

기본연구

2023-15

해운산업의 미래 변화 예측과 국내 대응 전략 연구

A Study on Future Projections in the Shipping Industry and
Korea's Response Strategies

이호춘 · 안영균 · 전서연 · 소애림 · 나진성



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

해운산업의 미래 변화 예측과 국내 대응 전략 연구

A Study on Future Projections in the Shipping Industry and
Korea's Response Strategies

이호춘 · 안영균 · 전서연 · 소애림 · 나진성



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	이호춘, 안영균, 전서연, 소애림, 나진성
내부연구진	연구책임자 이호춘 한국해양수산개발원 해운연구본부 부연구위원 공동연구원 안영균 한국해양수산개발원 해운연구본부 전문연구원 공동연구원 전서연 한국해양수산개발원 해운연구본부 전문연구원 공동연구원 소애림 한국해양수산개발원 해운연구본부 전문연구원
외부연구진	공동연구원 나진성 단국대학교 경영학과

연구기간	2023. 1. 1. ~ 2023. 10. 31.
------	-----------------------------

보고서 집필내역

연구책임자	이호춘 연구총괄, 제1장 제1절 제2절, 제4장 제1절 일부 제2절 일부 제3절, 제5장 제1절 제2절 일부 제3절, 제6장 제1절 일부 제2절 일부
내부연구진	안영균 제1장 제3절, 제2장 제2절 제3절 일부, 제3장 제1절 제2절 일부 제3절, 제5장 제2절 일부, 제6장 제1절 일부 제2절 일부 전서연 제2장 제1절 제3절 일부, 제3장 제2절 일부, 제5장 제2절 일부, 제6장 제2절 일부 소애림 제4장 제1절 일부 제2절 일부
외부연구진	나진성 제4장 제1절 일부

산·학·연·정 연구자문위원	오용식 해양대학교 국제무역경제학부 한철환 동서대학교 국제물류학과 김명호 해양수산부 해운정책과
-------------------	---

※ 순서는 산·학·연·정 순임

발간사

IMO 해양환경보호위원회(MEPC)는 지난 7월 영국 런던에서 개최된 제80차 회의에서 국제해운 분야에서 배출되는 온실가스(GHG) 순배출량을 2050년 무렵까지 제로로 만드는 넷제로(Net-Zero) 실현을 선언했다. 이번 결정은 지금까지 인류가 에너지 자원으로 크게 의존해온 화석연료의 과도한 사용과 삼림 파괴 등의 영향으로 전 지구적 범위에서 발생하고 있는 국지성 폭우, 극심한 가뭄, 대규모 폭설 등 이상 기후로 인한 자연재해 감소와 안정적인 산업 발전에 크게 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

온실가스(GHG) 감축 외에도 해운산업의 미래에 놓여 있는 도전 과제는 매우 다양하고 기존에 경험하지 못한 새로운 도전으로 가득할 것으로 예상된다. 해운산업은 불과 3년 전에 누구도 예상하지 못한 팬데믹 기간을 경험했으며 이로 인해 해운 운임은 롤러코스터를 타는 경험을 한 바 있다. 또한 팬데믹 동안 비대면 접촉이라는 새로운 경험을 하였고 그로 인해 이 기간 해운산업의 디지털 전환 역시 이전보다 빠르게 진행되었다.

해운산업의 미래는 다양한 변화 가능성을 바탕으로 예측조차 쉽지 않은 분야이다. 하지만 현재의 해운환경과 최신 트렌드를 파악해 볼 때 탈탄소와 디지털 전환 등 비껴갈 수 없는 명제들 또한 존재한다. 이번 연구는 이처럼 해운산업이 장래에 마주하게 될 가능성이 높은 미래 변화상들을 예측하고 여기에 대응하기 위한 5대 대응 전략으로 탈탄소 대응 전략, 디지털 전환 대응 전략, 운임 변동성 대응 전략, 글로벌 공급망 재편 대응 전략, ESG 대응 전략을 마련하였다.

이번 연구는 갈수록 경쟁이 치열해지는 국제 해운시장에서 우리나라 해운산업의 경쟁력을 강화하고 국적선사들이 글로벌 경쟁선사들과의 경쟁에서 우위에 설 수 있기를 바라는 마음에서 5대 대응 전략을 제시하였다. 하지만 이 외에도 우리가 전혀 예측하지 못한 새로운 미래 리스크의 출현과 기존 해운산업의 경계를 초월하는 새로운 형태의 경쟁자 출현은 우리 해운산업의 미래 대응 전략 마련을 더욱더 어렵게 만들 수 있다. 바라건대 우리 정부가 해운산업의 다양한 미래 변화에 대응할 수 있는 종합적인 해운산업의 미래 대응 전략 마련을 통해 현재까지 드러난 해운산업 미래 리스크뿐만 아니라 숨어 있는 잠재적 미래 리스크까지도 현명하게 대응해 나갈 수 있기를 희망한다.

본 연구는 우리 연구원의 이호춘 부연구위원이 연구책임을 맡았고, 안영균 전문연구원, 전서연 전문연구원, 소애림 전문연구원이 공동으로 연구에 참여했다. 또한 단국대학교 나진성 교수가 외부 연구진으로 참여했다. 그리고 한국해양대학교 오용식 교수, 동서대학교 한철환 교수, 해양수산부 김명호 서기관 그리고 우리 연구원의 길광수 선임연구위원, 최상희 연구부원장, 박광서 기획조정본부장, 고병욱 해운연구본부장이 연구 과정에서 심의 및 연구자문을 맡아 주셨다. 또한 개인적으로 바쁜 일정 속에서도 델파이 설문에 적극적으로 협조해 주신 해운·조선·금융 탈탄소 협의체와 해운기업 디지털 전환 협의체 소속 외부 전문가들과 설문 분석에 도움을 주신 경기대 박천건 교수님께도 연구진을 대신하여 감사의 말씀을 드린다.

미래는 늘 변화하고 불확실성이 존재하기 때문에 파악하기가 쉽지 않을 뿐만 아니라 예측이 어렵고 대응 전략 마련 또한 용이하지 않은 영역이다. 하지만 우리는 이 보고서가 우리나라 해운산업의 미래 경쟁력 확보와 국적선사의 글로벌 경쟁력 강화에 일말의 도움을 줄 수 있는 유용한 수단이 되기를 희망하며 정부 정책담당자와 관련 분야 연구자들에게 기초자료로 널리 활용될 수 있기를 진심으로 기대해 본다.

2024년 1월
한국해양수산개발원
원장 김 종 덕

목차

정책제안 _i

요약 _iii

Executive Summary _ix

01	서론 _1	
	제1절 연구 배경 및 목적	1
	1. 연구 배경 및 필요성	1
	2. 연구 목적	4
	제2절 연구 내용 및 방법	4
	1. 연구 내용 및 범위	4
	2. 연구 방법	6
	제3절 선행연구와 본 연구 차별성 검토	10
	1. 선행연구 검토	10
	2. 본 연구 차별성 검토	15
02	해운시장 변화에 대한 진단 분석 _17	
	제1절 해운시황 변동 원인	18
	1. 정기선 시장	19
	2. 벌크선 시장	25
	3. 유조선 시장	30
	제2절 해운시장의 구조적 변화 요인	34
	1. 탈탄소화 및 디지털화 가속	35
	2. 정기선 선사들의 수직통합 가속화	43
	3. 글로벌 가치사슬 재편	49
	제3절 소결	54

1. 해운시황 변동 요인	54
2. 해운시장의 구조적 변화 요인	56

03 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략 실태 분석_59

제1절 실태 분석 필요성	60
제2절 주요 글로벌 선사 대응 전략	61
1. 탈탄소 대응 전략	61
2. 디지털 전환 대응 전략	76
3. 운임 변동성 대응 전략	77
4. 공급망 재편 대응 전략	80
5. ESG 대응 전략	82
제3절 소결	84

04 해운산업의 트렌드 분석 및 미래 변화 예측_87

제1절 해운산업의 최신 트렌드 분석	88
1. 키워드 네트워크 분석을 통한 최신 연구 동향 분석	88
2. 키워드 네트워크 분석을 통한 해운 관련 기사 분석	98
제2절 미래 해운산업 변화 예측	107
1. 델파이 분석을 통한 미래 해운산업 예측	107
제3절 소결	112

05 국내 해운산업의 미래 대응 전략_115

제1절 비전 및 5대 대응 전략	116
1. 연구흐름도	116
2. 비전	118
3. 3대 추진목표	119
4. 5대 대응 전략 및 12개 추진과제	119

제2절 5대 대응 전략	122
1. 탈탄소 대응 전략	122
2. 디지털 전환 대응 전략	134
3. 운임 변동성 대응 전략	139
4. 글로벌 공급망 재편 대응 전략	147
5. ESG 대응 전략	153
제3절 미래 해운산업 대응 전략 로드맵	159

06 결론 및 정책제언_163

제1절 연구 요약	163
제2절 정책제언	169
1. 녹색 해운 지원 정책: 탈탄소 및 운임변동성 대응	170
2. 해운 혁신기술 개발 지원 정책: 디지털 전환 및 공급망 재편 대응	173
3. 미래 해운산업 대응 금융 지원 정책: ESG 대응	176

참고문헌_179

부록_193

표 목차

〈표 1-1〉 디지털 전환 대응 전략 추진방법 및 추진 주체	8
〈표 1-2〉 연구 흐름도	9
〈표 1-3〉 본연구의 선행연구와의 차별성	16
〈표 2-1〉 컨테이너 공급 추이	23
〈표 2-2〉 주요 해운 관련 기관 제시 해운산업 주요 미래 변화 요인	34
〈표 2-3〉 수직통합 전략 대두 배경	46
〈표 2-4〉 수직통합 전략 주요 사례	49
〈표 2-5〉 리쇼어링 주요 사례	53
〈표 2-6〉 선종별 운임지수 변화 요인	55
〈표 2-7〉 해운시장의 구조적 변화 양태	57
〈표 3-1〉 MSC 운항선대 및 주력 개발 연료	63
〈표 3-2〉 NYK Green Shipping 대응 전략(Master Plan)	65
〈표 3-3〉 NYK Green Shipping 실천 전략(Action Plan)	67
〈표 3-4〉 HMM 온실가스 감축 목표	70
〈표 3-5〉 SM-Line Green Shipping 경영 전략(Master Plan)	72
〈표 3-6〉 SM상선 Green Shipping 실천 전략(Action Plan)	75
〈표 3-7〉 유럽 해운사(20개사)별 대체연료 사용·개발 동향	75
〈표 3-8〉 머스크의 ESG 전략	83
〈표 3-9〉 CMA CGM의 CSR 전략	84
〈표 3-10〉 주요 글로벌 선사들의 미래 변화 대응 전략 종합	85
〈표 4-1〉 빈출 키워드(연구 동향 분석)	92
〈표 4-2〉 연결중심성 분석 결과	94
〈표 4-3〉 키워드 네트워크 클러스터 분석 결과	96
〈표 4-4〉 빈출 키워드(기사 분석)	99
〈표 4-5〉 연결중심성 분석 결과	103
〈표 4-6〉 키워드 네트워크 클러스터 분석 결과	105
〈표 4-7〉 해상화물의 장래 전망치 예측 결과	110
〈표 4-8〉 세계 선박량 장래 전망치 예측 결과	111
〈표 4-9〉 해상물동량 및 세계 선박량 영향 요인 예측 결과	112
〈표 5-1〉 메탄올 추진선 발주 현황(2023년 7월 기준)	126

〈표 5-2〉 머스크와 메탄올 공급 계약을 체결한 업체 현황(2022년 말 기준)	130
〈표 5-3〉 탈탄소 대응 전략 추진방법 및 추진 주체	132
〈표 5-4〉 탈탄소 대응 전략 추진 일정	133
〈표 5-5〉 디지털 전환 대응 전략 추진방법 및 추진 주체	138
〈표 5-6〉 디지털 전환 대응 전략 추진 일정	138
〈표 5-7〉 운임 변동성 대응 전략 추진방법 및 추진 주체	145
〈표 5-8〉 운임 변동성 대응 전략 추진 일정	146
〈표 5-9〉 우리나라 리쇼어링 지원 정책	148
〈표 5-10〉 글로벌 공급망 재편 대응 전략 추진방법 및 추진 주체	151
〈표 5-11〉 공급망 재편 대응 전략 추진 일정	152
〈표 5-12〉 ESG 범위	154
〈표 5-13〉 ESG 대응 전략 추진방법 및 추진 주체	157
〈표 5-14〉 ESG 대응 전략 추진 일정	158
〈표 5-15〉 미래 해운산업 대응 전략 로드맵	159

그림 목차

〈그림 2-1〉 수요와 공급에 따른 해운시장의 변화	18
〈그림 2-2〉 SCFI 추이(2009~2023년)	19
〈그림 2-3〉 코로나19 감염보고 이후 컨테이너 운임 동향(주 단위)	20
〈그림 2-4〉 컨테이너 유희선박비용 및 운항속도 추이(2014~2023년)	21
〈그림 2-5〉 글로벌 컨테이너선 항구정박비용 추이	22
〈그림 2-6〉 컨테이너 수급 추이(2009~2023년)	22
〈그림 2-7〉 글로벌 컨테이너 무역량 추이	24
〈그림 2-8〉 아시아발 유럽향 컨테이너 물동량 증감률	24
〈그림 2-9〉 글로벌 공급망 압력 지수 추이	25
〈그림 2-10〉 BDI 추이(1993~2023년)	26
〈그림 2-11〉 벌크선 공급 추이(1996~2023년)	27
〈그림 2-12〉 중국 철광석 수요 증감률과 BDI	29
〈그림 2-13〉 VLCC 운임지수(WS)	30
〈그림 2-14〉 원유선 공급 추이	32
〈그림 2-15〉 세계 원유 생산량 및 해상물동량 증감률 추이	33
〈그림 2-16〉 디지털화를 통한 해운·물류업 변화 추이	40
〈그림 3-1〉 HMM 환경/에너지·안전보건 및 품질경영 통합 시스템 (HMM-ESQS)	69
〈그림 3-2〉 HMM 선박량 확대 전략(up to 2026)	79
〈그림 3-3〉 HMM 북미 지역 종합물류 서비스 네트워크	82
〈그림 4-1〉 연도별 해운정책 관련 논문 수	90
〈그림 4-2〉 주요 학술지별 논문 수	90
〈그림 4-3〉 빈출 키워드 워드 클라우드	91
〈그림 4-4〉 키워드 네트워크 (부분 확대)	93
〈그림 4-5〉 키워드 클러스터	95
〈그림 4-6〉 빈출 키워드 워드 클라우드	100
〈그림 4-7〉 키워드 네트워크	101
〈그림 4-8〉 키워드 클러스터	104
〈그림 5-1〉 연구흐름도	118
〈그림 5-2〉 비전 및 5대 대응 전략	121

〈그림 5-3〉 KOBC S&LB(BBC) 금융 구조도(공사 직접투자 경우)	143
〈그림 5-4〉 3국 간 무역에 소요되는 선박 개념도	144
〈그림 5-5〉 ESG 거버넌스 체계(안)	156

약어 목록

- AI(인공지능) : Artificial Intelligence
- AMP(육상전원공급장치) : Alternative Maritime Power
- BDI(발틱건화물지수) : Baltic Dry Index
- CSR(기업의 사회적 책임) : Corporate Social Responsibility
- DBJ(일본정책투자은행) : Development Bank of Japan
- ECOS(에너지소비 최적화 시스템) : Energy Consumption Optimization System
- EGCS(배기가스 세정장치) : Exhaust Gas Cleaning System
- FGI(표적집단면접조사) : Focus Group Interview
- GHG(온실가스) : Green House Gas
- GHG Inventory(온실가스 인벤토리) : Green House Gas Inventory
- GTO(글로벌 터미널 운영사) : Global Terminal Operator
- GVC(글로벌가치사슬) : Global Value Chains
- IMO(국제해사기구) : International Maritime Organization
- IoT(사물인터넷) : Internet of Things
- IPEF(인도-태평양 경제 프레임워크) : Indo-Pacific Economic Framework
- IT(정보화 기술) : Information Technology
- MBM(시장기반조치) : Market Based Measures
- MEPC(해양환경보호위원회) : Marine Environment Protection Committee
- ONE(오션네트워크익스프레스) : Ocean Network Express
- PM(입자성 물질) : Particulate Matter
- RPA(로보틱프로세스자동화) : Robotic Process Automatic
- SCFI(상하이컨테이너운임지수) : Shanghai Containerized Freight Index
- SEEMP(선박에너지효율관리계획서) : Ship Energy Efficiency Management Plan
- SIPT(상하이국제항그룹) : Shanghai International Port Group
- S&LB(자산매입 후 임대) : Sales and Lease Back

-
- SWIFT(국제은행간통신협회) : Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunications
 - VOCs(휘발성 유기화합물) : Volatile Organic Compounds

정책제안

■ 분석 내용 및 방법

1. 문헌 분석을 통해 해운시장의 구조적 변화 요인으로 탈탄소화·디지털화 가속, 정기선사의 수직통합 가속, 글로벌 가치사슬 재편 등을 도출
2. 키워드 네트워크 클러스터 분석을 통해 해운 트렌드로 코로나19, 공급망 재편, ESG, 운임지수, 안전관리 등을 도출
3. 전문가 대상 델파이 설문조사를 통해 해운산업의 미래 변화 요인으로 수요(화물량), 공급(선복량), 친환경 선대, 디지털 전환, ESG 등을 도출

■ 정책제안

1. 친환경 연료 추진 선박 보급 활성화 및 친환경 선박 전환 기금 마련
2. 친환경 연료(그린메탄올, 청정암모니아, 청정수소) 공급망·인프라 구축
3. 친환경 선박 신조 투자 및 보증 및 S&LB 시행 확대
4. 스마트 항만물류 기술개발 지원
5. IPEF 역내 회원국 간 규제완화, 해상무역 확대 및 해상 공급망 공조 강화
6. Scope 3 반영을 위한 탄소중립 기본법 개정 및 배출량 공시 의무화

요 약

해운산업의 미래 변화 예측과 국내 대응 전략 연구

이호춘 · 안영균 · 전서연 · 소애림

1. 연구 배경 및 목적

1) 연구 배경

- 해운산업 환경이 급변하고 있는 가운데 세계 경제 상황의 불확실성이 증대하고 있어 국적선사들의 대응이 필요한 상황임
- 대표적인 이슈로는 IMO 온실가스 규제 강화, 해운서비스 분야 디지털 전환 가속화, 팬데믹 기간 글로벌 공급망 경색, 해운기업의 ESG 경영 도입 등이 있음
- 국적선사는 미래 경쟁력 확보방안을 모색하여 시장에서의 생존을 넘어 글로벌 상위 선사로 도약하는 기회로 만들어야 함

2) 국정과제 연계성

- 본 연구는 국정 목표인 ‘민간이 끌고 정부가 미치는 역동적 경제’ 가운데

‘세계를 선도하는 해상교통 물류 구축’ 과제와 연계됨

- ‘세계를 선도하는 해상교통 물류 구축’과제의 목표는 해운물류산업의 경쟁력 확보, 디지털 해상교통망 구축, 자율운항·친환경 선박 개발 및 보급 등 신시장 선점 등임
- 본 연구에서는 미래 해운산업 대응 전략을 도출했으며 이는 국내 해운산업의 경쟁력 확보와 연결됨
- 탄소배출 제로와 디지털 해운 실현을 통한 미래형 해운 선진국 달성을 비전으로 한 대응 전략을 제안함

3) 연구 목적

- 현재 해운산업 트렌드 분석과 미래 해운산업에 대한 전문가들의 예측 결과를 바탕으로 우리나라 미래 해운산업 경쟁력 확보를 위한 대응 전략을 수립하는 것임
- 현재 해운시장에 대한 진단과 예측을 통해서 미래 해운산업에서 국적선사들의 경쟁력을 선점할 수 있도록 대응 전략을 마련하고자 함

2. 연구 방법

1) 학술적 방법

- 첫째, 선행연구 분석 및 문헌연구
- 미래 해운산업 대응 전략, 친환경 전환, 디지털 전환에 대한 선행연구 검토 및 관련 보고서, 정부 발간물, 언론기사 등을 분석함
- 둘째, 텍스트 마이닝 기반의 네트워크 분석

- 논문자료를 통한 클러스터 분석 수행 후 기사 자료를 인용한 LDA 토픽 모델링 분석을 병행함
- 셋째, 전문가 대상 FGI
 - FGI를 통해 해운산업의 구조적 변화 원인과 함께 국적선사의 미래 대응 전략 방안 도출을 수행함
- 넷째, 델파이 조사
 - 전문가 대상 델파이 조사를 통해 해운산업의 미래 변화를 예측함

2) 정책화 방법

- 첫째, 정책협의회
 - 착수 단계에서부터 정책협의회를 통해 정책 전문가와 이해관계자의 의견을 수렴했으며 대응 전략 수립 과정에서도 담당 부처로부터 의견을 수렴함
- 둘째, 전문가 자문회의
 - 한국해양진흥공사, 국적선사, 대학교, 연구소, 국책금융기관, IT 업체 등 다양한 분야의 전문가들과 논의 및 의견 수렴 과정을 통해 대응 전략을 수립함

3. 연구 결과

1) 연구 결과 요약

- 해운 운임의 변화요인은 공급과 수요이며, 해운산업의 구조적 변화요인은 수직통합, 리쇼어링(니어쇼어링), 탈탄소화 및 디지털화 등임

-
- 해운 운임 변화의 경우 대형선박 발주 경쟁, 선복량 부족 등 공급 측면과 세계 경제 상황에 따른 소비 등 수요 측면의 영향을 받음
 - 구조적 변화는 수직통합전략, 리쇼어링(니어쇼어링), 탈탄소화 및 디지털화 등 크게 세 가지로 요약됨
 - 주요 글로벌 선사들은 친환경 운송서비스, 디지털 플랫폼 구축 등을 통해 미래변화에 대응하고 있음
 - 일부 글로벌 선사는 친환경 운송 전략을 수립하고 있으며 해운 환경비용 절감을 추진하고 있음
 - 또한 디지털 플랫폼을 통한 해상운송 서비스를 제공하고 있으며 빅데이터 분석을 통한 선박 운항 경로 및 화물적재 최적화 등 내부 혁신 프로세스를 구축 중임
 - 키워드 네트워크 분석 결과는 다음과 같음
 - 연구논문을 대상으로 클러스터 분석을 수행한 결과 ①녹색 해운산업으로의 전환, ②지정학적 위험요소에 따른 국가별 안보 및 선사들의 대응 전략, ③공급망 관점에서의 항만경쟁력, ④해운사고 방지를 위한 안전체계 구축 및 국가 간 협력, ⑤복합운송 활성화를 위한 인프라 구축 및 방안 연구 등이 도출됨
 - 뉴스기사 대상 클러스터 분석 수행 결과 ①코로나 여파/해운산업경쟁력, ②공급망 재편/해운산업 친환경 및 스마트화, ③ESG 경영/인천항 관련 이슈, ④운임지수/국제정세, ⑤안전관리/부산항 관련 이슈 등이 도출됨
 - 해운 분야 전문가 대상 델파이 조사 결과는 다음과 같음
 - 2050년까지 전 세계 해상물동량 증가 수준을 2022년 대비 1.5배보다 더 높을 것으로 예측하며, 2050년까지 전 세계 선복량 증가 수준을 2022년 대비 1.5배보다 더 낮을 것으로 예측함
 - 2030년~2050년 동안 IMO 온실가스 규제 강화, ESG 경영 강화 그리고

운임 변동성 증가 요인은 해상물동량 수요에 다소 부정적인 영향을 미칠 것으로 전망함

- 해운플랫폼 거래 증가는 장기적으로 해상물동량 수요에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 전망함
- 국적선사의 탈탄소, 디지털 전환, 운임 변동성, 공급망 재편, ESG 대응 전략을 도출함

2) 정책화 방법

- 비전 및 목표 수립
 - ‘탄소배출 제로와 디지털 해운 실현을 통한 미래형 해운 선진국 달성’을 비전으로 수립
 - 선박 GHG 배출 제로화, 디지털 플랫폼 거래 100% 달성, 글로벌 Top 5 정기선사 달성 등을 3대 목표로 수립
- 5대 대응 전략 제시
 - 첫째, 탈탄소 대응 전략으로 친환경 선박의 보급 활성화, 친환경 연료의 병커링 활성화 등을 추진과제로 함
 - 둘째, 디지털 전환 대응 전략으로 해운업 플랫폼 비즈니스 투자, 디지털 전환기술을 활용한 대체연료 수송, 디지털 전환 인프라 역량 강화 등을 추진과제로 함
 - 셋째, 운임변동성 대응 전략으로 공급 관련 신조 지원 및 보증 확대와 수요 관련 3국 간 운송 확대 등의 추진과제를 도출함
 - 넷째, 글로벌 공급망 재편 대응 전략으로 IPEF 해상공급망 확대, Scope 3 수준 저감 및 공시 의무 등의 추진과제를 도출함
 - 다섯째, ESG 대응 전략으로 ESG 경영체계 수립, ESG 거버넌스 구성, 재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간 등을 추진과제로 함

4. 기대 효과

1) 정책적 기대효과

- 탈탄소 대응을 통해 글로벌 환경규제에 능동적으로 대처 가능하며 국적선사의 경쟁우위 확보를 지원함
- 고효율 선박 확대, 공공기관의 선대 인수를 통한 선박량 조정, 항만물류 스마트화 고도화 등을 통한 3국 간 물동량 확충 등 운임변동성 대응 정책을 통해 해운기업들의 경영 건전성을 제고할 수 있음

2) 사회·경제적 기대효과

- 국적선사의 친환경 선대 확충 → 탄소배출량 관리 → IMO와 EU의 온실가스 규제 조기 대응 → 글로벌 화주에 대한 영업력 확대 → 영업이익 증대 및 투자 여력 확대 → 친환경 선대 확충의 선순환 구조를 구축할 수 있음
- 디지털 전환 대응을 통해 새로운 해운 비즈니스 모델을 창출할 수 있으며 부가가치가 높은 서비스 제공 등을 통해 선사의 수익을 확대할 수 있음
- ESG 대응을 통해 선사의 사회문제 참여 및 지역사회 공헌을 통해 발전적인 사회를 구성할 수 있음



EXECUTIVE SUMMARY

A Study on Future Projections in the Shipping Industry and Korea's Response Strategies

Hochoon Lee · Younggyun Ahn · Seoyeon Jeon · Ae-Rim So ·
Jin Sung Rha

1. Background and Purpose

1) Background

- Amidst rapid changes in the maritime industry, global economic uncertainty necessitates a response from national shipping companies.
- Key issues include tightened IMO greenhouse gas regulations, accelerated digital transformation in maritime services, disruptions in the global supply chain during the pandemic, and the adoption of ESG management by shipping companies.
- National shipping companies must strategize to secure their future competitiveness, aiming not just for survival in the

market but also for an opportunity to ascend to a top-tier global status.

2) Relevance to National Projects

- This study is linked to the national goal of ‘dynamic economy driven by the private sector while the government fosters it,’ specifically associated with the task of ‘establishing world-leading maritime transportation and logistics.’
- The objectives of the task ‘establishing world-leading maritime transportation and logistics’ include securing competitiveness in the shipping and logistics industry, building a digital maritime transportation network, and introducing autonomous and environmentally friendly vessels to capture new market opportunities.
- This study has formulated future strategies for the maritime industry, aligning with the goal of enhancing national maritime competitiveness.
- It proposes a strategic plan envisioning the achievement of a future-oriented shipping powerhouse through the realization of zero carbon emissions and digitalization in the shipping industry.

3) Purpose

- The purpose is to formulate strategies for securing the future

competitiveness of Korea's maritime industry based on the analysis of current maritime industry trends and predictions by industry experts.

- Through diagnosing and predicting the current maritime market, the aim is to develop strategies enabling national shipping companies to seize a competitive edge in the future maritime industry.

2. Methodology

1) Academic methodology

- First, literature review
 - Analyzing prior research on future strategies for the maritime industry, eco-friendly transitions, digital transformation, including reports, government publications, press articles, and related studies.
- Second, network analysis based on text mining
 - Conducting cluster analysis through research papers, alongside LDA topic modeling analysis referencing news articles.
- Third, Focus Group Interviews (FGI) with experts
 - Employing FGI to derive future strategies for national shipping companies, exploring the underlying causes of structural changes in the maritime industry.

-
- Fourth, Delphi survey
 - Conducting a Delphi survey involving experts to forecast the future changes in the maritime industry.

2) Policy-making methods

- First, policy coordination meetings
- Engaging in policy coordination meetings from the initial stages to gather insights from policy experts and stakeholders. During the strategy formulation phase, insights were gathered from relevant government departments.
- Second, expert advisory meetings
- Formulating response strategies through discussions and insight gathering sessions with experts from various fields including the Korea Ocean Business Corporation, national shipping companies, universities, research institutes, and national financial institutions.

3. Results

1) Summary

- The factors driving changes in maritime freight rates stem from both supply and demand dynamics, while the structural changes in the shipping industry are attributed to vertical

integration, reshoring (nearshoring), decarbonization, and digitalization.

- Freight rate fluctuations in maritime shipping are affected by factors such as competition in ordering large vessels and limited shipping capacity on the supply side, and consumption patterns aligned with global economic situations on the demand side.
- The structural changes can be broadly summarized into three categories: vertical integration strategies, reshoring (nearshoring), with a major focus on decarbonization and digitalization.
- Major global shipping companies are adapting to future changes through environmentally friendly transport services and the establishment of digital platforms.
- Several global shipping companies are formulating environmentally friendly transport strategies and driving initiatives to reduce environmental costs in shipping.
- Additionally, these companies offering maritime transport services through digital platforms and establishing internal innovation processes such as optimizing shipping routes and cargo loading through big data analysis.
- Keyword network analysis results are as follows:
 - Cluster analysis on research papers revealed themes like ① transition to green shipping industries, ② national security and shipping company responses based on geopolitical risks, ③ port competitiveness from a supply chain perspective, ④ establishment of safety systems to prevent maritime accidents

and inter-country cooperation, and ⑤infrastructure development and research for promoting multimodal transportation.

- Analyzing news articles resulted in clusters such as ① repercussions of the COVID-19 pandemic on maritime industry competitiveness, ② supply chain restructuring, eco-friendliness, and smart transformation in the maritime industry, ③ESG management, issues related to Incheon Port, ④ freight indices, international geopolitical situations, ⑤ safety management and issues related to Busan Port.
- Findings from expert Delphi surveys in the maritime industry indicate:
 - The predicted increase in global maritime cargo volume by 2050 is anticipated to exceed 1.5 times the level observed in 2022, while the growth rate in global shipping capacity by 2050 is expected to be less than 1.5 times the 2022 level.
 - Between 2030 and 2050, it is expected that stricter enforcement of IMO greenhouse gas regulations, improved ESG management, and greater volatility in freight rates will likely have a moderate adverse effect on the demand for maritime cargo.
 - The surge in transactions via maritime platforms is projected to have a positive long-term impact on the demand for maritime cargo.
- Derived strategies for national shipping companies encompass decarbonization, digital transformation, coping with freight rate fluctuations, supply chain reconfiguration, and adopting ESG responses.

2) Policy recommendations

- Establishing vision and goals
 - The vision was formulated as “Achieving a Future-Oriented Shipping Powerhouse through the realization of Zero Carbon Emissions and Digitalization in the shipping industry.”
 - Three major goals were set: achieving zero GHG emissions from ships, accomplishing 100% digital platform transactions, and securing a position among the global top 5 container shipping companies.
- Presenting five key response strategies
 - First, the decarbonization strategy involves initiatives such as promoting the distribution and activation of eco-friendly vessels, as well as incentivizing the bunkering of eco-friendly fuels.
 - Second, the digital transformation strategy includes investing in shipping business platforms, utilizing digital transformation technologies for alternative fuel transportation, and enhancing digital infrastructure capabilities.
 - Third, the strategy for coping with freight rate fluctuations includes support and expansion of guarantees related to supply and the expansion of transportation among three countries based on demand.
 - Fourth, as part of the strategy to reorganize the global supply chain, identified tasks include expanding the IPEF maritime supply chain, and reducing Scope 3 emissions.

-
- Fifth, specific tasks for the ESG response strategy include establishing an ESG management system, structuring ESG governance, and issuing integrated financial and non-financial reports.

4. Expected Outcomes

1) Policy effects

- Carbon emission reduction initiatives enable proactive compliance with global environmental regulations, supporting national shipping companies in securing competitive advantages.
- Measures addressing volatility in shipping rates, such as expanding high-efficiency vessel fleets, adjusting vessel capacity through public sector procurement, and advancing smart port logistics, enhance the financial health of shipping enterprises by expanding international cargo volume.

2) Social and economic effects

- Expansion of national shipping companies' eco-friendly vessel fleets → managing carbon emissions → early compliance with greenhouse gas regulations by IMO and the EU → expanding business area with global shippers → increased operational profits and enhanced financial capacities →

establishing a virtuous circle of eco-friendly fleet expansion.

- Through digital transformation initiatives, new business models within shipping can be created, leading to increased value-added services and expanded revenue streams for shipping companies.
- Embracing ESG initiatives allows shipping companies to actively participate in addressing societal issues and contribute to the development of local communities, fostering a sustainable developing society.

01

서론

제1절 연구 배경 및 목적

1. 연구 배경 및 필요성

IMO¹⁾는 지난 7월 초 런던에서 개최된 제80차 해양환경보호위원회(MEPC)²⁾에서 국제해운의 온실가스(GHG³⁾) 배출량을 2050년 무렵까지⁴⁾ 순 배출량 제로에 도달하기로 목표치를 상향시켜 개정하였다. 이러한 IMO의 초기전략(Initial Strategy)⁵⁾ 개정은 글로벌 차원의 기후변화 위기의 심각성에 대한 인식 공유와 함께 국제해운 분야도 더 이상 온실가스(GHG) 규제의 예외가 될 수 없음을 분명하게 인식한 결과이다.

IMO의 선박배출 온실가스(GHG)에 대한 규제 강화는 기존 화석연료가

1) 국제해사기구(IMO: International Maritime Institute)

2) 해양환경보호위원회(MEPC: Marine Environment Protection Committee)는 선박에 의한 해양오염 방지 및 규제에 관한 사항을 심의하고 이와 관련한 국제협약 채택 및 개정에 관한 업무를 담당하고 있음

3) 온실가스(GHG: Green House Gas)

4) by or around, i.e. close to 2050

5) IMO는 2018년 4월에 개최된 제72차 해양환경보호위원회(MEPC)에서 국제해운의 온실가스 감축 방안인 초기전략(Initial Strategy)을 채택하면서 국제해운에서 배출하는 온실가스 총배출량을 2050년까지 2008년 대비 50% 이상 감축하는 목표를 설정하였음

아닌 새로운 저탄소·무탄소 연료를 사용하는 선박으로의 전환을 촉진시킬 것으로 예상되며 이러한 과정에서 국제해운 전체에 소요되는 비용은 수조원에서 수백조 원에 달할 것으로 예상된다.⁶⁾ 국제해운에서 배출되는 온실가스(GHG) 배출량을 줄이기 위해 향후 2050년까지 진행될 친환경 선박으로의 전환은 미래 해운시장에서 개별 해운기업 생존 여부를 결정할 수 있을 정도로 영향력이 클 것으로 예상된다.

탈탄소 대응과 함께 디지털 플랫폼 기반의 고도화된 해운 서비스 제공 역량 역시 글로벌 선사들의 미래 경쟁력에 큰 영향을 줄 가능성이 높다. 2018년 덴마크 선사인 머스크(Maersk)와 아이비엠(IBM)이 협력해 개발한 블록체인 기반의 디지털 플랫폼인 트레이드렌즈(TradeLens)는 2022년 말 기준 약 7,000만 개의 선적 컨테이너를 추적했으며 약 3,600만 개의 전자 선적 문서를 생성⁷⁾하면서 해운물류 분야 디지털 거래의 새로운 이정표를 수립하였다. 비록 트레이드렌즈가 상업적인 측면에서 성공적인 단계로 발전하지 못하고 2023년 1분기를 끝으로 서비스를 종료하긴 했지만 미래 해운시장에는 제2의, 제3의 트레이드렌즈 출현을 통해서 해운물류 분야 디지털 플랫폼의 발전은 지속될 전망이다.

해운시장은 최근 몇 년 동안 코로나19 팬데믹 상황을 거치면서 운임의 변동성이 대폭 증가하였다. 특히 컨테이너 운임은 코로나19 팬데믹 동안 선진국을 중심으로 재정지출 증가에 의한 수요 증가와 컨테이너 공급망 충격으로 인한 선박 회전을 하락으로 인해 2020년 하반기부터 운임이 급등하였다. 건화물선 운임 역시 전 세계 경기회복에 의한 원자재 수요 증가와 코로나19 검역 강화 등 항만 체선 증가의 영향으로 2021년 하반기부터 운임이 가파르게 증가하였다.

6) 노르웨이 DNV선급 자료(DNV(2022), p.70)에 따르면 2050년까지 분석 시나리오에 따라 선박에 대한 총 투자 비용은 80억 달러~280억 달러에 달하며 연료 인프라에 대한 총 투자 비용은 280억 달러~900억 달러에 달할 것으로 전망됨

7) 트레이드렌즈 홈페이지(<https://www.tradelens.com>, 사이트 폐쇄) 게시 자료(2022년 12월 기준)

또한 코로나19 외에도 미·중 무역전쟁과 러시아-우크라이나 전쟁은 글로벌 경제에 어두운 그림자를 드리웠다. 미·중 무역전쟁은 코로나19 팬데믹으로 촉발된 글로벌 공급망 경색을 더욱더 심화시켰으며 이로 인해 글로벌 SCM의 취약성 문제는 전 지구적 의제로 격상되었다. 그리고 2022년 2월에 발발한 러시아-우크라이나 전쟁과 2022년 3월부터 시작된 미국 연준발 금리 인상은 전 지구적 인플레이션을 불러오고 있으며 일부 개도국들의 디폴트 위험을 가중시키고 있다.

최근 들어 기업들은 지역 공동체에 대한 환경적, 사회적 의무와 지배구조 개선에 대한 ESG 경영 실천 요구를 강하게 받고 있다. 이러한 ESG 경영은 기업 투자의 새로운 준칙으로 작용하면서 상장사를 중심으로 ESG 경영 공시 의무는 더욱더 확대되어 가는 추세이다. 해운산업 역시 다른 산업 분야와 동일하게 ESG 경영에 대한 필요성이 증가하고 있으며 미래에는 ESG 경영이 해운기업의 가치 평가에 핵심 기준이 될 것으로 예상되고 있다.

이처럼 해운산업을 둘러싼 주변 환경의 급격한 변화와 지역 경제 상황의 불확실성 증대를 고려해 볼 때 우리나라 국적선사들은 서둘러 미래 경쟁력 확보 방안을 마련할 필요가 있다. 국적 선사들이 미래 해운산업에 대한 대응 전략을 적극적으로 마련하는 것은 단순히 시장에서의 생존을 넘어 글로벌 상위 선사로 도약하는 첫걸음이 될 것으로 전망된다.

본 연구는 IMO의 온실가스(GHG) 규제 강화, 해운서비스 분야의 디지털 플랫폼 가속화, 팬데믹 동안의 글로벌 공급망 경색, 해운기업의 ESG 경영 도입 등 최근 해운산업 분야에서 발생한 주요한 사건들을 모티브로 하여 우리나라 국적선사가 미래 2050년까지 장기적인 관점에서 어떻게 대응 전략을 수립하는 것이 가장 성공적으로 생존하고 발전해 나갈 수 있는 전략이 될 것인가를 찾기 위한 연구이다.

2. 연구 목적

본 연구 목적은 현재 해운산업에 대한 트렌드 분석과 미래 해운산업에 대한 해운 분야 전문가들의 예측 결과를 바탕으로 우리나라 미래 해운산업 경쟁력 확보를 위한 대응 전략을 수립하는 것이다.

코로나19 팬데믹 상황을 거치면서 변동성이 확대된 해운시장의 변화 양상을 고찰한 후 네트워크 분석을 통해서 현재 해운산업의 트렌드를 정밀하게 살펴보고 해운산업의 미래를 해운 분야 전문가들의 통찰력을 바탕으로 일정한 방법론에 입각해 예측하는 것이 본 연구의 첫째 목적이다.

또한 이러한 진단과 예측을 통해서 예상되는 미래 해운산업에서 우리나라 국적선사들이 더욱더 경쟁력 있는 위치를 선점하고 글로벌 해운산업을 선도해 나갈 수 있는 대응 전략을 마련하는 것 역시 본 연구의 또 다른 주요한 목적이다.

제2절 연구 내용 및 방법

1. 연구 내용 및 범위

본 연구의 주된 목적은 해운산업에 대한 미래 예측 결과를 기반으로 국적선사의 미래 글로벌 경쟁력 확보를 위한 대응 전략을 수립하는 것이다. 이러한 목적 달성을 위하여 연구의 시간적 범위는 현재부터 2050년까지로 설정하고 있으며 공간적 범위는 글로벌 해운산업 전체를 대상으로 하고 있다. 연구 시점을 2050년까지 설정한 것은 현재 IMO에서 선박배출 온실가

스 배출량의 ‘탄소중립(net zero)’를 달성하는 목표 시기를 2050년까지로 설정하고 있기 때문이다. 해운 부문에서 탄소중립을 실현하는 것은 선박 연료 전환이 필수적으로 동반되기 때문에 기존 해운 관련 산업체계를 근본적으로 변화시킬 수 있는 획기적인 전환점이 될 것으로 전망된다. 이러한 의미에서 해운 대전환 시점인 2050년까지를 본 연구의 시간적 범위로 설정하는 것은 매우 타당하다고 볼 수 있다.

본 연구의 목차 구성을 보면 제1장에서는 연구 배경과 목적, 연구 내용과 방법, 선행연구 분석 및 선행연구와 본 연구의 차별성을 제시하고 있다. 선행연구 분석에서는 해운산업의 미래 대응 전략 연구, 해운산업 디지털 전환에 관한 연구, 해운산업 친환경 전환에 관한 연구 등 크게 세 개 분야로 구분하여 선행연구를 고찰한 후 본 연구와 선행연구들과의 차별성을 제시하였다.

제2장에서는 2008년 글로벌 금융위기 이후 최근의 팬데믹 기간을 포함해 해운산업에서 발생한 변화에 대한 분석을 수행하고 있다. 해운시황 변동 상황을 정기선 시장과 부정기선 시장으로 나누어 추세 분석과 원인 분석을 수행하고 해운산업의 구조적 변화 원인에 대해서도 탈탄소 규제 강화, 디지털 전환 가속화, 해운물류 글로벌가치사슬(GVCs: Global Value Chains) 재편 분야로 구분해 원인을 파악하였다.

제3장에서는 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략을 분석하고 있다. 머스크 라인, MSC, CMA CGM, Hapag-Lloyd, NYK, HMM 등 주요 글로벌 선사들을 대상으로 선사들의 미래 대응 전략의 특징과 차이점을 조사하였다. 그리고 이러한 글로벌 선사들의 대응 전략에 있어서 유사성과 차이점을 파악한 후 국적선사에게 적용 가능한 시사점을 도출하였다.

제4장에서는 해운산업의 최신 트렌드 분석과 미래 해운산업의 변화 예측을 수행하고 있다. 해운산업의 최신 트렌드 분석은 해운 논문과 기사자료

를 대상으로 키워드 네트워크 분석 과정을 거쳐서 클러스터(Cluster) 분석을 수행한 결과를 바탕으로 해운산업의 최신 동향에 관한 특징을 제시하였다. 그리고 미래 해운산업의 변화 예측은 다양한 분야 전문가들을 대상으로 델파이 설문을 통해 해운산업의 미래상을 예측하였다.

제5장에서는 국적선사의 미래 해운산업 대응 전략을 중점 추진 목표별로 제시하고 있다. 대응 전략은 탈탄소 대응 전략, 디지털 전환 대응 전략, 운임변동성 대응 전략, 공급망 재편 대응 전략, ESG 대응 전략 등 총 다섯 개로 구분하여 국적선사의 대응 전략을 제시하였다.

마지막 제6장에서는 본 연구 내용을 종합적으로 요약 및 결론을 제시하면서 연구의 시사점과 한계점도 함께 기술하고 있다. 나아가 보다 효과적이고 체계적인 국적선사의 미래 해운산업 대응 전략 마련을 위한 정부의 정책 대안들을 제안하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 국내외 논문을 통한 선행연구, 전문가 심층면접(FGI: Focus Group Interview), 텍스트 마이닝 기반의 네트워크 분석, 델파이 방법을 활용한 전문가 설문 등을 주요 연구 방법으로 활용하였다.

먼저, 선행연구 분석 및 문헌연구를 진행하였다. 미래 해운산업의 대응 전략, 해운산업의 친환경 전환, 해운산업의 디지털 전환 등에 관한 연구 논문들을 촘촘하게 살펴보았다. 이와 함께 논문 인용검색 사이트인 스코퍼스(SCOPUS)와 뉴스 빅데이터 분석시스템인 빅카인즈⁸⁾ 언론기사 등을 검색하였다. 마지막으로 관련 보고서와 정부 발간물 등도 함께 수집하였다.

8) 사이트 주소(<https://www.bigkinds.or.kr>)

둘째, 해운산업의 최신 트렌드 분석을 위하여 텍스트 마이닝 기반 네트워크 분석을 수행하였다. 일차적으로 논문 자료를 통한 클러스터 분석을 수행하였고 이차적으로 기사 자료를 이용한 LDA 토픽 모델링 분석도 함께 병행하였다. 또한 이러한 분석에 사용된 자료들은 앞서 문헌연구에서 언급한 스코퍼스(SCOPUS) 자료와 빅카인즈 자료를 활용하였다.

셋째, 전문가 대상 FGI를 수행하였다. 전문가 FGI를 통해서는 해운산업의 구조적 변화 원인과 함께 국적선사의 미래 대응 전략 방안 도출 등을 수행하였다. 또한 전문가 FGI 과정에서 델파이 설문 항목 등에 관한 일차 조사도 함께 병행하였다.

넷째, 다양한 분야의 해운 전문가들을 대상으로 해운산업의 미래 변화 예측을 위한 델파이 조사를 진행하였다. 델파이기법(Delphi method)은 전문가들로부터 의견을 구하고 수집된 의견을 다시 전문가들에게 피드백(feedback)하는 과정을 반복하고 개인의 지식과 경험의 한계를 상호 보완해 가면서 더욱 정확한 의견수렴에 도달해 가는 조사 방법이다.

다섯째, 연구진 및 해운정책 담당자, 해운 전문가 간의 정책협의회, 워크숍, 자문회의 등을 통해 의견 수렴 및 논의 과정을 거쳤다. 본 연구는 착수 단계부터 다양한 정책 전문가와 이해관계자의 의견을 수렴하였다. 또한, 전문가 자문회의, 설문조사 등의 연구 과정을 통해 정책 담당자, 해운 분야전문가 등의 의견을 최대한 수렴하였다.

해양수산부 담당 부서인 해운정책과는 정책협의회를 통해서 과제 선정을 공동으로 수행한 바 있으며 이후 연구 진행 단계에서는 해운정책과는 정부 측 자문위원과 전문가 설문조사로 참여해서 적극적으로 의견을 제시해 주었다. 탈탄소 대응 전략의 경우 해운정책과 외에도 ‘국제해운 탈탄소 추진전략’을 수립하고 추진 중인 해사산업기술과를 통해서도 의견을 수렴하였다.

키워드 네트워크 분석 과정에서는 대학 교수를 통해서 지속해서 전문가 자문을 수행하였으며 델파이 설문조사에서는 다양한 분야의 해운 분야 전문가들의 도움을 받았다. 특히 탈탄소 대응 전략과 디지털 전환 대응 전략의 경우 KMI 해운연구본부에서 운영 중인 해운·조선·금융 탈탄소 협의체와 해운기업 디지털 전환 협의체에 참여하는 한국해양진흥공사, 국적선사, 대학교, 출연연구소, 국책금융기관, IT업체 등 다양한 분야 전문가들을 대상으로 여러 차례에 걸쳐서 대응 전략 실효성 제고 방안에 대한 자문을 수행하였다. 이상의 정책 담당자 및 전문가와의 주요 논의 및 의견 수렴 과정은 아래 <표 1-1>에 제시되어 있다.

<표 1-1> 디지털 전환 대응 전략 추진방법 및 추진 주체

일시	주요 참석자	논의 내용
2023.04.15	학계 전문가 (자문회의)	• 해운산업 트렌드 분석을 위한 분석기법 • 키워드 네트워크 분석 과정
2023.04.21	학계 전문가 및 정부 정책 담당자 (해운정책과)	• 2024년 정책연구실무협의회 회의 • 2023년 기본과제 연구 방향 논의
2023.05.03	학계 전문가 및 정부 정책 담당자 (해운정책과, 중간보고회 병행)	• 중간보고회 및 연구 방향 논의
2023.08.02	학계 전문가 및 유관기관 담당자 (협의체 회의)	• 해운·조선·금융 탈탄소 협의체: 탈탄소 대응 전략 논의 • 해운기업 디지털 전환 협의체: 디지털 대응 전략 논의
2023.08.17	학계 전문가 (자문회의)	• 델파이 설문 항목 논의 • 델파이 분석 방향 논의
2023.09.06	학계 전문가 및 정부 정책 담당자 (해운정책과, 최종보고회 병행)	• 최종보고회 및 연구 보완사항 논의

자료: 저자 작성

이상 기술한 바와 같은 본 연구의 흐름도는 아래 <표 1-2>와 같다.

<표 1-2> 연구 흐름도

연구 절차	주요 연구 내용	연구 방법
제1장 ↓	- 연구 배경 및 목적 - 연구 내용 및 방법 - 선행연구와 본 연구의 차별성 검토	- 문헌조사 - 정책협의회 - 전문가워크숍
제2장 ↓	- 해운시황 변동원인 - 해운시장의 구조적 변화 요인	- 문헌조사 - 전문가 FGI
제3장 ↓	글로벌 선사들의 대응 전략(탈탄소, 디지털 전환, 운임변동성, 공급망 재편, ESG 대응 전략)	- 문헌조사 - 사례분석
제4장 ↓	- 해운산업 최신 트렌드 분석 - 미래 해운산업 변화 예측	- 키워드 네트워크 분석 - 델파이 설문조사
제5장 ↓	- 국내 해운산업 미래 대응 전략 - 대응 전략 로드맵	- 전문가 FGI - 정책협의회 - 자문회의
제6장	- 연구 요약 - 정책 제언	자문회의

자료: 저자 작성

제3절 선행연구와 본 연구 차별성 검토

본 절에서는 선행연구와 본 연구의 차별성을 검토하고자 하였다.

1. 선행연구 검토

1) 미래 해운시장 대응 전략에 관한 선행연구

미래 해운시장 대응 전략 관련 선행연구에는 ① 지속 가능 성장을 위한 대응 전략 마련, ② 신성장 아이템 발굴 전략 마련, ③ 대내외 변화 대응 전략 마련, ④ 기업 이익 확대, 위험 회피 및 혁신 추진 전략 마련, ⑤ 경쟁력 강화 전략 마련 등에 대해 분석을 수행한 연구가 있다.

글로벌 주요 선사들이 중요시하고 있는 지속 가능 성장을 위한 우선순위를 텍스트 마이닝을 사용해 제시⁹⁾하고 있으며, 글로벌 기업의 지속 가능 성장전략을 분석하고 국내 해운·물류기업의 벤치마킹이 가능하다고 판단되는 구체적 전략을 제시¹⁰⁾하였다.

해운 신성장을 위한 중요 아이টে으로 자율운항, 디지털화 등 여섯 가지 아이টে이 제시¹¹⁾되고 있으며, 게임 이론을 토대로 신성장 아이টে 발굴 전략 등이 제시¹²⁾되었다. 대내외 변화에 대응하는 해운 전략 마련을 촉구·제

9) Zhou, Y., Li, X., Wang, X., & Yuen, K.F.(2022). "Intelligent container shipping sustainability disclosure via stakeholder sentiment views on social media", *Marine Policy*, Vol. 135

10) 이상근(2017), 『글로벌 물류기업의 성장전략 분석과 핵심 성공요인에 관한 연구: 사례연구 중심으로』, 중앙대학교 창업경영대학원

11) Ahn, Y.G., Kim, T.I., Kim, B.R., & M.K, L.(2022), "A Study on the Development Priority of Smart Shipping Items—Focusing on the Expert Survey", *Sustainability*, Vol, 14

12) Bakeer, A., & Albaour, A.(2021), "Digitalization Adoption in Shipping Business Services. Case study: Libya", *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, Vol. 25

시한 연구는 디지털화 가속화, 환경규제 확산 등에 대한 대응 전략을 제시하고 있다.13)14)15)16)17)18)

아울러 기업 이익 확대, 위험 회피 및 혁신 추진 전략 마련 등에 대한 연구가 수행되었다.19)20)21)22) 아울러 해운 기업 경쟁력 강화 전략 마련 연구가 수행된 바 있다.23)24)25)26)

- 13) Wang, X., Yuen, K.F., Wong, Y.D., & Lee, K.X.(2020). "How can the maritime industry meet Sustainable Development Goals? An analysis of sustainability reports from the social entrepreneurship perspective", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 78
- 14) 김태일, 전우현, 김광희, 서우젠민, 한철환(2018), 『정기선 해운의 변혁과 대응』, 양현재단
- 15) Ghiara, H., & Caminati, M.(2017). "Maritime and logistics advanced producer services within the Mediterranean: the liner shipping companies' positioning strategies in new market areas", *Transportation Research Procedia*, Vol. 25
- 16) 남기찬(2006), 『해운항만물류의 주요이슈 및 전략』, 한국철도학회 2006년도 추계학술대회
- 17) 원동욱, 성원용, 안병민(2006), "동북아 물류환경 변화와 물류중심지화전략의 재정립", 『연구총서 2006-07』, 한국교통연구원
- 18) 류동근(2000), 『해운기업의 경영전략과 전략적 제휴의 역할에 관한 연구』, 『한국항해학회지』, 제24권 제3호
- 19) Meng, D. Q., Zhao, H., & Wang, Y.(2020), "Revenue management for container liner shipping services: Critical review and future research directions", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 128
- 20) 장명희, 김윤미(2019), "해운항만산업의 블록체인 도입에 따른 혁신저항에 관한 연구", 『한국항만경제학회지』, 제35권 제4호
- 21) Nair, R.(2016), "Study on Economic Regulation of Collaborative Strategies among Container Shipping Companies Following Repeal of European Union Regulation 4056/86", *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol. 32, No. 2
- 22) Mansouri, S.A., Lee, H., & Aluko, O.(2015), "Multi-objective decision support to enhance environmental sustainability in maritime shipping: A review and future directions", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 78
- 23) 전형진, 윤재웅, 류희영(2020), 『글로벌 선사들의 물류통합화 전략에 대한 국적선사의 대응방안』, 한국해양수산개발원
- 24) 이동화, 이상윤(2019), "국제해운환경 변화요인의 추출 및 중요도 평가", 『해양정책연구』, 제34권 제2호
- 25) Lun, Y.H, V., Lai, K.H., Wong, C. W.Y., & Cheng, T.C.E.(2013), "Demand chain management in the container shipping service industry", *International Journal of Production Economics*, Vol. 141, No.2
- 26) Yeo, H. J.(2012). "Impacts of the board of directors and ownership structure on consolidation strategies in shipping industry", *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol. 28, No. 1

2) 해운산업 디지털 전환에 관한 선행연구

해운 디지털화 관련 선행연구에는 ㉠ 디지털화 달성을 위한 우선순위 요인분석, ㉡ 디지털화 추진 동인 분석, ㉢ 디지털화에 영향을 미치는 주요 자원 분석, ㉣ 디지털화 대응 준비 수준 및 디지털 기술 적용 사례 조사, ㉤ 디지털화가 미치는 영향 및 특정 디지털 기술 해운 분야 적용 실태조사 등에 대해 분석을 수행한 연구가 있다.

국내 해운 분야 디지털화 달성을 위한 우선순위 분석 시 전략요인, 인적요인, 기술요인, 환경요인 순으로 나타났으며,²⁷⁾ 근해선사의 경우 최고경영층의 리더십, 경영요인, 조직요인, 환경요인, 외부요인의 순으로 나타났다.²⁸⁾

해운 분야 디지털화 동인에는 운영 효율성 개선, 비용 절감, 고객 니즈 충족, 시장 점유율 확대 등이 있다.²⁹⁾³⁰⁾³¹⁾³²⁾ 디지털화에 영향을 미치는 중요 자원에는 조직 및 협업 자원 등이 있으며,³³⁾ 디지털화의 잠재적 방해 자원에는 비숙련 인력 자원 등이 있다.³⁴⁾ 해운·물류기업의 디지털화 대응

27) 장명희(2021). “해상운송분야의 디지털 전환 성공요인에 대한 우선순위 평가에 관한 연구”, 「한국항만경제학회지」, 제37권 제4호

28) 김영수(2022), “국적 근해 정기선사의 디지털 전환 성공요인의 중요도 평가에 관한 연구”, 「해운물류연구」, 제38권 제1호

29) Ichimura, Y., Dalaklis D., Kitada. M., Christodoulou A.(2022), Shipping in the era of digitalization: Mapping the future strategic plans of major maritime commercial actors, Digital Business, Vol. 2(1)

30) Kapnissis, G., Vaggelas, G. K., Leligou, H. C., Panos, A., & Doumi, M.(2022). “Blockchain adoption from the Shipping industry: An empirical study”, Maritime Transport Research, Vol. 3

31) Tijan, E., Jović, M., Aksentijević, S., & Pucihar, A.(2021). “Digital transformation in the maritime transport sector”, Technological Forecasting and Social Change, Vol.170

32) Lambrou, M., Watanabe, D., & Iida, J.(2019). “Shipping digitalization management: conceptualization, typology and antecedents”, Journal of Shipping and Trade, Vol. 4, No.1

33) Balci, G.(2021), Digitalization in container shipping: Do perception and satisfaction regarding digital products in a non-technology industry affect overall customer loyalty?, Technological Forecasting and Social Change, Vol.1

34) Bakeer, A., & Albaour, A.(2021), “Digitalization Adoption in Shipping Business Services. Case study: Libya”, International Journal of Progressive Sciences and Technologies, Vol. 25, No.1

준비 수준 및 디지털 기술 적용 현황을 분석한 연구가 수행되었다.³⁵⁾ 디지털화가 컨테이너 선사에게 미치는 영향³⁶⁾과 블록체인, 디지털 플랫폼 등과 같은 특정 디지털 기술의 해운 분야 적용에 대한 연구도 수행된 바 있다.³⁷⁾³⁸⁾³⁹⁾

3) 해운산업 친환경 전환에 관한 선행연구

해운 친환경화 관련 선행연구에는 ① 탈탄소화 실천을 위한 다양한 과제 도출, ② 온실가스 감축을 위한 중장기 조치별 특성 분석 및 평가, ③ 온실가스 감축 규제에 의한 사회적 비용 추정 등을 수행한 연구가 있다.

해운 탈탄소화 달성의 저해 요인 해소,⁴⁰⁾ 친환경 연료유의 가격 급등 안정화 및 온실가스 배출 통제 거버넌스 선정,⁴¹⁾ 탈탄소 부담금 펀딩 운영 조직 설립·운용⁴²⁾ 등이 탈탄소화 실천을 위한 과제로 제기되고 있다.

-
- 35) 신현주(2020), “4차 산업혁명 기반 물류기술의 활용 동향에 대한 연구”, 『e-비즈니스연구』, 제21권 제2호
- 36) Poulis, K., Galanakis, G. C., Triantafillou, G. T., & Poulis, E.(2020), “Value migration: digitalization of shipping as a mechanism of industry dethronement”, *Journal of Shipping and Trade*, Vol.5, No.1
- 37) 송병복, 우수환(2021), “정기선 해운 서비스 온라인 플랫폼 비즈니스 실행 전략에 관한 연구”, 『해운물류연구』, 제37권 제2호
- 38) 고병욱, 최건우(2021), 『컨테이너 선사의 종합물류 기업화 전략 연구: 디지털 전환 전략을 중심으로』, 한국해양수산개발원
- 39) Yang, C. S.(2019), “Maritime shipping digitalization: Blockchain-based technology applications, future improvements, and intention to use”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 131
- 40) Masodzadeh, P.G., Ölçer A.I., Ballini, F., Christodoulou A.(2022), A review on barriers to and solutions for shipping decarbonization: What could be the best policy approach for shipping decarbonization?, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 184
- 41) Horvath, S., Fasihi, M., & Breyer, C.(2018). “Techno-economic analysis of a decarbonized shipping sector: Technology suggestions for a fleet in 2030 and 2040”, *Energy Conversion and Management*, Vol. 164
- 42) Dinwoodie, J., Landamore, M., & Rigot-Muller, P. (2014). “Dry bulk shipping flows to 2050: Delphi perceptions of early career specialists”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 88

아울러 지속적인 친환경 선박(Eco-Ship) 신조,⁴³⁾ 친환경 기술 R&D 확대,⁴⁴⁾ 친환경 연료유 안정적 공급 인프라 구축 및 정부 대응체계 구축 등⁴⁵⁾의 과제도 제기되었다.

온실가스 감축을 위한 중장기 조치별 특성 분석 및 평가에 관한 연구들은 조치별 장·단점을 분석하고 조치별 평가를 수행하거나 장래 채택 가능성이 높은 조치를 제시하고 있다.⁴⁶⁾⁴⁷⁾⁴⁸⁾⁴⁹⁾⁵⁰⁾⁵¹⁾ 온실가스 감축 규제로 인한 사회적 비용에 대한 연구도 수행된 바 있다.⁵²⁾⁵³⁾⁵⁴⁾⁵⁵⁾

43) Michaelowa, A., & Kraus, K.(2000), "International Maritime Transport and Climate Policy", Intereconomics, Vol. 35, No. 3

44) 안영균, 포스트 코로나 시대에 우리나라 해운업의 대응방안, 물류학회지, 2021. Vol 31(4)

45) 이호준, 류희영(2019), 『IMO 배출가스 규제 강화에 대비한 국내 해운산업 대응 전략』, KMI 현안연구

46) 이호준 외(2022), 『친환경선박 상용화 기반구축 연구』, 해양수산부 해사산업기술과

47) 배철수, 양원재(2002), 『계층분석법(AHP)을 이용한 친환경선박 보급정책의 중요도 분석』, 『해양환경 안전학회지』, 제28권 제1호

48) Meng, D. Q., Zhao, H., & Wang, Y.(2020), "Revenue management for container liner shipping services: Critical review and future research directions", Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Vol. 128

49) Psaraftis, H.N.(2021), Shipping decarbonization in the aftermath of MEPC 76, Cleaner Logistics and Supply Chain, Vol. 1

50) Rudiger, D., Schon, A., & Dobers, K.(2016), "Managing Greenhouse Gas Emissions from Warehousing and Transshipment with Environmental Performance Indicators", Transportation Research Procedia, Vol.14

51) McCollum, D., & Yang, C.(2009), "Achieving deep reductions in US transport greenhouse gas emissions: Scenario analysis and policy implications", Energy Policy, Vol. 13, No. 12

52) Zis, T. P.V., & Cullinane, K.(2020). "The desulphurisation of shipping: Past, present and the future under a global cap", Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol. 82

53) Hu, H., Yuan, J., & Nian, V.(2019). "Development of a multi-objective decision-making method to evaluate correlated decarbonization measures under uncertainty - The example of international shipping", Transport Policy, Vol. 82

54) 김윤주(2017), 『IMO 탄소배출권거래제도 도입이 국내 해상운송기업에 미치는 경제적 영향』, 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원

55) 신원용(2014), 『해운 및 조선업의 환경 규제대응에 관한 인식연구』, 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원

2. 본 연구 차별성 검토

본 연구는 분석 과정에서 코로나19 이전과 이후의 변화에 주목하고 무엇보다 디지털화(digitalization), 친환경화(decarbonization) 등이 미래 해운시장에 미칠 영향력을 강조하고 이에 대응하여 글로벌 해운시장을 선도할 국적선사의 구체적인 미래 대응 전략을 제시하고자 하였다.

선행연구 대부분은 연구가 수행된 지 시간이 상당히 경과하였거나 아니면 최근에 연구가 수행되었더라도 코로나19 팬데믹 상황을 거치면서 변동성이 확대된 해운시장의 최신 변화 양상을 면밀하게 고려하고 있지 않다. 또한 선행연구 다수의 연구범위가 현시점 또는 단기 해운시장에 국한되었으며, 컨테이너 시장으로 한정된 연구가 대부분이어서 연구범위에 한계가 있다. 본 연구는 연구범위를 미래 해운시장까지 망라하고 컨테이너, 벌크선, 중고선 등으로 연구 외연을 확장하였다.

연구방법론 측면에서는 선행연구 중 텍스트 마이닝, 델파이 기법을 동시에 적용한 연구는 찾아보기 어려워 본 연구는 차별성이 있다. 본 연구는 텍스트 마이닝을 통해 해운시장의 변화 양상을 정밀히 진단하고, 해운시장의 미래 전망 및 대응 전략은 델파이 기법을 적용해 해운 분야 전문가들의 통찰력을 활용하여 제시하고자 하였다.

〈표 1-3〉 본연구의 선행연구와의 차별성

구분	선행연구	본 연구
연구 목표	• (해외) 해운시장에서 선사들의 지속 가능한 성장 요인에 관한 연구가 주를 이루며 미래 대응 전략 도출하기 위한 연구가 일부 존재함 • (국내) 국내외 해운환경 변화나 물류환경 변화에 대한 선사의 대응 전략을 다루는 연구가 주를 이루고 있으며 해운을 둘러싼 환경을 종합적으로 분석하고 분야별로 대응 전략을 제시하고 있지는 않음	• 코로나19 팬데믹 상황을 거치면서 변동성이 확대된 해운산업의 미래 모습을 해운 분야 전문가들의 통찰력을 바탕으로 일정한 방법론에 입각해 예측하고 도전과제를 도출해 미래 대응분야를 선정함 • 우리나라가 더욱더 경쟁력 있는 위치를 선점하고 글로벌 해운산업을 선도해 나갈 수 있도록 미래 대응분야별로 대응 전략을 마련
연구 대상	• (해외) 해운기업의 경영전략, 개별 선사의 행동전략, 대내외 환경변화에 대한 주요 해운국의 대응, 운임 변동 요인 등을 분석 • (국내) 국적선사의 환경 변화 대응 전략, 해운기업의 디지털화 성공 요인, 환경규제로 인한 국내 해운 산업 영향, 국내 해운산업의 정책 분석 등을 다루고 있음	• 해운 운임 변동 및 원인, 해운시장의 구조적 변화 및 원인, 해운산업의 미래 변화상, 글로벌 선사들의 미래 대응 전략 분석 • 우리나라 미래 해운산업 대응 전략을 탈탄소 대응 전략, 디지털 전환 대응 전략, 운임 변동성 대응 전략, 공급망 재편 대응 전략, ESG 대응 전략으로 종합해서 제시
연구 범위	• (해외) 현재와 미래의 해운산업, 정기선 시장, 글로벌 해운기업 디지털 플랫폼 등 특정 분야 등 • (국내) 항공산업 등 타 산업, 개별 해운선사의 디지털 현황 등	• 시간적 범위로 팬데믹 기간을 포함하는 현시점 및 미래 해운산업 (2030년, 2050년 등) • 정기선/부정기선/중고선 시장 등 글로벌 해운산업 전체 대상으로 함
연구 방법	• 문헌연구, 인터뷰, 자문, 사례분석, 설문조사 등의 방법을 다수 연구에서 활용함 • 해운산업의 친환경 전환 및 디지털 전환에 관한 연구들은 AHP 분석과 회귀분석 등을 활용하였고 미래 해운시장 분석에는 IPA, 게임이론, 전문가 대상의 델파이 분석 등을 활용함	• 본 연구는 문헌연구, 사례분석 등을 통해서 최근의 해운시장의 변동 원인과 해운산업의 구조적 변화 요인 분석 • 텍스트 마이닝 기반 네트워크 분석을 통해 해운산업의 최신 트렌드를 분석하고 전문가 대상 델파이 설문조사를 통해서 해운산업의 미래 변화상을 예측

자료: 저자 작성

02

해운시장 변화에 대한 진단 분석

2장에서는 해운산업의 미래변화를 예측하기에 앞서 해운시장의 변화 원인을 분석하고자 한다. 우선 제1절에서는 정기선과 부정기선 운임지수 변화를 통해 해운시황 변화 원인을 분석한다. 운임은 해운시장을 나타내는 지표 중 하나이며 시장의 공급과 수요에 의해 결정된다. 이러한 운임의 변화는 운임지수를 통해 알 수 있다. 따라서 제1절에서는 상하이컨테이너운임지수(SCFI: Shanghai Containerized Freight Index), 발틱건화물지수(BDI: Baltic Dry Index), VLCC 운임지수 추이를 살펴보고, 정기선 및 부정기선 해운시황 변화 원인을 도출한다.

다음으로 해운시장의 구조적 변화를 분석한다. 시장 자체 공급과 수요뿐만 아니라 다양한 외부 환경도 해운시장의 변화를 야기한다. 따라서 제2절에서는 정기선사의 수직통합 가속화, 글로벌 가치사슬 재편, 탈탄소화 및 디지털화 등 구조적 변화를 중심으로 해운시장의 변화를 분석한다. 각각의 구조적 변화 요인에 대한 동향과 함께 어떻게 해운시장에 영향을 미치는지 서술한다.

제1절 해운시황 변동 원인

제1절에서는 해운시황 변동 원인에 대해 서술하고자 한다. 해운시황은 선박을 통해 화물운송이 거래되는 상황을 말하며 해운시황 변동은 해운시장의 움직임을 의미한다. 해운시장에서 해상물동량, 선박량 등 수요와 공급은 해운시황의 변동을 야기하고 이는 해상운임 변화로 나타난다. 즉, 운임의 변화는 해운시황 변동을 나타낸다. 운임의 변화는 운임지수를 통해 알 수 있으며 대표적인 운임지수로는 컨테이너선(정기선) 시장을 대상으로 한 상하이컨테이너운임지수(SCFI: Shanghai Containerized Freight Index), 건화물선(부정기선)을 대상으로 한 발틱건화물지수(BDI: Baltic Dry Index) 등이 있다. 본 절에서는 정기선 시장과 부정기선 시장 운임지수 추이를 통해 해운시황의 변동 원인을 분석한다.

〈그림 2-1〉 수요와 공급에 따른 해운시장의 변화



자료: 저자 작성

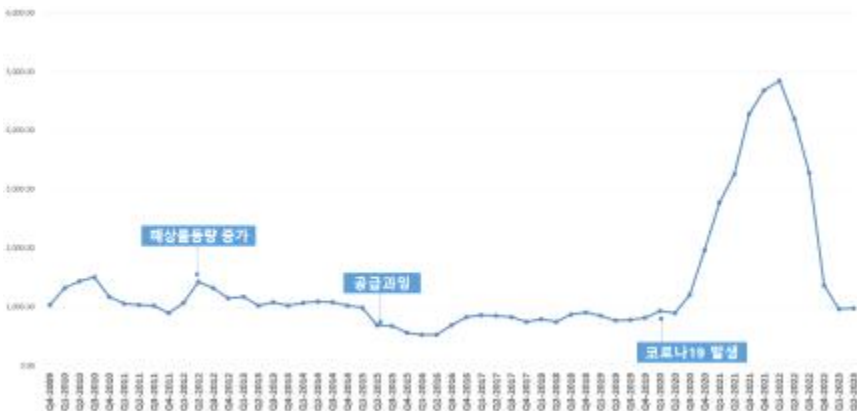
1. 정기선 시장

1) 컨테이너 운임의 변화 추이

2009년부터 2023년까지 분기별 SCFI 추이는 그림 <2-2>와 같다. 2012년 SCFI는 해상물동량 증가 등 안정적인 수요를 바탕으로 상승세를 보였다. 이후 정기선사 간 경쟁 심화와 공급 과잉으로 인해 부진한 흐름을 지속하던 SCFI는 2015년부터 1,000대 밑으로 하락했고 2016년 1분기에는 533.55로 최저치를 경신했다.

2015년부터 2020년 2분기까지 500~1,000 사이를 유지하던 SCFI는 2020년부터 코로나19 확산의 영향으로 1,208.77로 상승했으며 2022년 1분기에는 4,850.81로 사상 최고치를 기록했다.⁵⁶⁾ 그러나 2022년 2분기부터 SCFI는 하락세를 보였고 2023년 2분기에는 983.51로 코로나19 팬데믹 이전과 비슷한 수준으로 돌아왔다.⁵⁷⁾

<그림 2-2> SCFI 추이(2009~2023년)



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.2.) 활용해 저자 작성

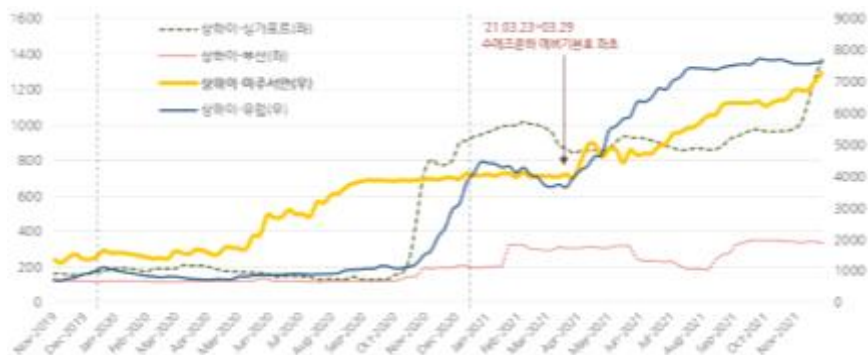
56) Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.2.)

57) Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.2.)

전술한 바와 같이 SCFI는 2020년 초 코로나19 팬데믹이 본격화되면서 큰 폭으로 변동했다. 2020년 1월 SCFI는 999.29에서 2022년 1월 5,066.77로 약 5배 이상 급등했다.⁵⁸⁾ 2019년 11월에 코로나19가 처음 보고된 이후의 SCFI 주 단위 동향을 살펴보면 <그림 2-3>과 같다. 코로나 19 공포가 전 세계적으로 확산됐던 2020년 3월에서 4월에 미주 및 유럽 노선의 운임지수가 상승하기 시작했으며 11월부터는 동남아 노선의 운임 지수도 급등했다. 2021년에는 유럽, 미주서안이 상승 추세를 유지했으며 동남아노선은 11월 이후 급등했다.

<그림 2-3> 코로나19 감염보고 이후 컨테이너 운임 동향(주 단위)

단위: USD/FEU, USD/TEU



주: 단위는 미주노선은 USD/FEU, 유럽·싱가포르·부산은 USD/TEU임

자료: 신승환(2021), p. 5.

2) 컨테이너 운임의 변화 원인 분석

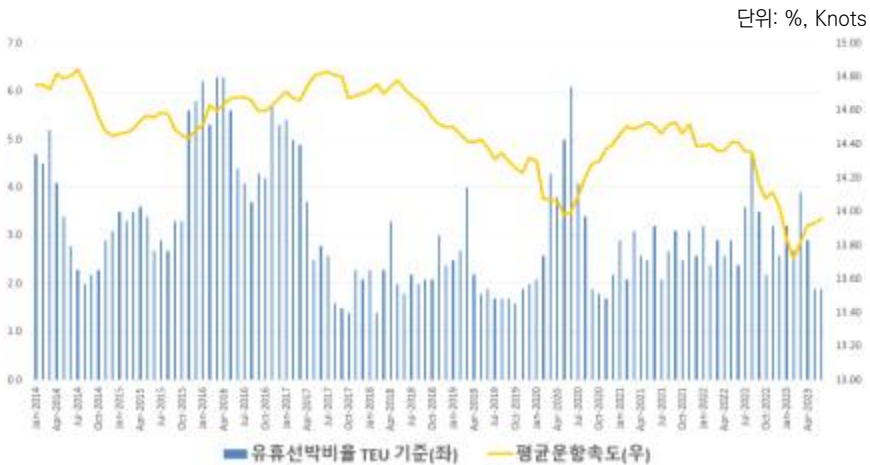
(1) 공급 측면

선사들은 장기적으로는 발주량을 통해 공급 조절을 하고, 단기적으로는 운항속도와 유티선박 비율 조절을 통해 공급을 조절한다.

58) Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.2.)

2021년 컨테이너 운임지수 상승 원인 중 하나는 주요 원양 항로의 항만 시설과 항만·육상운송 연계 과정에서 나타난 병목현상이다. 체선 비중이 증가하면서 선박 공급이 부족하여 운임지수가 상승했다. 코로나19 팬데믹 발생 직후인 2020년, <그림 2-4>와 같이 컨테이너 선사들은 물동량 감소를 예상하여 유휴 선박량을 늘리고, 운항속도도 감소시켰으나 각국의 양적 완화 정책과 확장 재정 기조 및 코로나19 백신 보급 등으로 2021년 해상 물동량 수요가 빠르게 증가했다. 이에 선사들은 유휴선박 비율과 운항속도를 높여 공급을 확대하고자 했지만 컨테이너선 항구의 정박 비율 상승으로 큰 효과를 보지 못했다. 코로나19 확산 이전에 항구정박 비율은 31% 내외였으나 2019년 12월부터 약 3년간 33%를 초과했다(<그림 2-5> 참조).⁵⁹⁾

<그림 2-4> 컨테이너 유휴선박비율 및 운항속도 추이(2014~2023년)



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network (검색일: 2023.5.2.)를 활용해 저자 작성

59) 신승환(2021), p. 6.

〈그림 2-5〉 글로벌 컨테이너선 항구정박비율 추이

단위: %

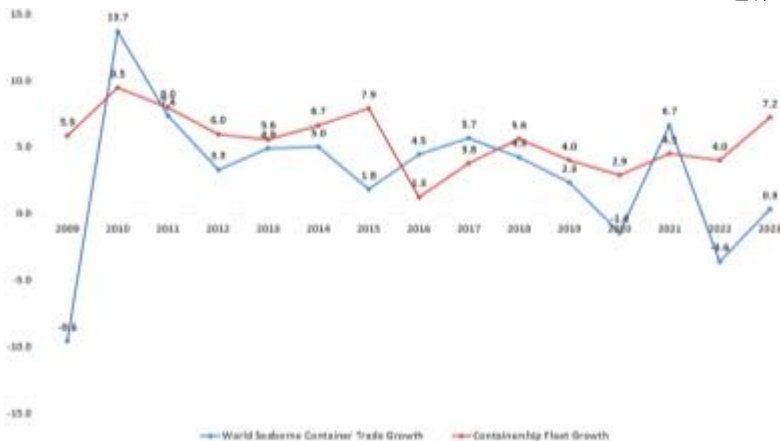


자료: Clarkson Shipping Intelligence Network (검색일: 2023.5.2.)를 활용해 저자 작성

2011년 이후 컨테이너 선사들은 메가 컨테이너선 발주 경쟁을 시작했으며 이에 따라 2012년부터 2015년까지 컨테이너 선대 증가율은 세계 해상 물동량 증가율보다 높게 나타났다(〈그림 2-6〉 참조). 이는 공급이 수요를 초과하고 있다는 것을 의미한다. 이 시기에 SCFI는 1,000대 밑으로 하락 추세를 보였고 2016년 최저치를 경신하기도 했다.

〈그림 2-6〉 컨테이너 수급 추이(2009~2023년)

단위: %



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network 자료(검색일: 2023.5.2.)를 활용해 저자 작성

코로나19 팬데믹이 확대되는 시점에는 수요 감소를 예상한 선사들이 노후 선박 계선 확대와 신조선을 연기 등을 통해 선복량 축소를 하고자 했으나 예상치 못한 수요가 증가하자 선복량을 확대하기 시작했다. 그 결과 2020년에는 107만 TEU의 신조계약이 이뤄졌으며 선복량은 코로나19 팬데믹 이전보다 증가하며 공급 과잉 문제를 야기하고 있다.

〈표 2-1〉 컨테이너 공급 추이

구분	2017	2018	2019	2020	2021
신조계약(천TEU)	799.3	1,246	828	1,070.5	1,713.6
신조인도(천TEU)	1,169.0	1,298	907	846.6	945.4
폐선(천TEU)	408.6	118	390	194.6	133.1
선복량(백만TEU)	20.8	22.0	23.0	23.6	24.4

자료: 김대진(2021), p. 5. 재인용

(2) 수요 측면

2010년에 컨테이너 운임지수는 세계 경기 회복세에 따라 컨테이너 물동량이 증가하면서 2009년 대비 상승했다. 코로나19 팬데믹 시기에는 세계 각국의 경기부양책과 코로나 백신 확대로 해상물동량 수요가 빠르게 증가했다. 또한 언택트 트렌드가 확대되며 온라인 쇼핑 기반의 소비로 인한 상품거래량 및 물동량이 증가했다. 또한 재택근무와 원격학습 등이 보편화되면서 실내 인테리어, 가전, 가구 등의 소비가 증가했다. 이는 LA/LB항의 컨테이너 수입 품목리스트에서도 확인된다. 2020년 LA/LB항의 최대 수입품목 1~5위는 가구(64만 TEU), 자동차(29만 TEU), 의류(28만 TEU), 전자제품(22만 TEU), 전자제품(22만 TEU), 플라스틱(21만 TEU) 등이었다.⁶⁰⁾

60) 신승환(2021), p. 11.

〈그림 2-7〉 글로벌 컨테이너 무역량 추이

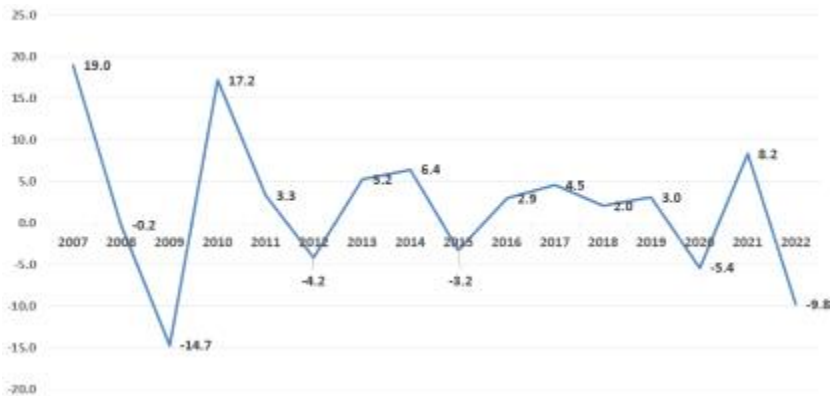


자료: PwC(2023), p. 9.

2008년 글로벌 금융 위기 이후 해운 수요가 하락하면서 컨테이너 운임 지수도 하락했다. 특히 미국과 유럽 등 선진국 소비가 감소했으며 아시아 발 유럽 컨테이너 해상물동량 증가율은 2009년 -14.7%로 떨어졌다(〈그림 2-8〉참조). 아시아발 유럽 컨테이너 운임은 2008년 상반기 2,000달러에서 2009년 900달러 이하로 급락했다.⁶¹⁾

〈그림 2-8〉 아시아발 유럽향 컨테이너 물동량 증감률

단위: %



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network 자료(검색일: 2023.5.2.)를 활용해 저자 작성

61) 현대경제연구원(2009), p. 11.

2020년 하반기에는 세계 컨테이너 공급망에 차질이 생겼다. 운송비용 데이터와 제조지표들을 통합해 글로벌 공급망 상태를 측정한 공급망 압력 지수의 경우 코로나가 확산 시기인 2020년 초에 급증했고, 2021년 최고점을 달성했다(〈그림 2-9〉참조). 특히 중국의 공급망 차질은 주요 중간재 공급을 제약하고, 비용을 상승시켜 글로벌 교역을 위축시켰다.

〈그림 2-9〉 글로벌 공급망 압력 지수 추이



자료: 미 FRB New York; 국회예산정책처(2023) 재인용, p. 25.

2021년 하반기부터는 높은 인플레이션으로 인해 세계 각국이 긴축정책을 시작했다. 이에 따라 코로나19 팬데믹 시기에 급증한 소비심리가 다시 하락하고, 수요를 위축시켰다. 글로벌 경기 하락으로 인해 컨테이너 물동량 증가율도 하락했다.

2. 벌크선 시장

1) 벌크선 운임 변화 추이

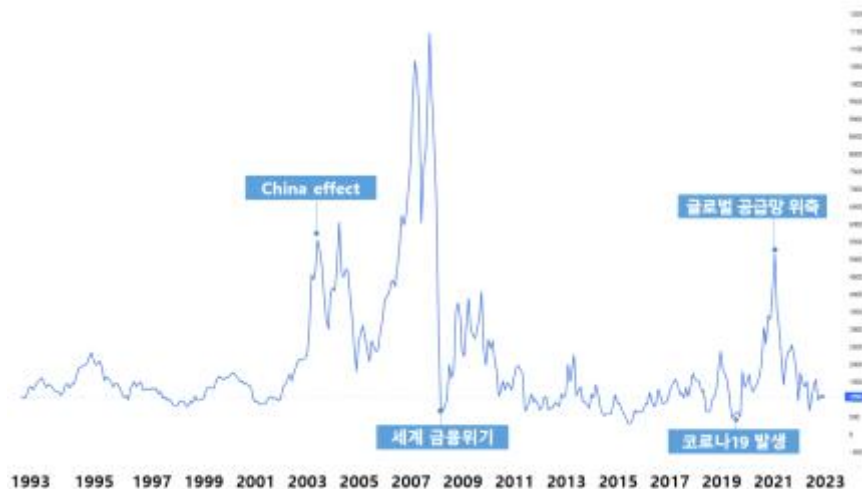
발틱건화물지수(BDI: Baltic Dry Index)는 철광석, 석탄, 곡물 등 건화물선 운임지수를 나타내는 것으로서 1993년부터 30년간 BDI 추이는 〈그

림 2-10>과 같다. 2003년 BDI는 중국 효과로 인해 급등했다. 이후 급격한 하락 후 조정을 거쳤으며 세계경제가 호황이었던 2006년부터 2008년까지 BDI 지수도 강세를 보이며 상승을 지속했다.

2008년 전후에는 미국 발 금융위기로 인해 BDI가 큰 폭으로 변동했다. 2008년 5월 사상 최고치인 11,793을 기록한 이후, 금융위기 여파가 지속되면서 같은 해 12월에는 663으로 94.4% 급락했다. 세계 경제 침체로 BDI의 약세는 계속됐으며 2015년에는 선복공급 과잉과 맞물려 500대로 하락하기도 했다.

2019년 이후 BDI는 코로나19 발생으로 중국의 공급사슬이 붕괴되면서 급등했다. 그러나 세계경기 침체가 지속되면서 2022년 연평균 BDI는 1,934로 2021년 대비 34% 하락했다.⁶²⁾ 한편 2023년 초 BDI는 계절적 비수기와 맞물려 하락세를 보였다.

〈그림 2-10〉 BDI 추이(1993~2023년)



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.3.)를 활용해 저자 작성

62) Clarkson Shipping Intelligence Network 자료(검색일: 2023.5.3.)

2) 벌크선 운임 변화 원인 분석

(1) 공급 측면

2008년 이후 벌크선 선대는 지속해서 증가했으며 2010년 벌크선 선대 증가율은 전년대비 17.8%를 기록하기도 했다. 그 결과 2009년에서 2013년까지 5년간 벌크선 선대는 58.5% 증가했다.⁶³⁾ 반면에 같은 시기 해상물동량은 33.2% 증가하여 선대 증가율이 더 높게 나타났다.⁶⁴⁾

2021년 벌크선 선대 증가율은 3.6%로 2020년(3.8%)과 유사했으나 신조선 계약은 51.94억 DWT로 전년대비 111.2% 증가했다.⁶⁵⁾ 한편 해체량은 2020년(15.20억 DWT)보다 65.7% 감소했다.⁶⁶⁾

2021년에는 동아시아 한파로 인해 선박 운항 일정에 차질이 발생하며 가용 선복량이 축소됐으며 코로나19로 인한 운항의 비효율성 역시 선대를 감소시켰다.

〈그림 2-11〉 벌크선 공급 추이(1996~2023년)



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.3.)를 활용해 저자 작성

63) Clarkson Shipping Intelligence Network 자료(검색일: 2023.5.3.)

64) Clarkson Shipping Intelligence Network 자료(검색일: 2023.5.3.)

65) Clarkson Shipping Intelligence Network 자료(검색일: 2023.5.3.)

66) Clarkson Shipping Intelligence Network 자료(검색일: 2023.5.3.)

(2) 수요 측면

별크선 운임지수는 세계 경제 성장에 따른 원자재 수요 확대 등의 영향을 받는다. 철광석, 석탄, 곡물, 보크사이트 및 알루미늄, 인광석 등은 BDI 지수와 연관이 높은 5대 별크 화물이다.⁶⁷⁾

특히 중국의 원자재 소비가 BDI에 막대한 영향을 준다. 중국은 1990년대 중반부터 고도성장을 했으며 2003~2006년간 GDP 증가율이 10%~10.7%에 달하는 등 2000년대 초반에도 고성장을 지속했다.⁶⁸⁾ 이에 따라 BDI도 2002년 이후로 상승을 지속했으며 2004년에는 4,509.96을 기록했다. 2004년 이후에는 중국이 철강, 부동산 등에 대한 신규투자 중단 등 경기억제정책을 펼치자 BDI는 하락하기도 했으나 2006년부터 중국을 중심으로 한 원자재 수요가 확대되면서 2007년 BDI는 7,071.20을 경신했다.

2019년에는 중국의 철광석 수요 부진과 더불어 코로나19 확산으로 인해 브라질 철광석 공급능력에도 차질이 생기며 철광석 수출이 부진했으나 2020년에는 수출량 회복이 대서양의 선박공급 부족과 맞물려 BDI를 상승시켰다. 브라질의 2020년 6월 철광석 수출량은 3,005만 톤으로 5월 대비(855만 톤) 40% 증가했다.⁶⁹⁾

또한 2021년 별크선 운임 상승 원인은 중국의 대규모 부양책으로 인한 건설 및 제조업 경기 활성화와 그에 따른 철강 수요 증가이다. 또한 코로나 19로 가동을 중단했던 일본, 유럽, 북미 철강기업 등도 설비를 재가동하며 철광석 수요가 증가했다.⁷⁰⁾

2022년에는 코로나 19와 부동산 부실의 장기화, 글로벌 인플레이션에

67) 김창범(2011), p. 264.

68) 대외경제협력연구원(2007), p. 1.

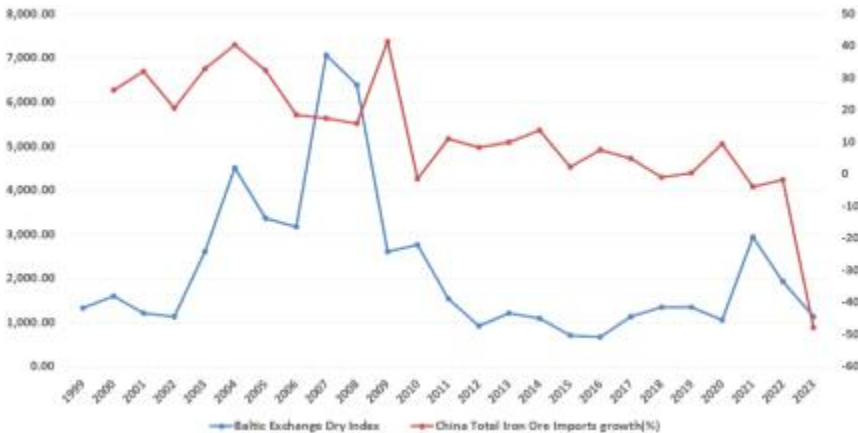
69) 이석주(2020), p. 4.

70) 무역협회 종합무역뉴스(2021.1.25.)(검색일: 2023.7.20.)

의한 소비 감소, 원료 수입비용 등이 중국의 철강 및 철광석 수요를 위축시켜 철광석 물동량이 하락했다. 2022년 중국의 조강 생산량은 10.1억 톤으로 2021년 대비 2% 감소했으며 같은 해 중국의 철광석 수입량은 11.1억 톤으로 2021년(11.3억 톤)보다 2% 감소했다.⁷¹⁾

2022년 전면전으로 번진 러시아와 우크라이나 간 전쟁 역시 벌크선 운임 증가에 영향을 미쳤다. 양국은 글로벌 에너지·원자재 시장에서 큰 비중을 차지하는 국가이기 때문이다. 주요 7개국(G7) 및 유럽연합의 러시아 은행에 대한 국제은행간통신협회(SWIFT: Society for World wide Interbank Financial Telecommunications) 결제 시스템 배제, 미국의 러시아산 에너지 수입 금지 결정 등 국제사회의 러시아에 대한 제재 수위가 강화됨에 따라 에너지 공급 차질이 심화됐다. 또한 러시아·우크라이나 곡물 수출 차질, 신흥국의 식량 수출 제한 등으로 글로벌 식량 공급에 차질이 생겨 식량 가격도 가파르게 상승했다.

〈그림 2-12〉 중국 철광석 수요 증감률과 BDI



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.3.)를 활용해 저자 작성

71) 중국전문가포럼(2023.2.17.)(검색일: 2023.7.30.)

3. 유조선 시장

1) 유조선 운임 변화 추이

2000년에는 미국, 중국, 아시아 국가들의 원유 수요가 증대되고 OPEC이 증산함에 따라 VLCC 운임지수가 급등했으나 2001년에는 미국 경기 침체를 시작으로 세계 경기가 침체되면서 석유 수요가 둔화되고 OPEC이 감산 조치를 하면서 하락했다.

2003년에는 이라크 전쟁, 베네수엘라 파업, 프레스티지호 좌초사고 여파 등으로 인해 유조선 운임지수의 등락 폭이 컸으며 2004년에는 세계 경제 호황이 지속됨에 따라 원유 수요도 증가해 운임지수가 상승했다. 그러나 2007년부터 세계 경기가 둔화되면서 유조선 운임지수는 다시 하락세를 보였다. 2008년 상반기에는 유조선 운임지수가 반등했는데 이는 원유유출 사고에 따른 이종선체에 대한 선호도가 상승이 주요 원인으로 보이며 그밖에 중동에서 미국향 장기운송 수요 추가 발생 등이 영향을 준 것으로 보인다.

2022년에는 원유 수요 및 생산량 증가, 러시아-우크라이나 전쟁으로 유럽 수입노선의 원거리화 등으로 인해 유선 운임지수가 상승했다.

〈그림 2-13〉 VLCC 운임지수(WS)



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.3.)를 활용해 저자 작성

2) 유조선 운임 변화 원인 분석

(1) 공급 측면

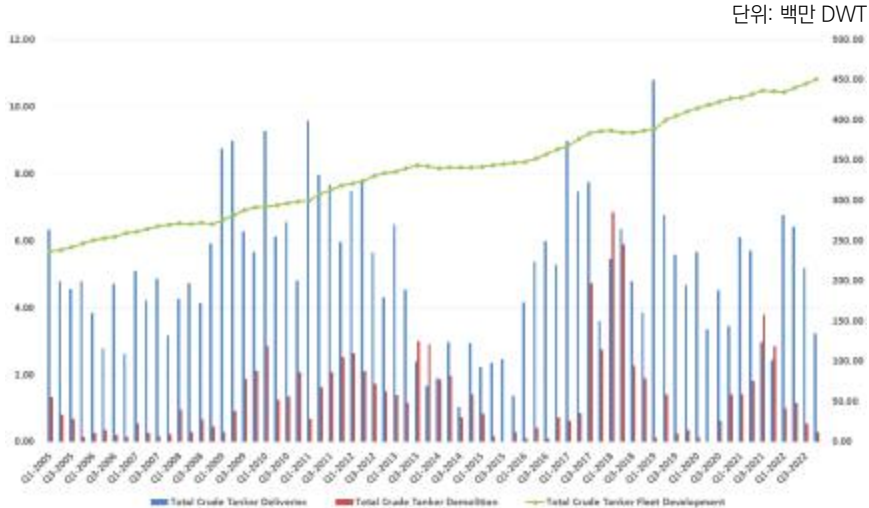
2010년에는 ‘허베이 스피리트’ 호의 원유 유출사고⁷²⁾를 계기로 5천 톤 이상의 단일선체 유조선에 대한 규제가 엄격해졌고, 세계 각국은 단일선체 유조선의 입항을 금지했다. 그 결과 유조선 가용 선박량이 축소됐다. 또한 유조선을 벌크선으로 개조함에 따라 유조선의 선박량 증가는 둔화했다.

2019년에는 IMO 2020 대비 연료유 저장, 2020년에는 저장 경제성 증가로 인해 노후선에 대한 저장 수요가 증가했으며 해체량은 급감했다. 이후 석유의 수요가 회복했음에도 불구하고 OPEC 플러스의 생산량 통제로 국제 유가가 상승하며 저장 경제성이 감소하자 석유를 하역한 해상 저장용 선박의 시장진입이 가속화 됐다. 이로 인해 유조선 선박 공급이 과잉되어 시장에 부정적 영향을 줬다.

2020년 하반기 이후 유조선 시장 침체가 지속됨에도 불구하고 2021년 역시 선박 공급이 가중됐으며 이는 물동량 위축과 함께 유조선 시장의 회복을 지연시켰다.

72) 2007년 12월 7일 충청남도 태안군 앞바다에서 홍콩 선적 허베이 스피리트 호와 삼성 1호가 충돌하면서 원유가 태안 인근 해역으로 유출한 사고임

〈그림 2-14〉 원유선 공급 추이



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.3.)를 활용해 저자 작성

(2) 수요 측면

운임지수는 OPEC의 석유 증산 및 감산 결정, 중동 정세, 계절적 요인 등의 영향을 받는다.

2008년 초 배럴당 95달러였던 유가가 시장침체 및 세계 금융위기 등으로 인해 같은 해 말 37달러까지 하락하면서 유조선 시장에 부정적인 영향을 미쳤다. 2010년에는 북반구 동절기 한파로 인해 석유 소비가 증가하면서 유조선 운임도 급증했다.

2020년의 경우 코로나19 팬데믹으로 인한 석유 수요 감소와 사우디와 러시아의 가격 전쟁으로 인한 국제 유가 폭락이 원유선 운임에 영향을 미쳤다. 유가 급락과 저장수요 증가로 원유선 운임이 급증한 것이다. 그러나 국제 유가가 폭락을 지속하자 2020년 5월에 OPEC플러스는 5월, 6월 두 달 동안 하루 970만 배럴, 7월 1일부터 12월 31일까지 하루 770만 배럴

감산에 합의했다. 이는 전체 원유 생산량의 10% 넘는 규모이며 2008년 세계 금융위기 시기의 감산량을 크게 상회한다.⁷³⁾ 저장 수요가 사라지고, 원유 감산에 따른 물동량 감소와 수요 감소로 유조선 운임은 하락했다.

2021년 이후에는 코로나19 엔데믹이 도래하면서 석유 수요도 회복세를 나타냈으나, 석유 공급은 제한적으로 증가했다. 국제 원유시장의 수급 개선은 유조선 시황에도 긍정적으로 작용했다.

러시아·우크라이나 전쟁 발발 이후 미국은 2023년 자국 원유 대규모 증산 계획을 선언했다. 이는 국제 원유시장에서 러시아산 원유를 대체하기 위해서이다. 한편, 러시아·우크라이나 전쟁이 국제 원유시장 공급망을 교란했음에도 불구하고 원유 공급은 OPEC플러스의 감산 규모 완화와 미국 원유 생산 증가 등으로 인해 증가했다. 석유제품 물동량 또한 선진국의 수요 회복 및 증가에 따라 정제 마진이 상승함으로써 유조선 시황의 안정세를 이끌었다.

〈그림 2-15〉 세계 원유 생산량 및 해상물동량 증감을 추이



자료: Clarkson Shipping Intelligence Network(검색일: 2023.5.3.)를 활용해 저자 작성

73) 신흥지역정보 종합지식포털(검색일: 2023.7.25.)

제2절 해운시장의 구조적 변화 요인

본 절에서는 정기선 선사들의 수직통합 가속화, 글로벌 가치사슬(GVCs: Global Value Chains) 재편, 탈탄소화 및 디지털화 가속 등을 검토하고 해운시장의 구조적 변화 및 원인을 진단 분석하고자 한다.

본 연구가 검토한 해운시장의 구조적 변화 요인은 크게 다음의 열 가지로 첫째, 「탈탄소화 및 디지털화 가속」, 둘째, 「정기선사들의 수직통합 가속화」, 셋째, 「글로벌 가치사슬 재편」으로 나뉜다. 본 연구가 이처럼 세 가지 요인을 선정한 근거는 UNCTAD, McKinsey, Global Shippers Forum 등 글로벌 주요 해사기구들의 발간물 등에서 전술한 세 가지 요인이 공통적인 구조변화 요인으로 가장 빈번하게 거론되고 있기 때문이다.

본 연구는 공신력이 있는 제반 해사기구들이 가장 빈번하게 그리고 가장 공통적으로 언급하고 있는 요인들을 선정하였고 이 요인들에 대한 변화 양태를 검토하고자 하였으며, 제반 해사기구들이 검토하고 있는 해운산업의 주요 미래 변화 요인들은 다음 표와 같다.

〈표 2-2〉 주요 해운 관련 기관 제시 해운산업 주요 미래 변화 요인

구분	탈탄소	디지털	수직 통합	가치 사슬 재편	공동 행위 금지	M&A 확대	선박 금융 다각화	운임 급변
UNCTAD	√	√	√	√				
UN				√		√		√
McKinsey	√	√	√	√			√	
Global Shippers Forum	√	√	√	√	√			
Boston Consulting		√	√	√		√		

구분	탈탄소	디지털	수직 통합	가치 사슬 재편	공동 행위 금지	M&A 확대	선박 금융 다각화	운임 급변
ECSA (EU선주협회)	√	√		√	√			√
Deloitte	√	√			√		√	
NYK	√	√	√	√				
Maersk Line	√	√	√	√			√	
HMM	√	√	√	√				

자료: UNCTAD(2024.8), UN(2023), Mckinsey(2022.1.1), Global Shippers Forum(2016.11), Boston Consulting(2018.2), ECSA(2023.1), Deloitte(2023.1), NYK(2022.10), Maersk Line(2022), HMM(2022.12)

1. 탈탄소화 및 디지털화 가속

1) 탈탄소화 및 디지털화 가속 배경

코로나19 발생 이전의 해운시장 주요 이슈는 인수합병(M&A) 등을 통해 규모의 경제를 이루는 것이었다. 세계 경기 악화에 따른 무역 둔화로 저운임이 장기간 이어지면서 운송 비용 절감을 위한 규모의 경제 실천이 중요해졌기 때문이다. 한편 코로나19 이후 상황이 변화하였다. 선사들은 배선 선박 척수를 줄이면서 해상 운임이 급등하는 등 해운업계에 이상 현상이 발생하기 시작한 것이다. 항만 혼잡에 따른 운송 소요시간 지연 및 Online 선복예약 증가, 기업 리쇼어링에 따른 수출입 규모의 증감, 선원 교대의 어려움 심화 등 코로나19 발생 이전에는 나타나지 않았던 새로운 현상들이 나타났다.

전술한 해운업의 이상 현상들은 정보화 기술(IT: Information Technology)을 활용하는 디지털화와 온라인 플랫폼 구축 등이 해운업 신규 핵심 역량으로 급부상한 배경이다. 과거 해운기업들의 핵심 경쟁력 요소가 해운 동

맹 강화, 선대 규모 확대 등을 통한 규모의 경제 실현 역량 등이었다면 코로나19 이후에는 디지털 플랫폼 구축 역량 등이 주요 경쟁력 요소로 부상하고 있다. 코로나19라는 전대미문의 이벤트 하에서 디지털화는 비용 절감과 물류 속도 향상 등 다양한 장점을 제공하며, 아울러 소비를 진작시키고 무역 규모를 증가시키는 등의 효과도 기대할 수 있다.⁷⁴⁾

이와 더불어 도로를 주행하는 트레일러(Trailer)와 선박 등의 친환경 역량 제고를 통해 해운업이 배출하는 환경오염 물질을 저감하고자 하는 경향이 포스트 코로나 시대에 강화되고 있다. 코로나19 확산으로 단순히 화물을 정해진 시간까지 운송하는 것에 그치지 않고 이제는 환경오염 물질을 최대한 적게 배출하면서 정해진 시간에 안전하게 운송하는 보다 고차원적인 개선된 서비스의 질(Service Quality)을 요구하는 빈도가 증가하고 있다. 포스트 코로나 시대에서 해상 운송이 타 방식의 운송 수단 대비 경쟁력을 강화하기 위해서는 환경오염 물질 배출 저감을 통한 사회적 공헌이 선결되어야 함이 강조되고 있다. 포스트 코로나 시대의 해운업 경쟁력 강화 방안으로 친환경 산업의 구현이 요구되고 있다.⁷⁵⁾

2) 탈탄소화 가속 동향

(1) 탈탄소화 정의 및 필요성

포스트 코로나 시대 해운업 주요 대응 전략 중 하나는 탈탄소화로 판단된다. 탈탄소화는 이산화탄소(CO₂) 및 온실가스(GHG: Green House Gas)의 배출을 저감하는 것을 의미한다. 포스트 코로나 시대에서 탈탄소화의 추세가 가속화되고 있는데, 해양 환경 보호 및 포스트 코로나 시대에 대응하는 친환경 비즈니스 생태계를 구축하고자 하는 노력이 관찰되고 있다.

74) Raza et al.(2023), pp. 3-5. 토대로 정리·작성

75) Masodzadeh et al.(2022). pp. 1-6. 토대로 정리·작성

국제해사기구(IMO: International Maritime Institute) 등은 해운업의 탈탄소화를 위한 온실가스 배출 감축 전략 마련 등 탈탄소화 관련 규정을 강화했다. IMO는 CO₂ 배출량을 2008년 대비 2030년 40% 이상, 2050년에는 최소 70%까지 각각 감축하는 것을 요구하고 있다.

또한 IMO 규정에 의거 연간 선박 온실가스 배출량의 경우 2008년 대비 2050년까지 최소 50% 이상 감축하는 것이 의무화된 바 있다. 이처럼 IMO 등 국제기구가 의무화하는 다양한 규정들을 통해 해운업의 탈탄소화가 지속해서 가속화될 것으로 전망된다.⁷⁶⁾

(2) 한국 해운업의 탈탄소화 동향

본 연구는 탈탄소화에 대응하는 우리나라 정부의 대응방안을 검토하였다. 2020년 7월에 한국 정부는 코로나19의 대응방안로 「한국판 뉴딜 종합 계획」을 발표하였다. 종합전략(Master Plan)인 한국판 뉴딜 종합 계획 중 특히 우리나라 해운 분야의 녹색 전환을 위해서 ① 친환경 선박 신시장 진출, ② 해양생태계 보존 및 해운업의 녹색 혁신 기반 조성 두 가지 실천방안(Action Plan)이 발표된 바 있다.

한국 해운업의 경쟁력 제고와 탈탄소화 실천을 통한 친환경 해운 선도국으로서의 위상 확립이 필요한 것으로 판단된다.

탄소 배출량 제로의 선박 연료유를 사용하는 것은 아직 개발 시작 단계이지만 IMO가 규정하는 친환경 준수 기준이 강화되고 있어서 주요 해운국들은 대체연료 개발에 주력하고 있다. 탄소 배출량 제로 선박 활용은 고객의 친환경 니즈에 실효적으로 부응하고자 하는 시도로 평가가 되는데, 운송비용이 늘어날지라도 탈탄소화를 추진하여 사회적 책임을 이행하고자 하

76) Psaraftis et al.(2021), pp. 11-15. 토대로 정리·작성

는 해운선사를 선택하려는 화주가 늘어나고 있다.

한국 해운업은 고출력·고효율 탈탄소화 관련 지속적인 연구·개발을 수행하고 중장기적인 탈탄소화 솔루션을 제시해 글로벌 해운산업의 탈탄소화에 기여할 필요가 있다. 중유의 대체연료로 가스 연료나 바이오, 수소, 전기 등의 저·탈탄소 연료의 연구 개발을 가속화 할 필요가 있다. 아울러 풍력 등 무탄소 자연에너지를 이용해 선박 추진을 보조하는 분야의 연구·개발 등도 수행될 필요가 있다고 판단된다.⁷⁷⁾

(3) 해외 해운업의 탈탄소화 동향

2020년 머스크 라인은 목재성 리그닌 혼합물과 메탄올을 혼합한 신규 바이오 연료인 LEO의 개발을 위한 기업 연합체 ‘LEO Coalition’을 설립하였다.

2030년까지 머스크 라인은 이산화탄소(CO₂)를 전혀 배출하지 않는 무탄소 선박의 상용화를 개시하는 목표를 발표하였으며, 신규 연료 연구·개발을 위해 해운업계 안팎 관계자들과의 연계를 높이고 있다. LEO Coalition에는 머스크 라인 이외에도 스웨덴 의류 제조기업 H&M, 미국 의류 제조기업 리바이스, 미국의 유통대기업 Marks & Spencer 등도 참가하는 등 선·화주 상생 전략을 통해 탈탄소화를 추진한다.

2022년 하반기 머스크 라인은 메탄올 연료를 사용하는 차세대 친환경 선박 건조를 시작하였다. 머스크 라인은 1만 7천 TEU급 메탄올 추진 컨테이너선 여섯 척에 대한 신조 계약을 체결하였다. 총 수주 규모는 약 1조 7,000억 원으로, 이번 신조 메탄올 추진 선박은 2025년까지 순차적으로 인도 예정이다. 이 시리즈 선박들에는 메탄올 & 중유 이중 연료 추진엔진

77) 안영균(2021), pp. 29-34. 토대로 정리·작성

이 탑재된다. 메탄올은 기존 선박 중유 대비 질소산화물(NOx), 황산화물(SOx), 온실가스 등 환경오염 물질 배출을 큰 폭 줄일 수 있어서 차세대 친환경 연료들 중 하나로 대두하고 있다.

머스크 라인은 발주 메탄올 추진선 19척 모두가 인도·운항되면 연간 약 250만 톤의 이산화탄소 배출량을 줄일 수 있을 것으로 추정한다. 이번에 발주한 1만 7천 TEU급 메탄올 추진 컨테이너선 여섯 척은 연간 약 80만 톤의 이산화탄소 배출량을 저감할 수 있을 것으로 전망한다. 머스크 라인은 2022년 1월에 당사 전체 공급망 전반에 있어 2040년까지 온실가스 배출량을 실질적으로 제로화하는 목표를 제시한 바 있다. 이를 위해 2030년까지 메탄올 추진선 등 친환경 연료를 사용하는 선박을 당사 전체 선복량의 최소 25% 이상까지 늘리는 계획을 수립하였다.⁷⁸⁾

3) 디지털화 가속 동향

(1) 디지털화 정의 및 필요성

포스트 코로나 시대의 해운업의 주요 대응방안 중 하나는 디지털화이다. 디지털화는 대량의 데이터를 안전한 방법으로 수집·공유·분석·발신하는 것을 뜻한다. 디지털화를 위해서는 인공지능(AI), 블록체인(BC), 사물인터넷(IoT) 등 다양한 4차 산업 혁명 관련 기술이 요구된다.⁷⁹⁾

코로나 쇼크로 비대면 시대가 도래했으며, 디지털 역량 발휘 정도에 의해 산업 경쟁력이 결정되는 시대가 도래하였다. 포스트 코로나 시대에서 디지털화의 중요성은 지속해서 증가할 것으로 예상된다. 디지털 기술을 적용하여 선대 운용을 최적화하고 비즈니스의 연속성을 확보하는 것이 포스트 코로나 시대의 새로운 생존전략이 될 것이다. 디지털화가 해운 분야 뉴

78) Zhao et al.(2023), pp. 20-29. 토대로 정리·작성

79) AI: Artificial Intelligence, BC: Blockchain, IoT: Internet of Things

노멀(New Normal)로 대두하고 있으며, 디지털화 구축 수준이 해운기업의 전사적인 경쟁력을 결정할 것으로 판단된다.

〈그림 2-16〉는 디지털화 시대의 도래로 해운 분야에서 발생하고 있는 변화 트렌드를 나타낸다. 일례로 디지털화 대두로 4차 산업혁명 기술 활용이 증가하고 가치사슬이 다원화되며, 비대면 영업 및 선복 예약이 증가하고 있다. 아울러 디지털화 부상으로 효율성 극대화를 추구하는 해운·물류 분야 플랫폼이 구축되는 등 다양한 변화가 발생하고 있다.⁸⁰⁾

〈그림 2-16〉 디지털화를 통한 해운·물류업 변화 추이



자료: 저자 작성

(2) 한국 해운업의 디지털화 동향

본 연구는 해운 디지털화에 대응하는 우리나라 정부의 대응방안을 검토하였다. 2020년 7월에 우리나라 정부는 코로나19 대응방안으로 한국판 뉴딜 종합계획을 발표하였다. 종합전략인 한국판 뉴딜 종합 계획 중 우리나라 해운 분야의 디지털 전환을 위해 ① 해양·수산 빅데이터 플랫폼 구축, ② 해운·항만 인프라의 디지털 전환, ③ 스마트 해운·물류 시스템 구축의 세 가지 실천전략이 발표된 바 있다.

80) Ichimura et al.(2022), pp. 14-15. 토대로 정리·작성

한국 해운 경쟁력 강화 및 코로나19로 야기된 위기 극복을 위해서는 디지털화 실천을 위한 역량 확보가 필요하다. 디지털화 구현으로 예약(booking) 데이터, 컨테이너 선박 동향 관련 데이터 등을 입수해 운송 서비스 수요자인 화주 등에 보다 효율적인 운송 서비스를 제시할 수 있다. 또한 구현된 디지털 시스템을 활용해 화물 선적 계획 수립, 선박 입·출항 실적 관리 등을 보다 효율적으로 시행할 수 있을 것으로 전망된다.⁸¹⁾

(3) 해외 해운업 디지털화 동향

데이터의 디지털화 및 표준화 등은 해운업뿐만 아니라 전 세계에서 연간 약 1억 5,000만 TEU 정도의 컨테이너 화물 운송 서비스를 제공받는 화주에게도 이익을 가져올 것이다.

글로벌 정기선 컨테이너 업계에서 디지털화가 가속화되고 있다. 머스크 라인이 주도하는 디지털 플랫폼(Digital Platform) 트레이드렌즈(TL: Trade Lens)가 2019년에 설립된 바 있으며 코로나19 발생 이후 주요 선사·항만의 참가가 빠르게 확대되었다. 당초 컨테이너 분야 최대 기업인 머스크 라인이 주도하는 디지털 플랫폼이어서 다른 컨테이너 선사들의 경계감이 있었으며, 이로 인해 참가 기업은 한정될 것이라는 분석이 있었다.

그런데 이스라엘 Zim Lines, 한국의 고려해운과 남성해운 등이 참여하였으며, 프랑스 CMA CGM, 스위스 MSC도 참여하고 일본 ONE과 독일 하팍로이드도 트레이드렌즈에 참여하였다. 이로써 트레이드렌즈에 2019년 기준 선복량 세계 상위 다섯 개 해운선사가 모두 참여하게 되었으며, 트레이드렌즈는 해운·물류 분야의 디지털화 허브(hub) 플랫폼으로 자리매김하게 되었다. 향후 트레이드렌즈가 제공하는 디지털 기술의 중립성, 그리고 디지털 기술의 개방성 유지를 위한 표준규정이 책정될 예정이며, 이를 통

81) 안영균(2021), pp. 29-34, p. 36. 토대로 정리·작성

해 트레이드렌즈가 제시하는 해운 분야의 디지털 기술이 확산할 것으로 전망한다.

고객에게 신속한 가치 제공 및 고객 니즈 충족 극대화를 위해 디지털 플랫폼을 활용한 디지털 마케팅 솔루션(Digital Marketing Solution)을 제공해 가는 것을 지향해야 할 것이다. 디지털화 실천을 통해 고객인 화주 등과의 비대면 접촉 기회를 늘리고 운송 정보를 언제 어디서든 고객에게 신속하게 제공하는 체계적인 디지털 솔루션을 구현할 필요가 있다.⁸²⁾

한편 머스크 라인과 IBM은 글로벌 해운 디지털 플랫폼 중 최대 규모였던 트레이드렌즈의 운영을 운영 4년 만인 2023년 1분기에 종료하였다. 표면적인 종료 이유는 관련 업계 관계자의 참여 부족이었다. 블록체인을 투입하기에 앞서 전 세계 모든 선적 문서를 디지털화하지 못한 점도 트레이드렌즈 종료 이유로 꼽히고 있다. 디지털 플랫폼은 모든 참여자가 혜택을 보는 상생적 관계가 존재하고 입증 가능한 투자수익이 존재하는 경우에만 성공할 수 있을 터인데, 이번 종료 소식은 고비용 디지털 프로젝트 수익률이 낮을 경우 성공하기 어려운 점을 보여준다. 하지만 트레이드렌즈는 4년의 기간 약 7,000만 개의 컨테이너 동선을 추적했으며 약 3,500만 개의 전자 선적 문서를 게시한 바 있다. 디지털 플랫폼 지속 성장을 위해서는 높은 투자수익률과 다수의 참여자를 통한 비용 절감 등이 선결되어야 할 것이다.

82) Balci(2021), pp. 13-16. 토대로 정리·작성

2. 정기선 선사들의 수직통합 가속화

1) 수직통합 전략(Vertical Integration Strategy)의 개념

수직통합 전략은 글로벌 가치사슬에 위치하는 해운선사, 포워더, 창고업자, 내륙수송업체 등을 하나의 가치사슬로 연결하는 물류체계를 갖추고 door to door 서비스를 제공하는 전략을 의미한다. 해상 운송을 토대로 고객의 서플라이 체인(supply-chain) 전체에 대응하는 것이 선사가 제공할 수 있는 최상위 부가가치인데, 팬데믹 기간에 이러한 생각이 구체화되어가고 있다.

2018년부터 2023년 최근까지 정기선 선사들은 상류에서 하류까지 일순 종합서비스를 제공하는 「수직통합 전략」으로 선회하고 있다. 2018년까지 정기선 선사들은 상류를 의미하는 port to port 서비스를 제공하는데 그쳤으나 이제 port to port에 port to door를 가미해 전체 물류 프로세스를 일관하려는 것이다.⁸³⁾

2) 수직통합 전략 대두 배경

(1) 재항시간 증가

정기선 해운시장의 경쟁 격화에 의한 운임율의 격렬한 변동은 선사들이 화물 단위당 운송비용 삭감의 중요성을 인식하도록 하고 있으며, 그 결과 선박 대형화에 의한 규모의 경제 추구 기조가 나타난 바 있다. 한편 선박 대형화는 다음과 같은 결과를 초래하였다. 우선 초대형 컨테이너선 등장은 선박이 특정 항만에 기항해 하역하는 컨테이너 수, 즉, 일 기항당 컨테이너 처리 규모(call size)의 급증을 가져와 선사의 재항시간이 길어지게 되었다.

83) Paridaens & Notteboom(2022), pp. 2-4. 토대로 저자 정리·작성

일례로 4,000TEU급 파나막스선의 평균 재항시간은 총 항해시간의 약 17%를 차지하는데, 8,000TEU급 슈퍼포스트 파나막스선의 경우 재항시간은 총 항해시간의 24%를 차지하고 있는 것으로 분석되었다.⁸⁴⁾

선박대형화 및 재항시간 증가를 배경으로 터미널에서의 신속한 화물처리 여부가 화주들의 이용 선사를 선정하는데 결정적인 영향을 미치게 되었으며, 이로써 선사들에게는 기존 port to port 수준의 서비스 제공에 그치지 않고 항만 터미널에서의 원활한 선적·하역 작업까지도 수행해야 할 필요성이 생겼다.⁸⁵⁾

(2) 허브&스포크(Hub & Spoke) 시스템의 확산

허브&스포크 시스템은 해운 항로를 구성하는 한 형태이다. 제반 출발지(spoke)에서 발생하는 화물을 중심거점(hub)으로 모으고 중심거점에서 다시 제반 도착지(spoke)로 배송하는 형태이다. 운송비용을 최소화하기 위해 물류의 중심이 되는 지역에 중심거점을 만들고 근방의 화물들을 중심거점에 모은 이후 도착지별로 화물들을 재분류하고 이를 도착지로 수송한다.⁸⁶⁾

선박대형화에 의한 허브&스포크 시스템은 환적화물 증가를 가져왔다. 특히 대형선박 투입이 빈번한 동서 기간항로에 있어 환적화물은 큰 폭으로 증가하였으며, 환적화물 처리속도가 해당 선사의 경쟁력을 결정하는 주요 요인이 되고 있다. 환적화물을 빠르게 처리하기 위해서는 화물이 원 항만(spoke)에 도착한 이후 해당 화물을 다시 컨테이너 트레일러(trucking) 등을 사용하여 중심항만(hub port)으로 빠르게 이동시키는 것이 무엇보다 중요하다. 정기선 선사들은 스포크 항만에 도착한 화물을 육상물류를 통해 원활하게 허브 항만으로 이동시키기 위해 육상 물류 자회사 등을 설립하고

84) Zhu et al., 2021. p.6 토대로 저자 정리·작성

85) Wang & Liu(2019), pp. 186-187. 토대로 정리·작성

86) Zhu et al., 2021. p.6 토대로 정리·작성

있는데, 허브&스포크 시스템 확산은 수직통합 전략을 보다 활성화시키고 있다.⁸⁷⁾

(3) 하역 비용의 증가

선박대형화는 기항하는 항만 수 감소로 이어져 대형선박을 받아들일 수 있는 항만에 있어 하역 비용의 증가가 불가피해졌다. 대형선박 입항이 가능한 항만은 더 높은 하역 비용을 요구하기 때문이다. 아울러 초대형선을 운항하는 모든 정기선 선사들의 기항이 가능한 공용 터미널(multi-user terminal)의 경우 선사들의 기항이 몰리면서 선박 1회 기항당 처리해야 할 화물량이 큰 폭으로 증가해 심각한 체선 현상이 발생하였다.

환언하면 초대형선이 기항 가능한 항만 수의 제약 및 공용 터미널에 있어서 대형선박의 신속한 화물 처리 제약에 의해 항만(또는 항만터미널)의 협상력이 더욱 강해졌으며, 항만터미널이 정기선 선사들에게 요구하는 하역 비용이 증가하기 시작하였다. 즉, 선사는 선박대형화라고 하는 규모의 경제에 의해 해상에서의 수송 단가 절약이 가능해졌지만 선박 1회 기항 시 처리하는 컨테이너 화물량 증가에 의해 하역 비용이 증가해 버리는 이율배반적인 현상이 발생하고 있는 것이다. 이러한 이율배반적 현상을 해소하고 하역 비용을 절감하기 위해 화물의 항만 도착 이후 기간에도 해당 화물을 통제하여 항만터미널에서 목적지 구간(port to door)까지도 직접 운송 서비스를 제공하는 정기선 선사들이 증가하고 있다. 화물이 항만에 도착한 이후 목적지에 도착할 때까지 해당 화물 운송을 정기선 선사 본인들이 관장하는 것이 하역 비용을 줄이는데 도움이 되므로 수직통합 전략을 시행하는 경우가 증가하고 있다.⁸⁸⁾

87) Zhou et al., 2023. pp.1~4 토대로 정리·작성

88) Tongzon & Nguyen(2021), pp. 111~115 토대로 정리·작성

〈표 2-3〉 수직통합 전략 대두 배경

구분	주요 내용
재항시간 증가	- 선박대형화 및 재항시간 증가를 배경으로 터미널에서의 신속한 화물처리 여부가 화주들의 이용 선사 선정 주요 결정요인이 됨 - 기존 port to port 수준의 서비스 제공에 그치지 않고 항만 터미널에서의 원활한 선적·하역 작업까지 수행해야 할 필요성 발생
허브&스포크 시스템 확산	- 환적화물을 빠르게 처리하기 위해서는 화물이 원 항만(spoke)에 도착한 이후 해당 화물을 다시 컨테이너 트레일러(trucking) 등을 사용하여 중심항만(hub port)으로 빠르게 이동시키는 것이 무엇보다 중요 - 정기선 선사들은 스포크 항만에 도착한 화물을 육상물류를 통해 원활하게 허브 항만으로 이동시키기 위해 육상 물류 자회사 등을 설립
하역 비용 증가	- 대형선박의 신속한 화물 처리 제약에 의해 항만(또는 항만터미널)의 협상력이 더욱 강해졌으며, 항만터미널은 기존 대비 더욱 높은 하역 비용을 요구 - 화물 항만 도착 이후 목적지까지 이동할 때까지 해당 화물의 운송을 정기선 선사 본인들이 관장하는 것이 하역 비용을 줄이는데 도움이 되므로 수직통합 전략이 확산

자료: 선항연구를 참조하여 정리·작성

3) 수직통합 전략 사례 및 시사점

머스크 라인은 현재 해상 운송 사업을 명칭하는 「Ocean」과 병행하여 내륙 수송이나 통관 등 서플라이 체인(supply chain) 서비스를 포괄적으로 다루는 「Logistics & Service(LnS)」를 추진하고 있다. 머스크 라인은 분기별 실적 발표 시에 “머스크가 제공하는 서비스는 해상 운송 만이 아니다”라고 설명하면서 수직통합의 신전략을 제시하였다. 머스크 라인의 설명에 따르면 선박대형화로 1척당 컨테이너 처리 수가 증가하고 있다. 이와 동시에 인벤토리(inventory: 컨테이너 및 공컨테이너의 관리 등)가 복잡화됨으로써 선사가 한층 해상 운송에 전념하는 경향이 2000년대에 가속화 됐다. 특히 리먼 쇼크(Lehman Shock) 이후 그 경향은 현저해졌었다. 그런데 선사들이 해상 운송에 집중한 결과 화주의 door to door 서비스 제공 니즈와

거리가 멀어져 선사 운임협상력이 악화되면서 채산성이 악화되었다는 반성이 나오기 시작하였다.⁸⁹⁾

이를 개선하기 위해 2018년부터 최근까지 머스크 라인 등 대형 정기선 선사는 상류에서 하류까지를 망라하는 종합서비스를 제공하는 「수직통합 전략」으로 선회하고 있다. 전술한 머스크 라인이 수직통합 전략을 추진하는 대표적 사례이며, 프랑스 CMA CGM도 팬데믹 기간 중에 글로벌 물류 기업인 Civa Logistics 인수를 완료한 바 있다. 중국 COSCO Shipping도 동남아시아 지역을 중심으로 육송사업을 하는 물류 기업 인수 등을 추진하고 있으며, 스위스 MSC는 물류 자회사를 활용한 철도 내륙 운송 사업을 수행하는 등 수직통합 전략을 모색하고 있다.

한편 해상·육상의 결절점이 되는 항만에서 머스크 그룹은 APM Terminals를 CMA-CGM은 Terminal Link, COSCO Shipping은 COSCO Shipping Ports(CSP), MSC는 TIL 등 각각 자회사 성향을 가진 글로벌 터미널 운영사(GTO: Global Terminal Operator)를 운영하고 있다. 이를 통해 불필요한 재항시간을 줄이고 하역시간 단축 등을 도모한다.

수직 통합을 주도하는 선사가 선대 규모 상위 네 개사임을 주목할 필요가 있다. 해상 수송을 토대로 고객의 서플라이 체인(supply-chain) 전체에 대응하는 것이 선사가 제공할 수 있는 최상위 부가가치일터인데, door to door 서비스 제공을 통한 고객 니즈 충족이라는 사업 목표 실천을 구체화해 갔을 것으로 이해된다.

그런데 수직통합 전략이 반드시 메가 캐리어(mega carrier)만의 트렌드는 아닌 것으로 조사되었다. 근해항로의 경우에도 중국 4대 선사 중 하나인 SITC가 그룹 내 자회사인 SITC Logistics와 제휴를 추진하면서 육송을 아우르는 종합물류서비스 제공을 추진 중이다. 중국 선사 상하이금강항운(上

89) 일본해사신문, <https://secure.marinavi.com/> 토대로 정리·작성(2023.3.28. 검색)

海錦江航運)도 중국 푸둥 보세구역에서 창고 사업을 병행하고 있다. 상하이 금강해운의 모회사는 상해항에서 컨테이너 터미널을 운영하는 SIPG (Shanghai International Port Group)이다. SIPG는 2017년 연말 상해 양산에 세계에서 가장 큰 완전 무인 자동화 ‘퀵’ 터미널인 양산 자동화 터미널(양산항 4단계)을 개장한 바 있다.

반대로 팬데믹 기간 중 GTO인 중동 DP World가 유럽 근해선사인 Unifeeder를 매수하는 등 하류로부터 상류를 받아들이는 움직임도 관찰되었다. 아울러 top 4 선사를 추격하는 두 번째 그룹의 전략도 수직통합 전략과는 다소 상이한 것으로 보인다. 선대 규모 top 10안에 드는 독일 하프 로이드는 팬데믹 기간 중 EU 물류기업 매수를 추진 중인 것으로 거론됐으나 당사의 중기경영계획인 「strategy 2023」에서는 물류 사업에 대한 언급은 일절 없었다.

수직통합 전략 수행이 가장 어려운 선사는 오션 네트워크 익스프레스(ONE: Ocean Network Express)일 것으로 판단된다. 모회사 삼 개사(NYK·MOL·K-Line)가 각각 물류 사업을 전개하지만 주축 사업(컨테이너)을 스핀 오프(spin off)한 작금의 현실에서 ONE은 현재 물류 사업을 전개하고 있지 않다고 해도 무방하다. 이외 완전한 경영정상화에 도달하지 못한 HMM, 양명해운 등도 선불리 수직통합 전략을 단행하기 어려운 실정이다. 물류 분야로의 사업 확대는 선사에게 쉽지 않은 과제가 될 것으로 판단된다. 그렇기 때문에 본 연구는 포워더나 육송업체 등 파트너와 수직적 제휴를 강화해 완벽한 형태는 아니지만 vertical 종합물류 기업으로 도약하는 방법을 제안하고자 한다.⁹⁰⁾

90) Chen et al.(2022), pp. 3-11. 토대로 정리·작성

〈표 2-4〉 수직통합 전략 주요 사례

구분	주요 내용
머스크 라인	• 해상 운송 사업을 명칭하는 「Ocean」과 병행해 내륙 수송이나 통관 등 서플라이 체인(supply chain) 서비스를 포괄적으로 다루는 「Logistics & Service(LnS)」를 추진 • APM Terminals 운영
CMA CGM	• 팬데믹 기간 중에 글로벌 물류 기업인 Civa Logistics 인수를 완료 • Terminal Link 운영
COSCO Shipping	• 동남아시아 지역을 중심으로 육송 사업을 하는 물류 기업 인수 등을 추진 • COSCO Shipping Ports(CSP) 운영
MSC	• 물류 자회사를 활용한 철도 내륙 운송 사업을 수행 • TIL Terminal 운영

자료: 일본해사신문, Chen et al.(2022) 토대로 정리·작성

3. 글로벌 가치사슬 재편

1) 리쇼어링/니어쇼어링과 글로벌 가치사슬 재편

리쇼어링(Reshoring)은 해외에 진출한 국내 제조 기업이 국내로 복귀하는 것을 의미하고 니어쇼어링(Nearshoring)은 해외 진출 국내 제조기업이 지정학적으로 가까운 국가로 이전하는 것을 의미하며, 이들은 인건비 절감을 위해 해외로 공장을 옮기는 오프쇼어링(offshoring)과 반대되는 개념이다.

전통적으로 기업 경영진은 가치사슬을 개발할 때 비용, 품질 등을 주요 지표로 고려하는데, 1990년대 이후 다수의 글로벌 기업이 인건비 절약을 위해 중국 등 해외에 생산공장을 설립하였고 이러한 현상을 오프쇼어링이라고 할 수 있다. 코로나19가 발생하기 이전에는 세계 주요 제조업체들은 원재료뿐만 아니라 제공품·완제품 등을 자국이 아닌 중국 등 해외에서 생산하는 빈도가 높았다.⁹¹⁾

팬데믹 기간 중 리쇼어링 및 니어쇼어링이 최근 각국 정부의 화두로 부상하였다. 리(re)는 「다시」라는 뜻이고 니어(near)는 「인근」이라는 뜻이며, 쇼어링(shoring)은 「해외에 자사 또는 계열사의 건물이나 역할을 이전하여 업무를 수행」한다는 뜻을 가지고 있다.⁹²⁾ 이들의 합성어인 리쇼어링과 니어쇼어링은 인건비 등 비용 감축 등을 목적으로 생산과정의 일부를 해외로 이전했던 오프쇼어링(off-shoring) 기업이 다시 본국 또는 인접국으로 복귀하는 것을 의미한다.

코로나19 발생 이후 해외에서 근로자들의 격리로 인한 실업난이 다수 발생하였는데, 이를 해소하고 비상사태 시에도 지속 가능한 생산을 하기 위해 주요국들은 리쇼어링 정책 등을 추진하고 있다. 아울러 제조업체를 자국으로 복귀시키면 코로나19로 정체되었던 일자리가 창출되고 소비가 촉진되어 경기 회복 등을 기대할 수 있기에 주요국들은 기업들을 자국으로 복귀시키기 위한 각종 세제 혜택, 규제 완화 등을 지원하고 있다. 제조업체의 본국으로의 회귀, 즉 리쇼어링이 확산되면서 글로벌 가치사슬이 재편되고 있는데, 리쇼어링과 니어쇼어링이 확산될수록 해운 물동량은 감소할 가능성이 있다.⁹³⁾

2) 리쇼어링 동향

중국 국가통계국에 따르면 2018년 연말 코로나19가 시작된 직후년도인 2019년 첫 두 달 동안 중국의 산업 총생산량은 전년 동월(2019년 1~2월) 대비 13.5% 감소하였다. 중국 기업들은 여러 가지 요인으로 인해 팬데믹 기간에 정상적인 생산 활동이 어려웠는데, 코로나19 감염으로 인한 지역 폐쇄와 이로 인한 투입 가능한 인력 부족, 엄격한 검역으로 인한 공장가동

91) Calignano & Mercurio(2023), pp. 1-5. 토대로 정리·작성

92) 국토연구원 홈페이지(검색일: 2023.3.28)

93) Sawik(2023), pp. 13-17. 토대로 정리·작성

를 저하 등이 원인이 되었다. 또한 내륙지역의 도로 폐쇄 등으로 인해 항만 구역까지 화물을 운송하는 시간도 평소보다 증가했다.

코로나19로 인해 제조업을 중심으로 한 기업의 해외 진출은 중단되고 생산설비 등의 리쇼어링 및 니어쇼어링이 가속화되었다. 팬데믹 이후 세계 제조업체들은 이제 더 이상 비용을 최우선 지표로 삼고 있지 않다. 자국 생산을 통한 상품의 안전한 생산과 납기일에 맞춘 운송 보장을 더 선호하게 되었다.

코로나19가 종식을 향해 가는 포스트 코로나 시대에 접어든 지금 중국에 소재한 다수 글로벌 기업이 공장 가동 중단으로 인해 이미 자국 내 새로운 공장으로 이전하는 등 대안을 찾고 있다. 주요국 제조업체들은 기존 중국 내 공장을 베트남 등 동남아시아로 이전하거나 본국으로 복귀시키는 결정을 하고 있다.⁹⁴⁾

3) 리쇼어링(니어쇼어링) 주요 사례

(1) 미국

미국 정부는 팬데믹 기간 중인 2020년 3월에 제약 및 의료산업 공급망을 미국으로 다시 가져오는 행정명령에 서명하고 공급망을 미국으로 이전하는 기업들에 대한 세금감면을 실시하는 것을 검토 중에 있다. 당시 미국 행정부는 제약 및 의료산업의 리쇼어링 유인을 위해 자국으로의 이전 기업들의 R&D 및 지적재산권 관련 비용 지출에 대한 세율 인하 등을 단행하였다.⁹⁵⁾

당시 미국 정부의 행정명령 발효로 보건인적자원부, 국방부, 보건처 등

94) Billbao-Ubillo et al., 2023. pp.45~49 토대로 저자 정리·작성

95) 'Buy American push gets a lashing', POLITICO, 2020.3.17.

의 기관들은 미국산 의약품, 의료 장비, 의료용품만을 구입할 수 있으며, 이러한 조치는 미국 제약 및 의료산업의 리쇼어링을 유인할 것으로 분석되었다.⁹⁶⁾

미국 정부는 트럼프 정부 출범 해인 '17년 법인세 인하, 감세 정책, 규제 철폐 등 기업 친화적 정책을 실시해 리쇼어링 기업 수가 급증('16년 267개사 → '18년 886개사) 한 바 있으며, 이러한 기존 정책들은 코로나19를 배경으로 리쇼어링을 가속화 할 수 있다.⁹⁷⁾

(2) 일본

국책은행인 일본개발은행(DBJ: Development Bank of Japan)은 일본 정책금융공고법(2007년 법률 제57호)에 의거 코로나19 대응 자금을 공급할 계획이다. 일본정책금융공고법에 따르면 국내외 금융질서 혼란, 대규모 재해 등 위기발생시 위기 대응을 위해 특별예산을 편성하고 이를 활용할 수 있다.

2020년 DBJ는 코로나19를 배경으로 리쇼어링과 니어쇼어링에 사용될 기업 전용 대출금 90억 달러(약 9조 원)의 특별예산(2020~2025)을 편성하였다. 또한 동년 3월 일본 정부는 리쇼어링 이후 자국의 높은 인건비를 상쇄하기 위한 임금 보조금과 공장 자동화 지원을 위한 특별예산도 편성하였다.⁹⁸⁾ 또한 DBJ는 지역 금융기관과의 협동투융자 펀드 설립을 통해 리쇼어링 등에 대한 지원을 확충할 계획이다.⁹⁹⁾

96) 'Pending Buy America Executive Order Threatens Coronavirus Response', Forbes, 2020. 3.17.

97) 미국 유통기업 현황과 한국에의 시사점, 전국경제인연합회, 2019.9.2.

98) 'COVID-19 Pandemic Accelerating Re-Shoring', Wccftech, 2020.3.26.

99) '新型コロナウイルス感染症への危機対応業務等の対応について', 日本開発銀行, 2020.3.10.

〈표 2-5〉 리쇼어링 주요 사례

구분	주요 내용
미국	• 제약 및 의료산업 공급망 등을 미국으로 다시 가져오는 행정명령에 서명 • 보건인적자원부, 국방부, 보건처 등의 기관들이 미국산 의약품, 의료 장비, 의료용품만을 구입하도록 의무화
일본	• 일본정책금융공고법(2007년 법률 제57호)에 의거 코로나 바이러스 대응 자금 공급 • 리쇼어링과 니어쇼어링에 사용될 기업 전용 대출금 90억 달러 특별예산 편성 • 고임금 대응을 위한 임금 보조금, 공장 자동화 지원을 위한 특별예산 편성 • 지역 금융기관과의 협동투융자 펀드 설립을 통해 리쇼어링 등에 대한 지원 확충

자료: 일본해사신문, Chen et al.(2022) 토대로 정리·작성

4) 시사점

코로나19의 종식 이후에도 리쇼어링과 니어쇼어링 확산 가능성이 있다. 제조업체들은 최근 코로나19 위기를 배경으로 “전염병, 자연 재해, 기후변화, 지정학적 긴장 등 주요 사건들이 제품의 신뢰성 있는 공급에 상당한 혼란을 초래할 수 있다”는 교훈을 얻었다. 글로벌 제조업체들은 코로나19로 인한 위기가 완전하게 해결되기까지 상당한 시간과 노력이 필요할 것으로 전망한다.

글로벌 제조업체들은 예측할 수 없는 불확실성에 완벽하게 대응하기 위해 최대한 빠르게 글로벌 가치사슬을 재편하고자 한다. 따라서 생산시설을 이전하는 리쇼어링과 니어쇼어링이 가속화될 것으로 보인다.¹⁰⁰⁾

우리나라의 경우 과거 오프쇼어링 규모가 크지 않았지만 코로나19로 해외의 생산설비를 이전하는 리쇼어링과 니어쇼어링이 가속화될 수 있다. 중국 등에 소재한 해외공장에 대해 리쇼어링과 니어쇼어링을 추진하는 우리나라 기업에 긴급용자를 제공하는 정책 등을 검토할 필요가 있다.

100) 전계서

제3절 소결

1. 해운시황 변동 요인

앞서 살펴봤듯이 선종별 운임지수 변화는 수요와 공급의 영향을 받는다.

정기선의 경우 공급 측면에서 정기선사의 메가 컨테이너 선박 발주 경쟁으로 인해 선복 공급 과잉으로 운임지수가 하락했으며, 코로나19 시기에는 항만적체와 혼잡 및 공급망 불확실성으로 선복량이 축소되면서 운임 상승에 영향을 미쳤다. 수요 측면에서는 세계 경제 호황 및 언택트 산업의 성장으로 인한 소비 증가 등이 운임지수 상승에, 글로벌 인플레이션 및 금융위기 등으로 인한 소비 위축이 운임지수 하락에 영향을 미쳤다.

벌크선의 경우 공급 측면에서 동아시아 한파로 인한 선박 운항 일정 차질과 코로나19로 인한 운항 비효율성 등은 운임지수 상승에 긍정적 영향을 미쳤다. 반면에 벌크선 선대 증가율이 해산물동량 증가율을 넘어선 공급 초과 시기에는 운임지수가 하락했다. 수요 측면에서는 중국의 경제 상황에 따른 철광석 소비 증감이 벌크선 운임지수에 큰 영향을 주고 있다. 또한, 러시아-우크라이나 전쟁 등 지정학적 리스크는 곡물 등 주요 화물 해상물동량을 감소시켜 운임지수에 부정적 영향을 미친다.

유조선의 경우 공급 측면에서는 2010년에 시행한 단철선체 입항 금지가 가용 선복량을 축소시키며 공급량을 상승시킨 반면에 석유에 하역한 해상 저장용 선박의 시장진입 가속화, 선박 해체량 감소 등은 선박 공급량을 증가시켜 유조선 운임에 부정적 영향으로 작용하는 것을 알 수 있다. 수요 측면에서는 석유 소비와 OPEC플러스 등의 석유 생산량 증감 결정 등이 유조선 운임 변동의 주요 원인으로 작용한다.

〈표 2-6〉 선종별 운임지수 변화 요인

구분		운임지수	주요 요인
정기선	수요	상승	• 세계 경제 호황으로 인한 소비 증가 • 코로나19 팬데믹 기간 언택트 산업 성장 및 내구재 소비 증가
		하락	• 2008년 글로벌 금융 위기로 촉발된 소비 감소 • 글로벌 인플레이션으로 인한 수요 위축 • 코로나19 확산으로 인한 소비 위축
	공급	상승	• 항만 혼잡에 따른 선박 부족 • 글로벌 공급망 불확실성
		하락	• 정기선사 경쟁 심화 및 메가 컨테이너 선박 발주 확대 • 항만적체 정상화
벌크선	수요	상승	• 2000년대 초반 중국의 고성장 지속으로 인한 원자재 수요 확대 • 2021년 중국의 대규모 부양책으로 인한 철강 수요 증가
		하락	• 2004년 중국의 경기 억제정책 • 중국의 철광석 수요 부진 및 코로나19 확산으로 인한 철광석 공급 차질 • 2022년 러시아·우크라이나 전쟁으로 인한 곡물 수출 차질
	공급	상승	• 동아시아 한파로 인한 선박 운항 일정 차질 발생 • 코로나19로 인한 운항 비효율성 발생
		하락	• '09~'13년 동안 벌크선 선대 증가율이 해상물동량 증가율 상회
유조선	수요	상승	• 2004년 세계 경제 호황으로 인한 원유 수요 증가 • 러시아·우크라이나 전쟁으로 인한 유럽 수입노선 원거리화 • 저장 경제성 증가로 해상 저장용 선박 수요 확대 • 동절기 한파로 인한 석유 소비 증가
		하락	• 세계 경기 침체로 인한 석유 수요 둔화 • OPEC 생산량 축소 및 감산
	공급	상승	• 2010년 '허베이 스피리트'호 원유 수출 사고를 계기로 단일선체 입항 금지에 따른 가용 선박량 축소
		하락	• 석유 하역한 해상저장용 선박의 시장진입 가속화 • 선박 해체량 감소 및 선박 공급 증가

자료: 저자 작성

2. 해운시장의 구조적 변화 요인

본 연구에서 해운시장의 구조적 변화로 제시한 첫 번째 항목은 수직통합 전략이다. 주요 해운선사들은 M&A 등을 토대로 육·해·공을 아우르는 수직적 통합을 추진하고 이를 통해 종합물류기업으로 진화하고 있다. 이제 「port to port」에 「port to door」를 가미해 전체 물류 프로세스를 일관하고자 하며, 해상 운송을 기반으로 고객의 서플라이 체인(supply-chain) 전체에 대응하고자 한다. 해운선사들은 글로벌 가치사슬에 위치하는 선사, 포워더, 창고업자, 내륙수송업체 등을 하나의 가치사슬로 연결하는 물류체계를 갖추어 화주에게 보다 고품질 서비스를 제공하고자 한다. 종합물류서비스 제공을 통해 고객 니즈를 충족시키고 이를 통해 고객 확보, 시장 지배력 확대, 경쟁력 강화 등을 도모하는 선사들이 증가할 것으로 전망된다.

본 연구에서 해운시장의 구조적 변화로 제시한 두 번째 항목은 리쇼어링이다. 리쇼어링은 해외에 진출한 국내 제조 기업이 다시 국내로 복귀하는 것을 의미하며, 인건비 절감을 이유로 해외로 공장을 이전하는 오프쇼어링과 반대되는 개념이다. 기존에는 저렴한 비용이 중요한 요인으로 고려되었다면 코로나19 이후 물자의 안정적 수급 등이 새로운 중요 요인으로 부상하였다. 온쇼어링(Onshoring: 해외 기업의 자국 유치나 자국 기업의 국내 아웃소싱 확대) 및 오프쇼어링의 확산은 세계화 속도를 늦출 것으로 전망되며, ‘세계화’, ‘제약 없는 무역’ 등은 이제 중국을 향해가고 있다. 리쇼어링은 인플레이션의 속도를 높일 수 있으며, 무역 거래를 수행할 때 이제부터는 지역적 관점이 중요시되므로 앞으로 지역 내 거래가 증가할 것으로 전망된다.

본 연구에서 해운시장의 구조적 변화로 제시한 세 번째 항목은 탈탄소화 및 디지털화이다. 선박 등의 친환경 역량 제고를 통해 해운업이 배출하는 환경오염 물질을 저감하고자 하는 경향이 확대되고 있다. 코로나19 확산으

로 화물의 정시 운송 뿐만 아니라 환경오염물질 배출량 축소에 대한 요구도 증가하였다. 해상 운송이 타 운송 수단 대비 경쟁력을 강화하기 위해서는 환경오염 물질 배출 저감을 통한 사회적 공헌이 선결되어야 한다. 국적 선사들은 탈탄소화 및 디지털화에 선제적으로 대응해 미래 경쟁력을 확보할 필요가 있으며, 탈탄소화와 디지털화에 대한 이행상황을 주기적으로 점검하고 이에 대한 연구·개발을 강화해야 할 것이다.

〈표 2-7〉 해운시장의 구조적 변화 양태

AS-IS	TO-BE
• 규모의 경제 중요성이 강조 • M&A 등을 통한 규모의 경제 추진 • 원가 절감 최우선	【탈탄소화 및 디지털화 가속】 • 개선된 서비스 질 요구 빈도 증가 • Eco-Industry 구현 통한 사회적 공헌 달성 • 디지털화 연계로 타 방식 운송수단 대비 경쟁력 강화
• port-to-port 구간 서비스 제공 한정 • 해상운송 국한	【수직통합 가속화】 • door-to-door 전 구간 서비스 제공 • 육송, 철도 등 활용 피더 운송 중요성 확대 • 내륙 수송이나 통관 등 가치사슬(value chain) 전체를 포괄적으로 취급
• 저렴한 인건비 등을 이유로 해외로 제조업체를 이전하는 오프쇼어링 확대 • 비용을 최우선 지표로 선정	【글로벌 가치사슬 재편】 • 해외 자사 또는 계열사 본국 회귀 • 안전한 생산과 납기일에 맞춘 운송을 보장할 수 있는 자국 생산을 더 선호

자료: 저자 작성

03

주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략 실태 분석

3장에서는 주요 글로벌 선사들의 최신 미래 대응 전략을 소개한다. 해외 선사와 국내 선사로 구분해 보면 해외 선사로는 머스크 라인(Maersk Line), MSC, CMA CGM, Hapag-Lloyd, NYK의 최신 미래 대응 전략을 검토하였으며¹⁰¹⁾, 국내 선사로는 HMM, SM상선의 최신 미래 대응 전략을 검토하였다.

국내외 선사들의 미래 대응 전략 검토 결과를 보면 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략은 다음의 다섯 가지로 분류될 수 있다. 첫째, 탈탄소 대응 전략, 둘째, 디지털 전환 대응 전략, 셋째, 선복량 확대 대응 전략, 넷째, 공급망 재편 대응 전략, 다섯째, ESG 대응 전략이다.

기존 선행연구 중에서 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략을 소개한 경우가 일부 있지만 이러한 선행연구와 비교해 본 연구는 각 선사들의 최근 1~2년 기간에 해당하는 최신 대응 전략 내용으로 정리되어 있으며 소수의 선사가 아닌 국내외 일곱 개 선사를 대상으로 다섯 개 분야별(탈탄소,

101) 머스크 라인(Maersk Line)은 덴마크 선사, MSC는 스위스 선사, CMA CGM는 프랑스 선사, Hapag-Lloyd는 독일 선사, NYK는 일본 선사이다.

디지털, 선복량 확대, 공급망 재편, ESG)로 분류하여 제시하였다는 점에서 차별성을 가진다.

제1절 실태 분석 필요성

다음의 두 가지 점에서 차별성을 가진다.

첫째, 기존 선행연구가 검토·소개하는 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략은 최신 공표된 대응 전략들이 아니고 시간이 상당히 경과한 과거에 공표된 대응 전략들이 대부분이다. 반면 본 연구에서 검토한 미래 대응 전략은 2022년에 공표된 각 선사의 최신 대응 전략이라는 점에서 차별성이 있다.

둘째, 본 연구처럼 다수의 글로벌 선사를 대상으로 분석을 수행한 선행 연구는 없다. 대다수 선행연구는 2~3개 선사들만을 대상으로 한정적으로 분석을 수행하고 있으며, 본 연구처럼 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략들을 종합적으로 분류하여 제시하고 있지 않다. 본 연구는 해외 일곱 개 선사 및 국내 2개 선사의 최신 미래 대응 전략들을 검토하고 이를 다섯 개 분야별(탈탄소, 디지털, 선복량 확대, 공급망 재편, ESG)로 분류하여 제시하였다는 점에서 차별성을 가진다.

제2절 주요 글로벌 선사 미래 대응 전략

1. 탈탄소 대응 전략

1) 머스크 라인

머스크는 2030년까지 해상화물의 25%를 친환경 연료 선박으로 운송, 2040년까지 해상운송 부문 탄소중립 전사적 실현 등을 목표로 적극적인 탈탄소 전략을 수행하고 있다.¹⁰²⁾

2019년에는 탈탄소 선박 개발을 추진한다고 발표했으며 해상운송 시 저공해 친환경 바이오 연료를 사용하는 ‘ECO Delivery’ 서비스를 도입했다. 고객이 해당 서비스를 이용 시 친환경 프리미엄을 지불해야 함에도 2022년 동 서비스에 대한 수요는 2021년 대비 4배 증가한 240,000FFE (Forty-Foot-Equivalent)¹⁰³⁾였다.¹⁰⁴⁾

머스크는 현재 친환경 선박 연료로서 메탄올의 가능성을 높게 보고 있으며 메탄올 추진 컨테이너 선박 총 19척을 발주했다. 또한 메탄올 연료 공급 문제를 해결하기 위해 그린메탄올 생산 예정자인 Carbon Sink, CIMC ENRIC, Debo, European Energy, Green Technology Bank, Orsted, Proman, Wastefuel, SunGas 등 아홉 개사와 메탄올 공급망 구축을 위한 파트너십을 체결했다.¹⁰⁵⁾

102) 임팩트온(2022.1.14.)(검색일: 2023.7.31.)

103) 40피트 컨테이너 한 개를 의미함

104) Maersk(2023), p.19.

105) 해양한국(2023.3.2.)(검색일: 2023.7.31.)

2) MSC

MSC는 LNG, 수소, 메탄올, 바이오연료에 핵연료까지 폭넓은 대체연료 개발을 추진하고 있다. MSC는 2023년에 공표한 결산보고서에서 주요 조선업체 파트너와 협력하여 자사 전체 선대를 타겟으로 저배출·제로 배출 연료의 개발·사용을 추진해 갈 계획이라고 밝혔다. MSC는 컨테이너 선박 일부를 대상으로 대체연료를 도입하여 저배출, 제로배출 연료 공급의 실현 가능성, 인프라 안전성, 대체 연료 사용 시의 상업성 등에 대한 점검을 실시하고 있다. 아울러 MSC는 결산보고서에서 IMO의 배출량 저감 목표 달성을 위해 2030~2050년에 대체연료에 1.4조 달러의 투자를 수행할 계획이 있음을 공표하였다.

한편 MSC의 23,000TEU형 컨테이너선 11척은 LNG 대응(LNG-ready)이지만 장래 추진 연료의 변경도 가능하다. 삼성중공업 및 대우조선해양에서 건조된 이 선대는 MAN D&T 11G95ME-C9.5형 개조 플랫폼을 탑재하고 있어서 장래 메탄올이나 암모니아 추진 연료로의 변경이 가능하다. 한편 다른 해운사와 달리 MSC Group은 원자력도 검토되어야 하는 다수 옵션의 하나라고 언급하고 있다. MSC는 원자력의 이점으로서 화석연료 및 다른 대체연료들보다 높은 출력밀도, 중량 대비 높은 출력 규모, 육상 전력 요구가 적은 점 등을 제시하였다. 아울러 MSC는 수소/LNG 연료 크루즈선에 관한 12개월간의 프로젝트를 2023년에 시작하였다. 이 프로젝트에서 수소연료전지로 구동되는 크루즈선의 설계와 건조공정을 연구한다.¹⁰⁶⁾

106) MSC Reports 2023, 2023.4.4. 토대로 저자 작성

〈표 3-1〉 MSC 운항선대 및 주력 개발 연료

운항선대	주력 개발 연료	
• 컨테이너선: 600척 이상 • 크루즈선: 20척 이상 • 여객페리: 약 20척	• LNG • 수소 • 바이오연료	• 메탄올 • 전력 • 원자력

자료: MSC Reports 토대로 저자 작성

3) CMA CGM

CMA CGM은 SeaRoutes와 공동으로 개발한 도어 투 도어 에코 캘큐레이터(door-to-door eco calculator) 및 온라인 에코 모니터 플랫폼 서비스를 제공할 계획이다. 동 서비스는 각 운송 모드의 탄소 발자국을 추정 및 제공하며 고객은 환경오염을 최소화할 수 있는 다중 운송 모드 솔루션을 선택할 수 있다.¹⁰⁷⁾

CMA CGM은 친환경 선박 투자도 확대하고 있다. 2017년에는 이중연료 가스 엔진 기술을 개발했고, Total Energy와 2020년부터 연간 300,000톤 LNG 공급에 관한 10년 계약을 체결한 바 있다.¹⁰⁸⁾ CMA CGM은 미래 에너지 옵션을 연구하는 산업연합 ‘Coalition for Energy of the Future’의 멤버로서 2021년 7월부터 바이오 LNG 제조 연구를 시작했다.¹⁰⁹⁾ 2022년에는 바이오가스 추진 컨테이너선 총 일곱 척을 발주했다. 2023년에는 2만 4,000TEU급의 메탄올 추진 컨테이너선박 10척을 발주하기 위한 협상을 추진하고 있다. CMA CGM은 현재 이중 연료 엔진이 장착된 E-메탄 준비 컨테이너선 31척을 보유하고 있으며 2026년까지 77척으로 확대할 계획이다.¹¹⁰⁾

107) CMA CGM(2022), p. 122.

108) CMA CGM 홈페이지(2017.12.4.)(검색일: 2023.7.31.)

109) CMA CGM 홈페이지(2021.7.5.)(검색일: 2023.7.31.)

110) CMA CGM 홈페이지(2023.3.4.)(검색일: 2023.7.31.).

한편 2022년 9월에 육상, 해상, 항공 운송 분야의 탈탄소화를 가속화하기 위해 향후 5년간 15억 달러의 에너지 기금을 조성한다고 밝혔다. 동 기금은 지속 가능한 선박 및 항공연료 생산 지원, 항만터미널, 창고 및 육상 차량의 탈탄소화 가속화, 탈탄소 프로젝트 지원(사내 R&D 포함), 사옥의 에너지 절감 등에 사용될 예정이다.¹¹¹⁾

4) Hapag-Lloyd

선복량 기준 세계 5위의 컨테이너 선사인 Hapag-Lloyd는 240척이 넘는 컨테이너선을 운항하고 있으며, 그중 115척을 자체 보유하고 있다. Hapag-Lloyd의 15,000TEU형 컨테이너선 ‘Brussels Express’는 2020년 말 세계 최초로 LNG 연료 시스템을 장착하였는데 당시 동 선박에는 MAN 9S90MEC 10.2형 연료엔진이 탑재되었다.

Hapag-Lloyd는 장래 주력 대체연료로 LNG를 상정하고 있는데, 자사 보유 또는 운영 현존선에 대한 개조를 통해 CO₂ 배출량 15~25% 감축, SO_x 배출량 100% 감축, 95% 미세먼지 저감, IMO Tier III 배출규제를 충족하는 NO_x 배출량을 예상하고 있다. Hapag-Lloyd의 결산보고서에 따르면 동사는 합성 LNG 연료의 이용을 검토하고 있으며, 2023년 기준 Hapag-Lloyd는 17척의 LNG 연료 핏(LNG Ready Fittable)이 가능한 LNG-ready 선박을 운항하고 있어 현재는 중유를 급유하고 있지만 언제든지 LNG로의 전환이 가능하다.

Hapag-Lloyd는 LNG 연료 주입이 가능한 이원연료 엔진을 탑재한 23,000TEU형 컨테이너선 여섯 척을 발주했으며, 이 선대는 LNG 연료를 사용하지만, 기존 연료(중유)로도 운항이 가능한 용량의 탱크를 탑재한다.

111) CMA CGM 홈페이지(검색일: 2023.7.31.)

대우조선해양에서 건조되는 이들 컨테이너선은 Hapag-Lloyd의 10억 달러 규모 투자계획의 일환으로 2024년 이후 순차적으로 인도 예정이다.¹¹²⁾

5) NYK

(1) 탈탄소화 대응 전략(Master Plan)

NYK 그룹은 친환경 경영을 제고하기 위해 2022년 연말에 신규 환경 경영 비전을 공표하였다. 친환경 경영 비전은 크게 세 가지 구호로 구성되는데, 첫째 「지속 가능 친환경 사회」, 「아름답고 푸르른 지구」, 「차세대가 안심하며, 영위할 수 있는 사회」이다.

NYK는 전술한 친환경 비전하에 구체적이고 다양한 친환경 도모 활동을 수행하고자 한다.¹¹³⁾

〈표 3-2〉 NYK Green Shipping 대응 전략(Master Plan)

주요 방침	세부 내용
해양 환경 및 생물 다양성 도모	- 기업 활동이 지구 환경에 미치는 영향을 고려 - 기업 목표 정립 및 정기적 검토 & 지속적 개선 도모
환경에 관한 법률·규제 등 준수	- 법률·규제 준수 - 적극적 자사 기준의 제정·운용
친환경 성능 강화	운용 선대의 친환경 기능 확보·강화
환경오염 물질 배출 억제·강화	- 해상 연료유 절약, 기타 에너지 절약, 선박 폐기물 삭감, 선박용품 재활용 - GHG, 오존층 파괴물질, 유해 물질 등 배출 억제
친환경 기술 채용	선박·항공기를 비롯한 수송기기, 하역 기기, 자재 등 조달 시 환경 부하 억제
환경 의식 개선	- 사내 홍보 활동·환경 세미나 - 자사 친환경 방침 확산
친환경 측면에서의 사회 공헌	- 사회와의 긴밀한 커뮤니케이션 - 환경 정보 개시, 환경 보전 활동 조성·지원

자료: NYK 홈페이지 토대로 저자 작성

112) Financial Reports - Hapag-Lloyd, 2023.3.3. 토대로 저자 작성

113) NYK 홈페이지(<https://www.nyk.com/esg/envi/vision/>) 토대로 저자 작성(검색일자: 2023.7.14.)

(2) 탈탄소화 적용범위

NYK가 2022년 연말에 미래 대응 전략을 공표할 당시에 자사 친환경 대응 전략 적용범위를 언급하였다. NYK 그룹의 친환경 대응 전략 적용범위는 다음과 같다.

첫 번째, 철도와 트레일러 등 내륙 수송, 그것에 부수하는 창고·보관을 비롯한 국제 해상운송 사업이다. 두 번째, 크루즈 등의 여객선 사업, 세 번째, ‘컨’ 터미널 운용 사업, 네 번째, 선박관리업, 다섯 번째, 해양레저 사업, 여섯 번째, 국제 항공운송 사업, 일곱 번째, 선박과 항공 포워딩 사업 및 콘트랙트(contract) 물류 사업이다. 여덟 번째, 예인 사업, 아홉 번째, IT (Information Technology) 사업, 열 번째 NYK 역사박물관 사업, 마지막 열한 번째 선박용품 재활용 사업이다.

NYK는 그룹의 친환경 전략을 해상 운송 사업에 국한하지 않고 항공 운송 등을 포함한 종합물류사업으로까지 적용 범위를 확장하고 있으며, 이외 그룹 역사박물관 내에서 친환경 대응 전략의 당위성을 역설하는 등 「Green Shipping」 미래 대응 전략은 거스를 수 없는 국제해운의 신조류(new trade)임을 공표하고 있다.¹¹⁴⁾

(3) 탈탄소화 실천 전략(Action Plan)

전술한 NYK의 일곱 가지 미래 대응 전략(Master Plan)에 대응하는 구체적인 실천전략(Action Plan)은 다음의 표와 같다. NYK는 7가지 미래 대응 전략의 전략별 실천 여부 및 달성 수준을 정례적으로 확인·평가하고 있다.¹¹⁵⁾

114) NYK 홈페이지(검색일: 2023.7.14.)

115) NYK 홈페이지(검색일: 2023.7.18.)

〈표 3-3〉 NYK Green Shipping 실천 전략(Action Plan)

주요 방침	세부 내용
해양 환경 및 생물 다양성 도모	• ISO14001 인증 유지 • 안전·환경 대책 추진 위원회 개최 • 그룹 환경 경영 연례회 개최
환경에 관한 법률·규제 등 준수	• 친환경 지속 가능 사회를 만들기 위한 국제 룰 만들기로의 공헌 • 국제 룰(rule) 책정을 위한 회의 참석
친환경 성능 강화	• 동사 그룹 전체 CO₂ 배출량 파악 • 환경 경영 지표(CO₂ 배출량 감소율) 설정(2030년도까지 2015년 대비 연료 소비 효율 30% 이상 향상)
환경오염 물질 배출 억제·강화	• 질소 산화물(NOx) 및 유황 산화물(SOx) 배출량 삭감 • 전자 제어 엔진의 채용 • NOx 및 SOx 배출 저감 기기 탑재(신조선의 경우 탑재 의무화)
친환경 기술 채용	• 밸러스트 처리 장치 탑재 추진 • 친환경 스크랩(scrap) 실시
환경 의식 개선	• 본점 사무실에서 물·종이 사용량 및 CO₂(전기 사용량) 배출량을 각각 2018년 대비 0.5% 삭감 추진 • 정기적인 측정으로 사내 주지 및 홍보활동을 통한 그룹 내 사무실에너지 절약
친환경 측면에서의 사회 공헌	• 환경 연수 등 실시 • 환경 e러닝 실시 • 전사적 차원의 환경 보존 캠페인 실시

자료: NYK 홈페이지 토대로 저자 작성

6) HMM

(1) 탈탄소화 대응 전략(Master Plan)

HMM은 2022년 연말에 발표한 ‘지속가능 경영보고서’에서 지구온난화 관련 책임감 있는 대응과 친환경 저탄소 배출 기업으로의 도약은 범지구적 차원에서 달성해야 하는 최우선 과제임을 설명하였다.

글로벌 주요 해운국들은 파리기후변화협약에 의거 모든 해운분야 온실가

스 감축 목표치를 설정하고 실천 여부를 정례적으로 제출하도록 요청받고 있으며, 국제 해운으로 인한 환경의 영향이 최소화하도록 환경 규제를 강화하도록 요구받고 있다.

HMM은 기후변화 문제 대응과 기후변화 대책 마련에 동참하고 있으며, 온실가스 종합관리시스템을 구축하고 전략을 수립하는 등 적극적인 대응을 통해 기후변화로 인한 잠재적인 영향을 줄이고 사업기회를 극대화하고자 한다. 전술한 '지속가능 경영보고서'에 따르면 HMM은 해상과 육상 작업으로 인한 환경과 기후에 미치는 영향을 최소화하여 환경에 대한 책임을 다하고자 한다. 2050년까지 탄소중립(Carbon Neutral)을 목표로 환경·안전경영 체계를 수립하여 기후변화 대응, 규제 대응, 환경·안전 책임 강화를 이행하고 환경전담조직을 통해 체계적으로 성과를 관리하고 있다.¹¹⁶⁾

(2) 탈탄소화 실천 전략(Action Plan)

전술한 HMM의 '지속가능 경영보고서'에서 기술된 미래 대응 전략(Master Plan)에 대응하는 네 가지 실천전략(Action Plan)들은 다음과 같다.

가. 환경·안전경영 통합 시스템 구축

HMM은 Green Shipping 경영 비전 이행을 위한 실천전략으로 2020년부터 환경·에너지·안전 및 품질경영 통합 시스템(HMM-ESQS) 운영을 시작하였다.

HMM은 환경경영, 안전보건 확보와 운송서비스 품질 향상을 통해 고객 만족 달성을 위해 국내 해운선사 최초로 기존 환경 경영시스템(ISO 14001: International Organization for Standardization)을 기본으로, 안전보건경영체제(ISO 45001), 안전경영체제(ISM CODE), 품질경영체제(ISO

116) HMM 지속가능 경영보고서 토대로 KMI 정리·작성(검색일자: 2023.7.17.)

9001) 및 에너지경영체제(ISO 50001)를 통합하였다. 이와 더불어 국제규범에 대한 적절한 준수를 위해 환경 안전 관리자 및 안전 관리 책임자를 사내 지명하여 자원과 수단을 제공하고 수행하는 업무에 대해 독립성을 부여하고 있다.¹¹⁷⁾

〈그림 3-1〉 HMM 환경/에너지·안전보건 및 품질경영 통합 시스템(HMM-ESQS)



자료: HMM 지속가능 경영보고서 토대로 저자 작성

나. 기후변화 대응 시스템 구축

HMM은 기후변화 대응을 위해 온실가스 종합 관리 시스템을 구축하여 온실가스 배출량을 실시간으로 모니터링 및 분석을 하고 있다.

또한 선박의 에너지효율개선 설비 적용 및 개발을 통해 건조 중인 선박에 에너지 고효율 설비를 장착하는 등 에너지효율을 개선하고자 한다. 아울러 선박의 에너지효율을 지속해서 분석하여 운항 최적화, 성능 최적화를 추진할 계획이며, 온실가스 인벤토리 보고서 및 해운 분야 환경규제 관련 책자 제작을 통해 기후변화 대응에 따른 대외활동을 강화해 나가고 있다.¹¹⁸⁾

117) 전계서(검색일자: 2023.7.17.)

〈표 3-4〉 HMM 온실가스 감축 목표

구분	2030	2050
전체	50%	탄소중립 (Carbon Neutral)
컨테이너	70%	
IMO GHG Roadmap	40%	70%

자료: HMM 지속가능 경영보고서 토대로 저자 작성

다. 온실가스 관리시스템 구축

HMM은 2020년에 온실가스 종합 관리시스템을 구축해 온실가스 배출량을 실시간으로 모니터링 및 분석을 수행하며, 매년 ISO14064(자발적 온실가스 배출량 검증 표준) 검증원칙에 의거하여 독립적인 제3자가 재검증을 시행함으로써 배출량 산정 시 객관성을 확보하고 있다.

구체적으로 HMM은 설비, 공정, 사업장별로 온실가스 배출원을 목록화하여 체계적으로 관리하기 위해 온실가스 인벤토리(GHG Inventory: Green House Gas Inventory) 시스템을 구축운영하고 있다. 이를 통해 직간접 온실가스 배출량을 모두 파악하여 체계적으로 관리하고 있다.

아울러 HMM은 온실가스뿐만 아니라 NO_x, SO_x, 미세먼지(PM: Particulate Matter) 등도 함께 관리하여 대기 오염물질에 대한 배출현황을 상시적이고 체계적으로 모니터링하며, 이를 바탕으로 실시간 온실가스 배출현황에 대한 정확한 집계가 가능하므로 각각의 감축 잠재량을 파악하여 감축 계획을 수립하고 있다.¹¹⁹⁾

라. 에너지효율 관리 모니터링 시스템

HMM은 선박의 에너지효율을 실시간으로 정확하게 모니터링 할 수 있는 시스템을 자체적으로 개발하여 선박에 적용하고 있다. 이를 통해 친환경

118) 전계서(검색일자: 2023.7.17.)

119) 전계서(검색일자: 2023.7.18.)

경 에너지효율이 낮은 선박을 선별하고 효율 우선순위를 산정하며, 저효율 선박의 경우 장래 친환경 선박으로 대체하거나 선내 선박기기 보수를 통해 에너지효율을 제고하고자 한다.¹²⁰⁾

7) SM-Line

(1) 탈탄소화 대응 전략(Master Plan)

SM-Line이 2021년 3월에 공표한 재무보고서에 따르면 동사 경영전략은 다음과 같다.

첫째, SM-Line은 지역사회 생태계를 보호하기 위해 대기환경보전법을 준수하고 사업장에서 발생하는 오염물을 저감하고자 청정생산기술 투자를 진행하고 있으며, 지역사회에 직접적으로 영향을 미치는 대기, 수질, 토양 오염물질 배출을 법정기준치 이하로 철저히 관리하고자 한다.

둘째, 정박 중 자사 선대의 경우 육상전원공급장치(AMP: Alternative Maritime Power supply) 사용을 통해 온실가스, 미세먼지 등 대기오염 물질 배출을 최소화하고 있으며, 선박으로부터 배출되는 황산화물을 저감하기 위해 탈황장치(EGCS: Exhaust Gas Cleaning System)를 설치하여 지역사회 대기질 관리에 일조한다.

셋째, SM-Line은 환경 측면에서 고객의 건강과 안전을 보호하기 위하여 유해물질을 관리하고 있으며, 해상 안전 수칙을 마련하고 관련 교육을 실시하고 있다. 또한 선박의 탄소발자국(Carbon footprint) 제공을 위한 시스템을 구축하여 고객에게 관련 정보를 제공하는 등 자사의 친환경 전략 강구 현황을 사회와 긴밀하게 소통하고자 한다.

120) 전계서(검색일자: 2023.7.18.)

넷째, SM-Line은 자체 전사 시스템을 활용하여 데이터를 수집하고 황산화물, 질소산화물, 온실가스 배출 등의 환경 영향 평가를 주기적으로 시행한다. 아울러 평가 자료는 신뢰할 수 있는 정보로써 제공하기 위해 인증기관의 인증을 수행하고 인증된 평가 자료를 정례적으로 분석하고 개선책을 강구해 해상운송의 환경오염 물질 배출 감소에 SM-Line이 일조한다.¹²¹⁾

〈표 3-5〉 SM-Line Green Shipping 경영 전략(Master Plan)

주요 방침	세부 내용
지역사회 생태계 보호	대기환경보전법 준수 청정생산기술 투자
대기오염물질 배출 최소화	계류 선대 AMP 활성화 탈황장치 보급 가속화
환경 유해물질 관리 철저화	유해물질 관리 전사 시스템 개발·도입 탄소발자국 추적 시스템(trace system)
환경 영향 평가 정례화	황산화물, 질산화물, 온실가스 등 환경 영향 평가 해상 운송 자산 환경 인증 수행

자료: SM-Line 제30기 결산공고 보고서(2021.3.31.) p.17 토대로 저자 작성

(2) 탈탄소화 실천 전략(Action Plan)

전술한 SM-Line의 green Shipping 경영전략에 대응하는 구체적 실천 전략들은 다음과 같다.

가. 대기질 관리 통합 시스템 구축

SM-Line이 2021년 3월에 공표한 재무보고서에 따르면 전 세계적으로 선박에서 배출하는 대기오염물질에 대한 규제가 확대되고 있다. SO_x, NO_x에 대한 규제가 더욱 강화되고 있으며, 홍콩, 중국 등 일부 항만에서는 각 항만 대기오염 방지를 위해 추가 규제를 하고 있다. 이에 SM-Line은 오염물질 저감을 위해 적극적인 투자 및 환경오염 물질 저감 활동을 수행하고 있다.

121) SM-Line 제30기 결산공고 보고서(2021.3.31.) pp.18~19 토대로 저자 작성

SM-Line은 2018년부터 대기질 관리 통합 시스템 구축을 단계적으로 진행해 왔다. 대기환경보전법 준수 및 사업장/선박에서 발생하는 대기 배출물 저감을 위하여 스크리버 및 각종 대기배출 저감 필터 사용을 확대하고, 지역사회에 직접적으로 영향을 미치는 오염물질을 법정 기준치 이하로 철저히 관리하고자 한다.¹²²⁾

나. 선박 에너지효율 관리 시스템 구축

SM-Line은 선박의 에너지효율을 증가할 수 있도록 유도하기 위한 관리 지침서인 SEEMP(Ship Energy Efficiency Management Plan)에 따라 관리를 하고 있다. 2018년부터 모든 자사 운용 선박에 동 지침서를 비치하도록 하고 있다. SM-Line의 SEEMP는 경험에 의한 다양한 SO_x 저감 방법 및 기술이 명시되어 있으며 선박별 ① 감축목표 설정, ② 이행, ③ 측정, ④ 평가 사이클을 통해 개별 선박을 관리하고 있다.¹²³⁾

다. 유해물질 배출 최소화, 「에너지 소비 최적화 시스템」

SM-Line은 전술한 SEEMP를 통해 선박 효율을 높이고 선박 속도를 최적화한다. 기상, 항로 및 시간 등 핵심 정보를 고려한 항해계획을 통해 연료 소모량을 최소화하는 최적의 경제속도를 정할 수 있는데, 이는 특히 NO_x 환경오염물질 배출 저감에 기여할 수 있다. 또한 벌크선과 컨테이너선 운항자들은 각각 ECOS(Energy Consumption Optimization System) 또는 TFMS(Total Fleet Management System)을 이용해 선박 운용을 최적화하고 이를 통해 저감된 환경오염물질 규모를 정례적으로 측정하고 후속 개선방안도 함께 도출한다.¹²⁴⁾

122) SM-Line 제30기 결산공고 보고서(2021.3.31.) p.19 토대로 저자 작성

123) 전게서(검색일자: 2023.9.18.)

124) 전게서(검색일자: 2023.9.18.)

라. 대기오염 최소화, 「배슬 인사이트(Vessel Insight) 시스템」

SM-Line은 4차 산업 혁명시대에 발맞춰 인공지능(AI: Artificial Intelligence), 빅데이터, 클라우드, 블록체인 등 첨단 IT기술을 업무 프로세스 및 운항 항로 전반에 적용함과 동시에 AI를 통해 최적의 항로를 분석할 수 있는 딥러닝 시스템(deep learning system)인 Vessel Insight IT 시스템을 2019년에 개발하였다. 이를 통해 선박용 에너지를 절감하고 최적 트림(trim)과 최적 항로를 제시함으로써 연료 소비와 운영 비용을 절감하는 최적의 결정을 할 수 있게 되었다.¹²⁵⁾ 최적 항로를 통한 효율적 운항은 에너지 절감을 통해 미세먼지 등의 대기오염 감소를 기대할 수 있다.¹²⁶⁾

마. VOC 최소화, 「해수 오염 방지 시스템」

선박의 전 저항 중에서 마찰저항이 가장 큰 요소이기 때문에, SM-Line은 전술한 SEEMP에 자체 개발한 선체 저항 감소 방법을 도입하였다. 따개비, 해조류, 미생물 등 선체 부착 생물에 의한 해수 오염 발생으로 선체 저항이 증가하는 것을 방지하기 위해 실리콘 페인트, 선저 소재, 프로펠러 소재 등 선체 저항 감소 기술을 이용해 선박으로부터 배출되는 VOC(Volatile Organic Compounds) 등의 환경오염물질 배출 감소를 도모하고 있다. 또한, 선박 트림(trim) 최적화를 통해 선체 저항을 최소화하고자 한다. 선체 저항 감소는 해수로 배출되는 환경오염물질 감소를 기대할 수 있다.¹²⁷⁾

〈표 3-6〉 SM상선 Green Shipping 실천 전략(Action Plan)

주요 방침	세부 내용
SOx 배출 관리	• SOx 저감을 위한 사내 관리 지침서 개발·보급 • 목표-이행-측정-평가의 사후 SOx 배출 관리 시스템 도입
NOx 배출 관리	• 에너지 소비 최적화 시스템 도입을 통한 NOx 배출 최소화

125) SM-Line 제30기 결산공고 보고서(2021.3.31.) p.20 (검색일자: 2023.9.20.)

126) 전게서(검색일자: 2023.9.20.)

127) SM-Line 제30기 결산공고 보고서(2021.3.31.) pp.21~22 토대로 저자 작성

주요 방침	세부 내용
PM 배출 관리	- 인공지능(Artificial Intelligence·AI), 빅데이터, 클라우드, 블록체인 등 첨단 IT기술을 운항 항로 전반에 적용 - 최적 항로 분석 딥러닝 시스템(deep learning system) 개발 - 최적 항로를 통한 효율적인 운항으로 배출 미세먼지 절감
VOC(Volatile Organic Compounds) 배출 관리	선체 저항 감소 기술 개발·도입

자료: SM-Line 제30기 결산공고 보고서(2021.3.31) p.22 토대로 저자 작성

8) 기타 조사결과

〈표 3-7〉에서는 대체연료 개발, 이용에 관한 EU 주요 해운사 20개사의 전략을 제시한다. 다음 표는 이들 해운사의 전략을 연료별로 분류·제시하고 있다. ‘√’는 해운사가 해당 대체연료를 사용 중이거나 개발 중임을 나타낸다.

〈표 3-7〉 유럽 해운사(20개사)별 대체연료 사용·개발 동향

구분	LNG	LPG	메탄올	수소	암모니아	바이오	전력	원자력
Maersk			√	√	√	√	√	
MSC	√		√	√		√	√	√
CMA CGM	√		√	√	√			
HapagLloyd	√				√			
Carnival	√		√	√			√	
Wallenius Wilhelmsen						√		
Oldendorff						√		
Euronav	√		√	√	√	√		
Navios					√			
Danaos				√	√	√		
Fredriksen	√	√				√	√	
AngloAmerica	√			√	√	√		
Fjord 1	√						√	

구분	LNG	LPG	메탄올	수소	암모니아	바이오	전력	원자력
Color Line					√		√	
Hurtigruten							√	
Hoegh	√				√	√		
Rosatom								√
Stena Group	√		√		√	√		
Shell	√		√	√	√	√		
Equinor	√	√		√	√	√	√	

자료: 九州造船業, 海運業等の脱炭素化の動向, 日本船舶技術研究協会, 2022.3. 토대로 저자 조사·정리(원문은 각 기업의 재무제표임)

2. 디지털 전환 대응 전략

1) 머스크 라인

머스크는 디지털플랫폼을 통한 통합 물류 서비스 제공을 그룹의 핵심 성장 요소로 판단하고 있다. 머스크는 2016년 블록체인 기반의 전산 네트워크를 구축했으며 2019년에는 스팟 화물을 대상으로 한 온라인 예약 서비스를 제공했다. 또한 ‘머스크 플로우(Maersk Flow)’라는 플랫폼을 통해 중소규모의 화주들을 위한 서류 공유, 화물예약 및 추적 등의 서비스를 제공하고 있다. 그밖에 물류 플랫폼 서비스인 ‘트윌(Twill)’도 제공 중이다.

디지털플랫폼 외에도 빅데이터 분석을 통해 선박 운항 경로 및 화물적재 최적화 등 내부적인 혁신 프로세스를 구축 중이며 사내에 대규모의 기술조직 및 엔지니어링 문화 구축하여 서비스 개발 및 혁신을 이루고 있다.¹²⁸⁾

128) 전서면·황진희·이호춘(2022), pp. 35-36.

2) CMA CGM

CMA CGM은 디지털 전환을 통해 신 디지털 비즈니스 모델 창출, 운영 효율성 등을 달성하는 것이 목표이다. 이를 위해서 인공지능을 활용한 프로세스 자동화 시스템을 개발 중이다. 또한 로보틱프로세스자동화(RPA: Robotic Process Automatic)를 통해 업무의 효율성을 높이는 한편 컨테이너 데이터 모니터링 기술을 단계적으로 확대 중이다. 2019년에는 디지털 기반 서비스 ‘eSolution’을 도입해 컨테이너 운송 프로세스를 디지털 서비스로 처리할 수 있도록 했다.

CMA CGM은 디지털 전환 전략의 일환으로서 스타트업에도 투자를 활발히 하고 있다. CMA CGM Ventures라는 전담 조직을 구성하고 있으며 글로벌 인큐베이터인 ‘ZEBOX’도 2018년에 출범했다. CMA CGM은 스타트업 투자 및 협력을 통해 디지털 생태계를 촉진하고, 디지털 전략을 가속할 수 있을 것으로 보고 있다.

디지털 기술을 활용한 고객 맞춤형 서비스도 제공 중이다. 고객들은 ‘My CGM’을 통해 화물 추적 및 관리 서비스를 받을 수 있으며, 2021년 기준 동 서비스 사용자는 26만 2,000명으로 파악된다.¹²⁹⁾

3. 운임 변동성 대응 전략

1) MSC

선복량 기준 세계 1위 컨테이너 해운사 및 대형 크루즈 해운사인 MSC 그룹은 화물 부문에서 600척 이상의 컨테이너선, 20척의 크루즈선, 19척

129) 전서연·황진희·이호춘(2022), p. 44.

의 여객 페리 등을 운항하고 있으며 62개의 컨테이너 터미널도 운영하고 있다.

MSC의 선복량 확대는 규모의 경제 효과 도모를 통한 원가 절감을 통해 화주에게 더 낮은 운임을 제시할 수 있으며, 이를 통해 완전경쟁시장인 글로벌 해운시장에서 국제적인 법·제도를 위반하지 않는 수준에서 시장지배력을 확보할 수 있다고 판단하고 있다.

또한 MSC는 단순한 선복량 확대보다 선종 다각화를 전제로 하는 선복량 확대를 도모하고자 한다. 특정 선종에서 불황이 장기간 지속될 경우 단기간 내 선사 경영 악화 발생을 피하기 어려운데, 선종 다각화는 시황 급변에 대응을 용이하게 해준다. 아울러 선복량 확대는 운송 수요 급증 시 선박 배선을 용이하게 하여 화주들의 정시 운송 요구를 충족시켜줄 수 있고 이는 중·장기적으로 보다 충성도 높은 화주 확보에 도움이 될 수 있다.¹³⁰⁾

2) HMM

HMM은 산업은행 선박 신조지원 프로그램, 한국해양진흥공사 등의 투자와 보증을 통해 저비용·고효율 선박 신조를 확대하고자 한다. 산업은행 산하 관리 체계 아래에서는 기존 금융 프로그램 이용이 어려운 상황인데, 공사를 통해 낮은 신용등급 등으로 금융지원을 받고 지속해서 선복량 확대를 도모하고자 한다.

HMM이 2022년 7월 14일에 발표한 「HMM 선복량 확대 중장기 전략」 따르면 해운선사로서의 역량 제고를 위해 현재 82만TEU가량의 선복량을 2026년 120만TEU까지 확대할 계획이다. 또한 컨테이너 및 건화물 사업 간 균형 성장을 추진하기 위해 현재 29척인 건화물선 선대 규모도 2026년

130) MSC Reports 2023, 2023.4.4. 토대로 저자 작성

까지 55척으로 90% 확대한다는 계획이다.

이와 더불어 HMM은 중고선박, 선박평형수 처리시설, 컨테이너 기기 등도 투자 확대 대상에 포함하고, 중장기적으로 다양한 선종에 대한 투자 방안도 강구하고자 한다.¹³¹⁾

〈그림 3-2〉 HMM 선복량 확대 전략(up to 2026)



자료: HMM(2023.8.10.), 2023 HMM 상반기 실적발표

131) HMM(2022.7.14.), HMM 선복량 확대 중장기 전략 토대로 저자 작성

4. 공급망 재편 대응 전략

1) NYK

NYK는 2023년 4월 재무정기 보고서에서 장래 해·육·공 물류 서비스를 조합해 최적의 공급망 구축 및 종합물류 서비스를 제공할 계획임을 밝혔다.

국제적인 경쟁이 심화되고 있는 글로벌 해운 시장 환경에서 공급 사슬 최적화는 더욱 중요한 과제로 부상하고 있다. NYK는 해상·항공 화물 수송과 보관·유통 가공, 육상 수송 등을 망라하는 종합적인 물류 서비스를 조합해 최적의 서플라이 체인을 구축하며, 고도화·다양화 되는 고객의 요구에 대응한다는 계획이다.

NYK는 2030년까지 40개가 넘는 나라와 지역에 약 600개소의 거점을 신설해 종합물류 서비스를 제공한다는 목표를 공표하였다. 지금까지 다수 고객의 화물을 취급한 경험에 의해서 길러진 풍부한 전문 지식과 글로벌한 네트워크를 살려 제품 제조부터 고객 배송에 이르기까지 심리스(seamless)이면서 유연성, 신뢰성이 있는 종합물류 서비스를 제공하고자 한다. 구체적으로 NYK는 2030년까지 북미, 유럽, 중국·아시아 각지에서 운영하는 물류 센터에서 고객의 상품이나 화물에 대해서 수집, 보관, 검품, 구분, 라벨링, 재포장 등의 물류 프로세스를 수행할 계획이며, 아울러 해상 운송 서비스 제공에 가세해 현지에서 트럭이나 철도에 의한 육상 수송, 통관, 포워딩 서비스 제공 등 door-to-door 수준의 종합물류 서비스를 제공한다.¹³²⁾

132) NYK 물류 부문 홈페이지(<https://www.nyk.com/service/logi/>) 토대로 저자 정리·작성(검색일: 2023.8.31.)

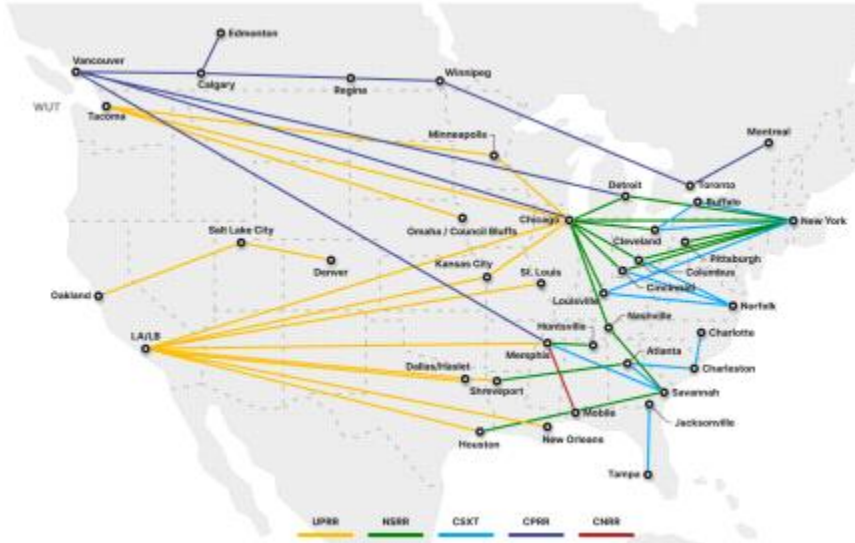
2) HMM

HMM은 전 세계에 구축한 내륙 운송 네트워크를 해상운송으로 긴밀하게 연결하는 종합 물류 역량을 기반으로 최적의 내륙운송 서비스를 제공하고자 한다. 다년간 축적된 종합물류 서비스 경험과 수직화된 운송 서비스 제공 시스템을 바탕으로 특화된 종합 물류서비스를 제공하고 있으며, 아울러 예·도선 등 항만서비스 및 육송 트레일러 업체 등 간의 협력 확대를 통해 글로벌 수준의 종합 물류 솔루션 기업으로 도약하고자 한다.

일례로 HMM은 북미권 Class 1 철도 운송기업인 Norfolk Southern, Union Pacific, BNSF, CSX, Canadian National, Canadian Pacific과의 협력 네트워크를 통해 캐나다 및 미국 전역을 커버하는 최고 수준의 종합물류 서비스를 제공한다. 또한 검증된 현지 트레일러 운송업체를 통해 최종 목적지까지 신속하고 안전하게 화물을 운송하고 있다. HMM은 북미 지역에서 육상 트레일러와 철도 피더 서비스를 해상 운송 서비스와 결합한 종합물류 서비스를 제공하고 있으며, 종합물류 서비스의 퀄리티를 지속해서 증진시키고자 한다.¹³³⁾

133) HMM 홈페이지(<https://www.hmm21.com/company/intermodal.do>) 토대로 저자 정리·작성
(검색일: 2023.9.5.)

〈그림 3-3〉 HMM 북미 지역 종합물류 서비스 네트워크



자료:HMM 홈페이지(검색일: 2023.9.5.)

5. ESG 대응 전략

1) 머스크 라인

머스크는 2022년부터 ESG 전략을 수립 및 시행했으며 14개의 카테고리로 구성되어 있다. 우선 환경 부문에서는 기후변화와 환경 및 생태계 등 총 두 개의 카테고리를 다루고 있으며 사회 부문에서는 노사관계 및 노동권, 안전과 보안, 인적자본, 지속 가능하고 포괄적인 무역, 다양성·형평성·포용성, 인권 등 여섯 개의 카테고리를 다루고 있다. 거버넌스 부문에서는 기업윤리, 거버넌스, 책임 있는 세금, 지속 가능한 조달, 데이터 윤리, 시민권 등 총 네 개의 카테고리를 다루고 있다.

〈표 3-8〉 머스크의 ESG 전략

구분	ESG 카테고리	전략적 목표
E(환경)	- 기후변화 - 환경 및 생태계(선박 재활용 포함)	2030년: 과학 기반 목표 이니셔티브 1.5℃ 경로와 일치 2040년: 사업 전반에 걸친 넷제로, 고객을 위한 100% 친환경 솔루션
S(사회)	- 노사관계 및 노동권 - 안전과 보안 - 인적자본 - 지속 가능하고 포괄적인 무역 - 다양성, 형평성 및 포용성 - 인권	2023년: 100% 학습 조직 완료, 글로벌 리더십 안전 및 원칙 숙련 2025년: 40% 이상 여성 관리 및 리더십, 임원의 30% 이상 다양한 국적, 글로벌 규범의 상위에 있는 직원 몰입도 설문 조사
G(거버넌스)	- 기업윤리 - 거버넌스 - 책임 있는 세금 - 지속 가능한 조달 - 데이터 윤리 - 시민권	2023년: 전 직원 데이터 윤리교육 및 행동강령교육 시행 2024년: 공급업체 행동강령 준수 노력

자료: 머스크 홈페이지(검색일: 2023.5.3.)

2) CMA CGM

CMA CGM은 매년 CSR(Corporate Social Responsibility) 레포트를 공시하고 있다. 동 사의 CSR 전략은 크게 사람, 지구, 공정무역 등 세 가지 부문을 중심으로 UN SDG와 연관된 12개의 주요 과제들로 구성되어 있다.

사람 부문은 임직원과 지역사회를 돌보는 것으로 임직원 보호, 교육 및 훈련 촉진, 다양성 및 포용성 촉진, 지역사회 지원, 가치사슬 전반의 인권 보호를 포함한다. 지구 부문은 환경과 천연자원을 고려한 성장 모델을 개발하는 것으로 기후변화 대응, 대기질 보존, 생물다양성 보호, 순환경제 촉진 등이 있다. 공정무역 부문은 파트너, 고객사, 공급자와 협력해 책임감

있는 가치사슬을 구축하는 것으로서 비즈니스 윤리 실천, 고객에게 지속 가능한 무역 솔루션 제공, 지속 가능한 공급사슬 확보 등을 포함한다.¹³⁴⁾

〈표 3-9〉 CMA CGM의 CSR 전략

구분	우선 과제	2022년 추진 사항
사람 (People)	• 임직원 보호 • 교육 및 훈련 촉진 • 다양성 및 포용성 촉진 • 지역사회 지원 • 가치사슬 전반의 인권 보호	• 129개국 600개 이상의 환경 및 사회적 이니셔티브 수행 • 지속 가능한 물류 및 배송의 미래를 만들기 위한 TANGRAM 기반 마련 • 세계 여성 권리의 날, 45개국에서 약 50건의 인식 제고 활동 실시
지구 (Planet)	• 기후변화 대응 • 대기질 보존 • 생물다양성 보호 • 순환경제 촉진	• 에너지 기금 조성 • 해양 및 생물다양성 보존을 위한 새로운 전략적 파트너십 구축 • 플라스틱 폐기물 해상운송 금지
공정무역 (Fair Trade)	• 비즈니스 윤리 실천 • 지속 가능한 무역 솔루션 제공 • 지속 가능한 공급사슬 확보	• 공급망 전반에 걸쳐 환경, 인권 보호 및 비즈니스 윤리 실천으로 EcoVadis 3년 연속 수상 • 라스트 마일 배송의 전기화, e-연료 생산을 위한 시너지 개발 등 2가지 새로운 프로젝트 시작 • Act with CMA CGM+ 저탄소 운송 솔루션을 통해 고객의 이산화탄소 배출량 감축

자료: CMA CGM(2023), pp. 3-11.

제3절 소결

주요 글로벌 선사들은 미래 변화로의 원활한 대응 및 경쟁력 강화 등을 위해 다양한 대응 전략을 시행 중이거나 추진 계획을 세우고 있다.

134) CMA CGM(2023), pp. 32-49. 토대로 저자 작성

본 연구의 검토 결과, 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략은 ① 탈탄소화 대응 전략, ② 디지털 전환 대응 전략, ③ 선복량 확대 대응 전략, ④ 공급망 재편 대응 전략, ⑤ ESG 대응 전략의 다섯 가지 대응 전략으로 크게 분류될 수 있으며, 대응 전략별 세부 내용은 다음 표의 내용과 같다.

〈표 3-10〉 주요 글로벌 선사들의 미래 변화 대응 전략 종합

대응 전략	주요 대응 전략 (Master Plan)	주요 실천 전략 (Action Plan)
탈탄소 대응 전략 (머스크, CMA-CGM, HMM, SM-Line 등)	- 탄소중립의 전사적 실현 - 저배출·제로 배출 연료의 개발·사용 확대 - 탄소 발자국을 추정 및 환경오염 최소화 - 지구온난화에 대한 책임 있는 대응 - 저탄소 친환경 해운기업으로의 성장	- 친환경 연료유 추진 선박 신조 - LNG, 수소, 메탄올, 암모니아 등 폭넓은 친환경 연료유 개발 참여 - 온라인 에코 모니터 플랫폼 개발 및 탄소 발자국 추정 서비스 제공 - 친환경 연료 주입 가능 이원연료 엔진 개발 - 친환경 해운 법·제도 제개정 - 환경·안전 경영 통합 시스템 구축 - 대기질 관리 통합 시스템 구축 - 에너지 소비 최적화 시스템 구축 - 해수 오염 방지 시스템 구축
디지털 전환 대응 전략 (머스크 라인, CMA-CGM 등)	- 디지털 플랫폼을 통한 통합 물류 서비스 제공 - 신 디지털 비즈니스 모델 창출	- 블록체인 기반 전산 네트워크 구축 - 온라인 스팟화물 예약 서비스 제공 - 서류 공유, 화물예약 및 추적 서비스 제공 - 빅데이터 분석을 통한 선박 운항 경로 및 화물 적재 최적화 구현 - 로보틱프로세스자동화
운임 변동성 대응 전략 (MSC, HMM 등)	- 선복량 확대 통한 규모의 경제 효과 도모 - 선복량 확대 통한 원가 절감 - 적재적소 중고선박 매입	- 선종 다각화 전제로 하는 선복량 확대 등을 통한 운송 수요 급증 시 원활한 대응능력 제고 - 선박 신조지원 프로그램 활용 - 공사 투자보증 활용

대응 전략	주요 대응 전략 (Master Plan)	주요 실천 전략 (Action Plan)
공급망 재편 대응 전략 (NYK, HMM 등)	• 최적 해·육·공 물류 서비스 조합 • 해상·항공 화물 수송과 보관·유통 가공, 육상 수송 등을 망라하는 종합물류 서비스 제공 • 글로벌 수준의 종합 물류 솔루션 기업으로 도약	• 현지 거점, 사무소 신설 및 운영 • 육상 트레일러 및 철도 피더서비스를 해상운송 서비스와 연계 강화 • 트럭이나 철도에 의한 육상 수송, 통관, 포워딩 서비스 제공 등 door-to-door 종합물류 서비스 제공
ESG 대응 전략 (머스크 라인, CMA-CGM 등)	• 환경, 사회, 거버넌스를 고려한 사회적으로 도움이 되는 비즈니스 전개 • 임직원과 지역사회의 성장을 포함하는 기업 성장 모델 개발 • 비즈니스 윤리 실천 • 순환경제 촉진 • 지속 가능 공급사슬 구축	• 전 직원 행동강령 준수 강화 • 사회적 이니셔티브 수행 • 에너지 기금 조성 • 해운기업-NGO 단체 및 정부 등 간의 전략적 파트너십 구축

자료: 저자 정리·작성

04

해운산업의 트렌드 분석 및 미래 변화 예측

4장에서는 해운산업의 트렌드 분석과 미래 변화 예측을 수행한 후 각각의 결과에 대한 시사점을 도출하고자 한다. 해운산업의 트렌드 분석은 해외 논문과 국내 기사 자료를 대상으로 키워드 네트워크 분석 과정을 통해 클러스터 분석을 수행하였으며 미래 변화 예측은 해운업과 해운 연관산업에 종사하는 전문가들을 대상으로 델파이 설문을 수행하였다.

해외 논문의 키워드 클러스터 분석은 지난 5년 동안 해운 분야 주요 학술지에 게재된 논문들을 대상으로 Scopus 사이트에서 ‘Shipping Policy’, ‘Shipping Industry’ 등의 검색어를 통해서 1,100편의 논문들을 추출하였다. 국내 기사의 키워드 클러스터 분석은 지난 5년 동안 국내 언론에서 기사화된 기사 자료를 대상으로 박카인즈 사이트에서 ‘해운산업’, ‘해운물류’ 등의 검색어를 통해서 1만 편 이상의 기사를 발췌해서 분석하였다.

해운 분야 산·학·연·정 전문가들을 대상으로 한 델파이 설문은 해운시장의 해상물동량 및 선복량의 장래 예측치를 파악하고 장래 해상화물 수요에 영향을 미치는 요인들에 대한 예측을 하려는 목적으로 시행하였다. 이러한 델파이 설문 결과들은 5장에 기술되는 대응 전략들과 연결되며 6장의 정책 제언과도 일부 연관성을 갖고 있다.

제1절 해운산업의 최신 트렌드 분석

1. 키워드 네트워크 분석을 통한 최신 연구 동향 분석

1) 키워드 네트워크 분석 과정

해운산업 관련 연구의 최신 연구 동향 분석을 위해서 키워드 네트워크 분석을 시행하였다. 키워드 네트워크 분석은 비정형 텍스트 데이터에서 주요 키워드들을 추출하여 텍스트에 숨겨져 있는 의미를 분석하는 방법이다. 키워드 네트워크 분석은 키워드를 노드(Node)로 하는 네트워크 행렬을 기반으로 영향력 있는 주요 키워드들과 주제(Topic)들을 파악하는 기법이다. 일반적인 기술통계량적 연구 동향 분석에 비해 연구 논문의 주요 키워드 간의 공출현(Cooccurrence) 관계를 기반으로 연구주제의 변화와 토픽 간의 관계를 체계적으로 분석할 수 있다.¹³⁵⁾

연구 동향 분석을 위한 키워드 네트워크 분석 절차는 다음과 같다. 첫째, 분석대상 연구 논문들을 수집하여 키워드를 추출한다. 키워드는 연구자가 제시한 키워드를 활용하거나, 초록 또는 논문 제목에서 키워드를 추출할 수 있다. 본 연구에서는 연구자가 제시한 키워드를 활용한다. 인문, 사회과학, 공학 등 주요 학술분야의 대표 국제학술지들을 포함하고 있는 학술 데이터베이스인 Scopus에서 ‘Shipping Policy’를 검색어로 분석대상 논문을 검색하였다. 둘째, 분석대상 논문들과 키워드들로 이루어진 이원모드 네트워크(Two Mode Network)를 구축한다. 이원모드 네트워크에서는 키워드 간 링크로 연결되어 있지 않으며, 키워드들의 공출현 관계를 파악할 수 있다. 셋째, 이원모드 네트워크를 기반으로 키워드 노드만으로 구성된 일원

135) Rha(2020), p. 4344.

모드 네트워크(One Mode Network)를 구축한다. 일원모드 네트워크 변화의 알고리즘은 코사인 유사도(Cosine Similarity)를 활용하며 키워드들 간 공출현 정도가 높을수록 키워드 네트워크에서 링크로 연결된다. 넷째, 키워드 네트워크를 활용하여 중심성(Centrality)를 계산한다. 중심성이 높은 키워드는 활발하게 연구되어온 분야로 추정할 수 있다. 다섯째, 키워드 네트워크의 구조적 공백을 기반으로 클러스터(Cluster) 분석을 시행한다. 클러스터 분석을 통해서 분석대상 연구논문들의 주요 토픽 그룹들을 파악할 수 있다.

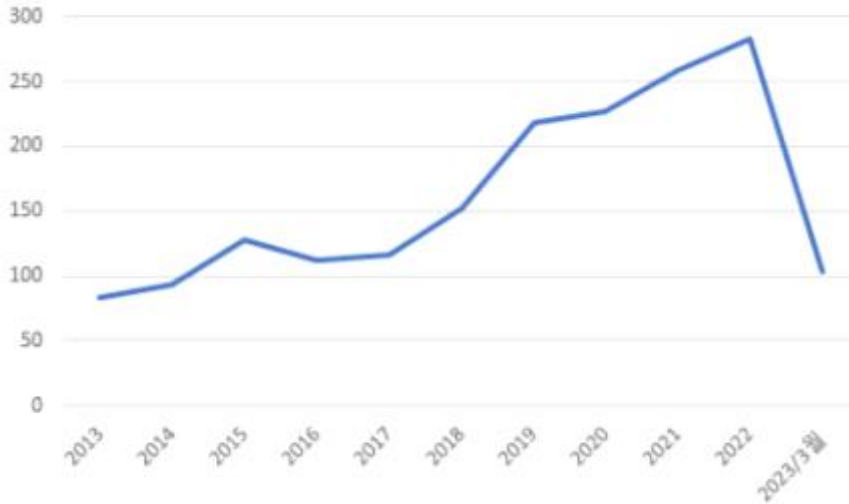
2) 키워드 네트워크 분석 결과

(1) 분석대상 논문

본 연구에서는 해운산업의 최신 연구 동향을 분석하기 위해 Scopus에 인덱스된 해운 분야 주요 학술지에 지난 5년 동안(2019년~2023년 3월) 게재된 연구 논문들을 분석대상으로 하였다. 또한 해운산업과 직접적으로 연관된 논문들의 키워드로 활용하기 위해서 ‘Shipping Policy’, ‘Shipping Industry’를 검색어로 활용하였다. 최종적으로 1,100편의 논문들을 분석 대상으로 선정하였다.

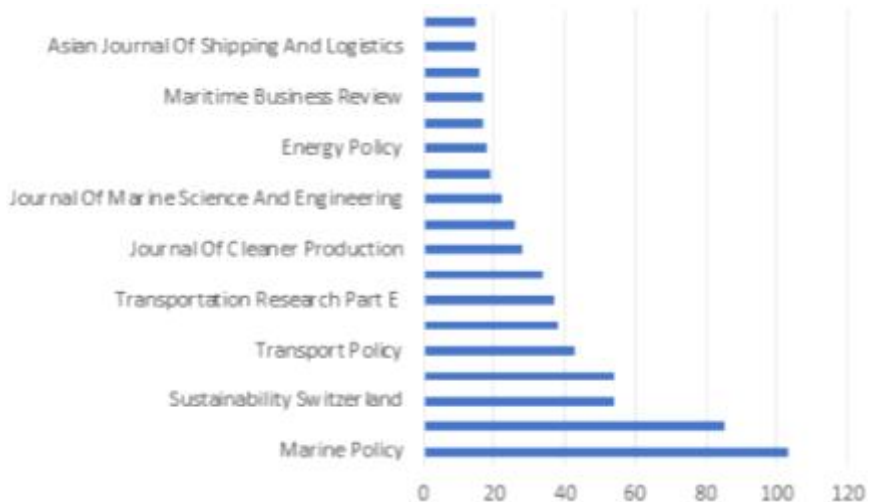
지난 5년 동안 해운정책과 관련한 논문들은 지속해서 수행되었음을 확인할 수 있다. <그림 4-1>과 <그림 4-2>는 각각 연도별 논문 편수와 주요 학술지별 논문 게재 편수를 보여주고 있다.

〈그림 4-1〉 연도별 해운정책 관련 논문 수



자료: 스코퍼스(www.scopus.com/)에서 추출한 논문 분석을 통해 저자 작성

〈그림 4-2〉 주요 학술지별 논문 수



자료: 스코퍼스(www.scopus.com/)에서 추출한 논문 분석을 통해 저자 작성

(2) 키워드 네트워크 구축

가. 빈출 키워드 분석

분석대상 1,100편의 논문들에서 연구자가 제시한 키워드를 추출하여 네트워크를 구축하였다. 빈출 키워드를 <그림 4-3>과 <표 4-1>에서 정리하였다. 지난 5년 동안 벌크선보다 컨테이너선을 중심으로 연구가 활발히 진행되었음을 파악할 수 있다. 또한 녹색 해운으로의 전환에 따른 ‘Climate Change’, ‘Sustainability’, ‘Decarbonization’, ‘Green Shipping’ 등의 키워드로 연구가 상당수 진행되었다.

‘Arctic’, ‘Northern Sea Route’ 등의 빈출 키워드를 통해서 최근 수에즈 운하 사고 이후 전략적 해상로의 다변화에 따른 북극항로에 대한 관심이 증대하였음을 확인할 수 있다. 그 외에 ‘Short Sea Shipping’와 같이 복합운송체계 구축을 위한 연안해운 관련 연구들이 다수 있었다. 또한 해운산업 분야 분석방법으로 ‘System Dynamics’와 같은 동태적 방법이 많이 활용되었음을 알 수 있다.

〈그림 4-3〉 빈출 키워드 워드 클라우드



자료: 저자 작성

〈표 4-1〉 빈출 키워드(연구 동향 분석)

키워드	출현빈도	키워드	출현빈도
Container Shipping	26	Shipping Emissions	14
China	23	Ports	14
Arctic	23	Seafarers	13
Shipping Industry	23	Logistics	13
Climate Change	23	Short Sea Shipping	11
Covid-19	22	Sustainable Development	11
Maritime Transport	22	E-Commerce	11
Sustainability	20	Air Pollution	11
Policy	17	Maritime	11
Arctic Shipping	17	System Dynamics	10
Green Shipping	16	Governance	10
Liner Shipping	16	Regulation	10
Northern Sea Route	15	Port	10
Decarbonization	15	Maritime Policy	10
Energy Efficiency	15		

자료: 저자 작성

나. 키워드 네트워크 중심성 분석

키워드 네트워크는 〈그림 4-4〉와 같다. 1,100편의 논문의 키워드는 총 3,904개이며 세 번 이상 출현하고 키워드 간 코사인 유사도가 0.2 이상인 경우만을 가정하여 일원모드 키워드 네트워크를 구축하였다.

키워드 네트워크를 활용하여 연결중심성 (Degree Centrality)을 계산하였다. 연결중심성이 높은 키워드들은 다른 키워드들과 활발히 링크로 연결되어있음을 의미하며, 활발히 연구가 진행된 분야를 상징하는 키워드로 간주할 수 있다. 연결중심성 분석 결과는 〈표 4-2〉와 같다. 연결중심성 분석 결과, 지난 5년 동안 해운정책 관련 분야에서 가장 주목을 받았던 분야는 ‘Marine Pollution’이다. 해양으로 유입되는 오염물질을 감축하기 위해

스크러버와 같은 탈황장치와 친환경 연료를 적극 활용하는 동시에 ‘Green House Gas’를 감축할 수 있는 방안을 분석한 연구들이 주를 이루었다.

또한 ‘Modal Shift’가 연구 주제로 주목을 받았다. 코로나19로 인해 단일운송 수단에 의존하는 것이 공급망 관점에서 위험요소로 대두되면서 복합운송을 통해 다양한 운송수단들을 연계하는 방안을 강구하게 되었다. 이에 따라 해운산업에서는 ‘연안해운’의 활성화에 대한 관심이 증대하였다.

그 외에 ‘Port Competitiveness’, ‘Port Selection’ 등 항만의 이용자 수와 물동량 증가에 따른 경쟁력 결정요인과 강화 방안에 대한 연구들이 다수 진행되었음을 알 수 있다.

〈그림 4-4〉 키워드 네트워크 (부분 확대)



자료: 저자 작성

〈표 4-2〉 연결중심성 분석 결과

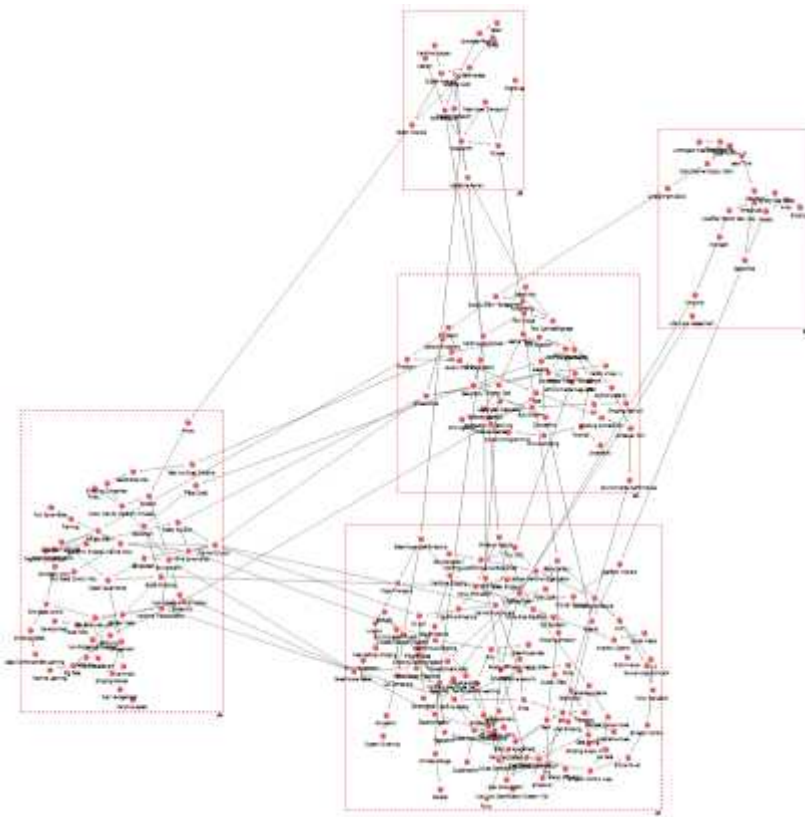
키워드	연결중심성	키워드	연결중심성
Marine Pollution	0.030075	Speed Optimization	0.018797
Ghg	0.026316	Ballast Water	0.018797
Maritime Transport	0.026316	Regulation	0.018797
Seaports	0.026316	Marine Policy	0.018797
Air Emissions	0.026316	Marine Fuels	0.018797
Modal Shift	0.026316	Biofouling	0.018797
Environment	0.026316	Life Cycle	0.018797
Port Selection	0.022556	Climate Change Mitigation	0.018797
Decarbonisation	0.022556	Port Choice	0.018797
Maritime Sector	0.022556	Port Competitiveness	0.018797
Shore Side Electricity (Sse)	0.022556	Cruise Ships	0.018797
Market-Based Measures	0.022556	Ghg Emissions	0.018797
Transdisciplinary	0.022556	Sulphur Cap	0.018797
Scrubber	0.022556	Russia	0.018797
Marine Environment	0.022556	Policy Implication	0.018797
Shipbuilding	0.022556	Port Efficiency	0.018797
Sustainable Shipping	0.022556	Black Carbon	0.018797
Greenhouse Gases	0.022556	Fleet Deployment	0.018797
Adriatic Sea	0.022556	Liquefied Natural Gas	0.018797
Energy Policy	0.018797	Seaport	0.018797
Non-Indigenous Species	0.018797		

자료: 저자 작성

다. 키워드 네트워크 클러스터 분석

키워드 네트워크의 구조적 공백을 활용하여 클러스터 분석을 시행하였다. 서로 연관성인 강한 키워드들끼리 하나의 클러스터를 이루게 되어 하나의 연구주제 그룹을 형성하는 것으로 간주할 수 있다. 본 연구에서는 키워드 네트워크에서 홀로 존재하는 일부 키워드 노드들을 제외하고 Mojena Best Cut 값에 따라 가장 적절한 클러스터 수를 도출하였다. <그림 4-5>와 같이 총 다섯 개의 연구주제 키워드 클러스터가 형성됨을 확인하였다.

<그림 4-5> 키워드 클러스터



자료: 저자 작성

클러스터 분석 결과에 따라 <표 4-3>과 같이 지난 5년 동안의 연구주제들을 정리하였다.

<표 4-3> 키워드 네트워크 클러스터 분석 결과

키워드 클러스터	관련 키워드
1. 녹색 해운산업으로의 전환	기후변화, 지속가능, 순환경제, 공해조절,
2. 지정학적 위험요소에 따른 국가별 안보 및 선사들의 대응 전략	북극항로, 지정학, 보안, 러시아, 중국
3. 공급망 관점에서의 항만경쟁력	항만경쟁력, 공급망, 항만연결성, 네트워크
4. 해운사고 방지를 위한 안전체계 구축 및 국가 간 협력	위험관리 및 평가, 지역적 협력, 안전, 시스템 보안
5. 복합운송 활성화 위한 인프라 구축 및 방안 연구	전환수송, 항만효율성, 경쟁력, 복합운송

자료: 저자 작성

첫 번째 클러스터는 녹색해운산업으로의 전환에 대한 연구이다. 지난 5년 동안 가장 활발히 연구된 분야이다. 수년 전부터 IMO를 중심으로 온실가스 배출감축과 녹색선박 기술 및 운항에 대한 연구가 지속해서 수행되어 왔다. 관련 연구로 Goh(2019)¹³⁶⁾는 Foldable Shipping Container를 도입하여 내륙 복합운송과 연계하면 탄소저감과 항만효율성 개선에 유의미한 효과가 있음을 분석하였다. Bach & Hansen(2023)은 IMO의 온실가스 감축을 위한 정책의 일관성과 포괄성 부족을 지적하며 이를 해결하기 위한 주요 과제들을 (여러 신기술에 대한 제한된 역량, 규제사무에 대한 불확실성, IMO 내 정치적 합의 부족) 제시하였다.

두 번째 클러스터는 지정학적 위험 요소에 따른 국가별 안보 및 선사들의 대응 전략에 관한 연구주제 그룹이다. 러시아와 우크라이나 긴장 관계와 전쟁에 따른 NSR에 대한 정책 변화를 하는 등 북극연안 보안을 강화하고 있다.¹³⁷⁾ 관련하여 Kotcharin & Maneenop(2022)은 지정학적 리스크

136) Goh(2019), p.514.

변화에 따른 글로벌 선사들의 현금준비량 변동성을 분석하였고, 지정학적 위험요소는 벌크선보다 컨테이너 산업에 더 유의미한 영향을 주는 것으로 실증 분석하였다.

세 번째 클러스터는 공급망 주요 요소로서의 항만연결성과 경쟁력 강화 방안을 위한 연구주제 그룹이다. 국내 및 외국 선사나 하역회사 등이 항만 네트워크를 구축할 수 있게 되면서 컨테이너 항만은 생존을 위해 항만연결성과 네트워크 확장을 통해 항만경쟁력을 확보해야 하는 상황이다.¹³⁸⁾ Vural, Gocer & Halldorsson(2019)¹³⁹⁾은 해양 물류 네트워크는 공급망의 문제점을 해결하기 위해서 화주, 물류서비스기업, 선사 간 공동가치 창출을 위한 협력이 필요함을 제시하였다.

네 번째 클러스터는 해운사고 방지를 위한 안전체계 구축 및 국가 간 협력에 관한 연구주제 그룹이다. 수에즈 운하 사고 이후 해운사고 관리의 중요성이 더욱 부각되면서 해운사고 예방대책, 그리고 해운산업 전반의 디지털 전환에 따른 보안과 위험요소 식별 및 관리에 관한 연구들도 다수 진행되었다. 관련 연구로 기후 온난화에 따른 고래들의 이동으로 인한 선박사고의 위험성을 감지하고 예방하기 위한 방안 분석 연구가 있었다.¹⁴⁰⁾ 또한 북극항로에서의 선박운행 안전성 증대를 위한 안전속도 식별 분석연구도 진행되었다.¹⁴¹⁾ Kapalidis et al.(2022)은 선사들이 사이버 테러에 대응 가능하도록 항만운영시스템의 취약성을 측정할 수 있는 위험관리 체계를 제시하였다.

다섯 번째 클러스터는 육상운송을 연안해운으로 전환하는 경우의 성과와 복합운송 활성화를 위한 인프라 구축 및 방안에 대한 연구주제 그룹이다.

137) Sergunin.& Gjølrv,(2020), pp.251-272.

138) Nguyen, Chen. & Du, Y.(2022), pp.139-155.

139) Vural, Göçer & Halldórsson(2019), pp.27-39.

140) Hausner et al.(2021), p.130

141) Zhang, Huan & Feng(2020), pp.197-213.

복합운송은 효율성과 에너지 소비량이 적어 내륙지역의 컨테이너 운송에 강점을 가지고 있다.¹⁴²⁾ 또한 Vallejo-Pinto et al.(2019)은 전 세계적으로 지구 온난화 위협에 대비하기 위해서 운송물류에서의 배기가스 배출을 줄이기 위해 노력하고 있으며, 이를 위해 효과적인 해상, 육상 상호 간 전환수송을 계획할 필요가 있음을 주장하고 실행가능 방안들을 강구하였다.

2. 키워드 네트워크 분석을 통한 해운 관련 기사 분석

1) 키워드 네트워크 분석 결과

(1) 분석대상 기사

연구 동향 이외에 현업에서 바라보고 있는 해운산업의 주요 이슈들을 파악하기 위해서 해운 관련 뉴스 기사들을 대상으로 키워드 네트워크 분석을 시행하였다. 기사분석을 위해서 국내 대표적인 기사 데이터베이스인 빅카인즈에서 해운 관련 뉴스 기사를 검색하였다. 최근 5년 이내 해운산업의 이슈들을 파악하기 위해서 빅카인즈에서 ‘해운산업’, ‘해운물류’ 등의 검색어를 활용하였으며, 검색 기간은 2019년 1월 1일부터 2023년 5월 31일까지로 설정하였다. 그 결과 주요 일간지에 게재된 10,038편의 기사를 검색하였다. 검색된 기사 중 ‘업무협약’, ‘바다의 날’, ‘훈장’, ‘취임’, ‘인사’ 등과 같이 해운산업의 트렌드와 무관한 내용을 포함하고 있는 기사들을 제외하고 최종적으로 총 8,297편의 기사를 대상으로 키워드 네트워크 분석을 시행하였다.

142) Zhang, Huan & Feng(2020), pp.197-213.

(2) 키워드 네트워크 구축

가. 빈출 키워드 분석

분석대상 8,297편의 기사들에서 빅카인즈에서 제시하는 특성추출 키워드를 활용하여 네트워크를 구축하였다. 특성추출 키워드는 빅카인즈에서 뉴스에 출현하는 명사 중 중요하다고 판단하여 제시하는 키워드로서 다수의 키워드 분석 연구에서 활용하고 있다. 주요 일간지에 지난 5개년 동안 게재된 총 8,297편의 기사에서 30,313개의 키워드를 추출할 수 있었다. 주요 빈출 키워드를 <표 4-4>와 <그림 4-6>에서 정리하였다.

지난 5년 동안 기사에서 자주 언급한 해운산업 관련 이슈들은 코로나 19로 인한 해운물류 환경의 변화, 중국과 미국 간 통상 이슈, 물동량 및 선복량의 변동, 컨테이너 부족, 해운 친환경화, 공급망 재편 등으로 정리할 수 있다.

<표 4-4> 빈출 키워드(기사 분석)

키워드	출현빈도	키워드	출현빈도
해운	4572	러시아	368
코로나	1945	발주량	328
우리나라	1930	해운사	316
부산항	1768	여객선	315
조선	1312	친환경	313
중국	1254	선복량	312
해양수산부	1074	아시아	291
미국	943	현대상선	280
경쟁력	906	대우조선해양	278
컨테이너선	771	현대중공업	269
물동량	743	온라인	263
일본	645	IMO	260
LNG	600	활성화	256

키워드	출현빈도	키워드	출현빈도
조선업	596	울산	255
운반선	583	기간산업	252
유럽	569	산업은행	250
인천항	560	한진해운	248
자동차	525	한국조선해양	234
영국	504	미주	232
HMM	463	가능성	228
일자리	437	영업이익	215
한국해양진흥공사	408	신항	212
서울	397	수주량	205
중소기업	385	공급망	205

자료: 저자 작성

〈그림 4-6〉 빈출 키워드 워드 클라우드



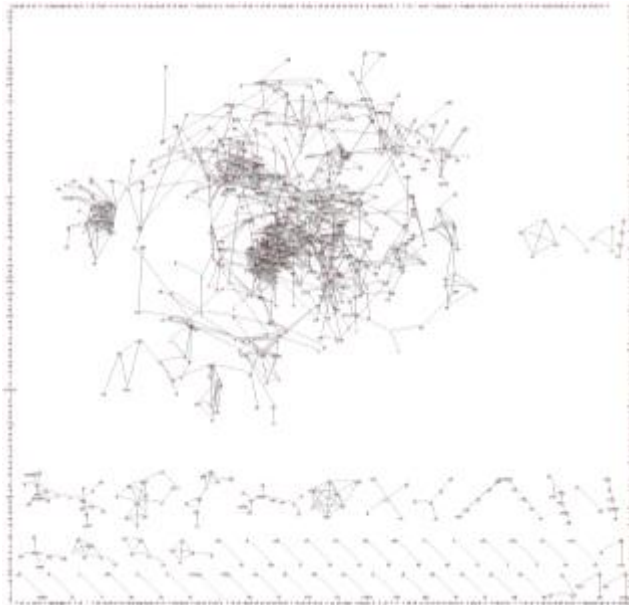
자료: 저자 작성

나. 키워드 네트워크 중심성 분석

키워드 네트워크는 <그림 4-7>과 같다. 기사로부터 주요 이슈들만을 파악하기 위해서 8,297편의 기사에서 20번 이상 출현한 키워드를 대상으로 키워드 네트워크를 구축하였다. 키워드 네트워크를 구축하기 위해서 기사와 키워드로 구성된 이원모드 네트워크를 먼저 구축한 후에 코사인 유사계수를 기준으로 키워드 노드로만 이루어진 일원모드 네트워크로 변환하였다.

키워드 네트워크를 활용하여 연결중심성을 계산하였다. 연결중심성이 높은 키워드들은 해운산업 관련 기사들에서 다른 키워드들과 공출현 정도가 강하여 키워드 네트워크 상에서 다수의 키워드와 링크로 연결되어 있음을 의미하며, 기사에서 주요하게 다룬 이슈들을 상징하는 키워드로 간주할 수 있다. 연결중심성 분석 결과는 <표 4-5>와 같다.

<그림 4-7> 키워드 네트워크



자료: 저자 작성

연결중심성 분석 결과를 통해 다음과 같이 해운산업 관련 주요 이슈들을 정리할 수 있다. 첫째, 코로나19의 여파로 중국, 미국, 유럽의 물동량 변동성이 증가하였으며 이로 인해 해운산업 전반에 걸쳐 영향을 받았다. 둘째, 공급과 수요의 비대칭으로 인해서 상하이 컨테이너 운임지수는 코로나 이전에 비해 다섯 배 이상 오르며 사상 최고치를 기록하는 등 유례없는 상승기가 있었다. 주요 국가들의 위드코로나 전환 이후 운임지수가 안정화되었다는 기사도 다수 있었다. 셋째, 글로벌 경기침체로 인해 상하이 운임지수와 발틱운임지수가 하락세를 보이고 있었다. 다만, 발틱운임지수의 경우 중국을 중심으로 한 제조업 경기의 회복조짐과 유럽의 자원 비축 움직임 등으로 전반적으로 상승세를 나타낸다고 분석하는 기사들이 있었다. 넷째, 미국과 중국의 통상 갈등으로 인한 공급망 재편이 가속화하면서 물동량 변동성 폭이 커졌음을 알 수 있다. 기사들에 따르면 니어쇼어링, 리쇼어링, 프렌드쇼어링 등으로 인해 향후 미국에서 아시아로의 물동량 감소가 예상된다. 다섯째, 기후변화에 따라서 IMO 환경규제에 따른 해운산업 전반의 탄소중립(친환경) 노력이 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있다. 탄소중립을 위해서 해운산업계에서는 온실가스 배출량을 2008년 대비 2030년에는 20%, 2020년까지는 최소 70%까지 감축해야 하는 상황이다. 마지막으로 해운, 조선, 업체 간 상생협력을 유도하고 항만의 스마트화를 통한 우리나라 해운산업 경쟁력 강화 필요성에 대해 언급하는 기사가 다수 있었다. 무역에 대한 의존도가 높은 우리나라의 특성상 해운산업의 경쟁력 확대를 통해 지속적으로 고부가가치와 고용창출을 위한 산업으로 육성시켜야 함을 다수의 기사를 통해 파악할 수 있었다.

〈표 4-5〉 연결중심성 분석 결과

키워드	연결중심성	키워드	연결중심성
해운	0.992273	중소기업	0.414091
우리나라	0.907273	러시아	0.413182
코로나	0.888182	해운사	0.406818
부산항	0.854091	가능성	0.393636
해양수산부	0.745909	친환경	0.392727
경쟁력	0.744091	아시아	0.380909
조선	0.731818	울산	0.375
중국	0.73	여객선	0.366818
미국	0.657273	현대상선	0.359091
물동량	0.649091	선복량	0.358636
일본	0.582727	IMO	0.353182
서울	0.564091	선박	0.35
인천항	0.563182	현대	0.342273
유럽	0.538182	해양수산	0.341818
컨테이너선	0.524091	KMI	0.334545
자동차	0.522727	공급망	0.332727
일자리	0.487273	지원	0.332727
한국해양진흥공사	0.482273	한진해운	0.33
영국	0.473182	신항	0.328636
조선업	0.453636	산업은행	0.320455
LNG	0.436364	안전관리	0.319091
온라인	0.435909	매출액	0.318636
HMM	0.435	경남	0.318182
운반선	0.424091	한국해양대	0.316364
활성화	0.421818	네트워크	0.315909

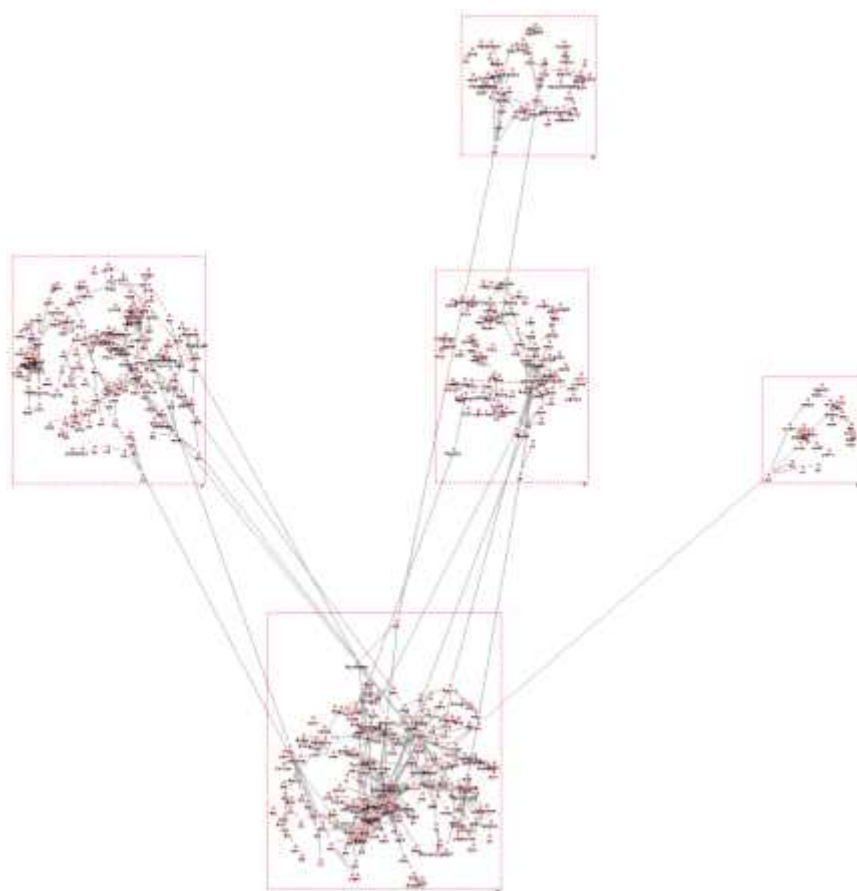
자료: 저자 작성

다. 키워드 네트워크 클러스터 분석

기사에 출현한 키워드를 중심으로 네트워크의 구조적 공백을 활용하여 클러스터 분석을 시행하였다. 기사 키워드 네트워크에서 홀로 존재하는 일

부 키워드 노드들을 제외하고 Mojena Best Cut 값에 따라 가장 적절한 클러스터 수를 도출하였다. <그림 4-8>과 같이 총 다섯 개의 기사 키워드 클러스터가 형성됨을 확인하였다.

〈그림 4-8〉 키워드 클러스터



자료: 저자 작성

클러스터 분석 결과에 따라 <표 4-6>과 같이 지난 5년 간 해운 관련 주요기사들의 이슈들을 정리하였다.

〈표 4-6〉 키워드 네트워크 클러스터 분석 결과

키워드 클러스터	관련 키워드
1. 코로나 여파 / 해운산업 경쟁력	• 코로나, 중국, 경쟁력, 선복량, 경쟁력
2. 공급망 재편 / 해운산업 친환경 및 스마트화	• 공급망, 친환경, 스마트화, 상생협력, 해운동맹, 조선산업
3. ESG 경영 / 인천항 관련 이슈	• 인천항, ESG, 공정거래법, 인천항국제해양포럼, 항만정책,
4. 운임지수 / 국제정세	• SCFI, BDI, 우크라이나, 러시아, 비축유, 전쟁
5. 안전관리 / 부산항 관련 이슈	• 부산항, 항구도시, 안전관리, 신항만, 투자유치

자료: 저자 작성

첫 번째 클러스터는 코로나 여파와 해운산업 경쟁력에 관한 이슈들을 포함하고 있다. 기사들의 주요 내용을 살펴보면, 코로나19 팬데믹 기간 동안 선복량 및 물동량 변동성 심화로 인해 운임 폭증을 경험하였다. 위드 코로나 전환 이후 운임지수는 안정세를 보이고 있으나, 글로벌 공급망의 재편과 친환경 해운물류의 가속화로 산업 전반의 리스크 요인이 증가한 상황이다. 해운산업의 국제경쟁력 강화를 위해 국제경기침체에 따른 주요 선사들의 선박투입량 감소, 운항속도 조절, 기항지 변경, 수급 불균형 등에 대한 대비가 필요함을 지적하고 있다.

두 번째 클러스터는 공급망 재편과 해운산업의 친환경 및 스마트화에 대한 이슈들을 포함하고 있다. 글로벌 공급망 교란에 따른 해운산업에 대한 영향력을 분석하여야 하고 경쟁력 강화를 위해 새로운 루트를 찾거나 해운물류 시스템 전반의 자동화, 자율화, 지능화를 통한 스마트화가 필요함을 언급하고 있었다. 또한 해운산업 전반의 발전을 위해서 해운, 조선, 업체 간 상생협력을 위한 상시적 노력 필요성을 지적하였다. 친환경화 관련하여 탄소중립을 강조하는 IMO의 목표에 부합하기 위한 탈탄소화 추진전략의 이행에 대한 기사들이 다수 있었다.

세 번째 클러스터는 ESG 경영과 인천항에 관한 주요 이슈들을 포함하고 있다. 기사들의 주요 내용은 각 항만공사를 중심으로 기후변화 대응, 환경 개선방안 마련, 항만쓰레기 재활용 등의 노력 그리고 해운산업 내 다양한 협력업체들과의 상생협력 방안 강구에 관한 것이었다. 또한 환항해권 국제 물류 지원 강화를 통한 인천항을 중심으로 하는 해양바이오, 항만물류 분야의 해양클러스터 구성에 관한 기사들이 다수 있었다.

네 번째 클러스터는 운임지수와 국제정세와 관련한 이슈들을 포함하고 있다. 구체적인 내용으로 상하이 운임지수는 코로나 이전에 비해 다섯 배 이상 상승하는 등 경우 유례없는 상승세 이후 안정세를 보이고 있고, 발틱 운임지수의 경우 향후 상승 가능성에 대한 언급이 있었다. 국제정세와 관련하여서는 우크라이나-러시아 전쟁으로 인해 물동량의 변화와 인근 항로를 운항하는 선박들에 대한 보험 재계약이 제한되면서 해운산업 전반의 리스크가 커졌음을 지적하는 기사들이 다수였다.

마지막 클러스터는 안전관리와 부산항 관련 이슈들을 포함하고 있다. ESG 경영의 대두로 인해 안전보건 분야의 중요성이 커지면서 선박안전법의 시행과 항만 하역방지 현대화 지원 사업, 항만근로자 안전관리 교육 강화에 대한 관심이 고조되고 있다. 또한 부산항과 관련하여 부산항 기항 정기노선이 287개로 역대 최다를 기록하였고, 환태평양 물류 허브로 도약하기 위해 배후단지에 건립을 추진 중인 스마트 공동물류센터의 내실화, 하역 장비 저탄소화와 신재생 에너지 사용 확대를 통한 친환경 시스템의 개선 등의 내용이 있었다.

제2절 미래 해운산업 변화 예측

1. 델파이 분석을 통한 미래 해운산업 예측

1) 델파이 조사 방법론

델파이 방법(Delphi method)은 전문가의 직관적인 판단을 이용하는 탐구적 기법으로 1960년대 미국 RAND 연구소와 DOUGLAS 사의 연구원들이 공동연구를 통해 개발한 전문가 조사 방법론이다. 델파이 조사 방법은 전문가들의 의견을 수렴하여 전반적인 방향성을 연구하는 것으로 전문가 그룹을 활용하는 대부분의 연구에 사용될 수 있는 조사 방법론이다.¹⁴³⁾

일반적으로 델파이 방법을 통한 연구는 불확실한 상황을 연구 대상으로 삼고 있다는 기본적인 한계로 인하여 비과학적이라는 비판을 받을 수 있으나, 델파이 방법을 사용하는 궁극적인 목적이 현재 상황과 현재 시점에서 의사결정을 돕는데 있기 때문에, 현상의 파악과 예측을 위한 델파이 조사 방법론의 의의는 충분히 존재한다.¹⁴⁴⁾

델파이 방법을 활용하는 경우 전문가적 직관을 객관화된 자료로 나타내는 것이기 때문에 조사에 참여한 전문가의 자질이 매우 중요한 문제로 부각될 수 있다.¹⁴⁵⁾

전문가 선정 기준으로는 다음과 같은 사항들이 제안되고 있다.

첫째, 전문가들은 응답에 필요한 필수적인 지식을 적어도 평균 수준 이상으로 지니고 있어야 한다. 둘째, 조사에 참여하는 전문가들은 지리적으로

143) 김규철(2015), p. 44

144) 김진웅(1999), p. 46

145) 박경애·김재영(2012), p. 120

골고루 분포되어 있어야 한다. 셋째, 전문가들은 합리적이고 객관적이며 편향되지 않은 사고를 할 수 있어야 한다. 마지막으로 조사에 열성적으로 참여하여야 하며, 델파이에 소요되는 시간을 실제로 할애할 수 있어야 한다.¹⁴⁶⁾

2) 미래 해운산업 예측을 위한 델파이 조사

(1) 연구 절차

본 연구에서 수행한 델파이 연구 절차는 다음과 같다.

먼저 전문가를 선정하고 개략적인 질문을 정한 뒤 1차 설문을 한다. 설문 결과에 따라 질문을 수정하고 2차 설문을 하는 식의 과정을 여러 차례 반복하여 그 결과를 활용하여 최종 결론을 도출한다. 이러한 과정을 통해 전문가는 해당 질문에 대한 응답과 동시에 설문 문항에 대한 검토를 할 수 있다는 장점이 있다.¹⁴⁷⁾

첫째, 해당분야 전문가 선정
둘째, 대략적인 질문방향 설정
셋째, 1차 설문 실시 및 답변, 2차 설문 결과에 따라 질문 방향 수정
...
N째, n차 설문 실시 및 수정

자료: 김규철(2015), p. 44

(2) 표본 설계

본 연구에서 델파이 조사를 위해서 구성한 전문가 집단은 해운·물류 분야의 해운정책 집행기관 공무원, 대학교수, 해운 관련 공공기관 종사자, 해

146) 박경애·김재영(2012), p.120

147) 김규철(2015), p. 44

운 관련 기업/협회 전문가, 화주 관련 기업/협회 전문가, 금융기관 전문가 등 총 18명의 전문가로 구성하였다.¹⁴⁸⁾

전문가 풀 구성은 일차적으로 한국해양수산개발원 정책자문단 풀을 이용했으며, 추가적으로 참여 전문가들의 추천을 받아 총 18명의 전문가 풀을 구성하였다.

(3) 설문 항목

본 연구에서 델파이 설문조사는 향후 미래 약 30년(~2050년)까지 예측 시점을 확장하여 해운산업의 미래 변화를 예측하기 위한 수단이다. 조사 항목으로는 해운시장에서의 수요(화물량)와 공급(선복량)에 대한 예측, 친환경 선대의 비율, 선박 대체연료의 확산 시점, 해운 디지털 플랫폼 확장 시점, 글로벌 공급망 재편 시점, 해운 분야 ESG 경영 확산 시점 등에 대한 다양한 조사 항목들을 설정하고 미래 해운산업의 변화 상태를 예측하였다.

(4) 수행 과정

본 설문은 예비조사를 포함해서 총 세 차례에 걸쳐서 델파이 설문조사가 수행되었으며 전체 조사 기간은 중간 결과 정리 시간을 포함하여 약 2개월 정도가 소요되었다.

예비조사에서는 개방형 질문을 통해서 전 세계 해상화물 운송 수요와 선박 공급 관련 다양한 질문들에 대한 미래 예측치를 전문가들의 의견을 수집하였다. 이후 이 결과를 분석하여 1차 델파이 설문을 시행하였고 이후 2차 델파이 설문에서는 1차 설문의 전체 평균과 개인의 1차 선택 값을 제시하면서 전문가들의 의견을 재확인하는 과정을 거쳤다.

148) 해양수산부, 한국해양대, 동서대학교, 항만공사(PA), 한국해양진흥공사(KOBC), 한국해양안전교통공단(KOMSA), 선박해양플랜트연구소(KRISO), 한국해운협회(KSA), 한국선급(KR) 등이 있다.

(5) 분석 결과

가. 해상물동량의 장래 전망치 예측

해상물동량 장래 전망치 예측에 관한 델파이 조사 결과를 보면 2050년까지 전 세계 해상물동량의 증가는 2022년 대비 1.5배보다 약간 낮을 것으로 예측하고 있다. 장래 전망치가 가장 클 것으로 예상되는 화물은 가스 화물로 약 2.5배 이상 증가할 것으로 응답하였다. 그 외에 컨테이너화물 1.6배, 케미컬 화물 1.5배, 건화물 1.3배, 유류 0.9배 이상 증가할 것으로 전문가들은 예측하고 있다.

〈표 4-7〉 해상화물의 장래 전망치 예측 결과

질문 문항	1차 평균	2차 평균
(1-1) 2022년-2030년간 전 세계 해상물동량은 1.3배 증가	1.24	1.28
(1-2) 2022년-2050년간 전 세계 해상물동량은 1.5배 증가	1.38	1.44
(1-3) 2022년-2030년간 전 세계 컨테이너 물동량은 1.2배 증가	1.27	1.27
(1-4) 2022년-2050년간 전 세계 컨테이너 물동량은 1.6배 증가	1.68	1.67
(1-5) 2022년-2030년간 전 세계 건화물 물동량은 1.1배 증가	1.16	1.15
(1-6) 2022년-2050년간 전 세계 건화물 물동량은 1.3배 증가	1.37	1.36
(1-7) 2022년-2030년간 전 세계 유류 물동량은 1.0배 증가	1.06	1.02
(1-8) 2022년-2050년간 전 세계 유류 물동량은 0.9배 증가	0.94	0.91
(1-9) 2022년-2030년간 전 세계 가스 물동량은 1.4배 증가	1.45	1.43
(1-10) 2022년-2050년간 전 세계 가스 물동량은 2.5배 증가	2.75	2.60
(1-11) 2022년-2050년간 전 세계 케미컬 물동량은 1.2배 증가	1.27	1.25
(1-12) 2022년-2050년간 전 세계 케미컬 물동량은 1.5배 증가	1.55	1.53

주 1) 5점 척도: 1=50% 이상 높음/2=25~50% 높음/3=거의 정확함/4=25~50% 낮음/5=50% 이상 낮음

2) 중간점(midpoint): 1=0.60/2=0.73/3=1.00/4=1.37/5=1.67

자료: 저자 작성

나. 세계 선복량의 장래 전망치 예측

세계 선복량 장래 전망치 예측에 관한 델파이 조사 결과를 보면 전문가

들의 의견은 2050년까지 전 세계 선박량의 증가가 2022년 대비 1.6배보다 더 높을 것으로 예측하고 있다. 2050년 기준 전세계 선대에서 대체 연료 선박이 차지하는 비중이 60% 이상 예측에 대해 전문가들은 비중은 1차 평균 65%, 2차 평균 66%로 더 높을 것으로 예측하고 있다.

〈표 4-8〉 세계 선박량 장래 전망치 예측 결과

질문 문항	1차 평균	2차 평균
(2-1) 2022년-2030년간 전 세계 선박량은 1.2배 증가	1.22	1.22
(2-2) 2022년-2050년간 전 세계 선박량은 1.6배 증가	1.66	1.67
(2-3) 2030년 기준 전 세계 선대에서 대체연료 선박 비중 20% 이상	0.19	0.20
(2-4) 2050년 기준 전 세계 선대에서 대체연료 선박 비중 60% 이상	0.65	0.66

주 1) 5점 척도: 1=50% 이상 높음/2=25~50% 높음/3=거의 정확함/4=25~50% 낮음/5=50% 이상 낮음
 2) 중간점(midpoint): 1=0.60/2=0.73/3=1.00/4=1.37/5=1.67
 3) 대체연료 선박은 LNG, LPG, 배터리/하이브리드, 메탄올, 암모니아, 수소 추진선박을 모두 포함함
 자료: 저자 작성

다. 해상물동량(톤킬로) 수요에 장기적인 영향을 미치는 요인 예측

해상물동량(톤킬로) 수요에 장기적인 영향을 미치는 요인들의 예측에 관한 델파이 조사 결과를 보면 2030년~2050년 동안 IMO 온실가스 규제 강화가 해상물동량(톤킬로) 수요에 다소 부정적인 영향을 미칠 것으로 전문가들은 예측하고 있다. 이 외에 ESG 경영 강화와 운임 변동성 증가 요인도 해상물동량(톤킬로) 수요에 다소 부정적인 영향을 미칠 것으로 예측하고 있다.

반면 해운플랫폼 거래 증가는 2030년까지는 다른 요인과 마찬가지로 전 세계 해상물동량 증가에 다소 부정적인 영향을 미친다고 예측하였으나, 2050년까지의 장기적 관점에서는 해상물동량(톤킬로) 수요에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 전문가들은 예측하고 있다.

〈표 4-9〉 해상물동량 및 세계 선복량 영향 요인 예측 결과

질문 문항	1차 평균	2차 평균
(3-1) 2022년-2030년간 IMO 온실가스(GHG) 규제 강화는 해상물동량(톤킬로) 수요에 어떤 영향을 줄 것인가?	0.94	0.94
(3-2) 2030년-2050년간 IMO 온실가스(GHG) 규제 강화는 해상물동량(톤킬로) 수요에 어떤 영향을 줄 것인가?	0.93	0.93
(3-3) 2022년-2030년간 해운플랫폼 거래 증가는 해상물동량(톤킬로) 수요에 어떤 영향을 줄 것인가?	0.98	0.98
(3-4) 2030년-2050년간 해운플랫폼 거래 증가는 해상물동량(톤킬로) 수요에 어떤 영향을 줄 것인가?	1.01	1.01
(3-5) 2022년-2030년간 ESG 경영 강화는 해상물동량(톤킬로) 수요에 어떤 영향을 줄 것인가?	0.96	0.96
(3-6) 2030년-2050년간 ESG 경영 강화는 해상물동량(톤킬로) 수요에 어떤 영향을 줄 것인가?	0.96	0.96
(3-7) 2022년-2030년간 운임 변동성 증가는 해상물동량(톤킬로) 수요에 어떤 영향을 줄 것인가?	0.99	0.99
(3-8) 2030년-2050년간 운임 변동성 증가는 해상물동량(톤킬로) 수요에 어떤 영향을 줄 것인가?	0.97	0.97

주 1) 5점 척도: 1=20% 이상 감소/2=10~20% 감소/3=변화 없음/4=10~20% 증가/20% 이상 증가

2) 중간점(midpoint): 1=0.70/2=85/3=1.00/4=1.15/5=1.30

자료: 저자 작성

제3절 소결

제1절 해운산업의 최신 트렌드 분석에서는 키워드 네트워크 분석 방법을 통해서 해운산업 관련 연구의 최신 연구 동향 분석과 해운 관련 뉴스기사 분석을 수행하였다.

해운산업 관련 연구의 최신 연구 동향 분석은 최근 5년간(2019년~2023년 3월)의 해운 분야 연구논문을 대상으로 키워드 네트워크 분석을 수행하였다. 분석 결과 연결중심성이 가장 높은 키워드들은 ‘Marine Pollution’,

‘Green House Gas’, ‘Modal Shift’, ‘Port Competitiveness’, ‘Port Selection’ 등인 것으로 조사되었다. 또한 키워드 네트워크의 구조적 공백을 활용하여 클러스터 분석을 시행한 결과 1. 녹색해운산업으로의 전환, 2. 지정학적 위험요소에 따른 국가별 안보 및 선사들의 대응 전략, 3. 공급망 관점에서의 항만경쟁력, 4. 해운사고 방지를 위한 안전체계 구축 및 국가 간 협력, 5. 복합운송 활성화를 위한 인프라 구축 및 방안 연구 등 총 다섯 개의 키워드 클러스터가 도출되었다.

동일한 방식으로 해운산업 관련 최신 기사동향 분석은 최근 5년간(2019년~2023년 5월)의 해운 관련 뉴스 기사들을 대상으로 키워드 네트워크 분석을 시행하였다. 분석 결과 연결중심성이 가장 높은 키워드들은 ‘해운’, ‘우리나라’, ‘코로나’, ‘부산항’, ‘해양수산부’, ‘경쟁력’, ‘조선’, ‘중국’, ‘미국’, ‘물동량’ 등인 것으로 나왔다. 클러스터 분석 결과는 1. 코로나 여파/해운산업 경쟁력, 2. 공급망 재편/해운산업 친환경 및 스마트화, 3. ESG 경영/인천항 관련 이슈, 4. 운임지수/국제정세, 5. 안전 관리/부산항 관련 이슈 등 총 5개의 키워드 클러스터가 도출되었다.

해운 분야 전문가들을 대상으로 한 델파이 조사 결과를 보면 전문가들은 2050년까지 전 세계 해상물동량 증가 수준을 2022년 대비 1.5배보다 더 높을 것으로 예측하며, 2050년까지 전 세계 선박량 증가 수준은 2022년 대비 1.6배보다 증가할 것으로 예측하고 있다.

또한, 장기적으로 해상물동량(톤킬로) 수요에 영향을 미치는 요인들에 관한 설문 결과를 보면 2030년~2050년 동안 IMO 온실가스 규제 강화, ESG 경영 강화 그리고 운임 변동성 증가 요인은 해상물동량(톤킬로) 수요에 다소 부정적인 영향을 미칠 것으로 전문가들은 예측하고 있다. 반면 해운플랫폼 거래 증가는 장기적으로 해상물동량(톤킬로) 수요에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 전문가들은 예측하고 있다.

05

국내 해운산업의 미래 대응 전략

5장에서는 본 연구에서 도출한 국내 해운산업의 미래 대응 전략을 소개한다. 제2장 해운시장의 구조적 변화 요인, 제3장 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략, 제4장 키워드 네트워크 분석 등 제2~4장 분석내용을 토대로 도출한 본 연구에서 제시하는 국내 해운산업 미래 대응 전략은 다음의 다섯 가지로 분류될 수 있다. 첫째, 탈탄소 대응 전략, 둘째, 디지털 전환 대응 전략, 셋째, 운임변동성 대응 전략, 넷째, 공급망 재편 대응 전략, 다섯째, ESG 대응 전략이다.

본 연구는 위 다섯 가지 국내 해운산업 미래 대응 전략을 각각 필요성, 정책현황, 주요 추진과제, 추진방법 및 주체, 추진 일정, 기대효과별로 설명하였다.

제1절 비전 및 5대 대응 전략

1. 연구흐름도

본 연구는 제2장(제2절) 「해운시장의 구조적 변화 요인」에서 주요 구조적 변화 요인으로 ① 탈탄소화 및 디지털화 가속, ② 정기선 선사들의 수직통합 가속화, ③ 글로벌 가치사슬 재편을 제시·분석한 바 있다. 본 연구가 제반 구조적 변화 요인 중에서 이러한 세 가지 핵심 구조적 변화 요인을 선정한 이유는 UNCTAD, UN, Mckinsey 등 다양한 미래 전망 전문 기관들의 발간보고서들을 고찰한 결과 위 세 가지 요인들이 가장 빈번하면서 공통적으로 언급되고 있으며, 핵심 구조적 변화 요인으로 제시되고 있었기 때문이다.

본 연구는 이어서 제3장 「주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략 분석」에서 해외 선사로는 머스크 라인, MSC, CMA CGM, Hapag-Lloyd, NYK의 최신 미래 대응 전략을 검토하였으며, 국내 선사로는 HMM, SM-Line의 최신 미래 대응 전략을 검토하였다. 본 연구의 검토 결과, 주요 글로벌 선사들의 미래 대응 전략은 다음의 다섯 가지로 분류될 수 있다. ① 탈탄소 대응 전략, ② 디지털 전환 대응 전략, ③ 운임변동성 대응 전략, ④ 공급망 재편 대응 전략, ⑤ ESG 대응 전략이다.

여기서 주목할 점은 본 연구 제2장에서 제시된 「구조적 변화 요인」과 제3장에서 제시된 「미래 대응 전략」이 일맥상통한다는 것이다. 제2장에서 분석·제시된 ① 탈탄소화 및 디지털화 가속, ② 정기선 선사들의 수직통합 가속화, ③ 글로벌 가치사슬 재편의 세 가지 구조적 변화 요인에 기민하고 원활하게 대응하기 위해 글로벌 선사들은 ① 탈탄소 대응 전략, ② 디지털 전환 대응 전략, ③ 운임변동성 대응 전략, ④ 공급망 재편 대응 전략, ⑤

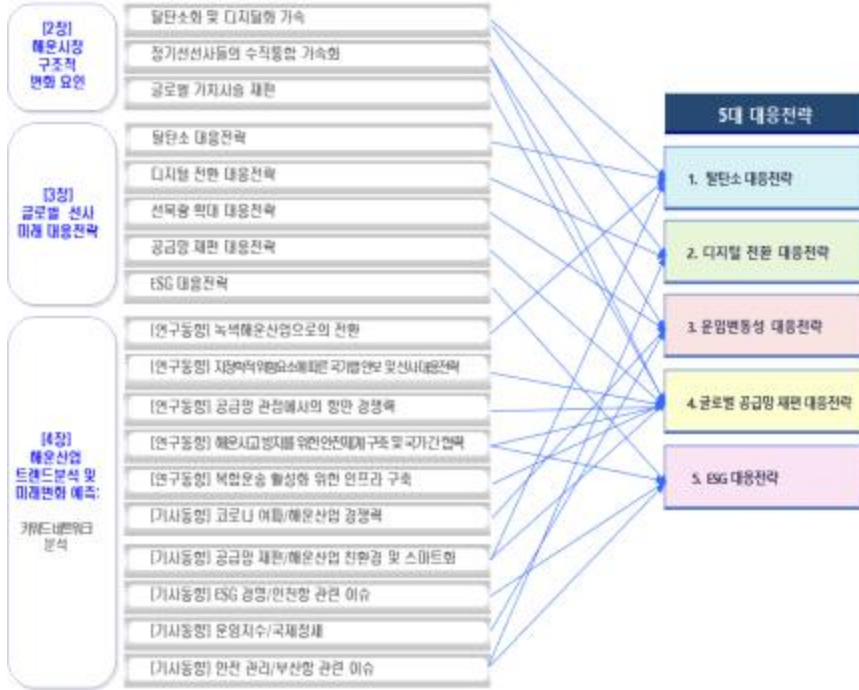
ESG 대응 전략 등 다섯 가지 대응 전략을 시행하거나 계획하고 있다.

이어서 제4장 「해운산업의 트렌드 분석 및 미래 변화 예측」에서 본 연구는 ‘넷마이너 4.0’ 프로그램을 활용해 해운 관련 「최신 연구 동향」 및 「해운 관련 기사」 키워드 클러스터 분석 등을 수행하였다. 연구 동향 관련 클러스터 분석 결과는 ① 녹색해운산업으로의 전환, ② 지정학적 위험요소에 따른 국가별 안보 및 선사들의 대응 전략, ③ 공급망 관점에서의 항만경쟁력, ④ 해운사고 방지를 위한 안전체계 구축 및 국가 간 협력, ⑤ 복합운송 활성화를 위한 인프라 구축 및 방안 연구 등 총 다섯 개 키워드이다. 기사 동향 관련 클러스터 분석 결과는 ① 코로나 여파/해운산업 경쟁력 ② 공급망 재편/해운산업 친환경 및 스마트화 ③ ESG 경영/인천항 관련 이슈 ④ 운임지수/국제정세 ⑤ 안전 관리/부산항 관련 이슈 등 총 다섯 개 키워드이다.

본 연구는 제5장에서 비전 및 대응 전략을 제시하는데, 비전 및 대응 전략은 제2장~제4장의 연구결과를 종합적으로 고려하여 도출되었다. 즉, 본 연구는 제2장에서 주요 구조적 변화 요인으로 선정된 요인들, 제3장에서 주요 글로벌 선사들이 시행하고 있는 전략들, 제4장 클러스터 분석 결과에서 top 5 동향에 포함된 요인들 등을 종합적으로 고려한 이후 제5장에서 비전과 5대 대응 전략을 도출·제시한다.

본 연구의 장간 연결 흐름 등은 다음의 그림과 같다.

〈그림 5-1〉 연구흐름도



자료: 저자 작성

2. 비전

국내 해운산업의 미래 대응 전략 연구에서 제시하는 비전은 ‘탄소배출 제로와 디지털 해운 실현을 통한 미래형 해운 선진국 달성’이다. 미래 해운 산업에서 가장 중요한 과제인 ‘탈탄소화’와 ‘디지털화’를 주제로 비전을 설정하였으며, 미래 2050년에는 두 주제에 어떻게 대응하느냐에 따라서 우리나라 해운산업과 국적선사의 성패가 판가름 날 뿐만 아니라 원양 정기선사의 글로벌 순위도 변화될 것으로 전망된다.

3. 3대 추진목표

본 연구에서는 탄소배출 제로와 디지털 해운 실현을 통한 미래형 해운 선진국 달성'이라는 비전 아래 세 가지 중점 추진 목표를 설정하였다.

첫 번째 목표는 국적선사의 온실가스(GHG) 배출 제로이다. 이는 탄소배출 제로와 연계해서 설정한 목표이며 미래 해운산업에서 가장 중요한 목표가 될 것으로 예상된다. 두 번째 목표는 국적선사의 디지털 플랫폼 거래 100% 달성이다. 미래 해운 분야 디지털 경제를 선도하는 의미에서 국적선사의 모든 거래가 디지털 플랫폼에서 이루어지는 것을 목표로 설정하였다.

마지막으로 세 번째 목표는 글로벌 Top 5 정기선사 달성이다.¹⁴⁹⁾ 현재 우리나라는 컨테이너 정기선 시장에서 국적선사인 HMM이 선복량 기준 세계 8위를 기록하고 있다. 현재 순위를 기준으로 미래 2050년까지 3단계로 올라서서 글로벌 5위의 정기선사가 출현하는 것이 마지막 목표이다.

4. 5대 대응 전략 및 12개 추진과제

3대 추진목표를 달성하기 위한 방안으로 5대 대응 전략을 설정하였다. 5대 대응 전략은 탈탄소 대응 전략, 디지털 전환 대응 전략, 운임변동성 대응 전략, 글로벌 공급망 대응 전략, ESG 대응 전략이다. 각각의 대응 전략들은 2~3개의 세부 추진과제로 구성되어 있으며 5대 대응 전략들은 총 12개의 추진과제를 포함하고 있다.

대응 전략별 추진과제를 보면 첫 번째 탈탄소 대응 전략은 ① 친환경 선박 보급 활성화, ② 친환경 연료의 병커링 활성화 추진과제를 포함하고 있

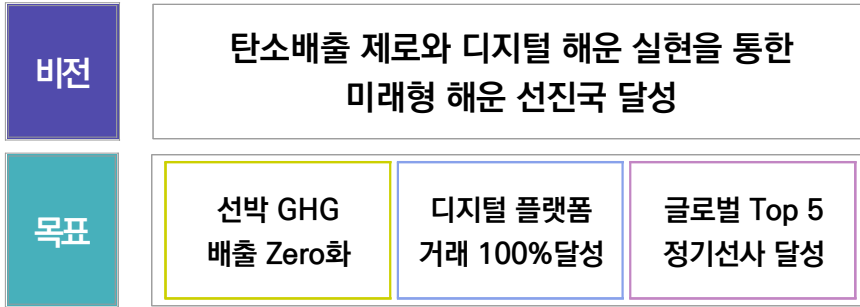
149) 부정기선 시장의 경우 다양한 화물과 선종이 존재하는 관계로 서로 다른 기준에 의해 순위 차이가 크게 발생하기 때문에 본 연구에서는 컨테이너 정기선 시장의 순위를 기준으로 비전을 설정함

으며, 두 번째 디지털 전환 대응 전략은 ① 해운업 플랫폼 비즈니스 투자, ② 디지털 전환 기술을 활용한 대체연료 수송, ③ 디지털 전환 인프라 역량 강화 추진과제를 포함하고 있다.

세 번째 운임변동성 대응 전략은 ① 유연한 선복량 조정 지원, ② 3국 간 무역 활성화 과제를 포함하고 있으며, 네 번째 글로벌 공급망 재편 대응 전략은 ① 리쇼어링 및 니쇼어링 활성화, ② Scope 3 실천 강화 과제를 포함하고 있다.

마지막으로 다섯 번째 ESG 대응 전략은 ① ESG 경영체계 수립, ② ESG 거버넌스 구성, ③ 재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간 추진과제를 포함하고 있다.

〈그림 5-2〉 비전 및 5대 대응 전략



5대 대응 전략	12개 추진과제
1. 탈탄소 대응 전략	① 친환경 선박 보급 활성화 ② 친환경 연료 벙커링 활성화
2. 디지털 전환 대응 전략	① 해운업 플랫폼 비즈니스 투자 ② 디지털 전환 기술을 활용한 대체연료 수송 ③ 디지털 전환 인프라 역량 강화
3. 운임변동성 대응 전략	① 유연한 선복량 조정 지원 ② 3국 간 무역 활성화
4. 글로벌 공급망 재편 대응 전략	① 리쇼어링 및 니쇼어링 활성화 ② Scope 3 실천 강화
5. ESG 대응 전략	① ESG 경영체계 수립 ② ESG 거버넌스 구성 ③ 재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간

제2절 5대 대응 전략

1. 탈탄소 대응 전략

1) 필요성

국제해사기구(IMO)는 2018년 4월에 'IMO 온실가스(GHG) 초기전략' 채택을 통해서 국제해운 온실가스 총배출량을 '08년 대비 '50년까지 50% 이상 감축¹⁵⁰⁾하기로 목표를 설정하였다. 그리고 지난 7월에 개최된 제 80차 해양환경보전위원회(MEPC) 회의에서 IMO는 감축 목표를 더욱 강화해서 2050년까지 국제해운의 탄소중립(net zero)을 실현하겠다고 선언하였다. 이로 인해 글로벌 선사들은 IMO의 온실가스 배출량 감축 목표를 달성하기 위해서 2050년 이전에 대규모 투자를 통한 저탄소·무탄소 선박의 도입을 서둘러야 하는 상황이 다가오고 있다.

다수의 해운 전문가는 향후 해운업계가 당면할 최대 현안으로 온실가스(GHG) 규제 강화를 언급하고 있다. 본 연구에서도 전문가들을 대상으로 한 델파이 설문조사에서 IMO의 '2050 넷제로' 선언에 대응하기 위한 글로벌 선사들의 친환경 선대로의 전환이 예상보다 빠르게 진행될 것으로 예측한 바 있다.

미래 해운시장에서 탄소 배출량이 높은 선박은 운항 선사에게 고비용 문제를 발생시킬 뿐만 아니라 화주와의 영업에도 큰 장애 요인으로 작용할 가능성이 높다. 이러한 어려움을 궁극적으로 해결하는 방안은 선박 연료를 탄소가 발생하지 않는 무탄소 연료로 전환하는 방법이 가장 효과적이면서 강력한 대응 전략이 된다. 하지만 이러한 선박 연료의 전환은 필연적으로 친환경 선박으로의 신조 또는 개조를 불러오고 여기에는 천문학적인 비용

150) 탄소집약도는 '30년 40%, '50년 70% 이상 감축해야 한다.

이 소요된다. 따라서 엄청난 비용을 동반하는 탈탄소 대응 전략은 개별 선사 혼자만의 힘으로는 역부족일 수 있으며 정부의 적극적인 지원 아래 국적선사의 빠른 결단과 실천이 뒤따를 때 소기의 성과를 볼 수 있다.

2) 정책현황

해양수산부는 2023년 2월에 글로벌 탄소중립 이행 및 국익창출을 위한 「국제해운 탈탄소화 추진전략」을 관련 부처와 합동으로 마련하고 언론을 통해 발표하였다. 본 추진전략은 우리나라의 2050 탄소중립 실현 의지를 국제해운에 적용한 것으로 국제해사기구(IMO)와 EU 등 국제사회의 탈탄소 규제 강화에 선제적으로 대응하는 것과 동시에 해운산업의 친환경 전환을 통해 연관 산업의 수출기반과 글로벌 경쟁력을 제고하기 위한 국가 비전과 정책 방향을 담은 것이다.¹⁵¹⁾

「국제해운 탈탄소화 추진전략」에서 해양수산부는 ‘2050년 국제해운 탄소중립’ 비전을 설정하고 이를 달성하기 위한 4대 추진전략과 12개 추진¹⁵²⁾과제를 마련하였다. 4대 추진전략에는 친환경 선대 전환, 해운산업 투자여건 개선, 친환경 기술 및 연료 인프라 확충, 무탄소 항로 구축 및 국제협력이 포함되어 있고 추진전략별로 세 개의 추진과제들이 마련되어 있다. 해양수산부는 「국제해운 탈탄소화 추진전략」의 진행과 관련해서는 산업계 CEO 및 장관급 협의체를 통해 주기적으로 이행 현황을 점검하고 개

151) 해양수산부, 대한민국 해운산업, 바다위 무탄소 운송 이끈다. - 해수부 및 관계부처, 「국제해운 탈탄소화 추진전략」마련 -(2023년 2월 14일자 보도자료)

152) 친환경 선대 전환 전략(① 국적선 친환경 선대구조 개편 ② 운항 중인 선박 개조 및 설비개량 지원 ③ 운항선박 탄소배출량 저감 및 관리), 해운산업 투자여건 개선 전략(① 친환경 선박 세제·금융 등 패키지 지원 ② 중소선사 친환경 전환 지원방안 마련 ③ 선사·화주가 협력하는 친환경 전환모델 구축), 친환경 기술 및 연료 인프라 확충 전략(① 친환경 선박 기술개발 및 상용화 ② 미래연료 공급망·인프라 구축 ③ 시장 선점을 위한 민간주도 규제완화), 무탄소 항로 구축 및 국제협력 전략(① 글로벌 그린쉬핑 프로젝트 추진 ② 한국 주도의 국제 친환경 거버넌스 구축 ③ 산·학·연·관 국제해운 탈탄소 협의체 구성) 총 12개 추진과제

선사향을 반영하여 정부와 민간의 긴밀한 협력하에 추진해 나갈 예정이다. 「국제해운 탈탄소화 추진전략」에는 친환경 선박의 대체 건조를 위해 해운 기업 및 정부, 공공기관 자금이 '30년까지 8조 원, '50년까지 총 71조 원이 투자될 것으로 예상되며 국적 선대의 친환경 전환을 추진 시 국내 해운·조선 산업의 동반 성장을 이룰 수 있는 선순환 효과 또한 기대된다.¹⁵³⁾

3) 주요 추진과제

(1) 친환경 선박의 보급 활성화

가. 메탄올 추진선박 보급 확대

메탄올 추진선박은 최근 가장 주목받는 메탄올을 연료로 사용하는 선박이다. 그린 메탄올을 사용하는 경우 메탄올 추진선박은 무탄소에 근접한 온실가스 감축 효과를 나타낸다. 하지만 기존 석탄과 가스를 이용해서 생산한 브라운 메탄올과 그레이 메탄올을 선박 연료로 사용할 경우에는 온실가스 감축 효과가 미미한 수준에 머물게 된다. 따라서 메탄올 추진선박이 온실가스 감축에 기여하기 위해서는 재생에너지(renewable energy) 혹은 바이오매스(biomass)를 이용해서 생산된 그린메탄올 사용이 필수이다.

메탄올 추진선박은 LNG 추진선박 대비 열량당 효율이 낮은 관계로 LNG 탱크보다 2.75배 큰 탱크 용량이 필요하지만 LNG 탱크와 같은 고온·고압의 탱크가 필요하지 않기 때문에 카펙스(CAPEX) 측면에서 LNG 추진선박과 비교해서 비슷하거나 오히려 조금 낮을 것으로 예상된다.¹⁵⁴⁾ 다만 오펙

153) 해양수산부, 대한민국 해운산업, 바다위 무탄소 운송 이끈다.- 해수부 및 관계부처, 「국제해운 탈탄소화 추진전략」 마련 -(2023년 2월 14일자 보도자료)

154) 15K 컨테이너 기준으로 카펙스(CAPEX, 미래투자비용)를 따져봤을 때 LNG DF가 100의 가격을 가지고 있다고 하면 메탄올 DF는 약 93 정도의 가격을 가질 수 있을 것으로 전망함.(정기용 현대중공업 책임 엔지니어, '메탄올 추진 선박의 현황과 전망', 2022 스마트그린에너지 조선해양 컨퍼런스, 12월 5일~6일, 창원컨벤션센터)

스(OPEX) 측면에서 온실가스 감축을 달성을 위해서 그린 메탄올을 사용하는 경우에는 LNG 추진선박과 비교해서 오펙스(OPEX)가 더 높을 것으로 전망된다.

머스크(Maersk)는 글로벌 선사들 가운데 가장 먼저 메탄올 추진선박 발주에 나섰는데 2021년 7월 현대미포조선에 2,100TEU 메탄올 추진선박(컨테이너선) 발주를 시작으로, 2021년 8월 한국조선해양(현대중공업)에 16,000TEU 컨테이너선 여덟 척, 2022년 1월 네 척(16,000TEU), 2022년 10월 여섯 척(17,000TEU) 등 총 19척의 메탄올 추진선박을 발주하였다. 이 가운데 현대미포조선에서 건조된 2,100TEU급 세계 최초 메탄올 추진 컨테이너 선박은 지난 7월에 머스크에 인도되어 북유럽으로 출항하였다.

머스크(Maersk) 외에도 프랑스 선사인 CMA-CGM과 중국 선사인 COSCO와 같은 계열사인 OOCL도 메탄올 추진선박 발주에 동참하였는데, CMA-CGM은 2022년 6월 중국 대련조선소(DSIC)에 15,000TEU 메탄올 추진선 여섯 척을 발주했으며, COSCO와 OOCL은 2022년 10월 2만 4,000TEU 메탄올 추진선 각각 다섯 척과 일곱 척을 중국 DACKS와 NACKS에 발주하였다. 국적선사인 HMM은 2023년 2월에 9,000TEU 메탄올 추진선박 아홉 척을 현대삼호중공업과 HJ중공업에 공동 발주하면서 메탄올 공급망 구축을 위하여 해외 메탄올 생산업체와 공급망 구축을 위한 협력을 추진하기로 발표하였다.

글로벌 주요 선사들의 메탄올 추진선박 발주 현황을 통하여 당분간 해운 분야 온실가스 감축을 위한 친환경 선박 발주에서 메탄올 추진선박이 점점 더 비중을 높여 나갈 가능성이 높다. 메탄올 추진선박과 암모니아 추진선박은 2040년 이후 등장할 가능성이 높은 수소선박 등과 같은 완전한 무탄소 선박의 등장 이전까지 해운 분야 온실가스 감축을 위한 핵심적인 역할을 수행할 것으로 전망된다. 따라서 현재 시점 기준 현실적인 여건을 고려

해 볼 때 무탄소 선박 가운데 가장 경제성이 높을 것으로 예상되는 메탄올 추진선박을 적시에 발주하고 운영할 수 있도록 준비하는 것은 해운 분야 탈탄소 대응 전략의 핵심적인 부분이 되어야 한다.

〈표 5-1〉 메탄올 추진선 발주 현황(2023년 7월 기준)

선사명	건조 계약일	사이즈 (TEU)	척수 (척)	인도 예정일	조선소
Maersk	2021. 7.	2,100	1	2023	현대미포
	2021. 8.	16,000	8	2024	현대중공업
	2022. 1.	16,000	4	2024	현대중공업
	2022. 10.	17,000	6	2025	현대중공업
CMA-CGM	2022. 6	15,000	6	2025	DSIC
COSCO	2022. 10.	24,000	5	2026	DACKS
OOCL	2022. 10.	24,000	7	2026	NACKS
HMM	2023.2	9,000	9	2025/26	현대삼호/HJ중공업
CMA-CGM	2023. 2	15,000	6	2025/26	장난조선소(CSIC)
COSCO	2023. 3	13,000	12	2026/27	현대삼호
Evergreen	2023. 7	16,000	24	2026/27	삼성중공업/니혼조선소

주: DSIC(Dalian Shipbuilding Industry Corp), DACKS(Dalian Cosco KHI Ship Engineering), NACKS(antong Cosco KHI Ship Engineering), CSIC(China Shipping Industry Corp.)

자료 1) 황진화·이호준·안영균·류희영(2022), 『선박 대체연료 기술개발 동향 조사』, 한국해양수산개발원, p.10

2) 선사 홈페이지 및 기사 등을 참고해서 KMI 작성

나. 암모니아 및 수소 추진선박 보급 확대

암모니아 추진선박은 선박용 암모니아 엔진 개발이 아직 마무리 완료되지 않은 관계로 암모니아 추진선박이 상업적 운항에 나오려면 아직 몇 년의 시간을 더 필요로 한다. 하지만 중국 최대 조선소인 CSSC¹⁵⁵⁾ 등은 이미 암모니아 추진 컨테이너 선박을 발주 받아 건조를 진행 중에 있으며, 시장의 예측은 2025년까지 암모니아 엔진 개발을 완료하고 2027년 상용화 단계를 거쳐 2035년 이후에는 암모니아 추진선박이 LNG 연료 추진선

155) 중국 최대 규모의 조선소, 중국국영조선협회(China State Shipbuilding Corporation)

박을 대체해서 주력 선박이 될 것으로 예상하고 있다.

수소 추진선박은 산소와 수소를 공급해 화학 반응을 통해서 수소연료전지를 작동시키고 이때 발생하는 전기에너지를 선박의 추진 동력으로 이용하는 선박이다. 수소 추진선박은 추진력을 얻는 전 과정에서 탄소가 발생하지 않기 때문에 탄소 발생 관점에서 보면 가장 친환경적인 무탄소 선박이 된다. 하지만 주된 연료인 수소의 물리적 특성으로 기술적 난이도가 높기 때문에 실제 상업적인 운항 단계까지는 상당한 시간인 소요될 것으로 전망된다. 현재 수소 추진선박 관련 기술개발은 연료저장 및 공급시스템, 연료전지 시스템, 전기추진 시스템 등으로 구분되어 진행되고 있으며 미국, 노르웨이, 독일 등을 중심으로 수소 추진선박 기술개발용 프로젝트들이 진행되고 있다. 수소 추진 컨테이너 선박의 상용화 시기는 2040년 이후로 전망되고 있다.

해운업계 전문가들은 당분간 벙커유를 사용하는 기존 선박과 LNG 연료 추진선박이 공존해 나가다가 2025년을 기점으로 메탄올 추진선박이 기존 선박과 LNG연료 추진선박을 조금씩 대체해 나가기 시작하고, 2030년 이후에는 메탄올 추진선박과 암모니아 추진선박이 기존 선박과 LNG 연료 추진선박을 빠르게 대체해 나가고 2040년에는 메탄올 추진선박, 암모니아 추진선박, 수소 추진선박의 비중이 40%~50%에 달하고 2050년에는 이 비율이 70%~80%에 이를 전망이다.

이처럼 앞으로 메탄올 추진선박 외에도 시장에서 암모니아 선박과 수소 추진선박의 확산이 빠르게 진행될 것으로 전망되기 때문에 우리나라도 이에 대한 준비를 철저하게 대비해야 하며 관련 동향 파악과 선박의 본격적인 도입을 대비한 기술 개발과 도전 사항에 대한 검토를 철저하게 준비해야 할 필요성이 있다.

다. 친환경 선박 전환 기금 마련

메탄올 추진선박, 암모니아 추진선박, 수소 추진선박 등 선박의 탄소 배출량을 줄여 주는 친환경 선박들은 기존 선박과는 다른 연료를 사용하기 때문에 신조 또는 개조를 통해서 도입해야 한다. 이러한 친환경 선박으로의 전환은 적게는 연간 수조 원에 달할 것으로 전망되기 때문에 정부의 정책성 자금 지원을 통해서 효율적으로 추진될 필요성이 있다.

정부는 이러한 상황을 감안해서 친환경 선박 전환을 위한 기금이나 펀드를 조성할 필요가 있다. 이것의 재원은 대외적으로는 IMO가 추진 중인 중기 조치의 시장기반 조치(MBM: Market Based Measures)에 의한 부담금이나 배출권 판매 금액 등으로 조성되는 국제 펀드를 활용하는 방안이 있으며 대내적으로 한국해양진흥공사, 산업은행, 수출입은행 등의 정책성 자금을 이용해 친환경 선박 전환 기금을 조성해서 지원하는 방안이 있을 수 있다. 두 가지 경우 모두 친환경 선박의 발주에 실질적인 도움을 줄 수 있을 정도로 충분한 금액과 저리의 자금이 지원되어야 하며 전환 수요가 일시에 몰릴 가능성을 감안해 기금의 단계적 확충 방안도 사전에 미리 검토할 필요가 있다.

(2) 친환경 연료의 벙커링 활성화

가. 그린 메탄올 벙커링 공급망 및 인프라 구축

메탄올 추진선박의 원활한 운영을 위해서는 메탄올 추진선박의 발주와 함께 메탄올 추진선박에 사용할 그린 메탄올 벙커링 체계를 구축하는 일 또한 매우 중요한 일이다. 왜냐하면 메탄올 추진선박이 탄소배출 감소를 실현하기 위해서는 기존 석탄과 천연가스를 이용해서 생산된 브라운 메탄올과 그레이 메탄올을 사용하는 것이 아니라 재생에너지를 사용해서 생산

된 bio-메탄올과 e-메탄올 등의 그린 메탄올을 사용해야 하는데 이런 그린 메탄올은 전 세계적으로 생산량이 미미하기 때문에 수요에 비해 공급이 매우 부족할 것으로 예상되기 때문이다.

2022년 기준 전 세계 메탄올 생산량은 약 1억 581만 톤이며 수요의 대부분은 Methyl tert-Butyl Ether(MTBE) 생산, MTO(Methanol-to-Olefins) 공정, 가솔린 블렌딩 등에 사용된다. 하지만 대부분의 메탄올이 석탄과 천연가스를 이용해서 생산된 브라운 메탄올 또는 그레이 메탄올이며, 저탄소 연료로 간주되는 그린 메탄올은 현재 전 세계 생산량이 극히 미미한 상태이다.

글로벌 선사인 머스크(Maersk)는 메탄올 추진선 발주와 병행해서 자사 선박에 사용할 그린 메탄올의 원활한 공급을 위하여 e-메탄올/bio-메탄올 생산업체들과 공급 의향서(LOI)를 체결하는 파트너십을 구축하였고 그 결과 2025년까지 연간 93~103만 톤 정도 공급을 받을 수 있을 것으로 예상된다. 파트너십을 체결한 업체들을 지역별로 보면 중국, 북미, 남미 등으로 다양하게 분포하고 있는데 이는 미주항로와 유럽항로 운항에 필요한 주요 항만들에서의 병커링을 고려한 조치로 파악된다. 머스크는 선두 업체로서의 이점을 누리기 위해서 전 세계 그린 메탄올 생산업체들과의 공급 의향서 체결을 지속적으로 확대해 나갈 것으로 전망된다.

지난 9월 14일에는 머스크(Maersk)가 자사의 대주주인 APMH(A.P. Moller Holding)와 협력해서 그린 메탄올을 생산하는 새로운 회사인 C2X를 직접 설립했다는 보도가 나왔다. C2X는 향후 이집트 수에즈 운하 근처와 스페인 남서부 지역의 우엘바 항만 등 다수의 해상운송 거점 지역에 대규모 그린 메탄올 생산 공장을 건설할 예정으로 보도되었다.¹⁵⁶⁾

156) 로이터(Reuters) 기사, <https://www.reuters.com/business/energy/maersk-apm-holding-form-c2x-green-methanol-venture-2023-09-14/>/(검색일자 2023.10.6.)

머스크가 메탄을 이중연료 추진선박을 대량 발주한 것은 현재 시점 기준으로 메탄을 연료가 탈탄소를 실현할 수 있는 가장 경제적이며 효율적인 연료라는 현실적인 판단이 선행되었을 것으로 예상된다. 암모니아 연료의 독성 문제에 대한 효과적인 처리 방안이 제시되고 암모니아 연료에 대한 기타 기술적인 문제가 해결되기 전까지는 메탄을 추진선박이 상당 기간 해운시장에서 지속적으로 증가할 가능성이 높을 것으로 전망된다.

〈표 5-2〉 머스크와 메탄을 공급 계약을 체결한 업체 현황(2022년 말 기준)

업체명	연료 종류	생산능력 전망 (‘24년, 톤/년)	생산능력 전망 (‘25년, 톤/년)	생산능력전망 (‘25년 이후, 톤/년)	공급 지역
CIMC ENRIC(중)	bio-메탄올	50,000		200,000	중국
European Energy(덴)	e-메탄올		2~300,000		북미 남미
GTB(중)	bio-메탄올	50,000		300,000	중국
Orsted(덴)	e-메탄올		300,000		북미
Proman(스)	bio-메탄올 e-메탄올		100,000		북미
WasteFuel(미)	bio-메탄올	30,000			남미
Debo(중)	bio-메탄올	200,000			중국
Carbon Sink LLC.(미)	e-메탄올			100,000 (2027)	북미
합계		330,000	6~700,000	600,000	

자료 1) 황진희·이호춘·안영균·류희영(2022), 『선박 대체연료 기술개발 동향 조사』, 한국해양수산개발원, p.13

2) 머스크 홈페이지 및 기사(검색일: 2023.10.6.)를 참고해서 KMI 정리

또한 글로벌 차원에서 그린 메탄올 공급망이 계속해서 확충되어 나간다면 다수의 글로벌 선사가 메탄올 추진선박 발주를 확대해 나갈 가능성이 매우 높다. 하지만 전 세계 e-메탄올과 bio-메탄올 공급량이 획기적으로 증가해서 합리적인 연료가격이 안정적으로 유지되지 못할 경우 메탄올이 장래 선박 대체연료의 대세로 자리 매김 하는 것에는 분명한 한계에 봉착

할 가능성도 있다. 이러한 모든 상황을 고려해 볼 때 우리나라는 최소한 국적선사가 발주하는 메탄을 추진선박에 한정해서라도 그린 메탄을 원활하게 공급할 수 있도록 그린 메탄을 공급망 체계를 서둘러 구축할 필요성이 있다.

나. 청정 암모니아와 청정 수소 병커링 공급망 및 인프라 구축

암모니아 추진선박이 상업적인 운항을 시작할 것으로 예상되는 2027년 이후에는 선박용 연료로 사용되는 청정 암모니아 수요가 급증할 것으로 예상된다. 메탄을 추진선박 사례에서 보듯이 청정 암모니아의 선박 연료용 공급은 초기 수요에 비해 매우 부족할 것으로 전망된다. 따라서 메탄을 병커링 인프라 구축을 우선적으로 시행하더라도 2027년 이후 청정 암모니아 선박용 연료 수요의 급증을 예상해서 청정 암모니아 병커링 공급망 및 인프라 구축도 동시에 진행할 필요가 있다.

또한 2040년 이후 상용화가 예상되는 수소선박의 경우는 중장기적 관점에서 청정 수소의 병커링 인프라 구축 계획을 마련할 필요가 있다. 그린 메탄과 청정 암모니아에 비해 시간적인 여유가 있기 때문에 수소선박의 개발 과정을 감안해서 적절한 인프라 구축 시기를 설정하고 준비해 나갈 필요가 있다.

4) 추진방법 및 주체

탈탄소 대응 전략은 정부(해수부)와 관련 금융공사(한국해양진흥공사)의 역할이 가장 중요하며 과제의 추진 결정과 진행을 직접 담당하는 해운기업의 역할도 매우 중요하다. 친환경 선박의 보급 확대는 해양수산부 주도로 기존에 수립된 ‘국제해운 탈탄소 추진계획(2023.2)’ 등과 같은 기본계획을 중심으로 일관성 있게 추진하는 것이 중요하다. 다만 실제 사업을 추진

하는 단계에서는 해운기업과 사전 협의를 통해서 적용 대상 기업의 범위와 집행 예산의 규모 등에 있어서 탄력적인 대응이 필요하다. 또한 산업은행, 수출입은행, 무역보험공사 등 타 국책금융기관의 자금 활용도 함께 포함시켜 해운기업의 선택지를 확대해 줄 필요가 있다.

친환경 연료의 벙커링 공급망 확보는 해운기업이 주도적으로 자사 소유 선박 현황과 운항 항로 등을 고려해서 적절한 국내외 민간 공급업자를 찾아야 할 것이며 필요 시 정부가 대체연료 생산 기업과 유통 업체 관련 정보를 적극적으로 제공할 필요가 있다. 친환경 연료의 벙커링 인프라 구축은 해양수산부가 적절한 시점에 맞추어 전국항만 기본계획에 반영시켜 국적선사의 이용에 문제가 없도록 미리 준비해야 한다. 친환경 연료의 인프라 구축은 친환경 선박 발주 시점과 연동시켜 친환경 선박이 인도되는 시점 이전에 미리 구축이 완료되어야만 이용에 문제가 없을 것이다.

〈표 5-3〉 탈탄소 대응 전략 추진방법 및 추진 주체

추진과제	추진방법	추진 주체
친환경 선박의 보급 활성화	• 메탄올 추진선박 보급 확대	해양수산부 해운기업
	• 암모니아 및 수소 추진선박 보급 확대	
	• 친환경 선박 전환 기금 마련	해양수산부 해양진흥공사
친환경 연료의 벙커링 활성화	• 그린 메탄올 벙커링 공급망·인프라 구축	해양수산부 해운기업
	• 청정 암모니아 및 청정 수소 공급망·인프라 구축	

자료: 저자 작성

5) 추진 일정

탈탄소 대응 전략은 2024년부터 추진해 나갈 필요성이 있으며 암모니아 추진선박과 수소 추진선박 도입 등 일부 과제는 2030년 이후에도 지속적으로 추진해 나갈 필요성이 있다. 메탄올 추진선박의 보급은 이미 우리나라

라 조선소를 대상으로 국내외 선사들이 신조 발주를 다수 진행한 바 있으며 조만간 다수의 선사가 추가 발주를 진행할 것으로 예상된다. 국적선사들도 자금력이 풍부한 일부 상위 선사들을 중심으로 조만간 메탄올 추진선박 발주가 생길 것으로 예상되며 이때 정부의 대규모 정책 자금 지원과 보증 제공은 확실한 마중물 역할을 할 것으로 기대된다.

또한 선박 인도 시점에 맞추어 메탄올 벙커링 인프라를 구축하는 것 역시 정부의 중요한 역할이다. 국적선사들의 친환경 연료 이용에 문제가 없도록 선제적인 계획 수립과 적절한 시점에 맞추어 벙커링 인프라를 공급하는 것은 국적선사의 경쟁력 확보에도 도움이 될 뿐만 아니라 화주에 대한 영업력 향상과 운송 서비스 질 제고에도 크게 기여할 것으로 기대된다.

〈표 5-4〉 탈탄소 대응 전략 추진 일정

추진과제	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30 ~
친환경 선박 보급 활성화							
• 메탄올 추진선박							
• 암모니아 및 수소 추진선박							
• 친환경 선박 전환 기금 마련							
친환경 연료 벙커링 활성화							
• 그린 메탄올 벙커링 공급망·인프라 구축							
• 청정 암모니아 및 청정 수소 공급망·인프라 구축							

자료: 저자 작성

6) 기대효과

정부의 지원 아래 국적선사가 탈탄소 대응 전략을 적극 추진할 경우 IMO와 EU 등 글로벌 환경규제에 능동적으로 대처해 나갈 수 있으며 화주에 대한 친환경 운송 서비스 제공 등을 통해서 다른 외국 선사들과의 경쟁에

서 비교 우위에 설 수 있다. 즉 탈탄소 대응 전략의 성공적 달성을 통해서 국적선사는 친환경 선대 확충 → 탄소 배출량 관리 → IMO와 EU의 온실가스 규제 조기 대응 → 글로벌 화주에 대한 영업력 확대 → 영업 이익 증대 및 투자 여력 확대 → 친환경 선대 확충의 선순환 구조를 가질 수 있게 된다.

또한 우리 정부는 국제해운 분야 성공적인 탄소중립 실현을 통해서 전 산업에 적용 가능한 좋은 사례를 확보할 수 있으며 국제적으로 기후 모범 국가로 우뚝 설 수 있는 토대를 다질 수 있게 된다.

2. 디지털 전환 대응 전략

1) 필요성

해운업계에서는 운영 최적화, 효율성 향상 등을 위해 디지털 전환기술을 활용하고자 한다. 예를 들어 CMA CGM은 화물 추적 및 관리 서비스인 ‘MY CMA CGM’을 제공하고 있다.¹⁵⁷⁾ 팬데믹 기간 선사들은 막대한 자본을 축적할 수 있었으며 디지털 전환에 투자할 수 있는 여건을 갖추게 됐다. 스마트 선박의 운항, AI를 통한 최적 항로 도출 등은 운영 효율성을 높여 낮은 운임에도 이익을 창출할 수 있게 하며 디지털 전환에 투자한 선사와 기존 시스템을 고수한 선사 간 이익 격차는 점차 커질 것이다. 따라서 국내 해운업계에서도 디지털 전환 흐름에 뒤처지지 않도록 대응이 필요하다.

2) 정책현황

해양수산부는 스마트 해운물류 시스템 도입을 촉진하고 자율운항선박 상

157) 전서면·황진희·이호춘(2022), p.44.

용화와 스마트 항만 연계 시스템 개발을 지속하기 위한 정책을 추진하고 있다. 2022년 11월 25일부터는 ‘수출입 물류 공공·민간 데이터 공유 플랫폼’ 운영을 시작했다.¹⁵⁸⁾ 또한 ‘해양수산 스마트화 추진전략 2.0’을 수립해 해양수산업의 디지털전환을 추진하고 있다. 동 정책은 인프라 도입을 넘어선 실질적인 스마트화, 범정부 디지털 전환에 맞는 투자 확대 및 내부 스마트화 역량 확보 등을 포함하고 있다.¹⁵⁹⁾

3) 주요 추진과제

(1) 해운업 플랫폼 비즈니스 투자

컨테이너 선사는 디지털 플랫폼 서비스 제공을 통해 데이터를 수집할 수 있으며 축적된 데이터를 기반으로 고객의 니즈를 파악해 맞춤형 서비스를 개발할 수 있다. 맞춤형 서비스 제공은 새로운 고객을 유입시키고 고객의 충성도를 향상시킬 수 있다.¹⁶⁰⁾

선사들은 AI 기술을 활용해 고객 세분화와 포지셔닝을 통한 가치 제안을 할 수 있으며 이용자가 원하는 선적 예약시점과 서비스 항로 등을 미리 파악하여 제공할 수 있다.¹⁶¹⁾ 또한 디지털 기술을 활용해 특화된 서비스를 제공할 수 있다. 현재 컨테이너 선사들은 IoT 장비를 컨테이너에 장착해 온도와 습도, 충격 및 실시간 위치를 확인하는 데 활용하고 있다. 이러한 기술을 특수 화물에 집중해서 활용할 수 있다. 특수 화물은 운송 시 전문적인 관리가 필요한 화물로서 프로젝트 화물, 위험물, 부패성 화물, 의약품 등을 포함한다.¹⁶²⁾

158) 해양수산부(2022), pp. 9~10.

159) 해양수산부 보도자료(2022.2.10.)(검색일: 2023.12.4.)

160) 전서연·황진화·이호춘(2022), pp.112~113.

161) 위의 책, p.113.

162) 신석현(2021), p.59.

(2) 디지털 전환 기술을 활용한 대체 연료 수송 기회 선점

친환경 규제가 강화되면서 탄소배출에 대한 화주들의 요구도 증가하고 있다. 특히 글로벌 화주들의 저탄소 배출 운송에 대한 요구는 더욱 확대되는 추세이다. 선사는 이러한 환경을 기회로 활용할 수 있다. 먼저 저탄소 및 무탄소 연료의 수송 기회를 선점하는 것이다. 메탄올, 수소 등의 대체연료 등이 주목받는 가운데 선사에서는 동 연료들을 수송할 수 있는 기술을 개발할 필요가 있다.

또한, 디지털 전환 기술을 활용해 탄소배출량 정보를 화주들에게 제공할 수 있다. 예컨대 CMA CGM은 2020년부터 그룹의 상위 클라이언트인 ‘엘리트(Elite)’ 패키지 고객에게 화물의 탄소발자국을 분석하는 개인화된 보고서를 제공해왔다. 향후에는 SeaRoutes와 함께 개발한 도어 투 도어 에코 캘큘레이터(door-to-door eco calculator)를 도입하고 온라인 에코 모니터 플랫폼을 출시하여 고객에게 각 운송 모드에 대한 탄소 발자국을 추정하고 오염이 가장 적은 다중 모드 솔루션을 선택할 수 있도록 서비스를 제공할 예정이다.¹⁶³⁾ 이와 같이 화주들에게 탄소배출량에 대한 정보를 공유하면서 해운서비스를 고도화할 수 있다.

(3) 디지털 전환 인프라 역량 강화

첫째, 국내 컨테이너 해운기업들은 디지털 전환에 대한 임직원 이해를 도모하고 공감대를 형성하며, 지속적으로 디지털 전환을 통해 경쟁력을 유지할 수 있도록 디지털 전환의 비전 및 계획을 수립할 필요가 있다. 명확한 디지털 전환 비전은 기업이 나아가야 할 방향을 제시해 준다. 이때 디지털 전환 비전 수립은 하향식으로 이뤄져야 한다. 디지털 전환을 이룬 기업 가운데 상향식으로 성공한 경우는 없었으며¹⁶⁴⁾ CEO가 강력한 비전을 확립

163) Ibid., p.122.

하고 임직원이 현실화해나가야 한다.

둘째, 디지털 전환 조직을 구축해야 한다. 기존 조직만으로는 디지털 전환을 추진하는 데 한계가 있기 때문에 대부분의 기업은 디지털 전환 조직을 운영하고 있다.¹⁶⁵⁾ 반면에 국내 선사는 경영본부 또는 영업본부 내 디지털 전담팀이 있거나 TF팀으로 운영되고 있다. 따라서 국내 선사가 디지털 전환을 적극적으로 도입하기 위해서는 디지털 추진 전담조직의 신설이 필요하며 디지털 전환 담당 인력 또한 확대해야 한다.

셋째, 해운 관련 스타트업에 적극적으로 투자하고 협력해야 한다. 디지털 전환을 위해서는 뛰어난 기술력을 보유한 스타트업과의 협력이 필수적이다. 또한 선사는 스타트업 투자를 통해 스타트업을 신사업 추진 전 테스트베드로서 적극 활용할 수 있다. 위험부담을 줄이면서 미래 성장 동력을 확보할 수 있는 것이다. 이는 글로벌 컨테이너 선사들의 사례에서도 확인할 수 있다. 머스크와 CMA CGM은 별도의 조직을 구성하여 자사와의 시너지를 극대화 할 수 있는 스타트업에 대규모 투자를 진행하고 있다.¹⁶⁶⁾

4) 추진방법 및 주체

디지털 전환 대응 전략은 해운기업의 역할이 가장 중요하다. 앞서 제시한 해운플랫폼 비즈니스 투자, 디지털 전환 기술을 활용한 대체 에너지 수송기회 선점, 디지털 전환 인프라 역량 강화는 해운기업에서 주도적으로 추진해야 한다.

민간이 주도적으로 추진하는 가운데 디지털 전환 기술을 적용한 서비스 개발, 대체연료 수송 기술 개발 등 R&D 분야와 스타트업 협력 분야의 경

164) Westerman et al.(2017), 최경은 역, p.135.

165) Digital Transformation(검색일: 2023.8.11.)

166) 전서연·황진희·이호춘(2022), p.64

우 정부 지원을 통해 해운기업의 투자가 확대될 수 있는 방향으로 나아가야 한다.

〈표 5-5〉 디지털 전환 대응 전략 추진방법 및 추진 주체

추진과제	추진방법	추진 주체
해운업 플랫폼 비즈니스 투자	• AI 기반 고객 세분화 및 가치 제공	해운기업
	• IoT 기반 실시간 화물 상태 관리	해운기업
디지털 전환 기술 활용 대체 에너지 수송 기회 선점	• 대체연료 수송 가능 기술 개발	해운기업
	• 탄소배출량 정보 제공 서비스	해운기업
디지털 전환 인프라 역량 강화	• 디지털 전환 비전 및 계획 수립	해운기업
	• 디지털 전환 조직 구축	해운기업
	• 스타트업 투자 및 협력	해운기업

자료: 저자 작성

5) 추진 일정

디지털 전환 대응 전략은 2024년부터 추진해 나가야 한다. 특히 디지털 전환 인프라 역량 강화 방법 중 디지털 전환 비전 및 계획 수립, 디지털 전환 조직 구축은 단기에 달성되어야 한다. 해운업 플랫폼 비즈니스 투자와 디지털 전환 기술 활용 대체 에너지 수송 기회 선점 및 스타트업 투자 및 협력은 중장기적으로 추진되어야 한다.

〈표 5-6〉 디지털 전환 대응 전략 추진 일정

추진과제	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30 ~
해운업 플랫폼 비즈니스 투자							
• AI 기반 고객 세분화 및 가치 제공							
• IoT 기반 실시간 화물 상태 관리							
디지털 전환 기술 활용 대체 에너지 수송 기회 선점							
• 대체연료 수송 가능 기술 개발							
• 탄소배출량 정보 제공 서비스							

추진과제	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30 ~
디지털 전환 인프라 역량 강화							
• 디지털 전환 비전 및 계획 수립							
• 디지털 전환 조직 구축							
• 스타트업 투자 및 협력							

자료: 저자 작성

6) 기대효과

국적 선사가 디지털 전환 전략을 적극 추진할 경우 새로운 수익 모델을 창출할 수 있을 것으로 기대된다. 선사는 고객 세분화를 통해 특정 고객에 맞는 가치를 제공하고, 특수화물 운송관리 등 부가가치가 높은 서비스를 제공함으로써 수익을 확대할 수 있다. 또한 미래 대체 에너지 수송, 탄소배출량 서비스 제공 등 새로운 서비스 모델 개발을 통해 새로운 수익 모델을 확보할 수 있다.

3. 운임 변동성 대응 전략

1) 필요성

근래 글로벌 해운산업 시황은 등락 폭이 확대되면서 불안정하며, 미래 불확실성 증폭으로 인해 투자자 및 이해관계자 등으로부터 부정적인 평가를 받고 있다. 최근 해운시장에서는 대부분 선종에서 큰 규모의 운임 등락이 발생하였으며, 이로 인해 해운 선사들의 경영 리스크가 확대되었다. 어떤 시점에는 유효 수요 증가로 운임 상승이 발생하였는데 반면 다른 시점에는 선복량 과잉으로 운임이 하락하는 등 운임 등락 폭이 크다.

우리나라 수출입 대부분을 담당하는 국가 인프라 산업인 해운산업에 대

한 효율적 투자와 정책 의사결정이 이루어지기 위해서는 효과적인 운임 변동성 대응을 통한 해상운임의 안정화가 요구된다.

2) 정책현황

해양수산부는 ‘제1차 친환경 선박 개발·보급 기본계획(2021~2030)’에 따라 ‘2023년 친환경 선박 보급 시행계획’을 수립 및 2023년 1월 30일에 고시한 바 있다. 이에 따라 2023년에는 정부, 지자체 및 공공기관이 약 3,623억 원의 예산을 투입하여 친환경 선박보급을 추진할 계획이다. 동 계획 하에 공공부문에서는 총 46척의 친환경 추진선박을 건조하고, 20척의 친환경설비 장착 선박을 도입할 예정이다.

한편 공급 과잉 시기에는 반대로 기민하게 선복량을 감축시킬 수 있어야 하는데, 캠코(KAMCO)는 해운산업 경쟁력 강화를 위해 해운사(구조개선기업) 등이 출자·투자를 요청한 선박을 선박투자회사(선박펀드) 제도를 활용해 인수 후 채용선하여 해운 선사들의 과잉 선복량 조정 및 이를 통한 재무구조 개선을 도모하고 있다.

해양수산부는 2020년 이후 ‘국제물류 네트워크 강화를 통한 우리나라 항만의 환적 허브화’ 정책을 추진 중이다. 부산항, 인천항 등 주요 항만은 환적화물에 대한 인센티브를 제공하고 있으며, 항만사용료 감면 등의 혜택도 제공 중이다. 항만물류시스템의 스마트화를 통해 입항 시간 단축 및 피더 네트워킹 강화를 달성하고 궁극적으로 국적선사의 3국 간 화물 대응 배선 확대를 도모하고 있다.

항만물류의 스마트화 사업의 일환으로 해양수산부는 2022년 「스마트 해양·수산 선도국가 실현」의 비전 아래 「스마트화 전략」을 「스마트화 전략 2.0」으로 확대·개편하였다. 「스마트화 전략 2.0」은 ① 인프라 도입을 넘어

산업 생산성을 제고하는 디지털화, ② 디지털 기술을 활용한 시설물 안전 관리 강화, ③ 글로벌 디지털 전환에 대응하기 위한 투자 확대 및 디지털 역량 확보라는 세 가지 목표를 지향하고 있다.¹⁶⁷⁾

3) 주요 추진과제

(1) 유연한 선복량 조정 지원

가. 친환경 선박 건조 보조금 확대

WTO 보조금협정상 특정성(specificity) 요건 충족 시 규제 대상에 해당되지 않는다(WTO 보조금협정 제2조). WTO가 허용하고 있는 특정 산업(군)에 보조금이 부여될 경우 특정성이 인정되어 보조금 지원이 가능할 수 있다. 어떤 특정 산업에 보조금이 지원되었는데, 해당 산업에 지원된 보조금이 금지보조금(prohibited subsidy)으로 인정되지 않을 경우 보조금 지원에 통상법적 문제가 없다.

해운업은 대표적인 서비스업으로서 이에 대한 보조금은 원칙적으로 WTO 차원의 규제 대상에 해당하지 않는다. 한편 이와 더불어 무엇보다 상품무역에 관한 협정인 GATT 협정에서는 환경보호 목적의 조치에 대해서 협정 위반 소지가 있더라도 예외를 인정하는 경우가 있다(제20조). 다만 이러한 규정이 GATT 협정을 넘어 보조금협정에 대해서까지 적용되는지에 대해서는 아직까지 명확한 법리가 형성되지 않았으므로 「친환경 선박 보급 확대를 위한 보조금 지급」 등에 통상법적 위반 여부를 확인할 필요가 있다.

나. 정책금융기관 S&LB 활성화

본 연구는 한국해양진흥공사(KOBC), 수출입은행, 무역보험공사 등의

167) 스마트화 전략 2.0, 해양수산부, 2022.1. 토대로 저자 정리·작성

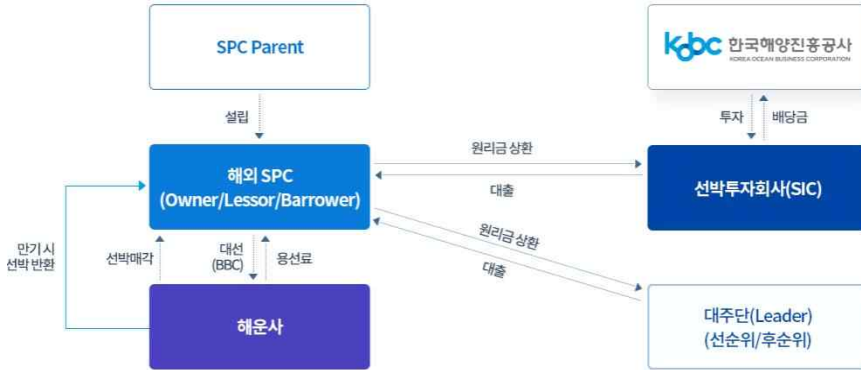
정책금융기관에서 시행하고 있는 선박 신조지원 프로그램과 선박투자·보증 프로그램 등의 적용 범위와 대상을 확대하여 고효율의 친환경 선박 신조 지원을 지속적으로 확대하는 방안을 제안한다. 정책금융기관들을 통해 낮은 신용등급 등으로 기존 금융 프로그램의 이용이 어려운 건실한 중소선사에 대한 금융지원을 확대하고 해운업에 대한 별도의 신용도 평가 모델을 개발하여 지원 대상 선사의 범위를 확대하며, 선박투자 보증 프로그램의 대상과 범위도 개선한다.

이외 함께 선박 감축 등의 조정이 필요한 경우 한국해양진흥공사와 한국자산관리공사(KAMCO)에서 수행하고 있는 선박 S&LB(BBC)¹⁶⁸⁾ 방식을 확대 적용할 수 있도록 관련 사업 예산을 대폭 확대하는 방안이다. 코로나 확산 시기인 2020년 4월에 정부는 '제5차 위기관리 대책회의'의 일환으로 한국해양진흥공사가 관리하는 매입 후 재대선(S&LB) 대상 선박 전체에 대해서 원리금 납부를 유예하고 한국해양진흥공사와 한국자산관리공사가 각각 1,000억 원 규모로 실시하는 S&LB 재원도 각 2,000억 원씩 총 4,000억 원으로 확대한 바 있다.¹⁶⁹⁾ 향후에도 해운시황이 불황기에 진입하고 여기에 대응하기 위해서 선사가 선박을 헐값에 처분해야 하는 상황이 도래할 경우 우리 정부가 S&LB 제도를 적극적으로 활용해 국적선사의 어려움을 극복하는 수단으로 활용할 필요가 있다.

168) 한국해양진흥공사가 운영 중인 방식은 선사가 보유 중인 선박을 공사가 직접 매입 후 BBC(선체용선) 방식으로 선사에 임대하는 거래유형으로, 임대기간 종료 시 선사는 임차선박을 공사에 반환함(<https://www.kobc.or.kr/ebz/kor/contents.do?mld=0409020000>)

169) 뉴스핌 기사자료(<https://www.newspim.com/news/view/20200423000157>, 검색일자 2023. 9.18.)

〈그림 5-3〉 KOBC S&LB(BBC) 금융 구조도(공사 직접투자 경우)



자료: 한국해양진흥공사 홈페이지(검색일: 2023.9.18.)

(2) 3국 간 무역 활성화

3국 간 무역은 무역업자가 자국이 아닌 외국 간 무역을 중개하고 수수료를 받아 이익을 창출하는 것을 의미한다.¹⁷⁰⁾ 전국 각지에 항만이 발달되어 있는 우리나라는 3국 간 수송 시장이 발달 될 수 있는 여건을 이미 확보한 것으로 보이며, 3국 간 화물을 운송해주는 3국 간 물동량이 늘어날 경우 운송에 소요되는 선박 수요 또한 증가할 것이다. 따라서 국적선사들의 3국 간 수송 물동량이 늘어날 경우 3국 간 수송 시장의 활성화를 통한 선박 공급량 증가를 기대할 수 있다.

국적선사가 인트라 아시아(Intra Asia) 항로에서 경쟁력 있는 3국 간 수송 서비스를 제공하기 위해서는 항만물류의 스마트화가 매우 중요하다. 본 연구는 스마트 항만물류 기술 개발 및 스마트 항만 구현을 통한 국적선의 경쟁력 제고 방안을 제안한다. 사물인터넷(IoT: Internet of Things), 인공지능(AI: Artificial Intelligence), 빅데이터(Big Data) 정보 처리 알고

170) pmg지식엔진연구소, 시사상식사전(<https://terms.naver.com/entry.naver?docId=929872&cid=43667&categoryId=43667>, 검색일: 2024.3.26.)

리즘 등을 활용한 고차원의 화물 모니터링 서비스 및 내륙운송 서비스 제공 등을 통해 아시아 역내 유효 수요의 확대를 기대할 수 있다.

〈그림 5-4〉 3국 간 무역에 소요되는 선박 개념도



자료: 부산항만공사 홈페이지(검색일: 2023.9.18.)

4) 추진방법 및 주제

해양수산부 및 한국해양진흥공사 등 정부 또는 국책 기관의 역할이 중요하다. 해운시장에서 공급이 부족해 운임이 상승할 때 이에 대응하기 위해 선박량을 확대하려면 전술한 정책당국 주도의 보조금 지급이나 공사 등 이차보전을 통한 지급보증이 필요하다.

아울러 해운선사들의 자구 노력도 병행되어야 한다. 고효율 스마트 선박 확충을 통한 경쟁력 제고 노력이 수반되어야 하며, 이를 위해 선사들은 평상시 충분한 유동자금 확보 등의 재무구조 개선 노력을 지속해야 한다.

정부와 민간의 협업체계 아래에서 3국 간 수송 시장의 물동량 확보 노력을 추진해야 한다. 아시아 역내 국가들을 대상으로 경쟁력 있는 신규 3국 간 수송 서비스 항로를 개발하고 서비스 지역을 중동, 아프리카 등으로 확대해 나갈 필요가 있다. 또한 고도의 기술력을 탑재한 스마트 항만물류 기술 개발 등을 통한 고차원의 화물 모니터링 서비스 및 내륙운송 서비스를 통해 3국 간 물동량을 확대할 수 있다. 국적선사는 미주 항로와 유럽 항로의 운임이 하락하는 시기에 3국 간 물동량 확대를 통해 운임 하락의 영향을 감소시킬 수도 있다.

〈표 5-7〉 운임 변동성 대응 전략 추진방법 및 추진 주체

추진과제	추진방법	추진 주체
유연한 선복량 조정 지원	• 선박 신조지원 및 보증 확대	해양수산부 한국해양진흥공사
	• S&LB(BBC) 시행 확대	한국해양진흥공사 한국자산관리공사
	• 선사 재무구조 개선	해운기업
3국 간 무역 활성화	• 3국 간 운송 서비스 확대	해운기업
	• 스마트 항만·물류 기술 개발(R&D) 통한 환적 화물 확대	해양수산부 해운기업

자료: 저자 작성

5) 추진 일정

2024년부터 「환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(약칭: 친환경선박법)」 개정을 추진한다. 2018년 12월에 제정되고 2020년 1월 시행된 동 법률의 조항 중 보조금 지원 또는 이차보전 등을 구체적으로 규정하고 있는 조항은 아직 없으므로, 정책시행 주체, 보조금 규모, 이차보전 지원대상 등을 포함한 법 개정을 추진한다.

S&LB 정책의 도입은 주요 해운국의 기존 정책들을 검토하고 해운 관계자들의 의견을 충분히 수렴한 이후 2025년부터 추진하며, 관련 법 개정 추진을 병행한다.

3국 간 운송서비스 시장의 확대와 함께 스마트 항만물류 기술 개발을 통해 차별화된 화물 모니터링 서비스와 내륙운송 서비스를 제공하게 된다면 우리나라 해운 서비스의 고도화 달성에 기여할 수 있을 것이다. 이를 통해 우리나라는 해운·항만 서비스 질이 향상되고 중국, 일본 등 주변국과의 한적 경쟁에서 우위를 점할 수 있는 이점을 가지게 된다.

〈표 5-8〉 운임 변동성 대응 전략 추진 일정

추진과제	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30~
유연한 선복량 조정 지원							
• 친환경 선박 신조 투자 및 보증 확대							
• S&LB 시행 확대							
• 선사 재무구조 개선							
3국 간 무역 활성화							
• 3국 간 운송 서비스 확대							
• 스마트 항만·물류 기술 개발(R&D)							

자료: 저자 작성

6) 기대효과

호·불황이 반복되는 경기 순환 사이클의 산업 고유특성을 가지고 있는 해운산업은 운임 등락이 반복되어 왔으며, 이로 인해 해운선사들의 재무구조도 변화가 반복되면서 어려움이 발생해 왔다.

본 연구가 제안한 운임 변동성 대응 전략은 크게 세 가지로, 첫째 친환경 선박을 필두로 하는 고효율 선박 확대, 둘째 공급과잉 시기의 국책 기관의 선대 인수를 통한 선복량 조정, 셋째 항만·물류 스마트화 고도화를 통한 3국 간 물동량 확충이다.

공급-수요 양 측면을 감안한 전략 시행은 해운산업 내에서의 합리적인 투자 및 정책결정과 운임 안정화를 통한 해운 기업들의 경영 건전성 제고에 일조할 수 있을 것으로 기대한다.

4. 글로벌 공급망 재편 대응 전략

1) 필요성

코로나19 등 전대미문의 대내외 변화 요인을 차치하더라도 시시각각 급변하는 대내외 양상은 글로벌 공급망을 계속해서 변화시키고 있다.

공급망 재편은 2018년의 미·중 무역전쟁을 필두로 부상한 이후 코로나 19 이후 더욱 심화되었는데, 한편 주요 해운국들은 이렇게 급변하는 공급망을 배경으로 해운·물류 분야에서 자국이 헤게모니를 갖기 위한 제반 전략들을 수행하고 있다. 저비용·고효율로 대변되었던 그간의 공급망 패러다임이 안정·신뢰 등으로 전환된 작금의 현실에서 우리 해운산업은 변화하는 공급망 패러다임에 적응해 경쟁력이 소실되지 않도록 해야 하며, 이를 위해 공급망 재편 대응 전략을 수립할 필요가 있다.

2) 정책현황

우리나라에서는 해외 사업장 및 공장 등을 축소 또는 청산하고 국내에 복귀하여 투자를 시행하는 경우 ① 보조금 제공, ② 조세 절감, ③ 구인 지원 등의 혜택들을 제공하는 「해외진출 기업의 국내 복귀 시 지원에 관한 법률」¹⁷¹⁾이 시행되고 있다.

주요 지원 정책은 다음과 같다. 첫째, 보조금 지급 정책 관련 국가 및 지방자치단체는 지원 대상 국내 복귀 기업체에 대해 복귀 예정 지역의 적정성, 고용 예상 규모, 스마트 업종 여부 등을 고려하여 보조금 지급을 할 수 있다. 둘째, 조세 절감 정책 관련 국가 및 지방자치단체는 해외 진출 기업의 자국 복귀 및 정착 지원을 위해 복귀 기업에 대해 「관세법」, 「조세특례

171) 2023. 7. 10. 시행

제한법」 및 「지방세법」 등 관계 법률에서 규정하는 바에 따라 조세를 감면할 수 있다. 셋째, 구인 지원 정책 관련 국가 및 지방자치단체는 지원 대상 국내복귀 기업의 원활한 인력 확보를 위하여 정부 웹사이트의 구인 홍보 및 적합 인력 매칭 등을 지원할 수 있다.¹⁷²⁾

〈표 5-9〉 우리나라 리쇼어링 지원 정책

구분	주요 내용
보조금 제공	• 국내 복귀 기업체에 대해 복귀 예정 지역의 적정성, 고용 예상 규모, 스마트 업종 여부 등을 고려하여 보조금 지급
조세 절감	• 복귀 기업에 대해 「관세법」, 「조세특례제한법」 및 「지방세법」 등 관계 법률에서 규정하는 바에 따라 조세 감면
구인 지원	• 복귀 기업의 원활한 인력 확보를 위해 정부 웹사이트의 구인 홍보 및 적합 인력 매칭 등 지원

자료: 국가법령정보센터 해외진출기업의 국내복귀 지원에 관한 법률(검색일: 2023.8.23.)

Scope 3은 제품 생산 과정 이외에 제품 운송, 제품 사용·폐기 등 전체 공정에서 발생하는 모든 탄소 배출량을 뜻한다. Scope 1은 기업이 소유·운용하는 자원(예: 발전기 등)에서 발생하는 직접 배출이고 Scope 2는 기업의 에너지 소비 시 발생하는 간접 배출까지 포함하는 개념인데, 이를 더 확장한 것이 Scope 3이다.

지속 가능 성장을 실천하기 위해서는 Scope 3, 즉 전체 생산 공정을 아우르는 차원에서의 탈탄소화 달성이 필요하며, Scope 3은 해운산업에서도 적용이 가능할 것이다. 입항과 출항 사이에서의 탄소 배출 저감에 국한할 것이 아니고 door-to-door 개념으로서 상류와 하류를 연결하는 전체 물류 프로세스 곳곳에서의 탄소 배출 저감을 추진할 필요가 있다.

한편 우리나라 중소벤처기업부는 「탄소배출관리 가이드라인」 등을 발간

¹⁷²⁾ 국가법령정보센터(해외진출기업의 국내복귀 지원에 관한 법률) 토대로 저자 정리·작성(검색일: 2023. 8.23.)

하여 공정 전 단계에 걸친 탄소배출 저감 우수 사례를 제시하고 있다. 「제조 전 단계」, 「제조 단계」, 「사용 단계」, 「폐기 단계」 등 전 단계에 걸친 구체적인 온실가스 저감 가이드라인을 제시함으로써 우리 기업들이 Scope 3, 전체 생산 공정 차원에서 친환경화를 달성하는 것을 도모하고 있다.¹⁷³⁾

3) 주요 추진과제

(1) 리쇼어링(Re-shoring) 및 니어쇼어링(Near-shoring) 활성화

국제무역 축소 및 공장 등 생산기지를 자국으로 이전하는 리쇼어링 등의 확대를 배경으로 우리 해운업이 추진해야 할 전략 중 하나는 아시아에 접해 있는 인도-태평양 권역에서의 공급망 강화이다. 우리나라와 지정학적으로 가까우면서도 인도양-태평양 인접국들인 미국과 일부 아시아 국가들과 공급망 재편의 가치 공유를 통해서 협력적이고 안전한 신규 해상 무역 공급망을 적극적으로 수립할 필요가 있다.

구체적 방안으로서 본 연구는 「인도-태평양 경제 프레임워크(IPEF: Indo-Pacific Economic Framework)」에서 우리나라의 역할 확대를 제시하고자 한다. IPEF는 미 바이든 행정부의 주도로 설립된 인도-태평양 지역 경제 안보 국제 플랫폼으로 우리나라는 2022년 5월에 IPEF 가입을 한 바 있다. IPEF는 관세 인하 및 부분적 규제 철폐에 중심을 둔 다자·양자 FTA보다 더 넓은 범위의 경제협력을 지향하고 있다. 미 바이든 행정부는 IPEF를 통해서 무역 촉진, 공급망 회복력 달성 등 총 여섯 가지 주요 부문에서 가입국가 간의 발전방안을 도출하고자 한다.

본 연구가 제안하는 IPEF를 통한 공급망 재편 대응방안은 ▲ 상호 공조 강화 및 인도-태평양 역내 대체 공급처 마련, ▲ 회원국 간 대체 운송 항로

173) 중소벤처기업부(2023.2.), 탄소배출관리 가이드라인 토대로 저자 정리·작성

개발을 통한 무역량 진작, ▲ 신속 통관 등 무역활성화를 위한 소프트웨어 측면에서의 조치 실시, ▲ 회원국 간 공급망 위기대응 네트워크(Supply Chain Crisis Response Network) 가동, ▲ 공동 투자 확대와 R&D 등을 통한 공급선 다변화 등이다. 기존 공급망들이 대륙 간 수송을 중심으로 하는 장거리 공급망 위주였다면 리쇼어링 및 니어쇼어링의 대두로 단거리 공급망의 중요성이 강화되고 있는데, IPEF 역내 회원국 간 공조 강화로 니어마켓(near market) 등에서의 해상 무역 활성화 등을 도모한다.¹⁷⁴⁾

(2) Scope 3 실천 강화

전체 생산공정을 아우르는 Scope 3에서의 탄소 배출 저감 추진을 위해 2021년 9월 제정 및 2022년 3월부터 시행 중인 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 개정을 통해 우리나라 해운기업들에게 탄소중립 참여 요구를 명확히 규정·요구한다.

일례로 동 법령 개정을 통해 공정별 감축 목표, 감축 방법 등에 대한 공시 의무화를 하여 우리나라 기업들이 탄소중립 목표를 수립하고 이를 이행하는 것을 독려할 수 있다. 아울러 법 개정을 통해 Scope 3 차원에서 탄소 배출 저감 목표를 이행한 기업에 보조금 지급 또는 조세 상의 혜택을 제공 하는 방안도 검토해 볼 수 있다.

4) 추진방법 및 주체

「해외진출기업의 국내복귀 지원에 관한 법률」은 산업통상자원부가 관리하는 법안이며, 동 법령에 따르면 국내 복귀 기업에 보조금 지급, 조세 혜택 제공, 구인 지원 등이 제공된다. 관련법을 담당하는 산업통상자원부를

174) 한국무역협회(2022.12.), 미국의 인도태평양 전략과 시사점 토대로 저자 정리·작성

필두로 하여 해양수산부, 국토교통부, 관세청 등이 관계부처 합동으로 리쇼어링 및 니어쇼어링 관련 정책을 입안·수행해야 할 것이다.

한편 전술한 IPEF에서의 우리나라 활동 강화 및 역할 확대를 위해서는 외교부, 경제부, 에너지부 등이 주체가 되어 정책을 수행해야 한다.

Scope 3 관련 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」은 환경부가 관리하는 법안이며, 동 법령에 따르면 우리나라 기업은 녹색경영을 통하여 산업활동으로 인한 온실가스 배출을 최소화하고 녹색기술 연구개발과 녹색산업에 대한 투자 및 고용을 확대하도록 노력해야 하며, 국가와 지방자치단체의 시책에 참여하고 협력해야 한다.

관련법을 담당하는 환경부를 필두로 하여 해양수산부 등 주요 주무 부처들은 전 공정을 아우르는 탄소 저감을 위해 협력을 강화하고 관련 정책을 입안·수행해야 할 것이다. 해양수산부 및 국토교통부 등은 화물 수송 door-to-door 전 과정에서 발생하는 탄소 배출을 추적하고 탄소 배출을 억제할 수 있는 정책을 추진한다.

〈표 5-10〉 글로벌 공급망 재편 대응 전략 추진방법 및 추진 주체

추진과제	추진방법	추진 주체
리쇼어링 및 니어쇼어링 활성화	• IPEF 회원국간 해상 교역 확대	외교부 해양수산부 등
	• IPEF 회원국 간 해상 공급망 강화 확대	외교부 해양수산부
Scope 3 실천 강화	• 탄소중립 기본법 개정	환경부 해양수산부 등
	• Scope 3 수준 저감 목표 및 배출량 공시 의무화	환경부 해양수산부 등

자료: 저자 작성

5) 추진 일정

2024년부터 지속적으로 IPEF 회원국들과 상화 신뢰 관계를 기반으로 상호 수출 규제 완화 조치를 실시하고 역내 무역활성화 등을 추진해 나간다. 이후 무역 규모가 일정 수준에 이르면 점진적으로 IPEF 역내 회원국 간 해상 공급망 공조 강화를 추진한다.

2024년부터 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(약칭: 탄소중립기본법)」 개정을 추진한다. 2022년 시행된 동 법률은 아직 녹색성장을 표방하는 수준의 단순한 조항들로 구성되어 있는데, 개정을 통해 사업자 등에게 전 공정을 아우르는 탈탄소화 추진을 요구하는 보다 구체적인 조항들을 포함한다. 동 법률의 개정 이후에는 우리나라 해운기업 등이 연간 감축 목표 및 실제 이행 실적 등을 정례적으로 공표하는 것을 추진한다. 해운산업의 경우 화주들은 정례적으로 공표되는 Scope 3 수준의 감축 목표 및 실제 이행 실적 등을 참고해 Scope 3에 적절히 대응하는 선사들을 선별할 수 있다.

〈표 5-11〉 공급망 재편 대응 전략 추진 일정

추진과제	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30~
리쇼어링 및 니어쇼어링 활성화							
• IPEF 역내 회원국 간 규제 완화 및 해상무역 확대 추진							
• IPEF 역내 회원국 간 해상 공급망 공조 강화							
Scope 3 실천 강화							
• Scope 3 반영을 위한 탄소중립 기본법 개정							
• Scope 3 수준의 저감 목표 및 배출량 공시 의무화							

자료: 저자 작성

6) 기대효과

자국 내 또는 인접한 곳에 생산기지를 구축하여 비상사태 등에도 안정적으로 물자 등을 수송하고자 하는 리쇼어링 및 니어쇼어링의 대두와 함께 한편 전 공정을 아울러 탈탄소화를 추진하는 Scope 3 탈탄소화가 부상하고 있다.

급변하는 공급망 재편에 대응하기 위해 인도-태평양 권역 국제협력체인 IPEF 활동 강화 및 탄소중립 기본법 개정을 추진할 필요가 있으며, 이를 통해 자유무역의 축소 및 해상무역 둔화가 심화되고 있는 현 상황에서 신규 공급망 개척 및 해상 무역 활성화 등을 기대할 수 있다. 아울러 Scope 3 탈탄소화를 통해 전 구간 탄소 배출 저감을 요구하는 화주의 기대에 부응해 고객 니즈를 충족시키고 충성도가 높은 고객을 확보할 수 있으며, 궁극적으로 해운 기업의 경영 개선까지 연결될 수 있을 것으로 기대된다.

5. ESG 대응 전략

1) 필요성

기업의 비재무적 요소인 환경, 사회, 지배구조가 기업투자에 하나의 기준이 되면서 해운기업도 경영에 있어서 ESG 분야를 고려할 수밖에 없게 되었다. 2025년부터 일정 규모 이상의 코스피 상장사들은 현재 자율적으로 공시하고 지속가능경영 보고서를 의무적으로 발간해야 하며 2030년부터는 모든 코스피 상장사들이 의무 대상이다.¹⁷⁵⁾ 따라서 국적선사들은 ESG 경영 전략을 추진해야 한다.

175) 금융위원회·금융감독원·한국거래소(2021), p. 16.

2) 정책현황

한국해양진흥공사 주최로 해운산업 ESG 경영 대응 간담회 등이 개최된 바 있으나 구체적인 해운 분야 ESG 정책은 아직 없는 실정이다. 다만 해양수산부에서는 올해 3월 해양수산 ESG 전략 수립 연구 용역을 시작했으며 향후 이를 기반으로 ESG 정책이 수립될 것으로 보인다.

3) 주요 추진과제

(1) ESG 경영체계 수립

국내 기업은 ESG 경영 비전과 목표 및 세부이행 사항을 수립 및 점검할 필요가 있다. 이때 ESG 고려 요소는 <표 5-12>와 같으며 각각의 이슈는 해운산업 관점에서 재구성할 수 있다. 예를 들어 환경 분야에서는 선박의 온실가스 배출량 관리, 선박 운항 시 폐기물, 폐유 등을 고려할 수 있으며 사회 분야에서는 선박 안전, 선원 근로환경 및 경력개발 프로그램 운영 등을 추가할 수 있다.

<표 5-12> ESG 범위

구분	주요 테마	주요 이슈
환경(E)	기후변화	• 탄소발자국, 기후변화 취약성
	자연자원	• 에너지효율, 수자원 효율, 원자재 조달, 토지 사용
	오염과 폐기물	• 독성배출, 대기질, 폐수관리, 전자폐기물 관리, 위험물 관리
	기회와정책	• 재생에너지, 녹색건물, 청정기술, 환경 및 생물다양성 목표, 투자
사회(S)	인적자본	• 직장 보건 및 안전, 개발 기회, 직원 참여, 다양성 및 포용성, 노동관행(임금, 근로조건)
	생산책임	• 제품 안전 및 품질, 고객개인정보 보호 및 데이터 보안, 판매 관행 및 제품 라벨링, 제품에 대한 접근성
	관계	• 커뮤니티, 시민사회, 정부

구분	주요 테마	주요 이슈
지배구조(G)	기업 지배구조	• 이사회 구조 및 책임, 경영진 보상 및 경영효율성, 회계 및 공시 관행, 소유주 및 주주 권리
	기업행동	• 부패 관리, 경쟁행위, 체계적인 리스크 관리, 비즈니스환경 관리(예: 법률, 규정), 수익의 질, 세금 및 내부거래의 투명성

자료: IMF(2021), p. 11.

이러한 ESG 이슈들을 고려하여 선사는 부문별 목표를 수립하고, 세부 이행방안을 수립 및 추진해야 한다. 또한 수립한 목표와 이행방안의 성과를 데이터를 기반으로 체계적으로 관리해야 한다. 핵심지표를 수치화하여 목표 달성도를 정기적으로 공개해야 시장으로부터 신뢰성을 확보할 수 있기 때문이다.¹⁷⁶⁾

(2) ESG 거버넌스 구성

국내 해운기업이 성공적인 ESG 경영을 추진하기 위해서는 ESG 거버넌스가 구축돼야 한다. 머스크의 경우 이사회에서 전반적인 ESG 전략에 대한 책임을 갖고 있으며 자사의 ESG 경영전략 추진을 위한 전담조직을 구성하고 있다.¹⁷⁷⁾ 또한 MSC는 2021년에 설립된 ESG 위원회가 ESG 경영 관리감독을 하고 있고¹⁷⁸⁾ CMA CGM은 CSR 위원회와 그룹의 CSR 부서가 지속가능경영 전략을 공동으로 수행하고 있다.¹⁷⁹⁾ 반면에 국내 해운기업의 경우 ESG 위원회가 없는 경우가 많으며 ESG 업무는 TF를 통해 운영되는 경우가 대부분이다.¹⁸⁰⁾

ESG 경영 전략을 원활하게 추진하기 위해 ESG 전반을 총괄하는 위원회

176) SK에코플랜트 홈페이지(검색일: 2023.8.24.)

177) Maersk(2022), p. 14.

178) MSC(2022), p. 5.

179) CMA CGM(2023), p. 19.

180) 황진화·이호춘·전서연(2023), p. 140.

를 설치하고, 전담 조직을 구성해야 한다. 이때 ESG 위원회는 해운기업의 ESG 전략을 관리·감독하며, ESG 전담조직은 카테고리별 세부 이행방안을 추진하기 위해 타 부서와 협력하며 컨트롤 타워 역할을 하게 된다. 이를 통해 ESG 경영 전략과 문화를 전사적으로 적용할 수 있다.

〈그림 5-5〉 ESG 거버넌스 체계(안)



자료: 저자 작성

(3) 재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간

국내 해운기업은 기업의 지배구조를 개선하고 기업 가치를 지속적으로 향상시키기 위해 투자자에게 투명한 정보를 제공할 수 있도록 노력해야 한다. 우선 ESG 등 비재무정보와 재무정보가 담긴 통합보고서를 발간하는 방법이 있다.

통합보고서 내용은 일본의 'TCFD¹⁸¹⁾ 가이드스 2.0 사례집' 참고하여 구성할 수 있다.¹⁸²⁾ 해당 사례집을 보면 통합 보고서는 지배구조, 전략, 위험 관리, 지표와 목표, 기타 등으로 구성되어 있다.¹⁸³⁾ 여기서 전략에는 단기,

181) G20 금융안정위원회의 TCFD(Task Force on Climate-Related Financial Disclosures)는 G20 개국 재무장관과 중앙은행 총재 협의체인 금융안정위원회(FSB)가 2015년에 기업의 기후 관련 재무정보 공개를 목적으로 설립한 글로벌 협의체임

182) 일본 경제산업성은 TCFD 권고안 해설서인 '기후변화 관련 재무정보 공개를 위한 가이드스'를 발표했으며 일본의 민간 주도로 설립된 TCFD 컨소시엄('19.5)은 2020년 7월에 경제산업성의 가이드스를 바탕으로 'TCFD 가이드스 2.0'과 기업 사례집을 발표했다

183) KOTRA(2021), p. 32.

중기 및 장기 전략, 기후변화 관련 위협과 기회, R&D 대응, 시나리오 분석, 회복성, 포트폴리오 시나리오 등을 포함하고 있다.¹⁸⁴⁾

이해관계자들은 이를 통해 국내 해운기업의 재무정보는 물론 ESG 경영 비전과 전략, 비즈니스 모델 등을 이해할 수 있다.

4) 추진방법 및 주체

ESG는 기업의 사회적 책임을 근간으로 확대된 개념으로 ESG 대응 전략은 해운기업이 주도적으로 추진할 수밖에 없다. 따라서 국적 선사들은 ESG 부문별 목표와 이행방안 수립 및 성과관리, ESG 위원회 및 전담조직 설립, 비재무적 정보 보고서 발간 등을 추진해 나가야 한다.

〈표 5-13〉 ESG 대응 전략 추진방법 및 추진 주체

추진과제	추진방법	추진 주체
ESG 경영체계 수립	• ESG 부문별 목표 수립	해운기업
	• 세부 이행 방안 수립 및 추진	해운기업
	• 데이터 기반 목표 및 성과 관리	해운기업
ESG 거버넌스 구성	• ESG 위원회 설치	해운기업
	• ESG 전담 조직 구성	해운기업
재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간	• 보고서 작성 및 발간	해운기업
	• 사례 공유	해운기업

자료: 저자 작성

5) 추진 일정

ESG 대응 전략 가운데 ESG 거버넌스 구성은 2024년부터 추진하여 단기에 달성해야 한다. 그 외 ESG 경영체계 수립을 위한 ESG 부문별 목표수

184) KOTRA(2021), p. 32.

립, 세부 이행 방안 수립 및 추진, 데이터 기반 목표 및 성과 관리와 재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간은 2024년부터 시작해 지속적으로 추진되어야 한다. 재무 및 비재무 정보 통합 보고서 사례 공유의 경우, 해당 보고서 발간이 정착되기까지 2024~2026년까지 단기적으로 추진한다.

〈표 5-14〉 ESG 대응 전략 추진 일정

추진과제	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30~
ESG 경영체계 수립							
• ESG 부문별 목표 수립							
• 세부 이행 방안 수립 및 추진							
• 데이터 기반 목표 및 성과 관리							
ESG 거버넌스 구성							
• ESG 위원회 설치							
• ESG 전담 조직 구성							
재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간							
• 보고서 작성 및 발간							
• 사례 공유							

자료: 저자 작성

6) 기대효과

국적 선사는 ESG 대응 전략을 통해 기업의 이미지 향상 및 기업 가치를 제고할 수 있으며 지속 가능한 성장을 이룰 수 있다. 또한 ESG 경영을 통해 기업의 신뢰도를 제고하여 이해관계자 간 파트너십을 구축할 수 있다. 국가 차원에서는 선사의 친환경 경영을 통해 환경 리스크를 줄일 수 있으며 선사의 사회문제 참여 및 지역사회 공헌을 통해 발전적인 사회를 구성할 수 있다.

제3절 미래 해운산업 대응 전략 로드맵

5대 대응 전략과 12개 추진과제를 바탕으로 세부 추진과제별 추진 일정과 추진 주체를 포함하고 있는 미래 해운산업 대응 전략 로드맵은 아래 <표 5-15>에 제시되어 있다.

로드맵에 따라 해운기업, 정부, 공사, 협회, 연구소, 대학 등 유관 기관들이 능동적으로 과제를 추진해 나가게 된다면 우리나라의 국제해운 2050 탄소중립 실현 가능성은 한층 더 제고될 수 있을 것이다.

<표 5-15> 미래 해운산업 대응 전략 로드맵

추진과제	추진 일정							추진 주체
	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30~	
[대응 전략 1] 탈탄소 대응 전략								
친환경 선박의 보급 활성화								
• 메탄올 추진선박								해수부 해운기업
• 암모니아 및 수소 추진선박								해수부 해운기업
• 친환경 선박 전환 기금 마련								해수부 KOBC
친환경 연료의 병커링 활성화								
• 그린 메탄올 병커링 공급망·인프라 구축								해수부 해운기업
• 청정 암모니아 및 청정 수소 공급망·인프라 구축								해수부 해운기업
[대응 전략 2] 디지털 전환 대응 전략								
해운업 플랫폼 비즈니스 투자								
• AI 기반 고객 세분화 및 가치 제공								해운기업
• IoT 기반 실시간 화물 상태 관리								해운기업

추진과제	추진 일정							추진 주체
	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30~	
디지털 전환 기술 활용 대체 에너지 수송 기회 선점								
• 대체연료 수송 가능 기술 개발								해운기업
• 탄소배출량 정보 제공 서비스								해운기업
디지털 전환 인프라 역량 강화								
• 디지털 전환 비전 및 계획 수립								해운기업
• 디지털 전환 조직 구축								해운기업
• 스타트업 투자 및 협력								해운기업
[대응 전략 3] 운임변동성 대응 전략								
공급(선복량) 관련 과제								
• 친환경 선박 신조 투자 및 보증 확대								해수부 KOBC
• S&LB 시행 확대								KOBC KAMCO
• 선사 재무구조 개선								해운기업
수요(물동량) 관련 과제								
• 3국 간 운송 서비스 확대								해운기업
• 스마트 항만·물류 기술 개발 (R&D)								해수부 해운기업
[대응 전략 4] 글로벌 공급망 재편 대응 전략								
리쇼어링과 니어쇼어링 관련 과제								
• IPEF 역내 회원국 간 규제 완화 및 해상무역 확대 추진								외교부 해수부 등
• IPEF 역내 회원국 간 해상 공급망 공조 강화								외교부 해수부 등
Scope 3 관련 과제								
• Scope 3 반영을 위한 탄소중립 기본법 개정								환경부 해수부 등
• Scope 3 수준의 저감 목표 및 배출량 공시 의무화								환경부 해수부 등

추진과제	추진 일정							추진 주체
	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30~	
[대응 전략 5] ESG 대응 전략								
ESG 경영체계 수립								
• ESG 부문별 목표 수립								해운기업
• 세부 이행 방안 수립 및 추진								해운기업
• 데이터 기반 목표 및 성과 관리								해운기업
ESG 거버넌스 구성								
• ESG 위원회 설치								해운기업
• ESG 전담 조직 구성								해운기업
재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간								
• 보고서 작성 및 발간								해운기업
• 사례 공유								해운기업

자료: 저자 작성

06

결론 및 정책제언

제1절 연구 요약

1. 해운 운임은 공급과 수요에 가장 큰 영향을 받고 그 외 구조적 요인으로 수직통합, 리쇼어링(니어쇼어링), 탈탄소화 및 디지털화 등의 영향 받음

해운시장에서 선종별 운임지수 변화는 공급과 수요의 영향을 받는데, 정기선 운임지수의 경우 공급 측면에서 대형선박 발주 경쟁에 따른 선복 공급 과잉과 코로나 팬데믹으로 인한 선복 부족 등의 영향을 받으며 수요 측면에서는 세계 경제 상황에 따른 소비 등의 영향을 받는다. 벌크선 운임지수의 경우, 한파와 같은 계절적 요인 등의 영향을 받으며, 특히 수요 측면에서 중국의 경제 상황에 따른 철광석 소비 증감과 러시아·우크라이나 전쟁 같은 지정학적 리스크 등으로 인한 주요 화물 운송 감소 등의 영향을 받는다. 유조선 운임지수의 경우 공급 측면에서 원유선 사고 발생에 따른 단일선체 입항 금지와 해상저장용 선박의 시장진입 가속화 등이 영향을 미쳤으며, 수요 측면에서는 동절기 한파와 같은 계절적 요인과 더불어 OPEC 석유 생산량 증감 결정 등이 주요 변화 요인이다.

해운시장의 구조적 변화요인은 수직 통합 전략, 리쇼어링(니어쇼어링), 탈탄소화 및 디지털화 등 크게 세 가지로 요약된다. 머스크, CMA CGM, COSCO 등 주요 선사들은 수직 통합 전략을 통해 종합물류서비스 제공을 실현하고 있다. 한편 코로나19 이후 화물의 안정적 공급에 대한 중요성이 부각되면서 리쇼어링(니어쇼어링)이 확대됨에 따라 지역 내 거래가 증가할 것으로 보인다. 또한 탈탄소화 및 디지털화 등은 해운업계의 주요 트렌드로 선사들의 선제적 대응이 미래 경쟁력과 직결된다는 것을 알 수 있다.

해운시장의 구조적 변화는 국적선사에게 재항시간 감소, 하역비용 절감, 신규 고객 확보, 생산성 증가, 사회적 기여 증가 등의 기회 요인을 제공하는 동시에 경영수지 악화, 물가 상승, 신조 비용 증가, 정보보안, 경쟁력 약화 등의 위협요인을 제공한다. 국적선사는 미래 경쟁력을 확보하기 위해서 구조적 변화에 다른 기회요인을 잘 활용하고, 위협요인을 최소화해 나가야 한다.

2. 주요 글로벌 선사들은 친환경 운송 서비스, 디지털 플랫폼 구축 등을 통해 미래를 선제적으로 대응

글로벌 선사들은 친환경 운송 서비스에 대한 고객의 수요를 반영하여 전략을 수립하고 있다. 운송비용이 증가하더라도 탈탄소화 실천으로 사회적 책임을 다하고자 노력하는 선사들을 선택하는 화주가 늘어나고 있으며, 이를 배경으로 글로벌 선사는 사회적 책임의 기업 실천(CSR: Corporate Social Responsibility)을 강화해 해운의 환경비용 절감을 도모하고자 한다.

일부 선사의 경우 친환경 전략을 해상 운송 사업에 국한하지 않고 항공 운송 등을 포함한 종합물류사업으로까지 적용 범위를 확장하고 있는데, 「Green Shipping」 미래 대응 전략은 거스를 수 없는 국제해운의 신조류

(new trade)로 대두하고 있다.

아울러 국내외 선사들은 디지털플랫폼을 통한 해상 운송 서비스 제공을 핵심 성장 요소로 판단하고 있다. 글로벌 선사들은 블록체인 기반의 전산 네트워크를 구축했으며 스팟 화물을 대상으로 하는 온라인 선복 예약 서비스를 제공하고 있다. 또한 디지털 기술을 접목한 신규 플랫폼 개발을 통해 선화증권 등의 서류 공유, 화물예약 및 추적 등의 서비스를 제공하고 있다. 글로벌 선사들은 디지털 플랫폼 개발 이외에도 빅데이터 분석을 활용한 운항경로 및 화물적재 최적화 등 내부적인 혁신 프로세스를 구축 중이며, 인공지능을 활용한 물류 프로세스 자동화 시스템을 개발 중이다.

3. 해운산업 관련 최신 연구 동향 및 주요 이슈 파악을 위해서 키워드 네트워크 분석을 수행함

해운산업 관련 연구의 최신 연구 동향 분석을 위해서 최근 5년간(2019년~2023년 3월)의 해운 분야 연구논문을 대상으로 키워드 네트워크 분석을 시행한 결과 연결중심성이 가장 높은 키워드들은 ‘Marine Pollution’, ‘Green House Gas’, ‘Modal Shift’, ‘Port Competitiveness’, ‘Port Selection’ 등이 주목을 받았던 것으로 조사되었다. 또한 키워드 네트워크의 구조적 공백을 활용하여 클러스터 분석을 시행한 결과 1. 녹색해운산업으로의 전환, 2. 지정학적 위험요소에 따른 국가별 안보 및 선사들의 대응 전략, 3. 공급망 관점에서의 항만경쟁력, 4. 해운사고 방지를 위한 안전체계 구축 및 국가 간 협력, 5. 복합운송 활성화를 위한 인프라 구축 및 방안 연구 등 총 다섯 개의 키워드 클러스터가 도출되었다.

동일한 방식으로 해운산업의 주요 이슈들을 파악하기 위해서 최근 5년간(2019년~2023년 5월)의 해운 관련 뉴스 기사들을 대상으로 키워드 네트

워크 분석을 시행하였다. 연결중심성 분석 결과는 ‘해운’, ‘우리나라’, ‘코로나’, ‘부산항’, ‘해양수산부’, ‘경쟁력’, ‘조선’, ‘중국’, ‘미국’, ‘물동량’ 등의 키워드들이 연결중심성이 높게 나왔다. 클러스터 분석 결과는 1. 코로나 여파/해운산업 경쟁력, 2. 공급망 재편/해운산업 친환경 및 스마트화, 3. ESG 경영/인천항 관련 이슈, 4. 운임지수/국제정세, 5. 안전관리/부산항 관련 이슈 등 총 다섯 개의 키워드 클러스터가 도출되었다.

해운 분야 전문가들을 대상으로 한 델파이 조사 결과를 보면 전문가들은 2050년까지 전 세계 해상물동량 증가 수준을 2022년 대비 1.5배보다 더 높을 것으로 예측하며, 2050년까지 전 세계 선박량의 증가 수준을 2022년 대비 1.5배보다 더 낮을 것으로 예측하고 있다. 또한 장기적으로 해상물동량(톤킬로) 수요에 영향을 미치는 요인들에 관한 설문 결과를 보면 전문가들은 2030년~2050년 기간 동안 IMO 온실가스 규제 강화, ESG 경영 강화 그리고 운임 변동성 증가 요인이 해상물동량(톤킬로) 수요에 다소 부정적인 영향을 미칠 것으로 예측하고 있다. 반면 해운플랫폼 거래 증가는 장기적으로 해상물동량(톤킬로) 수요에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 전문가들은 예측하고 있다.

4. 국적선사의 대응 전략으로 탈탄소, 디지털 전환, 운임 변동성, 공급망 재편, ESG 대응 등 총 다섯 가지 대응 전략을 제시

첫째, 탈탄소 대응 전략으로 단기 전략 두 개와 중장기 전략 두 개를 제시하였다. 단기 전략들은 메탄올 추진선박의 도입 활성화 전략과 그린 메탄올 연료의 병커링 공급망 구축 전략이다. 2021년 7월에 머스크(Maersk)가 글로벌 선사들 가운데 가장 먼저 메탄올 추진선박 발주에 나선 이후 대부분의 글로벌 선사들은 메탄올 추진선박 발주에 동참했으며 이때 발주한

선박들은 2025년 시점을 전후로 대거 시장에 인도될 전망이다. 메탄을 추진선박이 탈탄소에 대응하기 위해서는 그린 메탄올의 사용이 필수이다. 따라서 선박용 그린 메탄올 연료의 글로벌 공급망 구축과 병커링 인프라 구축은 메탄올 추진선박의 온실가스(GHG) 규제 대응 효과 극대화를 위해서는 매우 중요한 요소이다.

중장기 전략들은 암모니아, 수소 추진선박의 도입 기반 마련과 친환경 선박 전환 기금 마련이다. 2030년 즈음해서 해운시장에 본격 등장할 암모니아 추진선박은 메탄올 추진선박과 함께 기존 선박과 LNG 연료 추진선박을 대체해 가면서 전체 선박에서 차지하는 비중을 늘려갈 것으로 전망된다. 이처럼 친환경 선박들이 기존 선박들을 대체하기 위해서는 엄청난 신조 및 개조 자금이 소요될 전망이다. 따라서 이러한 친환경 선박 건조 및 개조와 관련된 친환경 선박 전환 기금 마련은 탈탄소 대응 전략의 원활한 추진을 위해서 매우 필요한 선결 조치이다.

둘째, 디지털 전환에 대한 대응 전략으로 해운업 플랫폼 비즈니스 투자, 디지털 기술을 활용한 대체 에너지 수송기회 선점, 디지털 전환 인프라 역량 강화를 제시했다. 국적선사는 디지털 플랫폼을 통해 고객 가치를 창출하여 최적의 서비스를 제공하고, 디지털 기술을 활용해 친환경 트렌드에 부합하는 운송서비스를 제공해야 한다. 이를 위해 내부적으로는 디지털 전환 비전수립, 전담조직 구축, 스타트업과의 협력 등으로 디지털 전환 역량을 강화해야 한다.

셋째, 운임변동성 대응 전략으로 친환경 선박 보급 확대 전략과 3국 간 수송 시장 배선 확대 전략을 제시하였다. 친환경 선박 보급 확대 전략은 선박 신조지원 프로그램, 한국해양진흥공사 등의 투자 및 보증을 통한 저비용·고효율 선박 건조 지원을 지속적으로 확대하는 방안이다. 구체적으로 노후선박을 대상으로 친환경 선박 전환 보조금을 지급한다. 아울러 친환경

성능을 갖춘 선박 보급 확대를 위한 중고선박 매입 후 재용선(S&LB: Sales and Lease Back) 등을 고려할 수 있다. 중고선박의 시장가 매각으로 인해 손실 보전이 필요할 경우 공사의 유산증자를 통해 자본을 확충하는 방안도 검토될 필요가 있다. 3국 간 수송 시장 배선 확대 전략은 3국 간 수송 시장 활성화를 통한 선박 수요 증가 유도 및 이를 통한 선박량 확대 방안이다. 항만 배후단지의 스마트화 등을 통해 부산항을 포함한 우리나라 항만을 선호하는 물동량이 늘어날 경우 3국 간 수송 시장 활성화를 통한 선박 수요 확대가 기대된다. 단순 수출입 화물 대비 3국 수송 화물의 경우 경유하는 항만이 발생하면서 선박 추가 소요가 발생하게 된다.

넷째, 공급망 재편 대응 전략으로 리쇼어링(니어쇼어링) 강화 방안을 제시하였다. 리쇼어링(니어쇼어링) 강화를 위한 실천전략으로는 「인도-태평양 경제 프레임워크(IPEF: Indo-Pacific Economic Framework)」로의 가입을 통한 인도양-태평양 지역 국가들의 결집 도모 등이 있다. 지정학적으로 상호 인접한 인도양-태평양 지역 국가들이 중심이 되어 참여하는 IPEF 등의 신규 공급망은 비상사태 시에도 상호 인접해 있다는 이점 등을 바탕으로 신속한 해상 운송이 가능하다. 이 외에도 최근 물류분야에서 부각되고 있는 Scope 3 수준의 탄소 배출량 관리를 해운기업이 도입해서 활용하는 방안이다. 선사들이 해상운송뿐만 아니라 육상운송, 하역, 선박 연료의 전 주기 관리 등 국제해운 전 구간에 걸쳐서 탄소 배출량 관리를 하게 되면 친환경 운송 서비스를 요구하는 화주에 대해서 능동적으로 대처가 가능하며 다가올 미래에는 이러한 화주의 친환경 요구에 대응할 수 있는 능력이 선사 영업에 결정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다.

다섯째, ESG 대응 전략으로 ESG 경영체계 수립, ESG 거버넌스 구성, 재무 및 비재무 정보 통합 보고서 발간 등을 제시했다. 국내 선사들은 ESG 대응에 대한 중요성은 인지하고 있으나 내부적으로는 준비가 부족한 실정이다. 따라서 ESG 경영 비전과 목표 및 세부 이행 사항 수립 및 점검이

우선적으로 필요하며, 이를 관리 및 추진할 수 있는 ESG 거버넌스를 구축해야 한다. 또한 통합보고서 발간을 통해 이해관계자들에게 재무정보와 함께 ESG 경영비전과 전략, 비즈니스 모델 등을 제공할 필요가 있다.

제2절 정책제언

해운은 전 세계 교역량의 90% 이상을 수송하고 있으며 서비스 수출산업으로 외화를 획득할 수 있다.

해운업은 국제 해운시장으로의 진입과 출입이 자유롭고, 서비스 차별성이 낮아 원가경쟁력 확보 경쟁이 치열한 완전경쟁시장이라는 특성을 가지고 있다. 아울러 해운업은 세계 및 지역별 경기변동 등에 따라 수요가 민감하게 변동하는 반면, 선박 건조 소요 기간이 길고 신조 시 대규모 자본이 필요해 공급은 비탄력적이다. 통상 항로 당 최소 수척의 선박이 필요하며, 선박은 선종에 따라 척당 200억 원에서 1,000억 원 이상에 달한다.

한편 해운업은 수급불균형에 따라 호황과 불황이 주기적으로 발생하며 경쟁이 치열한 산업이다. 이로 인한 선사 간 연합(alliance) 및 적극적인 국가 지원이 보편화 되어 있다.

해운산업은 국가 기간산업으로 해외 주요 해운국도 자국의 해운산업 육성을 위한 다양한 정책을 추진하고 있다. 본 연구는 주요 해운국의 국적선사 지원 정책을 토대로 우리나라에서 아직 미시행 되고 있거나 시행 준비 중인 정책들 가운데 추진될 경우 우리나라 해운산업과 국적선사의 경쟁력 강화에 도움이 될 수 있는 해운산업 지원 정책들을 제안하고자 한다.

본 연구에서 제안하는 국내 해운산업 지원 정책들은 첫째, 녹색 해운 지원 정책, 둘째, 해운 혁신기술 개발 정책, 셋째, 미래 해운산업 대응 금융 지원 정책이다.

1. 녹색 해운 지원 정책: 탈탄소 및 운임변동성 대응

1) 필요성

IMO와 EU의 환경 규제가 강화되고 있으며, 이에 대한 대응 및 규제 준수를 위해 선사들은 선박 개조, 규제 준수 선박연료유 사용 등을 요구받고 있다. 특히 IMO '2050 넷제로' 선언 이후 녹색 해운(green shipping)은 더 이상 선사의 비용 절감 전략이 아닌 생존 전략 차원에서 접근해야 하는 주제가 되었다.

2) 정책현황

EU에서 2019년 이후 본 사업으로 실시 중인 녹색 해운 지원 정책은 '기존 선박을 점진적으로 친환경 선박으로 대체 및 개조하는 환경투자에 대해서는 총투자 금액의 100%까지 지원'하는 것을 골자로 하는 선사 경쟁력 강화 정책이다. 구체적으로는 ① 친환경 선박 신조 비용, ② 기존선 레트로핏(retrofit) 시에 친환경 기기 구입 또는 개발 비용, ③ 친환경 연료유 개발 비용 등을 대상으로 총투자 금액의 100%까지 정부가 직접 보조금을 지급하거나 상업은행을 통해 총투자 금액의 20~50%를 저리로 융자받을 수 있도록 지원한다.

녹색 해운 관련 우리나라 해양수산부 정책은 재정지원 정책인 「친환경 선박 보조금」 정책이 존재한다. 이 정책은 노후선박을 친환경 선박으로 교

체하는 경우 보조금을 지급(최대 신조선가 10%)하는 정책으로 실제 2022년까지 50척의 선박건조 지원이 이루어졌다. 다만 지원 대상에서 레트로핏이 제외되어 있으며, 친환경 연료유 개발 관련하여서도 지원이 이루어지고 있지 않다. 또한 최대 신조선가의 10%까지만 지원이 이루어져서 지원 규모도 부족하다는 것이 중론이다.

3) 추진내용

본 연구는 우리나라 해운업이 녹색 해운 플랫폼 개발 및 이 플랫폼을 통한 국적선사 대상 지원 강화를 제안하고자 한다. 이를 통해 국적선사가 친환경 해운에 대한 투자를 가속화할 수 있도록 보조금 지급 및 저리 자금 공여 등을 수행하며, 투자대상은 친환경 선박건조, 메탄올/암모니아/수소 등 대체연료 개발과 친환경 규제 준수를 위한 선박기기 도입 및 선박 개조 등으로 한다. 요건대 녹색 해운 플랫폼은 우리나라 해운기업이 진행하는 친환경 선박 건조·개조 및 관련 기술투자에 소요되는 모든 지출을 대상으로 한다.

4) 추진 주체

산·학·연·정의 공조 하에 우리 해운의 탈탄소화 실천을 위한 지속적인 기술 개발을 위한 노력과 병행해 아국의 해운에 이득이 되는 국제 규범 수립을 위한 국제적 활동을 병행한다.

먼저 해운회사, 조선소, 기자재업체 등으로 구성된 ‘산’에서는 녹색산업 분야와 관련된 해운 전문가 소사이어티를 구축하고 녹색 해운과 관련된 혁신 기술 개발을 추진한다. 대학교 등으로 구성된 ‘학’에서는 전문가들 중심의 포럼 및 세미나 개최 등을 지속해 녹색 해운에 대한 정보 공유를 확대하고 지식전파 및 대한민국 해운의 국제적 홍보를 추진한다.

국책연구소 및 민간연구소 등으로 구성된 ‘연’에서는 해운 R&D를 확장 해가면서 친환경 분야에 대한 체계적인 현황조사 및 기술개발, 경제성 분석 등을 수행한다. 마지막으로 해운 정책 당국 등을 의미하는 ‘정’의 경우 우리나라가 주요 해운국들 대비 녹색 해운 분야에서 경쟁력을 갖추 수 있도록 실효성이 높은 다양한 정책들을 수립·시행한다.

5) 추진 일정

단기적으로는 해양수산부, 국책연구소, 학계 등이 협력하여 녹색 해운과 관련된 IMO 대응기반을 강화한다. 국제무대에서의 협상력을 강화하며, 아국의 녹색 해운 비전과 전략을 공유한다. 한편 이렇게 국제무대에서 파악된 녹색 해운 관련 신규 국제 규범이 국내에 원활히 수용될 수 있도록 단기적으로 2025년까지 법제도를 정비한다.

한편 IMO 중기조치 등이 적용되기 시작한 시점인 2025년 이후의 기간, 즉 중기 관점에서는 국제규범을 의식한 R&D 과제를 지속 추진해 2nd Mover가 아닌 대한민국이 1st Mover로서 글로벌 해운의 환경오염 물질 배출 감축을 선도적으로 이끌어 갈 수 있도록 한다. 최적 연비의 에코십, 암모니아/에탄올/수소 등 신유종 추진엔진, 친환경 연료유 병커링 관련 기술 등을 개발·선도할 필요가 있다.

2030년 이후의 기간을 의미하는 장기 관점에서는 녹색 해운 분야의 국제협력을 지속적으로 강화해 가며, 한층 더 강화될 글로벌 친환경 규범에 기민하게 대응할 수 있는 R&D도 지속해서 추진해 간다. 아울러 국제협상 분야 전문인력 양성에도 소홀히 하지 않아 녹색 해운 분야에 있어 아국의 국제적 주도권을 강화하고 우리 경제에 있어 녹색 해운의 기여도를 증진시켜 간다.

6) 기대효과

우리나라의 녹색 해운 프로그램은 우리 해운이 친환경 해운을 선도하고 그 지위를 공고히 하는데 크게 기여할 것으로 기대된다. 또한 녹색 해운 프로그램은 선주의 지속 가능한 투자 메커니즘을 보장하고 막대한 자금이 소요되는 선박개조 기술투자 등에 대한 높은 리스크를 감소시키기 위한 방안으로 활용될 수 있다.¹⁸⁵⁾

2. 해운 혁신기술 개발 지원 정책: 디지털 전환 및 공급망 재편 대응

1) 필요성

우리나라의 경우 해운·물류 분야에서 정부가 R&D에 참여해 산·학·연·정이 함께 디지털화를 추진하는 경우는 있지만 국적선사에 디지털화 추진을 위해 보조금을 지급하거나 조세 감면 등의 혜택을 제공한 사례는 아직 없다. 이에 본 연구는 우리나라도 해운 혁신 기술 개발을 위한 예산 편성 및 지원 정책을 수립·시행할 필요가 있음을 제언한다.

2) 정책현황

해양수산부는 2022년 「스마트 해양·수산 선도국가 실현」의 비전하에 2019년 수립된 「스마트화 전략」을 「스마트화 전략 2.0」으로 확대·개편한 바 있다. 「스마트화 전략 2.0」은 ① 인프라 도입을 넘어 산업 생산성을 제고하는 디지털화, ② 디지털 기술을 활용한 시설물 안전 관리 강화, ③ 글로벌 디지털 전환에 대응하기 위한 투자 확대 및 디지털 역량 확보라는 세 가지

185) 전계서

목표를 지향한다.

한편 해외사례를 살펴보면 일본 국토교통성은 해운 생산성 향상을 목적으로 「생산성 혁명 i-Shipping」 정책을 수행하고 있으며, 이 정책의 일환으로 보조금 지원을 하고 있다. 보조금 지원을 통해 자국 선사들이 IoT, AI 등을 활용한 혁신적인 해운 기술을 개발하도록 유인한다. 구체적으로 자율운항선박 및 블록체인 기술 활용 화물 실시간 추적 플랫폼 개발 등과 관련된 예산을 확보하고 총 개발비용 중 일부를 국토교통성에서 지원하고 있다.¹⁸⁶⁾

3) 추진내용

해운·물류 분야 기술들은 선박, 항만 등 대부분이 대형 자원들에 적용되는 기술들로 선박 또는 항만 등을 대상으로 개발 중인 기술을 테스트하고 최적화해야 하지만 개발에 큰 자금이 소요되어서 일반 기업은 자금 여력 부족으로 투자 및 개발에 참여하기 어렵다는 한계가 있다. 해운 혁신 기술 R&D의 경우 기획부터 기술 개발, 실증 테스트, 현장 적용, 사후평가 등 복잡다단한 프로세스를 거치기 때문에 큰 자금이 소요되는 것이다.

본 연구는 정부가 보조금 등을 지원하는 공모 형태의 테스트베드 지원 사업 정책을 수립·시행하는 것을 제언한다. 해운 혁신 기술의 잠재력을 조기에 가시화하고 우리 해운의 주체적인 고부가가치 달성을 위해서는 생산성 혁명 달성이 불가피한데, 해운 기업의 R&D 자금 확충에 직접적으로 도움이 되는 보조금 지급 등의 지원정책을 시행해 해운 강국 건설의 미션에 도달할 수 있다.

186) 일본해사신문, <https://secure.marinavi.com/>((검색일: 2023.10.10.)

4) 추진 주체

산·학·연·정의 협력 하에 K-해운 혁신 기술 개발을 위한 노력을 결집하고 시너지 효과를 도모한다. 산·학·연·정 협력은 기업, 대학, 연구소, 정책당국 등이 공식 또는 비공식 협력을 통하여 자원을 공동 투자 및 사용하고 노하우를 공유하면서 지식이나 기술을 공동 개발하고 획득하는 것을 의미한다.

5) 추진 일정

단기적으로는 해양수산부, 국토교통부, 관세청 등이 협력하여 관련 법·제도 개정을 추진한다. 개정 법·제도에 근거하여 2025년부터 혁신 기술 개발추진 우리 해운·물류 기업 중 우수 사업체를 선정하여 보조금 지급 등을 제공한다.

2030년까지의 기간에 해당하는 중기 관점에서는 해운·항만 스마트물류 기술개발 및 확대를 지속해서 추진하는데, 구체적인 추진 아이템에는 자율운항 기술 고도화, 스마트 항만 안전 플랫폼, 컨테이너 스마트화, 해운물류 전문인력 양성 등이 있다.

2030년 이후의 기간을 의미하는 장기 관점에서는 스마트 해운 혁신기술의 고도화를 추진하며, 이를 통해 수송 전 구간을 아울러 최적의 운항 효율성을 도모하고 종국적으로 우리나라 해운산업이 주요 해운 선진국과 견줄 수 있는 고도의 경쟁력을 확보할 수 있도록 한다.

6) 기대효과

보조금 지급 등을 통한 해운 혁신 기술 개발 독려로 해운산업 경쟁력 확

보 및 개별 해운 기업들의 경쟁력 강화 등을 기대할 수 있다. 정책당국의 적극적 지원 정책을 통해 민간의 혁신 추진 활성화를 유인한다.

3. 미래 해운산업 대응 금융 지원 정책: ESG 대응

1) 필요성

국내 해운기업의 ESG 투자를 촉진하기 위해서는 금융지원을 통한 유인책 마련이 필요하다. 우리나라 중소기업을 대상으로 한 ESG경영 인식조사에 따르면 응답 기업 전체의 53.3%가 ESG 경영 지원 정책으로서 정책자금 지원이 필요하다고 응답했다.¹⁸⁷⁾ 따라서 ESG경영 정착을 위한 초기 단계로서 금융지원을 추진할 필요가 있다.

2) 정책현황

환경부는 환경개선 및 녹색기술 공급기업의 비용보전, 친환경 설비투자 및 기업의 녹색전환 자금 시설비용 융자지원 사업 등 환경 분야에 집중하여 금융지원을 하고 있으며 금융위원회는 2023년 2월에 'ESG 금융 추진단'을 구성하고, 금융 분야의 ESG 정책을 추진할 계획이다. 반면에 해운 분야는 ESG 경영 추진에 대한 인센티브가 부족한 실정이다. 친환경 선박 등 환경 분야 금융 지원은 존재하나 그 외 ESG 관련 금융 프로그램은 미흡하다.

187) 중소벤처진흥공단(2021), p. 1.

3) 추진내용

우선 해운기업이 ESG 부문과 기업의 성장을 동시에 고려할 수 있도록 ESG에 적극적으로 대응하고 있는 기업에게 자금이 공급될 수 있도록 해야 한다. 시중 은행과 협업을 통해 인센티브를 제공할 수 있는 방안을 추진해야 한다.

둘째, 금융지원 범위를 국내선사의 디지털 전환 분야로 확대할 필요가 있다. 현재 정부는 저탄소 친환경 선박을 건조하는 기업에게 신조선가의 7~10% 지원하고 있다. 이러한 지원 범위를 친환경 선박뿐만 아니라 디지털 전환 기술 도입까지 확대해야 한다. 예를 들어 해운기업과 디지털 서비스 제공 기업의 기술개발 지원을 위한 기술보증기금 운영 등이 있다. 이를 통해 기업의 디지털 전환 R&D 투자를 유도해야 한다.

4) 추진 주체

ESG에 적극적으로 대응하고 있는 해운기업에게 자금을 공급하는 역할은 한국해양진흥공사가 추진할 수 있다. 한국해양진흥공사가 시중 은행과 업무협약을 통해 우수 ESG 해운기업을 대상으로 금융 인센티브를 지원하는 방안을 마련해 ESG 전환을 촉진하는 것이다.

금융지원을 국내선사의 디지털 전환으로 확대하는 것은 해양수산부에서 추진한다. 기존 친환경 선박 지원 프로그램 예산을 디지털 전환으로 확대하여 수립하고, 시행해나가야 한다.

5) 추진 일정

금융지원 정책은 단기적으로 추진 가능하다. 한국해양진흥공사와 시중은

행과의 MOU 추진이 있다. 시중은행과의 MOU를 통해 우수 ESG 중소기업에 대한 인센티브 제공 및 기관협력을 추진할 수 있다.

6) 기대효과

ESG 경영 및 디지털 전환에 대한 금융지원 정책은 해운기업의 ESG 경영과 디지털 전환 촉진을 도모할 수 있다. 또한 국적선사는 정부의 지원을 통해 ESG, 디지털 전환 등 미래 해운 경쟁력을 확보할 수 있다.

참고문헌

국내 문헌

- 곽승준, 유승훈, 신철오(2002), 해양산업의 전망과 정책과제, 해양정책연구, 17(2), 29-46.
- 고병옥, 최건우(2021), 『컨테이너 선사의 종합물류 기업화 전략 연구: 디지털 전환 전략을 중심으로』, 한국해양수산개발원, pp.1-59.
- 국회예산정책처(2023), 2023년 경제 현안 분석, pp.1-42.
- 금융위원회, 금융감독원, 한국거래소(2021), 「기업공시제도 종합 개선방안」, pp.1~29
- 김규철(2015), 델파이와 계층 분석 방법의 활용, 한국행정연구원, 14, 44-49.
- 김대진(2021), “최근 해운산업 동향 및 주요 이슈 점검”, 「이슈 분석」, 제788호, KDB미래전략연구소, pp.1-31.
- 김영수(2022), “국적 근해 정기선사의 디지털 전환 성공요인의 중요도 평가에 관한 연구”, 「해운물류연구」, 제38권 제1호, pp.75-99.
- 김윤주(2017), 『IMO 탄소배출권거래제도 도입이 국내 해상운송기업에 미치는 경제적 영향』, 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원, pp.1-87.
- 김진웅(1999), 델파이기법을 이용한 병원정보시스템 관리에서의 주요 이슈에 관한 연구, 연세대학교 석사학위논문, pp.1-71.
- 김창범(2011), “국제금융시장의 충격과 중국의 수입변동성이 건화물 해운시장에 미치는 영향”, 한국항만경제학회지, 제27권 제1호, pp.263-280.
- 김태일, 전우현, 김광희, 서우젠민, 한철환(2018), 『정기선 해운의 변혁과 대응』, 양현재단, pp.1-267.
- 남기찬(2006), 『해운항만물류의 주요이슈 및 전략』, 한국철도학회 2006년도 추계학

-
- 술대회, pp.79-99.
- 대외경제협력연구원(2007), “중국의 경제발전 현황과 세계경제에 대한 영향”, 「KIEP 한중경제포럼」, 제7권 제3호, pp.1-15.
- 류동근(2000), 『해운기업의 경영전략과 전략적 제휴의 역할에 관한 연구』, 「한국항해학회지」, 제24권 제3호, pp.177-193.
- 박경애, 김재영(2012), 임대형(BTL) 민간투자사업 타당성분석에 관한 세부요령 연구, 한국개발연구원 공공투자관리센터, pp.1-353.
- 배철수, 양원재(2022), 『계층분석법(AHP)을 이용한 친환경선박 보급정책의 중요도 분석』, 「해양환경안전학회지」, 제28권 제1호, pp.117-124.
- 송형복, 우수한(2021), “정기선 해운 서비스 온라인 플랫폼 비즈니스 실행 전략에 관한 연구”, 「해운물류연구」, 제37권 제2호, pp.325-341.
- 신석현(2021), 물류산업 변화에 따른 국내 물류기업의 특화 물류시장 진출에 관한 연구, 한국항만경제학회지, 37(2), pp. 55-71.
- 신승환(2021), 10여년만의 호황, 2021년 컨테이너 운임은 왜 올랐나- 운임 초강세 국면 속 글로벌 상위권 선사들의 동향과 시사점, NICE 신용평가 Special Report, pp.1-26.
- 신원용(2014), “해운 및 조선업의 환경 규제대응에 관한 인식연구”, 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원.
- 신현주(2020), “4차 산업혁명 기반 물류기술의 활용 동향에 대한 연구”, 「e-비즈니스연구」, 제21권 제2호, pp.17-27.
- 안영균, 포스트 코로나 시대에 우리나라 해운업의 대응방안, 물류학회지, 2021. Vol 31(4), pp. 29-40.
- 원동욱, 성원용, 안병민(2006), “동북아 물류환경 변화와 물류중심지화전략의 재정립”, 「연구총서 2006-07」, 한국교통연구원, pp.1-260.
- 이동화, 이상윤(2019). “국제해운환경 변화요인의 추출 및 중요도 평가”, 「해양정책연구」, 제34권 제2호, pp.225-249.
- 이상근(2017), 『글로벌 물류기업의 성장전략 분석과 핵심 성공요인에 관한 연구: 사례연구 중심으로』, 중앙대학교 창업경영대학원, pp.1-125.
- 이석주(2020), “건화물선 시장 동향과 전망(20.7)”, 시장분석보고서, 한국해양진흥공사, pp.1-16.
-

- 이호춘, 류희영(2019), 『IMO 배출가스 규제 강화에 대비한 국내 해운산업 대응 전략』, KMI 현안연구, pp.1-101.
- 이호춘 외(2022), 『친환경선박 상용화 기반구축 연구』, 해양수산부 해사산업기술과, pp.1-372.
- 장명희(2021), “해상운송분야의 디지털 전환 성공요인에 대한 우선순위 평가에 관한 연구”, 『한국항만경제학회지』, 제37권 제4호, pp.103-126.
- 장명희, 김윤미(2019), “해운항만산업의 블록체인 도입에 따른 혁신저항에 관한 연구”, 『한국항만경제학회지』, 제35권 제4호, pp.121-146.
- 전국경제인연합회(2019.9.2.), 미국 유턴기업 현황과 한국에의 시사점.
- 전서연, 황진희, 이호춘(2022), 『국내 컨테이너 해운기업의 디지털 전환 활성화 방안 연구』, 한국해양수산개발원, pp.1-171.
- 전형진, 윤재웅, 류희영(2020), 『글로벌 선사들의 물류통합화 전략에 대한 국적선사의 대응방안』, 한국해양수산개발원, pp.1-220.
- 중소벤처기업부(2023.2.), 탄소배출관리 가이드라인.
- 중소벤처기업진흥공단(2021), “중소 ESG 경영 대응 동향조사 결과와 정책적 시사점”, 『KOSME 이슈포커스』, 2021-08호, pp.1-16.
- 진몽적(Meng Di Qin)(2020), 『중국 해운물류산업의 친환경 기업 활동 결정요인에 관한 연구』, 충남대학교 무역학과 국제무역대학원, pp.1-90.
- 한국무역협회(2022.12.), 미구그이 인도태평양 전략과 시사점.
- 해양수산부(2022), 『2022년 해양수산부 주요업무 추진계획』.
- 해양수산부(2022.1.), 스마트화 전략 2.0.
- 현대경제연구원(2009), 해운산업의 중요성과 육성 방안, 녹색성장 시대를 위한 지식경제, 2009 가을호, pp.1-55.
- 황진희, 이호춘, 안영균, 류희영(2022), 『선박 대체연료 기술개발 동향 조사』, 한국해양수산개발원, pp.1-68.
- 황진희·이호춘·전서연(2023), 『해운산업 ESG 경영 확산방안 연구』, 한국해양수산개발원, pp.1-228.
- HMM(2022.7.14.), HMM 선복량 확대 증장기 전략.
- HMM(2023.8.10.), 2023 HMM 상반기 실적발표.

KOTRA(2021), “일본의 ESG 대응 전략 분석과 시사점”, 「Global Market Report」, pp. 1-82.

PwC(2023), 신해양강국, 한국 해운업의 미래를 말하다. 해운업의 이해와 전략적 제언, Industry Insight.

SM-Line(2021.3.31.), 제30기 결산공고 보고서.

국외 문헌

A Long-Term Vision for 2050, 2023, UN.

Ahn, Y.G., Kim, T.I., Kim, B.R., & M.K, L.(2022), “A Study on the Development Priority of Smart Shipping Items—Focusing on the Expert Survey”, Sustainability, Vol, 14, No. 11, 14116892.

Bach, H., and Hansen, T.(2023), “ Flickering guiding light from the International Maritime Organisation’s policy mix”, *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 47, 100720.

Bakeer, A., & Albaour, A.(2021), “Digitalization Adoption in Shipping Business Services. Case study: Libya”, International Journal of Progressive Sciences and Technologies, Vol. 25, No.1, pp.93-98.

Balci, G.(2021), Digitalization in container shipping: Do perception and satisfaction regarding digital products in a non-technology industry affect overall customer loyalty?, Technological Forecasting and Social Change, Vol.1 72. 121016.

Bilbao-Ubillos. J., Camino-Beldarrain V., Intxaurburu-Clemente. G., Velasco-Balmaseda. E.(2023), Industry 4.0 and potential for reshoring: A typology of technology profiles of manufacturing firms, Computers in Industry, Vol. 148. 103904.

Boston Consulting(2018.2.), The Digital Imperative in Container Shipping.

Buy American push gets a lashing, POLITICO, 2020. 3. 17.

Calignano. F., J.,Mercurio., F.(2023), An overview of the impact of additive

- manufacturing on supply chain, reshoring, and sustainability, *Cleaner Logistics and Supply Chain*, Vol. 7. 100103.
- Chen, J., Ye, J., Zhuang, C., Qin, Q., Shu, Y.(2022), Liner shipping alliance management: Overview and future research directions, *Ocean & Coastal Management*, Vol. 219. 106039.
- CMA CGM(2022), 2021 Sustainable development report.
- CMA CGM(2023), 2022 CSR Report, pp.1-159.
- COVID-19 Pandemic Accelerating Re-Shoring, Wccftech, 2020. 3. 26.
- Deloitte(2023), The future of power is growth.
- Dinwoodie, J., Landamore, M., & Rigot-Muller, P. (2014). "Dry bulk shipping flows to 2050: Delphi perceptions of early career specialists", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 88, pp.64-75.
- DNV GL(2022), Maritime Forecast to 2050, Energy Transition Outlook 2022, p.70.
- ECSA(2023.1.), ECSA's response to the key national infrastructure initiatives.
- Forbes(2020.3.17.), Pending Buy America Executive Order Threatens Coronavirus Response.
- Ghiara, H., & Caminati, M.(2017). "Maritime and logistics advanced producer services within the Mediterranean: the liner shipping companies' positioning strategies in new market areas", *Transportation Research Procedia*, Vol. 25, pp.165-186.
- Global Shippers Forum(2016.11.), The Implications of Mega-Ships and Alliances for Competition and Total Supply Chain Efficiency.
- Goh, S. H.(2019), "The impact of foldable ocean containers on back haul shippers and carbon emissions", *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, pp.514-527.
- Hapag-Lloyd(2023.3.3.), Financial Reports.
- Hausner, A., Samhoury, J. F., Hazen, E. L., Delgerjargal, D., and Abrahms, B., "Dynamic strategies offer potential to reduce lethal ship collisions with large whales under changing climate conditions", *Marine Policy*, pp.130, 104565., 2021.

-
- Horvath, S., Fasihi, M., & Breyer, C.(2018). "Techno-economic analysis of a decarbonized shipping sector: Technology suggestions for a fleet in 2030 and 2040", *Energy Conversion and Management*, Vol. 164, pp.230-241.
- Hu, H., Yuan, J., & Nian, V.(2019). "Development of a multi-objective decision-making method to evaluate correlated decarbonization measures under uncertainty – The example of international shipping", *Transport Policy*, Vol. 82, pp.148-157.
- Ichimura, Y., Dalaklis D., Kitada. M., Christodoulou A.(2022), Shipping in the era of digitalization: Mapping the future strategic plans of major maritime commercial actors, *Digital Business*, Vol. 2(1). 100022.
- IMF(2021), *ESG Monitor*, pp.1-11.
- Josef Decker, Jendrik Blaschczok(2018), "Digital Readiness Analysis(DiREA) of logistics Service Providers", *Intellectual capital reporting in universities as a tool of accountability – the worldwide practices*, pp.465-477.
- Kapalidis, C., Karamperidis, S., Watson, T., and Koligiannis, G.(2022), "A Vulnerability Centric System of Systems Analysis on the Maritime Transportation Sector Most Valuable Assets: Recommendations for Port Facilities and Ships", *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(10), pp.1486.
- Kapnissis, G., Vaggelas, G. K., Leligou, H. C., Panos, A., & Doumi, M.(2022). "Blockchain adoption from the Shipping industry: An empirical study", *Maritime Transport Research*, Vol. 3, 100058.
- Kotcharin, S., and Maneenop, S.(2022), "Geopolitical risk and corporate cash holdings in the shipping industry", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 136, 101862.
- Lambrou, M., Watanabe, D., & Iida, J.(2019). "Shipping digitalization management: conceptualization, typology and antecedents", *Journal of Shipping and Trade*, Vol. 4, No.1, pp.1-17.
- Lun, Y.H, V., Lai, K.H., Wong, C. W.Y., & Cheng, T.C.E.(2013), "Demand chain management in the container shipping service industry", *International Journal of Production Economics*, Vol. 141, No.2, pp.485-492.
- Maersk(2022), *2022 Sustainability Report*, pp.1-72.

- Maersk(2023), Annual Report.
- Mansouri, S.A., Lee, H., & Aluko, O.(2015), "Multi-objective decision support to enhance environmental sustainability in maritime shipping: A review and future directions", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 78, pp.3-18.
- Masodzadeh. P.G., Ölçer A.I., Ballini. F., Christodoulou A.(2022), A review on barriers to and solutions for shipping decarbonization: What could be the best policy approach for shipping decarbonization?, *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 184. 114008.
- McCollum, D., & Yang, C.(2009), "Achieving deep reductions in US transport greenhouse gas emissions: Scenario analysis and policy implications", *Energy Policy*, Vol. 13, No. 12, pp.5580-5596.
- Mckinsey(2022.1.1), Toward a sustainable, inclusive, growing future.
- Meng, L., Liu, K., He, J., Han, C., & Liu, P.(2022), "Carbon emission reduction behavior strategies in the shipping industry under government regulation: A tripartite evolutionary game analysis". *Journal of Cleaner Production*, Vol. 378, pp.280-292.
- Meng, D. Q., Zhao, H., & Wang, Y.(2020), "Revenue management for container liner shipping services: Critical review and future research directions", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 128, 134556.
- Michaelowa, A., & Kraus, K.(2000), "International Maritime Transport and Climate Policy", *Intereconomics*, Vol. 35, No. 3, pp.127-136.
- MSC(2022), Building on a strong foundation to accelerate our impact: Environmental, Social and Governance Report. pp.1-60.
- MSC(2023.4.4.), MSC Reports 2023.
- Nair, R.(2016), "Study on Economic Regulation of Collaborative Strategies among Container Shipping Companies Following Repeal of European Union Regulation 4056/86", *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol. 32, No. 2, pp.89-97.

-
- Nguyen, S. & Chen, P. S. L. & Du, Y.(2022), "A methodological framework for quantitative risk analysis in container shipping operations", *Maritime Business Review*, (ahead-of-print), pp.139-155.
- NYK(2022.10.), The NYK Group's Value Creation Model.
- Paridaens, H., Notteboom, T.(2022), Logistics integration strategies in container shipping: A multiple case-study on Maersk Line, MSC and CMA CGM, *Research in Transportation Business & Management*, Vol. 45. 100868.
- Poulis, K., Galanakis, G. C., Triantafyllou, G. T., & Poulis, E.(2020), "Value migration: digitalization of shipping as a mechanism of industry dethronement", *Journal of Shipping and Trade*, Vol.5, No.1, pp.1-18.
- Psaraftis, H.N.(2021), Shipping decarbonization in the aftermath of MEPC 76, *Cleaner Logistics and Supply Chain*, Vol. 1. 100008.
- Raza Z., Woxenius, Z., Vural, C.A., Lind, M.(2023), Digital transformation of maritime logistics: Exploring trends in the liner shipping segment, *Computers in Industry*, Vol. 145. pp. 103811.
- Rha, J. S.(2020), "Trends of research on supply chain resilience: A systematic review using network analysis", *Sustainability*, 12(11), pp.4343.
- Rudiger, D., Schon, A., & Dobers, K.(2016), "Managing Greenhouse Gas Emissions from Warehousing and Transshipment with Environmental Performance Indicators", *Transportation Research Procedia*, Vol.14, pp.886-895.
- Sanchez-Gonzalez, P. L., Diaz-Gutierrez, D., & Nunez-Rivas, L. R.(2022). Digitalizing Maritime Containers Shipping Companies: Impacts on Their Processes", *Applied Sciences*, Vo. 12, No.5, 2532.
- Sawik, T.(2023), Reshore or not Reshore: A Stochastic Programming Approach to Supply Chain Optimization, *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol. 37(2). pp.109-116.
- Sèbe, M., Kontovas, C. A., Pendleton, L., and Gourguet, S.(2022), "Cost-effectiveness of measures to reduce ship strikes: A case study on protecting the Mediterranean fin whale", *Science of the Total Environment*, pp.827, 154236.

- Sergunin, A., and Gjørsv, G. H.(2020), “The Politics of Russian Arctic shipping: evolving security and geopolitical factors”, *The Polar Journal*, 10(2), pp.251-272.
- Tijan, E., Jović, M., Aksentijević, S., & Pucihar, A.(2021). “Digital transformation in the maritime transport sector”, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol.170. 120879.
- Tongzon, J.L., Nguyen, H.O.(2021), Effects of port-shipping logistics integration on technical and allocative efficiency, *Omega*, Vol. 118. pp.102863.
- UNCTAD at a glance, 2023. 8, UNCTAD.
- Vallejo-Pinto, J. A., Garcia-Alonso, L., Fernández, R. Á., and Mateo-Mantecón, I.(2019), “Iso-emission map: A proposal to compare the environmental friendliness of short sea shipping vs road transport”, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, pp.596-609.
- Vural, C. A., Göçer, A., and Halldórsson, Á.(2019), “Value co-creation in maritime logistics networks: A service triad perspective”, *Transport policy*, 84, pp.27-39.
- Wang, J.,Liu, J.(2019), Vertical contract selection under chain-to-chain service competition in shipping supply chain, *Transport Policy*, Vol. 81. pp.184-196.
- Wang, X., Yuen, K.F., Wong, Y.D., & Lee, K.X.(2020). “How can the maritime industry meet Sustainable Development Goals? An analysis of sustainability reports from the social entrepreneurship perspective”, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 78, 102173.
- Westerman, George 외(2017), 디지털 트랜스포메이션, 최경은 역, e비즈북스.
- Yang, C. S.(2019), “Maritime shipping digitalization: Blockchain-based technology applications, future improvements, and intention to use”, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 131, pp.108-117.
- Yeo, H. J.(2012). “Impacts of the board of directors and ownership structure on consolidation strategies in shipping industry”, *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, Vol. 28, No. 1, pp.19-40.
- Zhang, R., Huang, C., and Feng, X.(2020), “Empty container repositioning with

-
- foldable containers in a river transport network considering the limitations of bridge heights”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 133, pp.197-213.
- Zhang, C., Zhang, D., Zhang, M., Lang, X., and Mao, W.(2020), “ An integrated risk assessment model for safe Arctic navigation”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 142, pp.101-114.
- Zhao, H., Gao, X.,Zhang, Y., Zhang, X.(2023), Nonlinear control of decarbonization path following underactuated ships, *Ocean Engineering* Vol. 272. 113784.
- Zhou, Y., Li, X., Wang, X., & Yuen, K.F.(2022). “Intelligent container shipping sustainability disclosure via stakeholder sentiment views on social media”, *Marine Policy*, Vol. 135, 104853.
- Zhou. Y., Li, X., Yuen, K.F.(2023), Sustainable shipping: A critical review for a unified framework and future research agenda, *Marine Policy* Vol. 148. 105478.
- Zhu. S., Fu, X., Bell, M.G.G.(2021), Container shipping line port choice patterns in East Asia the effects of port affiliation and spatial dependence, *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol. 156. 102527.
- Zis, T. P.V., & Cullinane, K.(2020). “The desulphurisation of shipping: Past, present and the future under a global cap”, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, Vol. 82, 102316.
- 日本開発銀行(2020.3.10.), 新型コロナウイルス感染症への危機対応業務等の対応について.
- 日本船舶技術研究協会(2022.3.), 新型コロナウイルス感染症への危機対応業務等の対応について.

인터넷 자료

국토연구원 홈페이지, <https://www.krihs.re.kr/publica/bbsView.es?mid=a10702040000&pageIndex=1&searchKeyword=%EB%A6%AC%EC%87%BC%EC%9>

- 6%B4%EB%A7%81&num=775&serlno=1(검색일: 2023.3.28.)
- 뉴스핌 기사자료(<https://www.newspim.com/news/view/20200423000157>, 검색일: 2023.9.18.)
- 로이터(Reuters) 기사, <https://www.reuters.com/business/energy/maersk-apm-holding-form-c2x-green-methanol-venture-2023-09-14/>(검색일: 2023.10.6.)
- 머스크 라인, [maersk.com](https://www.maersk.com)(검색일: 2023.10.6.)
- 머스크 홈페이지, <https://www.maersk.com/sustainability/our-approach/strategy>(검색일: 2023.5.3.)
- 무역협회 종합무역뉴스(2021.1.25.), “별크선 운입 급등, 해운업계 실적 상승 기대감 ↑”, <https://www.kita.net/cmmrcInfo/cmmrcNews/cmmrcNews/cmmrcNewsDetail.do?pageIndex=1&nIndex=61812&sSiteid=1>(검색일: 2023.7.20.)
- 부산항만공사, <https://www.busanpa.com/kor/Main.do>(검색일: 2023.9.18.)
- 빅카인즈, www.bigkinds.or.kr(검색일: 2023.6.10.)
- 선박 S&LB(BBC) 프로그램, <https://www.kobc.or.kr/ebz/kor/contents.do?mId=0409020000>(검색일: 2023.9.18.)
- 스코퍼스 홈페이지, www.scopus.com(검색일: 2023.4.17.)
- 신흥지역정보 종합지식포탈, “[이슈트렌드]OPEC+의 최대 감산 합의에도 불구하고 계속되는 유가 하락”, <https://www.emerics.org:446/issueDetail.es?brdctsNo=302585&mid=a10200000000&systemcode=05>(검색일: 2023.7.25.)
- 일본해사신문, <https://secure.marinavi.com/>(검색일: 2023.10.10.)
- 임팩트온(2022.1.14.), “세계 최대 해운사 머스크, 넷제로 목표를 2040년으로 10년 앞당겨”, <http://www.impacton.net/news/articleView.html?idxno=3248>(검색일: 2023.7.31.)
- 중국전문가포럼(2023.2.17.), “2022년 中 조강 생산량 2년 연속 감소세”, 뉴스브리핑, https://csf.kiep.go.kr/newsView.es?article_id=49330&mid=a20100000000(검색일: 2023.7.30.)
- 한국자산관리공사 캄코, <https://www.kamco.or.kr/portal/contents.do?mId=0304100000>(검색일: 2023.9.18.)

한국해양진흥공사 홈페이지, <https://www.kobc.or.kr/ebz/kor/contents.do?mId=0409020000>(검색일: 2023.9.18.)

해양수산부 보도자료(2022.2.10.), 「해양수산 스마트화가 선도하는 당겨진 미래」, <https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156494839> (검색일: 2023.12.4.)

해외진출기업의 국내복귀 지원에 관한 법률, www.law.go.kr/법령/해외진출기업의국내복귀지원에관한법률(검색일: 2023.8.23.)

해운사에 1조2500억 유동성 공급…선박금융·회사채 매입 확대, <https://www.newspim.com/news/view/20200423000157>(검색일: 2023.9.18.)

Clarkson Shipping Intelligence Network, <https://sin.clarksons.net/>(검색일: 2023.5.2.)

CMA CGM 홈페이지, “The Coalition for the Energy of the Future launches the feasibility study of its first major project and welcomes three new members”, <https://cmacgm-group.com/en/fund-for-energies>(검색일: 2023.7.31.)

CMA CGM 홈페이지(2017.12.4.), “Strategic Agreement between Total and CMA CGM on Liquefied Natural Gas Fuel Supply for CMA CGM New Build Container Ships”, <https://www.cma-cgm.com/news/1841/strategic-agreement-between-total-and-cma-cgm-on-liquefied-natural-gas-fuel-supply-for-cma-cgm-new-build-container-ships>(검색일: 2023.7.31.)

CMA CGM 홈페이지(2021.7.5.), “2022 annual financial results: Exceptional annual performance, despite a marked slowdown in business since the fourth quarter”, <https://www.cmacgm-group.com/en/news-media/2022-annual-financial-results>(검색일: 2023.7.31.)

CMA CGM 홈페이지(2023.3.4.), “The Coalition for the Energy of the Future launches the feasibility study of its first major project and welcomes three new members”, <https://www.cmacgm-group.com/en/news-media/The-Coalition-for-the-Energy-of-the-Future-launches-the-feasibility-study-of-its-first-major-project-and-welcomes-three-new-members>(검색일: 2023.7.31.)

Digital Transformation, 디지털트랜스포메이션 전략 어떻게 추진해야 하나, <https://digitaltransformation.co.kr/%EB%94%94%EC%A7%80%ED%84%B8%ED%8A%B8%EB%9E%9C%EC%8A%A4%ED%8F%AC%EB%A9%94%EC%9D%B4%E>

C%85%98digital-transformation-%EC%A0%84%EB%9E%B5-%EC%96%B4%EB%96%BB%EA%B2%8C-%EC%B6%94%EC%A7%84%ED%95%B4%EC%95%BC/(검색일: 2023.8.11.)

FRB New York, Global Supply Chain Pressure Index, <https://www.newyorkfed.org/research/policy/gscpi#/interactive>(검색일: 2023.5.2.)

HMM 홈페이지, <https://www.hmm21.com/company/intermodal.do>(검색일: 2023.9.5.)

HMM 지속가능경영보고서, <https://esg.iacgroup.or.kr/bbs/board/842261>(검색일: 2023.7.17.)

NYK, <https://www.nyk.com/esg/envi/vision/>(검색일: 2023.7.14.)

NYK 물류 부문 홈페이지(<https://www.nyk.com/service/logi/>) 토대로 저자 정리·작성(검색일: 2023.8.31.)

SK에코플랜트 홈페이지, <https://news.skecoplant.com/plant-tomorrow/103/>(검색일: 2023.8.24.)

해양한국(2023.3.2.), “그린 메탄올에 쏠리는 친환경 선박, 다른 연료는 아직”, <http://m.monthlymaritimekorea.com/news/articleView.html?idxno=37584>(검색일: 2023.7.31.)

법령 자료

해외진출기업의 국내복귀 지원에 관한 법률(제19430호, 2023.6.9.)

부 록

1. 선행연구 현황

■ 미래 해운시장 대응 전략에 관한 연구

미래 해운시장 대응 전략에 관한 선행연구 현황은 다음과 같다.

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
미래 해운 시장 대응 전략	1 - 연구 명: Intelligent container shipping sustainability disclosure via stakeholder sentiment views on social media (2022) - 연구자: Zhou et al. - 연구 목적: 주요 선사별로 지속가능발전을 위해 중요하게 생각하는 전략들을 텍스트 분석을 기반으로 추출·제시	- UN 보도자료 분석을 통해 디지털화/환경규제 강화 등에 대한 대내외 변화 동향 조사 - 글로벌 선사 인터뷰를 통한 지속가능 성장을 위한 주요 요인 1차 도출 - 텍스트마이닝을 통한 글로벌 해운의 지속 가능 성장을 위한 주요 요인 2차 도출	- 주요 선사들의 지속 가능한 개발과 관련한 의사결정을 파악하기 위해서 대표적인 소셜 미디어 데이터인 트위터 데이터를 활용 - 텍스트 분석을 토대로 글로벌 주요 선사들의 최신 전략 기조를 제시 - 글로벌 주요 선사들이 중요시하고 있는 지속 가능한 성장을 위한 우선순위를 텍스트 마이닝을 사용해 제시
	2 연구 명: A Study on the Development Priority of Smart Shipping Items—Focusing on the Expert Survey (2022)	심층 인터뷰(선사, 학계, 해양수산부)를 통해 한국 주요 선사들이 지속 가능한 성장을 위해 중요시 하는 아이템 도출	심층 인터뷰를 통해 지속 가능한 성장을 위한 한국 해운의 여섯 가지 전략 도출(자율운항, 블록체인, 디지털화, 온라인 선복 예약 시스템, 스마트 기술 속력 인력 확충, e-commerce 플랫폼)

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
3	- 연구자: Ahn et al. - 연구 목적: 한국 주요 선사들이 지속 가능한 발전을 위해 중요하게 생각하는 여섯 가지 전략들을 대상으로 전문가 인터뷰, 설문조사 등을 통해 우선순위 도출	- 설문조사 분석을 통한 여섯 가지 전략별 중요성에 대한 우선순위 도출 - IPA 분석을 통한 여섯 가지 전략별 시급성에 대한 우선순위 도출	- 설문조사를 통한 여섯 가지 전략별 중요성 도출 - IPA 분석을 통한 여섯 가지 전략별 시급성 도출
	- 연구 명: Carbon emission reduction behavior strategies in the shipping industry under government regulation: A tripartite evolutionary game analysis(2022) - 연구자: Meng et al. - 연구 목적: 정부, 항만기업, 해운기업이 참여하는 3자 게임 모델을 구축하고, 3자의 미래 대응 전략 선택 메커니즘을 분석하며, 상호작용을 주도하고 피험자의 선택에 영향을 미치는 동인 제시	- 이해관계자 인터뷰를 수행하여 해운 관계자별 상호작용이 이루어지는 동인 등에 대해 조사·분석 - 게임 이론(game theory)을 활용한 시뮬레이션 분석	- 정부(또는 국제기구) 규제 하에서 해운업의 탄소배출 감소 행동 전략 분석 - 게임이론 의의와 본 연구에서 사용하는 3자 간 게임 이론에 대한 설명 - 시뮬레이션 분석 결과를 토대로 규제 대응 전략, 신성장 아 이템 발굴 전략 등 제시
	- 연구 명: How can the maritime industry meet Sustainable Development Goals? An analysis of sustainability reports from the social entrepreneurship perspective(2020) - 연구자: Wang et al. - 연구 목적: 해운물류 업계에서 대내외 변화 대응 및 지속가능목표를 달성하기 위해 어떠한 미래 전략을 쓰고 있는지 파악 및 제시	- 글로벌 주요 선사 전략기획 담당자 심층 인터뷰를 통한 미래 대응 전략 조사·분석 - 다양한 비정형 문헌 자료들을 활용한 문헌분석 - 텍스트 마이닝	- 환경 규제 강화, 디지털화 등 대내외 변화에 대응하는 주요 해운국 대응 전략 검토·소개 - 키워드 네트워크 분석 등 텍스트 마이닝 기법을 활용하여 주요 선사별로 대내외 변화 대응을 위해 중요하게 생각하는 요인들을 텍스트 분석을 기반으로 추출

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
5	- 연구 명: Revenue management for container liner shipping services: Critical review and future research directions(2019) - 연구자: Meng et al. - 연구 목적: 항공업과 컨테이너 산업 간의 비교 분석을 통한 컨테이너 해운의 미래 성장 전략 도출	- 수익 관리(RM: Revenue Management) 모델 분석 - 해운선사 인터뷰를 통해 RM 모델을 해운업계의 관행에 맞게 조정하는 방법 파악 - 전문가 인터뷰	- 대내외 환경 변화에 대응하는 타 산업 사례 분석(항공업 등) - 해상 운송 서비스 가용성과 가격을 최적화하여 기업의 수익 성장을 극대화하는 방향의 미시적(micro) 미래 전략 모색
6	- 연구 명: Maritime and logistics advanced producer services within the Mediterranean: the liner shipping companies' positioning strategies in new market areas (2017) - 연구자: Ghiara & Caminati - 연구 목적: 대내외 환경변화에 대응하는 선사들의 글로벌 포지셔닝 전략 도출	- 문헌 조사 - 주요 글로벌 선사의 본사와 해외지사들 간에 연결된 비즈니스 포지셔닝 실태 조사 - 전문가 자문을 통한 미래 환경변화 대응 전략 도출	- 국제 분쟁, 유가 급등 등 대내외 변화가 해상운임에 미치는 영향 분석 - 단기/중기/장기별 전망되는 해운업 관련 대내외 변화 검토·소개 - 전문가 자문 등을 통한 미래 변화에 기민하게 대응할 수 있는 대응 전략 도출
7	- 연구 명: Study on Economic Regulation of Collaborative Strategies among Container Shipping Companies Following Repeal of European Union Regulation 4056/86(2016) - 연구자: Nair - 연구 목적: 유럽연합의 규제 강화 등 대내외 변화에	- 문헌조사 - 인터뷰를 통한 선사 사례 분석: 국가별 선사 인터뷰를 통해 다른 선사들과 경쟁하고 있지만, 이익 극대화를 위해 다른 운송선사들과 협력하도록 요구되는 형태의 전략을 조사·검토	- 유럽연합의 환경 규제 및 면허 규제 강화 등 대내외 변화 분석 - 이익 극대화를 위한 경쟁선사 간 협력 체계 구축 사례 분석 - 협력을 통한 선사 경쟁력 강화 방안 제시

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	대응하는 컨테이너 선사의 협력 전략 분석		
8	- 연구명: Multi-objective decision support to enhance environmental sustainability in maritime shipping: A review and future directions(2015) - 연구자: Mansouri et al. - 연구 목적: 해상 운송의 지속 가능성을 위한 의사결정 시스템 및 대내외 변화 대응 전략 수립 시스템 개발 방안 제시	- 연구진 브레인스토밍 - 해운산업 대내외 변화를 분석한 문헌조사 - 해운 기업 자문을 통한 글로벌 주요 선사별 사내 의사결정 시스템에 대해 조사 - 델파이	- 해운 대내외 환경이 급변함에 따라 '의사결정 속도'와 '중장기 전략 수립'이 중요해지고 있는데, 기업 경영의 위험 요인을 피하기 위한 현존하는 의사결정 구조를 조사·분석 - 전문가 의견 조사를 통한 해상 운송의 지속 가능성을 위한 사내 최적 의사결정 시스템 제안 - 전문가 의견 조사를 통한 대내외 변화 대응 최적 전략 수립 시스템 개발 방안 제안
9	- 연구 명: Demand chain management in the container shipping service industry(2013) - 연구자: Lun et al. - 연구 목적: 컨테이너 운송 산업의 서비스 역량을 분석하고 컨테이너 운송산업의 경쟁력 제고를 위한 주요 요인 도출	- 선사 인터뷰를 통한 컨테이너 운송 산업의 서비스 만족도 등 조사 - 경로 분석 모델을 활용한 회귀분석을 수행하고 경쟁력 제고를 위한 주요 요인별 우선순위 도출	- 선사 인터뷰 등을 통해 컨테이너 운송산업의 경쟁력에 영향을 미치는 주요 요인을 도출 - 경로 분석 모델을 활용해 선박 수요가 해운 경쟁력에 어떻게 영향을 미치는지 분석 - 산업의 서비스 역량 제고를 위한 요인별 영향을 평가하는 신규 경로 분석 모델 확립·제시
10	- 연구 명: Impacts of the board of directors and ownership structure on consolidation strategies in shipping industry(2012) - 연구자: Yeo - 연구 목적: 해운 기업 경쟁력 강화를 위한 기업 지배구조와 중장기 성장 전략 사이의 상관관계 조사	- 문헌조사 - 선사 및 기관 투자자 인터뷰를 통해 환경 규제 대응을 위한 R&D 동향을 조사 - AHP 분석을 통한 중장기 성장 전략별 우선순위 도출	- 환경 규제 강화, R&D 확대 및 가속화 동향 분석 - 기업 지배구조가 기업의 환경 규제 대응 노력과 R&D 투자 등에 미치는 영향 분석 - 해운 기업 경쟁력 강화를 위한 기업 지배구조와 중장기 성장 전략 간 상관관계 분석

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
11	- 연구 명: 글로벌 선사들의 물류통합화 전략에 대한 국적선사의 대응방안 (2020) - 연구자: 전형진 외 - 연구 목적: 글로벌 선사들의 물류통합 전략에 대응해 국적선사의 전략 및 한계점을 분석하고 대응 방향 제시	- 문헌연구를 통해 물류통합의 동인, 추진목적, 기대효과를 분석하고 물류통합에 영향을 미치는 요인 도출 - 글로벌선사들의 전략 및 국내외 물류통합 사례 분석 - 국적선사, 대기업 물류회사, 포워더 등을 대상으로 물류통합 형성요인, 강화요인, 성과에 미치는 영향 등에 대해 설문조사 시행 - 물류통합이 성과에 미치는 영향을 분석하기 위해 구조방정식 모델 활용 - 국내 해운기업 실무자와의 인터뷰를 통해 물류통합의 추진방향 도출	- 물류통합은 비용과 시간 절감뿐만 아니라 물류서비스 개선에도 긍정적 영향을 미치게 되어 결과적으로 성과 향상을 달성하게 됨 - 국내 물류산업은 대체로 디지털화가 미흡함. 또한 국내 물류기업들은 디지털 기술에 대한 인지도가 낮은 수준에 있음 - 해운기업 차원의 추진방안과 정책적 지원방향을 제시함(세제 혜택, 금융지원, 디지털 기반 물류체계 구축 및 인력 양성 등)
12	- 연구 명: 국제해운환경 변화요인의 추출 및 중요도 평가(2019) - 연구자: 이동화, 이상윤 - 연구 목적: 국제해운환경 변화에 영향을 미치는 주요 요인 도출 및 요인별 영향력 평가	- 국제 해운 환경에 주요한 변화를 일으키는 요인들을 파악하기 위해 텍스트 마이닝 분석을 시행 - 국내외 선행연구들로부터 100개 키워드를 추출하여 도픽모델링 분석을 시행하고 이를 기반으로 AHP 수행	- 무역환경 변화 - 유가변동 - 정기선 산업구조 개편 - 국제해사기구 환경규제 4차 산업혁명 신기술 - 텍스트마이닝 - 국적선사 경쟁력 강화를 위한 전략 방안 마련 필요성(마스터 플랜과 액션플랜 정립)

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
13	- 연구 명: 해운항만산업의 블록체인 도입에 따른 혁신 저항에 관한 연구 (2019) - 연구자: 장명희, 김윤미 - 연구 목적: 해운항만산업에 블록체인이 도입됨에 따라 야기될 수 있는 혁신 저항에 영향을 미치는 요인을 실증분석	- 문헌연구를 통해 혁신 저항에 영향을 미치는 요인(혁신 특성, 소비자 특성, 경제성, 사회적 영향)을 도출하고 모형을 구축 - 해운항만산업 종사자들 대상으로 설문조사 및 모형 유효성 검증	- 혁신특성 변수 중 상대적 이점과 혁신 저항은 부(-)의 관계, 인지된 위험과 혁신 저항은 양(+)의 관계임 - 소비자 특성 중 기존제품에 대한 태도와 혁신 저항 간의 관계는 양의 관계, 혁신성과 혁신 저항 간에는 부의 관계임 - 비용의 합리성은 혁신 저항에 영향을 미치지 않음 - 사회적영향이 혁신 저항에 미치는 관계는 부의 관계임
14	- 연구 명: 정기선 해운의 변혁과 대응(2018) - 연구자: 김태일 외 - 연구 목적: 정기선 해운업계의 구조적인 변화를 고찰, 4차 산업혁명에 따른 대응과제 발굴 및 전략 마련	- 문헌연구를 통해 4차 산업혁명의 의미와 글로벌 선사 및 해운물류 분야 사례 수집 - 전문가 자문회의를 통해 4차 산업혁명 대응방안 마련 모색 - 국내외 글로벌 선사 IT담당 임직원을 대상으로 4차 산업혁명에 대한 해운업계의 대응에 대해 설문조사	- 정기선 해운의 환경 변화와 전망 4차 산업혁명 대응 사례 - 국내외 정기선사의 4차 산업혁명 대응 현황 - 국내 정기선 해운의 4차 산업혁명 대응 전략
15	- 연구 명: 글로벌 물류기업의 성장전략 분석과 핵심 성공요인에 관한 연구: 사례연구 중심으로(2017) - 연구자: 이상근 - 연구 목적: 세계 경제의 통합으로 국가 간 교역에 대한 규제가 점차 사라지면서 세계가 단일한 시장체제인 글로벌 시장화되고 있는데, 이를 배경으로 하는 글로벌 해운·물류기업의 성장 미래 전략 도출	- 연구진 브레인스토밍을 통한 글로벌 물류기업의 실태 지식 공유 - 이해관계자 인터뷰를 수행하고 성장전략 우선순위 도출 - 국가 간 교역 규제 감소로 인한 경쟁 심화에 대응하는 시장 점유율 확장 전략 도출을 위한	- 글로벌 시장은 기업에게 더 많은 이익 창출의 기회를 제공해 주기도 하지만 동시에 경제적·정치적·문화적·기술적 환경의 급속한 변화를 야기해 성장 및 경쟁력 강화에 저해 요인이 되기도 함 - 규제 완화 가속화에 대응하는 국내 해운·물류기업의 대응방안 마련이 미흡한 수준으로 판단됨 - 최신 글로벌 물류기업의 지속 가능 성장전략을 분석하고 국

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
16		델파이 조사 수행	내 해운·물류기업의 벤치마킹이 가능하다고 판단되는 구체적인 전략 제시
	- 연구 명: 해운항만물류의 주요이슈 및 전략(2006) - 연구자: 남기찬 - 연구 목적: 현 해운항만물류 실태 조사 및 관련 정책 진단과 대응 과제 제시	- 해양수산부, 항만청 DB 및 내부통계자료 조사 - 현지 출장조사 및 이해관계자 인터뷰 - 국적선사 대상 AHP 분석을 통한 주요 이슈별 중요도/시급성 우선순위 도출	- 국적선사의 대내외 환경 변화 대응 능력 미흡 실태 조사 - 국제 환경 규제 강화 동향 및 미래 전망 - 국적선사의 부가가치 창출 능력 제고를 위한 정책 대안 제시 및 다국적 물류기업으로서의 위상 도약 방안 제안
	- 연구 명: 동북아 물류환경 변화와 물류중심지화 전략의 재정립(2006) - 연구자: 원동욱 외 - 연구 목적: 우리나라 동북아 물류중심지화 전략의 평가 및 새로운 패러다임 설정·제시	- 국내외 물류전문가, 물류기업 등과의 인터뷰 및 자문회의, 그리고 물류관련 정부부처 및 지자체 등의 정책 보고자료에 대한 분석 - 연구협력관계에 있는 중국 종합운수연구소(ICT), 대만 교통운수연구소(IOT), 일본 운수정책연구소(ITPS) 등과 글로벌 워크숍 개최	- 글로벌 해운 발전 추세 - 동북아 물류환경의 최근 변화와 향후 전망 - 우리나라 동북아 물류중심지화 전략 평가 - 지속가능 성장 모색 및 동북아시아 물류중심지 도약을 위한 신규 성장 전략 제시
18	- 연구 명: 해운기업의 경영전략과 전략적 제휴의 역할에 관한 연구(2000) - 연구자: 류동근 - 연구 목적: 과거 정기선사의 경영전략이 경영성과에 미치는 영향 분석 및 정기선사의 올바른 의사결정에 도움을 주는 신규 의사결정 모델 제시	- 국적선사 임원(의사결정자) 인터뷰 - 재무제표 분석 - 회귀분석 및 회귀모형 모델링	- 국적선사 대내외 환경 변화 대응 전략 조사 - 해외 주요 선사의 최신 대응 전략과 국적선사 대응 전략 간의 장·단점 비교 분석 - 회귀분석을 통한 정기선사 경영전략이 경영성과에 미치는 영향 분석 - 해운기업의 의사결정에 참조치가 되는 신규 의사결정 실증모형 개발·제시

■ 해운산업 디지털 전환에 관한 연구

해운산업 디지털 전환에 관한 선행연구 현황은 다음과 같다.

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
디지털 전환	1 - 연구 명: Shipping in the era of digitalization: Mapping the future strategic plans of major maritime commercial actors (2022) - 연구자: Yuki Ichimura - 연구 목적: 디지털화와 관련해 해운선사들의 비전과 전략을 검토하고 향후 해운산업의 방향을 파악	- 주요 선사들의 실행계획 및 디지털화 관련 문헌 검토 - 해운산업 행위자를 중심으로 정성적 검토 수행	주요 해운 회사는 비용 효율성과 경쟁력을 높이고 고객의 요구를 충족시키기 위해 디지털화를 수용함
	2 - 연구 명: Blockchain adoption from the Shipping industry- An empirical study(2022) - 연구자: Georag Kapnissis et al. - 연구 목적: 선사의 블록체인 기술 적용 의사에 미치는 요인 조사	- 블록체인 기술을 적용하려는 그리스 건화물 선사를 대상으로 설문조사 수행 - 통합기술수용 모델이 응답자의 의도를 예측하는지 평가하기 위해 회귀분석 수행	- 그리스 벌크선사들을 대상으로 블록체인 기술 적용 의사에 영향을 미치는 요인을 분석함 (성능 기대치, 사회적 영향, 신뢰, 블록체인 기능적 이점) - 선사의 신기술 채택 의도를 자극하는 두 가지 중요한 요인은 사회적 영향과 신뢰임
	3 - 연구 명: Digitalizing Maritime Containers Shipping Companies: Impacts on Their Processes(2022) - 연구자: Pedro-Luis Sanchez-Gonzalez et al. - 연구 목적: 컨테이너 선사의 디지털화 영향 분석	- 선사의 비즈니스 프로세스 모델의 콘텐츠를 구성하고 내용 타당도 검증 - 비즈니스 프로세스 모델의 디지털화 적용에 대해 비용, 시간, 품질, 및 유연성이라는 프로세스 등 4가지 차원을 기준으로 영향을 평가	- 운영 프로세스 범주 영역이 디지털화 적용에 영향을 크게 받음. 디지털화는 회사 운영 방식을 변화시킬 것임 - 디지털화의 영향과 전제조건이 자세히 설명되어 있고 적용 성과를 추적하기 위해 여러 핵심성과지표(KPI)가 포함된 잘 정의된 계획이 디지털화 성공의 열쇠임

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
4	- 연구 명: Digitalization in Container Shipping Services: Critical Resources for Competitive Advantage(2021) - 연구자: Gökçay Balçık - 연구 목적: 경쟁 우위를 달성하기 위해 서비스의 성공적인 디지털 변환에 필요한 중요한 자원을 식별하고 순위를 지정	- 문헌연구를 통해 디지털화에 중요한 자원을 도출 - 해운업계 전문가들을 대상으로 도출된 자원들의 타당성 및 적합성 판단을 위해 인터뷰 수행 - 디지털화 자원의 우선순위를 매기기 위해 AHP 분석	조직 및 협업 자원이 가장 중요한 주요 자원이며 학습과 혁신을 위한 조직문화, 디지털 서비스 통합, 공급업체와의 협력이 중요한 하위자원으로 나타남
5	- 연구 명: Digitalization Adoption in Shipping Business Services. Case study: Libya (2021) - 연구자: Bakeer & Albaour - 연구 목적: 비즈니스 조직에서 성공적인 디지털화 프로세스 구현에 필요한 진행 상황과 단계 분석	디지털화에 대한 상세하고 집중적인 지식의 범위를 상황에 맞게 적용하기 위해 리비아의 주요 선사 중 하나인 RWD를 대상으로 사례분석 수행	- 리비아의 해운 서비스 부문을 디지털화하는 데 있어서 인력, 프로세스 및 기술 차원의 주요 문제들을 정의함 - 사례분석 결과 잠재적 위험은 인력 차원에 있었음
6	- 연구 명: Digital transformation in the maritime transport sector(2021) - 연구자: Edvard Tijan et al. - 연구 목적: 해상운송부문의 성공적인 디지털 전환 동인, 성공 요인 및 장애요인 조사	해상운송부문의 디지털 혁신에 대한 동인, 성공 요인 및 장애에 대한 문헌검토	- 디지털 전환의 동인, 성공 요인 및 장애 요인을 조직, 기술 및 외부환경 맥락으로 적용함 - 디지털 전환의 주요 동인은 비용 절약이며 주요 성공 요인은 임직원의 참여와 그들의 지식에 대한 투자임 - 해운 부문은 예측하고 통제하기 어려운 외부환경에 초점을 맞춰야 하므로 이해관계자의 협력이 가장 중요한 과제일 수 있음
7	연구명: Value migration: digitalization of shipping as a mechanism of	무인선박의 실현 가능성과 함의에 대해서 문헌검토	- 무인선박의 실현 가능한 요인들을 제시함 - 디지털화는 해운업의 가치이

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	industry dethronement (2020) - 연구자: Konstantinos Poulis et al. - 연구 목적: 무인 컨테이너 선박과 관련된 최신 개발 사항을 검토하고 기존 해운산업구조와 관련된 잠재적 시나리오 개요를 제시	전문가 인터뷰를 수행하여 무인선박의 실현 가능성에 대한 의견 수렴 등	동이 발생할 수 있으며 주요 특징은 시장의 재구성, 기존 기업의 교체, 새로운 플레이어의 등장, 전반적인 비즈니스 변화로 예상됨
8	- 연구 명: Shipping digitalization management: conceptualization, typology and antecedents(2019) - 연구자: Maria Lambrou et al. - 연구 목적: 해운의 디지털화 기술과 경영에 대한 포괄적인 프레임워크 개발	- 문헌연구를 통해 개념적 모델 도출 - 선사, 선급협회, 해운 블록체인 컨소시엄 등 5곳을 대상으로 기존 기업의 디지털화(구성 기술, 관리 차원, 결정요인) 활동에 대한 심층 면담 및 사례 분석	- 해운 디지털화의 기본 모델 설명(디지털 기술, 디지털 솔루션, 디지털 비즈니스 개념, 모델 및 관행) - 해운 기술과 솔루션 유형 및 디지털화 경영 설명 - 기술적 구성요소(기술 유형), 지배적인 관리 근거(전략적 동인), 해운 디지털화 결정요소(실행)를 체계화하는 이론적 모델을 제시함 - 해운 디지털화의 동인을 프로세스 개선, 비용 효율성, 고객 및 비즈니스 파트너 기대치, 데이터 수익화 모델, 급진적 혁신, 시장 점유율, 혁신 추진 및 제도로 제시함
9	- 연구 명: Maritime shipping digitalization: Blockchain-based technology applications, future improvements, and intention to use(2019) - 연구자: Chung-ShanYang - 연구 목적: 블록체인의 종합적인 응용 및 향후 개선 사항을 조사하고 활용 의도에 미치는 영향을 실증적으로 분석	- 대만의 해운업 관련 실무자들을 대상으로 설문조사 - 블록체인 적용, 향후 개선사항, 활용 의도를 6가지 요인으로 정리하기 위해 요인분석 수행 - 계층적 회귀분석을 통해 활용의도에 영향을 미치는 요인 도출	- 통관 및 관리, 문서작업의 디지털화 및 편의성, 표준화 및 플랫폼 개발 차원이 블록체인 활용 의도에 긍정적인 영향을 미침 - 해상운송 블록체인 기반의 디지털화를 제시하고 블록체인 기술의 향후 개선 방향을 제시함

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
10	- 연구 명: Digital Readiness Analysis (DiREA) of logistics Service Provider (2018) - 저자: Josef Decker et al. - 연구 목적: 물류서비스 제공업체가 디지털화 문제를 처리하고 전략을 개발할 수 있는 현실적인 경로를 식별	디지털화 준비도를 분석하기 위해 물류 서비스 제공업체들을 대상으로 설문조사를 실시(기술, 조직, 재정 및 역량 지향 준비도 등)	- 디지털 프로세스와 물류 디지털 비즈니스 모델을 중심으로 디지털 준비도 조사 - 물류 부문의 디지털 준비도 분석방법 제공
11	- 연구 명: 국적 근해 정기선사의 디지털 전환 성공 요인의 중요도 평가에 관한 연구(2022) - 연구자: 김영수 - 연구 목적: 중소선사인 근해선사의 지속경영 차원에서 디지털 도입 성공 요인 도출	- 문헌연구와 심층면담을 통해 디지털 전환 성공 요인 도출 - 국적 근해 정기선사 근무하는 전문가 대상으로 설문조사 및 AHP 분석	- 조직요인, 경영전략, 환경적 요인, 최고경영층의 리더십, 외부지원 등 디지털 전환 성공요인의 중요도를 평가함 - 해운 분야 디지털 전환 성공요인들의 우선순위는 최고경영층의 리더십, 경영전략, 조직요인, 환경적 요인, 외부지원 순으로 나타남
12	- 연구명: 해상운송분야의 디지털 전환 성공 요인에 대한 우선순위 평가에 관한 연구(2021) - 연구자: 장명희 - 연구목적: 해상운송분야의 디지털 전환 성공 요인 중 우선적으로 고려해야 할 요인들이 무엇인지가 이드라인을 제공	- 문헌연구를 통해 해상운송분야의 디지털 전환에 대한 성공 요인을 도출 - 해운 분야 실무 전문가들을 대상으로 설문조사 조사 및 AHP분석	- 전략요인, 조직문화 및 인적요인, 기술요인, 환경요인 등 상위평가항목과 21개의 하위평가항목으로 계층구조를 설정함 - 해운 분야 디지털 전환의 성공요인들의 우선순위는 전략요인, 조직문화 및 인적요인, 기술요인, 환경요인 순으로 나타남
13	- 연구 명: 정기선 해운 서비스 온라인 플랫폼 비즈니스 실행전략에 관한 연구 (2021) - 연구자: 송형복, 우수한 - 연구 목적: 해운기업형 플랫폼 구축 모형과 전략 제시	- 해운물류 플랫폼에 관한 전문가와 심층인터뷰(대화 분석법) - 정기선사가 구축한 플랫폼에 관한 사례분석을 통해	- 선사별 플랫폼 만족도와 서비스 범위에 대해 비교 파악함 - 머스크, 하파로이드, ZIM을 중심으로 플랫폼 서비스 유형별 특징 제시 - 플랫폼 유형별 실행전략 제언함

구 분		선행연구 현황		
		연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
			플랫폼 서비스 유형화 및 실행전략 연구	
	14	- 연구 명: 4차 산업혁명 기반 물류기술의 활용 동향에 대한 연구(2020) - 연구자: 신현주 - 연구 목적: 4차 산업혁명의 신기술 동향을 분석하고 물류산업의 지속적인 발전을 위한 시사점 도출	- 연구진 브레인스토밍 - 주요 신기술 동향 및 활용사례 분석	- 물류산업의 4차 산업혁명 기술 적용 현황 - 데이터확보, 디지털 플랫폼 구축 및 표준화 도출, 물류연구개발 투자 확대, 인력 양성 등 시사점 도출
	15	- 연구 명: 컨테이너 선사의 종합물류 기업화 전략 연구(2020) - 연구자: 고병욱, 최건우 - 연구 목적: 컨테이너 선사의 종합물류 기업화라는 전체적인 틀 속에서 디지털 전환을 중심으로 추진 전략 도출	- 문헌을 통해 디지털화 또는 디지털 전환 사례 검토 - 현실적으로 필요한 전략과제 도출을 위해 컨테이너 선사 종사자를 대상으로 심층 인터뷰 수행	- 컨테이너 해운산업의 디지털화 사례를 제시함(블록체인 플랫폼과 새로운 컨테이너선 시장지표) - 해외 해운물류기업의 디지털 역량 검토 및 물류 부문 디지털 전환의 편익, 장벽, 위협을 검토함 - 여섯 가지 전략 방향과 세 가지 전략과제를 제시함

■ 해운산업 친환경 전환에 관한 연구

해운산업 친환경 전환에 관한 선행연구 현황은 다음과 같다.

구 분		선행연구 현황		
		연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
친환경 전환	1	연구 명: A review on barriers to and solutions for shipping decarbonization: What could be the best policy approach for shipping	- 문헌 연구 - 전문가 워크숍(총 3차 개최)을 통한 브레인스토밍 및 이슈 사항에 대한 해결방안 모색·도출	- 특성별(선종별/건조 년도별) 선박 에너지효율성 차이 발생 원인 및 해소 방안 - 선박 탈탄소화 저해 요인 및 저해 요인 해소 방안 - 선박 탈탄소화 저해 요인 해소를 위한 재무적 지원 방안

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	decarbonization? (2022) - 연구자: Masodzadeh et al. - 연구 목적: 해운 탈탄소화 달성의 저해 요인 제거 솔루션 도출·제시		
2	- 연구 명: Shipping decarbonization in the aftermath of MEPC 76 (2021) - 연구자: Harilaos N. Psaraftis - 연구 목적: IMO MEPC 76(2021년 6월)에서 내린 결정에 대한 간략한 논평을 제공하고 이 회의에서 결정된 조치가 미래 글로벌 해운의 탈탄소화에 어떠한 영향을 미칠 것인가 검토·전망	- 현지 출장 조사(저자의 IMO MEPC 회의 참석 및 이 회의에 참가한 해운 친환경 이해관계자와 논의·자문) - 전문가 자문	- 유럽연합 배출권 거래 시스템(ETS)에 대한 유럽연합 집행위원회의 최근 조치 - 중장기 조치별 장·단점 - 장래 채택 가능성이 높은 중장기 조치 및 채택 가능성이 높은 이유
3	- 연구 명: The desulphurisation of shipping: Past, present and the future under a global cap(2020) - 연구자: Zis & Cullinane - 연구 목적: 온실가스 감축 등을 분석한 선행연구에 대해 포괄적인 문헌검토를 수행하고 IMO의 미래 온실가스 감축 규제에 대한 대응 방향을 제시	- IMO의 온실가스 감축 등을 분석한 다양한 선행연구에 대한 시점별 문헌연구 수행(특정 시점별로 어떠한 주제에 대한 연구가 활발하게 수행되었는지 분석) - 연구진 브레인스토밍	- IMO 신규 규제에 야기된 연료유 가격 상승 등 시장 왜곡 사례 검토 - 온실가스 배출규제 도입으로 인한 시장 왜곡 및 사회적 비용 상승 가능성과 그 규모 - 온실가스 감축 규제에 대한 국가/선사 차원에서의 대응 방향
4	연구 명: Development of a multi-objective decision-making method to evaluate correlated	14가지 요인을 고려한 비용-편익 분석을 수행(조치별로 효율성 우선순위를 평가)	- 조치별 비용 평가 - 조치별 편익(탄소 감소 규모 등) 평가 - 순위 산정 알고리즘

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	decarbonization measures under uncertainty – The example of international shipping(2019) • 연구자: Hu et al. • 연구 목적: 비용과 탄소 감소 잠재력 모두를 고려한 탈탄소화를 위한 기술 방안별 우선순위 산정	• 감도분석(조치별 상호 연관성을 배제한 우선순위를 평가하기 위해)	• 민감도 분석을 통한 조치별 상호 연관성 배제 • 순위 산정 결과
5	• 연구 명: Techno-economic analysis of a decarbonized shipping sector: Technology suggestions for a fleet in 2030 and 2040 (2018) • 연구자: Horvath et al. • 연구 목적: 기존 화석연료를 대체할 친환경 연료 중 비용효율성을 확보한 가운데 환경오염물질을 효과적으로 감소할 수 있는 친환경 선박 연료유 후보군에 대한 분석	• Var 계량 방정식의 한계를 보완하는 대안적인 위험 측정 도구인 Conditional Tail Expectation (CTE)를 사용하여 친환경 연료별 조건부 기댓값을 추정	• 현 글로벌 해운의 환경 규제 • 미래 적용 예정인 해운의 환경 규제 및 해당 규제의 배출 규제 효과 전망 • 친환경 연료별 효율성 추정 결과
6	• 연구 명: Regulating GHG Emissions from shipping: Local, global, or polycentric approach?(2017) • 연구자: Daria Gritsenko • 연구 목적: 다중심 기후 거버넌스에 관한 최근 문헌을 검토하고 다중심 접근법을 기반으로 거버넌스 측면에서의 해운 환경 규제 원칙을 제안	• 온실가스 배출 관련 문헌검토 • 거버넌스 관련 문헌검토 • 전문가 워크숍	• 온실가스 배출 감소라는 기술적 이슈와 함께 대두하는 온실가스 배출을 통제할 거버넌스 선정의 문제점 • 다중심 기후 거버넌스에 관한 문헌 검토 결과 • 해운 배출을 억제하는 데 있어 글로벌, 국가 및 지역 단위 각각의 역할 제언

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
7	- 연구 명: Managing Greenhouse Gas Emissions from Warehousing and Transshipment with Environmental Performance Indicators(2016) - 연구자: David Rüdiger et al. - 연구 목적: 온실가스 감축을 위한 국제 규범 강화를 배경으로 하는 신규 환경 성과 지표(EPI) 도출	- 문헌연구 - DB 분석 - 전문가 브레인스토밍을 통한 신규 성과 지표 개발 - 예측오차 분석(개발 신규 지표의 통계적 유의미성 확인)	- 해운·물류산업 내 성과 및 성과 계측 방법 - 규제별 효과 평가 방법 - 해운·물류산업 내 활용이 가능한 환경 성과 지표 개발·제시 - 개발 지표의 통계적 유의미성
8	- 연구 명: Dry bulk shipping flows to 2050: Delphi perceptions of early career specialists (2014) - 연구자: John Dinwoodie et al. - 연구 목적: 탄소배출량이 두 번째로 많은 선종인 건화물 운반선의 2050년까지의 추세(건조량, 탄소 배출량 등)에 대한 의견을 델파이 기법을 사용해 전문가들로부터 수렴하여 제시	전문가들의 통찰력을 활용하는 델파이 기법을 사용해 건화물 운반선과 관련된 제반 항목에 대한 전망	- 건화물 운반선 톤수 증가율 전망 - 건화물 운반선 탄소 배출량 전망 - 석탄/철광성 출하량 전망 - 바이오연료에 수요 증가 및 기존 화석 연료 사용 감소량에 대한 전망 - 미래 탈탄소화 실천을 위한 과제
9	- 연구 명: Achieving deep reductions in US transport greenhouse gas emissions: Scenario analysis and policy implications (2009) - 연구자: McCollum & Yang - 연구 목적: 미국의 운송 분	- 문헌연구 - 미래 배출 감소 잠재력을 추정하는 LEVERS(Long-term Evaluation of Vehicle Emission Reduction Strategy) 모델을 통한 회귀분석	- 항공/철도/해운 등 운송 분야별 연료유 추진 시스템 - 항공/철도/해운 등 운송 분야별 국제 환경규제 동향 - 항공/철도/해운 등 운송 분야별 장래 온실가스 배출량 감소 잠재력 평가

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	야 장래 온실가스 배출량 감소 규모를 추정		
10	- 연구 명: International Maritime Transport and Climate Polic (2000) - 저자: Michaelowa & Kraus - 연구 목적: 친환경 국제 규범에 대한 동향 조사 및 환경 친화적 선박 개발에 대한 정책방안 제시	- 화주와 해운산업에서 활동하고 있는 기업을 대상으로 e-mail 및 fax에 의한 설문조사 실시 - 연구가설에 부적절한 설문지를 제외하고 회수 설문지를 사용해 회귀 분석 시행	- 해상 운송에 있어서 선박의 배기가스 배출이 기후에 미치는 영향과 대기오염규제와 관련된 국제적 동향 검토 - 선박 에너지효율 향상을 통한 이산화탄소 배출 감축 정책방안 제시 - 환경 친화적 선박 개발을 통한 이산화탄소 배출 감축 정책방안 제시
11	- 연구 명: 친환경 선박 상용화 기반구축 연구(2022) - 연구자: 이호춘 외 - 연구 목적: 국제해사기구 온실가스 감축 중장기 조치 현황 및 영향 분석	- 문헌연구 - 선사 대상 설문조사 - 해운 탈탄소화 전문가 대상 설문조사 - 의제문서 작성 및 IMO MEPC 제출 - 재무제표 등을 활용한 주요 중장기 조치별 영향 분석	- 중장기 후보 조치 중 채택 가능성이 높은 탄소부담금(Levy)이 우리나라 해운산업에 미치는 영향을 정량적 제시 - 국제 온실가스규제 대응을 위한 우리나라 중장기 전략 마련·제시(기금 조성 및 운용 방안, 법·제도 개선 방안, 자원 확보 및 대응 조직체계 개선 방안 등)
12	- 연구 명: 계층분석법(AHP)을 이용한 친환경 선박 보급정책의 중요도 분석(2022) - 연구자: 배철수, 양원재 - 연구 목적: 우리정부의 친환경 선박 보급정책에 대하여 계층분석법(AHP)을 활용하여 정책의 중요도를 평가	- 문헌연구 - 전문가 12명을 대상으로 설문조사를 실시하고, 계층분석법(AHP)을 활용하여 정책(해양수산부 여섯 개 중점추진과제)의 중요도를 평가	- 우리나라 해운산업 친환경 선박 보급정책 분석 - AHP 분석을 통한 친환경 선박 정책의 중요도를 분석(예산 배분 및 집행의 효율성을 제고하기 위한 정책별 우선순위 제시)
13	- 연구 명: 포스트 코로나 시대에 우리나라 해운업의 대응방안(2021) - 연구자: 안영균 - 연구 목적: 코로나19 발생	- 문헌연구 - 클락슨(Clarksons), 드류리(Drewery) 등 글로벌 해운 컨설턴트가 제공하는 데이터에 대	- 글로벌 해운 컨설턴트사가 제공하는 데이터에 대한 조사·검토를 수행하고, 코로나19로 인한 주요 항목별 변화 수치를 정량적으로 제시 - 기업에 대한 사회적 책임 완수

구 분	선행연구 현황		
	연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
	이후 글로벌 해운업에 등장한 뉴 노멀을 조사하고, 포스트 코로나 시대의 해운업 신규 성장 방안으로 디지털화, 탈탄소화 등 구체적인 성장 전략 방안 제시	한 조사·검토 수행	요구가 늘어나면서 친환경 기술 확보 노력이 요구되고 있는데 해운산업의 친환경화 실천을 위한 정책방안
14	- 연구 명: 중국 해운물류산업의 친환경 기업 활동 결정요인에 관한 연구 (2020) - 연구자: Meng Di Qin - 연구 목적: 중국 해운물류산업의 해운 기업 등이 친환경 활동을 수행하게 되는 동인을 분석·제시	- 문헌연구 - 친환경 활동을 수행하는데 영향을 주는 여러 가지 요인을 설정하여 다중회귀분석을 수행	- 중국 해운 기업의 실태 - 국제 친환경 규범의 동향 - 친환경 활동을 수행하게 되는 정량적/정성적 요인 - 친환경 활동 수행 주요 동인별 영향력 평가 결과
15	- 연구 명: IMO 배출가스 규제 강화에 대비한 국내 해운산업 대응 전략(2019) - 연구자: 이호춘, 류희영 - 연구 목적: IMO 배출규제 강화에 대비한 국내 해운산업 대응 전략 수립·제안	- IMO, DNV GL 등 해외 선급, 유럽환경청, 미국 환경부(EPA) 등 외국 기관 홈페이지에서 관련 자료 수집 - 한국선주협회, 한국선급, 조선소,기자재업체 등의 전문가 등을 대상으로 기술적 검토와 자문 등 진행 - 국내 선사들의 대응 실태 파악을 위하여 한국선주협회와 공동으로 설문조사 수행	- IMO 배출규제 강화에 대한 국내외 대응 동향 - IMO 배출규제 대응방안별 장·단점 분석 - 국내 선사의 대응 실태 및 해운산업 대응 방향(저유황유의 안정적 공급방안 수립, IMO 황산화물 규제에 관한 정부 대응 체계 정비, 민간 자율협업체계 구축 활성화 및 타 분야 진출 확대 등)
16	- 연구 명: IMO 탄소배출권 거래제도 도입이 국내 해상운송기업에 미치는 경제적 영향(2017) - 연구자: 김윤주 - 연구 목적: 국내 주요 해운	- 문헌연구 - 선사 인터뷰 등을 통한 탄소 배출량 DB 검토 - 시나리오 분석(탄소 배출량 예상 가	- 해운산업과 환경 규제 - IMO 시장기반 조치 도입 필요성과 예상 비용 - ETS 시행에 따른 국내 해운기업 경제적 영향 분석(해운기업 선박 운영비용 변동 등)

구 분		선행연구 현황		
		연구 목적	연구 방법	주요 연구 내용
		선사인 SK해운, 팬오션, 현대상선을 대상으로 세 기업의 선박 보유 현황을 바탕으로 연간 탄소 배출량을 검토하고, 예상 탄소 배출권 가격 시나리오를 적용하였을 때 각 기업이 부담하게 될 비용을 추정	격별 국적선사 부담 비용 분석)	
	17	- 연구 명: 해운 및 조선업의 환경 규제대응에 관한 인식연구(2014) - 연구자: 신원용 - 연구 목적: 환경규제가 해운선사들과 조선업체의 영리 목적에 미치는 영향에 대하여 사례 분석을 진행하였고 설문조사를 통해 환경규제에 대한 대응 현황과 종사자 인식 분석	- 문헌연구 - 선사 인터뷰를 수행하고 환경규제가 기업 재무 성과에 미치는 영향에 대해 의견 수렴 - 설문조사를 수행하고 IMO 등의 신규 환경규제에 대한 대응 실태 및 종사자 인식 조사 수행	- 신규 환경규제 도입 및 도입 예정 동향 - 환경규제에 대한 선사 종사자별 인식 실태 조사(도입 예정 환경규제의 존재 및 해당 환경규제의 내용에 대해 얼마나 숙지하고 있는지 설문조사) - 우리나라 해운선사별 미래 환경규제에 대한 대응 현황 조사 및 비용 부담 전망

2. 델파이 조사 설문지

■ 해운산업의 미래변화 예측에 대한 전문가 설문지(1차 조사)

해운산업의 미래변화 예측에 대한 전문가 설문 [1차 조사]

안녕하십니까? 한국해양수산개발원은 「해운산업의 미래변화 예측과 대응전략 도출 연구」를 수행하고 있습니다. 본 조사는 연구 내용 중 해운산업의 미래 변화를 예측하기 위하여 전문가들을 대상으로 의견을 수렴하는 델파이 조사로 설계되었습니다. 조사는 총 3회로 나누어 진행될 예정이며, 1차 조사는 해운산업의 미래변화에 대하여 제약조건을 갖는 개방형 질문들로 구성되어 있으며, 2차 조사는 1차 조사결과를 통해 정리된 결과를 갖고 적합성과 타당성 등을 묻는 설문으로 진행될 예정이며, 3차 조사는 2차 조사를 통해 수렴된 내용을 재차 확인하는 설문으로 진행될 예정입니다.

응답하신 내용은 「통계법」 제33조에 의거 통계적인 자료 분석용으로만 이용되며, 절대 비밀이 보장됩니다. 귀하의 설문 응답은 우리나라 해운산업의 미래 대응전략 수립에 중요한 자료로 활용될 것이오니 바쁘시더라도 잠시 시간을 내시어 설문에 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

2023년 09월

연구책임자: 이호준 해운정책연구실장(한국해양수산개발원)

■ 본 조사와 관련된 문의사항은 아래 연락처를 이용해 주시기 바랍니다.

조사기관	 한국해양수산개발원 KOREA MARITIME INSTITUTE	이호준 실장 (051-797-4623, 010-5540-2747) 소애림 박사 (051-797-4619, 010-5518-7408)
------	--	--

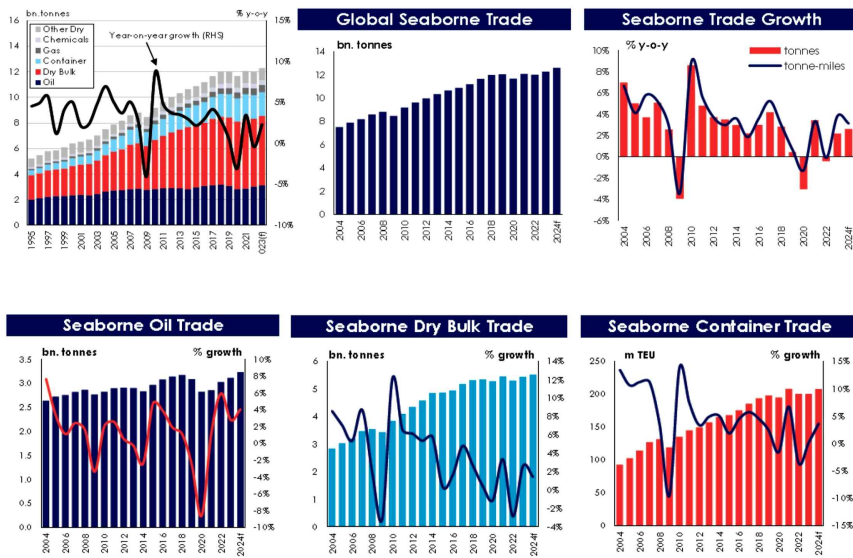
■ 응답자 일반 사항

1. 이름/연락처	(이름) _____	(연락처) _____
2. 소속기관/직위	(소속) _____	(직위) _____
3. 근무 기간(해당분야)	(경력) 만 _____ 년	

설명자료 1 for Q1

※ 세계 해상물동량에 관한 클락슨의 최신 자료(Seaborne Trade Monitor Vol 10, No. 9)

- ✓ 2023년 세계 해상물동량 전망치는 약 123억 톤, 전년대비 2.2% 증가할 전망
- ✓ 2023년 세계 건화물 물동량은 약 54억 톤(+2.6%), 유류는 약 31억 톤(+2.7%) 전망
- ✓ 2023년 세계 컨테이너 물동량은 약 2억 TEU(0.0%)에 달할 전망



※ 세계 해상물동량에 관한 클락슨의 최신 자료(Seaborne Trade Monitor Vol 10, No. 9)(계속)

- ✓ 지난 5년간(10년간/15년간) 세계 해상물동량 연평균 증가율(CAGR)은 +0.6%(+1.9%/+2.3%)
- ✓ 지난 5년간(17-22)(10년간(12-22)/15년간(07-22)) 세계 건화물 물동량 CAGR +0.5%(+2.0%/+2.9%)
- ✓ 지난 5년간(2017-2022)(10년간/15년간) 세계 유류(원유, 석유류) 물동량 CAGR -0.7%(+0.4%/+0.5%)
- ✓ 지난 5년간(2017-2022)(10년간/15년간) 세계 가스(LNG, LPG) 물동량 CAGR +5.9%(+5.4%/+5.3%)
- ✓ 지난 5년간(2017-2022)(10년간/15년간) 세계 케미컬(화학제품류) 물동량 CAGR +1.5%(+2.8%/+3.4%)
- ✓ 지난 5년간(2017-2022)(10년간/15년간) 세계 컨테이너(톤 기준) 물동량 CAGR +1.6%(+3.0%/+3.0%)

Year	Million Tonnes										
	Iron Ore	Coal	Grain*	Total Major Bulk	y-o-y growth	Minor Bulk	Total Dry Bulk	y-o-y growth	Containers	Other Dry	Total Dry
1999	399	458	223	1,080	-0.2%	1,066	2,146	2.4%	546	800	3,492
2000	447	509	230	1,186	9.8%	1,118	2,304	7.4%	605	828	3,737
2001	449	546	234	1,229	3.6%	1,137	2,366	2.7%	627	830	3,822
2002	478	557	232	1,267	3.0%	1,194	2,461	4.0%	674	870	4,005
2003	514	599	234	1,348	6.4%	1,259	2,607	5.9%	780	807	4,193
2004	589	641	226	1,456	8.1%	1,374	2,830	8.6%	886	762	4,478
2005	656	671	248	1,575	8.2%	1,455	3,029	7.0%	975	741	4,745
2006	709	712	256	1,677	6.5%	1,515	3,192	5.4%	1,060	723	4,975
2007	778	762	277	1,817	8.4%	1,653	3,470	8.7%	1,185	640	5,295
2008	842	791	284	1,917	5.5%	1,620	3,537	1.9%	1,234	695	5,466
2009	917	807	299	2,022	5.5%	1,405	3,427	-3.1%	1,096	678	5,201
2010	990	927	319	2,237	10.6%	1,605	3,842	12.1%	1,239	729	5,810
2011	1,053	1,000	318	2,371	6.0%	1,724	4,095	6.6%	1,330	714	6,138
2012	1,111	1,113	347	2,571	8.4%	1,775	4,344	6.1%	1,374	753	6,473
2013	1,189	1,185	363	2,737	6.5%	1,842	4,579	5.4%	1,454	779	6,812
2014	1,342	1,220	409	2,971	8.5%	1,872	4,843	5.8%	1,519	809	7,171
2015	1,398	1,137	430	2,925	-1.5%	1,935	4,860	0.4%	1,551	830	7,241
2016	1,419	1,142	450	3,011	2.9%	1,927	4,938	1.6%	1,623	854	7,416
2017	1,477	1,213	475	3,164	5.1%	2,010	5,175	4.8%	1,712	888	7,775
2018	1,478	1,275	474	3,227	2.0%	2,087	5,314	2.7%	1,786	914	8,013
2019	1,455	1,300	481	3,235	0.3%	2,100	5,335	0.4%	1,827	927	8,089
2020	1,505	1,181	524	3,210	-0.8%	2,066	5,276	-1.1%	1,809	903	7,989
2021	1,525	1,226	530	3,281	2.2%	2,172	5,453	3.4%	1,923	940	8,316
2022	1,475	1,229	516	3,219	-1.9%	2,078	5,297	-2.9%	1,850	935	8,082
2023 (f)	1,508	1,287	530	3,326	3.3%	2,109	5,435	2.6%	1,845	947	8,227
2024 (f)	1,512	1,289	540	3,342	0.5%	2,169	5,511	1.4%	1,913	964	8,389

Compound Average Growth Rates (% p.a.)

2017-22	0.0%	0.3%	1.7%	0.3%		0.7%	0.5%		1.6%	1.0%	0.8%
2012-22	2.9%	1.0%	4.1%	2.3%		1.6%	2.0%		3.0%	2.2%	2.2%
2007-22	4.4%	3.2%	4.2%	3.9%		1.3%	2.9%		3.0%	2.6%	2.9%

Year	Million Tonnes										
	Crude Oil	Oil Products	Total Oil	y-o-y growth	LPG*	LNG	Total Gas**	y-o-y growth	Chemicals	y-o-y growth	TOTAL
1999	1,706	580	2,287	0.4%	43	93	145	8.4%	164	8.1%	6,089
2000	1,745	586	2,331	1.9%	45	103	158	8.4%	169	2.8%	6,394
2001	1,774	601	2,375	1.9%	42	107	161	1.8%	172	1.8%	6,530
2002	1,728	600	2,329	-1.9%	44	113	170	5.7%	181	5.6%	6,685
2003	1,819	627	2,446	5.0%	47	125	186	9.6%	186	2.3%	7,010
2004	1,964	668	2,633	7.6%	51	132	197	5.7%	192	3.2%	7,499
2005	1,995	725	2,721	3.3%	52	142	209	6.3%	200	4.3%	7,874
2006	1,998	752	2,750	1.1%	52	160	228	9.0%	211	5.8%	8,165
2007	2,018	799	2,816	2.4%	55	171	244	7.1%	223	5.5%	8,579
2008	2,024	837	2,861	1.6%	55	173	243	-0.4%	229	2.7%	8,799
2009	1,898	866	2,764	-3.4%	54	183	252	3.5%	233	1.7%	8,450
2010	1,917	904	2,821	2.0%	55	222	293	16.4%	252	8.3%	9,176
2011	1,955	937	2,892	2.5%	60	247	323	10.3%	264	4.6%	9,617
2012	1,961	945	2,906	0.5%	61	240	316	-2.0%	279	5.6%	9,974
2013	1,900	997	2,897	-0.3%	64	241	321	1.3%	293	5.1%	10,323
2014	1,851	977	2,828	-2.4%	72	246	332	3.7%	298	1.8%	10,630
2015	1,920	1,042	2,962	4.7%	80	250	344	3.6%	314	5.4%	10,861
2016	1,979	1,098	3,077	3.9%	89	268	372	7.9%	321	2.1%	11,185
2017	2,027	1,108	3,134	1.9%	91	293	400	7.6%	342	6.7%	11,651
2018	2,049	1,119	3,168	1.1%	100	318	434	8.6%	363	6.0%	11,979
2019	2,004	1,081	3,085	-2.6%	106	356	479	10.4%	374	3.2%	12,028
2020	1,852	967	2,818	-8.6%	105	360	481	0.4%	370	-1.2%	11,658
2021	1,837	1,016	2,853	1.2%	112	380	509	5.8%	379	2.4%	12,057
2022	1,969	1,053	3,022	5.9%	120	399	533	4.8%	369	-2.7%	12,006
2023 (f)	2,012	1,093	3,105	2.7%	127	415	557	4.5%	377	2.3%	12,266
2024 (f)	2,095	1,135	3,230	4.0%	130	433	579	3.9%	389	3.2%	12,587

Compound Average Growth Rates (% p.a.)

2017-22	-0.6%	-1.0%	-0.7%		5.7%	6.3%	5.9%		1.3%		0.6%
2012-22	0.0%	1.1%	0.4%		7.0%	5.2%	5.4%		2.8%		1.9%
2007-22	-0.2%	1.9%	0.5%		5.3%	5.8%	5.3%		3.4%		2.3%

Q1. Q1은 **세계 해상물동량**의 장래 전망에 대한 질문 문항들입니다. (설명 자료1)을 참조하여 2030년^(2023~2030)과 2050년^(2023~2050)의 세계 해상물동량 연평균 증가율(CAGR) 예측치를 건화물, 유류, 가스, 케미컬, 컨테이너별로 제시해 주시고 예측 이유도 간단하게 설명해 주시기 바랍니다.

Q1-1. 전 세계 해상물동량 연평균 증가율(CAGR) 장래 예측치(소수점 1자리까지 입력)

예측 기간	CAGR 예측치	예측치 제시에 대한 설명
2023~2030	%	
2023~2050	%	

Q1-2. 전 세계 건화물(메이저벌크, 마이너벌크) 물동량 연평균 증가율(CAGR) 장래 예측치(소수점 1자리까지 입력)

예측 기간	CAGR 예측치	예측치 제시에 대한 설명
2023~2030	%	
2023~2050	%	

Q1-3. 전 세계 유류(원유 및 석유제품) 물동량 연평균 증가율(CAGR) 장래 예측치(소수점 1자리까지 입력)

예측 기간	CAGR 예측치	예측치 제시에 대한 설명
2023~2030	%	
2023~2050	%	

Q1-4. 전 세계 가스(LNG 및 LPG) 물동량 연평균 증가율(CAGR) 장래 예측치(소수점 1자리까지 입력)

예측 기간	CAGR 예측치	예측치 제시에 대한 설명
2023~2030	%	
2023~2050	%	

Q1-5. 전 세계 케미컬(석유화학제품) 물동량 연평균 증가율(CAGR) 장래 예측치(소수점 1자리까지 입력)

예측 기간	CAGR 예측치	예측치 제시에 대한 설명
2023~2030	%	
2023~2050	%	

Q1-6. 전 세계 컨테이너 물동량 연평균 증가율(CAGR) 장래 예측치(소수점 1자리까지 입력)

예측 기간	CAGR 예측치	예측치 제시에 대한 설명
2023~2030	%	
2023~2050	%	

Q1-7. 향후 2050년까지 해상운송 관점에서 **증가율**이 가장 클 것으로 예측되는 해상화물은 무엇입니까?

품목(대분류)	품목(중분류)	선택	선택한 이유
벌크화물	철광석	☐	
	석탄	☐	
	곡물	☐	
	마이너벌크	☐	
유류	원유	☐	
	석유제품	☐	
가스류	LNG	☐	
	LPG	☐	
케미컬	석유화학제품	☐	
컨테이너	컨테이너	☐	
기타	기타	☐	* 화물명을 직접 기입해 주시고 이유도 간단하게 기술해 주시기 바랍니다.

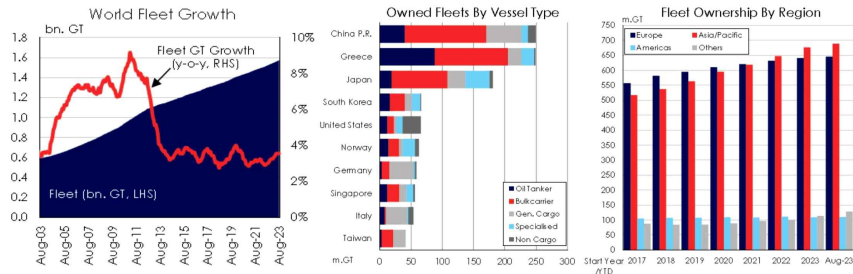
Q1-8. 향후 2050년까지 해상운송 관점에서 **감소율**이 가장 클 것으로 예측되는 해상화물은 무엇입니까?

품목(대분류)	품목(중분류)	선택	선택한 이유
벌크화물	철광석	☐	
	석탄	☐	
	곡물	☐	
	마이너벌크	☐	
유류	원유	☐	
	석유제품	☐	
가스류	LNG	☐	
	LPG	☐	
케미컬	석유화학제품	☐	
컨테이너	컨테이너	☐	
기타	기타	☐	* 화물명을 직접 기입해 주시고 이유도 간단하게 기술해 주시기 바랍니다.

설명자료 3 for Q2(Q2-1)

※ 세계 선박량에 관한 클락슨의 최신 자료(World Fleet Monitor Vol 14, No. 8)

- ✓ 2023년 8월 기준 전 세계 선박량은 약 15.7억 톤(106,864척), 전년대비 2.1% 증가 전망
- ✓ 국가별 순위는 중국>그리스>일본>한국>미국, 지역별 순위는 아시아태평양>유럽>미주 순임
- ✓ 최근 10년간(2013-2023) 세계 선박량 증가율은 3%~4%대에 머물러 있음



Year Built	Tankers		Bulkers ^o		Cellular Containers		Other Dry Cargo		Gas Carriers		Other Specialised		Non-Cargo Vessels		Total Fleet	
	No.	,000 GT	No.	,000 GT	No.	,000 GT	No.	,000 GT	No.	,000 GT	No.	,000 GT	No.	,000 GT	No.	,000 GT
<1994	2,900	4,725	175	3,386	179	2,255	8,669	14,585	226	2,665	1,805	3,697	16,418	29,132	30,372	60,445
1994	155	392	58	1,422	42	420	425	829	20	955	101	619	529	882	1,330	5,518
1995	124	407	122	2,991	62	737	432	876	34	592	65	511	569	1,855	1,408	7,969
1996	111	1,216	122	2,930	103	1,762	405	1,025	50	1,006	102	570	568	1,792	1,461	10,301
1997	88	1,677	168	4,081	139	2,245	335	1,001	33	787	105	967	669	2,101	1,537	12,860
1998	101	1,988	129	3,293	143	2,582	288	1,432	41	556	127	1,644	642	2,258	1,471	13,754
1999	120	3,750	151	4,183	100	2,446	236	1,248	34	802	143	2,362	680	3,461	1,464	18,251
2000	145	6,982	138	4,253	117	3,855	299	1,657	47	1,788	141	2,395	584	2,975	1,471	23,905
2001	148	5,334	273	9,111	145	5,209	255	997	33	533	86	697	618	3,918	1,558	25,799
2002	205	10,259	199	6,603	173	5,971	286	1,034	31	1,111	112	1,077	748	3,955	1,754	30,011
2003	323	14,592	165	6,315	162	5,509	296	1,356	45	1,960	150	1,693	690	2,957	1,831	34,382
2004	357	14,650	262	10,455	170	6,473	477	1,570	41	2,212	158	2,288	770	2,908	2,235	40,556
2005	371	15,576	334	12,682	272	10,008	562	1,697	33	1,993	197	3,049	875	2,802	2,644	47,808
2006	445	13,146	344	13,851	372	14,443	548	2,132	70	3,463	249	3,518	1,034	2,410	3,062	52,964
2007	463	16,273	363	13,881	413	14,624	603	2,163	95	4,159	288	4,286	1,094	3,221	3,319	58,607
2008	480	18,180	457	14,756	437	16,053	746	2,604	137	7,829	406	6,429	1,342	4,245	4,005	70,096
2009	544	24,143	758	25,701	282	11,599	740	2,944	102	5,890	379	5,735	1,618	3,988	4,423	79,999
2010	495	21,806	1,089	45,173	274	14,865	666	3,641	89	3,681	307	5,090	1,586	4,705	4,504	98,961
2011	492	21,568	1,279	55,463	209	13,485	655	3,806	73	1,723	246	4,572	1,611	4,072	4,565	104,689
2012	507	17,527	1,258	55,517	225	13,801	520	3,263	48	539	169	2,815	1,761	4,039	4,488	97,502
2013	432	11,882	813	35,217	215	14,761	439	2,480	65	2,498	115	1,703	1,593	3,426	3,672	71,966
2014	314	9,043	613	26,707	211	16,432	340	1,747	86	4,330	131	1,955	1,607	4,631	3,302	64,843
2015	295	9,806	661	27,429	216	17,303	311	1,749	115	5,336	147	2,692	1,307	4,060	3,052	68,374
2016	343	17,043	568	25,809	141	9,545	293	1,381	126	6,457	167	2,840	1,043	4,008	2,681	67,084
2017	377	19,890	464	21,264	156	12,088	273	1,344	107	5,207	162	2,916	924	3,630	2,463	66,339
2018	340	14,621	305	15,567	188	13,641	226	1,001	96	7,302	187	2,521	921	4,237	2,263	58,889
2019	359	20,083	451	22,942	167	11,008	294	1,478	86	6,190	151	1,446	990	3,567	2,498	66,715
2020	252	12,211	499	26,854	141	8,677	232	1,035	92	5,282	147	1,730	727	2,582	2,090	58,373
2021	300	13,606	449	21,287	164	10,914	274	1,641	123	8,170	137	1,740	940	3,858	2,387	61,216
2022	273	14,732	449	17,631	194	10,209	283	2,245	95	4,843	143	1,603	838	4,682	2,275	55,945
2023	124	5,763	289	12,226	179	11,900	129	623	71	3,493	48	642	437	2,601	1,277	37,248
TOTAL	11,983	362,871	13,405	548,980	5,991	284,820	20,537	66,584	2,344	103,352	6,871	75,802	45,733	128,958	106,864	1,571,339

설명자료 3 for Q2(Q2-2~4)

※ 대체연료선박 운항/발주 현황에 관한 DNV 최신 자료(Maritime Forecast to 2050, 각년도)

✓ 최근 3년간 추세를 보면, 운항선박에서 대체연료선박이 차지하는 비중이 점차 증가하고 있으며, 발주선박에서 대체연료선박이 차지하는 비중(GT)은 가파르게 증가하고 있음

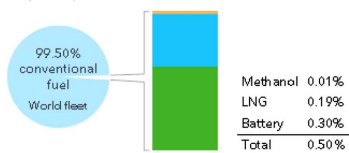
- ▶ 운항선박 대체연료선박 비중(GT 기준) : 0.5%(2021) → 5.5%(2022) → 6.5%(2023)
- ▶ 운항선박 대체연료선박 비중(척수 기준) : 1,349척(2022) → 2,002척(2023)
- ▶ 발주선박 대체연료선박 비중(GT 기준) : 11.8%(2021) → 33.2%(2022) → 51.3%(2023)
- ▶ 발주선박 대체연료선박 비중(척수 기준) : 1,046척(2022) → 1,376척(2023)

[Maritime Forecast to 2050, 2021]

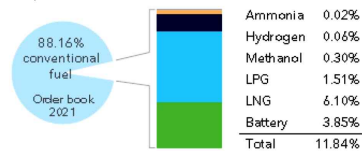
Uptake of alternative fuels for the world fleet as of June 2021 including ships in operation and on order *

Alternative fuel uptake (percentage of ships)

Ships in operation



Ships on order



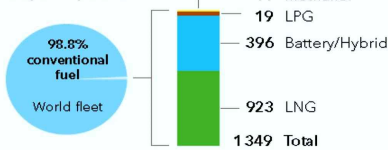
Key: Liquefied natural gas (LNG); liquefied petroleum gas (LPG)

a) Sources: IHSMarkit (ihsmarkit.com) and DNV's Alternative Fuels Insights for the shipping industry - AFI platform (afi.dnv.com)

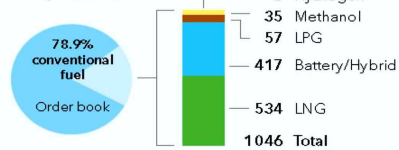
[Maritime Forecast to 2050, 2022]

NUMBER OF SHIPS

Ships in operation

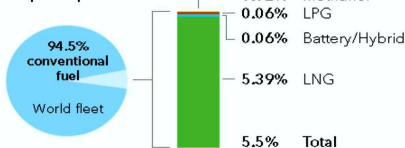


Ships on order

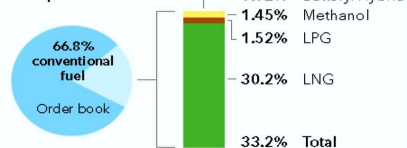


IN % OF GROSS TONNAGE

Ships in operation



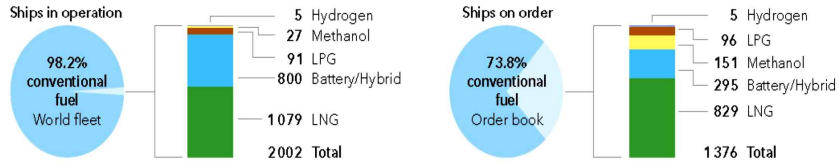
Ships on order



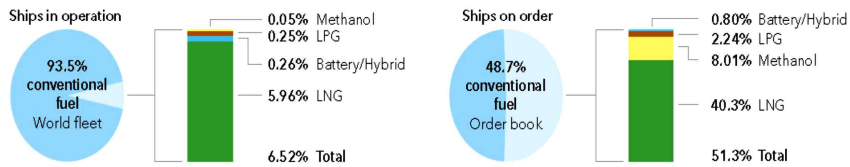
[Maritime Forecast to 2050, 2023]

Alternative fuel uptake in the world fleet in number of ships (upper) and gross tonnage (lower), as of July 2023

NUMBER OF SHIPS



GROSS TONNAGE



Q2. Q2는 **세계 선풍량**의 장래 전망에 대한 질문 문항들입니다. (설명 자료2)를 참조하여 2030년^[2023~2030]과 2050년^[2023~2050]의 세계 해상풍동량 연평균 증가율(CAGR) 예측치를 간화물, 유류, 가스, 케미컬, 컨테이너별로 제시해 주시고 예측 이유도 간단하게 설명해 주시기 바랍니다.

Q2-1. 전 세계 선풍량 연평균 증가율(CAGR) 장래 예측치(소수점 1자리까지 입력)

예측 기간	CAGR 예측치	예측치 제시에 대한 설명
2023~2030	%	
2023~2050	%	

Q2-2. 전 세계 선풍량에서 대체연료선박(LNG, LPG, 배터리/하이브리드, 메탄올, 암모니아, 수소)이 차지하는 비중(%) 장래 예측치

예측 기간	비중(%)	예측치 제시에 대한 설명
2030년 기준	%	
2050년 기준	%	

Q2-3. 2030년에 전 세계 대체연료선박(LNG, LPG, 배터리/하이브리드, 메탄올, 암모니아, 수소)에서 각각의 대체연료선박이 이 차지하는 비중(%) 장래 예측치(전체 합계가 100%가 되도록 입력)

대체연료선박 (대분류)	대체연료선박 (중분류)	비중(%)
저탄소	LNG	
	LPG	
	배터리/하이브리드	
	마이너벌크	
무탄소	메탄올(그린)	
	암모니아(그린)	
	수소	
	원자로(소형)	
기타	기타	* 기타 선박이 있는 경우 적정 기입 및 비중도 제시 바랍니다.
합계		100%

Q2-4. 2050년에 전 세계 대체연료선박(LNG, LPG, 배터리/하이브리드, 메탄올, 암모니아, 수소)에서 각각의 대체연료선박이 이 차지하는 비중(%) 장래 예측치(전체 합계가 100%가 되도록 입력)

대체연료선박 (대분류)	대체연료선박 (중분류)	비중(%)
저탄소	LNG	
	LPG	
	배터리/하이브리드	
	마이너벌크	
무탄소	메탄올(그린)	
	암모니아(그린)	
	수소	
	원자로(소형)	
기타	기타	* 기타 선박이 있는 경우 적정 기입 및 비중도 제시 바랍니다.
합계		100%

설명자료 4 for Q3

※ 아래 표는 미래 해운산업의 변화에 대응하기 위한 대응 방안을 구분해서 설명한 자료입니다. 대응 방안에 대한 설명을 충분히 인지하신 후 다음 질문에 답해 주시기 바랍니다.

대응 방안	주요 내용
온실가스(GHG) 규제 대응	선박에서 배출되는 온실가스(특히 이산화탄소)를 줄이기 위한 다양한 방안들이 포함되며, 친환경 선박(LNG/LPG, 메탄올, 암모니아, 수소 등) 건조, 대체연료(바이오 연료, e퓨얼 등) bunker 공급망 구축, 친환경 선박/연료 기금 조성 등이 포함됨
해운 디지털 전환 대응	고객 지향형 서비스 개발과 미래 해운 경쟁력 확보 관점에서 디지털 전환이 필요하며, 디지털 전환 공감대 형성, 전담 조직 구축, 해운 디지털 플랫폼 투자, 디지털 기술을 활용한 친환경 운송서비스 개발 등이 포함됨
글로벌 공급망(GVC) 재편 대응	글로벌 공급망 재편과 화주 운송전략 변화에 대한 적기 대응을 위한 대응 방안 마련이 필요하며, 리쇼어링/니어쇼어링에 대응한 선대 및 항로 운영, 미국 주도의 글로벌 공급망 재편 전략 대응 그리고 Scope3 확대에 대응한 운송전략 마련 등이 포함됨
해운운임 하락 대응	해운 불황기에 대응하고 지속가능한 성장 동력 마련을 위한 투자가 필요하며, 친환경 선박 발주를 통한 친환경 선대 운영과 선종 다각화 및 수직 통합 그리고 신규 운송서비스 개발 등이 포함됨
ESG 경영 대응	해운 기업의 사회적 책임 수행과 경영 투명성 제고 관점에서 필요하며, ESG 경영 체계 수립, ESG 거버넌스 구성, ESG 보고서 발간 등이 포함됨
기타	* 상기 5개 대응 외에 해운산업의 직접 대응이 필요한 분야가 추가적으로 있다고 판단되시면 직접 기입해 주시기 바랍니다. (예를 들어 자율운항선박 등장 대응, 코로나19 변종 바이러스 대응 등)

Q3. 미래 해운산업의 변화에 대응하기 위한 대응 방안들에 대한 질문입니다.

Q3-1. 온실가스(GHG) 규제 대응, 디지털 전환 대응, 글로벌 공급망(GVC) 재편 대응, 해운운임 하락 대응, ESG 경영 대응 등 다양한 대응 방안들에 대하여 각각의 필요성, 시급성, 실현성을 5점 척도 기준으로 숫자를 제시해 주시기 바랍니다. (예를 들어 중요성의 경우, 1 전혀 중요하지 않다. 2 덜 중요하다. 3 중요하다. 4. 더 중요하다. 5. 매우 중요하다.)

대응 방안	중요성(1~5)	시급성(1~5)	실현가능성(1~5)	합계(자동계산)
온실가스(GHG) 규제 대응				0
디지털 전환 대응				0
글로벌 공급망(GVC) 재편 대응				0
해운운임 하락 대응				0
ESG 경영 대응				0
기타 1				1
기타 2				2

Q4. 설문 문항에 관한 추가 의견이 있으신 경우 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다. 예를 들어 화물 수요와 선박 공급에 관한 설문 문항에 관해서도 추가 의견이 있으시거나, 마지막 문항인 대응 방안의 명칭이 부적절한 경우 새로운 명칭을 제시해 주셔도 좋습니다.

설문에 응해주셔서 감사합니다.

■ 해운산업의 미래변화 예측에 대한 전문가 설문지(2차 조사)

해운산업의 미래변화 예측에 대한 전문가 설문 (2차 조사)

안녕하십니까? 한국해양수산개발원은 「해운산업의 미래변화 예측과 대응전략 도출 연구」를 수행하고 있습니다. 본 조사는 연구 내용 중 해운산업의 미래 변화를 예측하기 위하여 전문가들을 대상으로 의견을 수렴하는 델파이 조사로 설계되었습니다. 조사는 총 3회로 나누어 진행될 예정이며, 1차 조사는 해운산업 미래 변화의 장래 예측치들에 대한 개방형 질문들로 구성되어 있으며, 2차 조사는 1차 조사결과를 통해 정리된 결과를 가지고 전문가 개인의 견해를 묻는 설문으로 진행될 예정이며, 3차 조사는 2차 조사를 통해 수렴된 내용을 재차 확인하는 설문 및 정책 대안들에 대한 계층화 분석법(AHP)이 병행되어 조사가 진행될 예정입니다.

응답하신 내용은 『통계법』 제33조에 의거 통계적인 자료 분석용으로만 이용되며, 절대 비밀이 보장됩니다. 귀하의 설문 응답은 우리나라 해운산업의 미래 대응전략 수립에 중요한 자료로 활용될 것이오니 바쁘시더라도 잠시 시간을 내셔서 설문에 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

2023년 10월

연구책임자: 이호준 해운정책연구실장(한국해양수산개발원)

■ 본 조사와 관련된 문의사항은 아래 연락처를 이용해 주시기 바랍니다.

조사기관	 한국해양수산개발원 KOREA MARITIME INSTITUTE	이호준 실장 (051-797-4623, 010-5540-2747) 소애림 박사 (051-797-4619, 010-5518-7408)
------	---	--

■ 응답자 일반 사항

1. 이름/연락처	(이름) _____	(연락처) _____
2. 소속기관/직위	(소속) _____	(직위) _____
3. 근무 기간(해당분야)	(경력) 만 _____ 년	

Q1. Q1은 **세계 해상물동량**의 장래 예측치에 대한 질문 문항들입니다. 아래에는 1차 설문결과를 종합하여 2030년^[2022~2030]과 2050년^[2022~2050]의 세계 해상물동량 예측치를 전체/건화물/유류/가스/케미컬/컨테이너별로 제시하고 있습니다. 2030년과 2050년 예측치 각각의 문항에 대하여 제시된 **예측치가 얼마나 정확한지**에 대하여 아래 빈칸에 1~5 가운데 하나를 골라 O를 기입해 주시길 요청드립니다.

<답안 작성 시 참고 사항>

- ①은 제시된 예측치가 자신의 생각보다 **50% 이상 과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
 ②는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 **25% 이상 ~ 50% 미만 과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
 ③은 제시된 예측치가 자신의 생각과 **거의 일치되게** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
 ④는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 **25% 이상 ~ 50% 미만 과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
 ⑤는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 **50% 이상 과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택

[전체 해상물동량]

Q1-1-A. **전체 해상물동량**의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.3배** 증가가 예상됨

전체	1차 설문 (배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.65배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.65~0.98배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.30배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.63~1.95배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.95배 이상)
2022~2030	1.30					

※ 1차 설문결과를 컨테이너, 건화물, 유류, 가스, 케미컬 등 품목별 2030년 예측치를 모두 합친 값으로 별도 계산

Q1-1-B. **전체 해상물동량**의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 **1.5배** 증가가 예상됨

전체	1차 설문 (배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.75배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.75~1.13배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.50배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.88~2.25배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.25배 이상)
2022~2050	1.50					

※ 1차 설문결과를 컨테이너, 건화물, 유류, 가스, 케미컬 등 품목별 2050년 예측치를 모두 합친 값으로 별도 계산

[컨테이너 물동량]

Q1-2-A. **전체 해상물동량**의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.2배** 증가가 예상됨

컨테이너	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.60배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.60~0.90배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.20배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.50~1.80배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.80배 이상)
2022~2030	1.18					

Q1-2-B. **전체 해상물동량**의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 **1.6배** 증가가 예상됨

컨테이너	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.80배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.80~1.20배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.60배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 2.00~2.40배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.40배 이상)
2022~2050	1.61					

[건화물 물동량(메이저, 마이너 벌크 등 벌크 전체)]

Q1-3-A. **전체 해상물동량**의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.1배** 증가가 예상됨

건화물	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.55배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.55~0.83배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.10배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.38~1.65배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.65배 이상)
2022~2030	1.11					

Q1-3-B. **전체 해상물동량**의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 **1.3배** 증가가 예상됨

건화물	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.65배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.65~0.98배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.30배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.63~1.95배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.95배 이상)
2022~2050	1.28					

[유류 물동량(원유 및 석유제품)]

Q1-4-A. **전체 해상물동량**의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.0배** 증가가 예상됨

유류	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.50배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.50~0.75배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.00배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.25~1.50배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.50배 이상)
2022~2030	1.04					

Q1-4-B. **전체 해상물동량**의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 **0.9배** 증가가 예상됨

유류	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.45배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.45~0.68배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 0.90배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.13~1.35배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.35배 이상)
2022~2050	0.90					

[가스 물동량(LNG 및 LPG)]

Q1-5-A. **전체 해상물동량**의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.4배** 증가가 예상됨

가스	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.72배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.72~1.08배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.44배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.80~2.16배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.16배 이상)
2022~2030	1.44					

Q1-5-B. **전체 해상물동량**의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 **2.5배** 증가가 예상됨

가스	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 1.25배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 1.25~1.88배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 2.50배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 3.13~3.75배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 3.75배 이상)
2022~2050	2.49					

[케미컬 물동량(석유화학제품)]

Q1-6-A. 전체 해상물동량의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 1.2배 증가가 예상됨

케미컬	1차 설문 평균(배)	← 1 50%	2 25%	3 25%	4 50%	5 →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.60배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.60~0.90배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.20배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.50~1.80배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.80배 이상)
2022~2030	1.16					

Q1-6-B. 전체 해상물동량의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 1.5배 증가가 예상됨

케미컬	1차 설문 평균(배)	← 1 50%	2 25%	3 25%	4 50%	5 →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.75배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.75~1.13배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.50배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.88~2.25배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.25배 이상)
2022~2050	1.50					

Q2. Q2는 **세계 선복량**의 장래 예측치에 대한 질문 문항들입니다. 아래에는 1차 설문결과를 종합하여 2030년(2022~2030)과 2050년(2022~2050)의 세계 선복량 예측치를 제시하고 있습니다. 2030년과 2050년 예측치 각각의 문항에 대하여 제시된 **예측치가 얼마나 정확한지**에 대하여 아래 빈 칸에 1~5 가운데 하나를 골라 O를 기입해 주시길 요청드립니다.

<답안 작성 시 참고 사항>

- ①은 제시된 예측치가 자신의 생각보다 50% 이상 **과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ②는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 25% 이상 ~ 50% 미만 **과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ③은 제시된 예측치가 자신의 생각과 거의 일치되게 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ④는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 25% 이상 ~ 50% 미만 **과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ⑤는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 50% 이상 **과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택

[세계 선복량(GT 기준)]

Q2-1-A. **세계 선복량**의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.2배** 증가가 예상됨

	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.60배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.60~0.90배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.20배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.50~1.80배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.80배 이상)
2022~2030	1.16					

Q2-1-B. **세계 선복량**의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 **1.6배** 증가가 예상됨

	1차 설문 평균(배)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.80배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.80~1.20배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.60배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 2.00~2.40배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.40배 이상)
2022~2050	1.57					

[대체연료선박 비중(%), 척수 기준)]

Q2-2-A. **대체연료선박 비중(%)**의 2030년 예측치는 약 **20%**로 예상됨

	1차 설문 평균(%)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 10% 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 10~15%)	거의 일치함 (내 예측치는 약 20%)	25~50% 낮음 (내 예측치는 25~30%)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 30% 이상)
2022~2030	21.9					

Q2-2-B. **대체연료선박 비중(%)**의 2050년 예측치는 약 **60%**로 예상됨

	1차 설문 평균(%)	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	→ ⑤
		50% 이상 높음 (내 예측치는 30% 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 30~45%)	거의 일치함 (내 예측치는 약 60%)	25~50% 낮음 (내 예측치는 75~90%)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 90% 이상)
2022~2050	62.1					

Q3. Q3는 **세계 해상물동량(톤키로) 수요**에 장기적으로 영향을 미치는 요인들에 대한 질문 문항들입니다. 아래 제시된 각각의 요인들이 2030년^(2022~2030)과 2050년^(2022~2050)의 세계 해상물동량(톤키로) 어떤 영향을 미치는지에 대해 예측치를 전체/건화물/유류/가스/케미컬/컨테이너별로 제시하고 있습니다. 2030년과 2050년 세계 해상물동량(톤키로) 전망치에 대하여 제시된 **각각의 요인들이 어떤 영향을 미치는지**에 대하여 아래 빈칸에 1~5 가운데 하나를 골라 O를 기입해주시길 요청드립니다.

<답안 작성 시 참고 사항>

- ① 해당 요인이 장래 해상물동량(톤키로)에 **20% 이상 감소**의 영향을 준다고 생각하는 경우 선택
 ② 해당 요인이 장래 해상물동량(톤키로)에 **10% 이상 ~20% 미만 감소**의 영향을 준다고 생각하는 경우 선택
 ③ 해당 요인이 장래 해상물동량(톤키로)에 **아무런 영향을 주지 않는다**고 생각하는 경우 선택
 ④ 해당 요인이 장래 해상물동량(톤키로)에 **10% 이상 ~20% 미만 증가**의 영향을 준다고 생각하는 경우 선택
 ⑤ 해당 요인이 장래 해상물동량(톤키로)에 **20% 이상 증가**의 영향을 준다고 생각하는 경우 선택

[IMO/EU 온실가스(GHG) 규제 강화]

Q3-1-A. IMO/EU 온실가스 규제 강화는 2030년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2030년 해상물동량 영향					

Q3-1-B. IMO/EU 온실가스 규제 강화는 2050년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2050년 해상물동량 영향					

[해운 플랫폼 거래 증가]

Q3-2-A. 해운 플랫폼 거래 증가는 2030년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2030년 해상물동량 영향					

Q3-2-B. 해운 플랫폼 거래 증가는 2050년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2050년 해상물동량 영향					

[해운분야 ESG 경영 강화]

Q3-3-A. 해운분야 ESG 경영 강화는 2030년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2030년 해상물동량 영향					

Q3-3-B. 해운분야 ESG 경영 강화는 2050년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2050년 해상물동량 영향					

[글로벌 공급망 재편]

Q3-4-A. 해운시장 공급망 개편은 2030년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2030년 해상물동량 영향					

Q3-4-B. 해운시장 공급망 개편은 2050년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2050년 해상물동량 영향					

[해운운임 변동성(급등/급락) 증가]

Q3-5-A. 해운운임 변동성(급등/급락) 증가는 2030년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2030년 해상물동량 영향					

Q3-5-B. 해운운임 변동성(급등/급락) 증가는 2050년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

	①	②	③	④	⑤
	20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2050년 해상물동량 영향					

Q4. 설문 문항에 관한 추가 의견이 있으신 경우 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다.

설문에 응해주셔서 감사합니다.

■ 해운산업의 미래변화 예측에 대한 전문가 설문지(3차 조사)

해운산업의 미래변화 예측에 대한 전문가 설문 [3차 조사]

안녕하십니까? 한국해양수산개발원은 「해운산업의 미래변화 예측과 대응전략 도출 연구」를 수행하고 있습니다. 본 조사는 연구 내용 중 해운산업의 미래 변화를 예측하기 위하여 전문가들을 대상으로 의견을 수렴하는 델파이 조사로 설계되었습니다. 조사는 총 3회로 나누어 진행될 예정이며, 1차 조사는 해운산업 미래 변화의 장래 예측치들에 대한 개방형 질문들로 구성되어 있으며, 2차 조사는 1차 조사결과를 통해 정리된 결과를 가지고 전문가 개인의 견해를 묻는 설문으로 진행하였으며, 3차 조사는 1차와 2차 조사를 통해 수렴된 내용을 재차 확인하는 설문 및 정책 대안들에 대한 계층화 분석법(AHP)이 병행되어 조사가 진행될 예정입니다.

응답하신 내용은 『통계법』 제33조에 의거 통계적인 자료 분석용으로만 이용되며, 절대 비밀이 보장됩니다. 귀하의 설문 응답은 우리나라 해운산업의 미래 대응전략 수립에 중요한 자료로 활용될 것이오니 바쁘시더라도 잠시 시간을 내시어 설문에 응답해 주시면 대단히 감사하겠습니다.

2023년 11월

연구책임자: 이호준 해운정책연구실장(한국해양수산개발원)

■ 본 조사와 관련된 문의사항은 아래 연락처를 이용해 주시기 바랍니다.

조사기관	 한국해양수산개발원 KOREA MARITIME INSTITUTE	이호준 실장 (051-797-4623, 010-5540-2747) 소애림 박사 (051-797-4619, 010-5518-7408)
------	--	--

■ 응답자 일반 사항

1. 이름/연락처	(이름) _____	(연락처) _____
2. 소속기관/직위	(소속) _____	(직위) _____
3. 근무 기간(해당분야)	(경력) 만 _____ 년	

Q1. Q1은 세계 해상물동량의 장래 예측치에 대한 질문 문항들입니다. 아래에는 1차와 2차 설문결과를 종합하여 2030년(2022~2030)과 2050년(2022~2050)의 세계 해상물동량 예측치를 전체/건화물/유류/가스/케미컬/컨테이너별로 제시하고 있습니다. 2030년과 2050년 각 문항의 제시된 예측치에 비해 **본인이 생각하는 값**은 어디에 해당하는지 1~5 가운데 하나를 골라 빈칸(굵은 박스)에 O를 기입해 주시길 요청드립니다.

<답안 작성 시 참고 사항>

- ①은 제시된 예측치가 자신의 생각보다 50% 이상 **과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ②는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 25% 이상 ~ 50% 미만 **과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ③은 제시된 예측치가 자신의 생각과 **거의 일치되게** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ④는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 25% 이상 ~ 50% 미만 **과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ⑤는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 50% 이상 **과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택

[전체 해상물동량]

Q1-1-A. 전체 해상물동량의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.3배** 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.23배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.65배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.65~0.98배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.30배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.63~1.95배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.95배 이상)
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q1-1-B. 전체 해상물동량의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 **1.5배** 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.37배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.75배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.75~1.13배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.50배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.88~2.25배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.25배 이상)
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[컨테이너 물동량]

Q1-2-A. 전체 해상물동량의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.2배** 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.28배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.65배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.65~0.98배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.20배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.63~1.95배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.95배 이상)
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q1-2-B. 전체 해상물동량의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 **1.6배** 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.69배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.80배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.80~1.20배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.60배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 2.00~2.40배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.40배 이상)
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[건화물 물동량(메이저, 마이너 벌크 등 벌크 전체)]

Q1-3-A. 전체 해상물동량의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 1.1배 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.17배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.55배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.55~0.83배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.10배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.38~1.65배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.65배 이상)
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q1-3-B. 전체 해상물동량의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 1.3배 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.38배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.65배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.65~0.98배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.30배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.63~1.95배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.95배 이상)
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[유류 물동량(원유 및 석유제품)]

Q1-4-A. 전체 해상물동량의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 1.1배 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.06배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.65배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.65~0.98배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.10배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.63~1.95배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.95배 이상)
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q1-4-B. 전체 해상물동량의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 0.9배 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 0.95배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.65배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.65~0.98배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 0.90배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.63~1.95배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.95배 이상)
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[가스 물동량(LNG 및 LPG)]

Q1-5-A. 전체 해상물동량의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 1.4배 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.45배	← [1] 50%	[2] 25%	[3] 25%	[4] 50%	→ [5]
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.65배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.65~0.98배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.40배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.63~1.95배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.95배 이상)
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q1-5-B. 전체 해상물동량의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 2.5배 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 2.78배	← [1] 50%	[2] 25%	[3] 25%	[4] 50%	→ [5]
		50% 이상 높음 (내 예측치는 1.25배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 1.25~1.88배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 2.50배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 3.13~3.75배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 3.75배 이상)
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택		O			
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[케미컬 물동량(석유화학제품)]

Q1-6-A. 전체 해상물동량의 2022~2030년 예측치는 2022년 대비 약 1.2배 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.28배	← [1] 50%	[2] 25%	[3] 25%	[4] 50%	→ [5]
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.60배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.60~0.90배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.20배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.50~1.80배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.80배 이상)
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q1-6-B. 전체 해상물동량의 2022~2050년 예측치는 2022년 대비 약 1.5배 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.56배	← [1] 50%	[2] 25%	[3] 25%	[4] 50%	→ [5]
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.75배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.75~1.13배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.50배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.88~2.25배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.25배 이상)
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q2. Q2는 **세계 선복량**의 장래 예측치에 대한 질문 문항들입니다. 아래에는 1차와 2차 설문결과를 종합하여 2030년^[2022-2030]과 2050년^[2022-2050]의 세계 선복량 예측치를 제시하고 있습니다. 2030년과 2050년 각 문항의 제시된 예측치에 비해 **본인이 생각하는 값**은 어디에 해당하는지 빈칸(굵은 박스) 1~5 가운데 하나를 골라 O를 기입해 주시길 요청드립니다.

<답안 작성 시 참고 사항>

- ①은 제시된 예측치가 자신의 생각보다 50% 이상 **과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
 ②는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 25% 이상 ~ 50% 미만 **과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
 ③은 제시된 예측치가 자신의 생각과 거의 일치되게 예측되었다고 생각하는 경우 선택
 ④는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 25% 이상 ~ 50% 미만 **과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
 ⑤는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 50% 이상 **과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택

[세계 선복량(GT 기준)]

Q2-1-A. 세계 선복량의 2022-2030년 예측치는 2022년 대비 약 **1.2배** 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.23배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.60배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.60~0.90배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.20배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 1.50~1.80배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 1.80배 이상)
2022-2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q2-1-B. 세계 선복량의 2022-2050년 예측치는 2022년 대비 약 **1.6배** 증가가 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 1.69배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 0.80배 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 0.80~1.20배)	거의 일치함 (내 예측치는 약 1.60배)	25~50% 낮음 (내 예측치는 2.00~2.40배)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 2.40배 이상)
2022-2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[대체연료선박 비중(%), 척수 기준)]

Q2-2-A. 대체연료선박 비중(%)의 2030년 예측치는 약 **20%**로 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 18.7%	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 10% 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 10~15%)	거의 일치함 (내 예측치는 약 20%)	25~50% 낮음 (내 예측치는 25~30%)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 30% 이상)
2022-2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q2-2-B. 대체연료선박 비중(%)의 2050년 예측치는 약 **60%**로 예상됨

전체	2차 설문 평균 = 65.4%	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		50% 이상 높음 (내 예측치는 30% 이하)	25~50% 높음 (내 예측치는 30~45%)	거의 일치함 (내 예측치는 약 60%)	25~50% 낮음 (내 예측치는 75~90%)	50% 이상 낮음 (내 예측치는 90% 이상)
2022-2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q3. Q3은 **세계 해상물동량(톤키로) 수요**에 장기적으로 영향을 미치는 요인들에 대한 질문 문항입니다. 아래는 2차 설문결과를 종합하여 2030년^(2022~2030)과 2050년^(2022~2050)의 세계 해상물동량(톤키로)이 어떤 영향을 미치는지에 대한 예측치를 전체/건화물/유류/가스/케미컬/컨테이너별로 제시하고 있습니다. 2030년과 2050년 세계 해상물동량(톤키로) 전망치에 대하여 제시된 **각각의 요인이 어느정도 수위에 해당하는지**에 대하여 아래 빈칸에 1~5 가운데 하나를 골라 O를 기입해 주시길 요청드립니다.

<답안 작성 시 참고 사항>

- ①은 제시된 예측치가 자신의 생각보다 50% 이상 **과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ②는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 25% 이상 ~ 50% 미만 **과대** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ③은 제시된 예측치가 자신의 생각과 거의 일치되게 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ④는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 25% 이상 ~ 50% 미만 **과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택
- ⑤는 제시된 예측치가 자신의 생각보다 50% 이상 **과소** 예측되었다고 생각하는 경우 선택

[IMO/EU 온실가스(GHG) 규제 강화]

Q3-1-A. IMO/EU 온실가스 규제 강화는 2030년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.94배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q3-1-A. IMO/EU 온실가스 규제 강화는 2050년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.93배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[해운 플랫폼 거래 증가]

Q3-2-A. 해운 플랫폼 거래 증가는 2030년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.98배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q3-2-B. 해운 플랫폼 거래 증가는 2050년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 1.01배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택		O			
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[해운분야 ESG 경영 강화]

Q3-3-A. 해운분야 ESG 경영 강화는 2030년 세계 해산물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.96배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q3-3-B. 해운분야 ESG 경영 강화는 2050년 세계 해산물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.96배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[글로벌 공급망 재편]

Q3-4-A. 해운시장 공급망 개편은 2030년 세계 해산물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.99배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택				O	
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q3-4-B. 해운시장 공급망 개편은 2050년 세계 해산물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.97배	← ① 50%	② 25%	③ 25%	④ 50%	⑤ →
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택				O	
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

[해운운임 변동성(급등/급락) 증가]

Q3-5-A. 해운운임 변동성(급등/급락) 증가는 2030년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.97배	← [1] 50% [2] 25% [3] 25% [4] 50% [5] →				
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2030	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q3-5-B. 해운운임 변동성(급등/급락) 증가는 2050년 세계 해상물동량(톤키로)에 어떤 영향을 미칠 것인가?

전체	2차 설문 평균 = 0.94배	← [1] 50% [2] 25% [3] 25% [4] 50% [5] →				
		20% 이상 감소	10~20% 감소	거의 변화없음	10~20% 증가	20% 이상 증가
2022~2050	2차 평균			O		
	2차 선택			O		
	3차 선택					

※ 2차 설문의 평균은 파란색 O로 표시, 2차 설문에서 본인이 선택한 값은 붉은색 O로 표시되어 있음

Q4. 설문 문항에 관한 추가 의견이 있으신 경우 자유롭게 기술해 주시기 바랍니다.

설문에 응해주셔서 감사합니다.

기본연구보고서 발간목록

Ⅰ 2023

01	자율운항선박 운항을 위한 해상교통관제 대응방안 연구	박상원
02	인공지능(AI)을 활용한 무역규범의 해양수산분야 영향 분석 연구	임병호
03	공급망 안정화를 위한 항만의 대응방안 연구	이나영
04	연안재해 정보 활용 개선 방안 연구	김찬웅
05	항만의 생활물류 기능 활성화 방안 연구	최석우
06	마을여장 이용·관리 개선방안 연구	마창모
07	해양생태계 복원정책 개선방안 연구 - 사회·생태복원 중심으로 -	최석문
08	주민행태기반 해양정책 수용성 제고 설계 방안 연구	이슬기
09	항만연관산업 고도화 방안 연구	김세원
10	탄소배출권 거래제가 해운선사에 미치는 영향 분석 연구	조아현
11	물류 연계 효율화를 위한 스마트항만 구축방안 연구 - 항만물류 데이터 공유 플랫폼을 중심으로 -	서정용
12	어업분야 중대재해처벌법 대응방안 연구	고동훈
13	수산물 디지털 수출 활성화 방안 연구	이상건
14	항만개발사업의 정책영향평가 연구	이수영
15	해운산업의 미래 변화 예측과 국내 대응 전략 연구	이호춘
16	어선현대화 촉진을 위한 금융제도 개선방안 연구	엄선희
17	연안도시의 쇠퇴와 대응방안 연구	강창우
18	해양범죄 실태 진단을 통한 대응체계 개선방안 연구	민영훈
19	민간기업의 해양환경분야 ESG 활성화 방안 연구	김지윤
20	식량안보를 고려한 수산물 수급관리 방안 연구	허수진
21	지방분권시대의 수산업·어촌분야 대응전략 연구	이호림
22	해운산업 고도화를 위한 선박투자 활성화 방안 연구	김한나
23	글로벌 공급망 리스크 대응 물류망 최적화 방안 연구 : 한국·북미 물류공급망 중심	이성우

2022년

01	선박투자 가치평가 및 위험관리 모형 연구	박성화
02	항만 컨테이너 반출입 예약시스템 가격결정 모형 연구	서정용
03	연안재해 대응을 위한 그린인프라 구축방안 연구	정지호
04	탄소중립이 해양수산업에 미치는 경제적 영향분석 연구	권장한
05	수산물 안전성 관리체계 개선방안 연구	조현주
06	준해양사고 통보제도 개선방안 연구	박상원
07	MZ세대 소비트렌드를 반영한 해양관광 추진방안 연구	최일선
08	연근해 어종별 어획쿼터제도 도입방안 연구	심성현
09	행위자기반 해양공간계획 시뮬레이션 개발 연구	조성진
10	항만분야 탄소중립 관리체계 개선방안 연구	안승현
11	탄소중립 시대 양식산업 대응전략 연구 - 육상 어류양식을 중심으로 -	마창모
12	수산물식품산업의 탄소중립 대응방안 연구 - 가공업을 중심으로 -	김지연
13	해양환경보전정책 도입방안 연구	박수진
14	포스트 코로나 시대의 컨테이너 해운산업 대응방안 연구 - 디지털 플랫폼을 중심으로 -	최건우
15	항만분야 공공갈등 관리방안 연구	김세원
16	글로벌 가치사슬 변화와 국제물류 분야 대응방안 연구 - 전기자동차 산업을 중심으로 -	권보배
17	항만개발제도 개선방안 연구	이수영
18	클러스터 혁신을 통한 선박관리업 발전방안 연구	허성례
19	수입수산물 예방적 관리체계 도입방안 연구 - IUU 수산물을 중심으로 -	안지은
20	양식수산물 유통 빅데이터 구축방안 연구	이기영
21	글로벌 혁신성장을 위한 신남방·신북방 정책 연구 - 신남방 지역 ICT산업 가치사슬 변화에 따른 물류 공급사슬 대응방안	최나영환

수시연구보고서 발간목록

Ⅰ 2023년

01	양식어업 비과세 합리화 방안 연구	이정필
02	복합해양레저관광도시 개념정립 및 추진방안에 관한 연구	최일선
03	항만기술산업 육성을 위한 법제도 마련 연구	안승현
04	블루푸드테크 전문기관의 도입 필요성에 대한 연구	이동림
05	지방자치단체의 해양관할구역 설정 요인 연구	이혜영
06	양식장 내 어류 복지 기준 마련을 위한 연구	오서연
07	해양플라스틱 재활용산업 공급사슬 기반 조성 연구	이윤정
08	중소·중견 물류기업의 ESG경영 가이드라인 구축 연구	이재호
09	신항만건설사업의 민간투자 확대를 위한 제도개선 연구	김보경
10	해수욕장 이용객 집계·관리체계 개선방안 연구	이정아
11	유엔 플라스틱 협약의 주요쟁점 분석 및 대응방향 연구	박수진
12	어촌 활력 제고를 위한 제도 개선방안 연구	문지원
13	어선의 친환경에너지 전환방안 연구	고동훈

Ⅰ 2022년

01	항만의 탄소중립 이행·관리 표준안 연구	안용성
02	매립지 소유권 분리 제도화의 이해관계 분석과 관리방안	윤성순
03	글로벌 공급망 리스크별 영향분석 및 대응방안 연구 - 에너지·곡물을 중심으로	조지성
04	대북제재 강화와 코로나 팬데믹 이후 북한 해양수산 이슈와 대응 방안	윤인주
05	남극환경보호의정서 제6부속서의 국내 이행을 위한 법제 정비방안 연구	박예나
06	해양바이오산업 육성을 위한 해양생명자원법 정비 방안 연구	좌미라
07	우리나라 수산종자 관리체계 개선방안 연구	조현주
08	2050 신해양강국 미래비전 수립 연구	김민수

일반연구보고서 발간목록

Ⅰ 2023년

01	해양수산업 조기경보지수 개발 - 컨테이너 해운시장을 중심으로	권장한
02	AIS 기반 글로벌 선박 배기가스 배출량 분석 연구(II) - 우리나라 주요 항만을 중심으로	강무홍
03	우리나라 수산식품 소비 활성화 방안 마련 연구	한기욱
04	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(II) - 유류, 철재, 모래, 목재, 양곡을 중심으로	이화섭
05	대기행렬모형을 활용한 선박대기비용 절감 편익 산정 연구	조아현
06	항만개발사업 정책효과 세부항목별 효과산정 방법 연구	이종필
07	해양 지속가능성 평가체계 구축 연구	최희정
08	국내 해운기업의 ESG 경영 확산 방안 연구	황진희
09	해운 경기순환 분석 및 예측 연구	황수진
10	수산물 공급 안정을 위한 수입수산물 전략품목 관리 방안 연구	박혜진
11	항만산업 여성인력 확대방안 연구	이지원
12	선사공동행위의 규제 및 행동 변화에 따른 영향 분석과 정책방안 연구	류희영

2022년

01	건화물선 시장 비용분석을 통한 해운시장 위험관리지표체계 구축	류희영
02	해상운임 예측모형 고도화 연구(Ⅰ)	황수진
03	IMO 시장기반조치 도입이 국내 해운기업에 미치는 영향	김한나
04	연안지역발전지수(CoDI) 개발 연구	황재희
05	CGE 기반 국제통상환경 변화의 해양수산부문 파급효과 분석	임병호
06	글로벌 수산부문 이머징 이슈 분석 모델 개발 연구	한기욱
07	양식 수산물 증장기 수급전망모형 구축 연구 - 굴을 중심으로 -	김철현
08	Network DEA를 이용한 물류기업 경쟁력 비교 분석 연구	황선일
09	해양수산 사업체 성과 및 효율성 분석 연구	김주현
10	베이지안 방법을 이용한 양식 명계 단수 추정방안 연구	천성훈
11	수입수산물과 국산 간의 대체관계 분석 연구 - 활·신선냉장품을 중심으로 -	박혜진
12	국내 컨테이너 해운기업의 디지털 전환 활성화 방안 연구	전서연
13	비컨테이너 항만물동량 예측모형 고도화 방안 연구(Ⅰ) - 자동차, 석탄, 고철, 시멘트를 중심으로 -	최석우
14	해양수산 분야 미래 리스크 발굴 및 파급효과 분석 연구(Ⅱ)	김찬호
15	항만개발사업의 정책효과 적용방안 연구	이종필
16	국가 해양전략 기본구상 연구	정현욱
17	선박대기시간 예측모형 개발을 위한 방법론 연구	조아현
18	안전항만 구축을 위한 비용 산정 및 지원체계 마련을 위한 연구	최상균

기본연구 2023-15

해운산업의 미래 변화 예측과 국내 대응 전략 연구

인쇄 2024년 1월 29일

발행 2024년 1월 31일

발행인 김 종 덕

발행처 한국해양수산개발원

주소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연락처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

조판·인쇄 크리커뮤니케이션 (02-2273-1775)

판매 및 보급: 정부간행물판매센터 Tel: 02-394-0337

정가 15,000원

해운산업의 미래 변화 예측과 국내 대응 전략 연구

A Study on Future Projections in the Shipping Industry and
Korea's Response Strategies



49111 부산광역시 영도구 해양로 301번길 26 (동삼동)
TEL. 051-797-4800 FAX. 051-797-4810

