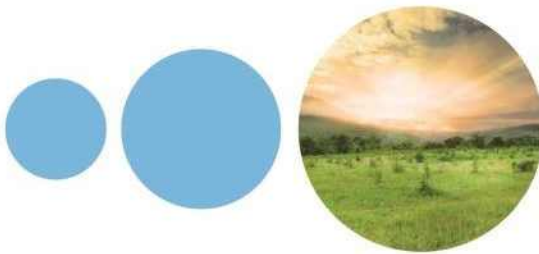


충청남도 2030 온실가스 감축목표 검토 세미나

기후변화대응연구센터



충청남도 서해안기후환경연구소



2020. 1. 29.

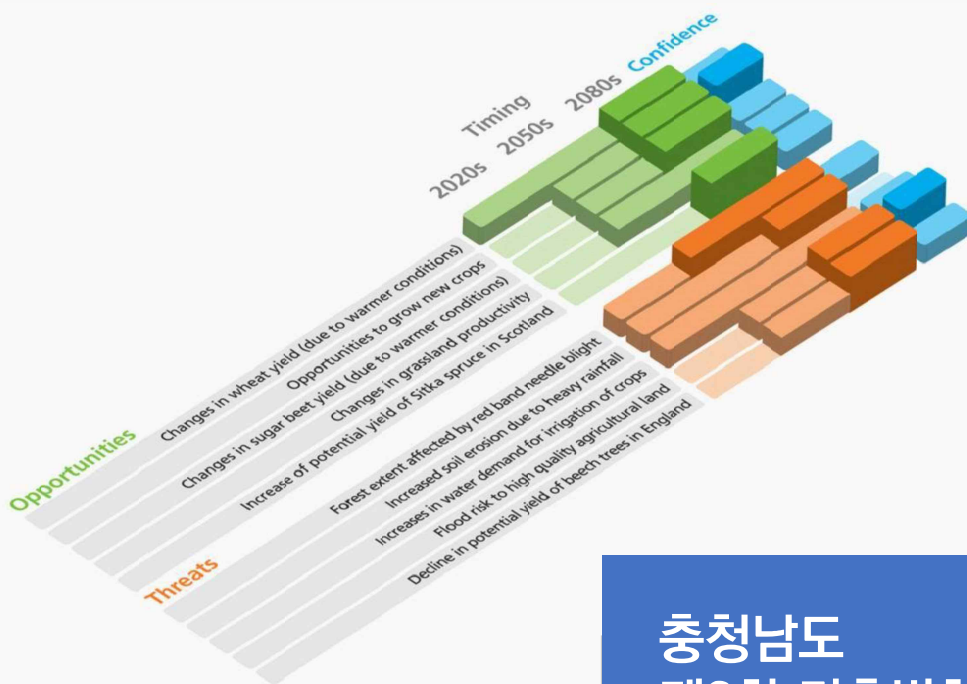
세부 프로그램

시 간	내 용	
15:00~15:15 (15')	개회 및 세미나 취지소개 (기후변화대응연구센터장/기후환경정책과장)	
10:10~10:20 (10')	개회 및 소개	
15:15~16:00 (45')	① 제2차 충청남도 기후변화대응 종합계획	강영경
16:00~16:20 (20')	② 충청남도 온실가스 감축 이행평가	이상신
16:20~17:00 (40')	2030 감축목표 검토 및 종합토의	
17:00~17:05 (5')	폐회	

1

제2차 충청남도 기후변화대응 종합계획

강영경 (한국품질재단 선임연구원)



충청남도 제2차 기후변화대응 종합계획

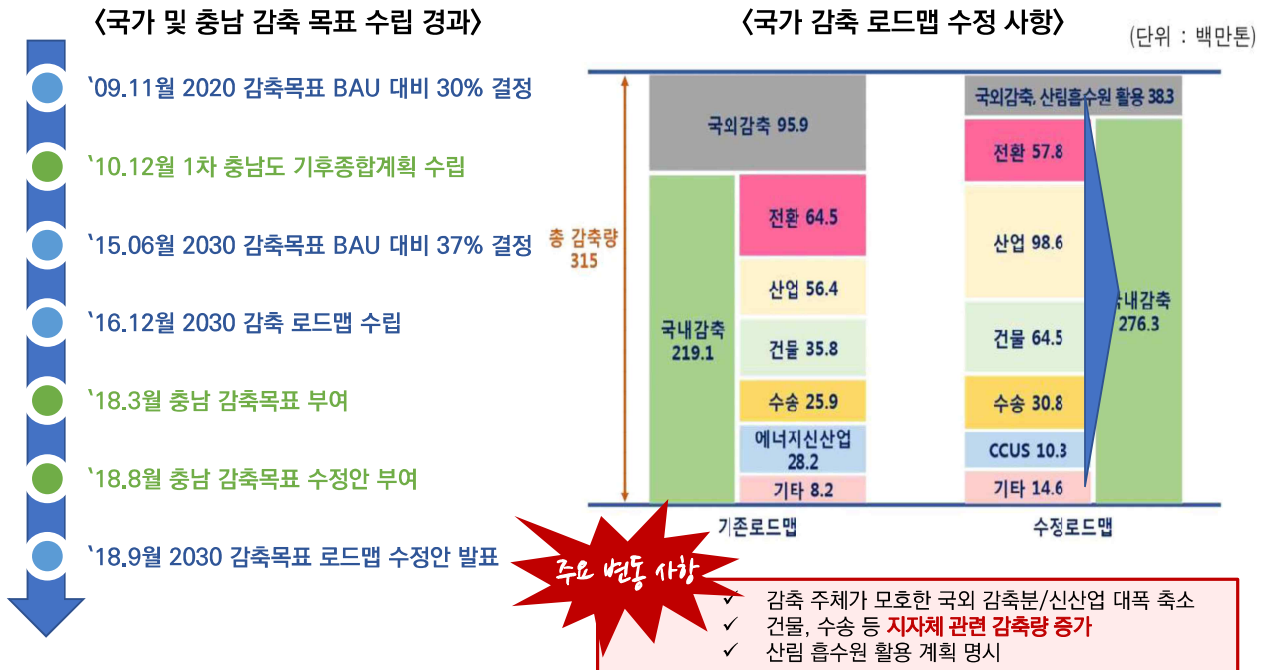
2020.01.29.
한국품질재단

목차

계획의 개요
온실가스 배출 현황 및 특성
계획 수립 결과
제언

계획 수립 배경

국가 온실가스감축 수단의 일환으로 지자체에 비(非)산업 부문 감축목표 할당
2030년까지 온실가스 감축 목표 달성을 위한 지자체 차원의 이행 로드맵 마련 필요



3

환경부 지자체 감축 이행 평가 계획 (안)

감축 계획에 대한 이행 평가 방법, 기준은 미확정, 공표되어 있지 않으나,
현재까지 논의된 평가 (안)은 다음과 같음.

☐ 단년도 매년 이행 결과 평가. 단, 인벤토리 배출량 산정 기간 (2년) 고려	☒ 다년도	☒ 총량 목표 기반 목표 배출량 총량 달성 여부만 비교하며 부문별 목표 평가 제외	☐ 부문별 목표 기반
☐ 감축량 기반 감축 계획 이행 결과 대신 목표 배출량 달성 여부로 평가	☒ 목표 배출량 기반	☒ 신재생 발전 포함 (환경부 입장 불확실) 재생에너지 판매량에 한하여 인정 * 가정, 상업, 공공 등 건물 에너지를 목적으로 설치되는 경우 제외	☐ 신재생 발전 제외
☒ 인벤토리만 포함 감축목표가 할당된 부문, 즉 목표 배출량이 정해진 부문만 평가	☐ 인벤토리 무관	☐ 감축 이행 평가 시점 (평가 시점 불확실) 기후변화대응법안 통과 시점 이후	

4

목차

계획의 개요
온실가스 배출 현황 및 특성
계획 수립 결과
제언

온실가스 1톤이란?

1tCO₂

나무를 심을 경우,

- 소나무 1그루 연간 2.35kg의 이산화탄소 흡수
- 연간 1톤 흡수 = 426그루 식재 (약 1,500m²)

가정에서 전력소비량을 절감할 경우,

- 4인 가구 월 평균 전력 사용량 약 366kWh
- 온실가스 배출량 환산 시 2.05톤
- 전력 사용량의 50%를 줄여야 가구 당 1톤 감축

승용차 운행을 줄일 경우,

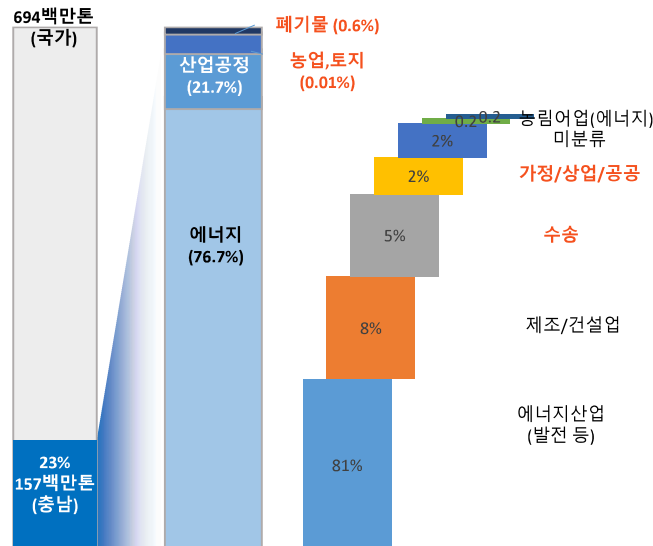
- 서산시~충남도청 왕복 약 66km
- 매일 출퇴근에 따른 온실가스 배출량 연간 12tCO₂
- 2주마다 하루씩 승용차 이용을 줄일 경우 연간 1톤 감축

충남 온실가스 배출량

연간 온실가스 배출량은 157백만톤으로 국가 총 배출량 (694백만톤)의 23%

이 중 발전/산업 부문 90% 차지 ※ 단, 발전/산업 부문은 충남도 감축목표 할당 부문 아님.

〈직접 배출량 (2016년)〉



〈간접 배출량 (2016년, 전력, 열사용)〉

부문			배출량 (백만톤)	비중 (%)
건물	가정	전력	1.170	19.5
		열	0.017	0.3
		소계	1.187	19.7
	상업	전력	2.832	47.1
		열	0.0017	0.0
		소계	2.834	47.1
공공		전력	0.740	12.3
		열	0.0006	0.0
		소계	0.740	12.3
폐기물			1.253	20.8
합계			6.014	100

7

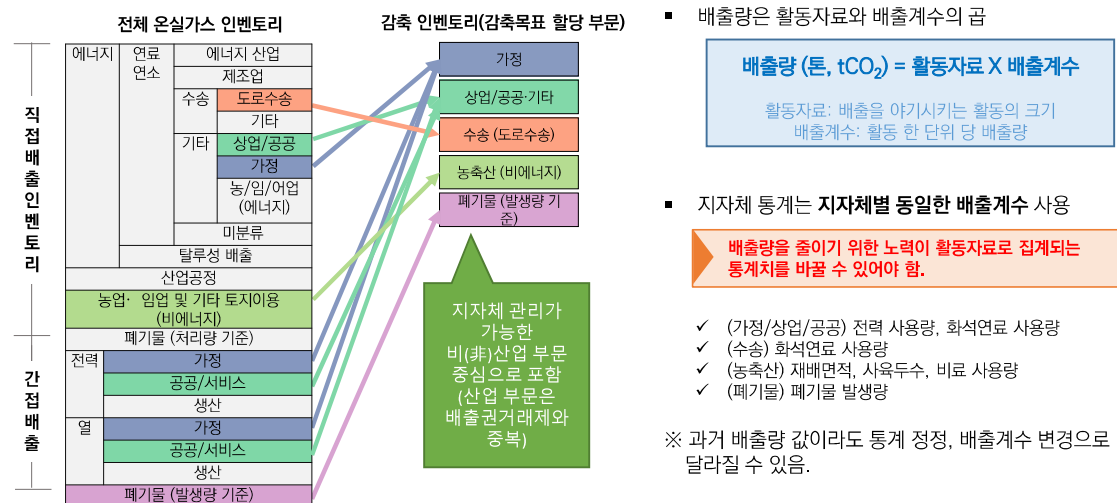
온실가스 인벤토리 (온실가스 배출 부문)

? 온실가스 인벤토리

온실가스 배출, 흡수가 발생하는 모든 활동에 대하여 배출, 흡수량을 나타내는 통계 온실가스를 직접 배출하거나, 다른 지역의 온실가스 배출을 간접적으로 유발하는 활동을 포함

직접 배출, 간접 배출, 감축 인벤토리 구성

인벤토리 (배출통계) 특성



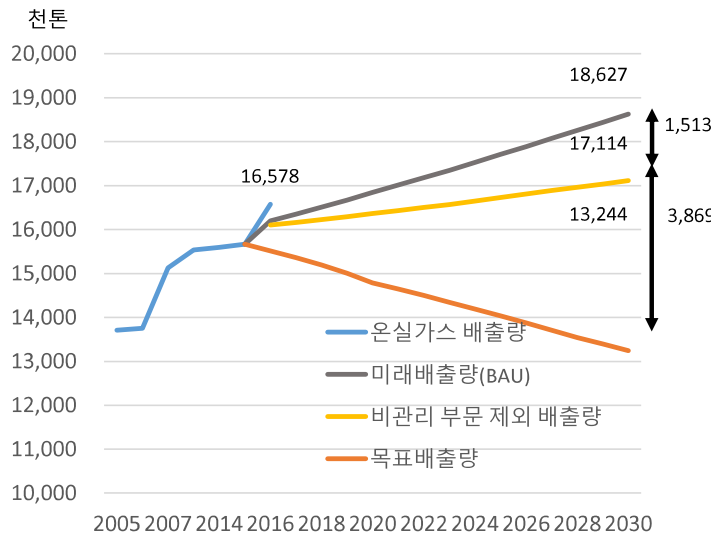
* 온실가스 인벤토리는 온실가스 배출, 흡수가 발생하는 모든 부문에 대하여 각각의 배출, 흡수량을 나타내는 통계 체계

8

온실가스 배출 전망 (BAU) 및 감축목표

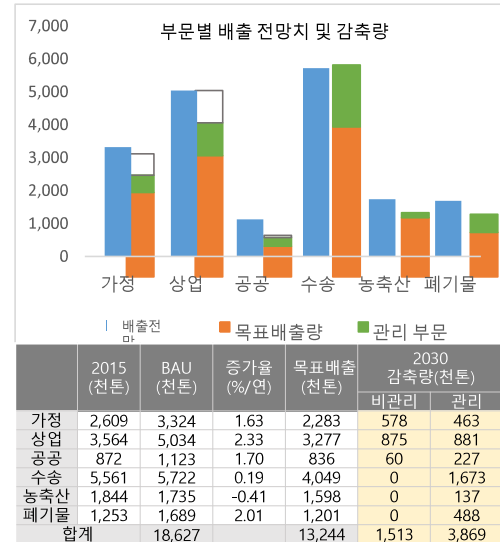
2030년 전망치는 18.6백만톤 ('15~'25년 1.2% 증가, '25년 이후 둔화)

2030년 기준 5.4백만톤 (전망치 대비 29% 감축) 감축하여 13.2백만톤 수준으로 배출 억제



BAU (Business As Usual):

현재 여건이 미래에도 지속된다고 가정할 경우의 배출량



9

감축 이행 평가 (안)

감축 계획에 대한 이행 평가 방법, 기준은 아직 미정

☐ 단년도

☒ 다년도

매년 이행 결과 평가. 단, 인벤토리 배출량 산정 기간 (2년) 고려

☒ 총량 목표 기반

☐ 부문별 목표 기반

목표 배출량 총량 달성 여부만 비교하며 부문별 목표 평가 제외

☐ 감축량 기반

☒ 목표 배출량 기반

감축 계획 이행 결과 대신 목표 배출량 달성 여부로 평가

☒ 신재생 발전 포함

☐ 신재생 발전 제외

(불확실) 재생에너지 판매량에 한하여 목표 배출량 상쇄 인정

* 가정, 상업, 공공 등 건물 에너지 총량을 목적으로 설치되는 경우 제외

☒ 인벤토리만 포함

☐ 인벤토리 무관

감축목표가 할당된 부문, 즉 목표 배출량이 정해진 부문만 평가

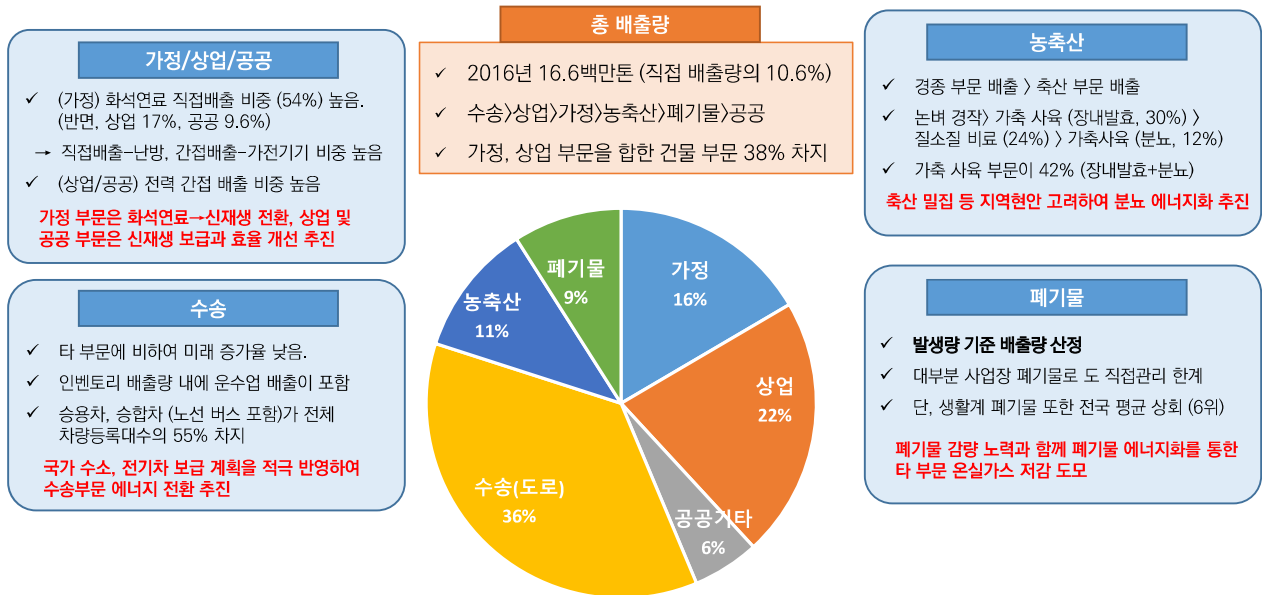
☐ 감축 이행 평가 시점

(불확실) 기후변화대응법안 통과 시점 이후

10

충남 온실가스 배출 특성: 감축 인벤토리

감축목표 할당 부문의 온실가스 배출량은 충남 전체 배출량의 약 10%
건물 부문이 가장 많은 비중을 차지함.



11

충남 기후변화 대응 여건

자연 (연안 및 산림)현황, 정책이행여건 (재정, 행정조직 및 도민참여) 경제, 산업, 건물 및 수송 부문 등 온실가스 배출 요인 분석



12

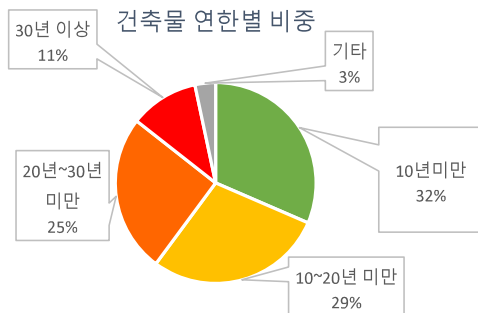
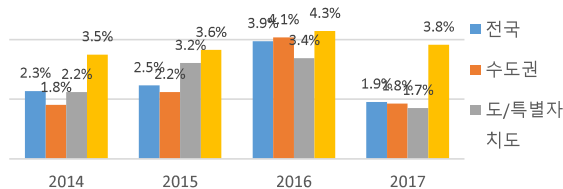
충남도 기후변화 대응 여건 - 건물 및 수송

노후건축물 비중 및 신축건물 증가로 건물 부문 에너지소비 상당,
친환경 차량 보급 수준은 높지 않은 편

건물

건물 면적 증가율 전국 평균 상회 (특히 상업용)
노후건축물 (30년 이상) 비중은 높지 않은 편

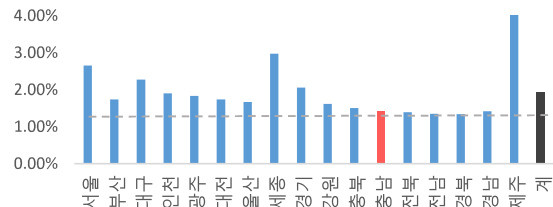
연도별 건축물 연면적 증가율 (전년대비)



수송

낮은 그린카 비중, 대부분 하이브리드 카로
수소차, 전기차 비중 낮은 편

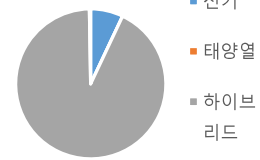
차량 등록대수 중 그린카 비중 (% '18.11.)



그린카 종류별 비중 (전국)



그린카 종류별 비중 (충남)



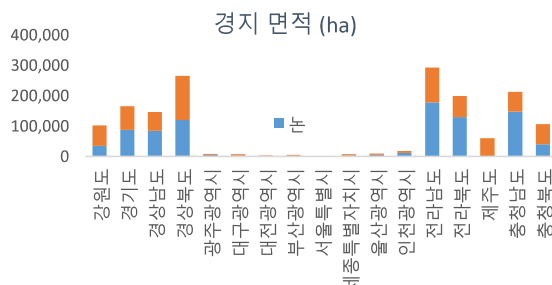
13

충남도 기후변화 대응 여건 - 농업 및 자연환경

농업 비중 높으며, 특히 축산업이 활발하여 환경문제 발생. 연안 및 산림 등 자연
탄소흡수자원 풍부

농업

가축 사육두수 및 농경지 면적 전국 2~3위 수준,
특히 가축밀집도 높아 악취 등 불편 상주



시도별 축종별 가축사육두수 순위 (1~3위)

순위	한·육우		젖소		돼지	
	시도	두수	시도	두수	시도	두수
1	경북	606,096	경기	154,340	경기	1,851,701
2	전남	429,835	충남	66,626	충남	1,816,990
3	충남	332,905	경북	33,919	전북	1,078,759

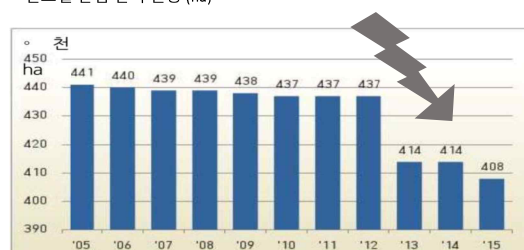
자연환경

연안 지역 입지 및 산림 면적을 높아 탄소흡수
자원 풍부, 단 산림 면적 지속 감소

연안습지면적 현황 (ha)

구분	2003		2008		2013	
	면적	비율	면적	비율	면적	비율
총계	2,550.2	100.0	2,489.4	100.0	2,487.2	100.0
경기(인천)	-	-	-	-	-	-
인천	737.1	28.9	703.9	28.3	709.6	28.5
경기	177.8	7.0	168.8	6.8	165.9	6.7
충남	367.3	14.4	358.8	14.4	357.0	14.3

연도별 산림 면적 현황 (ha)



14

충남도 기후변화 대응 여건 - 에너지 소비 특성

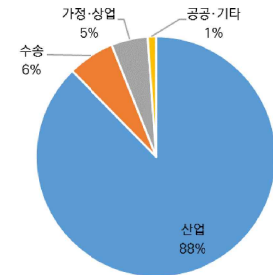
전국 시도 중 에너지 소비량 2위, 최종에너지 소비량의 88%를 산업부문에서 소비
단, 산업 부문은 목표 할당 부문 제외 -> 제2차 계획 범위 밖

충남도 1차에너지 공급 및 최종에너지 소비 현황

구분	1차 에너지 공급	최종에너지 소비					
		합계	산업	수송	가정·상업	공공·기타	
1	충남	전남	전남	경기	경기	경기	
2	전남	충남	충남	인천	서울	서울	
3	경북	경기	울산	서울	경북	전북	
4	울산	울산	경북	경남	부산	울산	
5	경기	경북	경기	경북	인천	경남	
6	인천	서울	인천	충남	경남	충남	
7	경남	인천	충북	부산	충남	경북	
8	서울	경남	경남	울산	대구	인천	
9	부산	충북	강원	전남	전북	강원	
10	강원	전북	전북	전북	전남	충북	
11	충북	부산	서울	충북	강원	부산	
12	전북	강원	부산	강원	충북	전남	
13	대구	대구	대구	대구	대전	대구	
14	대전	대전	대전	광주	광주	대전	
15	광주	광주	광주	대전	울산	제주	
16	제주	제주	세종	제주	제주	광주	
17	세종	세종	제주	세종	세종	세종	

- 충남도의 1차 에너지 공급은 전국에서 가장 높은 수준 (59,748천toe)
- 충남도 자체 소비 비중은 전체 공급의 62% (37,195천toe)

〈충남도 부문별 최종에너지 소비 비중〉



- 대부분(88%) 산업부문에서 소비
- 산업부문 최종에너지 소비는 전국 2위
- 산업 부문 제외한 수송, 가정, 상업, 공공, 기타 부문은 낮은 편

자료: 에너지경제연구원(2019) 지역에너지 통계연보 2018

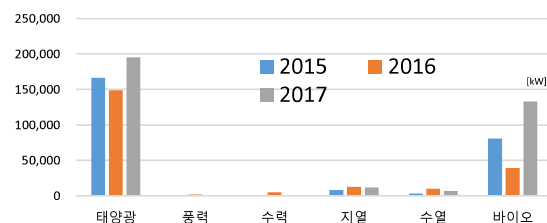
15

충남도 기후변화 대응 여건 - 신재생에너지 현황 및 잠재량

신재생 에너지 생산량 전국 3위. 최근 3년간 태양광 & 바이오에너지 중심으로 보급
충남 전체 건물 지붕에 태양광 설치 시 4,667MW (2050 에너지 전환비전 목표) 공급 추산

신재생에너지 보급 현황

- 신재생에너지 생산량 전국 3위
- 신재생에너지원 중 폐가스 제외 시 충남도 생산량 전국 1위
- * 타 시도는 폐가스 중심
- 특히 최근 3년 태양광 에너지와 바이오 에너지 적극 보급

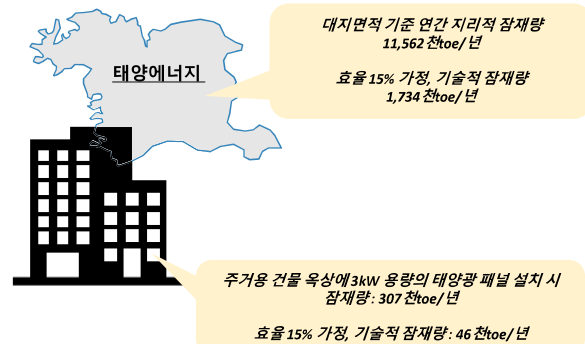


자료: 에너지경제연구원(2019) 지역에너지 통계연보 2018

재생에너지 잠재량

- 주거용 건물 옥상 전체에 태양광을 설치할 경우, 충남도의 2030년 재생에너지 보급 목표 (2050에너지전환비전) 달성 가능

* 에너지 전환비전 내 재생에너지 자립률 기준 4,666MW 수준 보급



자료: 충청남도 통계연보, 토지지목별 현황, 2016 / 한국에너지공단, 2016 신재생에너지백서, 2016

16

충남도 기후변화 대응 여건 – 충남도 정책추진기반

언더투 연합, 탈석탄 동맹 등 에너지 전환 정책 기조 강세
충청 지역민의 기후변화 관심 및 참여 의지 높음.

16개 광역자치체 기후 담당 국				국민환경의식 조사 (한국환경정책평가연구원)		
서울시	기후환경본부	충청남도	기후환경국	주요 문항	전국 평균	충청권 평균
경기도	환경국	충청북도	환경산림국	환경 보전은 경제성장을 촉진할 수 있다	6.81	8.13
인천시	환경녹지국	대전시	환경녹지국	환경을 보호하기 위해 경제성장이 필요하다	3.43/5	3.50
경상북도	환경산림자원국	울산시	환경녹지국	환경을 보호하기 위해 경제성장을 일정 부분 포기할 수 있다	3.41	3.79
경상남도	환경산림국	광주시	환경생태국	지난 한 달 동안 환경보전을 위해 한 행동의 수	3.41	3.25
전라북도	환경녹지국	강원도	녹색국	자발적으로 절전이나 절약을 실천하고 싶다	3.21	3.37
전라남도	환경생태국	제주도	환경보전과	다소 불편해도 지구환경을 배려하여 생활하고 싶다.	3.78	3.85
				온실가스 감축과 에너지 절약을 위해 운송이나 배송에 시간이 걸려도 괜찮다	3.57	3.70
				가장 우려하고 있는 환경문제 1,2위	3.44	3.57
				온실가스 감축을 위한 노력을 강화하여야 한다.	3.67	3.91

17

충남도 기후변화 대응 여건 –국가 정책 동향

탈원전, 탈석탄 에너지전환 기조, 미세먼지 등 환경 이슈 관심 증대

→ 재생에너지 중심의 에너지 정책 개편, 그린카 등 저배출 연료 전환 추세

미세먼지 종합대책 (2017.09.)	재생에너지 3020 (2017.12)	감축로드맵 수정안 (2018.09.)
2022년까지 국내 미세먼지 배출량 30% 저감 목표 - 미세먼지 저감 관점에서 연료전환 및 친환경 차량 보급 등 적극 추진 >> 온실가스 관련 주요 시책 발전 ✓ 노후 석탄 가동중단 및 조기 폐지 ✓ 재생에너지 확대 수송 ✓ 노후경유차 점진적 퇴출 ✓ 친환경차 보급 확대	2030년까지 재생에너지 발전량 비중 20%로 상향 (용량 422% ↑) >> 주요 기조 - 폐기물·바이오 ⇒ 태양광·풍력 등 청정에너지 중심 - 외지인·사업자 ⇒ 지역주민·국민 참여 - 개별입지 난개발 ⇒ 대규모 프로젝트 계획적 개발 (지자체 발굴) '17년 : 총 15.1GW '30년 : 총 63.8GW	2030 국가 BAU 대비 37% 감축 - 해외감축분 감축량 축소로 건물, 수송, 산업 부문 감축량 증대 (건물 부문 18.1% ⇒ 32.7%) >> 건물 및 수송 부문 주요 시책 건물 ✓ 건축물 에너지 기준 강화 (신축/기존) ✓ 설비 효율 개선 ✓ 재생에너지 확대 ✓ 에너지 관리 시스템 보급 수송 ✓ 전기차 확대 (1백만 ⇒ 3백만) ✓ 녹색물류 체계 구축 ✓ 평균 연비 제도 ✓ 바이오디젤 비중 상향

18

[참고] 국가로드맵 상 온실가스 감축 수단 가정, 상업 부문 (좌), 공공 부문 (우)

신축 건축물 허가기준 등 정책 강화 (5.5백만톤)

- '패시브 건축물' 수준의 단열기준 등 에너지 설계기준 개정
- '제로에너지 건축물' 단계적 의무화
 - * 녹색건축물 조성 지원법 개정 (~'19) 및 의무화 대상 관련 시행령 개정
 - * 신재생 생산량 인정 범위를 해당 대지 외 (off-site)로 확대 인정
 - * '에너지절약형 친환경주택의 건설기준' 향상
 - * 소형주택(전용면적 60㎡ 이하)의 패시브 하우스 수준 의무화 → 신재생 에너지 확대 → 제로에너지주택 확대('25~)

기존 건축물 에너지 성능 향상 (9.6백만톤)

- 에너지 다소비 공공 건물의 녹색건축물 전환 의무화
 - * 「녹색건축물 조성 지원법」 개정
- 녹색건축 특화형 도시재생 사업모델 발굴
- 그린리모델링 사업 다각화, 민간이자 지원 개선 등
- 노후건축물 에너지 성능 개선 사업 기획 지원 및 재정 지원

설비효율개선 및 신재생에너지 보급확대 (15.2백만톤)

- 가전, 사무기기 및 설비 관련 에너지 소비 등급과 고효율 기자재 인증제도 품목 확대, 효율기준 강화
- 고효율 조명기기(LED 조명) 및 고효율 설비 지원사업 등 보급 추진
- 주택, 건물 재생에너지 자원사업

건물에너지 정보 인프라 구축 및 소비 개선 유도 (5.8백만톤)

- 건축물 에너지데이터 서비스 실시
- IoT, 빅데이터 분석을 통한 건물 맞춤형 에너지 진단 서비스 제공
- 건물에너지관리 가이드 서비스 및 에너지절약 매뉴얼 개발
- 건물에너지관리시스템(BEMS) 기술 개발, 공간·용도별 에너지 분리 계량 및 모니터링 확산

LED 조명과 가로등 보급 (2.35 백만톤)

- 2030년 LED 보급률 90%에서 100%
 - * 관공서, 공공사무소, **초중고, 대학**
- 2030년까지 70% LED 가로등, 30% 재생에너지 가로등 교체

재생에너지 보급 (1.2백만톤)

- '30년까지 태양열 23.5KTOE, 지열 278.6KTOE 보급 계획

건축물 단열 강화 (0.3백만톤)

- 신축건물은 2020년 패시브 기술, 2027년 제로에너지 기술 도입
- 초중고, 대학 포함 공공시설 면적 중 15년 이상 노후건물 리모델링

건물에너지관리 시스템 (BEMS) 도입 (0.6백만톤)

- 공공기관에 연 3% 보급 ('30년 37%)
- * 연면적 10,000㎡ 이상 건물 신축, 증축 시 BEMS 필수

19

[참고] 국가로드맵 상 온실가스 감축 수단 수송 부문 (좌), 농업 부문 (우상), 폐기물 부문 (우하)

전기자동차/버스 보급, 연비 기준 강화 (23.1백만톤)

- 친환경차 (하이브리드 400만대, 전기차 300만대, 수소차 64만대) 보조금 지원
- 승용차 평균연비 20년까지 24.3km/L로 강화, 중대형차 평균연비제도 도입
- 경유 및 CNG버스를 전기버스로 대체 (~'30)

대중교통 확대 (1.8백만톤)

- 광역 BRT 연장, 환승센터 및 대중교통 전용지구 운영
- 도시광역 철도망 확충 및 전국 고속화 철도 확대

원격근무 시행, 경제운전 실천, 승용차 운행 억제 (1.6백만톤)

- 비동력 무탄소 교통수단 활성화
- 재택근무 및 스마트 워크센터 근무 등
- EMS 시스템 보급, 에코드라이브 프로그램 등

3자 물류 활성화 및 화물 수송 수단 전환 (1.8백만톤)

- 물류 공동화 지원사업 수립 및 시행
- 도로화물의 철도 수송 촉진 위한 보조금, 복합일관 수송체계 강화

바이오디젤 3% 혼합 (1.2백만톤)

- '20년까지 바이오디젤 혼합비율 2.5%에서 3%로 향상

항공 및 선박 부문 (0.4백만톤)

- 선박 연료 대체, 항공 부문 배출권거래제 및 효율 개선

농물관리 감축기술 보급 (0.3백만톤)

- 간담관개 면적 비율 ('17) 87.3% → ('30) 97%
- 논물 알개대기 면적 비율 ('25) 5.0% → ('30) 10.0%

가축분뇨 에너지화 및 자원화 시설 확충 (0.4백만톤)

- 가축분뇨 에너지화 시설 ('17) 13개소 → ('30) 32
- 가축분뇨 자원화 시설 ('17) 137개소 → ('30) 242

양질조사료 및 저메탄 사료 확대 (0.2백만톤)

- 양질조사료 공급 확대 : ('17) 2,484천톤 → ('30) 4,085
- 저메탄사료 공급 확대 : ('25) 0.5% → ('30) 1.0

매립지 메탄가스 회수 (0.5백만톤)

- 단, 메탄가스 발생량 및 메탄가스 회수량 감소로 감축 잠재량 감소

폐기물 감량화 및 재활용 확대 (4.2백만톤)

- (생산 단계) 폐기물 다량배출 사업장의 폐기물 감량 및 순환 이용 목표를 설정·관리하는 자원순환 성과관리 제도 등 도입('18~)
- (소비 단계) 1회용품 사용저감 대책 추진('18~), 택배 과대포장 관리방안 마련('18~), 과대포장 사전검사 의무화('19~)
- (폐기물 관리 단계) 폐기물소각·매립부담금 부과·징수, 생활폐기물 직매립제로화 전처리시설 설치 확대 및 분리배출 시설 확충('18~)
- (재활용 단계) 재활용시장 전담기구 운영, 재생원료 사업업체에 대한 이용목표를 상향, 재활용 제품 공공구매 활성화('18~)

20

목차

계획의 개요

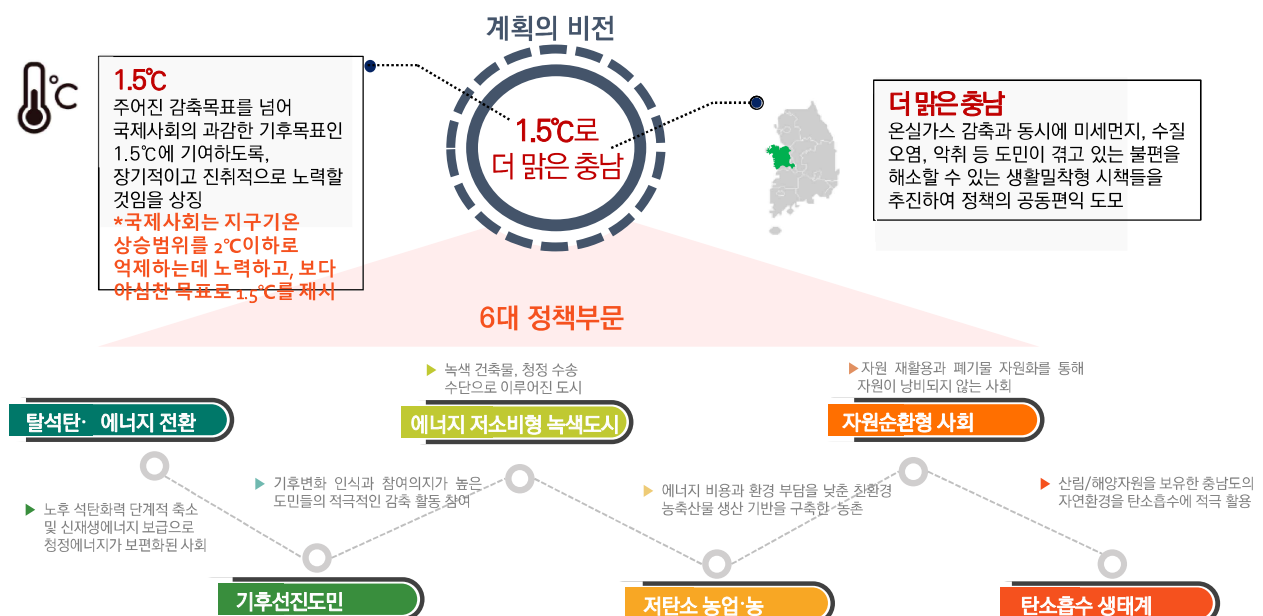
온실가스 배출 현황 및 특성

계획 수립 결과

제언

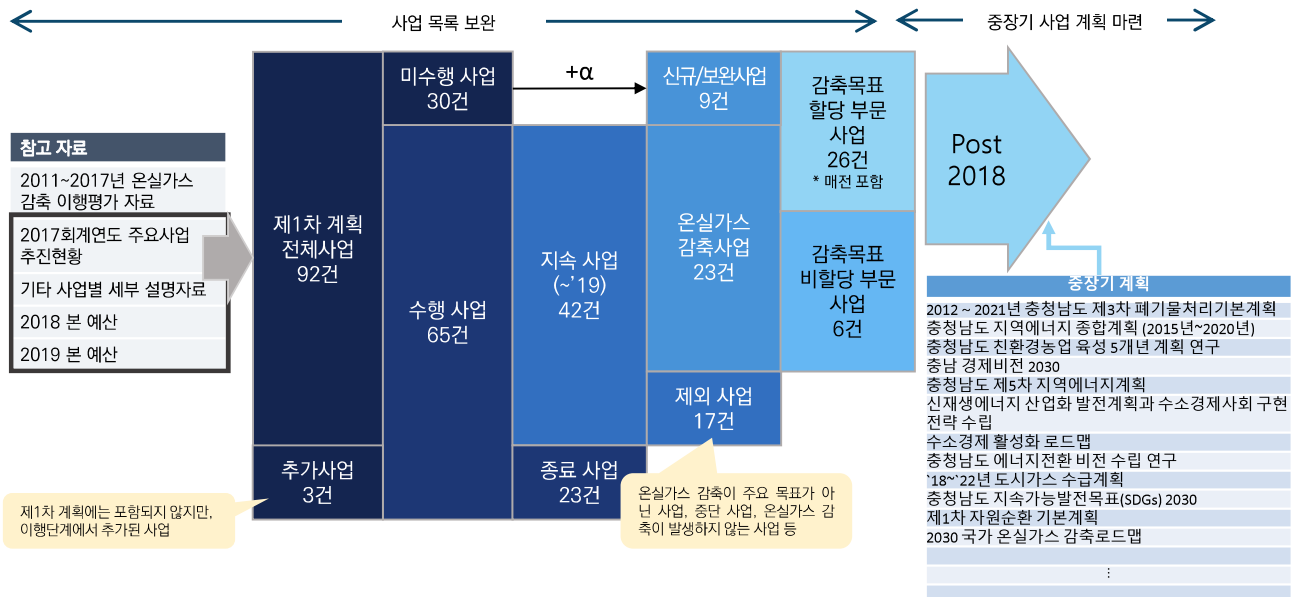
계획의 비전 - '1.5℃로 더 많은 충남'

주어진 목표보다 진취적인 기후 목표 (1.5℃)를 향해 노력하면서
도민의 환경불편을 해소하는 공동편익을 창출하는 시책을 추진하겠다는 의미



제2차 기후변화대응 종합계획 추진사업 구성

기존 정책과의 연속성 확보를 위해 시행중인 사업, 중장기계획을 중심으로 시책 구성
감축목표평가에 대응하기 위해 (1) 목표 할당 부문 사업, (2) 목표 비할당부문 사업 구분



23

감축량 정량화를 위한 분석 전제

계획의 예상 성과 평가를 위해 사업량에 기반한 감축 효과를 정량적으로 제시



24

부문별 감축시책 및 2030년 예상 감축효과

감축량에 직접 영향을 미치는 비(非)산업 부문 사업을 중심으로 31건 사업을 구성

* 기반/제도 마련 사업 일부 포함

부문별 목표	사업명	2030년 감축량 (톤)
탈석탄 에너지전환 (신재생)	수소연료전지 발전사업	3,863,080
	공동주택 미니태양광 보급사업	810,810
	신재생에너지 주택지원 (그린 홈)사업	1,032,570
	신재생에너지 지역지원사업	378,738
	환경기초시설 탄소중립 프로그램	347,911
기후선진도민 (도민참여)	소계	6,433,109
	탄소포인트제 운영	235,791
	공공자전거 운영	228
	공공기관 청사의 녹색화	626,010
자원순환형 사회	소계	862,029
	RFID기반 음식물쓰레기 종량제 확대	37,068
	빗물 재이용시설 설치	27
	소각여열 회수 및 이용확대	6,649
	하수처리장 에너지 자립화 사업	11,937
탄소흡수 생태계 구축	소계	55,681
	도시녹지 조성사업	3,189
	조림 등 탄소흡수원 확충관리	419,640
	탄소감축 바다숲 조성	182,727
	소계	605,556

부문별 목표	사업명	2030년 감축량 (톤)
에너지 저소비형 녹색도시 (건물/수송)	도시가스 공급확대	41,290
	내포신도시 스마트그리드(SG) 구축 사업	1,902
	절수기기 설치 지원	137
	친환경 녹색 건축 건립 활성화	1,005,813
	LED 고효율 가로등 교체	1,748
	고효율 LED 조명등 보급	2,920
	취약계층 LED조명 보급 확대	27,443
	CNG차량 보급확대	704
	그린카 보급확대	518,021
	소계	1,599,978
저탄소 농업농촌	시설원에 목재펠릿 난방기 설치	24,154
	조사로 생산 이용 활성화	13,755
	가축분뇨 공공처리시설· 공동자원화시설 확충	118,997
	가축분뇨 고형화연료	511,159
	소계	668,065

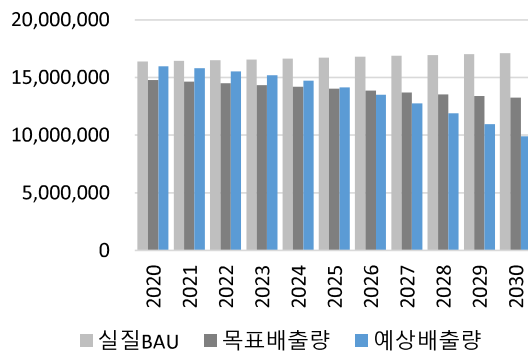
2030년 기준 총 10백만톤 감축 예상
충남도 전체 온실가스 배출량 160백만톤의 6%

25

감축목표 달성가능성 평가

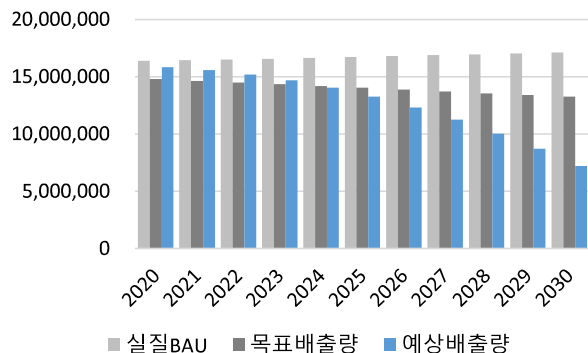
연도별로 주어진 충남도 감축목표 달성가능성을 평가하기 위해 31건 사업 중
감축목표평가와 관련된 사업의 감축량만을 추정할 경우 7.2~9.9백만톤

전력판매효과 미포함 시



2030년 예상 감축량은 7.2백만톤,
할당된 감축목표 초과 달성
연도별로 부여된 목표배출량 2026년부터 달성

전력판매효과 포함 시



2030년 예상 감축량은 9.9백만톤,
할당된 감축목표를 초과 달성
연도별로 부여된 목표배출량 2024년부터 달성

26

감축량 규모별 주요 사업

신재생에너지 (수소에너지 포함) 보급사업이 전체 감축량의 가장 큰 부분을 차지
건축물 에너지 효율 개선 사업, 그린카 보급사업이 다음으로 큰 규모

사업명	2030년 예상 감축량 (톤)	총 감축량 중 비중 (%)	누적 비중 (%)
수소연료전지 발전사업	3,863,080	36.4	36.4
친환경 녹색 건축 건립 활성화	1,945,890	18.3	54.8
신재생에너지 주택지원(그린 홈)사업	1,030,556	9.7	64.5
공동주택 미니태양광 보급사업	810,810	7.6	72.1
공공건물의 녹색화	626,010	5.9	78.1
그린카 보급확대	571,873	5.4	83.4
조립 등 탄소흡수원 확충관리	419,640	4.0	87.4
신재생에너지 지역지원사업	378,738	3.6	90.9

27

주요 신규 사업

31건 사업 중 5건의 신규사업을 다음과 같이 제안함.

사업 코드	사업명	사업개요	제안배경	2030년 예상 감축량 (톤)
5-1-1	RFID기반 음식물쓰레기 종량제 확대	음식물 쓰레기 배출량에 비례하여 과금할 수 있는 RFID칩을 보급하여 음식물 쓰레기 발생량 저감을 도모	RFID 보급현황 낮음. 서산시 RFID 음식물쓰레기 종량제 시범 운영 (’17~)을 통해 시행 전 대비 음식물쓰레기 50~60% 감량 달성	37,068
3-1-4	절수기기 설치지원	용수 사용량을 절약함으로써 상수도 공급에 따른 온실가스 배출을 저감	민간 상업 건물 온실가스 배출 저감 수단이 1차 계획상 부재. 경제성 및 만족도 높은 절수기기 보급으로 감축 도모	137
4-2-2	가축분뇨 고형화연료	분뇨를 연료화함으로써 발전 및 산업 시설의 에너지 전환 도모	가축분뇨 처리 및 탈석탄 이슈를 동시에 해결할 수 있는 감축기술로 타 지자체 도입 경험, 도내 소재 발전사 협력 통해 충남도에 적합한 모델 마련 가능	118,997
1-2-5	신재생에너지 신속처리제 (Fast Track)	신재생 관련 규제 정비 및 갈등 해소 기구 설치	기초지자체 신재생에너지 갈등 해소를 위한 기구 설치, 신재생에너지 인허가 기준 명확화로 신재생에너지사업자 정책 시그널 제시	-
3-1-5	녹색건축 건립 활성화	신축 건물의 에너지 효율 기준 강화 및 노후건물 리모델링을 통한 건물 에너지 효율 개선	타 시도에 비해 신축건물 증가율 높음을 고려하여 신축건물 에너지 효율 강화	1,005,813

28

제2차 계획 추진 사업-탈석탄 에너지 전환

탈석탄 에너지전환 목표달성을 위한 사업은 5건으로, 수소연료전지 발전과 태양광 보급을 중점 추진

[목표 1] 탈석탄 에너지전환 (5건)

- 충남도에는 석탄화력발전소가 전국에서 가장 많으며, 최근 미세먼지 등과 같은 이슈로 인해 탈석탄에 대한 의지가 강함.
- 탈석탄 목표달성을 위해서는 연료전환이 함께 이뤄져야 함.

1-1 신에너지 보급 (1건)

☑️ 수소연료전지 발전사업

- 정부의 수소에너지 보급 계획('19.1.)에 부응하여 수소 산업 육성 및 수소 에너지 수요처 (발전시설) 보급에 적극적 동참
- 충남도 소재 발전사와의 협업을 통해 수소산업을 주체적으로 이끌어갈 수 있는 기틀 마련

〈수소 연료전지 발전사업의 온실가스 예상 감축량〉

[단위: tCO₂]

사	업	명	2020	2021	2022	2023	2024	2030
수소연료전지	발전사업		121,089	178,269	253,823	354,243	488,879	3,863,113

☑️ 중점사업

1-2 재생에너지 보급 (4건)

- ☑️ 공동주택 미니태양광 보급사업
- ☑️ 신재생에너지 주택지원(그린 홈) 사업
- ☑️ 신재생에너지 지역지원사업
- ☑️ 환경기초시설 탄소중립 프로그램

- 주로 주택, 공공건물, 대지 등에 태양광 보급

〈재생에너지 보급사업의 온실가스 예상 감축량〉

[단위: tCO₂]

사	업	명	2020	2021	2022	2023	2024	2030
재생에너지	보급사업		19,432	24,002	32,286	47,370	74,973	2,567,739

제2차 계획 추진 사업-기후선진도민

기후선진도민 목표 달성을 위한 사업은 총 5건임.

[목표 2] 기후선진도민 (5건)

2-1 도민이 참여하는 생활 속 에너지 절약 실천 (3건)

- 녹색생활 실천 및 생활화 (정성)
- 에너지절약 교육 및 홍보 (정성)
- 탄소포인트제 운영 (정량)

〈탄소포인트제 운영사업 가정〉

[단위: 세대, 단지]

사	업	명	2020	2021	2022	2023	2024	2030
탄소포인트제	참여 세대		7,000	9,169	12,011	15,734	20,610	352,976
	참여 단지		10	12	15	18	22	282

〈탄소포인트제 운영사업의 온실가스 예상 감축량〉

[단위: tCO₂]

사	업	명	2020	2021	2022	2023	2024	2030
탄소포인트제	합 계		94,330	99,036	105,174	113,180	123,627	300,111
	참여 세대		94,080	98,481	104,247	111,799	121,692	291,120
	참여 단지		250	555	927	1,381	1,935	8,991

* 가정 부문 목표배출량 평가 포함

〈서산 아파트 불끄기 운동 실천〉



출처 : 신아일보

〈에너지절약 교육을 듣고 있는 도민들〉



출처 : 중앙매일

2-2 무동력 교통수단 이용 활성화 (2건)

- 공공자전거 운영 (정량)
- 자전거 이용활성화 기반구축 (정성)

〈충남도에서 운영 중인 공공자전거〉



출처 : 뉴스충청민

제2차 계획 추진사업-에너지 저소비형 도시환경

에너지 저소비형 도시환경 목표 달성을 위한 사업은 10건으로, 건물에너지, 조명 효율향상 사업과 그린카 보급확대 사업을 포함하고 있음.

[목표 3] 에너지 저소비형 도시환경 (10건)

3-1 건물 에너지 효율향상 (5건)

- 공공기관 청사의 녹색화
- 도시가스 공급확대
- 내포신도시 스마트그리드(SG) 구축 사업
- 절수기기 절약자원



친환경 녹색 건축 건립 활성화

- 녹색건축물 설계 기준 강화
- 에너지절약형 고지서 도입
- 대규모 건축물 절수장치 지원
- 녹색건축 인증건을 정기 모니터링



- 노후건축물 비중 및 신규 건축물 면적이 증대됨에 따라 건물 부문 에너지 소비 억제 필요

※ 중점사업

3-2 조명 효율향상 (3건)

- LED 고효율 가로등 교체
- 고효율 LED 조명등 보급
- 취약계층 LED조명 보급 확대

3-3 친환경 도로정비 (2건)

- CNG차량 보급확대



그린카 보급확대

- 대기질 개선, 온실가스 감축효과가 있는 전기차, 하이브리드카, 수소연료전지차 보급



- 국가감축로드맵 수송 부문 수단, 민선7기 공약사업
- 수송 부문 감축 및 대기질 개선의 동반 편익 도모 가능

31

제2차 계획 추진 사업-저탄소 농업·농촌 및 폐기물

저탄소 농업·농촌, 자원순환형 폐기물관리 목표 달성을 위해 각각 4건의 사업이 선정되었음.

[목표 4] 저탄소 농업·농촌 (4건)

4-1 농촌지역 에너지 효율향상 지원 (2건)

- 시설원에 목재펠릿 난방기 설치
(산업 및 발전부문 에너지 생산, 감축 인벤토리 미포함 사업)
- 조사료 생산 이용 활성화

4-2 농촌지역 자원순환 사업 (2건)

- 가축분뇨 공동자원화시설 확충



가축분뇨 고효율연료

(산업 및 발전부문 에너지 생산, 감축 인벤토리 미포함 사업)



- 우분을 연료로 하여 발전소 및 산업시설 석탄 대체
- 온실가스 감축 뿐만 아니라 분뇨처리를 통한 악취 저감으로 도민의 삶의 질 개선 기대

- 충남도는 전국 대비 많은 양의 가축을 사육하고 있으며, 특히 소가 배출하는 우분 多

※ 중점사업

[목표 5] 자원순환형 사회(4건)

5-1 폐기물 감축 (1건)

- RFID기반 음식물쓰레기 종량제 확대

5-2 재이용 및 폐기를 자원화 (3건)

- 빗물 재이용시설 설치
- 소각여열 회수 및 이용확대
- 하수처리장 에너지 자립화 사업

〈용광로에 우분연료를 넣는 현대제철〉



출처 : 한겨레

32

제2차 계획 추진 사업 - 탄소흡수 생태계 구축

산림 및 해양 부문은 가정, 공공부문 다음으로 많은 양의 온실가스를 감축할 수 있는 부문이나, 감축 인벤토리 미포함

[목표 6] 탄소흡수 생태계 구축 (3건)

6-1 산림 탄소흡수원 확충 및 관리 (2건)

- ☒ 도시녹지 조성사업
- ☒ 조림 등 탄소흡수원 확충관리

산림은 주요한 탄소흡수원으로, 지속적인 확충 및 관리를 통해 유지 필요

6-2 해양 탄소흡수원 확충 및 관리 (1건)

- ☒ 탄소감축 바다숲 조성

해안 인근이라는 지리적 이점을 이용하여 바다에서 온실가스를 감축할 수 있는 바다숲을 조성하는 사업 수행 유리

중점사업

〈아름다운 힐링 숲 만들기〉



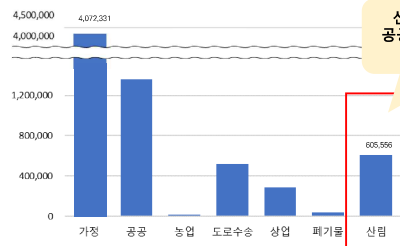
출처 : 충청남도청

〈바다숲 조성〉



출처 : 한국수산자원관리공단

〈부문별 온실가스 감축량 추정치〉

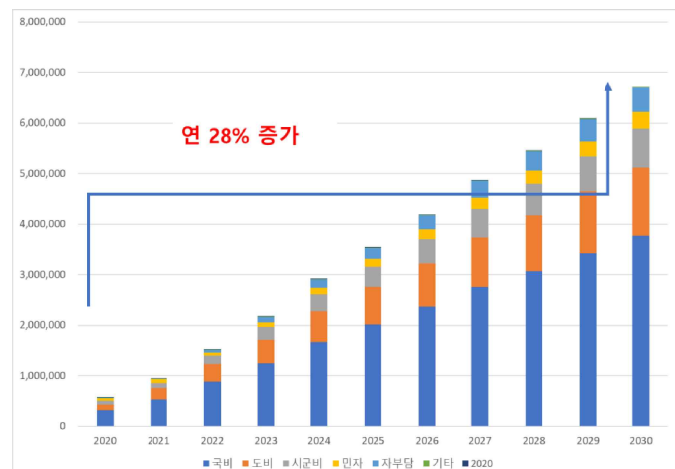
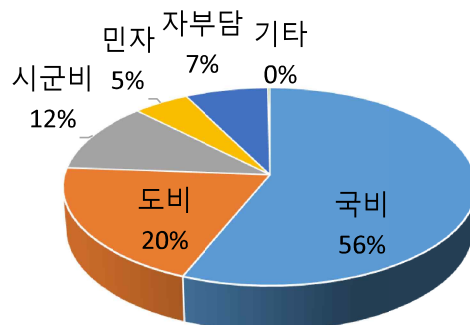


산림 및 해양 부문은 가정, 공공부문 다음으로 많은 양을 감축할 수 있는 부문임.

[참고] 소요 자원

중기 ('20~'24) 내 연 1,652,140백만원, 장기 ('25~30) 적으로는 연 5.2조 규모
 자원별로는 2030년 기준 국비 56%, 도비 20%, 시군비 12%

사업별로는 수소연료발전, 신재생에너지 주택지원, 그린카 사업이 90% 이상 차지



재원조달 방안 – 배출권 경매수익금 활용 방안

배출권 유상할당에 따른 경매수익 (‘19년 1,793억 원)을 지자체가 활용하는 방안
이를 위해 유사 여건의 지자체 간 공동합의, 대내외 여론 형성 및 논리 마련 필요

배출권 유상할당 경매 수익

- ☑ 국내 배출권거래제 1기는 1차 (‘15~‘17), 2차 (‘18~‘20), 3차 (‘21~‘25)로 구분
 - 할당량은 2015년 543.1백만 톤, 2016년 535.9백만 톤으로 국가 총 배출량의 80% 수준
 - ☑ 2차 계획기간 부터 할당량의 3% 유상할당
 - 2019년 입찰 수량은 795만톤, 1/23 경매 55만톤 낙찰
 - 경매수익 1,793억원
 - ☑ 3차에는 10%로 비율 상향
- 수익금 활용방안이 결정되지 않아 관련 논의 활발
- 3차에는 10%로 비율 상향

경매 수익금의 지역사회 환원 사례

- ☑ EU는 경매수익금을 기후, 에너지 사업에 90% 이상 사용
 - 79억 유로 (10조원 이상) 규모
 - 50% 이상 기후, 에너지 분야에 지원하도록 규정
 - 프랑스는 주택 에너지 효율 개선 프로그램에 지원
- ☑ 캘리포니아는 배출권 수익을 배출시설이 주로 소재한 낙후 지역의 지역환경개선 재원으로 활용
 - 경매수익의 25% 이상을 낙후지역 개선 및 저소득층에 이익으로 환원하도록 법률로 규정
 - 60%를 지역사회 주택, 교통 부문에 투자
- ☑ 국내 배출권거래제 기본계획 내 국내 산업 지원 대책 중 저소득층 가정부문 지원 방안을 고려

* 배출권거래제: 온실가스 다배출 업체에 배출허용량에 준하는 배출권을 할당하고 할당 업체 간 시장거래를 통해 비용효과적 감축을 유도하는 제도

35

효과적인 지자체 기후변화대응을 위한 정책제언

- ☑ 시군구는 비산업 부문 온실가스 감축의 실질적 주체로 사업 이행 협조 필수적
 - 제2차 계획 소요 예산의 약 12%가 시군비로 집행될 것으로 추정
 - 신재생 E 공급, 건물 리모델링, 그린카 보급 등 감축효과가 큰 주요 사업에서 시군 참여 필요
- ☑ 온실가스 감축 시책은 모두 동반편익 사업으로 추가적인 비용/노력 투입은 미미
 - 환경오염 개선 (그린카), 에너지복지 (취약계층 조명 교체), 에너지 안보(신재생 통한 분산형 전원)
 - 온실가스 대책 (적응 포함)은 대표적인, “후회 없는 정책 (No-regrets policy)”
 - 동반편익에 집중하여 비용 부담 완화, 지역민의 공감과 참여 유도 필요
- ☑ 기후변화 대응 노력 강화 기조에 대응하고 정책 효과성을 평가하기 위한 기반 체계 마련 필요
 - 기후변화 심각성, 대응 필요성 인식 고조 → 기후변화 대응 기여도가 주요 정책 평가 지표
 - 투입 자원과 노력의 성과 측정을 위한 데이터 수집/관리 체계, 감축량 산정체계 필요
 - 중장기 사업계획과 예상 배출량을 비교할 수 있는 지자체 로드맵 및 산정 시스템 구축 검토

36

.....

2

충청남도 온실가스 감축 이행평가

이상신 (충남연구원 기후변화대응연구센터장)

충청남도 2018년도 온실가스 감축 이행평가 및 2019년도 감축계획 수립

2018년도 온실가스 감축실적

- 41개 사업 중 정량화 가능한 22개 사업(가정부문 6, 농축산부문 2, 상업/공공부문 11, 임업부문 2, 폐기물부문 1)에 대해 감축량 산정
- 사업비 9,576.77억원 투입, 온실가스 619,042.17tCO_{2eq} 감축

(단위 : tCO_{2eq})

구분	가정	농축산	상업/공공	임업	폐기물	계
감축목표량	80,785	246,822	244,558	29,965	8,151	610,281
실제 감축량	83,392.67	72,160	409,823.39	28,916.5	24,749.84	619,042.4
목표량대비 감축량	+2,607.66	-174,662	+165,265.39	-1,048.5	+16,598.85	+8,761.4
목표량대비 달성률%	103.23	29.24	167.58	96.5	303.64	101.44
사업비(억원)	673.82	350.19	7,559.53	993.23	0	9,576.77

2019년도 온실가스 감축계획

- 38개 사업 중 정량화 가능사업 14개(가정부문 3, 농축산부문 3, 상업/공공부문 6, 임업부문 2)
- 사업비 10,426.69억원 배정, 온실가스 811,672.24tCO_{2eq} 감축 예상

(단위 : 만tCO_{2eq})

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
배출전망치			1,704	1,753	1,804	1,861	1,921	1,983	2,048	2,115
목표	연도별	45	54	45	45	54	49	51	61	85
	누적	45	99	144	189	243	292	343	404	489
실적	연도별	45	54	45	52.6	53.3	53.1	58.9	61.9	
	누적	45	99	144	196.6	249.9	303.0	361.9	423.9	
누적감축실적	45	99	144	196.6	249.9	303.0	361.9	423.9		
감축률			8.5%	11.2%	13.9%	16.3%	18.8%	21.3%		30%

본 보고서는 충청남도 실과별 평가 결과와 내용을 포함하고 있어 비공개를 원칙으로 합니다.

보고서 관련 내용에 대한 자세한 사항은 충청남도 기후환경정책과 또는 연구책임자에게 문의하시기 바랍니다.