OK! NOW JEONNAM

2026. 5.

- 제40기 미래인재양성과정 정책연구보고서 -

에너지 대전환 탄소중립 선도정책 연구

전라남도 인재개발원

(2분임 / 지구환경넘버원)

목 차

Ⅰ. 연구개요 ····· 1
1. 연구목적 및 필요성 ····· 1
2. 연구의 범위 및 방법 ····· 3
3. 이론적 배경 ····· 4

Ⅱ. 탄소중립 실현을 위한 에너지 대전환 정책 추진 현황 ····· 6
1. 정부 정책 및 제도적 환경 ····· 6
2. 전라남도의 에너지 대전환 추진 실태 ····· 10

Ⅲ. 국내외 사례 분석 및 종합 시사점 ····· 20
1. 국내 사례 분석 ····· 20
2. 해외 사례 분석 ····· 25
3. 종합 시사점 ····· 39

Ⅳ. 전라남도 에너지 대전환의 구조적 한계와 대응과제 ····· 44
1. 재생에너지 전환의 구조적 문제와 대응과제 ····· 44
2. 전라남도 에너지산업 구조의 한계와 저탄소 대응과제 ····· 47
3. 탄소중립 정책 추진체계의 한계와 대응과제 ····· 49

Ⅴ. 전라남도의 에너지 대전환 및 탄소중립 선도 정책 제안 ····· 51

Ⅵ. 기대효과 ····· 56

Ⅶ. 참고문헌 ····· 58

《부 록》 ····· 60
● 지도교수 검토의견 ····· 60

에너지 대전환 탄소중립 선도 정책 연구
(미래에너지 산업 육성 및 재생에너지 전환 고도화)

Ⅰ 연구개요

1 연구목적 및 필요성

◎ 글로벌 탄소중립 정책 강화 및 에너지 대전환 가속화

○ (탄소중립 의무 강화) 2015년 파리협정 채택 이후 **국제사회의 탄소중립 이행** 의무가 강화, 기후위기 대응은 생존 문제로 부상

○ (탄소중립 추진) 우리나라는 2050년 탄소중립 목표를 법제화(탄소중립·녹색성장 기본법) 하고, **산업·에너지 부문의 탄소감축** 정책 본격화

- 정부는 2030년까지 2018년 대비 **국가 온실가스 배출량 40% 감축** 목표(NDC)를 설정하였으며, **2050년 탄소중립 실현**을 추진 중
- 정부의 「탄소중립 산업·에너지 비전」에서는 **2050년 재생에너지발전 비중 목표를 최대 70.8%**까지 제시

○ (핵심전략) 국제에너지기구(IEA)에 따르면 우리나라는 **산업·에너지 분야 탄소중립 달성**을 위해 **재생에너지 비중 확대** 및 수소경제 전환을 핵심 전략으로 추진

◎ 미래에너지 산업 육성의 전략적 중요성 확대

○ (국가성장동력) 미래에너지 산업은 단순한 환경정책이 아닌 **국가성장동력** 및 **산업경쟁력 확보 전략**으로 부상

- 해상풍력, 태양광, 그린수소, 에너지저장장치(ESS), 스마트그리드 산업은 탄소중립 시대 핵심 산업으로 평가

○ (산업계 변화) 글로벌 **RE100 가입 기업 증가**와 **탄소국경조정제도**(CBAM) **도입** 등으로 **산업계의 재생에너지 수요가 급격히 증가**

○ (**전력수요 증가**) **AI·데이터센터·첨단산업 등의 전력수요 증가**에 따라 안정적인 재생에너지 공급체계 구축과 **분산에너지 기반 산업생태계 조성** 필요

○ (**생태계 구축**) 탄소중립 실현을 위해서는 **산업·교통·데이터센터·수소산업 등과 연계**된 **미래에너지 산업 생태계 구축**이 필요함

전라남도의 에너지 대전환 선도 가능성 및 정책 필요성

○ (**자원잠재력 우위**) 전라남도는 전국 최고 수준의 태양광 및 해상풍력 자원을 보유한 **재생에너지 산업의 최적**지

- 2023년 기준 전남의 재생에너지 발전설비 용량은 약 6GW로 **전국 설비용량의 20%**를 차지하며, **태양광·풍력 분야 전국 1위**

○ (**해상풍력 거점**) 전남 서남권은 평균 풍속 초속 7m 이상의 우수한 해상풍력 입지 보유, **세계적 수준의 해상풍력 개발 가능지역**으로 평가

- 신안군 해역을 중심으로 2035년까지 **총 8.2GW규모의 세계 최대급 해상풍력단지 조성**을 추진 중이며, 2025년 4월 3.2GW 집적화단지 지정

○ (**탄소중립 선도**) 2033년까지 30조 4,435억원을 투입하여 2030년 온실가스 40% 감축, **2050년 탄소중립 실현**을 위한 **「탄소중립 녹색성장 기본계획」 확정**

○ (**에너지 주권 모델**) 전국 최초 **신재생에너지 개발이익 공유 조례**(신안군, 2018년)제정으로 **주민참여형 에너지이익공유 모델** 선도

○ (**에너지 전환 정책 시급**) 석유화학(여수), 철강(광양), 조선(영암)이 **전국 두번째 온실가스 다배출 지역**으로 구조 전환 과제 시급

- 송배전망 부족, 주민수용성 문제, 산업생태계 미흡 등 **재생에너지 확대 과정**에서도 **구조적 한계**도 동시에 존재
- 지속가능한 에너지 전환과 산업구조 혁신을 위한 **체계적인 정책 마련** 필요

- 글로벌 탄소중립 정책 및 에너지 대전환 흐름에 대응하여 **전라남도의 미래에너지 산업 육성**과 **재생에너지 전환 고도화 방안** 모색
- 전라남도의 재생에너지 잠재력과 산업구조 특성을 분석, 국내외 정책사례 비교를 통해 **전남형 탄소중립 선도정책과 정책과제 제시**

2 연구범위 및 방법

연구범위

○ (시간적 범위)「2050 탄소중립 선언」 이후 본격화된 **2020년 이후를 중심으로 최근 정책 및 제도 동향** 분석

- 탄소중립·재생에너지·분산에너지·미래에너지 산업 관련 정책과 계획 검토
- 해상풍력 및 RE100 산업단지 등 최근 추진 중인 정책사업과 연계하여 분석

○ (공간적 범위) 국내 범위로는 전라남도를 중심으로 하되, **재생에너지 정책의 대표 지역인 신안군**, 국외 범위로는 **세계적 수준의 재생에너지 산업**을 육성하는 **호주·뉴질랜드를 분석**

- **(신안군)** 전국 최대 규모 해상풍력 및 태양광 잠재력 보유, 주민참여형 이익공유 정책

  - **(세계 최대급 해상풍력 실증)** 2035년까지8.2GW (세계 최대 규모) 해상풍력단지 조성 계획, 2025년1단지 (96MW) 첫 준공·상업운전 개시
    ※ 2025년4월 3.2GW 집적화단지 지정 (총사업비 약19조 원)으로 본격 추진 체도 진입
  - (**주민참여형 이익공유**) 전국 최초'신재생에너지 개발이익 공유 조례(2018)를 기반으로 주민 주체형 에너지 전환 사례 실현
  - (**미래에너지산업 확장**) 해상풍력 산업과 연계한 에너지 저장장치 (ESS), 해상송전망 구축, 데이터센터 등 에너지 산업 확장 가능성이 높음

- **(호주·뉴질랜드)** 풍부한 태양광·수력·풍력 등 자연자원을 기반으로 세계적 수준의 재생에너지 산업*과 탄소중립 정책을 추진 중인 대표 국가

  * 호주는 세계 최고 수준의 태양광·풍력 잠재력 보유, 뉴질랜드는 전체 전력생산의 약 80~85%를 재생에너지로 공급

  - **(대규모 재생에너지 산업 육성)** 호주는 재생에너지특화구역 (REZ) 정책을 기반으로 태양광·풍력 중심의 대규모 발전단지와 송전망 구축 추진 중
    ※ 2024년 기준 재생에너지 발전 비중 40% 수준
  - (**친환경 전력체계**) 뉴질랜드는 수력·풍력·지열 중심의 재생에너지 체계를 구축하고 있으며, 전체 전력 생산의 약 80~85%를 재생에너지로 공급
  - (**지역상생형 에너지 전환**) 양 국가는 재생에너지 확대와 함께 지역경제 활성화, 주민참여, 송전망 구축 등을 연계한 에너지 산업 생태계 조성 중

연구방법

○ (문헌조사) 탄소중립, 재생에너지, 미래에너지 산업과 관련한 **중앙정부와 전라남도의 관련 계획, 통계 자료** 등 조사

○ (정책 현황) **정부와 전라남도의 탄소중립 정책, 재생에너지 보급 현황, 해상풍력 및 미래에너지 산업 추진 상황** 등 분석

○ (사례 분석) **전라남도 신안군과 해외 호주·뉴질랜드 사례**를 통해 재생에너지 확대, 주민참여, 산업 육성, 지역경제 연계 등 분석

○ (통계 및 현황자료) 재생에너지 발전량, 온실가스 배출량, 산업구조, 에너지 관련 통계 자료 등 활용

○ (정책 시사) 국내외 사례의 **전남 적용 및 확대 가능성** 검토, **전남형 에너지 대전환 및 탄소중립 선도 과제** 도출

3 이론적 배경

탄소중립과 에너지 전환

○ (탄소중립) 인간 활동으로 배출되는 온실가스를 최대한 감축하고, 남은 배출량은 흡수·제거하여 **실질적 순배출량을 '0 (Net-Zero)'**으로 만드는 개념

- 기후위기 대응과 지속가능한 발전을 위한 국제사회의 핵심 정책목표

○ (에너지 전환) 석탄·석유 등 화석연료 중심의 에너지 체계를 태양광·풍력 등 **재생에너지 중심으로 전환**하는 것을 의미

- 단순히 발전 방식을 바꾸는 것이 아닌 산업, 교통, 건물 등 사회 전반의 구조 변화까지를 포함하는 개념
- 최근에는 중앙집중형 전력공급 방식에서 지역 중심의 분산형 에너지 체계로 전환 필요성이 대두

미래에너지 산업의 개념 및 중요성

○ (미래에너지 산업) 탄소중립 실현 위한 **차세대 친환경 에너지 산업** 의미

- 재생에너지 생산 뿐 아니라 저장·공급·활용까지 포함하는 산업 전반을 의미

○ **주요분야**

- (해상풍력) 고정식·부유식 풍력, 전남의 핵심 에너지 전략 자원
- (태양광) 영농형·수상·건물 일체형 포함 분산형 전원의 핵심 축
- (에너지저장장치) 재생에너지 계통 안정화의 핵심 인프라
- (분산에너지) 지산지소(地産地消) 전력 공급 체계, 지역 에너지 자립의 근간
- (수소에너지) 그린수소·블루수소 생산·저장·활용 산업
- (에너지 디지털·AI) 스마트그리드, AI 기반 에너지 수급 예측·최적화 기술
- (에너지고속도로) 신재생에너지를 막힘없이 송전하는 고효율·지능형 미래 전력망

○ (산업 중요성) 미래에너지 산업은 탄소 감축뿐 아니라 **새로운 성장동력과 일자리 창출 효과**가 큰 산업으로 평가

- 글로벌 RE100 확대와 탄소규제 강화로 재생에너지 기반 산업구조 전환 필요성 대두
- AI·데이터센터·첨단산업 확대로 안정적인 친환경 전력 공급 중요성이 증가

분산에너지와 주민참여형 에너지 정책

○ (분산에너지) 대규모 발전소 중심 방식에서 벗어나 **지역 단위로 전기를 생산·소비**하는 에너지 체계

- 태양광·풍력 등 재생에너지 확대와 함께 중요성이 커지고 있으며, 전력망 부담 완화와 에너지 효율 향상에 도움

○ (주민참여형 에너지 정책) 재생에너지 사업 추진 과정에서 **주민이 직접 참여하거나 발전 수익을 공유**하는 정책을 의미함

- 주민수용성을 높이고 지역과 상생하는 에너지 전환 모델(신안군이 대표 사례로 평가)

지속가능발전과 지역균형 발전

○ (지속가능발전) 환경보전과 경제성장을 함께 고려하여 **미래세대까지 지속 가능한 발전**을 이루는 개념

○ (지역균형발전) 재생에너지 산업 육성을 통해 **지역경제활성화와 지역간 발전 격차 완화**를 추진하는 개념

- 지산지소(地産地消)를 통해 반도체 산업단지 유치 필요

Ⅱ 탄소중립 실현을 위한 에너지 대전환 정책 추진 현황

1 정부정책 및 제도적 환경

탄소중립 감축목표 및 정책 체계

○ (2050탄소중립 법제화) 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」을 2021년 제정 (2022년 3월 시행)

- 세계 14번째로 「2050탄소중립 비전」을 법률에 명문화, 2030NDC (국가결정기여) 목표를 법적 구속력 있는 의무로 규정
- 탄소중립녹색성장위원회 (대통령 직속) 설치, 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 의무화

○ (온실가스 감축) 2030년까지 2018년 총배출량 (7억2,760만톤) 대비 40% 감축 목표 설정

구분	전환(발전)	산업	건물	수송	농축수산
감축목표	44.4%	11.4%	32.8%	37.8%	27.1%

※ 2023년 국가 온실가스 배출량 : 6억2,420만톤 (2022년 대비 4.4% 감소)

○ 제1차 탄소중립·녹색성장 국가 기본계획 (2023~2042)

- 수립 근거 : 「탄소중립기본법」 제8조, 정부 관계부처 합동 (2023년 4월)
- 3대 정책 방향 : ① 책임있는 실천 ② 질서있는 전환 ③ 혁신주도 탄소중립·녹색성장
- 4대 전략·12대 과제 : 온실가스 감축, 기후위기 적응, 녹색성장, 정의로운 전환 등 총82개 세부과제
- 2050년 재생에너지 발전비중 목표 : 최대 70.8% (「산업·에너지 탄소중립 대전환 비전과 전략」 반영)

구분	수치	비고
2018년 기준 배출량	7억2,760만 톤	NDC 기준연도(tCO_2eq)
2023년 잠정 배출량	6억2,420만 톤	전년 대비4.4% 감소
2030 NDC 목표	4억3,660만 톤	2018년 대비40% 감축
2050 탄소중립 목표	Net-Zero	흡수·제거로 순배출0 달성

○ 제11차 전력수급기본계획 (2024~2038)과 재생에너지 목표

- 수립 근거 :「전기사업법」 제25조 (2년 주기 법정 계획),
산업통상자원부 확정·공고 (2025년 2월 21일)
- 계획 기간 : 2024 ~2038년(15년), 전원구성·계통 설비·수요관리 전략 포괄
- 재생에너지 보급 목표

❶ 발전 비중 : 2023년 8.4% → 2030년 18.8% (신재생 기준21.7%) → 2038년 29.2%

❷ 발전설비 용량 : 2023년 30GW → 2038년 121.9GW (태양광·풍력 중심, 현재의 약4배)

❸ 태양광·풍력 설비 보급 목표 : 2022년 23GW → 2030년 72GW → 2038년 115.5GW

※ COP28 합의 '2030년까지 재생에너지3배 확대' 목표 부합

※ 신규 설비 87.4GW 확충 계획, 수상·주차장 태양광 확대, 이격거리 규제 개선 병행

- 발전 구성 및 전환 방향

구분	주요내용
석탄발전	▸ **(2024~2036년)** 노후28기 폐지 및LNG 연료 전환(14.1GW), 2037~2038년 잔여12기는 수소전소·암모니아 혼소 등 무탄소 전원 전환
원전	▸ 신규 대형원전2기+소형모듈원전(SMR) 1기 추가 건설
수소·암모니아	▸ 청정수소 입찰시장 개설 등 청정수소발전 촉진 제도 신설

※ 현재 12차 전력수급기본계획 수립 진행 중

에너지 3법 제정

○ (에너지 전환 기반 마련)「에너지3법」(2025년 2월 27일)이 통과하여 **재생에너지 확대와 전력망 현대화를 위한 법적 기반** 마련

구분	주요내용
해상풍력특별법	▸ 정부 주도 입지 발굴 (계획입지 제도), 지역 수용성 확보 체계화, 인허가 원스톱 처리, 집적화단지REC 가중치 지원 등
국가기간 전력망 확충 특별법	▸ 재생에너지 계통 접속을 위한 국가기간 전력망 신속 구축, 사업시행자 토지 사용 특례, 주민 지원·보상 체계 마련
고준위 방사성폐기물 관리 특별법	▸ 사용후 핵연료 처리 기반 마련으로 원전 지속 운용 및 무탄소 전원 확대 지원

신재생에너지 공급의무화제도(RPS)와 제도 개편 방향

○ 신재생에너지 공급의무화제도 (RPS제도)

- 근거 :「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제12조의5
- 내용 : 500MW 이상 발전사업자 (공급의무자 / 29개사[2026년 1월 기준])에게
  총 발전량 일정 비율 이상을 신재생에너지로 공급 의무화
- 의무비율 : 2012년 2%에서 단계적 상향,
  현재REC (신재생에너지 공급인증서) 거래 시장과 연계 운영

○ 정부주도 입찰제로 개편 추진

- 재생에너지 보급 확대 및 공급망 강화 전략 : RPS를 정부 주도 입찰제로 전환 계획 공식화 (2024년 5월 산업통상자원부)
- 개편 방향 : 정부가 전력수급계획에 따라 발전원별 입찰물량 공고 → 낙찰 사업자와 장기 (20년) 고정가격계약 체결

❶ 사업자 입장 : PF(프로젝트파이낸싱) 원활화, 안정적 투자비 회수 가능

❷ 정부 입장 : 계통여건·공급망 고려한 선제적 설비 진입 관리, 발전원별 목표 비중 달성 용이

- PPA (전력구매계약) 제도 병행 확대 : RE100 수요 기업 대상 직접 전력거래 제도 확대

미래에너지 산업 및 수소경제 정책 확대

○ 미래에너지 산업 육성

- 정부는 탄소중립을 단순 환경정책이 아닌 미래 산업경쟁력 확보 전략으로 추진
- 해상풍력·태양광·ESS·수소·스마트그리드 등 미래에너지 산업 육성 확대

○ 수소경제 정책 확대

- 수소경제 활성화 로드맵과 청정수소 인증제 기반 수소산업 육성 추진
- 청정수소 발전시장 (CHPS) 도입 및 그린수소 생산 확대 추진
- 수소 생산·저장·운송·활용 전주기 산업 생태계 구축 추진

○ 산업구조 전환 추진

- 철강·석유화학·시멘트 등 탄소다배출 산업의 저탄소 전환 정책 확대
- 수소환원제철, 친환경 연료전환, 탄소포집(CCUS) 기술 개발 추진
- 탄소중립 산업단지 및 기후테크 산업 육성 정책 강화

분산에너지 및 전력망 정책 확대

○ 분산에너지 활성화 특별법 시행 (2024년)

- 「분산에너지 활성화 특별법」 시행을 통해 지역 중심 에너지 체계 구축 추진
- 지역에서 생산한 전력을 지역에서 우선 소비하는 '지산지소(地産地消)' 체계 확대
- 분산에너지 특화지역 지정 근거 마련, 지역단위 전력거래 및 직접 전력거래 확대 추진

○ 전력망 및 계통 인프라 확충

- 재생에너지 확대에 비해 송전망 구축 속도가 지연으로 계통 포화 문제 심화
- 호남권을 중심으로 발전사업 허가 이후에도 계통 접속 대기 사례 증가
- 정부는 「국가기간 전력망확충 특별법」을 기반으로 국가 전력망 투자 확대 추진

※ 서해안 HVDC구축, 해상풍력 연계 송전망 확충, 초고압 송전망 및 ESS확대

에너지 대전환 관련 정부 재정 · 투자계획

○ 탄소중립 민간·공공투자 규모

- 정부는 2025년까지 산업 · 에너지 탄소중립 분야에 정부 · 민간 합산 총 94조 원 규모 투자 달성 목표를 설정 (2021년도)
- 저탄소전환 촉진 지원금융 (수출입은행) 35조 원 + 기후대응보증 (신보·기보) 1조 원 규모 정책금융 신설
- 탄소중립R&D 예산 : 2022년 대비 이후 2배 확대 추진, 대형 예비타당성조사(6조 7,000억 원) 병행

○ 전남 신안 해상풍력 집적화단지 투자 규모

- 총사업비 약 19조 원 / 설비용량 3.2GW (2025~2033년, 10개 단지)

※ 약 3조 4천억원 규모의 국민성장펀드 1호 메가프로젝트 참여 (2026년)

- 연관 기자재 산업 유치 : 터빈·블레이드·하부구조물 등 제조업체 100개사, 전문인력 2,500명 양성, 3만 개 이상 일자리 창출 목표
- 에너지 기본소득 : REC 수익 기반, 신안군 주민 연간 1조 원 규모 에너지 기본소득 단계적 확대 계획

에너지 대전환 관련 주요 법·제도 체계 종합

구분	주요내용
탄소중립 최상위 법	▸ 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법(2022.3 시행)
전력공급 중장기 계획	▸ 제11차 전력수급기본계획2024~2038 (2025.2 확정)
재생에너지 계획	▸ 제5차 신재생에너지 기본계획(수립 예정, 2035 NDC 반영 예정)
해상풍력 전용 법제	▸ 해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법(2025.2)
전력망 확충 특별법	▸ 국가기간 전력망 확충 특별법(2025.2)
분산에너지 특별법	▸ 분산에너지 활성화 특별법(2024.6 시행)
수소 산업 법제	▸ 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률(2020)
보급 의무 제도	▸ RPS(신재생에너지 공급의무화) → 정부주도 입찰제 개편 추진(2024~)
탄소 시장 제도	▸ 배출권거래제(K-ETS, 2015~), 탄소가격제 재도입 논의 진행 중

2 전라남도의 탄소중립 및 에너지 대전환 추진 실태

탄소중립 정책 추진 방향

○ (전국 최초) 정부의 2050 탄소중립 정책에 대응하여
전국 광역지자체 가운데 선도적으로 탄소중립 정책 체계를 구축

- 「전라남도 탄소중립·녹색성장 기본계획」 수립
- 2030년 온실가스 40% 감축 및 2050년 탄소중립 실현 목표 설정
- 산업·에너지·수송·건물·농축수산 분야별 감축 전략 추진

구분	주요내용
에너지 전환	▸ 재생에너지 확대 및 분산에너지 체계 구축
산업 전환	▸ 석유화학·철강 산업 저탄소화
미래산업 육성	▸ 해상풍력·수소·ESS·AI에너지 산업
지역상생	▸ 주민참여형 에너지 이익공유 확대
녹색성장	▸ RE100 산업단지 및 녹색투자 확대

○ (**계획수립**) 「탄소중립·녹색성장 기본계획」을 통해 **2033년까지 총 30조 4,435억 원 규모 투자계획** 수립

- 에너지·산업·수송·건물·농축산 분야 통합 감축 추진
- 기후위기 대응과 산업 경쟁력 확보를 동시에 추진
- 지역 중심 탄소중립 산업생태계 조성 목표

구분	주요내용
발전·에너지	▸ 태양광·해상풍력·분산에너지 확대
산업	▸ 저탄소 공정 및 수소 활용 확대
수송	▸ 전기·수소차 및 친환경 선박 확대
건물	▸ 공공건물 그린리모델링 확대
농축수산	▸ 저탄소 농업·친환경 양식 확대

○ (**탄소중립 산업 전환**) 온실가스 배출량을 높은 **여수·광양 국가산단을 중심으로 산업 전환** 정책을 추진

- 석유화학·철강 산업의 저탄소 공정 전환 확대
- 친환경 연료 및 수소 활용 기반 구축
- 탄소포집·활용·저장(CCUS) 기술 도입 검토

○ (**산업단지 탄소중립 기반 구축 확대**) 정부의 스마트그린산단 정책과 연계하여 **산업단지 내 에너지 효율 향상과 친환경 산업 구조 전환** 추진

- 노후 산업단지를 중심으로 고효율 설비 도입, 에너지 관리 시스템 구축, 친환경 공정 개선 등을 통한 **산업단지 에너지 효율화** 사업을 확대
- 여수·광양 국가산단을 중심으로 탄소 다배출 업종의 저탄소 전환과 **친환경 산업생태계 구축** 필요성이 확대
- 재생에너지 기반 전력 공급체계와 연계한 **RE100 산업단지 조성**, 분산에너지 활용 확대 등 **탄소중립형 산업단지** 전환 정책 추진

참고 1 전라남도 탄소중립 녹색성장 기본계획

【 전라남도 탄소중립·녹색성장 기본계획(안) 】

❖ **비전 : 탄소중립으로 새롭게 도약하는, 생명의 땅 전남**

❖ **목표 : 2030년 40%(6.7백만톤) 감축 / 기후위기 대응 역량 강화**

❖ **탄소중립·녹색성장 추진전략**

① 획기적인 온실가스 감축대책 추진 : 6개 부문 18대 과제

수 송	건 물	농·축·수산	환경관리	탄소흡수
- 저탄소 차량 보급 - 내연차 수요관리 - 친환경 운전 생활화	- 그린 리모델링 - 제로에너지 빌딩 확충 - 저탄소 생활실천	- 구조 저탄소화 - 에너지 효율 개선 - 재생에너지 확대	- 순환이용 촉진 - 물 수요관리 강화 - 미활용 에너지 발굴 및 이용	- 흡수 기능 증진 - 생태계 보전·복원 - 흡수원 관리 고도화
산 업 (비관리 영역)	- 철강, 석유화학 등 고탄소 업종의 저탄소 전환 촉진 - 에너지 효율개선 및 자원순환 시스템 구축 - 중소·벤처기업 탄소중립 대응역량 강화 지원			

② 선제적인 기후위기 대응 기반 구축 : 6대 정책

기후위기에 안전한 전남 조성	대한민국 에너지 전환 선도	녹색산업 육성·촉진 및 전문인력 양성
모두에게 공정하고 포용적인 탄소중립	국내·외 지자체간 탄소중립 연계·협력 강화	도민과 함께하는 탄소중립 문화 조성

❖ **핵심(선도)사업 추진 : 3대 전략 15개 사업 추진**

혁신 선도형	선진시스템 도입형	도민 체감형
❶ RE100 산업벨트 조성	❶ 남도 패스(전남형 K-패스) 확대	❶ 1회용품 제로존(전통시장 축제) 확대
❷ 명품 숲 등 흡수원 확충	❷ 중소기업 탄소중립 지원	❷ 탄소제로 에코백(Eco-Back) 전개
❸ 햇빛연금, 바람연금 확대	❸ 환경기초시설 에너지 자립화	❸ 취약계층 에너지 자립화
❹ 탄소중립 농업직불제 도입	❹ 건물 온실가스 감축	❹ 현수막 공해 없는 전남 조성
❺ 글로벌 블루카본 중심지 도약	❺ 전기차 및 수소버스 전환	❺ 시·군 환경교육센터 운영

[국가 기본계획]

◈ (비 전) 2050년까지 탄소중립을 목표로 하여 탄소중립 사회로 이행하고, 환경과 경제의 조화로운 발전을 도모

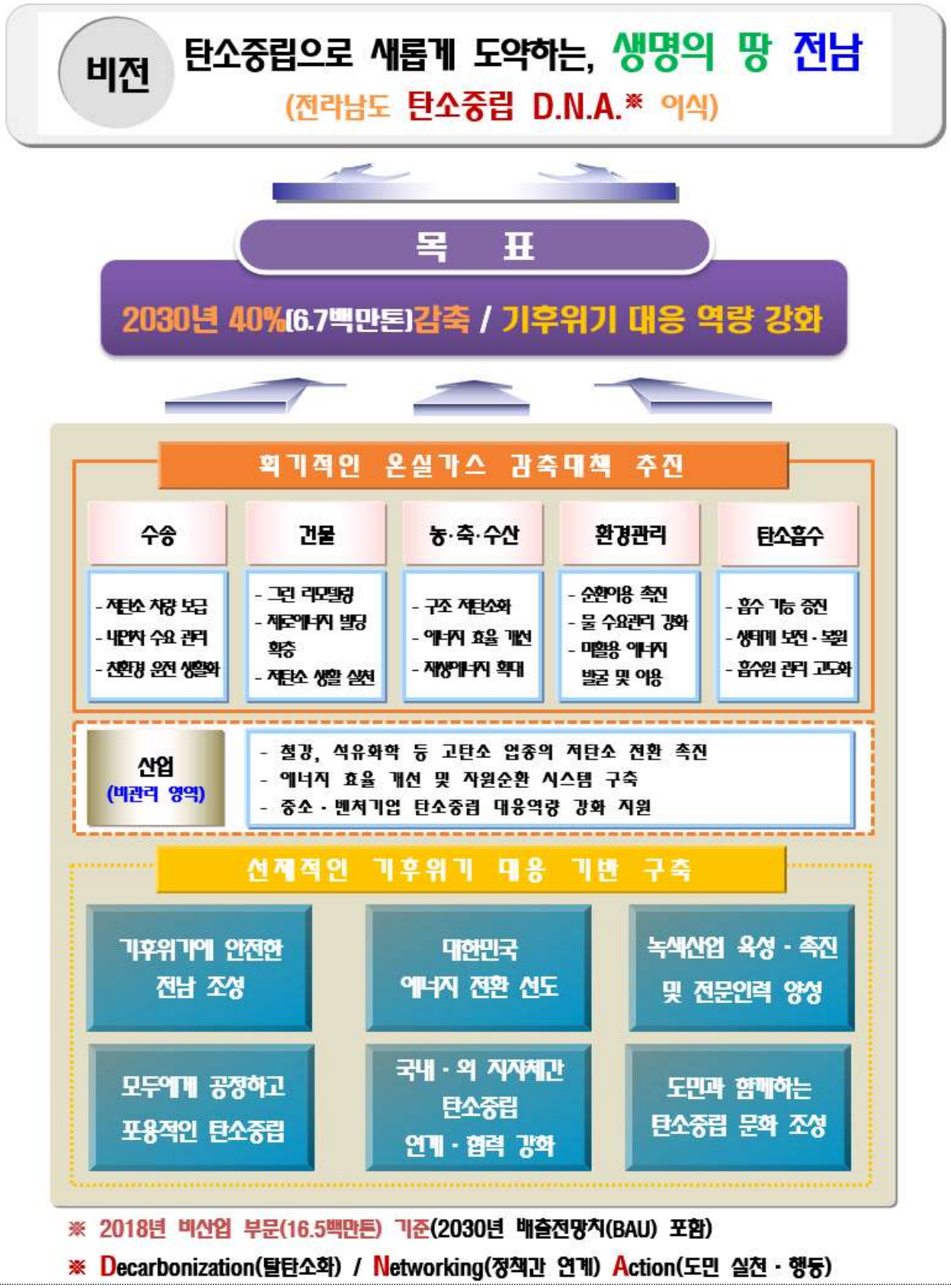
◈ (목 표) 2030까지 "온실가스 40% 감축"('18년 比 △291백만톤)

2018년 727.6백만톤 ➡ 2030년 436.6백만톤

➡ 전환(에너지), 산업, 건물, 수송, 농,축,수산, 환경관리, 수소, 흡수원, CCUS, 국제감축

참고 2 전라남도 탄소중립 비전 체계

<비전 체계도>



※ 2018년 비산업 부문(16.5백만톤) 기준(2030년 배출전망치(BAU) 포함)

※ Decarbonization(탈탄소화) / Networking(정책간 연계) Action(도민 실천·행동)

에너지 산업 구조 및 현황

○ (지역실태) 전라남도는 **국내 최대 수준의 재생에너지 잠재력**을 보유하고 있으나, 동시에 **석유화학·철강·발전 산업이 집중**된 전국 대표 에너지 다소비 지역

- 여수국가산단(석유화학), 광양제철소(철강), 영암·목포 조선산업 등 대규모 제조업 기반 산업구조 형성
- 산업부문 전력소비와 온실가스 배출 비중이 전국 상위권 수준
- 국가 산업 공급망 유지 측면에서 에너지 전환의 전략적 중요성이 매우 큼

○ (전국최대) 전국 최대 수준의 재생에너지 발전설비를 보유하고 있으며, 태양광·풍력 중심의 에너지 산업 구조 전환이 빠르게 진행 중

- 풍부한 일사량, 넓은 유휴부지, 전국 최대 해안선과 섬 지역 보유
- 해상풍력·태양광·수소 산업의 높은 입지 경쟁력 보유
- 정부의 RE100 산업단지 및 분산에너지 정책과 연계 가능성이 큼

○ (에너지 수급) 2023년 기준 전라남도의 재생에너지 발전설비 용량은 약 6GW 수준으로 전국 최대 규모

- 전국 재생에너지 설비의 약 20% 차지(태양광 및 풍력 설비 전국 1위 수준)
- 태양광 중심에서 해상풍력 중심으로 산업 구조가 확대되는 추세

구분	설비용량	주요내용
태양광	▸ 약 5GW	▸ 전국 최대 규모, 영농형·수상형 확대 ※ 전국 비중 약 22%
풍력	▸ 약 0.9GW	▸ 육상풍력+해상풍력 실증 확대 ※ 전국 비중 약 18%
ESS	▸ 지속확대	▸ 재생에너지 계통 안정화 목적
LNG·화력	▸ 여수·광양권 집중	▸ 산업용 전력 공급 기반

○ (전력 수출) 발전량 대비 전력 소비량보다 공급량이 많은 대표적인 전력 순수출 지역임

- 재생에너지 확대에도 불구하고 수도권 중심 전력소비 구조 지속
- 생산지와 소비지 간 불균형으로 송전망 부담 증가

해상풍력 산업 보급 및 확대 추진

○ (**거점 조성**) 국내 최대 수준의 해상풍력 잠재력을 보유하고 있으며, 세계적 수준의 해상풍력 산업 거점 조성을 추진 중임

- 서남해안 중심 평균 풍속 초속 7m 이상의 우수한 풍황 확보
- 넓은 해역과 적정 수심 등 해상풍력 개발 최적 입지 보유
- 정부의 해상풍력 집적화단지 정책과 연계 추진 중

- **(평균풍속)** 해상 풍력 경제성 기준치 충족(풍속 초속 7m 이상)
- **(면적·수심)** 개발 가능 해역 광범위,
  고정식 해상풍력 적정 수심(50m이하) 구간 다수 확보
- **(해안선)** 전국 최장 해안선 보유, 신안군 섬 1,004개
- **(계통)** 서해안 HVDC구축 계획과 연계
  대규모 발전전력 송전 경로 확보 예정

○ (**세계최대**) 신안 해상풍력 프로젝트는 세계 최대 규모 수준의 재생에너지 사업으로 추진되고 있음

- 2035년까지 총 8.2GW 규모 조성 목표(총사업비 48조원 규모 투자 추진)
- 2025년 96MW 규모 1단지 상업운전 개시
- 2025년 4월 3.2GW 규모 집적화단지 지정 완료

- 해상풍력 26개 단지, 완공 목표 2035년

○ (**산업육성**) 해상풍력 산업을 단순 발전사업이 아닌 미래 전략산업으로 육성

- 터빈·블레이드·하부구조물 제조업 유치 확대
- 목포신항 중심 해상풍력 배후단지 조성
- 유지보수(O&M) 산업 육성 추진
- 전문인력 양성 체계 구축 확대

- **(목포신항 배후단지)** 해상풍력 전용 항만(신규 철재부두 건설) +
  부품 공급업체 입주 배후단지 12.6만 평 조성
- **(해남 화원 조선산단)** 해상풍력 연관기업 유치 산단 6만 평

  ※ 터빈·블레이드·하부구조물 제조업 집적 추진
- **(일자리 창출)** 두거점 합산 약 12만개 이상의 일자리 창출 기대
- **(국내 공급망 활용)** 신안해상풍력 1단지 타워·하부구조물 등 주요
  기자재를 국내 기업 제품으로 조달

분산에너지 정책 추진

○ (**지역중심 전환**) 도는 전국 최대 수준의 재생에너지 발전 기반을 바탕으로 중앙집중형 전력공급 체계에서 지역 중심 분산에너지 체계로의 전환을 추진하고 있음

- 「분산에너지 활성화 특별법」 시행 (2024.6)에 대응하여 지역 단위 에너지 자립 기반 구축 추진
- 재생에너지 확대와 연계한 지역 중심 전력 생산·소비 체계 구축 정책 확대
- RE100 산업단지 및 데이터센터 유치 정책과 연계한 분산형 전력체계 추진

• **분산에너지 특화지역 전라남도 전역 지정** (2025. 11. / 산자부)

○ (**지역 전력 소비 확대**) 재생에너지 발전 확대와 함께 지역 내 전력 소비 확대를 위한 정책을 병행 추진

- 산업단지 중심 직접 전력거래(PPA) 확대 및 재생에너지 기반 RE100 산업단지 조성
- 첨단산업 및 데이터센터 유치 정책과 연계 확대
- 지역 생산 전력의 지역 우선 소비체계 구축 추진

• **(재생에너지 설비)** 약 6GW (전국 최대 수준)
• **(주요 발전원)** 태양광·풍력 중심
• **(정책 방향)** 지산지소 기반 분산에너지 확대
• **(연계 정책)** RE100 산업단지·데이터센터 유치
• **(관련제도)** 분산에너지 활성화 특별법 시행

○ (**스마트에너지 기반 구축**) 재생에너지 변동성 대응을 위한 ESS 및 스마트 그리드 기반 구축 병행

- 재생에너지 출력 안정화를 위한 ESS 확대 추진
- AI 기반 전력 수급관리 시스템 도입 확대
- 스마트에너지 플랫폼 구축 추진
- 분산형 전원 통합관리 체계 구축 추진

○ (**전력망 연계 정책 추진**) 재생에너지 확대와 연계한 전력망 및 계통 안정화 정책도 병행 추진

- 서해안 HVDC 구축 및 해상풍력 연계 송전망 확충 정책 추진
- 재생에너지 발전 집중지역 중심 계통 안정화 설비 확대
- 초고압 송전망 및 ESS 기반 전력관리체계 구축 확대

태양광 산업 추진

○ (**전국 최대 태양광 보급**) 풍부한 일사량과 넓은 유휴부지, 농촌·도서 지역 입지 여건을 바탕으로 전국 최대 수준의 태양광 발전설비를 보유

- 2023년 기준 전남 태양광 발전설비 규모는 약 5GW 수준으로 전국 최대 규모
- 전국 태양광 설비의 약 22%를 차지하는 것으로 분석됨
- 신안·영광·해남·고흥·무안 등을 중심으로 대규모 태양광 단지 조성 확대
- 농촌·염전·유휴부지·저수지 등을 활용한 입지 다변화 추진

• **(연간 일사량)** 전국 평균 (약1,459 kWh/㎡) 대비 상위권, 목포·해남 등 서남해안권 우수
• **(태양광 설비)** 전남 약 5,903MW / 전국 약 26,830MW ※ 전국대비 약22%
• **(태양광 발전)** 전남 약 5,200GWh / 전국 약28,000GWh ※ 전국대비 약18.6%

○ (**영농형 태양광 확대**) 농업과 재생에너지 생산을 병행하는 영농형 태양광 보급을 확대 추진 중

- 농지 활용 효율성을 높이고 농가 소득 다변화를 위한 정책 추진
- 벼·밭작물 재배와 병행 가능한 구조물 실증 확대
- 고령화와 농촌소멸 대응 차원의 농촌형 에너지 정책과 연계 추진
- 주민참여형 태양광 사업 확대를 통해 지역주민 수익 공유 기반 마련

• 2023년 영농형 태양광 관련 제도 개선 및 실증단지 확대 (산자부)
• 해남군 (산이·마산, 505ha) 에 약 1조 원 규모의 시범사업 추진 중 (농지+발전 병행)

○ (**수상태양광 활성화**) 저수지·해상 유휴수면 등을 활용한 수상태양광 사업도 확대 추진

- 한국농어촌공사 저수지 및 유휴 수면 활용 사업 확대
- 일부 지역에서는 염해·조류·경관 영향 등을 고려한 친환경 설계 적용 추진
- 도서지역 에너지 자립 모델과 연계한 소규모 수상태양광 실증 확대

• 전남 내 농업용 저수지 (전국 약 17,800개 중 상당수 전남 소재) 유휴 수면 활용 확대
• 토지 사용 없이 동일 수면 대비 일반 지상형 대비 약 70~80%수준 발전량 확보

○ (**건물형 태양광 확대**) 공공시설과 산업단지를 중심으로 건물 일체형 태양광(BIPV) 및 자가소비형 태양광 보급 확대 추진

- 공공청사·학교·체육시설 등 공공부문 태양광 설치 확대
- 산업단지 지붕형 태양광 및 공장 자가발전 확대 추진
- RE100 대응을 위한 기업형 태양광 수요 증가 추세
- 분산에너지 및 직접전력거래(PPA) 정책과 연계 추진

- **(공공청사·학교)** 공공건물 태양광 의무화 및 그린스쿨 사업 연계 확대
- **(산업단지)** 여수광양 국가산단 지붕형 태양광 자가발전 직접전력거래 연계 확대
- **(건물일체형)** 공공건물상업시설 신축 시 태양광 모듈 외장재 적용 시범사업 확대

○ (**에너지 자립섬 정책 연계**) 도서지역 중심 태양광 기반 에너지 자립 정책도 확대 추진

- 디젤발전 의존도가 높은 도서지역 중심 태양광·ESS 연계 사업 확대
- 신안·완도 등 섬 지역 중심 마이크로그리드 구축 추진
- 태양광과 ESS를 연계한 독립형 전력체계 구축 확대
- 전력 공급 안정성과 연료 운송 비용 절감 효과 기대

- **(진도)** 가사도 에너지 자립섬에 국내 최초 독립형 마이크로그리드 적용 섬(2014~) / 사용전력의 약 80%를 태양광·풍력 등 신재생에너지로 충당
- **(신안·완도)** 신안 다도해 섬지역 및 완도 중심 소규모 독립형 전력시스템 구축 확대

주민참여형 이익공유제 추진

○ (**추진배경**) 재생에너지 확대 과정에서 발생할 수 있는 **주민 갈등과 지역 소외 문제를 완화**하기 위해 주민참여형 이익공유 정책 적극 추진

- 재생에너지 발전사업의 수익 일부를 지역주민과 공유하는 방식으로 정책 추진
- 단순 개발 중심에서 지역상생형 에너지 전환 모델로 정책 방향 전환
- 주민수용성 확보와 지역경제 활성화를 동시에 추진하는 대표 정책으로 평가

○ (**전국 최초 제도화**) 신안군은 2018년 **전국 최초로 「신재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례」를 제정**하여 주민참여형 이익공유 모델을 제도화

- 발전사업 이익 일부를 주민에게 배당 형태로 환원하는 구조
- 주민·어업인·지역사회가 에너지 사업에 직접 참여하는 체계 구축
- 재생에너지 사업에 대한 주민 수용성 확보 사례로 전국적 주목

▶ **관련 법령 및 제도**
- (**신안군 조례**) 지분 30% 또는 총사업비 4% 이상 주민 참여 의무
- (**RPS주민참여 가중치**) 태양광500kW·풍력3MW 이상 사업 참여 시 REC 가중치 우대
- (**집적화단지 인센티브**) 준공 후 최대 REC 가중치+0.1 지자체 부여
- (**해상풍력특별법**) 민관협의회 통한 주민수용성 확보 의무화

○ (**해상풍력 연계 주민참여 확대**) 해상풍력 산업 확대와 함께 **어업인 및 주민 참여형 상생모델 구축**도 병행 추진

- 신안 8.2GW 해상풍력 사업과 연계한 주민참여형 개발 확대
- 집적화단지 지정 과정에서 주민 의견수렴 절차 강화
- 어업인 보상 및 상생협력 지원체계 구축 추진
- 주민참여형 투자펀드 및 지역협동조합 방식 확대 검토
- 발전수익 일부를 지역기금 및 주민복지 사업으로 환원 추진

○ (**주민배당 모델**) 신안군을 중심으로 **태양광 및 해상풍력 연계 주민배당** 사업 확대 추진

- 일정 규모 이상 발전사업에 주민 펀드 및 주민 지분 참여 확대
- 발전수익 기반 주민 배당금 지급 추진
- 일부 도서지역에서는 태양광 개발이익 기반 연간 주민 배당 시행
- 발전사업 참여 주민에게 월 단위 또는 분기별 배당금 지급 체계 운영

▶ **신안군 햇빛·바람연금 누적 지급액** (2025년 12월 기준)
- **(누적금액)** 317억원 / **(수혜인원)** 군민의 약 49% (18,997명)
- **(연도별)** 2021년 17억 → 2024년 82억 → 2025년 101억 (바람연금 포함)

Ⅲ 국내·외 사례 분석 및 종합 시사점

1 국내 사례 분석 (신안군 현장 방문)

신안군 방문 개요

○ 방문기간 : 2026. 3. 11.(수) ~ 12.(목)

○ 방문장소 : 신안군

○ 방문대상 : 신안군 재생에너지 관련 관계자 (신안군청 등)

○ 방문인원 : 20명

○ 주요목적 : 재생에너지 (해상풍력) 관련 관계자 간담회,
태양광 발전 (한화 쏠라시티) 현장 탐방 등

< 일반현황 >

- 위치 : 전라남도 서남부 다도해 해상
- 행정구역 : 2읍 12면 (군청 소재지 압해읍 / 81개 유인도·947개 무인도)
- 면적/인구 : 655.79㎢ / 41,889명 (2026년 2월 기준)
- 특이사항 : 햇빛연금 및 바람연금을 바탕으로 인구가 반등한 이례 지역

신안군 해상풍력 주요 추진 사항

○ 사업개요

- (사 업 명) 전남 해상풍력 발전단지 조성사업
- (사업위치) 전남 신안군 임자도·자은도·우이도 등 앞바다
- (사업규모) 총26개 단지, 8.2GW (세계 최대 규모 목표)

※ (집적화 단지 지정) 2025. 4.(3.2GW)

- (사업기간) 2020~2035년
- (총사업비) 약 48조 원 (민간자본 등 포함)
- (기대효과) 일자리 약 12만개 이상 창출, 연간 주민소득 3,000억 원 목표

○ 추진경과

– 기반조성 (2018 ~ 2022)

- **(조례제정)** 신안군 신재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례(전국 최초 / 2018)
- **(해상풍력 추진)** 8.2GW 해상풍력 집적화단지 추진 본격화
  - 전남도·신안군·전남개발공사 공동 입지조사 용역 실시
  - 노사민정 상생형 일자리 모델 선언, 어업인 협동 성명 발표 등

– 집적화단지 지정 (2023 ~ 2025)

- **(집적화단지 지정)** 신안 해상풍력 3.2GW (2025. 4. / 산자부 지정)
  - 아시아·태평양 지역 최대 규모 (10개 단지 구성)
  - 민간투자 20조원, 일자리 3만여 개 창출 기대
  - 인허가 간소화·공동접속설비 구축·REC가중치 (최대 +0.1지원)

– 해상풍력단지 1단지 준공 (2024 ~ 2025)

- 해상풍력 1단지 시운전 개시 (2024. 11.)
- 해상풍력 1단지 준공 (2025. 12. 11.)
  - **(사업자)** SK이노베이션 E&S 및 코펜하겐 인프라스트럭쳐 파트너스 합작
  - **(위 치)** 신안군 자은도 북서쪽 약 9km 공유수면
  - **(규 모)** 96MW (9.6MW×10기)
  - **(발전량)** 연간 약 3억KWh (9만 가구 1년 사용분) * 연 탄소 약 24만톤 저감

– 향후계획

- 2035년까지 26개 단지 8.2GW 세계 최대 해상풍력단지 완공 목표
- 목포신항 해상풍력 전용 항만 및 배후산업단지 (12.6만평) 조성
  - 해남 화원 조선산업단지 (6만 평) 해상풍력 연관 기업 유치 병행
- 전력계통 인프라 확충
  - 공동접속설비 구축, 출력 제한 리스크 최소화

신안군 이익공유제 추진사항

○ **(추진배경)** 지역 내 농어업 **인구의 지속적인 감소**(인구소멸고위험 지역 1위)와 재생에너지의 급격한 보급 확대로 인한 **개발과 보상 갈등** 등의 해결을 위한 **다양한 주체의 참여**로 주민 수용성 확보

○ 추진사항

- 조례 제정 및 제도적 기반 구축

- **(조례제정)** 신안군 신재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례(전국 최초/2018. 10.)
- **(최초지급)** 안좌·자라도 주민 햇빛연금 전국 최초 지급

※ 분기별 1인당 17 ~ 68만원 / 2021년 4월 지급/2025년 기준 6개 지역 지급 중

- **(조례개정)** 햇빛아동수당 신설, 혜택 전 군민 확산(2022. 10.)
- **(조례 재·개정)** 100MW 미만 해상풍력 수입의 40%를 전 군민 아동수당 환원
- **(지속보완)** 19차례 이상 조례 개정 반복하여 현실 여건 반영

- 이익공유 핵심 구조

- **(주민참여 기준)** 발전소 법인 지분율 30% 이상 또는 총사업비 4% 이상 의무 참여
- **(순이익 보장)** 순이익의 30% 이상 주민 배분 보장
- **(참여방식)** 주민·군 협동조합이 발전사 채권 매입 → 수익 배당
- **(지급형태)** 지역사랑상품권 지급(지역 내 소비 순환, 상권 활성화 유도)
- **(아동수당)** 18세 이하 아동 햇빛아동수당 별도지급(2025년 기준 연간 120만 원)
- **(군민펀드)** 1,000억 원 규모 해상풍력 군민펀드(수익률 연13%, 만기 20년)

○ 주요성과(햇빛·바람연금 누적 지급액 304 억 원 돌파 * 2025년 10월 기준)

- 햇빛연금(태양광 기반)

- **(지급규모)** 2021년 17억 원→ 2022년 39억 원→ 2023년 78억 원→ 2024년 82억 원
- **(햇빛아동수당)** 18세 이하 아동 약 3,000명 대상
  - 2023년 40만원 → 2024년 80만원 →2025년 연 120만 원
  - 지급인원 : 약 2,900명(2024년 기준)
- **(햇빛아동 장학적금)** 총대상자 약 2,900명 중 1,257명 가입(43.5%)
  - 가입혜택 : 7.5% 이자(지역농협 4.5%, 협동조합 연합회 3%)

- 바람연금 (해상풍력 기반)

• **(최초지급)** 자은도 1단지 기반 바람연금 지급 개시 (2024. 10.)
- 18세 미만 아동 연간 20만원, 성인 분기별 10~30만원 지급
• **(장기목표)** 8.2GW 완공 시 연간 3,000억 창출 →
군민 1인당 연 600만원 지급 계획
※ 2028년 신안 우이해상풍력 (390MW)완공 시 전 군민 100% 수혜 목표

- 군민펀드 조성 (전국 최초)

• **(업무협약)** 신안우이해상풍력(주)·(주)루트에너지와 1,000억 원 규모
군민펀드 업무협약 체결 (2024. 12. 31.)
• **(주요내용)** 수익률 연13% 고정·만기 20년 · 선순위 채권 구조
• **(주요의의)** 주민 직접 투자 수익 + 수용성 확보 동시 달성 모델

주요 시사점

○ (**주민수용성**) 주민참여형 이익공유제의 제도화와 주민수용성 확보 필요

- 신안군 사례는 재생에너지 사업에서 주민참여형 이익공유 구조가 주민수용성 확보의 핵심 요인으로 작용할 수 있음을 실질적으로 보여준 대표 사례로 평가됨
- 기존 재생에너지 사업이 외부 자본 중심 개발 방식으로 추진되며 지역 갈등이 반복되었던 것과 달리, 주민 참여 기반 사업 구조를 통해 수용성을 높였다는 점에서 정책적 의미가 큼
- 특히 전국 다수 지역에서 해상풍력·태양광 사업이 주민 반대와 인허가 갈등으로 장기간 지연되고 있는 현실과 비교할 때 차별화된 성공 모델로 평가 가능

○ (**에너지 전환과 지역균형발전**) 신안군 사례는 재생에너지 정책이 단순한 발전사업을 넘어 **지역균형발전 및 지방소멸 대응 정책으로 확장**될 수 있음을 실증

- 발전수익 일부를 주민에게 환원하는 '햇빛연금·바람연금' 정책은 지역주민의 실질적 소득 증대 효과 창출
- 신안군은 초고령·인구감소 지역임에도 최근 일부 지역에서 인구 감소세 완화와 귀촌 증가 현상이 나타나는 등 에너지 정책이 정주 정책 기능까지 일부 수행하고 있다는 평가 가능

○ (**전력계통·인허가 체계 개선**) 재생에너지 확대 속도에 비해 **송전망과 계통 인프라 구축이 뒤따르지 못하는 구조적 한계** 존재

- 신안 해상풍력은 2035년까지 총 8.2GW 규모 개발을 추진 중이나, 송전망 구축과 계통 연계가 병행되지 않을 경우 발전제약 가능성이 지속적으로 제기
- 해상풍력 사업은 10여 개 부처와 30개 이상의 법률이 연계되는 복합 인허가 구조로 인해 사업기간 장기화 문제가 반복
- 「해상풍력 특별법」 기반의 계획입지 제도 및 원스톱 인허가 체계가 실질적으로 작동할 수 있도록 후속 제도 정비 필요

○ (**지속가능한 운영과 주민신뢰 확보 필요**) 주민참여형 이익공유 모델이 장기적으로 안정적으로 운영되기 위해서는 **재정 지속 가능성과 운영 투명성 확보 필요**

- 주민배당 확대와 인구 유입 증가 시 재정 부담 구조 변화 가능성 존재
- 군민펀드 수익률, REC 가격 변동성, 전력시장 변화 등에 따라 주민 수익 구조가 영향을 받을 가능성 존재
- 장기적으로는 안정적 수익 구조 확보와 리스크 관리 체계 구축 필요

○ (**주민참여 거버넌스 내실화**) 공개 회계, 주민설명회 정례화, 협동조합 운영 투명성 강화 등 **신뢰 기반 거버넌스 구축 필요**

- 배당 기준, 참여 자격, 협동조합 운영 방식 등을 둘러싼 형평성 논란 가능성 존재
- 주민 간 정보 접근성 차이와 사업 이해도 격차 문제도 지속적으로 제기

현장 방문 사진



재생에너지 간담회 (신안군 관계자)



한화쏠라시티 방문 (태양광)

2 해외 사례 분석

호주 · 뉴질랜드 방문 개요

○ 방문기간 : 2026. 4. 14.(화) ~ 24.(금)

○ 방문국가 : 호주·뉴질랜드

○ 방문인원 : 21명 (인솔자 포함)

○ 주요목적

- 호주·뉴질랜드 주요 도시 및 기관의 탄소중립 정책, 친환경 건축(멜버른 시청 CH2), 도시형 에너지 관리 및 시민참여 정책 벤치마킹
- 전력 인프라 운영(Transpower), 친환경 커뮤니티(CERES), 지방정부 기후정책(오클랜드·블랙타운·시드니) 사례 분석을 통해 실행 가능한 정책 모델 도출
- 지역 에너지 자립 및 탄소저감 정책을 통한 지역경제 활성화와 지속가능한 지역발전 전략 수립 기여

호주 사례

○ 호주(Australia) 일반현황

- **(국가형태)** 입헌군주제
- **(정부형태)** 의원내각제
- **(국가원수)** 국왕 찰스 3세
  - 총독이 국왕을 대신하여 국가원수 역할 수행
- **(독립일)** 1901년 1월 1일(호주연방 수립)
- **(의회)** 양원제
  - 상원 : 각 주 대표로 구성
  - 하원 : 국민 직선 선출
- **(수도)** 캔버라(최대 도시는 시드니)
- **(인구/면적)** 약2,700만명 / 약7,692,000㎢
- **(GDP)** 약1.8조 USD 내외
  ※1인당 65,000~68,000USD



○ 재생에너지 정책현황

- **(재생에너지 법제화)** 호주는 2050년 넷제로 달성을 목표로 '기후변화법 2022'를 통해 2030년 감축 목표를 2005년 대비 43%로 법제화
- **(재생에너지 비중 확대)** 국가 전력망내 재생에너지 비중을 82%까지 확대하는 '재생에너지 슈퍼파워' 전략에 국가 역량을 집중
- **(재생에너지 구역 제도 운영)** 광활한 국토 내 효율적인 에너지 배분을 위해 재생에너지 발전과 송전 인프라를 패키지로 구축하는 '재생에너지 구역(REZ)' 제도 운용
- **(계통 부족 문제 해결)** 200억 호주 달러 규모의 'Rewiring the Nation' 기금을 투입하여 주(State) 간 전력망 연결 및 현대화를 추진함으로써 계통 부족 문제를 정면으로 돌파
- **(수소산업 육성)** 수소 산업 육성을 위해 'Hydrogen Headstart' 프로그램을 도입, 그린 수소 생산 단가와 시장 가격 간의 차액을 보전하는 생산 지원금을 제공하여 민간 투자의 불확실성을 제거
- **(저탄소 관리)** 전 세계적 에너지 전환 수요에 발맞추어 리튬, 니켈 등 핵심 광물의 채굴부터 가공까지 전 공정에 저탄소 기술을 접목하여 공급망의 탄소 발자국을 관리
- **(분산에너지 활성화)** 분산형 에너지 자원(DER)의 활성화를 위해 가정용 태양광 및 ESS 보급을 장려하고
- **(지역단위 에너지 자립도 제고)** 가상발전소(VPP) 기술을 통해 소규모 발전 자원을 통합 관리함으로써 전력망의 유연성을 확보하고 지역 단위 에너지 자립도를 높이는 정책을 병행

호주 현장 방문

○ CERES Community Environment (호주 멜버른)

< 일반현황 >

- 방문일자 : 2026. 4. 15.(수)
- 소 재 지 : 호주 빅토리아주 멜버른 북부, 브런즈윅 이스트
- 면　　적 : 약 4.5 헥타르 (약 13,600평)
- 준공시기 : 1982년
- 기관특징 : 폐기물 매립지를 재생한 친환경 커뮤니티
- 주요기능 : 자원순환·도시농업 기반 시민참여형 친환경 커뮤니티 운영

- 주요내용

❶ CERES는 과거 **폐기물 매립지를 친환경 생태공원으로 전환한 도시형 지속가능 커뮤니티 모델**로, 환경정책과 도시재생이 결합된 대표 사례

❷ 자원순환, 도시농업, 재생에너지, 환경교육 프로그램을 통합 운영하여 **지역 단위 탄소중립 실천 기반**을 구축

❸ 폐기물 관리 체계는 '발생 최소화 → 재사용 → 재활용 → 퇴비화'로 구성되어 있으며, 특히 **음식물 폐기물을 퇴비화하여 도시농업에 재투입하는 순환 구조**를 구축

❹ 도시농업은 지역 내 생산·소비 체계를 형성하여 식품 운송 과정에서 발생하는 탄소를 줄이는 효과를 창출

❺ **체험형 교육 프로그램과 커뮤니티 참여 활동**을 통해 시민들의 환경 인식을 변화시키고, **지속적인 참여를 유도**하는 구조

- 주요시사점

❶ **(도시재생과 환경정책의 결합)** 폐기물 매립지를 친환경 커뮤니티 공간으로 재생한 사례는 **유휴공간을 활용한 지속가능 도시재생 정책의 가능성**을 보여주며, **환경정책과 도시재생을 통합적으로 추진 필요성** 시사

❷ **(주민참여 기반 탄소중립 정책의 필요성)** 도시농업, 자원봉사, 환경교육 등 **주민이 직접 참여하는 운영 구조**는 지역 단위 **탄소중립 정책의 실행력을 높이는 핵심 요소**로 작용

❸ **(자원순환형 지역경제 모델 구축)** 음식물 폐기물 퇴비화와 도시농업 연계 구조는 **폐기물 감축과 지역 내 순환경제 구축이 동시에 가능**함을 시사

❹ **(체험형 환경교육 확대 필요성)** 단순 홍보보다 **체험 중심 교육 프로그램**이 **주민 참여율**과 **정책 수용성**을 높이는 데 효과적임을 확인

- 기관 방문 사진



○ 멜버른 시청 친환경 청사 (Council House 2)

< 일반현황 >

- 방문일자 : 2026. 4. 16.(목)
- 소 재 지 : 호주 멜버른 중심 업무지구 (CBD) 리틀 콜린스 스트리트
- 건물규모 : 지하 1층, 지상 10층 (연면적 약 12,536㎡)
- 준공시기 : 2006년
- 주요인증 : 호주 최초 그린스타 6성급 (세계 최고 수준 친환경 인증) 획득
- 주요기능 : 친환경 건축기술 적용 공공청사 에너지 효율 및 탄소저감 모델

- 주요 내용

❶ **(에너지효율 극대화 그린빌딩)** 멜버른 시청 친환경청사(CH2)는 자연의 원리를 이용한 '생체모방(Biomimicry)' 기술을 설계 전반에 적용하여 에너지 효율을 극대화한 그린빌딩의 대표 사례

❷ **(적용기술)** 자연환기 및 자동 차양 시스템, 태양광 패널을 통한 에너지 생산 및 빗물 재활용, 자연채광 활용 및 실내 공기질 개선 설계

❸ **(운영성과)** 일반건물 대비 전기 소비량 82%, 가스 소비량 87% 감소, CO2 배출량 87% 감축 및 물 소비량 72% 절감

❹ **(지속관리)** 완공 후 15년 이상의 운영 데이터를 기반으로 에너지 사용량 및 탄소배출량을 지속적으로 분석·관리하여 정책 개선 자료로 활용

- 주요시사점

❶ **(환경과 경제의 상생)** 친환경 건축은 단순히 환경 보호에 그치지 않고, 실내 환경 개선을 통해 직원 병가율 18% 감소 및 업무 효율 10.9% 향상이라는 구체적인 경제적 가치를 창출

❷ **(공공부문의 선도적 역할)** 시청사가 앞장서서 성공적인 친환경 모델을 제시함으로써 민간 부문의 지속 가능한 건축 변화를 유도하고 미래 건축의 방향성을 제시

❸ **(데이터 기반의 정책 환류)** 장기간의 운영 데이터를 축적하고 분석하여 실제적인 에너지 절감 효과를 증명하고, 이를 다시 정책에 반영하는 선순환 구조의 중요성을 시사

- 기관 방문 사진



○ Blacktown City Council (시드니)

< 일반현황 >

- 방문일자 : 2026. 4. 21.(화)
- 소 재 지 : 호주 뉴사우스웨일스 2148, 블랙타운, 플러시콤 로드 62
- 기관특징 : 환경 및 재생에너지 중심 지방정부
- 주요기능 : 지역 기후대응, 재생에너지, 폐기물 관리 등 지속 가능 도시정책 추진

- 주요내용

❶ **(다문화 도시 행정체계 운영)** Blacktown City Council은 **호주 뉴사우스웨일스(NSW)주 최대 규모의 기초지방정부** 중 하나로, **약 46만 명 이상의 인구와 185개 이상의 다양한 민족이 공존**하는 대표적인 다문화 도시 행정체계를 운영. 향후 급격한 도시 성장과 인구 증가에 대응하기 위해 **환경·에너지·폐기물·커뮤니티 정책을 통합적으로 추진**

❷ **(유기적 협업)** 시의회는 폐기물 관리, 공원 및 녹지 운영, 도서관·체육시설 운영, 지역 커뮤니티 서비스 등 주민 생활과 밀접한 행정 기능을 수행하고 있으며, 환경부서 (Environment Department), 폐기물관리부서 (FOGO System), 국제교류 및 이벤트 부서 등이 유기적으로 협업하는 구조

❸ **(기후변화 대응)** 블랙타운시는 **연방정부·주정부의 탄소중립 정책 방향과 연계**하여 자체적인 기후변화 대응 전략을 운영하고 있으며, 'Net Zero by 2040' 목표 달성을 위한 단계적 정책을 추진, 특히 **태양광 확대, 전기차 보급 활성화, 폐기물 감축 정책** 등을 중점적으로 운영

❹ **(주민체감형 재생에너지 정책)** 블랙타운시는 호주 호주 내에서도 태양광 설치 비율이 높은 지역 중 하나이며, 전기차 이용 확대에 따라 충전 인프라 구축 정책도 지속 확대, 주민 스스로 경제성을 체감하며 친환경 정책에 참여할 수 있도록 세금 감면과 인프라 지원 중심 정책 운영

❺ **(생활밀착형 온실가스 감축 정책)** 음식물쓰레기와 정원 폐기물을 분리 수거하여 퇴비화하는 'FOGO(Food Organics and Garden Organics)' 시스템을 운영. 매립 폐기물을 줄이고 온실가스 감축 효과를 높이고 있으며, 주민 대상 분리배출 교육과 현장 계도 시스템 병행

❻ **(시민의식 제고)** 유치원 단계부터 환경교육 및 재활용 교육을 실시하여 장기적인 시민 환경의식 형성을 유도하고 있으며, 고령층을 위한 방문 수거 서비스 등 주민 맞춤형 행정서비스도 함께 운영

- 주요시사점

❶ **(자원순환 정책 실효성 제고)** FOGO 시스템 운영 사례는 **주민 참여와 교육이 병행**될 때 **자원순환 정책의 실효성**이 높아질 수 있음을 시사

❷ **(주민체감형 재생에너지 확대)** 태양광과 전기차 정책을 단순 보급 중심이 아닌 **주민 경제성과 연계**하여 운영하는 방식은 **정책 수용성 확대**에 효과적으로 작용

❸ **(시민의식 제고) 유치원 단계부터 환경교육과 재활용 교육**을 실시하는 구조는 **장기적인 시민 환경의식 형성** 측면에서 큰 의미

❹ **(주민맞춤형 행정서비스 확대)** 고령층 대상 방문 수거 서비스와 같은 **생활밀착형 행정서비스**는 **주민 편의성과 정책 만족도**를 동시에 높이는 활용 가능한 사례

- 기관 방문 사진



○ 호주 시드니 원 센트럴 파크 (One Central Park)

< 일반현황 >

- ■ 방문일자 : 2026. 4. 22.(수)
- ■ 소 재 지 : 호주 뉴사우스웨일스 2208, 치펀데일, 브로드웨이 28
- ■ 규　　모 : 34층(연면적 67,626㎡)
- ■ 준　　공 : 2013년
- ■ 시설특징 : 세계적인 건축가 장 누벨 (Jean Nouvel)과 식물학자 패트릭 블랑 (Patrick Blanc)의 협업으로 탄생한 '친환경 건축의 걸작'으로 평가

- 주요내용

❶ **(친환경 복합 건축물)** One Central Park는 시드니 도심 재개발 지역에 조성된 친환경 복합건축물로, **주거·상업·녹지 공간이 결합된 대표적인 지속가능 도시재생** 사례

❷ **(기후 개선)** 건물 외벽 전체에 수직정원 (Green Wall)을 적용하여 도시 열섬현상 완화와 미세기후 개선 효과를 창출

❸ **(친환경 기술 적용)** 태양광 발전, 빗물 재활용, 에너지 절감 시스템 등 다양한 친환경 기술이 통합 적용

❹ **(에너지 소비 최소화)** 자연채광과 자연환기를 고려한 설계를 통해 에너지 소비를 최소화하고 있으며, 도심 내 녹지 공간 확대를 통해 쾌적한 도시환경 조성에 기여

❺ **(민간중심 개발 모델)** 친환경 건축과 도시재생을 결합한 사례로서 민간 중심 지속가능 개발 모델의 대표 사례로 평가

- 주요시사점

❶ **(친환경 건축과 도시재생)** 수직정원과 친환경 설비를 결합한 복합개발 사례는 **지속가능 도시재생 정책의 새로운 방향**을 제시

❷ **(도심 녹지 확대) 건축물과 녹지 공간을 결합**한 구조는 **도시 열섬현상 완화와 생활환경 개선**에 효과적으로 작용

❸ **(친환경 기술 적용)** 태양광, 물 재활용, 자연환기 시스템 등은 **실제 에너지 절감과 탄소배출 저감 효과**를 창출

❹ **(민간 참여 개발모델 확대)** 친환경 건축이 경제성과 환경성을 동시에 확보할 수 있다는 점에서 **민간 주도 녹색개발 모델 확대 가능성** 제고

- 기관 방문 사진





○ 호주 시드니 시청 (Sydney Town Hall)

< 일반현황 >

- ■ 방문일자 : 2026. 4. 23.(목)
- ■ 소 재 지 : 호주 뉴사우스웨일스 2000, 시드니, 조지 스트리트 483
- ■ 기관특징 : 탄소중립 및 신재생 에너지 선도 지방정부
- ■ 주요기능 : 도시 탄소중립 및 공공건물 에너지 관리 감축 전략 운영

- 주요내용

❶ **(도시단위 탄소중립 추진)** City of Sydney Council은 시드니 중심부를 관할하는 지방정부로, **도시 단위 탄소중립 정책과 지속가능 도시전략**을 선도적으로 추진

❷ **(공공부문 정책 추진)** 건물·에너지·교통·도시계획을 연계한 **통합형 탄소저감 정책을 운영**하고 있으며, **공공부문이 선도적으로 재생에너지 확대**와 에너지 효율 개선 정책을 추진

❸ **(에너지 전환 정책)** 공공건물 태양광 설치, 건물 에너지 효율 인증제, 재생에너지 구매계약(PPA) 등을 통해 도시 전체 에너지 전환 정책을 확대

❹ **(거버넌스 강화)** 시민과 기업의 참여 확대를 위해 교육·홍보·인센티브 정책을 병행 운영하고 있으며, ESG 경영과 연계한 민간 참여 기반 강화

❺ **(탄소배출 행정 운영)** 정책별 성과지표를 설정하여 단계적으로 관리하고 있으며, 실질적인 탄소배출 저감 성과를 도시행정에 반영

- 주요시사점

❶ **(통합형 탄소중립 정책 운영)** 건물·에너지·교통·도시계획을 연계한 정책 운영 방식은 도시 단위 탄소중립 정책 추진의 효과성

❷ **(공공부문 선도 정책)** 공공부문이 재생에너지와 에너지 효율 정책을 우선 추진함으로써 민간 참여 확대를 유도

- 기관 방문 사진





뉴질랜드 사례

○ 뉴질랜드(New Zealand) 일반현황

- **(국가형태)** 입헌군주제
- **(정부형태)** 의원내각제
- **(국가원수)** 국왕 찰스 3세
  - 총독이 국왕을 대신하여 국가원수 역할 수행
- **(독립)** 1947년
- **(의회)** 단원제
- **(수도)** 웰링턴(최대 도시 오클랜드)
- **(인구/면적)** 약520만명 / 약268,000㎢
- **(GDP)** 약2,600억USD
  ※1인당 48,000~52,000USD



○ 재생에너지 정책현황

- **(탄소감축 정책)** 뉴질랜드는 '제로 탄소법(Zero Carbon Act)'에 의거해 **독립적인 기후변화위원**회를 설치하고, **5년 단위의 탄소 예산(Carbon Budget)을 수립**하여 정권 교체와 무관하게 일관성 있는 감축 정책 집행

- **(탈탄소화 조기 달성 추진)** 전력 생산의 **80% 이상을 재생에너지로 충당**하는 강점을 살려 **전력 부문의 100% 탈탄소화를 조기 달성**하고자 'Electrify NZ' 프로그램을 가동하고 있으며, 가뭄 등 기상 이변 시 수력 발전 저하에 대비한 대규모 양수 발전 및 그린 수소저장 시설 확충에 집중 투자

- **(농업분야 탄소 저감)** 전체 온실가스 배출의 약 50%를 차지하는 농업 부문에서는 세계 최초로 농가 단위 배출량 측정 및 가격 책정 체계인 'He Waka Eke Noa'를 제안하여 가축 메탄 저감 사료 개발과 백신 보급, 가축 유전형질 개량 등에 막대한 R&D 예산을 투입

- **(공공부문 탄소 저감)** 공공 부문에서는 '공공기관 탄소중립 프로그램(CNGP)'을 통해 **2026년까지 학교, 병원 등 주요 공공시설의 석탄 보일러를 100% 퇴출**하고 업무용 차량의 완전 전기차 전환을 추진하는 등 **정부가 시장의 마중물 역할 수행**
- **(선순환 생태계 조성)** 탄소 배출권 거래제(ETS)의 경매 수익을 '기후 비상대응 기금(CERF)'으로 적립하여 **산업계 에너지 효율 개선** 및 탄소 흡수원인 **산림 복원 사업에 재투자** 하는 선순환 구조를 확립

뉴질랜드 현장 방문

○ 뉴질랜드 오클랜드 시의회 (Auckland Council)

< 일반현황 >

- 방문일자 : 2026. 4. 17.(금)
- 소 재 지 : 오클랜드 1010, 오클랜드 중심 업무 지구(CBD), 앨버트 스트리트 135
- 기관특징 : 기후정책 중심 광역 지방정부
- 주요기능 : 기후행동계획 기반 재생에너지, 전기교통 등 탄소중립 정책 추진

- 주요내용

❶ **(기후행정 추진)** 오클랜드는 급격한 인구 증가 (약 175만 명, 뉴질랜드 인구 1/3 거주) 에 따른 교통 혼잡, 에너지 소비 급증, 해수면 상승 등 **복합적인 도시 문제에 직면**하면서, **에너지·교통·도시계획을 통합하는 방향**으로 기후 행정 추진

❷ **(기후행동계획 채택)** 오클랜드 시의회는 2020년 기후 비상사태(Climate Emergency)를 선언하고, 기후 행동계획인 「Te Tāruke-ā-Tāwhiri: Auckland's Climate Plan*」을 채택, 목표는 **2030년까지 온실가스 배출 50% 감축 (2016년 대비), 2050년 넷제로 달성**

* 계획명은 마오리어로 '바람의 신 타우히리마테아의 역할을 살피다'라는 뜻으로, 원주민의 자연 보호 철학을 정책에 녹여낸 점이 특징

❸ **(그린본드 발행)** 전기열차 인프라, 에너지 절약 공공시설 건립 등 **기후 인프라 재원 선확보**를 위해 37억NZD (약 3조 2천억 원) 규모를 누적 발행하고 **투자 수익은 저탄소 교통 및 공공건물 에너지 전환**에 집중 투입

❹ **(기후보조금 지원)** 대중교통 이용·자전거 출퇴근·에너지 효율화 등 실천 프로젝트를 진행하는 **지역사회 및 시민그룹에 재정**을 지원.
2024년 기준 커뮤니티 32개 프로젝트를 선정했으며, **지원 예산의 3분의 1을 소외 지역에 우선 배정**

❺ **(시민참여실적)** 2024-25년 기준 **8만 명 이상 참여**, 약 4,800톤 CO2eq 감축.
지역 내 학교의 63%가 에너지 교육 활동 참여

❻ **(기후행동기금 도입)** 시의회 차원의 **목적세(환경세) 제도를 신설**하여 확보된 재원을 **온실가스 감축 및 대중교통 개선에 직접 투입**

❼ **(복지연계형 에너지 사업)** 저소득층 대상 주택 단열 시공비 80% 지원, 마오리족 커뮤니티 시설 태양광 패널 설치, 에너지 관련 직업 교육 연계를 통해 **일자리 창출까지 이어지는 복지 연계형 에너지 사업**

- 주요 시사점

❶ **(협력기반 에너지 전환 정책) 오클랜드의 에너지 효율 지원사업의 성과는 지방정부·지역사회·발전사업자가 수익과 책임을 공유하는 구조를 제도**화.
오클랜드의 복지 연계형 에너지 지원사업과 같은 제도 설계가 필요

❷ **(통합 행정체계 구축)** 기후 정책을 특정 부서의 업무로 한정시키지 않고, 교통·에너지·도시계획이 **하나의 전략 아래 움직이도록 행정 구조 전환**

❸ **(사회적 약자 포용)** 오클랜드는 기후 보조금의 3분의 1을 소외 지역에 우선 배정하고, 저소득층 주택 단열 시공비의 80%를 지원하는 등 **'기후 정책의 역진성'을 제도적으로 교정**

- 기관 방문 사진



○ 뉴질랜드 Transpower New Zealand

< 일반현황 >

- 방문일자 : 2026. 4. 17.(금)
- 소 재 지 : 뉴질랜드 웰링턴 6011, 웰링턴 센트럴, 불코트 스트리트 22, 와이코우코우
- 기관특징 : 국가 전력망 운영 국영기업 (뉴질랜드 정부 100% 지분 보유)
- 연매출/자산규모 : 10억 NZD/55억 NZD
- 주요기능 : 국가 전력망 운영 및 재생에너지 연계 전력 인프라 관리
  - 약 12,000km에 달하는 고전압 송전선과 170여 개의 변전소를 관리

- 주요내용

❶ **(기관성격)** Transpower New Zealand는 뉴질랜드 국가 전력망을 운영하는 공기업으로, 전국 발전소와 주요 수요지역을 연결하는 고압송 전망을 통합 관리하고 있음

❷ **(국가전력망 운영)** 현재 재생에너지의 전력생산량이 80%를 상회하는 뉴질랜드는 통제가 용이한 수력과 지열을 기존의 국가 전력망에 통합 관리하고 있었으나, 점차 태양광, 풍력의 비중이 확대되어 변동성을 관리할 필요성이 증대

❸ **(통합운영시스템 구축)** Transpower는 실시간 전력 수요·공급 데이터를 기반으로 전력 흐름을 조정하며, 계통 안정성과 전력 품질 유지를 위한 통합 운영 시스템을 구축

❹ **(디지털 기반 운영 시스템)** 장거리 송전망을 확충함과 아울러 변동성이 큰 발전량의 계통 안전성을 유지하기 위한 기술적 대응으로 변전소를 확충하고 디지털 기반 운영 시스템 도입을 추진

❺ **(주민수용성 제고)** 사업 추진과정에서 정부 및 발전사업자와 긴밀한 협력체계를 구축하고 있으며, 특히 송전망 구축과정에서 발생할 수 있는 지역사회 갈등을 최소화하기 위해 주민 의견 수렴과 협의 절차를 운영

- 주요 시사점

❶ (**송전망 인프라 확충**) Transpower New Zealand는 뉴질랜드 국가 전력망의 사례를 통해 재생에너지 확대정책 추진과 관련 현재 대한민국이 직면한 가장 큰 과제는 동해안과 호남권에서 생산된 **대규모 에너지(원자력, 재생에너지)를 수도권으로 보낼 수 있는 HVDC(에너지 고속도로) 건설**임을 확인

❷ (**디지털 기반 전력망 운영 필요성**) 실시간 데이터 기반 운영 시스템은 전력망 안정성과 에너지 효율 향상에 중요한 역할 수행,
대규모 송전망 건설과 동시에 태양광, 풍력 등 재생에너지 설비를 **하나의 거대한 전력망으로 묶어 관리**하는 **차세대 지능형 전력망으로의 소프트웨어적 통합**이 이루어져야만 안전한 재생에너지 비중 증대 가능

❸ (**재생에너지 변동성 대응체계 구축 필요성**) 수력발전 저장 기능과 스마트 운영 시스템을 활용한 **계통 안정화 전략은 재생에너지 확대 과정에서 효과적으로 운영,** 수력이나 지열의 비중이 극히 적은 우리나라에 전기가 남을 때 저장했다가 부족할 때 내보내는 **ESS(에너지저장장치)나 수요반응(DR) 자원을 실시간으로 통합 관리**하는 방안 마련이 필수

❹ (**협력 기반 에너지전환 정책 필요성**) 정부·발전사업자·지역사회 간 협력 구조는 안정적인 에너지 전환과 정책 실행력 확보에 중요한 기반이 되고 있음

- 기관 방문 사진



3 종합 시사점

주민참여형 이익공유 구조가 에너지 전환의 핵심 동력

○ (**주민 신뢰와 참여**) 재생에너지 정책의 성공 여부는 기술·자본 규모보다 **주민 신뢰와 지역사회 참여 구조**에 의해 좌우

– 신안군·호주·뉴질랜드 모두 경제적 혜택과 주민 체감형 정책을 결합하여 갈등을 최소화하고 참여 확대

▶ **주요사례**

• 신안군
- 전국 최초「신재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례」제정(2018.10.)
- 발전사 지분 30% 이상 또는 총사업비 4% 이상 주민 참여 의무화
- 주민협동조합이 발전사업 채권 매입 후 수익 배당 구조 운영

• 호주 블랙타운시
- 태양광 설치 및 전기차 세금 감면 정책 운영
- 주민이 직접 경제성을 체감할 수 있는 인센티브 정책 중심 운영
- 친환경 정책을 규제가 아닌 생활편익 정책으로 접근

• 뉴질랜드 오클랜드
- 기후보조금의 1/3을 소외지역 우선 배정
- 2024~2025년 약 8만 명 기후행동 참여
- 에너지 정책을 복지·교육·지역사회 지원과 연계 추진

▶ **정책 시사점**

• (**법제화**) 주민참여형 이익공유 구조를 국가 차원의 법제화 과제로 발전 필요

• (**정책 확대**) 에너지 정책을 복지 · 교육 · 지역SOC 투자와 연계하여 농어촌 정주여건 개선 정책으로 확대할 필요가 있음

• (**필수정책 접근**) 주민수용성 확보 없이는 2030 국가 온실가스감축목표(NDC) 달성이 현실적으로 어려운 만큼, 이익공유제는 선택이 아닌 필수 정책으로 접근

에너지 전환과 지역균형발전의 통합 설계 필요

○ **(인구·지역정책 확대)** 신안군은 초고령·인구감소 지역임에도 **재생에너지 정책을 통해 일부 지역 인구 감소세 완화** 효과

- 에너지 정책이 단순 발전사업을 넘어 정주·복지·인구 정책 기능까지 수행할 수 있음을 실증

▶ **신안군 사례**

• 신안군

- **(햇빛·바람연금 누적 지급)** 304억 원 / **(수혜인원)** 약 18,997명
- **(햇빛아동수당)** 연 120만 원 / 군민펀드 1,000억 원 규모

▶ **해외 사례**

• 호주

- 재생에너지 구역(REZ)제도를 통해 발전단지·송전망·산업단지·고용을 패키지로 설계
- 에너지 전환을 지역경제 활성화 정책과 연계
- 도시농업·자원순환·환경교육 결합 운영

• 뉴질랜드

- 37억 NZD규모 그린본드 발행
- 저탄소 교통·공공건물 에너지 전환에 집중 투자
- 기후 인프라 투자와 도시계획을 통합 추진

▶ **정책 시사점**

• **(에너지 기본소득)** 재생에너지 개발이익을 활용한 전남형 에너지 기본소득 모델 확대 필요

• **(통합정책 설계)** 청년 정착지원·귀농귀촌 정책·농어촌 복지와 연계한 통합 정책 설계 필요

• **(지방소멸 대응)** 에너지 정책을 단순 발전사업이 아닌 지방소멸 대응 전략으로 접근할 필요

* 재생에너지로 발생하는 주민소득을 지역 정주정책과 연계 필요

전력계통 인프라 선투자와 인허가 체계 혁신 필요

○ **(계통 문제 발생)** 전남은 **최대 재생에너지 생산지역이나 송전망 부족 문제**가 심화

- 2024년 8월 기준 광주·전남 계통관리변전소는 전국 205개 중 103개소(50.2%)로 전국 최다 수준
- 2025년 상반기 약 164GWh 규모 발전 제약이 발생한 것으로 추산

○ **(인허가 장기화)** 다수 부처·법률이 연계되어 인허가 장기화 문제 반복

▶ **해외 사례의 시사점**

• 호주
- 「Rewiring the Nation」 기금(200억 호주달러) 조성
- 발전사업과 동시에 송전망 현대화 추진
- 재생에너지 확대와 계통 구축을 패키지로 접근

• 뉴질랜드
- 약 12,000km 고압송전망 통합 운영
- 실시간 디지털 기반 전력망 운영 시스템 구축
- 변동성 재생에너지 확대에도 계통 안정성 유지

▶ **정책 시사점**

• **(원스톱 인허가 체계)** 「해상풍력 특별법」 기반 원스톱 인허가 체계의 실질적 운영 필요

• **(지방정부 권한 강화)** 광주·전남 행정통합 특별법 특례를 연계하여 지방정부 권한 강화와 협의 절차 간소화 반영 필요

• **(송전선로 사업 적기 추진)** 서해안 HVDC 및 신해남~신장성 송전선로 사업의 적기 추진 필요

• **(투자 다각화)** 계통 투자 지연 방지를 위한 국가 재정지원 및 민간투자 방식 검토 필요

• **(계통 안정화)** ESS·스마트그리드·수요반응(DR) 기반 계통 안정화 체계 구축 필요

재생에너지 생산-소비-산업의 선순환 생태계 구축 필요

○ **(불균형 구조)** 재생에너지 생산을 위한 환경 부담을 감수하지만 **경제적 부가가치는 외부로 유출**되는 구조적 한계 존재

- 전남은 2023년 기준 재생에너지 설비용량 약 6GW로 전국 1위 수준
- 생산 전력 상당 부분이 수도권으로 송전되는 구조 지속

▶ **해외 사례의 시사점**

- 호주 재생에너지특화구역(REZ)
  - 발전·산업·고용·소비를 지역 내에서 연계
  - 지역 산업 생태계 구축 중심 접근
- 시드니 One Central Park
  - 수직정원·태양광·빗물재활용·자연환기 통합 적용
  - 민간 주도 친환경 복합개발 모델 제시
- 멜버른 CH2 청사
  - 전력 사용량 82%, 가스 사용량 87%, CO_2 배출량 87% 절감
  - 직원 병가율 18% 감소 및 업무효율 10.9% 향상
  - 공공부문 선도 모델 역할 수행

▶ **정책 시사점**

- **(사업 집적화)** 목포신항 및 해남 화원산단 중심 해상풍력 기자재 산업 집적화 필요
- **(연관 산업 육성)** 터빈·블레이드·하부구조물 등 공급망 산업 육성 필요
- **(RE100 기반 산업생태계 조성)** RE100 산업단지 및 직접전력거래(PPA) 확대 필요
- **(공공·산업부문 에너지 수요 기반 확대)** 산업단지 지붕형 태양광·BIPV·그린리모델링 확대 필요
- **(전력소비처 확보)** 데이터센터·첨단산업 유치와 연계한 지역 내 전력 소비처 확보 필요

신뢰 기반 거버넌스와 데이터 기반 정책 환류 체계 구축

○ **(지속가능성 확보)** 주민참여형 이익공유제는 장기적으로 **재정 지속가능성과 형평성 확보**가 핵심 과제

- REC 가격 변동, 전력시장 변화, 군민펀드 수익률 변동 가능성 등 재정 리스크
- 주민 간 정보 접근성과 참여 기회 차이로 형평성 논란 가능성 상존

▶ **해외 사례의 시사점**

- 호주
  - 멜버른 시청 친환경 청사(CH2)는 15년 이상 운영 데이터 축적 및 정책 환류 체계 운영
  - 장기 성과 분석 기반 정책 개선 추진
- 뉴질랜드
  - 「제로 탄소법」 기반 5년 단위 탄소예산 운영
  - 독립 기후변화위원회 중심 정책 평가 체계 구축
  - 정권 변화와 무관한 장기 정책 지속성 확보
- 오클랜드 (뉴질랜드)
  - 환경세 및 그린본드 활용 기후재원 안정적 확보 및 장기 기후 인프라 투자 기반 마련

▶ **정책 시사점**

- **(운영투명성)** 공개 회계·주민설명회·협동조합 운영 투명성 강화 필요
- **(데이터 기반 관리 체계)** 재생에너지 발전량·주민소득·인구변화·탄소감축량을 통합 관리하는 데이터 기반 평가체계 구축 필요
- **(전담 거버넌스 구축)** 여수광양 산업단지 탄소중립 정책과 서남권 재생에너지 정책을 통합 조정할 전담 거버넌스 구축 필요

신안의 햇빛연금, 호주의 재생에너지 구역(REZ), 뉴질랜드의 디지털 계통 관리는 주민의 실질적 이익과 인프라 선제적 투자가 핵심, 기술보다 중요한 것은 지역사회와의 상생 거버넌

스

Ⅳ 전라남도 에너지 대전환의 구조적 한계와 대응과제

1 재생에너지 전환의 구조적 문제와 대응과제

가. 현황 및 구조적 문제점

◎ 송·배전 인프라 확충 지연 및 계통 포화 심화

○ (**인프라 격차 부작용**) 재생에너지 발전설비의 급격한 증가 속도를 송·배전망 건설 속도가 유기적으로 뒷받침하지 못해 **구조적 정체 발생**

- 2013~2023년간 전국 송전설비 증가율은 14%, 배전설비는 22% 불가하여 재생에너지 설비 증가 속도와 현저한 격차 발생

○ (**신규 진입 차단**) 산자부의 계통관리변전소 지정(2024.9.~2031.)에 따라 **관내 신규 재생에너지 설비의 전력망 접속이 대거 제한**

- 전국 205개 변전소를 계통관리변전소로 지정 (광주·전남 103개소 / 전국 최다)

▶ **계통관리변전소 205개소 현황** (2024년 8월 기준)
- (광주·전남) 103개소 (50.2%) / (전북) 61개소 (29.8%)
  (강원·경북) 25개소 (12.2%) / (제주) 16개소 (7.8%)

○ (**전력 미활용 손실**) 전력망 용량 부족으로 인한 **출력제어 리스크가 가시화**되면서 친환경 전력이 버려지는 현상 고착화

- 2025년 상반기 기준 송전망 부족으로 인해 무산된 발전량은 약 164GWh으로 추산

◎ 중앙집중형 전력공급 체계에 따른 지역 간 불균형 고착화

○ (**원거리 송전 구조**) 호남권은 전국 최고 수준의 재생에너지 발전량을 기록하고 있으나, 주 소비처인 **수도권 중심의 대규모 원거리 공급** 체계 지속

- 호남권 재생에너지 발전량 : 월 3,147,367MWh 한국에너지공단 재생에너지클라드 기준

○ (**지산지소 체계 미흡**) 지역 내 풍부한 재생에너지를 관내 고부가가치 산업이나 생활 전력으로 우선 소비하는 **'지산지소(地産地消)' 환원 구조 미비**

- 장거리 송전에 따른 전력 손실 발생 및 국토 전반의 계통 부담 가중 야기

재생에너지 출력 변동성 및 전력망 안정성 취약

○ (**공급 변동성**) 기상 조건(일사량, 풍속 등)에 의존하는 태양광·해상풍력 특성상 **전력 생산량의 급격한 간헐성·변동성 발생**

○ (**계통 불안정**) 재생에너지 비중 확대에 따른 전력망 제어 능력 감소로 **대규모 정전 및 선로 고장 위험성** 상존

○ (**완충 인프라 초기 단계**) 공급 변동성을 완화할 에너지저장장치(ESS) 및 AI 기반 스마트그리드 전력관리 시스템 구축은 인프라 초기 단계

시장 불확실성에 따른 민간 투자 동력 저하

○ (**수익성 급락**) 재생에너지 사업 수익의 핵심 축인 신재생에너지 공급인증서(REC) **가격의 변동성 확대로 시장 불안감** 증폭

- 2024년 상반기 기준 7~8만 원 선을 유지하던 REC 가격이 '24년 하반기 6만 원 선으로 급락

○ (**투자 위축**) **금리 상존 및 원자재가 인상**으로 주요 기자재(구조물, 케이블, 변압기 등) 조달 비용이 올라가나, 정부의 RPS 제도 개편(정부 주도 입찰제) 추진 과정에서 **민간의 투자 동력 저하** 우려

지방정부의 실질적 정책 결정 권한 부재

○ (**권한의 중앙 집중**) 전력망 구축, 계통 운영, 전력시장 제도 설계 및 전기요금 체계 등 **핵심 권한이 중앙정부와 한국전력공사에 집중**

○ (**현장 대응 한계**) 지자체는 주민 민원 해결, 주민 참여형 갈등

조정 등 현장 행정 책임만을 부담하며,
실제 사업을 조정·환원할 제도적 권한은 극히 제한적

나. 위기 극복을 위한 핵심 대응 과제

국가 주도 분산에너지 전력망 인프라 확충

○ (**국비 집중 투입 필요**) 지방재정 한계 극복 및 계통 혼잡 해소를 위해 **대용량 에너지저장장치(ESS) 및 분산형 전력망 인프라**에 대한 **정부 재정 지원** 필요

○ (**행정절차 획기적 단축**) 국가기간 전력망으로 지정(2025.10)된 **관내 핵심 송전선로의 인허가 특례 및 예타 면제 조속 적용** 필요

- 신해남~신장성(96km), 신해남~신강진(27km) 총 123km 선로 및 서해안 HVDC(초고압직류송전) 건설 가속화 시급

전남형 '에너지 고속도로' 구축 및 지산지소(地産地消) 생태계 조성

○ (**전력 동맥 조기 개통**) 전남 해안 및 도서 지역의 풍부한 재생에너지를 대규모 수요처와 정체 없이 연결하는 **바닷길·땅길 연계형 '에너지 고속도로' 구축**

○ (**소비 다각화**) 전력을 수도권으로 원거리 송전하는 방식에서 탈피, **에너지 다소비 산단(여수 석유화학, 광양 철강)과 직접 연계** 활성화

- 송전 손실 최소화 및 도내 제조업의 탄소중립(RE100) 경쟁력 동시 확보

지방정부로의 실질적 에너지 정책 권한 이양

○ (**차등 요금제 도입 권한 확보**) 전남도가 지역 특성에 맞게 "관내 재생에너지 사용 기업 대상 전기요금 인하 조치" 등을 시행할 수 있는 지역별 차등 요금제 결정 권한 이양 필요

- 파격적인 인센티브를 무기로 글로벌 RE100 가입 기업 및 데이터센터 등 첨단 미래 산업의 전남 지역 유치 발판 마련

2 전라남도 에너지산업 구조의 한계와 저탄소 대응과제

가. 현황 및 구조적 문제점

탄소다배출 중화학공업 중심의 산업구조 고착화

○ (**제조업 편중 리스크**) 여수(석유화학), 광양(철강), 영암·목포(조선·중공업) 등 **에너지 소비가 막대하고 탄소 배출량이 높은 화석연료 의존형 산업** 비중 과다

- 전남 지역 전체 온실가스 배출량 중 산업부문 비중이 64.1%에 달해 국가 평균을 상회하는 절대적 구조 형성
- 여수·광양 권역의 온실가스 배출량은 전국 총 배출량의 약 18%를 차지하여 국가적 탄소 리스크 관리의 핵심 지대로 부각

○ (**원료 및 공정 전환의 한계**) 석유화학의 핵심 원료인 나프타 사용 및 철강의 고로(연소) 공정 특성상, **전력의 재생에너지 전환만으로는 자체 탄소 감축에 구조적 한계** 직면

주력 국가산업단지의 노후화에 따른 에너지 효율 저하

○ (**설비 고령화 심화**) 여수국가산단 등 주력 산단은 1970~1980년대 조성 이후 장기 경과에 따라 노후 배관, 보일러, 열공정 설비 비중 심화

- 설비 노후화로 인한 에너지 누출 및 직접 배출 압박 가중

○ (**그린 인프라 저조**) 산단 내 친환경 공정 다각화, 공장 간 폐열 회수 네트워크, 인공지능(AI) 기반 스마트에너지 관리 체계 도입 속도가 여전히 초기 단계 수준

글로벌 탄소 무역장벽 본격화에 따른 수출 경쟁력 위기

○ (**규제 전면화**) EU 탄소국경조정제도(CBAM)의 본격 시행 및

글로벌 공급망의 저탄소 제품 납품 요구 가시화

- 전남의 핵심 수출 품목인 철강 및 석유화학 제품의 저탄소 공정 혁신 지연 시, 대외 관세 부담 급증에 따른 지역 주력산업의 연쇄 도태 우려

나. 위기 극복을 위한 핵심 대응과제

대규모 탄소 감축 공정 혁신 및 신산업 생태계 전환

○ (**친환경 원료 및 공정 고도화**) 화석연료 의존형 한계를 극복하기 위한 **원천 기술의 상용화 지원 가속화**

- (석유화학) 석유계 나프타를 대체할 수 있는 바이오 나프타, 화이트 바이오 원료 다각화 및 순환경제 공정 전환 기술 고도화
- (철강) 석탄 대신 수소로 철을 제련하는 '수소환원제철' 기술 전환 및 시범 공정 안착을 위한 행정·재정적 연계 지원

○ (**탄소포집 허브 인프라 구축**) 공정 중 불가피하게 발생하는 탄소를 포집·저장·활용하는 대규모 CCUS (탄소 포집·활용·저장) 허브 및 산단 통합 관리시스템 선제 구축

노후 산업단지의 스마트 · 그린산단 대전환

○ (**에너지 효율성 고도화**) 여수·광양 국가산단 내 노후 배관 및 노후 열공정 설비의 전면 교체·보수 인센티브 제공

- 공장 간 발생하는 미활용 폐열을 상호 연계하여 재이용하는 스마트 폐열네트워크 허브 구축

○ (**디지털 에너지 관리체계 도입**) 산업단지 내 기업들의 실시간 에너지 소비를 최적화하는 **AI 기반 스마트에너지관리시스템** 보급 확대 및 **자원순환형 생태산업단지 모델 다각화**

글로벌 탄소 규제 선제 대응을 위한 밀착 지원 체계 운영

○ (**글로벌 헬프데스크 운영**) EU 탄소국경조정제도 등 복잡해지는 글로벌 무역 규제에 대응할 수 있도록 도내 중소·중견 협력업체의 **탄소 배출량 산정 및 공인 검증 비용 지원** 확대

○ (**기업 동반 저탄소 거버넌스 구축**) 포스코, GS칼텍스 등 도내 앵커 대기업과 지역 협력업체 간 '친환경 공급망 공동 대응 협의체'를 활성화하여 전 **주기적 저탄소 생태계 강화 시너지** 도모

3 탄소중립 정책 추진상의 한계와 대응과제

가. 현황 및 구조적 문제점

국가 정책 목표(NDC)와 지역 산업 현실 간의 속도 괴리

○ (**목표 대비 실적 저조**) 정부의 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위한 **재생에너지 확대 정책 기조와 실제 이행 지표 간 큰 격차**

▶ **탄소중립 정책 목표와 현실 지표** 비교 (산자부 2030NDC 계획)
- **(2030NDC 재생에너지 목표)** 21.6%
- **(2023.6~2024.5 실제비중)** 10. 1% * 6년 내 추가 확대 필요량 11.5%

○ (**공정 탈탄소화의 기술적 한계**) 여수산단·광양제철 등 지역 주력 산업은 공정 자체의 혁신이 필요하나 핵심 기술 대부분이 실증 단계에 머물러 있어 단기간 내 감축 불가피

핵심 탄소중립 기술의 상용화 시차 및 재정 부담

○ (**핵심 기술의 미래 자산화**) 산업부문 탄소중립 핵심기술 상당수가 아직 초기 단계 또는 경제성 확보 이전 단계 수준

- **(수소환원제철)** 대규모 실증 단계 / 2030년대 이후 상용화 예상
- **(CCUS)** 실증·파일럿 단계 / 2030년대 중반 이후 상용화 예상
- **(청정수소 생산)** 초기 실증 단계 / 2030년대 상용화 예상
- **(스마트그리드·ESS)** 일부 시범사업 진행 / 2027년 이후 본격 상용화 예상

○ (**전환 비용의 재정 한계**) 대규모 설비 전환 비용 부담으로 인해 대기업 대비 지역 내 **중소 제조업체의 대응 속도가 상대적으로 낙후**되며, **지방재정 자립도 한계**로 인한 **국비 보조 인프라 의존도 심화**

RE100 및 분산에너지 제도 활성화 지연

○ (재생에너지-수요처 연계 미흡) 도내 재생에너지 생산 잠재력은 높으나, 이를 산업단지와 직접 연결하는 **RE100 전용 산단 조성** 및 **기업형 전력구매계약(PPA) 시장 활성화** 강도가 여전히 초기 단계

○ (분산에너지법의 실효성 확보 미흡) 첨단 미래 산업 유치를 견인할 **지역별 차등 요금제** 및 **지역 단위 전력거래 규제 완화의 세부 제도화** 지연

사회적 수용성 확보 저해 및 전담 거버넌스 역량 한계

○ (지역 수용성 갈등 지속) 신재생에너지 설비 유치 과정에서 주민·어민과의 갈등이 상존하고 있으나, **수용성을 확보할 수 있는 표준형 이익공유 모델의 확산 속도**가 더딤

○ (통합 컨트롤타워 부재) 기후변화 대응과 산업 전환 정책을 총괄·조정할 **지자체 차원의 전담 거버넌스** 및 **전문 인력의 실행력** 한계

나. 위기 극복을 위한 핵심 대응과제

기술 상용화 시차를 고려한 단계적 '기술-정책' 매칭 로드맵 수립

○ (실증 연계형 국비 확보) 수소환원제철, 대규모 CCUS 상용화 시점(2030년 전후)에 맞춰 **정부 주도 국책 실증 사업 선제 유치** 추진

○ (중소기업 탄소중립 바우처 지원) 도내 중소 제조업체를 대상으로 **탄소 배출량 진단 및 감축 설비 도입 비용 지원**

전남형 RE100 · 분산에너지 비즈니스 모델 본격 활성화

○ (직접 PPA 활성화 지원) 도내 재생에너지 공급자와 RE100 이행 기업 간 직접 전력구매계약(PPA) 체결 시 **행정 절차 간소화 및 녹색금융 연계 인센티브** 제공

○ (분산에너지 특구 기반 첨단산업 유치) 지역 내 전력 직거래 제도를 안착을 통해 **전력 다소비 첨단 미래 산업의 도내 유치**

주민 상생형 이익공유제 제도화 및 통합 거버넌스 구축

○ (**전남형 표준 이익공유 모델 개발**) 신재생에너지 발전 사업 승인 시 주민 지분 참여 및 연금형 소득 환원 체계를 의무화·표준화하여 **주민 수용성 제고 및 지역 사회 공감대 형성**

V 전라남도의 에너지 대전환 및 탄소중립 선도 정책 제안

1 재생에너지 생산 기반 고도화 및 계통 인프라 선투자

서해안 HVDC 및 해상풍력 연계 송전망 적기 확충

○ (**계통인프라 부족**) 신안 8.2GW 해상풍력 집적화단지 추진에도 불구하고 **서해안 송전망 부족**이 발전제약의 구조적 원인으로 작용

▶ **정책제안**

- 신해남~신장성(96km), 신해남~신강진(27km) 국가기간 전력망 사업의 조기 완공 추진
- 서해안HVDC(고압직류송전) 구축 사업과 해상풍력 집적화단지 공동접속설비를 연계하여 계통 접속 병목 해소
- 「국가기간 전력망확충 특별법」 인허가 특례를 최대 활용, 전남도 차원의 지역주민 협의 전담 창구 설치
- 분산전력망 보급과 재생에너지 수요를 창출하는 수요처 확보를 통한 전력 소비 해결

재생에너지 변동성 대응을 위한 ESS · 스마트그리드 확대

○ (**재생에너지 변동성 대응 인프라 미흡**) 태양광·풍력의 출력 **변동성이 SMP 하락 압력과 주파수 불안정 문제**로 이어지고 있으나 ESS 및 수요반응(DR) 기반은 아직 초기 단계

▶ **정책제안**

- 재생에너지 발전 집중지역(신안·해남·영광 등) 중심 대용량ESS 우선 설치 및 계통 안정화 기여 사업자 인센티브 부여
- AI 기반 전력 수급예측 및 최적화 시스템 도입, 분산형 전원 통합관리 플랫폼 구축
- 도서지역 독립형 마이크로그리드 확대(신안·완도·진도 등), 태양광·ESS 연계 에너지 자립섬 모델 전국 확산

2 주민참여형 에너지 공유제도 전남 확산

전남형 에너지 이익공유 표준 조례 및 제도 확산

○ (에너지 이익공유 제도의 지역 확산) 전남 22개 시·군으로 **에너지 이익공유 제도의 확산 필요**

▶ **정책제안**

- 신안군 모델을 기반으로 한'전남형 신재생에너지 이익공유 표준 조례안' 전파를 통해 시·군 조례 제정 지원
- 발전사 지분 참여 또는 총사업비 4% 이상 주민 참여를 도내 재생에너지 사업의 인허가 협의 기준으로 연계
- 주민협동조합 채권 매입 방식 외에도 마을공동체 펀드, 지역RE100 협동조합 등 다양한 참여 방식 제도화

에너지 이익공유를 지방소멸 대응 및 정주정책과 연계

○ (에너지 정책의 정주·인구정책 연계) 신안군 햇빛·바람연금은 인구 감소 완화와 귀촌 증가의 간접 효과를 창출하며 **에너지 정책이 정주 정책 기능을 수행**할 수 있음을 실증

▶ **정책제안**

- 재생에너지 발전수익 기반 에너지 기본소득을 청년 정착 지원금, 귀농·귀촌 지원금, 아동수당과 연계하는'전남형 에너지 복지 패키지' 설계
- 뉴질랜드 오클랜드 기후보조금 소외지역 우선 배정 모델을 벤치마킹하여 인구감소고위험 시·군 우선 지원 체계 구축
- 에너지 발전수익 일부를 지역사랑상품권(지역화폐)으로 지급하여 지역 내 소비 순환 유도

3 미래에너지 산업 생태계 구축 및 RE100 기반 산업 전환

해상풍력 산업 클러스터 조성 및 공급망 국산화

○ (공급망 산업 육성) 신안 해상풍력 3.2GW 집적화단지 지정을 계기로 **관련 기자재 산업의 집적화 전략 추진**이 시급

▶ **정책제안**

- 목포신항 해상풍력 전용 항만(신규 철재부두)과 배후산업단지(12.6만 평) 조성을 국가 재정과 민간투자 연계로 조기 추진
- 해남 화원 조선산업단지(6만 평)에 터빈·블레이드·하부구조물·케이블 등 핵심 기자재 제조업체 집중 유치
- 집적화단지 내 신규 발전사업 인허가 시 국산 기자재 일정 비율 이상 사용 권고

RE100 산업단지 조성 및 분산에너지 기반 산업전환

○ (산업단지 RE100 전환 수요 확대) 글로벌 RE100 수요 증가와 EU 탄소국경조정제도(CBAM) 도입으로 **여수·광양 국가산단 기업들의 재생에너지 전환 수요**가 급증

▶ **정책제안**

- 여수·광양 국가산단을 중심으로 지붕형 태양광, BIPV(건물일체형), 직접전력거래(PPA) 기반RE100 전환 지원 플랫폼 구축
- 「분산에너지 특화지역」(전남 전역, 2025.11 지정)을 활용하여 산업단지 내 지산지소(地産地消) 전력거래 체계 구축
- 수소환원제철(광양 포스코), 청정수소 기반 석유화학 공정 전환(여수 국가산단) 등 산업 탈탄소화 기술 도입 지원
- 탄소다배출 중소기업 대상 저탄소 설비 전환 전용 자금(도 정책금융)과 기술 컨설팅 지원 확대

그린수소 · 에너지 신산업 육성 기반 구축

○ (**에너지 소비 생태계 구축**) 재생에너지 잉여전력을 활용한 그린수소 생산, 데이터센터·AI 산업 유치, 영농형 태양광 확산 등을 통해 **에너지 생산·소비·산업이 연계된 미래 신산업 생태계** 구축

▶ **정책제안**

- 재생에너지 잉여 전력을 활용한 그린수소 생산 실증단지 조성(목포·신안 등 재생에너지 밀집지역 연계)
- 청정수소발전시장(CHPS) 참여 기업 유치 및 수소 저장·운송 인프라 구축 로드맵 수립
- 데이터센터·AI 첨단산업 유치 정책과 연계하여 지역 내 전력 소비처 확보, 수도권 전력 집중 구조 완화
- 영농형 태양광 전국 시범사업(해남)을 에너지·농업 융합 미래산업 모델로 전국화·수출 모델화

4 탄소중립 거버넌스 혁신 및 지역균형발전 연계

전라남도 에너지 대전환 거버넌스 구축

○ (전담조직 필요) 여수·광양 산업단지 **탄소중립**과 서남권 **재생에너지 정책의 통합 조정** 기능 필요

▶ **정책제안**

- 재생에너지, 산업전환, 주민이익공유, 전력계통, 수소 등을 통합 조정하는 전담 조직 설치
- 산·학·관·주민 협치 기반 「전남 탄소중립·에너지전환 위원회」 운영, 도민 대상 성과보고 정례화
- 뉴질랜드 오클랜드 통합 기후행정 모델처럼 에너지·교통·도시계획·복지를 하나의 전략 프레임 아래 연계 추진

데이터 기반 정책 환류 및 탄소중립 성과관리 체계 구축

○ (전담조직 필요) 재생에너지 확대 속도 대비 성과 측정과 정책 환류 체계가 미흡하며, **주민소득·탄소감축·인구변화 간 연계 분석** 필요

▶ **정책제안**

- 재생에너지 발전량, 온실가스 감축량, 주민배당 규모, 인구 변화, 일자리 창출을 실시간 통합 관리하는 시스템 구축
- 멜버른 친환경 시청사 사례처럼 공공 에너지 시설의 운영 데이터를 장기 축적하여 성과 기반 예산 배분 체계 구축
- 뉴질랜드 탄소예산 제도 사례 같이 5년 단위 온실가스 감축 점검 체계 도입

원스톱 인허가 체계 및 중앙 · 지방 협력 강화

○ (사업지연 문제 해결 필요) 해상풍력 등 재생에너지 사업은 **인허가 장기화 문제가 반복**되고 있어 이를 개선하기 위한 **통합적 제도 정비**가 필요

▶ **정책제안**

- 「해상풍력특별법」(2025.2) 기반 계획입지 제도와 원스톱 인허가 창구를 실질적으로 운영할 전담 인력·시스템 구축
- 중앙정부RE100 산업단지·분산에너지 특화지역 지원 정책과 전남 계획의 연계 강화, 전남 특화 국가R&D 과제 유치 확대
- 주민수용성 확보를 위한 민관협의회 운영 체계 표준화, 갈등 조정 전문인력 양성

Ⅵ 기대효과

정책적 효과

○ **(탄소중립 목표 달성)** 전라남도의 2030년 온실가스 40% 감축 목표(2018년 대비) 및 정부 NDC 달성에 핵심적으로 기여

- 신안 8.2GW 해상풍력 완공 시 연간 약 1,200만 톤 규모 CO_2 저감 효과 기대
- RE100 산업단지 전환 및 ESS 기반 계통 안정화를 통해 여수·광양 산업단지 탄소배출 저감 가속화
- 재생에너지 확대와 산업 탈탄소화 연계를 통한 지역 중심 탄소중립 체계 구축

○ **(에너지 전환 선도 위상)** 전남형 에너지 대전환 모델은 **다른 재생에너지 잠재력 보유지역의 정책 벤치마킹** 대상

- 신안군 햇빛·바람연금 사례를 기반으로 전국 지방정부 정책 확산 효과

경제적 효과

○ **(해상풍력 산업클러스터 조성)** 목포신항·화원산단을 중심으로

기자재 제조 및 O&M 산업 집적 추진, 일자리 12만 개 이상 창출 기대

○ (**신안 해상풍력 투자유발 효과**) **48조 원 규모 민간투자** 유발 및 국산 공급망 확충으로 **지역 내 약 19조 원 이상 투자 효과** 기대

○ (**에너지 기본소득 확대**) **신안 해상풍력** 2035년 목표 완공 시 주민 대상 연간 **약 3,000억 원 규모 배당** 및 **군민 1인당 연 600만 원 수준 소득 창출** 기대

○ (**RE100 산업단지 구축**) 여수·광양 국가산단의 **탄소규제 대응** 및 수출경쟁력 유지, **CBAM 관세 회피 효과** 기대

○ (**그린수소·에너지 신산업 육성**) 수소 생산·저장·활용 전주기 산업 육성을 통한 **미래 신성장 산업클러스터 조성** 추진

사회적 효과

○ (**지방소멸 위기 완화**) 에너지 기본소득과 아동수당, 청년 정착 지원을 연계한 **통합 지원 정책은 지역의 정주 환경 개선** 기여

- 인구감소 고위험 지역의 생활 안정 기반 강화
- 재생에너지 수익의 지역 환원을 통한 귀촌·정착 유도 효과 기대

○ (**사회적 갈등 완화**) 이익공유 조례 등의 확산과 민관협의회 운영 체계화로 재생에너지 **사업 과정의 주민 갈등 완화** 기대

- 주민이 개발이익의 수혜자로 참여하는 구조 확산
- 주민 반대 중심 구조를 주민 참여 중심 구조로 전환
- 사업 추진 속도 향상 및 사회적 갈등 비용 절감 효과 기대

○ (**탄소중립 문화 확산**) 체험형 환경교육과 주민참여 프로그램 확대를 통해 **탄소중립 정책에 대한 사회적 공감대 형성** 강화

- 생활 속 탄소중립 실천문화 확산 기반 마련
- 장기적인 시민 환경의식 및 기후대응 역량 제고

Ⅶ 참고문헌

법령 및 정부 자료

○ 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법

○ 제1차 탄소중립·녹색성장 국가 기본계획(2023~2042)

○ 제11차 전력수급기본계획(2024~2038)

○ 해상풍력 보급 촉진 및 산업 육성에 관한 특별법

○ 국가기간 전력망 확충 특별법

○ 분산에너지 활성화 특별법

○ 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률

○ 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

○ 재생에너지 보급 확대 및 공급망 강화 전략(산자부)

전남도 자료

○ 전라남도 탄소중립·녹색성장 기본계획

○ 전남 해상풍력 발전단지 조성사업 추진 현황, 전라남도, 2025

○ 신안군 신재생에너지 개발이익 공유 등에 관한 조례

○ 신안군 해상풍력1단지 준공(2025.12.11.) 관련 보도자료

○ 신안 해상풍력3.2GW 집적화단지 지정 관련 자료

○ 전남 분산에너지 특화지역 전역 지정

○ 신안군 주민이익공유제 추진현황 자료

정책 보고서 등

○ IEA (국제에너지기구),
World Energy Outlook 2024, OECD/IEA, 2024

○ 한국에너지공단, 신재생에너지 보급통계, 2024

○ 한국에너지공단 재생에너지클라우드, 호남권 발전량 통계, 2024

○ 국가온실가스종합정보센터,
2023년 국가 온실가스 배출량 잠정치(6억2,420만 톤)

○ 호주 기후변화법2022 (Climate Change Act 2022) 및
호주 재생에너지청(ARENA) 관련 정책 자료

○ 뉴질랜드 제로 탄소법(Zero Carbon Act) 및
기후변화위원회(Climate Change Commission) 자료

부록

지도교수 검토 의견

구분	항목	평가 및 의견
보고서 개요	· 연구 주제의 명확성 · 정책과제 선정의 타당성 · 목적 및 필요성의 설득력	
내용구성	· 이론적 배경 및 문헌 검토 · 분석틀의 적절성 · 정책 현황 및 문제점 진단 · 대안 제시의 논리성과 실현 가능성	
연구방법	· 방법론의 적절성 · 자료 수집 및 활용의 타당성	
정책적 기여도	· 공공정책 개선에의 기여 가능성 · 실무 적용성 및 활용 가능성	
형식 및 완성도	· 문장력 및 논리 전개 · 인용 및 참고문헌의 정확성 · 보고서 형식 준수 여부	
종합의견	· 총평 및 보완사항	

지도교수 :　　(서명인)