

광양항 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 방안 연구

2021. 11. 26.

한국해양대학교 물류시스템학과

이 지 선

목 차

제1장

서론

1. 연구의 배경 및 목적 / 2. 연구의 방법 및 구성

제2장

기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

1. 기후변화에 대한 국내외 대응 동향 / 2. 국내외 주요 탄소중립 항만 추진현황
3. 기후위기 대응 탄소중립 항만 구축 관련 선행연구 고찰

제3장

연구방법 및 설계

1. 연구방법 / 2. 연구 설계 및 모형

제4장

실증분석

1. 조사대상 및 자료 수집 / 2. AHP를 통한 광양항 탄소중립 방안 우선순위 분석
3. 복합가중치를 활용한 중요도 종합분석
4. 탄소중립 항만 구축의 도입가능성과 도입효과 분석

제5장

결론

1. 연구의 요약 및 시사점 / 2. 연구의 한계 및 향후 연구방향

제1장 서론

❖ 연구의 배경 및 목적

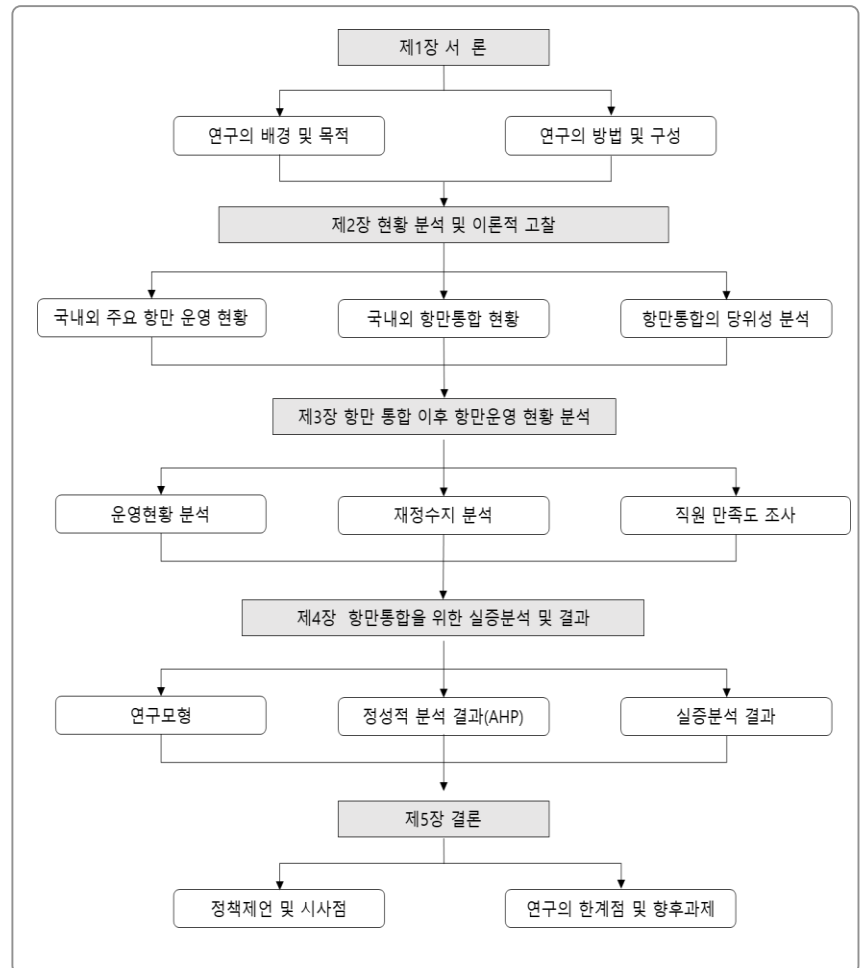
➤ 연구 배경

- 여수광양항의 발전 속 우리나라를 비롯한 전세계 경제가 성장해 나가는 이면에는 기후변화의 위기 발생
- 전세계 각국은 탄소 중립을 위한 정책을 수립
탄소중립을 위한 정책을 수립하여 탄소기반의 경제구조를 바꾸려는 시도
- 철강, 정유, 석유화학 산업이 발달한 여수광양항의 탄소중립 항만구축을 위한 필요성 대두

➤ 연구 목적

- 기후변화 위기와 탄소중립 대응 속 철강, 정유, 석유화학 산업과 함께 탄소중심으로 성장해 온 여수광양항이 탄소중립으로 전환하기 위한 탄소중립 항만구축 및 운영방안 제안

❖ 연구 흐름도



제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

기후위기 **심화**에 따라 국제사회는 공동대응 中

기후변화는 인류 **생존**의 문제

화석연료 남용에 따른 급격한 기후변화 진행

산업화 이전시기 (1850~1900년) 대비 **1.5°C**

평균기온 상승시 극한고온, 호우 및 가뭄 등
자연재해 발생 증가 IPCC, 지구온난화 1.5°C 특별보고서('18.)

1.1°C 세계기상기구(WMO, '19.)
2015~2019년 상승한 지구 평균기온

가뭄, 홍수, 태풍, 무더위, 해빙 등 극단적인 기후 현상 발생 증가



인류의 대응 : “공통의 그러나 차별화된 책임”

(common but differentiated responsibilities) _파리협정('15.)

교토의정서('97.)

온실가스 총배출량을 1990년 수준보다
평균 5.2% 감축

파리협정('15.)

지구 평균온도 상승폭을 산업화 이전과
비교해 1.5°C까지 제한

제2장 기후변화 대응 탄소중립 향한 구축 현황 및 이론적 고찰

대한민국 정부도 **탄소중립**을 통한 기후위기 대응에 **동참**



대한민국정부

“기후위기 대응은 선택이 아닌 필수” 문재인 대통령 국무회의 발언('20.)
수소경제 활성화 로드맵 (2018) → 그린뉴딜 (2020) → 2050 탄소중립 추진전략 (2020)

〈 탄소중립 (Net-Zero) 〉

: 탄소 배출량 - 탄소 흡수량 = 0

화석연료 사용량 감축



↓
신재생에너지 대체



탄소 포집·저장·활용(CCUS)

→ R&D 단계

- **RE-100** : 신재생에너지로 생산한 전력만 100% 사용

Renewable Energy 100%



〈 태양광 〉



〈 풍력 〉

- **ESG** : 기업이 친환경(E), 사회적 책임(S), 지배구조 개선(G) 등을 고려해야 지속 가능한 경영 가능

Environment
Social
Governance



제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

‘환경 = 비용’이 되며, 항만의 역할·책임도 UP

■ 글로벌 기업, RE-100 이행 요구

* (사례) '18년 BMW 배터리 부품 납품 조건으로 RE-100 요구했으나,
LG화학 조건 미충족으로 계약 무산



■ EU, 탄소국경조정세 도입 발표('21.7.)

* 2030년까지 탄소배출량을 1990년 대비 55% 감축하는 피트 포 55(Fit for 55) 정책의 대표과제

: 수입품의 제조 과정에서 배출된 탄소량을 측정해 수입업자에게 그에
상응하는 비용을 부담

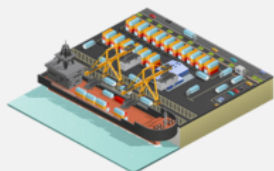


환경이 사회적 책임을 넘어서 기업의 직접적인 이윤까지 영향 大

산업 Value chain 내 해운·항만의 역할과 책임도 중요해짐



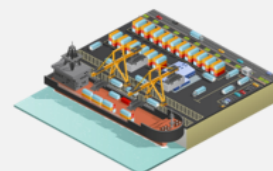
공장



항만



선박



항만



소비자

제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

글로벌 항만은 탄소중립으로, 여수광양항은?

로테르담항 탄소중립 로드맵

■ 재생에너지 확대

- 태양광
 - 건물 지붕 활용 연간 75만 kWh 전력 생산
 - 부유식 태양광 발전단지 추가예정
- 풍 력 - 연간 300MW 전력 생산

■ 그린수소 생산

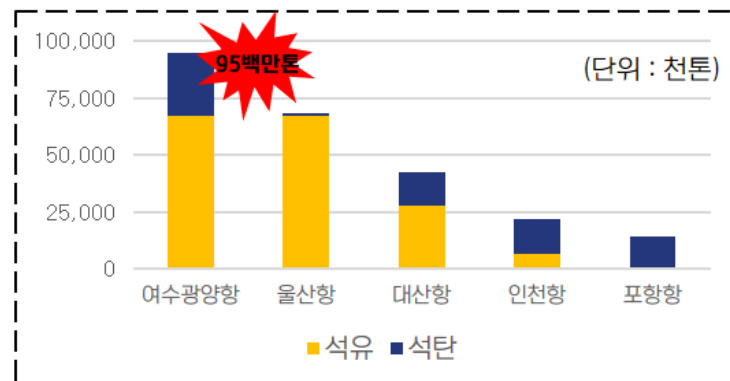
- 500MW급 수전해 시설 설치(~'23.)
- 2GW급 수전해 능력 확보(~'30.)
- 유럽 전역을 잇는 수소 수송관 설치(~'23.)

■ AMP 확대

- 전체 기항 선박 90% 육상전원 전력 공급(~'30.)

여수·광양항은?

철강·석유화학 산업구조로
국내 제1의 **탄소에너지 중심** 항만



탄소중립 본격화 시 가장 큰 영향을 받을 것으로 예상

제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

디지털 시대로 전환되는 흐름을 읽지 못해 실패한 사례

Kodak

“버튼만 누르세요. 나머지는 우리가 다합니다.”

(You press the button, we do the rest)

- 1888년 설립(조지 이스트만) ← 1975년 세계 최초 디지털카메라 개발
- 1976년 미국 시장 점유율 필름 90%, 카메라 85%
- 1995년 기업가치 133억달러(세계 4위)
- 2012년 파산 보호 신청

필름으로 이윤을 추구하는 기존 사업 모델에 배치되며, 시기상조라고 판단

👉 패러다임 변화에 대한 잘못된 판단으로 기업 존폐 결정

시사점

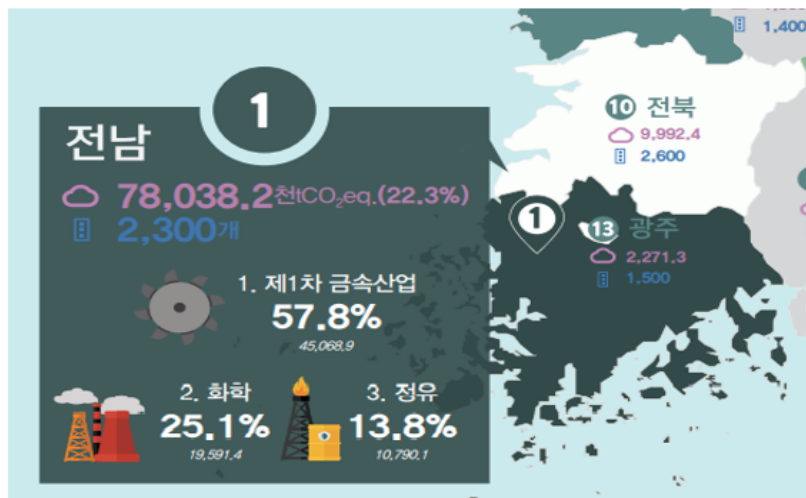
췌 산업구조가 '탄소중심' → '탄소중립'으로 바뀌는 패러다임 전환 시기
탄소중립 항만으로 혁신을 통한 新산업 기회 모색 필요

제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

탄소 배출규모 상당할 것으로 추정되나, **측정된 자료 없음**

전남, 국내 최대 온실가스 배출 지역('19.)

- 지역별 온실가스 배출량 전남 1위(산업부문)
 - 1위 전남(78백만톤) 2위 충남(69백만톤) 3위 경북(49백만톤)
 - 철강, 석유화학 산업이 집적화된 지역에서 가장 많은 온실가스 배출 中



한국에너지공단, 2020년 산업부문 온실가스 배출량조사('21.4.)

여수·광양항 탄소 배출량: 81만톤/연(추정)

- 총물동량 기준 탄소배출량(추정) : 81만톤/연
 (단위 : 톤, %)

연 도	전 국	여수·광양항	비중
2019	4,866,140	916,734	18.8
2020	4,437,791	809,032	18.2

* 계산식 : 총물동량 X 탄소배출계수(0.00296)

** 탄소배출계수 : 저탄소 항만 구축방안에 관한 연구(국토해양부/'08.)

- 컨테이너 선박 탄소배출량 : 43,514톤('19.)
 (단위 : 톤)

구 분	여수·광양항	로테르담항	부산항
연료소모량	13,727	178,196	182,987
탄소배출량	43,514	564,883	580,070

KMI, AIS 기반 글로벌 선박 배기가스 배출량 분석 연구('20.)

탄소감축 위해 **정확한 측정 필요**

제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

기회요인 ① : **배후단지 확장**으로 저탄소 신유망 산업 유치에 유리

('20.) 388만m² —————> ('30.) 1,556만m² —————> ('40.) 2,353만m²



제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

기회요인 ② : 친환경에너지 초기 공급 자원 확보능력 우수

[태양광]

- (기존 발전용량) 468kW
- ↓
- (확대 발전용량) 26,283kW
 - (육상) 항만 유허부지 활용
 - (수상) 국내 항만 최초 수상 태양광 도입
(동서측 배후단지 배수로 활용)



[LNG]

- LNG 수입·비축 기지 조성



- (위치) 묘도 준설토 매립장
- (면적) 3,120,934m²
- 사업내용
 - LNG 저장 탱크(20만kl X 12기)
 - 항만시설 구축(부두 2선석)

[수소]

- 지역별 수소 생산능력('18.)
: 여수 전국 2위

(단위 : 톤, %)

지 역	생산능력	비중
울 산	949,677	49.7
여 수	645,626	33.7
대 산	210,222	11.0
기 타	106,764	5.6
합 계	1,912,289	100



- 포스코 수소 생산능력 확대
6,600톤/년 → 70,000톤/년

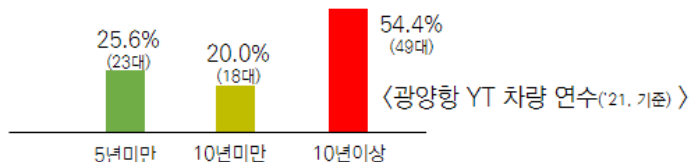
제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

기회요인 ③ : 한국형 탄소중립 항만 구현의 최적지(K-Test Bed)

육 상 친환경 하역장비 선도항만 역할 수행 가능

(기존 부두) 디젤 → 친환경 동력 전환 가능

- 항만지역등 대기질 개선에 관한 특별법
: 신규 장비 발주 시 배출가스 허용기준 충족('20.1.~)
* 하역장비 배출가스 허용기준(시행령 별표 4)
- 기존 하역장비 노후화로 장비 교체 수요 有



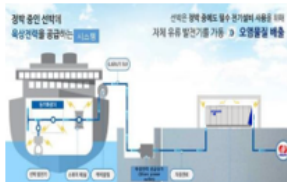
해 상 선박 육상전원 공급 확대, 유틸리티 선박 전환

선박 육상전원공급장치 확대 예정

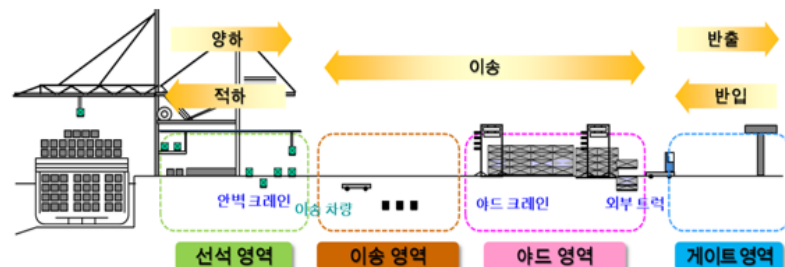
- 고압 AMP 18개소 추가 확충 계획(~'30.)

* 기존 3개소

- 미래 신규 에너지원 수요에
대비한 육상전원 공급장치 개발



세계 최고 수준 스마트 항만 구축

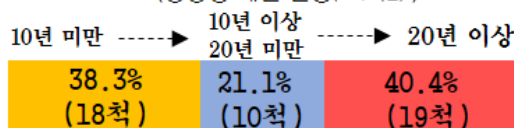


- 육상 전영역(선석~야드) 전기 등 친환경 동력원 도입
- 친환경 독립 에너지 시스템 구축 (연료전지 등 활용)

유틸리티 선박(예선) 친환경 전환 가능

- 예선 선박 노후화로 신규 구입시
친환경 엔진으로 전환

〈광양항 예선 선령('21. 기준)〉



제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

기획요인 ④ : 탄소중립 분야 경쟁력 강화 · 기술력 집적 노력 中

광양항 해양산업클러스터 구축

* 해양산업과 해양연관 산업의 집적 및 융복합을 촉진하기 위해 조성된 항만 특구

- (대상) 해양산업클러스터부두 / 중마일반부두
- (핵심산업) 해양 및 해양연관 연구개발 산업
- (기대효과) 국가 해양경쟁력 강화, 연관 산업 융복합으로 고부가가치 창출



〈한국형 저탄소자동화 컨테이너터미널(OSS)〉

여수·광양항 R&D 사업 발굴

- (조직 정비) 연구개발 전담부서 신설('20.)
여수광양항 대기환경 개선 중장기 전략 수립 中
- (국가R&D 참여) 스마트 컨테이너 공동연구
- (자체R&D 발굴) 탄소중립 R&D 사업 발굴
 - 항주파·반사파를 활용한 마이크로그리드 개발
 - 컨테이너형 수소 육상전원공급장치(AMP)
 - 항만 에너지 하베스팅 기술 개발
 - 항만 표준 모듈러 건축시스템 개발

SMART TOS

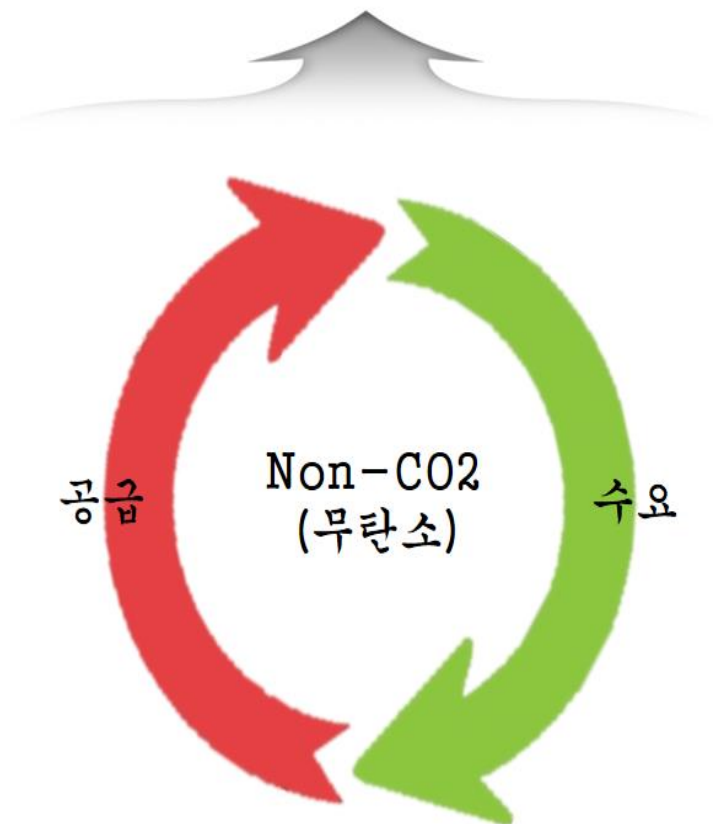
BIG DATA

IoT

SMART GRID

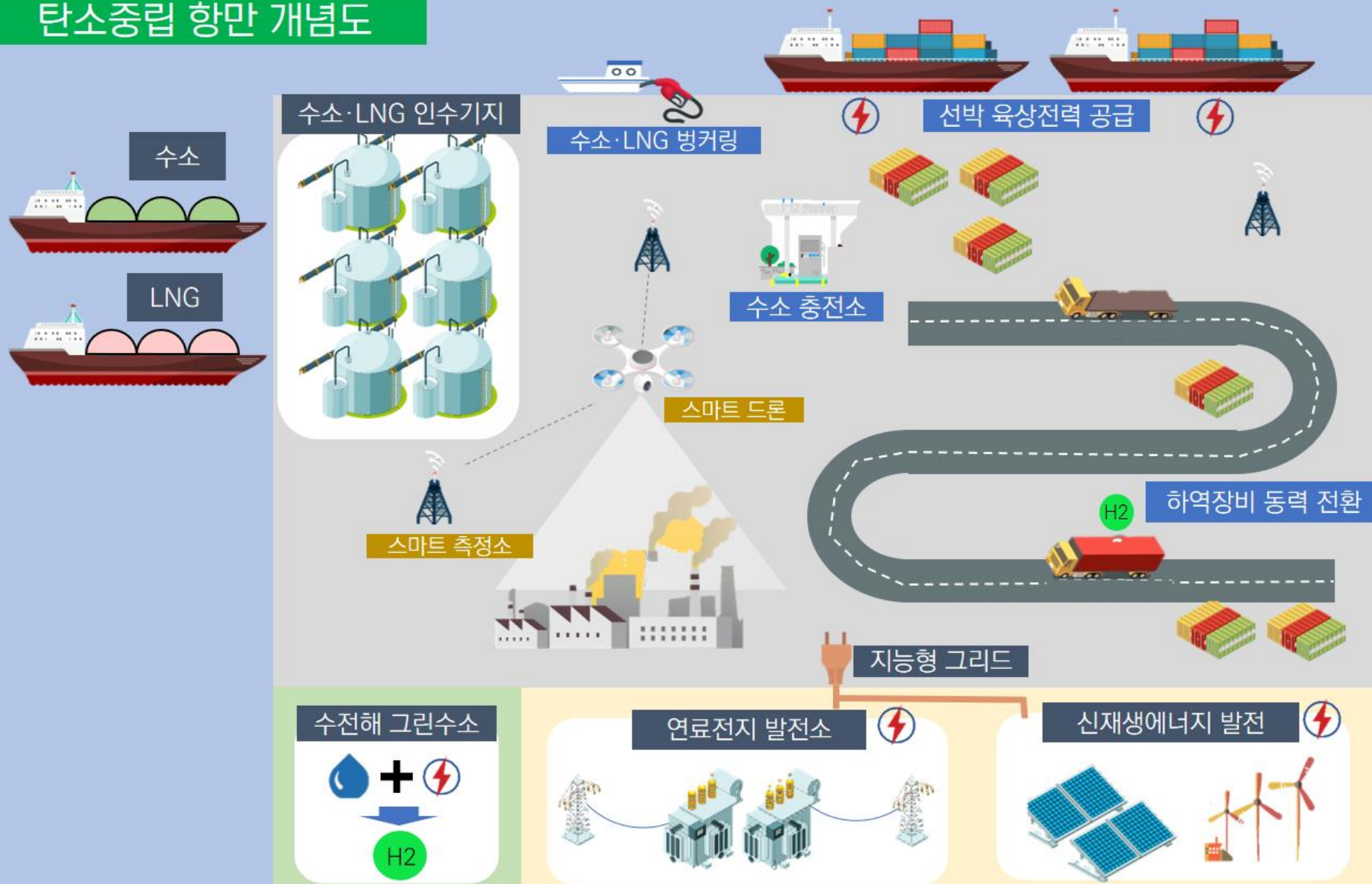
제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

1970년대 1980년대
석유화학, 철강 산업에 이어
2020년대
새로운 대한민국을 열어갈 **新산업**을 개척



제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

탄소중립 항만 개념도



제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

15/17

Non CO2 공급

핵심과제 ① : 친환경 에너지 공급망 구축

1. 수소 배관망 구축

- (구간) 포스코 수소 출하센터 ~ '컨' 부두
- (활용) 수소 하역장비 충전, 연료전지 발전



2. 친환경 전력 공급

- (대상) 광양항 컨테이너 부두 일원

<2020년 전력소비량>

배후단지	'컨'부두	마린센터	합 계
54GWh	29GWh	1.4GWh	84.4GWh



'25년 자동화 부두(3-2단계) 완공시 전력 수요 ↑

- (방식) 수소 연료전지 발전(10MW급 이상)



< 세계 최대규모(40MW급) 부생수소 연료전지 발전소(대산) >

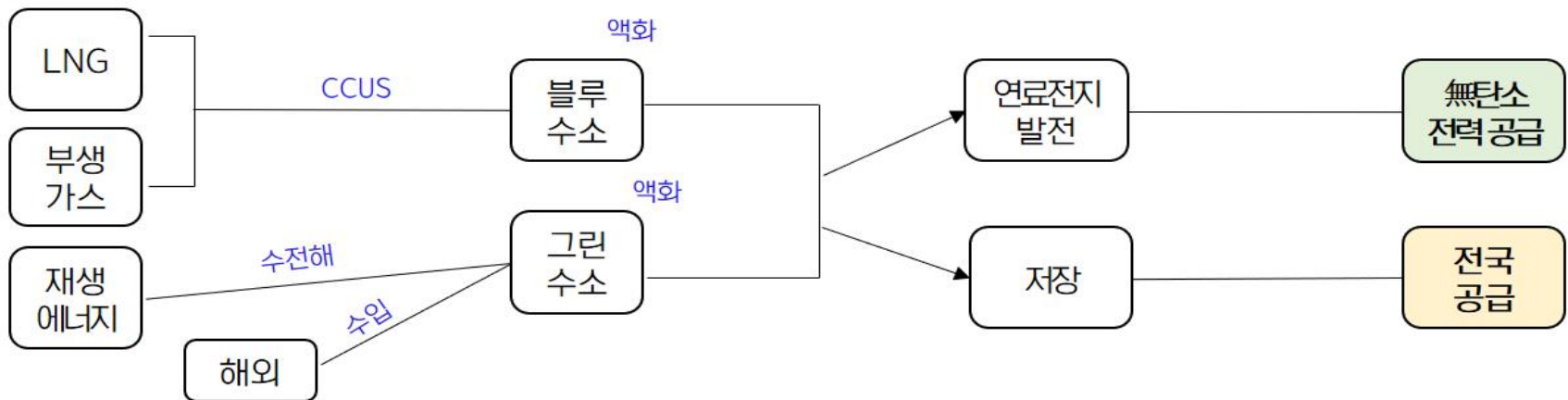
제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

14/17

Non CO2 공급

핵심과제 ② : 친환경 에너지 복합 클러스터 조성

Value Chain



집적 가능 시설

이산화탄소 포집·활용 설비(CCUS)
수전해 시설
재생에너지 발전 단지
연료전지 발전
LNG 개질설비
수소 액화 및 저장 설비

제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

Non CO2 수요

15/17

핵심과제 ③ : 미래 수소 수요 창출

HYOSUNG

Air Liquide

SK E&S

POSCO

공통니즈

「대 규모+고정적」 수소 소비 시장

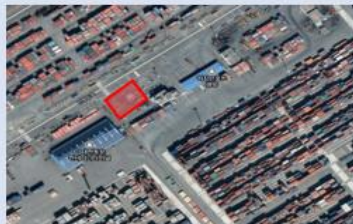
하역장비 수소 동력 전환

- (대상) 광양항 '컨' 부두 운영사 YT 100대
- (방식) 수소 YT 점진적 도입(R&D)
- (예상 수소 수요량) 2,000kg/일

〈수소 충전소 구축 검토〉



3-3단계 후면부지
(8,470평)



2-2단계 주차장 부지
(1,400평)

〈한달 수소 소모량〉



60톤



45톤

* 야드 트랙터(YT) 100대 전환 가정
** 1일 운행거리 150km 기준

* 전국 하이넷충전소 충전량 합계 ('21.5.)

제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

Non CO2 경쟁력

16/17

핵심과제 ④ : 탄소중립 항만 기준 선도

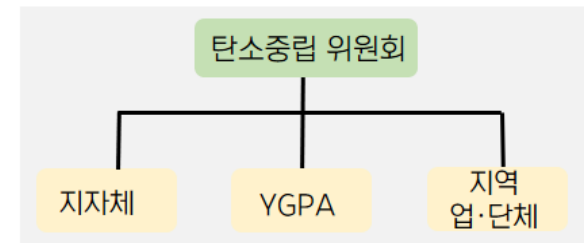
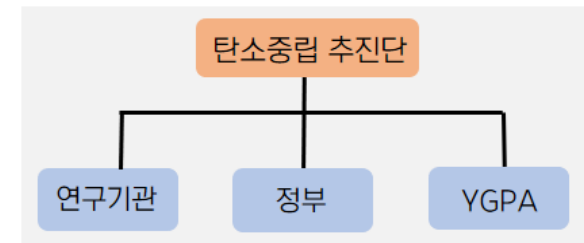
■ 탄소중립 거버넌스 구축

• 탄소중립 추진단

- YGPA, 정부(해수부·환경부), 연구기관(KMI) 등으로 구성하여 항만 탄소중립 관련 법·제도 개선 및 정책 발굴
- 정부의 탄소중립 정책과의 연계성 확보

• 탄소중립 위원회

- YGPA, 지자체(전남도 등), 지역 업·단체 등으로 구성하여 지역 특성 반영, 탄소중립 이행 점검
- 지역과 관련산업의 의견을 적극 수렴하여 투명한 탄소중립 이행



■ 탄소중립 항만 안전운영 기준 수립

- 신규 친환경 항만시설의 안전운영 매뉴얼 마련하여 안전사고 Zero化
- 국내·외 항만에 공유·확산, 탄소중립 항만 구축 시 안전 운영의 표준모델로 제시

■ Eco-Portist(탄소중립 전문가) 양성

- 전문교육 기관과 연계한 내·외부 탄소중립 항만 전문가 육성(YG Port Academy)으로 여수광양항 종사자 역량 강화

제2장 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 현황 및 이론적 고찰

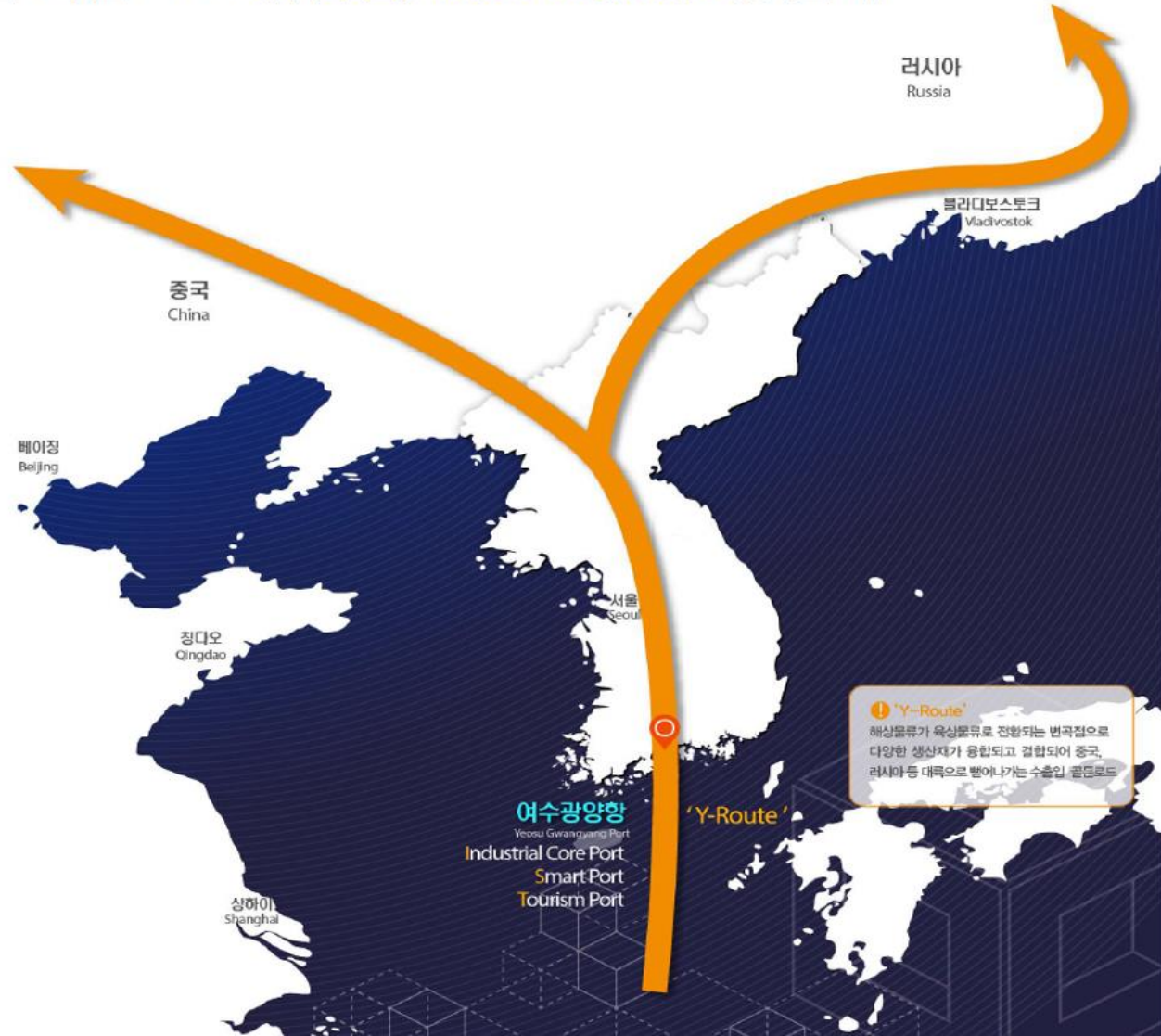
“친환경 에너지를 기반으로 新산업, New Market 중심지”

〈 산업중핵항만 〉

(Industrial Core Port)

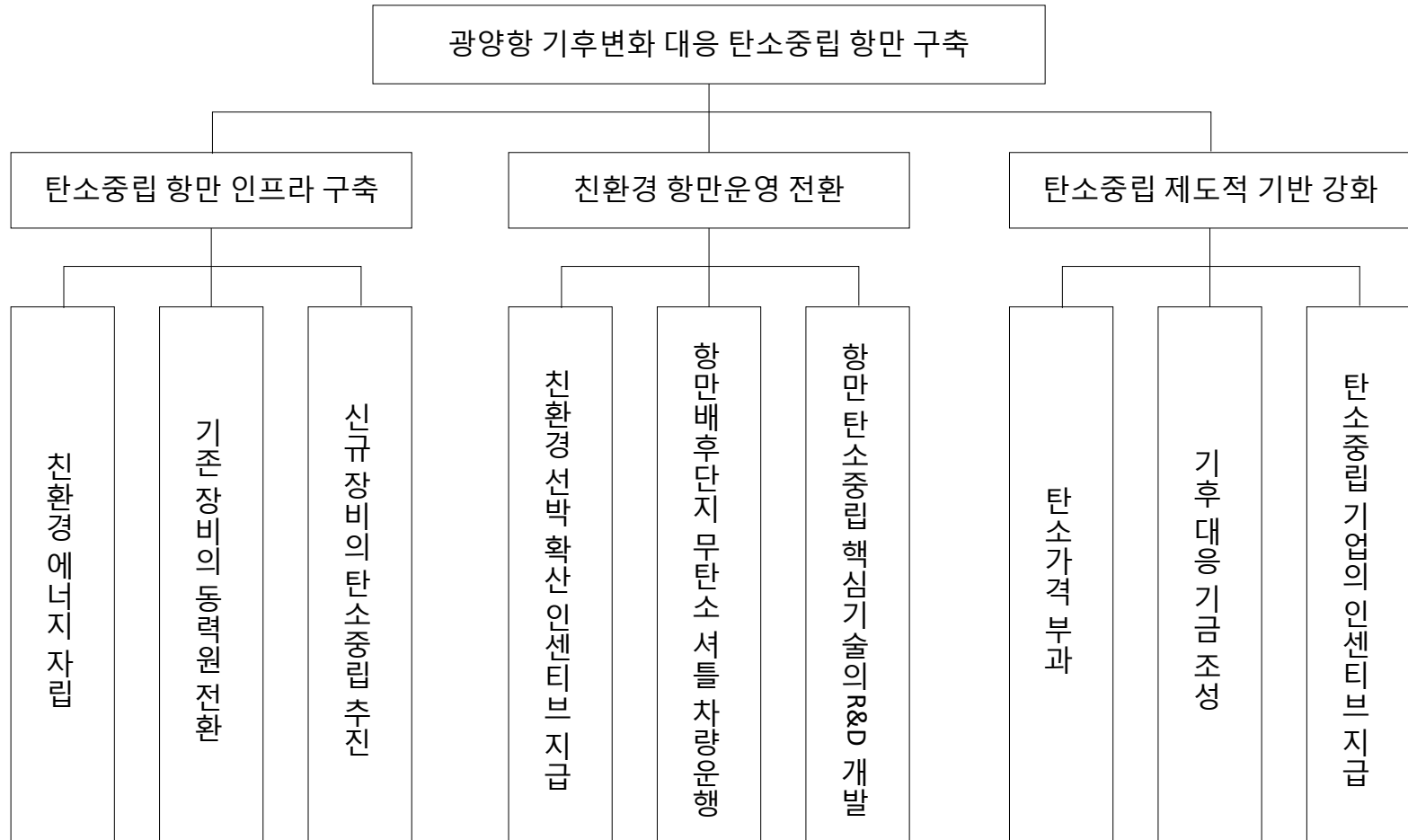
항만에서 새로운 국부를 창출
(國富)

지역사회 동반성장 리드
(Social Value)



제3장 연구 방법 및 설계

❖ 광양항 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 방안의 적합성 연구모형



제3장 연구 방법 및 설계

❖ 광양항 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 방안의 적합성 연구모형

평가항목(2단계)	세부 평가항목(3단계)	주요 내용
탄소중립 항만 인프라 구축	친환경에너지 자립	풍력, 전기, 태양광, 풍력, 수소, 암모니아 등을 이용하는 친환경에너지 자립
	기존 장비의 동력원 전환	현재 석탄연료로 운영중인 C/C, T/C, Y/T, R/T 등 항만 장비의 동력원 전환
	신규 장비의 탄소중립 추진	광양항 3-2 자동화 항만건설 등 신규 발주 항만 장비에 대해서는 탄소중립 장비로 발주
친환경 항만운영 전환	그린쉽(친환경선박) 확산 인센티브 지급	선사, 운영사 등에 지급하는 화물처리 인센티브를 친환경 운항 선박의 선사에 추가 지급
	항만배후단지의 무탄소 셔틀 차량 운행	항만과 배후단지를 화물을 셔틀하는 차량에 대한 무탄소 연료 차량 전환
	항만 탄소중립 핵심기술의 R&D 개발	탄소 중립을 위한 핵심기술인 신재생에너지, CCUS, ICT 활용 융합 · 혁신 등 분야별 핵심 기술 R&D 개발
탄소중립 제도적 기반 강화	탄소가격 부과	세제, 부과금, 배출권 거래제 등 탄소 가격 부과 수단들을 종합적으로 검토 · 가격체계 구축
	기후 대응 기금 조성	탄소중립 생태계로의 전환 지원을 위한 기후대응 기금 조성
	탄소중립 기업의 인센티브	항만 기업에 탄소중립을 실천하는 기업에 대해서 탄소중립 인센티브 제공

제4장 실증분석

❖ 설문조사 대상자 선정 및 응답 결과

➤ 설문조사 대상자 선정

- AHP의 조사대상자는 해당사업에 대한 충분한 지식과 이해관계를 갖는 전문가여야 하며, 탄소중립 항만 구축의 특성을 평가 할 수 있는 객관성을 지니고 있어야 함
- 대상자 선정
 1. 항만의 운영과 관련이 있는 항만관련 종사자
 2. 항만을 관리하고 있는 항만당국(항만공사 등)
 3. 항만을 전공하고 연구하는 학계 집단

➤ 응답결과

- 전체 30명에게 배포하여 78부 회수
- 일관성 비율이 0.10을 벗어나는 것을 제외하고 설문분석에 활용
- 조사 방법은 직접 방문조사, 전화 및 E-mail을 통하여 조사

전 문 가 집 단	배포 인원	응답 인원
항만관련 종사자		36
항만당국		31
대학 및 학계		8
기타	-	3
계		78

제4장 실증분석

❖ AHP를 통한 광양항 탄소중립 방안 우선순위 분석(2단계 분석)

구 분	탄소중립 항만 인프라 구축	친환경 항만운영 전환	탄소중립 제도적 기반 강화	중요도	순위
탄소중립 항만 인프라 구축	1.000	1.350	1.492	0.414	1
친환경 항만운영 전환	0.741	1.000	0.743	0.269	3
탄소중립 제도적 기반 강화	0.670	1.346	1.000	0.317	2
일관성 비율	CR = 0.01515 < 0.1				

[2단계분석] 탄소중립 인프라구축(1순위), 탄소중립 제도적 기반 강화(2순위),
친환경 항만운영전환(3순위)

제4장 실증분석

❖ AHP를 통한 광양항 탄소중립 방안 우선순위 분석(3단계 분석)

▶ 탄소중립 인프라 구축 평가 매트릭스 ◀

구 분	친환경 에너지 자립	기존 장비의 동력원 전환	신규 장비의 탄소중립 추진	중요도	순위
친환경 에너지 자립	1.000	0.774	0.964	0.301	3
기존 장비의 동력원 전환	1.291	1.000	1.204	0.384	1
신규 장비의 탄소중립 추진	1.037	0.831	1.000	0.315	2
일관성 비율	CR = 0.00011 < 0.1				

[3단계분석- 탄소중립 인프라 구축]

(1순위) 기존 장비의 동력원 전환, (2순위) 신규 장비의 탄소중립 추진,

(3순위) 친환경 에너지 자립

제4장 실증분석

❖ AHP를 통한 광양항 탄소중립 방안 우선순위 분석(3단계 분석)

▶ 친환경 항만운영 전환 평가 매트릭스 ◀

구 분	그린쉽 확산 인센티브 지급	항만배후단지 무탄소 셔틀 차량 운영	항만 탄소중립 핵심기술의 R&D 개발	중요도	순위
그린쉽 확산 인센티브 지급	1.000	1.996	1.070	0.414	1
항만배후단지 무탄소 셔틀 차량 운영	0.501	1.000	0.617	0.217	3
항만 탄소중립 핵심기술의 R&D 개발	0.935	1.621	1.000	0.369	2
일관성 비율	CR = 0.00189 < 0.1				

[3단계분석- 친환경 항만운영 전환]

(1순위) 그린쉽 확산 인센티브 지급, (2순위)항만 탄소중립 핵심기술의 R&D 개발,

(3순위) 항만배후단지 무탄소 셔틀 차량 운영

제4장 실증분석

❖ AHP를 통한 광양항 탄소중립 방안 우선순위 분석(3단계 분석)

▶ 탄소중립 제도적 기반강화 평가 매트릭스 ◀

구 분	탄소가격 부과	기후 대응 기금 조성	탄소중립 기업의 인센티브	중요도	순위
탄소가격 부과	1.000	1.230	0.778	0.317	2
기후 대응 기금 조성	0.813	1.000	0.468	0.233	3
탄소중립 기업의 인센티브	1.286	2.135	1.000	0.450	1
일관성 비율	CR = 0.00863 < 0.1				

[3단계분석- 탄소중립 제도적 기반강화]

(1순위) 탄소중립 기업의 인센티브, (2순위) 탄소가격 부과, (3순위) 기후 대응 기금 조성

제4장 실증분석

❖ AHP를 통한 광양항 탄소중립 방안 우선순위 분석(종합분석)

2계층	3계층 요소	중요도	순위
탄소중립 항만 인프라 구축	친환경에너지 자립	0.124	4
	기존 장비의 동력원 전환	0.159	1
	신규 장비의 탄소중립 추진	0.130	3
친환경 항만운영 전환	그린쉽 확산 인센티브 지급	0.111	5
	항만배후단지의 무탄소 셔틀 차량 운행	0.059	9
	항만 탄소중립 핵심기술의 R&D 개발	0.099	7
탄소중립 제도적 기반 강화	탄소가격 부과	0.100	6
	기후 대응 기금 조성	0.074	8
	탄소중립 기업의 인센티브	0.143	2
가중치 합계		1.000	-

[종합분석]

(1순위) 기존 장비의 동력원 전환, (2순위) 탄소중립 기업의 인센티브,
(3순위) 신규 장비의 탄소중립 추진

제4장 실증분석

❖ 탄소중립항만 구축의 도입 가능성과 도입효과 분석



제5장 결 론

❖ 연구의 요약 및 시사점

➤ 연구의 요약

- ☞ 본 논문에서는 항만관련 종사자, 항만당국, 대학 및 각계 등 다양한 각 층의 집단들의 설문을 통하여 **광양항 기후변화 대응 탄소중립 항만 구축 방안**에 대하여 조사
- **AHP** 조사결과 광양항의 탄소중립 항만 구축을 위한 우선순위 분석
 1. **[2계층]** 탄소중립 항만구축**[1순위]**, 탄소중립 제도적 기반강화**[2순위]**, 친환경 항만운영 전환**[3순위]**
 2. **[3계층 - 탄소중립 인프라 구축]**
 - 기존 장비의 동력원 전환**[1순위]**, 신규장비의 탄소중립 추진**[2순위]**, 친환경 에너지 자립**[3순위]**
 3. **[3계층 - 친환경 항만운영 전환]**
 - 그린쉽 확산 인센티브 지급**[1순위]**, 항만탄소중립 핵심기술 R&D 개발**[2순위]**, 항만배후단지 무탄소서클운영**[3순위]**
 4. **[3단계 - 탄소중립 제도적 기반 강화]**
 - 탄소중립 기업의 인센티브**[1순위]**, 탄소가격 부과**[2순위]**, 기후대응 기금 조성**[3순위]**
 5. **[종합분석]** 기존장비의 동력원전환**[1순위]**, 탄소중립 기업의 인센티브**[2순위]**, 신규 장비의 탄소중립 추진**[3순위]**

➤ 시사점

- ☞ 해상 항만구역의 탄소 중립은 **선박의 탄소 배출 감축**이 관건이며 이를 위한 기술 개발과 **친환경 연료로의 전환**을 촉진시키기 위한 인센티브 및 규제조치를 실시하고 있음

※ 육상 항만구역의 탄소 중립을 위한 다각도의 연구가 진행 되고 있으나 항만의 성공적인 탄소중립 구축을 위하여 항만당국과 민간기업의 적극적인 노력이 필요 하며 이를 통해 광양항을 비롯하여 전국 및 전세계적인 확산으로 기후변화에 적극적 대응이 필요