

Climate Environmental Leader Training Course

수소운반기술에 대한 정부 주도 컨소시엄 구상

김강현

수소운반기술에 대한 정부 주도 컨소시엄 구상

2025. 02. 13

기후환경리더 양성과정 6기 김강현

목차

-
Index

01

수소 운반 기술의 중요성

그린 수소로의 필연적인 에너지 전환과
대한민국의 지리적 한계

02

수소 운반 기술

액화수소와 암모니아,
유기 수소 운반체 (LOHC)

03

국내 수소 운반 기술 현황

현재 수소 운반 기술 개발 로드맵
과 예산 투입 현황

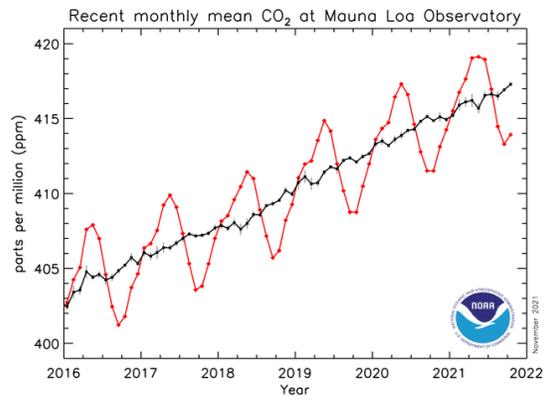
04

수소 운반 기술 개발 전략

대형 컨소시엄 구축과 산학협력 강화

수소 운반 기술의 중요성

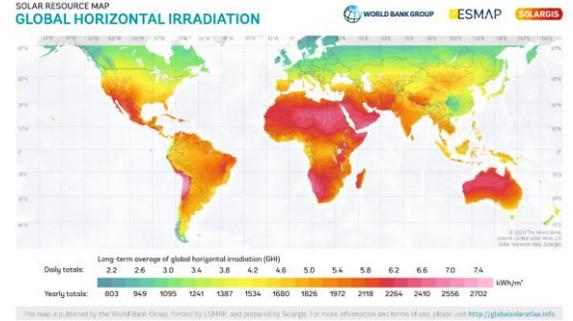
Importance of H2 transportation technology



해외 주요국 고준위방폐물 관리시설 추진 현황

국가	관리정책*	중간저장시설 (중양검종식)	지하연구시설 (URL)	심층저장시설
미국	• 직접 처분 (원전 19기 운영 중)	• 확보 추진 중 - 미안 주도로 텍사스주 및 뉴멕시코주 지역에 건설지침서 건설 허가 취득(2022년) - 다른 해당 주 정부의 반대로 건설 미진행	• 운영 종료 - '59년부터 50여 이상의 연구용 및 안거용 URL을 운영, 현재는 모두 폐쇄	• 부지확보 후 사업추진 - '87년 네바다주 Mt. Yucca 지역에 처분 부지로 선정되고 건설을 추진하였으나, '10년부터 사업중단
캐나다	• 직접 처분 (원전 19기 운영 중)	• 미행 - 확보 여부 검토 중	• 운영 종료 - '78년 Whiteshell URL(연구용) 부지 선정에 착수, '82-'15년까지 건설운영예비 수행	• 부지선정 중 - '10년 부지선정 착수, 몬트리올주 2개 지에 대상 심층조사 예정
프랑스	• 재처리 후 처분 (원전 56기 운영 중)	• 운영 중 - La Hague 재처리시설 내 습식 저장	• 운영 중 - '00년 Meuse 지역에 안거용 URL 건설을 착수, 현재까지 운영 중	• 부지확보, 인허가 중 - '10년 Meuse 및 Haute-Marne 지역에 처분 부지를 선정, '23년 건설 허가 신청
스웨덴	• 직접 처분 (원전 6기 운영 중)	• 운영 중 - '80년부터 Clab 습식저장시설 운영 중	• 운영 중 - '90년 Aspö URL (연구용) 건설을 착수, 현재까지 운영 중 * 건설 계획 미행	• 부지확보, 인허가 중 - '22년 스웨덴 정부는 Östhammar 지역에 처분시설 건설을 승인
핀란드	• 직접 처분 (원전 6기 운영 중)	-	• 운영 중 - '04년 ONKALO URL (안거용) 건설을 착수, 현재까지 운영 중	• 부지확보, 건설 중 - '11년 Oskiluoto 지에 처분 부지로 선정, '16년 건설 착수하여 '21년 운영 허가 신청
스위스	• 직접 처분 (원전 4기 운영 중)	• 운영 중 - '11년부터 ZWILAG 건설지침서 운영 중	• 운영 중 - Grimsel Test Site 및 Mont Terri 2호의 연구용 URL 운영 중	• 부지선정 중 - '22년 NAGRAS는 Nördlich Lägern 지에 최종 후보지로 제안
일본	• 재처리 후 처분 (원전 12기 운영 중)	• 확보 추진 중 - '10년부터 무쓰 지역에 건설지침서 건설 진행 중	• 운영 중 - '06년 송노노베 URL (연구용) 건설을 착수, 현재까지 운영 중	• 부지선정 중 - 홋카이도, 가도르미오(2개 지)에 대해 문명조사 완료

* 국제원자력기구(IAEA) PRIS(Power Reactor Information System) 공식 기준(pris.iaea.org, '24.3월)



명백한 기후 위기



기후 위기는 객관적 수치들로
증명되었으며, 기후 재해들의 발생으로
그 위기감이 고조된다.

고준위 방폐물 처리 문제



방폐물 처리 현황을 볼 때 핵분열 발전은 에너지 전환의 과도기에
머물 가능성이 높다.

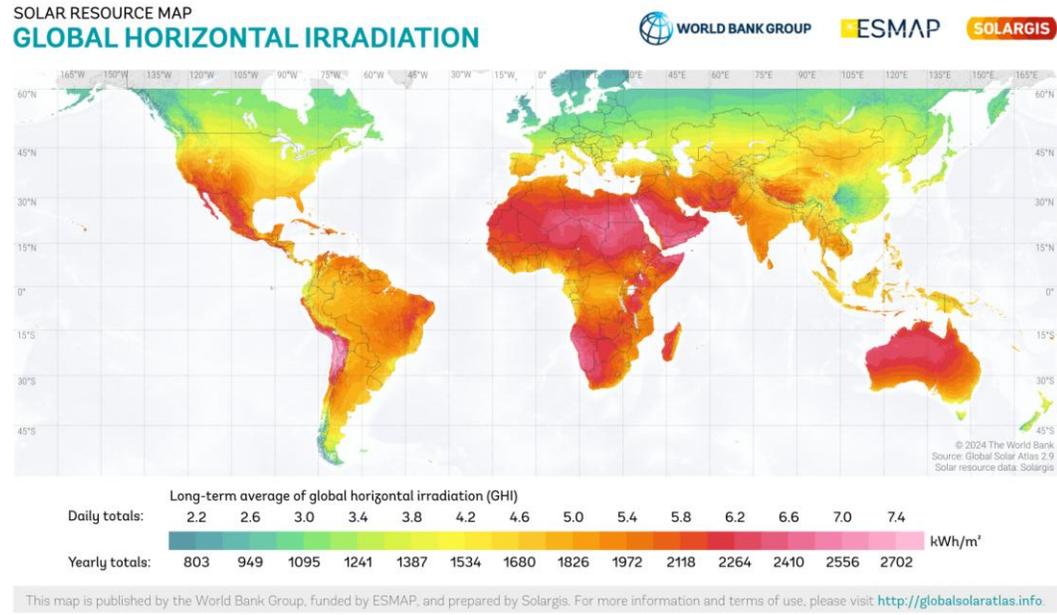
태양광 발전에 대한 이해관계



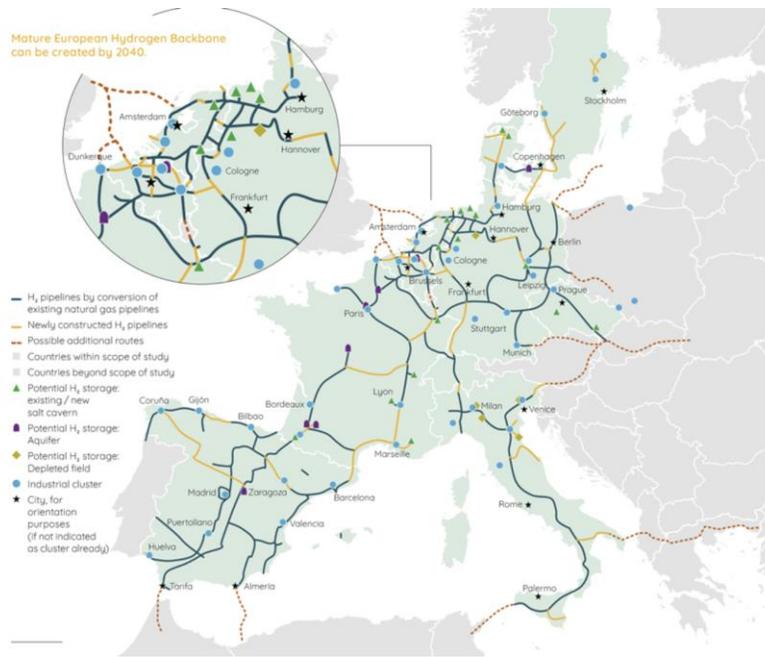
미국, 중국을 비롯한 강대국들이
태양광 발전에서 지리적 이점을 가진
다

수소 운반 기술의 중요성

- Importance of H2 transportation technology



유럽 다수 국가들도 태양광 발전에 있어 불리하다.



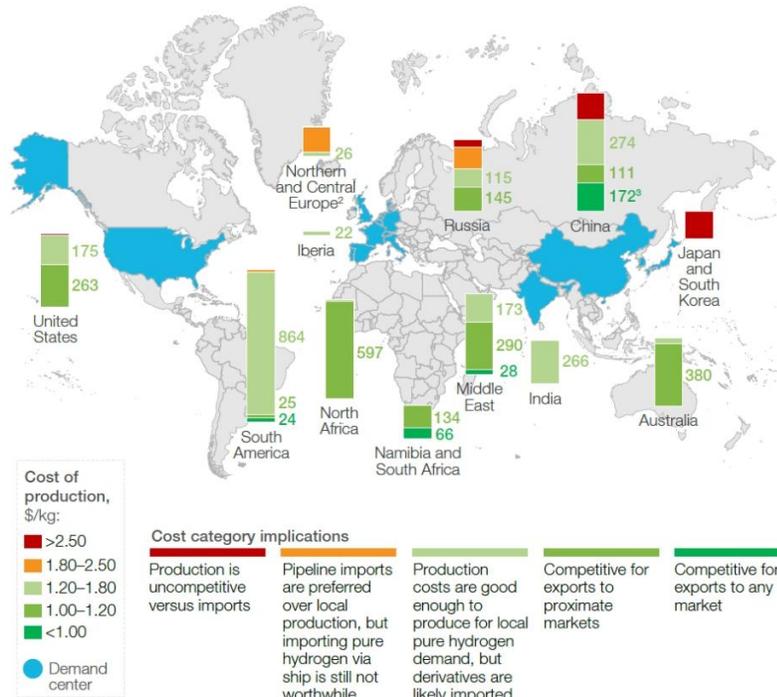
천연 가스를 운송하는 방식을 그대로 활용하여 그린 수소를 운송할 계획을 세우고 있다. (왼쪽 그림은 2040년까지의 개발 계획)

수소 밸류체인의 완성



수소 자체 생산 vs 수입

Hydrogen production potential,¹ 2050, million tons per annum



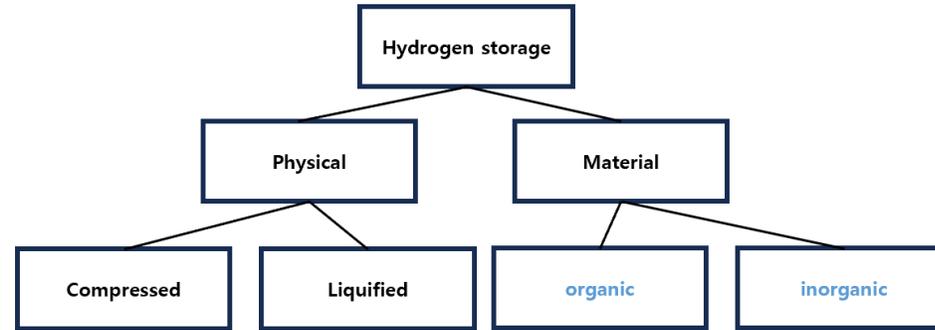
대한민국은 일본과 더불어 수소 수입이 자체생산에 비해 압도적으로 저렴한 국가이다.

수소 운반 기술의 중요성

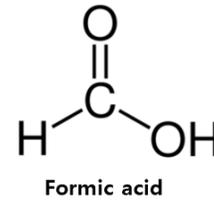
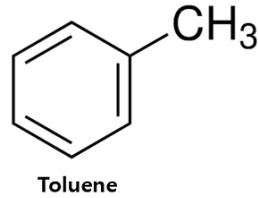
Importance of H2 transportation technology

HYDROGEN STORAGE

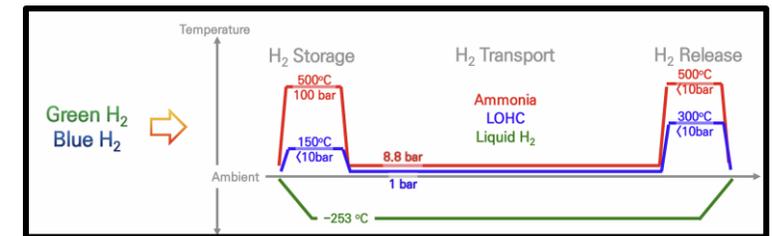
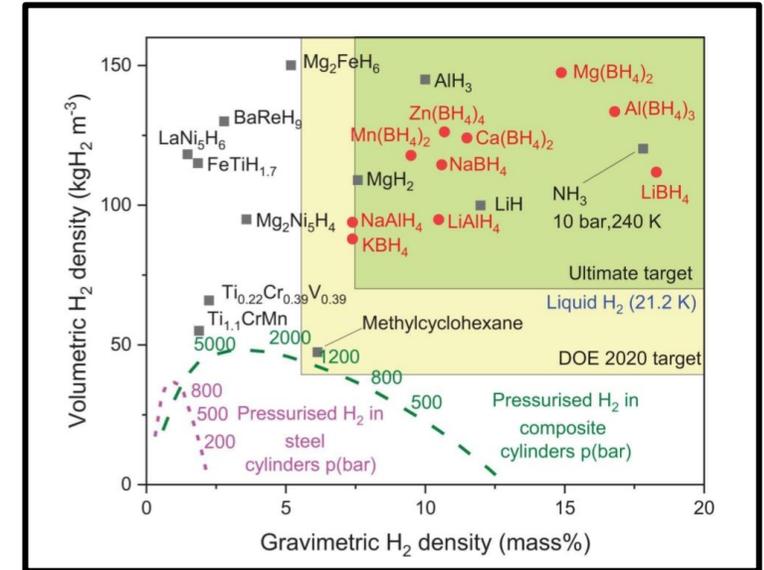
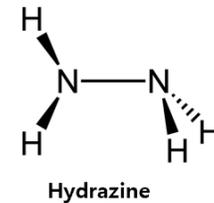
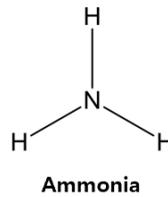
수소 운송을 위한 저장 방식은 크게 물리적 방식과 화학적 방식으로 나뉘고, 화학적 방식에 활용되는 운반체는 다시 유기물과 무기물로 구분된다.



organic



inorganic

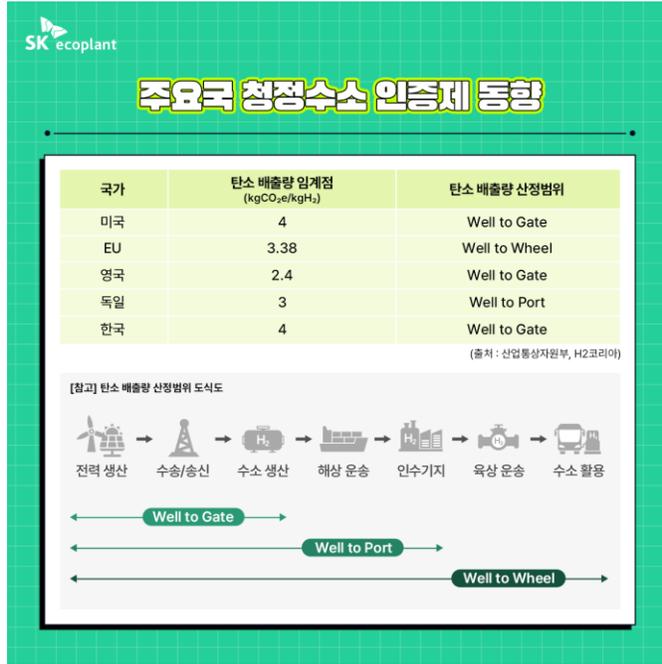


수소 운반 기술

H2 Transportation Technology

Well to port CO2 emission

그린 수소가 미래 에너지원으로서 확고히 자리잡지 못한 이유는 여전히 수소 저장 및 운송 과정에서의 탄소 배출 문제가 해결되지 않았기 때문이다.



수소 운반 기술

H2 Transportation Technology

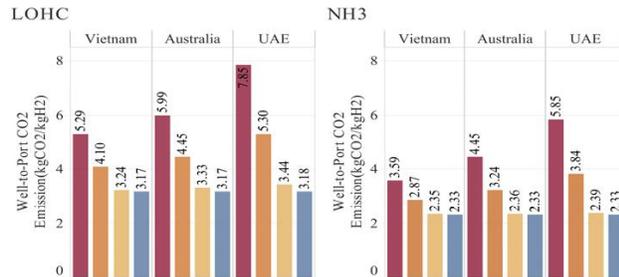


Table 1. Parameters of hydrogen import process except for hydrogen production process from IEA²⁰⁾

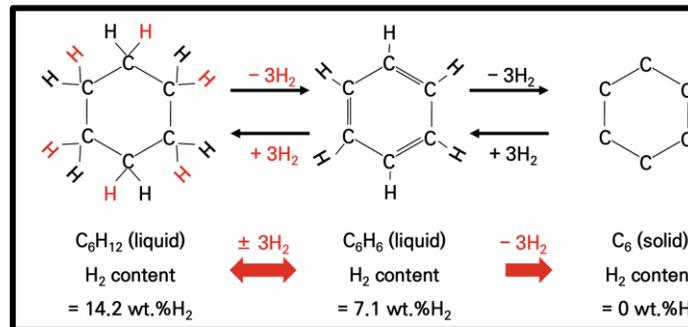
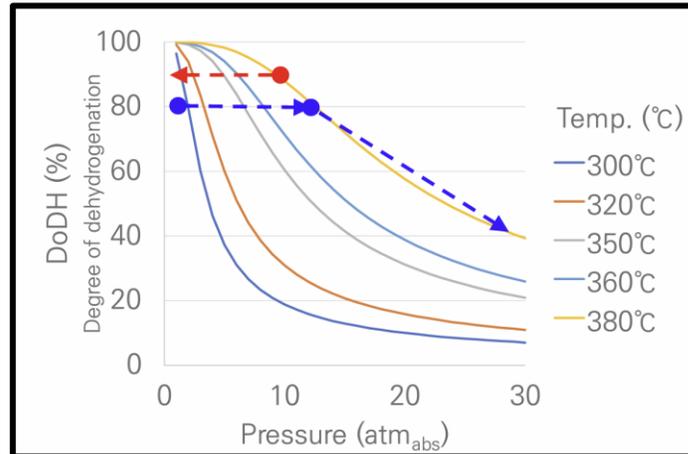
Process	Parameter	Units	Hydrogen shipping carrier		
			LH ₂	LOHC	NH ₃
Hydrogen conversion*	Installed capacity	kt _{H₂} /yr or kt _{LOHC} /yr or kt _{NH₃} /yr	260	4,200	2,800
	Plant CAPEX	USD million	1,400	230	2,240
	Annual OPEX	% of CAPEX	4%	4%	1.5%
	Electricity use	kWh/kgH ₂	6.1	1.5	4.8
	Natural gas use	kWh/kgH ₂	-	0.2	-
	Start-up toluene	kt	-	260	-
	Toluene cost	USD/t _{tol}	-	400	-
	Toluene markup	kt _{tol} /yr	-	100	-
Export terminal	Capacity/tank	tH ₂	3,190	51,750	34,100
	CAPEX/tank	USD million	290	42	68
	Annual OPEX	% of CAPEX	4%	4%	4%
	Electricity use	kWh/kgH ₂	0.61	0.01	0.005
	Boil off rate	%/day	0.1%	-	-
	Flash rate	%	0.1%	-	-
Shipping	Capacity/ship	tH ₂	11,000	110,000	53,000
	CAPEX/ship	USD million	412	76	85
	Ship speed	km/h	30	30	30
	Annual OPEX	% of CAPEX	4	4	4
	Fuel use	MJ/km	1,487	3,300	2,500
	Boil off rate	%/day	0.2%	-	-
Import terminal	Flash rate	%	1.3%	-	-
	Capacity/tank	tH ₂	3,550	61,600	56,700
	CAPEX/tank	USD million	320	35	97
	Electricity use	kWh/kgH ₂	0.2	0.01	0.02
Hydrogen extraction	Boil off rate	%/day	0.1	-	-
	Capacity	kt _{LOHC} /yr or kt _{NH₃} /yr	-	4,200	1,500
	Capacity CAPEX	USD million	-	670	460
	Annual OPEX	% of CAPEX	-	4%	4%
	Heat required	kWh/kgH ₂	-	13.6	9.7
	Plant power	kWh/kgH ₂	-	0.4	-
	H ₂ purification (PSA) power	kWh/kgH ₂	-	1.1	1.5
	H ₂ recovery rate	%	-	90%	99%
PSA H ₂ recovery rate	%	-	98%	85%	

*Green ammonia synthesis (hydrogen conversion) parameters are derived from green ammonia synthesis parameters and green hydrogen production parameters with water electrolysis provided by the IEA.

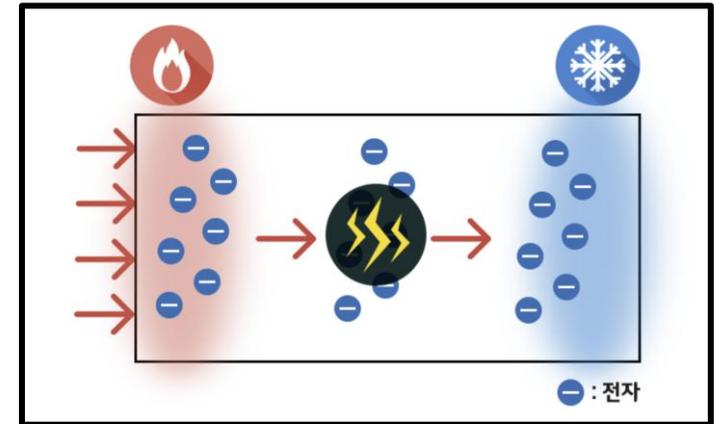
Well to port CO2 emission

그러나 이는 태생적인 문제가 아닌, 기술적으로 극복 가능한 문제이며 지속적인 연구 성과가 이를 뒷받침한다.

수소 운반체 개선



친환경 선박 개발



그린메탄을 생산 방법 3가지

원료	생산방식	연료유형	온실가스 감축 비율
바이오메스	바이오가스를 바이오메탄으로 생산	바이오메탄을 주원료로 메탄을 합성	≥65%
바이오메스	가스화	합성가스 생성, 메탄을 합성	≥65%
재생에너지로 전력 생산	전기분해, 그린수소 생산, 포집한 CO ₂ 합성, 메탄을 합성	E-메탄을	≥70%

▲ 그린메탄은 공급 원료 및 생산 방식에 따라 크게 3가지로 구분되나, 대개 그린수소와 포집한 이산화탄소를 합성에 생산한 것을 지칭한다.
©Maersk 제공, greenium 편집

새로운 후보 물질 탐색 + 수소 탈부착 비율 조절

에너지 회수 및 재사용 + 친환경 연료

수소 운반 기술

- H2 Transportation Technology

수소 저장 및 운송 기술에서 대체로 추격 및 후발주자로 평가됨에도
공공, 민간 부문 투자와 성과는 수소 활용이나 인프라 산업에 비해 부족하다.



수소 기술개발 로드맵(핵심기술 개발계획)

대분류	중분류	현 수준	단기					중기	장기	목표
			'20	'21	'22	'23	'24	'25	'28 ~ '30	
수소 생산	연료이용	시스템 설계, 소규모 실증	소형 개질 수소 생산 시스템 개발							시스템 효율 78%(HHV) ('30)
			중형 개질 수소 생산 시스템 개발							
	물분해	1MW급 원천기술 및 스택기술 개발	알칼라인 수전해 시스템 개발							'30년 100MW급 시스템 개발 시스템 효율 50kWh/kg-H2 재생전원 연계 수십 MW급 실증 ('30)
			고분자전해질 수전해 시스템 개발							
			설계단계 재생에너지 연계 P2H 기술 개발							
	저장 운송	물리적 수소저장	100만원/kg	고압수소 저장시스템 가격 저감 기술 개발						
0.1톤/일 3㎡/탱크1기			수소 액화플랜트 및 저장 기술 개발							50톤/일 80,000㎡/탱크1기
화학적 수소저장		유기수소화물 신소재 개발	액상수소화물 저장 및 추출 기술 개발							1,000N㎡-H2/h급 수소추출시스템
수소운송	200bar 튜브트레일러, 단거리 배관망	육상 운송비용 저감 기술 개발							1,500L-450bar 튜브트레일러, 35톤급 탱크로리 등	
		대용량 기체/대용량 액체/수소 배관망								
		원천기술 개발, 기본설계	해외생산 수소 이송용 선박 기술개발							160,000㎡급 액체수소운송선

기술개발 현황/보급 실적/경제성·환경성 분석 이후 국가수소공급 전략 수립 및 기술개발 재정비

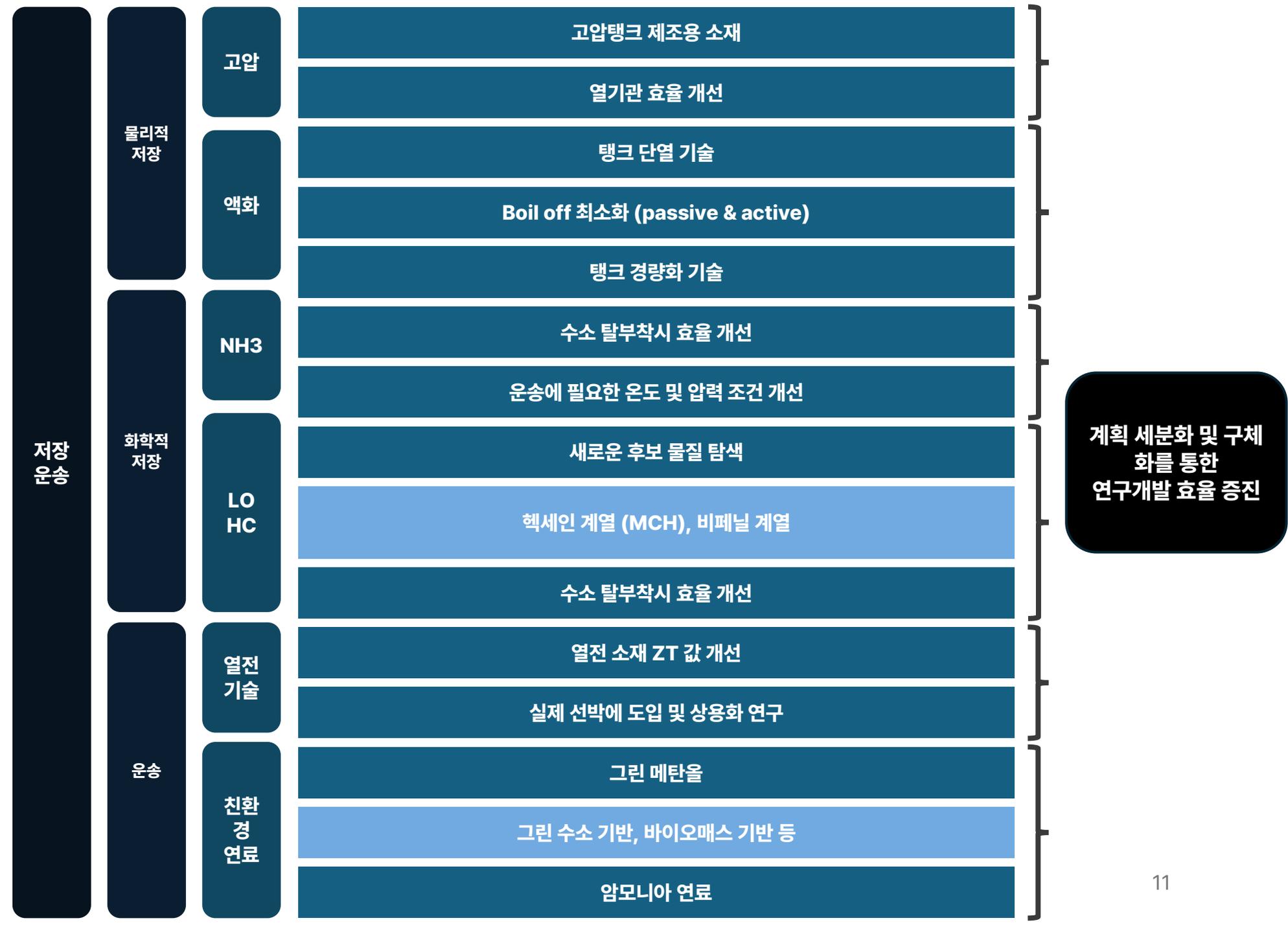
국내 개발 현황

Current state of Korean H2 transportation technology



제언

- 수소 운반 기술 개발 로드맵 2.0



계획 세분화 및 구체화를 통한 연구개발 효율 증진

제언

- 수소 운반 기술 개발 로드맵 2.0



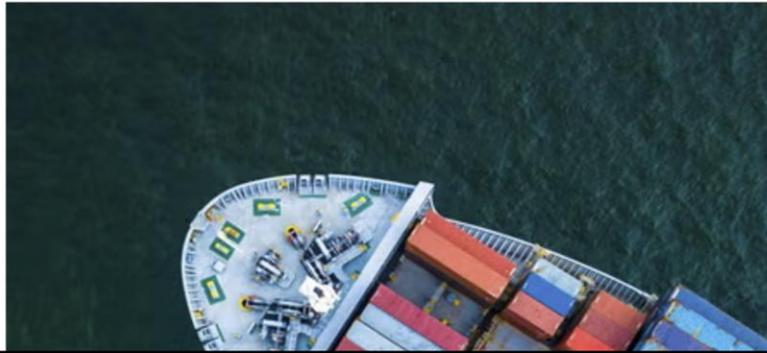
일본 AHEAD 컨소시엄의 경우 수소 생산, 저장, 운송, 운반체 분리, 활용 전반에 걸쳐 다양한 기업들이 참여하면서 수소 밸류체인 전반에 대해 국가 차원의 협력을 이룬 사례이다.

The First International Hydrogen Supply Chain Is a Big Deal

It brings the world one step closer to a hydrogen society.

BY CAROLINE DELBERT PUBLISHED: APR 29, 2020 11:35 AM EDT

SAVE ARTICLE



- Insiders in Brunei and Japan say they've made the first international hydrogen supply chain.
- Japan is also involved in liquid hydrogen, but this technology involves an organic carrier.
- Hydrogen is combined with a petrochemical for transport and then dehydrogenated.

The energy industry could have a new way to get hydrogen around the globe. A consortium of energy industry players in Japan and Brunei have safely moved hydrogen that's bonded with another chemical for transport before being dehydrogenated at the destination.

Liquid organic hydrogen carriers (LOHCs) take an important place in this kind of hydrogen shipping. That's because turning hydrogen directly to liquid—best known as "the signature fuel of the American space program"—requires near-absolute-zero temperatures and extraordinary

사례

- AHEAD (Japan)

감사합니다

기후환경리더 양성과정 6기 김강현

Climate Environmental Leader Training Course

그린시티 실현을 위한 공공자전거 활성화 방안

안예빈

그린시티 실현을 위한 공공자전거 활성화 방안



기후환경리더 양성과정
6기 안예빈

CONTENTS

1 대한민국 도시화 문제점

서울의 도시 열섬 현상

2 공공자전거 현황과 문제점

공공자전거 현황
문제점 3가지

3 공공자전거 활성화 방안

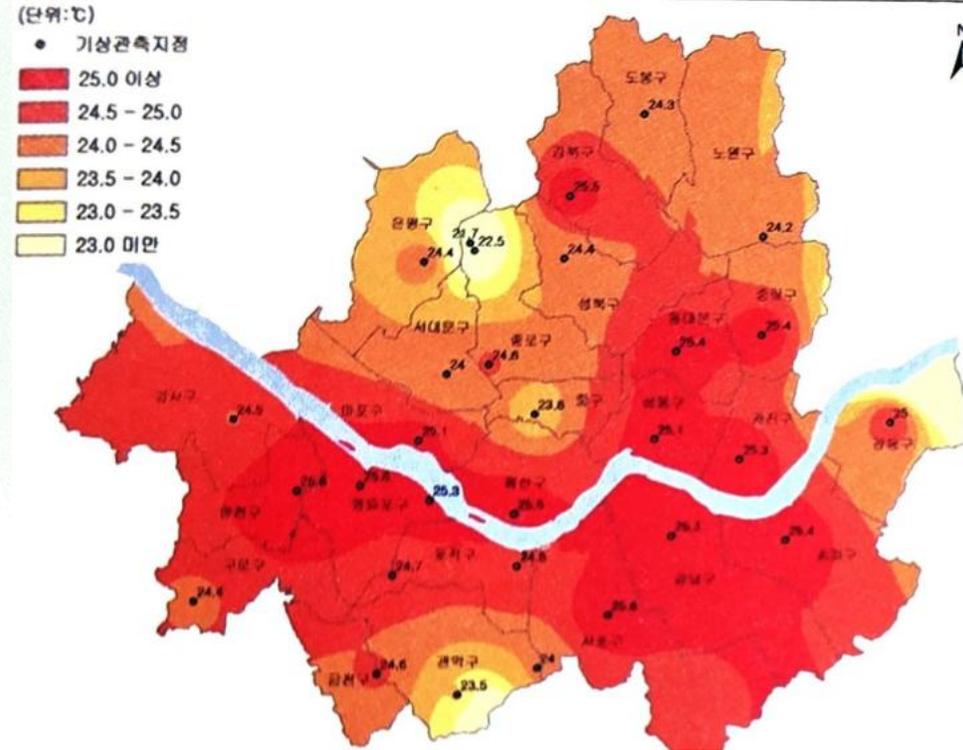
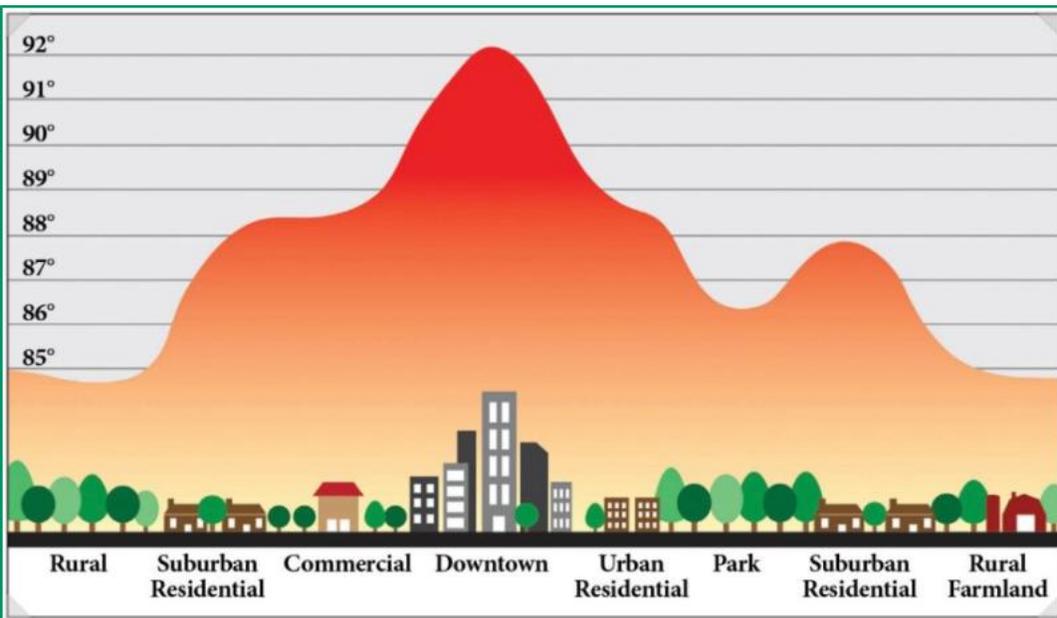
국토교통부 제안
환경부 제안

4 결론 및 제언

1

대한민국 도시화 문제점

도시 열섬(Urban Heat Island, UHI)



서울 여름철 평균기온 분포 (1998~2014년)

※ 도시 열섬: 주변 지역에 비해 도시 내부 기온이 더 높은 현상

도시 내 차량 이동과 에너지 소비로 인한 인공 열, 대기 오염 물질에 의해 발생

2015년 서울시 공공자전거 서비스 '따릉이' 도입
2023년 기준, 약 2만 5천 대 자전거 운영 중

자전거의 이점

1. 교통난 해소
2. 무탄소 이동수단



넷제로(Net Zero) 달성에
기여하는 교통수단!



그러나, 몇 가지 문제점으로 이용편의성 저해

2

공공자전거 현황과 문제점



공공자전거 문제점

문제점 3가지



1. 친환경 자전거 도로 및 주차시설 미비

친환경적인 자전거 도로 필요
자전거 주차시설 관리 부족



2. 대중교통과의 환승 연계 부족

지하철과 버스와의 환승체계 부족
ex) 서울시 환승혜택 30분 이내에만 적용



3. 접근성 문제

경제적 측면: 비용 부담
위치적 측면: 자전거 대여소가 특정 지역에 집중

3 공공자전거 활성화 방안

국토교통부

1) 친환경적인 자전거 도로 설계

자전거 도로 확충을 하되 **친환경적인 바람길 조성**
국토교통부 '도로안전운영과'

- ▶ 바람길을 따라 자전거 도로를 설계할 것



바람길 조성

신선한 공기인 교외풍이
도시 내부로 이동하는 통로가 되는 '바람길'을 확보

교외풍이란?

도시 주변 녹지의 맑은 공기를 도시 중심부로 이동시켜
도시의 공기를 순환 및 교체하는 바람



3 공공자전거 활성화 방안

국토교통부

2) 대중교통과의 통합 환승 시스템 구축

국토교통부 '광역환승과'

- ▶ 공공자전거와 대중교통을 환승 연계하여 요금 할인



ex) 서울시 환승혜택
30분 이내에만 적용



환승혜택을 1시간 이내로 확대 적용

3 공공자전거 활성화 방안

국토교통부

2) 대중교통과의 통합 환승 시스템 구축

파주~서울역 22분... "GTX 뚫린 후 삶의 질이 달라졌다"

입력 2025.01.14. 오전 12:57 - 수정 2025.01.14. 오전 7:15

기사원문

신수지 기자

160 169

개통 보름 만에 도시 지형 바뀐다



<교통혁명을 일으킨 GTX-A>



<GTX 노선>

국토교통부 '광역환승과'

▶ GTX(수도권 광역급행철도)

- 통합 환승 시스템 적용
- 공공자전거 배치

3 공공자전거 활성화 방안

국토교통부

3) 자전거 주차장 설치 및 유지관리



주요 대중교통 허브(HUB)에 자전거 주차 시설 설치

▷ 편리한 대중교통 환승 지원

▶ 주차 공간 부족한 곳 → 복층형 자전거 보관대

3 공공자전거 활성화 방안

국토교통부

3) 자전거 주차장 설치 및 유지관리



<일본 도쿄, 지하 매립형 기계 주차장>

'지하 매립형 기계 주차장' 설치 및 보수

- ▷ 도난의 우려 매우 적음
- ▶ 효율적인 공간 활용

3 공공자전거 활성화 방안

국토교통부

3) 기계식 자전거 주차시설 문제

- ▶ 정기 점검 체계 강화
- ▶ 고장 발생시 시민이 교통공사에 바로 신고할 수 있는 '알림 버튼' 도입



3 공공자전거 활성화 방안

환경부

1) 공공자전거 지원금 지급

일일권 기준	1시간 (일반권)	2시간 (프리미엄권)
가격	1,000원	2,000원

<서울시 따릉이 일일권 기준 가격>

▶ 비용 만족도는 개인마다 차이

▶ 대중교통(버스, 지하철)과 비교해서 자
전거를 선택하지 않을 가능성 있음

3 공공자전거 활성화 방안

환경부

1) 공공자전거 지원금 지급

권종	가격	비고
30일권(따릉이 포함) 	65,000원	- 청년(만 19~39세)할인 : 58,000원 ※ '티머니 카드&페이' 참고
30일권(따릉이 미포함) 	62,000원	- 청년(만 19~39세)할인 : 55,000원 ※ '티머니 카드&페이' 참고

<기후동행카드 가격>

- ▶ 따릉이 포함 가격이 3,000원 더 비싸 사용 유인이 낮아보임
- ▶ 현재 조건으로 공공자전거 이용률 증가 기대 어려움

3 공공자전거 활성화 방안

환경부

1) 공공자전거 지원금 지급



환경부의 '기후적응과', '교통정책과'

- 공공자전거 월 15회 이상 이용자 대상
- 기후동행카드 사용자 대상 기후동행지원금 지급

(한 달 중) 이용일수 X 200원 지원

ex) 20일 이용 시 4,000원 지급



3 공공자전거 활성화 방안

환경부

2) 안전문화 조성

행정안전부와 연계 가능

▶ 헬멧 착용 인증 캠페인



QR코드로 헬멧 착용 인증

→ 마일리지, 요금 할인 제공

ex) 10회 인증 시 1회 무료 대여

효과: 공공자전거 시민 참여 유도, 안전문화 확산



4 결론 및 제언

지속가능한 그린시티의 핵심적인 역할
: 공공자전거

국토교통부

친환경 자전거 도로, 대중교통 환승체계 구축,
자전거 주차시설 개선

환경부

공공자전거 보조금 지원, 안전문화 조성

두 기관 협력을 통해 공공자전거 활성화 기대
넷제로 목표 달성에 더욱 가까워 질 것





감사합니다 6기 안예빈

Climate Environmental Leader Training Course

블루카본 활용 바다 숲 조성을 통한 탄소 흡수 전략

김선빈

반기문재단x대자연

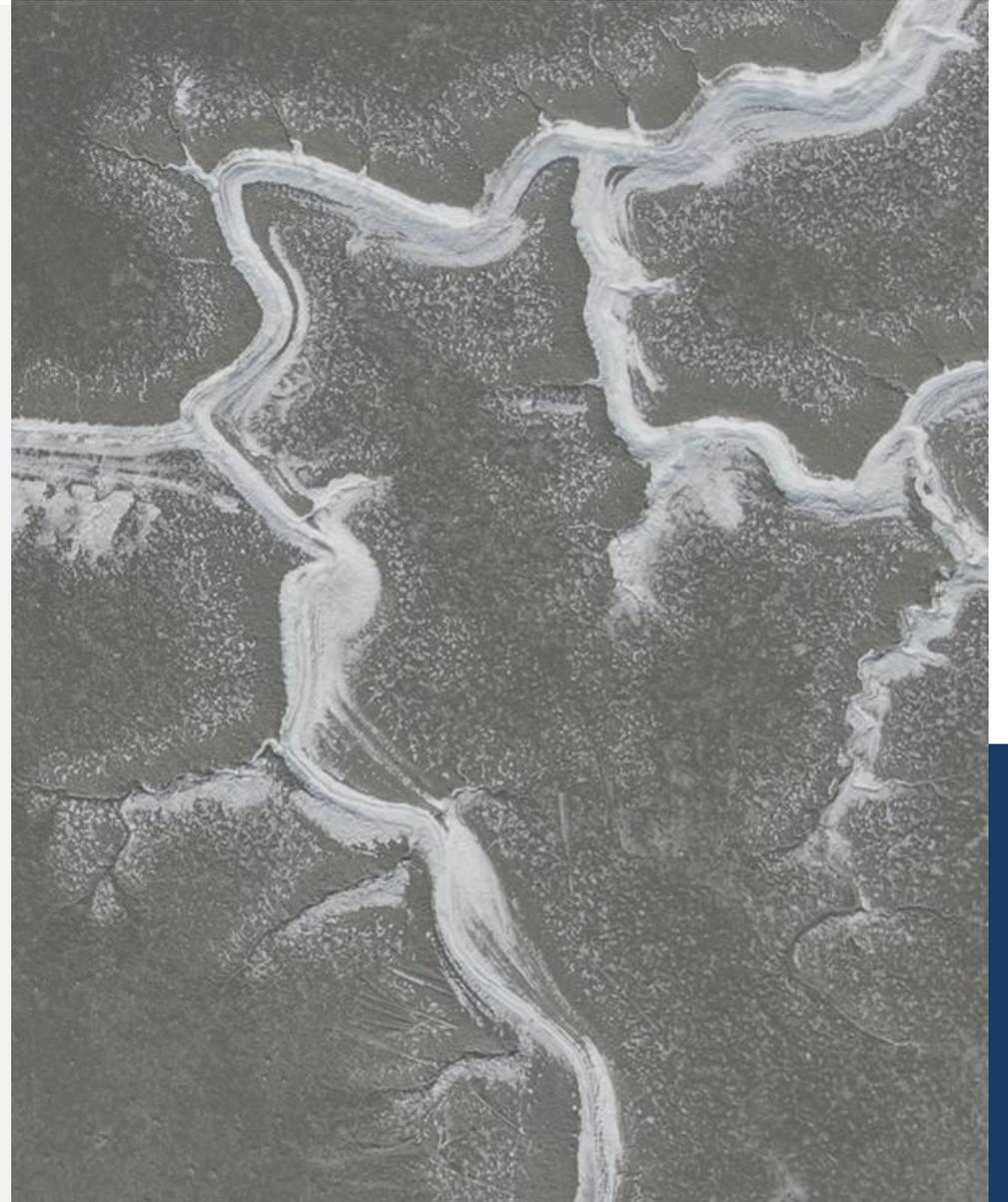
GET YOUR NET ZERO FUTURE

블루카본 활용

바다숲 조성을 통한 탄소 흡수 전략



기후환경리더 양성과정 6기 김선빈



목차



▶ 색상에 따라 나뉘는 탄소

▶ 블루카본, 갯벌의 보전가치

▶ 갯벌 활용의 위협요인과 한계점

▶ 방향성과 제안

▶ 대상지 선정 및 제안

▶ 미래 시나리오 및 기대효과

색상에 따라 나뉘는 탄소



블랙 카본



- 석유, 석탄 등의 화석 연료나 나무 등이 불완전 연소해서 생기는 그을음
- 지구 온난화에 영향을 주는 '나쁜 탄소'

브라운 카본



- 화석 연료의 연소를 통해 생성되는 이산화탄소 등 온실 가스
- 지구온난화에 영향을 주는 '나쁜 탄소'

그린 카본



- 광합성을 통해 공기에 있는 이산화탄소가 흡수되어 식물, 토양에 탄소가 축적
- 숲 생태계가 흡수한 탄소

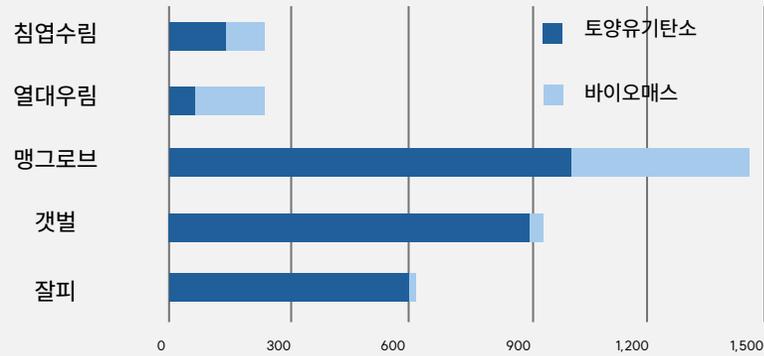
블루 카본



- 전 세계 해안가의 해양 생태계, 대부분 맹그로브 숲, 염생습지, 해조류, 그리고 해조류에 의해 흡수되는 탄소

블루카본 갯벌의 보전가치

▶ 블루 카본의 탄소 고정량 (단위: tC/ha)



해양생태계의 생물들은 육상 식물들보다
더 많은 양의 탄소를 저장할 수 있음

IPCC 공식 탄소흡수원이 아닌 갯벌 ◀

“갯벌이 탄소 흡수원으로 인정받기 위한 노력”

하지만 갯벌은 (온실가스 배출·흡수량의 국제적 기준이 되는) **현행 IPCC(기후변화에 관한 정부 간 협의체)** 지침에서 해양 부문 탄소흡수원으로 인정하는 블루카본에 포함돼 있지 않다.

“블루카본이 되면 얻는 이익?”

차후에 갯벌이 블루카본의 격리 및 저장 장소로 인정받게 된다면 정부의 ‘2050 탄소중립’ 목표 달성에 실질적인 도움이 되는 탄소 흡수원을 확보하게 되며 **향후 국제 사회의 블루 카본 관련 논의나 갯벌의 공동 연구에서 주도권을 가질 수 있다.**

“블루카본으로 인정받기 위해 무엇을 해야 하는가?”

비 식생 갯벌 등의 신규 해양 탄소 흡수원이 국제 사회의 인정을 받기 위해서는 **탄소의 장기간 격리 여부와 규모에 대한 정확한 평가, 탄소 흡수 프로세스의 신뢰성을 높여야 한다.**



갯벌 활용의 위협요인과 한계점

01



간척과 매립으로 인한 면적 감소

개발을 위한 간척과 매립이 진행되었으며 진행중에 있는 부지들이 다수존재해 갯벌의 면적을 위협

02



블루카본 R&D 예산 삭감

블루카본에 대한 연구가 활발하게 이루어져야 할 시점에 오히려 삭감된 예산

03

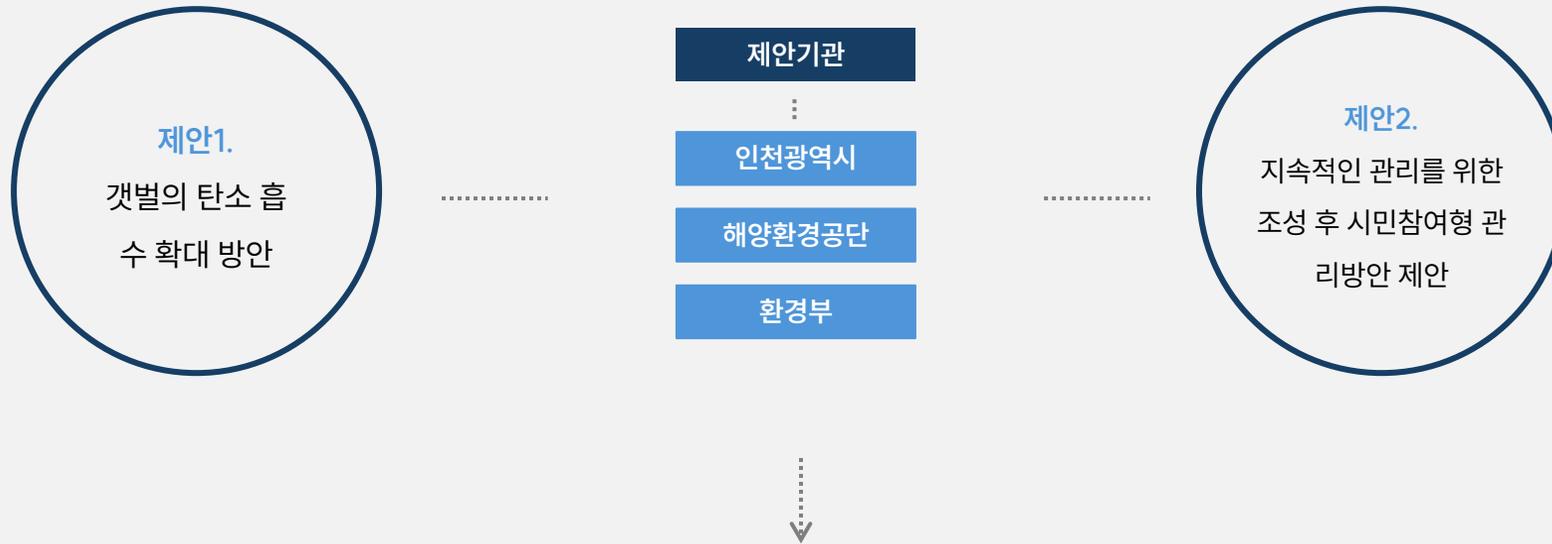


바다숲 관리부실로 역효과

바다숲 조성 후 성과를 내는 것에 급급해 부실한 관리로 오히려 탄소중립에 역효과를 냄



방향성과 제안



“현실 적용이 가능한 제안을 위해 가장 효과가 클 것으로 예상되는 대상지 한 곳 선정 후 프로토타입으로 탄소흡수 방안 제시”

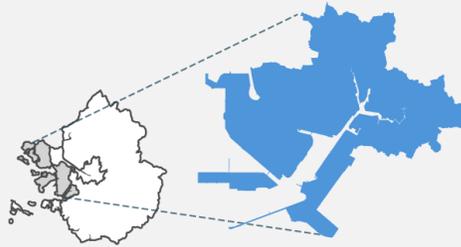
대상지 선정

국내 갯벌 중 가장 면적이 넓으며 탄소 흡수량이 많아 기대효과가 큰 대상지

갯벌면적: 742km², 유기탄소 저장량: 4,923,784톤, 유기탄소 침적률: 34,425톤

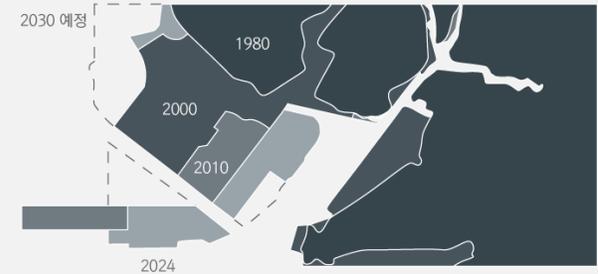
인천광역시 송도 갯벌

송도 갯벌 위치



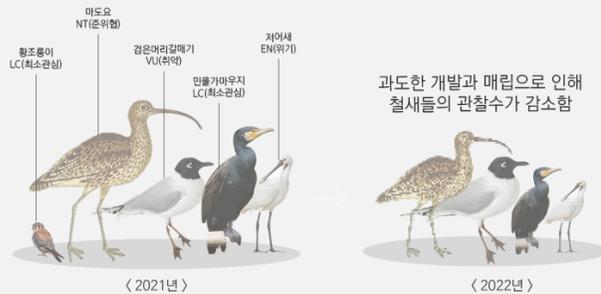
천연기념물 10종, 총 91종 10만 2692개체의 물새, 멸종위기종 15종을 포함한 '생태계의 보고'이며 람사르 습지로 등록된 국내 최대 갯벌이다

송도 매립의 역사



대상지는 수많은 매립으로 인해 갯벌의 면적이 두드러지게 감소한 지역으로 앞으로의 매립계획도 가지고 있다

송도 갯벌 생태계의 위협요인



	2021년		2022년		증감	
	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수	개체수 합계	최대관찰수
황조롱이	1	1	0	0	-1	-1
마도요	5,620	989	5,093	805	-527	-184
검은머리갈매기	3,233	858	3,778	650	545	-208
민물가마우지	3,351	1,195	1,619	588	-1,732	-607
저어새	1,165	112	392	97	-773	-15

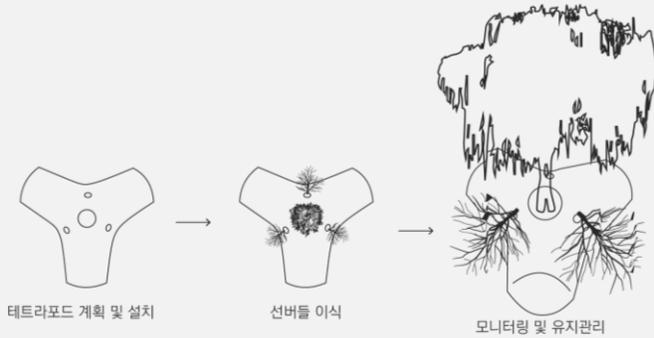
갯벌의 면적이 줄어들고, 철새들의 먹이인 저서생물, 철새들의 서식지인 염습지의 면적이 줄어든 현상이 철새 수의 감소로 이어졌다. 즉, 탄소 흡수에 도움을 주는 갯벌의 요소가 줄어들고 있다는 뜻이다.



제안1. 갯벌의 탄소흡수 확대 방안



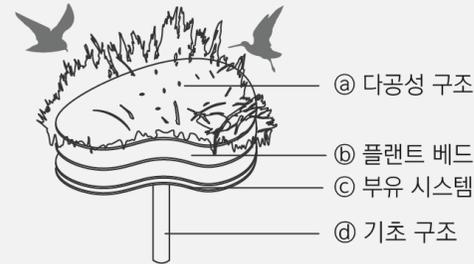
01



테트라포드(tetrapod) 활용방안

굴패각과 같은 재활용 소재를 사용한 테트라포드에 수질 정화 능력이 탁월하고 탄소흡수효과가 좋은 선버들을 이식해 탄소 흡수 뿐만 아니라 수질 정화와 생물들에게 서식지와 은신처를 제공한다. 이러한 계획은 갯벌 생태계의 복원과 지속 가능한 환경 조성에 중요한 의의를 가진다.

02

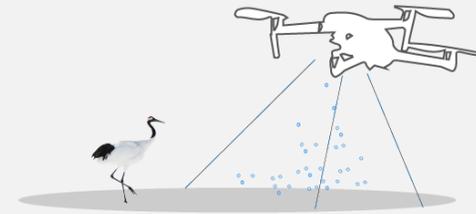


인공 부유섬 조성

- a. 다공성 재료를 사용하여 물의 여과 유도
- b. 토양과 지지대를 마련해 탄소흡수 능력이 뛰어난 식물 식재
- c. 자가 조절장치, 물 속 고정 장치를 활용해 안정적인 부유섬 구축
- d. 폴리에틸렌, 스티로폼으로 제작하여 수면 부유 유도과 물속에서의 안정성 제공

부유섬을 조성해 수생식물이 영양염을 흡수하여 수질을 정화하고 다양한 생물들이 서식할 수 있는 공간을 마련, 동시에 식재 면적을 늘려 탄소 저장으로 기후 변화 완화에 기여한다.

03



스마트기술을 활용한 관리

드론을 이용한 철새 먹이 주기 프로그램으로, 조성된 인공부유섬에 먹이를 줌으로써 생태적 가치를 지속적으로 유지할 수 있다

제안1. 갯벌의 탄소흡수 확대 방안



인공 부유섬과 드론 먹이주기

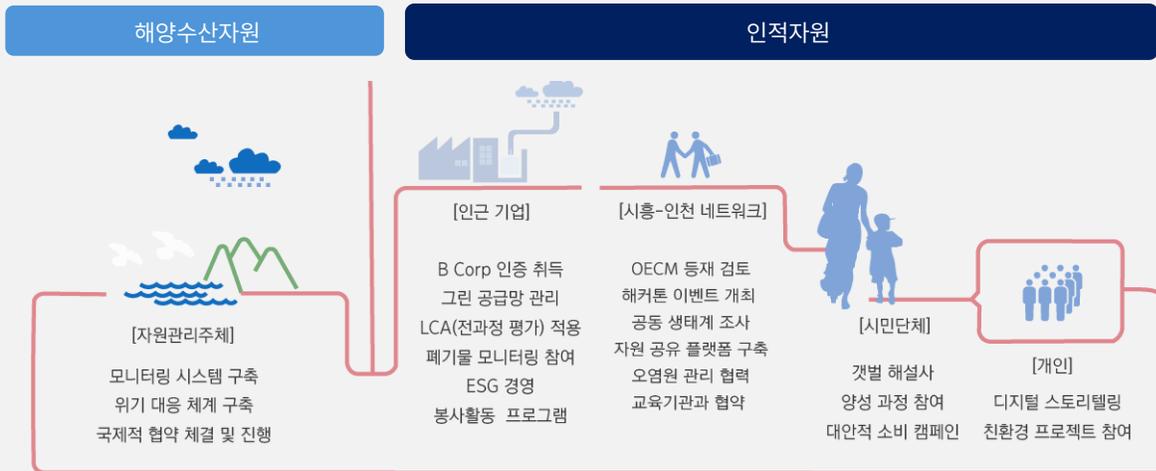
인공 부유섬을 조성해 철새의 서식지를 늘리고, 부유섬 아래에 카본 흡수능력이 뛰어난 식물들을 식재해 탄소흡수를 도움과 동시에 어류들의 서식처를 마련한다. 갯벌과 주변 논에 드론으로 철새 먹이주기를 실시해 생물 다양성이 풍부한 지역의 가치를 높인다.

제안2. 시민참여형 관리방안



01

02



모든 이해관계자가 참여하는 관리시스템

지역 사회, 전문가, 기술을 연결하고 모든 이해관계자가 참여하는 조화로운 관리방안 구축, 인근 기업들과 시민단체, 개인이 관리방안에 참여하는 지속가능한 관리방안을 제안한다.



시민참여형 관리 프로그램 구축

지역 사회, 전문가, 기술을 연결하고 모든 이해관계자가 참여하는 조화로운 관리방안 구축, 인근 기업들과 시민단체, 개인이 관리방안에 참여하는 지속가능한 관리방안을 제안한다.

제안2. 시민참여형 프로그램

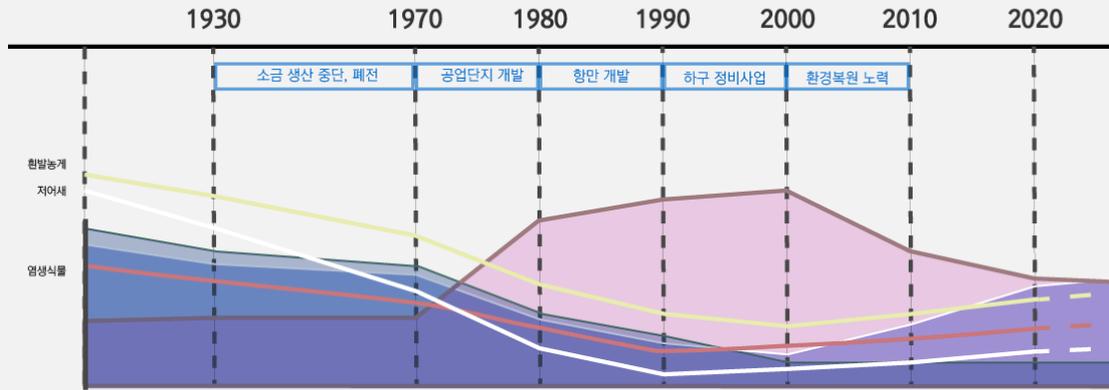


생태체험 프로그램 _ 염전체험과 소금뿌리기

이 지역의 정체성이자 상징이던 염전을 되살리고 그 역사를 후대에 전하기 위해 염전 관련 체험프로그램을 계획하고 그것을 생태와 연결시켜 소금뿌리기 프로그램을 제안한다. 소금뿌리기 체험은 현재 염도가 부족해 염생식물의 비율이 줄어들고 있는 소래 갯벌에 직접 염분을 공급하는 체험으로, 염생식물과 갯벌의 중요성과 염전의 가치를 깨달을 수 있는 프로그램이다

블루카본 활성화 미래시나리오 구축 및 기대효과

과거 타임라인



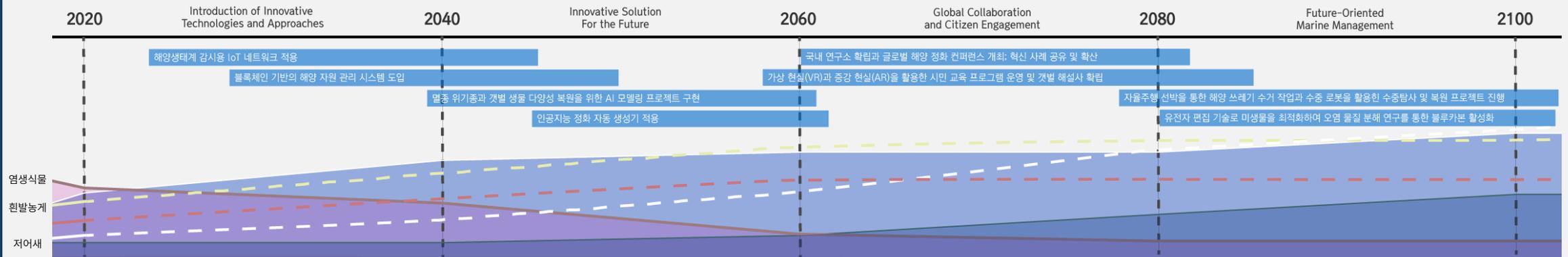
2100년까지의 갯벌의 흡수능력을 증대와 동시에 파괴된 생태계를 복원 하기 위한 시나리오는 다음과 같은 단계로 구성된다.

가장 먼저 단기적 해결방안으로는 오염원을 전반적으로 파악하는 시스템을 구축, 물리적인 해결방안을 활용하여 초기 복원을 적극적으로 추진한다.

중기적 계획으로는 국내 연구소를 확립하고 시민 교육 프로그램을 개발하여 소프트웨어 적인 해결 방안을 제시한다.

장기적으로는 자율주행 선박을 통한 해양 쓰레기 수거 작업과 수중 로봇을 활용한 수중 탐사 및 복원 프로젝트를 통해 해양 생태계의 균형을 회복한다. 더 나아가 블루카본을 활성화하여 탄소 흡수능력을 강화함으로써 미래 지향적인 생태계를 구축하는 기반을 마련한다.

미래 시나리오



Climate Environmental Leader Training Course

제주의 환경과 관광산업의 지속가능성을 위한 제안

최지현



6기 최지현

제주의 환경과 관광산업의 지속가능성을 위한 제안



제주도의 환경적 가치

👑 2002년 생물권보전지역 지정

👑 2007년 세계 자연유산 등재

👑 2010년 세계 지질공원 인증



제주 관광분야 폐기물 발생 현황

제주 관광분야 폐기물 발생현황 실태조사

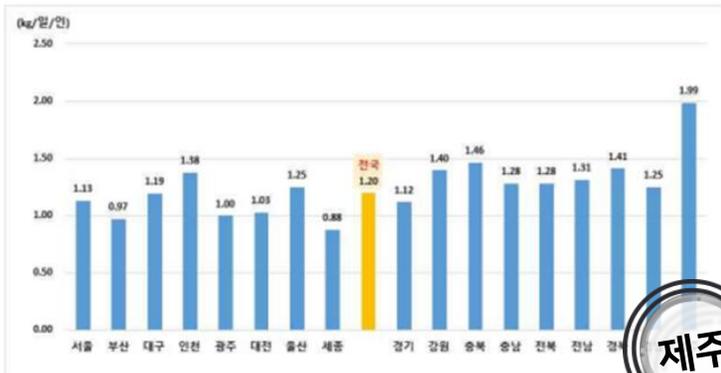
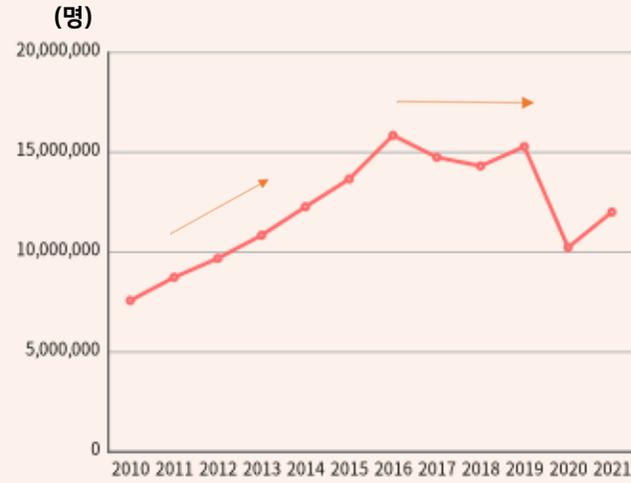


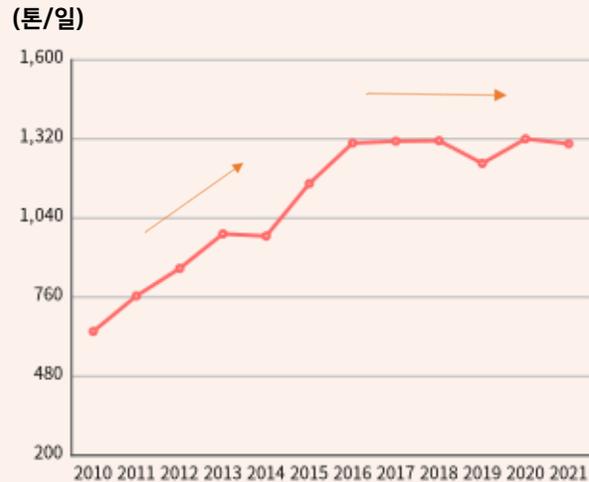
그림 7. 지역별 1인당 1일 생활계폐기물 발생량

출처: 2022년 전국 폐기물 발생 및 처리 현황 (환경부.한국환경공단)

출처: KOSIS 국가통계포털 / 제주통계포털



< 제주 관광객 수 >



< 제주 생활폐기물 발생량 >



< 전국 생활폐기물 발생량 >

제주 관광분야 폐기물 발생 현황

제주 관광분야
폐기물 발생현황 실태조사

제주 관광산업 연간 폐기물 발생량

67,670t

도내 전체 생활폐기물 발생량 중 **약 1/7**

업종별 폐기물량 상위 3개 분야



숙박업
85.3%



이용·유원·편의·카지노업
5.3%



관광운수, 렌터카업
4.1%

해외 관광지 사례



오버 투어리즘, 과잉관광

: 과도한 관광객으로 인해 혼잡하거나 과밀화 되어 사회적, 환경적으로 지역 주민들과 갈등이 발생하는 현상

핀란드 헬싱키

- "Think Sustainably" 플랫폼
 - 친환경 숙소, 레스토랑, 관광지 정보 제공
- 그린키, 에코라벨 인증 숙박시설 증가



덴마크 코펜하겐

- '코펜페이' 시범 도입
 - 녹색 행동을 문화체험을 위한 통화로 바꿔 주는 보상 시스템



지속가능 관광을 위한 제안



1. 친환경 이동 지원 정책

#친환경 이동



2. 지속가능 숙박업 인증 제도

#친환경 인증



3. 친환경여행 플랫폼 개발

#친환경 실천

1. 전기차 렌터카 활성화



- 제주도는 등록 차량 대비 렌터카 비중이 37.9%로 전국에서 가장 높고, 단기 여행 목적으로 방문하는 사람들의 이동수단으로 선호도가 매우 높음
- 제주도는 다른 지역보다 전기차 보급율이 높고 인프라가 잘 갖춰져 있음



- ✓ 전기차 렌터카 이용 시 공영주차장 무료 할인 및 충전 요금 할인
- ✓ 충전소 유지·보수 체계 강화 및 관광지 중심 급속 충전기 비율 증대

2. 제주환상자전거 대회 개최



- 관광명소를 경유하고 아름다운 자연경관과 어우러져 자전거를 탈 수 있는 제주 환상 자전거길이 조성되어 있음
- 해당 길에서 매년 자전거 대회를 개최하여 하나의 축제 문화로 자리 잡게 하는 것이 목표



- ✓ 제주 환상 자전거길에 대한 홍보 효과
- ✓ 관광객들의 방문을 유도하고 자전거에 대한 관심과 흥미 끌어냄

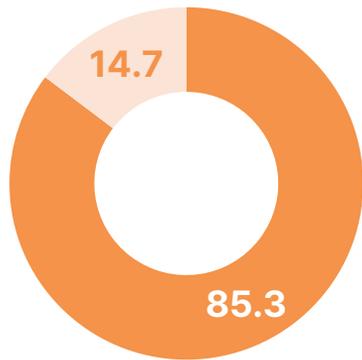
1

친환경 이동 지원 정책



< 제주 환상 자전거길 >

출처: 자전거행복나눔 (<https://www.bike.go.kr>)



제주도 생활 폐기물의 대부분은 숙박업에서 나온다.

- 숙박업 폐기물
- 그외 폐기물

2024 지속가능한 여행 소비자 보고서 출처: 트립닷컴

전반적인 경향

지속가능한 여행을 고려할 의향이 있음 **92.6%**

최근 몇 년간 지속가능한 여행을 실천해 왔음 **74.1%**

온라인으로 예약 시 지속가능한 여행 옵션을 적극적으로 찾아보고 있음 **67.4%**

지속가능한 여행 옵션을 위해서 추가 비용을 부담할 의향이 있음 **53.9%**

예약 시 바라는 점

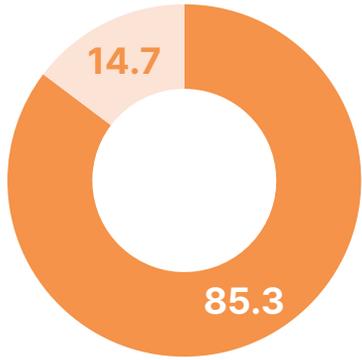


OTA가 온라인 페이지에서 지속가능한 여행 옵션을 명확하게 표시하길 바람

2

지속가능 숙박업 인증 제도



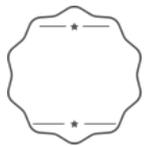


제주도 생활 폐기물의 대부분은 숙박업에서 나온다.

- 숙박업 폐기물
- 그외 폐기물

- 사람들이 친환경 숙박업체임을 확인하고 선택지로 고려할 수 있게끔 하는 환경 조성
- 친환경 인증을 받으면 친환경 시설 관련 지원을 받을 수 있고 지원금을 주는 혜택
- 기존 국제인증 프로그램인 '그린키'가 있긴하나 제주도 내 규모가 다양한 숙박업체들에게 동기부여가 되기에는 한계가 있음

→ 국내에서 따로 관리할 필요성 높음



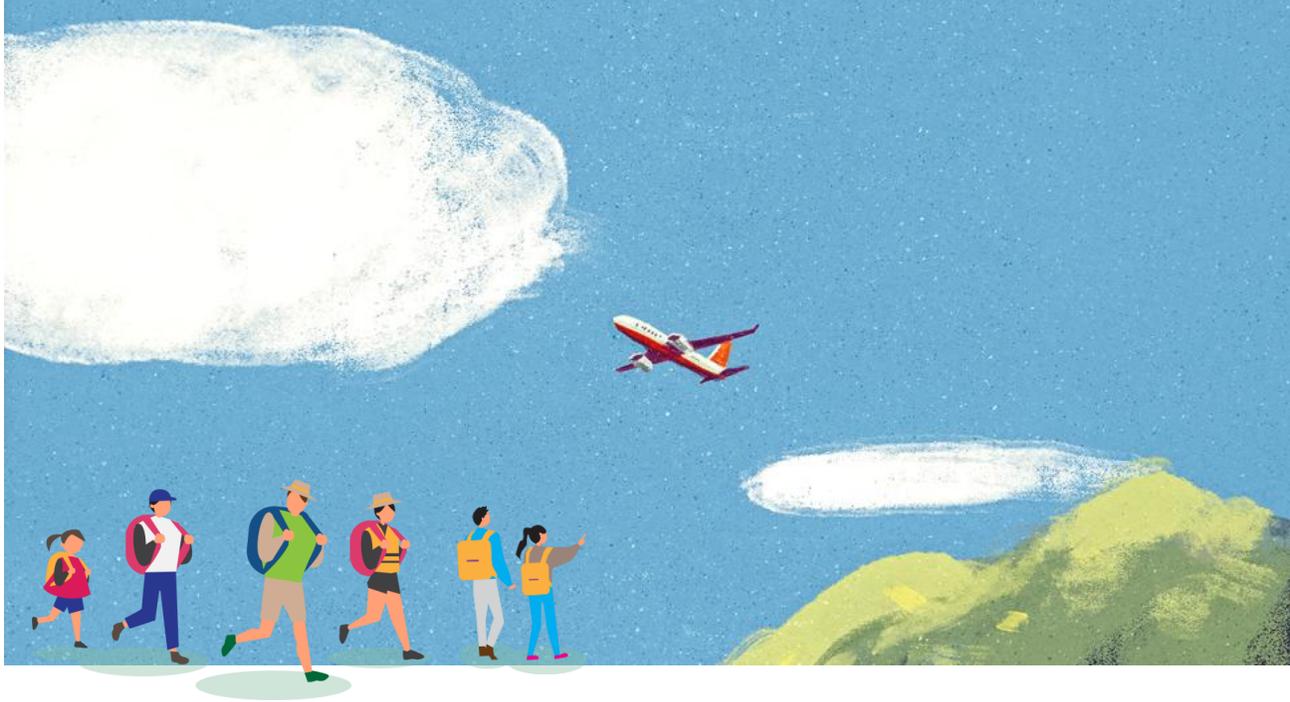
인증 마크 부여 기준

- ✓ **제품** 1. 친환경 2. 공정무역 3. 절약/재활용 ...
- ✓ **시설** 1. 에너지 소비 2. 친환경 재료 3. 친환경 정보 제공 ...
- ✓ **교통** 1. 주변 환경 2. 전기차 충전시설 3. 자전거 주차 공간 ...

2

지속가능 숙박업 인증 제도





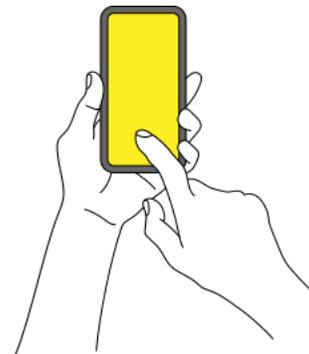
3

친환경 여행플랫폼 개발

관광객들의 여행 과정 자체에 **친환경 실천**을 접목시키기 위한 **앱/홈페이지** 개발

카페에서 텀블러를 사용, 대중교통 이용, 쓰레기 수거 등
여행 중에도 간단하게 참여할 수 있는 활동들을 인증하면
제주도 기념품이나 관광 명소 할인/무료 혜택을 제공

이 외에 여행지 추천 가이드나 참여이벤트 등 부가요소를 통해 참여 유도



마무리



지속가능한 관광을 통해 아름다운 제주 만들기

제주도는 지금 극심한 관광 폐기물 문제에 시달리고 있습니다.
지속가능한 관광에 대한 적극적인 관심과 실천은 단순히 환경 보호를 넘어,
제주의 고유한 매력을 지속적으로 유지하며
세계적인 친환경 여행지로 자리매김하는 데 큰 기여를 할 것입니다.

1

친환경 이동

2

친환경 숙박

3

친환경 실천



THANK YOU



Climate Environmental Leader Training Course

자연 순환 쇼핑백

김선빈



종이생산에 따른 나무소비

자연 순환 쇼핑백

안혜주

목차

01 문제 인식

02 제안 대상 & 이유

03 실행 방법

04 목표

05 SWOT 분석

문제인식

핸드타올 없는 공중 화장실



전력 절약을 위한 화장실

문제인식

플라스틱 감소를 위해 실천 중인 친환경 제품들

○ 종이 쇼핑백



핸드타올 없는 공중 화장실



전력 절약을 위한 화장실

○ 종이 빨대



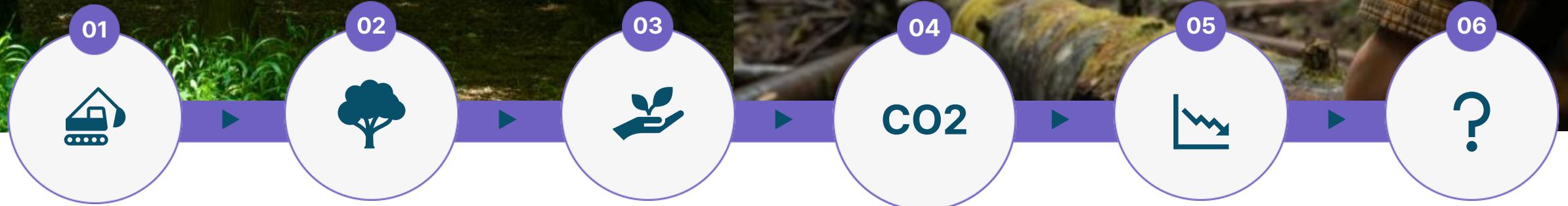
○ 친환경 생분해 봉투



○ 종이 포장자재



문제인식



01
종이가 진짜
친환경 소재인가?

02
나무 파괴
→ 넷제로X

03
진정한 넷제로란?

04
탄소배출량 ↓
& 자연 파괴 ↓

05
방안:
종이 사용량 감소

06
실현 가능성

국가 정책 실행 시 공장은 손해를 감수하며 따른다 | 예시) 종이 빨대와 비닐봉투

제안 1 종이 대체

"코끼리 똥 종이 쇼핑백"



KBS 뉴스

제보

English



죽이 된 코끼리 똥은 나무 틀에 담겨 커다란 종이 모양으로 탈바꿈합니다. 여기서 물기를 빼고 여러 날 말리면 코끼리 똥 종이 완성. 코끼리 똥 10킬로그램이면 A4 크기의 종이를 6백 60장 만들 수 있습니다. 코끼리 똥 A4 종이는 한 장에 우리돈으로 백 원에 팔립니다. 보통 장당 10원인 일반 A4 용지에 비해 10배는 비쌉니다.

YouTube
YTN 사이언스 · 2:26

코끼리 똥으로 240그루의 나무를 살린다? YTN science

하루 660장
1년 24만장

코끼리 똥으로 240그루의 나무를 살린다? / YTN 사이언스

시청 >

업로드 날짜: 2017. 1. 12. · 3.58만 조회수 · 97 좋아요 수

코끼리 똥으로 240그루의 나무를 살린다? 과연 가능할까... 더 >

어떻게 코끼리 똥으로 240그루의 나무를 살리는지 알아본 보 기

다, [YTN 사이언스 기사원문]

제안 2

“마분지 쇼핑백”

馬糞紙 마분지

馬 말마 糞 똥분 紙 종이지

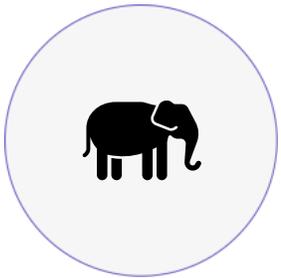
1. 명사 종이의 하나. 주로 짚을 원료로 하여 만드는데, 빛이 누렇게 질이 낮다.
2. 명사 두껍고 단단하게 널빤지 모양으로 만든 종이.



최종제안

"상마(象馬) 쇼핑백"

종이 사용량 감소를 위해
백화점에 상마(象馬) 쇼핑백을 제안합니다.



제안 대상



기업(백화점)



대한민국정부

정부

제안 대상 선정 이유

백화점 = 실행 장소



단가 부담

고가품 판매장으로,
상품에 비해 쇼핑백 단가의 부담 적음



소비자 측면

부담 ↓ 성공 확률 ↑
환경 문제 개선에 주도적인 고객 多



주도적 넷제로의 실행

대기업, 백화점의 주도적 실행
마케팅 전략으로 이용하여 이미지 상승



시민의식 개선

비교적 홍보에 유리하고,
소비층 넓어 시민의식 개선에 가속화



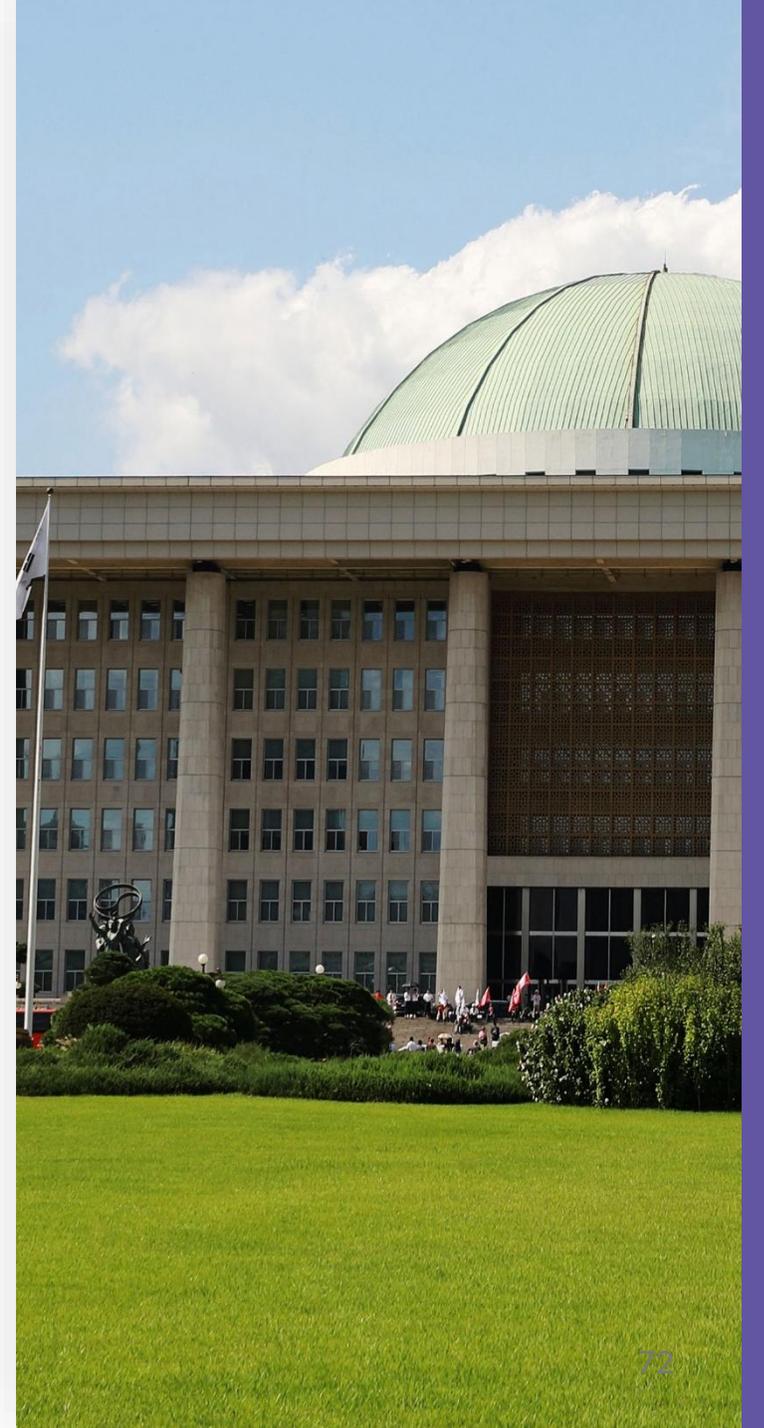
제안 대상 선정 이유

정부 = 정책 실행

정부의 법 개정으로 실행

국가 정책 실행 시 공장은 손해를 감수하며 따른다.

예시) 종이 빨대와 비닐봉투



실행 방법

백화점 쇼핑백을 상마(象馬)종이 쇼핑백 사용으로 지정



넷제로 설명 및 환경 관련 정보를
볼 수 있는 QR코드



자연 순환 상징 마크

○ 마크와 바코드 삽입

- 인식개선 효과

○ 홍보

- 대기업의 광고 및 SNS 홍보, 공모전 등
- 행사 및 환경의 날을 지정하여 한정판 코끼리 똥 종이, 말 똥 종이 쇼핑백을 활용하여 NET 0 알리기, 인식개선 행사 진행

○ 코팅 필요 없는 종이

- 재질이 두꺼움
- 지푸라기 소재로, 질감
- 코팅 필요시, 생분해 비닐 코팅 이용

실행 방법

백화점 쇼핑백을 상마(象馬) 종이

지갑

상마(象馬)

Copilot

말

코끼리 똥 종이, 말 똥
인색개선 행사 진행

QR

넷제로 설명 및 환경
볼 수 있는 QR코드



순환 상징 마크

실행 목표

목표 : 5년 이내 전국 백화점 정착 완료

넷제로 달성 목표인 2050년 이전을 고려하여 탄소중립 주도

5대 백화점 중 3곳을 시범 백화점으로 선정
실행 후 안정되면 점차 확대



- 32개 매장 (2023년 기준)
- 34.7% 매출 점유율



- 13개 매장 (2023년 기준)
- 30.7% 매출 점유율



- 16개 매장 (2023년 기준)
- 24.2% 매출 점유율

SWOT 분석

	긍정적 측면	부정적 측면
내부 환경	 S 강점 환경 보호와 탄소중립을 위한 실천에 적합	 W 약점 상마(象馬)종이의 높은 단가로 인한 경제적 부담
외부 환경	 O 기회 종이 사용 감소 실천을 통해 기업과 정부에 대한 인식개선 효과	 T 위협 생산체계

SWOT 분석 (약점)

백화점

일부 쇼핑백 비용 지원
초기 정착

소비자

자발적인 개인 가방 지참
→ 일회용품 사용량 감소



“환경을 지키는 노력, 변화가 필요합니다”

감사합니다

기후환경리더 양성과정 6기 안혜주

Climate Environmental Leader Training Course

탄소저감 청년 농업인 양성과정 제안

황진욱



NET ZERO 제안

탄소중립으로 시작합니다 탄소저감 청년농업인 양성과정

기후환경리더 양성과정 6기 | 황진욱

농림축산식품부 비전은

넷제로를 통한 지속가능한 농업 실현 및 농촌 경제 활성화



농축수산부문 온실가스 배출량 목표

(단위: 톤CO₂eq)

구분	2018년	2050년
합계	24.7백만	15.4백만
에너지	3.5백만	0.2백만
비에너지	21.2백만	15.2백만

출처: 2050 탄소중립 시나리오

농업은

탄소의 흡수원이자 배출원



토양은 탄소를 저장하고
흡수하는 '자정 능력'이 있음



논 재배, 가축 | 메탄
화학비료 | CO₂



우리나라 온실가스 배출량 중
농업생산 비중 3.4%

탄소중립은 일상 속의 탄소배출량을 줄이고, 다양한 방법을 사용하여 탄소를 제거해
실질적 탄소배출량을 '0'으로 만드는 것을 말한다.

온실가스 배출 저감과 에너지 이용 효율화에 기여하는 저탄소 농업기술

바이오차 사용

대기 중의 이산화탄소를 지하로 다시 집어넣는 효능을 가진 소재

농기계 사용 줄이기

부분경운, 직파재배 등으로 농기계 사용을 줄여, 온실가스 배출량을 절감

*경운: 농기계를 이용하여 경작지를 평평하게 만드는 작업

난방 에너지 줄이기

열 회수형 환경장치, 소형 보온터널 등의 장치 사용으로 시설의 보온력을 높이기

2050 농업분야 탄소중립 달성에 앞장서겠습니다

농림축산식품부

01 저탄소 농업구조로 전환을 가속화합니다

정밀농업 <ul style="list-style-type: none"> 정밀농업기술보급 '21년 4% - '30년 10% - '50년 60% 정밀농업 모델개발 스마트팜 혁신밸리 확산 	환경친화적 농업 <ul style="list-style-type: none"> 전체 경지면적 대비 '19년 5.2% - '30년 12% - '50년 30% 확대 친환경 집적지구 확산 가속화 지역 푸드플랜과 연계하여 급식 소비 확대
토양-용수 관리 <ul style="list-style-type: none"> 지역단위 양분관리 '21년 2개소 - '30년 30개소 - '50년 100개소 토양양분 관련 정보 DB화 농약안전정보 시스템 고도화 	토양 저장기능 강화 <ul style="list-style-type: none"> 온실가스 흡수 '21년 -전년 - '30년 58천톤 - '50년 65천톤 바이오차 활용 온실가스 흡수 경운최소화, 피복작물 식재, 초지보전

02 분야별 특성을 고려하여 온실가스를 감축합니다

경종(작물재배) <ul style="list-style-type: none"> '18년 대비 '30년 25% 감축 - '50년 25% 감축 논물관리 및 용수관리 체계화 질소질 비료 사용량 감축 	축산 <ul style="list-style-type: none"> '18년 대비 '30년 18% 감축 - '50년 32% 감축 저탄소 사양관리 확대 가축 분뇨처리 개선
유류 <ul style="list-style-type: none"> 로컬푸드 직매장 '20년 554개소 - '30년 1,200개소 - '50년 1,800개소 로컬푸드 확대 등 푸드 마일리지 감축 푸드플랜 지역 내 생산-소비 연계 강화 	소비 <ul style="list-style-type: none"> 식생활 개선 및 온실가스 소비를 통해 '50년까지 1.95천톤 감축 식생활 개선 및 음식을 폐기 최소화 저탄소 미래형 식자재 공급기반 확충

03 농업·농촌의 에너지 효율화·전환을 지원합니다

화석에너지 사용 축소 및 에너지 전환 <ul style="list-style-type: none"> 생산 유통시설 에너지 효율화 농기계 전기 전환 및 노후농기계 조기 폐차 	농업·농촌 에너지 지원 및 전환 지원 <ul style="list-style-type: none"> 농촌공간계획을 위한 농촌 태양광 체계적 확대 농촌 자원을 활용한 농업 농촌마을 RE100 지원
---	--

출처: 농림축산식품부

탄소중립 중점추진과제별 2050 목표

농촌진흥청

01 온실가스 인벤토리 구축 및 통계 고도화(2)

배출-흡수 계수 개발 <p>단위: 톤</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30</th><th>50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>34</td><td>43</td><td>52</td><td>64</td></tr> </table>	Year	21	25	30	50	Value	34	43	52	64	온실가스 산정 방법 고도화 <p>Tier 1: 전세계 범용 기본계수로 산정 Tier 2: 국가 고도화된 계수로 산정 Tier 3: 국유농사는 모델 활용 제1안으로 산정</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30</th><th>40-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>1.2</td><td>1.2</td><td>2.3</td><td>3</td></tr> </table>	Year	21	25	30	40-50	Value	1.2	1.2	2.3	3
Year	21	25	30	50																	
Value	34	43	52	64																	
Year	21	25	30	40-50																	
Value	1.2	1.2	2.3	3																	

02 탄소저감 농업기술 실용화 확대(6)

논물관리기술 확산 <p>단위: 온실가스 감축량(만톤 CO₂eq)</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>10</td><td>25</td><td>54</td></tr> </table>	Year	21	25	30-50	Value	10	25	54	비료 사용 및 환경보전 기술 <p>단위: 온실가스 감축량(만톤 CO₂eq)</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>3</td><td>14</td><td>27</td></tr> </table>	Year	21	25	30-50	Value	3	14	27	가축분뇨 자원순환 <p>가축분뇨 분별배출, 분별배출장, 현장보급, 퇴비 구성, 분뇨계량, 현장배출, 현장보급, 퇴비 생산</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	Year	21	25	30-50	Value	1	2	3		
Year	21	25	30-50																									
Value	10	25	54																									
Year	21	25	30-50																									
Value	3	14	27																									
Year	21	25	30-50																									
Value	1	2	3																									
저탄소 가축관리시스템 <p>핵심재량, 가축영양효과평가, 현장보급 확대, 사료 산정, 현장실용-보급</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	Year	21	25	30-50	Value	1	2	3	신재생에너지 농업적 이용 <p>현장보급 실현화, 태양광, 풍력, 수력, 지열, 바이오에너지</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> </table>	Year	21	25	30-50	Value	1	2	3	농업에너지 효율화 기술 <p>단위: 톤</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30</th><th>50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>5</td><td>12</td><td>15</td><td>20</td></tr> </table>	Year	21	25	30	50	Value	5	12	15	20
Year	21	25	30-50																									
Value	1	2	3																									
Year	21	25	30-50																									
Value	1	2	3																									
Year	21	25	30	50																								
Value	5	12	15	20																								

03 온실가스 흡수기능 강화(2)

토양탄소 저장능 확대 <p>토양탄소 저장능력 평가, 농가 맞춤형 제도 지원(23), 신규연구수용 활용, 현장보급 확대(50%)</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30</th><th>40-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>0</td><td>3.2</td><td>5.8</td><td>6.5</td></tr> </table>	Year	21	25	30	40-50	Value	0	3.2	5.8	6.5	토양탄소 격리기술 실용화 <p>단위: 온실가스 감축량(만톤 CO₂eq)</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30</th><th>50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>0</td><td>3.2</td><td>5.8</td><td>6.5</td></tr> </table>	Year	21	25	30	50	Value	0	3.2	5.8	6.5
Year	21	25	30	40-50																	
Value	0	3.2	5.8	6.5																	
Year	21	25	30	50																	
Value	0	3.2	5.8	6.5																	

04 현장 확산(2)

탄소중립 거점기관 육성 <p>단위: 시간</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>5</td><td>50</td><td>156(전국)</td></tr> </table>	Year	21	25	30-50	Value	5	50	156(전국)	탄소중립 실천운동 확대 <p>단위: 명</p> <table border="1"> <tr><th>Year</th><th>21</th><th>25</th><th>30</th><th>40-50</th></tr> <tr><td>Value</td><td>5</td><td>30</td><td>70</td><td>100</td></tr> </table>	Year	21	25	30	40-50	Value	5	30	70	100
Year	21	25	30-50																
Value	5	50	156(전국)																
Year	21	25	30	40-50															
Value	5	30	70	100															

출처: 농촌진흥청

농업인이 참여하는 탄소중립 실천운동 GO·GO·GO

농촌진흥청

“농업분야 온실가스 배출을 줄이기 위한 생활속의 실천지침을 준수하여 2050 탄소중립 달성에 동참해 주세요!”
 “탄소중립: 배출한 온실가스를 저장, 흡수, 저장하는 대책을 세워 실질적인 배출량을 0으로 만드는 개념”

올리고

<p>토양기름재 뿌리고, 원형성비료 사용 늘리기</p>	<p>퇴비는 충분히 부숙하여(부숙기간 늘려서) 살포하기</p>	<p>벼 중간 물매기 기간 조금 더 늘리기 (1-2주~3주 이상)</p>	<p>플라스틱, 비닐 등 사용 후 수거하고 재활용 늘리기</p>	<p>농기계 주기적인 점검과 리미트 기계유를 늘리기</p>
--------------------------------	------------------------------------	--	-------------------------------------	----------------------------------

나리고

<p>농기계 불필요한 공회전 하지 않기</p>	<p>저울질 시설원예 에너지 효율개선으로 사용 연료 줄이기</p>	<p>작물재배에 사용하는 물 절약하기</p>	<p>폐 영농자재 (농약, 비료포대 등) 수거하고, 소각 금지</p>	<p>가축 성장단계별 정밀사양 관리로 손실되는 사료량 줄이기</p>
---------------------------	--------------------------------------	--------------------------	--	---------------------------------------

유지하고

<p>비료사용처방서와 농약안전사용지침서 준수하기</p>	<p>영농작업, 자재사용 등 경정기류 생활화하기</p>	<p>농산물-농지재 운반작업시 표준 적재량 지키기</p>	<p>시설하우스 속사시절 적정온도 유지하기</p>	<p>가축 직접 사육일도 준수하기</p>
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-----------------------------	------------------------

출처: 농촌진흥청

지원자격 및 요건	<input type="checkbox"/> (경종) 논 농업에 종사하는 농업법인 또는 생산자단체로 소속된 개별 농업인 및 법인소유 필지를 포함하여 50ha 이상 규모화가 가능한 경우			
지원 내용	<input type="checkbox"/> 지원활동·지급단가 및 지급금액			
	분야	이행활동	지급단가	지급금액
	경종	중간 물떼기	150천원/ha	지급단가 x 참여면적(ha)
		논물 얇게 걸러대기	160천원/ha	
바이오차 투입		364천원/ha		

출처: 농림축산식품부

농림축산식품부, 탄소중립 프로그램(24년 신규)

저탄소 영농활동 활성화를 통해,
 국가 온실가스 감축 목표 달성에 기여하기 위해
 농업인의 저탄소 영농활동 이행에 따른 활동비를 지급해주는 사업



출처: 탄소중립녹색성장위원회

농림축산식품부, 자발적 온실가스 감축사업

농업인이 저탄소 농업기술을 적용하여 온실가스를 감축하면 정부가 감축량을 인증하여 감축량만큼 인센티브(1만원/톤)를 지급하는 사업



출처: 한국농업기술진흥원

농업기술진흥원, 농업부문 배출권거래제 외부사업

저탄소 농업기술을 통해 온실가스를 감축하여
정부가 온실가스 감축 인증 실적을 배출권 형태로 발급해주고
이를 배출권 거래시장을 통해 거래하는 사업



출처: 농림축산식품부

농림축산식품부, 저탄소 농축산물 인증제

친환경(유기, 무농약), GAP 인증을 받은 농산물을 대상으로
저탄소 농업기술을 적용하여 생산 전과정에서
온실가스 배출을 줄여 생산한 농산물 임을 인증하는 제도

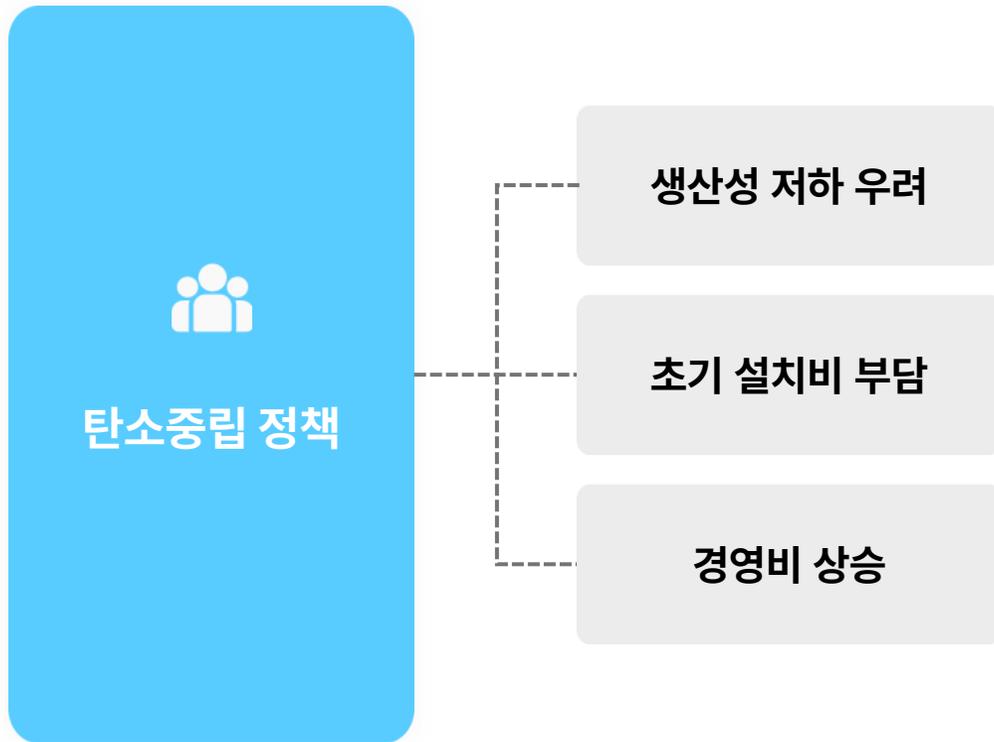
대표적인 문제점

참여도가 매우 낮음

국내 저탄소농업 지원정책 실적을 살펴본 결과, 2020년 기준 저탄소농축산물 인증제는 사업대상 농가 중 2.7%만 참여하고 있고, 자발적 온실가스 감축사업의 감축량이 9.7천 톤 CO₂eq, 온실가스 배출권거래제 외부사업의 감축량이 35.6천 톤 CO₂eq 등으로 활성화되지 못한 것으로 나타났다.

출처: 탄소중립 실현을 위한 농업분야 정책과제(한국농촌경제연구원)

기술의 수용가능성이 매우 낮음



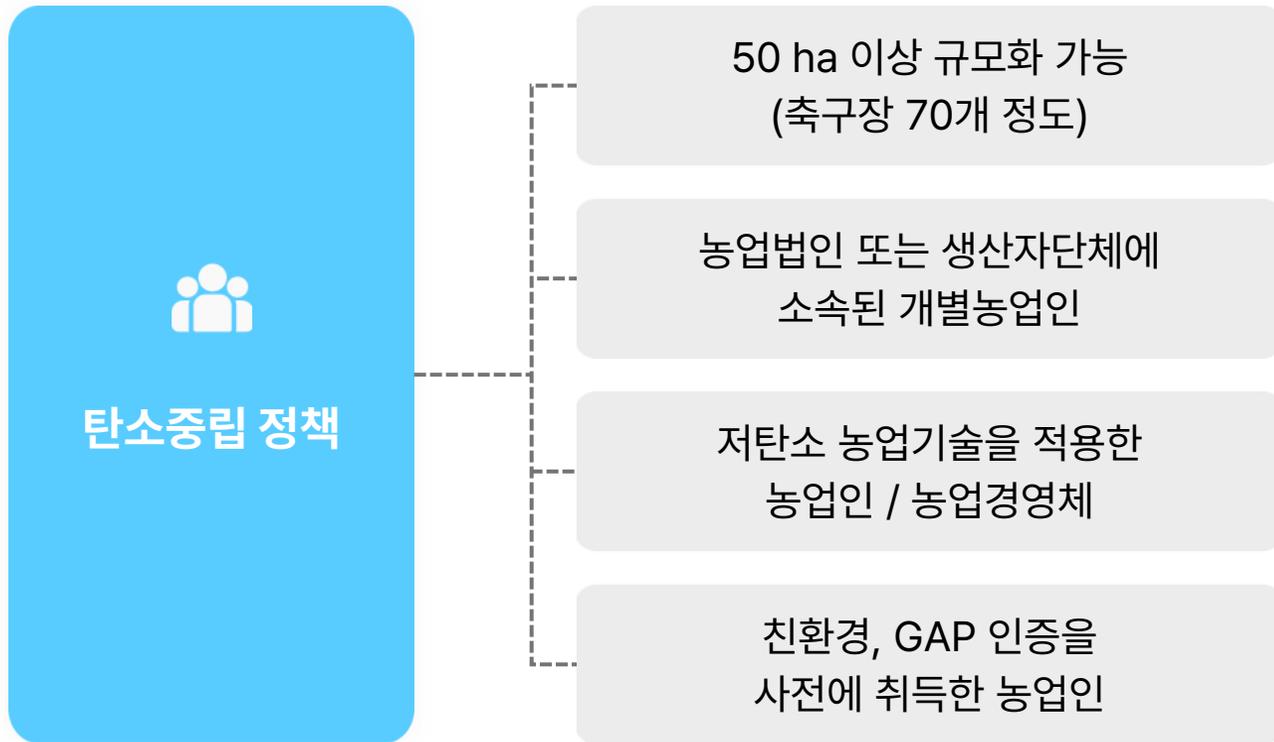
[표 4-7] 기술별 농가 수용성

		사용(의향) 비율	기술사용 안한 주요 이유 (사용 의향 없는 이유)
벼	간단관개	82.4%	기술을 잘 모름(32.8%), 생산량 감소(32.8%)
	무경운/최소경운	29.1%	생산량 감소(47.4%), 기술을 몰라서(22.8%)
	녹비작물 재배	20.1%	생산량 감소(30.3%), 생산비 증가 우려(25.6%)
	바이오차 활용	56.8%	토양개량 효과가 있는지 확신이 들지 않기 때문(45.5%), 바이오차를 활용한 토양개량 기술을 잘 모름(19.1%)
	정부노력		초기투자비 지원(30.4%), 판로확보 지원(23.1%)
시설	지열히트펌프	9.9%	초기 설치비 부담이 크기 때문(70.0%)
	다겹보온커튼	23.3%	초기 설치비 부담이 크기 때문(65.2%)
	순환식 수막재배	28.6%	초기 설치비 부담이 크기 때문(58.6%)
	정부노력		초기투자비 지원(35.5%), 판로확보 지원(22.9%)
축산	퇴·액비 공동자원화 시설	51.4%	가축분뇨 처리비용이 비싸기 때문(37.3%), 공동자원화 시설이 멀음(24.1%)
	바이오에너지 공동자원화 시설	18.3%	가축분뇨 처리비용이 비싸기 때문(37.9%), 공동자원화 시설이 멀음(30.0%)
	양질의 조사료	64.0%	볏짚에 비해 비싼 가격(46.2%), 양질의 조사료가 무엇인지 모름(38.5%)
	메탄저감 사료	69.7%	메탄저감 사료를 급여할 의향이 없는 반추가축 사육 축산농가 중 경영비(사료비) 상승에 대한 우려(52.9%), 메탄저감 사료가 무엇인지 모름(17.6%)
	적정단백질 사료	80.0%	경영비(사료비) 상승 우려(47.4%), 적정단백질 사료가 무엇인지 모르거나 생산성 저하 우려(15.8%)
	정부노력		직불제 등 인센티브 제공에 대한 응답률(27.6%), 홍보 및 교육(23.8%), 초기투자비 지원(23.4%)로 비슷한 수준임.

자료: 정학균 외(2021:76).

출처: 탄소중립 실현을 위한 농업분야 정책과제(한국농촌경제연구원)

저탄소 농업의 입문이 **매우** 힘들



1. 제안배경

NET ZERO 제안

농림축산식품부 EPIS 농림수산물교육문화정보원

2024년 청년농업인 영농정착지원사업 대상자 모집

2023.12.18.(월)~2024.1.31.(수)
사업신청 : uni.agrix.go.kr (농림사업정보시스템)

생활자금부터 창업, 농지, 주거까지 청년농업인의 영농정착을 지원합니다.

신청규모 및 자격사항

신청규모: 전국 5,000명
연령: 만18세 이상~만40세 미만
영농경력: 예비농업인 및 독립경영 3년 이하 농업인
소득: 재산 및 소득이 일정 수준 이하

영농정착 지원금 지급개요 및 의무사항

지원금액: 독립경영 기간에 따라 차등지급
1년차 110만원 2년차 100만원 3년차 90만원
지급기간: 최장 3년 (최초 선발 시 영농 경력에 따라 차등)
지급방법: 청년농업희망카드 발급 (신용 또는 체크)
지급연령: 농업경영체 (농업인, 농업법인) 인당 1명
의무사항: - 의무교육 - 지원금 성실사용
- 전업적 영농 - 재해보험·자조금 가입
- 경영정부 기록 - 의무영농기간 준수 등

콜센터 1670-0255
사업 안내 www.greendaero.go.kr

출처: 농림축산식품부

농림축산식품부 EPIS 농림수산물교육문화정보원

때가 왔다 농업 창업

2023년 청년농업인 선발

생활자금부터 창업, 농지, 주거까지 대한민국이 여러분의 영농 창업과 정착을 패키지 지원합니다.

생활자금 최장 3년간
* 청년농업인 영농정착지원사업
최대 110만원

영농창업자금
* 후계농업경영인육성자금
최대 5억원 (금리 연 1.5%)

5년 거치 20년 상환

+ 연계지원

- 스마트팜 종합자금 최대 30억원 (금리 연 1-1.5%) / 5년 거치 20년 상환
- 농지 장기임차 최장 30년

신청자격 만 18세 이상 ~ 만 40세 미만
신청기간 및 방법 2022년 12월 중, 온라인 접수(농림사업정보시스템 접속)
제출서류 신청기준 5개년 영농계획서 등
문의처 청년후계농 콜센터(1670-0255)

지금 바로 클릭하여 확인하자!
세부사항은 링크 참조 : <https://cafe.naver.com/preyoungfarmer>

출처: 농림수산물교육문화정보원

청년농업인 농지 임대료 지원

창농의 가장 기본적인 요소인 농지 마련에 어려움을 겪고 있는 청년농업인에게 농지 임대료 지원을 통해 경영부담을 완화하고 안정적인 영농정착을 지원하는 사업입니다.

지원내용
한국농어촌공사의 농지은행 사업을 통해 농지 임대차 계약 시 임대료의 50% 지원

신청기간
2022. 08. 01월 ~ 10. 31월

지원대상
도내에 거주하면서 영농에 종사하고 있는 만 18~39세 이하 농업경영체 등록 청년농업인

지원한도
1인당 연간 2백만원 한도(보조금 기준)

지원기간
1인당 최대 3년간 지원(매년 신청)

신청방법
거주지 시군 청년농업인 담당부서에 신청
* 자세한 내용은 경북도청 홈페이지(도청소식-알림마당) 또는 경북청년농부포털(www.gbyfarmer.kr) 참조

문의
- 경상북도 농업정책과 T. 054-880-3316
- 거주지 시군 청년농업인 담당부서

경상북도 GYEONGSANGBUK-DO

출처: 경상북도청

탄소저감 청년농업인 양성과정



농림축산식품부

탄소 저감 정책



청년농업인 양성 지원사업



기후위기/농업 취업 희망자

탄소저감 청년농업인 양성과정



농림축산식품부

정부가 주도하는 전문 농업인 양성과정

- **저탄소 농업기술 기반 교육**

저탄소 농업기술을 적용한 영농 활동,
탄소저감 농업 실천방안을 적용한 영농 습관 교육

- **중장기 프로젝트**

체험형, 교육형, 정착형 3가지 부문으로 단계적 개발
탄소저감 청년농업인을 육성하고, 지속가능한 농식품 산업을 지향

탄소저감 청년농업인 양성과정

WHY?

- 탄소중립 시나리오, NDC 목표

2050년 국가 전체 순배출량 '0' 제시
2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향

- 지속 가능한 농식품 시스템

청년농업인 양성
지속가능한 농식품 기술 개발 및 연구

농업분야 탄소중립 2050 이행 계획

2018년 탄소배출량 2,470만톤 → 2050년 1,540만톤 (38% ↓)

2050년
농업분야
감축목표

- 토양 온실가스 흡수 - 6만5,000톤
- 지역단위 양분 관리 - 전 지자체 실시
- 정밀농업 보급 - 전체 60%
- 로컬푸드 직매장 - 1,800개소로 확대
- 축산 온실가스 감축 - 2018년 대비 32%
- 농기계 - 전기 등 100% 친환경 전환

한국농정

출처: 한국농정신문

탄소저감 청년농업인 양성과정

WHO?

- **농업, 기후위기에 관심 있는 청년(피교육자)**
학력, 전공과 무관하게 농업에 관심 있는 청년 누구나
- **저탄소 농업기술 경력자(교육자)**
저탄소 농업기술 인증심사원, 관련 전공 교수, 연구원



출처: 한국농촌경제신문

탄소저감 청년농업인 양성과정

WHAT?

- 저탄소 농업기술 교육

중간 물떼기, 논물 얇게 걸러대기, 바이오차 투입 등

- 농식품 산업 전반 파악

체험형(농업 활동) → 교육형(농업기술 전파) → 정착형(유통 등)



저탄소 농업 활성화 농업인 종합교육

탄소저감 청년농업인 양성과정

WHERE?

- **지방자치단체 국유지**
지역상권 활성화(유입인구 상승)
- **농촌소멸지역 대상**
농촌 소멸 지역 → 탄소중립 농업 실천 시범단지



전남 화순, 시범단지 조성 사업

출처: 화순군청

탄소저감 청년농업인 양성과정

WHEN?

- 유형별 기간 구분**
 체험형 - 1일 혹은 2박 3일 [이론 위주]
 교육형 - 2주 혹은 1개월 [실습 위주]
 정착형 - 1년 [취업 및 창업]

교육내용

스마트팜 기초 입문(이론) 교육 → 교육형 실습 → 경영형 실습 단계별 교육과정 운영을 통해 스마트팜 분야 전문인력 육성(20개월 과정)

입문(이론)과정 (2개월, 180시간 이상)	스마트팜 농업기초(경영관리·시설관리·작물생리, 품목 재배), 스마트팜 관련 정보통신기술 및 데이터 분석 교육 등 • 첨단기술(ICT, IoT 등) 및 데이터 이해·관리 등 외부 전문 교육기관과 연계한 특강 등 진행
교육형 실습 (6개월, 480시간 이상)	보육센터 실습온실과 스마트팜 선도 농가·온실 등을 활용한 스마트팜 경영 노하우 축적 및 벤치마킹 등
경영형 실습 (12개월, 960시간 이상)	교육생 자기 책임 하에 영농·경영을 경험해 볼 수 있도록 경영실습 온실 구역 제공, 팀별(2~3인) 실습 교육 진행

출처: 농수축산신문

탄소저감 청년농업인 양성과정

HOW?

- 수료증, 자격증 발급

지속가능한 농업 활동 지향(저탄소 농업활동 전문)
향후 기업 및 정부기관 취업 가산점

- 홍보 서포터즈, 청년자문단 운영

사업에 대한 홍보 콘텐츠를 제작하여 알리는 홍보 서포터즈 운영,
사업을 장기적으로 모니터링하고 의견을 남기는 청년 자문단 운영

농림축산식품부

제 2기 농림축산식품부 2030자문단 공개모집

모집대상 19세 ~ 39세* 대한민국 청년
* 나이는 면접일 기준으로 계산 (2005년 11월생 ~ 1985년 11월생)

모집일정 '24.10.21.(월) ~ 11.4.(월)
1차 서류심사 > 2차 면접심사 > 최종합격자 발표

모집인원 20명 내외
* 성별 균형 및 수도권과 비수도권 간 지역 균형 등을 고려하여 선발 예정

주요활동 농림축산식품분야 정책 모니터링 및 정책 제언, 청년 의견수렴 및 전달, 정책 개선과제 발굴 및 제언 등

활동기간 위촉일로부터 1년

활동혜택 2030자문단 활동 증명서 발급, 정책자문 활동, 회의 참석 등에 따라 소정의 수당 등 지급

신청방법 청년DB 누리집 www.2030db.go.kr 을 통해 온라인 신청

출처: 농림축산식품부

탄소저감 청년농업인 양성과정



농림축산식품부



국유지 제공
거점단지 형성을 통한 지역상권 활성화

교육과정 총괄
교육비 전액 지원



녹색일자리 형성
장기적 네트워크 체계 구축

탄소저감 청년농업인 양성과정(제안기관)



환경부



농림축산식품부



농촌진흥청



농림수산식품교육문화정보원
Korea Agency of Education, Promotion and Information Service in Food, Agriculture, Forestry and Fisheries



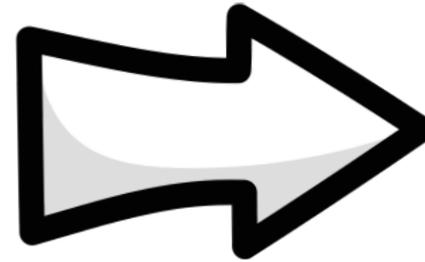
2. 제안내용

NET ZERO 제안

[표 7-4] 저탄소농업 정책 인식조사 결과

단위: %

	구분	자발적 감축사업	인증제도	외부사업
들어본 경험	예	60.3	58.1	41.3
	아니오	38.8	40.9	57.2
	무응답	0.9	0.9	1.6
정보 접근 경로	TV, 신문 등 언론	48.2	40.9	53.4
	교육 및 강연	13.5	15.6	12.2
	블로그 등 인터넷 자료	16.1	17.2	16.0
	정부 홍보물	5.2	4.3	3.8
	농업기술센터와 같은 정부기관	16.1	18.8	14.5
	기타	0.0	3.2	0.0
	무응답	1.0	0.0	0.8
참여	예	47.2	25.3	26.5
	아니오	52.8	72.0	73.5
	무응답	0.0	2.7	0.0
	참여 방법을 모름	53.4	41.8	58.8
	관련 영농법 습득 방법 부족	19.4	13.4	18.6
	생산성 저하 우려	3.9	14.9	1.0
	기술 지원 부족	0.0	10.4	0.0
미참여 이유	노동력 부족	13.6	0.7	5.2
	낮은 경제적 보상(1만 원/톤)	6.8	0.7	12.4
	기타	2.9	6.0	1.0
	무응답	0.0	9.0	3.1



청년

탄소저감 청년농업인 양성과정 이러한 점을 기대할 수 있습니다.

현재 시행 중인 농업부문의 온실가스 감축을 위한 정책 수단과
현재 시행 중인 청년 농업인 지원과 교육사업을 합쳐

농업부문의 지속가능한 온실가스 감축을 지향하는
'탄소저감 청년농업인 양성과정'을 제안합니다.

기대효과

효과 1. 탄소중립 시나리오 목표 달성 (정부)

효과 2. 저탄소 농업 연구에 기여 (기업)

효과 3. 온실가스 배출 감축 인식 개선 (민간)

효과 4. 지속가능한 농식품 시스템 실현 (국제)



NET ZERO 제안

감사합니다

기후환경리더 양성과정 6기 | 황진욱

Climate Environmental Leader Training Course

| 지구를 살리는 한 끼: LCA 평가로 그리는 지속 가능한 미래

송수민



지구를 살리는 한 끼: LCA 평가로 그리는 지속 가능한 미래

6기 송수민

Contents

- 1 LCA란 무엇인가?
- 2 왜 식품산업인가?
- 3 LCA 우수 사례 1:일본
- 4 LCA 우수 사례 2:네덜란드
- 5 제안 1:친환경 식품 인증 강화
- 6 제안 2:로컬 푸드 및 저탄소 식단 장려
- 7 제안 3:식품 폐기물 관리 세미나
- 8 출처

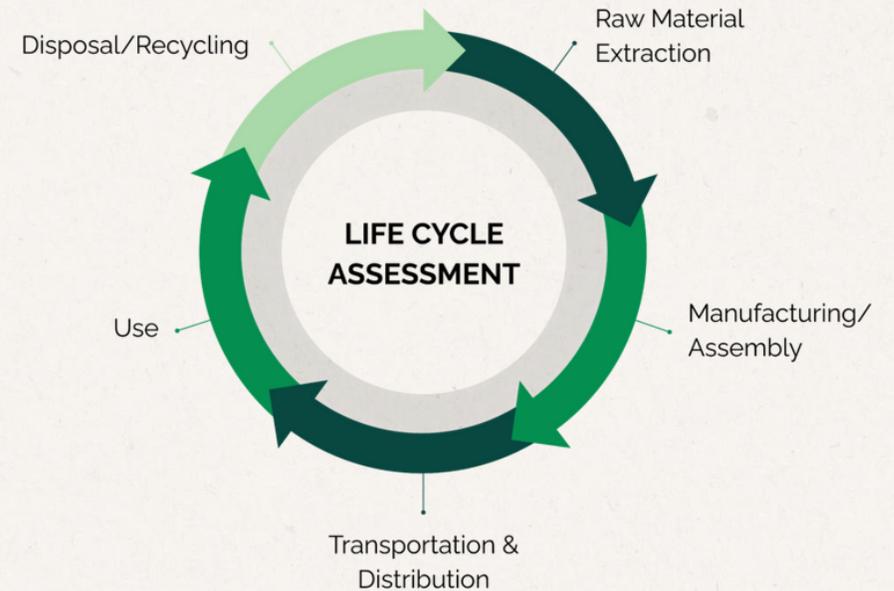
1 LCA란 무엇인가?

LCA(Life Cycle Assessment)는
제품이나 서비스가 환경에 미치는 영향을 분석하는 과정이다.

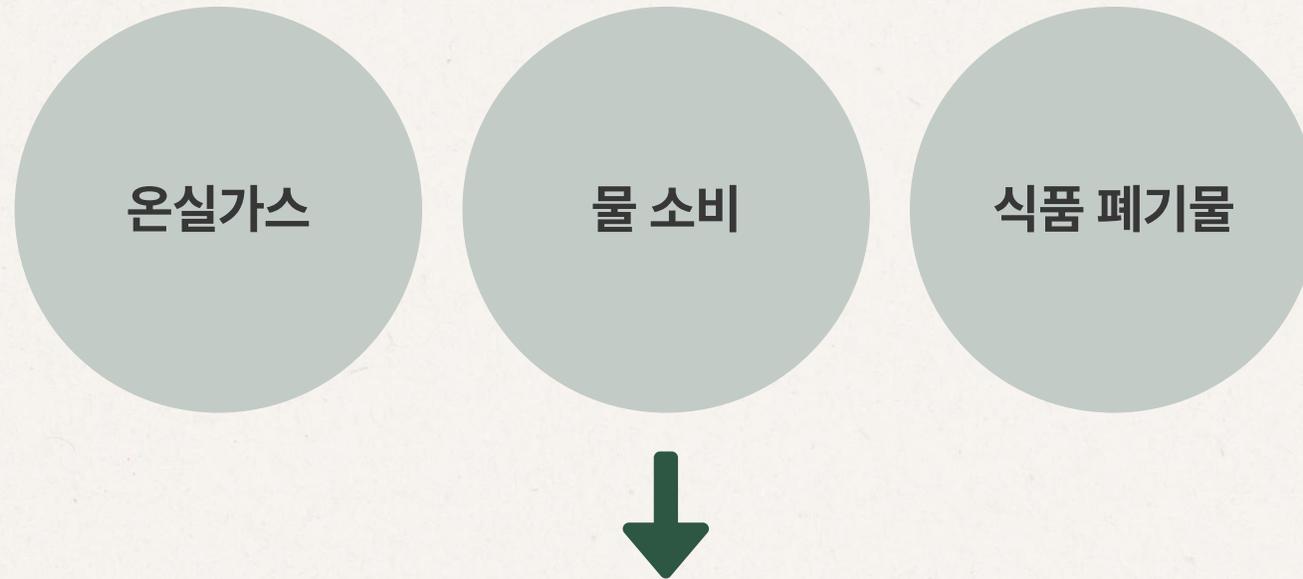
생산, 유통, 사용, 폐기까지 전 과정에서 발생하는 환경적 영향을 평가하며 이를 온실가스 배출량, 자원 소비, 에너지 사용 등을 데이터로 분석 후 효율적인 개선 방안을 모색한다.

기업들은 LCA를 통해 제품의 환경 영향을 줄이고, 친환경적인 생산 방식을 도입하는 데 도움을 받을 수 있다.

최근 ESG(Environmental, Social, Governance) 경영이 강조되면서 기업들은 환경적 책임을 다하기 위해 LCA를 적극적으로 활용하고 있다.



2 왜 식품산업인가?



개인의 작은 실천이 지속가능한 미래에 긍정적인 영향

3 LCA 우수 사례 1: 일본



1

식품순환자원 재생이용 및 이용 촉진에 관한 법률
(食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律, 2001)

2

식품손실감소법 (食品ロス削減推進法, 2019)

3

식품 구독 서비스 '오이식스 라 다이치'의
'Upcycle by Oisix'와 '여기도 먹을 수 있는 칩스'

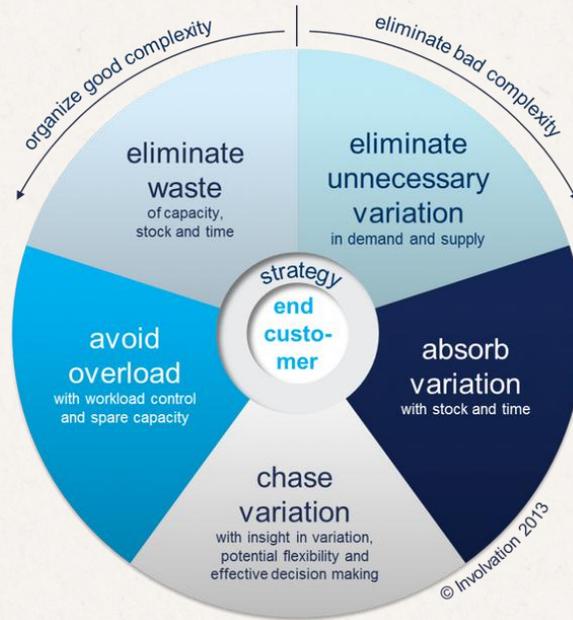
4

치바현에서 감자 업사이클링 아이스크림 판매

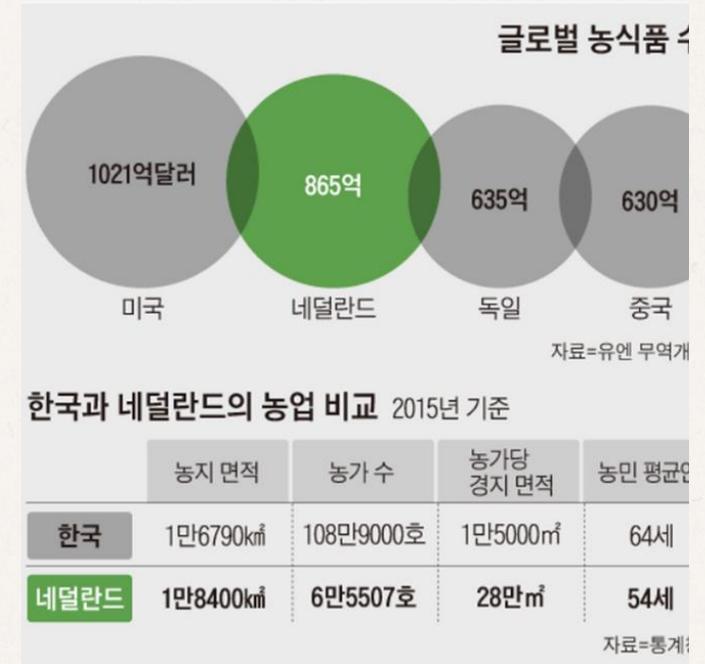
4 LCA 우수 사례 2 : 네덜란드



● 새로운 단백질 식품(NPF) 프로젝트



● LCA 기반 Wheel of Five (Schijf van Vijf) 식단 지침 준수



● EET 프로그램 (Economy, Ecology, Technology, 1996-2002)

5 제안 1 : 친환경 식품 인증 강화 환경부&농림부

새로운 인증 기준 도입

- 탄소 배출량에 따라
- 녹색, 노랑, 빨강 색상 등급 표시

지원금 정책 확대

- 친환경 인증을 받은 기업에게 세제 혜택
- 정부 연구개발(R&D) 자금 지원

소비자 교육 및 홍보

- 광고 캠페인 및 교육 프로그램 실시



6 제안 2 : 로컬 푸드 및 저탄소 식단 장려 농림부

1

로컬푸드
사용 매장
보조금 제도

2

지역화폐 캐시백

3

못난이 농산물을
활용한 학교 급식

7 제안 3 : 식품 폐기물 관리 세미나 환경부

1 생산-유통-소비 전 과정에서 폐기를 발생 감축

1. 폐기를 절감형 생산

1) 경량화, 수리기능성 재고
* 소량/중량 병기 및 개선형(20~)



플라스틱 용기는 일체 포장으로 조급한



전기전자제품 수리가 쉽고 오래 쓰게

2) 사업장폐기물 감축목표 관리(22)
* 경영인살인, 살인 및 기술 지원(21)

2. 유통포장재 관리 제도화

1) 택배 등 포장기준 신설(20)
* 포장 용기반환, 회수율

2) 다량용 박스 배출모달 확산
* 20년 대포장 - 21년 2개소



기존 택배 박스



스마트박스

3) 과대포장 여부 등 사전 평가제 도입(22~)

3. 친환경 소비 촉진

1) 재사용 인프라 확충(20~)



2) 포장재 없는 마켓 확대(20~)

3) 1회용품 감축 중장기 로드맵 이행
* 1회용품 감축 촉이기제(19.11)
- 생수, 용이컵, 용이컵상 등 관련 제품
- 1회용품 생수(보타노) 도입(22)

'22년까지 주요 1회용품 35%, 플라스틱 포장 폐기물 10% 감축

2 분리배출은 개선하고, 공공이 책임지는 수거체계 구축

1. 폐기물 특성에 맞는 분리배출

1) 코트병 등 고급 용액은 별도 분리배출
* 공병수제(20.12) - 단독수제(22)



별도 배출 → 별도 수거실행 → 연후, 화성물병 생산

2) 분리배출 비대상, 이물질 많은 용기는 종량제로



가래받, 음식물 찌꺼기, 고무장갑, 케첩병

2. 공공이 책임지는 안정적 수거체계
* 사회적 동반자 및 정부 개입(20-1 단계적 전환 완료(24)

현황 재활용시장 변동 등 외부충격에 취약



공공주택 → 자원계약 → 수거업체

개선 공공 책임수거, 시장변동에 안정 역할



대형계약 → 자원계약 → 수거업체

지자체 → 분리배출 지원 → 공공주택

'24년까지 공공 책임수거로 전환하여 수거중단 원천 방지

세미나 내용

- 한국의 분리 배출 및 재활용 정책 사례 발표
- LCA 기반 폐기물 관리 성공 사례 공유
- 참가국의 상황에 맞는 맞춤형 분리 배출 가이드 제공

참여 대상국 선정

- 분리배출 시스템이 미비한 개발도상국
- 소비자 교육 및 홍보
- 참가국 전문가를 초청하여 한국 내 현장 견학
 - 분리배출 처리시설, 재활용 공장 등
- 관련 교육 자료 및 기술 가이드라인 제공



감사합니다

Thank You
