

국내 항만 탈탄소화 제언: 5대 항만을 중심으로

산업 동향 브리프 2023 No.3



- 국제해사기구(IMO)는 2050년 국제해운 탄소중립 실현을 목표로 하는 '2023 온실가스 감축전략'을 채택하여 2030년까지 최대 30%, 2040년까지 최대 80%으로 감축 목표를 상향
- 대한민국 산업단지의 62.5%가 항만에 인접하기에 항만에서의 탄소 감축 노력은 각 기업의 Scope 3 감축에 중요한 역할을 하며, 항만과 선박의 효과적인 온실가스 감축을 위해서는 2023년 2월 해양수산부가 발표한 「국제해운 탈탄소화 추진전략」과 「제4차 전국 항만기본계획」이 잘 맞물리도록 효과적인 정책이 추진되어야 함
- 항만, 배후단지, 그리고 입항한 선박 등에서 발생하는 온실가스 전생애주기 배출량의 분류, 산출 방법, 그리고 공개 범위에 대한 정부의 표준화 및 규제가 필요
- 해양수산부는 항만에 육상전원공급장치(AMP) 구축 사업을 추진하여 성공적으로 AMP 설치, 그러나 저조한 사용률을 증진시키기 위한 지원 정책 필요
- 범국가적인 2050 탄소중립 실현을 위해 항만에서의 100% 재생에너지 보급 및 이를 위한 재생에너지 인프라 확대는 필수적

◦ 한국의 파리협정 1.5도 목표 달성에 기여하기 위한 항만의 역할

급증하는 국제해운 부문의 탄소 배출량과 이에 대한 대응 현황

- 국제해운의 온실가스 배출량은 전 세계 배출량 중 2%이며, 이는 전세계 총량보다 빠른 속도로 증가하고 있음. [1]
- 국제해운의 탄소 저감 노력이 필수적인 이유는 모든 수출입을 하는 국내 기업의 온실가스 배출 Scope 3¹에 해상 운송이 포함되기 때문에, 해상 운송 과정에서 효과적인 탄소 감축이 이루어진다면 그만큼 각 회사의 Scope 3을 줄일 수 있음. 결과적으로 범국가적인 2050년 탄소중립 실현에 유의미한 기여가 가능함.

¹ Scope 체계는 GHG프로토콜 (Green House Gas Protocol, 온실가스 회계처리 및 보고 기준)에 의해 정의된 체계를 응용함. Scope 1은 기업이 직접 소유하고 관리하는 자원에서 발생한 탄소를 의미하므로, 항만의 직접 통제 및 운영 하에 있으며 기업이 소유하고 운영하는 모든 배출원을 포함함. Scope 2는 소유 자산의 간접 배출을 뜻하므로, 항만 소유 건물 및 운영을 위해 항만에서 사용하는 전력 등이 포함함. Scope 3은 이외의 모든 간접적인 탄소배출을 의미하며, 항만 배후단지의 배출량 및 항만에서 발생하는 모든 배출량을 포함함.

- 국제해사기구(IMO)는 기존 2050년 50% 감축 목표를 제시하였지만, 2023년 7월 MEPC 80(해양환경보호 위원회 제80차 회담)에서 국제해운의 온실가스 감축 전략을 2030년까지 최대 25%, 2040년까지 최대 75%까지 감축하도록 노력하고 2050년까지는 최대 100%(넷제로; net zero) 달성하는 것으로 개정함.
 - 항만의 경우에도 선박들에게 재생에너지로 가동되는 육상전원공급장치를 통하여 전력을 공급하며, 선박의 저탄소 또는 무탄소 연료 공급을 위한 설비 구축 고려를 의결함.
 - 온실가스배출가격제도 (GHG emissions pricing mechanism) 혹은 탄소부담금 (carbon levy)에 대해 논의.
- 이에 대한민국 정부는 사전 대응하여 2023년 2월 국제해운의 2050 탄소중립 실현 의지를 발표하였고, 해양수산부 및 관계부처에서 「국제해운 탈탄소화 추진전략」을 마련함.
- 유럽연합은 2030년까지 1990년 대비 55% 감축과 2050년까지 넷제로 달성을 목표로 수립. 한편, 미국은 파리협정 달성을 위해서 국제해운은 2030년까지 37%, 그리고 2040년까지 96% 달성을 목표로 제안한 바 있음.
 - 미국은 국제해운의 온실가스 감축 전략으로 선박뿐만 아니라 항만 또한 국제 녹색해운항로²의 이해관계자로 포함함.
 - 2021년부터 클라이드뱅크 선언³과 2022년 그린쉬핑챌린지⁴ 등을 통하여 국가 간 탄소 배출제로 달성을 위한 양자 및 다자 간 협상이 진행됨.

무탄소 항만 및 선박의 현주소

- 대한민국 국가산업단지의 32개 중 20개(전체 산업단지의 62.5%)가 항만에 인접하거나 해수면을 포함하고 있어서 항만은 산업단지 활성화 및 항만물동량 증가에 기여함. [2]
 - 2022년 국내 주요 항만인 부산항, 인천항, 울산항, 여수광양항에 입출항한 국제항로를 다니는 외항선은 약 44,000척으로, 모두 무탄소 선박으로 전환할 경우 그만큼 탄소 감축이 가능함. [3]
- 해양수산부의 「국제해운 탈탄소화 추진전략」은 친환경 선대 전환의 일환으로 LNG(액화천연가스)를 친환경 연료로 분류, LNG 이중연료 선박 확대를 포함하고 있음.
 - LNG 추진선의 한계: 가장 많이 사용되고 있는 중속 저압 이중 연료엔진(low pressure dual fuel engine, medium speed, 4 stroke)을 장착한 LNG 추진선을 기준으로 분석하면, 기존 연료보다 전생애주기 기준으로 탄소 배출이 70% 많은 것으로 분석됨. [4]

² 기후솔루션은 녹색해운항로를 다음같이 정의함: 최소 두 항만 사이의 해운 항로에 무탄소 연료 선박이 투입되고, 각 항만의 100% 재생에너지 사용 및 설비와 운송의 100% 전기화, 육상전원공급장치(AMP) 사용의 의무화를 추진함으로써 늦어도 2050년까지 파리 협정 1.5도 이내로 맞출 수 있는 해운 항로

³ 제26차 유엔기후협약당사국총회(COP26)에서 체결된 2025년까지 6개의 무탄소 항로 개척

⁴ 제27차 유엔기후협약당사국총회(COP27)에서 미국과 노르웨이가 녹색해운항로 목표의 일환으로 한국, 캐나다, 영국 등과 협력

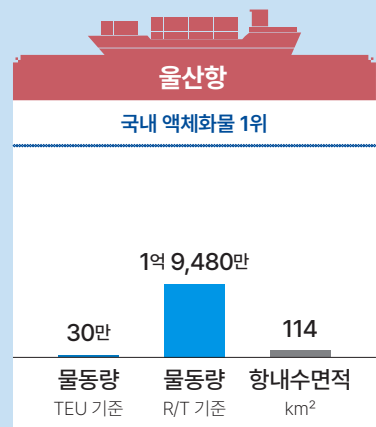
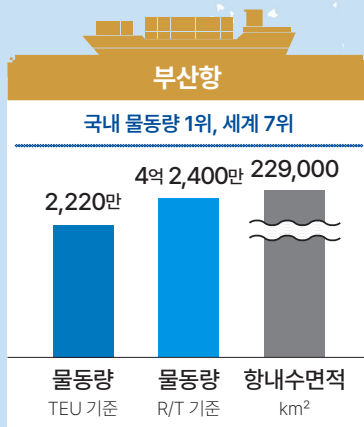
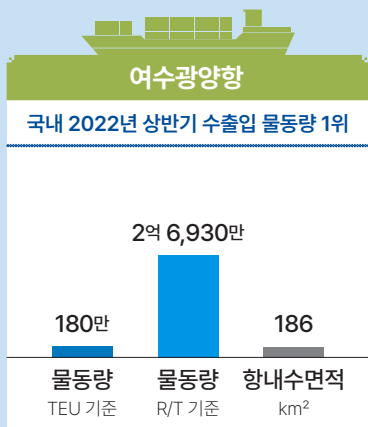
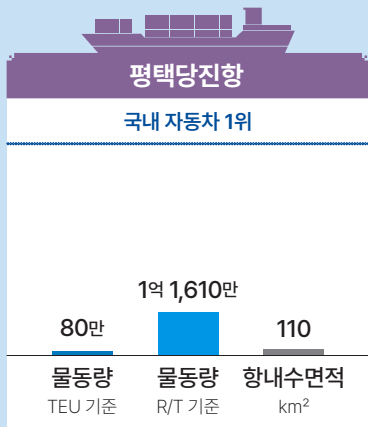
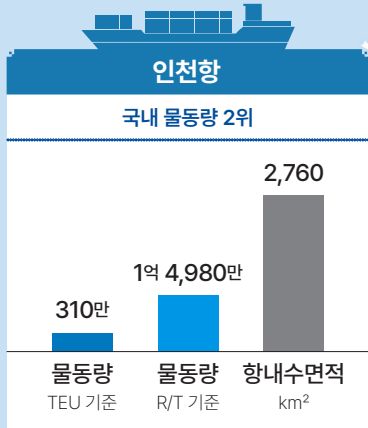
- 국제해사기구(IMO)에 의해 탄소부담금이 도입된다면 그린 수소 또는 그린 암모니아 등 무탄소 선박의 수주가 증가할 것으로 예상되며, 무탄소 엔진을 설치하지 않은 해운사 및 무탄소 벙커링 시설이 없는 항만은 경쟁력을 잃을 가능성이 높음.

° 주요 5대 항만 선정 배경

- 본 브리프에서는 2022년 전국 무역항에서 처리한 항만 물동량 총 15억 4,585만 톤 중 가장 높은 물동량 기준 [5]으로 5개의 항만을 선정하였으며, 본 항만들이 ‘그린항만⁵⁾’을 달성하기 위한 정책들을 제언하고자 함.
 - 국내 물동량 1위이자 환적항 기준 세계 2위인 **부산항**
 - 국내 물동량 2위인 **인천항**
 - 국내 액체화물 1위인 **울산항**
 - 국내 2022년 상반기 수출입 물동량 1위인 **여수광양항** [6]
 - 국내 자동차 수출입 1위인 **평택당진항**
- 부산항, 인천항, 여수광양항, 울산항 등 4개 항만은 2022년에 ‘4대 항만공사(PA) 간 상호협력 증진을 위한 업무협약’을 체결한 바 있음. 4개 항만공사가 협력하는 부분에는 항만 재개발·친환경 항만 조성 등에 관한 정보 공유, 해외 항만 개발 및 네트워크 확보, ESG(환경·사회적 책무·기업지배구조 개선)등을 포함함. [7]
 - 평택당진항의 경우에도 추후 위 항만들과의 업무협력 강화를 통해 적극적인 탄소 저감 노력이 기대됨.

⁵ 기후솔루션은 그린 항만을 다음과 같이 정의함: 최대한 100% 재생에너지 사용 및 100% 설비의 전기화가 이루어진 항만

국내 5대 항만



1. 항만의 온실가스 전 배출량(Scope 1, 2, 3) 정보 공개 의무화 필요

항만의 배출량 공개 규정과 5대 항만들의 공개 현황

- 현재 항만법은 항만에서 배출하는 온실가스를 GHG 프로토콜의 Scope 기준에 의해 구분하지 않음. 그 결과, 항만이 공개하는 온실가스 배출량의 범위는 항만별로 상이함.

제30조(온실가스 등 감축)

① 이 법, 「해운법」 및 「항만운송사업법」 등 관계 법령에 따른 면허·허가·등록 등을 받아 항만구역 안에서 사업을 영위하는 자(이하 “항만사업자”라 한다)는 저탄소 항만의 유지·관리를 위하여 항만시설 이용에 있어 온실가스와 오염물질 배출을 줄이도록 노력하여야 한다.

② 정부는 항만사업자에게 온실가스 등의 배출을 방지하거나 감축하기 위하여 필요한 설비의 설치 등을 권고할 수 있다.

- 대부분의 주요 항만들이 공개하는 온실가스 배출량은 항만공사의 사옥 및 차량의 Scope 1, 2 만을 포함하고 있는 것으로 보이며, 이 또한 에너지원의 사용량을 국가온실가스종합시스템에 기입하여 임의 산출되는 데이터임.
 - 2021년 기준 항만별 온실가스 배출량 [8]

부산항만공사	인천항만공사	울산항만공사	여수광양항만공사	평택당진항만공사
2,221,131tCO ₂ eq ⁶	161tCO ₂ eq	535tCO ₂ eq	543tCO ₂ eq	최근 3년간 온실가스 감축율 40% [9]

항만의 온실가스 전 배출량 공개의 필요성

- 항만의 정확한 전생애주기 온실가스 배출량 계산 및 공개는 범국가적인 2050 탄소중립 달성을 위한 감축 집중 순위 수립에 도움.

국외 항만의 배출량 공개 범위와 온실가스 Scope 범주 사례

- 유럽 주요 관문항으로 알려진 로테르담 항의 경우 13,700,000tCO₂eq를 배출하는 것으로 파악됨. [10]
 - 해당 수치는 공급망 전반에 걸쳐 항만을 출발하고 입항하는 선박의 탄소 배출량과 선적, 하역, 급유와 같은 항만 내 활동에서 발생하는 배출량을 모두 포함함.

⁶ 부산항만공사에 따르면, 공사가 기후솔루션에 제공된 배출량은 Scope1과 2의 경우 항만과 배후단지의 직간접 배출량을 포함하고 있으며, Scope3는 항계 내 운항, 정박 중인 선박 배출량을 모두 포함하고 있어 국내 항만 중에서 유일하게 Scope3까지 포함한 수치라고 함

정부는 항만의 온실가스 배출 Scope 1, 2, 3 정의를 정립하고 전생애주기 배출량에 대한 분석을 진행해야 하며, 이를 통해 개정된 항만 온실가스 감축 정책은 보다 더 정교하고 효과적일 수 있음.

2. 육상전원공급장치(AMP)의 저조한 사용률 해소 및 사용의 의무화 필요

국내 항만의 육상전원공급장치(AMP, Alternative Maritime Power) 설치 현황

- 선박이 항만에 정박하여 하역작업을 하는 동안 선내에서 냉동·냉장 설비, 취사 설비 등 전력을 사용하게 되는데, 이때 가동되는 자체 유류 발전기에서 미세먼지 및 온실가스 배출이 발생함. 육상전원공급장치란 항만에 정박 중인 선박이 필요로 하는 전력을 육상에서 공급하는 설비로, 육상전원공급장치를 활용하게 되는 경우 선박에 바로 육상전력을 공급함으로써 접안 중인 선박의 온실가스 배출을 줄일 수 있음.
- 해양수산부는 2019년 '항만 미세먼지 저감을 위한 육상전원공급설비 구축 중기 계획'을 발표하여 2030년까지 248개 선석에 육상전원공급장치를 구축하기 위한 중기투자계획을 수립함. [11]
- 4차 항만기본계획에 항만 내 비산먼지 발생·확산저감, 하역장비 동력원 전환, 대기질 모니터링 체계 확대 등 항만대기환경 개선 및 지역민 삶의 질 향상을 위해 4차 항만기본계획에 육상전원공급장치 설치 증대를 포함함.
 - 2030년까지 총 9,322억 원이 투입될 예정이며, 이 중 정부가 6,991억 원, 항만공사가 2,331억 원을 투자할 예정.
- 국내 5대 항만 육상전원공급장치 설치 현황 (2021년)

부산항	인천항	울산항	여수광양항	평택당진항
고압 20개, 저압 78개	고압 3개, 저압 2개	저압 28개	저압 26개	저압 3개 [12]

- 하지만 항만법에는 아직 선박의 육상전원공급장치 사용 의무화 내용이 포함되어 있지 않고, 육상전원공급장치 수전설비가 없는 선박들의 시설개조를 위한 정부지원 부족 등을 이유로 사용률이 저조함. [13]

국의 육상전원공급장치 활용 사례 및 관련 법안

- 유럽연합의 경우, EU 해양 부문 배출량 감축을 위한 법안(FuelEU Maritime Deal)에 따라 2030년부터 EU 대체연료 인프라 규정(AFIR, Alternative Fuels Infrastructure Regulation)이 시행될 예정이며, 이후 EU 국가 내 주요 항구에 정박하는 컨테이너선과 여객선도 육상전원공급장치에 연결해야 함. [14]

- 미국의 경우, 미국 캘리포니아주 대기자원위원회(CARB, California Air Resources Board)는 2007년에 항구에 정박한 선박의 육상전원공급장치 사용을 의무화하는 해양 운항 선박 정박 규정(Ocean-Going Vessel Regulation)을 채택함. 2014년 규정 준수 이후, 원양 선박의 오염이 80% 감소. [15]
- 중국의 경우, 2021년부터 '항만 및 선박 해안 전력 관리를 위한 조치'에 의해 육상전원공급장치를 사용할 수 있는 선박의 경우(탱커 제외) 최소 2시간 이상 정박할 내륙항⁷에서는 육상전원공급장치 사용을 의무화하고 있음. [16]

정부는 입항하는 선박들의 육상전원공급장치 사용을 단계적으로 의무화하고, 이를 이행하지 못하는 선박들에 대한 제재와 유인 방안도 고려해야 함.

3. 항만에서의 재생에너지 사용 부족 및 공급 100% 의무화 필요

국내 항만의 온실가스 감축 노력(육상운송수단의 전기화, 크레인의 전기화 등)

- 대표적인 예로 하역장비의 배출량 감축이 있으며, 하역장비에 배출가스저감장치(DPF)⁸를 부착하는 방식에서 장비의 전기화 전환으로 이어지고 있음.
 - DPF가 설치된 트랜스퍼 크레인은 대기질 악화를 초래할 수 있는 PM(입자상물질)을 80%까지 저감시킴. [17] 다양한 하역장비와 화물차량 전체의 전기화 전환이 추진된다면, 항만의 탄소중립 달성에 큰 기여를 할 수 있음.
 - 국내 주요 항만의 전기 트랜스퍼 크레인(T/C) 전환 현황

부산	인천	울산	여수광양
총 400대 중 전기 T/C 366기	총 77대 중 전기 T/C 72기	총 17대 중 전기 T/C 15기	총 36대 중 전기 T/C 23기

항만공사 재생에너지 사용 현황

- 국내 5대 항만들의 전체 사용량 대비 재생에너지 사용 비중은 비공개임. 항만공사는 포괄적 개념인 신재생에너지⁹를 친환경으로 내세우며 발전량을 공개하고 목표치를 세우기 때문에, 재생에너지 비중은 알 수 없음.

⁷ 강, 호수 등에 위치한 항구

⁸ 배기가스 중 PM(입자상물질)을 포집하고 연소시켜 제거하는 배기가스 후처리 장치

⁹ 신에너지와 재생에너지의 합성어. 신에너지란 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 에너지

- 일례로 울산항만공사의 2022년 기준 직영시설의 신재생에너지 발전량 비중은 17.1%으로 밝혔지만, 울산항 전체 전력 사용량 대비 재생에너지 비중은 미공개함. [18]
- 국내 5대 항만 신재생에너지 연간 발전량

부산항	인천항	울산항	여수광양항	평택당진항
31.3GWh (2022)	3.2GWh (2021)	337kW (2021)	42.5GWh (2021)	마린센터 태양광설비 도입 (2020)

- 국내의 경우 「제4차 전국 항만기본계획」에 따르면 신재생에너지 생산·지원시설 확대를 통한 분산형 에너지 전환체계 구축을 위해, 항만 및 인근 해상의 풍력자원을 활용한 해상풍력발전단지 개발 및 지원 전용시설 구축. 그리고 항만 및 항만 배후단지 건물 옥상, 유휴부지 등을 활용한 항만 내 태양광 발전시설 도입 확대 및 항만시설 자체 소요 전력 활용을 계획하고 있음. [19]
- 국내 항만공사들의 신재생에너지 도입 계획

분류	부산	인천	울산	여수광양
로드맵 제시	2022 부산항만공사 지속가능경영보고서	2021 인천항만공사 지속가능경영보고서	2022 울산항만공사 ESG경영보고서	2021 ESG 경영보고서
구체적 목표 기준치	2026년까지 신재생에너지 자급률 6.3% 달성 2030년까지 63.9% 달성 2050년까지 100% 달성	미공개	2026년까지 직영시설 기준 전력 자립도 50% 달성	2021년 기준 항만 에너지 자급률 49% 달성 완료 2030년까지 에너지자립 항만 달성
재생에너지 투자 계획	해상 태양광, 압전 발전, 연료전지, 소형 풍력 등 항내 도입지 신규 발굴	해상 태양광 확대를 위한 투자 계획 발표	태양광 발전, 해상풍력산업 등 탄소배출권 확대	유휴부지에 설치된 태양광, 소형풍력발전기, 연료전지, 지열 등 확대

- 호주 뉴캐슬항은 경 2040년 넷제로 달성을 위해 전면적인 재생에너지 전환을 선언함. 뉴캐슬항은 세계적 재생에너지 전기공급사업자인 이베르드롤라(Iberdrola)호주지사의 풍력 발전소로부터 대규모 전력을 공급받는 계약 체결. 총 5,000톤(cubic ton)¹⁰의 탄소 저감이 기대된다고 밝힘. [20]

정부는 기존 계획에서 한 발 더 나아가 주요 항만에서의 100% 재생에너지 보급을 위한 재생에너지 인프라 확대를 지원해야 함.

¹⁰ 연간 1,000대의 자동차를 도로에서 없애거나 80,000그루의 나무를 심는 것과 같은 효과

◦ 국내 항만 탄소저감 부문 제언

- 국제해사기구의 최근 수정된 온실가스 감축전략, 그리고 미국, 유럽연합의 국제해운 규제 정책을 보면 선박 및 항만에서 발생하는 온실가스 규제를 강화하고 있음. 대한민국 정부는 이러한 국제적 변화요구에 대응하는 한편 국내 항만의 경쟁력을 유지하기 위해서는 아래 항만 규제 제정을 고려해야 함.
 - 구체적이고 투명한 항만의 온실가스 배출량 공개 필요성을 정부가 인지하고, 항만과 배후단지에서 발생하는 온실가스 전생애주기 배출량의 분류와 산정에 대한 기준 및 방법 제공이 필요함.
 - 항만의 실질적인 배출가스 저감을 위하여 육상전원공급장치 설치에만 초점을 맞출 것이 아니라, 정박한 선박들이 국내 항만에서 적극적으로 육상전원공급장치를 사용할 수 있도록 어떻게 지원 또는 규제할 것인지 고민해야 함.
 - 재생에너지의 100% 사용을 통한 항만의 에너지 자립은 우리나라의 탄소중립 기반을 구축하는 것임. 한국 정부가 2050년 탄소중립 실현 의지를 국제해운까지 확대시킨 바 있으므로, 우선 주요 항만별 전체 전력 소비량 대비 태양광과 풍력 등 재생에너지의 비중이 몇 퍼센트를 차지하는지 공개하도록 규제해야 함.
 - 추가로, 국제적 탄소부담금의 도입은 무탄소 선박의 수요를 증가시킴. 무탄소 벙커링 시설이 없는 항만은 경쟁력을 잃을 가능성이 높으므로, 항만들은 무탄소 벙커링 시설 도입 시기를 앞당기기 위해 무탄소 인프라 도입을 적극적으로 검토해야 함.

◦ 참고문헌

1. IEA. International shipping.
<https://www.iea.org/energy-system/transport/international-shipping>
2. 양창호. (2021). 항만경제, 박영사, pg. 17.
3. 해양수산부. PORT-MIS 선박입출항현황.
<https://new.portmis.go.kr/portmis/websquare/websquare.jsp?w2xPath=/portmis/w2/main/index.xml&page=/portmis/w2/sp/vssl/vsch/UI-PM-SP-104-02.xml&menuId=1319&menuCd=M0182&menuNm=%EC%84%A0%EB%B0%95%EC%9E%85%EC%B6%9C%ED%95%AD%ED%98%84%ED%99%A9>
4. Nikita Pavlenko, Bryan Comer, Yuanrong Zhou, Nigel Clark, Dan Rutherford. (2020). The climate implications of using LNG as a marine fuel. ICCT.
https://theicct.org/sites/default/files/publications/Climate_implications_LNG_marinefuel_01282020.pdf
5. 해양수산부. (2022). 2022년 전국 항만 물동량 15억 4,585만톤 처리. 항만운영과.
<https://www.mof.go.kr/doc/ko/selectDoc.do?docSeq=48789&searchDeptName=&menuSeq=971&searchEndDate=&searchEtc1=&searchEtc2=&searchEtc3=&searchEtc4=&searchEtc5=¤tPageNo=1&searchSelect=title&searchStartDate=&recordCountPerPage=&bbsSeq=10&searchValue=2022%EB%85%84%EC%A0%84%EA%B5%AD%ED%95%AD%EB%A7%8C%EB%AC%BC%EB%8F%99%EB%9F%89>
6. Lloyd's List. (2022). ONE HUNDRED PORTS 2022. pg. 119.
7. 한국무역협회. (2022). 부산·인천·울산·여수광양 항만공사, 항만 경쟁력 제고 협약.
<https://www.kita.net/cmmrcInfo/cmmrcNews/cmmrcNews/cmmrcNewsDetail.do?pageIndex=1&nIndex=69722&siteid=1>
8. 공공기관 경영정보 공개시스템. (2022). 온실가스 감축실적 (2022년 3/4분기).
9. 경기평택항만공사. (2022). 평택항만공, 공공부문 온실가스 감축목표 10년 연속 달성.
<https://www.gppc.or.kr/cms/article/view.do?postNo=2&pageId=K006003001>
10. Transport&Environment. (2022). Rotterdam tops ranking of port carbon polluters.
<https://www.transportenvironment.org/discover/rotterdam-tops-ranking-of-port-polluters-doing-little-to-support-green-fuels/>
11. 경제정보센터. (2019). 2030년까지 248개 선석에 육상전원공급설비(AMP) 구축.
<https://eiec.kdi.re.kr/policy/materialView.do?num=195324&topic=>

12. 류지훈. (2022). 경기평택항만공사, 2022 평택항 미래전략 포럼. 해양한국.
<http://m.monthlymaritimekorea.com/news/articleView.html?idxno=36957>
13. 김종건. (2022). 부산항 육상전원공급설비(AMP) 이용선박 지원 강화. CKBS.
<http://www.indifocus.kr/36621>
14. 최동훈. (2023). EU, 해양 선박 연료 배출량 감축을 위한 협정 체결. 임팩트온.
<https://www.impacton.net/news/articleView.html?idxno=6188>
15. Ports for People. (2023). Groups blast Governor Newsom, California Air Resources Board for rolling back life-saving, in-port public health regulations implemented 16 years ago.
<https://portsforpeople.pacificenvironment.org/groups-blast-governor-newsom-california-air-resources-board-for-rolling-back-life-saving-in-port-public-health-regulations-implemented-17-years-ago/>
16. Xia Dongfei, Xia Dongfei, and Lu Wenqi. (2022). Green Port Pioneers 2022: Evaluating Synergies Between Clean Air and Decarbonization Actions of Ports in China. Clean Air Asia.
17. 윤종환. (2022). 인천항만공사, 올해 인천항 하역장비 모두 친환경 전환. 인천in.
<https://www.incheonin.com/news/articleView.html?idxno=88870>
18. 울산항만공사. 연도별 신재생에너지 도입계획 및 월별 도입 목표.
<https://www.upa.or.kr/contents.do?mid=001015012003001000>
19. 해양수산부. (2020). 제4차(2021~2030)20 전국 항만기본계획.
20. Royce Kurmelovs. (2022). World's largest coal port to be 100% powered by renewable energy. The Guardian.
<https://www.theguardian.com/environment/2022/jan/05/worlds-largest-coal-port-to-be-100-powered-by-renewable-energy>



SFO°C

Solutions for Our Climate

발간일 2023년 9월

저자 **염정훈 책임 (john.yum@forourclimate.org)**
한유민 연구원 (yumin.han@forourclimate.org)

기후솔루션은 전 세계 온실가스 감축 및 올바른 에너지 전환을 위해 활동하는 비영리법인입니다. 리서치, 법률, 대외 협력, 커뮤니케이션 등을 통해 폭 넓은 방법으로 기후위기 해결을 위한 실질적 솔루션을 발굴하고 변화를 위한 근본적인 움직임을 만들어 나갑니다.