

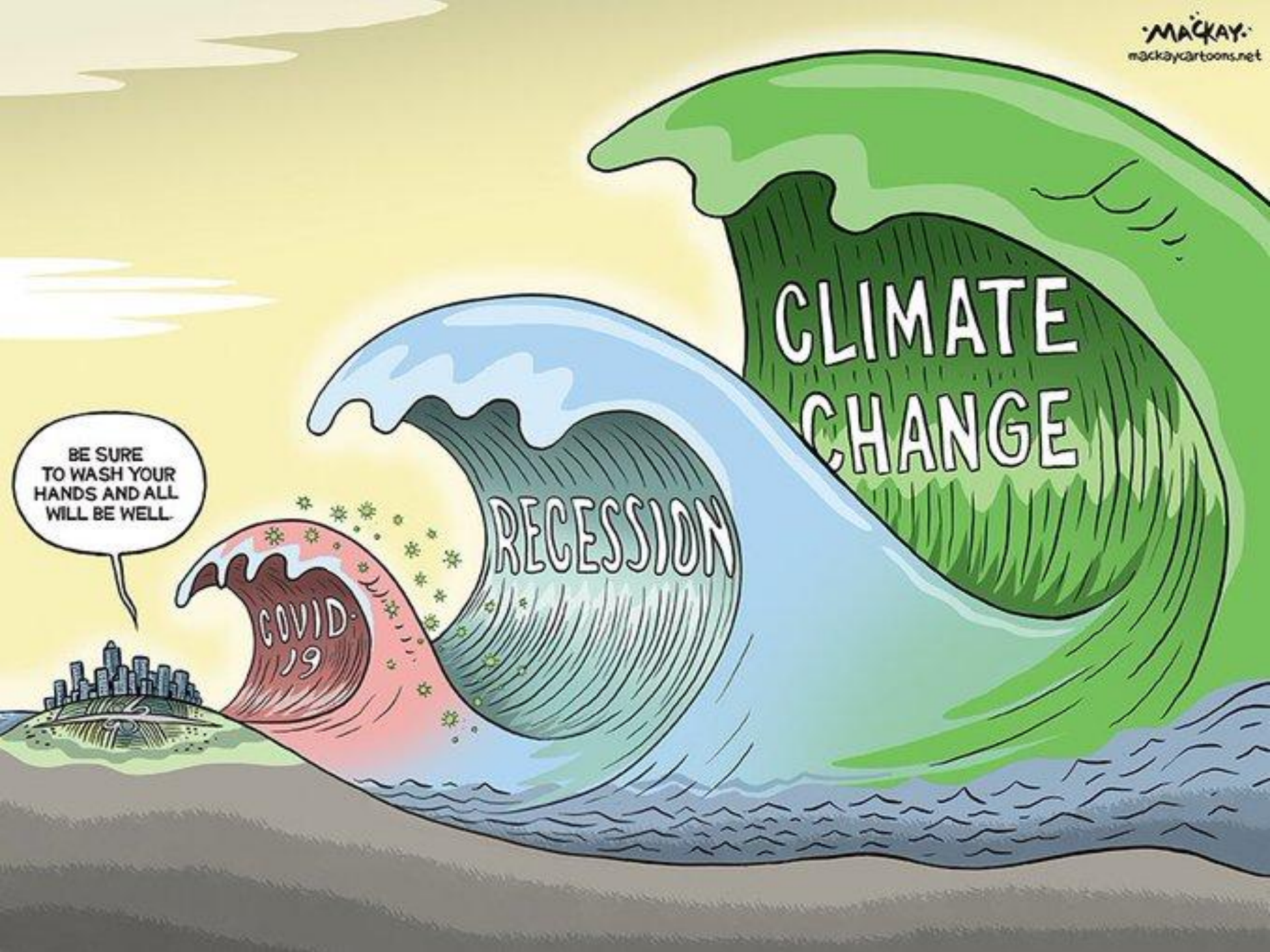
[전북특별자치도 시대 함께하는 탄소중립 교육과정]

기후위기 정책동향과 지자체 탄소중립 실행전략

2026. 5. 19.

 Jthink 전북연구원

 JCN 전북탄소중립지원센터
Jeonbuk Carbon Neutrality Center



BE SURE
TO WASH YOUR
HANDS AND ALL
WILL BE WELL.

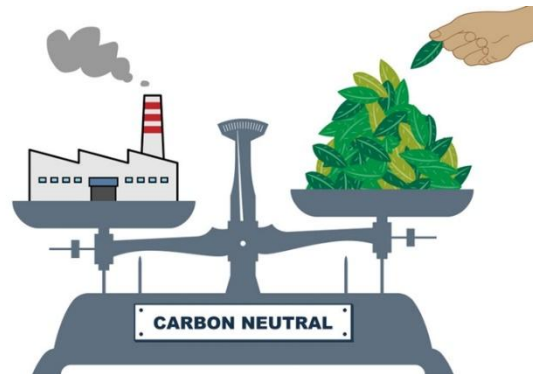
COVID-19

RECESSION

CLIMATE
CHANGE

Contents

- 1 기후위기 현황 및 정책동향 (1강)
- 2 사례로 보는 기후테크 (2강)
- 3 탄소중립 정책 활성화 방안(인센티브) (3강)



탄소중립

Current Status and Policy Trends

1

기후위기 현황 및 정책동향

1. 기후위기

날씨(기상)

우리가 매일 경험하는 기온, 바람, 비 등의 대기 상태

기후

수십 년 동안 한 지역의 날씨를 평균화한 것

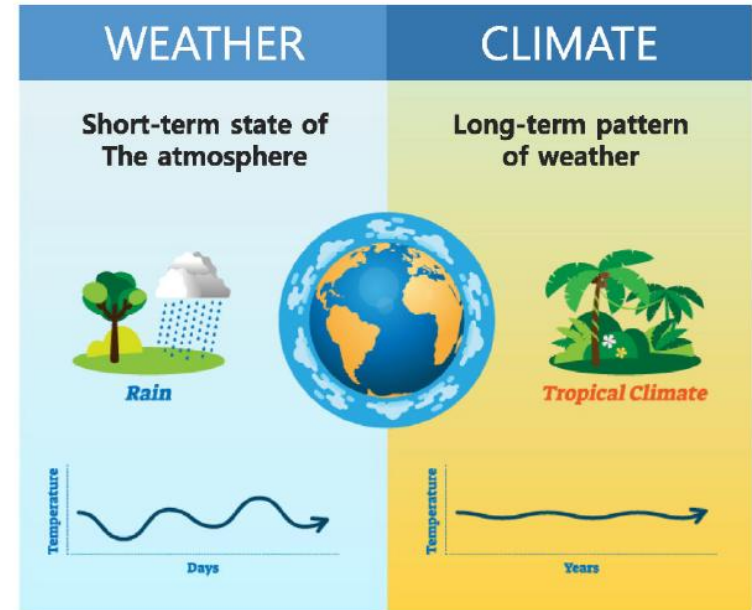
- 기후는 어떤 장소에서 매년 되풀이 되고 있는 대표적인 정상 대기상태의 모든 현상

기후변동성

긴 시간 동안의 평균에서 약간의 변화를 보이지만 크게 벗어나지 않는 자연적인 기후의 움직임

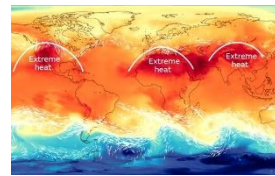
기후변화

오랜기간(통상적으로 10년 이상의 긴 기간) 동안 통계적으로 유의한 수준의 기후 평균상태 또는 변동성의 변화(IPCC)



날씨는 **기분**, 기후는 **성격**, 기후변화는 **성격 변화**

1. 기후위기





© Vasily Bogoyavlensky/The Siberian Times

연 땅이 녹으면서 온실가스 내뿜어요

지구온난화로 1년 내내 얼어 있는 땅 '영구동토층'이 갈수록 줄어들고 있어요. 영구동토층은 주로 시베리아, 캐나다 북부, 알래스카 등 북극해 주변에 분포합니다. 그런데 온난화로 예상보다 두 배 이상 빠르게 동토층이 줄어들고 있다는 겁니다. 영구동토층에는 동식물 사체가 많이 들어 있어요. 온난화로 동토층이 녹으면 부패가 시작돼 이산화탄소와 메탄가스 같은 온실가스가 뿜어져 나옵니다. 영구동토층이 녹으면서 앞으로 100년 동안 온실가스가 최대 3800억 나을 거란 연구도 있어요.

메탄가스 퐁는 열카르스트 지형

영구동토층이 녹으면 흙을 단단하게 붙잡고 있던 얼음이 녹으면서 땅 전체가 퐁 꺼집니다. 그 자리에는 얼음이 녹아 생긴 물이 고여 호수가 되죠. 사진은 캐나다 하드슨만에 생긴 열카르스트 호수들입니다. 이런 열카르스트 호수는 이산화탄소와 메탄가스를 뿜어냅니다.

온난화가 끝이 아니에요

동토층에 갇혀 있던 '스테인 툽' '천연두' 같은 바이러스가 탈출해 전염병에 될 수 있어요.

녹은 흙에서 나온 각종 미세알 성분이 바다로 흘러들어 생태계를 교란할 수 있어요.

동토층에 있는 송유관이 지반이 꺼지면서 손상될 수 있어요. 석유 유출 사고가 우려됩니다.



<https://www.youtube.com/watch?v=t7cofBEdt04>

<http://xn--zb0b20fnzw5rc.kr/12781>

<https://www.youtube.com/watch?v=gGfGqMyEF0M>

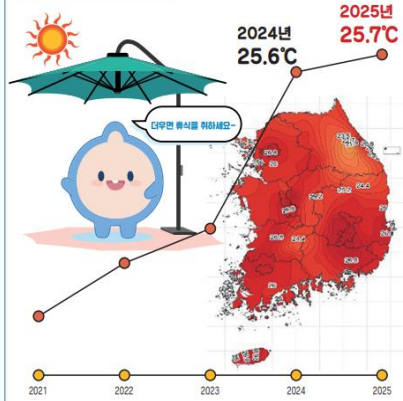
<기후위기 현황 유튜브 영상>

1. 기후위기



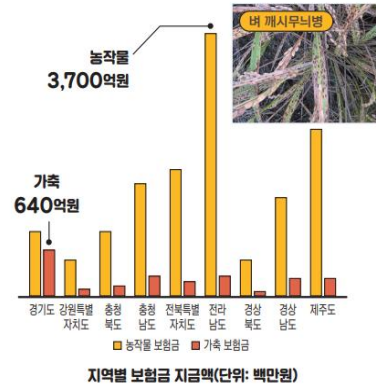
1. 기후위기

기상기후



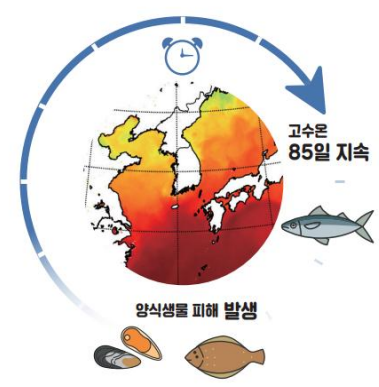
여름철 전국 평균기온은 25.7°C로 역대 최고 1위 경신

농업



대설·한파, 이상저온, 진동호우, 폭염 및 이상고온으로 인한 병충해 발생 등 농업재해가 연속적으로 발생

해양수산



최장기간 고수온 발생이 지속(85일)되며 남치, 전북 등 양식생물 피해 발생

산림



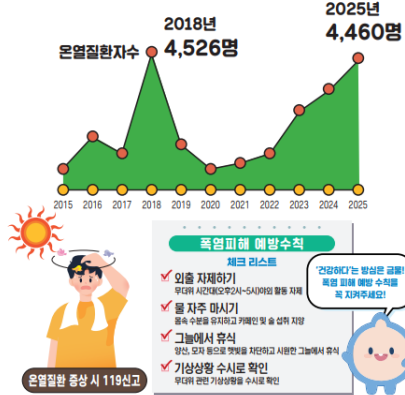
의성, 산청, 울주 등에서 발생한 대형산불로 역대 최대 규모 피해 발생(총 105,084ha)

환경



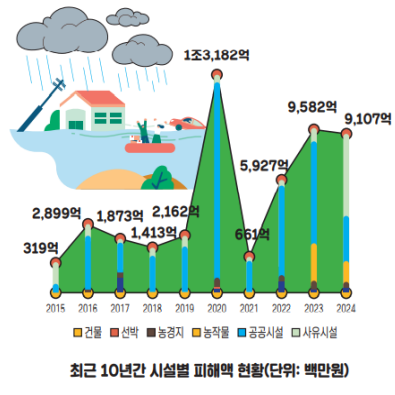
여름부터 초가을까지 강원 영동지방을 중심으로 108년만의 극심한 가을 발생

건강



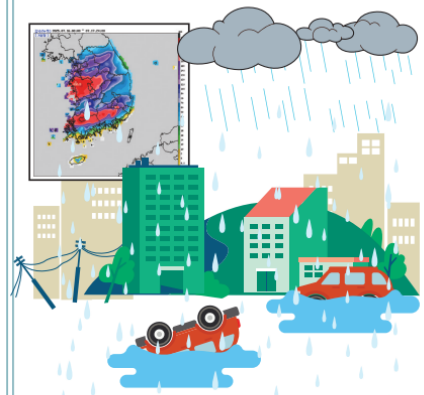
여름철 전국 평균기온은 역대 1위로 온열질환자수 전년 대비 20.4% 증가한 4,460명 집계

국토교통



극한 강수와 폭염이 반복·중첩되며, 도로, 철도, 하천 등 국가 기반시설 전반에 걸쳐 기능저하와 피해 유발

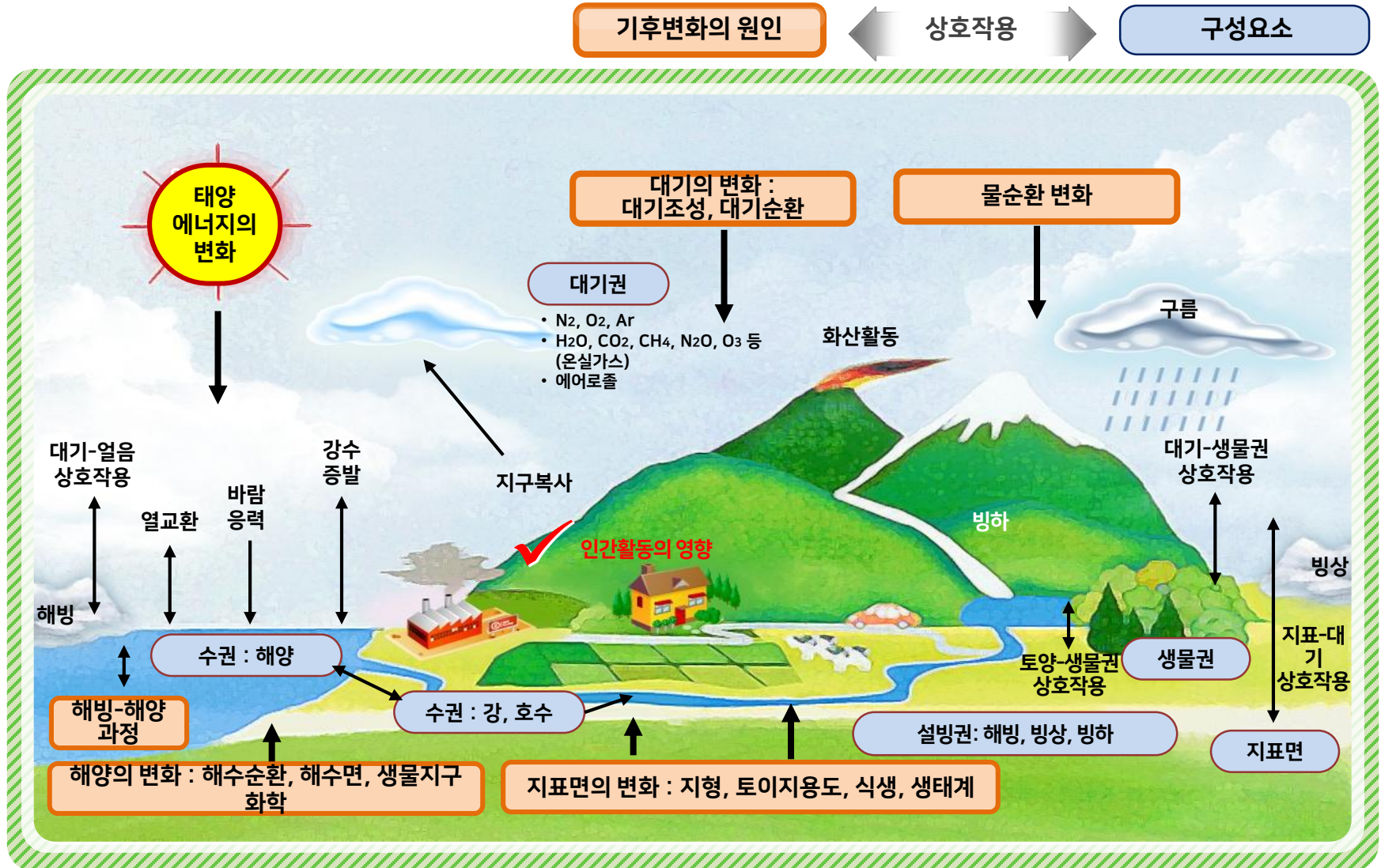
재난안전



7월 16~20일 후호로 총 피해액 1조 848억원 발생, 최근 10년간 자연재난으로 인한 최대 재산 피해 기록

1. 기후위기

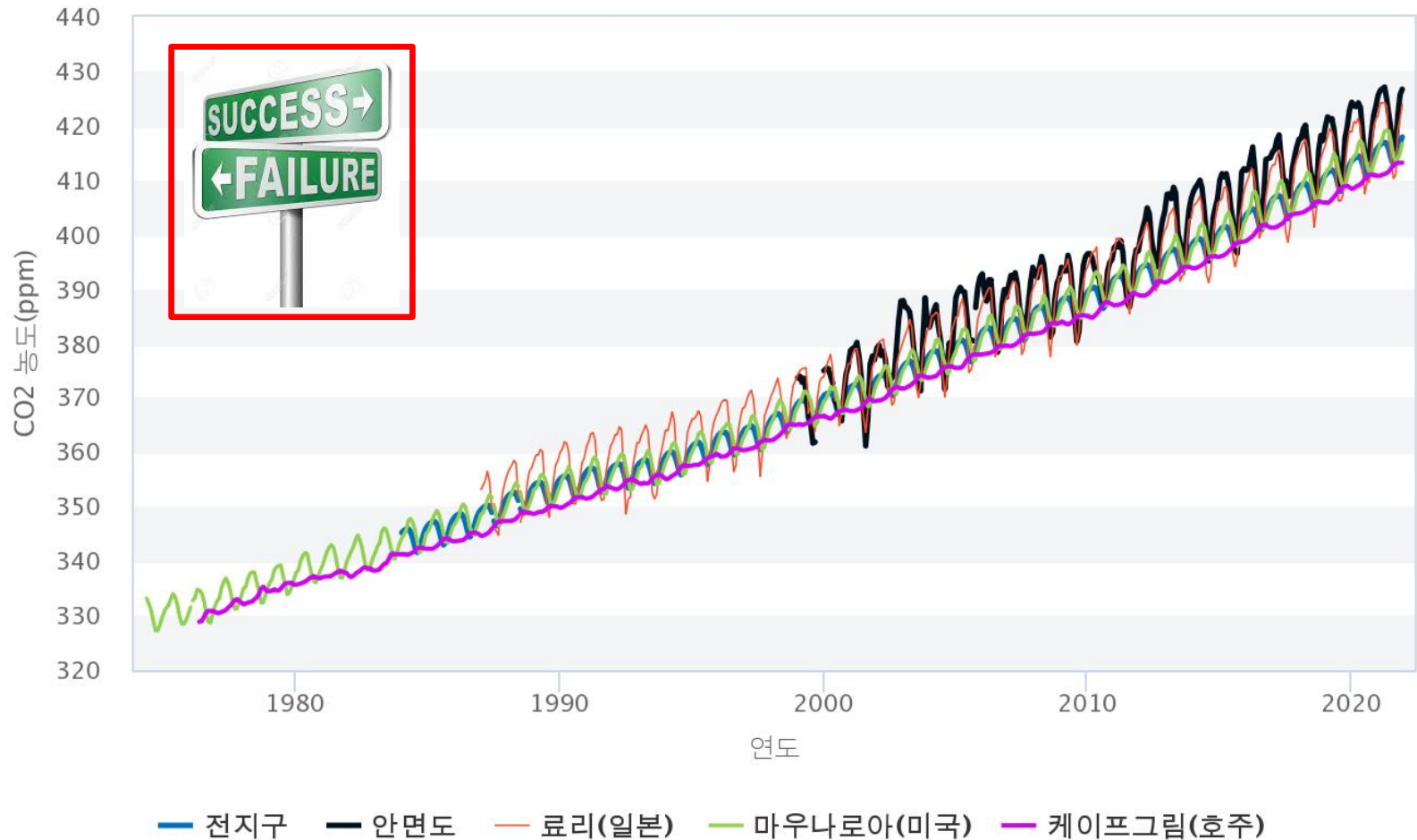
기후시스템



* Schematic view of the components of the climate system, their processes and interactions

1. 기후위기

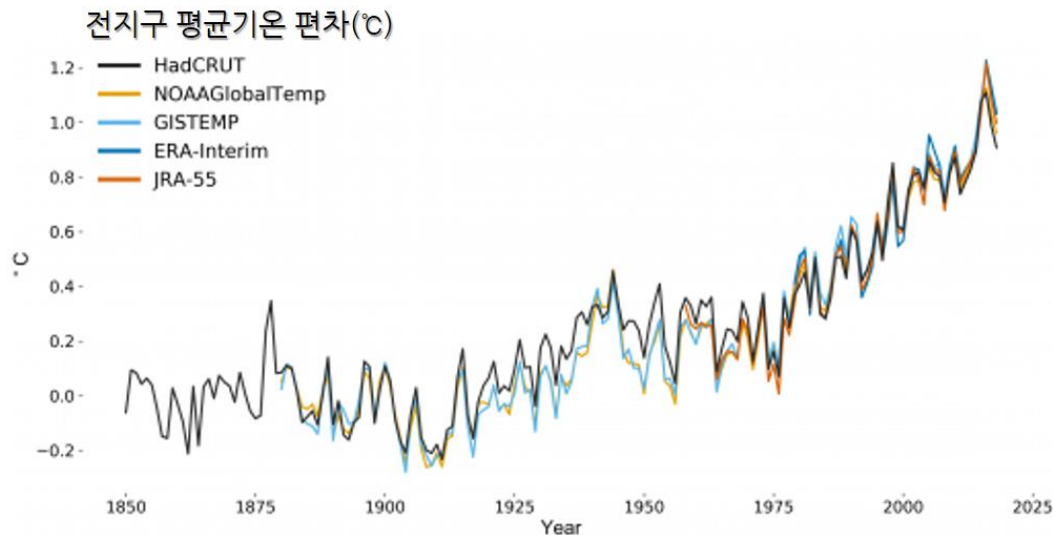
이산화탄소 배경농도



자료 : 기상청 종합 기후변화감시정보

1. 기후위기

전지구 평균기온 상승이 2°C를 넘으면?



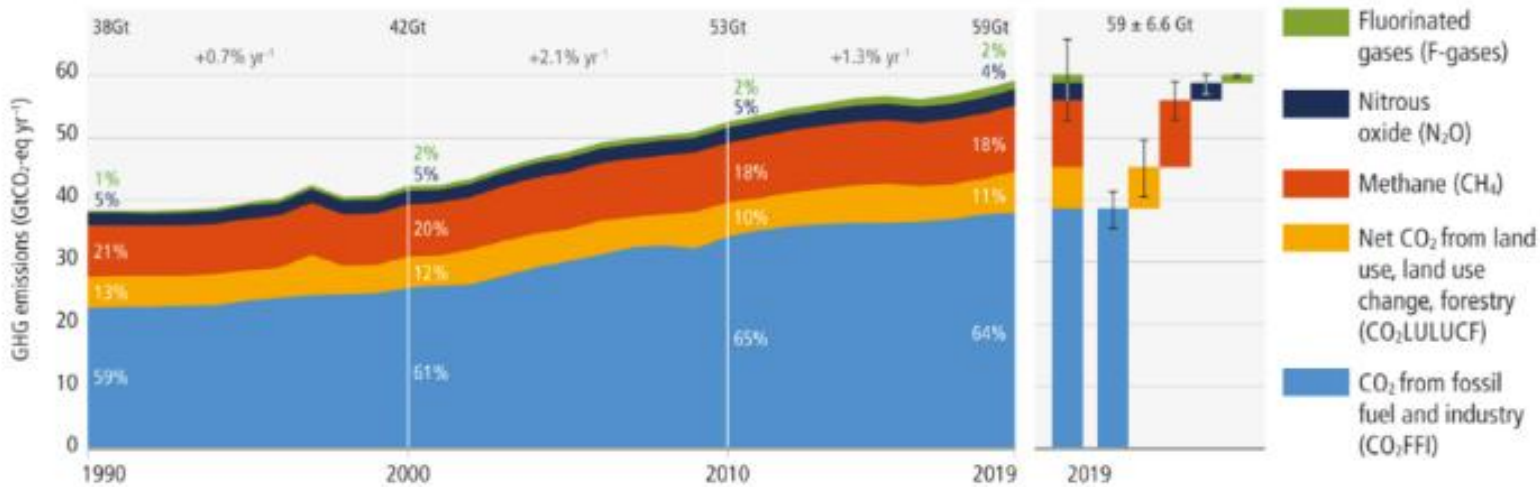
- 기후 시스템은 서로 영향을 주며 되먹임 효과를 일으킴
 - 지구온난화 2°C 가 넘으면 현재처럼 균형 잡힌 기후로 다시 돌아오기 어려움
- > 2100년까지 지구평균온도 상승폭을 산업화 이전 대비 2°C 이하, 더 나아가 1.5°C 이하 목표(파리기후변화협약, 2015)

2. 온실가스 배출량

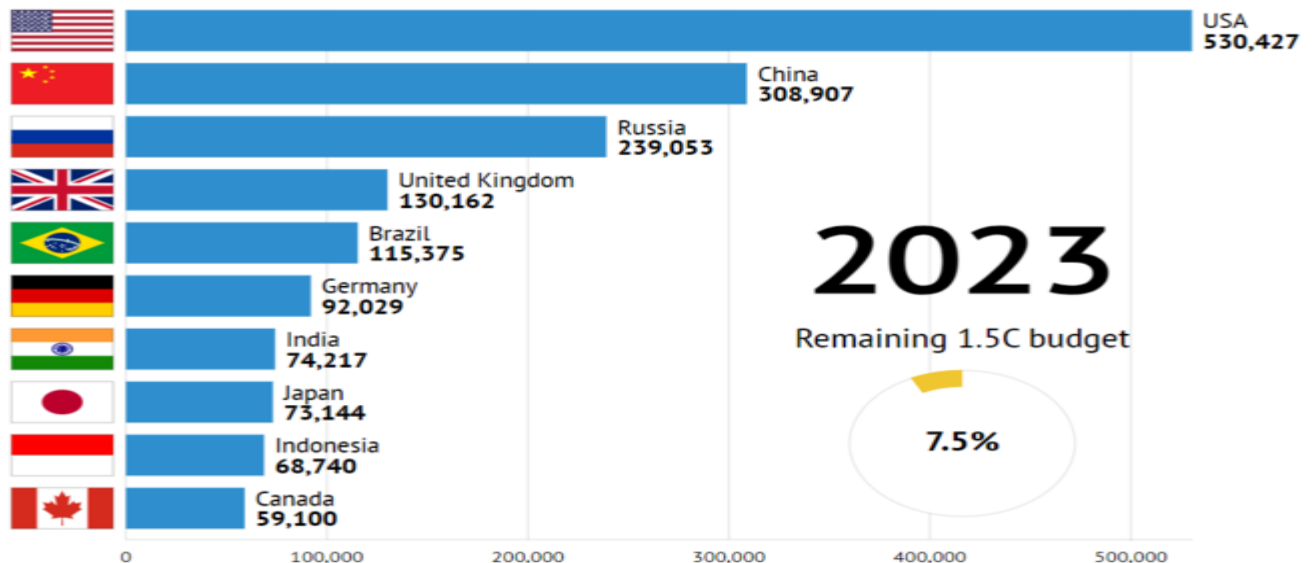
전지구 온실가스 배출량

a. Global net anthropogenic GHG emissions 1990–2019 ^(a)

출처 : IPCC AR6 SMP(2022)

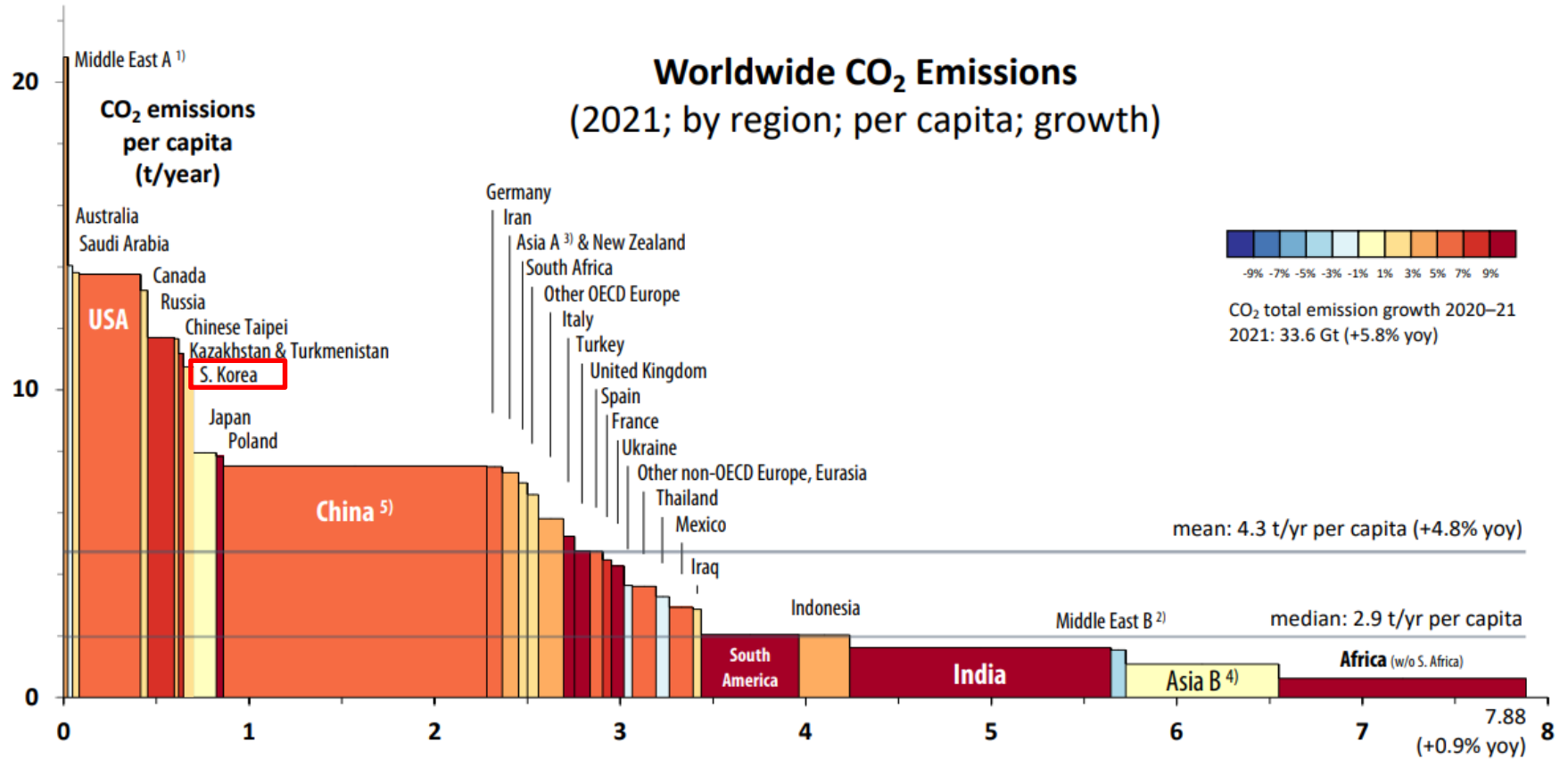


국가별 누적 배출량



Source: Carbon Brief analysis

2. 온실가스 배출량



How to read this diagram: The width of each bar corresponds to the region's population size, the height of the bar shows the emissions per capita, the area of each rectangle therefore represents the total emissions for that region. The area's color represents the growth of total emissions.



13만/s

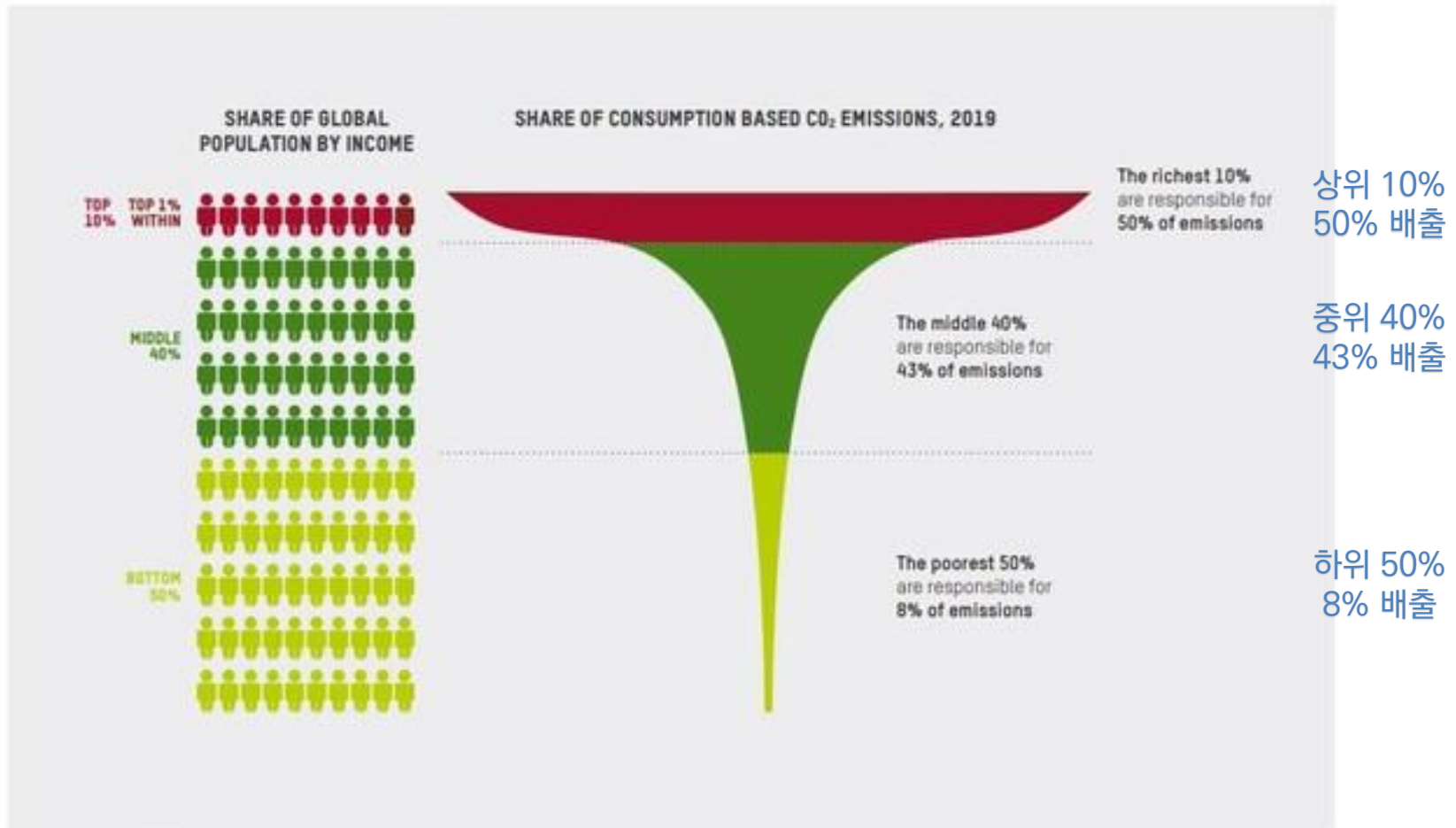
출처 : <https://aqalgroup.com/2021-worldwide-co2-emissions/>

2. 온실가스 배출량

옥스팜, '생명을 위협하는 탄소 불평등'

FIGURE 2 THE GLOBAL RICHEST 10% ACCOUNT FOR 50% OF CARBON EMISSIONS

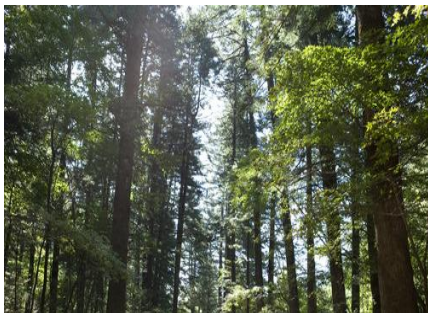
Share of global emissions by income group



2. 온실가스 배출량

온실가스 배출량 1톤CO₂eq.의 의미

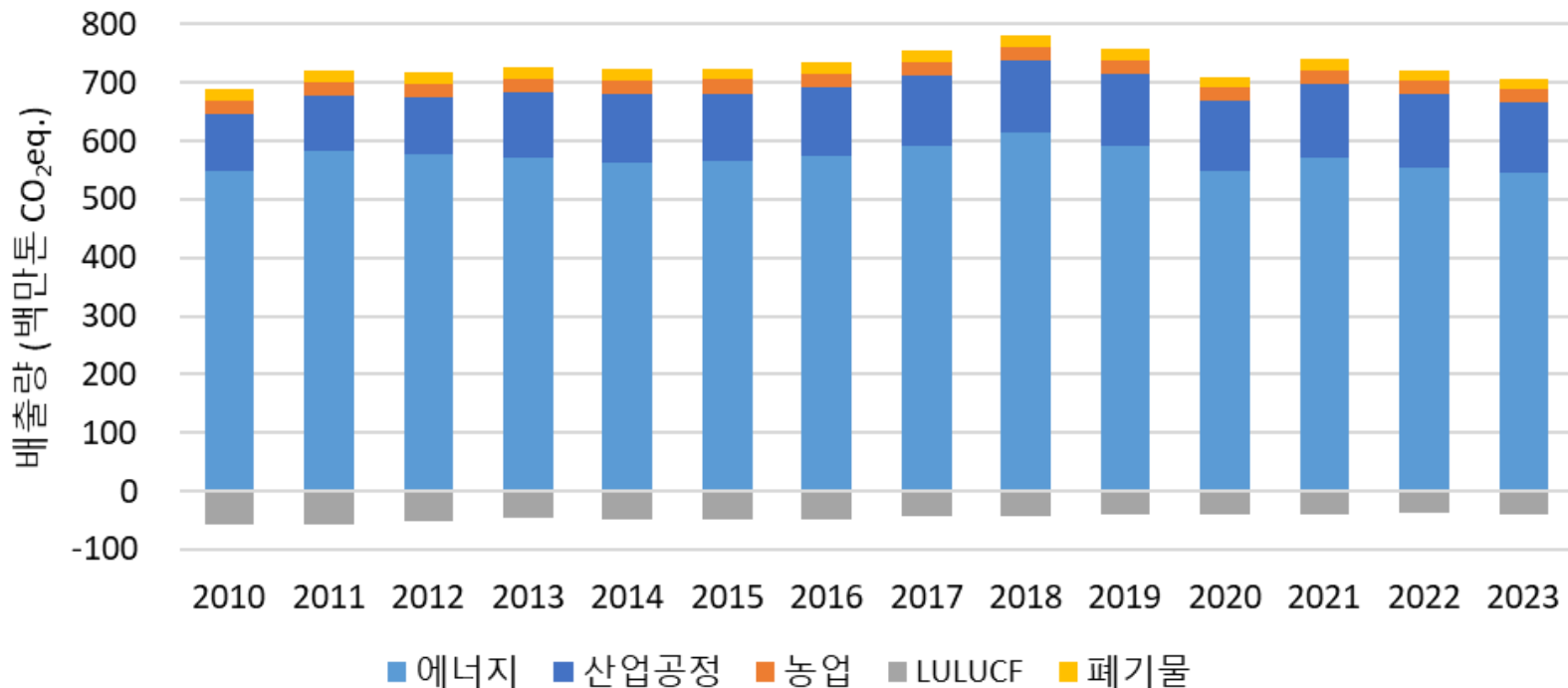
- ▶ 승용차(평균연비 11.06km/ℓ)로 서울 ⇔ 부산(왕복 820km)간 약 7번 왕복 배출량
- ▶ 잣나무 310그루를 심을 경우 1년 간 흡수되는 양에 해당



2. 온실가스 배출량_국가

국가 온실가스 배출량 및 흡수량(2025년 공표)

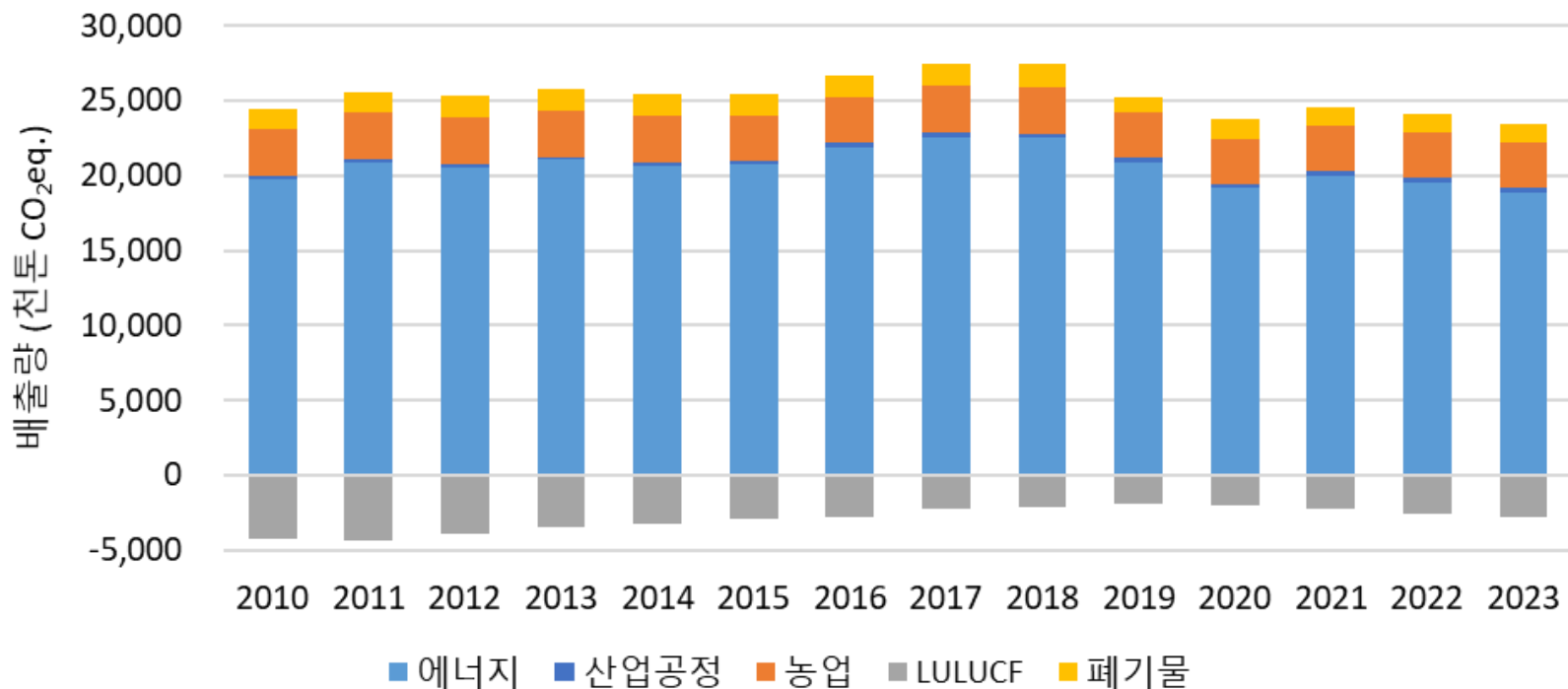
- 2023년 국가 온실가스 총배출량(LULUCF 제외)은 707.2백만톤 CO₂eq.로 2010년 총배출량 690.0백만톤 CO₂eq.대비 2.5% 증가하였고, 2022년 총배출량 대비 2.1% 감소함
- 2023년 배출량이 가장 많은 분야는 에너지 분야(77.1%)이며, 다음으로 산업공정(17.2%), 농업(3.2%), 폐기물 (2.6%) 순임



2. 온실가스 배출량_전북

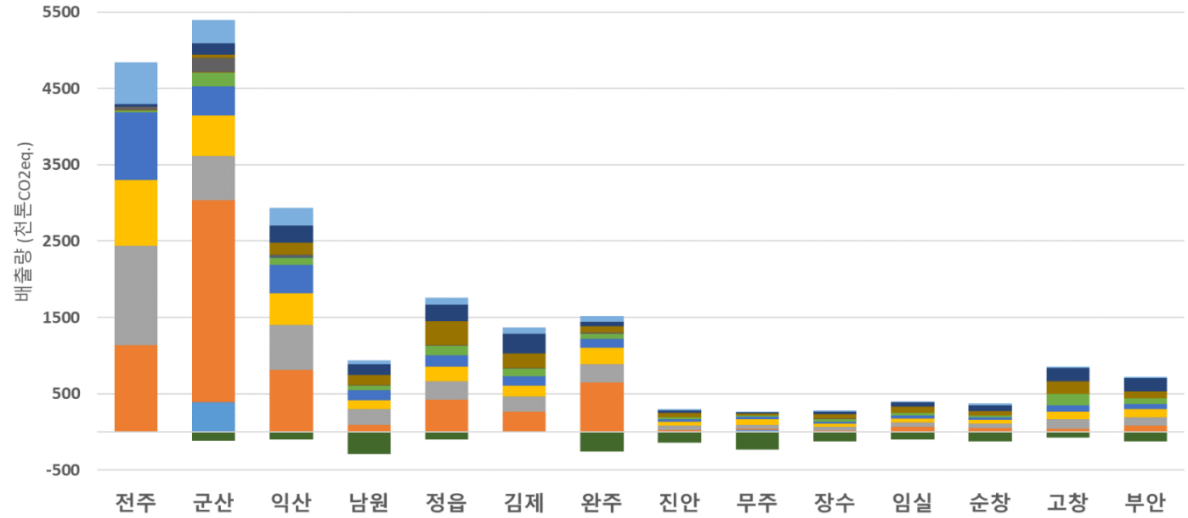
전북자치도 온실가스 배출량 및 흡수량(2025년 공표)

- 전북자치도의 2023년 온실가스 총배출량은 23,450.4천톤 CO₂eq.로, 2010년 총배출량 24,438.0천톤 CO₂eq.대비 4.0% 감소하였고, 2022년도 총배출량 대비 2.7% 감소함
- 2023년 배출량이 가장 많은 분야는 에너지 분야(81.1%)이며, 다음으로 농업(12.8%), 폐기물 (5.4%), 산업공정(1.3%) 순임

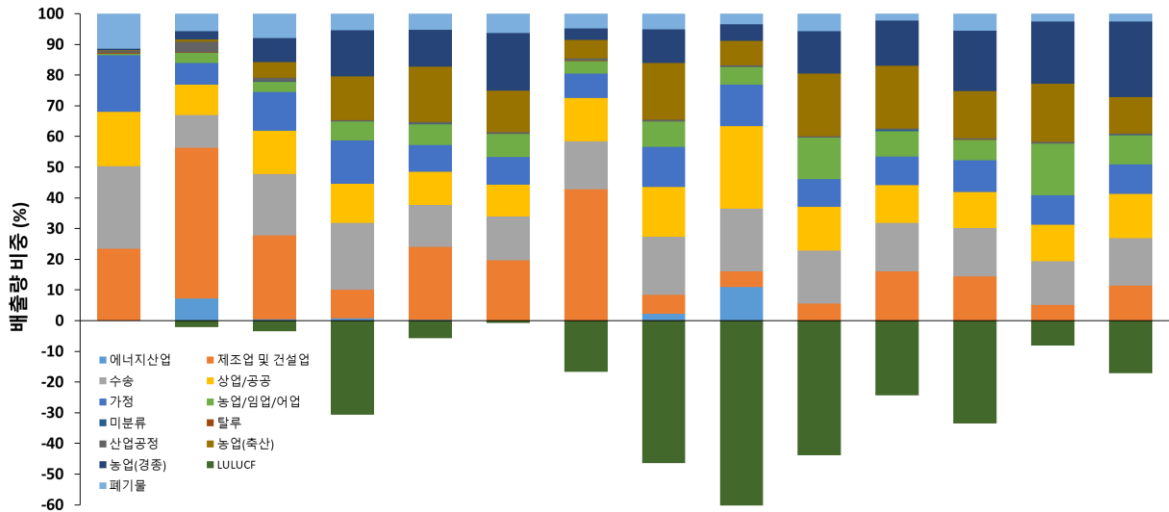


2. 온실가스 배출량_시군

시군별 온실가스 배출량



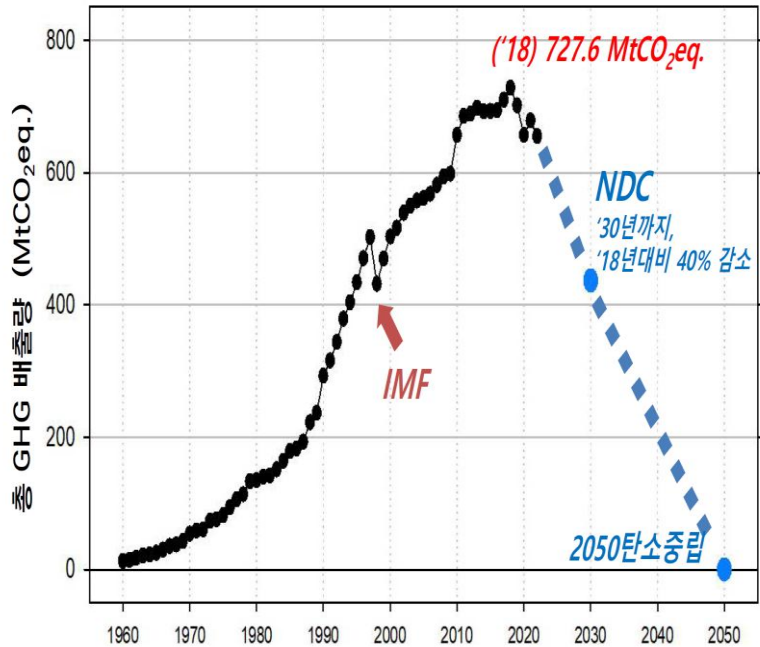
■ 에너지산업 ■ 제조업 및 건설업 ■ 수송 ■ 상업/공공 ■ 가정 ■ 농업/임업/어업 ■ 미분류 ■ 탈루 ■ 산업공정 ■ 농업(축산) ■ 농업(경종) ■ LULUCF ■ 폐기물



■ 에너지산업 ■ 제조업 및 건설업 ■ 수송 ■ 상업/공공 ■ 가정 ■ 농업/임업/어업 ■ 미분류 ■ 탈루 ■ 산업공정 ■ 농업(축산) ■ 농업(경종) ■ LULUCF ■ 폐기물

2. 온실가스 배출량

국가 온실가스 감축목표 (2030 NDC)



(단위: 백만톤CO₂e, 괄호는 '18년 대비 감축률)

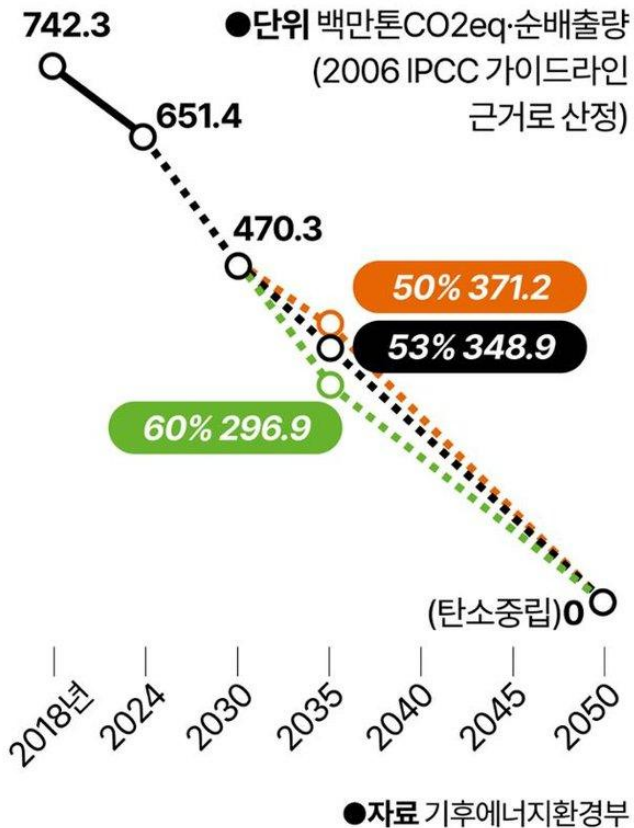
구분	부문	2018	2030 목표	
			기존 NDC ('21.10)	수정 NDC ('23.3)
배출량 합계		727.6	436.6 (40.0%)	436.6 (40.0%)
배출	전 환	269.6	149.9 (44.4%)	145.9 (45.9%)
	산 업	260.5	222.6 (14.5%)	230.7 (11.4%)
	건 물	52.1	35.0 (32.8%)	35.0 (32.8%)
	수 송	98.1	61.0 (37.8%)	61.0 (37.8%)
	농축수산	24.7	18.0 (27.1%)	18.0 (27.1%)
	폐기물	17.1	9.1 (46.8%)	9.1 (46.8%)
	수 소	(-)	7.6	8.4
흡수·제거	탈루 등	5.6	3.9	3.9
	흡수원	(-41.3)	-26.7	-26.7
	CCUS	(-)	-10.3	-11.2
	국제감축	(-)	-33.5	-37.5

※ 노란색 음영 : 기존 NDC 대비 수정된 부문

2. 온실가스 배출량

국가 온실가스 감축목표 (2035 NDC)

2035년 국가온실가스감축목표 경로



(단위: 백만톤CO₂eq, 괄호안 값은 '18년 대비 감축률)

구분	부문	'18년	'24년	2035 NDC			
				△53%		△61%	
				배출량 ('18比 감축률)	감축량 ('24比)	배출량 ('18比 감축률)	감축량 ('24比)
순배출량		742.3	651.4	348.9	△302.5	289.5	△361.9
배출	전력	283.0	218.3	88.3 (△68.8%)	△130.0	70.0 (△75.3%)	△148.3
	산업	276.3	250.9	209.1 (△24.3%)	△41.8	190.6 (△31.0%)	△60.3
	건물	52.1	43.6	24.2 (△53.6%)	△19.4	22.8 (△56.2%)	△20.8
	수송	98.8	97.5	39.3 (△60.2%)	△58.2	36.8 (△62.8%)	△60.7
	냉매	23.1	35.0	27.4 (+18.6%)	△7.6	25.5 (+10.4%)	△9.5
	농축수산	27.6	25.6	20.0 (△27.5%)	△5.6	19.5 (△29.3%)	△6.1
	폐기물	19.4	17.5	9.2 (△52.6%)	△8.3	9.0 (△53.6%)	△8.5
	탈루	3.7	3.2	2.6 (△29.7%)	△0.6	2.4 (△35.1%)	△0.8
	수소	0	0	8.1	+8.1	6.5	+6.5
흡수 및 제거	흡수원	-41.6	-40.2	-38.3	+1.9	-39.3	+0.9
	CCUS	0	0	-11.2	△11.2	-20.3	△20.3
	국제감축	0	0	-29.8	△29.8	-34.0	△34.0

2. 온실가스 배출량

전북자치도 온실가스 감축목표 (2030 RDC)

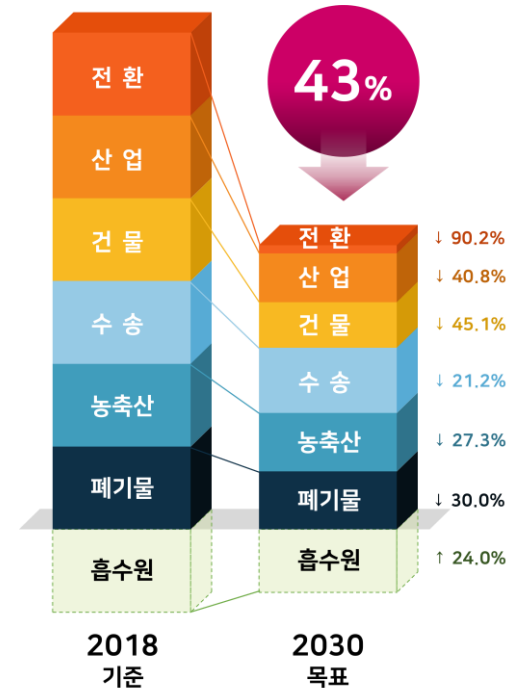
국가 목표와의 **정합성**을 확보하기 위해
 기준연도는 **2018년**으로 설정
 목표연도는 **2030년(정부와동일)**과
 계획기간 최종 **2033년**으로 설정

인벤토리1 : 에너지전환 및 산업부문을
 포함한 인벤토리 (지자체 실배출량)

인벤토리2 : 일부 부문을 제외한 지자체
 관리권한 인벤토리 (가이드라인 기준)
 인벤토리1과2를 구분하여 목표제시

인벤토리1 기준 목표설정 현황

부문	기준연도	2030년		
		2030년 전망 배출량	2030년 목표 배출량 (b)	기준연도 대비 감축률 {1-(b/a)}×100
전환	506	472	49	90.2
산업	8,642	8,066	5,116	40.8
건물	6,555	6,212	3,598	45.1
수송	4,086	3,461	3,221	21.2
농축산	4,153	3,836	3,027	27.1
폐기물	1,760	1,545	1,231	30.0
기타	54	48	48	11.0
흡수원	-2,113	-1,225	-1,606	24.0
순배출량	23,643	22,415	14,685	43.0
총배출량	25,756	23,640	16,291	

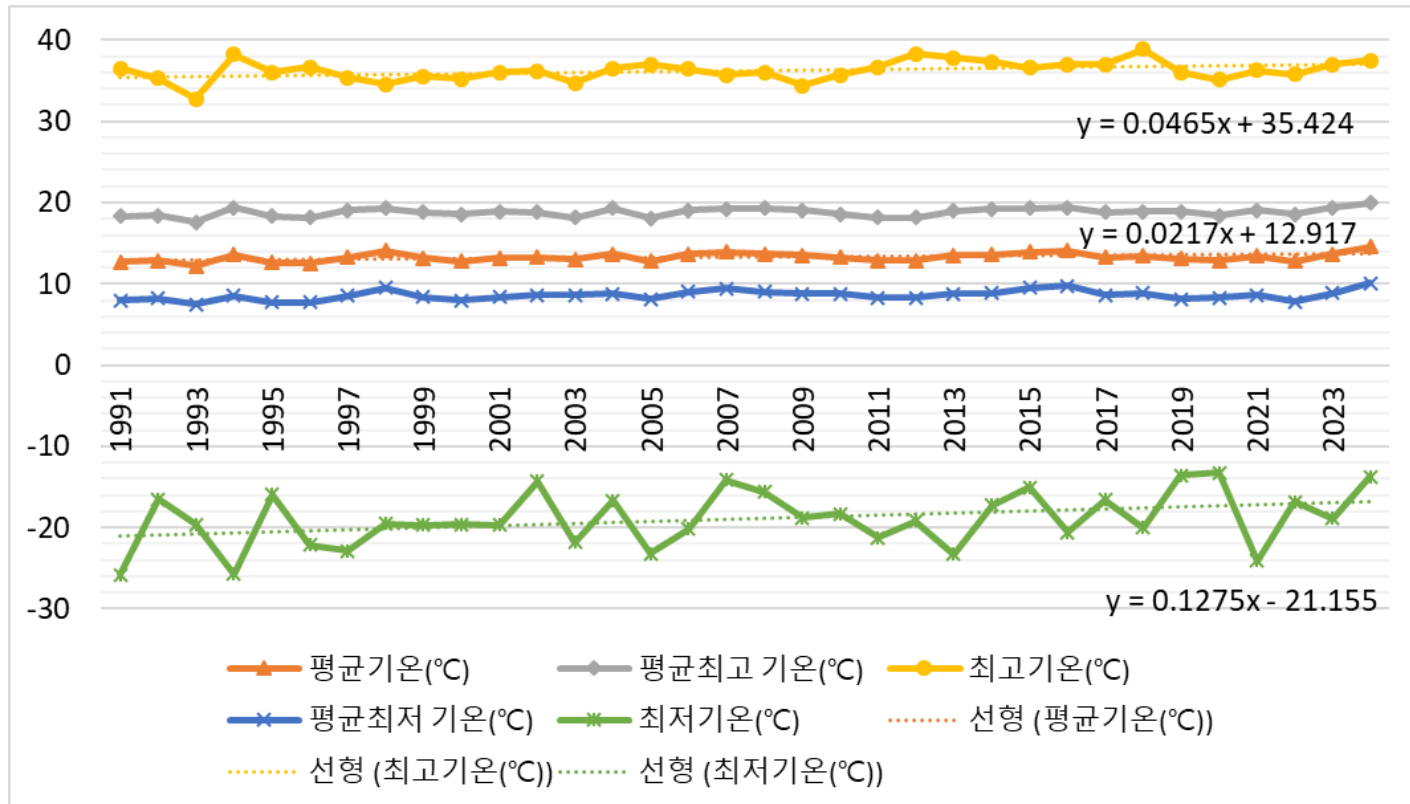


3. 기후변화 현황 및 전망

전북자치도 기후변화 현황

- 전북특별자치도 최근 30년 연평균기온은 0.65°C 증가, 지점 최고기온 1.40°C 증가, 지점 최저기온 3.83°C 증가 한 것으로 나타남

기온변화

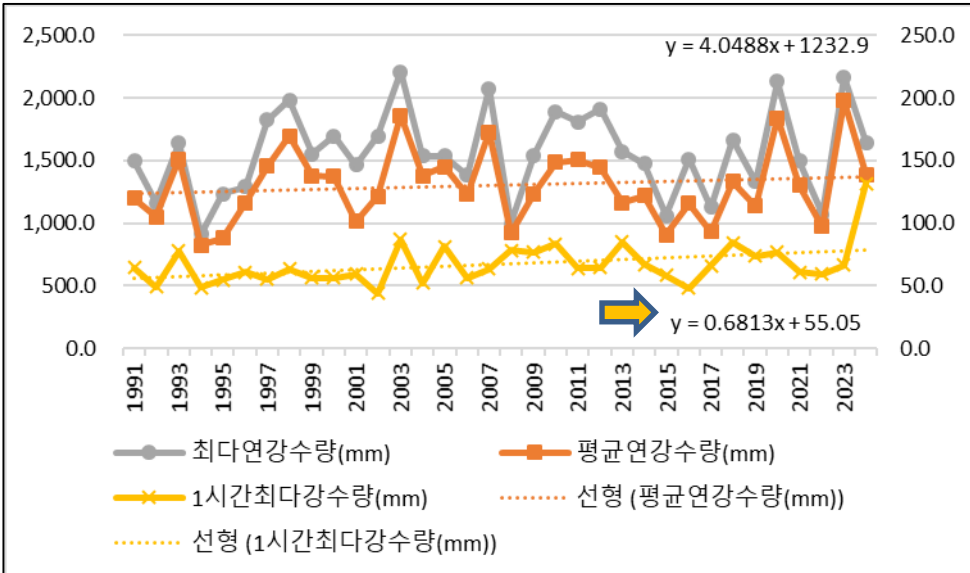


3. 기후변화 현황 및 전망

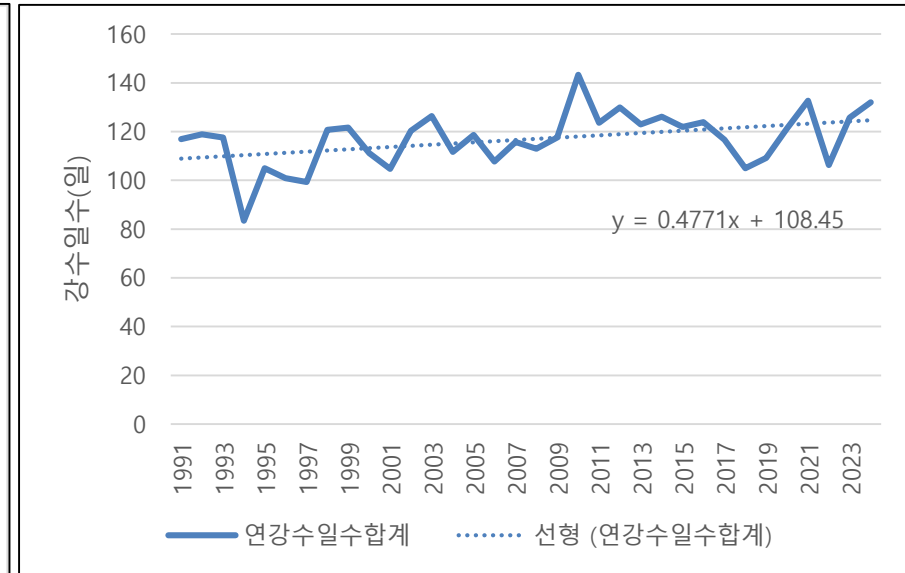
전북자치도 기후변화 현황

- 전북특별자치도 최근 30년 연평균강수량은 121.5mm 증가하였으며, 시간당 최다강수량은 20.4mm/hr 증가하여 집중호우 경향이 강해짐 (2024년 군산 131.7mm/hr 극값 기록)
- 최근 30년 강수일수는 14.3일 증가하여 지속적인 증가 경향을 보였음

강수량



강수일수

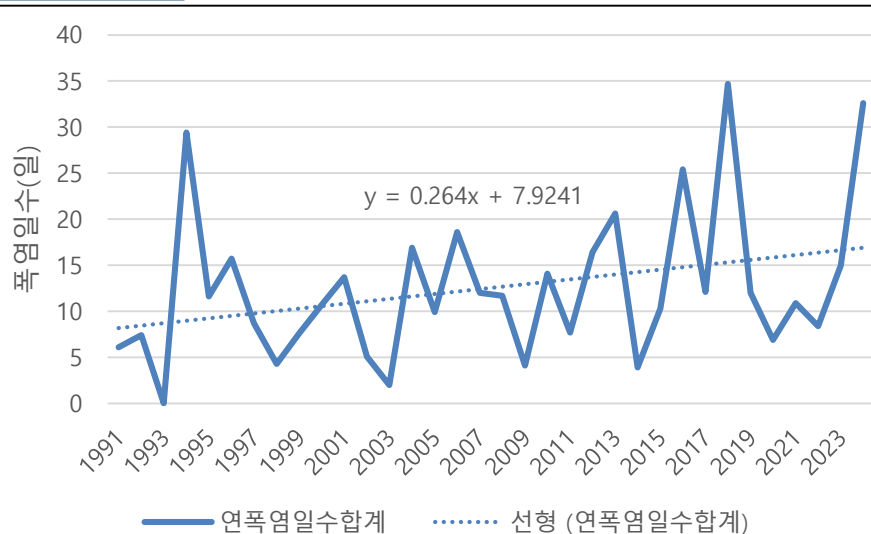


3. 기후변화 현황 및 전망

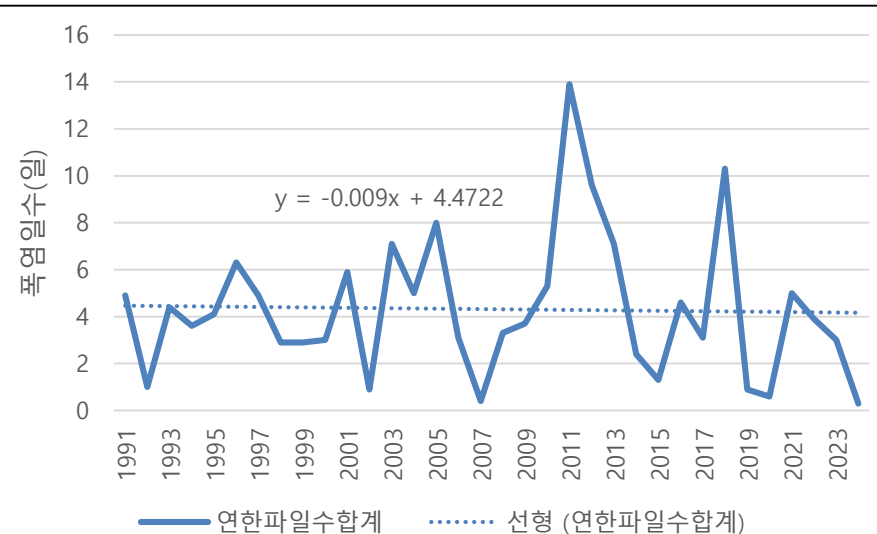
전북자치도 기후변화 현황

- 전북특별자치도 최근 30년 폭염일수(일 최고기온이 33°C이상인 날의 수)는 7.9일 증가 경향을 보였음 ('18년 34.7일 > '24년 32.6일 > '94년 29.4일)
- 한파일수(아침 최저기온(03:01~09:00)이 영하 12도 이하인 날의 수)는 최근 30년 0.3일 소폭 감소 경향을 보였음 ('11년 13.9일 > '18년 10일 > '12년 9.6일)

폭염일수



한파일수



3. 기후변화 현황 및 전망

재해피해 현황 (전북자치도)

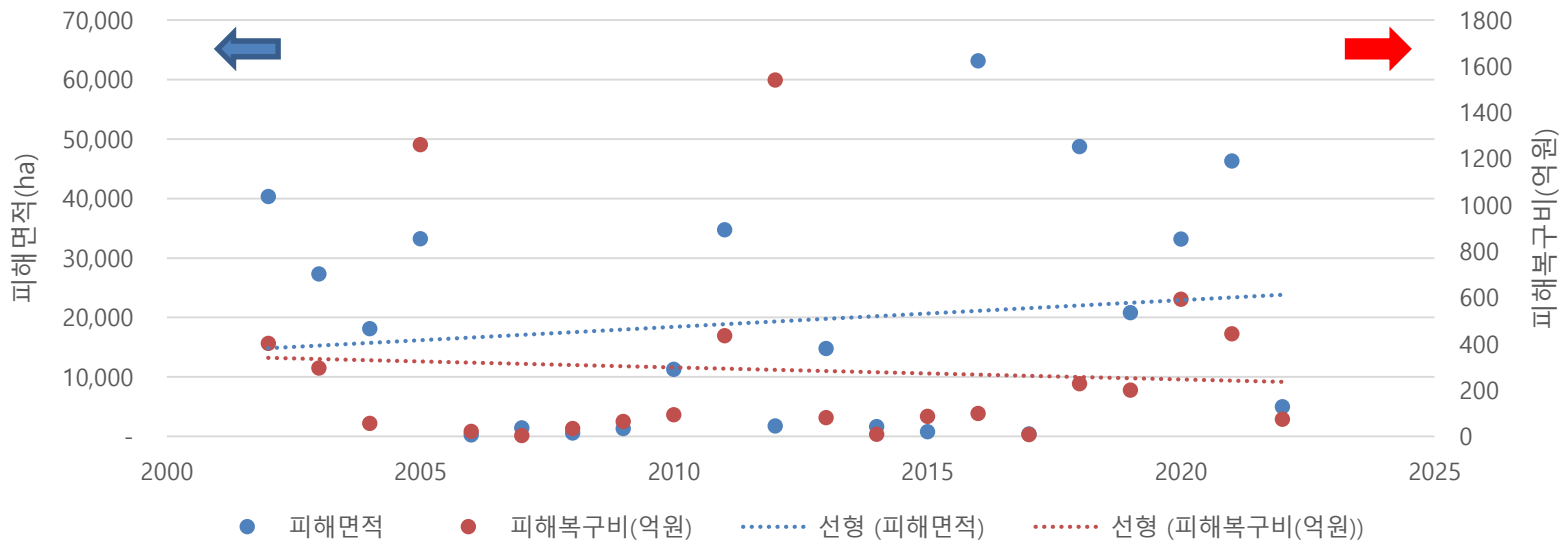
- 자연재해 : 태풍, 홍수, 호우, 강풍, 풍랑, 해일, 조수, 가뭄, 지진, 황사, 폭염 등 (자연재해대책법)
- 농업재해 : 한해, 수해, 풍해, 냉해, 우박, 서리, 조해, 설해, 동해, 병충해 등 (농어업재해대책법)

자연재해 피해현황

(단위: 백만원)

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
태풍	15				238	2,784	1,895	67	180	1,272
호우	33		259	85	5,117	753	156,454	1,099	206	64,458

농업재해 및 복구현황



자료 : 전북자치도 농산유통과

3. 기후변화 현황 및 전망

기후변화 시나리오 (SRES)



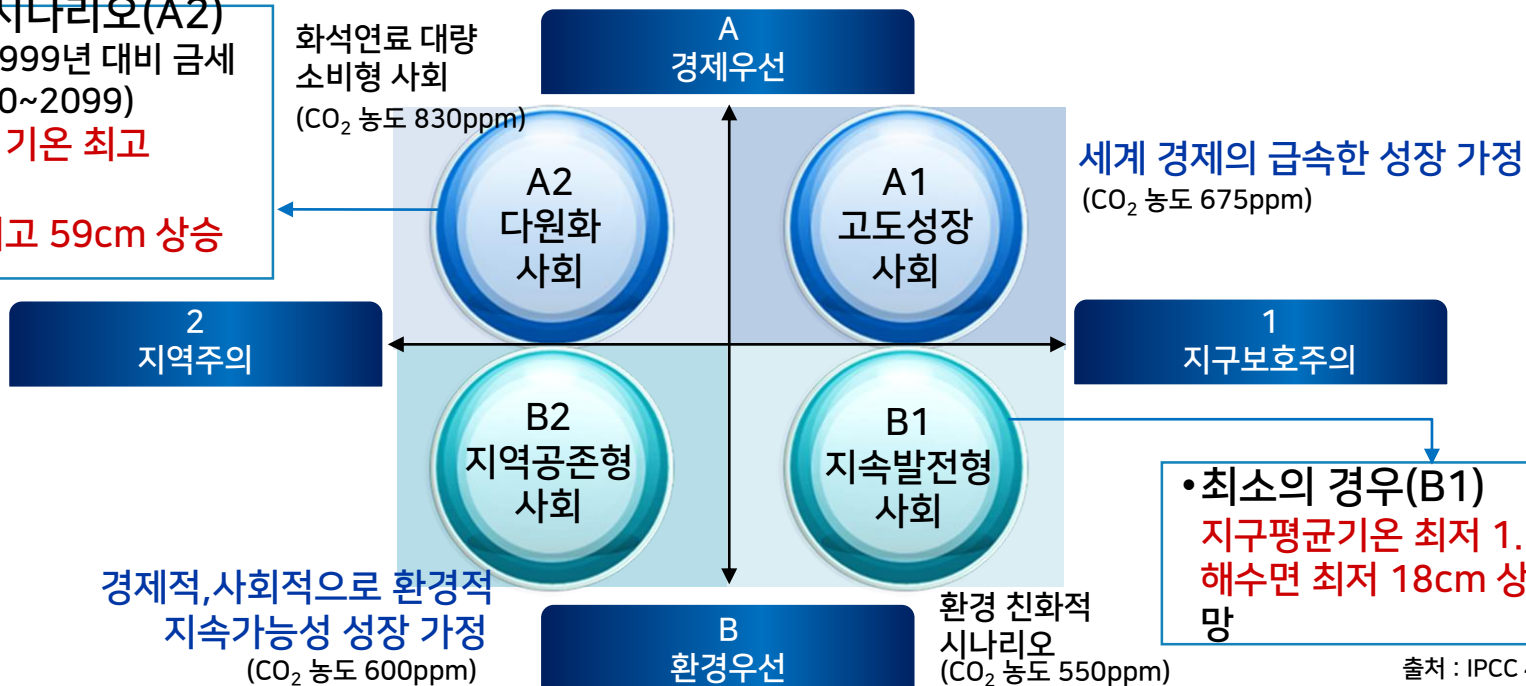
온실가스 배출에 따른 기후변화 시나리오 (IPCC 4차 보고서, 2007)

온실가스 배출에 따른 기후변화 시나리오(Special Report on Emission Scenarios, SRES)는 서로 다른 사회 대표

•최악의 시나리오(A2)

:1980~1999년 대비 금세
기말(2090~2099)
지구평균 기온 **최고**
6.4°C,
해수면 **최고 59cm 상승**
전망

화석연료 대량
소비형 사회
(CO₂ 농도 830ppm)



세계 경제의 급속한 성장 가정
(CO₂ 농도 675ppm)

경제적,사회적으로 환경적
지속가능성 성장 가정
(CO₂ 농도 600ppm)

환경 친화적
시나리오
(CO₂ 농도 550ppm)

•최소의 경우(B1)
지구평균기온 **최저 1.1°C,**
해수면 **최저 18cm 상승 전**
망

출처 : IPCC 4차 보고서

3. 기후변화 현황 및 전망

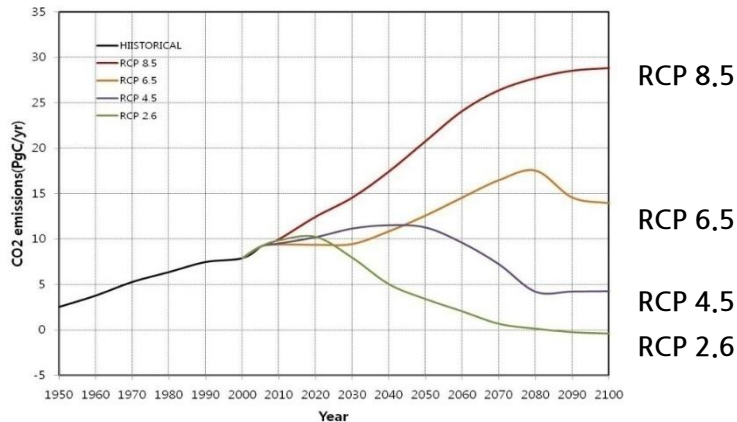
기후변화 시나리오 (RCP)

자료 : 기상청

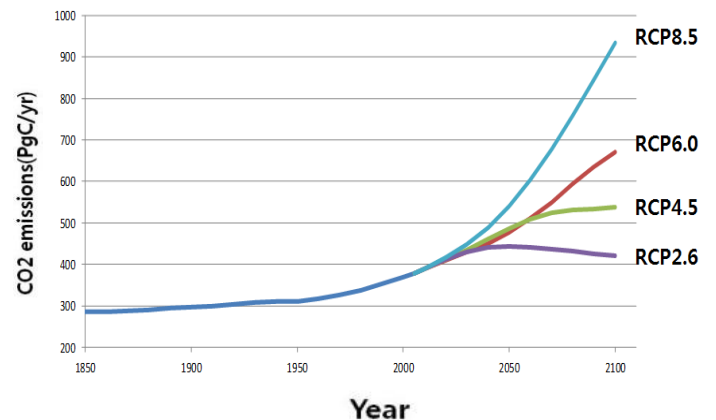
- RCP(Representative Concentration Pathways, 대표농도경로) 시나리오 : IPCC 5차 평가보고서에서는 인간 활동이 대기에 미치는 복사량으로 온실가스 농도를 정하였다.

종류	의미	CO ₂ 농도(2100년)
RCP2.6	지금부터 즉시 온실가스 감축 수행	420ppm
RCP4.5	온실가스 저감정책 상당히 실현	540ppm
RCP6.0	온실가스 저감정책 어느 정도 실현	670ppm
RCP8.5	현재 추세대로 온실가스 배출	940ppm

이산화탄소 배출량



미래 이산화탄소 온실가스 농도변화 예상

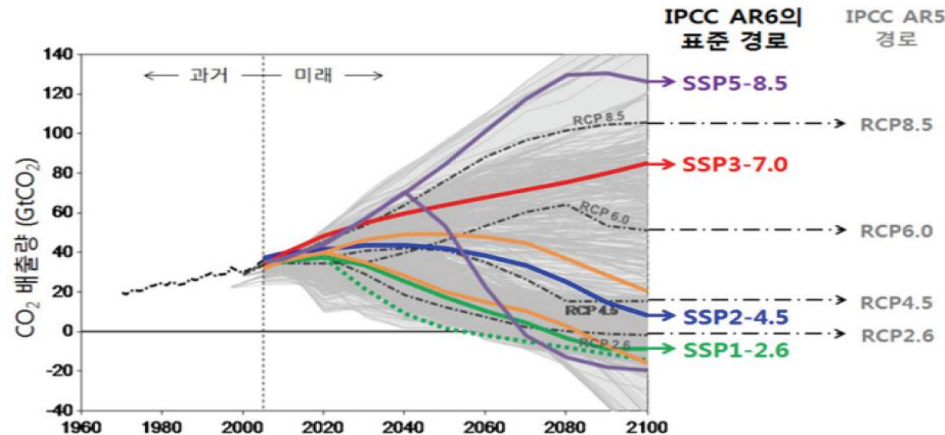
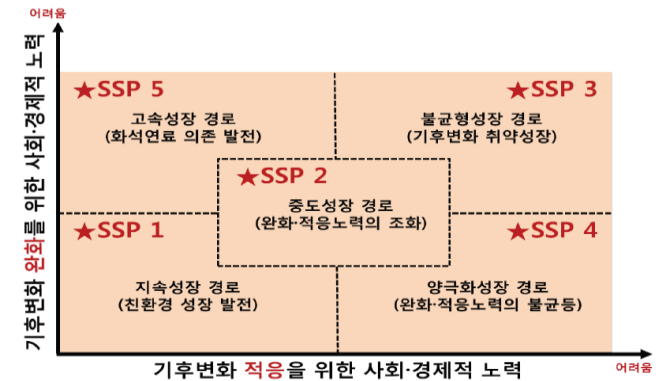


3. 기후변화 현황 및 전망

기후변화 시나리오 (SSP)

○ 국제표준 기후실험에 관한 국제공동 프로젝트인 CMIP6은 IPCC AR6를 위해 온실가스 감축 수준 및 기후변화 적응대책 수행 여부 등에 따라 미래 사회경제 구조가 어떻게 달라질 것인가를 고려한 새로운 온실가스 경로인 SSP(Shared Socioeconomic Pathways, 공통사회 경제경로)를 개발

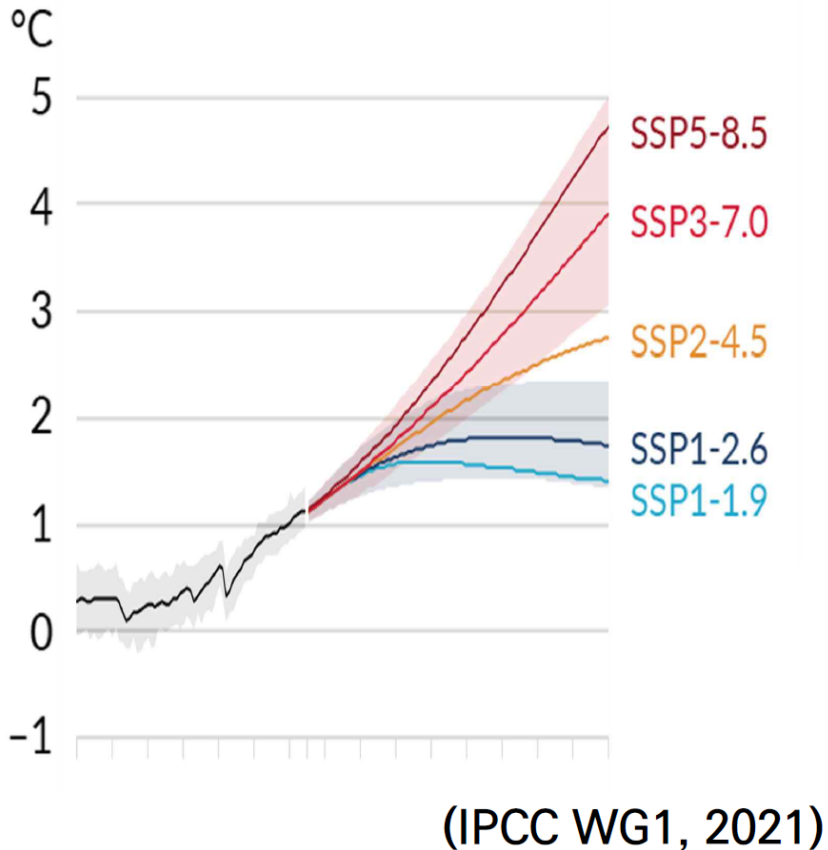
종 류	의 미
SSP1-2.6	사회 불균형의 감소와 친환경 기술의 빠른 발달로 기후변화 완화, 적응능력이 좋은 지속성장가능 사회경제 구조의 저탄소 시나리오
SSP2-4.5	중도성장의 사회경제 시나리오로 기후변화 완화 및 사회경제 발전 정도가 중간 단계를 가정하는 경우 (SSP1과 SSP3의 중간사례)
SSP3-7.0	사회경제 발전의 불균형과 제도적 제한으로 인해 기후변화에 취약한 상태에 놓이는 사회경제 구조의 시나리오 (Baseline)
SSP5-8.5	기후정책 부재, 화석연료 기반 성장과 높은 인적 투자로 기후변화 적응능력은 좋지만, 완화능력이 낮은 사회경제 구조의 고탄소 시나리오



자료 : 국립기상과학원

3. 기후변화 현황 및 전망

기후변화 시나리오 (SSP)



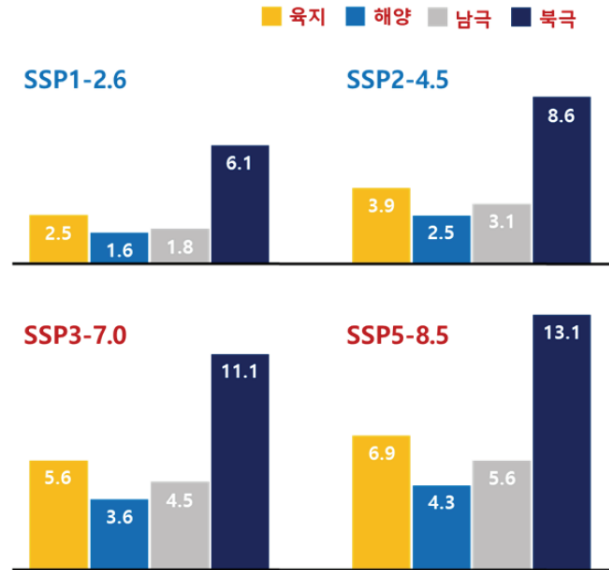
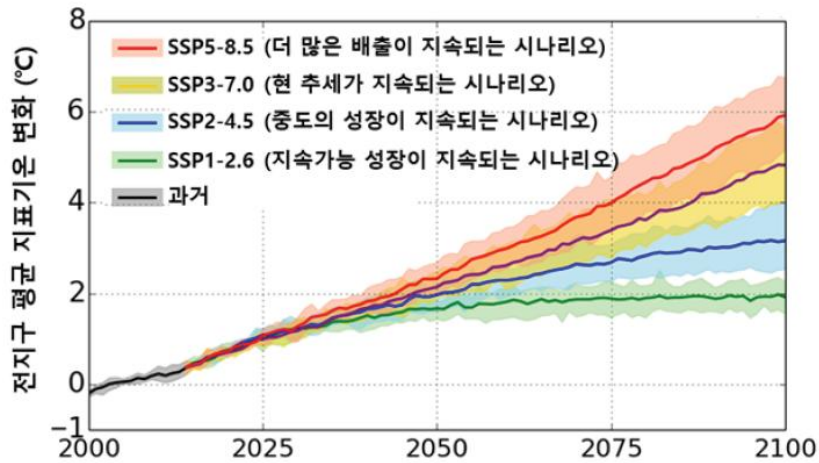
- **SSP1-1.9 (+1.4 ±0.4°C)**
 - 2050 탄소중립(온실가스 Net-Zero) 달성,
 - 급격한 사회 전환, 자원 수요 급감, 기술 확산
- **SSP1-2.6 (+1.8 ±0.5°C)**
 - 2070 탄소중립(온실가스 Net-Zero) 달성,
 - 즉각적 완화 행동, NDC 목표 이행과 강화
- **SSP2-4.5 (+2.7 ±0.6°C)**
 - NDC 목표 이행 노력, 달성
- **SSP3-7.0 (+3.6 ±0.8°C)** - 현재 수준 유지
- **SSP5-8.5 (+4.4 ±1.0°C)** - 고배출 경로

(IPCC WG3, 2022)

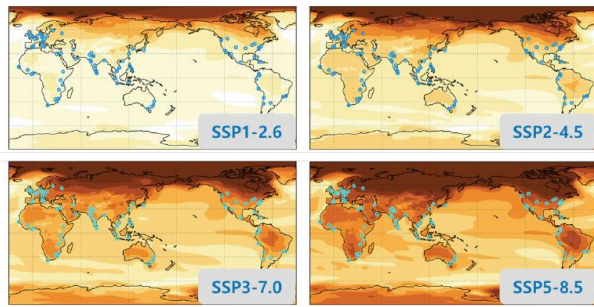
3. 기후변화 현황 및 전망

기후변화 시나리오 (SSP)_기온

- 21세기 말의 전지구 평균기온은 온실가스 배출 정도에 따라 현재 대비 +1.9~5.2℃ 상승이 전망
- 21세기말 기온 상승폭은 육지가 해양보다 크며, 특히 북극의 기온상승은 육지에 비해 2배 정도 클 것으로 전망



<그림 1> 현재(1995~2014년) 대비 2000~2100년의 연도별 전지구 평균기온 변화(°C).



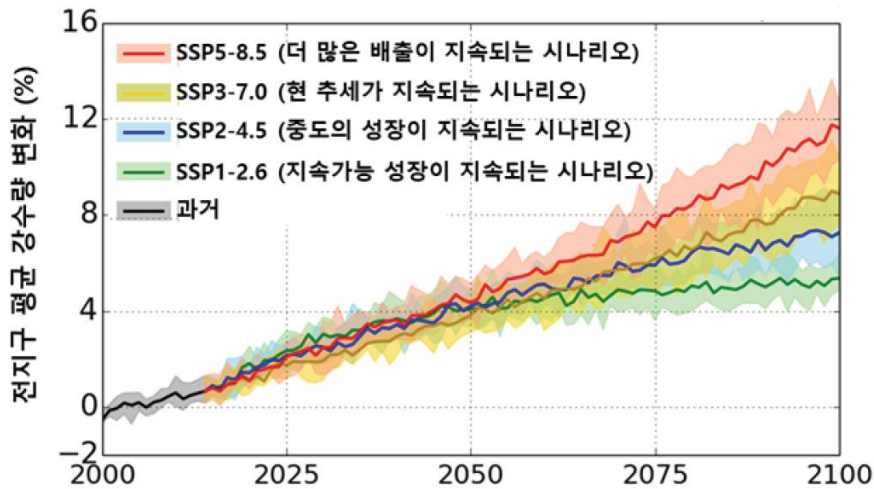
<그림 4> SSP에 따른 현재 대비 21세기 말의 평균기온 변화(°C)와 주요 도시(청색 점).

<그림 2> SSP에 따른 현재 대비 21세기 말의 각 권역별 평균기온 변화(°C).

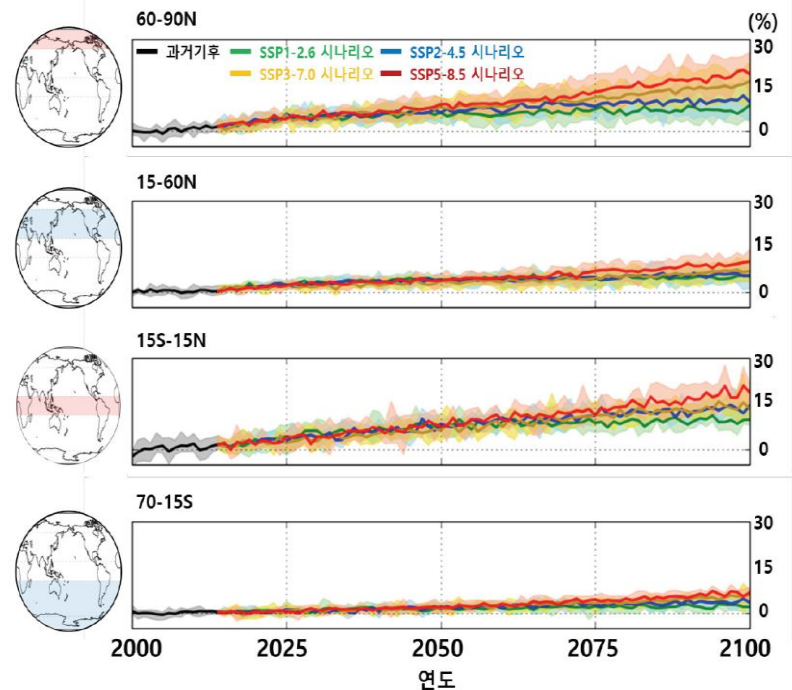
3. 기후변화 현황 및 전망

기후변화 시나리오 (SSP)_강수량

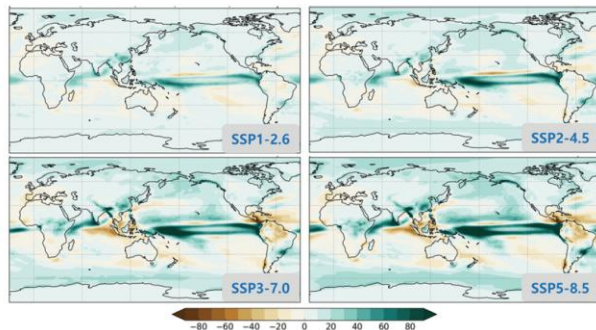
- 21세기 말 전지구 평균 강수량은 온실가스 배출 정도에 따라 현재 대비 +5~10%의 증가 전망
- 강수량 증가는 지역별 차이가 있으나, 적도와 60도 이상의 북반구 고위도 지역에서 증가경향(+7~17%)이 크게 전망



<그림 5> 현재(1995~2014년) 대비 2000~2100년의 연도별 전지구 평균강수량 변화(%).



<그림 7> 현재(1995~2014년) 대비 2000~2100년의 위도별 평균강수량 변화(%).



<그림 6> SSP에 따른 현재 대비 21세기 말의 강수량 변화(%)

3. 기후변화 현황 및 전망

전북자치도 기후변화 현황 및 전망

전북 현황 및 전망

연평균기온 현황 (1996~2025)

- 2024년에는 연평균기온이 14.69°C
- 전북 기상 관측 이래 처음으로 **평균기온 14°C 이상**

연평균강수량 현황 (1995~2025)

- 연평균강수량과 10년 평균의 편차가 극심
- 최근 10년간 연평균강수량 최소값, 최대값 **2배 이상**

전북 평균기온 변화

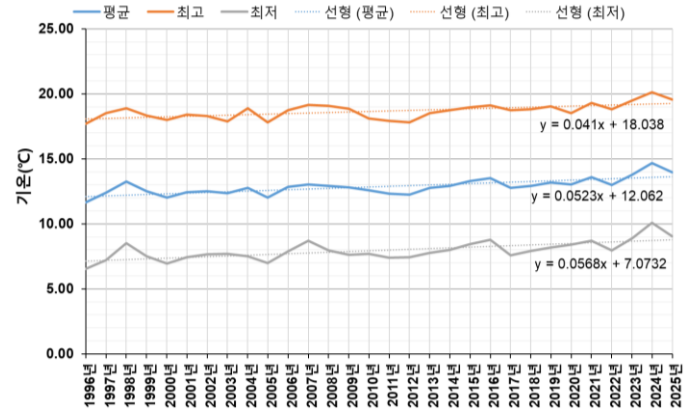
- (SSP1-2.6) 전/중/후반기 13.2°C/13.5°C/14.2°C
- (SSP5-8.5) 전/중/후반기 13.3°C/**14.7°C**/**18.2°C**

여름길이 변화 (현재 97일)

- (SSP1-2.6) 전/중/후반기 110일/117일/129일
- (SSP5-8.5) 전/중/후반기 111일/**131일**/**169일**

겨울길이 변화 (현재 107일)

- (SSP1-2.6) 전/중/후반기 91일/98일/82일
- (SSP5-8.5) 전/중/후반기 96일/**84일**/**40일**



전북특별자치도 연평균기온

출처 KOSIS 국가통계포털



전북특별자치도 계절길이 전망

출처 기상청 기후정보포털

3. 기후변화 현황 및 전망

기후변화 전망 결과 > 기상청 기후정보 포털 > 기후변화 상황지도

**기후변화상황지도 시연

기상청
기후정보포털

기후변화 상황지도

기후변화 상황판
기후변화 지도서비스
종합기후변화감시정보
분석지원
열린마당

미래 평균기온

21세기 평균기온 추이 (2000-2100년)

미래 강수량

21세기 강수량 추이 (2000-2100년)

고온 극한기후지수

폭염일수, 열대야일수 추이 (2000-2100년)

저온 극한기후지수

한파일수, 결빙일수 추이 (2000-2100년)

일 최고기온 연최대 (21세기 후반기)

SSP1-2.6	38.3°C	현재대비 편차 +3.1°C ↑
SSP5-8.5	43.2°C	현재대비 편차 +8.0°C ↑

일 최저기온 연최소 (21세기 후반기)

SSP1-2.6	-11.4°C	현재대비 편차 +2.8°C ↑
SSP5-8.5	-6.7°C	현재대비 편차 +7.5°C ↑

일 최대강수량 (21세기 후반기)

SSP1-2.6	130.1mm	현재대비 편차 +16.6mm ↑
SSP5-8.5	151.2mm	현재대비 편차 +37.7mm ↑

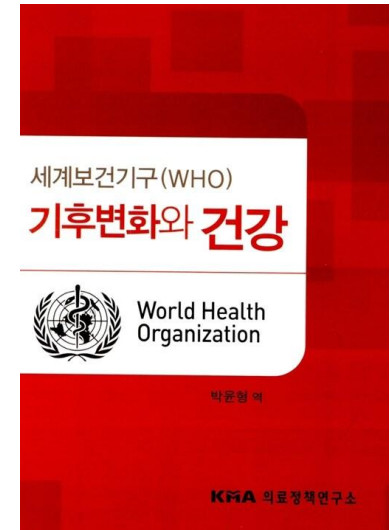
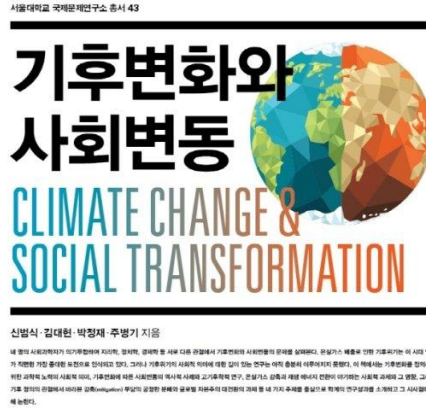
계절길이 미래변화

계절	현재	SSP1-2.6	SSP5-8.5
봄	81	111	69
여름	111	70	104
가을	69	89	86
겨울	104	86	93
중반기	83	131	65
후반기	84	135	80

현재 기후 : 2000년~2019년(20년) 관측자료 | 저탄소 시나리오(SSP1-2.6) : 온실가스를 현저히 감축하여 2070년경 탄소중립에 이르는 시나리오 | 고탄소 시나리오(SSP5-8.5) : 현재 수준과 유사하게 온실가스 배출을 지속하는 시나리오

4. 기후변화 영향

기후변화의 영향?



4. 기후변화 영향

전지구 기후변화 피해



투발루



감염병



백화현상



싱크홀

4. 기후변화 영향

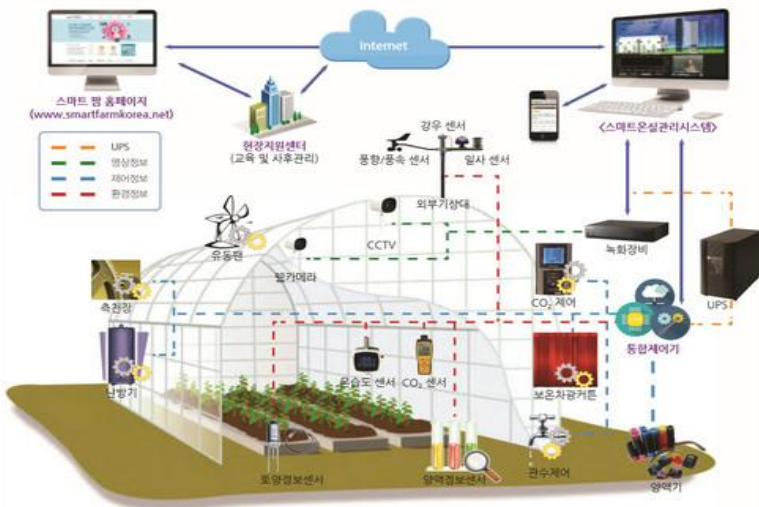
위기 = 기회



홍어



열대과일



스마트농업



기후위기와 보험

5. 정책대응 현황

기후변화 대응 기본전략

공기 중 연기가 자욱해 고민하는 원시인



감축!!
(완화)
(Mitigation)

공기 중 연기의 양을 줄이려 애쓰는 원시인



- 화석에너지 사용 줄이기(에너지절약)
- 천연에너지 재생에너지 사용하기
- 자전거/대중교통
- 분리수거/재활용
- 나무심기 (이산화탄소 흡수)

적응!!
(Adaptation)

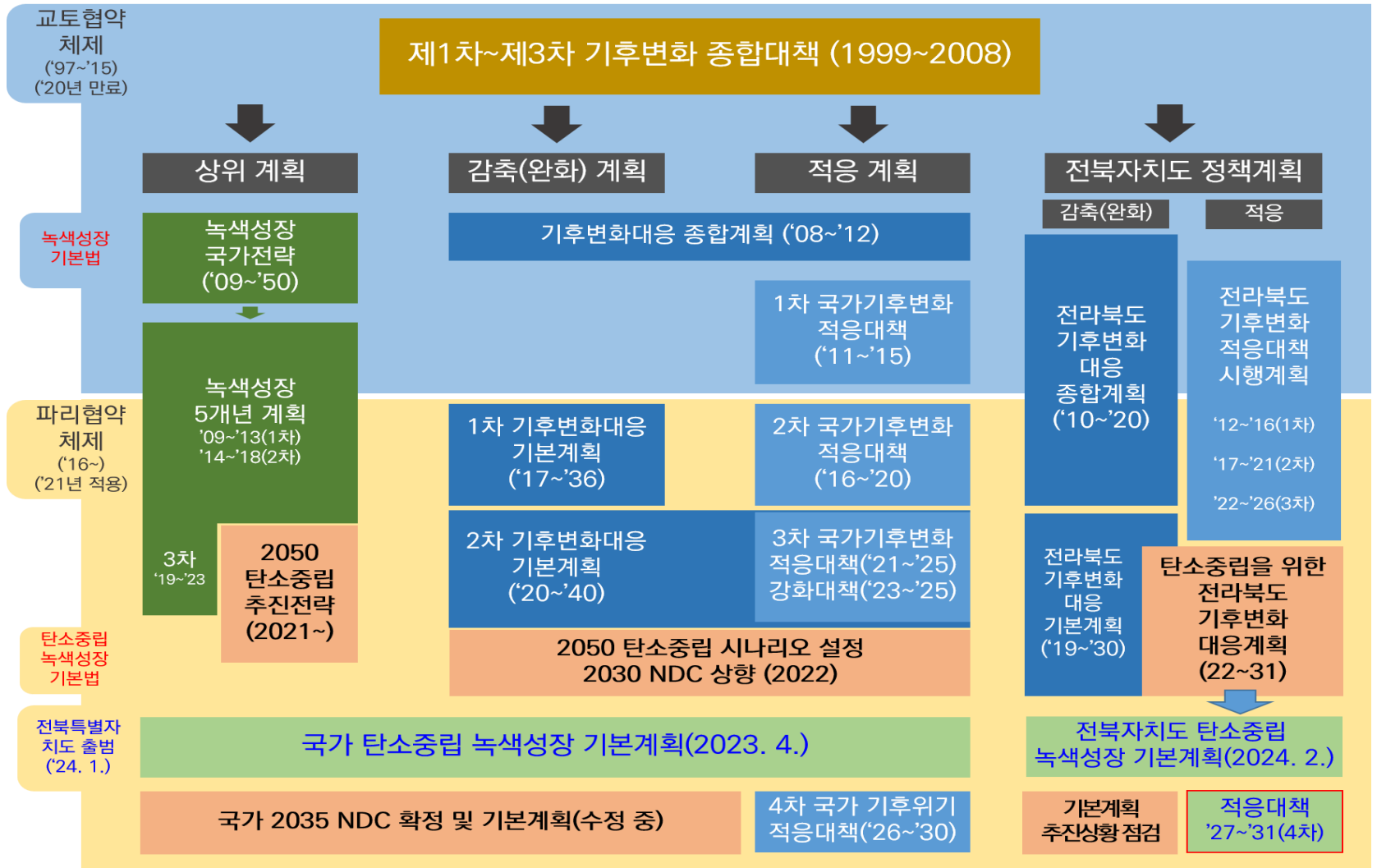
연기 자욱한 상황에 대처하는 방안을 찾는 원시인



- 기상재해 대비 안전시설 강화
- 연안 및 하천 범람지역 제방 높이기
- 폭염시 야외활동 자제
- 방역, 물웅덩이 제거
- 아열대 과수농업

5. 정책대응 현황

기후위기 대응경위_정부 및 전북자치도



5. 정책대응 현황

국가 기본계획

- 7 에너지 소비절감과 탄소중립 국민실천
- 8 지방이 중심이 되는 탄소중립·녹색성장
- 9 근로자 고용안정과 기업 혁신·성장을 위한 산업·일자리 전환 지원

국가비전

2050년까지 탄소중립을 목표로 하여 탄소중립 사회로 이행하고, **환경과 경제의 조화로운 발전**을 도모

국가전략

구체적·효율적 방식으로 온실가스를 감축하는 **책임감 있는 탄소중립**

민간이 이끌어가는 **혁신적인 탄소중립·녹색성장**

모든 사회구성원의 공감과 협력을 통해 **함께하는 탄소중립**

기후위기 적응과 국제사회를 주도하는 **능동적인 탄소중립**

중장기 감축목표

2030년까지 “온실가스 40% 감축” 달성

2018 727.6백만톤 → 2030 436.6백만톤

부문별 감축정책

전 환	산 업	건 물	수 송	농 축수 산
<ul style="list-style-type: none"> 석탄발전 감축 원전+재생e↑ 수요 효율화 	<ul style="list-style-type: none"> 핵심기술 확보 기업지원 배출권 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> 제로에너지 건축물 확대 그린리모델링 	<ul style="list-style-type: none"> 무공해차 보급 철도·항공·해운 저탄소화 	<ul style="list-style-type: none"> 저탄소 농업구조 전환 어선 및 시설 저탄소화
폐 기물	수 소	흡 수원	CCUS	국 제감 축
<ul style="list-style-type: none"> 지속가능한 생산·소비체계 자원 순환 이용 확대 	<ul style="list-style-type: none"> 청정수소 공급 확대 수소활용 생태계 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 산림순환경영 내륙·연안습지 복원 및 보호 	<ul style="list-style-type: none"> 법령, 저장소 등 인프라 마련 기술확보·상용화 R&D 	<ul style="list-style-type: none"> 민관합동 지원 플랫폼 부문별 사업 발굴 및 이행

5. 정책대응 현황

국가 기본계획

지역 주도의 탄소중립·녹색성장 확산

국가 탄소중립·녹색성장 기본계획 144~149쪽 핵심 요약

핵심 방향 중앙 주도 정책에서 벗어나, 지자체가 주도하는 상향식 탄소중립 이행체계 확립
재정·인력·통계·전담조직·소통채널을 함께 강화하여 지역 단위 실행력을 높이는 전략

왜 필요한가?

- 지역 특성에 맞는 감축전략 필요
- 지자체의 재정·인력 등 이행기반 확립
- 계획 수립을 넘어 실질적 이행·점검 강화
- 탄소중립 지원센터 등 현장지원 체계 필요

기반: 조례·계획·센터·위원회

01 이행체계 구축

- 지역 자율형 기본계획 수립
- 지역 유형별 전략 마련
- 탄소중립 지원센터 지정·운영
- 기본계획 이행점검 및 확산

02 역량·기반 강화

- 국가·지자체 온실가스 통계 정확도 제고
- 국가 온실가스 정보 통합 플랫폼 추진
- 교육·컨설팅 등 전과정 지원
- 지방재정 기반 강화

03 소통·협력 정례화

- 중앙-지역·지역-지역 협력채널 활성화
- 우수사례 발굴·확산 및 인센티브
- ACT센터 등 협력기반 구축
- 정례회의·포럼 운영

04 공공부문 선도사업

- 도시형 탄소중립 지역모델 확산
- 유역을 새로운 에너지원으로 활용
- 환경기초시설 재생에너지 전초기지화
- 탄소저감 산단·연안 인프라 구축

정책 실행 구조

지역 진단

배출특성·여건 분석

계획 수립

지역 맞춤형 감축사업

이행 지원

센터·플랫폼·재정

성과 확산

우수사례·인센티브

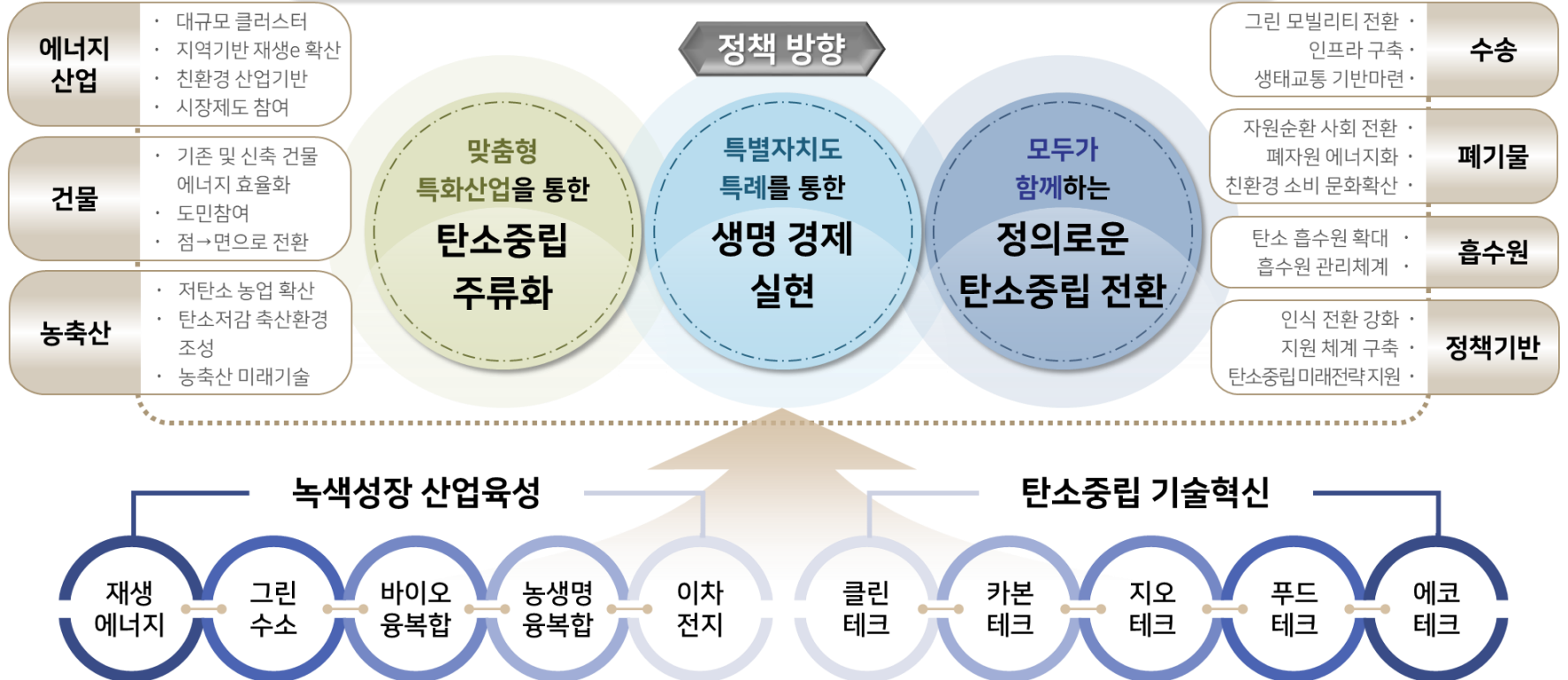
시사점: 지자체가 계획수립·이행점검·사업확산의 주체가 되도록 지원센터, 통계플랫폼, 재정·교육, 중앙-지역 협력채널을 결합

5. 정책대응 현황

전북자치도 기본계획

함께하는 탄소중립 전환, 지자체 2050 탄소중립 선도

2030년, '18년 온실가스 배출량의 최대 43% 감축 달성



5. 정책대응 현황

기후부 지자체 탄소중립 달성을 위한 실행전략(안)_26.03.31



5. 정책대응 현황

기후부 지자체 탄소중립 달성을 위한 실행전략(안)_26.03.31

지역주도 이행체계 혁신

✔ 전략수립·이행 체계 개선

- ① 기본계획 수립 대상 개선 (전체 → 광역 중심)
- ② 이행점검 시 지역기후위 / 광역 지자체 역할 증대

※ 지역 이행상황을 기후부(지방청)이 취합 → 지역 기후위/광역지자체 검토 → 기후위 검토 순으로 개선

✔ 거버넌스 개편

- ① 지역 기후위를 광역 중심 통폐합
- ② 지자체 내 단체장 직속 탄소중립 전담부서 설치
- ③ 탄소중립지원센터 광역 거점화 및 역량 확대

✔ 지역별 이행전략 수립

- ① 제2차 지역 에너지기본계획 수립 지원
- ② 농촌형·도시형·산업형 이행 모델 구축

지역이행모델 확립 및 실천강화

✔ 7대 역점 사업 추진

- ① (전환) 재생e 획기적 확대 보급
※ 지역 할당제, 재생e 공간계획 의무화 등
- ② (산업) 지역 중심 온실가스 감축 설비 지원
- ③ (수송) 도로 및 비도로 부문 전기화
- ④ (건물) 도시개발, 산단 조성 시 제로e 기준 정립
- ⑤ (폐기물) 저배출 공공소각시설 확충
- ⑥ (폐기물) 하수처리시설의 현대화
- ⑦ (흡수원) 나무심기, 블루카본 등 흡수원 확충

✔ 감축 모델 발굴·확산

- ① 감축효과가 큰 사업 모델 리스트 구축·제시
- ② 시민 실천 연계 감축 모델 발굴 및 감축 연계
※ 탄소중립포인트제, 지역화폐 연계

✔ 성과 환류

- ① 광역 중심 감축 리그 개최 및 포상
- ② 우수사례 공유 및 성공 모델 확산

지원기반 재설계

✔ 정보 지원

- ① 지역 온실가스 배출 정보·통계 고도화 및 제공
- ② 지역 온실가스 배출원단위 개발 및 제공

✔ 예산 지원

- ① 지역 온실가스 감축인지예산제 도입
- ② 감축 실적에 따라 예산 인센티브 부여

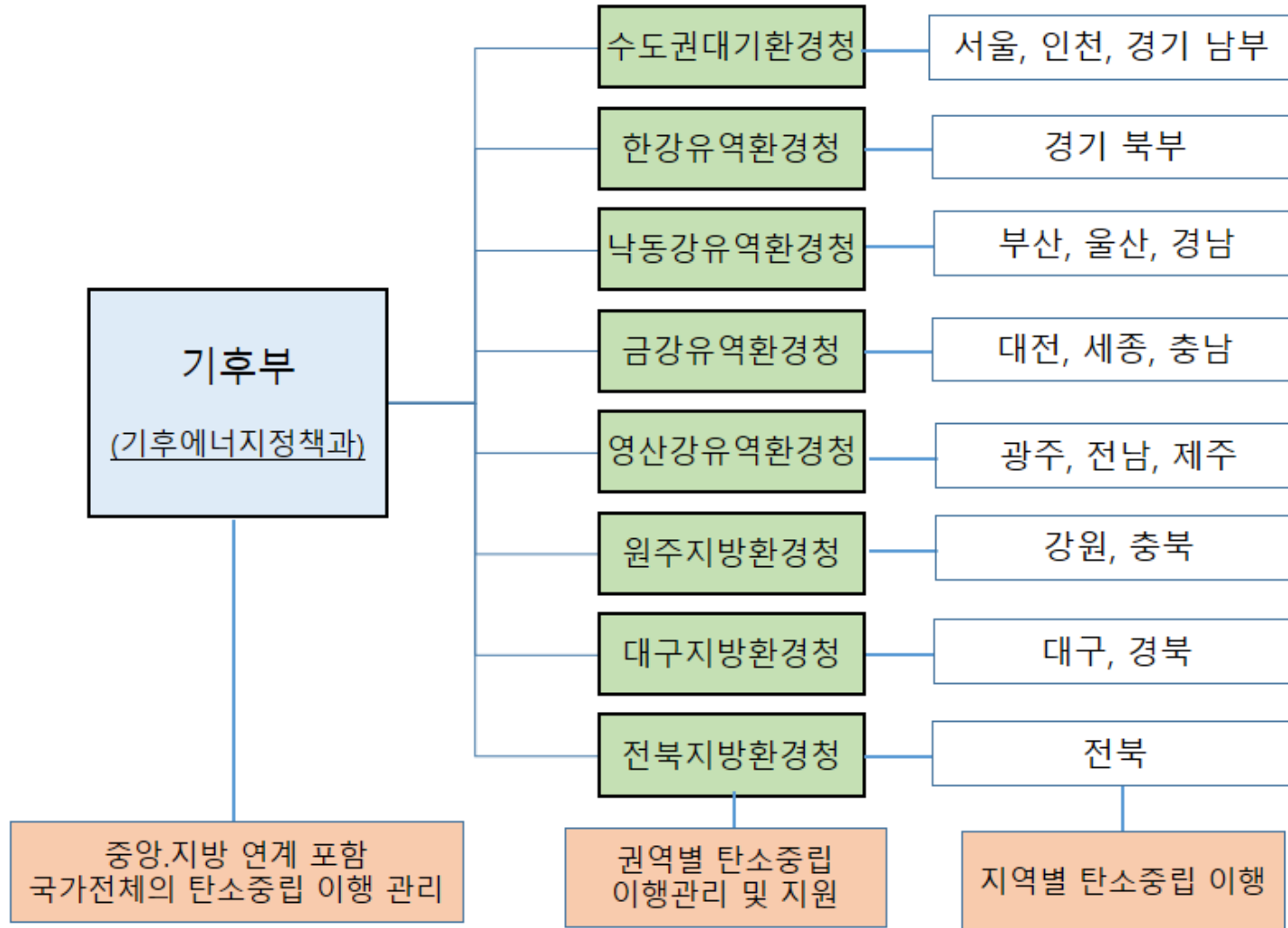
✔ 역량강화 지원

- ① 기본계획 수립·이행을 위한 컨설팅 제공
- ② 지역 탄소중립 전문성 향상을 위한 교육 제공

자료: 기후부 기후에너지정책과 재작성

5. 정책대응 현황

지방정부 탄소중립 실무협의체



5. 정책대응 현황

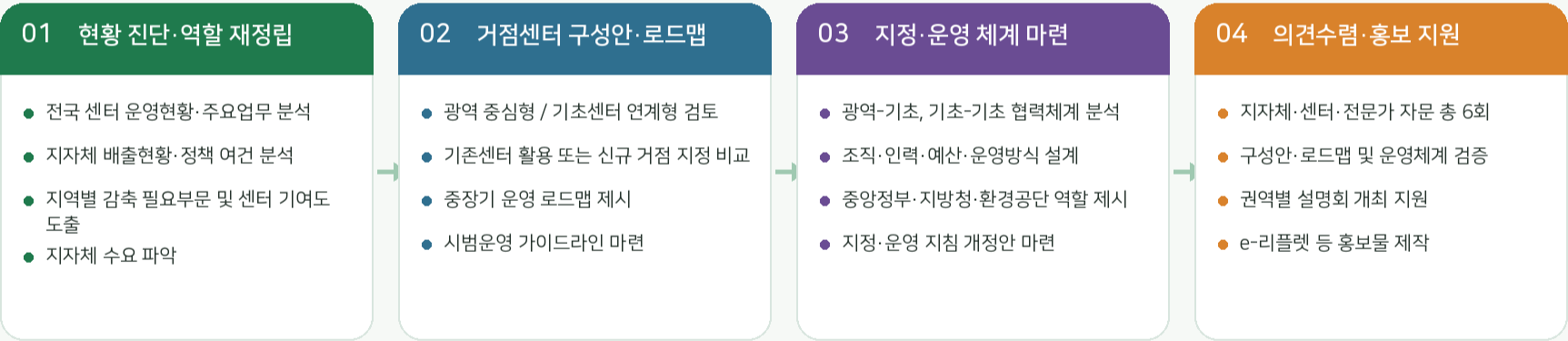
탄소중립 지원센터 광역거점화 및 역량 확대 (한국환경공단 발주)

지역 탄소중립 지원센터 운영 활성화 방안 마련

과업내용서 핵심 요약 · 거점형 탄소중립 지원센터 지정·운영 방안

- 기간** 계약일로부터 180일
- 예산** 70백만원
- 방식** 제한경쟁입찰 / 적격심사
- 대상** 17개 시도·39개 시군구 센터

과업 목적 지역 특성을 고려한 탄소중립 거점센터 지정·운영 방안을 마련하여, 지역 단위 탄소중립 이행을 실질적으로 지원
 ※ 센터 단독 운영이 어려운 지역을 지원하고, 기본계획·적응대책 수립 및 시행을 현장에서 뒷받침



최종 산출물

- 진단 보고** 운영현황·역할·지역여건 분석
- 거점 모델** 구성안, 시범운영 가이드라인, 중장기 로드맵
- 운영체계** 조직·인력·예산·협력방식 및 관리주체 역할
- 제도개선** 탄소중립 지원센터 지정·운영 지침 개정안
- 확산지원** 권역별 설명회 및 e-리플렛

추진 흐름: M1 착수·현황진단 → M2~M3 거점 구성안·로드맵 → M3 중간보고 → M4~M5 지정·운영체계 → M5~M6 홍보지원·최종보고
 자료: 「지역 탄소중립 지원센터 운영 활성화 방안 마련」 과업내용서(2026.4.)

2

Climate-Tech

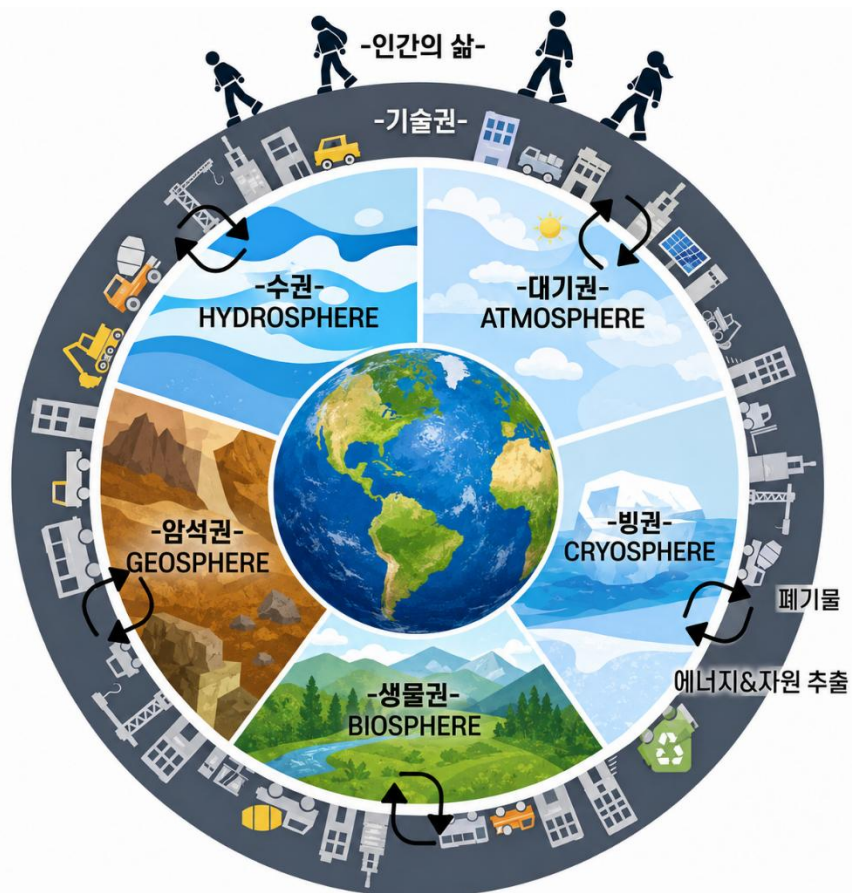
사례로 보는 기후테크



1. 기후테크 개요

기술권

- 기술권(Technosphere) : 인간이 만든 모든 기술적 시스템과 인공 구조물, 그리고 그것을 유지·운영하는 에너지·물질·정보 흐름 전체를 아우르는 지구 시스템의 구성 요소



기술권 구성요소	예시
인프라	도로, 건물, 항만, 전력망, 통신망, 위성
기계·장비	자동차, 공장, 농기계, 로봇
디지털 시스템	서버, 클라우드, 인공지능, 데이터 네트워크
사회기술 시스템	금융, 물류, 공급망, 에너지 시장
폐기물·오염물	산업 폐기물, 플라스틱, CO ₂ 배출 등

1. 기후테크 개요

국가 기후기술 분류체계(2017)

- 국가 기후기술 분류체계(과학기술정보통신부 & 녹색기술연구소) 3대 분류, 14개 중분류, 45개 소분류로 구성

대분류	중분류			
감축	온실가스 저감	에너지 생산 & 공급	발전 & 전환	(1)비재생에너지
				(2)재생에너지
				(3)신에너지
		에너지 저장 & 운송	(4)에너지 저장	
			(5)송배전 & 전력 IT	
			(6) 에너지 수요	
			(7)온실가스 고정	
적응	(8) 농업 & 축산			
	(9) 물관리			
	(10)기후변화예측 및 모니터링			
	(11)해양, 수산 & 연안			
	(12) 건강			
	(13)산림 & 육상			
감축/적응 융복합	(14) 다분야 중첩			

1. 기후테크 개요

기후테크 5대 분야 (2023)

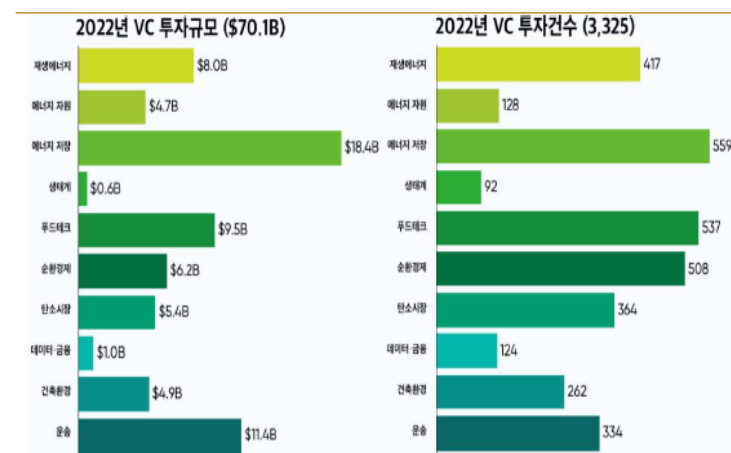
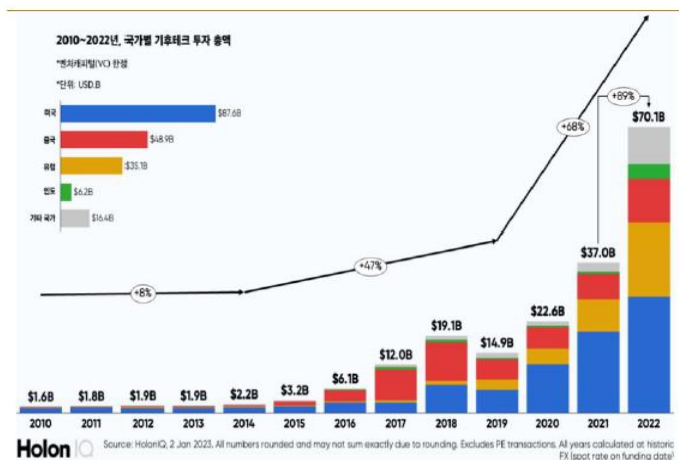
○ 산업통상자원부와 탄소중립녹색성장위원회는 기후테크를 5대 핵심분야로 구분

구분	개념	세부분류	
클린테크 (Clean Tech)	재생·대체 에너지 생산 및 분산화	재생에너지	재생에너지 생산, 에너지 저장장치, 건물전기화
		에너지신산업	가상발전소, 송배전, 분산형 에너지공장, 에너지 디지털화
		탈탄소에너지	원전, SMR, 수소, 핵융합 등 대체 에너지원 발굴
카본테크 (Carbon Tech)	공기 중 탄소포집·저장 및 탄소 감축 기술개발	탄소포집	직접포집(DAC), CCUS, 생물학적 탄소제거
		공정혁신	제조업 공정 개선, 탄소저감 연·원료 대체
		모빌리티	전기차, 차량용 배터리, 물류, 퍼스널 모빌리티
에코테크 (Eco Tech)	자원순환, 저탄소원료 및 친환경제품 개발	자원순환	자원 재활용, 폐자원 원료화, 에너지 회수
		폐기물절감	폐기물 배출량 감축, 폐기물 관리시스템
		업사이클링	친환경 생활소비제품
푸드테크 (Food Tech)	식품 생산 소비 및 작물 재배 과정 중 탄소감축	대체식품	대체육, 세포배양육, 대체유, 대체아이스크림
		스마트식품	음식물쓰레기저감, 친환경포장, 식품 부산물 활용
		애그테크	친환경 농업, 대체비료, 스마트팜
지오테크 (Geo Tech)	탄소관측·모니터링 및 기상정보 활용 사업화	우주·기상	위성 탄소관측, 모니터링, 기후감시·예측·기상정보
		기후적응	물산업, 재난 방지시설·시스템
		AI·데이터·금융	기후·탄소 에너지 컨설팅, 녹색금융, 블록체인, NFT

1. 기후테크 개요

기후테크 투자 규모

- 탄소중립 목표달성을 위한 투자로 전세계 기후테크 산업은 크게 성장할 것으로 전망
 - 2022년 전세계 탄소중립 투자금액은 1.6조달러(약 1,900조원)로 이중 에너지 전환 69%, 전력망 17%, 기업편딩 14% 비중을 보임 (블룸버그)
 - 기후테크는 2050년까지 9.2조달러(약 1경 1,200조원) 이상의 시장이 형성되며 국가와 기업에 막대한 사업기회가 될 것으로 전망됨 (맥킨지)
 - 기후테크 벤처캐피탈(VC) 시장 성장률은 84%로 전체 VC시장의 5배 수준으로 빠른 성장세를 보이고 있음 (홀론아이큐)

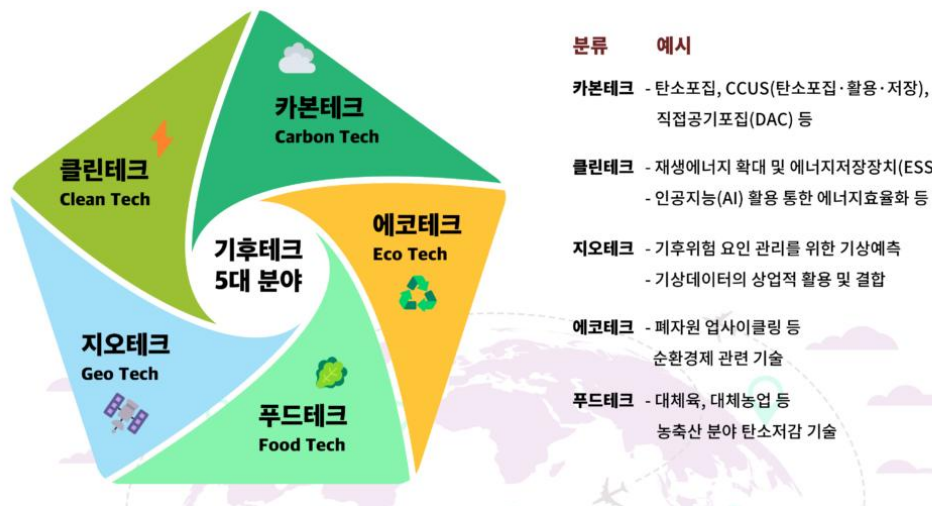


※ 자료 : 기후테크 5대(클린/카본/에코/푸드/지오) 분야별 비즈니스 전략 모색을 위한 종합 분석, IRS Global (2024. 4.)

1. 기후테크 개요

기후테크 산업 육성전략(23. 6. 탄녹위)

- '30년까지 145조원 규모 투자 및 R&D지원 유니콘 기업 10개 육성
- 공공브랜드 지원 등 수출 지원을 통해 '30년 수출규모 100조원 달성
- 자발적 탄소시장 활성화, 산업분류체계 개편, 인력양성 확대 등
- 전북은 5대 핵심분야 전략설정 및 기술혁신을 통해 기후테크 시장선점 필요



탄소중립 100대 핵심기술(23. 5. 과기정통부)

- 기술 수준별로 1)초격차, 2)신격차, 3)감격차 기술로 구분
- 기간별로 1)단기형('30년까지 상용화 목표), 2)중장기형('30년 이후) 기술로 구분
- 다각적인 분산 투자 전략(포트폴리오)을 마련하여 범부처 차원의 전략적 기술개발 설계
- 전북은 강점이 있는 에너지 전환, 수송·교통 분야 기술을 중심으로 관련 영역 확대

에너지 전환 (총 35개)

태양광, 풍력, 수소공급, 무탄소 전력공급, 전력저장, 전력망, 원자력 등 8개 분야



초대형 풍력 터빈



고온·초저온 히트펌프

산업 (총 44개)

철강, 석유화학, 시멘트, CCUS, 산업일반 등 5개 분야



수소환원제철



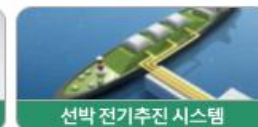
탄소 포집 활용

수송·교통 (총 13개)

친환경자동차, 탄소중립 선박 등 2개 분야



차량용 이차전지 시스템



선박 전기추진 시스템

건물·환경 (총 8개)

제로에너지건물, 환경 등 2개 분야



건물 신재생에너지 융합 시스템



국토 탄소 흡수 증진

1. 기후테크 개요

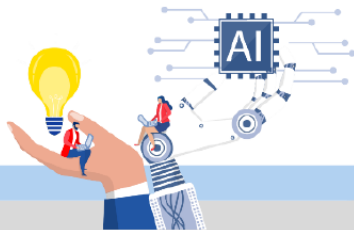
신정부 정책(국정과제)

에너지고속도로로 경제성장과 탄소중립 함께 달성

01

에너지고속도로로 경제성장 대동맥 구축

- ✓ '30년대 서해안' 40년대 한반도 에너지 고속도로 완성
- ✓ AI를 활용한 전력 시장과 시스템 혁신
- ✓ ESS 등 기후테크 산업 육성으로 신성장동력 창출과 수출산업화



02

재생에너지 중심 에너지 대전환

- ✓ 해상풍력 단지 및 전용항만 조성
- ✓ 영농형·수상·산단 등 태양광 입지 확대
- ✓ RE100산단으로 지역 균형성장 지원
- ✓ 햇빛바람연금 확대 및 에너지자립마을 조성



03

탄소중립을 위한 경제구조 개혁

- ✓ 산업부문 탄소중립 전략·수단 전면 개편
- ✓ 탄소무역장벽 대응
- ✓ 기업의 탄소배출량 산정·감축 원스톱 서비스 등 해외 탄소규제 대응 강화
- ✓ 제로에너지 건축물·그린 리모델링 확대



1. 기후테크 개요

신정부 정책(기후테크 특별법)

기후테크 특별법 추진 개요

기후위기 대응과 산업 경쟁력 강화를 위한 기후테크 육성 법제화 추진

1. 추진 배경



- NDC 이행과 탄소중립 산업전환 필요
- 기후테크를 미래 성장동력으로 육성
- 기술개발부터 사업화까지 전주기 지원체계 필요

2. 핵심 내용



법 제정 목표:
기후테크 기업
체계적 육성



지원 대상:
감축·적응 기술
보유 기업



정책 범위:
R&D · 실증 ·
사업화 · 금융 ·
조달 · 수출



추진 일정:
2026년 하반기
제정 추진

3. 주요 지원수단



기술개발(R&D) → 실증·테스트베드 → 녹색금융·전환금융 → 세제지원 → 탄소차액계약제도 (CCfD) → 공공조달·초기시장 창출

4. 기대효과 및 지자체 활용

기대효과

- ▶ 탈탄소 산업 육성
- ▶ 유니콘 기업 및 신시장 창출
- ▶ 민간투자 확대
- ▶ 탄소중립 이행 가속화

지자체 활용

- ▶ 지역 특화 기후테크 산업 발굴
- ▶ 실증단지·테스트베드 조성
- ▶ 기업지원 및 공모사업 대응
- ▶ 시군 평가와 연계 가능



핵심 메시지: 기후테크 특별법은 기후위기 대응을 산업 혁신과 지역 성장의 기회로 전환하기 위한 제도적 기반입니다.

2. 기후테크 정책

기후테크 사례

○ 100대 기후테크 선정(국외 사례)

The image displays a grid of 100 climate technology company logos, categorized into several sectors:

- BIOSPHERE:** AirSeed, Cecil, Trovio
- FOOD SYSTEM:** allg, BioScout, Cauldron, Eden Brew, fable, FutureFeed, Harvest B, leaft, LLEAF, miruku, NEWFISH, nourish, R.I.P.E., Rumin8, stacked farm, Sunleaf, Vow
- CARBON MARKETS:** agriprove, AVARNI, carbonclick, cogo, FARMED CARBON, FLINTpro, loam, MG, MISO, Pathzero, TEM, trace, XENTRAC
- RESOURCES:** CETOGENIX, ENDUA, HB11, Hysata, Novalith, Rux energy, Vertus energy
- RENEWABLES:** 5B, Allume, Gridcop, Hydgene, OKRA, POWERSTACK, SUNDRIVE, switchDin
- STORAGE & DISTRIBUTION:** allegro, BEYOND EV, ELECTRO.AERO, energy renouissance, ENERGYBANK, evergen, EVIE, L A V O, MGA THERMAL, RedEarth, RELECTRIFY, SICONA, VAULTA, VILLAGE ENERGY
- BUILT ENVIRONMENT:** HAL, JETCHARGE, ULUU, ValAI
- MOBILITY:** dovetail, JANUS ELECTRIC, kite magnetics, LIT, UBICO, ZEROJET, zoomo
- CIRCULAR ECONOMY:** aquafortus, BONDI, BYGEN, EARTHODIC, good on you, GOTERRA, GREAT WRAP, JUPITER, mint, noissue, Recycle Smart, Refilled, Renewable Metals, SAMSARA, SORR, WILDFIRE ENERGY
- DATA AND FINANCE:** DAS, EMMI, enosi, PEN, perlstreet

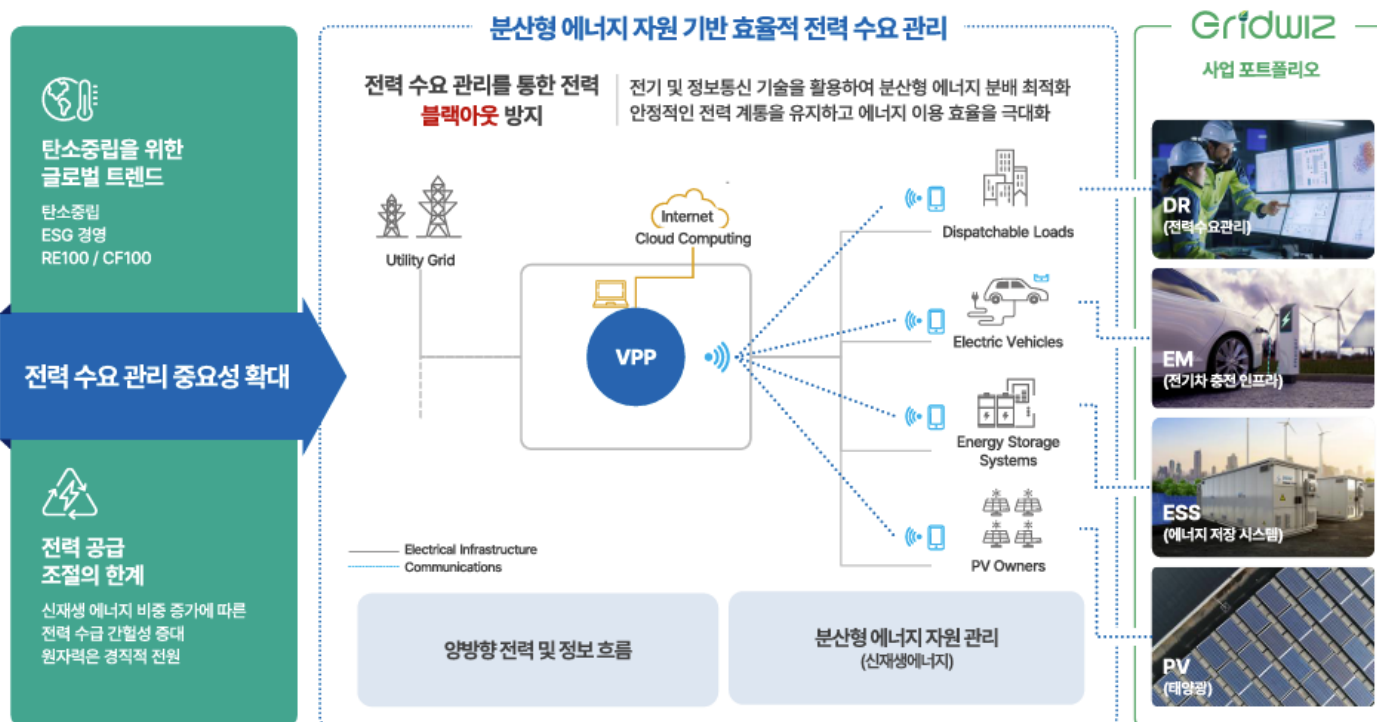
On the right side, there is a green badge that reads: "2023 AUSTRALIA & NEW ZEALAND CLIMATE TECH 100" with a trophy icon and the HolonIQ logo at the bottom.

※ 자료 : <https://www.holoniq.com/notes/2023-australia-and-new-zealand-climate-tech-100>

2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (클린테크 Gridwiz)

- 전력수요관리(DR), 에너지 저장장치(ESS) 실시간 운영관리, 양방향 교류 가능한 전기차 충전 E-모빌리티, 태양광발전 모니터링 등 4대 분야의 사업, 2024년 코스닥 상장
- 전력 데이터 처리 장치에 대한 기술경쟁력을 토대로 분산에너지 시대 DR(수요관리), EM(E-Mobility), ESS 등 분산자원의 융합서비스 제공



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (클린테크 TERRARIX)

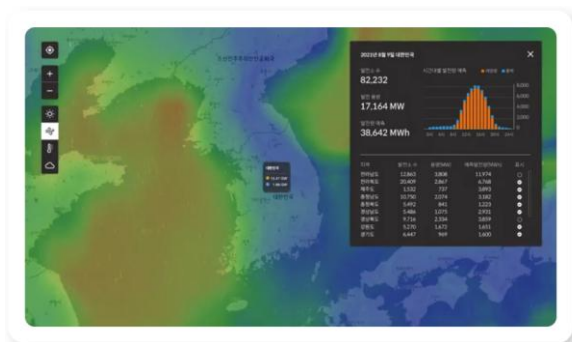
- 2019년 설립 (전북 부안), 2021년 산업통상자원부로부터 에너지 특화기업으로 지정, 아기유니콘 200 육성사업 선정, 2023년 초 격차 스타트업 1000+ 선정, 2024년에는 전북 수소예비전문기업으로 지정
- 다양한 고객의 요구에 맞추어 연료전지 시스템을 설계, 판매 가능
- 버스, 선박, 드론 등 중대형 모빌리티용에 특화하여 저전력에서부터 고전력에 이르는 다양한 응용 모빌리티에 적용 가능



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (클린테크 식스티헤르츠)

○ 전 세계 기후 변화를 막기 위해 재생에너지를 늘리는 방안으로 다양한 종류의 분산자원을 IT기술로 연결하고, 예측 및 관리할 수 있도록 가상발전소를 구축



햇빛바람지도

약 8만여 개의 태양광, 풍력 발전소를 한 눈에 확인해보세요. AI 기술로 미래 발전량을 예측하고, 기상 정보를 다양한 방식으로 시각화하였습니다. 공공데이터 활용 우수 사례로 대통령상을 받았습니다.

[햇빛바람지도 바로가기](#)



재생에너지 통합관제시스템

보유하고 계신 다양한 분산 자원을 효율적으로 관리하고 싶으신가요? 전력 중개 사업, 발전량 예측과 같은 에너지 신사업에 참여하고 싶으신가요? 식스티헤르츠가 도와드리겠습니다.

[솔루션 문의하기](#)



엑셀러레이팅



투자사



파트너



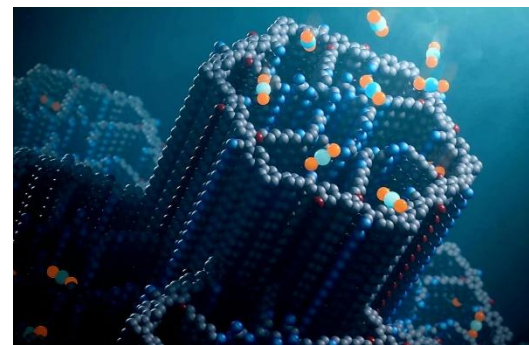
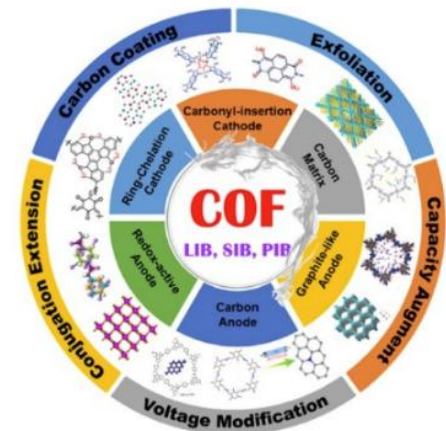
소셜 임팩트



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (카본테크 COF-999)

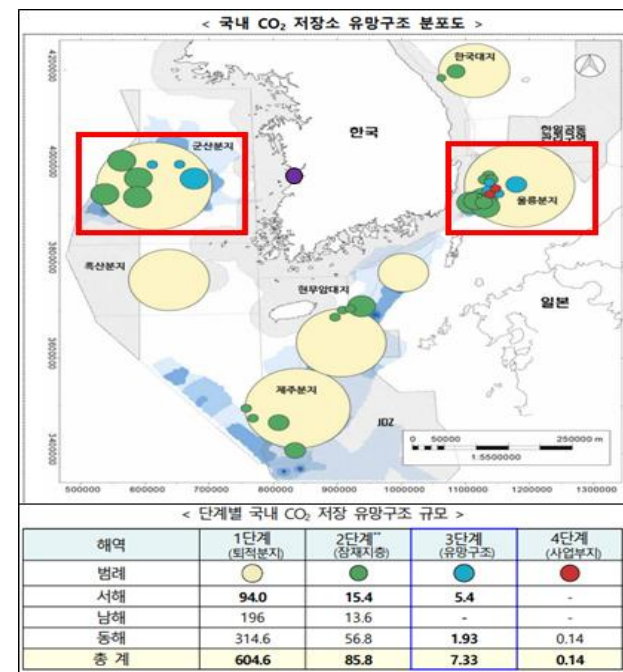
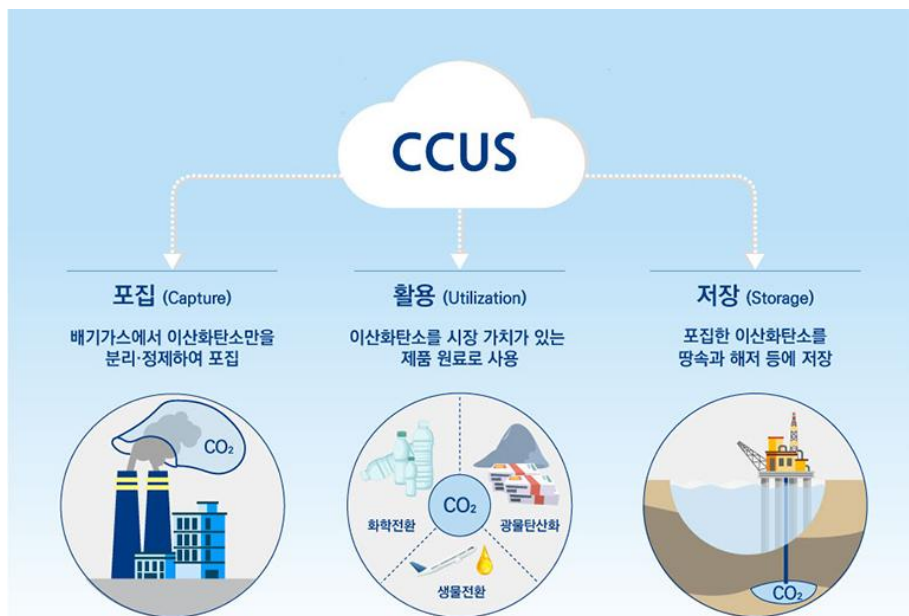
- 공유 유기 프레임워크(COF, covalent organic framework)로 알려진 이 다공성 물질은 물이나 기타 오염 물질로 인해 분해되지 않고 주변 공기에서 이산화탄소를 포집
- 200g만으로 연간 20kg의 CO₂를 포집할 수 있으며, 이는 성숙한 나무 한 그루가 연간 흡수하는 탄소량과 동일
- COF-999는 공기 중 CO₂를 포집하는 동안 물이나 기타 오염 물질에 의해 분해되지 않아 기존의 MOF(Metal-Organic Frameworks) 기반 탄소 포집 물질이 가지고 있던 한계를 극복
- 60°C(140°F)에서 CO₂를 방출하여 기존의 DAC 시스템보다 훨씬 에너지 효율적
- 100번의 흡착 및 탈착 사이클을 거치면서도 성능 저하 없이 안정적으로 작동하며, 다른 탄소 포집 물질과 비교해도 뛰어난 성능



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (카본테크 군산분지 CCS 실증)

- 정부 R&D 사업
- CCUS(이산화탄소 포집·활용·저장)의 기술개발 및 실증을 위해서는 온실가스를 저장할 수 있는 지질학적 자원이 필요
- 전북해역에 위치한 군산분지는 국내 최대 온실가스 저장지로 주목받고 있어 향후 CCS(이산화탄소 포집·저장) 핵심자원으로 활용 가능

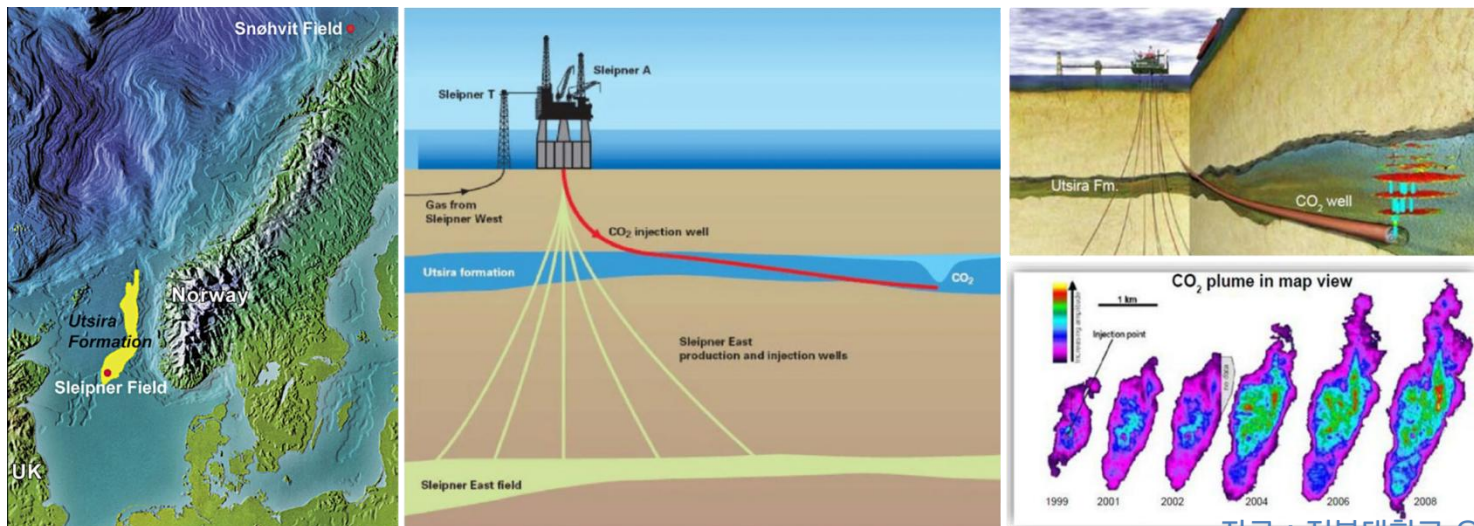


2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (CCUS)

○ 노르웨이 슬라이프너 프로젝트(세계 최초 대규모 해양 CCS프로젝트)

- 슬라이프너(Sleipner) 프로젝트는 세계 최초의 상업용 해양 CCS 프로젝트로 노르웨이 국영 회사인 Equinor가 1996년부터 주입 시작
- CO2 주입 후 4차원 탄성파, 중력, 해양 및 해저 탐사 등 다양한 지구물리 모니터링 기법이 적용되었으며, CO2 플룸 모니터링을 통해 안전성을 검증하여 가장 성공적인 CCS 프로젝트로 평가
- 북해 슬라이프너 유전으로부터 포집한 CO2를 연간 약 100만 톤 규모로 해저 약 1 km 심도의 사암질 염대수층에 저장
- 저장층 두께는 약 200~250 m로 약 6천억 톤의 CO2 저장용량을 보유하고 있으며, 현재까지 약 2천만 톤의 CO2가 주입된 상태
- 슬라이프너 가스전 플랫폼에서 CO2를 분리 및 액화 처리한 뒤 파이프라인을 통해 저장 플랫폼까지 수송하여 주입정으로 CO2 주입

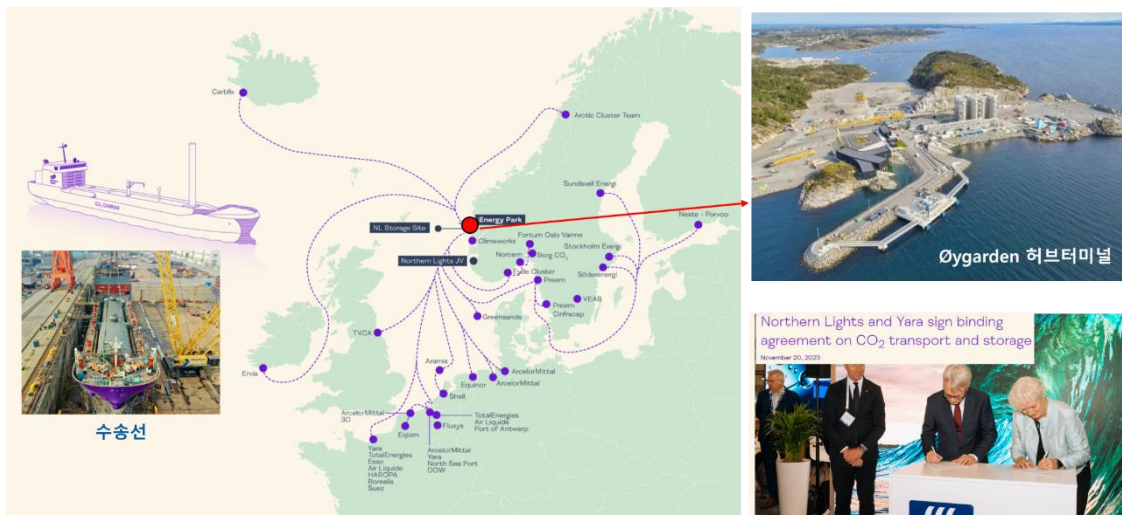


2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (CCUS)

🌐 노르웨이 노던라이트 프로젝트(세계 최초 포집-운송-저장 프로젝트: 2024년 개시)

- 노르웨이 노던라이트(Northern Lights) 프로젝트는 세계 최초로 포집-운송-저장이 연계된 상업적 규모의 CCS 프로젝트로, 노르웨이 정부와 석유회사 Equinor, Shell, TotalEnergies의 지원으로 운영
- 2024년부터 세계 최초로 유럽 내 국가에 한해서 국경통과 CCS 사업을 위한 저장소로 운영될 계획
- CO2 포집원은 Brevik에 위치한 시멘트 공장(Norcem Brevik)과 Oslo에 위치한 폐기물 에너지 발전소(Fortum Oslo Varme)의 산업 배출원
- 저장층은 베르겐(Bergen) 서부에 위치한 트롤 유가스전에 인접한 염대수층으로, 연간 CO2 약 150만 톤의 저장용량 보유
- 포집된 CO2는 선박을 통해 노르웨이 Øyarden에 위치한 수송 터미널까지 운반되고, 수송 터미널에서 약 100 km 길이 해저 파이프라인을 통해 심해 염대수층으로 저장할 계획



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (카본테크 LowCarbon)

- 2016년 설립된 로우카본은 전남 강진군에 위치하고 있으며, 기후변화, 청정수소, 대기환경 솔루션을 제공
- 이산화탄소 포집 전환소재(KLC)를 개발하여 이산화탄소의 선택적 화학반응을 통해 탄산나트륨 등 활용목적에 따른 물질로 전환
- 천연가스 개질로 수소를 추출하는 과정에서 발생하는 이산화탄소를 LC CCUS 기술로 포집 흡수하여 청정수소 시스템 구축 기술을 제공

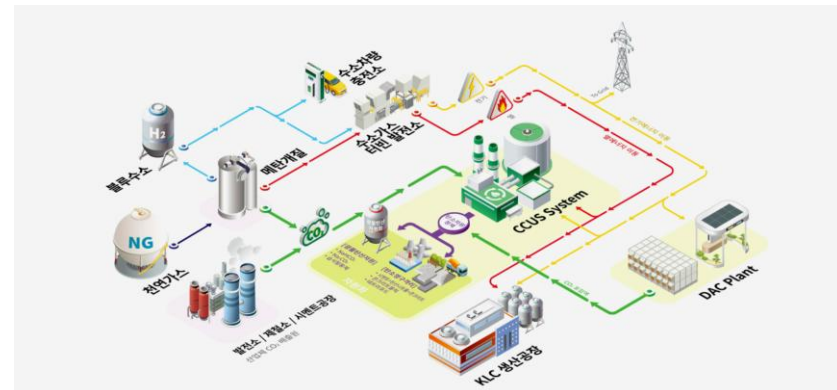


NEW
Scrubber

CO₂ 포집 목적에 맞게 최적화된 로우카본의 새로운 스크러버

*구조, 운전조건, KLC분사량, 형상최적화 진행

구분	세부사항
CO ₂ 저감율(%)	90% (중전 50%)
처리유량(NM3/H)	800 (중전 300)
일 최대 CO ₂ 포집량	3.4T (중전 0.7T)
특징	<ul style="list-style-type: none"> - 높은 저감율로 블루수소에 활용가능 - 모듈형 타입으로 스케일업이 용이해 다양한 배가스 적용가능 - 적중형 모듈화 제작 - 원하는 용량에 맞게 모듈식으로 스케일업 가능



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (카본테크 넥스툼)

- 2019년 설립 (전남 광주에 본사) 최적의 데이터 조합과 스마트 분석으로 최고의 인공지능 제조 소프트웨어 개발
- 반도체 분야 기업과 한전 등 국내 대표 기업과 손잡고 기업 요구에 맞는 맞춤형 공정 실적을 보유
- 제품은 LLM 기반의 AI 데이터 관리, 장비 컨디션 유지 시스템, 제조 관리 시스템, 수질정화 로봇 관제와 관련된 제품을 보유

4가지 AI 기술을 하나의 'eQuicks' 솔루션으로 !!



설비 운영 비용 절감효과 비교

	적용 전	적용 후
평균 설비 수리 시간	3,104분	1,187분 (▼61.7% 절감)
설비 정비 빈도율	6.5%	3.3% (▼49.2% 절감)
설비 다운 빈도율	8.2%	4.4% (▼46.3% 절감)
설비 1대 생산 능력	16,000개	17,330개 (▲5% 향상)
평균 가동 설비 수	31대	33대 (▲6.5% 향상)

2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (에코테크 성일하이텍)

- 2000년 설립(전북 군산 본사) 리튬 이차전지로부터 유가금속을 추출하는 리사이클 전문기업
- 리사이클링 파크에서는 전기자동차(xEV), IT기기, 이모빌리티, 에너지 저장장치(ESS) 등에 사용되는 리튬 이차전지를 수집, 방전, 해체, 열처리, 파분쇄 과정을 거쳐 배터리용 소재 생산의 재료인 배터리 분말(battery powder)를 생산
- 하이드로 센터에서는 리사이클링 파크에서 전처리 과정을 거친 배터리 분말을 투입하여 침출, 여과 및 저장, 용매 추출 과정을 통해 황산코발트, 황산니켈, 탄산리튬, 황산망간, 전해니켈, 전해구리 등 고순도 배터리용 소재를 생산



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (에코테크 리코)

2020 "서비스 정식 론칭"

- 03 UpBox 정식 론칭
- 04 SparkLabs 시드 투자 유치
- 07 TIPS 프로그램 선정, 벤처기업인증
- 08 SparkLabs 데모데이 15기 선정

2021 "연간 총 155억원 투자 유치, 다수의 파트너십 체결"

- 03 Series A 투자 유치
- 04 뽀득과 '잔반 용기 세척 및 재활용' 위한 업무협약 체결
넥스트랩과 'AI 영상 인식 기술 공동 개발' 업무협약 체결
- 09 임팩트 다이브 우수상 수상
- 10 SK Eco Innovators Y21 선정, 1위 기업 선정
SK에코플랜트-환경시설관리와 '스마트 자원 순환 체계 구축' 업무협약 체결
- 11 달리서스와 '비대면 단체배송 시장 폐기물 선순환 및 자원 낭비 최소화' MOU 체결
베지스타와 '음식물 폐기물 선순환 및 친환경 소비문화 확산' MOU 체결
- 12 Series B 투자 유치



2022 "서비스 확장"

- 01 통합 폐기물 관리 서비스 정식 론칭
KOTRA 글로벌 점프 300 선정
- 03 2022 고객 만족 우수 브랜드 대상 수상
- 04 "음식물류폐기물 탄소중립 실천 로드맵" 용역수주 - 환경관리공단
- 05 위시컴퍼니와 '화장품 용기 재활용 및 친환경 소비 문화 확산' 업무협약 체결
- 09 업박스 이용 고객 2,000개 돌파
- 11 COP27에서 한국 기업 대표로 폐기물 분야 혁신사례 발표
- 12 탄소중립연구원과 "폐자원 탄소 감축량 산정 모델 개발"을 위한 업무협약 체결
제29회 기업혁신대상 '산업통상자원부 장관상' 수상

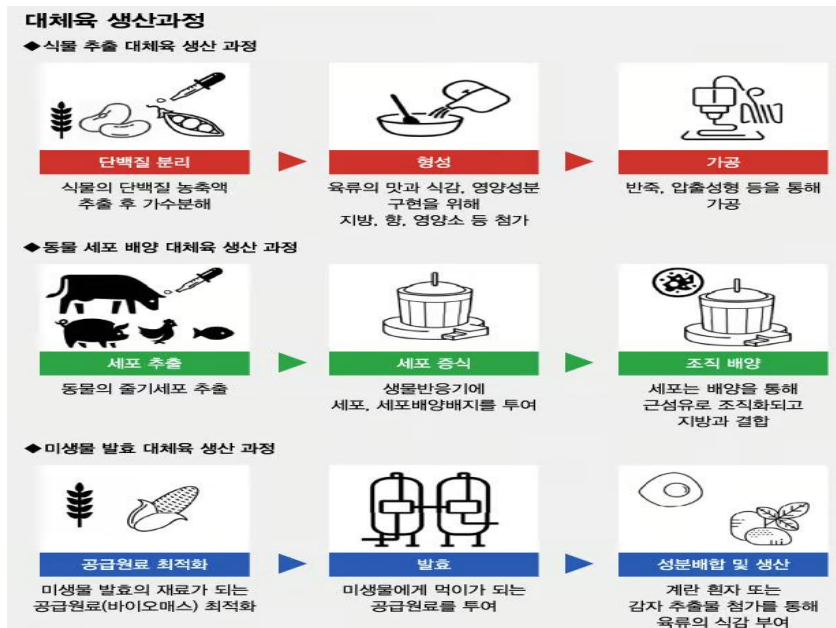
2023

- 01 쏘카와 '폐기물 수집운반 차량 관리 선진화' MOU 체결
145억원 규모 Series B 브릿지 투자 유치

2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (푸드테크 네오크레마)

- 마이크로바이옴, 기능성 식품, 대체 단백질 등의 식품 소재를 개발 (2023년 설립)
- 식물에 존재하는 단백질 요소를 발굴하여 제품화함으로써 비건 시장 뿐 아니라 일반 식품시장에 이르며 다양한 제품군으로 개발
- 동물성 단백질과 비교할 때 단위 중량당 단백질 함량은 유사하지만 포화지방산의 함량이 낮고, 높은 식이섬유 함량



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (지오테크 인텔리빅스)

- 기술 개발 및 시스템 구축을 통해 영상을 분석하는 서울 소재의 AI 전문기업 (2000년 설립)
- AI 핵심 기술 개발·상품화를 통해 지속적으로 높은 정밀도의 지능형 영상분석 기술 및 서비스를 지원하며 영상보안, 산업안전, 리테일, 스마트팜 등 다양한 분야에 솔루션을 제공



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (지오테크 에코피스)

- ‘에코봇’은 물 위를 떠다니며 수질을 측정하고 시로 녹조 오염원을 찾아 제거
- 자율운항 시스템과 상단의 태양광 충전장치로 24시간 연속 물 위를 떠다니며 하루 1.5톤(t)의 녹조를 제거
- 에코봇은 이미 대청댐, 안동댐, 낙동강 등 국내 주요 수자원시설 10여곳에 설치되어 운영
- 최근에는 수질모니터링 장치 외 기름제거 장치, 수초제거 장치 등이 추가로 개발되어 수질 오염에 대응할 수 있는 범위가 확장



2. 기후테크 정책

기후테크 사례 (지오테크 나라스페이스)

○ 초소형 위성 임무의 디자인 및 개발부터 발사 후 운용까지 총괄할 수 있는 원스톱 솔루션을 보유

자사 스탠다드 인공위성 판매

우주 헤리티지를 보유한 다양한 큐브위성 스탠다드 규격의 위성 플랫폼을 구매하거나, Observer-1A의 우주 검증 헤리티지를 그대로 제공 받을 수 있습니다.

맞춤형 인공위성 제작

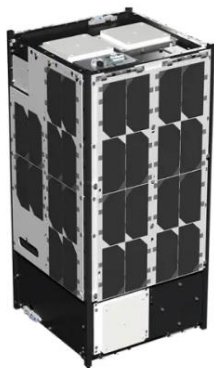
사용자의 요구조건과 사양에 맞는 맞춤형 위성 개발이 가능합니다. 위성의 설계, 제작 그리고 검증 과정을 나라스페이스가 지원합니다.

우주 임무 지원 서비스

높은 신뢰성을 가진 위성 플랫폼을 통해 탑재체의 데이터를 수신할 수 있습니다. 탑재체를 제외한 위성체, 지상국, 발사체, 법규 등은 나라스페이스에서 모두 지원합니다.

CUBESAT PLATFORMS

16U Platform



12U Platform



6U Platform



2. 기후테크 정책

기후테크 성공사례

○ 우수기업 사례(국내)

국내기업	아이템	세부내용	성공전략
쉐코 (인천)	에코테크 (환경 모빌리티 로봇)	대기업 협업 테스트베드 확보, 기술개발·투자유치 성공	오픈이노베이션 기술개발
식스티헤르츠 (서울)	클린테크 (재생에너지 통합관리시스템)	적극적 오픈이노베이션을 통한 기술 고도화 및 대기업 신사업 참여 성공	
에코인에너지 (대전)	에코테크 (열분해유, 폐기물 재활용)	이동성이 높고 유희공간을 활용한 기술개발	기존 인프라 접목기술 개발
글래틱 (서울)	클린테크 (스마트글래스)	기존 인프라에 적용 용이한 에너지 효율장비 개발	
로우카본 (전남 강진군)	카본테크 (CCUS)	시장성장 확산 속 10년간 700억 투자	장기적 안목의 기술개발 투자
리코 (충남 예산군)	에코테크 (폐기물 빅데이터 분석)	탄소감축 효과 공개 후 매출액 급증	탄소저감 실적 공개를 통한 고객 확보
아코플레닝 (경기도 파주시)	에코테크 (친환경 재생 가죽소재)	탄소저감 실적 공개를 통한 잠재고객 10여 개사 발굴	
나라스페이스 (부산)	지오테크 (우주항공 탄소 모니터링)	정부사업을 통한 상용화 기술개발 및 투자유치 성공	정부지원 제도 활용

※ 자료 : 임지훈, 기후테크 산업동향 및 우수기업 사례를 통해 본 성공 전략, 한국무역협회, 2024. 재가공

3. 전북자치도 기후테크 혁신기술

클린테크

- 에너지 전환을 위한 클린테크에서는 재생에너지(태양광, 풍력), 청정수소, 전력망 등 에너지산업 관련기술에 주목할 필요가 있음

NO.	아이템	기술내용	비고(구분)
1	분산형 에너지	분산형 태양광 실증, 스마트그리드, 스마트인버터, 계통문제 대응 분산형 시스템	클린테크 (태양광)
2	대형 해상풍력 핵심소재부품 국산화	블레이드, 하부구조물 대형화기술고도화, 스마트 풍력터빈 설계	클린테크 (풍력)
3	고성능 풍력발전 시스템 개발	신기술 에너지변환장치 적용 풍력시스템 전력 안정화 제어기술 개발	클린테크 (풍력)
4	대규모(50~100MW) 청정수소 생산기술 고도화를 위한 실증	직접연결 가능한 재생에너지를 활용한 수전해 실증플랜트 구축 및 HESS 기술 확보	클린테크 (수소)
5	청정수소	비용 효율적 청정수소 생산, 유통, 활용 전주기 기술개발	클린테크 (수소)
6	전력변환기술	에너지고효율화, 차세대스마트전력망	클린테크 (전력망)
7	전력망 안전성	장주기 ESS 개발, 비리튬계열 차세대 ESS개발, 화재안전 ESS개발	클린테크 (전력망)
8	분산형 에너지 리소스 제어 및 전력수급 조정기술	빅데이터, AI를 활용한 발전량예측 정밀도 향상, VPP/ PMU(Phasor Measurement Unit) 등으로 실시간 전력수급 조정	클린테크 (전력망)

3. 전북자치도 기후테크 혁신기술

카본테크

- 에너지 전환탄소포집 및 공정전환을 위한 카본테크에서는 이산화탄소 포집·사용·저장(CCUS) 기술과 저탄소 스마트 공정전환을 통한 온실가스 감축 기술에 주목할 필요가 있음

NO.	아이템	기술내용	비고(구분)
1	탄소 포집(Capture) 및 활용(Utilization) 기술	화석연료 연소 후 발생하는 배기가스에서 흡수제를 통한 탄소포집 및 활용기술	카본테크 (CCUS)
2	탄소 운반 기술	이산화탄소 재액화 시스템, 운반선의 화물 운영시스템, 파이프라인 운반 기술 등	카본테크 (CCUS)
3	탄소 저장(Storage) 기술	탐사·시추 기술(군산 분지)	카본테크 (CCUS)
4	블루수소 생산	화석연료를 통해 수소를 생산하고 이때 발생하는 탄소포집 및 저장	카본테크 (CCUS 클린테크 연계)
5	저탄소 스마트 공정전환	기존 공정의 저탄소 스마트화를 통한 생산성 향상, 탄소배출 감축기술	카본테크 (공정전환)
6	미래 친환경선박 기술	암모니아, 수소 등 무탄소연료를 사용하는 추진시스템 개발과 액화천연가스(LNG) 선박 기술 초격차 확보를 위한 부품개발 등	카본테크 (모빌리티)
7	전기추진선박 기술	국제 환경규제 대응과 탄소배출 감축을 위해 전기에너지를 활용한 선박 추진기술	카본테크 (모빌리티)

3. 전북자치도 기후테크 혁신기술

에코테크

- 친환경소재 활용과 자원순환을 위한 에코테크에서는 고층목조건축(매스팀버), 속성수 개량 등의 목재활용 기술, 이차전지, 재제조, 업사이클링 등 자원순환 기술에 주목할 필요가 있음

NO.	아이템	기술내용	비고(구분)
1	매스팀버 고층목조건축 기술	탄소저장과 철근, 콘크리트 대체를 통한 온실가스 감축 기술	에코테크 (목재)
2	장수명 이용 기술	보존과 내구성향상을 통한 목재의 장수명 이용기술 개발	에코테크 (목재)
3	폐배터리 재활용 시스템	폐배터리 상태 분석 후 배터리 재사용 및 타산업 활용, 희소금속 추출 후 배터리 소재 재활용	에코테크 (자원순환)
4	희소금속 회수 시스템	첨단산업의 주요 원자재인 희소금속의 회수 및 소재화 기술 (도시광산 개념 포함)	에코테크 (자원순환)
5	자동차 및 산업기계 재제조 부품	수명이 다된 제품의 재조립을 통해 신제품과 같은 성능의 제품 생산	에코테크 (자원순환)
6	화학제품 재활용 공정 및 제품	제품의 전과정에서 자원효율성을 극대화하는 소재 기술	에코테크 (자원순환)
7	폐열회수 및 재활용 시스템	산업분야 공정에서 방출되는 열에너지를 회수하여 재사용 또는 전력으로 전환하는 기술	에코테크 (자원순환)
8	건설기계, 농기계 친환경 개조	중고 내연기관 장비를 친환경 장비로 개조하여 온실가스 감축 및 장비수명 연장	에코테크 (자원순환)
9	폐기물 업사이클링 산업	버려지는 제품을 새로운 부가가치를 창출하여 새제품으로 재탄생시키는 산업	에코테크 (자원순환)

3. 전북자치도 기후테크 혁신기술

푸드테크

- 저탄소 식품생산 및 소비를 위한 푸드테크에서는 식품 부산물 활용, 대체식품개발, 친환경포장 등 관련 기술에 주목할 필요가 있음

NO.	아이템	기술내용	비고(구분)
1	식물성단백질 개발	콩과 같은 식물자원을 활용하여 단백질 공급원 개발	푸드테크 (대체식품 개발)
2	3D 푸드 프린팅	푸드디자인을 통한 감성적 음식 제조 및 카트리지 개발	푸드테크 (대체식품 개발)
3	사료용 곤충산업	사료용 곤충을 활용한 식품산업 활성화 및 축산농가 경쟁력 제고	푸드테크 (대체식품 개발)
4	기능성 원료 발굴	특화 작물의 기능성 지표 물질을 활용한 건강 기능성 식품 개발	푸드테크 (기능성식품)
5	식품 업사이클링	식품 폐기물 재활용을 통한 온실가스 발생 감소 및 섬유소 및 영양성분 활용 가공 제품개발	푸드테크 (부산물활용)
6	식물성 원료 포장필름 개발	식물성 원료를 활용한 친환경 포장필름 개발	푸드테크 (친환경포장)
7	식품산업 제조공정 디지털플랫폼 개발	제조공정 관련로봇 개발을 통한 원가절감 및 생산성 향상	푸드테크 (공정로봇)
8	한식 맞춤형 식이 영양 설계 플랫폼 개발	전북자치도 한식 특성을 살린 영양학적으로 우수한 영양 설계 플랫폼 구축	푸드테크 (영양플랫폼)

3. 전북자치도 기후테크 혁신기술

지오테크

- 기후위기 적응(피해 최소화)을 위한 지오테크에서는 최적 물관리를 위한 물산업과 IoT기반 재난안전산업에 주목할 필요가 있음

NO.	아이템	기술내용	비고(구분)
1	IoT접목 최적 물관리 운영. 관리	저탄소 수처리 공정 및 최적공정 자동제어 시스템 개발 등	지오테크 (물산업)
2	가뭄피해 대응 스마트 물관리	가뭄대응 모니터링, 평가, 예측 체계 구축, 물분배 최적화 기술 등	지오테크 (물산업)
3	극한 홍수 대응 모니터링 및 대응체계 강화	수재해 안전성을 위한 모니터링, 예측, 평가 체계 구축, 대형 지하 인프라 최적 설계 등	지오테크 (물산업)
4	홍수 안전강화 댐-하천 DT플랫폼	댐 방류 의사결정 지원 디지털 트윈 구축, 스마트 댐 안전관리 기술 등	지오테크 (물산업)
5	AI홍수예보 및 도시침수예보	인공지능 활용 홍수특보 발령지점 확대, 침수우려 지역 안내강화 등	지오테크 (물산업)
6	인공지능 기반 재난안전관리	취약지역 실시간 모니터링 및 빅데이터 분석을 통한 위급상황 감지 및 재난예측 시스템, 경보서비스 제공 기술	지오테크 (재난안전)
7	지능형 CCTV	관제사의 영상분석 상황판단을 돕고, 육안관제 한계를 극복하기 위한 지능형 관제시스템 기술	지오테크 (재난안전)
8	재난안전 로봇	위험한 재난현장 접근과 초기대응의 현장인력 대체 및 조력을 위한 로봇 기술	지오테크 (재난안전)
9	재난안전 드론	정기적 예찰, 재난현장투입, 복구, 재해물자 지원 등 재난안전 목적 드론 기술	지오테크 (재난안전)

3

Carbon Neutrality Policy Activation

지자체 탄소중립 정책 활성화 의견수렴

-인센티브 지급방안을 중심으로-

1. 연구개요

연구개요 (전북연구원 2026년 상반기 정책과제)

[연구 과제명]

- 전북특별자치도 탄소중립 성과관리 방안 연구 - 14개 시군 탄소중립 정책을 중심으로

[연구배경 및 목적]

- 전북특별자치도는 2024년 ‘탄소중립·녹색성장 기본계획’을 수립하고, 14개 시군이 2025년 기본계획을 수립 및 이행하고 있으나, 광역과 기초 간 정책목표, 세부과제, 성과지표의 정합성이 확보되지 못한 상황임
- 특히, 현재의 이행평가 체계는 개별 사업의 이행 여부 확인에 중점을 두고 있어, 정책 효과를 종합적으로 관리하고 그 결과를 정책 개선으로 환류하는 데에는 한계가 있음
- 본 연구의 목적은 전북 14개 시군의 탄소중립 정책의 이행성과를 체계적으로 점검하고, 점검결과를 인센티브, 우수사례 확산, 정책 개선으로 연계할 수 있는 ‘탄소중립 성과관리 체계’를 마련하는 데 있음

[과제수행기간]

- 2026년 2월 ~ 7월

[주요 연구내용]

- 탄소중립 정책 성과관리 현황
- 기후위기 정책 성과관리 사례분석
- 전북특별자치도 14개 시군 탄소중립 성과관리 체계(안)

2. 탄소중립 정책 성과관리 현황

정부 탄소중립 녹색성장 기본계획 추진상황 점검

점검 개요

법적 근거	탄소중립·녹색성장 기본법 제9조(이행현황 점검) 및 제13조(국가기본계획 추진상황 점검)
점검 대상	① 국가기본계획(2023) 82개 단위과제의 연간 추진실적 점검 ② 부문별 감축목표 달성을 위한 연간 이행상황 점검(GIR 수행)
점검 체계	총괄기획위원회 중심, 3개 분과위원회와 전문위원회, 점검자문단이 참여하는 구조
점검 절차	과제별 전문위 논의 → 분과위 논의 및 점검자문단 검토 → 총괄위 검토 → 전체회의 심의·의결



평가 방식(단위사업·연차별 실천사업)

- 1 담당자**
연차별 이행계획에 따른 이행실적 작성 및 자체평가 수행
- 2 기후위 전문위**
자체평가 보고서 검토 및 비교평가 수행
- 3 검토보고서 구성**
총평, 실천과제별 세부평가, 우수 및 미흡사항, 추가 검토의견

평가결과 예시

달성

추진중

판단보류

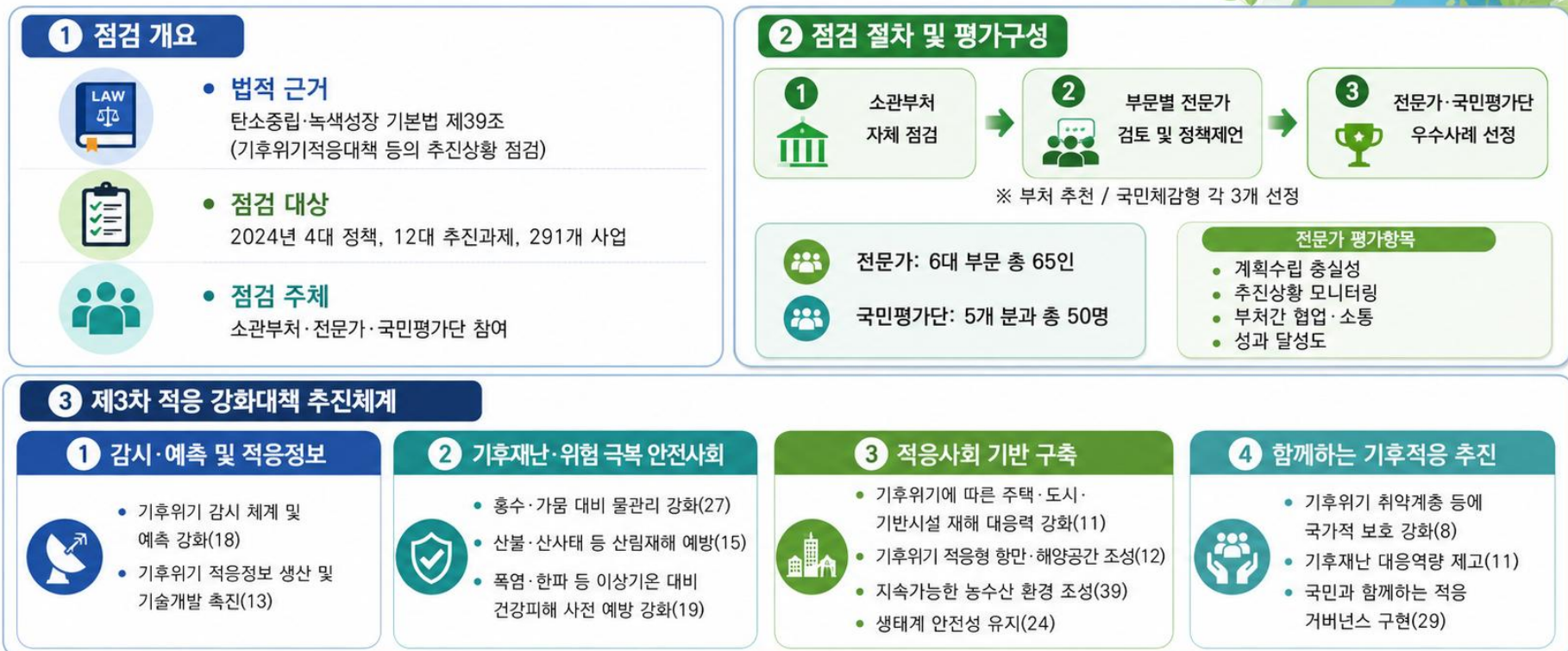


핵심: 연간 이행실적을 점검하고 전문가·이해관계자 검토를 거쳐 국가 기본계획의 이행성과를 체계적으로 관리

자료: '24년도 국가 기본계획 및 감축목표 이행점검 계획(안), 탄소중립녹색성장위원회, 2025

2. 탄소중립 정책 성과관리 현황

정부 기후위기 적응대책 이행평가



핵심: 정부 적응대책 점검은 부처 자체점검과 전문가·국민 참여 평가를 결합하여 이행성과와 국민 체감도를 함께 관리하는 체계임

자료 : 제3차 국가 기후위기 적응 강화대책 2024년 추진상황 점검결과, 환경부, 2025. 6.

2. 탄소중립 정책 성과관리 현황

지자체 탄소중립 녹색성장 기본계획 추진상황 점검

1 점검 개요



법적 근거

- 탄소중립·녹색성장 기본법 제11조(시·도 계획 수립), 제12조(시·군·구 계획 수립), 제13조(추진상황 점검), 시행령 제8조



점검 대상

- 지자체 기본계획에 포함된 모든 세부과제 추진실적 점검
- 온실가스 감축대책(건물, 수송, 농·축산, 폐기물, 흡수원)
- 기후위기 대응기반 강화대책(적응, 교육·소통, 녹색성장, 정의로운 전환 등)



점검 관점

- 계획수립의 충실성, 추진과정의 적절성, 부문별 세부과제 목표 달성도

2 점검 체계

원칙 : 지자체 자체평가



3 점검 절차



4 평가방법 및 보고서 양식

A. 평가방법		B. 이행실적 검토보고서 양식
온실가스 감축대책 목표 달성 여부 중심 평가	대응기반 강화대책 추진실적 및 이행 수준 중심 평가	<ul style="list-style-type: none"> 과제별 달성여부 사업유형(기존/변경) 소요예산 주요 성과 및 대표 추진과제 변경 조치계획 성과창출 노력 보완 및 개선 필요사항
정량평가 : 목표 대비 실적 달성 여부, 온실가스 감축량, 사업물량, 예산 집행률 등		
정성평가 : 정책 추진의 적절성·효과성, 추진과정의 문제점 및 개선 가능성		



핵심: 지자체 기본계획 점검은 자체평가를 기반으로 광역·기초-중앙정부-국가기후위로 이어지는 체계 속에서 이행성과를 정량·정성으로 종합 관리하는 구조임



자료 : 기후에너지환경부(2025.11.), 지자체 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인

한계점

인벤토리 시기 및 배출량 불일치, 관리권한 이슈, 성과지표 부재, 정합성 문제 등

2. 탄소중립 정책 성과관리 현황

지자체 기후위기 적응대책 이행평가

1 점검 개요

법적 근거 : 탄소중립·녹색성장 기본법 제40조(지방 기후위기 적응대책의 수립·시행), 시행령 제43조

점검 대상 : 지자체 기후위기 적응대책의 모든 세부이행과제 추진상황 점검 및 환류

준비점검

전년도 미흡·부진사항 조치, 지역전문가·주민참여단 구성·운영, 대내외 여건 변화 반영, 지자체 적응역량 강화

이행점검

정량·정성 지표로 추진과정의 적절성 점검(목표달성 정도, 계획·예산 대비 집행 정도 등)

성과점검

우수과제 비율, 적응사례 선정·확산 정도, 지역전문가·주민참여단 결과 활용 여부

가·감점점검

광역·기초 간 협업, 주민 인식확산, 취약계층·취약지역 보호 노력, 행정절차 등

2 점검 체계

원칙 : 지자체 자체점검

주관부서 : 이행점검 총괄, 자료 취합·분석, 결과보고서 작성

소관부서 : 세부이행과제 담당, 추진실적 점검, 점검자료·증빙 제출

지방기후위 : 점검결과 심의, 개선·보완 및 변경 방향 제시

기후에너지환경부 : 지자체 결과보고서 협의·종합, 국가기후위 보고

필요시 지역전문가·주민참여단 구성으로 객관성·참여성 강화

3 점검 절차

- 1 주관부서 점검계획 수립
- 2 주관부서 추진실적 점검·제출
적응사례 제출·현장점검 실시
- 3 주관부서 점검결과 종합보고서 작성·제출
- 4 지방기후위 심의
- 5 기후에너지환경부 및 관할 시·도지사 제출
국가기후위 보고
- 6 점검결과 환류

4 평가방법 및 종합등급

A. 평가방법

정량평가 : 연도 목표 대비 추진률, 예산 집행률, 사업 실적 수치 등 계량지표 활용

정성평가 : 과제 추진의 적절성·효과성, 지역 리스크 대응 수준, 기후위기 취약계층 보호 노력

세부이행과제별 점검항목 기준에 따라 배점하고 종합평가 형태로 등급 제시

B. 종합점수·등급

준비(30) + 이행(40) + 성과(30) + 가점(5) - 감점 = 총점 및 등급

매우 우수 (90% 이상)	우수 (80% 이상 ~ 90% 미만)	보통 (60% 이상 ~ 80% 미만)	미흡 (60% 미만)	미추진 (0%)
----------------	----------------------	----------------------	-------------	----------

미흡 과제는 개선·보완 또는 변경 조치 명시

5 이행실적 검토보고서 양식

- ✓ 부문별 점검결과 총평
- ✓ 점검대상 과제수(추진결과, 이행실적, 변경사항)
- ✓ 이행점검 종합점수 및 등급
- ✓ 미흡 과제 사유 및 변경조치
- ✓ 지자체 주요 성과 및 노력

예: 지역 리스크·재해 저감 노력, 기후위기 취약계층 및 취약지역 보호 노력

핵심: 지자체 적응대책 점검은 자체점검을 기반으로 준비·이행·성과를 종합평가하고, 지역전문가·주민참여와 환류를 통해 지역 맞춤형 적응역량을 강화하는 체계임

자료 : 환경부(2024.10.23.), 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행점검 지침

한계점 → 세부과제 실적관리, 핵심 성과지표 부재, 정책환류 기능 부족 등

3. 탄소중립 성과관리 사례

국가 단위 탄소중립 성과관리 사례(해외)

구분	기후행동추적 CAT (Climate Action Tracker)	기후변화대응지수 CCPI (Climate Change Performance Index)	환경성과지수 EPI (Environmental Performance Index)
평가 목적	파리협정 목표(1.5°C) 달성을 기준으로 국가의 기후행동 수준과 NDC 목표의 적정성을 평가	국가별 기후변화 대응 성과 평가	국가별 환경정책 및 환경성과 평가
평가 범위	기후변화 대응 정책과 목표 중심	기후변화 중심 (온실가스, 에너지, 정책)	환경 전반 (대기수질·생태·기후 등)
평가 대상	약 40 여 개 국 및 EU (주요 온실가스 배출국 중심)	약 63 개 국 + 유 럽 연 합 (EU) (※ 전 세계 배출량의 약 90%)	약 180개국
평가 주체	Climate Analytics, NewClimate Institute	독일 환경단체, 국제 기후정책 연구기관	예일 대학교, 컬럼비아 대학교 연구기관
발표 주기	비정기 업데이트 (연 1~2회 업데이트)	매년	2년 주기
주요 평가 영역	정책 및 조치 NDC 목표(국내 감축경로·공정한 기여) 기후 금융 탄소중립 목표	온실가스 배출 (40%) 재생에너지 (20%) 에너지 사용 (20%) 기후정책 (20%)	생태계 활력 (45%) 환경보건 (25%) 기후변화 (35%)
세부 지표 수	정량 지표 수 없음 (영역별 분석을 종합하는 방식)	약 14개 지표	약 58개 지표
평가 방식	정책 분석 + 시나리오 모델링 기반 평가 종합 분석하여 5단계 등급 부여	정량 데이터 + 전문가 설문 정책 평가 5단계 등급 산정	정량 데이터 기반 지표 평가 국가별 순위 제시
주요 데이터	국제 통계자료 + 모델링 데이터 결합	에너지·배출 통계 + 정책 평가	WHO, UN, World Bank 등 국제 데이터
특징	파리협정 온도 목표 기준으로 정책과 목표의 적정성 평가	정책 평가 포함, 기후 중심 지표	환경 전반 포괄, 데이터 기반 평가

3. 탄소중립 성과관리 사례

지자체 단위 탄소중립 성과관리 사례(해외)

구분	도시 기후 리더십 그룹 C40 (C40 Cities Climate Leadership Group)	글로벌기후에너지시장서약 GCoM (Global Covenant of Mayors for Climate & Energy)
평가 목적	파리협정 1.5°C 목표 달성을 위한 도시 기후행동계획의 적정성 및 이행역량 평가	도시의 온실가스 감축·기후적응·에너지 정책의 이행 수준을 표준화된 기준으로 평가 및 인증
평가 범위	기후행동계획 전반 (감축, 적응, 형평성, 거버넌스, 이행 체계)	기후행동 전반 (온실가스, 적응, 에너지)
평가 대상	C40 회원 도시 (약 97개 주요 대도시)	전 세계 지방정부 (규모·국가 무관)
평가 주체	C40 Cities Climate Leadership Group	GCoM 사무국 및 검증체계
평가 주기	계획 수립 시 및 주기적 업데이트 (약 5년 단위)	수시 제출 및 단계별 검증
주요 평가 영역	온실가스 감축 기후적응 및 회복력, 형평성 거버넌스 및 제도화, 이행 모니터링	온실가스 인벤토리 감축 목표 설정 기후행동계획
세부 지표 수	정형화된 지표 수 없음 (요소 중심 종합 평가)	3개 영역, 9개 세부항목
평가 방식	계획 검토 및 전문가 피드백 기반 승인 방식	MRV(측정·보고·검증) 기반 정량 평가 및 인증
주요 데이터	도시 제출 계획서, 정책자료, 이행계획	배출량 데이터, 목표, 계획 보고자료
특징	전략·계획 중심의 정성·정량 통합 평가, 실행역량 중시	표준화된 지표와 데이터 기반 정량 평가, 국제 비교 가능

3. 탄소중립 성과관리 사례

행안부 지자체 합동평가 (탄소중립 우수사례)

평가항목	평가내용
지자체 노력도(30)	<ul style="list-style-type: none"> • 아래의 3가지 내용에 대해 각각 평가 - 기본계획 수립-이행-추진상황 점검 단계에서 기관장 또는 탄소중립 이행책임관의 현장행보, 간담회, 인터뷰, 지시사항, 점검회의 등(10) - 지역 구성원과의 소통, 교육, 홍보 등 시민참여 활성화 활동(10) - 건물, 수송, 에너지 분야 온실가스 감축 인프라 구축, 탄소중립도시 신청 등 저탄소사회 전환을 위한 지자체의 행정역량(계획 수립, 예산확보 등) 투입 노력(10) * 추진단계, 공사진행, 준공 단계에서 해당연도의 지자체 노력을 중심으로 평가
효과성(30)	<ul style="list-style-type: none"> • 지자체가 탄소중립 이행을 목적으로 수행된 온실가스 감축 사업의 성과가 있는 대표정책 또는 사업* 제시 * 해당연도에 준공되어 실적이 발생한 사업에 대해 평가하며, 공사가 진행 중이거나, 협의단계에 있는 사업들은 제외 • 해당 사례의 시행으로 확인 가능한 양적, 질적 성과 등 객관적 지표에 의해 효과성을 입증할 수 있는 자료(통계 등), 외부의 긍정적 평가 등
독창성·확산가능성(20)	<ul style="list-style-type: none"> • 지역의 특성, 주요 온실가스 배출원 등을 고려한 지자체의 차별화 노력 • 타 지자체에서도 추진할 필요성과 실현가능성이 있는 사례 및 타 지자체에서의 벤치마킹, 언론보도, 대외시상 실적 등
연계·협력성(20)	<ul style="list-style-type: none"> • 초광역 탄소중립 정책 이행 성과, 시·도 지역내 거버넌스 구축 등 체계 확립과 성과, 국제사회, 지역내 기업 등 다자간의 협력 실적 * 광역과 광역 탄소중립지원센터간 또는 도시간 MOU 체결 실적은 제외하며, MOU 등 협력체계 구축에 따른 후속조치, 성과를 중심으로 평가

※ 자료 : 2026년('25년 실적) 지방자치단체 합동평가 지표 매뉴얼, 행정안전부, 2025.11.4.

3. 탄소중립 성과관리 사례

경기도 시군 에너지 정책 평가

구분		평가지표 및 산정방법	
에너지 정책성과 및 역량	에너지 효율	에너지집약도	
		에너지효율 개선율	
		전력소비량 증가율	
		1인당 에너지 소비량	
		1인당 가정 전력 소비량	
	에너지 생산	재생에너지 비중	
		재생에너지 공급 증가율	
		재생에너지 잠재량 대비 개발량	
		시민참여 재생에너지 생산	
	제도적 기반	에너지 또는 온실가스 정책목표 설정 및 관리	
		에너지 조례	
		에너지 예산	
		에너지 전담조직	
		에너지자립 실행계획 이행 거버넌스	
		국내외 네트워크 활동	
			[하략]

※ 자료 : 고재경 외. (2018). 경기도 에너지비전 2030 실현을 위한 시군 평가 모델 개발, 경기연구원

3. 탄소중립 성과관리 사례

전북자치도 시군 미세먼지 정책 평가

평가 분야	평가 지표		배점기준
비상저감조치 이행 (10점)	1-1. 차량 2부제 준수율(2)		차량 2부제 준수율 - 100% 2점 / 90%이상 1점 / 90%미만 0점
	1-2. 비산먼지발생 사업장 이행조치 준수율(3)		운영시간 조정·단축 등 준수율 - 95%이상 3점 / 90%이상 2점 / 90%미만 0점
	1-3. 발령당일 단체·부단체장 현장 행정(2)		현장 행정 실적 - 2회 2점 / 1회 1점 / 미 실시 0점
	1-4. 배출가스 5등급 관리(3)		내부 방침 수립 2점 / 미수립 0점 계도문 발송(관리) 등 3점 / 미발송 0점
생물성 연소 저감 이행 (15점)	2-1. 생물성연소 집중관리지역 선정(2)		선정의 적정성 - 적정 2점 / 보통 1점 / 미흡 0점
	2-2. 홍보강화 및 교육실적(3)		홍보 및 교육 등 추진실적 - 목표 선정(5개) 1점, 그 외 0점 - 달성율 100% 2점, 90% 1점, 90%미만 0점
	2-3. 영농잔재물 불법소각 방지단 운영실적(7)		불법소각방지단 구성(3점), 미구성(0점) 영농잔재물 불법소각 지도단속 실적(4점) - 30건 이상 4점 / 15건 이상 3점 / 15건 미만 1점
	2-4. 집중관리지역 운영실적 보고(3)		집중관리지역 월간보고 실적 - 10회이상 3점 / 7회이상 2점 / 7회미만 0점
무공해차 보급 및 인프라 구축 (25점)	3-1. '26년도 보급확대(4)	전기차(2)	'25년 보급대수 대비 증가율 - 150%이상 2점 / 100% 이상 1점 / 100% 미만 0점
		수소차(2)	'25년 보급대수 대비 증가율 - 200% 이상 2점 / 100% 이상 1점 / 100% 미만 0점
	3-2. '26년도 예산 집행률(8)	전기차(4)	예산 집행률 - 90% 이상 4점 / 75% 이상 3점 / 70% 미만 1점
		수소차(4)	예산 집행률 - 90% 이상 4점 / 75% 이상 3점 / 70% 미만 1점
	3-3. 무공해차 보급률(8)	전기차(4)	등록 차량 대비 보급률('26.11.15.mecar 기준) - 3.0% 이상 4점 / 2.6% 이상 2점 / 2.6% 미만 1점
		수소차(4)	등록 차량 대비 보급률('26.11.15.mecar 기준) - 0.5% 이상 4점 / 0.1% 이상 2점 / 0.1% 미만 1점

[하략]

※ 자료 : 전북자치도 생활환경과

4. 전북자치도 시군 탄소중립 성과관리 체계(안)

성과관리 개요

성과관리 목적

- 인센티브 지급을 통한 기초지자체 탄소중립 정책 참여 유도 및 활성화
- 성과관리를 통한 탄소중립 정책대응 역량강화 및 탄소중립 정책모델 확산
- 광역-기초지자체 탄소중립 정책의 정합성 강화 및 협력체계 구축

성과관리 범위

탄소중립 정책 추진 및 협력을 위한 지자체의 노력 및 성과 (적응대책 제외)

성과관리 대상

전북특별자치도 14개 시군 (필요시 그룹단위 ; 예1 : 시권역, 군권역, 예2 : 서부권, 동부산악권)

성과관리 주체

전북특별자치도

성과관리 주기

매년 당해연도 성과 (현재 업무 담당자의 노력 및 성과를 중심으로)

성과관리 영역

전략별(정책기반, 추진노력, 정합성, 참여 및 확산) 정량/정성 성과지표 구성

성과관리 방식

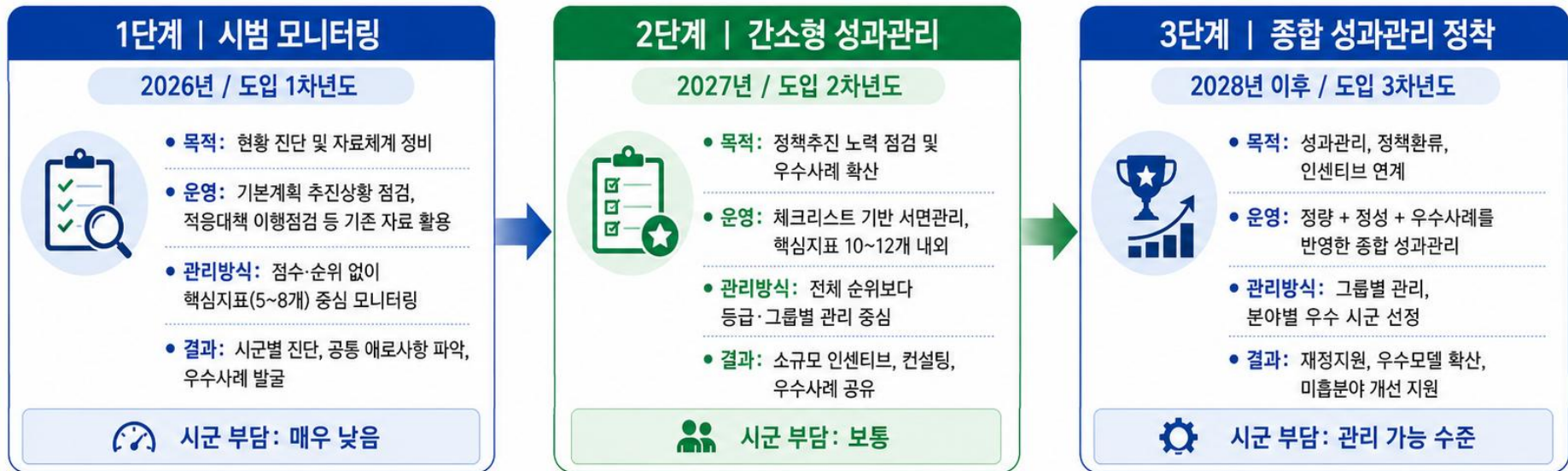
- 성과관리단(전문가) 구성을 통한 서면(체크리스트) 이행 점검
- 지자체 관련자료 제출 → 제출자료 분석 → 성과관리단 운영 → 지표 점수 집계
- 담당자 부담 최소화를 위한 단계별 성과관리 도입

4. 전북자치도 시군 탄소중립 성과관리 체계(안)

기본방향(전략)

- 정책기반 구축** 탄소중립 정책 역량은 상이하나 제도 초기인 만큼 기초지자체 기반구축 강화
- 정책추진 노력** 탄소중립 총괄 부서의 역할, 담당업무 추진 및 지역 맞춤형 특화사업 모델 개발
- 정책 정합성** 전북특별자치도와 기초지자체의 정합성 개선을 통한 성과관리 효율화
- 참여 및 확산** 다양한 이해당사자의 참여 유도과 탄소중립 거버넌스를 위한 네트워크 구축

단계별 성과관리 체계



4. 전북자치도 시군 탄소중립 성과관리 체계(안)

성과지표(안)_전략1) 정책기반 구축

전략 (배점)	성과지표	지표정의	단위	시점	배점	단계
정책기반 구축 (20)	탄소중립 전담인력 운영 현황	탄소중립 담당부서(총괄) 내 전담인력 운영 현황 (탄소중립지원센터 인력 포함)	명	T	6	1단계
	탄소중립 예산 증가율	전년도 대비 탄소중립 예산 증가율 (%) (감축사업 목록작성 필요, 온실가스감축인지 예산제 연계활용 가능 기본계획 + 전체 감축사업의 예산합계)	%	T	6	2단계
	온실가스 인벤토리 통계활용 수준	온실가스 배출량 통계(GIR 실배출량 기준) 활용 수준 (기준년도 및 최근 해당지자체의 온실가스 총/순배출량 기입)	tCO ₂ e q.	T	4	3단계
	기후위기대응위원회 운영현황	당해연도 위원회 개최횟수	회	T	4	3단계
후보	기후대응기금 운용 현황	기후대응기금 유무	정성	T	-	검토
후보	온실가스감축인지 예산제 운영 현황	기후 예산제 반영 유무	정성	T	-	검토

4. 전북자치도 시군 탄소중립 성과관리 체계(안)

성과지표(안)_전략2) 정책추진 노력

전략 (배점)	성과지표	지표정의	단위	시점	배점	단계
정책추진 노력 (30)	탄소중립 기본계획 세부과제 이행률	당해년도(T-1) 추진상황 점검 보고서 기준	%	T-1	6	1단계
	탄소중립 기본계획 세부과제 예산 집행률	집행합계 / 계획합계 비중	%	T-1	6	1단계
	탄소중립 지역 특화사업 추진 노력	특화사업 선정 여부, 추진(기준)을 위한 예산확보 노력, 협력체계 구축, 추진결과 및 성과 등 작성	정성	T	8	2단계
	국비·도비 공모사업 실적	탄소중립 국비·도비 공모사업 참여 실적	회	T	5	3단계
	정책추진 관리체계 운영(행정협력)	자체 점검회의, 사업협의, 이슈대응 등 관련 회의개최 횟수	건	T	5	3단계
후보	탄소중립 신규사업 발굴 노력	국가예산/국책 사업 등 신규사업 발굴 건수(기본계획 외)	건	T	-	검토
후보	미흡사업 개선조치 대응	기본계획 세부과제 등 미흡사업 해결을 위한 노력, 해결방안 도출 등	정성	T	-	검토

4. 전북자치도 시군 탄소중립 성과관리 체계(안)

성과지표(안)_전략3) 정책 정합성

전략 (배점)	성과지표	지표정의	단위	시점	배점	단계
정책 정합성 (30)	온실가스 감축목표 달성률	기본계획 추진상황 점검 총감축량 기준	%	T-1	5	1단계
	광역 정책사업 참여율	기초 감축대책 참여 사업 수 / 광역 기본계획 감축대책 사업 수 (1차 계획 72건) X 100	%	T-1	5	1단계
	전북도 중점사업 1 (당해년도 선정)	예시) 전기차(승용, 화물, 버스) 보급대수 증가율, (당해-전년)/전년 X 100	%	T	5	2단계
	전북도 중점사업 2 (당해년도 선정)	예시) 그린리모델링(공공건축물) 건수 증가율, (당해-전년)/전년 X 100	%	T	5	2단계
	논물관리 면적 증가율	논물관리 면적 증가율, (당해-전년)/전년 X 100	%	T	5	3단계
	탄소중립 축제 개최 비중	탄소중립 및 친환경 축제 개최횟수/전체 축제 개최횟수 X 100	%	T	5	3단계
후보	에너지 전환 노력1	태양광 + 풍력 기준 개시용량 증가율, (당해-전년)/전년 X 100	%	T	-	계통 문제
후보	에너지 전환 노력2	히트펌프 보급 증가율, (당해-전년)/전년 X 100 햇빛소득마을 선정 개소	% 개소	T	-	담당 부서

4. 전북자치도 시군 탄소중립 성과관리 체계(안)

성과지표(안)_전략4) 참여 및 확산

전략 (배점)	성과지표	지표정의	단위	시점	배점	단계
참여 및 확산 (20)	탄소중립 교육 참여자 수	증빙가능 관련 실적, 인구 1만명 당 탄소중립 교육 참여자 수	명/만 명	T	5	1단계
	도민참여 프로그램 실적	탄소중립포인트제(에너지 기준) 가입 증가율, (당해-전년)/전년 X 100	%	T	5	1단계
	탄소중립 관련 민간단체 지원 수	실적 확인가능 기관 수	개소	T	4	2단계
	기타 협력소통 노력	탄소중립 관련 MOU, 교류 협력 등 (주관기준, 단순참여 X)	정성	T	6	3단계
후보	탄소중립 관련 행사개최 횟수	기후변화 주간, 지구의 날, 에너지의 날 등 행사/이벤트/언론 홍보 등	회	T	-	검토
후보	탄소중립 포럼 개최 및 참석, 탄소중립 교육 참여	전북탄소중립지원센터 탄소중립 포럼 유치 및 참여, 공무원 역량강화 교육 등 참석	%	T	-	검토
가점	탄소중립 우수사례 제출	정부, 유관기관 등 탄소중립 관련 우수사례 선정을 위한 자료 제출	정성	T	+5 (최대)	
	타 지자체 탄소중립 확산 실적	추진 사업 중 타 지자체, 기관 등에서 방문 실적(벤치마킹)	정성	T	+5 (최대)	

4. 전북자치도 시군 탄소중립 성과관리 체계(안)

체크리스트 방식 성과관리표(2단계 기준 예시)

분야	성과지표(배점)	배점기준					
		구분	2명 이상	1명	검직	불명확	확인불가
정책기반 구축 (20)	탄소중립 전담인력 운영 현황 (10)	구분	2명 이상	1명	검직	불명확	확인불가
		배 점	5점	4점	3점	1점	0점
		비 고	조직도, 업무분장표, 탄소중립지원센터 연차 계획서 등 제출				
	탄소중립 예산 증기율 (10)	구분	10%이상	5%이상	전년유지	감소	확인불가
		배 점	5점	4점	3점	1점	0점
		비 고	온실가스 감축 인지에산서, 예산서 자료 등 제출				
정책추진 노력 (30)	탄소중립 기본계획 세부 과제 이행률 (7)	구분	95%이상	90%이상	80%이상	70%이상	70%미만
		배 점	7점	6점	4점	2점	0점
		비 고	기본계획 추진상황 점검 결과보고서 기준				
	탄소중립 기본계획 세부 과제 예산 집행률 (7)	구분	95%이상	90%이상	80%이상	70%이상	70%미만
		배 점	7점	6점	4점	2점	0점
		비 고	기본계획 추진상황 점검 결과보고서 기준				
	탄소중립 지역 특화사업 추진 노력 (16)_정성	구분	매우우수	우수	보통	미흡	매우미흡
		배 점	16점	13점	10점	5점	0점
		비 고	지역특화사업 목록, 추진 현황(예산반영), 성과 자료 등 제출				

분야	성과지표(배점)	배점기준					
정책 정합성 (30)	온실가스 감축목표 달성율 (8)	구분	95%이상	90%이상	80%이상	70%이상	70%미만
		배점	8점	6점	4점	2점	0점
		비고	지자체 기본계획 추진상황 점검 결과 기준				
	광역 정책사업 참여율 (8)	구분	80%이상	60%이상	40%이상	20%이상	20%미만
		배점	8점	6점	4점	2점	0점
		비고	참여 광역 정책사업 수 ÷ 시군 총 정책사업 수 × 100				
	전북도 중점사업1 (7)	구분	상위 20%	상위 40%	증가	동일	감소
		배점	7점	5점	3점	1점	0점
		비고	전기차(승용차, 화물차, 버스) 보급 증가율				
	전북도 중점사업2 (7)	구분	상위 20%	상위 40%	증가	동일	감소
		배점	7점	5점	3점	1점	0점
		비고	그린리모델링(공공건축물) 증가율				
참여 및 확산 (20)	탄소중립 교육 참여자 수 (7)	구분	상위 20%	상위 40%	증가	동일	감소
		배점	7점	5점	3점	1점	0점
		비고	인구 1만명 당 탄소중립 교육 참여자 수				
	도민참여 프로그램 실적 (8)	구분	10%이상	5%이상	전년유지	감소	확인불가
		배점	8점	6점	4점	2점	0점
		비고	탄소중립포인트제(에너지) 가입 증가율, (당해-전년)/전년 X 100				
	탄소중립 민간단체 지원수 (5)	구분	3개소 이상	2개소 이상	1개소 이상	계획단계	실적 없음
		배점	5점	4점	3점	1점	0점
		비고	실적 확인가능 기관 수				

감사합니다

Thanks