

# 해운산업의 탄소 중립 추진 전략 연구\*

공일종\*, 최신철\*, 이수현\*, 이경근\*\*  
\*순천대학교 물류학과, \*\*순천대학교 경영학과  
e-mail:dreambig012@gmail.com

## Research on Carbon Neutrality Promotion Strategy of Shipping Industry

Il-Jong Kong\*, Sin-Cheol Choi\*, Soo-Hyun Lee\*, Kyung-Geun Lee\*\*  
\*Dept. of Logistics, Suncheon National University,  
\*\*Dept. of Business Administration, Suncheon National University,

### 요약

전 세계 무역 교역량의 90% 이상이 해상운송을 통해 처리되고 있어 해운산업은 대부분 국가 기본 전략산업의 하나로 관리되고 있다. 또한, 수송영역의 한 축에 속하는 해운산업은 세계적으로 추진 중인 2050 탄소 중립 목표 달성을 위한 온실가스 다배출 대상 산업이다. 본 연구는 국내외 정부와 해운산업의 탄소 중립 추진 정책과 동향을 소개하고, 우리나라 해운산업 발전을 견인하고 선도 해운기업인 HMM의 효과적인 탄소 중립 실행전략과 실천 성과 사례를 제시하였다. 정부는 2050 국제 해운 탄소 중립을 위한 비전과 추진 4대 전략 로드맵을 제시하였으며, HMM은 기후변화 리스크 대응, 대기오염물질 배출 감축, 해양 및 환경보호 활동, 친환경 물류 및 운송 등에 대한 추진 방향성과 성과 사례를 제시하였다. 탄소 중립을 위한 정부의 정책과 해운 대기업인 HMM의 사례 연구를 통해 중소 해운기업은 탄소 중립 실행 추진계획에 도움이 되기를 희망한다. 산업의 혈관 역할을 하는 물류 해운산업이 탄소 중립이라는 위기를 기회의 계기로 삼아, 글로벌 경쟁력을 갖춘 지속 가능 주력산업으로 지속하여 국가의 버팀목이 되기를 기대한다.

## 1. 서론

해운산업은 3국간 운송 서비스뿐만 아니라 자국 화물 운송을 통해 외화 수익을 창출하는 서비스 산업으로, 전 세계 무역 교역량의 90% 이상을 담당하고 있다. 무역의존도가 높은 개방경제 구조에서 해운은 수출과 국가 전략물자 운송의 사람의 혈관과 같은 중요 역할을 수행하고 있다.

하지만 최근 국제 해운의 온실가스 배출량이 가파르게 증가하면서 국제해사기구(IMO)는 그동안 새로 건조되는 선박에만 적용되어온 온실가스 배출 규제를 23년 1월 1일부터 현재 운항 중인 선박에 대해서도 확대 적용하기로 했다. 이에 따라 국제항해에 투입되어 운영 중인 총 톤수 400톤 이상 선박은 IMO가 정한 선박에너지 효율지수와 탄소집약도 지수 기준치를 충족시켜야 한다.

해운업계의 준비가 미흡하여 국제 해운업계의 온실가스 배출 규제가 강화되면서 국내 해운사가 받을 타격에 대한 우려도 커지고 있다. 정부도 국제 해운 환경규제 강화 따른 해운업

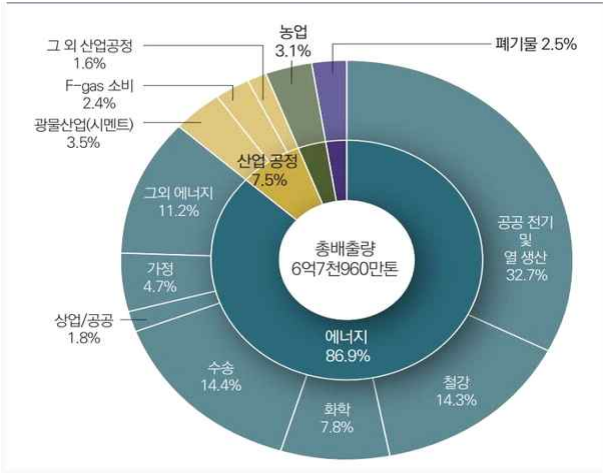
계 탈탄소화를 위한 정책과 다양한 지원이 더욱 필요한 시점이다. 모든 산업영역에서 지구의 온도 상승을 산업화 이전 대비 1.5°C 내로 억제하려는 전 세계 목표 달성 노력에 해운산업도 참여가 필요하다. 국제 해운의 환경규제가 강화에 발맞춰 정부와 국내 해운업계 빠른 대응책과 추진사례를 연구하고 이를 통해 해운산업이 탄소 중립 시대의 1등 해운 국가로 성장하여 해운산업의 지속가능경영으로 경쟁력 있는 산업으로 거듭날 수 있기를 기대한다.

## 2. 본론

### 2.1 국내 해운산업의 탄소중립 추진 전략

[그림 1]의 우리나라 분야별 온실가스 현황에서 파악할 수 있듯이 해운/도로/철도/항공 등의 수송 부문에서 발생되고 있는 온실가스는 14.4%를 점유하고 있다. 수송 부문에서 교통수단별 해운 비중은 약 18% 차지하고 있다.

\* 이 논문은 해양수산부 제4차 해운항만물류 전문인력양성사업의 지원을 받아 수행된 연구임

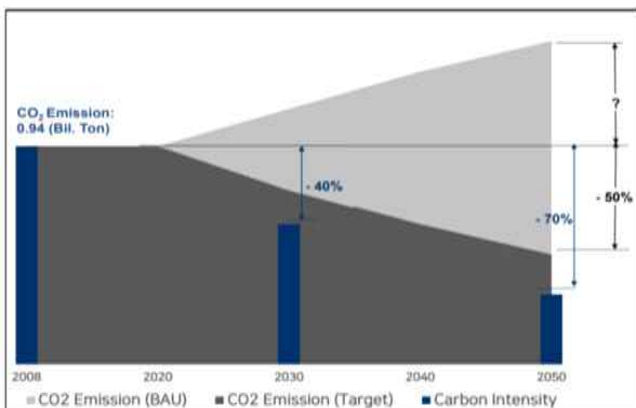


[그림 1] 2021년 대한민국의 분야별 온실가스 배출비중(자료:환경부) 우리나라 해운 선박의 온실가스 배출량 현황 중 국제 해운에서 발생하는 온실가스 배출량 비중은 약 65%를 차지하고 있다[그림 2].



[그림 2] 우리나라 선박 온실가스 배출량(자료:환경부)

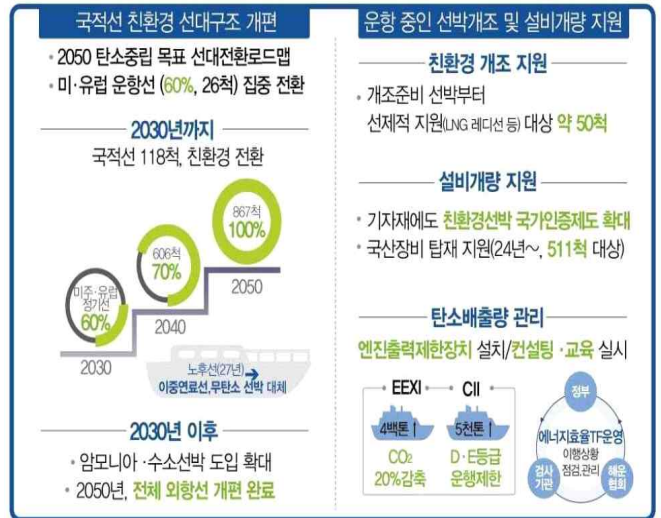
국제해사기구(IMO)는 UNFCCC(기후변화협약)의 교토의정서와 파리협정에 근거하여 해운산업 분야에서 2008년 대비 2050년 50% 감축목표를 제시하였다 [그림 3]. 국제해사기구의 온실가스 감축 전략으로 해운산업 분야의 환경규제 강화 정책으로 해운·조선 시장에서 온실가스 감축을 위한 규제는



[그림 3] IMO 온실가스 감축 전략 (자료 IMO)

지속적으로 강화되고 있다.

정부는 범국가적 2050 탄소 중립 실현 의지를 표현하고자 해운업계 정책인 '국제 해운 탈탄소화 추진 전략'을 심의하고 확정했다. 이 정책은 유럽과 국제해사기구 등 국제사회의 탈탄소 규제 강화에 선제적 대응 조치로, 국내 해운산업의 친환경



[그림 4] 추진전략 1 - 친환경선대 전환 (자료: 환경부) 경 전환을 통해 글로벌 경쟁력을 제고하고, 연관 산업의 수출 기반을 확대하는 국가정책 방향과 비전이 담겨 있다.

우리나라는 "2050 국제 해운 탄소 중립을 이끄는 기후 모범 국가"라는 비전을 제시하였으며, 10년 단위 주요 달성 목표를 제시하였다. 제시된 목표에는 국제 해운 탄소량을 2008년 대비 2030년에는 60%를 감축하고, 2040년 80%, 최종 2050년에는 100% 감축하겠다는 목표 로드맵을 공표하였다. 이런 목표 달성을 위해 4대 전략과 12개 추진과제를 발굴하여 실행할 계획이다. 정부의 4대 전략은 1) 친환경 시대 전환2) 해운산업 투자 여건 개선 3) 친환경 기술 및 연료 인프라 확충, 4) 무탄소 항로 구축 및 국제협력 등이다.

## 2.2 해운산업 탄소 중립을 위한 글로벌 동향

주요 배출국인 EU, 중국, 미국, 일본 등은 수송 부문의 온실가스 배출량을 감축하기 위해 수립한 주요 정책은 1) 감축목표 설정 2) 내연기관 차량 퇴출 3)저탄소·친환경 운송수단 보급 확대 등이 핵심이다. [표 1]은 각국의 수송 부문 감축목표를 수립한 세부 목표 중 상향된 중·장기 감축 목표 중 하나로 제시한 자료로 2020년말 제시했던 국가별 감축목표 보다 상향된 수치이다.

친환경·저탄소 운송 수단 보급 확대를 위한 선진국의 수송 정책은 전기차, 수소차, 무공해 항공기·선박 등을 도입·확대하고 화석연료에 대한 의존도를 낮추는 데 중점을 두고, 이를 위한 인프라를 구축하고자 노력 중이다.

[표 1] 주요국의 수송 부문감축목표 (자료 : 대외경제정책연구원, 22-02)

국가	감축 대상	감축목표(2030년)
미국	온실가스* (GHGs)	· 2030년까지 2005년 대비 50~52% 감축
EU		· 2030년까지 1990년 대비 최소 55% 감축
일본		· 2030년까지 2013년 대비 46% 감축
중국	이산화탄소 (CO <sub>2</sub> )	· 2030년까지 탄소 배출 정점 도달 · 2030년까지 2005년 대비 GDP 단위당 배출량 65% 이상 감축

\*온실가스는 이산화탄소, 이산화질소, 메탄, 과불화탄소로, 수소불화탄소, 총 6가지 종류로 구성되며 80%가 이산화탄소

해운 분야의 선박 연료를 친환경 연료로 전환하려는 노력은 ‘탈탄소화’에 있어 주요 이슈로, 장기적 관점에서 무공해 연료(바이오 연료, 그린 암모니아, 그린 수소 등)가 주목받고 있다. 화석연료 대체 선박 연료로는 무공해 연료로의 전환 과정에서 가장 현실적인 대안인 LNG가 손꼽히며, 장기적으로는 그린수소, 바이오 연료, 그린 암모니아, 친환경 방식으로 생산한 메탄올 등이 있다.

EU는 해운 분야 온실가스 배출량 감축을 위해 적극적으로 노력하고 있는 지역으로 ① 면세조항 폐지 및 선박 연료 규제 신설 ② 배출권 거래제로의 편입 ③ 기술개발 및 인프라 구축 등이 주요 추진 내용이다.

일본은 암모니아 연료와 수소에 대한 정책적 관심을 바탕으로 ① 친환경 연료의 해외 공급망 구축 ② 선박의 탈탄소화 ③ 국제 협회에 적극 참여 등을 추진하고 있다.

국제해사기구(IMO)는 해양오염방지 협약에 기반한 에너지 효율 향상을 개선하고 대기오염물질을 줄이기 위한 규제를 도입하고 강화해왔다.

2018년 발표한 국제 해운 온실가스 2050년 감축목표와 2030년 및 2050년 에너지 효율 개선 목표를 달성하기 위한 후속 조치로서 기존 선박(현존선)을 규제 대상에 추가하였으며 현재 2050년까지 2008년 대비 50% 감축의 온실가스 감축목표를 상향하는 조치를 도입하는 방안을 검토하고 있다.

### 2.3 국내 해운기업 HMM의 탄소 중립 전략과 추진사례

HMM은 기후변화 대응을 위한 2050 탄소 중립의 저탄소 사회로의 전환에 참여하여 선박의 온실가스 배출량을 2030년까지 약 70% 감축을 추진하고 있다. 또한 친환경 연료 기반의 기술을 적용한 선박을 확보하고, 중장기적으로 친환경 연료 기술개발을 선도하기 위해 대체 연료 관련 협의체에 참여하여 온실가스 감축을 위한 전략과 로드맵을 수립하고 목표 달성을 향해 달려가고 있다. 특히, 국제해사기구의 “IMO 선박 온실가스 감축 초기 전략”을 선택하여 온실가스 등 환경문제에 적극적으로 대응하고 있다. HMM은 해운산업의 단계별 대

응 전략에 호응하여 현재 운영 중인 선박에 대한 에너지 효율성 관리를 제고하고, 친환경적인 연료유로 전환하여 추진 중이다. 또한, 탄소 중립 지속 추진을 위해 환경경영정책 방침과 추진 조직을 운영하여, 다양한 선박으로 수송 서비스를 제공하는 세계적인 종합 해운 물류기업으로서, 환경친화적이고 에너지 효율 개선을 위한 정책을 유지하며 건전하고 지속 가능한 환경경영 시스템화를 추진하고 있다.

분야별 대응과 추진사례를 살펴보면 1) 기후변화 리스크 대응으로 기후변화의 즉각적 대응이 가능하도록 TCFD 권고안을 기반으로 기후변화 관리 조직, 실행 조직을 신설, 분리하는 안을 마련하여 경영진에서 기후변화 관련 위험과 기회를 관리 감독할 수 있는 기반을 구축하였다. 2) 대기오염물질 배출 감축을 위해 스크러버, SCR (Selective Catalyst Reduction), 각종 대기 배출 저감 필터의 사용을 확대하고, 지역사회에 직접적으로 영향을 미치는 오염물질인 황산화물, 질소산화물, 미세먼지, 휘발성 유기화합물 등의 배출관리를 법정 기준치 이하로 철저히 관리하고 있다. 또한 대기오염물질을 줄이기 위해 부산과 미서안에서 육상전원 공급장치(AMP)를 사용하고 있다.



[그림 5] HMM 선박에 설치된 황산화물 저감장치 스크러버(자료 HMM)

3) 유해화학물질 차단과 처리를 위한 관리를 위해 선외 유출 위험성이 있는 기기는 친환경 윤활유를 이용하며, 선외 집축이 있는 기기(와이어 로프)는 친환경 그리스를 사용하고, HMM은 선박으로 운송되는 유해화학물질을 취급하는 근로자를 대상으로 고객의 건강 및 안전을 위한 위험화학물 관련 교육을 실행하고 있다. 4) 해양 및 환경보호 활동으로 선박평형수 시스템을 활용 해양생태계 보호를 위한 법 규정을 준수하고 있다. 국제해사기구는 선박평형수 처리장치의 설치를 모든 선박에 의무화하고 있다. 5) 친환경 물류 및 운송을 위한 활동 사례로는 친환경 수송 시스템을 구축하기 위해 터미널 내 야드 자동화 크레인(ATC)을 도입하여 기존의 화석연료를 사용하는 엔진 구동 방식에서 전기 구동 방식으로 전환하였다. 이

를 통해 터미널의 연료유 사용량을 현저히 감축하였으며, 터미널 Gate 지붕에 태양광 시스템을 설치하여 전기 요금을 절약하고 있다. 친환경 항만 자동화 터미널을 도입하여 디젤이 아닌 친환경 전기동력 하역 장비를 활용하여 항만 내 오염물질 발생을 최소화할 지속하고 있다,

HMM는 탄소 중립을 위한 지속적인 실행으로 2008년 대비 선박에서 배출한 온실가스를 약 57% 줄였다. 2030년까지 약 70% 감축 목표의 달성 가능성을 높여 글로벌 지속가능경영 연합체인 '세계 벤치마킹 연합(WBA)'의 평가에서 "주요 선사 중 탄소 배출 감축에 가장 앞장선 해운사"라는 평가와 탄소 저감 항목에서 해운업계 1위로 선정되었다. 또한, 황산화물을 적게 배출하도록 하는 장치(스크리버)의 설치율은 80%로, 전 세계 평균 32%와 비교해 월등히 높다.

### 3. 결론

해운산업은 지난 10년 동안 규모 확대를 위한 경쟁이 치열했다. 더 큰 선박을 제조하여 더 많은 화물을 운송하는 데 집중했고, 치킨 게임으로 저운임을 통한 경쟁이 치열하였다. 대형 해운사의 치킨게임으로 국내외 일부 해운사가 경쟁에서 탈락으로 퇴출되는 상황도 맞이하였다. 코로나19와 함께 종식된 생존경쟁에서 살아남은 해운사는 이제 새로운 과제에 직면하게 되었다.

지구 온난화의 주범인 온실가스 배출량을 줄이고, 친환경 연료를 사용하는 선박을 늘려나가야 하는 것이다. 지난 2018년 기준 해운분야 온실가스 배출량은 약 10억 7600만톤(CO<sub>2</sub>-eq)으로 1990년 대비 약 2배, 2012년 대비 9.6% 늘어났다. 지구 온난화의 주범인 탄소 저감을 위한 친환경 모빌리티 전환에 적극적 동참만이 내일의 미래를 보장할 수 있는 위기와 기회를 맞이하고 있다. 해운기업들은 온실가스 감축이라는 국제적 흐름에 보조를 맞추지 못하면 퇴출이라는 아픔을 겪어야 한다.

중소기업 해상운송사들은 선박에서 배출하는 온실가스를 단계적으로 줄이기 위한 선도기업의 추진 전략을 연구하고 시사점을 파악해야 한다. HMM의 탄소 중립을 위한 생존 전략을 4가지로 요약 정리하면 ① 친환경 고효율 기술을 선박에 적용하는 Green Tech 전략, ② 선박 운항 기술을 발전시켜 온실가스를 줄이는 Green Operation 전략, ③ 2030년까지 저탄소·무탄소 선박을 새로 만드는 방안까지 검토해 온실가스를 감축하는 Green Energy 전략, ④ 국제해사기구(IMO)의 환경규제 기준을 채운 선박을 확보·개조하는 Green Design 전략 등이다.

국내 해운산업의 경쟁력 강화를 위해서 글로벌 환경규제에 대한 선제적으로 대응하는 정책이 필요하다. 이를 위해 적극

적인 친환경 선박 도입 고려하고, LNG 엔진으로 교체, 기존 선박의 경우 배기가스 정화 장치 설치, 오염원 배출이 적은 저유황 유류 연료 변환 등의 추진과 친환경 관련 원천기술을 적극적으로 확보하는 노력이 필요하다. ESG 경영을 통한 지속 기업으로서의 성장 노력을 위해 ESG 인식을 제고하고 현 상황에 대한 철저한 분석이 필요한 시점이다. 그리고, 해운산업의 적극적 디지털화를 통한 효율성 증대를 위해 빅데이터, IoT, 블록체인, 인공지능(AI) 등을 접목한 스마트선박 도입으로 궁극적으로는 무인선박을 통한 운영 효율화 및 운임경쟁력을 통해 비용우위를 확보해야 한다.

해운산업은 전후방 산업간 연계 발전을 주도하며, 다양한 산업군의 고용 창출에도 직·간접적으로 기여하고 있는 중요한 국가 기간 산업이다. 해운산업이 ESG 경영을 통한 환경규제 대응으로 지속기업으로 성장하길 기대하며, 경쟁력 향상으로 우리나라 기간산업으로서 더욱 강건하길 기대해 본다.

### 참고문헌

- [1] 관계부처 합동, "2030 친환경선박 (Greenship-K) 추진전략", 비상경제 중앙대책본부 20-23, 1-54
- [2] 김은미, "글로벌 수송 부문의 온실가스 감축 현황과 시사점:해운 분야를 중심으로", 대외경제정책연구원(KIIP), 2022-02, 1-31
- [3] 박지연, "HMM의 탄소중립 선언...친환경으로 경쟁력 키운다" 한국일보, 2022.12.  
<https://www.hankookilbo.com/News/Read/A2022120117430002130>
- [4] 삼일PWC 경영연구원 "신해양강국, 한국 해운업의 미래를 말하다", 2023.02, 1-47
- [5] 이누리집 정책브리핑 "해운재건", 2021,  
<https://www.korea.kr/special/policyCurationView.do?newsId=148897203>
- [6] 임해원, "바닷길도 탄소중립... 국내 해운업계 현황은?", 이코리아, 2023.02  
<http://www.ekoreanews.co.kr/news>
- [7] 환경부 "2021년 국가 온실가스 배출량, 6억 7,960만톤 예상), 2022-06  
<http://www.me.go.kr/home/web/board/read.do?boardMasterId=1&boardId=1533570&menuId=10525>
- [8] 해양수산부(2020), '국제해운 탈탄소화 추진전략' 발표  
<https://policy.nl.go.kr/2020/others>