



DECARBONIZATION in JEJU

완벽한 Carbon Free Island를 위한
전기선박 특구 제정의 필요성



일렉트린 원 준 희





- “Carbon Free”는 Global Standard
 1. ‘탄소중립’은 선택이 아닌 필수
 2. 2015년부터 ‘탄소중립’을 선언한 제주
 3. Global Carbon Free Island 예

- Decarbonization의 확대 : 육상에서 해상으로
 1. 유럽을 비롯한 전세계 내수면은 이미 ‘탈’ 탄소화 진행 중
 2. 해상/수상에서의 탄소중립의 의미 : 친환경/친경제성
 3. 이미 ‘탄소중립’을 선언한 제주 해상에서의 ‘탈’탄소는 당연한 다음 단계

- 세계 최초 육해상 Carbon Free Island, 제주
 1. 친환경선박특구를 통한 완전 탄소중립 특구, 제주



탄소중립은 글로벌 스탠다드

- '탄소중립'은 선택이 아닌 필수

1. 2050년 전세계의 탄소중립화

- ✓ 2018년 대한민국 송도에서 열린 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) 제 48차 총회에서 2030년까지 이산화탄소 배출량을 2010년 기준 최소 45% 이상 감축하여야 하며, 2050년에는 전지구적으로 탄소중립을 달성하여야 한다는 경로를 제시

2. 탄소중립을 위한 각국의 동향

- ✓ 스웨덴, 영국, 프랑스, 덴마크, 뉴질랜드, 헝가리 등 6개국이 '탄소중립'을 이미 법제화 완료.
- ✓ EU는 '그린딜(Green Deal, 2019.12)'을 통해 2050년 탄소중립 목표 발표
- ✓ 중국은 2060년 이전까지 탄소중립 달성 선언
- ✓ 일본은 2050년 탄소중립 목표 선언
- ✓ 조 바이든 새 미국 대통령도 파리협정에 재가입하고 2050년까지 탄소중립을 이루겠다고 약속

3. 대한민국의 현황

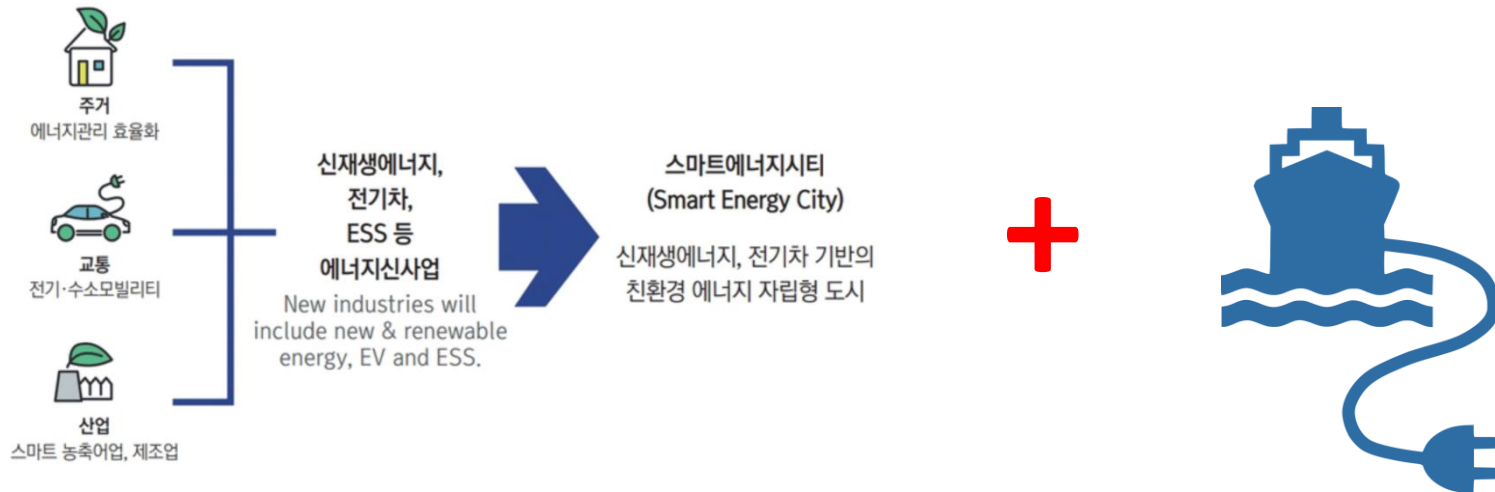
- ✓ 2020년 10월 28일 2050 탄소중립 계획을 처음 발표
- ✓ 제주는 2012년부터 '카본프리 아일랜드' 정책을 발표한 이래 지속적인 탄소중립을 위한 도전 진행중
- ✓ 2020년 이후 각 지자체단위에서 탄소중립을 위한 정책 발표하여 전세계 탄소중립 흐름에 맞춰 준비중



• 제주의 탄소중립

1. 2012년 탄소중립 선언 이후 제주

- ✓ 2015년 전력수요 대비 신재생 발전비중 34%를 시작으로 2022년 59%, 그리고 2030년 106%를 목표로 성장중
- ✓ 'Smart Energy City' 조성을 위한 인프라구축이 최종 목표 : 신재생에너지, ESS, 전기차 충전인프라, AI기반 에너지 관리 등 에너지신산업 기반 인프라를 이용한 에너지자립형 도시 조성



- ✓ 제주가 섬이라는 지리적 특성을 고려, 수상 모빌리티인 선박의 전기화에 대한 정책적 반영이 필요!



• Global Carbon Free Islands

1. 유럽 : 스웨덴, 덴마크, 노르웨이 등 북유럽 중심의 선진국가들의 소규모의 약 50개의 섬 단위가 주를 이루고 있음

✓ 스웨덴 비논(Vinön) : 길이 1.4km의 작은 섬 내부에 'Solar Park' 건설

✓ 덴마크 오름(Omø) : 4.52km²의 작은 섬으로 2011년 '에너지 섬'으로 지정되어 친환경 에너지 사용등의 프로젝트를 진행

✓ 노르웨이 웃시라(Utsira) : 풍력과 수소발전을 통해 2020년까지 'Zero-emission 섬'을 이룬 6.32km²의 작은 섬

✓ 핀란드 이니오(Iniö) : 풍력과 지열 등 재생에너지를 통한 탄소중립 완성을 실행하고 있는 63.86km²의 섬.

✓ 아이슬란드 : 2040년까지 '탄소중립'의 버제드한 치여고 2017년부터 조비르 시자치어 지하조



2. 도항선, 화물선 및 어선의 '탈'탄소 정책의 부재 → 선박에서 발생하는 매연에 대한 정책적 접근이 부족

✓ 핀란드 이니오 섬 내에 매연의 50% 이상이 섬-육지간 차도선에서 발생하는 등 **선박 매연에서 발생**



Decarbonization의 확대 : 육지에서 해상으로

• 유럽을 비롯한 전세계 내수면은 이미 '탈' 탄소화 진행중

1. 네덜란드 암스테르담

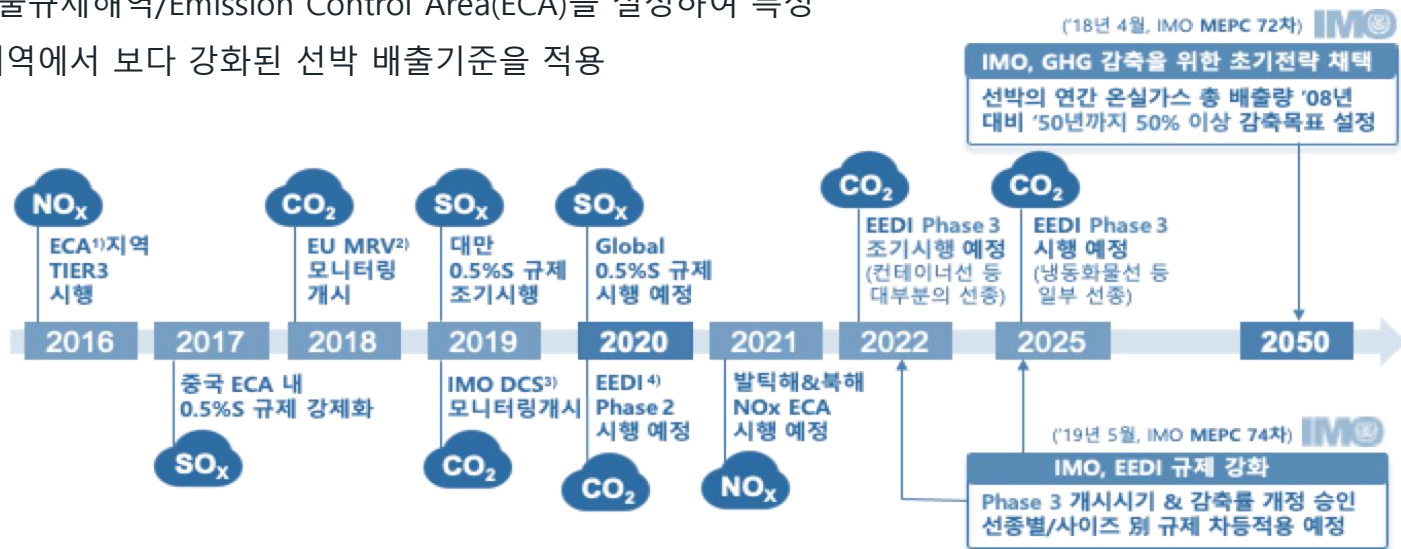
- ✓ 2025년까지 암스테르담을 가로지르는 운하에서는 디젤엔진이 전면 금지되며, 전기선박으로 교체 의무화 (2019)

2. 미국

- ✓ 미네소타 외 19개주 국립야생보호구역 내수면은 무동력과 전기동력 선박만 운행 가능 (2017 시행)

3. IMO(국제해사기구)에서는 그린하우스 가스 감축을 위하여 단계별 전략을 채택하여 2016년부터 시행중

- ✓ 배출규제해역/Emission Control Area(ECA)을 설정하여 특정 해역에서 보다 강화된 선박 배출기준을 적용



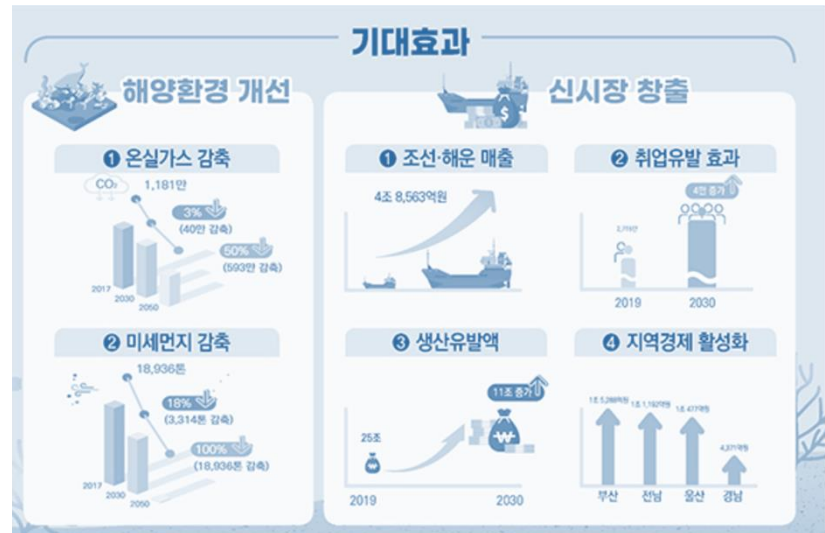


Decarbonization의 확대 : 육지에서 해상으로

- 유럽을 비롯한 전세계 내수면은 이미 '탈' 탄소화 진행중(계속)

4. 대한민국

✓ 2020년 12월 23일 '2030 그린십(Green Ship) - K' 추진전략 명명



✓ 2030년까지 온실가스 배출량을 기존 유류선박 대비 70%이상 저감할 수 있는 기술을 확보 목표

✓ 2030년까지 전체 대상선박 3542척 중 15%에 해당하는 528척을 친환경선박으로 전환 목표



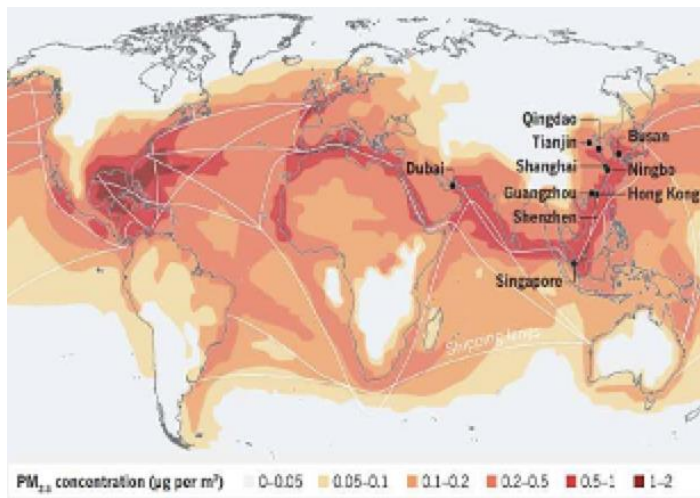
Decarbonization의 확대 : 육지에서 해상으로

• 해상/수상에서의 탄소중립의 의미 : 친환경성

1. 온실가스 및 미세먼지 오염의 저감

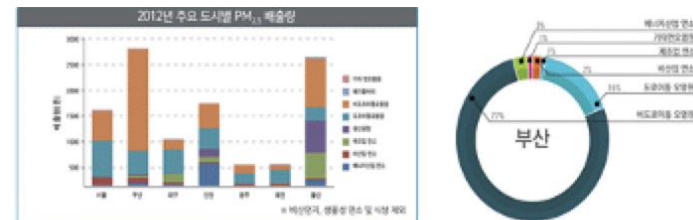
- ✓ 국내 항구 도시의 미세먼지 오염 정도는 심각한 수준이며 부산항의 경우 [세계 10대 초미세먼지 오염항만](#)
- ✓ 초미세먼지로 인한 [조기 사망자 수는 약 7,000명](#)으로 추정
- ✓ 항구 도시의 미세먼지 주 발생원인은 선박의 엔진에서 발생하는 PM(미세먼지)로 알려져 있음

항만 미세먼지 오염 현황



< 세계 10대 초미세먼지 오염 항만, Nature, Z. Wang(2016) >

국내 항만 미세먼지 오염 현황



< 지역별 미세먼지 배출원(좌, 환경부), 부산의 미세먼지 배출원(우) - 출처:KMI >



- 미세먼지는 1차적으로 선박 엔진
- 2차적으로 엔진 배기가스에 포함된 SOx, NOx 전구물질이 원인



- 해상/수상에서의 탄소중립의 의미 : 친환경성 (계속)

2. 내연기관 선박에서 발생하는 오염물질 vs. 내연기관 차량에서 발생하는 오염물질

- ✓ 화물선 1대에서 배출되는 CO_2 = 약 75,000대의 승용차에서 배출되는 CO_2
→ 햇빛을 차단하여 온도상승 및 이상기후변화에 직접적인 악영향을 주며, 물의 산성화에 주범이며 수중 생태계를 파괴
- ✓ 화물선 1대에서 배출되는 NO_x = 약 2,000,000대의 승용차에서 배출되는 No_x
→ 호흡기로 인체에 침입하여 심장과 폐기능 손실에 악영향을 주며 및 토양과 식수원을 오염시켜 농작물 생산량 저하
- ✓ 화물선 1대에서 배출되는 SO_x = 약 50,000,000대의 승용차에서 배출되는 So_x
→ 호흡기로 인체에 침입하여 심장과 폐기능 손실에 악영향을 주며 및 토양과 식수원을 오염시켜 농작물 생산량 저하
- ✓ 화물선 1대에서 배출되는 PM (미세먼지) = 약 2,500,000대의 승용차에서 배출되는 PM
→ 호흡기로 인체에 침입하여 심장과 폐기능 손실에 악영향을 주며 암 유발의 원인이 되기도 함.
→ 황사현상의 주요물질이며 햇빛을 차단하여 이상기후현상에 악영향을 끼치는 물질
- ✓ 선박에서 유출된 기름의 화학성분은 대다수의 해양생물에게 치명적인 악영향을 줌.
- ✓ 선박에서 유출된 기름의 자연분해는 최소 수년에서 수십년까지 걸림.
- ✓ 유출된 기름을 제거하기 위해서는 최소 3조원에서 10조원까지 투입이 되어야 함.

*출처: transportenviroment.org



Decarbonization의 확대 : 육지에서 해상으로

- 해상/수상에서의 탄소중립의 의미 : 경제성

*조건에 따라 수치에 차이가 있을 수 있음

내연기관 엔진 vs. 전기추진기 경제성 비교

115 hp	출력	84kW/115 hp
36.6 리터/h <small>*boat-fuel-economy.com 정보 인용</small>	연료/전기 소모량	84kW/h
18,402,480원 <small>*12/1 전국평균 주유가격 1.676원/리터 적용</small>	에너지 비용 (300시간 운영 기준)	3,316,320원 <small>*일반 전기료 131.6원/kWh 적용</small>
2,624,604원 <small>*Boating Magazine 정보 인용</small>	유지비 비용 (300시간 운영 기준)	54,115원
21,027,084원	총 운영비용 (300시간 운영 기준)	3,370,435원
6.24	비교	1

INTERNAL
COMBUSTION
ENGINE

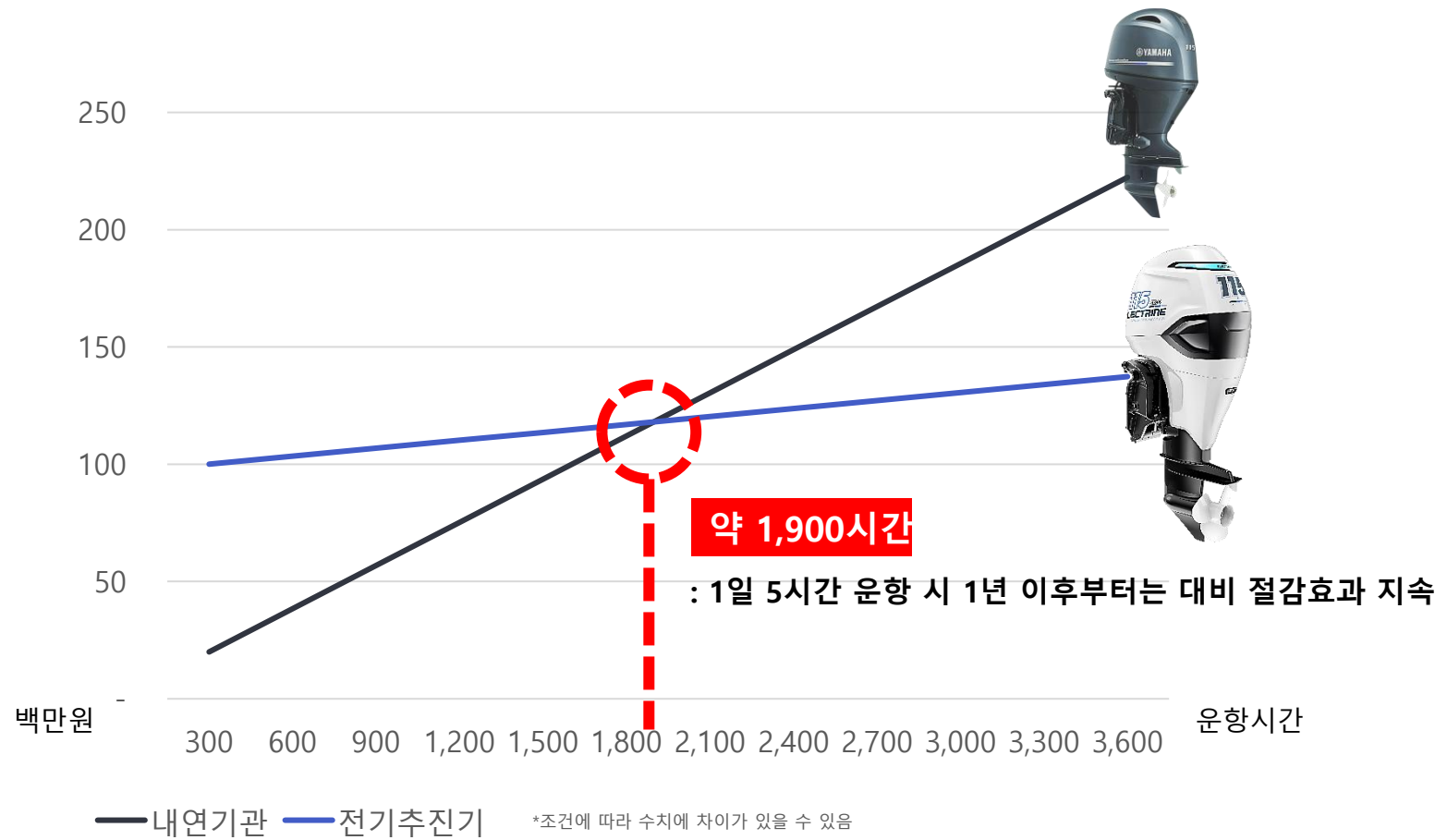
ELECTRINE
ELECTRIC
PROPULSION





Decarbonization의 확대 : 육지에서 해상으로

- 해상/수상에서의 탄소중립의 의미 : 경제성 (계속)



Decarbonization의 확대 : 육지에서 해상으로



• 제주 CFI 2030 의 다음 단계는 Carbon Free Ocean

1. 제주도 내륙의 탄소중립은 이미 진행중

- ✓ 2030년까지 전기차 100% 전환 목표로 진행중 : 2014년부터 전국 최다 전기차 보급 (2019년까지 총 14,000여 대 보급)
- ✓ 2020년까지 제주에 급속 충전기 578개, 완속 충전기 1,576개가 구축 완료 : 제주도 면적 1km²당 1.17개의 충전기 보급
- ✓ 전기차 운행을 통해 연간 41,000톤의 온실가스 감축효과

2. 제주도 해상의 탄소중립 현황

- ✓ 11월 4일 '전기 소형선박 추진 실무협의체'를 구성을
 - 재사용 배터리 선박 적용 기술 개발
 - 재사용 배터리 선박 적용 시험평가 기술 개발
 - 전기추진시스템 기술개발
 - 실증연구단지 구축
 - 충전 인프라 확충
 - 친환경 전환

“친환경 선박특구 지정”



[2021년 11월 4일 '전기소형선박추진실무협의체' 개최 사진]



Decarbonization의 확대 : 육지에서 해상으로

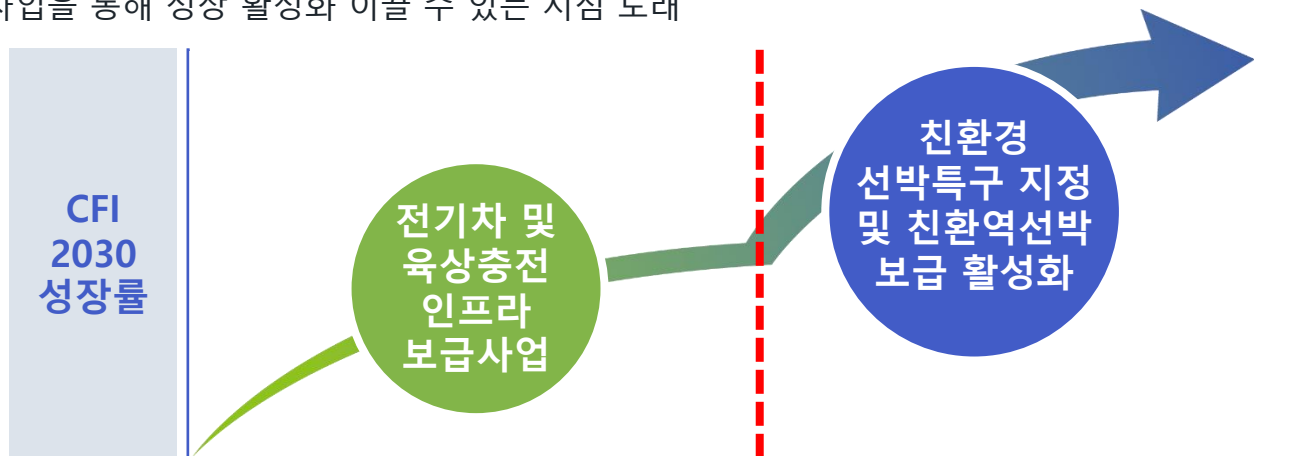
• 국내 최초 친환경 선박특구지역

1. 2020년 부산 영도에서 조선관련 기업이 집중되어 있는 영도구를 '친환경선박특구'지역으로 지정하고자 도전

- ✓ 중대형 조선소에서 LPG 선박건조 등의 아젠다를 통해 '친환경 선박특구' 지정하고자 노력
- ✓ 2021년 암모니아 친환경 에너지 특구로 방향을 변경하여 '국내최초' 친환경 선박 특구 무산 (암모니아 선박 개발로 제한)

2. 국내 전기차 보급률 1위에 이은 전기선박 보급률 1위를 통한 독보적인 '친환경 지자체'로서 자리매김

- ✓ 다소 안정세로 들어선 전기차보급률로 인한 CFI 2030의 성장률을 '친환경 선박특구' 지정 및 '친환경선박 보급' 사업을 통해 성장 활성화 이끌 수 있는 시점 도래



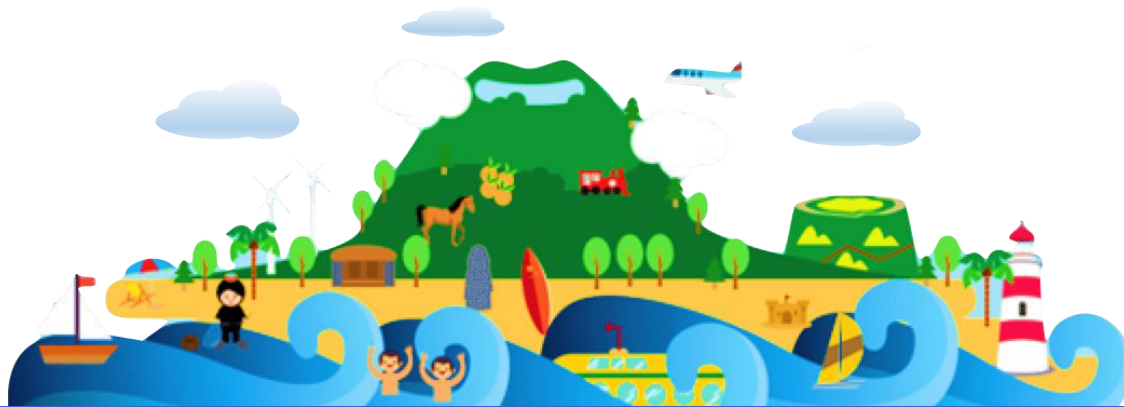
세계 최초 육해상 Carbon Free Island_제주



- “세계최초 육해상 CFI”가 주는 의미

- 1. 글로벌 친환경 정책의 근본이 될 수 있는 상징적 도전

- ✓ 전세계 친환경 정책 및 실행의 가이드라인이 될 수 있는 상징적인 도전이자 대한민국의 넘어 **‘글로벌 제주’**로서 큰 걸음을 내딛는 도전



GLOBAL STANDARD OF CARBON FREE ENVIRONMENT



감사합니다

