

플라스틱 제로를 위한 우리 모두의 행동

- 우리가 하면 미래가 됩니다-

2025. 7. 17

김인환 교수

서울대학교 환경대학원 / 지속가능발전연구소
(제주국제환경플러스포럼 간사)

Table of Contents

1. 세계는 지금 : 기후위기, SDGs, 트럼프 등
2. 플라스틱과 지구 : 플라스틱 오염, 지역, 순환경제 사례
3. 제주는 지금 : 플라스틱 오염, 지역, 순환경제 사례
4. 실천 전략 : 지역, 탄소중립선도도시, 지속가능발전계획
5. 글로벌 선도 전략 : 국제화 모델, 국제협력 로드맵(안)



* 2025. 플라스틱 제로를 위한 우리 모두의 행동 *

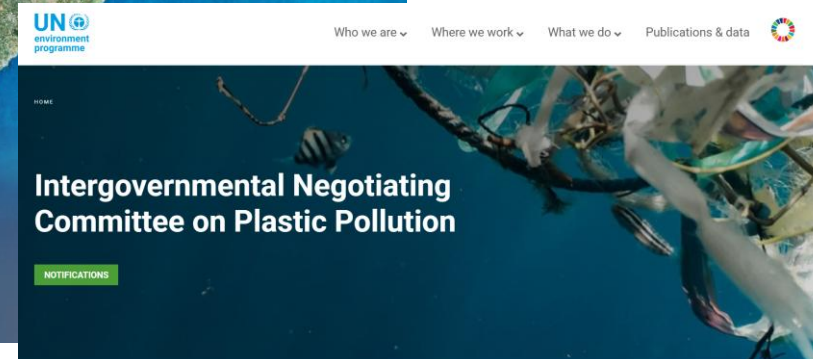
2025 제주국제 환경플러스포럼

JEJU INTERNATIONAL ENVIRONMENT PLUS FORUM 2025

2025년 7월 16일(수) ~ 17일(목) | 제주국제컨벤션센터



<https://wed2025.kr/WED/25557/index.do>



In March 2022, at the resumed fifth session of the UN Environment Assembly (UNEA-5.2), a historic resolution was adopted to develop an international legally binding instrument on plastic pollution, including in the marine environment.

The resolution (5/14) requested the Executive Director of the UN Environment Programme (UNEP) to convene an Intergovernmental Negotiating Committee (INC) to develop "the instrument," which is to be based on a comprehensive approach that addresses the full life cycle of plastic, including its production, design, and disposal.

The INC began its work during the second half of 2022, with the ambition to complete the negotiations by the end of 2024. The first session of the INC (INC-1) took place in Punta del Este, Uruguay, from 28 November to 2 December 2022, followed by a second session (INC-2) from 29 May to 2 June 2023 in Paris, France. The third session (INC-3) marked the process' midway point from 13 to 19 November 2023 in Nairobi, Kenya, followed by the fourth session (INC-4) from 23 to 29 April 2024 in Ottawa, Canada.

The first part of the fifth session (INC-5.1) took place from 25 November to 1 December 2024 in Busan, Republic of Korea. The second part of the fifth session (INC-5.2) is scheduled to take place from 5 to 14 August 2025 in Geneva, Switzerland.

[Intergovernmental Negotiating Committee on Plastic Pollution | UNEP - UN Environment Programme](#)

- [Home](#)
- [About](#)
- [Sessions and Meetings](#)
- [Bureau](#)
- [National Focal Points](#)
- [Observers](#)
- [Notifications](#)
- [Media](#)
- [Webcast](#)
- [FAQ](#)

* 2025. 플라스틱 제로를 위한 우리 모두의 행동 *



● Day 1

구분	내용
글로벌 세션	글로벌 플라스틱 오염해결을 위한 전략
	■ 세계은행 차원에서 글로벌 플라스틱 오염문제를 단순한 환경문제뿐만 아니라 개발, 보건, 경제 등 다차원적인 접근을 살펴보고 공유함 ■ 세계은행에서 운영중인 폐기물 관리 인플라 투자를 통한 수거·분리, 재활용체계 구축과 순환경제 촉진을 위한 저개발국 대상의 금융지원프로그램 등을 발표 및 논의 ■ 국가별 플라스틱 오염 데이터 수집체계 구축 등과 민관협력 및 국제파트너십 강화를 위한 다양한 의견을 제시 및 공유함
활동가 세션	세상을 변화시키는 플라스틱 제로 활동가 행동 전략
	■ 플라스틱 오염 방지와 재활용을 위해 활동가 차원의 현장 실천전략을 제도개선 및 캠페인 차원에서 살펴보고, 특히 이를 생활밀착형 감축실천과 커뮤니티 전환 등 지역차원에서 다양한 사례를 논의하고 공유함 ■ UN차원의 지속가능발전과 미래세대 차원의 청년활동가 차원에서 플라스틱 제로를 위한 현장 수요와 활동 등 다양한 논의가 진행될 예정
메인 세션	플라스틱 오염 해결을 위한 글로벌 책임과 공동의 도전
	■ 순환경제와 지속가능성 측면에서 플라스틱의 미래에 대한 폭넓은 논의와 현재 진행 중인 플라스틱 오염방지 국제협약 등 글로벌차원에서 공동 대책 방향성 등을 논의 ■ 국가차원의 정책과 함께 제주도 차원의 2040플라스틱제로 아일랜드 추진을 법/제도 및 다양한 정책을 공유하고, 플라스틱 제로를 위한 글로벌 선도전략을 공유함 ■ 세계은행 및 그린피스 차원의 다양한 활동사항을 공유하고, 이를 확산하기 위한 지역 및 활동가 차원의 논의도 진행할 것임
한국환경공단 세션	한국의 탈플라스틱과 재생원료 사용 활성화 전략
	■ 국제사회의 탈플라스틱 정책에 발맞추어 대한민국 정부는 폐플라스틱으로 생산된 재생원료를 일정 비율 이상 사용한 제품·용기의 제조자가 그 사용 비율을 제품·용기에 표시하는 제도를 시행하고 있고, 플라스틱 재생원료 사용의무제도를 도입하여 10%의 재생원료 사용의무를 부여하는 등 재생원료 활용을 강화하고 있음 ■ 본 세션에서는 자원순환 사회구축을 위한 공공차원의 재생원료 사용사례와 기업차원에서 이를 활용하는 사례를 통해 재생원료 활용 확산전략을 제시함
청소년 세션	청년 행동이 바꾸는 플라스틱 없는 내일
	■ 미래세대의 목소리는 지속가능한 사회로의 전환에 있어 가장 중요한 동력임. 이번 청년세션에서는 국내 주요 대학에서 활동 중인 학생들이 참여해 각 대학과 지역사회의 특성을 반영한 탈플라스틱 실천 사례를 공유하고자 함. ■ 플라스틱 감축을 위한 생활 속 실천, 대학 내 친환경 문화 확산, 지역사회 연계 활동 등 다양한 주제를 통해 청년들의 창의적인 행동 전략을 소개하고, 청년 세대가 플라스틱 제로 전환의 주체로서 어떠한 가능성과 역할을 수행할 수 있는지를 함께 모색함.

● Day 2

구분	내용
학계 세션	플라스틱 / 자원순환을 위한 과학기술혁신과 대응과제
	■ 자원순환과 플라스틱 문제는 단순한 환경이슈를 넘어 기후위기 대응, 탄소중립 기술전환, 미래자원 확보 등 다양한 과학기술 기반 접근이 필요하며, 이를 위한 기술혁신 사례를 공유하고, 이를 확산하기 위한 산학연관 대응 방안을 논의 ■ 연구소 차원의 고부가가치 자원순환 기술 개발 및 산업화와 IAEA 등 순환경제 중심 글로벌 에너지·자원전환 등 다양한 사례도 공유 예정
기업 세션	순환경제로의 전환을 위한 탈플라스틱 비즈니스 행동전략
	■ 비즈니스 차원의 순환경제와 플라스틱 문제는 단순한 자원 재활용을 넘어, 소재 혁신, 생산공정 개선, 소비자 참여 시스템 구축, 가치사슬의 전환까지 포함하는 총체적인 접근과 함께 ESG 경영 차원의 플라스틱 감축, 재활용, 대체 소재 사용 등의 전략을 차별화하여 추진중. ■ 국내외 기업을 중심으로 플라스틱 가치사슬(value-chain) 차원에서 생산-유통-소비 등 다양한 분야에서의 사례, 특히 플라스틱제로를 지향하는 선도 공기업과 탄소 중립, 순환소재 글로벌 리더, 친환경 건설소재, 지속가능한 패키징 등 선도기업들의 다양한 사례와 이를 확산하기 위한 전략들을 공유함
제주 세션	도민과 함께 실천하는 플라스틱 제로 전략
	■ 제주 플라스틱제로는 단순한 소비자 캠페인을 넘어, 공공-민간-주민이 공동의 책임지고 실천하는 순환경제 생태계 조성으로 확장되고 있음. 이를 위한 제주도민 주체성과 지역 특성을 반영한 행동방안 및 실천 전략을 제시함 ■ 특히 도민중심의 다양한 사례를 통해 제주의 선도적인 사례들을 확산하고 글로벌 차원의 선도도시 육성을 위한 방안도 논의

1. 세계는 지금, 지속가능한가.. :기후위가 그리고..

1. 심화되는 기후위기

인류가 마주한 위협과 지속가능성 쟁점

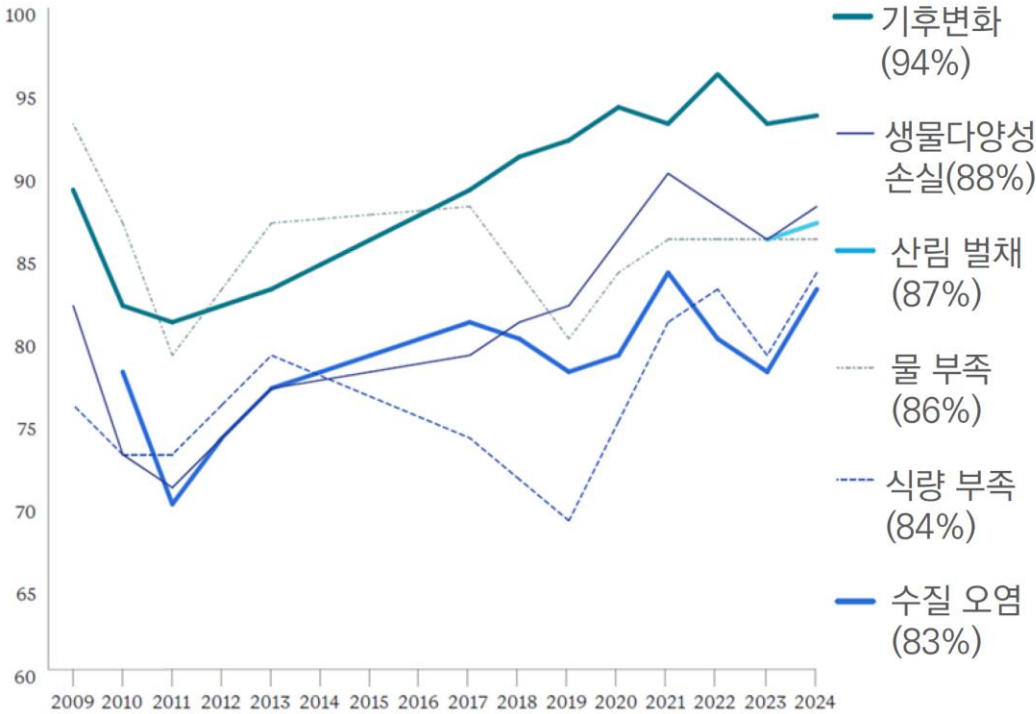


○세계경제포럼(WEF)의 세계 10대 위협

단기(2년)	장기(10년)
잘못된 정보와 허위정보	극단적 기상 현상
극단적 기상 현상	생물다양성 상실과 생태계 붕괴
국가간 무력 충돌	지구시스템의 중대한 변화
사회 양극화	천연자원 부족
사이버 스파이와 전쟁	잘못된 정보와 허위정보
오염	인공지능 기술의 부정적 결과
불평등	불평등
강제 이주 또는 실항	사이버 보안 불안
지정학적 대립	사이버 스파이와 전쟁
인권과 시민 자유 침해	오염

경제 환경 지정학 사회 기술

○세계 지속가능성 전문가들이 본 6대 쟁점



출처: World Economic Forum, 2025, Global Risk Report 2025

출처: Globe Scan, 2024, Sustainability Leaders 2024

1. 세계는 지금, 지속가능한가.. : SDGs ! 그리고..

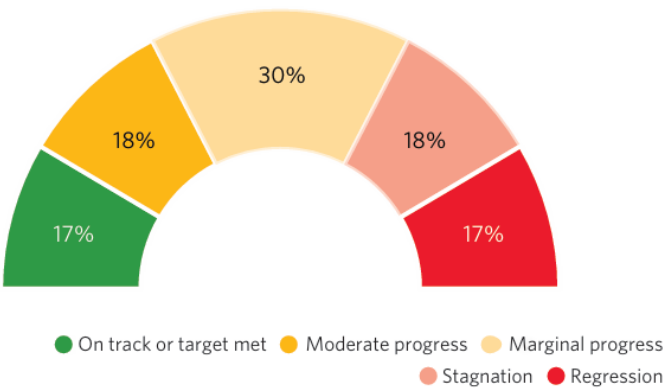
The Sustainable Development Goals Report 2024



I. The current status of the SDGs: severely off track

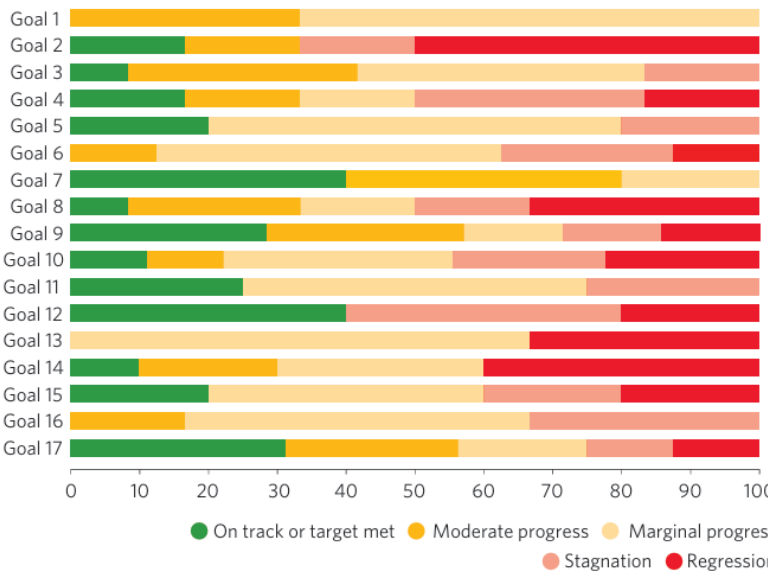
The progress assessment carried out in 2024 reveals that the world is severely off track to realize the 2030 Agenda. Of the 169 targets, 135 can be assessed using available global trend data from the 2015 baseline to the most recent year, along with custodian agency analyses; 34 targets lack sufficient trend data or additional analysis. Among the assessable targets, only 17 per cent display progress sufficient for achievement by 2030. Nearly half

Overall progress across targets based on 2015–2024 global aggregate data



(48 per cent) exhibit moderate to severe deviations from the desired trajectory, with 30 per cent showing marginal progress and 18 per cent moderate progress. Alarming, 18 per cent indicate stagnation and 17 per cent regression below the 2015 baseline levels.¹ This comprehensive assessment underscores the urgent need for intensified efforts to put the SDGs on course. Detailed analysis by target can be found at the end of this report.

Progress assessment for the 17 Goals based on assessed targets, by Goal (percentage)



<https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf>, 2025.7.7 검색

1. 세계는 지금.. 신기후체제 확립와 **트럼프 1-2기(2)**

<국제사회의 기후변화 대응 : 신기후체제의 확립>

미국의 파리협정 탈퇴 선언 : 2017.6월

More than 2,500 local leaders have signed onto the WASI statement

230+ Cities | 9 States | 1,700+ Businesses | 320+ Colleges

- The states and cities in We Are Still In form the **third largest** country in the world in terms of GDP (\$4.2 trillion)
- We Are Still In represents **130 million Americans**, more than a third of the U.S. population
- Businesses signed onto We Are Still In command **\$2.3 trillion** in annual revenue, and employ nearly 5 million people.
- The academic institutions have more than **4.2 million students** and **\$114 billion** in total endowments.

트럼프
행정부

vs.

WE ARE STILL IN

- 2017.6.5, 미 트럼프 대통령(연방정부)의 파리협정 탈퇴 발표(6.1) 후 결성
- 미국 인구의 1/3 대표, GDP 면에서 세계 3위 수준
=>기업 등 민간 및 주정부 주도
- cf. 미 부시 대통령의 교토의정서 비준 거부(2000)
: 당시 미 산업계 동조 ('08년 미 자동차 경쟁력 상실)
=>파리협정 탈퇴시 정반대 반응
(미 산업계 거부)

U.S. governors, mayors, businesses, investors, colleges and universities say:

WE ARE STILL IN

and will work together to ensure the U.S. remains a global leader in reducing carbon emissions.



Thousands gather in Boston for a 'Hands Off Massachusetts!' rally in opposition to the US president. Credit: Joseph Prezioso/AFP

Crowds of demonstrators gathered across all 50 US states on Saturday in what was expected to be the largest nationwide protest since Donald Trump began his second term...

[Anti-Trump protests erupt in all 50 US states](#)

[Support for the Paris Agreement – We Are Still In - Bora](#)

2. 플라스틱과 지구는.. 인류생존-국제협상-대한민국! 그리고..



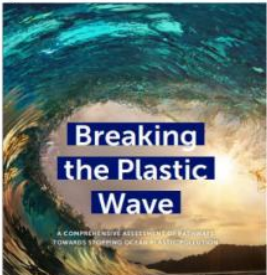
플라스틱 오염 얼마나 심각한가? : 과학적 진실

- 과학계 및 국제기구는 플라스틱 오염의 심각성과 피해에 대해 지속 경고

▷ 플라스틱 오염, 기후변화, 생물다양성 손실

인류의 생존을 위협하는 3대 위협 (Triple Planetary Crisis)

Pew Research Center
해양 플라스틱 오염에
관한 종합 보고서
(2020.7월)



Science Journal
플라스틱 오염 주제 특별호
(2020.9월, 2021.7월 등)



UNEP
해양폐기물 및 플라스틱 오염에
관한 전지구적 분석 보고서
(2021.10월)



OECD
플라스틱 오염 및 대응 방안
에 관한 경제모델링 분석 및 평가
(2022.5월)



유엔 플라스틱 협약 협상 주요 쟁점

1 플라스틱 폴리머 생산

- 글로벌 감축 목표 설정(생산규제 없이 오염대응 불가) vs. 폴리머 생산감축 반대(재활용, 폐기물 관리 등으로 충분)
- 100여개국, INC-5.1 폐회식에서 1차 플라스틱 폴리머에 대한 글로벌 감축목표 설정 지지

2 우려 화학물질 및 플라스틱

- EU·스위스·중남미·아프리카 등은 우려 화학물질과 문제성 플라스틱에 대한 강력한 규제 필요 vs. 러시아·이란·사우디 등은 화학물질 규제 수용불가
- 90여개국, INC-5.1 폐회식에서 우려 화학물질의 단계적 폐지 의무화 조항 포함 지지

한국에의 시사점

- 플라스틱 : 환경오염과 기후변화 대응의 핵심으로 인식
- 플라스틱 생산부터 소비, 재활용까지 전주기 관리 필요
 - 플라스틱 산업에 대한 근본적 전환을 위해 청정에너지 보급, 신기술개발, 자원과 정책 개발 등 종합적 접근 필요
- Make Less, Make Better, Make New 구현과 한국 화학 산업 경쟁력 강화를 연결하기 위한 혁신적 접근 필요

한국 석유화학 산업의 현재 상황

- ✓ 한국 석유화학 산업 생산액 세계 5위
- ✓ 2022년 이후 업황 악화 → 적자 증가
- ✓ 에틸렌 가격 하락, 수익성 악화
- ✓ 국내 주요 석유화학 기업 영업이익 급감

2. 플라스틱과 지역은.. 글로벌과 지역! 그리고..



글로벌 목표들... ...지역에서 실현하기

MAKING GLOBAL GOALS ...
... A LOCAL REALITY



탄소중립 도시
저탄소 기술, 지속가능한 에너지와 모빌리티의 촉진을 통해 지방정부는 도시 삶의 질 개선과 온실가스 배출량 감축에 기여할 수 있다.



ICLEI'S ZERO EMISSION DEVELOPMENT IN 2024



공정한 도시
취약계층도 기후 정책의 혜택을 받을 수 있도록 사회적 포용과 공정한 기회를 최우선 순위로 두는 것이 필요하다.



ICLEI'S EQUITABLE DEVELOPMENT IN 2024



자연기반 도시
생물다양성 및 자연기반해법의 주류화를 통해 그린/블루 인프라와 생물다양성 보전을 강조하는 것이 지방정부가 자연과 조화롭게 살기 위한 전 세계의 생물다양성 및 생태계 회복 목표에 기여하는 길이다.



ICLEI'S NATURE-BASED DEVELOPMENT IN 2024



ICLEI'S RESILIENT DEVELOPMENT IN 2024



순환경제 도시
순환경제는 자원 소비와 폐기량을 감소시킬 뿐만 아니라 지속가능한 생산 및 소비 패턴을 통해 온실가스 배출량을 완화시킬 수 있다.

ICLEI'S CIRCULAR DEVELOPMENT IN 2024



회복력 있는 도시
회복력 있는 지역사회와 인프라를 구축하여 지속가능발전을 촉구하며 기후 영향으로부터 도시를 보호할 수 있다.



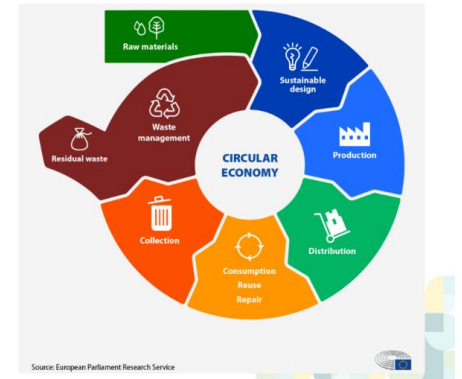
이클레이 5대 비전 : 순환도시

순환도시 Circular Development

- 순환경제로의 정의로운 전환 촉진
- Promotes a just transition to a circular economy
- 자원의 효율적 사용, 제품의 장기 사용 및 공유, 폐기물 감소, 재활용/재사용 촉진 등을 위한 정책 추진
- Increases resource efficiency and lifetime, sharing, recycling and reuse of products while reducing waste



순환경제 모델 : 원자재, 폐기물, 배출량 감소
The circular economy model:
Less raw material, less waste, fewer emissions



자료 : 손봉희(2025.7), 지역의 실천이 세상을 바꾼다, 2025 제주국제환경플러스포럼 발표

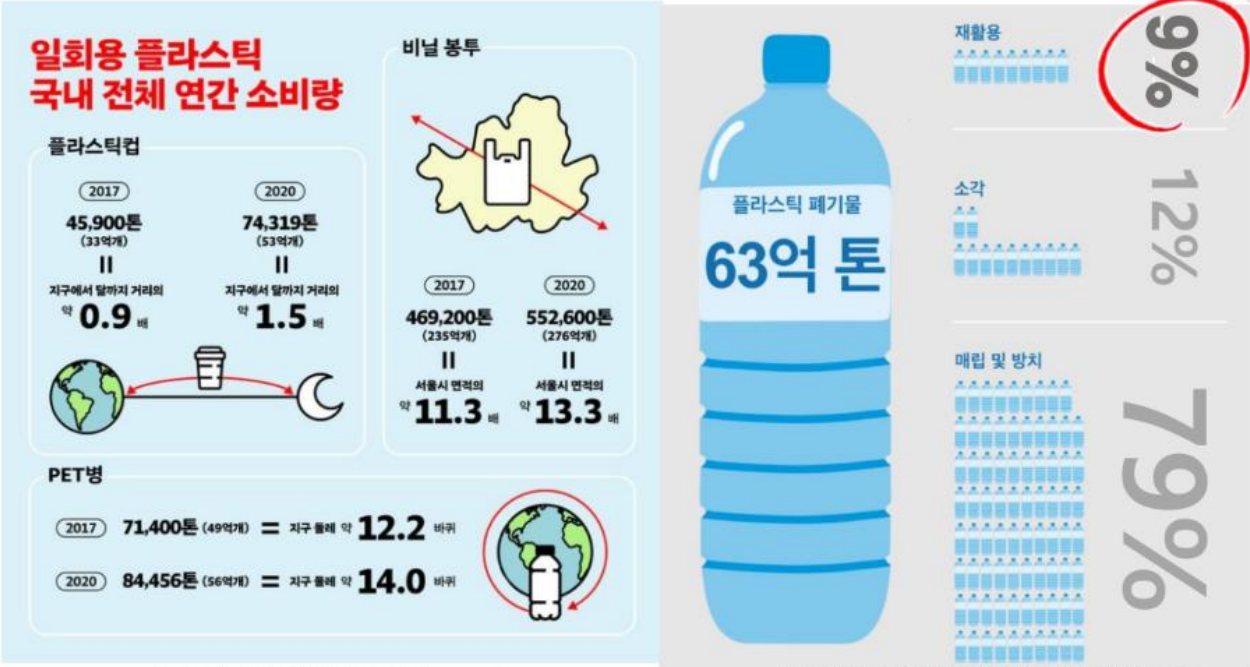
2. 플라스틱과 개인.. 우리는! 그리고..



econow

한국인이 1년간 사용한 플라스틱

1년간 한국인이 쓴 플라스틱 생수병은 지구 14바퀴



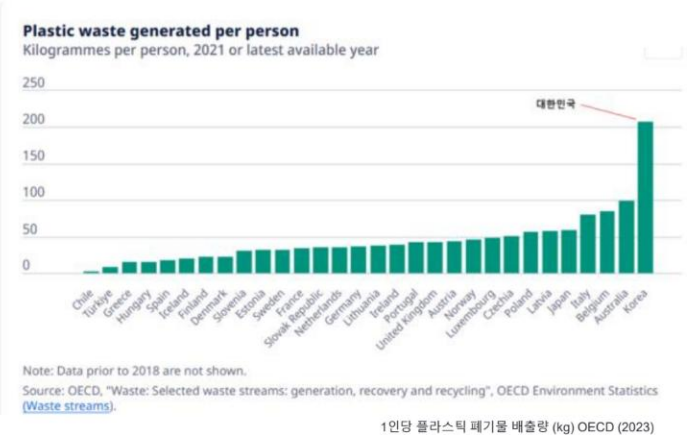
<출처:그린피스 '플라스틱 대한민국 2.0 보고서' 2023.03.22>

<출처:플라스틱은 어떻게 브랜드의 무기가 되는가 / 김병규 2021.04>

econow

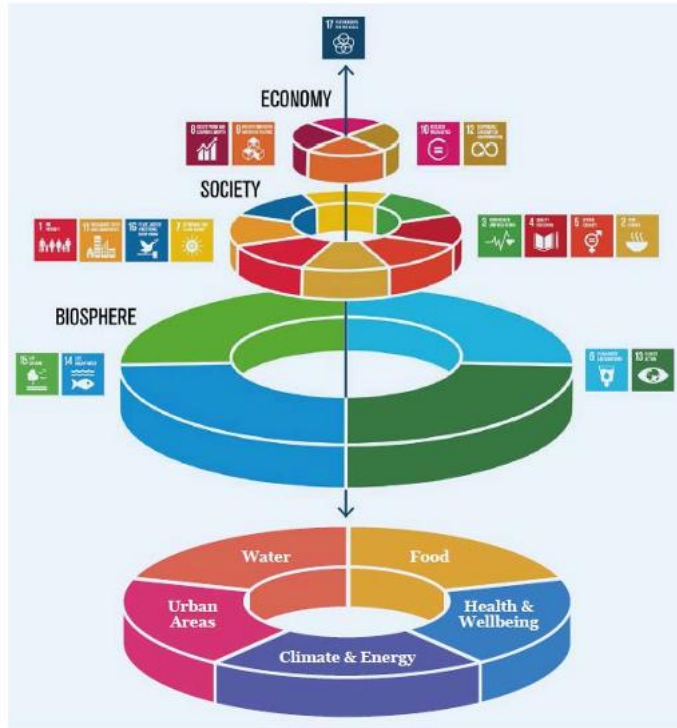
Plastic Waste Generation by Country

As of 2020, annual per capita plastic waste generation was 200 kg, **Korea No.1**
- Source: ESG Economy (2024.7.7) -



자료 : 하지원(2025.7), 세상을 바꾸는 플라스틱 제로 활동가 전략, 글로벌 도전과 대응, 2025 제주국제환경플러스포럼 발표

2. 플라스틱 순환의 주요 타겟과 연구개발 주제: 그리고..



미세플라스틱과 17 SDGs

- SDGs 6 (깨끗한 물과 위생)
- 11 (지속가능한 도시 및 커뮤니티)
- 12 (책임있는 소비와 생산)
- 14 (해양환경 및 생물다양성)
- 15 (육상환경 및 생물다양성)

▶ 다양한 원료 및 보조 재료

- 수리를 위한 디자인: 분해, 부품 및 지침 사용 가능
- 재사용을 위한 디자인: 원래 목적으로 재사용, 재제조

▶ 플라스틱 제품과 프로세스

- 에코 디자인: 저영향 소재, 폐기물 감소, 재사용 가능, 수리 가능, 재활용 가능 및 재활용 가능 콘텐츠 증가
- 제거: 불필요하고 피할 수 있는 제품을 금지

▶ 플라스틱 가공, 재가공 및 재활용 기계/장비

- 리사이클링, 버진 재료 감소, 재활용된 사전 생산 펠릿

▶ 서비스: IT, 과학, 컨설팅

▶ 모니터링: 지표, 수명 주기, 영향, 플라스틱 인증 기준

* 그린 케미스트리 혁신: 대체 친환경 플라스틱 개발
: 비분해성 플라스틱 업사이클링 기술

* 에코디자인 원칙 및 비용 로드맵



2. 플라스틱 순환의 주요 과제: 그리고..



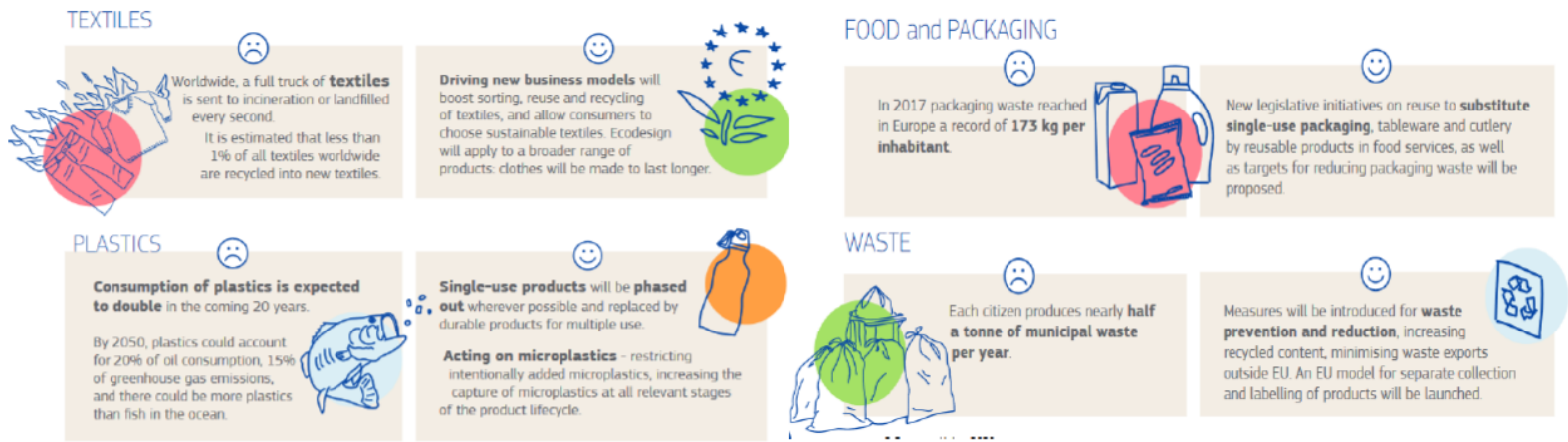
핵심 분야	주요 기술	R&D 핵심 목표	주요 참여 기관/기업
화학적 재활용	열분해 후처리 기술	- 열분해유 불순물(염소 등) 제거 및 고순도화 - 정유·석유화학 공정 원료(납사)로 직접 투입 - 상용 플랜트 공정 최적화	SK지오센트릭, GS칼텍스, 현대오일뱅크 등
	해중합 기술	- PET 등을 원료 단량체로 고효율 분해 - 저에너지·친환경 공정 개발 (예: 초임계 기술) - 신재와 동일한 품질의 고순도 원료 확보	LG화학, 롯데케미칼 등
물리적 재활용	AI 기반 초정밀 선별	- AI 비전 및 로봇을 이용한 선별 자동화 - 재질·색상·오염도 판별 정확도 극대화 - 고품질 재생원료의 순도 향상	재활용 설비, AI 및 로봇 기업
	식품용기 재활용	- 투명 페트병을 다시 식품용기로 재활용 - 이물질 제거를 위한 고도 세척·살균·소독 기술 - 국내외 식품접촉물질 안전 기준 충족	식음료, 재활용 및 설비 기업
바이오 플라스틱	차세대 바이오 소재	- 해양 등 자연에서 분해되는 PHA의 생산성·가공성 향상 - 내열성·내구성을 높인 고기능성 바이오 플라스틱 개발	CJ제일제당, LG화학, SK케미칼 등
	대체 원료 기술	- 비식용 바이오매스(폐목재 등) 활용 기술 - 이산화탄소, 미세조류 등 3세대 원료 활용 - 식량 자원과 충돌하지 않는 지속가능 원료 확보	한국화학연구원(KRICT) 등 정부출연연구소

자료 : 이상협(2025.7), Plastikos, 2025 제주국제환경플러스포럼 발표



EU의 순환경제 전략 및 정책 : 순환경제 행동 계획(Circular Economy Action Plan)

순환경제 행동 계획은 환경을 보호하는 동시에 경제 혁신을 위한 제품의 전체 수명 주기에 걸친 새로운 이니셔티브를 제시 (섬유, 식품/포장, 플라스틱, 폐기물 등 각각의 부문에 대한 조치를 포함)



◆ 플라스틱(Plastics)

☹ 문제점

- 향후 20년간 플라스틱 소비량은 두 배 증가 예상
- 2050년까지:
 - 석유 소비의 20% 차지
 - 온실가스 배출량의 15% 기여
 - 바다 속 플라스틱이 물고기 수보다 많아질 가능성

😊 해결방안

- 일회용 제품 단계적 퇴출:** 가능한 경우 일회용 대신 다회용 내구성 제품으로 대체
- 마이크로플라스틱 대응:**
 - 인위적으로 첨가된 마이크로플라스틱 사용 제한
 - 제품 전 생애주기에서 마이크로플라스틱 포획 강화

구분	문제점	해결 방안
식품 및 포장재	1인당 173kg 포장폐기물 (2017년 유럽 기준)	일회용 → 다회용으로 전환, 재사용 법제 도입, 포장 폐기물 감축 목표 설정
폐기물	연간 1인당 약 0.5톤의 생활폐기물 발생	폐기물 예방·감축, 재활용 함량 증대, EU와 수출 최소 화, 분리수거 및 제품 표시 제도 도입

자료 : 이종한(2025.7), EU의 플라스틱 전략과 국제협력, 2025 제주국제환경플러스포럼 발표

2-2. 사례 : 삼다수의 친환경 패키징 R&D 5R전략: 그리고..



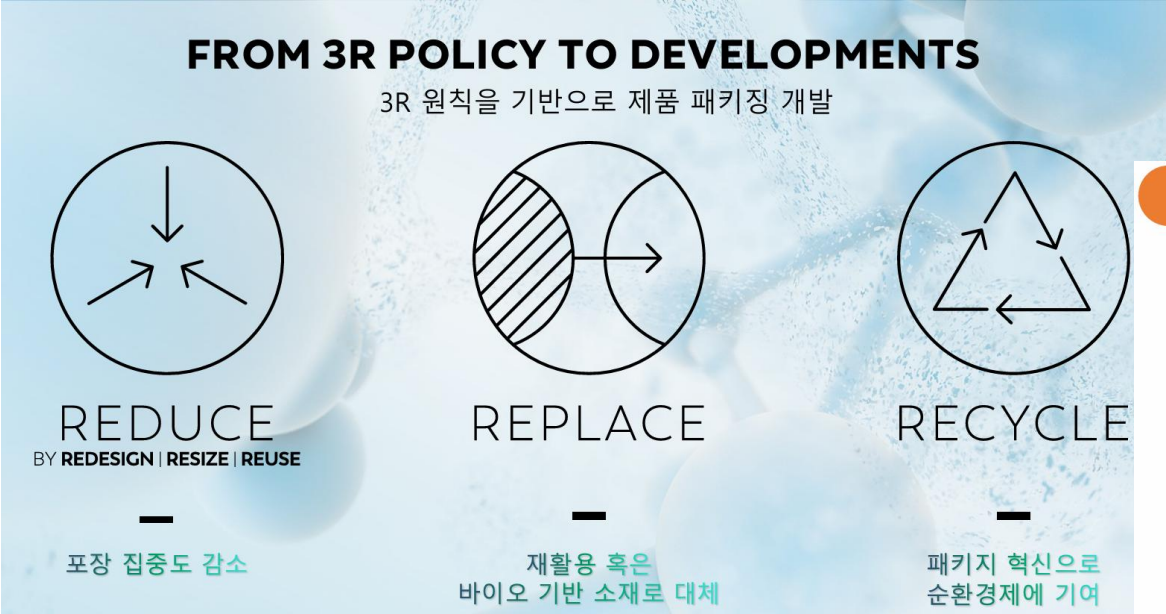
- '제주삼다수 친환경 패키징 5R 전략' 기본 프레임으로 플라스틱 절감, 친환경 소재 대체 등 친환경 패키징 개발 적극 추진

[2030년 플라스틱 50% 감축 (2020년 대비)]



자료 : 제주도개발공사(2025.7), 그린 홀 프로젝트, 2025 제주국제환경플러스포럼 발표

2-3. 사례 : 3R 패키징과 착한 포장 프로젝트 : 그리고..



자료 : 소지혜(2025.7), 미래를 위한 로레알, 2025 제주국제환경플러스포럼 발표

Part 3 오리온 착한포장 프로젝트

5th Step

Smart Package Project

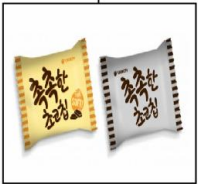
1차 포장재 빈 공간 축소 및 제품 증량

2014년



2차 환경친화 디자인 단순화

2015년



3차 Green (에탄올잉크)

2017년



4차 가성비 (증량)

2018년



5차 환경친화 포장 프로젝트

2020년 → 플렉소 방식의 인쇄 설비를 활용한 환경 친화적 포장재 생산

잉크 사용량 저감 (용제 포함 약 50% down), 수성 잉크 적용



자료 : 오리온(2025.7), 글로벌 식품. 바이오기업, 2025 제주국제환경플러스포럼 발표

2-4. 사례 : 청년세대 역할과 실천 : 그리고..



서울대학교 중앙환경동아리 '씨알' 활동 소개



자료 : 조민서(2025.7), 서울대 청년포럼 발표

대학의 탄소중립, 지속가능성

지속가능캠퍼스 이니셔티브 4개 대학 공동선언식

2024년 11월 27일 (수) 17시

시간	구분	주제 및 연사
16:30~17:00	등록	
17:00~17:05	개식 선언 및 내빈 소개	연세대학교 송인환 학생복지처장
17:05~17:10	축사	GGGI Helena McLeod 사무총장 대위 고려대학교 신재혁 지속가능성팀장 서울대학교 야병석 탄소중립팀팀장/주인담당 연세대학교 연신기 글로벌사회공헌팀장 포항공과대학교 안희갑 기획처장 고려대학교 김동원 총장 서울대학교 유동철 총장 연세대학교 윤동섭 총장 포항공과대학교 김성근 총장 4개 대학 총장 4개 대학 총장 단체 사진 촬영

전 세계적으로 지속가능 캠퍼스, 탄소중립 캠퍼스에 대한 관심이 커지고 있음.

국내의 탄소중립 캠퍼스

지속가능캠퍼스 이니셔티브 4개 대학 공동선언식

QS 대학평가 기준의 변화

▶ 제주대학교 총학생회 활동 소개 : 기타 활동 및 성과

자료 : 최혜영(2025.7), 연세대 청년포럼 발표



잔반제로 챌린지
→ 교내식당 잔반 줄이기 실천 캠페인 진행
→ 참여 인증 이벤트 및 홍보 활동 병행
→ 식량 자원 절약과 책임 소비 문화 확산

환경부 미래세대 포럼 참여
→ 환경부 주관 '미래세대 환경포럼' 청년 대표 참가
→ 참가 기회를 마련하여 청년 환경 담론 확산에 기여

분리배출 가이드라인 제작
→ 캠퍼스 맞춤형 분리배출 안내서 제작·배포
→ 캠퍼스 내 일관된 분리배출 체계 확립을 지원



자료 : 박영선(2025.7), 제주대 청년포럼

▶ 세대적 관점과 실천 제언

● 청년 세대의 역할

- 지금의 청년은 플라스틱 문제에 새로운 국면을 열 수 있는 세대
- 규제 정책을 넘어서 문화를 만들어야 할 책임과 기회

● 미래 세대에게 물려줄 문화

- 지금의 청년은 플라스틱 문제에 새로운 국면을 열 수 있는 세대
- 규제 정책을 넘어서 문화를 만들어야 할 책임과 기회

● 사례 공유와 지역 연대

- 다양한 지역·공동체 성공 사례를 연결·확산
- 실천이 개인 결심을 넘어 공동체 변화로 확장

● 사회적 공감대와 지속성

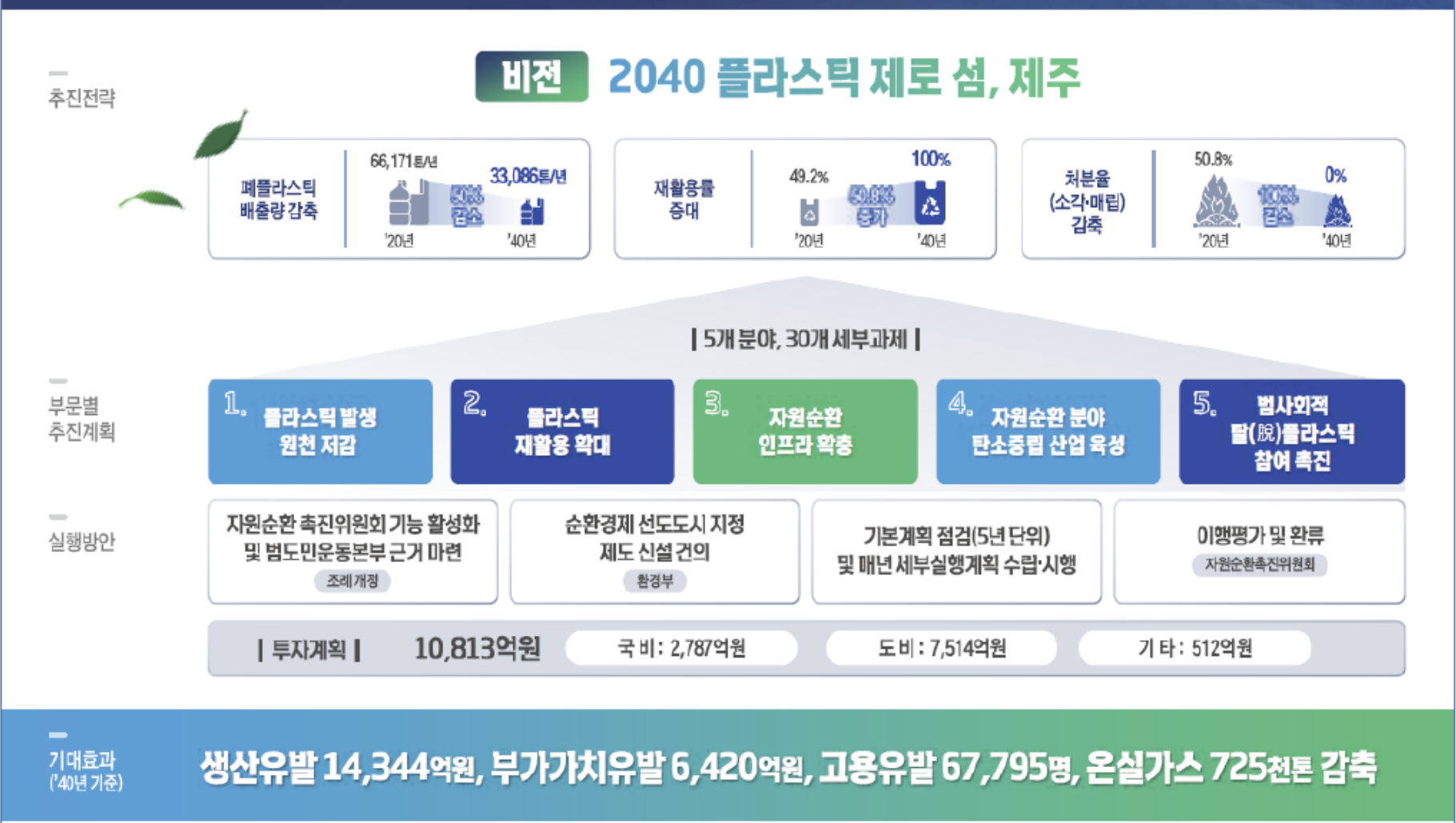
- 실천이 '불편한 희생'이 아니라 '공동의 책임과 자부심'이 되도록
- "나만 한다고 달라질까?"가 아니라 "우리 모두 함께한다"는 확신 필요

3. 제주는 지금.. 2040 제주지속가능발전목표 지향 가치



자료 : 제주특별자치도(2024,12), 2040 제주특별자치도 지속가능발전 기본전략

3. 제주는 지금 : (1) 비전..



자료 : 제주특별자치도

3. 제주는 지금.. (2) 제주 전략정책과 연계



제주 전략정책별 SDG 연계 전략(예시)

(2025.5. 기준)

전략 정책	주요 내용	연계 SDGs	주요 실행목표	비 고
<u>지속가능발전전략</u> (2040) (기획관리실, 2024)	20년 장기계획, <u>메가트렌드</u> 기반 대응	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17	도민참여, 거버넌스, 환경, 생태·사회·경제 통합 목표	환경부, 법정 (20년)
도시기본계획 (제5차) (건설주택국)	공간 구조 개편, 저탄소 도시구조 조성	3,6,7,9,11,13,17	<u>다핵분산형</u> 도시, 공간, <u>탄소저감형</u> 교통체계, <u>스마트 인프라</u>	국토부, 법정 (20년)
국제자유도시 종합계획 (기획관리실, 2022)	국제관광, 교육, 의료, 물류 클러스터 조성	3,6,7,8,9,11,13,17	<u>지속가능한</u> 산업/관광, <u>녹색인프라</u> , 국제 파트너십 확대	국토부, 법정 (10년)
탄소중립·녹색성장 기본계획 (기후환경국, 2023)	탄소중립, CFI2030, 그린수소 전략, 순환경제, 녹색산업	3,6,7,8,9,11,12,13,17	전기차 보급, 신재생 확대, 유연성 자원 확대	환경부, 법정 (10년)
제주 탄소중립 선도도시 전략 (기후환경국, 2024)	탄소중립, 순환경제, RE100, 2035 Net-Zero 실현, <u>지역기반</u> 에너지 자립	7,8,9,11,12,13,17	<u>지역분산형</u> RE, 커뮤니티 전력 자급, 수소경제	환경부/국토부
<u>세계환경중심도시</u> 계획 (기후환경국, 2025)	탄소중립, 환경 보전, 생물다양성, 국제 <u>환경연계</u>	7,9,11,12,13,14	생태계복원, 국제환경협약 이행	환경부, 법정 (10년)
스마트시티 종합계획 (혁신산업국, 2023)	환경, 산업, 복지, 디지털 기반 서비스, 에너지·교통 관리	3,6,7,8,9,11,12,13,17	스마트그리드, <u>V2G</u> , IoT 교통망	국토부 5년
제주 <u>분산에너지특구</u> (혁신산업국, 2025)	탄소중립, 분산형 전원 기반 RE 특화지구 운영	7,8,9,11,12,13,17	ESS, <u>VPP</u> , <u>V2G</u> , 주민참여형 에너지 생산, <u>재생에너지</u> 자립도 제고	산업부
2035 에너지 대전환 전략 (혁신산업국, 2024)	<u>탄소중립</u> , <u>전력</u> ·수송 전반 RE 전환 등	7,8,9,12,13,17	RE 발전비율 70% 이상, 수소 9.7만톤 생산, 출력제어 완화	산업부
디지털전환 전략 (혁신산업국)	디지털 트윈, <u>기후모델링</u> , 에너지관리	7,8,9,11,12,13,16,17	디지털 <u>탄소계량</u> , <u>기후대응</u> 시뮬레이션	과기정통부

3. 제주는 지금! (3) 실천방안+

플라스틱 프리 실천방안

구분 / 실천차원	실천 방안	제주도 사례	글로벌 전략 연계
경제적 측면 (지속가능한 산업 전환)	- 플라스틱 대체소재 산업 육성 - 친환경 용기 보증제 확대 - 관광산업과 연계한 지속가능 인증 도입	- 삼다수 친환경 용기 도입 - 제로웨이스트샵 창업(예: 리페트, 제로마켓)	- EU 플라스틱세 도입 (포장재 기준) - UNEP: 플라스틱 생산자책임 강화 제안
시민참여 (생활 속 실천문화 확산)	- 리유저블 컵/식기 렌탈 플랫폼 확대 - 학교·마을단위 플라스틱 저감 교육 - 시민 포인트제 도입 (분리배출 보상)	- '용기내 챌린지' 캠페인 - 클린하우스 재활용 앱 운영 - 관광객 대상 '제로플라스틱 여행 가이드' 제공	- Plastic Free July 등 글로벌 캠페인 - WWF: 소비자 행동 변화 중심의 행동 가이드라인 발행
기술적 측면 (재활용·대체기술 확산)	- Bio-PET, PLA 기반 제품 상용화 - AI 기반 자동 분류시스템 구축 - 폐플라스틱 연료화(RDF) 고도화	- 생분해성 봉투 시범 도입 - 스마트 재활용 선별기 도입 - IoT 기반 분리배출 시스템	- Global Plastic Innovation Network (GPIN): 기술교류 플랫폼 구축 - OECD: 순환경제 기술 이전 확대 추진
정책적 측면 (지자체-국가 간 제도 연계)	- 플라스틱 프리 지자체 인증제 - 공공기관 조달제도 개편 - 생산자책임재활용제(EPR) 확대	- 1회용품 줄이기 조례 - 제주특별법 내 환경특례 활용 - 관광시설 친환경 인증제 도입 추진	- UN 글로벌 플라스틱 조약(INC) (2024 초안) - G20: 국가별 규제표준 통합 논의
글로벌 연계 (지속가능성 연대와 협력)	- 제주 주도의 아시아-태평양 제로웨이스트 네트워크 구축 - 국제기구/NGO와 공동 캠페인	- '플라스틱 제로섬 제주' 비전 추진 - 국제포럼(예: 제주국제환경포럼) 연계	- Break Free From Plastic Movement - Ellen MacArthur Foundation 순환경제 프레임워크 확산

플라스틱 프리 실천방안, <https://chatgpt.com/c/683b8f20-f030-800f-adb8-be42ad9f77d3>, 2025. 7. .

4. 실천전략 (1) Connectivity : 제주도와 SDGs : 2040 미래상(연계)

V. 2040 지속가능발전 미래상

28

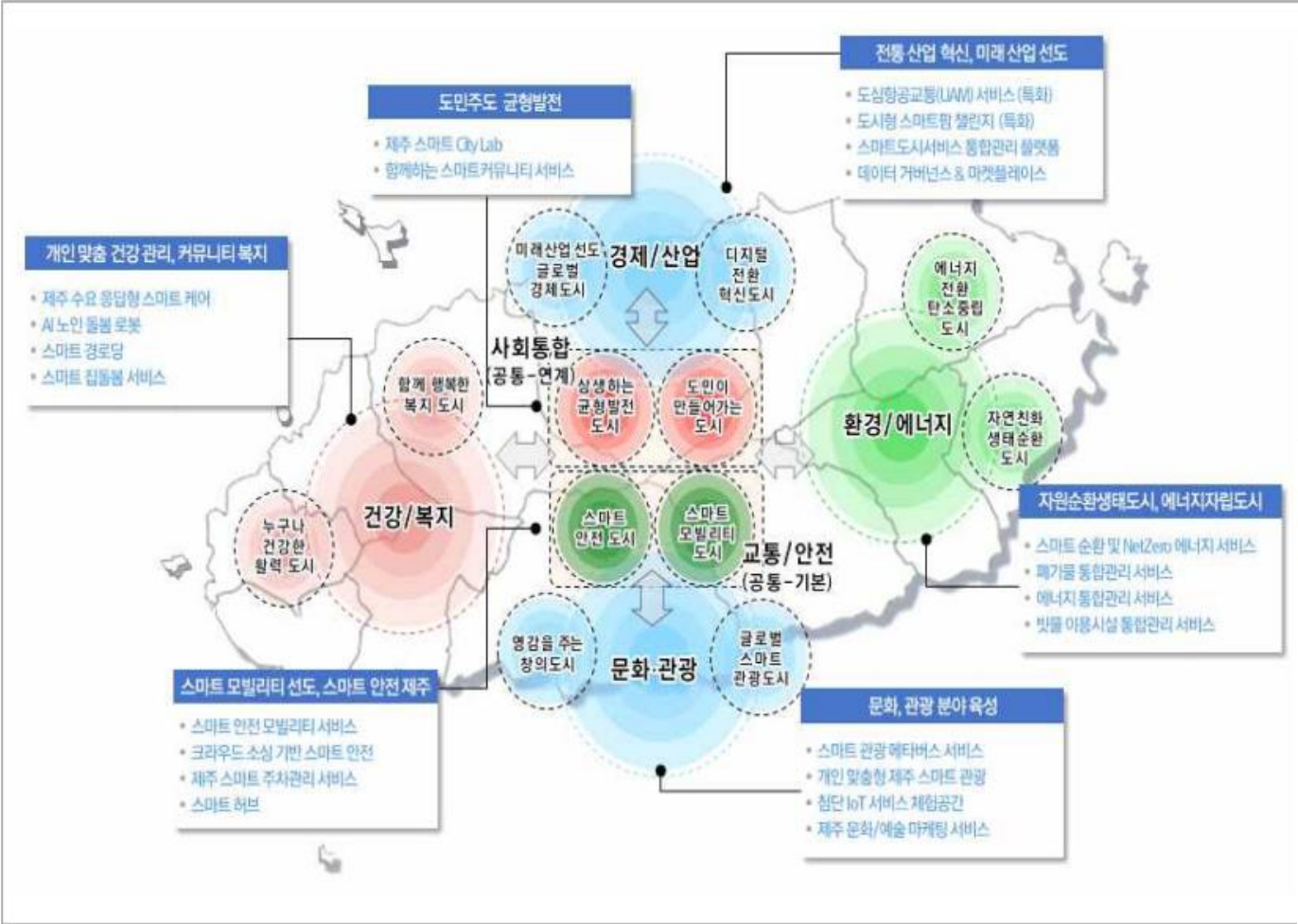
미래상

- 「2040 제주특별자치도 지속가능발전 기본전략」을 수립, 추진함으로써 제주 사회가 맞이하게 될 2040년의 미래상을 제시

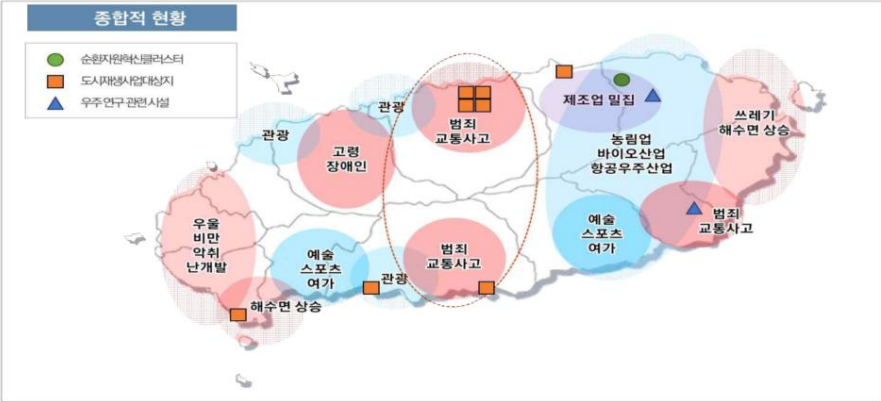
【핵심지표: 36개】

SDGs	핵심지표	SDGs	핵심지표	SDGs	핵심지표
1.빈곤해소	- 제주가치돌봄서비스차상위계층초과자이용률 - 노인일자리 참여자 증가율 - 취약계층 주거안정성 지수	7.에너지	- 그린수소 생산량 - 재생에너지 보급률	12.지속가능 생산소비	- 생활계폐기물 재활용률 - 플라스틱 재활용률
2.친환경농업 / 먹거리	- 친환경농업 인증면적 비율 - 제주농산물 가격안정관리제 품목 수 - 친환경 학교 급식 비율	8.일자리/ 경제성장	- 중소기업 성장률 '상장기업 육성 지원사업' 참여기업 성장률	13.기후변화 대응	- 온실가스 감축률 - 친환경 차량(전기차) 비율 - 자연재난안전도
3.건강과웰빙	- 걷기 실천율 - 제주 관내 입원 의료이용률	9.산업화와 혁신	- 연구개발(R&D) 투자율 - 제주 바이오시장 규모 - 농촌융복합산업(6차산업) 매출 증가율	14.해양 생태계	해양생태계 건강지수
4.양질의교육	- 평생교육 참여율 - 제주 바람숲 어린이도서관 수	10.차별해소	- 장애인 고용율 - 금융포용 지원사업 지원율	15.육상 생태계	- 제주형 생태계서비스지불제대상사업 수 - 탄소흡수량
5.성평등	- 여성 경제활동 참여율 - 지역성평등지수	11.지속가능 도시	- 녹색건축 인증 건수 15분도시 목표달성률	16.평화정의 제도	지역안전지수(범죄분야)
6.물관리	- 지하수 안정성(수질, 수량) - 상수도 유수율	-		17.글로벌 파트너십	- 국제교류협력 수 - 지속가능발전목표(SDGs) 달성도

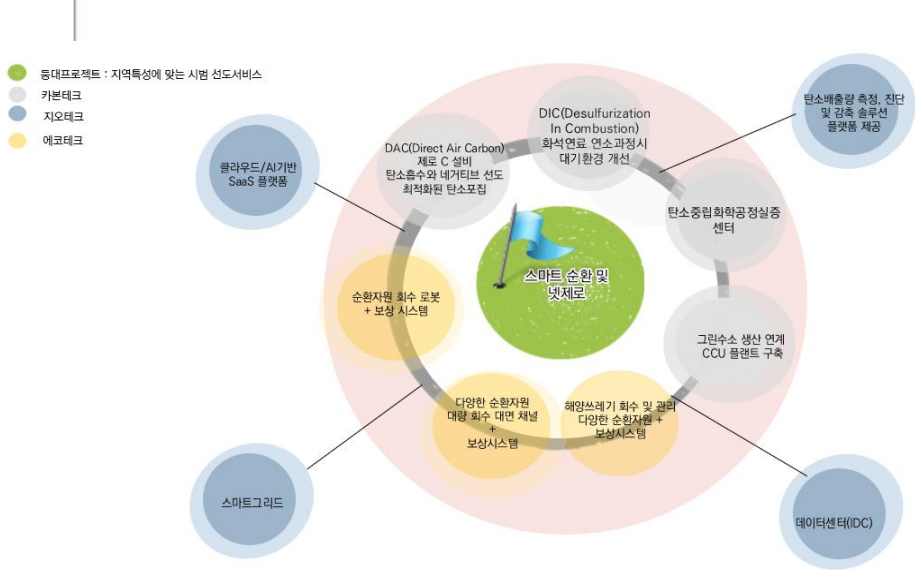
4. 실천전략 (2) Connectivity: 지역문제 연계 - 녹색성장기본계획: 2035(연계)



[그림 1-8] [제주 스마트도시 공간구상]



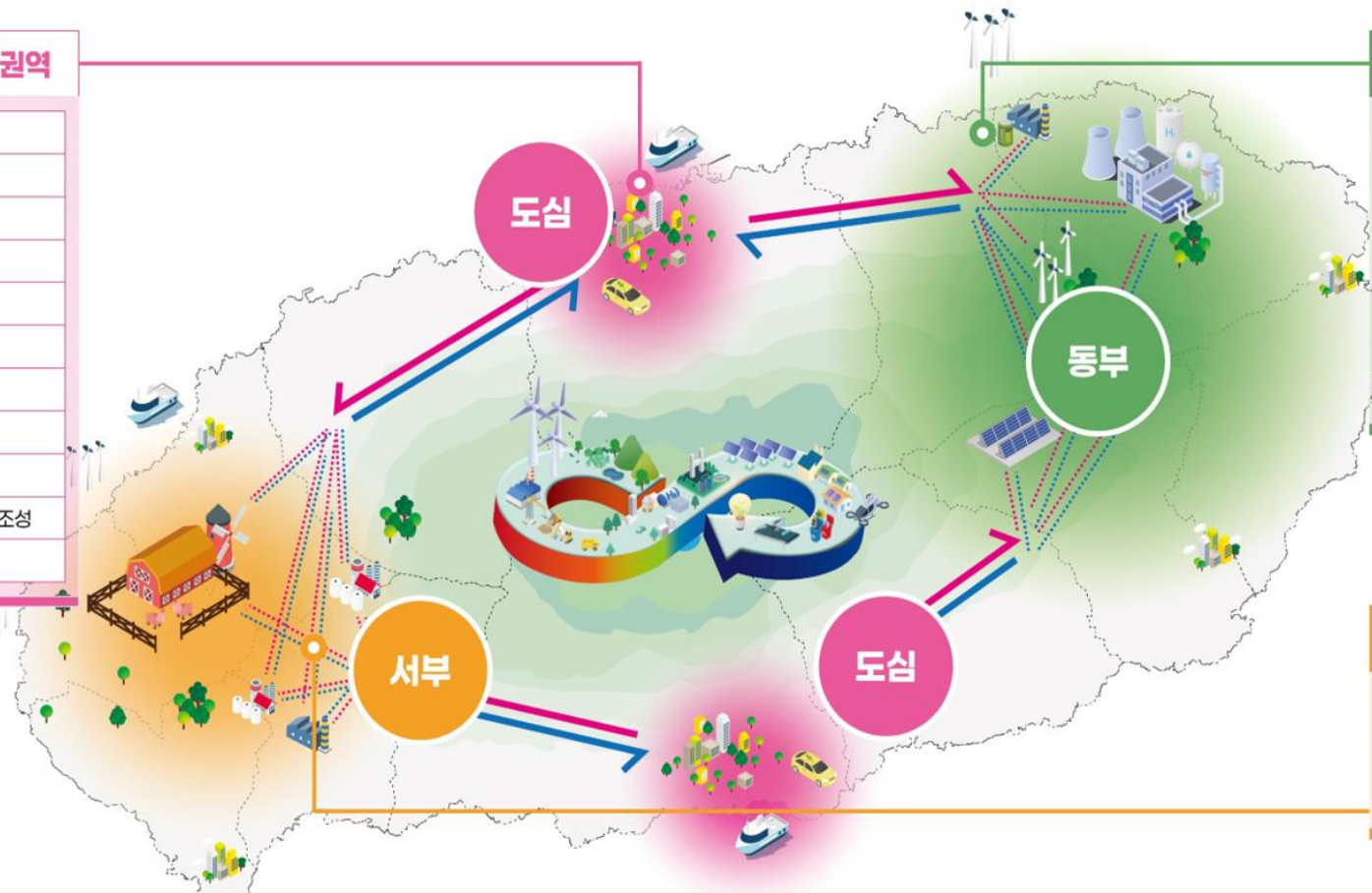
(그림 IV-107) 제주도 4대 권역별 특성



4. 실천전략 (3) Connectivity: 선도지역- 탄소중립선도도시: 2035(연계)

다양한 청정에너지로의 **순환·전환·확산** 으로 2035년 넷제로 제주 달성

도심	기후복지 위한 실천·확산 권역
건-2	그린리모델링 및 설비 교체
건-3	민간의 에너지 절약
수-1	제주시 도심구간 수소트램 구축
수-2	전기 모빌리티 보급 및 확대
수-3	친환경 대형차량 보급
수-4	공공·민간의 노후차량 교체
흙-1	대중교통 편의성 및 가로등 관리
흙-2	자연환경 보전·보호
흙-3	육·해상 흡수원 조성
흙-4	목재산업시설현대화 및 목재친화도시 조성
에-1	에너지분야 인재 양성 및 기술 교류



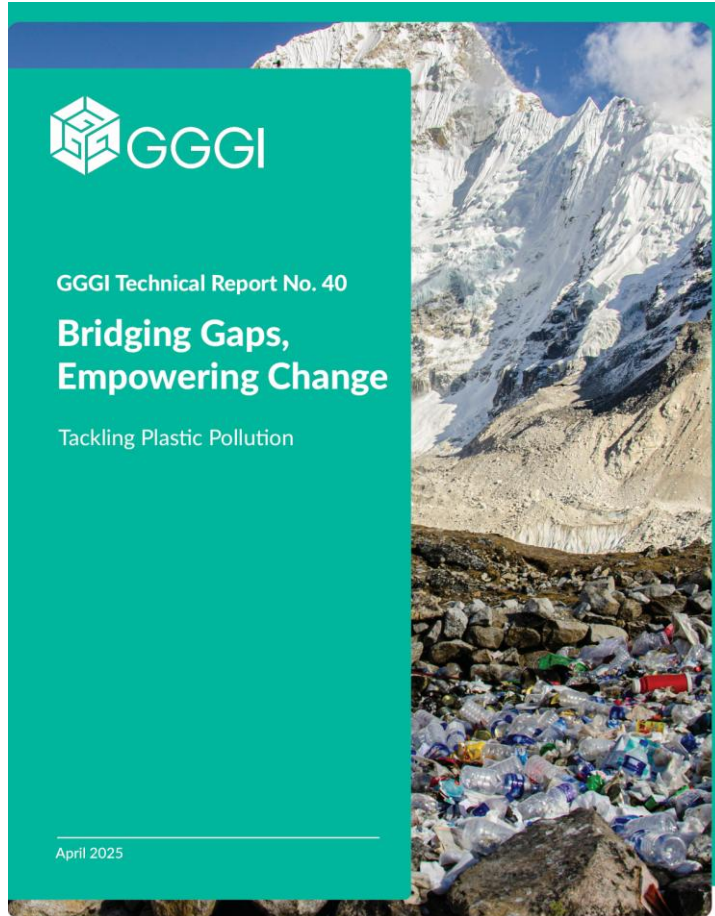
동부	미래혁신 위한 전환 권역
건-1	빗물재이용 시설 설치
흙-2	생태축 복원 및 관리
폐-1	신재생에너지, 폐자원의 활용
폐-2	친환경 폐기물 처리 시설 조성
에-2	분산에너지 기반 마련
에-3	잉여전력 활용
에-4	신재생에너지 생산기지 구축

서부	바이오e 순환 권역
농-1	가축분뇨 관리정책 대전환
농-2	가축분뇨의 공공처리 및 자원화
농-3	친환경 저탄소 농축수산 환경 조성

5. 우리가 하면 미래가 됩니다: 글로벌 선도(1)



순환경제 기반 플라스틱 제로 전략: GGGI 보고서 핵심 정리



구분	주요 내용	정책 방향 / 적용 포인트
1. 핵심 문제 정의	- 플라스틱 생산량 급증 (2050년까지 3배 증가 전망) - 폐기물 관리 불균형 (주요 20개국이 69% 배출) - 기후변화·생태계 파괴와 연결	- 전 지구적 대응 필요 - 선진국-개도국 간 책임 분담 (CBDR 원칙 적용)
2. 순환경제 전환 원칙	- 전 생애주기 접근 (LCA) - 재사용·재설계·재활용 중심 전환 - 폐기물에서 자원으로 전환	- 제품 설계 단계에서의 순환성 강화 - 재사용 인프라 및 제도 확대
3. 제도 전략	- 국제협약(Global Plastics Treaty) 추진 - EPR(생산자책임) 및 FCA(전체비용회계) - 문제성 플라스틱 단계적 퇴출	- 조약 이행 위한 국가별 규제 정비 - EPR 시범사업 및 법제화 필요
4. 재정 전략	- 연간 1500억 달러 투자 부족 - 플라스틱 크레딧, 혼합금융, 데마채권 도입 - 세계은행 Outcome-Based Bond 사례	- 민간 투자 유인을 위한 인센티브 설계 - 공공-민간 공동 투자구조 마련 (PPP)
5. 디자인 혁신	- 지속가능 제품 설계 (Eco-Design) - 디지털 제품 여권(DPP) - 재활용 소재 사용 의무화	- EU ESPR 등과 연계한 국내 기준 정비 필요 - 기업의 ESG 제품 설계 역량 강화
6. 감축 대상 중심 전략	- 일회용 및 복합재질 포장재 감축 우선 - 재사용·리필 확대 - 소비자 행동 변화	- 도시 중심으로 감축 시범도시 운영 - 리필스테이션, 재사용 용기 확대 필요
7. 공정 전환 (Just Transition)	- 비공식 노동자 보호 - 공정하고 포용적인 전환 정책 강조	- 재활용 노동자 권익 보호 조치 필요 - 지역 순환경제 일자리 창출 연계
8. 모니터링 체계	- M&E 지표 부족 - 투명성·추적성 강화 필요 - 디지털 기술 활용 강조 (AI, DPP, IoT 등)	- 국가 데이터 시스템 구축 - QR기반 추적시스템, 리사이클링 이력 관리
9. 글로벌 협력	- 기술이전, 정책모델 공유, 국제 금융 연계 - GPAP, GEF, WB, ADB 협력 확대	- 지방정부-국제기구 연계 시범사업 추진 가능 - 제주도 등 섬 지역 대상 국제 시범모델 유리

- 효과적인 플라스틱 관리와 순환경제 전환을 위한 핵심 역량 격차



Capacity Gap	Definition	Key Challenges	Indicators
Policy and Governance Gap	The disparity between comprehensive policy frameworks needed to address plastic pollution and current governance structures in countries.	Lack of national plastic reduction strategies, weak enforcement mechanisms, insufficient legislative tools.	Existence of national plastic regulations, enforcement of plastic bans, institutional capacity for monitoring and reporting plastic waste.
Technological and Infrastructure Gap	The gap between advanced waste management technologies and the existing infrastructure in countries for effective plastic management.	Outdated recycling facilities, lack of access to technological innovations, inadequate data management systems for plastic lifecycle tracking.	Number of recycling facilities, waste management technology adoption rates, efficiency of national plastic data tracking systems.
Financial Resource Gap	The shortfall between the funding required to implement sustainable plastic management systems and the available financial resources.	Limited access to international financing mechanisms, overreliance on external funding, and insufficient domestic investment.	Amount of national and international funding dedicated to plastic waste management, access to green financing tools like blended finance or green bonds.
Socio-Cultural and Behavioral Gap	The gap between the level of public awareness and behavior changes needed for effective plastic pollution prevention and current practices.	High cultural reliance on single use plastics, underfunded or underutilized public awareness campaigns.	Public participation in recycling programs, awareness levels regarding plastic pollution, adoption rates of sustainable consumer practices.
Industrial and Economic Structural Gap	The gap between circular industrial systems required for sustainable plastic use and existing fragmented, linear economic structures.	Lack of markets for recycled plastics, limited capacity for sustainable product design, weak private sector engagement.	Proportion of recycled materials in the production chain, levels of private sector investment in circular economy models.
Data and Information Management Gap	The shortfall between comprehensive data collection systems needed for decision-making and the current data and infrastructure available.	Lack of national digital platforms for plastic waste tracking, poor real-time data integration, insufficient transparency in reporting waste flows.	Presence of a national digital platform for plastic waste tracking, integration of real-time data collection, accessibility of data on plastic waste flows.
International Trade and Supply Chain Gap	The gap between global trade systems needed to support sustainable plastic management and the current trade mechanisms in place.	Lack of integrated supply chains, insufficient regulations for transboundary plastic waste flows, weak international collaboration.	Capacity to manage international plastic flows, number of international agreements ratified and implemented related to sustainable plastics trade.
Skills and Human Resource Gap	The shortfall between specialized skills and workforce knowledge needed for phasing out plastic pollution and the current educational structures.	Limited access to training programs, insufficient expertise in ecodesign, sustainable waste management, and circular economy implementation.	Number of trained professionals in sustainable waste management, availability of educational programs focused on circular economy and ecodesign.
Research, Innovation, and Adaptation Gap	The gap between the level of research and innovation required for context-appropriate solutions and the current capacity for local adaptations.	Underdeveloped innovation ecosystems, low research investment, generated knowledge is not efficiently shared, and limited flexibility to adopt solutions to local contexts.	Level of research funding in plastic waste management, number of local innovations implemented, adaptability of research outputs to local conditions.
Stakeholder Coordination and Collaboration Gap	The disparity between the level of multi-stakeholder engagement needed for effective plastic management and the current capacity for collaboration.	Weak coordination between government bodies, industry players, and civil society; insufficient international collaboration.	Number of public private partnerships (PPPs) focused on plastic waste engagement levels of civil society in plastic management, degree of international cooperation.

역량 격차	정의	주요 도전 과제	성과 지표(Indicators)
1. 정책 및 거버넌스 격차	정책 체계와 실제 행정역량 간의 불일치	국가 전략 부족, 법 집행 미비, 제도 미흡	국가 플라스틱 규제 존재 여부, 금지제도 실행력, 감시역량
2. 기술 및 인프라 격차	최신 기술과 국가 보유 인프라 간의 차이	노후 재활용 시설, 기술접근성 낮음, 수명주기 추적 데이터 부족	재활용시설 수, 기술 도입률, 데이터관리 시스템 효율성
3. 재정 자원 격차	필요한 자원과 실제 가용 자금 간의 차이	국제금융 접근성 부족, 공적재정 의존, 민간투자 부족	플라스틱 분야 투자액, 녹색금융 도입 수준 (그린본드 등)
4. 사회·문화 인식 격차	시민 인식과 행동 변화 수준의 부족	일회용 의존 문화, 공익 캠페인 부족	시민 참여율, 인식 수준, 지속가능 소비 실천율
5. 산업 및 경제구조 격차	순환형 산업 구조 부족	재활용시장 부진, 친환경 제품 설계 역량 부족	생산체계 내 재활용소재 비율, 민간 순환경제 투자 규모
6. 데이터 및 정보 격차	결정을 위한 데이터 수집 인프라 부족	실시간 데이터 미비, 투명성 부족	플라스틱 추적 플랫폼 존재 여부, 데이터 접근성
7. 무역 및 공급망 격차	지속가능한 플라스틱 무역 시스템 미흡	국제 공급망 통합 부족, 규제 미비, 협력 부진	국제 플라스틱 이동 관리 역량, 무역 협정 수
8. 인재 및 교육 격차	전문 인력·교육 프로그램 부족	순환경제, 생태디자인 관련 교육 미흡	지속가능 폐기물 전문가 수, 관련 교육과정 수
9. 연구·혁신·적응 격차	현지 맞춤형 혁신역량 부족	연구투자 적음, 지식 공유 부족, 기술 현지화 미흡	연구비 투자 규모, 현지 혁신 사례 수, 지역 적응성 수준
10. 이해관계자 협력 격차	정부-산업-시민 간 협력 미흡	부처간 단절, 시민사회 참여 저조, 국제연계 부족	PPP 수, 시민사회 참여도, 국제 협력도

5. 우리가 하면 미래가 됩니다: 글로벌 선도 과제안(3)



제주도 플라스틱 제로 정책의 국제화 모델 설계

구성 요소	설계 방향	주요 내용	참고/연계 사례
1. 비전 Vision	“플라스틱 제로 아일랜드 2040, 글로벌 순환경제 선도지역”	탄소중립·기후회복력 기반 지속가능 섬 구축	Global Plastics Treaty, GPAP ‘SIDS 우선 국가 전략’
2. 목표 Goal	플라스틱 오염 90% 감축 및 자원순환율 80% 이상 달성	순환경제 전환 중심 글로벌 시범지로 도약	UNEP "Turning Off the Tap", OECD 2040 시나리오
3. 전략축 3대 Pillar	A. 정책정합성 B. 지역기반 전환 C. 글로벌 연계 확장	LCA 기반 정책개편 지역-산업-시민 연결 기후기금·기술교류 확대	EU ESPR, GPAP Action Framework, INC 조약안
4. 실행 전략	① 규제 개선 ② EPR 시범 ③ 재정다각화 ④ 국제인증	- 제주형 EPR + 플라스틱 크레딧 실증 - DPP 기반 이력추적 - GPAP-GGGI 연계 프로젝트 추진	필리핀 PCX, EU ESPR, World Bank PWR Bond 사례
5. 핵심 모델화 요소	1) 섬 기반 순환경제 설계 2) 도민참여형 거버넌스 3) 국제 협력 정합성 확보	- 관광객 대상 리필·반환 제도 - 플라스틱 프리 인증마을 - 국제 데이터 공유체계 구축	발리 Refill Island, 프랑스 '제로웨이스트 시티'
6. 국제협력 프레임워크	① UNEP/INC: 조약 이행 지역거점 지정 ② GPAP: 플라스틱 액션 파트너십 가입 확대 ③ MDB/GEF: 국제기금 유치	- INC 이행현황 보고 기반 M&E 도입 - ADB·GCF 등 재정 파트너 확보 - KEI·GGGI와 정책연계 공동연구	인도네시아 NPAP, 가나 GPAP PPP 사례
7. 평가 체계	국제 M&E 정합성 + 지역 맞춤형 지표 통합	- 플라스틱 유입량/회수량 - 도민 참여율 - 순환소재 사용률 - 탄소감축 연계성	GGGI 플라스틱 제로 프레임워크, ESG-KPI 기준
8. 브랜딩 및 외교 전략	“플라스틱 제로 + 카본프리 아일랜드” 복합 이미지 구축	- 국제행사 개최 (세계환경의날, INC, GPAP 연계) - 유엔기구 유치 제안 (UNEP-AP거점)	Jeju+UNESCO 생물권보전지역, 카본프리2030

제주형 국제협력 로드맵(안) (2025~2030)

연도	주요 활동	기대 성과
2025	INC-5 연계 제주 선언, GPAP 참여 확대	국제정책 정합성 확보
2026	제주형 EPR+크레딧 시범, 글로벌 인증제 도입	정책 수출 가능성 확대
2027	GPAP 공동 보고서 발간, 국제 사례 공유	플라스틱 제로 글로벌 모델화
2028	UNEP-INC 이행 국가 보고 대상지 등록 추진	정책-재정 연계 기반 마련
2029	국제 시범도시 지정 유치(UN SDG 로컬랩)	다자간 협력 플랫폼 구축
2030	순환경제 전환 1단계 완료 및 글로벌 보고	제도 정착 및 글로벌 리더십 강화

5. 우리가 하면 미래가 됩니다: 3무실천으로 Jeju is Everywhere



5. 마무리
Response 반응. 아파하고, ability능력->Responsibility

- 결국은
3無로 가자
- 1. 비밀없다.. 소통. 현장기회
 - 2. 공짜없다.. 선택책임. 이익공유. 공감
 - 3. 정답없다.. 도전, 만드는게 정답

Time, April 15, 2021, 50,000개 구독객 성장개비



[리더스포럼]탄소중립, 정답은 없다.
제주는 전기차도 있다.

발행일: 2023-04-20 16:00 | 지면: 2023-04-21 | 27면

탄소중립2050, 탄소제로로 2050년까지 대기중에 배출·방출 또는 누출되는 온실가스의 양과 온실가스 흡수의 양을 상쇄한 순배출량이 제로가 되는 것을 말한다. 제주도가 2012년 선언한 '제주 CF2030(Carbon Free Island2030)'은 2030년까지 국내 모든 에너지를 신재생에너지로 대체하고(4085MW), 도내 자동차 50만대 중 75%인 37만대를 EV(전기차)로 전환하는 것을 포함하고 있다.



<김인환 서울대 환경대학원 박사>

제주도에서 발전량 19%인 신재생에너지는 간헐성으로 주파수 및 전압의 변동성 심화로 전력계통에 상당한 영향을 미친다. 전력 공급이 부족할 때 본 도에서 27%인 초고압직류송전(HVDC)에 의존도가 크고, 전력 공급이 과잉일 때에는 풍력 및 태양광 발전능력을 제한하고 있다. 신재생에너지 출력제한 해소를 위한 전기저장장치(ESS)는 계통 보완 및 전력수급 안정화를 유도할 수 있으나, 설치 비용부담은 매우 크다. 이에 필자는 제주도 3만 3000대 전기차를 움직이는 ESS로 활용하는 것을 제안한다. 이를 통한 출력제한 해소로 전력수급 안정화와 전기차로 온실가스의 양을 줄이고자 한다. 일례로 제주도 현재 EV 3만 3000대가 CF2030의 EV 75%(약 37만대) 전환 목표를 달성할 경우(대당 70kW 기준) 차량 보유를 1인당 1대, 세대당 2대인 제주의 상황을 고려 EV 가동율을 40~50% 수준 가점시 전력 과잉공급 시간대(8~16시) 최대 13~16GW(1.9~2.3GWh) 저장공간 확보가 가능하다.

전기차 및 신재생에너지를 활용한 탄소중립은 지역마다 다양한 분산 자원에서 시작되는데, 이를 실현하기 위한 정책 결단도 필요하다. 첫째, 제도적 차원의 전기차 단독 차원화가 필요하다. 현재 전력시장에서 전기차는 ESS와 같은 단속 차원으로 인정 못받고 있으며, 이에 관련 법·제도가 미비한 상황이다. 이미 전기차를 ESS로 2018년부터 독일/제주 등에서 양방향 충전용을 위한 V2G(Vehicle to Grid) 실증을 진행, 가능성 및 기술력은 확보했다. 둘째, 제주만이 가능한 충방전 특화 요금제로 실제 양방향전력이 과다 발생하는 중간부하 시간대(대당 08~16시로 실제 전력 안정화를 위한 정부하/중간부하 시간대 변경과 충방전 특화 요금제 개발) 등이 필요하다. 제주 충전요금분 본 도와 동일하게 '경부하(22~08시), 중간부하(08~16시), 최대부하(16~22시)' 시간대로 운영중이다. 셋째, 일리차라 전기차의 제주 선도성은 차량 수 뿐만 아니라 국제전기차엑스포를 통한 다양한 글로벌 마케팅으로 활용하자는 것이다. 5월 2일부터 4일까지 제주ICC에서 열리는 10회 국제전기차엑스포는 단순히 전기차 전시 뿐만 아니라 관광 및 MICE차원의 접촉과 50여개국 참가, 150개 이상의 세미나 세션, 한국-실리콘밸리 포럼, 스타트업들 신규마케팅 상품 및 창업 등 소비자 및 기업 중심의 전기차 생태계 구축에 기여할 것이다. 10회 전기차엑스포는 탄소없는 섬 제주(CF2030) 11주년을으로 모빌리티 혁신과 에너지 대전환을 위한 대담한 여정으로 새로운 10년을 준비하고 있다.

제주도는 탄소중립을 위한 신재생에너지와 전기차를 단순히 공급·소비 관점에서 수요·생산 관점으로 전환을 선도하고 있다. 이제부터 제주도에서 전기차는 V2G로 계통을 보완, 신재생에너지 발전제한을 극복하는 탄소중립을 위한 분산에너지특구로 활용되길 기대한다. 이를 통해 에너지 자치를 선도하자는 것이다. 에너지를 cost에서 income으로 생각을 바꾸자. 지역에서 소비하는 에너지를 지역에서 생산하는 분산에너지는 탄소중립을 선도할 것이고, 그 중심에 제주가 있다. 탄소중립을 위한 에너지 전환은 분산에너지와 에너지 자치가 정답이다. 제주를 통한 탄소중립의 더 큰 대한민국을 기대한다.

김인환 서울대 환경대학원 박사 inhwan3355@gmail.com

[리더스포럼]탄소중립, 정답은 없다. 제주는 전기차도 있다. - 전자신문

27 전자신문 2022년 6월 17일 금요일

리더스포럼



박사(서울대 ISD 연구원)·
제주그린뉴딜자문위원장
inhwan3355@gmail.com

2025년에 대한민국의 넷 제로와 스마트시티를 누가 기
회로 활용할 것인지 더 큰 세
로운 도전을 기대한다. 시민
과 함께하는 도전에 실패는
없다.

탄소중립, 공짜는 없다

지난 5월 초 제9회 국제전기자동차엑스포 스마트e벨리포럼에서는 제주카본프리 아일랜드(Carbon Free Island 2030) 10주년과 분산에너지 특구 논의가 있었다. 러시아-우크라이나 전쟁 장기화로 인한 석탄·석유·천연가스 급등 퍼펙트 스톰 속에서 좌장으로 참석해 약간의 설렘과 두려움으로 진행됐다. 주요 핵심은 신재생에너지 100% 에너지 자립 섬 도전의 제주 가파도 프로젝트가 왜 실패했는지와 제주 신재생에너지가 2021년 64%의 발전 제한이 발생하는데 신재생에너지 공급 확대를 계속할 것인가 등 CF2030에 대한 논의였다.

제주 가파도 프로젝트는 2012~2016년 풍력 500kW, 태양광 144kW, 에너지저장장치(ESS) 3.8MW에 143억원이 투입됐다. 국내 최초로 도서 지역 전력 사용량 100%를 7일간 신재생에너지로 130가 281명에게 제공했다. 그러나 그 후 관광객 등 전력 사용량 증가와 풍력발전기 노후화로 인한 이용률 저하, ESS 용량 부족 등 신재생에너지 이용 급감으로 카본프리섬 탄소배출만 늘었다는 평가가 있었다. 제주 신재생에너지

발전 제한은 신재생에너지 설비 비중은 36%, 발전 비중은 18%로 대한민국을 선도했지만 재생에너지 발전의 간헐성과 전력 수요공급 불일치로 계통 운영의 어려움이 발생하고 있다. 이를 기술 융합 연계와 기업 중심 및 시민과 함께하는 실천으로 제안하고자 한다. 첫째 기술 융합 연계는 저장과 전환의 유연성 자원 확보이다. 잉여 전력을 통한 수소 생산 등 제주에서 진행되고 있는 대표 도전은 더 강화돼야 한다. 둘째 기업 중심 시장구조는 가상파워(VPP) 등 소규모의 다양한 신재생에너지 분산 자원을 모집하고 전력시장 참여를 유도, 분산 자원의 가시성 확보로 계통 운영 효율성 및 에너지 거래의 다양한 비즈니스를 진행해야 한다.

셋째 시민은 에너지 프로슈머로서 개인 거래 등 수요관리 차원의 참여 역할이 더 필요하다는 것으로, 시민과 지역주도의 에너지 민주주의가 필요하다는 것이다. 마지막으로 현장 실천이다. 제주 CF2030과 함께 발전 제한에 작은 도전인 스마트시티리얼리지는 신재생에너지 개인간거래(P2P), 수요관리(DR),

전기차 활용(V2G), 이동형 저장장치(ESS) 등에 대한 기술시장적 도전과 전기차 확대에 인한 기존 주유소 전환의 공간적 도전이다. 한계 스마트하브가 진행되고 있다. 물론 개인 간 에너지 거래는 이동형 ESS가 한전, 산업통상자원부, 국토부 간 협의과정에서 현장 적용이 쉽지 않지만 문제 인식이나 전략적 방향에 대한 공감대만 된다면 다양한 비즈니스 등 규제 개선이 될 것으로 보인다. 그러나 전력망이 육지와 분리돼 있고, 전력 거래가 독자적인 제주에서 불가능하다면 대한민국 어디에도 실현할 곳은 없을 것이다.

과거 10년 다양한 실천적 도전을 보면서 미래 10년 후, 아니 3년 후인 2025년에 대한민국의 넷 제로와 스마트시티를 누가 기회로 활용할 것인지 CF2030과 가파도나 제주 발전 제한에 더 큰 새로운 도전을 기대한다. 시민과 함께하는 도전에 실패는 없다. 대한민국의 선택받은 1%인 제주, 글로벌 GDP 2%인 대한민국, 우리에게 탄소중립이든 스마트시티든 함께하는 도전은 계속돼야 한다. 세상이 공짜만 없다.

[리더스포럼]탄소중립, 공짜는 없다 - 전자신문

27 전자신문 2024년 4월 19일 금요일

리더스 포럼



서울대 환경대학원·
지속가능발전연구소 박사
inhwan3355@gmail.com

탄소중립은 대기 중에 배출·방출·누출되는 온실가스의 양에서 온실가스 흡수의 양을 상쇄한 순배출량이 0이 되는 상태로, 대한민국은 2030년까지 온실가스 배출량을 2018년 대비 40% 감축과 2050년 탄소중립을 목표로 하고 있다.

제주도를 통한 탄소중립의 더 큰 대한민국을 기대한다.

탄소중립, 비밀은 없다

세계 온실가스 배출 비중은 2020년 기준 500억톤 가운데 에너지 비중이 73%이고 이 가운데 산업부문 24.2%, 건물 17.5%, 수송 16.2%이다. 반면에 대한민국의 배출량 6억5000만톤 가운데 에너지 관련 비중이 86.9%이고 이 가운데 산업부문 39.5%, 운송 13.5%, 건물 7.2% 등 에너지가 차지하는 비율은 80%가 넘는다.

지금까지 에너지는 중앙 차원의 대규모 공급으로 화력발전이나 원자력발전 등 대규모 송전설비가 필요한 형태로 운영되어 왔다.

지역 수요 중심의 분산에너지는 에너지를 사용하는 공간·지역 또는 인근 지역에서 공급하거나 생산하는 일정 규모 이하의 에너지로, 주로 태양광·풍력 등 재생에너지와 수소발전 등 지역주민이나 협동조합 등이 소유하는 형태를 말한다. 탄소중립을 위해서는 재생에너지 중심의 분산에너지 확대가 필요하며, 이를 통해 대규모 발전소 건설이나 송전선로 건설 관련 사회적 갈등을 줄이고 전력 공급의 안정성을 제고해야 한다.

현재 분산에너지 수요와 공급의 불일치는 매우 심각하다. 수요는 수도권에 몰려 있고 공급은 비수도권인 호남·제주 등에 집중. 수요·공급 불일치를 해소하기 위해서는 수도권 지역의 분산에너지 공급을 늘리거나 호남·제주 권의 산업 수요를 늘리는 것과 함께 수요·공급에 대한 효율적인 관리가 필요하다. 탄소중립, 비밀은 없다.

제주도의 작지만 큰 도전을 통해 시민과 함께하는 에너지 전환, 전기차 및 에너지 효율 등으로 대한민국의 탄소중립과 분산에너지 시시점을 제시하고자 한다.

제주도는 2012년 CF2030 및 2022년 4월 제주형 분산에너지기본계획으로 현재 신재생에너지 20%와 전기차 10% 전환, 재생에너지 유연성 확보 등 대한민국의 탄소중립 및 분산에너지를 선도하고 있다.

제주를 통한 지속 가능한 분산에너지 생태계를 위한 노력은 첫째 '기술·기업' 차원에서 다양한 기술·비즈니스 모델을 줄이고 전력 공급의 안정성을 제고해야 한다.

'산업·경제' 차원에서 잉여 전력 해소를 위한 다양한 분산자원의 유연성 확보. 그린수소 연계 및 제주지역 산업 육성과 수요 확충을 통한 RE100 등 다양한 연계가 이루어지고 있다. 셋째 '시민중심'으로 신재생에너지 생산과 수요관리를 통한 다양한 시장에 참여하고자 한다.

'제주 이즈 에브리웨어'로 제주에서 시작된 2009년의 스마트그리드 실증부터 신재생에너지·전기차 등 다양한 분산에너지 활용을 통해 국가정책 차원에서 기후테크, 녹색산업 및 신기술 비즈니스로 활용하자는 것이다. 결국 분산에너지는 기후위기를 극복하는 탄소중립 차원뿐만 아니라 기존 소비자 개념에서 생산자로, 비용 개념에서 수익 개념으로의 대전환을 통해 지역일자리와 지역경제력 차원의 새로운 기회로 활용하자는 것이다. 이미 제주도는 국가 차원의 분산에너지 특구로 활용되고 있다. 제주가 대한민국의 미래다. 제주가 대한민국의 선택된 1% 지역이기 때문이다. 탄소중립, 비밀은 없다. 제주 이즈 에브리웨어.

[리더스포럼] 탄소중립, 비밀은 없다. JEJU is Everywhere - 전자신문

자. 오늘, 우린!



김인환

inhwan3355@gmail.com

Responsability, Just Do IT!

BOLD & BRAVE ; JEJU is Everywhere

35년

현재: 서울대 환경대학원 비전임교수, 서울대 지속가능발전연구소
진흥기관: 전 제주지식산업진흥원장 고양산업진흥원장
정부국회: 전 국회 과기정보상임위 ETRI 지역SW산업발전협의회장

국가정부: 국가과학기술위원회 지방과학기술종합계획 스마트시티종합계획 사회적기
업육성 중소기업기술혁신추진위 서울시도서관위원회

지속가능발전위원회 부위원장, 세계환경중심도시추진협의회, 분산에너지추진협의회
제주스마트시티챌린지MP, 제주스마트그린도시PM, 제주개발도시공사 CSR위원장
제주혁신플랫폼성과관리위원장
제주환경포럼간사, 국제e모빌리티기획위원장

소셜 디자이너

국가 지역혁신.탄소중립 ESG

행정학박사 국가생존기술연구회 회장 적정기술학회 지역위원장 홍익재단 이사서울대응
합기술대학원 KAIST테크노경영대학원 중앙대산업창업대학원 UC,Berkeley 실리콘밸리
RTP지역혁신

제주통방융합테스트베드(2002) 창의적전파진흥지구(2006) JEJU is Everywhere(2023)

