

IMO 2020 황산화물 규제와 대응방안

174개국을 회원으로 둔 국제해사기구(IMO)가 2020년 1월1일부터 선박연료유의 황 함유량 상한선을 3.5%에서 0.5%로 대폭 강화하는 규제를 시행하였다. 이에 따라 전 세계 해운업계는 선박 황산화물 배출량을 줄이기 위해 선박에 황산화물 저감장치인 스크러버(Scrubber)를 장착하거나 황 함유량이 적은 저유황유 및 LNG를 연료로 활용하는 등 다양한 해결책을 강구하고 있다.

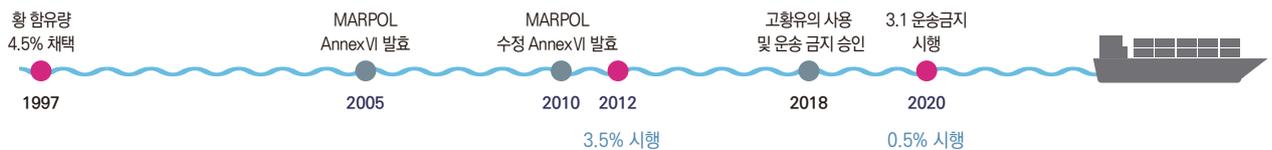
IMO 2020이란?

- 국제해사기구(IMO)는 선박 기인 대기오염 저감을 목적으로 2020년 1월 1일부터 전 세계 모든 선박의 선박연료유 황 함유량 상한선을 3.5%에서 0.5%로 낮추는 규제를 시행



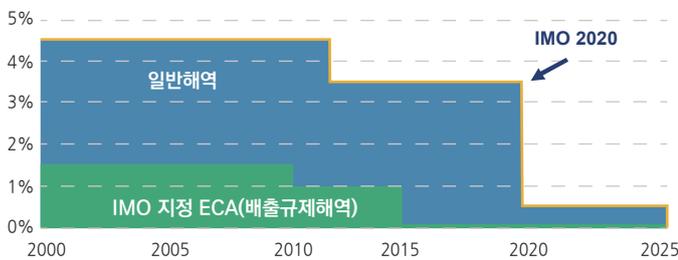
IMO 2020 추진경과

- 일반해역 운항시 선박연료유의 황 함유량은 1997년 4.5% 상한선 채택 이후, 2012년 3.5%, 2020년 0.5% 이하로 강화



선박연료유 황 함유량 상한선 변화

IMO 지정 ECA 현황



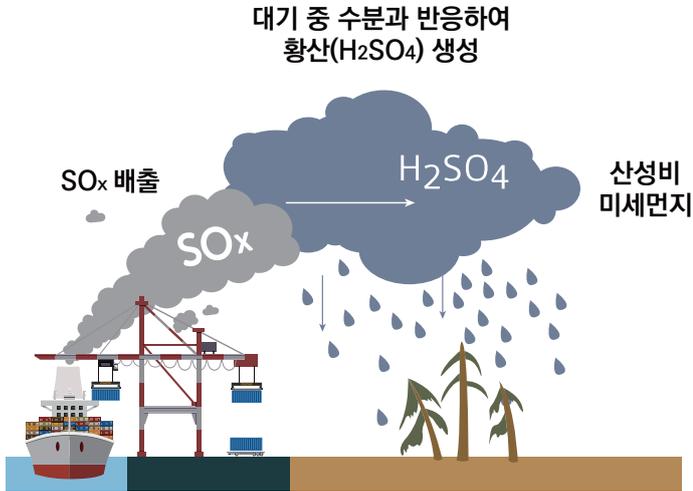
자료: IMO, Shipownersclub.com

- IMO 및 세계 각국은 항만 지역의 대기질 개선을 위해 배출규제해역(ECA: Emission Control Area)을 별도로 지정(발틱해역, 북해해역, 북아메리카 해역, 캐리비안 해역)하여 일반해역보다 강화된 황 함유량 기준(0.1%이하)을 적용

* 중국, 홍콩 등은 자국법에 의해 ECA를 지정하고 있으며, 우리나라도 최근 부산항, 인천항 등 5대 항만을 ECA로 지정 고시

해양 대기오염의 주범, 황산화물

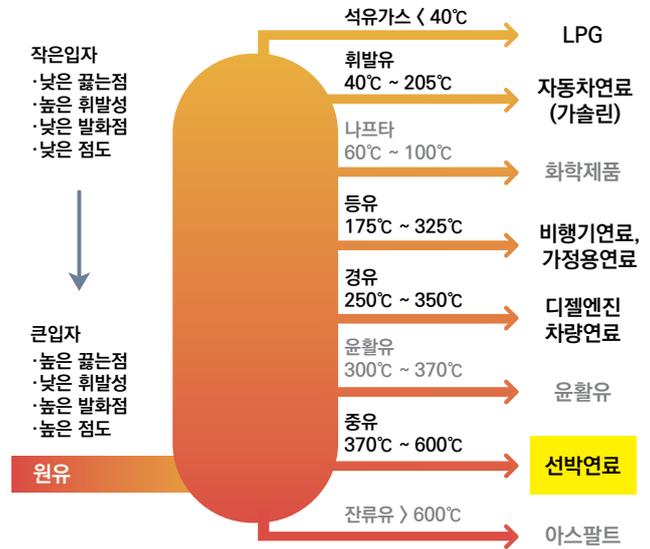
- 황산화물(SOx)은 질소산화물(NOx)과 함께 산성비를 일으키는 대기오염 물질
- NOx와 결합해 산성비 발생
- 대기 중 오염 물질과 결합해 황산염 생성
황산염은 PM2.5를 형성 심장병 및 호흡기 질병 유발



자료: KPMG, Issue Monitor 제111호, IMO 2020 황산화물 환경규제

항 함유량 배출량을 결정하는 선박연료유

- 전 세계 약 9만 4천 여척 이상의 선박이 연간 소비하는 연료유는 약 3억 톤 수준이며, 이 중 약 80%정도 '중유'
- 중유는 황산화물 함유량이 자동차 연료보다 1천~3천 배 높으며, 황산화물 배출량은 130배가 많음



IMO 2020 황산화물 규제에 대한 해운업의 대응방안

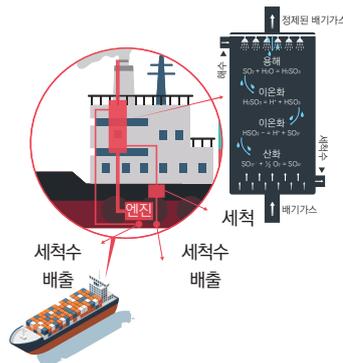
- IMO 2020에 대응하기 위한 방법으로는 저유황유 사용, 배출가스 황산화물 저감장치(스크러버) 장착, 액화천연가스(LNG) 추진선 신규 도입 등이 있음

*스크러버: 액체를 이용해서 배출가스 속에 부유하는 고체 또는 액체 입자를 포집(捕集)하는 장치



저유황유 사용

- + 대부분 기관에 사용가능 엔진개조 불필요
- + 초기 투자비용 부담이 없음
- 유가(연료비) 상승 리스크
- 연료 전환 및 기존 엔진 적용에 따른 품질 보증 문제 발생



스크러버 장착

- + 기존 고유황유 사용 가능
- + 대기오염물질 배출량 대폭 감소
- 초기 투자비용(장치설비) 발생
- 설치공간 소모로 화물 적재 공간 축소
- 추가 전력 소비 및 운용에너지 증가



LNG연료 추진선박

- + 기존연료대비 연료비 절감 가능
- + 황산화물(SOx), 질소산화물(NOx) 미세먼지(PM), 이산화탄소(CO₂) 저감 가능, 운영비 감소
- 초기 투자비용(신규 건조)발생
- 화물 적재공간 손실
- 개조기간 동안 운항 손실

자료: KMI 동향분석 107호, 2020 황산화물 규제 시행 대비 해운부문 체계적 대응 필요

글로벌 주요 선사들의 대응 현황

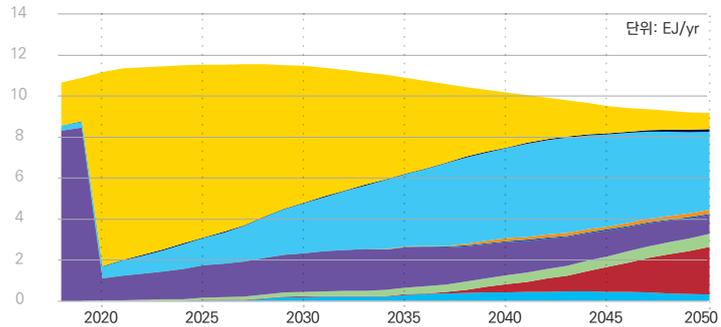
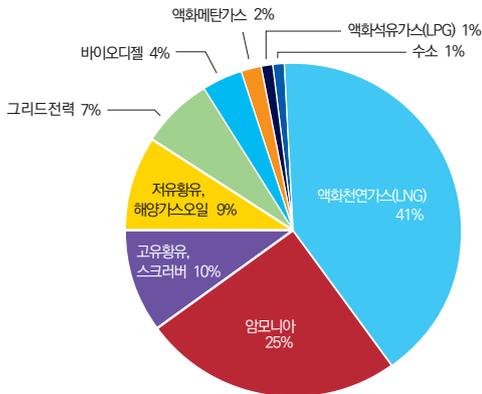
● : 도입계획 발표 ▲ : 도입 고려 중

국가	선사명	고려 및 준비중인 대응 방안			대응현황
		저유황유	스크러버	LNG	
		▲	●	●	· 스크러버 장착이 주된 방침 · 20척의 컨테이너 선박에 LNG READY를 적용
		▲	●	▲	· 스크러버 장착 위주로 IMO 규제에 대응해 나갈 것이라 밝힘
		●	▲	●	· 저유황 연료 사용이 주된 방침 · 최근 LNG 추진선박 추가 발주 및 일부 선박 스크러버 설치 추진
		●	●	●	· 황 함유율이 0.5% 이하인 저유황유를 활용하기로 결정하고 지속적인 시험 운항 중
		▲	●	●	· 2018년 LNG와 기존의 선박 연료인 벙커C유를 사용하면서도 향후 LNG 추진선박으로 개조할 수 있는 LNG READY 선박 11척을 발주
		●	▲	●	· 저유황유 사용을 원칙으로 하되, LNG 추진선박 신조발주를 추진 중

*LNG READY: 기존 벙커 C유를 사용하면서 향후 LNG 추진선으로 개조할 수 있도록 선박 내 LNG 연료탱크 등의 설치를 위한 여유 공간을 만든 선박
자료: 각 사 홈페이지 및 KMI동향분석 107호 2020년 황산화물 규제 시행대비 해운부문 체계적 대응필요

IMO 환경규제 시작, 친환경 에너지로의 전환은 불가피

- DNV-GL은 2050년까지 전세계 에너지 수요의 절반 가까이가 재생에너지로 충족될 것으로 전망
- 해운업계도 연료 유연성과 효율화 기술 개발을 통해 에너지 전환에 적응하고 저탄소 미래를 준비하는 중장기 전략 마련이 필요



저유황유(LSFO, low-sulphur fuel oil), 해양가스오일(MGO, marine gas oil), 액화석유가스(LPG, liquefied petroleum gas), 액화천연가스(LNG, liquefied natural gas), 중유(HFO, heavy fuel oil), 바이오디젤(Advanced biodiesel)

- 저유황유(LSFO) or 해양가스오일(MGO)
- 액화메탄가스(Liquefied methane)
- 그리드전력(Electricity from grid)
- 액화석유가스(LPG)
- 수소(Hydrogen)
- 암모니아(Ammonia)
- 액화천연가스(LNG)
- 중유(HFO) and 저감장치(Scrubber)
- 바이오디젤(Advanced biodiesel)

자료: DNV-GL Energy Transition_Outlook_2019_Maritime Forecast to 2050

IMO 2020 규제로 인한 다섯 가지의 변화?



깨끗한 공기

선박에서 배출되는 황산화물의 약 77%가 감소될 것으로 예상됨



국민건강 개선

심혈관, 호흡기, 폐질환 등이 감소될 것임



질 높은 연료 사용

대다수 선박들은 환경규제에 맞춰 저유황 연료 등으로 연료를 바꿀 것으로 기대됨



환경적응

Sulphur2020의 도입 이전 선사, 선주, 정유업체에서 앞서서 준비함



시행 당국의 변화

선적국가, 기항국은 선박을 통제 할 수있게 되며, 선박도 통제를 따르게 됨

자료: IMO