해양 산업 관련 국제 환경 규제

2024. 9

해양금융센터

부산국제금융진흥원
Busan Finance Center

[목 차]

[부 록]

[표 목 차]

1 서론

ㅇ 글로벌 환경규제 강화가 산업 전반에 영향을 미치는 가운데 해양산업에도 친환경화, 탈탄소를 목표로 이전 대비 강력한 환경규제가 실시되고 있음

- 해운 분야 배출 온실가스 대부분은 이산화탄소로, 배출규모는 전 세계 이산화탄소 총 배출량의 약 3%에 불과하나, 1990년 이후 배출량 증가 속도가 빨라 개선이 시급함

ㅇ 해운분야에서는 IMO(국제해사기구)[1], EU 환경규제가 Green Transition을 주도하고 있음

- **IMO**는 교토의정서와 파리협약에 따른 글로벌 환경규제에서 해양환경 부문의 중심 역할을 수행하며 탈탄소 목표를 강화하여 2050년 넷제로(Net-Zero) 목표를 제시함
  * 2030년까지 20%, 2040년까지 70%, 2050년까지 순배출량 '0'(Net-Zero) 달성 목표
- **EU**는 해운분야에 탄소배출권 거래제(EU ETS)를 도입하고, 친환경 연료 의무 사용 비율을 정하여 준수하도록 하는 등 규제를 강화하고 있음

ㅇ 그 외 미국, 싱가포르, 중국, 한국 등에서도 국가별로 탈탄소화 및 친환경화 관련 제도를 신설하며 국제적인 흐름에 동참하고 있음

- 국내에서는 친환경 연료(바이오연료, 메탄올, 암모니아, 수소 등) 전환 및 친환경 선박 개발 및 보급을 촉진하기 위하여 관련 정책 발표 및 제도 신설을 통해 탈탄소 흐름에 대응하고 있음

[표 1-1] 주요 국가·지역의 탄소중립 목표

구분	한국	EU	미국	일본	중국
2030년 탄소감축 목표	40%↓ ('18년 대비)	55%↓ ('90년 대비)	50~52%↓ ('05년 대비)	46%↓ ('13년 대비)	탄소배출 피크아웃
탄소중립 달성	2050년				2060년

자료: European Commission 및 각국 정부

1) 국제해사기구(IMO, International Maritime Organization): '48. 3월 채택되고 '58. 3월 발효된 국제해사기구에 관한 협약(Convention on the International Maritime Organization)에 따라 설립된 기구로 해상에서 안전, 보안과 선박으로부터의 해양오염 방지를 책임지는 국제연합(UN) 산하의 전문 기구임

2 각 계의 정책 및 제도

□ UN 관련

[표 2-1] UN 협약 및 정책

명칭	주요내용	비고
기후변화정부간협의체 (IPCC[2])	ㅇ 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 1988년 공동으로 설립한 유엔산하의 국제협의체로, 기후변화에 관한 평가보고서, 특별보고서 발간	
UN기후변화기본협약 (UNFCCC[3])	ㅇ 온실가스에 의한 지구온난화 방지를 위한 국제협약 - 국가별 탄소 배출량 감축목표 및 계획 수리, 이행 의무를 의정서로 규정	한국 가입 ('93. 12월)
교토의정서 (Kyoto Protocol)	ㅇ 온실가스 규제 및 방지를 위한 기후변화협약의 수정안 - 지구온난화를 유발하는 6대 온실가스[4] 규정 - 온실가스 배출량을 1990년 대비 평균 5.2% 감축 목표(감축 목표는 국가별 상이하며 선진국 위주로 참여가 이루어짐) - 배출권 거래제도(Emission Trading, ET)를 공식화 함	부속서별 기간[5] 1차: '08~'12년 2차: '13~'20년
파리협약 (Paris Agreement)	ㅇ 교토의정서 만료('21년) 이후의 기후변화 대응 - 당사국 모두에게 구속력 있는 첫 기후 합의 - 지구 평균온도 상승 2% 이내로 제한 - 대상을 선진국에서 개도국으로 확대하고 개도국에 감축 목표 달성을 위한 기술 및 역량 배양 지원 - 5년 주기로 기존보다 상향된 국가감축목표(NDC[6]) 제출 - 2050년까지의 장기저탄소발전전략(LEDS[7])계획 제출 의무	2021년 발효

2) 기후변화정부간협의체(Intergovernment Panel on Climate Change: IPCC)
3) UNFCCC: UN Framework Convention on Climate Change
4) 지구 대기를 오염시켜 온실효과를 일으키는 6개의 가스-이산화탄소(CO2), 메탄(CH4), 아산화질소(N2O), 수화불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화유황(SF6). 온실가스 배출량을 표기할 때는 온실가스 배출량을 이산화탄소 배출량으로 환산한 값인 CO2e(이산화탄소환산톤)를 주로 사용
5) 1차 의무감축은 38개 선진국을 대상으로 시행하였으며, 2차 의무감축은 개도국까지 대상범위를 확대 시행
6) 국가 결정 기여 온실가스 감축목표 (Nationally Determined Contribution: NDC)
7) 장기저탄소발전전략 (LEDS, Long-term low greenhouse gas Emission Development Strategies)

ㅇ UN기후변화기본협약(UNFCCC)

- 1992년 6월 리우환경회의에서 온실가스에 의한 지구온난화 방지를 위하여 국제협약을 채택함
- 국가별 탄소 배출량 감축목표 및 계획 수리, 이행 의무를 의정서로 규정

ㅇ 교토의정서(Kyoto Protocol)

- 1997년 12월 제3차 유엔기후변화협약(UNFCCC) 당사국 총회(COP3)에서 유엔기후변화협약을 이행하기 위해 채택함
- 배출권 거래제를 공식화하고 공동이행제, 청정개발체제 등을 도입(2005년 5월 발효)
- 2012년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 평균 5.2% 감축 목표(감축 목표는 국가별 상이)
- 선진국 위주로 감축의무가 규정된 한계로 인하여 미국은 2001년에 탈퇴함

ㅇ 파리협약(Paris Agreement)

- ‘15. 12월 제21차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP21)에서 파리기후협약을 채택함
- 지구 평균기온 상승폭을 산업화 이전 대비 2도씨 이하로 억제하고 1.5도씨 상승 이내로 유지하도록 노력 (전세계 197개국 참여)
- 5년 주기로 기존보다 상향된 국가감축목표(NDC) 제출
- 2050년까지 장기저탄소발전전략(LEDS: Long-term low greenhouse gas Emission Development Strategies) 제출 의무
- ’17년 미국 행정부가 파리협정 탈퇴를 공식적으로 선언했으나, ‘21년 재가입함

[표 2-2] UN 탈탄소 규제・정책 추진 주요 연혁

연도	내용	채택/발효
1988	ㅇ UN환경계획 및 기후변화정부간협의체(IPCC) 설립	
1992	ㅇ UN기후변화기본협약(UNFCCC) 체결 - 한국 가입(1993. 12월)	
1997	ㅇ 교토의정서(Kyoto Protocol) 채택 - 선진국 위주로 감축의무 규정/ 미국 2001년 탈퇴	1997년/2005년
2015	ㅇ 파리협약(Paris Agreement) 체결	2015년/2021년

□ 국제해사기구(IMO)[8] 규제

ㅇ IMO는 「해양오염방지협약(이하 MARPOL) Annex VI」를 근거로 해사 관련 에너지 효율 향상을 유도하고 대기오염물질을 줄이기 위한 규제를 도입·강화하고 있음

[표 2-3] 국제해사기구(IMO) 관련 규제

명 칭	조치구분	규제 대상	채택/발효	주요 내용
에너지효율설계지수(EEDI)	기술적 사전적	신규 선박 (400톤이상)	'11년/ '13년~	· 설계 과정에서의 단위 화물량(1톤) 및 운송거리(1해리)당 CO_2 배출량 지수화
에너지효율지수(EEXI)	기술적 사전적	기존 선박 (현존선)	'21년/ '23년 1월~	· 기관출력 등을 토대로 사전에 운항 과정에서의 단위 화물량(1톤) 및 운송 거리(1해리)당 CO_2 배출량 지수화
탄소집약도지수(CII)	운항적 사후적			· 1년 주기로 운항 기록, 연료 사용량 등을 토대로 운항 과정에서의 단위 화물량(1톤) 및 운송거리(1해리)당 CO_2 배출량 지수화 · 이를 통해 선박 등급(A~E)을 결정하여 관리

자료: IMO(2011), Regulation 20~22; IMO(2021b), Regulation 19~28

ㅇ 에너지효율설계지수(EEDI; Energy Efficiency Design Index) 규제

- (정의) EEDI는 선박이 1톤의 화물을 1해리(1.852km) 운송할 때 배출되는 이산화탄소의 양을 기관출력, 중량톤수 등 선박의 제원을 활용하여 사전적으로 지수화하여 인증하고, 해당 지수가 허용치를 초과하면 선박의 인도 및 취항을 금지하는 기술적 규제
- (적용시기 및 대상) 2013년 1월 이후 건조되는 400톤(GT) 이상의 신조선 선박
- 연도별 EEDI 시행 계획은 Phase Ⅰ~Ⅲ으로 2013년 1월 시행되었으며, Phase Ⅰ은 2015년 이후부터 CO2 배출량을 2008년 대비 10% 감축, Phase Ⅱ는 2020년 이후부터 20% 감축, Phase Ⅲ는 2022년 이후부터 30% 감축을 목표로 함

8) UN 산하 국제기구로, 현재 175개 회원국이 해운 및 조선 관련 온실가스 배출목표 달성 등 이슈를 의논하고 있음

ㅇ 현존선 에너지효율지수(EEXI; Energy Efficiency eXisting Index) 규제

- (정의) EEDI와 지수 산정방식은 동일하며, 규제범위가 현존선까지 확대됨
- (적용시기 및 대상) 2022년 11월부터 400톤(GT)급 이상의 모든 선박에 적용
- 규제시작 이후 첫 번째 선박검사일에 EEXI 충족 여부를 선박검사기관으로부터 검증 받아야 하며, 기준을 충족하여 국제에너지효율증서(IEEC, International Energy Certificate)를 발급받고 선내에 비치해야 운항 가능함

[표 2-4] EEDI / EEXI의 단계별 감축 규제내용(2008년 대비 CO_2 감축량)

Phase 0 (2013~2014)	Phase 1 (2015~2019)	Phase 2 (2020~2024)	Phase 3 (2025~2029)
0%	10% 감축	20% 감축	30% 감축

※ 컨선은 ' 22년부터 EEDI Phase 3 도입, '23년부터 EEXI Phase 3 도입

ㅇ 탄소집약도지수(CII) 규제

- (정의) 5,000톤(GT) 이상의 기존 선박에 IMO DCS(Data Collection System)에 등록된 1년 주기의 연료 소모량과 운항거리 자료를 기반으로 선박 효율성을 계산하고 매년 요구치 대비 달성치를 산출한 뒤 이에 따라 선박 등급(A~E)을 결정한 후 차등적으로 관리 적용
- (도입시기) 2023년 도입하여 '23년 운항결과를 바탕으로 '24년부터 등급 발표
- (규제영향) 사후적 운항 결과를 바탕으로 측정하며 기상의 변화, 항로 및 속도 등에 따라 동일 선박이라도 다른 결과가 나와 실질적으로 해운·조선 분야에 미치는 영향이 큼
  · CII는 2019년 대비 '20~'22년까지 매년 1%씩, '23~'26년까지 매년 2%씩 개선되어야 하며, '26. 1월 이전까지 효과성 검토를 완료한 후 수정 여부 결정 예정
  · 3년 연속 D등급이거나 단일 연도에 E등급을 부여받은 선박은 시정조치 계획을 수립하여 에너지효율관리계획(SEEMP, Ship Energy Efficiency Management Plan)에 반영한 후 주관청 또는 인정기관(Recognized Organizations)으로부터 승인 필요

[표 2-5] IMO 탈탄소 규제·정책 추진 주요 연혁

연도	내용	비고
'11. 7월	**ㅇ 「MARPOL Annex VI」 개정안 채택** **- 에너지효율설계지수(EEDI), 에너지효율관리계획(SEEMP) 적용** - 신조선박에 적용	2013년 발효
'18년	**ㅇ 해운분야의 온실가스 감축을 위한 초기전략(IMO Initial Strategy) 채택** - 2050년까지 2008년 대비 50% 감축 목표	
'21. 6월	**ㅇ 「MARPOL Annex VI」 개정안 채택** **- 에너지효율지수(EEXI), 탄소집약도지수(CII) 적용** - 신조선에만 적용하던 규제를 기존 선박(현존선)으로 대상을 확대	'22년 11월 발효
'23년	**ㅇ 2023 IMO 온실가스 감축 전략 채택 → 감축목표 상향** - 2030년까지 20%, 40년까지 70%, 50년까지 100% 감축(Net-Zero 달성)	

□ EU 관련 협약 및 규제

[표 2-6] EU 관련 규제

구분	내용	입법/시행
탄소감축 정책·입법안 패키지 'Fit-for-55' 발표	- EU-ETS 강화	2023년부터 점진확대 2026년 전면시행
	- FuelEU Maritime 이니셔티브 신설	2021. 7월
	- 에너지 세제 지침(ETD[9]) 개정	
	- 재생에너지 지침(RED[10]) 개정	
탄소국경조정제도(CBAM)[11] 시행	- 관세, 배출권 구입 등으로 탄소가격을 부과하는 무역규제 형태	'25년까지 시범운영 /'26.1월 본격시행

□ 탄소감축 정책·입법안 패키지 Fit for 55 발표(2021. 7월)

- ㅇ 유럽 그린딜 정책('19. 12월 발표)의 50년 탄소중립 실현을 위한 중간목표로서 <u>2030년까지 탄소배출량을 1990년 대비 55% 감축</u>하기 위해 기후, 에너지, 토지사용, 운송, 과세 관련 정책 및 법령을 수정 또는 제정하는 것을 주된 내용으로 함
  - 탄소가격 입법안 4개, 감축목표설정 입법안 4개, 규정강화 입법안 4개, 사회기후기금 설립이 발표되었음
  - 'Fit for 55 Package' 발표를 통해 유럽연합은 유럽 역내를 넘어 세계적인 환경표준을 마련하고 이를 확산하여 기후위기 대응의 주도권을 공고히 하려고 함

[표 2-7] 'Fit for 55'의 12개 입법안

탄소가격 결정	감축목표 강화	환경규제 강화
- 배출권거래제 강화(항공) - 배출권거래제 적용 산업 확대 (해운, 육상, 운송, 건물) - 에너지 과세 지침(ETD) 개정 - 탄소국경조정제도(CBAM)	- 배출 감축 노력 분담 규정 - 토지이용, 토지이용변화도 임업 규정 - 재생에너지 지침(RED) 개정 - 에너지효율 지침(EED)[12] 개정	- 승용·승합차 탄소배출 규제 강화 - 대체연료 인프라 신규 배치 - 지속가능한 항공연료 기준 마련 - 청정한 선박 연료 기준 마련 (FuelEU Maritime Initiatives)
재원: 사회기후기금		

자료: Brussels, 14.7.2021, COM(2021) 550 final

9) ETD, the Energy Taxation Directive
10) RED, the Renewable Energy Directive
11) CBAM(Carbon Border Adjustment Mechanism)은 그린딜 정책의 후속조치로서 '21. 7월 발표된 'Fit for 55'의 12개 입법안 중 탄소가격 관련안임(EU 이사회 최종 승인, 2023.4.)
12) EED(the Energy Efficiency Directive):

ㅇ EU ETS(EU 배출권 거래제, EU Emission Trading System) 강화

- Fit for 55의 주요 내용으로, EU ETS 대상업종을 철강, 전기, 알루미늄, 화학, 역내 항공 등 온실가스 배출 업종에서 해운, 육상운송 및 건축물 부문으로 확대 적용함
- (적용시점) 해상운송 부문의 경우, 2023년부터 2025년 사이에 점진적으로 적용 확대 후 2026년부터 100%를 적용
  - · 이행 주체(해운회사)가 확보해야 하는 배출권은 매년 보고·검증된 배출량의 20%(2023)→ 40%(2024)→ 70%(2025)→ 100%(2026년)으로 확대될 예정
- (적용대상) 5,000톤(GT)급 이상의 대형 선박이 EU 내에서 항해·정박하는 과정에서 배출된 온실가스 전량(100%)과 EU 항구와 역외 국가 간 항해 과정에서 배출한 온실가스의 50%에 적용됨
- (위반규정) 해당 지침을 위반할 경우, 톤당 100유로의 패널티가 부과되고, 2년 이상 연속으로 위반 시 역내 입항이 거부될 예정임
- (시행현황) 2023년 EU ETS 대상 산업의 전체 탄소배출량은 15.5% 감소하였으며, EU 탄소배출권(EUA)의 2024년 평균 가격은 톤당 67.25유로로 전망[13] 함
- EU 역내를 운항하는 5,000톤 이상의 국적선 137척의 '24~'30년 예상 비용은 6,208억 원으로 추정('21년 배출량 기준)[14]

< EU ETS 지침의 개정 사항 >

· EU-ETS 대상 부문에 대해 2005년 대비 61% 감축으로 강화 (기존내용: 2005년 대비 43% 감축) · 지침 발효 다음 해부터 일회성 리베이스(rebase) 및 선형감축인자 4.2%로 상향('23-24년 예상) · 시장안정화 예비분 24% 흡수율 유지, 완충흡수분(buffer intake) 도입 · 탄소국경조정 대상 부문 무상할당 점진적 폐지 · 항공 부문 무상할당 2027년 폐지 **· 해운 부문 2026년 ETS 완전 적용 (2023-25년 기간 점진적 도입)** · 건물과 도로수송 부문 2025년부터 ETS 도입 · 지침 발효 다음 해부터 ETS 상한의 2.5%를 추가하여 현대화 기금 강화

자료: EC(2021b)

13) ESG경제, https://www.esgeconomy.com/news/articleView.html?idxno=7244 ('24.7.24)
14) 해운산업 경영안정 및 활력 제고 방안, 관계부처 합동 비상경제장관회의('24.4.15)

ㅇ (EU ETS Case Study)

※ 파나막스 기준 (Clarksons 자체 시나리오 분석)

① (적재(Laden)항해) 서호주(WA) → ARA* 지역

* ARA: Amsterdam-Rotterdam-Antwerp 항구를 지칭하는 약자

- (거리) 9,000 nm, (연료) 950 ton → (탄소배출) 3,000 ton 발생
- (EUA**) 70 eur

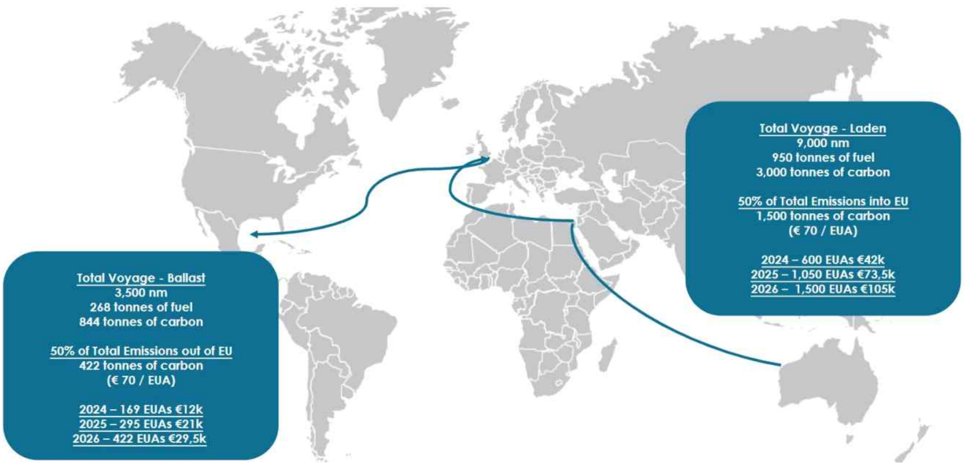
** EUA(European Union Allowance): EU-ETS에서 사용하는 배출권 단위

☞ 2024년 [(3,000 ton x 50% x 40%) x 70 eur] = 42,000 eur
2025년 [(3,000 ton x 50% x 70%) x 70 eur] = 73,500 eur
2026년 [(3,000 ton x 50% x 100%) x 70 eur] = 105,000 eur

② (공선(Ballast)항해) ARA 지역 → 미국 멕시코만(USG)

- (거리) 3,500 nm, (연료) 268 ton → (탄소배출) 844 ton 발생
- (EUA) 70 eur

☞ 2024년 [(844 ton x 50% x 40%) x 70 eur] = 11,820 eur
2025년 [(844 ton x 50% x 70%) x 70 eur] = 20,680 eur
2026년 [(844 ton x 50% x 100%) x 70 eur] = 29,540 eur



자료: Clarksons, Green Transition, An EU ETS Brief(2024. 4), 저자 재구성

ㅇ FuelEU Maritime 이니셔티브

- (정의) 유럽의 모든 항구에서 선박이 사용하는 에너지 온실가스 총량을 규제함으로써 지속가능한 해운연료 개발 및 제로배출 기술개발을 장려하기 위해 도입된 최초의 선박연료 규제
- (적용대상 및 기준) 5,000톤(GT) 이상의 선박이 EU 내에서 항해·정박하는 과정에서 배출한 GHG 전량과 EU 항구와 역외 국가 간 항차에서 배출한 GHG의 50%에 적용됨
- (적용내용) 온실가스 집약도 저감목표와 특정 선박(컨선, 벌크선 등)이 항구 정박 시 사용하는 에너지에 대한 관리 기준을 제시함
- (적용시점)
  · 기존 선박연료 대상 면세 철폐: 2023년부터 시행, 친환경 연료에 대해 면세혜택 제공
  · 항구 정박시 에너지 사용량: 2030년부터 시행
  · 온실가스 집약도: 2025~50년 시행
    * 온실가스 집약도는 연료의 전 과정 배출량(WtW, Well to Wake)을 산출하며, KR은 선박용 중유 등은 2025년부터, LNG는 2030년부터 벌금 부과 대상이 될 것으로 전망

[표 2-8] EU의 해운 분야 감축 정책: EU ETS 및 FuelEU Maritime 이니셔티브

<table>
<tr><th>구분</th><th>EU ETS 지침 개정(해운부문)</th><th>FuelEU Maritime 이니셔티브</th></tr>
<tr><td>대상</td><td colspan="2">· 5,000톤(GT) 이상 대형 선박의 EU 역내 온실가스 배출량 100%, 역외 온실가스 배출량 50% 관리</td></tr>
<tr><td>목적</td><td>· EU ETS를 활용한 해운 분야 온실가스 배출량 감축 강화</td><td>· 재생에너지 및 저탄소 선박연료 사용 확대</td></tr>
<tr><td>기간</td><td>· 2023년부터 점진적으로 시행
· 2026년부터 전면 시행</td><td>· [온실가스 집약도] 2025~50년 시행
· [항구 정박시 에너지 사용량] 2030년부터 시행</td></tr>
<tr><td>주요 내용</td><td>· 연도별 배출권 확보 비중(%)
<table><tr><td>‘23년</td><td>‘24년</td><td>‘25년</td><td>‘26년</td></tr><tr><td>20</td><td>40</td><td>70</td><td>100</td></tr></table>
· 배출권 수입은 역내 일부 회원국의 에너지 효율 향상과 시스템 개선을 위해 사용</td><td>· 2020년 대비 온실가스 집약도 저감목표(%)
<table><tr><td>‘25년</td><td>‘30년</td><td>‘35년</td><td>‘40년</td><td>‘45년</td><td>‘50년</td></tr><tr><td>-2</td><td>-6</td><td>-13</td><td>-26</td><td>-59</td><td>-75</td></tr></table>
· EU 항구 2시간 이상 정박 시 필요한 에너지 사용량 관리
- 컨선, 여객선의 경우 전력으로만 충당 필요
· 기존선박연료 대상 면세 철폐</td></tr>
<tr><td>기타</td><td>· 위반 시 패널티(100유로/톤) 부과, 2년 연속 위반 시 입항 거부</td><td>· 위반 시 별도 산출 공식에 따라 패널티 부과</td></tr>
</table>

자료: European Commission(2021c), Article 3, 9, 10, 16; European Commission(2021c), Article 1~5, Article 20, Annex Ⅴ.

□ **탄소국경조정제도(CBAM) (입법/시행: 2021/2026년)**

- (정의) 'Fit for 55'의 12개 입법안 중 탄소가격관련안으로, 역외 생산 제품에 대해 EU와 동일한 탄소배출 규제를 적용하고 탄소세를 수입 가격에 반영하도록 발표
- (시행일자) 2023년 10월부터 2025년까지 시범 운영 후 2026년 1월 1일 이후 탄소 배출권 무상할당제 축소와 연계하여 CBAM 인증서 구매 제출 의무화
- (적용대상) 철강, 알루미늄, 시멘트, 비료, 전기 등 온실가스 배출 산업을 대상으로 EU로 수출하는 역외 기업의 온실가스 배출량에 대한 인증서를 요구 (평균 약 2.7%의 관세가 추가 부과되는 것과 같은 효과[15]))
  · EU는 CBAM 적용 대상 업종을 EU ETS 대상 업종 전체로 확대하는 방안을 논의하여 2030년까지 결정할 예정임
- (시행방식) EU-ETS 가격연동시스템으로 조정 방식을 부과하고 EU-ETS의 가격에 상당하는 CBAM 인증서를 구입하여 EU에 제출하는 방식으로 시행
  · CBAM 인증서는 배출권과는 달리 거래가 불가능하도록 설정되어 있으며, 잉여 인증서가 발생하는 경우 구매가격으로 환매신청이 가능하나 총구매량의 1/3까지만 가능함
  * 시범 운영 기간(2023. 10월~2025. 12월)에는 배출량 보고의무만 존재함
- (영향) CBAM은 탄소 집약 산업을 중심으로한 산업 환경이 탈탄소 구조로 빠르게 전환되어야 한다는 시그널을 정책적 압박을 통해 전 세계에 전달함으로써 산업 환경의 강력한 변화를 요구하고 있음
  · 따라서 수출주도형 탄소 다배출 기업은 생산공정에서 탈탄소화 계획을 수립·실천하고 궁극적으로는 탄소중립사회를 실현하는데 기여해야 함

15) 문진영 외, '국제사회의 온실가스 감축 목표 상향과 한국의 대응방안', 대외경제정책연구원, 2020. 12. 30.

[표 2-9] EU 탈탄소 규제・정책 추진 주요 연혁

연도	내용	비고
'19. 12월	**ㅇ 유럽 '그린딜(European Green Deal)' 발표** - 유럽연합의 기후변화 대응 정책 패키지로, 2050년 기후중립 목표를 제시함	
'21. 6월	**ㅇ 유럽기후법(European Climate Law) 채택**	
'21. 7월	**ㅇ 탄소감축 정책・입법안 패키지 'Fit-for-55' 발표** - 2030년까지 EU의 평균 탄소 배출량을 1990년의 55% 수준까지 감축한다는 목표를 실현하기 위한 방안 수립	
'22. 5월	ㅇ 에너지 위기 대응을 위한 REPowerEU 발표	
'23. 2월	**ㅇ 유럽 '그린딜 산업계획' 발표**	
'23. 3월	ㅇ 「탄소중립산업법(NZIA; Net Zero Industry Act)」 초안 발표 - 2030년까지 탄소중립 기술의 EU 역내 생산 목표(최소 40%)를 설정하고, 관련 투자 촉진, 규제 간소화, 인프라 구축 방안 등을 포함	
'23년	**ㅇ 온실가스 규제(EU ETS) 대상 업종 해운산업으로 확대** - 배출권 확보 의무를 매년 보고/검증된 배출량의 20%(2023)→45%(2024)→70%(2025)→100%(2026)로 확대 - 대형 선박의 역내 배출량(100%)과 EU항구 입항 또는 출항한 역외 배출량의 50%를 관리하고자 함	2026년부터 전면시행
'23. 7월	**ㅇ FuelEU Maritime 이니셔티브 신설** - 재생에너지 및 저탄소 선박연료 사용 확대 유도	
'23. 10월	**ㅇ 탄소국경조정제도(CBAM)[16] 시행(탄소세[17] 도입)** - EU 역내로 수입되는 제품 가운데 역내 제품보다 탄소배출이 많은 제품에 세금을 부과하는 조치 - EU 수입업자는 매년 5월 말일까지 전년도 수입품의 탄소배출량을 신고하고 CBAM 인증서를 구매해야 함 - 2025년까지 시범 운영, 2026년 1월부터 비용 부과	약 2.7%의 관세가 추가 부과되는 것과 같은 효과

16) CBAM(Carbon Border Adjustment Mechanism)은 그린딜 정책의 후속조치로서 '21. 7월 발표된 'Fit for 55'의 12개 입법안 중 탄소가격 관련안임(EU 이사회 최종 승인, 2023.4.)
17) 탄소배출에 직간접적으로 비용을 부과하는 탄소가격제도(탄소세와 탄소배출권거래제)중 하나

□ 미국

명 칭	주요내용	비고
「인플레이션감축법 (IRA; Inflation Reduction Act)」	ㅇ 기후위기 대응 전략산업에 대한 생산세액 공제, 청정기술에 대한 투자세액 공제 등 2030년까지 약 3,700억 달러 재원 투입 예정	‘23. 1월 시행
「청정경쟁법 (CCA; Clean Competition Act)」	ㅇ 화석연료, 알루미늄, 철강, 시멘트, 석유화학, 석유정제, 비료, 유리 등 12개 수입 원자재에 탄소세를 부과하고, 향후 수입 완제품까지 확대 적용	‘25. 1월 시행

ㅇ 「인플레이션감축법(IRA; Inflation Reduction Act)」 시행 (2023. 1월)

- 미국행정부의 정책인 Build Back Better에 포함되는 미국가족계획의 수정안으로서 기후변화 대응 및 의료보험 확대 등의 내용을 담고 있는 법안
- (내용) 기후위기 대응 전략산업에 대한 생산세액 공제, 청정기술에 대한 투자세액 공제 등 2030년까지 약 3,700억 달러 재원 투입 예정
  · 주요내용: 전기차 보조금 대상을 미국내 생산기업에만 한정(‘22~)

ㅇ 「청정경쟁법(CCA; Clean Competition Act)」 시행 (2025. 1월 예정)

- (정의) 화석연료, 알루미늄, 철강, 시멘트, 석유화학, 석유정제, 비료, 유리 등 12개 수입 원자재에 탄소세를 부과하고, 향후 수입 완제품까지 확대 적용
- 미국 내 해당 산업 평균보다 탄소배출량이 높은 수입품과 자국 제품에 탄소비용을 부과하도록 함으로써, 배출 집약도가 상대적으로 낮은 미국 제조기업에 경쟁우위를 제공하도록 설계됨
- (적용기준) 탄소배출량이 많은 제품을 제조하는 국가 대상(최빈국 면제), 탄소 무게 기준
- (적용방법) [(미국 산업 평균 배출 집약도)-(원산지 국가의 배출 집약도)] X 톤당 가격
- (수익활용) 수익의 75%는 해당 산업의 탈탄소화 지원, 25%는 최빈국의 탈탄소화 지원

[표 2-10] 미국과 EU의 탄소세(CCA, CBAM) 제도 비교

구분	미국(CCA)	EU(CBAM)
적용 품목	ㅇ 에너지 집약 산업(정유, 석유화학, 철강, 유리, 제지 등) 12개 품목 HS Code[18) 6자리 기준 - '27~'28년: 500파운드(약 225kg) 제품 - '29~30년: 100파운드(약 45kg) 제품으로 확대	ㅇ '23년 10월~'25년 12월 시범 기간, '26년 1월 시행 - 철강, 전력, 비료, 알루미늄, 시멘트, 수소 6개 - 추가: 철광석 등 원료제품 및 스크류, 볼트 등 - 제외: 유기화학품, 플라스틱, 암모니아
과세표준	ㅇ 제품별 탄소배출량 ㅇ 원산지국 산업/제품 탄소배출 집약도 고려	ㅇ 제품별 탄소배출량 (무상할당비율 고려) ㅇ 수출국 탄소세 차감
도입시기	**ㅇ '25년 1월 1일 시행** ㅇ '26년 6월 30일 신고	ㅇ '23년 10월 점진적 시행 후 '26년 1월 본격 시행 ㅇ 분기별 신고
탄소가격	ㅇ 톤당 55 USD - 2030년까지 약 90달러 육박할 것으로 추정	ㅇ 매주 탄소배출거래제(EU-ETS)가격 연동(연평균가격 81 EUR('22 기준))*
고려사항	ㅇ 제품별 탄소측정, 생산지/생산공정 정보 제공 ㅇ HS Code 분류 ㅇ IRA, 전략물자, 생산지전략	ㅇ 제품별탄소측정, 생산지/생산공정 정보 제공 ㅇ ETS 가격 변동 추이

* EU CBAM은 EU-ETS와 연동해 무상할당 적용 제품에는 할당 비율만큼 인증서 수량을 차감받을 수 있도록 하고 있음. 단, 무상할당비율 적용은 2034년 전면 폐지될 예정임

□ 싱가포르

ㅇ 「Maritime Singapore Green Initiative」(2011)를 통한 노력 추진
 - 4개 영역(친환경 선박, 친환경 항만, 친환경 에너지 및 기술, 친환경 인식)으로 구성

ㅇ 「Maritime Singapore R&D Roadmap 2030」 발표

ㅇ GCMD(Global Center Maritime Decarbonization) 센터 설립으로 민·관 협력 추진
 - 싱가포르 해양항만청(MPA)과 국내외 기업·기관이 총 1억 2,000만 싱가포르 달러의 공동 기금(MPA: 50%, 기업 50%)을 마련하여 설립하였고, 관련 연구(암모니아 벙커링 서비스 안정성 등), 기술 개발 등을 지원 중임

18) HS Code: Harmonized System, 전세계 통계/관세 목적으로 동일하게 적용되는 Code

□ 중국

[표 2-11] 중국 탈탄소 관련 정책

명 칭	내 용	공포/시행
3060 쌍탄소(雙炭) 전략 추진	- '15년 파리협정에서 '30년까지 1인당 GDP 대비 탄소배출량을 60%이상 감축하겠다고 선언	'20년
'1+N' 탄소중립 정책	- 하나의 중심 정책('1')과 여러 개의 분야별 세부 정책('N') 체계를 바탕으로 정책 추진	'21년/ '23년
수로운송 14.5 계획 발표	- 청정 저탄소 항만 선박 에너지 시스템 구축, LNG, 수소 등 친환경 선박의 연구 개발 적용 장려	'22.1월
내륙선박의 녹색 스마트 발전 가속화에 관한 시행의견	- 2025년까지 LNG, 배터리, 메탄올, 수소연료 등 핵심기술 돌파구를 마련하여 2030년까지 산업생태계를 완비하고 관련 기술을 표준화 할 것을 제시	'22.9월
탄소배출권 거래 관리 잠정 조례	- 국무원이 탄소배출거래 및 활동 감독을 담당하고, 규정내 탄소배출권 거래를 위한 기본제도 틀 구축	'24.2월/ '24.5월

o '1+N' 탄소중립 정책

- 하나의 중심 정책('1')과 여러 개의 분야별 세부 정책('N') 체계를 바탕으로 정책 추진
  - · 1(중심정책): 새로운 발전이념의 완전 · 정확 · 전면적 관철을 통한 탄소피크 및 탄소중립 작업에 관한 의견
  - · N(세부정책): "2030년 이전 탄소피크 행동 방안" 외 추가 발표 예정

o 탄소배출권 거래 관리 잠정 조례

- 국무원이 탄소배출거래 및 활동 감독을 담당하고, 규정내 탄소배출권 거래를 위한 기본제도 틀 구축
- (현황) '11년 10월부터 베이징, 톈진, 상하이, 충칭, 광둥, 후베이, 선전, 푸젠 등 지역에서 탄소배출권 거래시장 시범사업이 가동되었으며 '21년 7월 전국 탄소배출권 거래시장 정식 운영
- '23년 말 기준 중국 탄소배출권 시장에 참여한 기업은 2,257개로 집계되었으며, 누적 거래량은 4.4억 톤, 거래액은 249억 위안(약 4조 6천억 원)에 달함

□ 금융기관

ㅇ 포세이돈 원칙(Poseidon Principles) 수립

- IMO 목표에 부합하는 금융흐름 조성 필요성에 동의하며 '19년 6월 글로벌 선박금융 기관인 Citi, SG, DNB가 주도하여 수립하였으며, '24년 2월 기준으로 38개 은행(BNPP, ABN AMRO, CA-CIB, ING, SACE 등)이 참여 중임
- 선박금융 지원시 IMO 전략과의 일치성을 평가하고 공개하기 위한 틀을 제공하고, 금융 포트폴리오를 조정하여 사회적 목표가 일치되도록 기준을 제정
- 포세이돈 원칙은 글로벌 은행권에서 녹색 금융 공조가 본격화 되는 계기가 되었으며, 장기적으로 네트워크 기반을 확대해 나갈 전망임

< Poseidon Principles의 네가지 원칙 >

· **평가(Assessment):** 은행들은 탄소집약도(Carbon intensity) 측정을 기반으로 매년 해운업 포트폴리오의 기후 연계성(climate alignment)정도를 평가 · **신뢰성(Accountability):** 은행들은 IMO의 인증을 받은 데이터 소스 및 서비스만을 사용. 평가시 사용하는 데이터는 실용적이고 편향성이 없어야 하며 정확성을 요구 · **이행(Enforcement):** 고객, 파트너사와 원활히 협력하고 기후협약 준수도를 측정하는 데 차질이 없도록 표준화된 약정 조항(convenant clause)을 포함 · **투명성(Transparency):** 해운산업 대출 포트폴리오의 '기후 점수(score)' 및 이를 뒷받침하는 정보를 매년 사무국에 보고하고 평가 결과 보고서를 공개함

자료: 주혜원, "글로벌 은행권 해운업계 대상 친환경 원칙 도입", <마켓 브리프>, '19년 6월

3 정부 대응 현황

☐ 제도 및 기본계획

[표 3-1] 우리나라 정부 환경 규제 대응 현황

명 칭	내 용	채택/발효
「환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(친환경선박[19]법)」	- 친환경 선박에 대한 집중적인 투자와 판로 확대를 통하여 국제 환경 규제 관련 위기 대응 발판 마련	'18. 12월/ '20. 1월
「친환경선박 개발・보급 기본계획(2021~2030)」	- 친환경 선박 개발・보급 관련 기본 계획에 따라 해수부는 친환경 선박 '보급 시행계획', 산업부는 '개발 시행계획'을 매년 각각 수립	'20. 12월
「기후위기 대응을 위한 탄소중립・녹색성장 기본법(탄소중립기본법)」	- 탄소중립 이행을 위한 국가비전 및 중장기감축 목표 등의 달성을 위해 수립 - 20년간('23~'42년) 5년마다 연동계획으로 수립 및 시행	'21. 9월/ '22. 3월
「자율운항선박 개발 및 상용화 촉진에 관한 법률(자율운항선박법)」	- 자율운항선박의 기술 및 핵심기자재 개발을 촉진하고, 자율운항선박의 안전 운항을 위한 기반을 조성하여 상용화를 촉진하기 위함	'21. 1월/ '25. 1월
「제1차 국가 탄소중립・녹색성장 기본계획」	- 탄소중립・녹색성장 관련 향후 5년간 예산 89.9조원 투입 계획	'23. 4월

자료: 법제처

☐ 「환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(친환경선박법)」

ㅇ (수립목적) 환경친화적 선박에 대한 집중적인 투자와 판로 확대를 통하여 국제 환경 규제 관련 위기 대응 발판 마련

19) 친환경 에너지 또는 연료를 동력원으로 사용하거나 해양오염 저감 기술 또는 선박 에너지 효율향상 기술을 탑재한 선박

ㅇ 주요내용

- 산업통상자원부장관 및 해양수산부장관은 환경친화적 선박의 개발 및 보급에 관한 기본방향 등이 포함된 환경친화적 선박의 개발 및 보급을 촉진하기 위한 기본계획을 관계 중앙행정기관의 장의 의견을 들어 5년마다 공동으로 수립하도록 함(제3조) - 해양수산부장관은 환경친화적 선박 및 기자재에 대하여 인증제를 시행할 수 있도록 함(제6조) - 국가는 환경친화적 선박 관련 기술개발을 효율적으로 추진하기 위하여 기술기반구축사업, 국제기술협력사업, 산업기술인력양성 및 교육훈련사업 등을 추진할 수 있도록 함(제9조) - 국가, 지방자치단체, 공공기관, 지방공기업의 장은 선박을 조달하는 경우 해양수산부령으로 정하는 특별한 사정이 없으면 환경친화적 선박으로 구입해야 하고, 해양수산부장관은 구입 의무를 이행하지 아니한 국가, 지방자치단체, 공공기관 및 지방공기업의 명단을 공표할 수 있도록 함(제13조)

□ 친환경선박 개발·보급 기본계획 수립(2021~2030년)

ㅇ (기본내용) 친환경 선박 개발·보급관련 기본 계획에 따라 해수부는 친환경 선박 '보급 시행계획', 산업부는 '개발 시행계획'을 매년 각각 수립하여 제출해야 함

ㅇ 주요내용

- 미래 친환경선박 세계 선도기술 확보
- 신기술 확산을 위한 시험기반 구축
- 한국형 실증 프로젝트(그린쉽-K) 추진
- 연료공급 인프라 확충
- 친환경선박 보급 촉진
- 친환경선박 시장 주도 생태계 조성

ㅇ 예산추이: 4,794억 원('22) → 3,623억 원('23) → 2,422억 원('24)

□「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(탄소중립기본법)」

ㅇ (추진배경) 탄소중립 사회로의 이행과정에서 발생할 수 있는 경제적·환경적·사회적 불평등을 해소하며 녹색기술과 녹색산업의 육성·촉진·활성화를 통하여 경제와 환경의 조화로운 발전을 도모함으로써, 현재 세대와 미래 세대의 삶의 질을 높이고 생태계와 기후체계를 보호하며 국제사회의 지속가능발전에 이바지하는 것을 목적으로 함

○ 주요내용

[탄소중립기본법 제10조제2항] √ 국가비전과 온실가스 감축 목표에 관한 사항 √ 국내외 기후변화 경향 및 미래 전망과 대기 중의 온실가스 농도변화 √ 온실가스 배출·흡수 현황 및 전망 √ 중장기감축목표 등의 달성을 위한 부문별 · 연도별 대책 √ 기후변화의 감시 · 예측 · 영향 · 취약성평가 및 재난방지 등 적응대책에 관한 사항 √ 정의로운 전환에 관한 사항 √ 녹색기술 · 녹색산업 육성, 녹색금융 활성화 등 녹색성장 시책에 관한 사항 √ 국제협상 및 국제협력, 국가와 지방자치단체의 협력에 관한 사항 √ 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 재원의 규모와 조달 방안

자료: 법제처

□ 제1차 국가 탄소중립 · 녹색성장 기본계획 수립

○ (수립근거)「기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법(탄소중립기본법)」제10조

○ 계획기간: 20년을 계획기간으로 5년마다 연동계획으로 수립 · 시행(‘23~’42)

○ 재정투자 계획(‘23~’27년)

- 부문별 중장기 감축 대책(54.5조원)
- 기후변화 적응 대책(19.4조원)
- 녹색산업 성장(6.5조원)
- 정의로운 전환(2.2조원)
- 지역 탄소중립 · 녹색성장(3.5조원)
- 인력양성 및 인식제고(3.3조원)
- 국제협력(4조원)

○ 관련계획

- 상위계획:「국가 탄소중립 · 녹색성장 전략」
- 하위계획:「국가 기후위기 적응대책」,「시 · 도 계획」,「시 · 군 · 구 계획」
- 관련계획:「중앙 지속가능발전 기본계획」,「전력수급기본계획」등 탄소중립기본법에 명시된 중장기 행정계획

[표 4-1] 국내 규제・정책 추진 주요 연혁

연도	내용	비고
'14. 7월	ㅇ 제1차 녹색성장 국가전략 및 5개년 계획 발표 - 2020년까지 세계 5대 녹색강국으로 진입	
'15. 6월	ㅇ 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 최초 수립	
'20. 1월	**ㅇ 「환경친화적 선박의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 (친환경선박법)」 시행**	
'20년	**ㅇ 제1차 친환경선박 개발・보급 기본계획 수립(2021~2030년)** - 미래 친환경선박 세계 선도기술 확보(408억원) - 신기술 확산을 위한 시험기반 구축(228억원) - 한국형 실증 프로젝트(그린십-K) 추진(263억원) - 연료공급 인프라 확충(170억원) - 친환경선박 보급 촉진(3,599억원) - 친환경선박 시장 주도 생태계 조성(69억원) - 기타(57억원) → 총 4,794억원 투입(2022년)	
'21. 1월	**ㅇ 「자율운항선박 개발 및 상용화 촉진에 관한 법률(자율운항선박법)」** - 자율운항선박의 기술 및 핵심기자재 개발을 촉진하고, 자율운항선박의 안전 운항을 위한 기반을 조성하여 상용화를 촉진하기 위함	2025. 1월 시행
'21. 5월	ㅇ 2050 탄소중립위원회 출범	
'21. 9월	**ㅇ 「기후위기 대응을 위한 탄소중립・녹색성장 기본법 (탄소중립기본법)」 제정**	**2022. 3월 시행**
'21. 12월	ㅇ 2030 국가 온실가스 감축목표 상향 - 30년까지 18년대비 40% 감축, 50년까지 넷제로 달성	
'22. 10월	ㅇ 2050 탄소중립녹색성장위원회 공식 출범	
'23. 4월	ㅇ 제1차 국가 탄소중립・녹색성장 기본계획 확정 - 탄소중립・녹색성장 관련 향후 5년간 예산 89.9조원 투입 계획	

4 해운 산업의 대응 및 시사점

□ 해운 산업의 영향과 대응

ㅇ (해운사) 컨테이너선사는 First Mover, 나머지 선형은 Fast Follower 전략을 전반적으로 유지 중

- Maersk, MSC 등 글로벌 '컨'社 중심으로 메탄올 추진 컨테이너선 발주 등 친환경 선대 확충 등 선제적 선대 개편으로 경쟁력 강화를 시도 중임

- 컨테이너 화물은 적시성, 속력이 중요하므로 CII 규제 대응을 위하여 선속을 낮추면 경제성이 깨지므로 노후 선박의 경우 CII 등급 개선보다는 폐선을 택할 확률이 높음

ㅇ (정기선) 정기선(주요 노선: 동아시아 → 유럽)은 화물 확보, 화물 운송료 등에 EU ETS의 영향을 받고 있으며, 주요 컨테이너선사(머스크, CMA CGM 등)는 2024년 1월부터 유럽 운영 건의 화물운송료에 EU ETS 할증료를 부과함

ㅇ (부정기선) 벌크선, 탱커선, LNG선 등 부정기선은 T/C base로 용선주(Cargo Owner) 앞 EU ETS 비용 이전이 가능하나, 장기적으로는 고효율·친환경 선박으로의 전환 압력 증가

- 선박은 통상 내용 연수가 25년인 한정된 재원으로, 조선사 앞 신조 발주시 2050년(파리협약, IMO Net-Zero 목표)까지 선대운영 고려 필요함

ㅇ (화주) 유럽 지역 대형화주 100개社 대상 조사 결과, 탄소 배출 저감을 위한 요구 미충족 시 물류업체를 교체하겠다고 응답한 기업이 85%임[20]

ㅇ (항만·인프라) 대체연료[21] 전환 및 공급 설비 확보를 위한 기술·연구개발이 필요하며 현재 컨테이너선 주요 노선을 중심으로 메탄올 등 벙커링 시스템 구축 중 → 녹색항로(Green Shipping Corridor)의 중요성이 증가[22]

20) 출처: IPSOS('22)
21) EU는 대체연료를 △무공해 운송수단용 대체연료(전력, 수소, 암모니아) △재생연료(바이오매스, 바이오연료, 재생에너지로 생산된 합성연료 등), △전환기 화석연료(LNG 등)로 정의함
22) '23년 기준 세계 녹색항로 44개 (Global Maritime Forum report, 2023)

- 한국과 미국은 녹색해운항로 구축에 대해 ‘22년 11월 합의하였으며, ‘28년 전후 시험 운영을 목표로 협의 중임
- 울산항은 ‘23. 7월 Maersk사 2,100TEU 컨테이너선에 세계 최초로 그린메탄올을 공급하였으며, ‘24. 3월 2030년 세계 최초 수소 터미널 운영 목표로 준공식을 가짐

ㅇ (조선사) 이산화탄소 포집 · 액화 · 저장설비(Onboard Carbon Capture System, OCCS) 사업 개발, 엔진 제조사 인수 등을 통한 단기 대응과, 친환경 신기술 확보를 위한 연구개발비 투자 확대, 해상풍력단지(floating), 해상원자로 등 Blue Economy를 위한 중장기 대응을 시행 중

□ 시사점

ㅇ 주요국의 탈탄소화 정책은 재생에너지 확대라는 장기목표에서 차이가 없으나, 각국의 특성에 따라 과도기의 주요 전원, 재생에너지 육성 산업 분야, 탈탄소 전략 등에서 차이를 보이고 있음

ㅇ 우리나라는 62.5%에 달하는 화석연료 의존도[23)]를 낮추는 한편, 원전·신재생에너지를 확대할 계획임

ㅇ 해운 산업에서 환경규제요건을 충족하기 위하여 저속운항(Slow Steaming), 최적운항경로(Voyage Optimization) 등과 같은 선박 운항 효율성 향상 뿐만 아니라 온실가스 배출 축소를 위한 엔진, 연료저장탱크 등 기자재 개발, 선형개선, 항만 상·하역 최적화 등이 활발히 진행되고 있음

ㅇ 그러나, 근본적으로 국제 환경규제에 대비하기 위하여 대체 연료(친환경 연료) 전환 및 친환경선박으로의 대체는 필수 과제임에도 불구하고 대응이 부진한 상황임 - 기존 선대를 친환경선박으로 교체하기 위한 <u>신조 금융 조달 방법에 혁신 필요</u> - 이러한 과정을 지원할 <u>정책금융을 설계</u>하고 동 분야에 대한 <u>민간투자를 유도</u>할 필요가 있음 ① 해양 물류 인프라: △친환경 스마트 설비(크레인, 트럭 등) △메탄올, 암모니아, 수소 벙커링 △친환경 항만 연간 개발 등 ② 해운사 친환경 선박 전환: △신조선 발주 △친환경 선박 개조 △자율주행 등 ③ 조선사: △신조선 선별 수주 △기술 표준 선도를 위한 R&D 투자 확대 등

23) CEBA(Clean Energy Buyer Association), 2022년 기준

부록	국내 · 외 해양환경 규제 [탄소 관련 外]

1 선박 환경오염물질 배출규제

□ IMO 규정 선박 환경오염물질

[표 부록1-1] IMO 규정 선박 환경오염물질

국제 협약	오염물질 규정	효력발생
해양오염방지협약(MARPOL 73/78)	Annex Ⅰ(기름)	1983. 10.
	Annex Ⅱ (산적(散積)[24]형태의 유해액체물질)	1983. 10.
	Annex Ⅲ (포장된 형태의 유해물질)	1992. 7.
	Annex Ⅳ (선박오수)	2003. 9.
	Annex Ⅴ (선박폐기물)	1988. 12.
	Annex Ⅵ (대기오염물질)	2005. 5.→ 22.11.개정발효
선박 유해 방오(防汚)시스템의 규제에 관한 국제협약	TBT(Trivutyltin), 시뷰트린(cybutryne)이 함유된 방오시스템 (Harmful Anti-fouling)	2007.→ 2023.1. 개정발효
선박 평형수 관리협약	유해 수중생물	2017. 9.
홍콩협약 (HKC, Hong Kong International Convention)	환경적으로 유해한 물질 (선박 폐선 시 발생)	2025 발효예정
온실가스 (GHG)	해양오염방지협약 부속서 VI 제4장 신설 이산화탄소	

□ 마폴(MARPOL) 주요 내용

ㅇ 마폴 협약 개요

① (1954년) 기름에 의한 해양의 오염방지를 위한 국제협약(OIL POL): 첫번째 해양오염방지협약
② (1954년)기름에 의한 해양의 오염방지를 위한 국제협약: 기존 협약 개정
③ (1973년)선박으로부터의 오염을 방지하기 위한 국제협약(MARPOL 1973): 기름뿐만 아니라, 육지에서 발생된 폐기물을 바다에 투기하는 것을 제외한 모든 형태의 해양오염을 규제
④ (1978년) 유조선의 안전과 오염방지에 관한 국제회의(TSPP): 1973년 협약을 일부 수정 후 그대로 수용하고 새로운 규정을 추가하여 새로운 형태의 협약형식으로 78년 의정서 채택
☞ 73년 협약과 78년 의정서를 통합하여 MARPOL 73/78이라 부름

- (개념) 「선박으로부터 해양오염 방지를 위한 국제협약(International Convention for the Prevention of Maritime Pollution from Ships)」, 마폴(MARPOL) 73/78로 부름

24) 산적화물(散積貨物, bulk cargo): 포장하지 않은 채 대량으로 수송되는 상품화물로 보통 액체, 가루, 입자 등의 형태로 되어 있으며, 석유, 원유, 곡물, 석탄, 자갈 등이 해당

- (규제 이유) 20세기 선박에 의한 화물의 해상운송량이 급격히 증가함에 따라 선박으로부터 배출되는 기름에 의한 해양 오염이 심각한 문제로 인식됨 → 국제적인 통일 조약에 의하여 이를 규제하여 실효성을 얻고자 함
- (구성) MARPOL73/78 은 일반적 의무 등을 규정하는 20개 조문과 6개의 부속서로 구성되며, 기술적인 사항은 모두 부속서에 규정됨

ㅇ **마폴 부속서별 규제 대상 물질**

- 부속서(Annex) 내 6가지 주요 오염 물질 관련 규제를 명시하며, 각 물질별 더 엄격한 규제가 적용되는 배출규제지역도 지정

[표 부록1-2] 마폴 부속서별 규제 대상 물질

부속서	오염종류	대상선박	주요내용	증서
I	기름	총톤수 150t 이상 유조선 또는 총톤수 400t 이상 일반 선박	- 사고에 의한 유류오염 예방 조치 - 1992년 개정 유조선 이중선체 의무	-IOPP[25](국제기름오염방지증서): 기름기록부 -SOPEP[26](선상기름오염비상계획서)
II	산적형태의 유해액체 물질	케미컬 탱커 또는 NLS 탱커	- 250여개 물질의 배출기준과 오염관리조치	-NLS[27](유해액체에 의한 해양오염 방지증서) -IBC/BCH[28](산적화학물운송규칙)
III	포장된 형태의 유해물질	모든 선박	- 포장된 유해물질의 포장, 표시, 문서작성, 적재, 제한 용량, 예외조항, 통보방법	-증서 비치 의무 없음
IV	선박오수	총톤수 400t 이상 또는 16인 이상	- 선박오수 배출금지. 단, 승인된 오수처리시설, 분쇄·소독장치를 거친 오수를 육지에서 3해리 이상 떨어진 바다 배출 가능	-ISPP[29](국제하수오염방지증서)
V	선박폐기물	총톤수 100t 이상[30] 또는 15인 이상	- 폐기물 종류별 배출가능해역과 배출방법 - 플라스틱 해양 투지 금지	-IGPP[31](국제폐기물오염방지증서)
VI	대기오염 물질	총톤수 400t 이상	- 황산화물, 질소산화물 등 배출농도 설정 - 오존층 파괴물질 배출 금지	-IAPP[32](국제대기오염방지증서) -오존층 파괴물질 기록부

25) IOPP: 국제기름오염방지증서 International Oil Pollution Prevention
26) SOPEP: 선상기름오염비상계획서 Shipboard Oil Pollution Emergency Plan
27) NLS: 유해액체에 의한 해양오염 방지증서 International Pollution Prevention Certificate for the Carriage of Noxious Liquid Substances in Bulk
28) IBC/BCH Code: 산적화학물운송규칙 International Code for the Construction and Equipment of Ships carrying Dangerous Chemicals in Bulk/Code for the Construction and Equipment of Ships Carrying Dangerous Chemicals in Bulk
29) ISPP: 국제하수오염방지증서 (International Sewage Pollution Prevention Certificate
30) 기존 400t → 100t 변경(2024년 5월 1일 이후)
31) IGPP: 국제폐기물오염방지증서 International Oil Pollution Prevention
32) IAPP: 국제대기오염방지증서 International Air Pollution Prevention Certificate

o 부속서 VI의 주요규제 및 시행시기 (탄소 관련 外)

- (제13조) 질소산화물 배출허용에 관한 규제
- (제14조) 황산화물 배출허용에 관한 규제

[표 부록1-3] 부속서 VI의 주요규제 및 시행시기 (질소산화물·황산화물)

규제물질	규제지역	주요내용	시행시기	해결방법
질소산화물	질소 배출 규제지역[33]	- 14.4g/kWh 이하, n<130[34]	2011년	저압 LNG 추진선박[35], 전기추진선박[36], 연료전지추진선박[37], 하이브리드선박[38], 원자력추진선박, 질소산화물 저감장치[39] 등 개발연구 중
		- 3.4g/kWh 이하, n<130	2016년	
	전지역[40]	- 14.4g/kWh 이하, n<130	2011년	
황산화물	황 배출 규제지역[41]	- 0.1% S 이하 연료유	2015년	① 0.5% 이하 저유황유를 사용 ② 기타 개발·연구방법: LNG 추진선박, 전기추진선박, 연료전지추진선박, 하이브리드선박, 원자력 추진선박, 스크러버 (scrubber)등
	전지역[42]	- 3.5% S 이하 연료유	2012년	
		- 0.5% S 이하 연료유	2020년	

33) 질소배출규제지역(ECA: Emission Control Areas): 북미연안·카리브해(16년), 발트해·북해(21년 추가 지정)

34) 130n(정격기관속도, 크랭크샤프트 1분당 회전수) 미만의 경우에는 14.4g/kWh(1kW*1시간 당 배출량) 이하가 배출허용총량(Total weighted cycle emission limit)

35) LNG 추진선박: LNG운반선에서 운반과정에 발생하는 BOG(Boil Off Gas, 증발가스: 액화시킨 가스가 매일 전체 운송량의 약 0.15%가 기화되는 가스임. 이러한 가스는 화물창의 폭발원인 등이 될 수 있으므로 배출하거나 재액화해야 함)를 연료로 사용하기 위해 LNG추진선박이 개발되었으며, LNG운반선 외의 선박도 환경오염 규제협약 등에 따라 LNG저장설비를 장착하고, 스팀터빈, DFDE, ME-GI, X-DF EM 등의 LNG 엔진시스템으로 (발전기로 전기를 생산하여)/(모터를 작동하여) 프로펠러를 구동하는 선박임

36) 전기추진선박: 연료전지(Fuel Cell), Battery 등으로 모터를 작동하여 프로펠러를 구동하거나 디젤엔진 등으로 전지를 충전하여 모터를 작동하는 선박

37) 연료전지추진선박: 선박에 수소 또는 암모니아 저장설비를 장착하고 수소·암모니아로 연료전지를 통해 전기를 생산하여 모터를 작동하는 선박으로 전기추진선박의 일종

38) 하이브리드선박: LNG 추진방식과 전지(연료전지, Battery 등)추진방식을 혼합한 추진방식의 선박 등

39) 질소산화물 저감장치: EGR(Exhaust Gas Recirculation, 배기가스재순환 장치), SCR(Seletive Catalytic Reduction, 선택적환원촉매장치) 등

40) *규제 적용: 출력 130킬로와트 이상 디젤기관선박, *배출허용기준: TierⅠ, TierⅡ, TierⅢ로 구분됨
2000.1.1.부터 전세계 모든 해역에 TierⅠ이 적용되었고, 2011.1.1.부터 전 해역에 TierⅡ가 적용되었으며, IMO 질소산화물에 관한 3차 환경규제가 발효(2015.5.)되어 2016.1.1.부터 질소 배출규제지역에 TierⅢ 적용됨

Tier	선박건조일(이후)	배출허용량(g/kWh)		
		n(rpm)<130	130≤ n <2000	n≧2000
Ⅰ	2000. 1. 1	17.0	$45.0n^{-0.2}$ (예: 720rpm이면 12.1)	9.8
Ⅱ	2011. 1. 1.	14.4	$44.0n^{-0.23}$(예: 720rpm이면 9.7)	7.7
Ⅲ	2016. 1. 1.	3.4	$9.0n^{-0.2}$ (예: 720rpm이면 2.4)	2.0

41) 황 배출규제지역(ECA): 발트해·북해·카리브해, 북미 연안

42) 전해역에서 2005. 1. 1.부터 황함유량 4.5% 이하 선박연료유를 사용하도록 했고, 2012. 1. 1.부터는 황함유량 3.5% 이하 선박연료유를 사용하도록 하고 있고, 2015. 1. 1.부터는 배출규제지역(발트해, 북해, 카리브해, 북미연안)에서는 0.1% 이하 저유황유를 사용하도록 하고 있으며, 2020. 1. 1.부터는 전 해역에서 0.5% 이하 저유황유를 사용해야 한다. 다만, 저유황유를 사용하는 대신에 스크러버 (scrubber)를 통해 황산화물의 배출량이 황산화물 배출 제한기준량 이하로 제한함

ㅇ 질소산화물 각국 규제

[표 부록1-4] 질소산화물 각국 규제

국가	규제내용	규제지역	시행일자
노르웨이	1,000톤 이상의 선박에 대해 NOx 규제 강화	피오르드 지역 (세계자연유산)	2020.1. Tier I 적용
			2022.1. Tier II 적용
			2025.1. Tier III 적용
중국	특정 국내 해역에서 NOx 배출을 제한하고 육상 전력을 사용하도록 요구	중국국적선박에만 적용	2018.11. (교통부)
미국	Clean Air Act(청정 대기법)에 따른 추가 엔진 요구 사항 요구 (EPA[43]규정: Tier를 4개로 나눔)	미국국적선박 적용 (EIAPP[44] 인증을 받아야 함)	2020.1.~
	선박이 항구에 정박하는 동안 부유 엔진의 NOx 배출을 제한하는 별도 규정시행	캘리포니아	2023.1.~
한국	25년 이후 외국에서 수입되는 선박에 설치된 디젤기관에 대한 질소산화물 배출 허용기준 강화[45]	수입 외국선박	2025.1.1.~

ㅇ 황산화물 각국 규제

[표 부록1-5] 황산화물 각국 규제

국가	황함유량 규제내용	규제지역	시행일자
EU	0.1% 이하 선박연료유 사용	EU항만	2010. 1. ~
중국	0.5% 이하 선박연료유 사용	중국영해 (연안12해리)	2019. 1. ~
	0.1% 이하 선박연료유 사용		2020. 1. ~
미국	0.1% 이하 선박연료유 사용	캘리포니아주 연안(24해리)	2014. 1..~
한국	0.1% 이하 선박연료유 사용 (정박·접안하는 모든 선박은 투묘(Achoring[46])·계류(Mooring)[47] 후 1시간 이내 사용)	배출규제해역 (인천항, 평택·당진항, 여수항, 광양항, 부산항, 울산항의 각 항계 및 인근 해역)	2020. 9. ~
	0.1% 이하 선박연료유 사용(배출규제해역 진입 전 해당 연료유로 전환 완료 필요)		2022. 1. ~

ㅇ 기타 이슈

- "전자 폐기물 (e-waste)" 추가를 포함하여 쓰레기 분류기준 개정사항 발표 (2018. 3. 1.)
- 마폴 부속서 I 개정안 발효: 2024년 7월 1일 이후로 북극지역 운항선박들은 중질 연료유 사용 및 운송이 금지됨[48]

43) US EPA(U.S. Environmental Protection Agency): 미국 환경 보호청, 미국환경에 관련한 모든 입법 제정 및 법안 예산을 책정함. 미국 국민의 건강과 환경 보전을 목표로 함
44) Engine International Air Pollution Prevention
45) 2025년 1월 1일부터 수입되는 모든 외국 선박은 질소산화물 배출량에 따라 'Tier 1'(시간·kW당 질소산화물배출량 17~9.8 이하) 혹은 'Tier2'(시간·kW당 질소산화물배출량 14.4~7.7 이하)에 적합한 디젤기관을 설치해야 함. 2030년 1월 1일부터는 모든 외국 수입 선박이 질소산화물배출 '기준 2'를 충족하는 디젤기관을 갖춰야 함
46) 투묘(Achoring): 배를 정박하고자 닻(Achor)를 내리는 행위
47) 계류(Mooring): 부두, 부이 등 해상 계류시설 또는 해양구조물 등의 접안 설비에 선박을 고박한 상태
48) 북극해 운항선박 대상 중질연료유(Heavy fuel oil)사용 및 운송금지 발표(2022.11.1.)

□ 선박 유해 방오시스템 규제 협약(AFS: Anti-fouling system including anti-fouling paints)

o 방오시스템

- (개념) 방오시스템: 원치않는 생물체의 부착을 방지하거나 통제하기 위해 쓰이는 코팅, 페인트, 선체표면 및 장치
- (규제 이유) 선박, 어망, 어구 및 해양구조물의 생물부착 방지용 방오도료(Anti-fouling paint)로 사용이 급증하며, TBT[49]가 해양 생태계에 미치는 위해성을 확인함

o 협약 주요내용

- TBT 사용 규제의 필요성을 논의하였으며, 2001년도 10월에 외교회의를 통하여 선박의 유해방오시스템 사용 규제에 관한 국제협약을 채택함
- 2020년 11월 20일, 국제해사기구(IMO)는 제75회 해양환경보호위원회(MEPC[50])를 통해 방오도료 내 시뷰트린(cybutryne)[51] 사용 금지를 결정함

□ 선박평형수 관리협약[52]

o 선박평형수

- (개념) 선박평형수(Ballast water): 선박의 무게 중심을 낮춰 균형을 잡기 위해 밸러스트 탱크에 담는 바닷물

---

49) TBT(Tributyl-tin): 생태계에 인위적 변화를 발생시키는 내분비계 장애물질(환경호르몬)로서 독성이 높으며 해수중에 확산되면서 굴 유생을 폐사시키거나 성장을 저해하며, 굴 패각 기형을 가져오고, 전복과 같은 고등류 암컷의 불임을 일으키는 Imposex(암컷의 수컷화) 현상으로 개체군의 감소를 유발시킴에 따라 1980년대 후반부터 사용 규제가 논의됨
50) 해양환경보호위원회(MEPC) ; Marine Environment Protection Committee
51) 시뷰트린(cybutryne): 독성 및 잔류성이 있는 물질로, 비표적 생물체(non-target organisms)에 심각한 부작용을 끼칠 가능성이 있는 것으로 확인됨. 유럽에서는 살생물제 규정에 의거하여 2016년 방오도료 내 사용금지되었으며, 뉴질랜드에서도 사용이 금지됨
52) 「2004년 선박평형수 및 침전물의 통제 및 관리를 위한 국제협약(International Convention for the control and Management of ship's Ballast Water and Sediments, 2004), 2017.9.8.발효

- (규제 이유) 선박평형수 및 침전물로 인한 수중 유기체와 병원균의 이전이 해양 및 연안생태계를 위협하고, 이로 인해 발행하는 환경과 건강, 자원에 대한 위험과 생물 다양성 협약[53]에 대한 목표달성을 위해 이를 통제하는 협약을 체결함

ㅇ **협약 주요 내용**

- 외국으로부터 입항하는 선박은 수심 200m 이상 공해에서 선박평형수를 교환하거나 처리설비 설치를 통해 평형수 내 모든 생물을 제거하도록 규정
- 발효일 이후 새로 건조되는 선박은 BWTS[54]를 설치해야 하며, 기존의 운항선박은 IOPP 갱신 시기별로 다른 날짜에 BWTS 탑재를 완료해야 함

[표 부록1-6] 선박평형수 규제

<table>
<tr><th rowspan="2">구분</th><th rowspan="2">조건</th><th rowspan="2">BWTS
탑재의무일</th><th colspan="2">평형수 처리</th></tr>
<tr><th>발효일 이전</th><th>발효일 이후</th></tr>
<tr><td>신조선</td><td>2017.7.8.이후
건조선박</td><td>인도시</td><td rowspan="3">선박평형수교환
/선박
평형수처리설비</td><td rowspan="3">선박
평형수처리설비</td></tr>
<tr><td rowspan="2">현존선</td><td>IOPP 갱신
('14.9.8.~'17.9.8.)</td><td>'17.9.8.이후
첫 IOPP갱신</td></tr>
<tr><td>IOPP 갱신
('14.9.8.~'17.9.8.)</td><td>'19.9.8.이후
첫IOPP 갱신</td></tr>
</table>

- (배출 기준)

[표 부록1-7] 선박평형수 배출 기준

<table>
<tr><th colspan="2">배출 평형수 기준</th><th>내용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">수중생물</td><td>최소길이 50㎛이상</td><td>생존가능 생물 10개/m3미만</td></tr>
<tr><td>최소길이 10㎛초과 50㎛미만</td><td>생존가능 생물 10개/㎖미만</td></tr>
<tr><td rowspan="3">인간건강</td><td>독성 비브리오 콜레라</td><td>1cfu1/100㎖ 미만
1cfu/습중량1g 미만</td></tr>
<tr><td>대장균</td><td>250cfu/100㎖ 미만</td></tr>
<tr><td>분변성 대장균</td><td>100cfu/100㎖ 미만</td></tr>
</table>

53) 생물다양성협약(Convention on Biological Diversity): 생물 다양성을 생태계, 종, 유전자 세 가지 수준에서 파악하고 생물 다양성의 보전, 생물 다양성 구성 요소의 지속 가능한 이용, 유전자원의 이용으로부터 발생하는 이익의 공정하고 공평한 배분을 목적으로 하는 국제 조약
54) BWTS: 선박평형수처리설비, Ballast Water Treatment System

□ 홍콩협약[55](=선박재활용협약) (2025년 발효예정)

- (개념) 선박 해체 시 배출되는 석면 등 유해물질 및 해양오염 물질을 관리토록 한 협약으로 선박재활용협약(Ship Recycling Convention)이라고도 불림
- (규제 이유) 선박 해체 시 유해물질로부터 작업자의 안전과 건강을 확보하고, 선박 해체작업 중 발생할 수 있는 환경오염을 예방하기 위함

ㅇ 협약 주요 내용

- 유해물질 사용금지(또는 제한), 유해물질목록작성, 선박해체시설 정부승인 등 무분별한 선박해체 규제를 목적으로 총톤수 500톤 이상의 국제항해선박, 선박재활용(해체)시설에 적용하고 있음

[표 부록1-8] 홍콩 협약 세부 내용

협약발효시	협약발효 후 선박의 재활용 결정 시
1. 신조선은 선박의 인도 당시 IHM[56] Part I을 본선에 비치해야 함 2. 현존선은 이 협약의 발효 후 5년 이내에 IHM Part I을 본선에 비치해야 함 3. 현존선이 협약 발효 후 5년 이내에 재활용되는 경우 최종검사 전까지 IHM Part I을 본선에 비치해야함	1. Part II & III를 기국 주관청이나 위임기관으로부터 승인받고 본선에 비치해야 함 2. 선박재활용시설은 선박재활용계획을 작성하고 시설 당사국의 주관청으로부터 승인받아야 함 3. 최종검사시, 선박의 기국 주관청이나 위임기관은 승인된 선박재활용계획(SRP)의 비치 여부를 확인해야 함 4. 선박의 기국 주관청이나 위임기관은 상기 사항을 확인하고 "국제 선박재활용준비협약증서"를 발급하며, 3개월 이내에 재활용시설로 인도해야 함

55) 홍콩협약(HKC; Hong Kong Convention): 선박 해체시 유해물질로부터 작업자의 안전과 건강을 확보하고, 선박 해체작업 중 발생할 수 있는 환경오염을 예방하기 위하여 개발된 국제협약
56) IHM (Inventory of Hazardous Materials): 유해물질목록

2 국내 · 외 해양생물 보호법

□ 미국 해양포유류보호법(Marine Mammal Protected Act, MMPA)

o 개념

- 해양포유류의 심각한 부상이나 우발적 사망을 무의미한 수준으로 저감하는 것을 목표로 1972년에 미국에서 발효된 법

o 동향

- 미국 MMPA의 수입규제는 해양포유류의 사망과 부상을 야기하는 어업방법으로 생산된 수산물 및 수산물가공품의 수입 금지를 명시함
- 국가별 어업을 분류한 해외어업목록(List of Foreign Fisheries, LOFF)[57]을 기반으로 대한민국을 포함한 대미(對美) 수산물 수출국은 진행보고서 제출 및 동등성 평가가 요구됨
- 미국의 동등성 평가[58]에서 부적합 판정을 받은 어업을 통해 어획된 수산물과 수산가공품의 경우 2023년도부터 대미(對美) 수출이 제한될 예정

□ 국내 해양포유류 안전 방류 지침

o 개념

- 전 세계적으로 해양포유류 보존관리조치가 강화되는 추세이며 어업 중 해양포유류가 혼획되는 즉시 방류할 것을 규정하고 있음

o 동향

- 우리나라는 2015년부터 북방긴수염고래, 상괭이, 남방큰돌고래 등 해역에서 발견되는 해양포유류를 꾸준히 구조하며 해양보호생물을 적극 보호하고자 노력하고 있음

---

57) 해외어업목록(List of Foreign Fisheries, LOFF): 대미(對美) 수산물 수출국으로부터 제출된 자료를 바탕으로 해양포유류에 미치는 영향을 고려하여 국가별 어업을 자체적으로 분류한 목록, 해양포유류의 혼획 여부를 기준으로 수출어업(Export Fishery), 면제어업 (Exempt Fishery), 중간재(Intermediary) 등으로 분류

58) 동등성 평가(Comparability Finding): 대미(對美) 수산물 수출국이 미국의 혼획저감계획과 동등한 수준의 해양포유류 보호프로그램을 수립·이행하고 있는지 확인하고자 4년마다 시행하는 국가단위의 평가과정,
- (수출어업·면제어업) 동등성 평가 적합 판정을 받아야 미국으로 수출이 가능하며수출어업의 경우 혼획 저감 조치 마련 필요
- (중간재) 제3국 정부에서 미국으로부터 해당 원료에 대한 평가를 받아야하며 부적합 판정 또는 관련서류 미비 시 우리나라에서 수입가공해도 미국으로의 수출이 제한됨

ㅇ 근거 법령

- 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」
- 「고래자원의 보존과 관리에 관한 고시」

□ 국내 해양보호생물 규정

ㅇ 개념

- 보호대상해양생물→해양보호생물로 명칭 변경
- 특히 생존을 위협받거나 보호해야 할 가치가 높은 해양생물 91종을 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」상 「해양보호생물」로 지정하여 관리

ㅇ 해양보호생물 지정 현황

- 총 91종: 포유류 21종, 무척추동물 36종, 해조류(해초류 포함) 7종, 파충류 5종, 어류 6종, 조류 16종