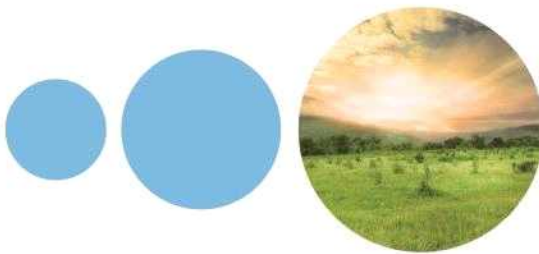


지자체 탄소중립 협력방안 포럼

기후변화대응연구센터



충청남도 서해안기후환경연구소



2022. 3. 25.

세부 프로그램

시 간	내 용
10:00~10:05 (05')	개회 및 포럼 취지소개
10:05~10:10 (05')	개회 및 소개
10:10~10:30 (20')	① 대전광역시 사례
10:30~10:50 (20')	② 강원도 사례
10:50~11:10 (20')	③ 전라남도 사례
11:10~11:50 (40')	질의응답 및 종합토의
11:50~12:00 (10')	폐회

.....
1

대전광역시 사례

- 발제자 요청으로 발표자료 비공개

강원도 사례

강원도 기후변화 대응 기본계획

KRIC 한국기후변화연구원

정유경 팀장 | 부연구위원



국내·외 대응동향

01 주요국가 탄소중립 정책

1 국제사회 탄소중립 정책방향

- 기후정상회의('21.4) 이후 탄소중립과 관련하여 주요 국가들은 정책수립을 하고 있으며, 2021년 10월 기준 140여개 국가가 탄소중립 선언을 함
- G7국가들은 탄소중립 목표를 발표하고 법 제정, 전략 및 계획 수립, 예산편성 등 탄소중립 추진을 위한 기반 마련
- 주요국(G20)의 탄소중립 실태를 6개 분야로 구분하여 BNEF(Bloomberg New Energy Finance)에서 6개 분야별로 목표 설정 및 목표달성을 위한 정책마련 등 자체적으로 평가('21.2)를 진행함(우리나라는 정책수립 실적이 상위 25%)

구분	미국	유럽	일본	주요도시	탄소중립 전략
목표연도	2050	2050	2050	미국 LA	2050년 탄소중립 목표 2045년 신재생에너지 100% 활용 2030년 공공버스 100% 전기버스로 교체 2028년 일회용 플라스틱 사용 금지
대표정책	Green New Deal	European Green Deal	장기저탄소발전전략 및 녹색성장전략	영국 런던	2050년 탄소중립 목표 2030년 친환경차량만 신규 등록 가능 2035년 전체 폐기물 65% 재활용
비전	탈탄소 경제를 향한 심층 탄소중립(Net Zero) 경제 추구	2050년까지 EU 회원국들의 탄소배출량 Zero	2050년까지 탈탄소 달성	스웨덴 스톡홀름	2040년 탄소중립 목표 2022년 석탄발전 퇴출
중점과제	<ul style="list-style-type: none"> • 청정인프라 투자 • 친환경 자동차로의 전환 및 확대 • 전력부문 탄소 무배출 달성 • 건물의 친환경화 • 청정에너지 혁신 	<ul style="list-style-type: none"> • 경제전반 탈탄소화 • 탄소국경세 도입 • 순환경제 도입 • 건물에너지 효율 강화 • 성능규제 강화 	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지원 전환 및 배출 절감 • CO₂ 배출 억제 및 분리 기술 개발 • 친환경 자동차 보급 • 에너지 소비 효율 향상 	일본 도쿄	2050년 탄소중립 목표 2030년 신재생에너지 30% 활용 2050년 신재생에너지 100% 활용

간편도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

3

01 주요국가 탄소중립 정책

1 지자체 탄소중립 지원 정책 사례

- 선도국가의 중앙정부 지자체 지원사례를 분석한 결과 크게 "행정적, 정책적, 재정적 지원" 세 가지로 구분됨
- 행정적, 정책적, 재정적 지원 등 각각 마련하여 지원하기도 하지만 기관설립 등을 통해 행정·정책·재정적 지원을 통합하여 관리할 수 있도록 운영하기도 함(독일 국제에너지기구, 국제기후이니셔티브 등)

행정적 지원		사례: 토론토 라이브그린 혜택(Live Green Perks)	
정보 및 도구 제공 탄소중립 및 기후변화 관련 계획 수립을 위한 다양한 정보 통합 제공 • 온실가스 정보(인벤토리), 지자체별 실행사업 사례 및 실행현황, 기후변화 관련 시나리오, 계획수립을 위한 지침, 보조금 지원 현황 등이 정보 제공	컨설팅 및 교육 제공 ① 계획 수립 전반에 대한 전문가 지원 ② 전문가 지원을 통한 계획서 검토 및 수정보완 지원 → 환경분야에 한정하지 않고 도시계획과 연계할 수 있도록 전문가 지원 ③ 특정사업 추진을 위한 컨설팅 및 교육 제공	다양한 프로그램, 보조금, 인센티브 등의 정보 제공 - 토론토의 온실가스 감축목표를 돕고 온실가스 감축을 가속화하는데 커뮤니티를 구성하여 다양한 정보 제공	
		친환경 제품 및 친환경 업체 등의 정보 제공 - 친환경제품 등을 살 수 있는 업체와 협력하여 할인 혜택 및 업체정보 제공 등의 다양한 서비스 제공	
		일상생활을 통한 친환경 포인트 혜택 제공 - 건강아플 및 웨어러블 피트니스를 모바일과 연결하여 걷기 활동을 통해 운동량을 측정하고 운동량에 따른 포인트를 부여함으로 씨 포인트를 활용하여 나무를 심거나, 상품을 구매할 수 있는 혜택 부여	
		지역봉사단을 활용한 기후변화/온실가스 감축 홍보/캠페인 진행 - 토론토 지역의 행사에서 LIVE GREEN을 홍보하는 등의 지역 자원봉사단을 구성하여 기후변화 및 온실가스 감축관련 행동 홍보/캠페인 진행	
정책적 지원 규칙 및 법률 마련 정부에서 에너지 효율화 및 친환경 사회 마련을 위한 의무 규정이나 규칙, 지침 등의 정책을 마련하여 배포	재정적 지원 예산지원 에너지 효율, 기후변화, 그린뉴딜 등 관련 사업 수행을 위한 자금 지원 * 대부분 국가와 지자체 매칭펀드로 지원		

간편도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

4

02 국내 탄소중립 법규 및 정책

2 지자체 기본계획 수립 및 이행점검 관련 조항 검토

탄소중립기본법의 지자체 기본계획 수립 관련 조항

제11조(시·도계획의 수립 등) ① 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 및 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)는 국가기본계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획(이하 "시·도계획"라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

② 시·도계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

③ 시·도사는 시·도계획을 수립 또는 변경하는 경우에는 제22조제1항에 따른 2050 지방탄소중립녹색성장위원회(이하 "지방위원회"라 한다)의 심의를 거쳐야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 경미한 사항을 변경하는 경우에는 심의를 생략할 수 있다.

④ 시·도지사는 시·도계획이 수립 또는 변경된 경우 이를 환경부장관에게 제출하여야 하며, 환경부장관은 제출받은 시·도계획을 종합하여 위원회에 보고하여야 한다.

⑤ 정부는 시·도계획의 이행을 촉진하기 위하여 필요한 지원시책을 마련할 수 있다.

⑥ 제1항부터 제5항까지의 규정에 따른 시·도계획의 수립·시행 및 변경, 제출·보고, 지원시책의 마련 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

제12조(시·군·구계획의 수립 등) ① 시장·군수·구청장(자치구의 구청장)을 말한다(이하 같다)은 국가기본계획·시·도계획과 관할 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획(이하 "시·군·구계획"라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

② 시·군·구계획을 수립·변경하는 경우에는 제11조제2항·제3항을 준용한다. 이 경우 "시·도지사"는 각각 "시장·군수·구청장"으로 본다.

③ 시장·군수·구청장은 시·군·구계획이 수립 또는 변경된 경우 이를 환경부장관 및 관할 시·도지사에게 제출하여야 하며, 환경부장관은 제출받은 시·군·구계획을 종합하여 위원회에 보고하여야 한다.

④ 정부는 시·군·구계획의 이행을 촉진하기 위하여 필요한 지원시책을 마련할 수 있다.

⑤ 제1항부터 제4항까지의 규정에 따른 시·군·구계획의 수립·시행 및 변경, 지원시책의 마련 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

- 기본법 제11조, 제12조/시행령 제11조, 12조에 근거하여 지역별로 5년 주기 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립 및 시행 의무
- 시·도 계획은 국가기본계획 수립 이후 6개월 이내
- 시·군·구 계획은 시·도 기본계획 수립 6개월 이내 수립 필요



간편도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

5

02 국내 탄소중립 법규 및 정책

2 지자체 기본계획 수립 및 이행점검 관련 조항 검토

탄소중립기본법의 지자체 이행점검 관련 조항

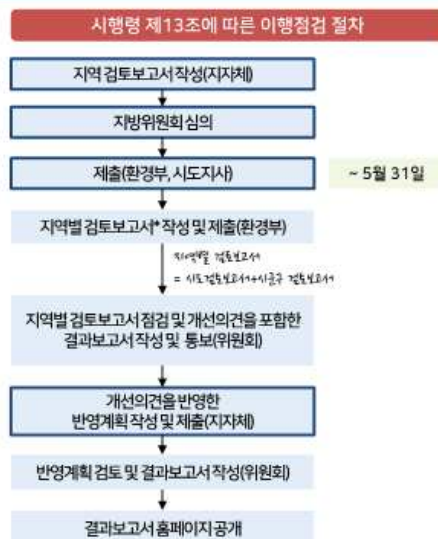
제13조(국가기본계획 등의 추진상황 점검) ① 위원장은 국가기본계획의 추진상황 및 주요 성과를 매년 정성·정량적으로 점검하고, 그 결과 보고서를 작성하여 공개하여야 한다.

② 시·도지사 및 시장·군수·구청장은 시·도계획 및 시·군·구계획의 추진상황과 주요 성과를 매년 정성·정량적으로 점검하고, 그 결과 보고서를 작성하여 지방위원회의 심의를 거쳐 시·도계획은 환경부장관에게, 시·군·구계획의 경우에는 환경부장관과 관할 시·도지사에게 각각 제출하여야 하며, 환경부장관은 이를 종합하여 위원회에 보고하여야 한다.

③ 위원장은 제1항 및 제2항에 따른 점검 결과 개선이 필요한 사항에 관하여 관계 중앙행정기관의 장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장에게 개선의견을 제시할 수 있다. 이 경우 관계 중앙행정기관의 장, 시·도지사 또는 시장·군수·구청장은 특별한 사정이 없는 한 해당 기관의 정책 등에 이를 반영하여야 한다.

④ 제1항 및 제2항에 따른 점검 방법 및 공개 절차 등에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

- 기본법 제13조/시행령 제13조에 근거하여 지역별로 매년 이행계획 추진 상황과 주요 성과에 대한 검토보고서 작성, 제출 필요
- 계획수립 및 이행점검을 위해서는 2050 지방탄소중립녹색성장위원회(이하 지방위원회)의 설립 필요



간편도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

6

02 국내 탄소중립 법규 및 정책

3 국내 탄소중립 관련 정책

탄소중립 시나리오안

배경 및 경과

- 2050년 탄소중립 선언('20.10) 및 후속 대응을 위해 수립
- 11개 부처 추진선언으로 구성된 기술작업반을 운영하여 시나리오(안) 마련
- 탄소중립위원회('21.5) 검토 및 국민의견 수렴하여 최종 시나리오(안) 발표

주요내용

- 비전은 '기후위기로부터 안전하고 지속가능한 탄소중립 사회'로 설정
- 국내 순배출량을 0으로 하는 2개 시나리오로 구성
- A안: 화력발전 전면중단 등 배출자제를 최대한 줄이는 안
- B안: 화력발전 잔존, CCUS 등 제거기술 적극 활용

(단위: 백만톤CO₂eq)

구분	부문	1990	2018	2020	2025	2030	2040	2050	비고
배출량	전환	269.6	45.2	31.2	0	0	0	20.7	· A안: 화력발전 전면중단 · B안: 화력발전 중 LNG 일부 전환 가능
	산업	260.5	53.1	53.1	53.1	51.1	51.1	51.1	
	건물	52.1	7.1	7.1	6.2	6.2	6.2	6.2	
	수송	98.1	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	· A안: 항공·해운 등 장기수송에 · B안: 항공·해운 등 장기수송에 · B안: 항공·해운 등 장기수송에
	농축수전	24.7	17.1	15.4	15.4	15.4	15.4	15.4	· A안: 조력발전 등 청정 에너지 · B안: 조력발전 등 청정 에너지
	폐기물	17.1	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	4.4	· A안: 조력발전 등 청정 에너지 · B안: 조력발전 등 청정 에너지
	수소	-	13.6	13.6	0	0	0	9	· A안: 조력발전 등 청정 에너지 · B안: 조력발전 등 청정 에너지
	합계	55.6	13.2	13.2	6.7	6.7	6.7	13	· A안: 조력발전 등 청정 에너지 · B안: 조력발전 등 청정 에너지
	순수 및 배출량	-41.3	-23.1	-23.1	-23.1	-23.1	-23.1	-23.1	· A안: 조력발전 등 청정 에너지 · B안: 조력발전 등 청정 에너지
	순수 및 배출량	-	-95	-95	-95	-95	-95	-95	· A안: 조력발전 등 청정 에너지 · B안: 조력발전 등 청정 에너지

2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)

배경 및 경과

- 2030 국가 온실가스 감축목표 BAU 대비 37% 최초 수립('15.5)
- 국내감축규모 확대 및 해외감축량 축소하여 조정('18.7 변경)
- 탄소중립 선언 이후 기준년도(2018) 대비 2030년 40% 감축목표로 상향

주요내용

- 탄소중립기본법의 입법취지와 국제동향, 국내여건 등을 고려하여 재설정
- NDC상향은 국내감축을 우선추진, 국외감축 추진 시 파리협정 당사국의 지속가능발전과 지구경제 탄소저감에 기여하는 방향으로 추진하는 것을 목표

(단위: 백만톤CO₂eq)

구분	부문	기준연도(18)	원 NDC (18년 기준)	NDC 상향안 (18년 기준)
배출량	전환	269.6	102.7	140.9
	산업	260.5	243.8	222.6
	건물	52.1	41.9	35.0
	수송	98.1	70.6	61.0
	농축수전	24.7	15.4	18.0
	폐기물	17.1	11.0	9.1
	수소	-	-	7.8
	기타(합계 등)	5.6	5.2	3.9
	총수립	-41.3	-23.1	-26.7
	CCUS	-	-10.3	-10.3

* 기준연도(18): 배출량은 순배출량, 30년 배출량은 순배출량(순배출량 - 흡수·제거량)

** 국내 추가감축 수단을 발굴하기 위해 최대한 노력하되, 목표 달성을 위해 보충적인 수단으로 국외 감축 활용

강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

7

03 강원도 탄소중립 법규 및 정책

1 강원도 및 시군별 관련 법령

- 도 및 시군은 '저탄소 녹색성장 기본조례', '에너지조례', '신재생에너지관련 조례' 등 기후변화대응과 관련하여 다양한 조례를 기존에 제정
- '탄소중립기본법(22.3시행)'에 따라 이에 맞춰 기본조례를 폐지하거나 변경할 필요가 있음

강원도 탄소중립 관련 조례

조례	구분	제정
강원도 에너지 기본조례	완화	2003
대관령 신재생에너지전시기관 관리 및 운영 조례	완화	2006
한국기후변화연구원 설립 및 지원 조례	완화	2008
강원도 저탄소 녹색성장 기본조례	대응	2010
강원도 전기자동차 보급촉진 및 이용활성화 조례	완화	2016
강원도 신재생에너지사업 특별회계설치 및 운영	완화	2017
강원도 녹색건축물 조성 지원 조례	완화	2018
강원도 수소산업 육성 및 지원에 관한 조례	완화	2019
강원도 수소융합에너지 연구기반 조성 및 지원조례	완화	2020
총 9개 조례제정		

18개 시군 탄소중립 관련 조례

조례	구분
저탄소 녹색성장 기본조례(18개 시군)	대응
저탄소 녹색건축물 지원조례(원주)	완화
에너지 기본조례(동해,속초,원주,민제,춘천)	완화
수소산업 육성 및 지원에 관한 조례(삼척,춘천)	완화
소양에너지페어 지급 및 운용조례(춘천)	완화
친환경에너지센터 관리 및 운영에 관한 조례(영월)	완화
기후변화 홍보관 설치 및 운영 조례(원주)	완화
농업시설 신재생에너지설비 용자금 이차보전에 관한 조례(삼척)	완화
신재생에너지 설비 보급사업 지원 조례(삼척)	완화
신에너지 및 재생에너지 발전사업특별회계설치 및 운용(인제)	완화
총 32개 조례제정	

강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

8

03 강원도 탄소중립 법규 및 정책

2 강원도 탄소중립 관련 정책

강원도 제5차 지역에너지 계획(2020)

배경 및 목적

- 에너지법 제7조에 의거하여 매 5년 주기 수립 의무화에 따라 '20년에 수립
- 국가에너지계획의 비전 및 목표와 연계하여 강원도 특성에 적합하고 에너지 복지정책 등을 고려한 실현가능한 에너지 세부시행계획 수립

비전 및 전략

- 도민참여 에너지자문단을 구성하여 강원도 2040 비전 직접 설정
- 비전은 '스마트 강원, 에너지를 + (PLUS)하다'로 설정
- 목표 : 에너지소비량 9%감축, 재생에너지 24.5%, 분산형전원 45.5%
- 핵심전략은 4가지로 설정하여 전략에 따른 10개 중점추진과제, 총 82개의 세부시행사업을 제시

2040
비전

스마트 강원, 에너지를 "PLUS" 하다

Power(에너지+), Low(소비를 줄이고), Use(사용하기), Save(에너지를 절약하다)

2025
목표

에너지 소비량 9% 감축
재생에너지 보급비중 24.5% 확대
분산형 전원 보급비중 45.5% 확대

추진 방향

분산형 전원 확대

- 지속가능한 분산형 에너지 생산 확대
- 신재생에너지 생산 확대 정책을 통한 전력자립도 향상

수요관리

- 공공, 민간, 산업 등 건부문 에너지 수요관리를 통한 효율 향상
- 시민 참여 에너지 절약 지원 활성화

인프라 구축

- 민간협력을 통한 저탄소 기반 구축
- 에너지 자립 공급대 형성을 위한 시민의식 개선 활성화

강원도 온실가스 감축목표 및 로드맵(2019)

배경 및 목적

- 파리협정발효 및 신기후체제 출범에 따라 국가온실가스 감축로드맵 구축 및 감축목표 제시(2030 BAU 대비 37% 감축, 2018)
- 국가 감축목표에 선제적 대응을 위해 설정에 맞는 감축로드맵 수립

주요내용

- 산업부문(국가관리)을 제외한 비산업부문에서의 감축을 주도로 온실가스 감축계획 수립
- 비전은 '주도적이고 지속가능한 저탄소 사회로의 전환'으로 설정
- 추진전략은 부문별로 총 11개 전략을 제시하였으며, 추진전략에 따른 총 20개의 감축수단을 설정

비전

시민이 함께 참여하는 온실가스 감축 주체로 거듭날 강원

주도적이고 지속가능한 "저탄소 사회"로의 전환

추진전략

건물/공공기타부문	수송부문	폐기물부문
<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 수요관리로 효율 향상 • 에너지 전환을 통한 온실가스 감축 • 주민참여형 온실가스 감축 확대 • 저탄소화한 신재생에너지 생산 • 온실가스 감축 수단 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 수송부문 에너지 효율화 • 친환경 교통수단 확대 • 농축산부문 • 농업부문 에너지 효율화 • 저탄소 농림업으로 전환 	<ul style="list-style-type: none"> • 자원순환 인프라 구축 • 흡수원부문 • 흡수원 확대를 통한 온실가스 감축

강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

9



탄소중립 여건분석

01 기존대책 성과분석 : 강원도 온실가스 감축 로드맵(2019)



[정성평가] 강원도 세부 추진계획 총 56개 사업 중 **55개 사업 추진 완료**

→ 건물/공공기타 24개, 수송 13개, 농축산 5개, 폐기물 9개, 흡수원 4개사업 추진

→ **사업이행율 98.2%로 이행 실적 우수!!**

구 분	사업 현황	
	계획	실적
총 계	56	55
건물/공공기타부문	25	24
수송부문	13	13
농축산부문	5	5
폐기물부문	9	9
흡수원부문	4	4



[정량평가] 신재생에너지 자급률 : 최종에너지 소비량 대비 신재생에너지 생산량 비율
(2019년 기준) 국가 자급률 7% 대비 **3배 이상 신재생에너지 생산량 보급**

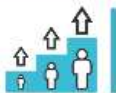
→ **강원도 신재생에너지 자급률 목표 이행 실적 우수!!**



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

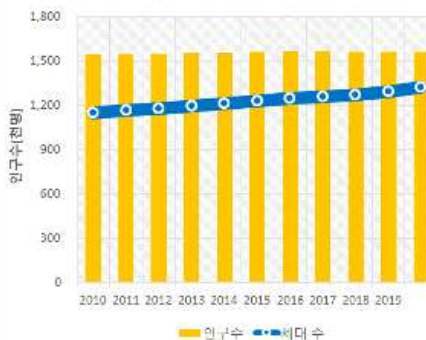
11

02 탄소중립 관련 지표현황



인구수 변동 폭이 적으며 증감율이 미미함
세대수는 지속적으로 증가(1인 가구수 증가 영향)

→ **기본에너지 소비량 증가에 따른 배출량 증가 요인으로 작용**



지역내총생산(GRDP) 지속적으로 증가 → **꾸준한 경제성장**
2010년 대비 2019년 연평균 5.0% 증가
2019년 기준 서비스업 67%로 가장 많은 비중 차지



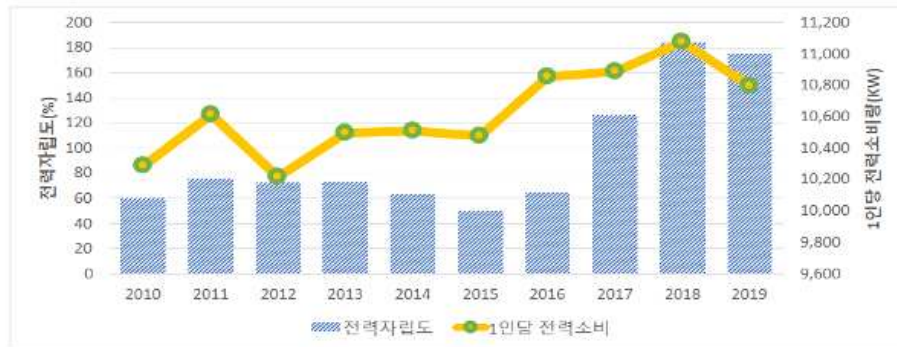
강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

12

02 탄소중립 관련 지표현황



1인당 전력소비량은 지속적으로 증가
 → 전력소비제품의 다양화로 인한 가구별 소비량 증가
 → 1인 가구수 증가 등으로 인한 기본 전력소비 증가



강원도 전력자립도(전력생산량/전력소비량) 증가하여 2019년 기준 175%
 → 2016년 이후 전력자립도는 100%가 넘었으며 지속적으로 증가
 → 발전소 설치 및 신재생에너지 생산 확대 영향



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

13

02 탄소중립 관련 지표현황

최종에너지 소비 비중은 석유>석탄>전력>신재생>가스 에너지 순으로 소비
 산업 부문 에너지 소비가 가장 많고 수송 및 가정상업, 공공기타 순으로 소비
 → 발전산업 및 시멘트 산업으로 인한 영향



2019년 에너지원별 소비비중



2019년 부문별 소비비중



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

14

03 온실가스 배출 현황

■ 부문별 배출량 현황

- 현재 총배출량은 2018년 대비 약 4.2% 감소한 500.3 십만톤CO₂eq(전력수요 감소에 따른 발전량 감소, 마셜인지 정책 영향)
- 에너지산업 및 산업부문이 약 97% 차지하며, LULUCF는 토지흡수량으로 인해 배출량이 음의 값을 보임.



*순배출량: LULUCF 제외한 배출량, 순배출량: LULUCF 포함한 배출량

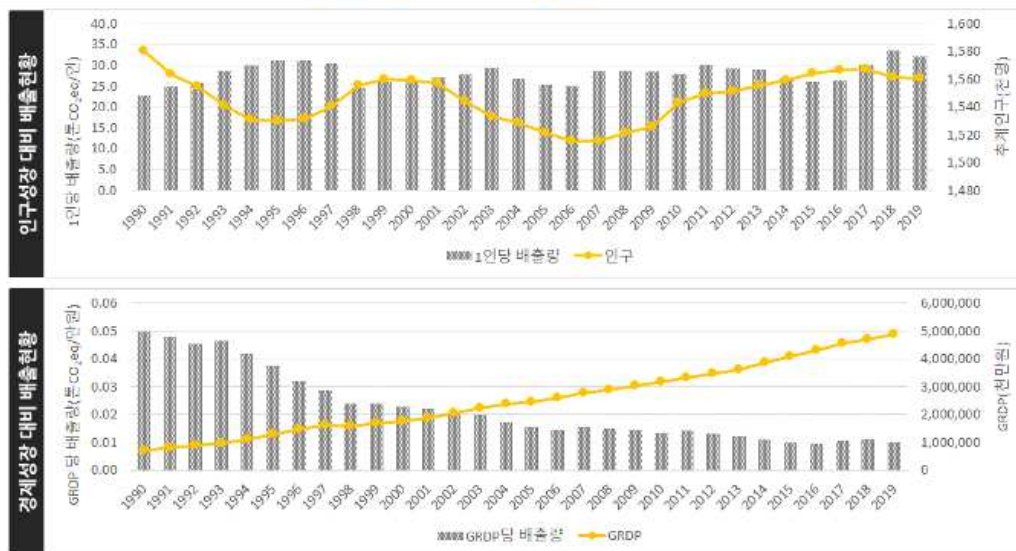
간편도 기후변화 대응 기본자료 수집 연구용역

15

03 온실가스 배출 현황

■ 인구성장 및 경제성장 대비 배출현황

- 2019년 기준: 1인당 배출량은 32.1톤CO₂eq/인, GRDP당 배출량은 0.01톤CO₂eq/만원(전년도 대비 각각 3.9%, 7.9% 감소)
- 석탄화력발전량 감소 등 국가정책에 따른 도내 산업부문 배출량 감소로 인한 결과로 보임



간편도 기후변화 대응 기본자료 수집 연구용역

16

04 온실가스 배출 전망

1 강원도 온실가스 배출전망

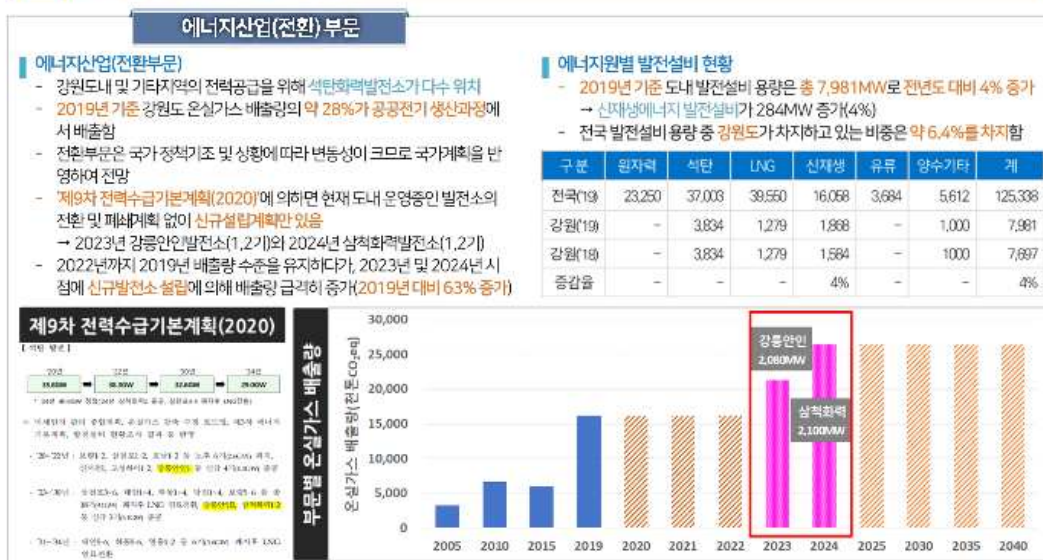


강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

17

04 온실가스 배출 전망

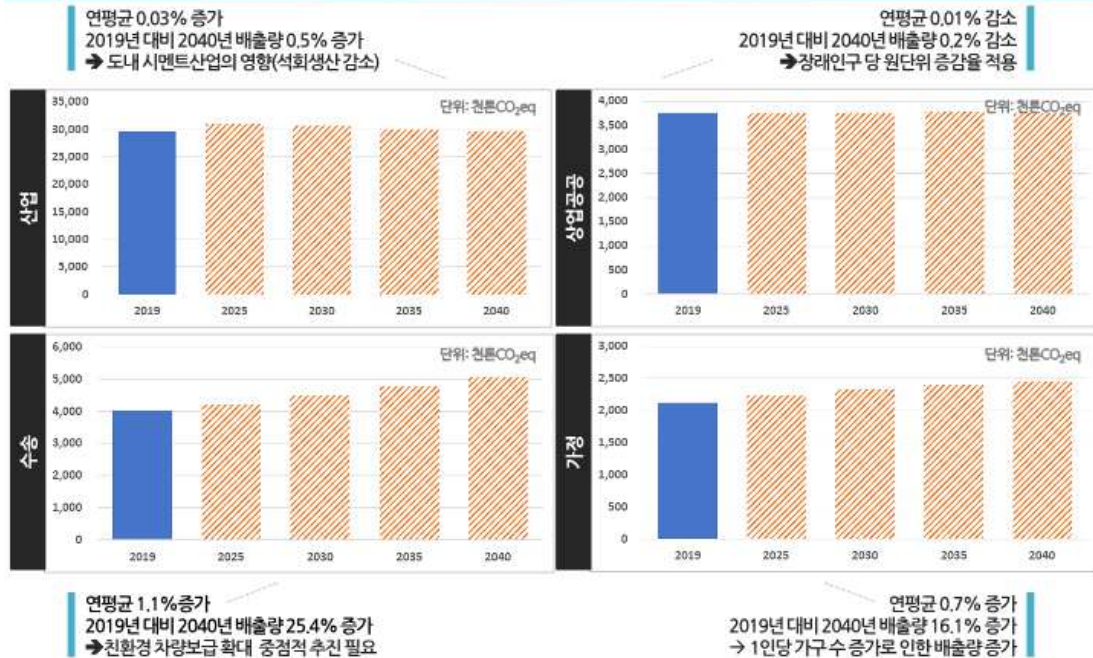
2 부문별 온실가스 배출전망



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

18

05 부문별 배출전망



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

19

05 부문별 배출전망

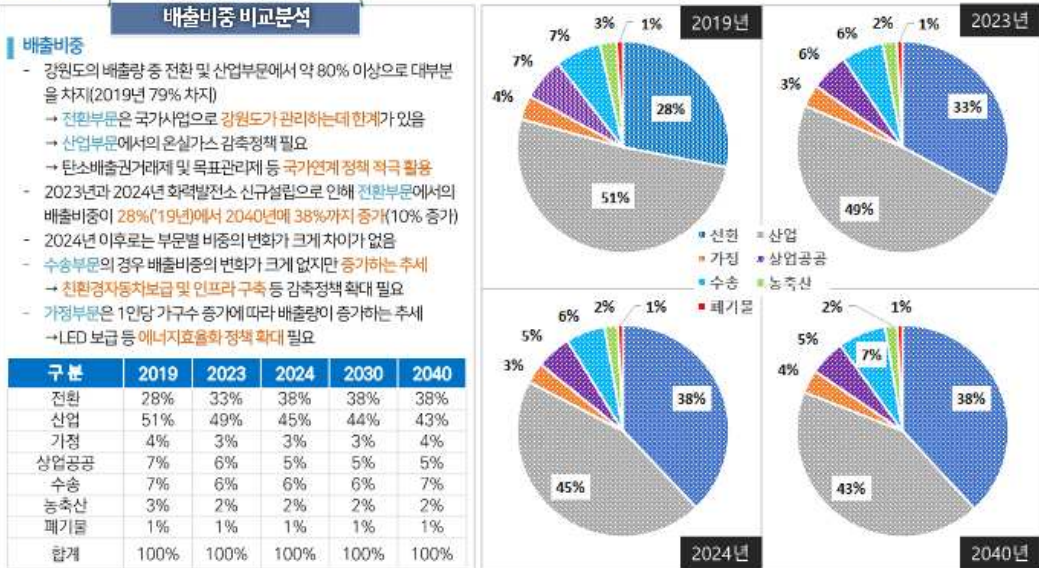


강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

20

05 부문별 배출전망

1 부문별 배출전망 비교분석



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

21



온실가스 감축 목표 설정

01 내외부 환경분석(SWOT)

내외부 환경분석(SWOT)

→ 강원도 지역특성을 고려한 기후변화 대응 기본계획 수립을 위한 추진전략 수립 필요



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

23

01 내외부 환경분석(SWOT)

추진전략 도출

→ 강원도 지역특성을 고려한 특화정책 수립을 위한 추진전략 수립 필요

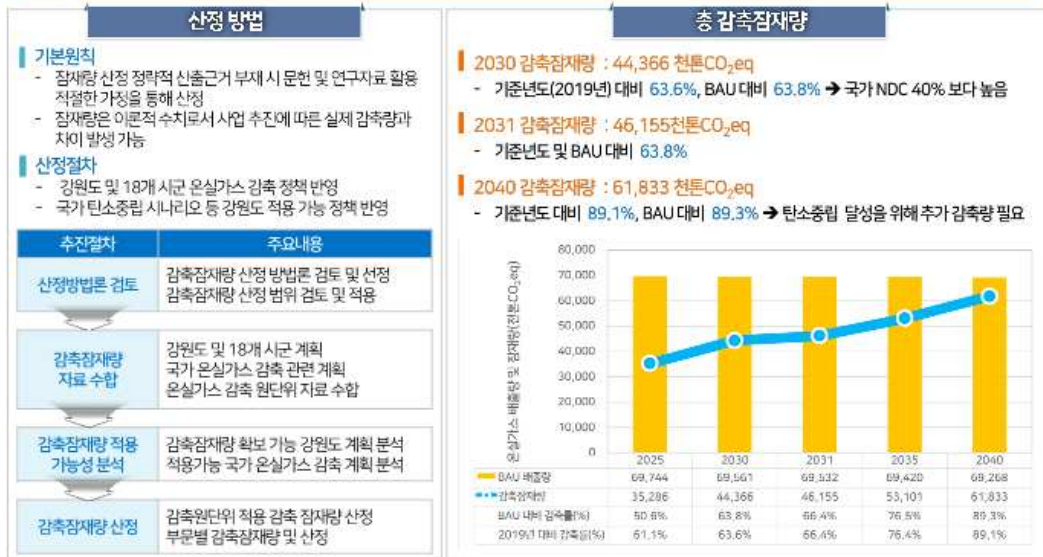


강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

24

02 온실가스 감축잠재량

1 총괄 온실가스 감축잠재량



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

25

02 온실가스 감축잠재량

2 부문별 온실가스 감축잠재량

부문별 감축잠재량: 강원도 및 18개 시군 계획 수립 자료 활용하여 잠재량 산정
→ 전환 부문 및 산업부문: 국가탄소중립 시나리오 및 NDC 추가 적용하여 잠재량 산정



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

26

03 온실가스 감축 목표설정

1 감축시나리오 설정

시나리오 설정원칙

- 지역 특징을 고려하고 자체 노력으로 감축 가능한 수준으로 목표를 설정함으로써 실현가능성 확보
- 검토된 시나리오를 바탕으로 실무자, 전문가 및 지역 이해관계자 의견수렴을 통하여 최종 시나리오 선정
- 검토 범위: 전환, 산업, 건물, 수송, 농축산, 폐기물, 흡수원, 신재생에너지

시나리오 설정(안)

구분	시나리오 설정	감축부문	감축주체
시나리오 1	- 국가관리영역인 전환(발전) 부문 제외 - 국가NDC에 맞춰 기준년도 대비 40% 감축	전환제외	강원도
시나리오 2	- 국가관리영역인 전환(발전) 부문 제외 - 현재여건 및 중장기 계획 반영하여 감축 노력 최대한 강화	전환제외	강원도

03 온실가스 감축 목표설정

2 2030 감축시나리오 (안)

시나리오 1: 국가 NDC와 정합성을 확보하였으며, 강원도 감축잠재량 내에서 감축목표 달성 가능

시나리오 2: 강원도가 노력 가능한 모든 수단을 반영한 것으로 2040 탄소중립 목표 달성 중간 목표 연계 가능

구분	시나리오 1			시나리오 2		
	감축량 (천톤 CO ₂ eq)	감축목표 기준년도	BAU	감축량 (천톤 CO ₂ eq)	감축목표 기준년도	BAU
총괄	16,605	40.0%	38.5%	32,636	78.6%	75.6%
전환		제외			제외	
산업	3,929	13.3%	12.8%	3,929	13.3%	12.8%
수송	260	4.4%	4.3%	260	4.4%	4.3%
건물	300	7.4%	6.7%	300	7.4%	6.7%
농축산	18	1.2%	1.3%	18	1.2%	1.3%
폐기물	71	13.1%	13.0%	71	13.1%	13.0%
흡수원	0			11,382		
신재생에너지	12,027			16,675		

04 시민참여 자문단 운영

☑ 이해관계자 의견수렴 및 비전 설정

설문조사 및 시민참여 자문단 운영

- 감축목표 시나리오를 기반으로한 2040 강원도 탄소중립 비전 설정
- 기후변화대응계획 추진전략 마련을 위한 설문조사 및 시민참여 자문단 진행



강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 연구용역

29

 **감사합니다**

3

전라남도 사례

지자체 탄소중립 협력방안 세미나

@ ZOOM By 충남연구원

전라남도 2050 탄소중립

기후변화 대응계획

2022. 3. 24. (FRI)



목차

I. 과업의 배경 및 목적

II. 국내·외 탄소중립 정책 동향

III. 전남의 기후변화 대응 여건

IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

2

I. 과업의 배경 및 목적

인류의 생존과 미래가 걸린 과제



다른 개발도상국의 **저탄소 에너지 개발**
지원. 새로운 석탄화력 추진하지 않을 것



2050 탄소중립은 산업과 에너지 구조를 바꾸는 **담대한 도전** & 국제적 협력 필수





지구종말시계는 자정 1분 전이며,
우리는 지금 당장 행동해야 한다.



기후변화는 **실존적인 위기**이며... 기후변화 대응은 경제적·도적으로 중대한 일

3

I. 과업의 배경 및 목적

빨라지는 기후변화

◆ 매년 갱신되는 온난화 기록(전세계)

- 2020년은 역대 가장 따뜻한 3년 중 한 해(WMO, 2021). 2021년은 역대 6번째로 무더웠던 해(NOAA, 2022)
- 2016년, 2019년, 2020년(149°C, 산업화 이전 대비 12°C 상승) & 2013~2021년 전지구 연평균 기온 10위 내에 포함
- 기상관측(1880년) 사상 가장 더웠던 7월(16.73°C)(NOAA, 2021) ⇒ 3년 연속 가장 뜨거웠던 7월

2020, one of three warmest years on record:
World Meteorological Organization



UN News(2021. 1.)

Climate change: July world's hottest month ever recorded - US agency



BBC(2021. 8.)

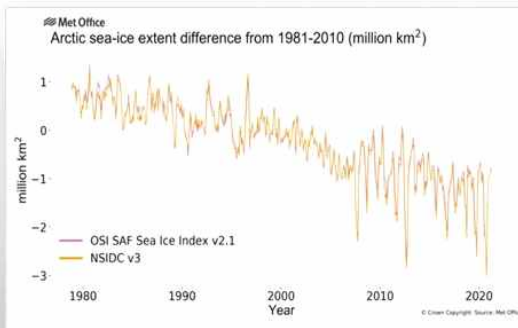
I. 과업의 배경 및 목적

■ 빨라지는 기후변화

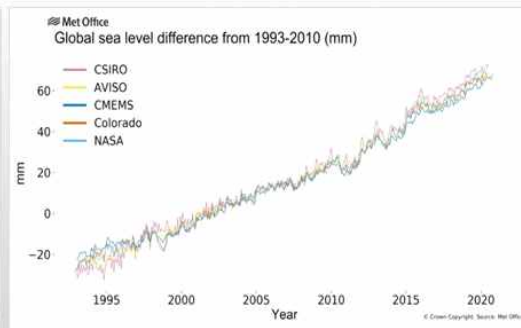
[참고] MET OFFICE(2021)

◆ 이산화탄소(CO₂) 농도 상승 → 전지구 평균기온 상승

- CO₂ 농도 변화 : 280(산업화 이전) → **419ppm**(2021. 4월)
- 전지구 평균기온 산업화 이전 대비 **1.16°C(±5%) 상승**(2021. 3월)
- 빙하 **80만km² 손실**(2021. 4월), 전지구 **해수면 연평균 25mm 상승**(2020. 9월)



〈전지구 해빙면적의 감소(해빙농도 변화)〉



〈전지구 해수면의 상승(산업화 이전 대비 상승률)〉

I. 과업의 배경 및 목적

■ 현실로 다가온 기후위기

[참고] 서울경제, 동아일보, BBC, ABC News(2021)

◆ 이상기후 발생 빈도 및 강도 증가(전세계, 2021)

- [서유럽] 100년 만의 대홍수로 200명 이상의 사망자 발생, 영국 사상 첫 폭염주의보 발령 등
- [중국] 허난성 정저우시 집중호우로 지하철 승객 수십명 사망, 네이멍구 댐 붕괴 등
- [일본] 잇단 집중호우로 시즈오카현(7월)에서 30여명, 나가노현(8월)에서 7명 사망·실종
- [캐나다] 브리티시 컬럼비아주 50°C에 가까운 폭염으로 700여명 들연사
- [미국] 데스벨리 56.7°C 기록, 폭염으로 80건의 화재 발생



〈독일 숲트〉



〈중국 정저우시〉



〈캐나다 리턴〉



〈미국 캘리포니아〉

I. 과업의 배경 및 목적

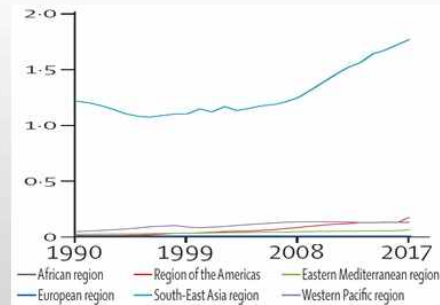
■ 현실로 다가온 기후위기

◆ 신종감염병 확산

- 환경피해로 기후변화 가속화 ⇒ 생물다양성 감소 & **인수공통감염병(zoonosis) 확산**
- 홍수, 가뭄, 산불 등으로 생물 서식지 파괴 ⇒ 야생동물 인간 거주지로 이동 ⇒ 인수공통감염병 노출(그린피스)
- 뎅기, 말라리아, 콜레라 등 기후에 민감한 전염성 질병 확산(의학전문잡지 랜셋[Lancet])
- 기온 상승, 강우패턴 변화 등 **기후변화 영향으로 감염병 발생 및 전파에 적합한 환경 조성**(Nick Watts)



〈호주 산불〉



〈뎅기열 사망자 수(10만명당)〉

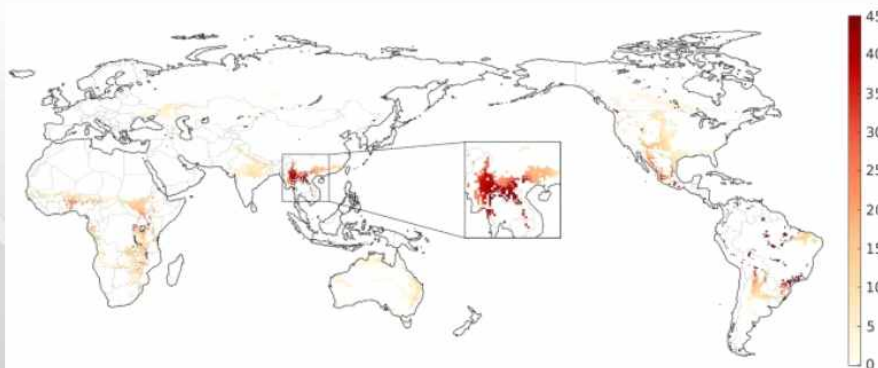
I. 과업의 배경 및 목적

■ 현실로 다가온 기후위기

[참고] Robert. M Beyer et al. (2021)

◆ 신종감염병 확산

- 중국 윈난성 등 남아시아 지역 식생 변화
- 열대 관목에서 박쥐 서식에 적합한 열대 사바나 및 낙엽수림으로 변화
- 100년간 40종의 박쥐 유입(코로나 바이러스 100종 이상)

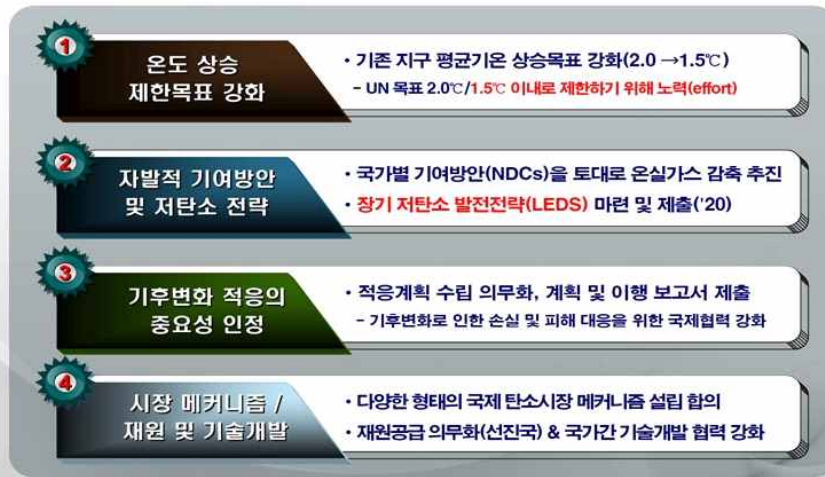


I. 과업의 배경 및 목적

■ 새로운(Post 2020) 기후체제 시행

◆ 파리협정(Paris Agreement) 체결(2015)

- 7개국(이란, 터키, UAE, 이라크, 남수단, 리비아, 예멘) 미가입, 미국 탈퇴 후 재가입



I. 과업의 배경 및 목적

■ 새로운(Post 2020) 기후체제 시행

[참고] IPCC Special Report Global Warming of 1.5°C (IPCC, 2018)

◆ IPCC 1.5°C 특별보고서 승인(2018)

- 금세기 말 산업혁명 이전 대비 지구 평균기온 1.5도 제한목표의 과학적 근거 제시
- 2°C 상승 대비 폭염노출인구 23%p 감소, 생물종 영향 50% 이상 감소, 작물생산량 감소 위험 50% 이상



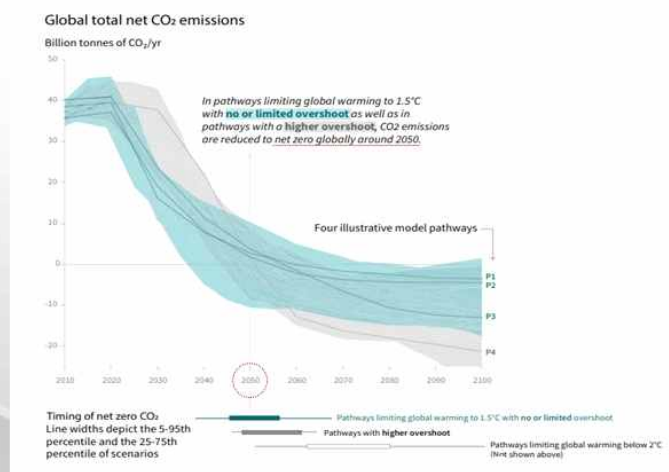
I. 과업의 배경 및 목적

■ 새로운(Post 2020) 기후체제 시행

[참고] IPCC Special Report Global Warming of 1.5°C (IPCC, 2018)

◆ IPCC 1.5°C 특별보고서 승인(2018)

- 지구 평균기온 목표 1.5도 달성을 위해서는 **2050년경 탄소중립(net zero) 달성 권고**



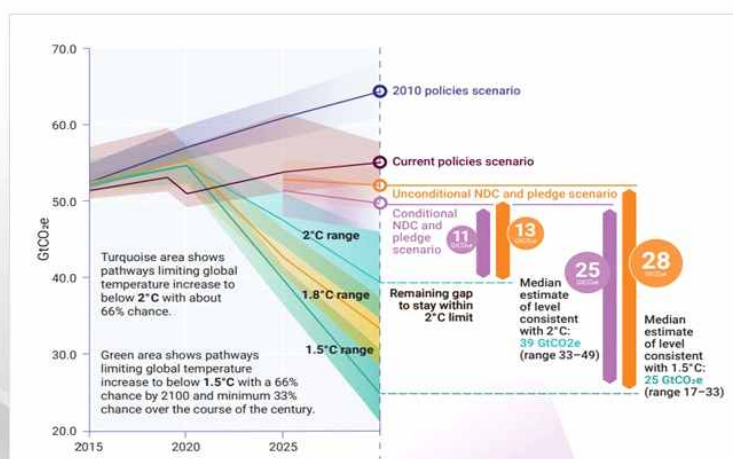
I. 과업의 배경 및 목적

■ 갈 길이 먼 탄소중립과 1.5°C

[참고] Emissions Gap Report 2021(UNEP, 2021)

◆ UNEP 배출량 격차 보고서(2021)

- 2°C 목표 달성을 위해서는 110~130억톤, 1.5°C 목표 달성을 위해서는 **250~280억톤 추가 감축 필요**



I. 과업의 배경 및 목적

■ 기후위기 시대의 생존전략

[참고] BBC(2021), 대한민국 정책브리핑(2021)

◆ 새로운 국제규범으로 자리매김

- G7 기후변화·환경 확대회의의 선도 발언 ⇒ 2030 감축목표 상향, 신규 해외 석탄발전 지원 중단, 그린뉴딜 등

<G7 기후변화·환경 확대회의>

G7 국가 및 3개 초청국 정상 유엔 사무총장

인도 총리, IMF 총재, 세계은행 총재, OECD 사무

총장 참석

- 평균기온 상승 1.5도 제한을 위한 이행 방안
- 탈석탄 및 청정 재생에너지 확대 방안
- 기후재원 마련 방안(민간, 공공)
- 생물다양성 확대 방안
- UNFCCC COP26(영국 글래스고), CBD COP15(중국 쿤밍)에서 지속가능한 미래를 위한 행동 논의



I. 과업의 배경 및 목적

■ 기후위기와 전남

[참고] 전라남도(2021)

◆ 2050 전라남도 탄소중립 비전(Blue Economy + Green New Deal)

- 비전 탄소 없는 건강한 미래 청정 전남

분야	주요 내용
청정에너지	<ul style="list-style-type: none"> - 해상풍력 등 2040 전라남도 RE100 실현 - 그린수소로의 대전환 - 친환경 그린항만 조성 및 선박 친환경화
청정산업	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 친환경 산업 조성 - 2050 화력발전 없는 전남 - 사업장 대기총량제 및 미래 신기술 개발
청정생활	<ul style="list-style-type: none"> - 친환경 이동수단 보급 확대 - 탄소 제로 스마트 미래도시 조성 - ICT 기반 농축수산 친환경 스마트화
청정산림	<ul style="list-style-type: none"> - 숲속의 으뜸 전남 추진 - 숲속의 전남 생활공간으로 확대 - 해양식물 활용 CO₂ 흡수

2050 전라남도 탄소중립 실현



I. 과업의 배경 및 목적

■ 기후위기와 전남

◆ 전남의 위협요인

- 3대 주력산업(석유화학, 철강, 조선) ⇒ **온실가스 다배출 업종**
- 기후변화 영향이 큰 **농·수·축산업 의존도가 높음.**
- 리아스식 해안, 다도해, 갯벌 등 천혜의 자연자원 보유 ⇒ **자원 훼손 위기 가중**

◆ 전남의 기회요인

- 태양광, (해상)풍력, 수소 등 신재생에너지 자원 풍부 ⇒ **신재생에너지 개발 최적지**
- 에너지공기업, 에너지밸리 조성 등 **에너지산업 메카**로 도약하기 위한 기반 보유
- 탄소자원화, 에너지자립섬 등 **기후변화 대응 국가전략기술 선도 가능 지역**



I. 과업의 배경 및 목적

■ 과업의 목적 및 범위

목 적

- 탄소중립 등 급변하는 **국내·외 기후변화 정책**에 능동적으로 대응
- 전남 탄소중립 실현을 위한 **체계적인 온실가스 관리 기반 구축**
- 지역 특성을 반영한 온실가스 감축사업 발굴 및 추진
- 도민 참여기반 확대 등을 통한 **탄소중립 문화 정착** 방안 제시

범 위

- [공간적 범위] 전남도 전역(필요시 광주, 경남등인접지역 포함)
- [시간적 범위] 목표년도 2030년, 2050년
- [내용적 범위] 온실가스 배출 현황 및 전망, 탄소중립 비전·목표 설정, 온실가스 감축 세부계획 수립 등

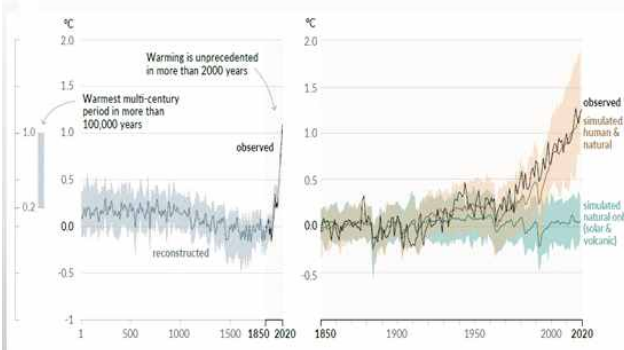
II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국외 동향(국제기구)

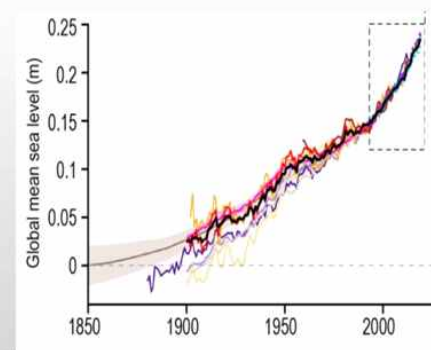
[참고] IPCC(2021)

◆ IPCC 제6차 평가보고서(AR6) WG1 보고서(2021. 8.)

- 2010년대(2011~2020년) 전지구 평균 기온 산업화 이전(1850~1900년) 대비 1.09°C 상승
- 1901~2018년 동안 전지구 평균 해수면 0.2m 상승
- 해수면 상승률(mm/yr): 1.3(1901~1971년) → 1.9(1971~2006) → 3.7(2006~2018)



〈연평균 기온 변화〉



〈해수면 변화〉

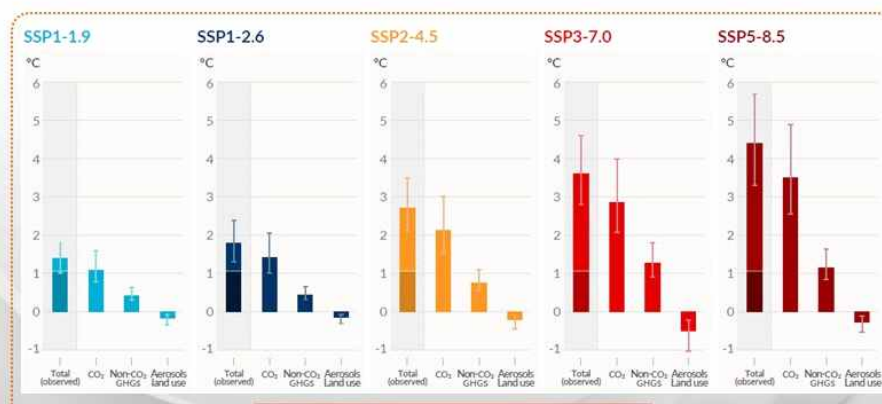
II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국외 동향(국제기구)

[참고] IPCC(2021)

◆ IPCC 제6차 평가보고서(AR6) WG1 보고서(2021. 8.)

- 산업화 이전 대비 2081~2100년 전지구 지표 온도는 1.4~4.4°C 상승 전망(SSP 시나리오)
- CO₂ 최소 배출량 시나리오(SSP1-1.9)는 1.0~1.8°C, CO₂ 최대 배출량 시나리오(SSP5-8.5)는 3.3~5.7°C 상승



〈2081~2100년 전지구 평균 지표면 온도 전망〉

II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

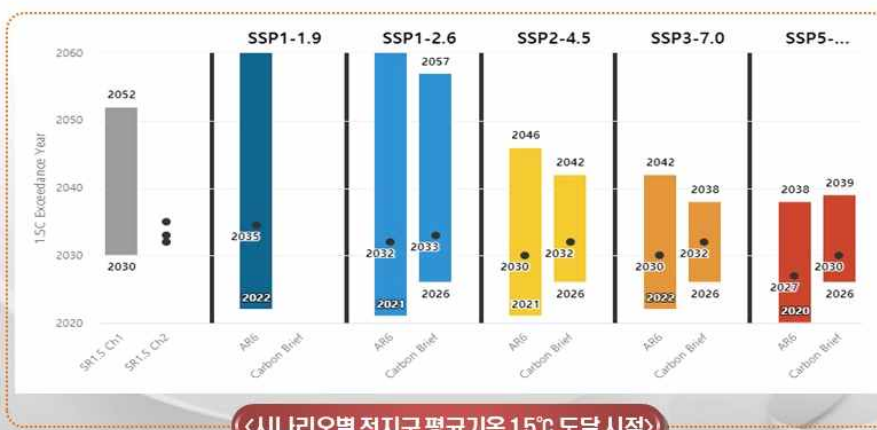
■ 국외 동향(국제기구)

[참고] IPCC(2021), Carbon Brief(2021)

◆ IPCC 제6차 평가보고서(AR6) WG1 보고서(2021. 8.)

• 산업화 이전 대비 지구 평균기온 1.5℃ 상승 도달 시점 2021~2040년 전망

- IPCC 1.5℃ 특별보고서(2018) 예측 시점(2030~2052년)보다 10년 정도 앞당겨짐.



II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국외 동향(국제기구)

[참고] 관계부처합동, 청와대, 경향신문(2021)

◆ 유엔기후변화협약 제26차 당사국총회(COP26)(2021. 11.)

• 신기후체제 출범 이후 첫 회의. 197개 당사국 정부대표단, 시민단체 등 2만 여명 참석

• 글래스고 기후 합의 선언, 파리협정 세부 이행규칙 완성(국제탄소시장, 적응 및 손실과 피해 논의 등

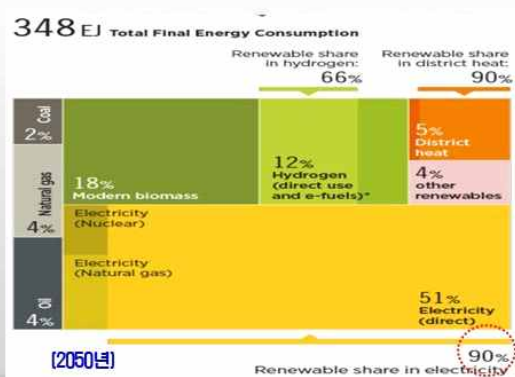
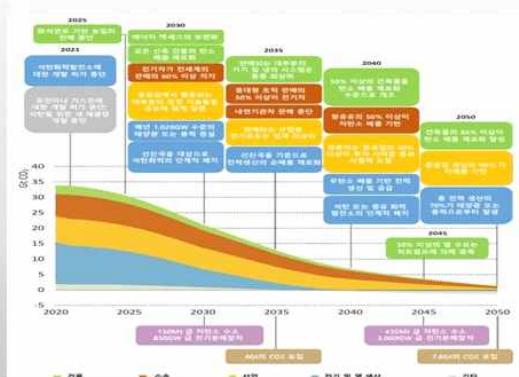
구분	주요 내용	
글래스고 기후 합의 (Glasgow Climate Pact)	<ul style="list-style-type: none"> - (자원) 선진국 자원기술이전 등 대폭 확충 촉구, 25년까지 자원 2배 이상 확대 원영, MDB 등 기후자원 동원 촉구 등 - (감축) 메탄 등 감축 검토, 석탄화력 단계적 감축 및 화석연료 보조금 단계적 폐지 등 	
파리협정 6조 (국제 탄소시장)	<ul style="list-style-type: none"> - 환경 건전성 강화, 지속가능발전 촉진, 이중 계상 방지 - 국제감축실적(MQ)의 NDC 활용 	
적응 및 손실과 피해	<ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 적응목표 방법론 등 개발 - 산티아고 네트워크 기능 확대 - 손실 및 피해를 위한 기술지원 자원 신설 	

II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국외 동향(국제기구)

◆ 세계에너지기구(IEA) & 국제재생에너지기구(IRENA)

- 에너지 부문 2050 넷제로 로드맵 / 세계에너지전환 - 1.5°C 경로
- (IEA) 화석연료 신규투자 중단, 탄소저감기술의 산업 현장 적용, 전력망 및 원전 용량 확대, **강력한 기술혁신 필요**
- (IRENA) **전기 비중 확대**(21 → 51%), **재생에너지 기여율 확대**(전력 25 → 90% 수소 0 → 66% 지역난방 9 → 90%)



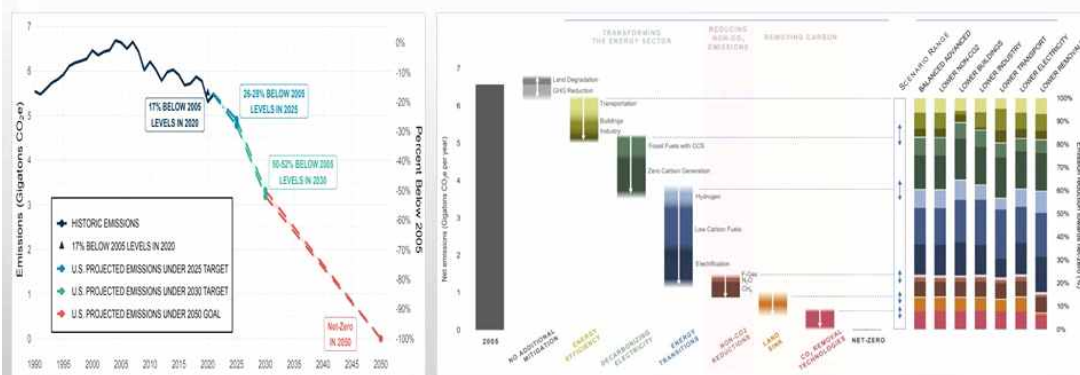
II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국외 동향(주요 국가)

[참고] United States Department of State, 에너지경제연구원(2021)

◆ 미국

- 2050 탄소중립 달성을 위한 미국의 장기 전략(21.11월)
- 2030년까지 온실가스 배출량을 2005년(66억톤) 대비 50~52% 감축 목표 설정
- (주요수단) 전력 탈탄소화, 전기화 및 청정연료 전환, 에너지 소비 절감, 메탄 및 비탄소 온실가스 저감, 흡수원 확대 등

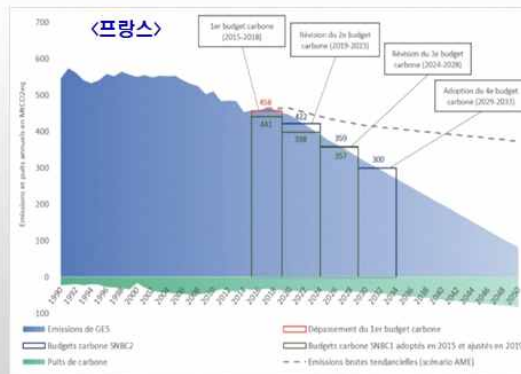
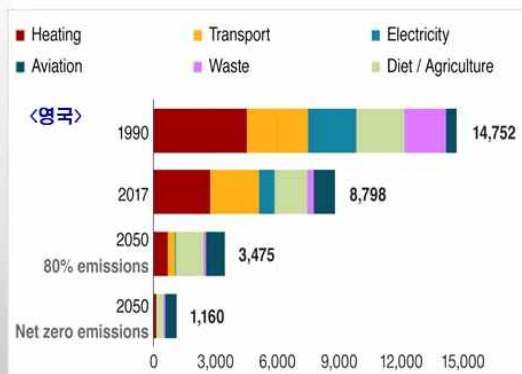


■ 국외 동향(주요 국가)

◆ 영국 & 프랑스

[참고] 이구용, 이민아(2021), BBC(2019), TV5MONDE(2021)

- [영국 기후변화법] 모든 신차 전기차 대체[35년], 석탄발전 퇴출[25년], 해상풍력발전, 저탄소 수소 등 녹색산업 혁신 등
- [프랑스 에너지 기후법] 석탄발전 전면 금지[22년], 에너지 전환, 내연기관차 판매 금지[40년], 녹색경기회복[300억유로] 등



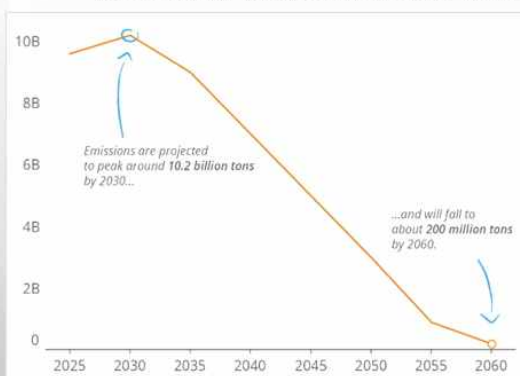
II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국외 동향(주요 국가)

[참고] 세계 에너지시장 인사이츠에너지경제연구원, 2021]

◆ 중국

- 2060 탄소중립 선언('20.9월 @유엔 총회 정상 연설)
- 2030년까지 CO₂ 배출량 정점 후 2060년 전에 탄소중립 달성
- 14·5규획(2021~2025) 등에서 탄소배출권거래 확대, 신에너지산업 육성 등의 전략 제시



구분	주요 내용
신에너지 산업	- 수력, 풍력, 원전 및 전력망 건설 가속화 - 진사강, 신장 등 9대 대영 청정에너지 기지 건설
신에너지차	- 신에너지차, 스마트커넥티드카 공동 발전 - 고안전 동력배터리 등 핵심기술 개발 - 새로운 산업생태계 구축 등
에너지 절감 및 환경보호	- 대기 및 수질오염 방지 - 자원절약 이용 등 환경보호 및 자원절감 등

II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국내 동향

참고: 관계부처합동(2020, 2021)

◆ 그린뉴딜(Green New Deal)

- 한국판 뉴딜 종합계획 중 그린뉴딜
- 코로나19 계기로 기후변화 대응 및 저탄소 사회 전환 중요성 부각
- 주요 내용
 - [도시 · 공간 · 생활 인프라 녹색 전환] 그린 리모델링, 그린스마트 스톤, 스마트 그린도시, 도시숲 조성 및 생태계 복원, 스마트 상하수도 등
 - [저탄소 · 분산형 에너지 확산] 지능형 스마트 그리드 구축, 신재생에너지 확산 기반 구축 및 공정한 전환 지원, 그린 모빌리티 보급 확대 등
 - [녹색산업 혁신 생태계 구축] 녹색 선도 유망기업 육성, 저탄소 녹색 산업 조성, OGS 상용화 기반 구축, 미세먼지 대응 강화, 자원순환 촉진 등
 - [탄소중립 추진기반 구축] 제도전문인력 등 온실가스 감축기반 마련, 순환 경제 활성화 및 탄소흡수원 확충, 탄소중립 인식 제고 및 적응 지원



II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국내 동향

참고: 관계부처합동(2020)

◆ 2050 탄소중립 추진전략(20. 12월)

- [방향] 글로벌 탄소중립 패러다임에 대응
- 전향적 사고 + 능동적 혁신
- 3+1 실행전략
- [적응] 경제구조 모든 영역에서 탈탄소화 추진
- [기회] 저탄소산업을 새로운 성장동력으로 인식 · 육성
- [공정] 소외 계층 · 산업 없이 전국민 공감대 토대로 추진
- [기반] 제도, 금융 등 탄소중립 인프라 강화



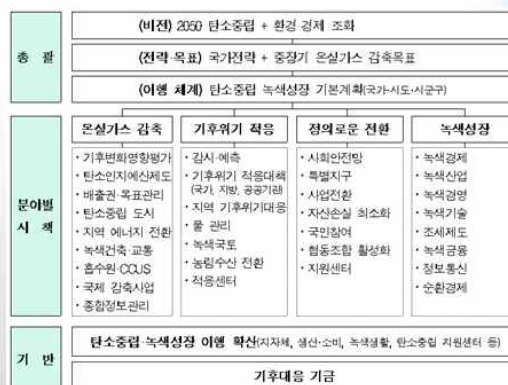
II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국내 동향

◆ 탄소중립 기본법 국회 통과(21. 8월)

- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장기본법」 국회 통과(21. 8월)

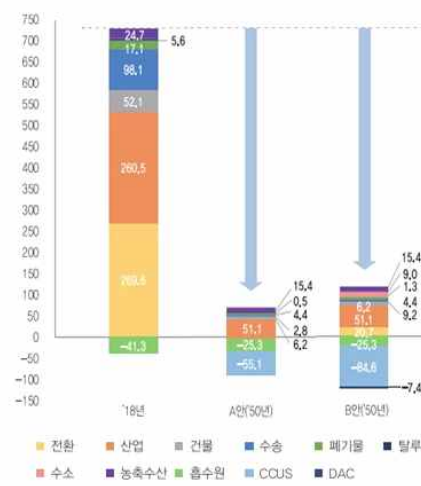
- 세계 14번째로 탄소중립 이행 법제화
- 2030년 온실가스 감축목표 2018년(배출 정점) 대비 35% 이상 ⇒ '95년 배출량 수준(전남 41.0%)
- 위원회 구성, 기본계획 등 탄소중립 이행 절차 마련.
- 기후영향평가, 기후대응기금 정의로운 전환 등



■ 국내 동향

◆ 2050 탄소중립 시나리오 확정[21.10월]

- 탄소중립 시나리오 비전 : 기후위기로부터 안전하고 지속가능한 탄소중립 사회
- 원칙 : 책임성, 포용성, 공정성, 합리성, 혁신성
- (A)액화석연료 발전 전면 중단, 그린수소 생산 등
- (B)액화석연료 발전 전면 중단, CCUS 활용 등



■ 국내 동향

◆ 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향(안) 확정('21. 10월)

- 2018년 온실가스 배출량 대비 **26.3%(기존) ⇒ 40.0%(수정)**
- 석탄발전 비중 축소, 신재생에너지 비중 확대, 철강 등 공정전환, 제로에너지건물 활성화 등



II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국내 동향

참고: 환경부(2021)

◆ 산업·에너지 탄소중립 대전환 비전과 전략 발표('21. 12월)

<비전>

지탄소 경제를 선도하는 세계 4대 산업강국

<목표>

재생에너지 전원 비중	3.6% ⇒ 70.8%
청정수소 지급률	0% ⇒ 60%
친환경 고부가품목 비중	16.5% ⇒ 84.1%
10억원당 탄소집약도	496톤 ⇒ 68톤
대한민국 수출 순위	6위 ⇒ 4강 안착

<5대 전략>

청정에너지 전환 가속화	산업구조 저탄소 전환
<ul style="list-style-type: none"> ◇ 50년 석탄발전 중단 실현 ◇ 재생e 70% 목표 → 인어기역신 등 ◇ 환경급전 확대 등 전력시장 개편 ◇ 민관 94조원 탄소중립 투자 추진 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ 산업R&D 탄소중립 중심 재편 ◇ 세제 + 35조 정책금융 등 전폭지원 ◇ 대형프로젝트 투자 인센티브 검토 ◇ 탄소중립 규제혁신 TF 운영
탄소중립 기회 신산업 육성	함께 도약하는 공정한 전환
<ul style="list-style-type: none"> ◇ 3대 분야 등 성장동력확화 추진 - 친환경 인프라 : 수소모빌리티채징e 등 - 저탄소소부장 : 바이오·배터리·반도체 등 - 그린엔지니어링 : 플랜트CCUS·신서비스 등 	<ul style="list-style-type: none"> ◇ (중소) 공정경영혁신 범부처 지원 ◇ (전통) 에너지전환지원법 제정 등 ◇ (지역) 정의로운 전환 특구 신설 탄소중립 상생영일자리 등
탄소중립 전환 거버넌스 확립	
◇ 「탄소중립 산업전환 특별법」 제정	◇ 유연 정책보완 체계 (collie system) 구축

II. 국내 · 외 탄소중립 정책 동향

■ 국내 동향

참고: 국토교통부(2021)

◆ 국토교통 탄소중립 로드맵 수립('21. 12월)

· [2030년 감축목표] 2018년 온실가스 배출량 대비 건물 32.8%, 수송 37.8%

· 데이터 기반, 국민과 기업 동참 유도를 위한 공모 추진



■ 국내 동향

◆ 탄소중립 기술혁신 추진전략('21.3월)

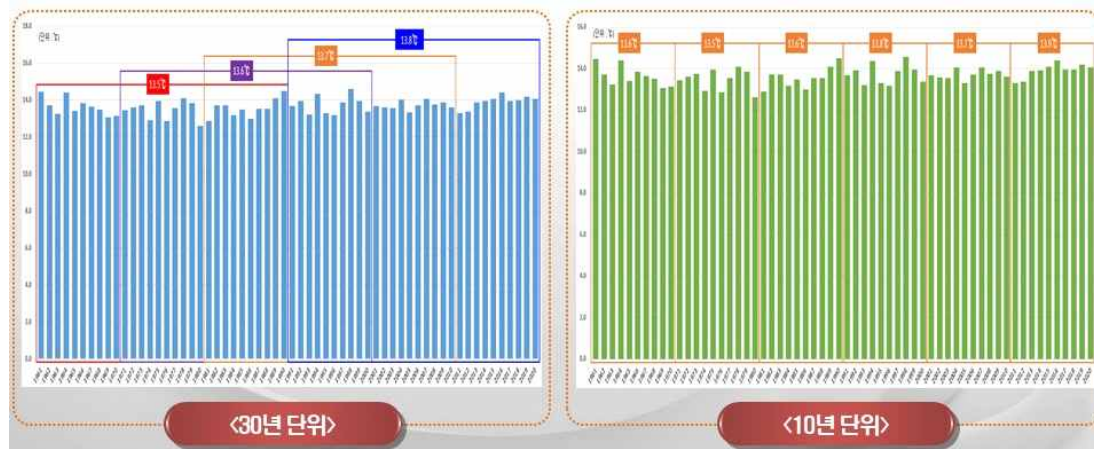
- 탄소중립 기술혁신 **10대 핵심기술 개발 전략** 제시
- 신기술 상용화 및 확산 인센티브, 전문인력 양성 강화, 기후대응기금 신설 등 지원책 마련



■ 기후변화 현황 및 전망

◆ 기온

- 과거 30년(1991~2020년) 연평균 기온 13.8℃[vs. 전국 12.8℃]
- 10년 단위 연평균 기온은 최근 10년(2011~2020년)이 가장 높았음.



III. 전남의 기후변화 대응 여건

■ 기후변화 현황 및 전망

◆ 기온

- 금세기 말 연평균 기온은 **현재 수준 대비 1.7~3.7℃ 상승 전망**
- 10년 단위로 RCP4.5 시나리오 0.25℃씩, RCP8.5 시나리오 0.56℃씩 상승



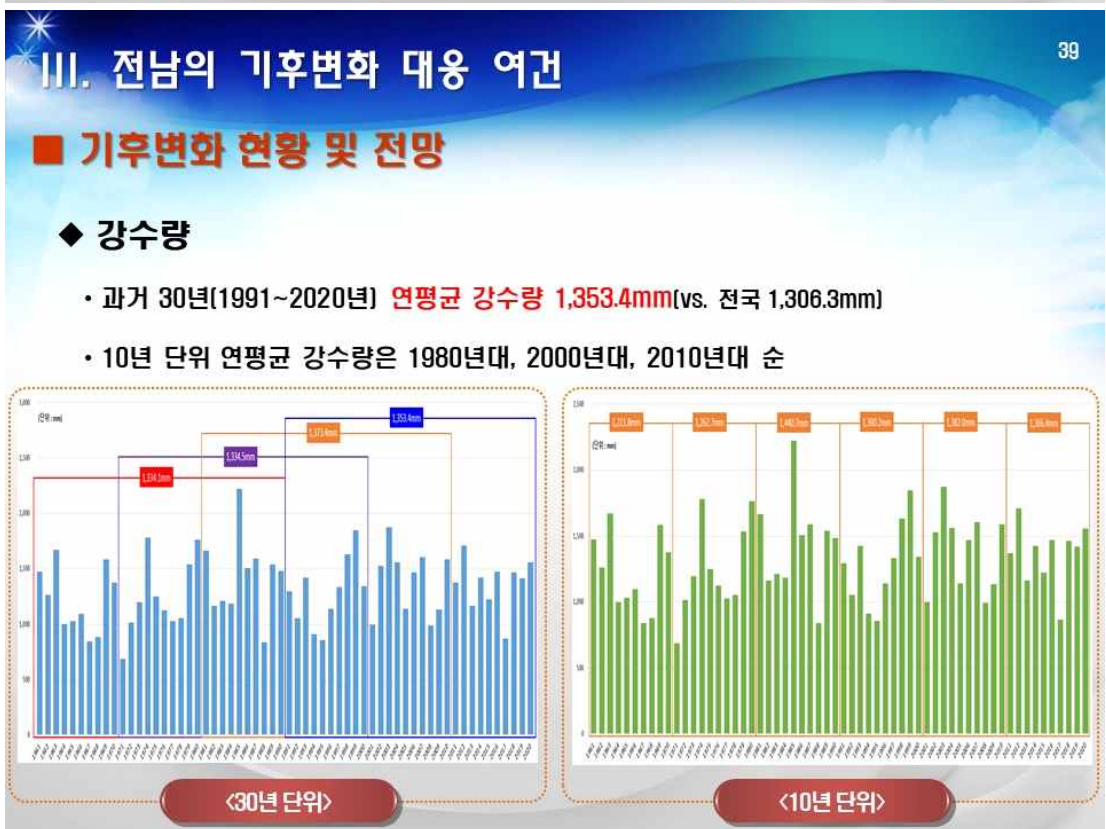
III. 전남의 기후변화 대응 여건

■ 기후변화 현황 및 전망

◆ 기후대 변화

•아열대 기후: 최한월 18℃ 이하 & 월평균 10℃ 이상인 달이 8개월 이상(트레와다 구분법)





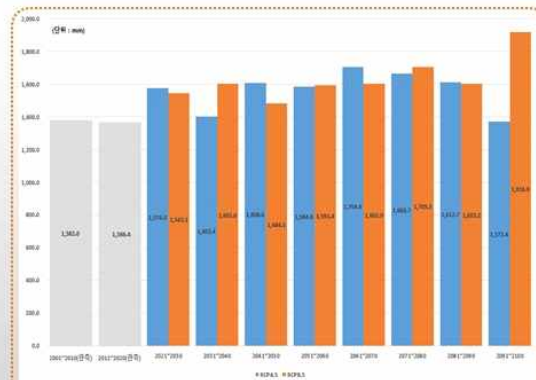
III. 전남의 기후변화 대응 여건

40

■ 기후변화 현황 및 전망

◆ 강수량

- 금세기 말 연평균 강수량은 **현재 수준 대비 15.9~550.5mm 증가 전망**
- 10년 단위로 RCP4.5 시나리오 2.85mm씩 감소, RCP8.5 시나리오 37.93mm씩 증가 전망



〈10년 단위 연평균 기온 전망〉

III. 전남의 기후변화 대응 여건

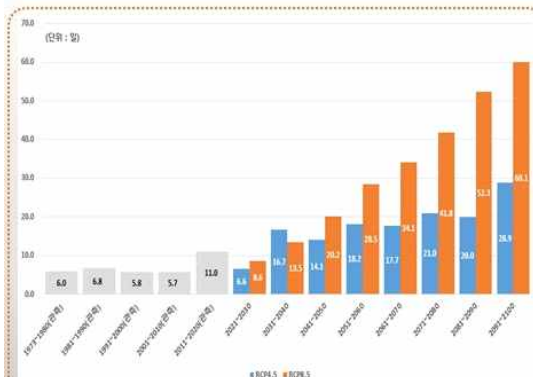
41

■ 기후변화 현황 및 전망

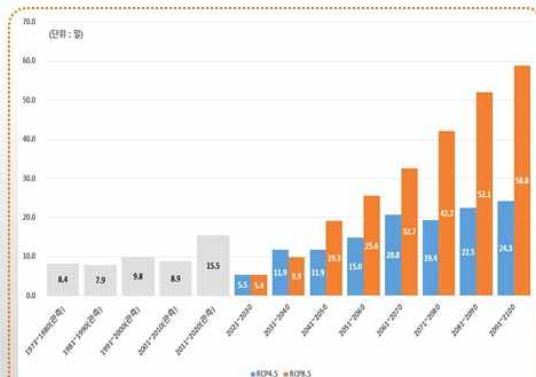
◆ 폭염일수 및 열대야일수

- 폭염일수: 일 최고기온이 33℃ 이상인 날의 수
- 열대야일수: 일 최저기온이 25℃ 이상인 날의 수

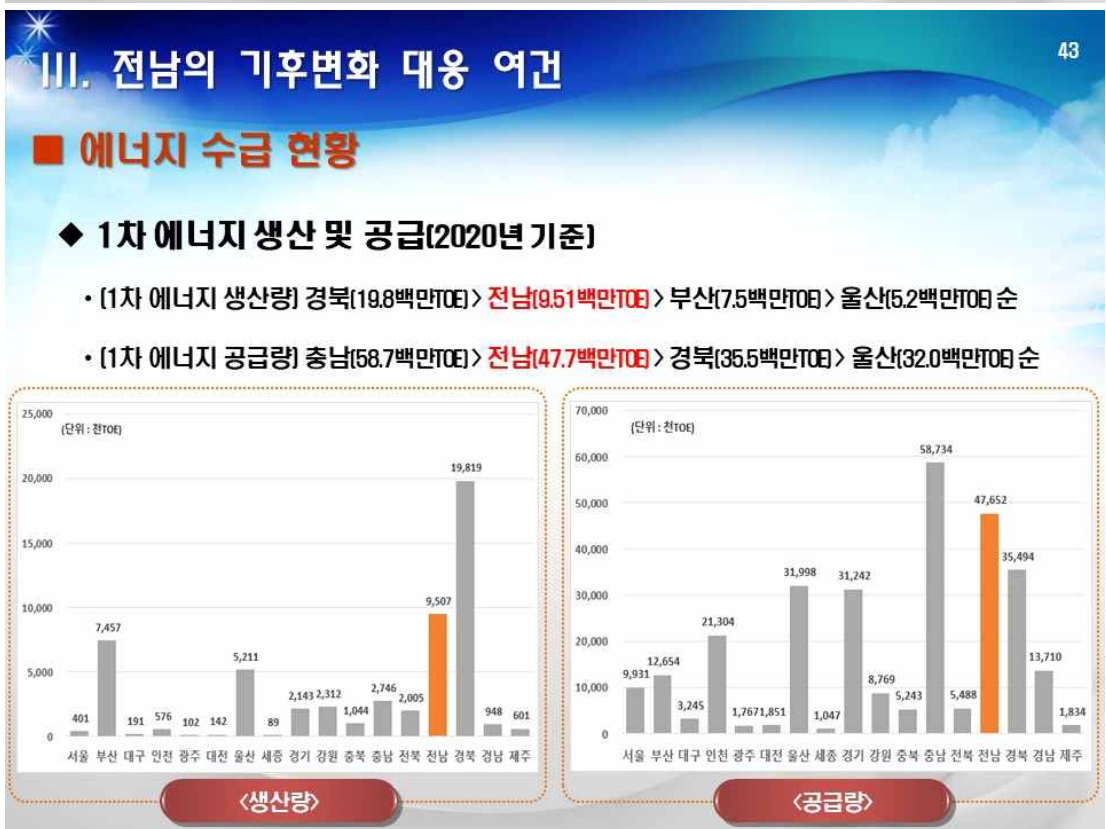
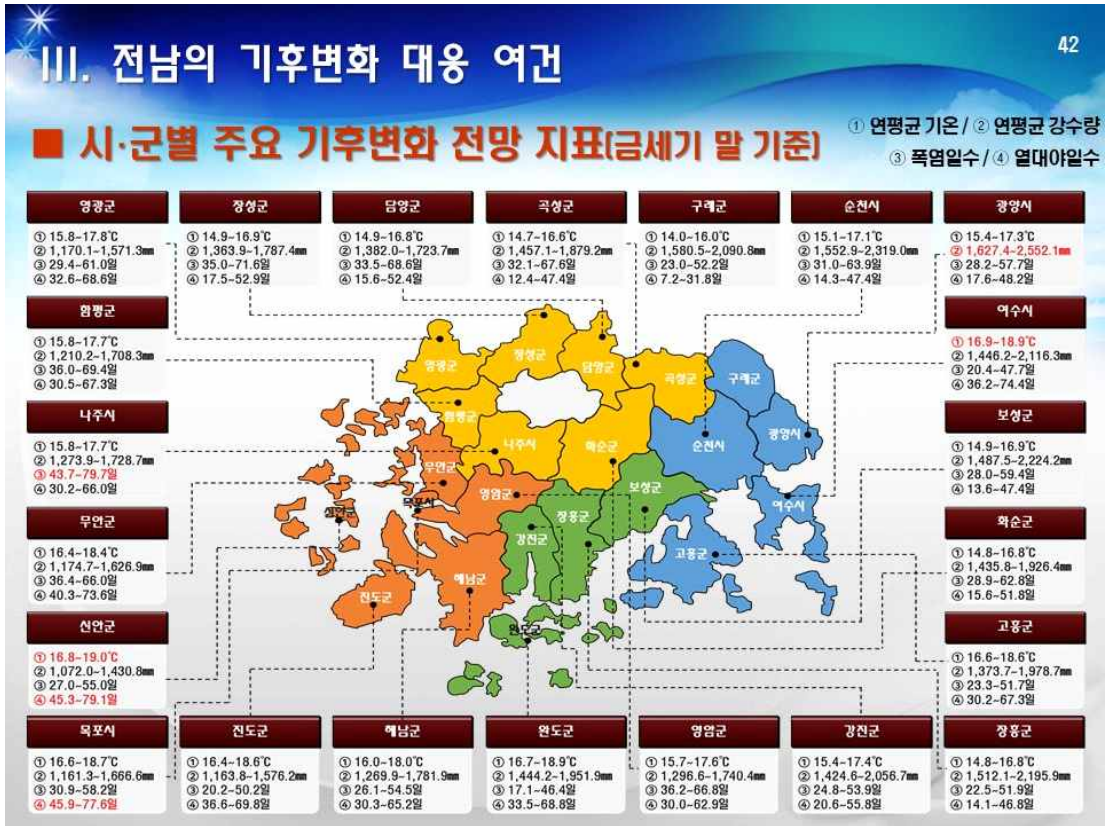
- [폭염일수] 금세기 말 **현재 수준 대비 2.6~5.5배 증가 전망**(28.9~60.1일)
- [열대야일수] 금세기 말 **현재 수준 대비 1.6~3.8배 증가 전망**(24.3~58.8일)



〈폭염일수〉



〈열대야일수〉



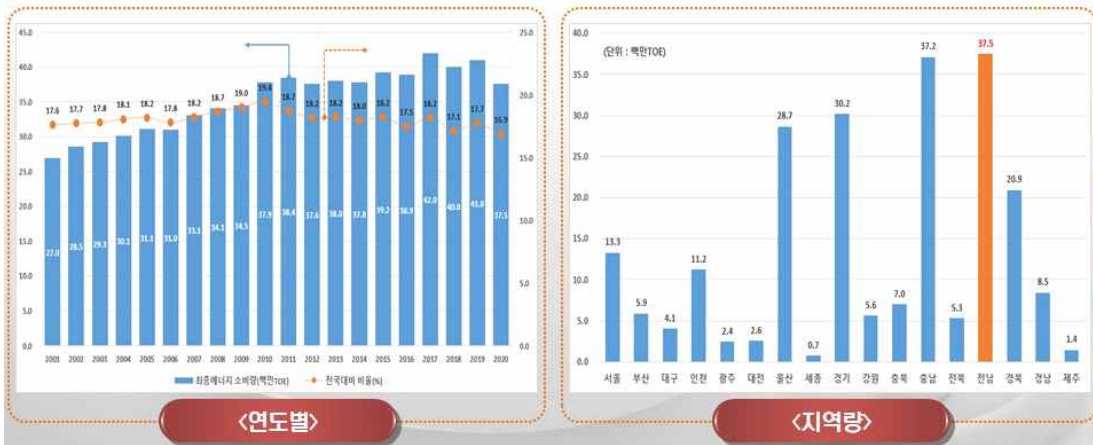
III. 전남의 기후변화 대응 여건

44

■ 에너지 수급 현황

◆ 최종에너지 소비 특성

- [연도별] 2001년 이후 39.3% 증가 & 전국대비 점유율 16.9~19.4% 수준
- [지역별] **전남(37.5백만TOE)** > 충남(37.2백만TOE) > 경기(30.2백만TOE) > 울산(28.7백만TOE) 순(2020년 기준)



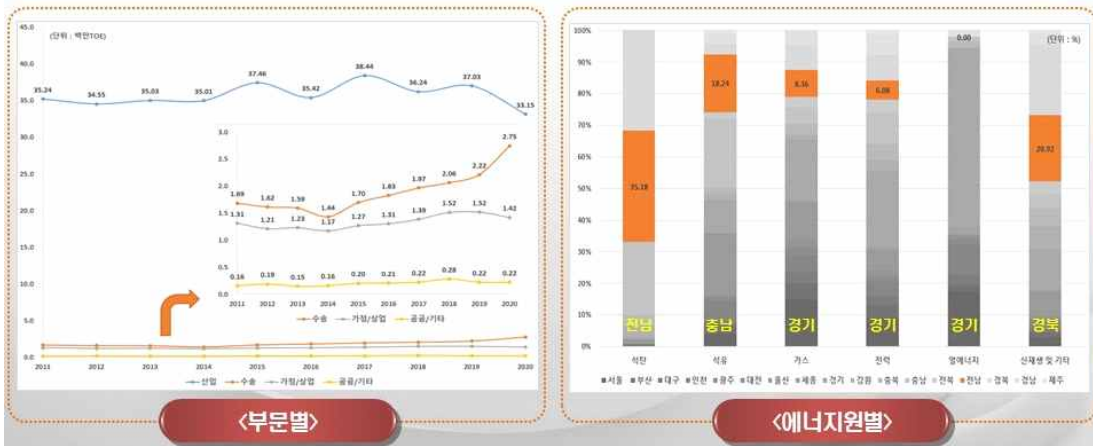
III. 전남의 기후변화 대응 여건

45

■ 에너지 수급 현황

◆ 최종에너지 소비 특성(2020년 기준)

- [부문별] 산업부문 비율이 88.3%로 압도적으로 높았음.
- [에너지원별] 석탄 35.18%, 석유 18.24%, 가스 8.36%, 전력 6.08%, 신재생 20.92%



■ 에너지 수급 현황

◆ 최종에너지 소비 특성

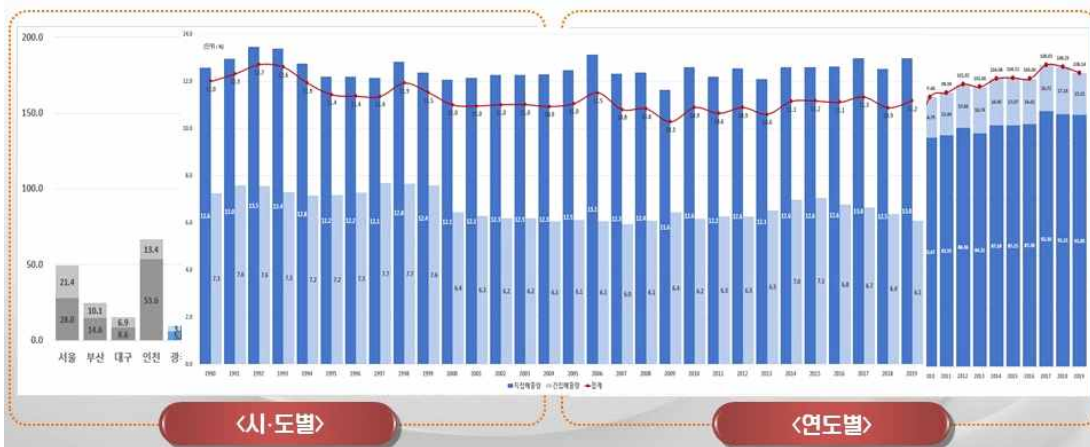
- 여수와 광양이 도내 최종에너지 소비량의 87.29% 차지
- (부문별) 여수 등 13개 시·군은 산업, 목포 등 8개 시·군은 수송, 영광은 상업부문 비중이 높았음.



■ 온실가스 배출 현황

◆ 온실가스 배출량(직접 + 간접배출량)

- 106.14백만톤(전국대비 112%)으로 충남(180.63백만톤), 경기(148.21백만톤) 다음으로 많았음.
- 1990년 대비 27배 증가 & 2018년 대비 194% 감소 전국대비 비율 직접 116~135%, 간접 60~7.7% 수준



III. 전남의 기후변화 대응 여건

48

■ 온실가스 배출 현황

◆ 온실가스 배출량(직접 + 간접배출량)

- 산업(65.4%) > 에너지산업(17.7%) > 건물(7.6%) > 농축산(5.5%) > 수송(4.9%) 순임.
- 산업부문과 농축산부문의 전국대비 기여율은 17개 시·도 중에서 가장 높았음.



III. 전남의 기후변화 대응 여건

49

■ 온실가스 배출 현황

◆ 산업부문 에너지 사용 및 온실가스 배출량(2019년 기준)

- [에너지 소비량] 전남(35,731천toe, 전국대비 27.3%)이 가장 많고, 충남, 울산 순
- [온실가스 배출량] 전남(78,505천tCO₂eq, 전국대비 22.7%)이 가장 많고, 충남, 경북 순

	1위	2위	3위
에너지 소비량	35,730.6천toe (27.3%) 3,196개 1. 화학 36.5% 2. 제1차 금속산업 32.4% 3. 정유 29.6%	29,005.3천toe (22.2%) 5,408개 1. 화학 38.4% 2. 제1차 금속산업 30.7% 3. 정유 22.6%	25,429.2천toe (19.4%) 2,235개 1. 정유 60.9% 2. 화학 30.3% 3. 제1차 금속산업 4.3%
온실가스 배출량	78,505.2천tCO ₂ eq (22.7%) 3,196개 1. 제1차 금속산업 56.4% 2. 화학 27.4% 3. 정유 13.6%	66,499.3천tCO ₂ eq (19.2%) 5,408개 1. 제1차 금속산업 55.6% 2. 화학 17.7% 3. 정유 10.7%	47,720.9천tCO ₂ eq (13.8%) 7,264개 1. 제1차 금속산업 78.5% 2. 화학 6.6% 3. 기타제조업 4.0%

III. 전남의 기후변화 대응 여건

50

■ 온실가스 배출 집약도

◆ 1인당 온실가스 배출량

- 2019년 기준 1인당 온실가스 배출량은 5987톤/인으로 전국평균(1837톤/인) 대비 33배 높았음.
- 충남(8255톤/인), 전남, 울산(4665톤/인), 강원(3804톤/인) 순으로 많았음.



III. 전남의 기후변화 대응 여건

51

■ 온실가스 배출 집약도

◆ GRDP(10억원)당 온실가스 배출량

- GRDP 10억원당 온실가스 배출량은 138천톤/10억원으로 전국평균(0.49천톤/10억원) 대비 28배 높았음.
- 충남(159천톤/10억원), 전남, 강원(1.18천톤/10억원), 인천(0.74천톤/10억원) 순으로 많았음.

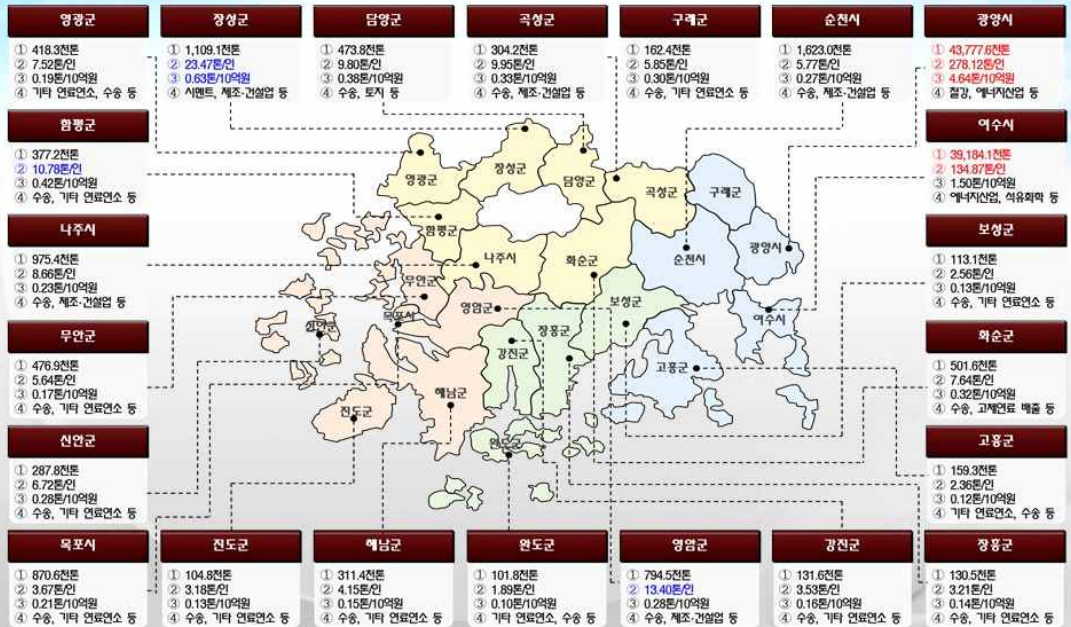


III. 전남의 기후변화 대응 여건

52

■ 시·군별 온실가스 배출 특성(추정, 2017년 기준)

① 직접 배출량 / ② 1인당 배출량
③ 10억원당 배출량 / ④ 주요 배출분야



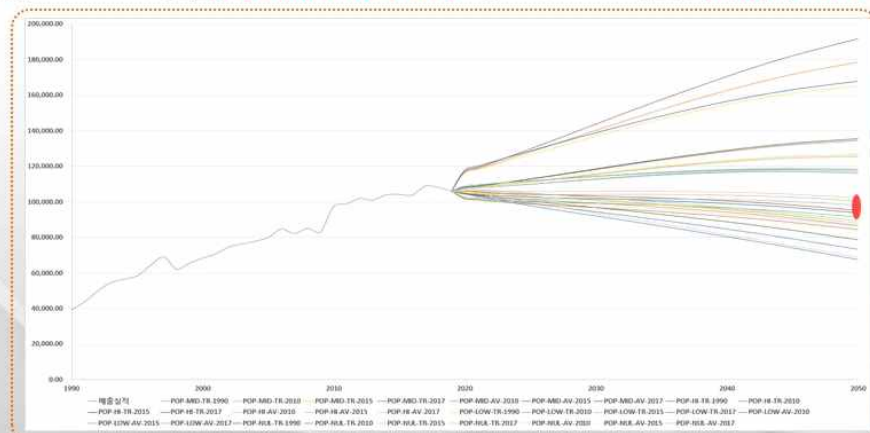
III. 전남의 기후변화 대응 여건

53

■ 온실가스 배출 전망

◆ 1인당 온실가스 배출량 기준

- 2050년 인구 전망(고위/중위/저위/무이동) x 원단위(7 cases, 추세 기준 4, 평균 기준 3)
- 중위 9150~9531백만톤 [18년 대비 -11.95~15.47%], 고위 9817~10226백만톤 [18년 대비 -5.53~9.31%] 전망



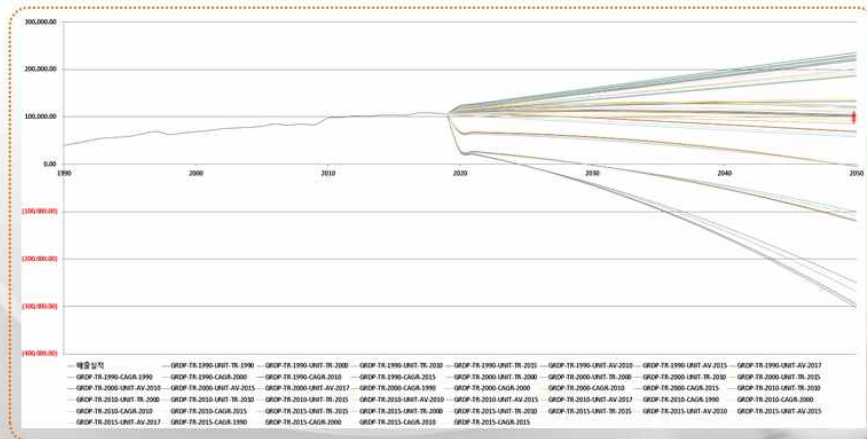
III. 전남의 기후변화 대응 여건

54

■ 온실가스 배출 전망

◆ GRDP(10억원)당 온실가스 배출량 기준

- 2050년 GRDP 전망(4 cases, 추세기준) x 원단위(11 cases, 추세 기준 4, 평균 기준 3, 연평균 증가율 4)
- 91.04~104.66백만톤('18년 대비 -3.32~15.89%)



III. 전남의 기후변화 대응 여건

55

■ 온실가스 흡수원 분석

◆ 산림의 온실가스 흡수량

- 활엽수림 1,150km²(밤나무 182km²), 침엽수림 4,568km²(소나무 1,801km², 리기다소나무 713km²), 혼효림 1,395km²
- 4영급(2,611km²)이 우세하며 전체적으로 산림흡수량이 감소하기 시작하는 4영급 이상 비율이 높음



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 비전 및 목표



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 감축 경로(2030년 기준)

구분	기준 배출량	국가 NDC 적용			국가 NDC + α		
		감축율	감축량	감축 후 배출량	감축율	감축량	감축 후 배출량
에너지 산업	1963796	44.4	8,719.26	10918.71	1000	19637.96	000
산업	7057550	105	7,388.25	63,187.25	150	10,589.82	59,995.68
수송	491309	37.8	1,857.15	3,055.94	37.8	1,857.15	3,055.94
건물	5936.76	32.8	1,947.26	3,989.50	32.8	1,947.26	3,989.50
농축산	5,747.12	27.1	1,557.47	4,189.65	27.1	1,557.47	4,189.65
폐기물	1,194.84	46.8	559.19	635.66	46.8	559.19	635.66
기타	240.56	40.0	96.22	144.33	40.0	96.22	144.33
CCU			(7,053.27)			(7,053.27)	
총합	108,245.83	26.96	29,178.05	79,067.77	4000	43,298.33	64,947.50

IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 에너지/전환 부문

[참고] 한국동서발전

친환경에너지 기반 전력 자립률 100% 달성(2030 RE100)

- 2030 전남 전력소비량의 100%를 신재생에너지로 충당
- 2017년 5.5% 수준의 신재생에너지 전력자립률을 2040년 100%까지 상향
- 2030년 계획(안): 태양광 74GW, 풍력 132GW, 연료전지 등 0.9GW
- 도내 석탄화력발전 제로화 추진
- 공공발전시설 4기(호남화력, 여수화력), 민간 화력발전 6기
- 호남화력(2022년 1월), 여수화력(2041, 2046년) 등 폐쇄



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 에너지/전환 부문

[참고] 전라남도(2020), 연합뉴스(2021)

서남해안 해상풍력 단지 조성

- 세계 최대규모(17GW)해상풍력단지 조성 및 지속가능한 해상풍력 산업생태계 구축
- 해상풍력 조성(안GW): 신안 8.2, 영광 1.2, 진도 · 완도 3.6, 여수 1.4
- 산업화 지원센터 구축, 기자재 산업 육성, 해상풍력 지원부두 개발 등 → 2030년 해상풍력 5대 강국 도약(WP, '21.2월)



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 에너지/전환 부문

[참고] 조선비즈(2020)

수소경제 견인, 국가 그린수소산업 중심지 전남

- 그린수소 메가 클러스터 구축
- 2050년까지 그린·블루수소 77만톤 생산
- 블루수소 산업 육성(동북아 LNG 허브 터미널 등) + 그린수소 R&D 및 실증(CCU 사업화 플랫폼 등)



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 에너지/전환 부문

친환경 그린항만 조성 및 선박 친환경화

- [그린 항만] 2030년 여수광양항 FE100, 육상전력공급 시스템 등
- [친환경 선박] 목포 신항 친환경 선박 클러스터 조성 등



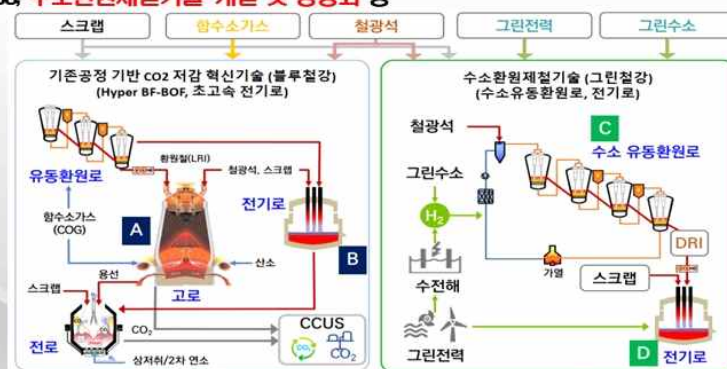
IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 산업 부문

[참고] 철강협회(2021)

수소 기반 Green 철강 기술 개발 및 상용화

- 제철 공정(철광석 → 용선(철물))에서 사용되는 **유연탄**으로 인해 CO₂ 다량 배출(철강 1톤당 2톤의 CO₂ 배출)
- [단기/중기] 기존 고로 및 전기로 탄소저감 기술 개발, 철강부산물 업사이클링, 공정 혁신(하이퍼 고로 등)
- [중기/장기] CCUS, 수소원료제철 기술 개발 및 상용화 등



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 산업 부문

[참고] 산업연구원(2021), 산경뉴스(2021), 헬로디디(2021)

석유화학 연료/원료 대체 및 공정개선

- 나프타 분해 공정(46% 직접, 중합공정(34% 간접) 시 다량의 온실가스 배출
- [원료/연료 대체] 나프타 대신 **수소, 바이오 나프타 사용**, 바이오 원료 개발 및 공급체계 확충
- [공정개선] 기존설비 효율 향상, 바이오기술 기반 공정 개발(촉매 등), 전기기열 분해로 개발 등
- [자원순환] 폐플라스틱 재활용 및 분해기술 개발, 부생가스(C₁가스 등) 전환기술 개발



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 산업 부문

[참고] SOLASEADO

디지털전환·에너지혁신을 통한 친환경 산업 조성

- 혁신데이터센터, 공유형 물류센터 등 산업 디지털 인프라 구축
- PE100 전용 산업(개소), 스마트 그린산업(여수), 스마트 팩토리 등 조성
- 제조업 리트로핏(핵심시설 개선), 스마트 생태공장 등 조성



탄소 포집·활용·저장(CCUS) 활성화

- CCS 배가스 포집기술, 서남해안 퇴적분지 탐사 및 저장소 구축, CO₂ 저장 모니터링 기술 등
- CCU 광물탄산화기술, CO₂ 전환기술(생물, 촉매, 전기화학, 광화학 등) 등



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 도로/수송 부문

친환경차 보급 및 내연기관 차량 판매 금지

- 친환경 전기·수소차 보급 확대
 - 친환경차 구매 보조금 지원 및 충전인프라 확충
 - 2030년까지 35만대, 2050년까지 100% 보급
- 친환경 농업기계, 소형 전기차(e-mobility) 보급 확대
- 천연가스 자동차(시내버스, 청소차 등) 보급 확대
- 노후 경유차 저공해화
- 2040년부터 내연기관 자동차 등록 제한



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 건물 부문

[참고] 제로에너지건축물.

'건물 탄소 ZERO 인증제' 도입 및 그린 리모델링 확대

- 신규 공공건축물 탄소제로 인증 의무화
 - Passive 기술(태양광, 폐열회수환기 등) + Active 기술(태양광, 연료전지 등), '20년(1,000㎡ 이상) → '30년(500㎡ 이상)
- 그린 리모델링을 통한 건물 에너지관리 효율화('30년 1,000개소)
 - 고성능 단열, 창호, 옥상·벽면녹화 등



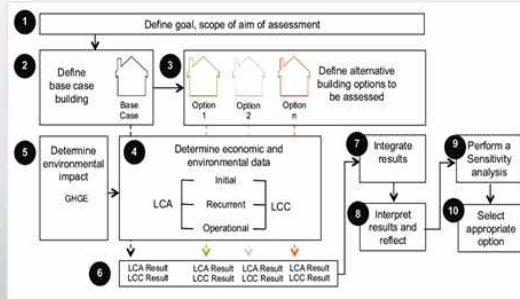
IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 건물 부문

[참고] M. Schmidt(2017). 에너지전환포럼(2018)

건물 전주기 탄소관리 및 성능인증서 발급

- 건물 전생애주기별 탄소관리 시스템 구축
 - 신축 및 개축 건물의 생애주기별 에너지 탄소 배출량 정보 제공
- 건물 에너지 성능증명서 발급
 - 에너지 등급별 성능 표시, 에너지 효율화 조치(단열, 외풍 차단 등) 및 절감 비용, 난방 및 급탕시 에너지 요구량 등



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 건물 부문

온실가스 줄이기 범도민 실천운동 전개

- 온실가스 1인 1톤 줄이기 운동
 - 탄소포인트 70만 세대 가입, COP33 연계 영호남 탄소시낭꾼 운동 등
- 온실가스 저감 교육 강화
 - 가정 및 상가 에너지 사용 컨설팅, 온실가스 줄이기 실천 교육(기후환경네트워크, 녹색환경지원센터 등 연계) 등



IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 폐기물 부문

공공하수처리시설 에너지 자립 프로그램

- [하수처리과정] 바이오가스, 소수력, 하수열 등 이용
 - [유류 부지] 태양광, 풍력 등 신재생에너지 생산 및 활용
- ※ 하수처리시설에너지 잠재량추정: 135GWh/년, 발전 잠재량추정: 60,128MWh/년

풍력: 풍향이 좋은 위치에
시설 설치

태양광: 침전지 지붕 등에
집광판 설치

소화가스: 바이오매스를
에너지로 전환



소수력: 하수처리수의 낙차를
이용해 전력 생산

하수열: 하수처리수의 열을
이용해 냉난방

IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 폐기물 부문

폐기물 감량화 및 순환이용 촉진

- 생산단계 폐기물 원천 감량 및 생활 속 폐기물 발생 억제
 - 자원순환 성과관리제 시행, 폐기를 저감·재활용 촉진을 위한 생산공정 개선, 에코디자인 도입 등
 - 대체 가능 1회용품 사용 제로화, 과대포장 최소화, 음식물류 폐기물 RFID 배출 확대 등
- 순환이용을 고려한 원료 생산 및 자원순환형 생산·공정 구축
 - 바이오플라스틱 활용, 재생원료 이용 확대 등
 - 청정생산 공정 도입, 친환경 제조공장(부산물 폐열 등 활용), 전기차 폐배터리, 태양광 패널 등 재활용 시스템 구축 등

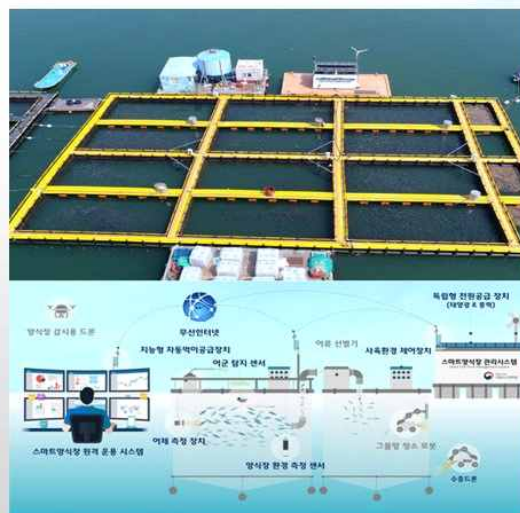


IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 농·수·축산 부문

농·수·축산 스마트화

- 스마트팜 혁신밸리 조성 등 농업 스마트화 촉진
 - 고흥(~22,33ha) 등 스마트팜 산업 생태계 구축
- 스마트 축산 및 양식 클러스터 조성
 - 축산단지 800억원 양식단지 1,200억원(~'26)



영농형 태양광시설 설치

-

이중 비닐하우스 위에 지하수를 뿌려
수익을 형성해 하우스 내 열 유출 방지

[참고] 산림청, 한국임업진흥원(2020)



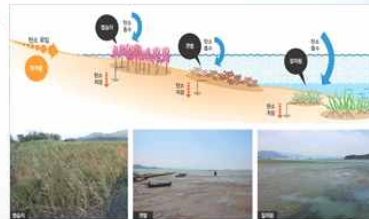
IV. 전남의 2050 탄소중립 추진계획

■ 탄소흡수 부문

블루카본 ※ 자원을 활용한 CO₂ 흡수 기능 강화

※ 연안에서 서식하는 식물·염생식물 등 퇴적물·갯벌 등 해양생태계가 흡수하는 탄소

- 전남 서남해안 블루카본 자원 DB화 및 탄소 고정량 평가
- 염생식물 군락지 조성, 해안사구, 연안습지 등 해안생태계 복원
- 바다숲 탄소흡수능력 평가 및 확대 조성



"청정 전남 으뜸마을 가꾸기" 사업과 연계한 탄소 없는 마을 조성

- 소규모 마을 숲 등 생태환경 조성
- 교육, 재활용 등 마을 공동체 의식 제고 및 저탄소 실천 강화
- 신재생에너지 확충, 그린 리모델링 등



< 시·군 연계 방안 등 >

1. 시·군 탄소중립 대표사업 발굴

→ 예) 목표 : 이동식 선박전원공급시스템, 전기추진 차도선, 해남 : 솔라시도 RE100 산단, 국립
농식품기후변화대응센터, 장흥 : 탐진강 수열 네트워크 구축 사업, 영광 : 태양광+해상풍력
연계 그린수소 생산단지 조성, 이모빌리티 등

2. 8.2GW 해상풍력, 솔라시도 RE100 등 대형 에너지전환사업은 어느 시·군의

탄소중립 추진 전략? **감축 인벤토리?**

3. 온실가스 인벤토리 및 전망치 제공, **race to zero**를 위한 플랫폼(이행보고)



