
12	전기장비	29	교육서비스
13	기계 및 장비	30	보건 및 사회복지서비스
14	운송장비	31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
15	기타 제조업 제품	32	기타 서비스
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	33	기타
17	전력, 가스 및 증기	34	新해사산업

자료: 저자 작성

2. 생산유발효과 계수

생산유발효과는 수요유도(demand-driven) 모형을 통해 파악할 수 있다. 수요유도모형은 수요가 결정되면 투입은 수요에 따라 결정된다는 가정을 기반으로 한다. 경제학적으로 볼 때 이는 고정투입계수와 투입요소가 완전 탄력적 공급이라고 할 수 있다. 그러므로 최종수요에 변화를 주어 후방연쇄효과와 이와 관련된 활동의 산출의 결정을 분석하게 된다. 따라서 新해사산업의 수요가 결정이 되면 이와 연관된 산업의 생산유발 효과를 알 수 있다.[280]

2018년 新해사산업의 생산유발계수는 1.6398이며, 이는 新해사산업 부문의 산출이 한 단위 증가하게 되면 평균적으로 전반적 산업의 산출이 1.6389 단위 만큼 증가하게 되는 것을 의미한다.[281] 이와 유

280) 이에 반해 공급유도 (supply-driven) 모형은 투입량에 따라서 총생산이 변화하는 것을 가정으로 하는 분석이다. 예를 들어 투입량에 지장이 발생할 경우 다른 산업의 생산유발에 어떠한 영향을 미치는지에 관심이 있는 경우에 활용한다. 대부분의 경제적 파급효과 분석에서 산업연관분석은 투자의 증가 등으로 인해 수요가 창출되고 이에 따른 생산유발, 부가가치 유발 및 취업유발이 발생할 것을 알아보는 수요유도 모형을 활용한다.

281) 본 연구는 연구기간과 예산의 한계로 각 산업별 新해사산업의 비중을 고려하지 못하고 산업연관분석을 실시하였다.

사한 산업연관분석 결과로서 2015년 해양수산업의 부문별 생산유발계수의 평균은 1.8273이었다.[282)]

新해사산업의 생산유발효과 계산을 정리하면 〈표 3-33〉으로 나타낼 수 있다.

〈표 3-33〉 해사산업의 유발효과 계산

산업		생산유발	
1	농림수산품	23	0.0081
2	광산품	32	0.0008
3	음식료품	17	0.0181
4	섬유 및 가죽제품	21	0.0085
5	목재 및 종이, 인쇄	18	0.0153
6	석탄 및 석유제품	15	0.0258
7	화학제품	6	0.0358
8	비금속광물제품	25	0.0065
9	1차 금속제품	4	0.0372
10	금속가공제품	5	0.0363
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	9	0.0322
12	전기장비	19	0.0153
13	기계 및 장비	16	0.0187
14	운송장비	20	0.0110
15	기타 제조업 제품	24	0.0071
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	10	0.0312
17	전력, 가스 및 증기	8	0.0333
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	26	0.0044
19	건설	28	0.0031
20	도소매 및 상품중개서비스	1	0.0434
21	운송서비스	3	0.0373
22	음식점 및 숙박서비스	12	0.0309
23	정보통신 및 방송 서비스	7	0.0333

282) 장정인 외(2019b), p. 91.

산업		생산유발	
24	금융 및 보험 서비스	14	0.0263
25	부동산서비스	13	0.0290
26	전문, 과학 및 기술 서비스	2	0.0414
27	사업지원서비스	11	0.0311
28	공공행정, 국방 및 사회보장	31	0.0011
29	교육서비스	33	0.0000
30	보건 및 사회복지서비스	29	0.0029
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	27	0.0042
32	기타 서비스	22	0.0082
33	기타	30	0.0018
34	新해사산업	-	1.0000
합계		0.6398	

자료: 저자 작성

〈표 3-33〉을 설명하면 다음과 같다. 먼저 新해사산업의 산출이 1 단위 증가하게 되면 가장 크게 간접적 영향을 받는 산업은 도소매 및 상품중계서비스 산업으로 0.0434단위의 산출이 증가하며, 그 다음으로는 전문, 과학 및 기술 서비스 산업이 0.0414 단위의 산출이 증가한다. 그리고 新해사산업은 외생화하였기 때문에 국민경제 전체로는 약 1.6398단위의 생산이 증가됨을 의미한다. 즉, 간접효과는 新해사산업을 제외한 다른 산업에서 증가하는 생산증가효과의 총합(0.6398)을 의미하고 직접효과는 新해사산업 자체적으로 미치는 생산증가효과(1)를 나타내어 직접효과와 간접효과의 합, 즉 1.6398이 新해사산업의 생산유발계수라고 할 수 있다.

3. 부가가치유발효과 계수

2018년 기준 新해사산업의 부가가치 유발계수는 0.7989이며, 이는 新해사산업에서 한 단위 산출이 증가하게 되면 산업전반적으로 부가가치가 0.7989 만큼 증가하게 됨을 의미한다. 이와 유사한 산업의 부가가치 유발효과를 살펴보면 2015년 해양수산업 평균 부가가치 유발계수는 0.6988이었다.[283] 新해사산업의 부가가치유발효과 계산을 정리하면 〈표 3-34〉로 나타낼 수 있다.

〈표 3-34〉 해사산업의 부가가치 유발효과 계산

산업		부가가치유발	
1	농림수산품	20	0.0043
2	광산품	31	0.0004
3	음식료품	18	0.0046
4	섬유 및 가죽제품	27	0.0017
5	목재 및 종이, 인쇄	17	0.0050
6	석탄 및 석유제품	15	0.0065
7	화학제품	12	0.0096
8	비금속광물제품	26	0.0020
9	1차 금속제품	14	0.0071
10	금속가공제품	9	0.0130
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	8	0.0137
12	전기장비	19	0.0043
13	기계 및 장비	16	0.0055
14	운송장비	22	0.0024
15	기타 제조업 제품	25	0.0020
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	7	0.0150
17	전력, 가스 및 증기	13	0.0086
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	23	0.0023

283) *Ibid*, p. 95.

산업		부가가치유발	
19	건설	29	0.0013
20	도소매 및 상품중개서비스	1	0.0233
21	운송서비스	10	0.0123
22	음식점 및 숙박서비스	11	0.0105
23	정보통신 및 방송 서비스	5	0.0156
24	금융 및 보험 서비스	6	0.0156
25	부동산서비스	3	0.0214
26	전문, 과학 및 기술 서비스	4	0.0196
27	사업지원서비스	2	0.0214
28	공공행정, 국방 및 사회보장	30	0.0009
29	교육서비스	32	0.0000
30	보건 및 사회복지서비스	28	0.0016
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	24	0.0023
32	기타 서비스	21	0.0037
33	기타	32	0.0000
34	新해사산업	-	0.5414
합계		0.2575	

자료: 저자 작성

〈표 3-34〉를 설명하면 다음과 같다. 먼저 新해사산업의 산출이 1단위 증가하게 되면 가장 크게 간접적 영향을 받는 산업은 도소매 및 상품중개서비스업으로 0.0233 단위의 부가가치가 증가하게 된다. 그 다음으로는 사업지원 서비스업으로 0.0214 단위의 부가가치가 증가하며, 新해사산업은 직접적으로 0.5414단위의 부가가치유발효과 발생한다. 따라서 국민경제 전체로는 간접효과의 총합(0.2575)과 직접효과(0.5414)의 합인 0.7989단위의 부가가치가 증가됨을 의미한다.

4. 취업유발효과 계수

新해사산업의 취업유발계수는 新해사산업의 산출이 한 단위 증가함으로써 이와 연관된 기업에서 발생하는 생산의 파급과정에서 유발되는 노동량을 계량적으로 표시한 것이다. 일반적으로 취업유발계수는 산출액 10억 원당 취업자 수인 취업계수에 생산유발계수를 곱한 것을 의미한다. 이와 같은 개념으로 新해사산업의 취업유발효과는 9.8207이며 이는 新해사산업은 10억 원의 투자가 발생할 경우 또는 매출이 발생할 경우 약 10명의 취업자를 유발한다고 할 수 있다. 유사한 산업으로 2015년 해양수산업의 평균 취업유발효과는 11.7051이었다.[284]

新해사산업의 부가가치유발효과 계산을 정리하면 〈표 3-35〉로 나타낼 수 있다.

〈표 3-35〉 해사산업의 취업유발효과 계산

산업		취업유발 (명/10억원)	
1	농림수산품	8	0.1569
2	광산품	30	0.0033
3	음식료품	16	0.0468
4	섬유 및 가죽제품	23	0.0315
5	목재 및 종이, 인쇄	13	0.0563
6	석탄 및 석유제품	31	0.0019
7	화학제품	14	0.0562
8	비금속광물제품	28	0.0165
9	1차 금속제품	21	0.0334
10	금속가공제품	9	0.1253

284) *Ibid*, p. 100.

산업		취업유발 (명/10억원)	
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	18	0.0387
12	전기장비	20	0.0358
13	기계 및 장비	15	0.0530
14	운송장비	24	0.0222
15	기타 제조업 제품	17	0.0436
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	6	0.2261
17	전력, 가스 및 증기	25	0.0218
18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	26	0.0214
19	건설	27	0.0205
20	도소매 및 상품중개서비스	1	0.5312
21	운송서비스	4	0.3659
22	음식점 및 숙박서비스	3	0.3669
23	정보통신 및 방송 서비스	10	0.1148
24	금융 및 보험 서비스	11	0.0996
25	부동산서비스	12	0.0708
26	전문, 과학 및 기술 서비스	5	0.2644
27	사업지원서비스	2	0.3848
28	공공행정, 국방 및 사회보장	29	0.0089
29	교육서비스	32	0.0000
30	보건 및 사회복지서비스	22	0.0329
31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스	19	0.0379
32	기타 서비스	7	0.1676
33	기타	32	0.0000
34	新해사산업	-	6.3638
합계		3.4569	

자료: 저자 작성

〈표 3-35〉를 설명하면 다음과 같다. 먼저 新해사산업에서 10억원의 수요가 증가하게 되면 가장 크게 간접적 영향을 받는 산업은 도소매 및 상품중개서비스 산업으로 0.5312명이 증가하고, 그 다음으로는 사업지원서비스 산업으로 0.3848명이 증가한다. 그리고 新해사산

업을 제외한 33개 산업의 생산유발계수의 합은 3.4569이다. 따라서 新해사산업이 국민경제에 전반에 미치는 취업유발효과는 간접효과(3.4569)와 직접효과(6.3638)의 합인 9.8207이 된다. 이와 유사한 해양수산업의 취업유발효과는 11.7051이었다.[285] 앞서 설명한 新해사산업의 직접 및 간접 유발효과를 정리하면 〈표 3-36〉과 같다.

〈표 3-36〉 新해사산업의 직접 및 간접 유발효과

구분	생산유발	부가가치유발	취업유발 (명/10억원)
직접 효과	1.0000	0.5413	6.3638
간접 효과	0.6398	0.2575	3.4569
합계	1.6398	0.7989	9.8207

자료: 저자 작성

5. 산업 간 연쇄효과

연쇄효과란 어떤 산업의 발전이 다른 산업에 미치는 경제적 효과를 의미하며 전방연쇄효과와 후방연쇄효과로 구분할 수 있다.

전방연쇄효과란 특정 산업의 생산물을 중간투입물로 사용하는 산업에 영향을 미치는 효과를 의미한다. 대표적인 예로서 철강산업의 발전으로 철강산업의 생산물을 중간투입물로 사용하는 자동차, 조선산업 등이 발전하는 효과를 의미한다. 공급사슬관계에서 설명하면 공급자의 영향이 구매자에게 미치는 영향이라고 할 수 있다.

이에 반해 후방연쇄효과란 특정 산업의 발전으로 그 산업에 필요한 중간재나 원자재를 공급하는 다른 산업의 생산에 영향을 미치는 효과를 의미한다. 앞선 예를 들어 설명하면 자동차 또는 선박의 생산

285) 장정인 외(2019b), p. 100.

증가로 인하여 철강의 수요가 증가하는 경우가 해당된다.

이때 전방연쇄효과를 파악하기 위해서는 감응도 계수를, 후방연쇄효과를 알아보기 위해서는 영향력 계수를 활용하게 된다. 따라서 일반적으로 감응도 계수는 중간재로 널리 사용되는 산업인 경우 - 앞의 예에서는 철강산업 - 에 커지게 되고 영향력 계수는 완성재로서 생산유발효과가 큰 사업 - 앞의 예에서는 자동차 산업 또는 조선 산업 - 일 경우 커지게 되는 경향이 있다.[286]

2018년 기준 新해사산업의 영향력 계수는 1.0215, 감응도 계수는 0.9131로 나타났다. 따라서 新해사산업은 산업 평균보다 높은 후방연쇄효과와 낮은 전방연쇄효과가 있다고 할 수 있다.[287] 2014년 해양수산의 부문별 연쇄효과로서 해운업의 영향력 계수는 0.7188이었고, 감응도 계수는 0.6140이었다. 해양 수산 기자재 제조업의 경우는 감응도 계수 0.5559, 영향력 계수 1.1500이었다.[288]

新해사산업의 경제적 파급효과를 정리하면 〈표 3-37〉과 같다.

〈표 3-37〉 新해사산업의 경제적 파급효과 계수

경제적 파급효과	계수
생산유발계수	1.6398
부가가치유발계수	0.7989
취업유발계수	9.8207
영향력계수	1.0215
감응도계수	0.9131

자료: 저자작성

286) 최남현(2002), p. 45.
287) 영향력 계수가 1보다 크면 산업평균보다 크다는 의미이다.
288) 장정인 외(2019), p. 85.

6. 新해사산업의 경제적 파급효과

新해사산업은 IMO의 규제 및 국제적 경제흐름을 고려하였을 때에 지속적으로 발전할 것으로 예상되며 그 시장 규모는 2030년에는 36조 5,963억원으로 추정된다. 구체적으로 해양안전정보 산업은 이네비게이션 사업을 중심으로 조사하였으며 2030년까지 정부에서 보급하고자 하는 이내비게이션 단말기 가격과 대상선박 숫자를 고려하여 4조 5,300억의 시장이 형성될 것으로 예상하였다. 자율운항기술 산업은 2030년 자율운항선박의 신조선박 및 부분자율화선박의 숫자, 그리고 선가와 개조비용을 조선소, HMM, 선박관리협회 등에 의뢰하여 21조 4,500억원의 시장을 추정하였다. 대기오염저감기술산업은 친환경 선박을 기준으로 예측하였으며 2030년 친환경선박기본계획 해양수산부 자료(신조선박, 친환선박 전환 개조비용 등)와 스크러버 시장(국내 기업의 파나시아의 시장점유율과 주력 제품인 HPS의 매출액)을 고려하여 추정한 결과 7조 2,563억원의 시장이 형성될 것으로 예상하였다. 그리고 해양생태계 교란방지기술산업은 선박평형수 시장의 주요 기업(테크로스, 파나시아 등) 시장점유율(현재 40%)과 처리설비의 탑재 및 개조비용을 고려하여 3조 3,600억원의 시장이 형성될 것으로 보았다.[289]

이와 같은 추정결과를 바탕으로 앞에서 분석한 생산유발계수, 부가가치유발계수 및 취업유발계수를 활용하여 2030년 新해사산업의 경제적 파급효과를 정량적으로 추정하였다. 추정결과 2030년 新해사산업의 생산유발효과는 60조 106억원이며, 부가가치유발효과는 29

289) 현재 2030년 新해사산업의 시장을 예측한다는 것은 많은 제약과 한계점을 가지고 있다. 과다한 추정을 방지하기 위해 현 시점에서 대표적 산업의 매출액, 생산 대수 등을 고려하여 보수적으로 산정하였다.

조 2,367억원이고 35만 9,401명의 취업인원이 증가할 것으로 예상하였다.[290] 이를 정리하면 〈표 3-38〉과 같다.

〈표 3-38〉 新해사산업의 경제적 파급효과

구분	경제적 파급효과
생산유발효과	60조 106억원
부가가치유발효과	29조 2,367억원
취업유발효과	35만 9,401명

자료: 저자작성

제5절 시사점

1. 전·후방연쇄효과 시사점

한국은행에 따르면 전·후방 연쇄효과의 크기에 따라 〈표 3-39〉와 같이 산업을 구분할 수 있다.[291]

〈표 3-39〉 전후방연쇄효과에 따른 산업구분

구분		전방연쇄효과	
		높음	낮음
후방연쇄효과	높음	중간 수요적 제조산업형 산업	최종 수요적 제조업형 산업
	낮음	중간 수요적 기초산업형 산업	최종 수요적 기초산업형 산업

자료: 한국은행(1987) 자료를 기초로 저자 작성

290) 경제적 파급효과를 해석할 때에 앞서 분석한 세 가지 유발계수는 2018년 기준이나 경제구조가 크게 변하지 않는다는 가정하에 2030년에 적용하였음을 밝힌다.
291) 한국은행(1987), p. 94.

新해사산업은 다른 산업과 비교했을 때 특징으로 후방연쇄효과가 높으며 전방연쇄효과가 낮은 산업의 성격을 가지고 있다. 따라서 한국은행(1987)의 산업구분에 의하면 新해사산업은 최종수요적 제조업형에 속한다.

新해사산업의 대표적 기업들은 이내비게이션, 해상사이버보안 장비, 대기오염을 저감시키는 스크러버 및 선박평형수 장치 등을 제조하는 기업들이며 이는 완성된 제품을 선박에 장착하는 성격을 가지고 있다. 따라서 新해사산업이 최종수요적 제조업형으로 분류되는 것은 적절하다고 판단되며 이는 본 연구에서 전·후방연계효과 분석이 적절하게 수행되었음을 반증한다.

아울러 新해사산업의 생산이 한 단위 증가하게 되면 新해사산업, 즉 자기산업 및 다른 연관된 산업에 미치는 총 생산유발효과는 1.6398이며, 부가가치유발효과는 0.7989로 분석되었다. 그리고 취업유발효과는 9.8207로 나타났다.

이와 같은 新해사산업의 경제적 파급효과의 분석결과는 정부의 한국판 뉴딜정책(New Deal)으로 대표되는 산업육성 정책뿐만 아니라 산업의 규제개혁 등에 적절하게 활용할 수 있다. 예를 들어 新해사산업은 후방연쇄효과가 전방연쇄효과보다 높은 산업이므로 이들의 최종수요가 늘어나게 되면 이들에 납품하는 중간 수요적 성격의 제품을 생산하거나 기초산업 등의 수요가 증가하게 되는 효과를 활용하는 것이다.

최근 들어 한층 엄격해지고 있는 국제해사기구(IMO)의 환경규제는 스크러버, 선박평형수장치 등과 같은 제품의 수요를 증가시키고 있으며 이는 新해사산업에 속한 기업들이 생산하는 제품의 생산량이 늘어나게 되어 우리나라 산업전반적으로 수요를 창출하는 효과를 기

대할 수 있다. 이와 같은 新해사산업의 전반적인 분위기는 산업연관 분석의 정량적 결과가 잘 드러내고 있다.

따라서 정부는 이와 같은 新해사산업의 경제적 파급효과의 특징을 잘 고려하여 관련 정책 수립 및 규제완화 등의 산업지원을 통해 산업 전반적인 생산을 유발하며 부가가치를 증대하고 취업확대 등의 정책 목표를 달성하는 데 적극적으로 활용할 가치가 있다.

2. 기타 경제적 파급효과 시사점

본 연구 결과 新해사산업의 생산유발계수는 1.6398, 부가가치유발계수는 0.7989, 취업유발계수는 9.8207로 나타났다. 이러한 경제적 파급효과를 유사한 산업의 경제적 파급효과와 비교하였을 때에 매우 양호하다고 할 수 있다. 비슷한 성격의 산업인 해양수산업의 경우 생산유발계수는 1.8273, 부가가치유발계수는 0.6988, 취업유발계수는 11.7051로 확인되었다.[292]

아울러 앞에서 살펴본 최종수요적 제조업형 산업의 특징을 고려하여 이와 비슷한 산업의 경제적파급효과를 정리하면 〈표 3-40〉과 같다.

〈표 3-40〉 기타 산업의 경제적 유발계수

구분	선박산업	자동차산업	항공기산업
생산유발계수	1.213	2.548	1.849
부가가치유발계수	0.656	0.707	0.610
취업유발계수	8.260	8.160	6.224

자료: 저자작성

292) 장정인 외, (2019b), pp. 91~100.

앞서 언급한 내용을 바탕으로 新해사산업은 비슷한 성격의 해양수산업 및 한국은행에서 분류한 최종수요적 제조업형 산업과 비교를 하였을 때 경제적 파급효과가 우수하거나 유사하다고 할 수 있다. 이러한 新해사산업의 성격은 정부에서 新해사산업을 육성하기 위해 투자하거나 민간에서 新해사산업에 접근할 때에도 긍정적 결론을 유도하는 데 좋은 자료로 활용될 수 있다.

제 4 장

결론 및 정책제언

제1절 요약 및 결론

2020년은 코로나19로 인한 모든 경제, 사회, 문화 전반에 걸쳐 그동안 인류가 경험하지 못한 뉴노멀시대[293]를 경험하고 있다. 세계보건기구(WHO)가 이번 코로나19로 인해 선언한 세계적인 대유행, 팬데믹(pandemic)은 2009년 신종플루나 1968년 홍콩독감과는 차원이 달리 세계경제에도 큰 영향을 미치고 있다.

이와 같이 경제활동에 부정적인 영향을 미치고 있는 코로나 바이러스가 바꿔놓을 코로나19 이후 새로운 경제전쟁에 따른 충격은 예측할 수 없는 인류 문명의 대전환이 이루어질 것이라고 세계 석학들은 전망하고 있다. 지금까지 진행되어 왔던 경제정책에 있어서의 과감한 정책변화를 요구하고 있으며 1929년의 대공항, 2008년의 금융

293) 뉴 노멀(New Normal) 경제, 사업용어로 2007~2008년 세계 금융위기와 2008년부터 2012년까지 이어진 경제 침체기간 동안 만들어진 새로운 경제적 기준을 말하여 저성장, 저금리, 저물가가 지속되는 특징을 가지고 있다. 위키백과(검색일: 2020. 6. 1)

위기 때보다 더 큰 위기가 올 수 있다고 전망하면서 성장 중심주의 경제 질서를 재편하고 생명·공공·복지가 중심이 되는 경제체제로 완전히 국가경제 패러다임을 전환하여야 한다고 주장하고 있다.[294]

특히 코로나19 이후 포노사피엔스[295]시대에 플랫폼경제[296]는 가속화될 전망이며 디지로그 현상[297]이 디지털 전환을 가속화하고 있다. 온라인(on-line)과 오프라인(off-line)을 통합한 올라인(All)이 실제 삶에서 일상화되고 있다. 수출과 수입의 무역활동의 근간이 되는 해상운송사업은 오랜 역사와 인류의 문명의 발달과 같이 해왔다.

최근 인간중심의 사회, 문화, 복지안전의 한 가운데에 인간의 생명을 구하는 산업, 환경을 보호하는 산업으로 미래 세대 포노사피엔스 시대에 걸 맞는 산업이 바로 본 연구에서 기술한 바다와 사람 그리고 해사안전·환경규제와 연계되어 있는 '新해사산업'이라고 볼 수 있다.

해사분야의 안전과 환경에 관한 규제는 인류가 직면해있는 인간중심의 가치창출에 있어서 가장 원초적인 이슈라고 할 수 있다. 특히 해사산업은 강제적 규범을 기반으로 산업이 창출되는 구조를 가지고 있기 때문에 이러한 코로나19의 경제패러다임의 변화에 선도적으로 투자하여 가장 안정적인 고용창출과 생산유발효과를 이끌어 낼 수 있는 산업이다. 현 정부가 추진하고 있고 미래 산업방향은 친환경 기반의 그린뉴딜산업과 디지털기술 기반 디지털뉴딜산업이 될 것이다.

294) 장하준 외(2020), pp. 50~51.
295) 최재붕(2019), pp. 30~31.
296) 플랫폼 경제(Platform Economy)란 인터넷 같은 디지털 네트워크를 기반으로 하여 서비스 및 상품의 공급자와 수요자가 거래하는 경제활동을 일컫는 용어로 아마존이나 중국의 알리바바가 대표적인 플랫폼경제 선두주자라 할 수 있다. 우리나라는 인공지능(AI), 수소경제·혁신경제 양성 등 4대 플랫폼경제 패키지에 향후 5년 동안 약10조 원의 투자계획을 발표했다. 한국일보(2020년 6월 검색).
297) 이어령(2006), p. 3. 디지로그(digilog)란 디지털(digital)과 아날로그(analog)라는 두 개의 개념을 결합한 용어로 IT시대를 대표하는 디지털과 자연 및 인간관계를 대표하는 아날로그의 결합을 가리키는 말이다. 이어령, 2006.

최근 모든 산업분야에서 디지털화가 급격히 가속화되고 있다. 해사산업분야도 예외는 아니며 인공지능(AI)을 활용한 기술, 디지털플랫폼이 해상운송시스템에 구축되고 지능형 정보서비스와 친환경규제에 따른 정보공유가 이루어지고 있다.

특히 전 세계가 자율운항선박과 해양안전정보서비스 및 완전 친환경선박을 목표로 핵심기술 개발에 투자를 확대하고 첨단기술이 복합된 IT 기반 디지털제품 및 신사업을 창출하고 있다. 또한 인류공동의 문제해결과 다음 세대를 위한 공동대처를 위해 국제공동협력협의체를 구성하고자 국제클러스터를 결성하고 있다.

이와 관련하여 2018년 10월 출범한 민간주도의 탄소제로연합(Getting to Zero Coalition)을 결성하였으며 2050년 탄소제로를 달성하기 위해 머스크라인, 쉘, 로이드, 씨티뱅크, 로테르담항만 등이 참여하고 있다. 우리나라에서는 현대상선, 한국선급, 대우조선해양 등과 선박해양플랜트연구소, 한국해양교통안전공단 등이 참여하고 있다.

이러한 시점에서 해사안전 및 국제환경규제의 선도적 대응, 기술개발과 연관 산업의 육성을 위한 체계적인 정부정책의 수립과 지원은 미래 바다를 통한 경제성장을 이루는 데 新해사산업이 마중물의 역할을 할 수 있다.

따라서 1, 2, 3차 년도에 걸쳐 新해사산업에 대한 지속연구를 수행하였으며 이번 제4차 연구에서는 新해사산업에 대한 정부정책 및 민간부문의 산업 활성화 지원 필요성을 감안하여 당해 산업을 발전시키고 국가산업의 부가가치, 생산유발, 취업유발 등의 이익 창출의 측면에서 국가산업분류(산업연관표)에 포함시킬 필요성에 대하여 살펴보고자 산업연관분석을 통한 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하였다.

따라서 제2장에서는 新해사산업의 동향과 전망을 살펴보고 해양안전정보서비스 산업, 자율운항기술 산업, 대기오염저감기술 산업, 해양생태계교란방지기술 산업 등 4가지 주요 산업의 특징을 분석하였다. 또한 新해사산업의 사업현황과 투자분석 및 각각의 개별사업에 대한 시장 규모를 분석하였다.

특히 본 연구의 제3장에서는 지금까지 없었던 新해사산업을 분류하기 위하여 한국표준산업분류(KSIC), 산업연관표상의 산업분류, 해양수산업 특수 분류 등에서 新해사산업으로 분류된 산업을 매칭시키는 작업을 수행하였다.

본 연구에서는 新해사산업의 산업연관분석을 통한 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 한국표준산업분류(10차)와 매칭하여 新해사산업의 범위 및 한국표준산업분류(10차) 세세분류를 분석하여 108개의 新해사산업의 분류표를 도출하였다. 또한 가장 최신자료인 2018년 기준 산업연관표상의 대분류 33개, 중분류 83개, 소분류 165개, 기본부문 381개를 기준으로 新해사산업과 각 세부산업과 매칭하는 연구를 수행하였다. 新해사산업의 영향력을 조사하기 위해 리커트 척도를 이용하여 설문조사를 실시하였다. 이는 각 세부산업이 매칭된 한국표준산업과 산업연관표 상의 산업이 향후 해사산업에 미치는 영향력의 정도를 검증하기 위하여 실시하였다.

실제 응답결과 新해사산업의 7개의 큰 주요 업종 중 건설 및 공사업으로 분류되어 다른 산업에 미치는 경제적 파급효과가 가장 클 것으로 조사된 것이 항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업에 다수의 응답자가 높은 점수를 부여하였다. 서비스업은 총 43개의 업종으로 新해사산업에서 가장 많은 업종의 수가 분포되어 있는 결과를 나타내었다. 특히 운송업은 총 7개의 업종으로 선박을 직접적으로 이용하

는 업종으로 보아 높은 점수를 부과하였고 총합계도 전체 최고점 173점 대비 대부분이 높게 점수가 부과되었다. 결과적으로 新해사산업은 서비스업, 운송업 및 제조업과 건조업에 경제적으로 큰 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 이러한 연구결과를 종합하여 新해사산업에 대한 산업연관표를 작성하였다.

또한 新해사산업의 경제적 파급효과 분석을 위한 산업연관분석을 통하여 생산유발효과, 부가가치유발효과, 취업유발효과의 계수를 제시하였다. 또한 이러한 연구의 객관성을 확보하기 위하여 기업조사를 추가적으로 실시하여 비교하는 과정을 거쳤으며 상위 29개의 新해사산업의 매출기업을 선정하였다.

결과적으로 新해사산업의 산업연관표 개발 결과를 바탕으로 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하기 위하여 산업연관분석을 실시한 결과 新해사산업에 대한 생산유발계수(1.6398), 부가가치유발계수(0.7989) 및 취업유발계수(9.8207)가 높은 것으로 나타났다. 또한 新해사산업이 국가경제에 미치는 전후방연쇄효과에 대한 분석결과로 영향력 계수는 1.0215 및 감응도 계수는0.9131로 나타났다. 특히 新해사산업의 생산유발효과는 해양수산업(0.8535, 2014 평균치)보다 월등히 높았으며 부가가치유발효과는 해양수산업(0.2931, 2014년 평균기준)보다 약 3배 이상 부가가치가 높은 산업이라는 결과로 나타났다. 이는 新해사산업은 원자재나 중간재를 생산하는 산업보다는 완성재를 제공하기 때문에 생산유발효과나 부가가치효과가 높다고 볼 수 있으며 최종 수요적 제조업형 산업에 속한다고 볼 수 있다.

향후 新해사산업의 시장은 지속적으로 성장하여 2030년에는 약36조 5,963억으로 추정되며, 이러할 경우 新해사산업으로 인한 생산유발효과는 약60조 105억 원, 부가가치유발효과는 약29조 2,367억, 취

업유발효과는 약35만 9,401명으로 예상되었다.

본 연구에서는 新해사산업의 경제적 파급효과가 상당히 크다는 것을 수치적으로 제시하였다는 것에 의미가 있다. 이러한 경제적 파급효과분석을 통하여 제시된 결과를 기반으로 실제적으로 해사산업을 지원할 수 있는 정부정책 및 관련법(가칭 '해사산업진흥법')의 제정이 시급히 필요하다는 결론에 도달하였다.

우리나라의 지정학적 위치를 고려하여, 조선, 해운, 물류산업 등 연관 산업의 발전을 도모하고 바다를 통한 해사안전 및 환경규제에 선순환 경제구조를 구축할 필요가 있다. 미래 그린 및 디지털시대에 국가경쟁력을 확보하기 위해서는 미래성장 잠재력이 큰 新해사산업을 육성하고 관련 신기술의 상용화를 위하여 입법이 필요한 시점이다. 또한 제4차년 연구결과를 바탕으로 新해사산업 관련 정부 입법(안)을 마련하고 新해사산업 육성을 위한 국가기본계획을 설계하는 등 추가적인 연구가 시급히 필요하다.

제2절 新해사산업의 발전을 위한 정책제언

국제해사분야에는 IMO를 기반으로 지속적으로 해사안전 및 환경규제가 제정되고 있으며 이를 기반으로 신산업이 창출되고 있다. 과거의 규제는 기업의 부담으로 작용된다는 인식으로 부정적인 이미지가 있었으나 현재는 선박평형수처리설비와 같이 규제로 새롭게 등장하는 장치의 설치로 신산업이 창출되는 패러다임로 전환되고 있다. 이러한 연장선상에서 규제가 제·개정되에 따라 新해사산업은 지속적으로 성장 및 발전하고 있다.

최근 新해사산업의 트렌드는 온실가스 감축규제, 바이오파울링 규제와 같은 환경보호에 관한 국제규제를 만족시키기 위하여 신기술이 적용된 제품이 개발되고 선박에 설치되고 있다. 또한 무형의 정보서비스를 제공하는 통신기반구축에 이르기까지 다양한 사업항목을 가지고 있다고 할 수 있다.

세계적인 코로나19 이후의 경제상황은 경제활동의 제한으로 경제성장률은 마이너스 성장이 기대되는 시점에서 새롭게 미래 규제가 만들어지고 이를 기반으로 친환경선박, 자율운항선박과 같이 첨단장비의 개발과 적용은 안전·환경규제를 경제적 부담이 아니라 새롭게 산업을 창출하는 기반으로 활용하는 것이 최근 해양선진국 기업들의 추진전략이다. 이번 연구결과로 新해사산업에 대한 시장규모는 2030년 약36조5천억원으로 산정되었으며 이에 따른 경제적 파급효과가 2030년 생산유발효과가 60조, 부가가치유발효과가 약30조, 고용창출이 35만명으로 상당히 큰 것으로 분석되었다.

코로나19로 인한 세계경제와 국내경제가 어려운 시기에 新해사산업은 신성장동력이 될 수 있다. 이러한 연구결과를 기반으로 정부는 적극적인 투자정책에 반영하고 실행시키기 위한 전략수립이 필요하며 정부와 민간이 적극적으로 협조하고 新해사산업을 발전시키기 위한 투자정책과 후속조치를 마련하여야 한다.

특히 범정부차원에서 新해사산업을 지원하고 육성시키기 위하여 관련 입법 추진이나 정부의 육성정책을 마련할 필요가 있다. 따라서 정부 및 민간차원에서 新해사산업을 기반으로 국가경제발전에 기여할 수 있도록 향후 적극적으로 추진해야 하는 정책을 제언하고자 한다.

1. 新해사산업에 대한 적극적인 투자

1) 시장규모 및 점유율 확대 방안 마련

제3장의 〈표 3-19〉에서 살펴본 바와 같이 新해사산업에 대하여 전 세계적으로 정부와 민간기업 차원에서 지속적으로 투자가 이루어지고 있다. 또한 新해사산업의 규모와 기술개발에 투자하는 기업들이 점점 늘어나고 있으며, 디지털 및 그린뉴딜에 가장 적합한 사업항목으로 자율운항선박, 친환경선박, 해양안전정보서비스, 해양생태계교란방지장치 등이 新해사산업의 주요 사업항목이 떠오르고 있다. 이러한 시기에 신해사산업의 경제적 파급효과를 고려할 때 우리나라는 좀 더 공격적으로 新해사산업에 투자할 필요가 있다. 또한 이제는 新해사산업 분야에 「친환경선박법」과 같이 해수부도 산업을 육성하는 진흥법을 가질 필요가 있다.

국제해사기구(IMO)의 규제기반을 바탕으로 새롭게 창출되는 新해사산업에 대하여 최근 정부에서도 이 연구의 1, 2, 3차 연구보고서를 기반으로 관련 법령의 제정 필요성을 인식하고 해사산업을 육성하기 위한 정책수립을 추진하고 있다. 따라서 이에 대한 정책수립에서 가장 중요한 항목으로 고려되고 있는 데이터의 확보와 생태계를 조성하는 플랫폼 및 인프라 구축에 예산 및 투자를 확대하는 정책을 추진하여야 한다. 2030년의 시장규모 및 점유율 확대를 통해 우리나라 경제의 성장동력으로 활용하기 위해서는 지금 투자를 대폭 확대할 시점이다.

2) 정부차원의 예산지원 및 투자 확대

IMO는 2018년 채택된 온실가스 감축 초기전략에 따른 2030년,

2050년 온실가스 감축목표를 설정한 바 있다. 이러한 규제를 만족시키기 위하여 신조선박과 현존선박 모두 온실가스 감축조치를 하여야 한다. 이러한 규제에 대한 대응조치 마련에만 역점을 두지 말고 정부와 기업은 이러한 규제에 선도적으로 공격적인 경영을 할 필요가 있다. 2025년 약1,550억 달러(한화 약186조)에 달하는 자율운항선박의 큰 시장을 공격적으로 공략하여 해운·조선 산업의 성장 동력으로 이어갈 필요가 있다.

따라서 디지털화의 가속화, 인공지능(AI) 기반 자율운항선박 시장 및 온실가스 감축조치와 연계된 미래 친환경선박 시장 등 유망한 新해사산업의 사업항목에 정부차원의 연구개발(R&D) 예산지원 확대와 민간투자가 대폭 확대되어야 할 시점이다.

특히 제4차 산업의 인공지능(AI) 및 디지털기술을 활용한 최첨단 안전정보 제공 및 지원시스템을 반영한 新해사산업은 지속적으로 새로운 비즈니스 사업 항목을 증가시킬 것으로 예측된다.

그러나 이러한 자율운항선박 등과 같은 첨단 해사산업에 진입하기 위한 규제 장벽은 높고 전통적으로 중소기업의 첨단기술력이 튼튼한 유럽과 달리 대기업 중심의 한국경제는 신사업항목에 투자하고자 하는 구조상의 한계를 가지고 있다.

최근 디지털 트렌드 및 지능형 기반의 기술개발 상황을 분석해 볼 때 미래 무인화 자율운항선박 핵심기술 및 친환경선박 핵심기술 개발을 발판으로 新해사산업 기반 미래 새로운 비즈니스 강자가 탄생될 가능성이 높다.[298] 따라서 자율운항선박의 시범운항 및 실증 및 검증을 위한 해사분야 기업의 규제 장벽을 낮추고 첨단핵심기술을 개발할 수 있도록 정부 주도의

298) 박한선 외 (2018.12), pp. 147~149.

투자 확대 및 경제적 지원 방안을 시급히 마련할 필요가 있다.[299]

이러한 최근 新해사산업의 트렌드와 현재 기업환경을 고려하여 新해사산업에 투자하고자 하는 기업에게 특별히 경제적 지원방안을 검토할 필요가 있다. 이러한 투자기업에 대한 경제적 지원방안으로는 세제 혜택을 우선적으로 고려할 필요가 있다. ① 기업의 생산성을 향상시킬 수 있는 시설투자에 대한 세액공제(「조세특례제한법」 제24조 제1항) 지원하는 방안, 예를 들면 중소기업에 대한 투자촉진지원 사례와 같이 관련법을 新해사산업 투자기업에 대하여 적용 가능하도록 정부의 적극적인 조치가 필요하다.[300][301]

② 특히 스마트 자율운항선박과 친환경선박과 같은 新해사산업에 투자하는 중소기업에 대하여 국가차원의 정책금융을 일으켜서 미래 해사분야 먹거리를 찾고 국제경쟁력을 확보하기 위한 금융체제를 도입할 필요가 있다.

예를 들면 해양진흥공사(KOBC), 산업은행, 해양금융기관 등을 통하여 지금까지 지원해오던 친환경기술 개발에 대한 금융지원을 지속적으로 실시하고 자율운항선박과 같은 디지털 핵심 新해사분야 기술개발 사업화 분야에 투자하여 진출하는 기업에 대한 특별 재원조달 방안을 마련하여 정책금융을 지원하는 방안을 마련할 필요가 있다.

新해사산업과 같이 새로운 시장에 진입하고자 하는 중소 투자기업이 새로운 기술력과 사업항목이 있더라도 대기업에서 잠식하는 구조를 철저히 관리 및 감독하여 강한 중소기업을 육성하는 데 新해사산업을 활용할 필요가 있다. 대부분의 新해사산업의 중요 사업항목의

299) 박한선 외 (2018.12), pp. 147~149.
300) 일자리위원회(2017. 10), pp. 14~19.
301) 박한선 외 (2018.12), p. 148.

경우 규제를 기반으로 선박산업, 해운산업, 조선산업에서 강제적으로 적용되는 사업항목을 기반으로 하고 일정량의 수요가 고정적으로 창출될 수 있기 때문에 사업생태계가 상당히 견고하다고 볼 수 있으므로 강한 중소기업의 육성에 최적화된 산업이라고 할 수 있다. 이러한 新해사산업의 특징을 고려한 연장선상에서 관련 시장분석, 新해사산업의 경제적 규모 및 이윤에 대한 종합적인 분석을 정부차원에서 지원해준다면 좀 더 많은 기업들의 투자를 이끌어 낼 수 있을 것으로 사료된다.[302]

③ 新해사산업에 투자하고자 하는 기업의 입지 공간지원에 대한 사항을 중앙정부와 지자체가 협력하여 적극적으로 지원할 필요가 있다.[303] 특히 현재 정부차원에서 권장하고 있는 리쇼어링 정책의 이행측면에서도 新해사산업에 투자하는 기업에 대하여 물류비용의 최적화지역, 해외 유턴기업의 재유치 등에 대하여 정부의 입지조건이 우수한 지역을 특별 배정할 것을 제안한다. 또한 해양수산업과 연계하여 현재 조성되어 있는 부산광역시 해사분야 클러스터지역에 대한 특별 입지공간을 新해사산업의 육성차원에서 계획적으로 조성하여 지원하고 부산뿐만 아니라 인천, 여수광양, 울산 등 우리나라 5대 항만으로 확장시켜서 지자체와의 투자협력을 이끌어 낸다면 성공적인 新해사산업 분야에 강소기업 투자기업 유치가 효과적으로 이루어질 것으로 판단된다.[304]

④ 특히 미래 새로운 규제와 신기술의 개발 기반 상용화 및 사업화를 기반으로 하고 있는 新해사산업의 활성화 및 투자확대를 위해서는 중소기업에 대한 제도적 보호 장치가 필요하다. 즉 대기업에 신기

302) 박재성(2017. 8), pp. 16~22.
303) 박한선 외 (2018.12), pp. 148~149.
304) 박한선 외 (2018.12), p. 149.

술을 빼앗기지 않도록 시스템적으로 정부차원에서 기술개발(R&D) 결과에 대한 특허 등 지적재산권 보호에 관한 매뉴얼을 개발하고 활용할 수 있도록 법적지원체계를 마련할 필요가 있다. 특히 신생기업은 법제도적 체계에 대한 노하우가 부족하고 신기술 개발에 집중하다 보니 사업화를 위한 지원체계를 잘 모르거나 투자여력이 없는 경우가 많다. 따라서 산업재산권 보호를 위한 특허, 실용신안, 디자인, 상표 등 대표적인 지식재산에 대한 보호경험이 부족하여 피해를 보는 경우가 종종 발생한다. 결과적으로 국제적인 상용화 및 사업화 제도에는 취약할 수밖에 없는 실정이다. 따라서 정부에서 우리나라 新해사산업 강소기업을 육성하고 지원하는 차원에서 해외 지식재산권 보호 및 분쟁대응에 관한 표준매뉴얼을 개발하여 해외출원이 가능하도록 지원할 필요가 있다.[305]

⑤ 新해사산업의 해외시장 진출을 돕고 해사분야 우리나라 중소기업의 해외 진출 장애요소를 분석하기 위하여 정부와 민간기업의 협력이 필요하다. 자율운항선박이나 친환경선박 기술개발 및 제품화를 위한 체계적인 글로벌 시장진출 전략을 수립할 필요가 있다. 이를 기반으로 해사분야에 특화된 마케팅전략을 수립하여 시행할 수 있도록 관련 정책을 마련할 것을 제안한다.

2. 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 법령체계 정비

제3장에서의 경제적 파급효과와 더불어 제2장에서 살펴본 바와 같이 新해사산업의 육성을 위해서 각국에서 공격적으로 기술개발에 투자하고 있으며 관련 규제를 개선하기 위해 법제도적·정책적 지원을

305) 한국지식재산보호협회(2014. 12), pp. 22~27.

하고 있다는 것을 알 수 있었다. 또한 영국의 Maritime 2050, 일본과 호주, 핀란드의 자율운항선박 관련 법령체계의 정비와 입법 사례에서 보듯이 급변하는 트렌드를 반영하고 탄력적으로 정부의 지원정책을 실행하기 위해서는 新해사산업의 법적 정의, 범위, 분류, 육성 및 지원정책을 포함한 종합적인 계획을 수립할 수 있는 관련법이 제정되어 법적 근거에 의한 정부의 정책수립과 민간 지원정책을 추진할 필요가 있다. 따라서 산업육성에 대한 진흥법적 성격을 가지고 있는 관련 입법이 시급히 필요한 시점을 고려하여 관련법 제정을 추진할 것을 제안한다.

1) 가칭 '新해사산업진흥법' 제정 추진

신산업을 창출하고 육성시켜서 일자리 확보와 국가경제를 견인하는 역할을 감당하기 위해서 관련 산업에 대해서 정부의 공격적인 정책수립 및 지원을 위한 법제도의 마련 등이 新산업창출의 모태가 될 수 있다. 특히 이 연구에서 수행한 경제적 파급효과에 대한 분석결과를 고려할 때 장애요인의 해결책으로 제시되었던 제2차 연구에서도 언급한 바와 같이 新해사산업(Maritime Industry)을 히든챔피언으로 육성하기 위한 가칭 '新해사산업진흥법' 법제정이 가장 우선순위의 정책으로 고려되어야 한다. 특히 미래 지향형인 新해사산업은 국제해사기구(IMO) 등 국제표준화를 기반으로 하고 있으므로 新해사산업과 창출과 관계된 국제표준화를 개발하는 역할을 담당 전문기구에서 수행하여야 한다. 또한 정부와 유기적인 협력관계를 유지하고 국제교류 협력을 기반으로 국제성이 강조되는 新해사산업은 탄력적인 관련법의 제·개정이 요구되는 산업분야이다.

따라서 新해사산업의 지원 및 육성을 위한 가칭 '新해사산업의 육성지원

촉진 및 진흥에 관한 법률(新해사산업진흥법)'을 시급히 제정할 것을 제안하며 아래 〈표 4-1〉과 같은 구성 체계와 주요내용을 포함할 것을 제안한다. 더불어 新해사산업이 혁신적으로 발전할 수 있도록 법제도 정비를 시급히 추진하고 신산업을 지원할 수 있는 공격적인 법적 지원체계를 갖추는 것이 산업경쟁력 확보측면에서 무엇보다도 중요하다.[306]

〈표 4-1〉 가칭 '新해사산업진흥법'의 법률체계 및 주요내용

부문	주요내용
목적 및 용어 정의	- 법의 목적, 적용대상 및 용어의 정의
산업 진흥계획 수립	- 新해사산업 진흥 기본계획/실행계획 수립 등
산업 연구 및 기술 개발	- R&D 상용화 및 사업화 항목 개발 - 新해사산업 국제표준화 및 원천기술 개발 등
전문인력 양성 및 고용	- 新해사산업 전문 인력 양성 - 新해사산업 인적자원 관리(정부 및 공공기관, 민간기관) - 新해사산업 고용 촉진 등
산업 진흥을 위한 담당기관 또는 단체 설립	- 공공 법인격을 가진 '해사산업진흥원' 또는 '해사산업진흥센터' 설립 - 新해사산업 진흥 위원회 설치에 관한 규정 - 新해사산업 진흥을 위한 부처 협력체계 이행에 관한 사항 등
품질관리 및 인증	- 新해사산업 영향평가 - 新해사산업 인증제도 등
산업 활성화 방안	- 新해사산업 발전지표 개발(실태조사) - 新해사산업 정보공유체계 구축 - 新해사산업 저해요인 분석 및 산업경쟁력 분석
진흥자금 및 사업 지원	- 新해사산업 육성을 위한 세제혜택 및 인센티브 - 新해사산업 글로벌 해외진출 확대 및 국제교류 지원 - 新해사산업 해외시장 진출전략 및 지적재산권 보호 관리 지원 - 新해사산업 창업 및 일자리 창출 지원 등

자료: 저자 작성

결과적으로 新해사산업을 육성하고 발전시키기 위한 기본계획, 시행

306) 박한선 외(2018.12), pp. 156~157.

계획 등 산업육성에 관한 기본계획이 마련되어야 하고 인적자원, 기술 및 인프라 개발, 기업투자 유도를 위한 인센티브를 포함한 경제적 지원 정책 등을 뒷받침할 수 있는 담당기구 및 전문조직이 설립이 요구된다.

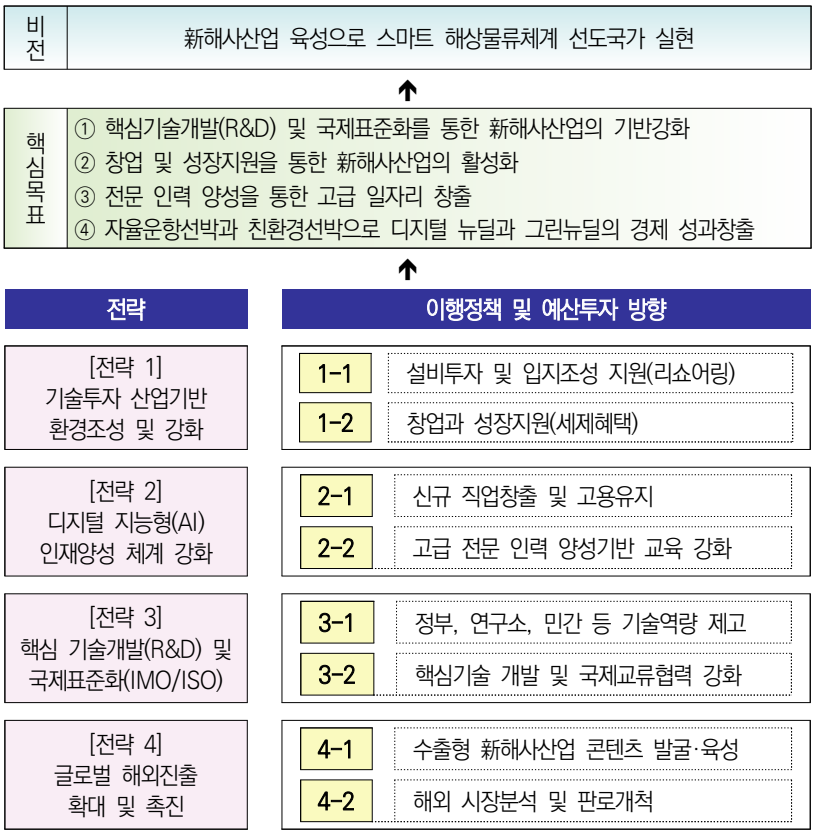
가칭 '新해사산업진흥원'이나 또는 '新해사산업진흥센터'를 설립하여 주요 해사산업의 비즈니스 항목을 개발하고 시장분석 및 시황분석 등을 상시연구하고 지원할 수 있는 공공부문의 역할이 필요하다.

2) 新해사산업 육성 및 지원정책 추진계획(안) 마련

제4차 산업혁명 시대 해상물류시스템의 선진화 측면에서 현재 우리나라는 스마트 해상물류체계 구축을 위하여 다양한 디지털 뉴딜정책을 추진하고 있으며 또한 그린뉴딜사업의 일환으로 친환경선박 마련을 위한 많은 정책을 수립하고 있다. 그 중심에 해사분야에 중추적인 역할을 하고 있는 것이 e-navigation 시스템 기반 해양안전정보서비스, 자율운항선박, 기후변화 대응과 에너지 효율화 이행정책인 스마트 친환경선박 확보 핵심기술 개발 등이 있다. 이러한 시대적 변화를 적극적으로 수용한 新해사산업으로 제4차 산업혁명 시대에 해운산업의 재건 및 친환경 스마트 물류체계 구축을 뒷받침할 수 있도록 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 체계적인 정책 추진전략이 필요하다.[307][308] 따라서 〈그림 4-2〉과 같이 新해사산업의 육성 및 지원을 위한 체계적인 추진계획을 마련하고 비전과 목표를 세우고 추진전략을 수립하여 중점과제를 선정할 것을 제안한다.[309]

307) 박한선 외(2017.12), p. 141.
308) 박한선 외(2018.12), pp. 151~152.
309) 박한선 외(2018.12), p. 152.

〈그림 4-1〉 新해사산업 육성 및 지원정책 추진 전략체계도



자료: 저자 작성

특히, 新해사산업의 육성지원을 위한 추진전략으로는 기술투자 산업기반 조성 및 강화, 新해사산업 콘텐츠의 개발지원, 창업 및 성장지원, 직업창출을 위한 인재양성, 핵심기술개발 및 표준화, 글로벌 시장 진출 확대 전략, 新해사산업 생태계 조성 및 촉진, 분야별 경쟁력 강화 및 육성을 위한 협력체계를 구축할 필요가 있다.[310]

310) 장재호(2016), pp. 121~125.

정부지원 정책관점에서 설비투자 금융지원, 균형발전을 위한 지방이전에 따른 지방세 감면제도 도입, 新해사산업에 투자하는 벤처기업에 대한 법인세(소득세) 감면제도 도입, 고용창출과 유지 및 기술이전 기업에 대한 소득공제 및 고급 정규직 전환 기업에 대하여는 금융지원, 과세유예 등 다양한 세제혜택과 신산업 창출을 위한 규제 완화 등 新해사산업의 투자기업에 부여할 필요가 있다.[311]

3) 新해사산업 산업분류체계 마련

본 연구의 3장에서의 연구결과로 新해사산업의 분류와 新해사산업이 연관 산업에 미치는 영향력, 실제 新해사산업의 사업항목 및 기술개발 투자와 시장규모를 고려하면 시급히 산업분류체계를 마련할 필요가 있다. 또한 제3장에서 분석한 新해사산업의 경제적 파급효과는 기존의 해양수산업보다 생산유발효과, 부가가치 유발효과, 취업유발효과에 있어서 높은 산업으로 분석되었다. 또한 전 세계적인 그린뉴딜정책과 사업, 디지털뉴딜과 산업, 환경에 관한 2030 유엔의 지속가능발전계획과 IMO 전략계획, 2050년 탄소중립을 선언한 우리나라의 전략산업으로 고려할 필요가 있다. 따라서 이러한 전 세계적인 시대적 흐름의 연장선상에서 선도적으로 新해사산업을 육성하는 것은 선택이 아니라 필수가 되어야 한다. 따라서 이 시점에서 新해사산업의 산업분류체계에 대한 검토와 반영은 국가경쟁력을 높이고 민간 산업을 육성시키는 마중물의 역할을 할 것으로 기대되므로 시급히 산업분류체계에 대한 종합적인 검토가 이루어져야 한다. 즉 新해사산업이 포함된 산업연관분석표가 〈표 4-2〉와 같이 마련될 필요가 있다.

현재 한국표준산업분류(KSIC), 산업연관표상의 산업분류에 이 연

311) 박한선 외(2018.12), p. 153.

구에서 개발된 新해사산업의 분류체계를 추가하여 해사분야에 신사업으로 산업분류체계를 재조정할 것을 제안하고자 한다. 또한 이 연구에서 개발된 해양수산업 특수 분류에 新해사산업에 대한 세분류를 반영하여 新해사산업을 지원할 수 있는 근거를 마련할 것을 제안한다. 이를 바탕으로 新해사산업에 대한 세부내용에 해당되는 기업에게도 세액공제와 같은 신사업에 적용할 수 있는 인센티브 규정을 개발하여 지원할 필요가 있다.[312]

정부는 국가경제에 기여하고 경제성장과 산업구조에 크게 영향을 미칠 뿐만 아니라 연관 산업에 대한 경제적 파급효과가 크게 나타나는 新해사산업에 대하여 현행 산업연관표에 〈표 4-2〉와 같이 포함시켜 명시함으로 경제적 영향력을 정확히 측정하고 주기적으로 산업을 평가하여 지원할 수 있는 근거를 마련해야 한다.

〈표 4-2〉 新해사산업이 포함되어 재분류된 산업부문

부문	산업명	부문	산업명
1	농림수산품	18	수도, 폐기물처리 및 재활용서비스
2	광산품	19	건설
3	음식료품	20	도소매 및 상품중개서비스
4	섬유 및 가죽제품	21	운송서비스
5	목재 및 종이, 인쇄	22	음식점 및 숙박서비스
6	석탄 및 석유제품	23	정보통신 및 방송 서비스
7	화학제품	24	금융 및 보험 서비스
8	비금속광물제품	25	부동산서비스
9	1차 금속제품	26	전문, 과학 및 기술 서비스
10	금속가공제품	27	사업지원서비스
11	컴퓨터, 전자 및 광학기기	28	공공행정, 국방 및 사회보장
12	전기장비	29	교육서비스

312) 박한선 외(2018.12), pp. 148~149.

부문	산업명	부문	산업명
13	기계 및 장비	30	보건 및 사회복지서비스
14	운송장비	31	예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스
15	기타 제조업 제품	32	기타 서비스
16	제조임가공 및 산업용 장비 수리	33	기타
17	전력, 가스 및 증기	34	新해사산업(제품 및 서비스)

자료: 저자 작성

3. 新해사산업 육성을 위한 산업데이터 플랫폼 구축

1) 정부와 민간의 공공데이터 확보 플랫폼 설계

정부와 민간차원에서 새로운 영역의 신산업을 추진하고 투자하는 데 있어서 가장 필요한 것이 관련 산업에 미치는 영향과 경제적 파급효과가 있는지, 어느 정도 미래 발전가능성이 있는지, 관련 인프라는 구축되어 있는지, 지속가능한 발전을 위한 새로운 신규 사업항목이 제공될 수 있는지에 대한 면밀한 검토가 필요하다. 특히 객관적인 데이터를 기반으로 산업을 분석하기 위하여 해사분야에 경제적 파급효과를 지속적으로 분석할 필요가 있다. 이러한 객관적인 프로세스를 통한 연관 산업의 매출액 및 관련 산업의 성장기반을 확대하고 산업의 육성과 촉진을 위하여 필요한 것이 산업데이터 플랫폼의 구축이다.

新해사산업의 경우 지속발전 가능성이 충분하고 국제해사기구(IMO) 등 국제사회에서 지속적으로 규제와 신기술 적용에 따른 장비 등의 도입을 검토하고 있으므로 과거 모든 산업군으로부터 이 산업분야의 데이터를 얻는 것은 거의 어렵다고 판단된다.

현대사회는 빅데이터 기반 인공지능, 자율운항선박, 이내비게이션 및 인공위성을 활용한 데이터를 확보하고 플랫폼을 구축하여 활용하

는 것이 경쟁력이라고 할 수 있다.

따라서 新해사산업의 육성을 통한 경제성장의 기반을 마련하기 위해서는 무엇보다 新해사산업으로 분류되는 사업항목과 매출액, 기업 등 新해사산업 전반에 걸친 데이터를 확보하고 데이터기반 기업분석 및 투자계획을 기업이 수립할 수 있도록 기반을 조성하여야 한다.

특히 공공데이터를 구축하여 관련 산업에 투자하고자 하는 기업에게 제공하여 대외경쟁력을 높이는 데이터 허브 역할을 감당하는 플랫폼 기업이 설립될 필요가 있다.

2) 정부와 민간차원의 연구개발(R&D) 공동 투자협력 체계 구축

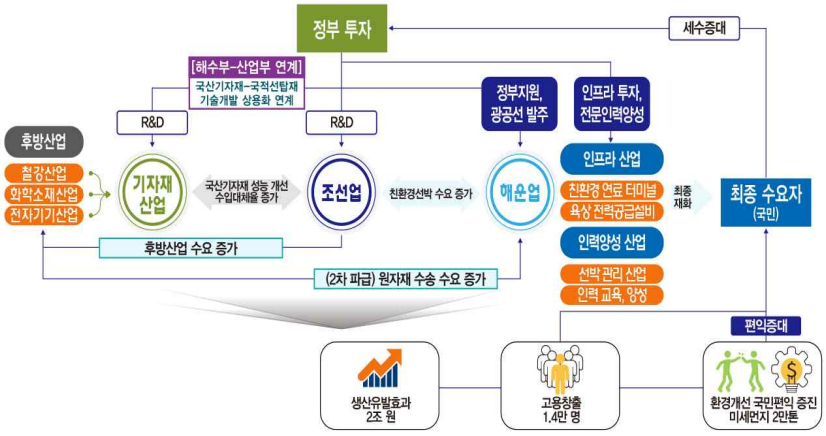
현재 정부에서 추진하고자 하는 친환경선박 국가 전환사업에 있어서는 정부 및 공공기관 소유 선박에 대한 친환경선박 전환 사업과 같이 민간의 투자여력이 부족할 경우를 고려할 필요가 있다. 관공선을 친환경선박으로 대체 건조하는 친환경선박 전환 사업을 통하여 국내 중소조선소의 활성화 및 중소기업에서도 친환경 핵심기술(R&D) 개발에 참여하고 친환경선박 실증사업에 직접 참여할 수 있는 사업생태계를 마련하여 민간차원에서 적극적으로 新해사산업에 투자할 수 있는 인프라를 마련할 필요가 있다. 특히 이 연구의 제3장에서 수행한 결과 新해사산업의 경제적 파급효과가 상당히 크다는 것을 알 수 있었다.

친환경선박에 대한 전환사업의 경우 연관 산업에 미치는 경제적 파급효과가 크고 관련 이해당사자가 많은 것을 고려할 때 신시장을 창출할 수 있는 기반이 충분하다고 판단된다. 이는 연관 산업의 발전뿐만 아니라 실제 온실가스 감축규제의 이행에 관한 환경적 효과 측면에서도 선도적으로 정부와 민간이 협력하여 투자한다면 새로운 시

장이 창출되어 생산유발효과, 부가가치유발효과, 고용창출효과 및 연관 산업에 미치는 연쇄효과가 막대할 것이다.

또한 〈그림 4-1〉에서와 같이 산업 연관 및 투자정부와 민간에서 협력하여 활성화된다면 친환경선박 신시장 창출을 통하여 조선업, 해운업 및 기자재산업에도 크게 기여할 수 있고 전후방 산업에도 파급효과가 크므로 결과적으로 국가경제 발전에 이바지하는 결과를 가져올 것이다.

〈그림 4-2〉 친환경선박 新시장 창출 산업 연관 및 투자



자료: 해수부(2020) 저자 재작성

참고문헌

〈국내 문헌〉

강혜영,「리커트척도 응답 형식 검사의 조건에 따른 기준점설정 방법 비교연구」, 박사논문, 서울여자대학교, 2015.1,

국회입법조사처,「사회기반시설의 종합재정·통계 시스템 개발을 위한 기초연구」, 2015.

곽승준·유승훈·장정인,「산업연관분석을 이용한 해양산업의 국민경제적 파급효과 분석」,『해양정책연구』, 제17권 제1호, 2002.

김동수·조정환,「4차 산업혁명 관련 산업의 경제적 파급효과에 대한 산업연관분석」,『경제발전연구』, 제26권 제1호, 2020.

김보람,「선박 연료유 데이터수집시스템 준비에 따른 업계의 애로사항」,『IMO 국제해사 정책동향』, 한국해양수산개발원, 2018. 8.

노준현·구영완·김승년,「제주 해군기지 건설 및 운용이 제주도 지역경제에 미치는 효과분석: 산업연관분석을 이용하여」,『한국경제연구』, 제21권, 한국경제연구학회, 2008.

통계청,『한국표준산업분류』, (2017).

박광만,『디지털 전환의 경제적 파급효과 분석 연구』, 방송통신위원회, 2008.12.

박상원,「자율운항선박 도입이 몰고 올 ISM Code의 변화」,『IMO 국제해사 정책동향』, 한국해양수산개발원, 2020. 3.

박재성,『중소기업의 금융정책 현황과 과제』, 중소기업연구원, 2017.8.

박한선,「IMO, 자율운항선박(MASS) 임시운항지침 승인과 법령작업」,『IMO 국제해사 정책동향』, 한국해양수산개발원, 2019. 7.

박한선·이호춘·이혜진·김보람,『우리나라 선박의 친환경기술 적용 확대방안』, 한국해양수산개발원, 2016.

박한선·박혜리·허성례·김보람,『신규 해사산업 진흥을 위한 법제도 개선방안』, 한국해양수산개발원, 2018.

박한선·박혜리·하신영·박상원·이경미,『우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관

한 연구』, 한국해양수산개발원, 2019.

박형진, 『한국산업·무역 CGE 모형: 모형구축을 위한 예비적 고찰』, 2001.

박혜리·박한선·김보람, 『자율운항 선박 도입 관련 대응정책 방향 연구』, 한국해양수산개발원, 2018.

배기형, 「영화산업의 경제적 파급효과 분석」, 『한국콘텐츠학회논문지』, 제12권 제9호, 2012.

산업통상자원부 보도자료,「 바다의 미래 주도할 자율운항선박 개발 본격 착수」, 2020. 6. 17.

손희철, 『환경분야 신산업의 경제적 파급효과 분석』, 중앙대학교, 2016.

손희철·김정인, 「산업연관분석을 이용한 환경신산업의 경제적 파급효과」, 『학술대회논문집』, 한국환경정책학회, 2016.

신승식·박주삼, 「우리나라 수산업의 산업연관표 작성 및 분석 연구」, 『해양정책연구』, 2008.

양종서, 「스마트선박 개발 현황과 과제」, 『2018 ISSUE STUDY』, 한국수출입은행, 2018.12.

유윤자, 「IMO, 해양환경·생태계 보호를 위한 배출규제해역 확대 검토」, 『IMO 국제해사 정책동향』, 한국해양수산개발원, 2019. 2.

이민규, 「우리나라 수상운송업의 국가간 경제적 파급효과 분석: 국제산업연관표를 이용하여」, 『해양정책연구』, 제28권 제2호, 2013.

이민규, 「산업연관분석을 이용한 운송부문별 경제적 파급효과 분석」, 『해양정책연구』, 제27권 제2호, 2012.

이민규 · 고병욱·최건우, 『해운항만 정책의 연산일반균형 모형 연구』, 한국해양수산개발원, 2013.

이민규·김찬호·김우선·안영균. 『항만 shutdown (공급 지장) 의 파급효과 분석』, 한국해양수산개발원, 2014.

이윤철·홍성화·김진권·김상구, 『해사산업의 규모산정에 관한 연구』, 한국해양대학교, 2016.

이호춘·류희영, 「2020년 황산화물 규제 시행 대비 해운부문 체계적 대응 필요」, 『KMI 동향분석』, 2019. 1.

장정인·정수빈·최석우·김성은·고병욱·이헌동·김태진·최수빈, 『2018 해양수산업 분석 보고서: 2014년 산업연관표 기준』, 한국해양수산개발원, 2019a.

장정인·정수빈·최석우·김성은·고병욱·이헌동·김태진·최수빈, 『2019 해양수산업 분석 보고서: 2014년 산업연관표 기준』, 한국해양수산개발원, 2019b.

장재호, 『지역 디지털콘텐츠산업의 현황과 육성방안』, 대구경북연구원, 2016.

장하준·최재천·최재붕·홍기빈·김누리·김경일, 『코로나 사피엔스』, 인플루엔셜, 2020. 5.

정인회, 「선박황산화물배출규제 협약(Sulphur Cap 2020)과 관련한 주요 동향」, 『IMO 국제해사 정책동향』, 2020.3.

정태환, 「선박 온실가스 감축전략 대응 기술 및 전망」, 발표자료, 선박해양플랜트연구소, 2019. 9.

중소기업청, 「중소·중견기업 기술로드맵 전략보고서」, (2017-2019), 2016.

최용석·조창익, 「산업연관관계에 의한 원자력발전의 경제적 효과」,『 Journal of Social Science』, 45(3), 2019.

최남현, 『환경산업의 투입·산출 분석에 관한 연구』, 중앙대학교, 2002.

통계정책국 통계기준과, 「해양수산업특수분류 개정 결과보고」, 2018.

하신영, 「IMO, 개도국의 해양생태계보호 역량강화를 위한 글로파울링 파트너쉽 구축」, 『IMO 국제해사 정책동향』, 한국해양수산개발원, 2019. 3.

한국과학기술기획평가원, 「2019년도 예비타당성조사 보고서」, 자율운항선박 기술개발사업, 2019.9.

한국과학기술기획평가원, 『자율운항선박 기술개발사업 예비타당성조사 보고서』, 2019.12.

한국은행, 『산업연관분석 해설 – 원리와 응용』, 1987.

한국은행, 『산업연관분석 해설』, 2014.

한국은행, 『산업연관표 2010』, 2014.

한국은행, 『2015년 산업연관표』, 2019.

한국지식산업보호협회, 『해외지식재산권보호 가이드북』, 2014, pp. 22~27.

한국해양수산개발원, 「해상 사이버 공격 900% 증가」, 『해양수산 산업동향』, 2020년 7월호.

한국해양수산개발원, 「노르웨이 DNV-GL, LNG 벙커링용 온라인 플랫폼 출시」, 『해양수산 산업동향』, 2020년 2월호.

한국해양수산개발원, 「미국 IBM과 영국 연구기관 Promare, 자율운항선박용 AI선장 테스트 운항」, 『해양수산 산업동향』, 2020년 3월호.

한국해양수산개발원, 「일본 DFFAS 프로젝트, 2021년 첫 무인 해상자율선박 시험준비 착수」, 『해양수산 산업동향』, 2020년 6월호.

한국해양수산개발원, 「스위스 MSC사, 로테르담항 기항선박 대상으로 바이오 연료 사용 시작」, 『해양수산 산업동향』, 2019년 12월호.

한국해양수산개발원, 「프랑스 CMA CGM사, 바이오 연료 시험 운항 완료」, 『해양수산 산업동향』, 2019년 11월호.

한국해양수산개발원, 「노르웨이 Hyon AS사, 수소연료전지 동력으로 하는 소형선 개발 추진」, 『해양수산 산업동향』, 2019년 10월호.

한국해양수산개발원, 「노르웨이 Hurtigruten Cruises사, 배터리 전력만으로 하이브리드 크루즈 최초 운항」, 『해양수산 산업동향』, 2019년 7월호.

한국해양수산개발원, 「노르웨이 Norled사, 수소동력 카페리선 및 관련 인프라 개발 추진」, 『해양수산 산업동향』, 2019년 10월호.

한국해양수산개발원, 「일본 e5 컨소시엄, 탄소 무배출 전기선박 개발 시작」, 『해양수산 산업동향』, 2020년 6월호.

한국해양수산개발원, 「세계 무인선박 시장, 2019~2026년 동안 연평균 8.08% 성장 전망」, 『해양수산 산업동향』, 2019년 7월호.

한국해양수산개발원, 「세계 자율운항선박 시장규모, 2030년에 138억 달러 전망」, 『해양수산 산업동향』, 2019년 2월호.

한국해양수산개발원, 「IMO 2020 황산화물 규제와 대응방안」, 『KMI 인포그래픽』, 2020년 4월.

해양수산과학기술진흥원,『자율운항선박 기획보고서』, 2019.

해양수산과학기술진흥원·서울과학기술대학교, 『해양수산업의 경제적 파급효과 및 성장전망 분석 연구』, 2016.

해양수산과학기술진흥원·한국항공대학교, 『해양수산업 경제적 파급효과 및 영향요인 분석』, 2016.

해양수산부,「차세대 해양안전종합관리체계(e-Navigation) 전략이행계획」, 2015. 7.

해양수산부, 「IMO GUIDE BOOK」, 2017.

해양수산부, 「해양수산발전시행계획」, 2020.

해양수산부, 「해사안전시행계획」, 2020.3

해양수산부 보도자료, 「바다의 미래를 주도할 자율운항선박 개발 프로젝트 본격 착수」, 2020. 6. 17.

해양수산부, 보도자료, 「한국형 이(e)내비게이션 기술 국제 브랜드화 나서」, 2019. 4.18.

해양수산부, 보도자료, 「항만미세먼지 저감대책 2020년부터 본격적으로 시행한다」, 2019.12.17.

해양수산부, 보도자료, 「30개국 이(e)내비게이션 국제전문가, 서울에 모인다」, 2019. 9. 9.

해양수산부, 보도자료, 「차세대 해상 통신시스템 선점에 한층 가까워져」, 2017. 11. 17.

해양수산부, 보도자료, 「4차 산업혁명 시대 이끌 해양수산 스마트화 본격 시동」, 2019.11.11.

해양수산부, 보도자료, 「내년부터 세계 최초로 '해상 내비게이션' 서비스 시행으로 세계시장 선점 노력」, 2020.8.5.

해양수산부, 보도자료, 「바다 위 4차 산업혁명, 자율운항선박 개발 프로젝트 본격 착수」, 2019.10.30.

해양수산부, 보도자료, 「선박 친환경 설비 설치 위한 금융지원 나서」, 2019.2.12.

해양수산부, 보도자료, 「' 황산화물·질소산화물 동시 저감 기술' 등 해양수산 신기술 인증」, 2020. 1. 22.

해양수산부, 보도자료, 「국내 최초 LNG벙커링 전용 선박 건조 시작」, 2020. 5. 6.

현대중공업 보도자료, 「현대重그룹, 자율운항선박 시대 앞당긴다」, 2020.1.10.

황선일, 「IMO 2020 황산화물(SOx) 규제의 대안인 LNG 추진선의 전망」, IMO 국제해사 정책동향, 한국해양수산개발원, 2020년 4월.

황선일, 「야라, 세계 최초 전기 자율운항 컨테이너선 개발중단, KMI 북방물류리포트」, 한국해양수산개발원, 2020.5.29.

〈국외 문헌〉

AAWA, "Remote and Autonomous Ships-The next steps", White Paper

Bagoulla, C., & Guillotreau, P. (2020). "Maritime transport in the French economy and its impact on air pollution: An input-output analysis". *Marine Policy*, 116, 103818.

Cambridge Dictionary, maritime: connected with human activity at sea

Cambridge Dictionary, marine: related to the sea or sea transport

IMO, "Code of International Standards and Recommended Practices for a Safety Investigation into a Marine Casualty or Marine Incident"

IMO, "Guidelines on maritime cyber risk management(IMO MSC-FAL.1/Circ.3)"

IMO, "2011 Guideline for the control and management of ships' biofouling to minimize the transfer of invasive aquatic species"

Jun, W. K., Lee, M. K., & Choi, J. Y. (2018). "Impact of the smart port industry on the Korean national economy using input-output analysis". *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 480-493.

Kwak, S. J., Yoo, S. H., & Chang, J. I. (2005). "The role of the maritime industry

in the Korean national economy: aninput–output analysis". *Marine Policy*, 29(4), 371-383.

L. P. Hildebrand and J.-U. Schröder-Hinrichs, 2014.

Morrissey, K., & O'Donoghue, C. (2013). "The potential for an Irish maritime transportation cluster: Aninput–output analysis". *Ocean & coastal management*, 71, 305-313.

Rodríguez-Rodríguez, G., Ballesteros, V. H. M., Valeiras, J., & Bellido, J. M. (2019). "Input-output analysis of the economic impacts of the landing obligation: Snap-shot from the trawler fleet in Northern Iberian waters (Spain)". *Ocean & Coastal Management*, 172, 146-156.

〈인터넷 자료〉

서울경제 ,「코로나가 바꾼 해운업... 스크러버 지고 저유황유 뜨고」, https://www.sedaily.com/NewsVIew/1Z5D4ZE141 (검색일: 2020. 9. 13)

연합뉴스,「코로나19 이후 기업들 신입 채용계획 3분의 취소」, https://www.yna.co.kr/view/AKR20200420019900003 (검색일: 2020. 9. 13)

통계분류포탈, 한국표준산업분류 개요, https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/summary001.pdf (검색일: 2020. 5. 13)

통계청 통계분류포털, https://kssc.kostat.go.kr:8443/ksscNew_web/kssc/main/main.do?gubun=1(검색일: 2020. 5. 13, 2020. 6. 12)

통계청 통계표준용어 및 지표, https://kostat.go.kr/understand/info/info_lge/1/detail_lang.action?bmode=detail_lang&pageNo=1&keyWord=12&cd=SL4270&sTt= (검색일: 2020. 5. 13)

Cambridge Dictionary, https://dictionary.cambridge.org/ (검색일: 2020. 5. 10)

ECOS, https://ecos.bok.or.kr/ (검색일: 2020. 8. 20)

https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/dk_final_necp_main_en.pdf(검색일: 2020. 6. 25)

http://efficiensea.org/default.asp(검색일: 2020. 6. 25)

http://efficiensea.org/default.asp?Action=Details&Item=379(검색일: 2020. 6. 25)

http://law.go.kr/trtyMInfoP.do?trtySeq=293(검색일: 2020. 6. 23)

http://mobile.newsis.com/view.html?ar_id=NISX20170523_0014913667(검색일: 2020. 4. 16)

https://safety4sea.com/first-crewless-maritime-autonomous-surface-ship-to-commence-trials-in-2021/(검색일: 2020. 6. 25)

https://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4e.pdf(검색일: 2020. 6. 25)

https://yaramarine.com/our-sox-scrubber/flexible-operation-open-closed-and-hybrid/(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.accseas.eu/project-information/(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.accseas.eu/project-partners/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.alfalaval.com/microsites/pureballast/technical/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.alfalaval.com/microsites/puresox/technology/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.behala.de/en/the-push-boat-with-a-whole-new-energy-system/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.bmu.de/en/topics/climate-energy/climate/national-climate-policy/greenhouse-gas-neutral-germany-2050/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.credenceresearch.com/press/global-autonomous-ships-market(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.damen.com/en/news/2015/06/damen_coordinating_european_innovation_project_leanships(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.deepsearch.com(검색일: 2020. 6. 12)

https://www.dma.dk/Vaekst/MiljoeKlima/Drivhusgasudledninger/Sider/default.aspx(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.gea.com/en/products/liquid-processing/water-treatment-systems/ballastmaster-marinex.jsp(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.gicoms.go.kr/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.gov.uk/government/publications/maritime-2050-navigating-the-future(검색일: 2020. 6. 25)

https://www. hankookilbo.com/News/Read/201901161571725476(검색일: 2020. 6. 19)

http://www.hhi-power.com/business/scrubber/index.jsp(검색일: 2020. 8. 19)

http://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/MSC/Pages/MSC-101st-session.aspx(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.iala-aism.org/content/uploads/2017/03/IALA-Input-paper-Maritime-Cloud-conceptual-model.pdf(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.imo.org/en/OurWork/Security/Guide_to_Maritime_Security/Pages/Cyber-security.aspx(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.khoa.go.kr(검색일: 2020. 5. 21)

https://www.maritime-executive.com/article/construction-of-yara-birkeland-paused(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.maritime-executive.com/article/first-hybrid-cruise-ship-sails-at-last(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.maritime-executive.com/article/ikea-cma-cgm-and-goodshipping-test-biofuels(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/ballast-water-treatment-market-52132944.html(검색일: 2020. 6. 29)

https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/autonomous-ships.asp(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M494/M494.pdf(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.molit.go.kr/USR/policyTarget/dtl.jsp?idx=378(검색일: 2020. 6. 23)

http://www.molit.go.kr/USR/policyTarget/dtl.jsp?idx=378(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.nyk.com/english/news/2019/20190515_03.html(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.nyk.com/english/news/2019/20190930_01.html(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.nyk.com/english/news/2020/20200615_01.html(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.oneseaecosystem.net/roadmap/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.oneseaecosystem.net/test-area/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.researchandmarkets.com/reports/4851166/unmanned-marine-vehicle-market-global-industry(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.rivieramm.com/news-content-hub/hydrogen-fuel-cells-gain-momentum-in-maritime-sector(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.rivieramm.com/news-content-hub/norwayrsquos-first-hydrogen-powered-car-ferries-take-shape-55559(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.rivieramm.com/opinion/opinion/china-achieves-autonomous-shipping-milestones-57333(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.qyresearch.com/index/detail/1092220/global-marine-scrubber-market(검색일: 2020. 6. 29)

https://www.seatrade-maritime.com/technology/chinas-first-autonomous-cargo-ship-makes-maiden-voyage(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.ship-technology.com/news/dnv-gl-online-lng-bunkering/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.ship-technology.com/news/wartsila-maritime-radar-mayflower-ship/(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.smart-navigation.org/html/Research_New/core_task.php (검색일: 2020. 6. 24)

http://www.smart-navigation.org/html/Research_New/schedule.php (검색일:

2020. 6. 24)

http://www.smart-navigation.org/html/SMART-Navigation_New/about_smart_navigation.php(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.sweship.se/wp-content/uploads/2015/08/Svensk-sjofart_Klimat_ENG_screen.pdf(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.thedigitalship.com/news/maritime-satellite-communications/item/4453-commercial-remote-controlled-ships-by-2020-says-aawa(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.uecc.com/media/1300/scania.pdf(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.unmanned-ship.org/munin/about/(검색일: 2020. 6. 25)

http://www.unmanned-ship.org/munin/about/the-autonomus-ship/(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.wartsila.com/marine/build/exhaust-treatment/sox-abatement/scrubber-system-designs(검색일: 2020. 6. 25)

https://www.wartsila.com/media/news/10-06-2019-china-s-first-lng-bunker-vessel-to-feature-integrated-wartsila-solutions-2466317(검색일: 2020. 6. 25)

https://yaramarine.com/exhaust-gas-cleaning-technology/(검색일: 2020. 6. 25)

부록

〈부록 1〉 전문가 대상 설문조사(Likert scale)

IMO 규제기반 新해사산업의 경제적 파급효과 비교를 위한 설문조사

안녕하십니까? 한국해양수산개발원(KMI)은 해양수산정책 수립과 국민경제 발전에 이바지할 목적으로 설립된 국무총리실 산하 정부출연 연구기관입니다. 본 설문은 한국해양수산개발원에서 수행 중인 「IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구」의 일환으로 新해사산업의 경제적 파급효과 분석 및 관련 정책 수립을 위해 작성되었습니다.

IMO 국제협약 이행에 따라 규제에 기반한 새로운 해사산업이 창출되며, 기존 해사산업도 변화를 맞고 있습니다. 본 연구는 新해사산업의 경제적 파급효과를 분석하여 산업 활성화 방안을 도출하고자 합니다.

본 설문조사 결과는 「통계법」 제33조(비밀보호)에 따라 비밀이 보장되며 연구 목적 이외에는 사용되지 않습니다. 바쁘시더라도 우리나라의 해사산업 진흥과 발전을 위해 성심성의껏 답변해 주시면 감사하겠습니다.

2020년 6월

한국해양수산개발원 해사안전연구실
이 혜 진 전문연구원 (051-797-4626)
이 경 미 연구원 (051-797-4644)

KMI 한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

설문서 작성을 위한 기본 정보

최근 제4차 산업혁명을 기반으로 한 디지털기술의 발전에 따라 사물인터넷, ICT가 융합된 첨단 통신 인프라가 구축되고 있으며, 해사분야에서도 해양안전정보서비스, 스마트 친환경선박, 인공지능 및 빅데이터 기술을 활용한 자율운항선박이 등이 등장하고 있습니다.

국제해사기구(IMO)에서는 새롭게 창출되는 해사산업의 규제를 제·개정하기 위한 논의 및 작업이 시작되었고, 정부에서도 해사산업의 글로벌 경쟁력 제고를 위한 투자전략을 수립하고 새로운 산업을 선도하기 위한 중장기 계획 및 체계를 구축하고 있습니다. 따라서 현 시점에서 新해사산업의 발전과 활성화를 위한 경제적 효과 분석 및 정책 지원방안 마련을 위한 연구개발이 필요 할 것으로 보입니다.

지난 선행연구에서 국내·외 해사산업의 동향과 현황을 파악하여 新해사산업의 주요산업을 아래와 같이 해양안전정보서비스산업, 자율운항기술산업, 대기오염저감기술 산업, 해양생태계교란방지기술 산업으로 구분하였습니다.

新해사 산업	정 의
해양안전정보 서비스 산업	안전한 운항을 목적으로 선박 내·외 다양한 장치를 활용하여 선박운항자의 의사결정 지원을 위한 기술 및 정보서비스 산업
자율운항기술 산업	다양한 수준에서 사람의 간섭 없이 독립적으로 운용될 수 있는 선박의 자율운항을 위한 선박운항·조정, 선박 유지보수, 원격 화물관리 등의 기술 및 서비스 산업
대기오염저감 기술 산업	질소산화물, 황산화물, 휘발성유기화합물, 미세먼지, 오존 등의 대기오염물질 감축규제에 따른 대기오염방지설비의 제조·개조·수리·정비(검사) 및 친환경연료 기술 산업
해양생태계교란 방지기술 산업	선박의 운항을 통해 해양위해생물의 이동을 방지하기 위한 기자재 산업

본 설문은 위에서 언급한 4가지의 주요 新해사산업을 한국표준산업과 산업연관표를 연계 및 매칭하여 新해사산업이 다른 산업에 미치는 경제적 파급효과를 측정하기 위한 조사입니다.

업무에 바쁘시더라도 본 설문에 많은 관심 부탁드리며, 본 설문의 결과와 내용은 연구 목적 외에 다른 목적으로 사용되지 않음과 통계법에 의해 보호됨을 알려드립니다.

▣ 일반사항

※ 본 내용은 통계법 제33조(비밀의 보호)에 의거하여 비밀이 보장되며, 연구 목적 이외에는 사용되지 않습니다.

No	질 문 내 용	응 답 항 목
1	직업/근무지	□ 정부기관 □ 대학교 □ 연구소 □ 산업체 □ 기타 ( )
2	직책	□ 대표 □ 부장급 □ 과장급 □ 대리급 □ 기타 _ _ _
3	근무경력	□ 5년미만 □ 6~10년 □ 11~15년 □ 15~20년 □ 21년 이상
4	전문분야	□ 해사안전/정보 □ 해양생태계 □ 서비스/교육 □ 선박운항/유지보수 □ 대기오염저감 □ 조선 □ 기타 ( )

▣ IMO 규제기반 新해사산업의 파급효과 조사

다음은 新해사산업과 연관된 한국표준산업과 산업연관표 기본부문의 산업 파급효과를 측정하기 위한 문항입니다. 해당하는 각 세부산업이 향후 해사산업에 미치는 영향력의 정도(생산, 부가가치, 취업 등)를 "V"로 표시하여 주십시오. 관련 산업에 대한 설명을 '참고자료'(p.7-9)로 첨부하였으니 활용해주시면 감사하겠습니다.

□ 한국표준산업: 산업 주체들이 모든 산업활동을 그 성질에 따라 유형화하고 이를 부호화한 것으로 산업활동에 관련된 통계를 작성하는데 통일적으로 적용되는 기준임
□ 산업연관표: 1년 동안 국민경제 내에서 일어난 모든 실물 거래에 대한 생산과 처분내역을 분석한 통계표를 말함

〈건설 및 공사업〉

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업	항만시설	①	②	③	④	⑤
산업 생산시설 종합 건설업	기타건설	①	②	③	④	⑤
철골 및 관련 구조물 공사업	기타건설	①	②	③	④	⑤
일반통신 공사업	통신시설	①	②	③	④	⑤

〈분석, 측량 및 복원업〉

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
기타 환경 정화 및 복원업	환경정화시설	①	②	③	④	⑤
물질성분 검사 및 분석업	과학기술서비스	①	②	③	④	⑤
기타 기술 시험, 검사 및 분석업	과학기술서비스	①	②	③	④	⑤
측량업	건축·토목 관련 서비스	①	②	③	④	⑤
제도업	건축·토목 관련 서비스	①	②	③	④	⑤
지질조사 및 탐사업	건축·토목 관련 서비스	①	②	③	④	⑤

〈도매업〉

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
낙농품 및 동·식물성 유지 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
커피 및 차류 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
조미료 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
기타 가공식품 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
문구용품, 회화용품, 사무용품 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
수송용 운송장비 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
그 외 기타 기계 및 장비 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
철물, 금속 파스너 및 수공구 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
액체연료 및 관련제품 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
그 외 기타 상품 전문 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤
상품 종합 도매업	도소매 및 상품중개서비스	①	②	③	④	⑤

〈서비스업〉

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
호스팅 및 관련 서비스업	소프트웨어 개발 공급	①	②	③	④	⑤
어업 관련 서비스업	농림어업 서비스	①	②	③	④	⑤

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
기타 수상 운송 지원 서비스업	수상운송보조서비스	①	②	③	④	⑤
변호사업	법무 및 회계서비스	①	②	③	④	⑤
변리사업	법무 및 회계서비스	①	②	③	④	⑤
법무사업	법무 및 회계서비스	①	②	③	④	⑤
기타 법무관련 서비스업	법무 및 회계서비스	①	②	③	④	⑤
공인회계사업	법무 및 회계서비스	①	②	③	④	⑤
세무사업	법무 및 회계서비스	①	②	③	④	⑤
기타 회계관련 서비스업	법무 및 회계서비스	①	②	③	④	⑤
경영컨설팅업	시장조사 및 경영지원서비스	①	②	③	④	⑤
환경관련 엔지니어링 서비스업	공학 관련 서비스	①	②	③	④	⑤
기타 엔지니어링 서비스업	공학 관련 서비스	①	②	③	④	⑤
경비 및 경호 서비스업	기타 사업지원서비스	①	②	③	④	⑤
보안시스템서비스업	기타 사업지원서비스	①	②	③	④	⑤
앰뷸런스 서비스업	의료 및 보건(국공립)	①	②	③	④	⑤
기타 수상오락 서비스업	오락 서비스	①	②	③	④	⑤
화물 포장, 검수 및 계량 서비스업	기타 운송 관련 서비스	①	②	③	④	⑤
컴퓨터 프로그래밍 서비스업	소프트웨어 개발 공급	①	②	③	④	⑤
컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	소프트웨어 개발 공급	①	②	③	④	⑤
기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	소프트웨어 개발 공급	①	②	③	④	⑤
데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	정보제공서비스	①	②	③	④	⑤
손해사정업	금융 및 보험 보조 서비스	①	②	③	④	⑤
기타 공학 연구개발업	연구개발(산업)	①	②	③	④	⑤
응용소프트웨어 개발 및 공급업	소프트웨어 개발 공급	①	②	③	④	⑤
항구 및 기타 해상 터미널 운영업	육상운송보조서비스	①	②	③	④	⑤
수상 화물 취급업	하역서비스	①	②	③	④	⑤

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
국내은행	중앙은행 및 예금취급기관	①	②	③	④	⑤
개발금융기관	중앙은행 및 예금취급기관	①	②	③	④	⑤
생명 보험업	생명보험	①	②	③	④	⑤
손해 보험업	비생명보험	①	②	③	④	⑤
보증 보험업	금융 및 보험 보조 서비스	①	②	③	④	⑤
기타 자연과학 연구개발업	연구개발 (산업)	①	②	③	④	⑤
자연과학 및 공학 융합 연구개발업	연구개발 (산업)	①	②	③	④	⑤
고용 알선업	인력공급 및 알선	①	②	③	④	⑤
임시 및 일용 인력 공급업	인력공급 및 알선	①	②	③	④	⑤
상용 인력 공급 및 인사관리 서비스업	인력공급 및 알선	①	②	③	④	⑤
공업 특성화 고등학교	교육서비스 (국공립)	①	②	③	④	⑤
기타 특성화 고등학교	교육서비스 (국공립)	①	②	③	④	⑤
전문대학	교육서비스 (국공립)	①	②	③	④	⑤
대학교	교육서비스 (국공립)	①	②	③	④	⑤
대학원	교육서비스 (국공립)	①	②	③	④	⑤
직원훈련기관	교육서비스 (국공립)	①	②	③	④	⑤
기타 기술 및 직업훈련학원	교육서비스 (산업)	①	②	③	④	⑤

〈운송업〉

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
외항 여객 운송업	수상운송보조 서비스	①	②	③	④	⑤
내항 여객 운송업	수상운송보조 서비스	①	②	③	④	⑤
기타 해상 운송업	수상운송보조 서비스	①	②	③	④	⑤
내륙 수상 여객 및 화물 운송업	수상운송보조 서비스	①	②	③	④	⑤
항만 내 여객 운송업	수상운송보조 서비스	①	②	③	④	⑤

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
기타 내륙 수상 운송업	수상운송보조 서비스	①	②	③	④	⑤
지정 외 폐기물 수집, 운반업	폐기물 수집, 운반 및 처리	①	②	③	④	⑤

〈원료 재생업〉

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업	증기 및 온수 공급	①	②	③	④	⑤
생활용수 공급업	수도	①	②	③	④	⑤
산업용수 공급업	수도	①	②	③	④	⑤
태양력 발전업	신재생에너지	①	②	③	④	⑤
기타 발전업	신재생에너지	①	②	③	④	⑤
원유 및 천연가스 채굴업	원유 및 천연가스	①	②	③	④	⑤

〈제조 및 건조업〉

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
부직포 및 펠트 제조업	부직포 및 펠트	①	②	③	④	⑤
바이오 연료 및 혼합물 제조업	석유화학중간 제품	①	②	③	④	⑤
그 외 기타 분류안된 화학제품 제조업	염료, 안료 및 유연제	①	②	③	④	⑤
수상 금속 골조 구조재 제조업	구조물용 금속제품	①	②	③	④	⑤
그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업	구조물용 금속제품	①	②	③	④	⑤
방송장비제조업	기타 무선통신장비 및 방송장비	①	②	③	④	⑤
기타 무선 통신장비 제조업	기타 무선통신장비 및 방송장비	①	②	③	④	⑤
기타 음향기기 제조업	오디오 및 음향기기	①	②	③	④	⑤
레이더, 항행용 무선 기기 및 측량기구 제조업	측정 및 분석기기	①	②	③	④	⑤
물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업	측정 및 분석기기	①	②	③	④	⑤

한국표준산업	산업연관표	매우낮음	낮음	보통	높음	매우높음
기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업	측정 및 분석기기	①	②	③	④	⑤
운송장비용 조명장치 제조업	조명장치	①	②	③	④	⑤
그 외 기타 전기장비 제조업	조명장치	①	②	③	④	⑤
내연기관 제조업	내연기관 및 터빈	①	②	③	④	⑤
액체 펌프 제조업	펌프 및 압축기	①	②	③	④	⑤
기타 물품 취급장비 제조업	산업용 운반기계	①	②	③	④	⑤
액체 여과기 제조업	공기 및 액체 여과기	①	②	③	④	⑤
건설 및 광업용 기계장비 제조업	건설 및 광물처리기계	①	②	③	④	⑤
광물처리 및 취급장비 제조업	건설 및 광물처리기계	①	②	③	④	⑤
그 외 기타 특수목적용 기계 제조업	기타 특수목적용 기계	①	②	③	④	⑤
선박 구성 부분품 제조업	선박 수리 및 부분품	①	②	③	④	⑤
강선 건조업	강철제 선박	①	②	③	④	⑤
합성수지선 건조업	기타 선박	①	②	③	④	⑤
기타 선박 건조업	기타 선박	①	②	③	④	⑤
오락 및 스포츠용 보트 건조업	기타 선박	①	②	③	④	⑤
지도 제작업	건축·토목 관련 서비스	①	②	③	④	⑤
생수 생산업	비알콜음료 및 얼음	①	②	③	④	⑤
기타 일반 기계 및 장비 수리업	선박 수리 및 부분품	①	②	③	④	⑤
통신장비 수리업	기타 무선통신장비 및 방송장비	①	②	③	④	⑤
그 외 기타 개인 및 가정용품 수리업	전자통신기기 및 가정용품 수리서비스	①	②	③	④	⑤

▣ 참고자료

아래의 표는 한국표준산업(KSIC)과 산업연관표(I·O Table) 기본부문을 매칭하고 한국표준산업에 관한 정의를 설명하고 있습니다. 설문에 참고하시길 바랍니다.

구분	한국표준산업	I·O 기본부문	한국표준산업 정의
건설 및 공사업	항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업	항만시설	종합적인 계획에 따라 관리되고 조성되는 항만시설, 댐 및 저수시설, 관개 및 기타 용도의 수로 등을 건설하는 산업활동을 말한다.
	산업 생산시설 종합 건설업	기타 건설	종합적인 계획에 따라 관리되고 조성되는 산업 생산시설, 전기 및 가스 등 에너지 생산시설 등을 건설하는 산업활동을 말한다. 산업 생산시설은 생산자가 목적으로 하는 원료, 에너지, 중간재, 최종 제품 등을 독자적으로 생산할 수 있는 기계와 장치, 관련 구조물, 건물이 결합된 단위 생산시설을 나타낸다.
	철골 및 관련 구조물 공사업	기타 건설	전문직별 건설업자가 건축물의 철골조 및 벽대 등 관련 구조물을 설치하는 산업활동을 말한다.
	일반통신 공사업	통신시설	통신 케이블 공사 및 통신선 관련 구조물 설치 등 토목공사의 성격을 가지는 통신공사를 수행하는 산업활동을 말한다.
도매업	낙농품 및 동·식물성 유지 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	젖을 살균·분리·농축·건조·발효·냉동 및 기타 가공하여 생산된 액상 및 기타 형태의 각종 식용 유제품과 식용 빙과를 도매하는 산업활동을 말한다. 조란 가공제품, 동·식물성 유지를 도매하는 산업활동을 포함한다.
	커피 및 차류 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	커피 및 차류 등의 가공 식료품을 도매하는 산업활동을 말한다.
	조미료 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	조미료 및 식품 첨가물을 도매하는 산업활동을 말한다.
	기타 가공식품 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	과실 및 채소 가공식품, 곡물 가루, 국수 및 인스턴트 면류 등의 기타 가공 식품을 도매하는 산업활동을 말한다.
	문구용품, 회화용품, 사무용품 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	필기용구 등 문구용품, 회화용품, 사무용품 등을 도매하는 산업활동을 말한다.
	수송용 운송장비 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	자동차, 자전거를 제외한 각종 운송용 장비를 도매하는 산업활동을 말한다.
	그 외 기타 기계 및 장비 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	그 외 기타 일반 목적용으로 사용되는 기계 및 장비를 도매하는 산업활동을 말한다.
	철물, 금속 파스너 및 수공구 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	일반 철물, 금속 파스너 및 각종 용도의 수공구 등을 도매하는 산업활동을 말한다.
	액체연료 및 관련제품 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	각종 용도의 액체 연료 및 관련제품을 도매하는 산업활동을 말한다. 윤활유 도매도 여기에 포함한다.
	그 외 기타 상품 전문 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	그 외 달리 분류되지 않은 특정 상품을 전문적으로 도매하는 산업활동을 말한다.
	상품 종합 도매업	도소매 및 상품중개 서비스	특정 상품을 전문적으로 도매하지 않고, 각종 상품을 자기계정으로 구매하여 종합적으로 도매하는 산업활동을 말한다.

구분	한국표준산업	I-O 기본부문	한국표준산업 정의
분석, 측량 및 복원업	기타 환경 정화 및 복원업	환경정화 시설	오염된 건물, 강, 바다, 호수, 대기 등을 정화하여 복원하는 활동을 말한다.
	물질성분 검사 및 분석업	과학기술 서비스	공기, 물, 폐기물, 연료, 금속, 토양, 광물, 식품 및 화학 물질 등과 같은 각종 물질의 순도, 성분 및 성질을 검사하거나 분석하는 산업활동을 말한다.
	기타 기술 시험, 검사 및 분석업	과학기술 서비스	금속, 플라스틱, 목재, 유리, 콘크리트 등의 물질에 대한 강도, 유연성, 전기 전도성, 장력, 내구력, 내화력과 같은 물질의 특성을 시험하는 활동; 기계류, 도구류, 자동차 등의 제품에 대한 성능 및 안전성을 시험 또는 검사하는 활동; 선박, 항공기, 댐, 용접 등의 결함 및 안전성을 검사하기 위한 X선, 자기, 초음속 시험 등의 검사서비스를 제공하는 산업활동을 말한다. 이러한 검사는 주로 실물 또는 모형을 이용하거나 비파괴 검사 방식에 의하여 수행한다.
	측량업	건축·토목 관련 서비스	건축 또는 지도 제작 등에 관련된 토지, 도로, 수로 등을 측량하는 산업활동을 말한다.
	제도업	건축·토목 관련 서비스	엔지니어링 및 건축 관련 설계 명세서를 기초로 건물, 구축물 및 시스템의 세밀한 설계 도면을 작성하는 산업활동을 말한다. 작성된 도면을 청사진 또는 전자 기록 매체 등으로 저장하는 활동을 병행하여 수행할 수 있다.
	지질조사 및 탐사업	건축·토목 관련 서비스	지질 조사, 지구 물리학적 조사 및 탐사 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다. 지질 조사 및 탐사와 관련하여 수행하는 측량 활동도 포함하며, 광물을 채굴하기 위한 광물 탐사활동은 광업으로 분류한다.
서비스업	호스팅 및 관련 서비스업	소프트웨어 개발 공급	웹 호스팅 서비스, 서브 호스팅 서비스, 코로케이션 서비스, 스트리밍 서비스 등의 호스팅 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.
	어업 관련 서비스업	농림어업 서비스	수수료 또는 계약에 의하여 어로어업 및 양식어업에 관련된 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.
	기타 수상 운송 지원 서비스업	수상운송 보조 서비스	선박이 항구를 입·출항하거나, 정해진 구역(도선구)에서 이동 시 선박을 안내하는 산업활동 등 기타 수상 운송 지원 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.
	변호사업	법무 및 회계서비스	의뢰인을 대리하여 민·형사 및 기타 사건의 소송, 변호, 소원 심사 청구, 이의 신청 등을 수행하는 산업활동을 말한다.
	변리사업	법무 및 회계서비스	의뢰인을 대리하여 특허, 실용 신안, 디자인(의장), 상표 및 저작권에 대한 등기 신청, 이의 신청 등을 수행하는 산업활동을 말한다.
	법무사업	법무 및 회계서비스	변호사업을 제외하고, 사법기관에 제출하는 서류의 작성, 등기 및 공탁 등에 관한 수속 절차를 수행하는 산업활동을 말한다.
	기타 법무관련 서비스업	법무 및 회계서비스	의뢰인을 대리하여 행정기관 및 공공기관 등에 제출하는 행정 서류 및 법적 규정관련 서류의 작성을 대리하는 산업활동을 말한다.
	공인회계사업	법무 및 회계서비스	재무 회계 서류의 작성, 감사, 조사 및 조정 등을 수행하는 공인회계사의 산업활동을 말한다.
	세무사업	법무 및 회계서비스	조세에 관한 신고·청구 등의 대리, 세무관련 서류의 작성, 세무상담 및 자문 등을 수행하는 세무사의 산업활동을 말한다.
서비스업	기타 회계관련 서비스업	법무 및 회계서비스	공인회계사와 세무사를 제외한 회계 관련 사무 전문인에 의하여 회계 장부의 기장 및 계산 등 회계 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.
	경영컨설팅업	시장조사 및	다른 사업체에게 사업 경영 문제에 관하여 자문 및 지원하는 산업활동을 말한다.

구분	한국표준산업	I-O 기본부문	한국표준산업 정의
서비스업		경영지원 서비스	
	환경관련 엔지니어링 서비스업	공학 관련 서비스	대기 · 수질·소음·진동·폐기물 처리 등 환경과 관련된 엔지니어링 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다. 환경과 관련한 문제를 종합적으로 검사, 측정 및 평가하고 대안을 제시하는 컨설팅 활동도 포함한
	기타 엔지니어링 서비스업	공학 관련 서비스	기계, 전기, 전자, 해양, 교통 부문 등과 관련한 엔지니어링 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.
	경비 및 경호 서비스업	기타 사업지원 서비스	사무실, 주택, 오락시설, 유원지 및 주차장 등에서 경계, 재산 보호 및 도난을 방지하거나 사람의 생명 및 신체를 위해로부터 보호하는 산업활동을 말한다. 귀중품 운송 서비스를 제공하는 산업활동도 포함한다.
	보안시스템서비스업	기타 사업지원 서비스	화재 및 도난 경보장치 등과 같은 전자 보안·경보 시스템의 원격 감시 및 유지·관리 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.
	앰뷸런스 서비스업	의료 및 보건 (국공립)	자동차, 선박 및 항공기 등으로 환자 이송과 응급 치료를 하는 산업활동을 말한다. 차량에는 훈련된 직원이 조작하는 응급 구조 장비가 장착되어 있다.
	기타 수상오락 서비스업	오락 서비스	기타 수상오락 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.
	화물 포장, 검수 및 계량 서비스업	기타 운송 관련 서비스	운송 물품의 보호를 위하여 운송 화물을 포장하거나 운송 화물을 검수, 계량하는 산업활동을 말한다.
	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	소프트웨어 개발 공급	특정 고객의 요구에 의하여 주문형 소프트웨어를 자문, 개발 및 공급하는 산업활동을 말한다.
	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	소프트웨어 개발 공급	컴퓨터 하드웨어, 소프트웨어 및 통신 기술을 통합하는 컴퓨터 시스템을 기획, 설계하는 산업활동을 말한다. 이 사업체는 시스템 통합 서비스를 위하여 구성 요소인 하드웨어와 소프트웨어의 개발, 판매, 시스템 설치, 시스템 이용자 훈련을 부수적으로 수행할 수 있다.
	기타 정보기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업	소프트웨어 개발 공급	기타 컴퓨터 관리 및 운영관련 서비스를 제공하는 산업활동으로서 컴퓨터 시스템에 관련한 전문적, 기술적 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.
	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	정보제공 서비스	1차 자료를 수집 및 조합하여 일정 형식(포맷)에 따라 가공된 정보를 컴퓨터에 수록하여 주문에 따라 자동응답 전화, 온라인, 디스켓 등의 전자 매체로 제공하는 산업활동을 말한다. 신용 조사, 광고 대리, 주식 시세 작성, 여행 정보 작성 등의 특정 산업 활동을 주로 수행하는 사업체가 관련정보를 온라인으로 서비스할 경우에는 그 본질적인 활동에 따라 분류된다.
	손해사정업	금융 및 보험 보조 서비스	보험 및 피보험자를 위해 각종 손실, 파손의 감정 및 기타 보험 감정업무를 수행하는 산업활동을 말한다.
	기타 공학 연구개발업	연구개발 (산업)	기타 공학 및 기술 분야에 관하여 연구 개발을 수행하는 산업활동을 말한다. 그 외 전문화된 다학제간 공학 연구개발업을 포함한다.
	응용소프트웨어 개발 및 공급업	소프트웨어 개발 공급	컴퓨터에서 특정한 업무 처리를 위하여 기능 및 프로세스를 프로그램화 하여 자동적으로 처리하는 범용성의 응용 소프트웨어를 개발하는 산업활동을 말한다. 인터넷, 휴대폰 및 PDA 등에 사용하는 모바일용 응용 소프트웨어를 개발 · 공급하는 산업활동도 포함한다.

구분	한국표준산업	I-O 기본부문	한국표준산업 정의
	항구 및 기타 해상 터미널 운영업	육상운송 보조 서비스	항구, 부두, 도크, 잔교 및 해상 터미널 등을 운영하는 산업활동을 말한다.
	수상 화물 취급업	하역 서비스	항구 내에서 선박과 부두, 선박과 선박 간에 직접 화물을 운반하여 이를 선적 또는 하역하는 산업활동을 말한다.
	국내은행	중앙은행 및 예금취급 기관	일반 대중 및 기업을 대상으로 여·수신 활동을 수행하는 시중은행 및 지방은행을 말하며, 금융 업무를 수행하는 농협·축협·수협의 중앙회를 포함한다.
	개발금융기관	중앙은행 및 예금취급 기관	대부분의 운영 자금을 중앙은행, 정부 또는 해외로부터 차입이나 채권 발행 등을 통하여 조달하고, 장기 거액 자금이 소요되는 특정 부문을 대상으로 금융 리스 이외의 방법으로 장기 사업 자금의 대출 업무를 수행하는 신용기관을 말한다.
	생명 보험업	생명보험	생명보험을 운영하는 산업활동을 말한다. 기금의 모금 및 이의 투자활동이 포함될 수 있다.
	손해 보험업	비생명 보험	화재보험, 해상보험, 자동차보험 등 각종 보험 사고로 발생하는 여객, 화물 및 재산 손해에 대한 보험업무를 주로 수행하는 산업활동을 말한다.
	보증 보험업	금융 및 보험 보조 서비스	개인 및 사업체의 신용 보증보험, 부동산 및 물품 보증보험, 재산권 및 기타 권리 보증보험, 책임 보증보험 등을 수행하는 산업활동을 말한다.
	기타 자연과학 연구개발업	연구개발 (산업)	기타 자연과학 분야에 관하여 연구개발을 수행하는 산업활동을 말한다.
	자연과학 및 공학 융합 연구개발업	연구개발 (산업)	특정 자연과학 및 공학 연구 분야에 해당하지 않고, 다학제에 걸친 융합 연구개발을 수행하는 산업활동을 말한다.
	고용 알선업	인력공급 및 알선	고용주 또는 고용 알선업체의 직원이 아닌 구직자를 대리하여 일자리 및 구직자 정보를 기초로 인력을 선발, 알선 및 배치하는 산업활동을 말한다.
	임시 및 일용 인력 공급업	인력공급 및 알선	자기관리 아래 있는 노동자를 계약에 의하여 타인 또는 타사업체에 단기간(1년 미만) 공급하는 산업활동을 말한다. 이 노동자들은 인력 공급업체의 직원이지만 고객 사업체의 지시 및 감독을 받아 업무를 수행한다.
	상용 인력 공급 및 인사관리 서비스업	인력공급 및 알선	자기관리 아래 있는 노동자를 계약에 의하여 타인 또는 타사업체에 장기간(1년 이상) 공급하는 산업활동을 말한다. 이들 사업체는 파견 인력에 대한 인사관리 서비스를 수행할 수 있으나, 파견 인력은 고객 사업체의 지시 및 감독을 받아 업무를 수행한다.
	공업 특성화 고등학교	교육 서비스 (국공립)	중학교 과정을 수료한 사람을 대상으로 제조 공정 및 각종 산업 기계와 관련된 기술을 전문적으로 교육하는 기관을 말한다.
	기타 특성화 고등학교	교육 서비스 (국공립)	중학교 과정을 수료한 사람을 대상으로 농업, 어업, 해양 및 기타 기술과 직업을 교육하는 기관을 말한다.
	전문대학	교육 서비스 (국공립)	중등교육 과정을 수료한 사람에게 기술 및 직업적인 학과 내용에 중점을 두어 교육을 실시하기 위하여 설립된 교육기관을 말한다.
	대학교	교육 서비스 (국공립)	중등교육 교과과정을 수료한 사람에게 전공 분야에 관해서 이론적인 면에 중점을 두어 조사·연구하게 하고 자격 및 학위를 부여하는 교육기관을 말한다. 특수 목적에 의하여 설립된 고등교육 기관도 포함한다.
	대학원	교육	대학 교육과정을 이수한 사람에게 대학과정에서 전공한 동일 주

구분	한국표준산업	I·O 기본부문	한국표준산업 정의
		서비스 (국공립)	제에 관해 고도의 전문화된 교과과정을 교육하는 기관을 말한다.
	직원훈련기관	교육 서비스 (국공립)	정부기관, 공공 단체, 사업체 등에서 직원의 직업훈련을 위해 설립한 훈련기관을 말한다. 이 기관에서는 직원이 아닌 사람들도 교육시킬 수 있다. 교육은 훈련시설뿐만 아니라, 교육생이 있는 시설에서도 이루어질 수 있다.
	기타 기술 및 직업훈련학원	교육 서비스 (산업)	기타의 기술 및 직업 분야에 대하여 전문적인 훈련을 수행하는 산업활동을 말한다.
운송업	외항 여객 운송업	수상운송 보조 서비스	외국 항로에 선박을 취항하여 여객을 운송하는 산업활동을 말한다.
	내항 여객 운송업	수상운송 보조 서비스	국내 항구 간에 각종 선박을 취항하여 여객을 운송하는 산업활동을 말한다.
	기타 해상 운송업	수상운송 보조 서비스	이 산업에는 예인선 운영 등을 포함한다.
	내륙 수상 여객 및 화물 운송업	수상운송 보조 서비스	강, 호수 등 내수면에서 선박에 의하여 여객 및 화물을 운송하는 산업활동을 말한다.
	항만 내 여객 운송업	수상운송 보조 서비스	항만 내에서 선박에 의하여 여객을 운송하는 산업활동을 말한다.
	기타 내륙 수상 운송업	수상운송 보조 서비스	기타 내륙 수상 운송업을 수행하는 산업활동을 말한다.
	지정 외 폐기물 수집, 운반업	폐기물 수집, 운반 및 처리(산업)	가정 및 사업장에서 발생하는 무해 폐기물(지정 외 폐기물)을 수집, 운반하는 산업활동을 말한다.
원료 재생업	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업	증기 및 온수 공급	냉·난방, 동력 또는 기타 목적의 열, 증기, 냉·온수, 냉방 공기를 생산하는 활동과 배관시설에 의하여 사용자에게 공급하는 산업활동을 말한다. 배관시설을 통한 온천수 공급활동도 포함한다.
	생활용수 공급업	수도	수요자에게 생활용수를 공급하기 위하여 취수, 집수, 정수 및 급수를 하는 산업활동을 말한다. 생활용수는 도수관, 송수관, 배수관, 급수관 등 배관시설에 의하여 공급된다.
	산업용수 공급업	수도	수요자에게 공업용수 및 상업용수를 공급하기 위하여 취수, 집수, 정수 및 급수를 하는 산업활동을 말한다. 산업용수는 관련 배관시설에 의하여 공급된다.
	태양력 발전업	신재생에너지	태양 빛 또는 광을 에너지원으로 하여 전기를 직접 생산하는 산업활동을 말한다.
	기타 발전업	신재생에너지	풍력, 조력 및 기타 에너지원으로 전기를 직접 생산하는 산업활동을 말한다.
	원유 및 천연가스 채굴업	원유 및 천연가스	각종 형태의 유전, 천연가스전 또는 역청광물 채굴장에서 원유, 천연가스 또는 역청질 광물, 석유 함유 혈암, 타르 모래를 채굴·추출·채취하는 산업활동을 말한다. 원유생산에 관련된 부유처리·탈염·탈수·침전·불순물 제거활동 및 그 생산물의 기본적 특성을 변경시키지 않는 기타 단순한 처리활동이 결합될 수 있으며 수송을 위하여 유전 또는 천연가스전에서 직접 채굴한 천연가스를 액화, 재가스화 및 액화 탄화수소화하는 경우도 포함한다.

구분	한국표준산업	I-O 기본부문	한국표준산업 정의
제조 및 건조업	부직포 및 펠트 제조업	부직포 및 펠트	직조 또는 편조하지 않고 각종 섬유에 접착 물질을 침투·도포·피복·적층 또는 기타 방법으로 처리하여 부직포 및 펠트를 생산하는 산업활동을 말한다. 이러한 제품은 종이 등을 보조재로 사용하거나 고무 또는 플라스틱 물질 등의 각종 접착제를 사용할 수 있으나 접착 물질이 주성분이 아니어야 한다.
	바이오 연료 및 혼합물 제조업	석유화학 중간제품	동·식물성 유지, 식물, 해조류, 축산 폐기물 등을 재료로 추출 및 발효 등의 공정을 거쳐 연료용, 발전용 등에 사용하는 바이오 디젤, 바이오 에탄올, 바이오 가스 등을 생산하는 산업활동을 말한다. 바이오 연료와 석유 및 역청유 혼합물(중량 기준으로 석유 및 역청유 함유량이 70% 미만)을 제조하는 산업활동을 포함한다.
	그 외 기타 분류안된 화학제품 제조업	염료, 안료 및 유연제	향수, 식품, 음료 등의 향료로 사용되는 동·식물성의 방향유(정유), 동식물성 수지질 재료로 만든 레지노이드, 정유 농축물, 정유의 테르펜계 부산물·혼합물·수성 증류액 및 용액 등을 제조하는 산업활동; 광물성, 동물성 및 식물성 재료 등을 혼합·조합하여 각종 재료 처리용 조제 윤활제품(석유 성분 함유량 70% 미만)을 제조하는 산업활동; 필기용 잉크, 용접용 분 또는 페이스트 및 금속 표면처리 용제, 활성탄, 고무 가황 촉진제, 촉매제 및 기타 산업용 화학제품, 안티녹제, 부동액, 실험실용 또는 진단용 시약(혈액형 분류용 또는 환자 투여용 제외) 등을 제조하는 산업활동을 포함한다.
	수상 금속 골조 구조재 제조업	구조물용 금속제품	형강, 강판, 평강 등의 금속 재료를 가공하여 선박 및 수상 부유 구조물의 축조 또는 설치에 사용되는 조립용 금속 골조 구조재 및 구성 부분품을 생산하는 산업활동을 말한다.
	그 외 기타 분류 안된 금속가공제품 제조업	구조물용 금속제품	금속 재료로 장식용 금속제품, 체인(동력전달용 제외), 선박용 프로펠러 및 그 날, 비전기식 벨, 종 및 유사제품, 바늘, 핀, 버클, 훅(hook), 이동용 또는 설치용 각종 금고 및 관련 장치 등을 제조하는 산업활동을 말한다.
	방송장비제조업	기타 무선통신 장비 및 방송장비	유·무선 텔레비전 방송용 송신기 및 중계용 기기, 폐쇄회로 텔레비전 기기, 텔레비전 카메라 등의 방송 및 관련 응용장치를 제조하는 산업활동을 말한다.
	기타 무선 통신장비 제조업	기타 무선통신 장비 및 방송장비	무선 호출기, 무선 전신기 등 기타 무선 통신장비를 제조하는 산업활동을 말한다.
	기타 음향기기 제조업	오디오 및 음향기기	스피커, 확성기, 이어폰 등 기타 음향기기를 제조하는 산업활동을 말한다.
	레이더, 항행용 무선 기기 및 측량기구 제조업	측정 및 분석기기	레이더 기기 및 방향 탐지·유도·항해·항공용 기기와 사진 측량용의 것을 포함한 토지·수로·해양·수리 측량 기기와 기상 관측기, 지구물리학용의 기구 및 측거의를 제조하는 산업활동을 말한다.
	물질 검사, 측정 및 분석기구 제조업	측정 및 분석기기	천문, 수로 및 지구물리 형상 또는 고체, 액체, 기체의 물리·화학용 측정 및 분석기구와 각종 산업용 재료 및 물질의 경도·강도·연성 등을 시험하는 기계, 기구를 제조하는 산업활동을 말한다. 각종 기계·장비 또는 제품의 기능 및 특성 등을 측정·검사하는 기계, 기구를 제조하는 경우도 포함한다.
	기타 측정, 시험, 항해, 제어 및 정밀기기 제조업	측정 및 분석기기	정밀 측정용 감량저울, 비광학 현미경 및 회절기 등 기타 측정·검사·시험·분석용 기구를 제조하는 산업활동을 말한다. 각종 형태의 제도용구, 설계용구, 자 및 측정용 봉 등의 수지식 길이 측정기를 제조하는 산업활동도 포함한다.
	운송장비용 조명장치 제조업	조명장치	차량, 선박, 철도 차량, 항공기, 오토바이, 자전거 등 운송장비에 적용되는 조명장치를 제조하는 산업활동을 말한다.

구분	한국표준산업	I-O 기본부문	한국표준산업 정의
	그 외 기타 전기장비 제조업	조명장치	전기 저항체를 갖춘 신호 발생기, 광맥 탐지기, 전기 도금용 또는 전기 분해용 기기, 운송장비용(자동차용 제외)의 제무기, 제상기 및 전기적 기능으로 작동되는 기타 전기 또는 전자장비를 제조하는 산업활동을 말한다. 전자석과 전자석 커플링·클러치 및 브레이크·리프팅 헤드, 전기 용접기 및 초음파 세척기(실험실용 및 치과용 제외)를 제조하는 산업활동도 포함한다.
	내연기관 제조업	내연기관 및 터빈	석유, 등유, 알코올, 가스 등을 연료로 사용하는 불꽃 점화식 또는 압축 점화식 피스톤 내연기관(엔진)을 제조하는 산업활동을 말한다. 자동차용, 이륜차용, 항공기용은 제외한다.
	액체 펌프 제조업	펌프 및 압축기	일반 산업용·공업용 또는 계량용 액체 펌프, 양수기 및 유사 장치를 제조하는 산업활동을 말한다.
	기타 물품 취급장비 제조업	산업용 운반기계	물품 인양, 하역 및 취급용 기계장비를 제조하는 산업활동으로서 단순식 및 복합식, 고정식, 로터리식 또는 운송장비에 완전 장착되는 이동식의 것을 포함한다.
	액체 여과기 제조업	공기 및 액체 여과기	가정, 산업 및 상업용의 액체 여과기 및 청정기를 제조하는 산업활동을 말한다.
	건설 및 광업용 기계장비 제조업	건설 및 광물처리 기계	건설 또는 광업용의 굴착, 채굴 및 정지 등의 목적으로 사용하는 각종 토목공사용 기계장비 및 유사 기기를 제조하는 산업활동을 말한다.
	광물처리 및 취급장비 제조업	건설 및 광물처리 기계	지하 작업용 연속 작동식 물품 취급장비, 광물 재료의 처리, 혼합, 성형용 기계를 제조하는 산업활동을 말한다.
	그 외 기타 특수목적용 기계 제조업	기타 특수목적용 기계	유리 및 요업용 기계, 산업용 열식 건조기 및 금속 표면 처리용 기기, 전선 권선기, 동위원소 분리용 기기와 개별 기능을 가진 기타 특수 기계를 제조하는 산업활동을 말한다.
	선박 구성 부분품 제조업	선박 수리 및 부분품	각종 선박 또는 수상 부유 구조물의 구성 부분품을 제조하는 산업활동을 말한다.
	강선 건조업	강철제 선박	선박 제조·수리시설을 갖추고, 철강을 사용하여 화물 및 여객 운송용, 어업 및 어획물 가공용, 군사용 선박 및 보트를 건조·수리하는 산업활동을 말한다.
	합성수지선 건조업	기타 선박	선박 제조·수리시설을 갖추고, 주로 합성수지를 사용하여 화물 및 여객 운송용, 어업 및 어획물 가공용, 군사용 선박 및 보트를 건조 · 수리하는 산업활동을 말한다.
	기타 선박 건조업	기타 선박	선박 제조·수리시설을 갖추고, 철강 및 합성수지 이외의 비철금속 등을 사용하여 화물 및 여객 운송용, 어업 및 어획물 가공용, 군사용 선박 및 보트를 건조 · 수리하는 산업활동을 말한다. 각종 재료로 준설선, 병원선, 학술 연구선, 시험선 등 특수 목적용 선박과 시추대 및 기타 수상 부유 작업대, 수상 구조물 및 기타 비항해용 선박을 건조·수리하는 산업활동도 포함한다.
	오락 및 스포츠용 보트 건조업	기타 선박	모터, 풍력, 페달, 노에 의하여 추진될 수 있는 카누, 범선, 요트 및 이와 유사한 보트를 건조하는 산업활동을 말한다. 노로 추진되는 소형 범선 및 구명정 등의 건조도 포함한다.
	지도 제작업	건축·토목 관련 서비스	지상의 지형 지물에 대한 정보를 얻기 위한 항공사진 측량과 경도 및 위도와 좌표를 구하기 위한 지상 기준점 측량을 실시하고 수치도화한 후 지리 조사, 보완 측량 및 편집 과정을 거쳐 각종의 지도를 제작하거나 수정하는 산업활동을 말한다. 직접 제작한 지도를 인쇄물 또는 전자적 방법으로 제공하는 산업활동도 포함한다.

〈부록 2〉 해양수산업 포함 해사산업(해양수산업 특수분류) 분류정의서

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
1	해양자원 개발 및 건설업	11	해양자원 생산, 공급 및 개발업	111	해양광물자원 채굴업	1111	해양 모래 및 자갈 채취업	해양에 부존하는 건설용, 유리 제조용, 주형 제조용 및 연마재용 등의 천연 모래 및 자갈을 채굴 · 채취하는 산업 활동
						1112	해양 원유 및 천연가스 채굴업	해양에 부존하는 원유 · 천연가스를 채굴하는 산업 활동으로 원유생산에 관련된 부유처리 · 탈염 · 탈수 · 침전 · 불순물 제거활동 및 그 생산물의 기본적 특성을 변경시키지 않는 기타 단순한 처리활동이 결합할 수 있으며 수송을 위하여 유전 또는 천연가스전에서 직접 채굴한 천연가스를 액화, 재가스화 및 액체탄화수소화하는 경우도 포함
						1119	기타 해양 광물 채굴업	해양에 부존하는 철, 우라늄, 토륨, 비철금속, 귀금속 등의 광물을 채굴하거나 모래 및 자갈을 제외한 장석, 규조토, 흑연 등과 같은 비금속 광물을 채굴 · 채취하는 산업 활동
				112	해수 가공 및 공급업	1120	해수 가공 및 공급업	해양수심 200미터 이하의 해수를 취수하여 저장 · 가공 · 급수 또는 판매하는 해양심층수 관련 산업 활동과 해수의 염분을 포함한 용해물질을 제거하여 순도 높은 음용수 및 생활용수, 공업용수 등으로 공급하는 해수담수화 관련 산업 활동
				113	해양재생에너지 개발업	1130	해양재생에너지 개발업	조류, 조력, 파력 등 바닷물을 이용하거나, 해상의 풍력을 이용해 전기를 직접 생산하는 산업 활동(해면 위에 태양광 집열판을 설치하여 태양광발전으로 전기를 생산하는 활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								포함)과 해수 온도 차를 이용한 냉난방 등의 산업 활동
		12	해양바이오 제품 제조업	120	해양바이오 제품 제조업	1201	해양바이오식품 제조업	해양 동식물 및 광물 자원 등에서 기능성 물질을 추출 및 가공하여 바이오식품을 제조하는 산업 활동
						1202	해양바이오의약품 제조업	해양 동식물 및 광물 자원 등에서 의료용 물질을 추출 및 가공하여 각종 질병을 진단, 치료, 예방하는데 사용하는 바이오의약품을 제조하는 산업 활동
						1203	해양바이오화학품 제조업	해양 동식물 및 광물 자원 등에서 화학용 물질을 추출 및 가공하여 향수, 방향유 등과 같은 바이오화학품을 제조하는 산업 활동 〈제외〉 석유 및 역청류 등을 주성분으로 제조한 제품
						1209	기타 해양바이오제품 제조업	해양 동식물 및 광물 자원 등을 재료로 추출 및 발효, 가공 등의 공정을 거쳐 연료용, 발전용 등에 사용하는 바이오 디젤, 바이오 에탄올, 바이오 가스 등을 생산하는 산업 활동
		13	항만 및 해상교량 건설업	131	항만 건설업	1311	항만시설 건설업	항만시설(기본시설, 기능시설, 지원시설, 친수시설)과 어항시설(기본시설, 기능시설, 어항편익시설)을 조성 및 건설하는 산업 활동
						1312	항만배후단지 건설업	항만구역의 지원시설 및 친수시설 등의 기능을 제고하기 위해 일반업무 및 주거시설, 숙박시설, 생활시설 등 배후단지를 조성하는 산업 활동
				132	해상교량 건설업	1320	해상교량 건설업	해상공간 위로 사람, 자동차 등이 건널 수 있도록 교량을 건설하는 산업 활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								〈예시〉 압해대교, 남해대교, 서해대교, 여수 해상교량 등
		14	해양수산플랜트 및 구조물 공사업	141	해양플랜트 및 구조물 공사업	1411	해양플랜트 설치공사업	해양자원의 이용 및 개발을 위해 해양플랜트를 설치하는 산업 활동 〈예시〉 잭업리그(Jack-up Rig), 시추선(Drillship), 반잠수식 시추선(Semi-submersible drilling Rig), 부유식 해양생산설비(FPU: Floating Production Unit), 반잠수식 시추 플랫폼(TLP: Tension Leg Platform), 부유식 원유생산저장하역설비(FPSO: Floating Production Storage and Offloading) 등
						1419	기타 해양구조물 설치공사업	해양에 대한 조사, 자원 개발 등을 위해 해면, 해중, 해저에 일정한 설계에 따라 시설물을 설치하는 산업 활동 〈예시〉 해저통신케이블, 수로, 부표, 부교 등 〈제외〉 양식장 시설물 설치는 양식시설 및 인공어초 설치공사업(1420)으로 분류
				142	양식시설 및 인공어초 설치공사업	1420	양식시설 및 인공어초 설치공사업	해면, 내수면 및 육상에서 각종 수산 동식물 양식을 위한 시설물과 인공어초를 설치하는 산업 활동 〈제외〉 양식장 시설물 생산업체가 부가적으로 설치까지 수행하는 경우에는 양식어업 시설 및 장비 제조업(8221)으로 분류
2	해운 항만업	21	해운업	211	여객 운송업	2111	외항여객 운송업	외국 항로에 선박을 취항하여 여객을 운송하는 산업 활동 〈제외〉 관광 및 레저를 목적으로 한 유람선 및 크루즈선 운

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								영업(7121), 낚시선박 운영업(7212) 제외
						2112	내항여객 운송업	국내 항구 간에 각종 선박을 취항하여 여객을 운송하는 산업 활동 〈제외〉 관광 및 레저를 목적으로 한 유람선 및 크루즈선 운영업(7121), 낚시선박 운영업(7212) 제외
						2119	기타 여객 운송업	항만 내에서 선박에 의하여 여객을 운송하는 산업 활동과 강, 호수 등 내수면에서 선박에 의하여 여객을 운송하는 산업 활동 〈제외〉 관광 및 레저를 목적으로 한 유람선 및 크루즈선 운영업(7121), 낚시선박 운영업(7212) 제외
				212	화물 운송업	2121	외항화물 운송업	외국 항로에 선박을 취항하여 화물을 운송하는 산업 활동
						2122	내항화물 운송업	국내 항구 간에 각종 선박을 취항하여 화물을 운송하는 산업 활동
				219	기타 해운업	2191	예선업	해상 및 내륙수상에서 예인선을 운영하는 산업 활동
						2192	해운중개 및 대리점업	해상화물 운송 중개, 해상여객 및 해상화물 운송용 선박의 대여 · 용대선 또는 매매를 중개하는 산업 활동과 해상여객 운송사업 및 해상화물 운송사업에 속하는 거래를 대리하는 산업 활동(국제 물류 주선업 포함) 〈제외〉 어업용 및 낚시용, 기타 선박의 중개 및 매매는 선박 중개 및 도매업(9241)으로 분류
						2193	선박대여업	본인이 소유하고 있는 선박을 다른 사람(외국인 포함)에게

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								대여(승무원 미포함)하는 산업 활동 〈제외〉 해상여객 운송사업자(211) 및 해상화물 운송사업자(212) 소유의 선박대여 활동은 제외
						2194	선박관리업	선박 신조관리 · 감수보존 선박 등 계선관리, 윤활유, 선용품 보급 및 선박정비 관련 각종 정보자료의 제공 및 선박의 안전경제운항을 위한 선박의 기술적 관리업무를 위탁 받아 이에 대한 서비스를 제공하는 산업 활동 〈제외〉선박관리업자가 주문한 선용품을 직접적으로 공급(판매)하는 산업 활동은 기타 항만업의 선용품 전문 공급업(2293)에 포함
		22	항만업	221	항만 운송지원서비스업	2211	항만 내 보관 및 창고업	항만 내에서 수수료 또는 계약으로 일반 물품, 냉동 및 냉장 물품, 농산물, 목재, 주류, 차량 등과 같은 각종 화물의 선적 또는 인수 · 인도 전, 일정 기간 그 화물의 보관에 필요한 시설 또는 설비를 제공해 주는 산업 활동
						2212	항만하역업	항만 내에서 선박과 부두(창고 또는 하역장), 선박과 선박 간에 직접 화물을 운반하여 이를 선적 또는 하역하는 산업 활동
						2213	화물 검수, 감정 및 검량 서비스업	운송화물의 선적 또는 하역을 할 때 화물의 수량을 계산하거나 그 화물의 인도 및 인수를 증명하는 서비스 제공, 이와 관련된 조사, 감정 서비스 제공, 화물의 용적 또는 중량을 계산하거나 증명하는 서비스를 제공하는 산업 활동
				229	기타	2291	화물 포장업	수상 운송 물품의 보호를 위하여 운송화물을 포장하는 산

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
					항만업			업 활동
						2292	항구 및 기타 해상 터미널 운영업	항구, 부두, 선거, 잔교 및 해상 터미널 등을 운영하는 산업 활동
						2293	선용품 전문 공급업	음료, 식품, 연료, 소모품, 밧줄, 수리용 예비 부분품 및 부속품, 집기, 그 밖에 이와 유사한 물품으로서 해당 선박에서만 사용되는 물품을 공급하는 산업 활동
						2294	항만 경비 및 보안서비스업	항만 및 본선의 경비 및 보안 등 항만 내 용역을 제공하는 산업 활동
						2299	기타 수상운송지원 서비스업	선박이 항구를 입 · 출항하거나, 정해진 구역(도선구)에서 이동 시 선박을 안내하는 산업 활동과 고박, 줄잡이, 연락선 등 기타 수상운송지원 서비스를 제공하는 산업 활동
3	선박 및 해양 플랜트 건조 수리업	31	선박 건조 및 수리업	311	운송용 선박 건조 및 수리업	3111	화물 운송용 선박 건조 및 수리업	철강, 합성수지, 목재, 비철금속 등을 사용하여 화물 운송 목적의 선박을 건조하거나 수리하는 산업 활동. 여기서 수리는 선가, 건선거, 부독 등의 장소에서 선박의 선체 고장, 파손, 도장 손상 등을 복구하는 활동을 말함 〈예시〉 컨테이너선, 벌크선, 탱크선 등 건조 및 수리 〈제외〉 선박에 설치된 단순 기기 및 장비 고장에 의한 수리는 선박용 기기 및 장비 수리업(9311)으로 분류
						3112	여객 운송용 선박 건조 및	철강, 합성수지, 목재, 비철금속 등을 사용하여 여객 운송 목적의 선박을 건조하거나 수리하는 산업 활동. 여기서 수

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
							수리업	리는 선가, 건선거, 부독 등의 장소에서 선박의 선체 고장, 파손, 도장 손상 등을 복구하는 활동을 말함 〈예시〉 여객선, 유람선, 크루즈선 등 건조 및 수리 〈제외〉 선박에 설치된 단순 기기 및 장비 고장에 의한 수리는 선박용 기기 및 장비 수리업(9311)으로 분류
				312	어업 및 낚시용 선박 건조 및 수리업	3121	어선 건조 및 수리업	철강, 합성수지, 목재, 비철금속 등을 사용하여 어업 목적의 선박을 건조하거나 수리하는 산업 활동. 여기서 수리는 선가, 건선거, 부독 등의 장소에서 선박의 선체 고장, 파손, 도장 손상 등을 복구하는 활동을 말함 〈예시〉 어선, 어획물 가공저장선 등의 건조 및 수리 〈제외〉 선박에 설치된 단순 기기 및 장비 고장에 의한 수리는 선박용 기기 및 장비 수리업(9311)으로 분류
						3122	낚시선 건조 및 수리업	철강, 합성수지, 목재, 비철금속 등을 사용하여 낚시용 선박을 건조하거나 수리하는 산업 활동
				319	기타 선박 건조 및 수리업	3191	오락 및 스포츠용 보트 건조 및 수리업	모터, 풍력, 페달, 노에 의하여 추진될 수 있는 카누, 범선, 요트 및 이와 유사한 보트를 건조하거나 수리하는 산업 활동. 노로 추진되는 소형 범선 및 구명정 등의 건조도 포함 〈예시〉 유람용 보트, 경기용 선박, 운동용 선박, 카약, 구명정(노 추진식) 등
						3192	특수선박 건조 및 수리업	철강, 합성수지, 목재, 비철금속 등을 사용하여 의료, 화재 진압, 경비 등과 같은 특수목적을 수행하기 위한 항행용 선

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								박을 건조하거나 수리하는 산업 활동 〈예시〉 병원선, 소방선, 예인선, 군함, 경비선, 관공선 등
		32	해양플랜트, 구조물 건조 및 수리업	320	해양플랜트, 구조물 건조 및 수리업	3201	해양플랜트 건조 및 수리업	잭업, 드릴십, 부유식 원유생산저장하역설비(FPSO) 등 원유 및 가스 생산용 해양플랜트를 건조하거나 수리하는 산업 활동
						3202	해양구조물 건조 및 수리업	각종 재료로 준설선, 수상 작업대, 수상구조물 및 기타 비항해용 선박을 건조하거나 수리하는 산업 활동 〈제외〉 양식장 시설물 설치는 양식시설 및 인공어초 설치 공사업(1420)으로 분류
		33	선박 및 해양플랜트 부분품 제조업	331	운송용 선박 부분품 제조업	3311	화물 운송용 선박 부분품 제조업	화물 운송용 선박의 선체(선박의 외형을 이루는 일체의 외관 및 모든 구조물) 및 기관(선박의 추진력을 가져오는 주기관 및 보조기관 등의 각종 기계류)의 부분품을 제조하는 산업 활동 〈예시〉 선체: 용골, 외판, 격벽, 갑판 등; 주기관 및 보조기관: 선박을 움직일 수 있게 해주는 엔진, 스크루 등과 같은 기계류 〈제외〉 선교 및 갑판 등에 설치된 기기 및 장비 등은 운송용 선박 기기 및 장비 제조업(8111)으로 포함함
						3312	여객 운송용 선박 부분품 제조업	여객 운송용 선박의 선체(선박의 외형을 이루는 일체의 외관 및 모든 구조물) 및 기관(선박의 추진력을 가져오는 주기관 및 보조기관 등의 각종 기계류)의 부분품을 제조하는

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								산업 활동 〈예시〉 선체: 용골, 외판, 격벽, 갑판 등; 주기관 및 보조기관: 선박을 움직일 수 있게 해주는 엔진, 스크루 등과 같은 기계류 〈제외〉 선교 및 갑판 등에 설치된 기기 및 장비 등은 운송용 선박 기기 및 장비 제조업(8111)으로 포함함
				332	어선 및 낚시선 부분품 제조업	3321	어선 부분품 제조업	각종 어선용 선박의 선체(선박의 외형을 이루는 일체의 외관 및 모든 구조물) 및 기관(선박의 추진력을 가져오는 주기관 및 보조기관 등의 각종 기계류)의 부분품을 제조하는 산업 활동 〈예시〉 선체: 용골, 외판, 격벽, 갑판 등; 주기관 및 보조기관: 선박을 움직일 수 있게 해주는 엔진, 스크루 등과 같은 기계류 〈제외〉 선교 및 갑판 등에 설치된 기기 및 장비 등은 어업 및 기타 선박용 기기 및 장비 제조업(8112)으로 포함함
						3322	낚시선 부분품 제조업	각종 낚시용 선박 또는 낚시용 수상 부유 구조물의 부분품을 제조하는 산업 활동
				333	기타 선박용 부분품 제조업	3331	오락 및 스포츠용 보트 부분품 제조업	오락 및 스포츠용 보트의 부분품을 제조하는 산업 활동
						3332	특수선박	특수목적용 선박의 부분품을 제조하는 산업 활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
							부분품 제조업	
				334	해양플랜트 및 구조물 부분품 제조업	3340	해양플랜트 및 구조물 부분품 제조업	해양플랜트 및 구조물의 부분품을 제조하는 산업 활동
4	수산물 생산업	41	어로어업	411	해수면 어업	4111	원양 어업	원양에서 어류, 갑각류, 연체동물, 해조류 및 기타 수산 동식물을 채취 또는 포획하는 산업 활동
						4112	근해 어업	근해에서 어류, 조개류, 갑각류, 연체동물, 해조류 및 기타 수산 동식물을 채취 또는 포획하는 산업 활동
						4113	연안 어업	연안에서 어류, 조개류, 갑각류, 연체동물, 해조류 및 기타 수산 동식물을 채취 또는 포획하는 산업 활동
				412	내수면 어업	4120	내수면 어업	강, 호수, 하천, 기수역 등 내수면에서 어류 등 각종 수산 동식물을 채취 또는 포획하는 산업 활동
		42	양식어업	421	해수면 양식어업	4211	해수면 양식어업	해면 또는 육상에서 해수를 이용하여 각종 수산 동식물을 증식 또는 양식하는 산업 활동 〈제외〉 관상용 수산 동식물 양식어업(4230)
						4212	해수면 종자 생산업	해면 또는 육상에서 종자 생산과 관련된 시설물을 설치하고 해수를 이용하여 수산 종자를 생산, 판매하거나 생산한 수산 종자를 일정 기간 중간육성하여 판매하는 산업 활동
				422	내수면 양식어업	4221	내수면 양식어업	내수면 또는 육상에서 담수를 이용하여 각종 수산 동식물을 증식 또는 양식하는 산업 활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								〈제외〉 관상용 수산 동식물 양식어업(4230)
						4222	내수면 종자 생산업	내수면 또는 육상에서 종자 생산과 관련된 시설물을 설치하고 담수를 이용하여 수산 종자를 생산, 판매하거나 생산한 수산 종자를 일정 기간 중간육성하여 판매하는 산업 활동
				423	관상용 수산 동식물 양식어업	4230	관상용 수산 동식물 양식어업	관상용 판매를 목적으로 각종 수산 동식물을 양식하는 산업 활동
		43	어업 관련 서비스업	430	어업 관련 서비스업	4301	어획물 운반업	연근해 어업현장에서 양육지까지 어획물이나 그 제품을 운반하는 산업 활동 〈제외〉 어획물 가공만 전문적으로 수행하는 별도 사업체가 공장형 선박에서 가공한 제품을 해상운송 하는 경우에는 수산물 해상운송업(6212)으로 분류
						4309	기타 어업 관련 서비스업	수수료 또는 계약으로 어로어업 및 양식어업에 관련된 서비스를 제공하는 산업 활동
		44	소금채취업	440	소금채취업	4400	소금채취업	암염을 채굴하거나 해수 및 기타 천연염수를 태양열에 의하여 증발시켜 천일염, 염수 및 기타 간수를 생산하는 산업 활동
5	수산물 가공업	50	수산물 가공업	501	수산동물 가공 및 저장	5011	수산동물 훈제, 조리 및 유사 조제식품	수산동물을 훈제, 조리, 조미, 분쇄 및 기타 유사 조제 처리하여 더는 가공하지 않고도 직접 소비할 수 있는 상태의 수산동물 조제 가공식품을 제조하는 산업 활동(신선, 냉동,

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
					처리업		제조업	냉장하거나 밀폐 포장 및 통조림 상태로 포장될 수 있음)
						5012	수산동물 건조 및 염장품 제조업	수산동물의 건제품, 염수장(소금물 절임) 및 염장(소금 절임) 제품을 자영 또는 임가공 방식으로 제조하는 산업 활동
						5013	수산동물 냉동품 제조업	수산동물을 더는 가공하지 않고 냉동하는 산업 활동 〈제외〉 가공 조제 활동에 결합된 냉동활동은 그 가공 조제품 생산활동에 부수되는 보조활동으로 분류
						5014	수산동물 기타 가공 및 처리업	수산동물을 기타의 방법으로 가공하는 산업 활동으로 직접 소비하기에 적합한 신선 · 냉장 · 냉동상태의 저민 어육(피레트)이나 뼈를 제거한 절단 어육을 생산하는 산업 활동과 비식용 생선가루 또는 수산동물 가공품을 혼합한 조제품, 구입한 수산동물의 탈각 활동 및 건제품 세절 활동 포함 〈제외〉 단순히 머리, 내장, 지느러미, 꼬리 등만을 제거하는 경우는 기타 어업 관련 서비스업(4309)으로 분류
						5015	동물성 유지 제조업	수산 동물성 물질로 조유를 생산하는 산업 활동(동물성의 비식용 정제유를 제조하는 산업 활동 포함)
				502	수산식물 가공 및 저장 처리업	5020	수산식물 가공 및 저장 처리업	김, 미역, 다시마 등의 식용 해조류를 조제 · 염장 · 건조 · 냉동 및 기타 가공하여 해조류 가공식품을 제조하는 산업 활동(식용 한천 제조 활동 포함)

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
				503	소금 가공업	5030	소금 가공업	천일염을 재처리하거나 해수를 이온 분리 및 결합방법 등으로 처리하여 가공염 및 정제염을 제조하는 산업 활동
				509	기타 수산물 가공업	5090	기타 수산물 가공업	진주조개나 조개껍데기 등을 이용하여 보석, 공예품, 장신구 등을 가공하거나 폐화석을 이용하여 비료 등을 제조하는 산업 활동
6	수산물 유통업	61	수산물 중개 및 도소매업	611	수산물 중개업	6111	수산물 국내 중개업	국내에서 미가공 수산물 및 각종 수산 가공식품의 거래에 관련된 상품의 경매, 중개 또는 대리하는 산업 활동
						6112	수산물 해외 중개업	국가 간 미가공 수산물 및 각종 수산 가공식품의 거래에 관련된 상품의 경매, 중개 또는 대리하는 산업 활동
						6113	수산물 전자상거래 중개업	온라인을 통해 미가공 수산물 및 각종 수산 가공식품의 소매 거래에 관련된 상품의 경매, 중개 또는 대리하는 산업 활동
				612	수산물 도소매업	6121	수산 신선 및 단순 가공식품 도매업	해산물 및 민물고기 등의 산 것 · 신선한 상품이나 냉동 · 건조 · 염장 등과 같이 단순 가공한 수산물을 도매하는 산업 활동
						6122	수산 신선 및 단순 가공식품 소매업	해산물 및 민물고기 등의 산 것 · 신선한 상품이나 냉동 · 건조 · 염장 등과 같이 단순 가공한 수산물을 소매하는 산업 활동
						6123	수산물 가공식품 도소매업	해산물 및 민물고기 등 수산물의 가공식품을 도소매하는 산업 활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
						6129	기타 수산물 가공품 도소매업	기타 수산물 가공품을 도소매하는 산업 활동
				613	관상용 수산 동식물 도소매업	6130	관상용 수산 동식물 도소매업	관상용 수산 동식물을 중개 또는 도소매하는 산업 활동
		62	수산물 운송 및 보관업	621	수산물 운송업	6211	수산물 육상 운송업	육상에서 활어운반차, 냉동 및 냉장 탑차 등을 이용해 수산물 운송사업을 수행하는 산업 활동
						6212	수산물 해상 운송업	독립 경영하는 어획물 운반선 및 공장형 선박 가공품 운반선을 운영하는 산업 활동
				622	수산물 냉장 및 냉동창고업	6220	수산물 냉장 및 냉동창고업	인공적으로 저온(냉장 및 냉동)을 유지하여 수산물을 보관하는 산업 활동
7	해양수산 레저 관광업	71	해양레저관광업	711	해양레저시설 운영업	7111	마리나업	레저스포츠 또는 여가용 선박(보트, 요트 등)의 임대 및 보관, 계류 등에 필요한 마리나 시설을 제공하는 산업 활동
						7119	기타 해양레저시설 운영업	요트장, 카누장 등 해양레저스포츠 관련 시설을 운영하는 산업 활동(해양레저스포츠 관련 교육시설 포함) 〈제외〉 해양수산교육 서비스업(950) 제외
				712	해양관광시설 운영업	7121	유람선 및 크루즈 운영업	관광, 오락, 여가 등의 활동을 위하여 유람선, 크루즈선 또는 관광잠수함 등을 운영하는 산업 활동
						7122	해양유원지 및	수상 탑승기구, 게임장, 쇼, 휴식시설 등의 해양레저 관련

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
							테마파크 운영업	놀이시설을 갖춘 유원지 및 테마파크를 운영하는 산업 활동
						7123	해양박물관 및 사적지 운영업	해양에 특화된 유물을 진열하여 관람시키는 박물관 시설을 운영하거나, 유적지, 사적지 등 사적명소를 보존 및 전시하는 산업 활동
						7124	해양수족관 운영업	일반 대중이 관람할 수 있도록 해양 동 · 식물을 수족관, 아쿠아리움 등과 같은 일정 시설에서 보존 및 관리하는 산업 활동
						7125	해양자연공원 운영업	해안, 섬 등과 같은 자연 지역의 보존 및 전시에 종사하는 산업 활동 〈예시〉 해상국립공원 운영 〈제외〉 어항, 해안, 섬 등의 지역에 인공적으로 만들어진 해상공원은 제외
		72	수산레저관광업	721	낚시관광업	7211	낚시터 운영업	낚시장을 운영하는 산업 활동 〈예시〉 유료 낚시터, 실내 낚시장 등
						7212	낚시선박 운영업	낚시인을 선박에 승선시켜 낚시터로 안내하거나 선상에서 낚시를 할 수 있도록 서비스하는 산업 활동(낚싯배를 임대만 하는 경우도 포함)
				729	기타 수산레저관광업	7290	기타 수산레저관광업	어촌체험마을, 수련시설 등 기타 수상레저관광 관련 오락 및 시설 서비스를 제공하는 산업 활동 〈제외〉 오락용 낚싯배 운영은 낚시선박 운영업(7212)으로

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								분류, 해양레저관광업(71) 제외
8	해양수산 기자재 제조업	81	해양 기자재 제조업	811	선박용 기기 및 장비 제조업	8111	운송용 선박 기기 및 장비 제조업	화물 및 여객 등 운송용 선박의 항행용 무선기기, 갑판용 기계설비, 해양오염방지설비, 기타 선박 전용 기기 및 장비를 제조하는 산업 활동 〈제외〉 선박의 구성 일부인 내연기관(엔진) 및 터빈, 선박 스크루, 조향장치 등은 화물 운송용 선박 부분품 제조업(3311)과 여객 운송용 선박 부분품 제조업(3312)으로 분류
						8112	어업 및 기타 선박용 기기 및 장비 제조업	어업용 선박과 낚시선, 보트, 병원선, 예인선, 소방선 등과 같은 선박의 항행용 무선기기, 갑판용 기계설비, 해양오염방지설비, 기타 선박 전용 기기 및 장비를 제조하는 산업 활동 〈제외〉 선박의 구성 일부인 내연기관(엔진) 및 터빈, 선박 스크루, 조향장치 등은 어선 부분품 제조업(3321)과 낚시선 부분품 제조업(3322), 특수선박 부분품 제조업(3332)으로 분류
				812	해양플랜트 기기 및 장비 제조업	8120	해양플랜트 기기 및 장비 제조업	시추장비, 원유 · 가스 처리설비, 계류시설 · 장비(Mooring) 등 해양플랜트용 기기 · 장비를 제조하는 산업 활동
				813	해양레저스포츠장비 제조업	8130	해양레저스포츠장비 제조업	서프보드, 스쿠버장비 등 해양레저스포츠 기기 · 장비를 제조하는 산업 활동 〈제외〉 낚시용구 제조업(8241)은 제외

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
				819	기타 해양 기자재 제조업	8190	기타 해양 기자재 제조업	해양자원 탐사 및 개발용 수중 로봇, 수중음파탐지기 등과 같은 기기 · 장비를 제조하는 산업 활동, 해양조사 및 분석용 측량기, 계측기, 분석기 등과 같은 기기 · 장비를 제조하는 산업 활동, 해양환경 정화 및 복원용 부직포, 기름 분해제, 수(물)처리 제어 장비, 폐수처리 조절장치, 유류 여과기 등과 같은 기기 · 장비 및 제품을 제조하는 산업 활동
		82	수산 기자재 제조업	821	어로어업용 기자재 제조업	8210	어로어업용 기자재 제조업	어로어업용 끈 및 로프(각종 섬유 물질로 제조한 끈, 로프 및 케이블), 어망(섬유제의 끈, 로프 및 케이블 등으로 제조한 어로어업용 어망, 끈 가공품-금속 링 및 기타 부착물이 결합할 수 있음), 어로어업용 운반 및 포장용 상자, 운반대(금속, 종이 등으로 보강될 수 있으며, 손잡이, 다리 등이 부착될 수도 있음), 얼음(수산물 선도 유지 등 냉장용)을 제조하는 산업 활동과 어로어업용 기타 어구를 제조하는 산업 활동 〈제외〉 양식어업용 어구는 양식어업 시설 및 장비 제조업(8221)으로 분류, 오락용 낚시용구는 낚시용구 제조업(8241)으로 분류
				822	양식어업용 기자재 제조업	8221	양식어업 시설 및 장비 제조업	양식시설에 사용하는 수상 부유구조물 및 작업대, 수조, 여과기, 펌프 등 시설, 기계 및 장비를 제조하는 산업 활동과 양식어업용 끈 및 로프(각종 섬유 물질로 제조한 끈, 로프 및 케이블), 어망(섬유제의 끈, 로프 및 케이블 등으로 제조한 어망, 끈 가공품-금속 링 및 기타 부착물이 결합할

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								수 있음), 양식어업용 운반 및 포장용 상자, 운반대(금속, 종이 등으로 보강될 수 있으며, 손잡이, 다리 등이 부착될 수도 있음), 얼음(수산물 선도 유지 등 냉장용)을 제조하는 산업 활동과 양식어업용 기타 어구를 제조하는 산업 활동 〈제외〉 어로어업용 어구는 어로어업용 기자재 제조업(8210)으로 분류, 오락용 낚시용구는 낚시용구 제조업(8241)으로 분류, 관상용 수산 동식물 양식어업용 기자재는 관상용 수산 동식물 양식어업용 기자재 제조업(8224)으로 분류
						8222	양식어업용 사료 제조업	어류양식용 배합사료, 조제사료, 배합사료용 혼합조제품 및 조제보조사료 등을 제조하는 산업 활동
						8223	양식어업용 의약품 및 관련 제품 제조업	양식 중인 수산 동식물의 각종 질병 치료, 진단, 예방을 위해 직접 사용하기에 적합한 완제품 형태의 약제품을 제조하거나 활성처리제 등 관련 제품을 제조하는 산업 활동
						8224	관상용 수산 동식물 양식어업용 기자재 제조업	관상용 수산 동식물을 양식하는데 사용되는 수조, 여과장치, 산소발생기, 히터 등을 제조하는 산업 활동
				823	수산물 가공용 기자재	8230	수산물 가공용 기자재 제조업	수산물 가공용 기계를 제조하는 산업 활동과 식품용으로 위생 처리한 종이 및 판지를 가공하여 수산식품을 담을 수 있는 종이상자 및 용기를 제조하는 산업 활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
					제조업			
				824	낚시용 기자재 제조업	8241	낚시용구 제조업	오락용 낚시 장비를 제조하는 산업 활동
						8242	낚시용 미끼 생산업	지렁이, 생선가루 등 낚시용 미끼를 생산하는 산업 활동 〈제외〉 인조미끼는 낚시용구 제조업(8241)으로 분류
9	해양수산 관련 서비스업	91	해양폐기물 처리 및 정화복원업	910	해양폐기물 처리 및 정화복원업	9101	해양폐기물 및 퇴적오염물 처리업	해양에 부유 · 침적된 폐기물을 수거하거나 퇴적된 오염물질을 준설 또는 수거하는 산업 활동
						9102	해양 및 어장환경 정화복원업	해양에 배출된 기름 등 오염물질 방제, 적조와 해양환경 및 서식지의 오염, 훼손, 소멸 등과 수산물이 생산되는 어장, 갯벌 등의 오염을 정화하여 복원하는 산업 활동
		92	해양수산 기자재 도소매업	921	해양레저스포츠장비 도소매업	9210	해양레저스포츠장비 도소매업	서프보드, 스쿠버장비 등 해양레저스포츠 장비 및 제품을 도소매하는 산업 활동 〈제외〉 낚시용 기자재 도소매업(9230)은 제외
				922	해양 플랜트 기기 및 장비, 기타 해양 기자재 도소매업	9220	해양 플랜트 기기 및 장비, 기타 해양 기자재 도소매업	시추장비, 원유 · 가스 처리설비, 계류시설 · 장비(Mooring) 등 해양플랜트용 기기 · 장비와 기타 해양 기자재를 도소매하는 산업 활동
				923	낚시용	9230	낚시용 기자재	오락용 낚시용구 또는 낚시용 미끼를 도소매하는 산업 활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
					기자재 도소매업		도소매업	
				924	선박 및 선박 부분품, 관련 기자재 중개 및 도매업	9241	선박 중개 및 도매업	어업용 및 낚시용 선박과 기타 선박의 경매, 중개, 대리 또는 도매하는 산업 활동 〈제외〉 해상여객 운송용 선박과 해상화물 운송용 선박은 해운중개 및 대리점업(2192)으로 분류
						9242	선박용 기기 및 장비, 선박 부분품 중개 및 도매업	각종 선박의 기기 및 장비 또는 선박의 선체 및 기관의 부분품을 중개 및 도매하는 산업 활동
				925	어로어업 및 양식어업용 기자재 도소매업	9251	어로어업용 기자재 도소매업	어로어업용 기자재(어구, 어업용 상자, 어업용 얼음 등)를 도소매하는 산업 활동
						9252	양식어업용 사료 도매업	양식어업용 사료를 도매하는 산업 활동
						9253	양식어업용 의약품 및 관련 제품 도소매업	양식어업용 의약품 및 관련 제품을 도소매하는 산업 활동
						9254	양식어업용 기자재 도매업	양식장에 사용되는 수상 부유구조물 및 작업대, 수조, 여과기, 펌프 등 시설, 기계 및 장비를 도매하는 산업 활동 〈제외〉 관상용 수산 동식물 양식어업용 기자재 도소매업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
								(9255)은 제외
						9255	관상용 수산 동식물 양식어업용 기자재 도소매업	관상용 수산 동식물을 양식하는데 사용되는 수조, 여과장치, 산소발생기, 히터 등을 도소매하는 산업 활동
				926	수산물 가공용 기계 도매업	9260	수산물 가공용 기계 도매업	수산물 가공 기계를 도매하는 산업 활동
		93	해양수산 기자재 수리업	931	해양 기자재 수리업	9311	선박용 기기 및 장비 수리업	선박의 항행용 무선기기, 갑판용 기계설비 등 기기 · 장비를 수리하는 산업 활동
						9319	기타 해양 기자재 수리업	서프보드, 스쿠버장비 등 해양레저스포츠 장비 및 제품을 수리하는 산업 활동과 기타 해양 기자재를 수리하는 산업 활동 〈제외〉 낚시용구 수리는 수산 기자재 수리업(9320)으로 분류
				932	수산 기자재 수리업	9320	수산 기자재 수리업	어로어업 및 양식어업용, 낚시용 기자재를 수리하는 산업 활동 〈제외〉 선박용 기기 및 장비의 수리는 선박용 기기 및 장비 수리업(9311)으로 분류
		94	해양수산 인력 고용 알선 및	940	해양수산인력 고용 알선 및	9401	해양수산인력 고용 알선업	고용주 또는 구직자를 대리하여 해양수산 전문인력의 구직자 정보를 기초로 인력을 선발, 알선 및 배치하는 산업 활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
			공급업		공급업	9402	해양수산인력 공급업	자기관리하에 있는 해양수산 전문인력을 계약으로 타인 또는 타사업체에 일정 기간 동안 공급하는 산업 활동
		95	해양수산교육 서비스업	950	해양수산교육 서비스업	9501	해양수산고등학교	중학교 과정을 수료한 사람을 대상으로 선박 건조 및 설계, 해양수산 관련 기계 등과 같은 전문기술을 교육하는 기관
						9502	해양수산 고등교육기관	중등교육 과정을 수료한 사람에게 해양수산 관련 기술 및 직업적인 학과 내용에 중점을 두어 교육을 하기 위하여 설립된 교육기관(전문대학)과 중등교육 과정을 수료한 사람에게 해양수산 관련 전공 분야 이론에 중점을 두어 조사, 연구하게 하고 자격 및 학위를 부여하는 교육기관(대학교), 대학교육과정을 이수한 사람에게 대학과정에서 전공한 해양수산 관련 주제에 대한 고도의 전문화된 교과과정을 교육하는 기관(대학원)
						9503	해양수산 직업훈련 교육기관	정부 기관, 공공단체, 사업체 등에서 해양수산 관련 직원의 직업훈련을 위해 설립한 훈련기관
		96	해양수산 전문, 과학 및 기술 서비스업	961	해양 전문, 과학 및 기술 서비스업	9611	해양경영 컨설팅업	해양과 관련한 사업체에게 사업경영문제에 관하여 자문 및 지원하는 산업 활동(수산 관련 경영컨설팅 제외)
						9612	해양환경 엔지니어링 서비스업	해양환경영향평가, 해양환경컨설팅 등 해양환경에 관련된 문제를 검사, 측정 및 평가하고 대안을 제시하는 산업 활동
						9613	해양환경 검사	해양수질오염, 해수 및 해저 지질의 성분 및 성질을 측정,

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
							및 분석업	분석하는 산업 활동
						9614	해양건설 엔지니어링 서비스업	항만 및 항만시설, 항만 배후단지, 해상교량의 건설 관련 엔지니어링 서비스를 제공하는 산업 활동
						9615	선박 및 기타 해양 엔지니어링 서비스업	선박 및 해양플랜트, 해양구조물, 해양기기 · 장비 등의 엔지니어링 서비스를 제공하는 산업 활동 〈제외〉 해양환경 엔지니어링 서비스업(9612) 및 해양건설 엔지니이링 서비스업(9614), 그 외 어선을 대상으로 하는 엔지니어링 서비스업 제외
						9616	해양 측량, 조사 및 지도제작업	선박의 교통안전, 해양의 보전 · 이용 · 개발 및 해양관할권의 확보 등에 이용할 목적으로 해양관측, 수로측량, 해도제작 등의 사업을 수행하는 산업 활동 〈제외〉 해양정보 결과물을 관리 및 제공하기 위한 해양정보시스템 구축은 해양수산 컴퓨터프로그래밍 및 시스템 통합 서비스업(9652)으로 분류
						9617	해양기술시험, 검사, 분석업	선박 및 해양플랜트, 해양구조물, 해양기기 · 장비 등에 대한 안전 진단 및 시험, 검사, 분석, 인증 등의 서비스를 제공하는 산업 활동 〈제외〉 어선 및 낚시선박의 안전도 검사를 수행하는 산업 활동은 어선 및 낚시선박 안전도 검사업(9623)으로 분류
				962	수산 전문,	9621	수산경영	수산 관련 사업체의 경영문제에 관하여 자문 및 지원하는

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
					과학 및 기술 서비스업		컨설팅업	산업 활동
						9622	어장 측량업	어업면허 개발, 이설 또는 어장 재배치 등을 위해 양식장(마을어장 포함) 지점 등을 측량하는 산업 활동
						9623	어선 및 낚시선박 안전도 검사업	어선의 결함 및 안전성을 검사하기 위한 X선, 자기, 초음속 시험 등의 검사서비스를 제공하는 산업 활동
						9624	수산생물 진료업	수산 생물의 질병 예방 및 치료를 수행하는 산업 활동
				963	해양 연구개발업	9630	해양 연구개발업	해양과 관련된 정책 및 과학기술을 연구개발하는 산업 활동
				964	수산 연구개발업	9640	수산 연구개발업	수산과 관련된 정책 및 과학기술을 연구개발하는 산업 활동
				965	해양수산 출판 및 정보시스템 개발업	9651	해양수산잡지 및 정기간행물 발행업	해양과 수산에 특화된 전문 또는 일반적인 내용에 관한 주간, 순간, 월간, 계간, 연간 등의 정기간행물 및 잡지 등을 발행하는 산업 활동
						9652	해양수산 컴퓨터프로그래밍 및 시스템 통합 서비스업	해양과 수산에 특화된 컴퓨터 프로그래밍과 컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축, 관리 서비스를 제공하는 산업 활동(전자문서의 교환 또는 중개 서비스를 제공하는 산업 활동 포함)
		97	해양수산 금융 및	970	해양수산 금융 및	9701	해양수산 금융업	해양금융, 선박금융 등 해양에 특화된 금융상품을 취급하거나 어업 및 수산업과 관련된 금융상품을 취급하는 산업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	코드	세분류	정의
			보험업		보험업			활동(수협중앙회 및 각 지점 포함)
						9702	해양수산 보험업	해양과 수산에 특화된 생명보험, 손해 및 보증보험, 재보험 등을 취급하거나 해양수산업 관련 보험 사업자를 위해서 보험 계약체결을 대리 또는 중개, 알선하는 산업 활동
		98	해양수산 협회 및 단체	980	해양수산 협회 및 단체	9801	해양수산 산업단체	해양수산부문에 종사하는 기업(경영자) 상호 간의 이익 증진을 위해 조직한 단체
						9802	해양수산 전문가단체	해양수산업 분야에 종사하는 전문가의 이익 증진을 위하여 조직된 단체
						9803	해양수산 기타 협회 및 단체	해양수산부문에 종사하는 회원의 이익 향상 또는 근로자의 근로조건 유지 · 개선 및 경제적 · 사회적 지위 향상을 위하여 조직된 단체
		99	수산물 요리 전문점	990	수산물 요리 전문점	9900	수산물 요리 전문점	해산물을 주재료로 사용한 음식을 제공하는 산업 활동(한식 해산물 요리 전문점 및 정통 일본식 음식 전문점) 〈제외〉 주재료가 수산동식물이 아닌 일식 구이 전문점(로바다야키), 일식 우동 또는 일식 라면 전문점 등은 제외

자료: 통계청 통계분류포털(검색일: 2020. 4. 29)

〈부록 3〉 해양수산업 미포함 해사산업 분류정의서

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
1	해운·항만·물류	101	해운업	10101	선박소유 및 운항업	선박소유하고 국내 및 외국항로에 선박을 운항하는 일반적인 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박을 소유하고 운항을 하거나 용선을 줌 - 선주로부터 선박을 정기/항해/선체용선하여 선박을 운항 〈제 외〉 - 단, 여객을 운송하거나 화물을 운송하는 경우 제외 (10105 & 10106)
				10102	선박 및 선원관리업	선박을 소유하지 않고 선박 및 선원을 관리하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박관리회사 - 선원관리회사 - 선박·선원관리회사
				10103	선박중개 및 용선업	선박을 소유하거나 운항하지 않고 선박소유자와 운송수단이 필요한 화주 또는 해운회사 사이에 중개 및 용선업무를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박중개인, 용선브로커

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
				10104	국제해운대리업	선박의 운항을 하는 데 있어서 필요한 업무를 대리하여 처리하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해운 대리점
				10105	해상여객운송업	국내 및 외국항로에 선박을 취항하여 여객을 운송하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 외항 여객운송업 - 내항 여객 운송업 - 내륙 수상 여객 운송업
				10106	해상화물운송업	국내 및 외국항로에 선박을 취항하여 화물을 운송하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 외항 화물운송업 - 내항 화물 운송업 - 내륙 수상 화물 운송업
				10107	복합운송업(육상, 항공 연계)	해상, 육상, 항공 등을 연계하여 화물을 운송하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 복합운송업 〈제 외〉

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						- 운송주선업(10501)
				10109	기타 해운 관련업	위의 분류에 포함되지 않는 기타 해운과 관련된 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 항만내 운송업
		102	항만업	10201	부두 및 터미널	항구, 선창, 도크, 잔교 및 해상 터미널을 운영하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 항만시설 운영 - 해상 터미널시설 운영
				10202	해상화물 하역	항구 내에서 선박과 부두, 선박과 선박간에 직접 화물을 운반하여 이를 선적 또는 하역하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해상화물 하역
				10203	항만공사, 부두관리공사	항만 및 부두를 관리하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 항만공사, 부두관리공사
				10209	기타 항만 관련업	위의 분류에 포함되지 않는 기타 항만 관련된 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 운송지원 서비스업

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						- 수로, 갑문 운영
		103	보관 및 창고업	10301	일반창고업	온도 조절장치 등 물품 보존에 필요한 특수한 시설이 없이 보통 상온에서 보존이 가능한 물품을 보관하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 보통창고 운영 - 일반물품 보세창고 운영
				10302	냉동·냉장창고업	상온에서 부패될 수 있는 물품을 보관하기 위하여 인공적으로 저온을 유지하여 물품을 보관하는 산업활동을 말한다. 이 사업체는 창고내에 급속냉동시설을 보유할 수 있다. 〈예 시〉 - 냉장창고 운영 - 냉동물품 보관 - 얼음보관소 운영 - 냉동식품 보관 - 농산물 보관(냉동)
				10303	위험물품보관업	특별한 안전유지가 요구되는 발화성 또는 인화성 물질 등을 보관하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 가스성 화물 보관소 - 액체 인화물 보관소

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						- 화학물질창고 운영 - 위험물 창고 운영 - 가스포장 화물 창고 운영 - 벌크상태의 석유 및 가스 보관
				10309	기타 보관 및 창고 관련업	기타 물품을 보관하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 목재 하치장 운영 - 주류 보관 창고 운영 - 차량 보관소 운영
		104	정보업	10401	항만물류 IT업	항만물류와 관련된 각종 시스템 및 소프트웨어 등의 정보기술서비스를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 시스템 통합구축 설계 - 토탈소프트뱅크 서비스 〈제 외〉 - 해사안전 소프트웨어 개발(30201) - 해사안전 시스템개발, 시스템 통합(30202) - 해사안전 시스템운영 및 유지·보수(30203)
				10402	해상통신 관련업	선박에서의 각종 통신장비를 통한 해상통신 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						- 위성전화 서비스 - 무선통신업 - 위성통신업 〈제 외〉 - 해사안전 전자·통신 기기 및 설비(30101)
				10409	기타 정보 관련업	기타 정보와 관련된 산업활동을 말한다.
		105	해운·항만·물류 관련서비스업	10501	운송주선업	화물운송업자와 화주간에 화물 운송을 주선하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 복합운송 주선업
				10502	관세사업	관세 및 통관과 관련한 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 관세사업
				10503	선박 및 화물 검정	선박을 검정하거나 운송화물을 검수, 검정하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박 및 선박용물건 검정 - 화물 검수
				10504	예선업	예선을 소유하고 입출항시 대형선박에 대한 예선서비스를 제공하거나 동력이 없는 바지선 등을 예인하는 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다.

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						〈예 시〉 - 항만예선업 - 대양예선업
				10505	도선업	선박이 항구를 입·출항하거나, 정해진 구역(도선구)에서 이동시 선박을 안내하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 도선서비스업
				10506	항만용역업	항만에서 화물의 선적·양하 작업을 진행하는 인부와 관련된 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 하역업체 - 인력공급업
				10507	선용품판매업	선박의 선용품을 판매하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선용품판매업
				10508	선박급유업	선박에 연료유를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박급유업
				10519	기타 해운·항만·물류 관련서비스업	기타 해운·항만·물류 관련 서비스업을 포함하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						- 선박 및 유조선 청소
2	조선·해양플랜트	201	선박건조업	20101	강선건조업	주로 철강을 사용하여 유조선 및 기타 화물선, 어선 및 수산물의 가공 또는 저장용의 선박, 냉동선 및 순항선, 유람선 및 기타 여객선, 군함 및 구명보트, 예인선 등 각종 용도의 항해용 철강선박을 건조하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 유조선 제조 - 관공선, 군함, 연구선 제조 - 각종 용도의 강선 제조 - 예인선 제조
				20102	합성수지선 건조업	주로 합성수지를 사용하여 어선 및 어획물의 가공저장선, 화물선, 여객선 등과 같은 각종 항해용 선박을 건조하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 합성수지선 건조
				20103	비철금속선박및기타항해용선박건조업	철강 및 합성수지를 제외한 기타 재료로 비철금속선, 목선 등의 각종 항해용 선박을 건조하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 비철금속선 건조 - 목선 건조
				20104	보트 건조업	모터, 풍력 등에 의하여 추진될 수 있는 범선, 요트 및 이

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						와 유사한 보트를 건조하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 모터보트 제조
				20109	기타 선박건조 관련업	기타 선박건조와 관련한 산업활동을 말한다.
		202	조선기자재 제조업	20201	선박 구성부분품 제조업	각종 선박 또는 수상 부유 구조물의 구성부분품을 제조하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박구성부분품 제조 - 수상 부유 구조물 구성부분품 제조
				20202	내연기관 제조업	석유, 등유, 알콜, 가스 등을 연료로 사용하는 불꽃점화식 또는 압축점화식 피스톤 내연기관(엔진)을 제조하는 산업활동을 말한다. 자동차용, 이륜차용, 항공기용은 제외한다. 〈예 시〉 - 선박용 피스톤 내연기관 제조
				20203	항행용무선기기및측량기구제조업	레이더 기기 및 방향탐지·유도·항해 기기와 사진측량용의 것을 포함한 토지·수로·해양·수리측량기기와 기상관측기, 지구물리학용의 기구 및 측거의를 제조하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박용 무선기기 제조

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						- 방향탐지용 컴퍼스 제조 - GPS 장치 제조
				20204	내연기관용 전기장치 제조업	시동 및 점화장치, 배선장치, 전압조절기 등의 선박용 전기장치를 제조하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박용 발전기 제조 - 선박용 교류기 제조
				20209	기타 조선기자재 부품 제조업	기타 조선기자재 부품 제조와 관련된 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박 구성부분품 제조업
		203	해양플랜트 건조업	20301	해양플랜트 건조업	20301 해양플랜트 건조업 종합적인 기술이 요구되는 해양플랜트 설비를 건조하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 시추선 건조 - FPSO 건조
				20309	기타 해양플랜트 관련업	기타 해양플랜트 관련 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해양플랜트 지원 선박
		204	해양레저장비 제조업	20401	해양레저장비제조업	오락 및 스포츠용 해양레저장비를 제조하는 산업활동을 말한다.

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						〈예 시〉 - 유람용 보트 제조(노용) - 낚시용 보트 제조
				20409	기타 해양레저장비 관련업	기타 해양레저장비 관련 산업활동을 말한다.
		205	선박 및 조선기자재 수리업	20501	선박 수리업	드라이 도크를 보유하고 전문적으로 선박 수리를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박 수리 도크
				20502	조선기자재 수리업	조선기자재의 수리를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 기관실 보조설비 수리
				20503	해양플랜트 수리업	해양플랜트 관련 설비의 수리를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해양플랜트 설비 수리
				20504	해양레저장비 수리업	오락 및 스포츠용을 사용되는 해양레저장비의 수리를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해양레저장비 수리
		206	조선·해양플랜	20601	판매, 설치 및 A/S업	조선·해양플랜트 관련 기자재를 판매하고, 설치하고

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
			트 관련서비스업			A/S를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - A/S 서비스 센터
				20609	기타 컨설팅 및 기술서비스업	조선·해양플랜트 관련 컨설팅 및 기술서비스를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 기술자문서비스
3	해사안전	301	해사안전기기 및 시설·장비	30101	해사안전 전자·통신 기기 및 설비	해사안전 관련 전자·통신 기기 및 설비를 제조하거나 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박무선통신장비
				30102	안전진단 측정, 시험기기 및 장비	안전진단 측정, 시험 기기 및 장비를 제조하거나 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 측정기기 제조업
				30103	해상교통시설·장비	해상교통과 관련한 각종 시설 및 장비를 제조하거나 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 등대 관련 - 등부표 제조업
				30104	구조·구난장비	해상에서의 인명안전을 위해 사용되는 각종 구조 및 구난

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						장비를 제조하거나 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 인명구조설비 제조 - 구명정, 구조정 제조
				30105	해양환경 기기 및 시설·장비	해양환경 관련 기기 및 시설·장비를 제조하거나 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박평형수처리설비 제조
		302	해사안전정보 통신기술 솔루션	30201	해사안전 소프트웨어 개발	해사안전과 관련된 업무처리를 위하여 기능 및 프로세스를 프로그램화하여 자동적으로 처리하는 범용성의 응용 소프트웨어를 개발하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 통합관리 소프트웨어 개발 - 사무용 소프트웨어 개발
				30202	해사안전 시스템개발, 시스템 통합	해사안전 관련 시스템을 개발하고 시스템을 통합하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 시스템 통합 구축 설계
				30203	해사안전 시스템운영 및 유지·보수	개발된 해사안전 관련 시스템을 운영 및 유지·보수하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						- 소프트웨어 업데이트 - 컴퓨터 장애 복구
				30204	해사안전 정보서비스	해사안전과 관련된 정보를 제공하고 처리하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해사안전 정보 알림 서비스
		303	해사안전사고 예방 및 대응	30301	해사안전 연구개발	해사안전과 관련한 연구 개발을 수행하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해사안전 연구 - 해상인명안전 연구 - 선상화재안전 연구
				30302	보안, 감시, 해적대응	선박보안, 감시 및 해적대응 등과 관련된 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박보안요원 - CCTV 관련
				30303	해양오염 방지 및 방제	해양오염을 방지하고 해양오염시 방제작업 실시와 관련된 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 방제자재 판매

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
				30304	구조·구난서비스	해상에서의 구조 및 구난서비스를 제공하는 기관과 관련된 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해양경비안전본부
				30305	사고조사	해상에서의 사고 발생시 사고조사 업무를 수행하는 산업활동을 말한다.
				30306	안전검사 및 진단 (선급, 해상교통안전진단기관 등 검사 및 진단기관)	선박의 안전 검사 및 진단을 수행하는 기관과 관련한 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선급 - 해상교통안전진단기관
				30307	해양수산부, 국민안전처 해양경비안전본부 등 해사안전관련 정부기관(행정기관)	해사안전사고를 예방 및 대응을 담당하고 있는 정부기관과 관련된 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 해양수산부 - 국민안전처 해양경비안전본부
4	해사전문 서비스	401	선박금융	40101	선박금융업	선박과 관련하여 자금을 조성하고, 이를 재분배, 공급 및 중개하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 국내은행 - 외국은행

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						- 자산운용회사
		402	해상보험	40201	해상보험업	선박, 여객, 화물 및 기타 재산손해에 대한 보험업무를 수행하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 선박보험 - 화물보험 - 선주상호책임보험
				40202	기타 보험 관련업	기타 보험 관련한 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 재보험 - 보험대리 및 중개업
		403	해사법률 및 중재	40301	해사법률서비스업	해상사건과 관련하여 의뢰인을 대리하여 민·형사 및 기타 사건에 대한 소송, 변호, 조언 및 상담, 법적문서 작성, 특허권, 저작권 및 기타 권리보호, 공증 및 심판중재 등의 각종 법무관련 서비스를 제공하는 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 변호사업 - 변리사업 - 기타 법무관련 서비스업
				40302	해사중재서비스업	당사자간 법적 분쟁 발생시 법원의 재판까지 가지 않고 중재기관을 통한 분쟁 해결 서비스를 제공하는 산업활동

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
						을 말한다. 〈예 시〉 - 중재인 - 중재사무소
		404	해사교육·연구	40401	대학	중등교육 교과과정을 수료한 사람에게 해사관련 전공분야에 관해서 이론적인 면에 중점을 두어 조사·연구하게 하고 자격 및 학위를 부여하는 교육기관을 말한다. 특수목적에 의하여 설립된 고등교육 기관도 포함된다. 〈예 시〉 - 한국해양대학 - 목포해양대학
				40402	고등학교	중학교 과정을 수료한 사람을 대상으로 해사관련 기술 및 전문지식을 교육하는 기관을 말한다. 〈예 시〉 - 부산해사고등학교 - 인천해사고등학교
				40403	해사관련연수원 (한국해양수산연수원, 한국항만연수원)	대학 및 고등학교 이외에 해사관련 교육 및 훈련을 제공하는 기관을 산업활동을 말한다. 〈예 시〉 - 한국해양수산연수원 - 한국항만연수원

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
				40404	해사관련 교육지원기관	기타 분류가 되지 않은 해사 관련 교육지원기관을 말한다. 〈예 시〉 - 해기학원
				40405	해사관련 연구기관 (KMI, KOMERI 등)	선박, 바다, 해양과학기술 등 해사관련 연구를 수행하는 기관을 말한다. 〈예 시〉 - 한국해양수산개발원 - 한국해양과학기술원 - 한국조선해양기자재연구원 〈제 외〉 - 대학(40401)
		405	협회 및 단체	40501	해사산업 협회 및 단체 (선주협회, 도선사협회, 해기사협회, 항로표지협회, 물류협회, 검수검정협회, 해운대리점협회, 급유선선주협회, 심판변론인협회, 선박관리산업협회, 조선해양플랜트협회,	해사산업이라는 동일분야의 산업에 종사하는 상호간의 이익증진을 위하여 조직한 각종 협회 및 단체를 말한다. 〈예 시〉 - 선주협회 - 도선사협회 - 해기사협회 - 항로표지협회 - 물류협회 - 검수검정협회

코드	대분류	코드	중분류	코드	소분류	정의
					해운중개업협회 등)	- 해운대리점협회 - 급유선선주협회 - 심판변론인협회 - 선박관리산업협회 - 조선해양플랜트협회 - 해운중개업협회
				40502	노동조합	근로조건의 유지·개선 및 기타 근로자의 경제적·사회적 지위 향상을 위하여 피고용자로 구성된 단체를 말한다. 〈예 시〉 - 전국선박관리선원노동조합 - 전국상선선원노동조합
				40509	기타 협회 및 단체	기타 분류되지 않은 협회 및 단체를 말한다.

자료: 이윤철 외(2016)

〈부록 4〉 산업연관표의 新해사산업 분류체계

대분류(33부문)	중분류(83부문)	소분류(165부문)	기본부문(381부문)	
광산품	석탄, 원유 및 천연가스	원유 및 천연가스	0621	원유
			0622	천연가스(LNG)
음식료품	음료품	비알콜음료 및 얼음	0920	비알콜음료 및 얼음
운송장비	선박	선박	4101	강철제 선박
			4102	기타 선박
			4103	선박 수리 및 부분품
수도, 폐기물처리 및 재활용서비스	폐기물처리 및 자원재활용서비스	폐기물처리	4912	폐기물수집, 운반 및 처리(산업)
건설	토목건설	교통시설 건설	5113	항만시설
운송서비스	창고 및 운송보조서비스	운송보조서비스	5611	육상운송보조서비스
			5612	수상운송보조서비스
		하역서비스	5620	하역서비스
정보통신 및 방송 서비스	정보서비스	정보서비스	6100	정보제공서비스
	소프트웨어 개발 공급 및 기타 IT서비스	소프트웨어 개발 공급	6212	소프트웨어 개발 공급
전문, 과학 및 기술 서비스	과학기술 및 기타 전문서비스	건축, 토목 관련 서비스	7210	건축, 토목 관련 서비스
			7291	공학 관련 서비스
교육서비스	교육서비스	교육서비스	7603	교육서비스(산업)
기타 서비스	자동차·소비용품 수리 및 개인서비스	자동차 및 소비용품 수리서비스	8212	전자통신기기 및 가정용품 수리서비스

기본연구보고서 발간목록

2020년

01	해양수산업의 지역 간 연관구조 분석	장정인
02	해양수산 분야 기술 대외의존도 분석연구 - 스마트항만을 중심으로 -	전형모
03	지역 해양수산 오픈 플랫폼 구축방안 연구	최지연
04	갯벌 거버넌스 개선방안에 관한 연구	육근형
05	해양환경정책의 능동적 추진을 위한 재원체계 개선 방안 연구	박수진
06	항만 대기환경 관리 표준 및 평가모형 연구	안용성
07	해양수산분야 사회문제해결형 R&D 기반 구축 연구	좌미라
08	해양 유입 하천쓰레기 관리체계 개선방안	이윤정
09	수산식품 품질·안전관리 제도 개선방안 연구	이헌동
10	국제법 변화에 대응한 어선원 안전 및 권리 제고방안 연구	한덕훈
11	스마트 양식 클러스터 추진 방안 수립 연구	이상철
12	해양포유류 보호에 관한 수산업 대응 방안 연구	정명화
13	수산물 수급통계 개선 방안 연구	김수현
14	IMO 온실가스 규제 대응 정책방향 연구	박한선
15	퇴직전문가 활용을 통한 해운업 경쟁력 강화방안 연구	안영균
16	글로벌 선사들의 물류통합화 전략에 대한 국적선사의 대응방안	전형진
17	내항여객운송항로 정책 발전방안 연구	김태일
18	블록체인 기술기반 식품콜드체인 체계 구축 연구	조지성
19	항만자동화 도입 관련 노무 갈등 해소 방안 연구	김찬호
20	스마트항만과 스마트도시 연계 발전 방안 연구	이언경
21	항만의 회복탄력성 측정 모형 구축에 관한 연구	김성기
22	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 -新해사산업의경제적파급효과분석연구(4차년도)-	박한선
23	국내 항만연계 산업의 가치사슬 및 공급사슬 연계성 강화방안 - 자동차 산업을 중심으로	신수용

2019년

01	한반도 평화 체제 수립 대비 접경수역 연구	최지현
02	수산부문 전망모형 「KMI-FOSiM」 구축 연구(2차년도)	이헌동
03	4차 산업혁명 시대의 스마트 어촌 구축방안 연구	박상우
04	해양수산분야 예견적 위험분석 기반구축 연구	최석우
05	재해대응 및 환경보전을 위한 연안토지 매수 이행방안 연구	윤성순
06	선박 대기오염물질 배출저감 기술의 평가·인증체계 구축 및 활용방안 연구	안용성
07	해양레저관광서비스 산업 육성방안 연구	최일선
08	주요국의 나고야의정서 이행체계 강화에 대응한 해양유전자원정책 개선 연구	박수진
09	하천·해양 수질의 연계·통합 관리 체계 연구	장원근
10	총허용어획량(TAC) 기반 수산자원관리 강화 방안 연구	이정삼
11	우리나라 수산업·어촌의 공익적 기능에 관한 연구	류정곤
12	우리나라 원양산업의 사회적 책임 실천 강화를 위한 정책연구	정명화
13	수산업 노동시장 구조 분석과 노동정책 변화에 따른 대응 연구	한광석
14	우리나라 정기선 해운정책 개선 방안 연구	김태일
15	국내외 해운금융 비교를 통한 국내 해운금융 역량강화 방안 연구	전형진
16	해상 사이버 보안체계 강화방안 연구	박한선
17	해운 기업 비즈니스 모델과 경쟁우위 분석 연구	윤희성
18	국내 항만산업이 지역경제에 미치는 영향 분석	하태영
19	동북아 공동배출규제해역 지정 필요성 및 추진방안 연구	이기열
20	수출기업의 글로벌 공급사슬협력 수준 분석과 물류정책 방안 연구 - 화주~물류기업 협력을 중심으로 -	김은수
21	신선식품 수출입 증대를 위한 우리나라 항만물류 개선 방안	신수용
22	환동해권 물류 및 지역개발 비즈니스 모델 제안과 협력방안	박한선
23	IMO 규제기반 해사산업의 글로벌 지속발전방안 연구 - 우리나라 新해사산업의 경쟁력 분석에 관한 연구 -	최나영환

수시연구보고서 발간목록

2020년

01	포스트 코로나 19 해양수산 분야 정책방안	박광서
02	생분해성 어구 사용 활성화 방안 연구	심성현
03	해양법 전문인력 양성 방안 연구	박영길
04	무인도서 해양주권 강화와 이용 활성화를 위한 제도 개선방안	정지호
05	지역 해양수산 재정분권 대응방향	황재희
06	데이터 3법 개정에 따른 항만·물류 데이터 활용도 제고 방안	이기열
07	양식 활어 유통 효율화 방안 연구	마창모
08	해양레저관광사업 추진을 위한 제도정비 방안	홍장원
09	해양바이오기업의 규제 정비 방안 연구	최석문
10	비상체제 시 선원의 안전을 위한 선박-항만-항공 이동경로 구축방안	이혜진

2019년

01	일본의 수산물 수입 구조 분석과 對일본 수출 전략 연구	임경희
02	선박부착생물에 대한 선제적 대응을 위한 정책방향 연구	박수진
03	수산물 위생안전을 위한 저온유통체계 구축방안 연구	장홍석
04	전국 사업체조사 마이크로데이타를 활용한 어촌지역 고용통계 (2016, 2017)	한광석

일반연구보고서 발간목록

2020년

01	지역 해양관광 경쟁력 지수 체계화 연구	최일선
02	AIS 기반 글로벌 선박 배기가스 배출량 분석 연구	강무홍
03	김 중기 수급전망모형 「Gim-MFoS」 구축 연구	허수진

04	중앙 북극 공해 비규제어업방지협정 이행방안 연구	김민수
05	동해 평화관광구역 조성 방안 연구	윤인주
06	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅱ) - 일반 수출입 컨테이너 정보교환방식 중심 -	이언경
07	스트레스 테스트를 통한 우리나라 해운·조선 기업의 안정성 분석	박성화
08	인공지능기반 해상운임예측 연구	황수진
09	국제물류주선업 실태분석 및 경쟁력 제고 방향 연구	최나영환
10	디지털화에 따른 개별 직업의 대체 가능성 추정 연구	박희대
11	시계열 분석을 통한 해운시장 분석 및 예측 연구	고병욱
12	해양수산분야 글로벌 경제효과 분석모형(KMI-GEM) 시범 구축 연구	임병호
13	해운항만물류 인력양성사업 관리운영 제도 개선 방안 연구	이자연

2019년

01	양식수산물의 경영비 조사체계 구축에 관한 연구	백은영
02	딥러닝 기반의 건화물선 시황예측 연구	윤희성
03	해운-조선산업 관계분석 연구 - 컨테이너 신조발주량 예측 -	최건우
04	디지털 공급사슬 물류정보통합 구축전략 연구(Ⅰ) - 디지털 공급사슬 생태계 정보통합지도 구축 중심 -	최상희
05	시민 건강증진을 위한 해안관리 방향	정지호
06	우리나라 주요 국제여객항 운영체계 개선방안 연구 : 운영, 시설, 제도를 중심으로	이경한
07	북한 서해 해양관광 활성화 방안	윤인주
08	EU의 수산물 소비 특성 및 수출 전략(프랑스, 스페인을 중심으로)	김지연
09	해양수산 위성계정 기초연구(Ⅰ)	장정인
10	우리나라 해운·물류기업의 중국 자유무역시범구 활용방안 연구	김형근
11	지역 해양수산 혁신성장체계 구축 연구	최지연
12	도미니카공화국 뱀장어 양식사업 타당성 조사	마창모
13	강원도 어촌 신활력 제고방안(2차년도) - 어촌 활성화 거버넌스 구축과 신활력 사업구상 -	박상우

경제·인문사회연구회 협동연구총서 2020-86-01

IMO 규제기반 해사산업의 지속발전방안 연구

- 新해사산업의 경제적 파급효과 분석에 관한 연구 (4차년도) -

2020년 12월 29일 인쇄
2020년 12월 31일 발행

발 행 인 | 장 영 태
발 행 처 | 한국해양수산개발원
49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)
연 락 처 | 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)
등 록 | 1984년 8월 6일 제313-1984-1호
조판·인쇄 | (주)디자인월드 051-916-1533

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel : 02-394-0337
정가 15,000원