

저탄소/무탄소 선박을 위한 친환경 미래 기술 개발 현황

Keywords: 저탄소, 무탄소, 선박, 친환경, 미래 기술, IMO, 규제 대응

지구 온난화에 대한 우려가 증가함에 따라 다양한 산업 분야에서 온실가스 저감을 위한 노력을 진행하고 있다. 국제해운 분야의 경우 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization)가 2018년 4월에 선박 온실가스 감축 초기 전략을 채택하고 온실가스 저감을 주도해 오고 있다. 이후 에너지 효율 개선을 위한 단기 조치인 신조선 에너지 효율지수(EEDI, Energy Efficiency Design Index), 현존선 에너지 효율 지수(EEXI, Energy Efficiency eXisting ship Index), 탄소집약도지수(CII, Carbon Intensity Indicator)를 도입하였고, 중장기 조치로 연료표준제도(GFS, GHG Fuel Standards), 온실가스 분담금 제도(GHG Levy), 배출권거래제도(ECTS, Emission Cap and Trade System)을 도입을 추진하였다. 금년 7월 IMO 산하 제80차 해양환경보호 위원회(MEPC, Marine Environment Protection Committee)에서는 기존 전략을 강화해 2050년까지 국제해운 분야에서 탄소중립 실현을 목표로 하는 개정 전략(2023 IMO Strategy)을 채택하였다. 이 목표를 달성하기 위해서는 선박의 에너지 효율을 높이는 기존 노력에 더해 선박과 연료의 틀을 바꾸어야 되므로 조선, 항만, 해운, 에너지 업계의 긴밀한 협력이 필요하다.

해운 분야는 병커유를 사용하다가, 고유황유에서 저유황유로의 전환, 스크러버(Scrubber) 설치, LNG 추진 등으로 환경 규제에 대응해 왔다. 하지만, 온실가스 감축 규제가 강화에 따라 새로운 저/무탄소 연료의 적용/시험을 통해 발빠르게 대응하고 있다. 특히, Maersk사의 메탄올 추진 컨테이너선 발주 이후에 메탄올과 암모니아 연료에 대한 관심이 어느 때 보다 높은 상황이다. 이에 본 연구에서는 해당 연료를 활용하는 선박의 건조/개발 현황을 우선 살펴보고, 미래 연료로 고려되고 있는 수소를 사용하기 위한 준비 현황도 살펴보고자 하였다. 한편, 기존선의 에너지 효율을 향상하기 위해 적용되는 에너지 절감장치(공기유탄환시스템, 풍력보조추진장치, 풍저항 저감 선형, 촉발전기 등)와 온실가스 저감을 위한 배기가스 후처리 장치(OCCS: Onboard Carbon Capture System, 메탄슬립저감시스템 등) 및 전기추진과 연료전지 활용에 대해서도 검토하고자 한다. 이상의 검토를 통해 환경 친화적인 저탄소/무탄소 선박 개발 현황과 향후 전개를 이해하는데 조금이나마 도움이 되기를 바란다.

Overview of Green Technology for Low and Zero-carbon Ships

Keywords : Low-carbon, Zero-carbon, Ships, Eco-friendly, Future technology
Green technology, IMO, Regulatory action plan

Increasing concerns on the global warming have made the regulatory changes, and stakeholder and public pressure to decarbonization in various industrial sectors. In international shipping sector, the International Maritime Organization (IMO) has been driving this trend, by adopting the IMO Strategy on reduction of GHG emission from ships in 2018 (MEPC 72). This initial Strategy defines the objectives, tools, pace of work and guiding principles such as the framework for Member States to decarbonize shipping. Short-term GHG reduction measures (a technical Energy Efficiency Existing Ship Index: EEXI, an operational Carbon Intensity Indicator: CII and an enhanced Ship Energy Efficiency Management Plan: SEEMP), and mid- and long-term measures (GHG fuel standards: GFS, GHG Levy, Emission Cap and Trade System: ECTS and etc.) were approved to achieve the vision and the levels of ambition agreed in the Strategy. In July 2023 (MEPC 80) the IMO adopted the revised Strategy to drive the accelerated net-zero ambitions by 2050. To achieve the goal, maritime energy transition to a variety of fuels like LNG, methanol, LPG, and ethane as well as alternative fuels like ammonia, synthetic methane, and green hydrogen, is necessary. Collaboration among the ship owners, the port authorities, the regulatory agencies and the shipbuilders is an essential part of the transition.

In this presentation, we would like to introduce what the naval architects have done and are doing to reduce the GHG emission. They already adapted the fuel conversion from HSFO to LSFO, installation of the scrubber and the LNG propulsion ships. However, as the GHG regulations have been reinforced, they had to develop new technologies using low and zero carbon fuels. Especially, the international interest on using the green methanol and the green ammonia as alternative fuels has become as high as ever, along with Maersk's initial order of methanol-fueled container carriers. We would like to overview the current status of methanol and ammonia fueled shipbuilding and related technologies in the shipping industry, as well as recent progress on utilizing hydrogen as future fuel. On the other hand, we also review the Energy Saving Devices (ESD) such as air lubrication system, wind assisted propulsion, air resistance minimizing, and shaft generator to increase energy efficiency of ships, and exhaust gas treatment system including onboard carbon capture system (OCCS), methane slip reduction system for reducing GHG emission. Lastly, the recent utilization of electric propulsion and fuel cell technologies will be discussed.

