

특별기고

국제해사기구(IMO) 선박온실가스(GHG) 배출규제 동향 및 국내·외 대응방안 소개

정태환, 강성길, 이종갑(선박해양플랜트연구소),
안준건(한국과학기술원)

1. 서론

국제해사기구(International Maritime Organization, 이하 IMO)는 국제 해운분야의 안전과 환경 이슈에 관한 글로벌 규제체계를 창출하는 유엔기구이다. IMO는 대기 중 온실가스(Greenhouse Gas, 이하 GHG¹⁾) 증가에 따른 기후변화에 대응하기 위해서 1997년 “CO₂ Emission from Ships(선박으로부터의 CO₂ 배출)”을 Resolution으로 채택하면서 본격적으로 국제 해운분야에서의 GHG 감축에 관한 논의를 시작하였다[MARPOL, 1997]. 관련 결의문에서 회원국은 유엔기후변화협약(UNFCCC) 체계하의 GHG 배출 인벤토리의 하나로 지목된 국제 해운분야에서의 GHG에 대한 대책수립을 요구하였다. 이에 대한 구체적인 활동의 하나로 2000년 6월 IMO 해양환경보호위원회(Marine Environment Protection Committee, 이하 MEPC)에서는 국제해운분야에서의 GHG 배출량 자료를 분석하는 “IMO GHG Study”를 추진하기로 하였다.

아울러 2003년 12월, IMO는 GHG가 기후변화 및 해양 산성화에 미치는 부정적 영향들을 고려하여 결의문 A963(23) “IMO Policies and Practices related to the Reduction of Greenhouse Gas Emissions from Ships(선박으로부터의 GHG 배출 감축 관련 IMO 정책 및 실행방안)”을 채택하였다. 또한, 산하 위원회인 MEPC에 IMO 차원에서 GHG 이슈에 대응하기 위해 요구되는 규제 메커니즘의 발굴 및 개발 계획을 제시하도록 요구하였다. 그리고 2006년 10월에 최종 승인된 본 작업계획에서는 국제 해운분야에서의 GHG 이슈를 다루기 위해서 1) 선박 기술적 사항(신조선에 적용), 2) 운항적 사항(모든 선박에 적용), 3) 시장기반조치(Market Based Mechanism, 이하 MBM)에 관련된 사항을 논의하기로 하였다.

본 계획에 따라 논의한 결과, 2011년 7월 MEPC 62차 회의(이하 MEPC xx)에서 신조선에 대한 에너지효율 설계지수(Energy Efficiency Design Index, 이하 EEDI) 및 모든 선박에 대한 선박 에너지효율 관리계획서(Ship Energy Efficiency Management Plan, 이하 SEEMP)를 강제화하기 위하여 해양

1) GHG는 CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆를 전부 포괄하는 의미이며, CO₂가 GHG의 대부분을 차지하고 있다.

오염방지협약(MARPOL) Annex VI에 Chapter 4를 추가한 개정안을 채택하였다(2013년 1월 1일부터 발효, 400GT 이상 선박에 적용). 또한 2016년 10월 MEPC 70에서는 국제 해운분야에서 GHG 감축을 강제하기 위한 IMO 통합전략(Comprehensive IMO strategy) 로드맵을 승인하였다. 이는 2023년까지 취해야 할 단기, 중기, 그리고 장기조치를 포함한 GHG 감축전략안을 개발하고 관련 활동 및 일정을 구체화하는 것을 포함한다. 본 로드맵에 따라 이후 IMO MEPC에서는 매 회의 및 회기간 작업반(Inter-Sessional Working Group 이하 ISWG-GHG)활동을 통해 해운분야 GHG 감축방안을 심도있게 논의하여 왔는데, 마침내 MEPC 72(2018년 4월)에서 IMO 선박 GHG 감축을 위한 초기전략(Initial IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships, 이하 IMO GHG 감축 초기전략)을 채택하게 되었다.

본 기고문에서는 지난 MEPC 72에서 채택된 IMO GHG 감축초기 전략이 향후 국제해운 및 조선산업에 미치는 영향이 지대함을 고려하여 관련 초기전략에 대한 구체적인 소개와 함께, 향후 IMO에서 추진될 후속조치들(특히 단기, 중기, 장기적 조치내용 및 이행시기 등, 2018년 10월 ISWG-GHG 4차 회의 및 MEPC 73 결과 포함)을 소개하고자 한다. 아울러 향후 IMO의 해운부문 GHG 감축전략 이행에 대응하기 위해서 유럽국가 등이 취하고 있는 정책과 함께 관련 기술개발 동향을 분석하고자 한다.

2. IMO GHG 감축 초기 전략 및 후속조치 프로그램

2.1. IMO GHG 감축 초기 전략

MEPC 72(2018년 4월)에서 채택한 IMO GHG 감축 초기전략[MEPC.304(72), 2018]의 주요 핵심 내용은 다음과 같다. 즉, “IMO는 국제해운 GHG 배출 저감에 노력하여 금세기 내 가능한 빨리 단계적 퇴출하도록 하는” 비전(Vision)과 함께, 신조선의 단계별 탄소 집약도(Carbon Intensity)를 개선하고

Streams of activity	2018	2019	2020		2021	2022		2023
	MEPC 73	MEPC 74	MEPC 75	MEPC 76	MEPC 77	MEPC 78	MEPC 79	MEPC 80
<i>Candidate short-term measures (Group A) that can be considered and addressed under existing IMO instruments²</i>	Invite concrete proposals	Consideration of proposals	Consideration and decisions on candidate short-term measures that can be considered and addressed under existing IMO instruments e.g. further improvement of the existing energy efficiency framework with a focus on EEDI and SEEMP, ITCP ³					
<i>Candidate short-term measures (Group B) that are not work in progress and are subject to data analysis</i>	Invite concrete proposals	Consideration of proposals	Consideration and decisions on candidate short-term measures that are not work in progress and are subject to data analysis, consistent with the Roadmap ³ Data analysis, in particular from IMO Fuel Oil Consumption DCS					
<i>Candidate short-term measures (Group C) that are not work in progress and are not subject to data analysis</i>	Invite concrete proposals	Consideration of proposals	Consideration and decisions on candidate short-term measures that are not work in progress and are not subject to data analysis e.g. National Action Plans guidelines, lifecycle GHG/carbon intensity guidelines for fuels, research and development ³					
<i>Candidate mid-long-term measures and action to address the identified barriers</i>	Invite concrete proposals	Consideration of proposals including identification of barriers and action to address	Progress made and timelines agreed on the development of mid- and long-term measures					
<i>Impacts on States⁴</i>	Invite concrete proposals	Finalization of procedure	Measure-specific impact assessment, as appropriate, consistent with the Initial Strategy, in particular paragraphs 4.10 to 4.13					
<i>Fourth IMO GHG Study</i>	Scope	Initiation of the Study	Progress report	Final report				
<i>Capacity-building, technical cooperation, research and development</i>	Development and implementation of actions including support for assessment of impacts and support for implementation of measures							
<i>Follow-up actions towards the development of the revised Strategy</i>		Ship fuel oil consumption data collection pursuant to regulation 22A of MARPOL Annex VI (DCS)			Initiation of revision of the Initial Strategy taking into account IMO DCS data and other relevant information			Adoption of revised Strategy

² Includes ongoing work pursuant to regulation 21.6 of MARPOL Annex VI.

³ "In aiming for early action, the timeline for short-term measures should prioritize potential early measures that the Organization could develop, while recognizing those already adopted, including MARPOL Annex VI requirements relevant for climate change, with a view to achieve further reduction of GHG emissions from international shipping before 2023" (paragraph 4.2 of the Initial Strategy).

⁴ Assessment of impacts on States to be undertaken in accordance with the procedure to be developed by the Organization.

그림 1 Follow-up Actions and Timeline for the Initial Strategy [MEPC73/WP.5, 2018].

(EEDI 강화), Transport work CO₂ 배출량을 2008년 대비 2050년까지 70% 감축 노력 및 전체 국제해운분야 연간 GHG 배출량을 2008년 대비 2050년까지 50% 이상 감축하도록 하는 의욕수준(Level of ambition)을 제시하였다.

이와 함께 비차별적 원칙과 유리한 대우가 없는 원칙(no more favourable treatment, NMFT)과 각 국가의 상황에 따른 공통된 그러나 차별화된 책임과 역량(common but differentiated responsibilities, CBDR)의 원칙을 고려하며, 개발도상국, 최빈국(LDCs) 및 도서국(SIDs)과 IMO 전략계획(Resolution A. 1110(30))에서 언급된 국가들의 요구사항을 포함하여 회원국에 미치는 영향을 고려하도록 하는 원칙(Guiding Principles)과 함께 단기, 중기, 장기 후보조치의 목록을 포함하고 있다.

2.2. IMO GHG 감축 초기전략의 후속조치 프로그램 개발

2018년 10월 제 4차 회기간 GHG 작업반회의(이하 ISWG-GHG 4)와 MEPC 73에서는 IMO GHG 감축 초기전략의 후속활동을 위한 프로그램의 개발과 GHG 배출 감축문제를 진전시키기 위한 방법을 논의하였다. 그리고 GHG 감축 초기전략에 대하여 다음과 같은 8가지 후속활동 및 2023년까지의 일정에 합의하였다.

- 단기후보조치(Group A) : 이미 시행 중인 조치 및 현재 IMO에서 규제하고 있는 단기 후보조치
- 단기후보조치(Group B) : 시행 중이 아닌 조치 및 데이터 분석이 필요한 단기 후보조치
- 단기후보조치(Group C) : 시행 중이 아닌 조치 및 데이터 분석이 필요치 않은 단기 후보조치
- 중/장기 후보조치 및 식별된 장애요소를 다루기 위한 활동
- 국가별 영향(Impacts on States)
- 제 4차 IMO GHG Study
- 역량강화 및 기술지원, 연구개발
- 최종전략 개발을 위한 추가활동

IMO GHG 초기전략을 달성하기 위하여 합의된 후속활동 및 일정(Timeline)은 그림 1에 보이는 바와 같다. 단기/중기/장기 후보조치와 2019년부터 시작하게 될 Data Collection System(이하 DCS)[MARPOL Annex VI, Regulation 22A]에 의하여 수집된 정보와 제 4차 IMO GHG Study 결과를 기본으로 하여, 2023년에 수정된 IMO GHG 전략(Revised IMO GHG Strategy)이 마련될 예정이다[MEPC73, 2018].

아울러 ISWG-GHG 4에서는 선박기인 GHG 배출 문제를 진전시키기 위한 초기전략을 실행하기 위한 후보조치들로서 EEDI 및 SEEMP 개선 및 강화, 선속감소 및 항로최적화, 시장기반조치(MBM) 및 대체연료사용 등을 포함한 고려사항들을 논의하였다. 그리고 MEPC 73에서는 ISWG-GHG 4의 결

과와 함께 제 4차 IMO GHG Study의 계획을 승인하였으며, 제 4차 IMO GHG Study는 2012년부터 2018년까지의 국제해운 GHG 배출량을 산정하고, 2018년부터 2050년까지의 국제해운 미래 GHG 예상배출량 예측을 포함하고 있다. 제 4차 IMO GHG Study는 2019년 전문가 워크숍을 시작으로 하여 운영위원회를 설립하고, 동년 10월 본 연구를 착수하여 2020년 MEPC 76에서 최종보고서를 검토하고 승인하는 것을 목표로 하고 있다.

3. IMO GHG 배출 규제 대응전략 마련을 위한 활동

2015년 파리협약의 이행방안으로서, IMO가 2018년 4월 채택한 GHG 감축 초기전략은 그림 2에 보이는 바와 같이 2050년까지 국제해운분야의 연간 총 GHG 배출량(2012년 약 790 백만톤 CO₂, 전 세계 배출량 2.2% 해당)을 2008년 대비 50% 수준으로 줄이고, 탄소집약도는 2030년까지 40%, 2050년까지 70%를 감소하여야 하며, 금세기 내 가능한 빨리 탈탄소화 하는 것이다. 이에 따라 각 국가들은 IMO GHG 배출 규제를 위한 공동의 대응전략 마련을 위한 연구 활동과 함께 관련 산업체가 참여하는 다양한 프로그램을 개발하고 수행 중에 있다.

3.1. IMO GHG 배출 규제 대응전략

유럽 등 IMO GHG 감축전략을 주도하는 나라에서는 국제해운부분에서 배출되는 CO₂의 양을 예측하고 현존하는 기술로서 선박의 효율개선, 운항최적화, 대체연료사용 등을 고려하여 IMO에서 제시하고 있는 GHG 감축 목표가 달성 가능한 것인지 살펴보고, 이에 대한 대응책을 마련하고 있다. EU에서는 탈탄소화를 위한 목표로서 선박기인 GHG 배출량의 목표를 2050년까지 1990년 대비 80% 이하로 줄이기로 하고, 이를 달성하기 위한 중간목표로서 2030년까지 40%, 2040년까지 60% 줄이도록 명시하였다. 특히 EU 해운부분에서는 2018년부터 운용중인 선박에 대하여 모니터링, 보고 및 검증 시스템(EU MRV)이 가동되고 있다. 이는 EU지역 배출권 거래제(Emission Trading System, 이하 ETS)를 위한 기반이 되며, 만약 IMO에서 GHG 감축전략을 위한 적절한 조치가 없으면 해당지역에서 이 제도가 시행될 예정이다[DNV-GL, 2018].

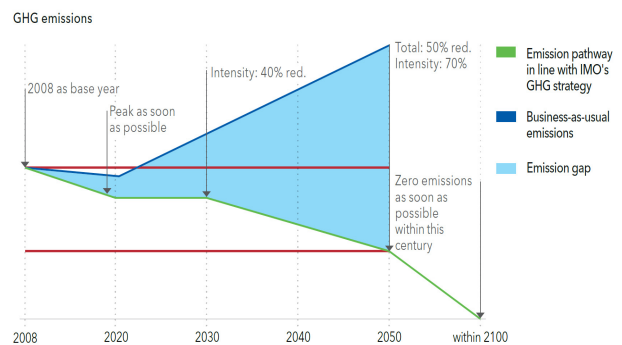


그림 2 GHG emission gap between IMO GHG strategy and BAU emissions [DNV-GL, 2018].

그림 3은 IMO 초기전략을 달성하기 위한 수단을 세 가지로 분류(선박의 에너지이용효율 개선, 선속/운항최적화, 대체연료)하여 2050년까지 탈탄소화가 가능한 시나리오를 보이고 있다. 그림에서 보이는 바와 같이, 선박의 에너지 효율개선은 지속적으로 완만하게 상승하여야 하나, 운항적 관점은 2035년에 정점에 이르러 지속적으로 유지되어야 하며, 그 이후에는 대체연료에 의한 GHG 감축이 지배적으로 되어야 함을 알 수 있으며, 따라서 대체연료에 관한 연구가 시급함을 알 수 있다.

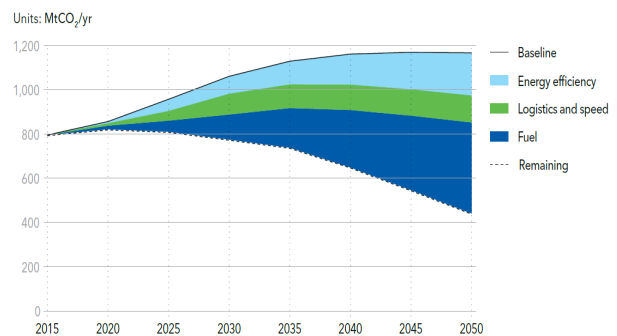


그림 3 Emission pathway 2015-2030 (International shipping) [DNV-GL, 2018].

한편, IMO 초기전략의 목표를 달성하기 위한 또 다른 연구로서 Bouman 등(2017)은 지금까지 발간된 약 150개 연구결과를 검토하여 종합적인 내용을 제시하였다. 선박기인 CO₂ 배출량 감소를 위한 여러 가지 수단에 대한 가능성을 비교하여 각각의 차이를 나타내고 유의미한 구간을 설정하여 그림4와 같이 나타내었다. 이에 의하면, 의미있는 선박의 GHG 배출을 저감하기 위한 수단으로서 5개의 분야로 분류(선형개선, 동력계/추진시스템, 대체연료, 신재생에너지, 선박운용)하였다.

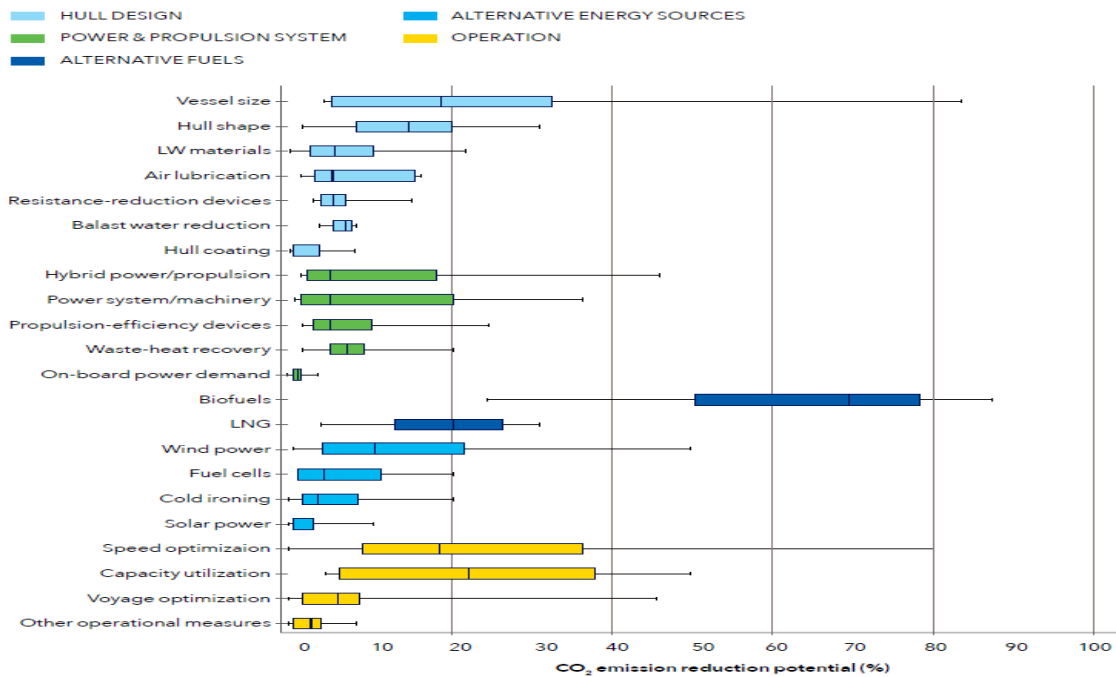


그림 4 CO₂ emission reduction potential from individual measures, classified in 5 main categories of measures [Bouman et al., 2017].



그림 5 Global Industry Alliance (GIA) frame work [https://glomeep.imo.org/].

대체연료를 제외한 기술적 및 운영적 조치의 비용 효율적인 CO₂ 배출 저감이 가능한 범위는 20~30%이며, 보다 고가의 혁신적인 기술을 포함할 경우 약 50~60%로 증가한다. 그러므로 IMO 초기전략의 목표치를 달성하기 위하여 단 하나의 조치로는 불충분하며 각각의 조치가 결합이 되어야 한다. 만약, 이러한 감축 달성을 위한 정책과 규제가 잘 마련된다면 현존하는 기술의 조합으로 2050년까지 최대 75% 감축이 가능할 것으로 보고 있다[Bouman et al., 2017].

3.2 IMO 선박기인 GHG 감축을 위한 활동

IMO에서는 각 국가와 글로벌 산업체가 참여하는 GHG 감축을 위한 활동을 수행하여 IMO GHG 감축 전략과 계획이 조기에 실현될 수 있도록 하는 기반을 제공하고 있다. 이와 관련하여 각 나라에서는 감축전략에 핵심이 되는 대체연료를 포함한 다양한 연구를 통해 다가오는 CO₂ Zero emission 시대에 대비하고 있다.

■ Global Industry Alliance (GIA) [GIA, 2018]

IMO GHG 감축전략을 선도하는 유럽의 국가들과 함께 글로벌 산업체들은 새로운 민관협력사업으로 Global Industry Alliance (글로벌 산업동맹, 이하 GIA)를 2017년 6월 IMO에서 출범하여 GEF(Global Environment Facility)-UNDP(United Nations Development Programme)-IMO GloMEEP(Global Maritime Energy Efficiency Partnerships)의 틀 아래에서 연구를 수행하고 있다. 참여회사는 ABB Engineering (Shanghai) Ltd., BV, DNV-GL 등으로 이루어진 16개 글로벌 회사이다. GIA는 해양산업계를 선도하는 업체들이 에너지 효율을 높이고, 저탄소 해양 운송 시스템을 지원하는 것을 목표로 한다. 참여기업은 주요 선주 및 운전자, 선급 협회, 엔진 및 엔지니어링 및 공급 업체, 빅 데이터 제공 업체, 석유 회사 및 항만시설을 갖춘 항구이며 에너지 효율 향상 기술의 도입 및 구현에 공통적인 장벽을 해결하기 위한 혁신적인 솔루션을 파악하여 개발하고 운영대책을 세운다. GIA에서는 선박 에너지 효율 향상 기술, 대체연료(에너지) 선박개발, 디지털화, 금융, 인적 요소 등 5 가지 핵심분야에 대하여 연구를 수행하고 있으며, 특히 해상에서 운영되는 선박의 모든 기술개발이 환경 친화적인 긍정적인 방향으로 나아갈 수 있도록 계획을 세우고, 동종업계 간 글로벌 산업 정보교환을 권고하며, 관련분야의 역량을 강화하도록 독려하고 있다.



그림 6 Strategy and work flow of GloMEEP project [https://glomeep.imo.org/].

■ Global Maritime Energy Efficiency Partnerships (GloMEEP) project [GloMEEP, 2018]

Global Maritime Energy Efficiency Partnerships (글로벌 해상에너지효율 연합, 이하 GloMEEP)는 개발도상국 해운산업의 친환경 효율화를 지원하기 위한 공동의 프로젝트로서, 해상의 운송에서 GHG 배출을 줄이기 위하여 GEF-UNDP-IMO의 지원으로 선박의 에너지 효율 조치(수단)의 개발과 이행을 지원하기 위한 목적으로 하고 있다.

이 프로젝트는 중국, 인도, 아르헨티나 등 10 개의 국가가 참여하고 있으며(Lead Pilot Countries, LPCs; 아르헨티나, 중국, 그루지야, 인도, 자메이카, 말레이시아, 모로코, 파나마, 필리핀, 남아프리카), 다음과 같은 내용을 지원한다.

- 법률, 정책 및 제도 개혁 (Legal, Policy and Institutional Reform, LPIR)
- 인식 제고 및 역량 강화 활동
- 저탄소 해운을 위한 공공-민간 파트너십 구축

GloMEEP 프로젝트에서는 국가별 GHG 감축계획(National Ship Emissions Reduction Strategy, 이하 NSERS)수립을 위한 프레임워크를 제공한다. 이를 위하여 그림 6에 보이는 바와 같이 기본 전략을 마련하고, 기본 flow에 따라 법률, 정책 및 제도 개혁을 위한 절차에 의해 각 국가별 NSERS 수립을 위한 가이드라인을 개발하였으며, 현재까지 GloMEEP 프로젝트에서는 결과 중 일부로서 선박과 항만에서 “Ship Emissions Toolkit” 5종이 발행되었다. GloMEEP 프로젝트에서는 NSERS 수립을 위한 기본양식을 다음과 같은 내용으로 제공한다.

- 주관기관 지정, 임무부여 및 업무체계 확정
- 선박 GHG 배출 감축전략 수립 (기술별 현황파악, 단계별 감축여력 분석, 기술장벽 분석, R&D 전략/예산 등 계획 수립 등)
- 이행계획 - 추진 목표별 활동사항 구체화 (이행기간, 일정, 소요예산 및 확보방안 등)

■ Joint Operation for Ultra Low Emission Shipping (JOULES) project [IMO(ISWG-GHG3/INF.2), 2018]

GHG 감축을 위한 현존하는 기술적 수단의 평가 및 향후 대체수단을 확보하기 위한 EU의 제 7차 Framework Program (EP7)의 하나로서 Joint Operation for Ultra Low Emission Shipping (극저 GHG 배출을 위한 연합운영, 이하 JOULES) 프로젝트를 2013~2017에 걸쳐 5년간 수행하였다. JOULES 프로젝트는 MARIN, TUHH, SSPA, STX-France, Rolls-Royce 등 39개의 연구기관이 참여하여 유럽에서 관심 있는 11개의 미래형 선박에 대하여 운항 중 발생하는 GHG 감축 가능성에 대한 폭넓은 연구를 수행하였다. JOULES 프로젝트에서는 그림 7에 보이는 바와 같이 에너지 그리드 시뮬레이션을 통하여 경제/환경학 관점에서 현존하는 에너지 연료에 대한 생애주기평가(Life Cycle Assessment, LCA)를 통한 결과를 제시하고 있으며, 현존 기술로서 선박에서 발생하는 GHG를 2050년까지 2008년 대비 감축목표(50%) 까지 줄이는 것이 가능한지를 검토하였다.

JOULES 프로젝트의 주요결과로서 현존하는 연료에 대한 환경영향평가를 수행하였고, 표 1에서와 같이 35개의 연료들 중에서 대표적인 연료 11가지에 대한 평가결과를 보이고 있다. 화석연료와 대체연료(바이오에너지, 수소연료 등 신재생에너지)의 생산에서부터 선박의 추진에 사용되기까지의 전체 수명 주기 평가 결과를 살펴보면, 대체연료를 생산하는 데 필요한 일차 에너지는 바이오에너지의 경우 0.30[MJ/MJFinal Fuel] ~ 0.63 [MJ/MJFinal Fuel]의 범위에 있고, 풍력이나 수소 등의 재생에너지를 사용하는 경우는 최대 1.98[MJ/MJFinal Fuel] 수준으로서 화석연료에 비하여 높은 수준이지만, 전체 생애주기에 있어서, GHG 배출에 있어서는 최대 30 [gCO₂ eq./MJ]로서 급격하게 감소한다.

JOULES 프로젝트는 대체연료의 이용에 대한 의미있는 결과를 공유하고 있으며, 향후 후속조치로서 신조선박과 해운산 업에서 재생 가능한 합성연료에 대한 연료 생산 체인의 최적 화와 함께 구축될 인프라 등의 영향평가를 수행하고, 기존의 인프라의 재사용을 위한 다양한 부문별 조사와 함께 선박의 에너지 변환에 대한 연구를 지속적으로 수행할 예정이다.

■ 기타 활동

이 외에도 미국, 일본, 중국 등에서는 IMO GHG 감축 전략 및 규제에 대응하기 위한 방안으로서 다음과 같이 다양한 기술개발과 연구를 수행하고 있다.

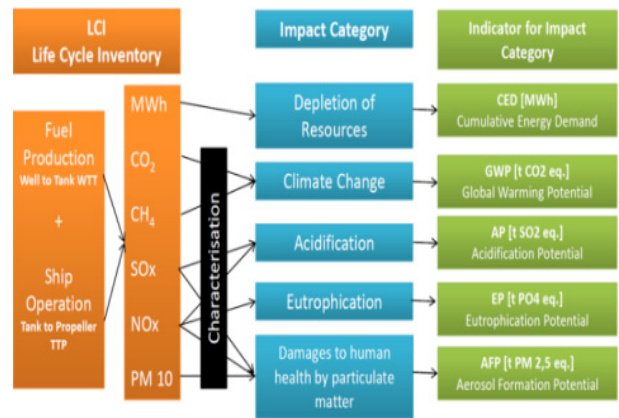


그림 7 Life Cycle Assessment (LCA) Methodology, Indicator, System of Screening [ISWG-GHG 3/INF.2, 2018].

표 1 Summary of key information from selected fuels in JOULES Fuel Table [ISWG-GHG 3/INF.2, 2018].

Fuel ID	Short Name	Energy Expended [MJ/MJ final Fuel]	Life Cycle GHG-Intensity [g CO ₂ eq./MJ]
111236610	HFO_LQ	0.16	88
321257020	LNG2_Medium	0.25	69
111226110	LSMGO	0.20	84
221366010	MeOH_Fossil (NaturalGas)	0.70	91
321337010	H2_liq_Fossil (NaturalGas)	0.82	128
343354010	CBG_Upgrade Bio (AgriculturalWastes)	0.30	30
142366010	SynDiesel_Bio (FarmedWood)	0.63	11
264396020	MeOH_liq_Renew (Wind)_AmbAirCO2	1.98	10
364387010	H2_liq_Renew(Wind)	1.27	7
364394020	CH4_liq_Renew (Wind)_AmbAirCO2	1.26	20

- 미국: SF BREEZE 프로젝트(Zero/V 수소연료전지 해안 연구선 개발) 및 세계최초 액화수소 크루즈선 발주 (길이 230m, 승객 900명) [The Maritime Executive, 2018].
- 중국: 선박배출 대기오염 분야 국제기술 협력프로그램 (ITCP) 적극참여, Global Studies and Monitoring of Marine Pollution (GSMMP) 연구 주도
- 일본: “선박 배출 GHG 저감기준 정책” 프로젝트를 통하여 환경문제와 선박의 안전운항 관련, 국제해사기구(IMO) 등에서 진행하는 심의에 대해 일본해사산업의 국제경쟁력 확보를 염두에 둔 적절한 국제기준정책 수립 및 “수소연료추진선박”의 안전가이드라인 책정을 위한 조사, 검토 사업 수행 (국토교통성수탁사업, 2015~2017).
- 독일: (MethaShip Project) 독일정부 주도의 연구과제로

서 RoPax 선박, 크루즈 선박에 대하여 메탄올(Methanol) 이 대체연료로서 가용가능한지 검증(IMO(CCC3/ INF,23), 2016).

3. 결론

IMO GHG 초기전략 및 향후 일정이 합의됨에 따라 국내 해운 및 조선업계는 EEDI/SEEMP 강화, 시장기반 조치 및 화석연료 이외의 청정/대체 연료 선박도입(최종수단) 등의 변화가 불가피하다. 지금까지 우리나라는 IMO 등 국제규제에 수동적/소극적으로 대응하여 왔으나, IMO의 GHG 감축 규제는 해운 산업의 새로운 패러다임을 초래하는 것이다. 특히 금번 ISWG-GHG 4와 MEPC 73에서 GHG 감축전략 이행을 위한 후속 프로그램이 합의됨에 따라 향후 우리나라 실정에 부합하는 조치 및 수단이 반영될 수 있도록 적극적으로 대응할 필요가 있다. 특히, 차세대 친환경 연료 추진선박 연구(수소연료전지 활용기술 개발 등)와 같은 국가적 차원에서 IMO GHG 감축 전략 이행을 위한 장기적이고 체계적인 준비가 시급한 것으로 사료된다. 이를 위하여 정부는 GHG 감축전략을 위한 정책수립과 이에 근거한 기술 로드맵을 개발하고, 학-연-산-관의 긴밀한 역할분담과 협력체계의 구축이 절실하다.

참고 문헌

Bouman E.A., Lindstad E, Lialand A.I., Strømman A.H. (Transportation Research Part D) [State-of-the-art technologies, measures, and potential for reducing GHG emissions from shipping - A review] (2018)

DNV-GL [Maritime Forecast to 2050 (Energy transition outlook 2018)] (2018)

DNV-GL, https://www.dnvgl.com/maritime/eu-mrv-regulation/index.html?_ga=2.48057127.1248387724.1520238701-305638802.1516198362 (2018)

GIA, https://glomeep.imo.org/wp-content/uploads/2016/08/180626_GIA_Flyer-FINAL-002.pdf (2018)

GloMEEP Project, <https://glomeep.imo.org/> (2018)

IMO(CCC3/INF,23) [Information on a German project called MethaShip] (2016)

IMO(ISWG-GHG3/INF,2) [Information as developed in EU funded research project JOULES and fuel table containing comprehensive LCA-information on marine fuels] (2018)

IMO(Resolution MEPC.304(72)) [Initial IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships] (2018)

IMO [MARPOL Annex VI, Regulation 22A]

IMO(MEPC73/WP,5, Annex) [Reduction of GHG Emissions from Ships] (2018)

MARPOL [The 1997 MARPOL Conference] (1997)

The Maritime Executive, <https://www.maritime-executive.com/features/feasibility-of-hydrogen-powered-high-speed-ferry-proven> (2018)

The Maritime Executive, <https://www.maritime-executive.com/article/worlds-first-hydrogen-powered-cruise-ship-scheduled> (2018)



정태완

- 1972년생
- 2005년 충남대학교 공학박사
- 현 재 : 선박해양플랜트연구소 책임연구원
- 관심분야 : 유체구조연성해석, 국제협약/국제표준
- 연락처 : ***-****-****
- E-mail : thjung@kriso.re.kr



강성길

- 1968년생
- 2000년 서울대학교 해양학과 졸업
- 현 재 : 선박해양플랜트연구소 책임연구원
- 관심분야 : 해양환경, 해양CCS, IMO국제협력
- 연락처 : ***-****-****
- E-mail : kangsg@kriso.re.kr



이종갑

- 1954년생
- 2003년 충남대학교 공학박사
- 현 재 : 선박해양플랜트연구소 명예연구위원
- 관심분야 : IMO 등 국제협약 및 표준대응
- 연락처 : ***-****-****
- E-mail : jklee@kriso.re.kr



안준건

- 1984년생
- 2018년 한국과학기술원 공학박사
- 현 재 : 한국과학기술원 연구원
- 관심분야 : 해양시스템, 연료전지
- 연락처 : ***-****-****
- E-mail : chai4221@gmail.com