
2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안

2018. 7



관계부처 합동



목 차

| | |
|------------------------|----|
| I. 수정 개요 | 1 |
| II. 2030년 국가 온실가스 감축목표 | 5 |
| III. 부문별 감축 이행계획 | 9 |
| IV. 잔여량 감축 이행계획 | 26 |
| V. 향후 계획 | 28 |
| 참고. 부문별 관계부처 리스트 | 29 |

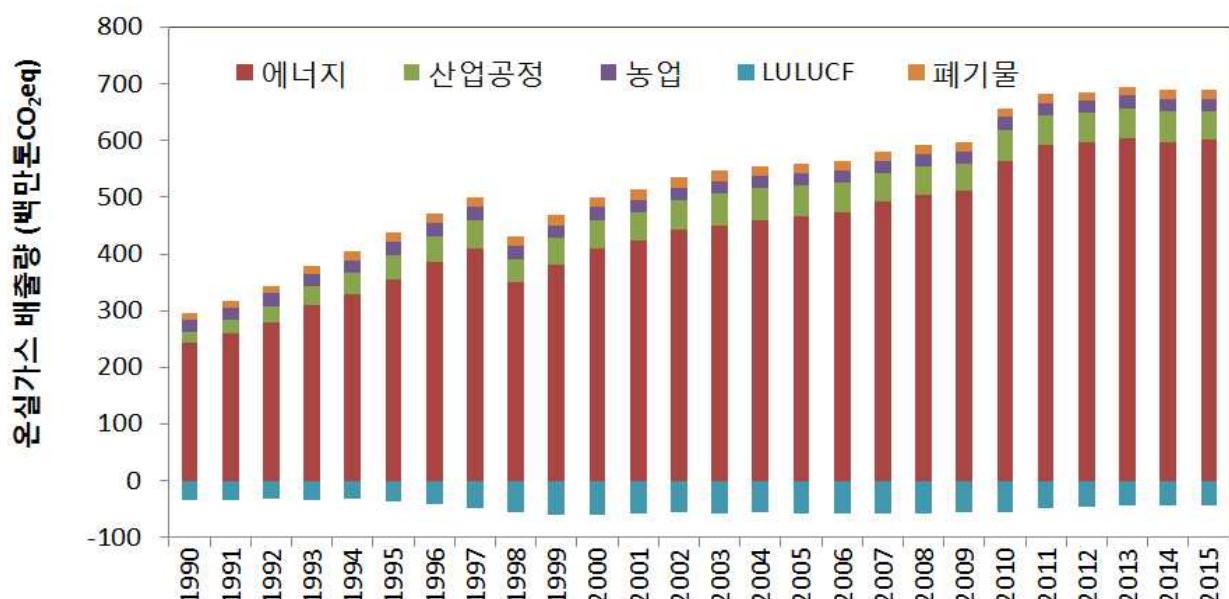
I. 수정 개요

1

수정 배경

- 2030년까지 BAU 대비 37%를 감축하는 국가 온실가스 감축목표 수립('15년)과 감축로드맵 마련('16년)
 - 과도한 국외감축량* 설정과 에너지신산업** 등을 반영하면서 감축 주체, 이행수단, 시기 등이 불명확하다는 국내·외 평가 존재
 - * 전체 감축목표의 3분의 1인 96백만톤을 감축주체와 방식이 불확실한 국외감축으로 할당
 - ** 정부 진흥정책을 통한 '에너지신산업' 육성정책도 감축주체 모호
- 온실가스 감축을 위한 구체적이고 명확한 정책시그널 제공 필요
 - 기존 로드맵은 2030년 감축목표만 제시하여 감축경로 등 구체적인 정책시그널이 불분명해 기업의 장기 투자계획 수립 등에 장애
 - 최종년도 단일목표로는 계속 증가하는 국가 온실가스 배출추세를 전환시킬 만한 유인으로도 부족

< 국가 온실가스 배출량 추이(1990~2015) >



- 기존 로드맵은 BAU 대비 상대적 감축목표에 근거하여 미래전망이 바뀔 때마다 소모적 논란과 비판 초래, 절대량 목표로 전환 필요
- 국정과제인 에너지전환 및 미세먼지 감축대책 등 중요한 정책변화 내용을 반영하여 감축전략 수정 필요
 - 온실가스 감축정책의 실효성 강화를 위해서는 에너지 전환 및 대기 오염 관리대책 등 주요 국정과제간 정합성 유지 중요
 - 특히, 온실가스 감축은 최근 환경현안인 미세먼지 관리정책과도 밀접한 관련*이 있어 공동대응 중요
 - * 온실가스 감축과 미세먼지 저감 대책은 전력생산 과정에서의 에너지 믹스 및 자동차 연료정책, 친환경차 보급 등과 밀접하게 연계되어 있으며, 사회적 비용 또는 편익을 공유
 - 에너지 분야에서는 이미 확정된 재생에너지 3020 이행계획('17.12), 제8차 전력수급기본계획('17.12)을 반영하고, 현재 수립 중인 제3차 에너지기본계획과도 정합성 유지
 - 배출권거래제를 통한 실효성 있는 감축정책 추진을 위해서라도 할당총량 등의 기준이 되는 감축로드맵 수정 필요
 - * 기존 로드맵은 '30년 단일 감축목표만 담고 있어 2차 할당 등에 활용 제약
- 국내·외 지적과 권고에 귀 기울여 정책개선을 통한 신뢰 제고
 - 국제사회와 시민단체 등은 우리나라의 온실가스 감축의지 지적 및 정책 보완 권고
 - * OECD는 온실가스 감축목표 달성을 위한 구체적 수단 마련과 화석연료 중심의 에너지 수급계획 개정 권고(제3차 한국 환경성과평가 보고서, '17.3)
 - * 기후행동추적(CAT)은 한국의 국제 기후변화 대응 수준이 '매우 불충분(Highly Insufficient)'하다고 평가('17.11)
 - 적극적인 기후변화 대응으로 국제사회 신뢰와 리더십 회복 필요

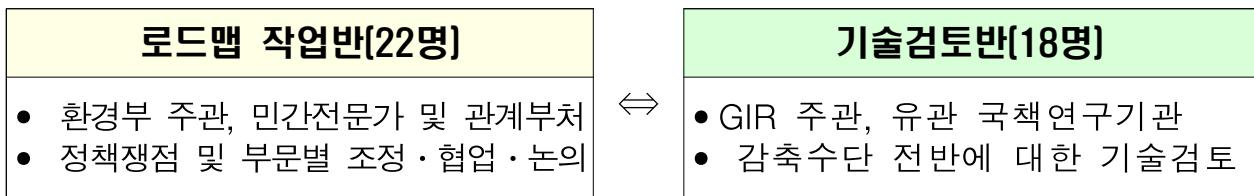
- 2020년 국가 온실가스 감축목표 수립 및 제15차 UN 기후변화협약 당사국총회(COP15)를 통해 국제사회에 약속('09.11)
 - 2020년 BAU*(776백만톤 CO₂-eq) 대비 30%(233백만톤) 감축목표 수립
 - * BAU(Business-As-Usual) 현행 정책 이외에 추가적인 온실가스 감축조치를 취하지 않은 경우를 가정한 미래 배출량 전망치
 - 「2020년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵」 마련('14.1)
- 2015년 배출권거래제 도입 관련, 제1차('15-'17) 할당계획* 수립 및 배출권 할당('14.12)
 - * 국가 온실가스 감축목표 등을 고려하여 계획기간별로 배출권거래제 대상 전체 기업의 온실가스 배출 한도(배출허용총량) 등을 정하는 법정계획
- 파리협정 체결과 2030년 국가 온실가스 감축목표 수립, UN 제출
 - 2030년 BAU(851백만톤) 대비 37%(315백만톤)* 감축목표 수립('15.6)
 - * 국내감축 25.7%, 국외감축 11.3%로 국외감축 목표량 개념 도입
 - 교토의정서 체제를 대체하여 신기후체제의 근간이 되는 국제조약인 파리협정이 21차 기후변화 당사국 총회에서 채택('15.12, 발효 '16.11)
 - * '16.11.3일 우리나라도 국회 파리협정 비준동의안 가결 및 UN에 비준서 기탁(97번째 비준국, '16.12.3일부터 당사국 지위 획득)
 - 「2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵」 마련('16.12)
- 배출권거래제 제2차('18-'20) 할당계획* 수립 및 배출권 할당('17.12)
 - * '17년에는 18년도 배출권만을 우선 할당
- 제2차 계획기간 전체에 대한 배출권 할당은 '18년 로드맵 수정·보완 내용을 반영하여 확정

3

로드맵 수정 경과

□ 온실가스 감축로드맵 수정·보완 民官研 합동작업단 구성·운영(17.9~)

- 관련 국책연구기관 중심의 기술검토반과 관계부처·민간전문가 중심의 로드맵 작업반을 통해 기술적 전망 및 정책 쟁점 등 협의
 - * 기술검토반 22회, 로드맵작업반 9회, 민간·국회포럼 등 7회 등



□ 사전 전문가 의견 수렴 등 추진

- 2030 온실가스 감축로드맵 수정보완 관련 포럼(환경부·KEI, 4.16)
- 감축로드맵 · 제3차 에기본 쟁점과 과제 토론회(시민사회, 5.10)
- 2030 온실가스 감축로드맵 수정 대토론회(국회기후변화포럼, 5.23)
- 전문가 등 의견수렴과 보다 적극적인 정부안 마련을 위해 로드맵 4대 쟁점부문 토론회 개최(6.11~12)

□ 수정안에 대한 대국민 홍보 및 의견수렴 진행

- 온실가스 감축로드맵 수정(안) 토론회(6.28, 7.3, 7.11), 기후변화대응 민관상설협의체(7.9) 등 부문별 전문가 · 이해관계자 의견 수렴
 - * 기업환경정책협의회(7.4), KBCSD 환경정책협의회(7.11) 등 기존 민관협의체, 산업부 주관 업계간담회(7.2) 등을 활용하여 산업부문 감축목표 의견 수렴과 설명 추진
- 전용 홈페이지(2030ghg.or.kr) 및 환경부 SNS 채널을 구축하여 대국민 의견수렴

II. 2030년 국가 온실가스 감축목표

1

국가 온실가스 배출전망

□ 기존 로드맵 배출전망치인 2030년 850.8백만톤 적용

* 다만, 부문별 기준전망 과정에서 과거추세 및 상황 변화로 인한 차이는 고려

- (에너지부문) '30년 739백만톤으로 총 배출의 87%를 차지하고, 전망기간에 연평균 1.32% 증가
- (비에너지부문) '30년 112백만톤으로 총 배출의 13%를 차지하고, 전망기간에 연평균 1.43% 증가

< 온실가스 배출전망 결과 >

| 구분 (단위 : 백만톤) | 2013 | 2020 | 2025 | 2030 | 연평균증가율 (%) | |
|------------------|------|------|------|------|------------|---------|
| | | | | | '13~'20 | '13~'30 |
| 에너지부문 | 592 | 678 | 700 | 739 | 1.94 | 1.32 |
| 비에너지 부문 | 88 | 105 | 109 | 112 | 2.59 | 1.43 |
| 총계 | 680 | 783 | 809 | 851 | 2.03 | 1.33 |

2

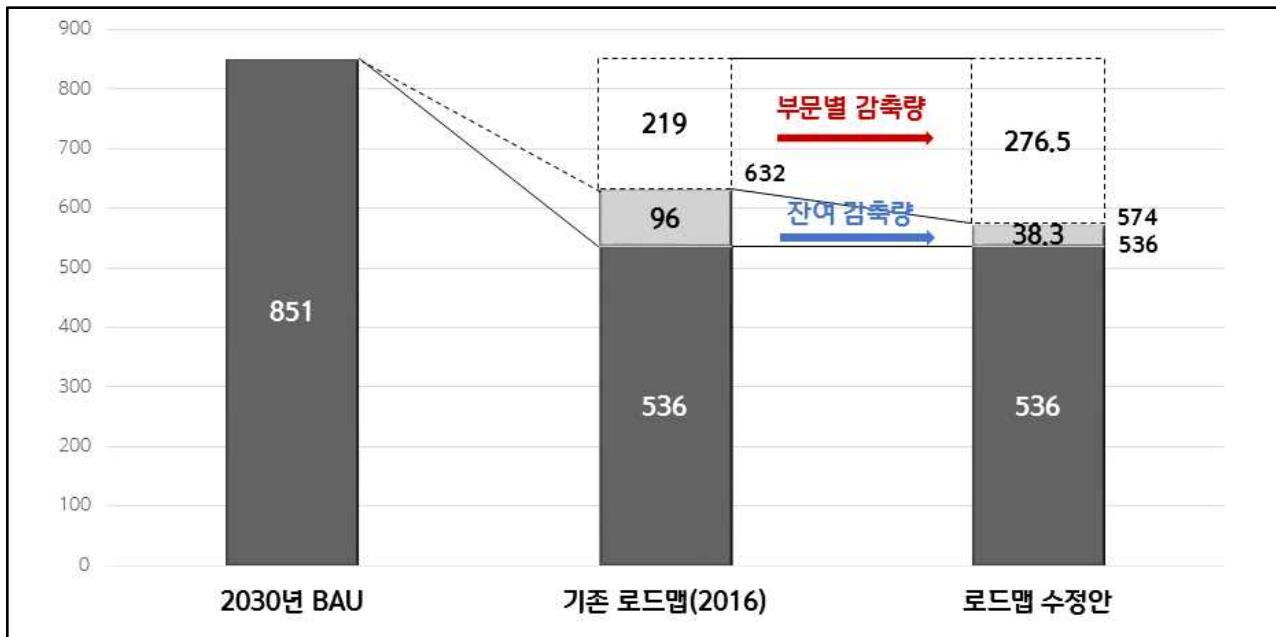
2030년 국가 온실가스 감축목표

□ (감축목표) 감축후 배출량 536.0백만톤

(BAU 대비 37% 감축, '15년 대비 22.3% 감축)

- 국내 부문별 감축후 배출량을 574.3백만톤* 이내로 유지
 - * 전환부문 추가감축잠재량 34.1백만톤을 포함한 양으로, 최종 배출규모는 2020년 UN에 수정된 국가결정기여(NDC) 제출 전까지 확정
- 잔여감축량 38.3백만톤은 산림흡수원 활용과 국외감축 등으로 줄이되, 파리협정 후속조치 동향 등을 고려하며 진행

< 기존 감축로드맵과 수정안의 국가 감축목표 비교 >



□ 부문별 전망치와 감축후 배출량 및 감축량

< 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정안 >

(단위 : 백만톤, %)

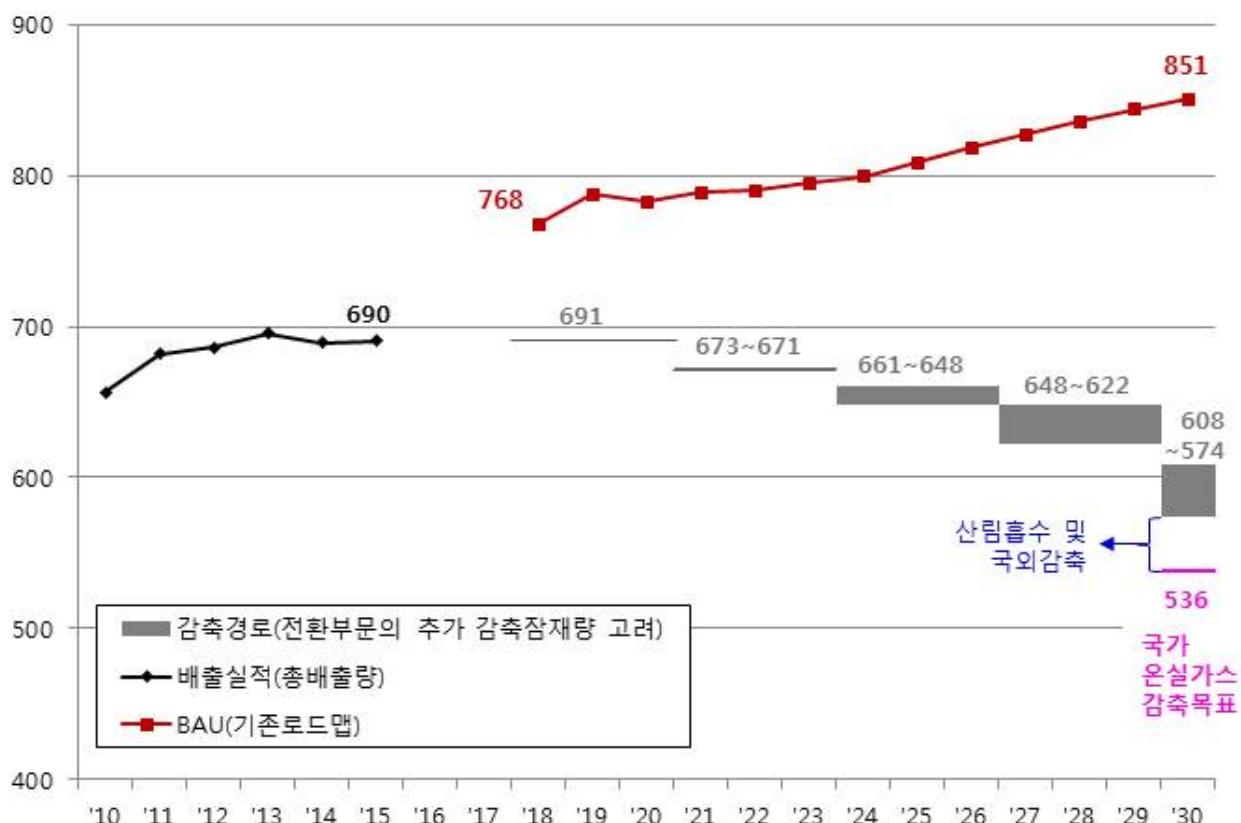
| 부문 | 배출 전망(BAU) | 수정안 | | BAU 대비 감축률 |
|------------|---------------|----------------------|--|------------|
| | | 감축후 배출량(감축량) | BAU 대비 감축률 | |
| 배출원 감축 | 산업 | 481.0 | 382.4 | 20.5% |
| | 건물 | 197.2 | 132.7 | 32.7% |
| | 수송 | 105.2 | 74.4 | 29.3% |
| | 폐기물 | 15.5 | 11.0 | 28.9% |
| | 공공(기타) | 21.0 | 15.7 | 25.3% |
| | 농축산 | 20.7 | 19.0 | 7.9% |
| | 탈루 등 | 10.3 | 7.2 | 30.5% |
| 감축수단 활용 | 전환 | (333.2) ¹ | (확정 감축량) -23.7 (추가감축잠재량) -34.1 ² | - |
| | E신산업/CCUS | - | - 10.3 | - |
| | 산림흡수원 | - | - 38.3 | 4.5% |
| | 국외감축 등 | - | | |
| 기존 국내감축 | | 574.3 | | 32.5% |
| 합계 | | 850.8 | 536.0 | 37.0% |

비고 : 1. 전환부문 배출량(333.2백만톤)은 전기 및 열 사용량에 따라 부문별 배출량에 할당하여 전체 합계에서는 제외함
 2. 전환부문 감축량 23.7백만톤 확정, 추가감축 잠재량은 '20년 NDC 제출전까지 확정

□ 감축 경로

- 향후 감축정책의 예측가능성 제고와 감축목표 이행관리 강화를 위해 3년단위 감축경로(중간목표) 제시
 - * 목표연도인 '30년까지 남은 기간, 배출권거래제 할당기간과의 연계, 경로목표 이행관리 가능성 등에 대한 전문가·시민사회 등의 의견을 모아 3년 단위로 설정
 - * 5년 단위 탄소배출량을 정하는 영국의 탄소예산(Carbon Budget)제도 벤치마킹
- 3년 단위로 감축후 배출량의 평균값을 활용하되, 전환부문은 추가 감축잠재량을 고려하여 범위(range)*로 산정
 - * 2020년까지 추가감축잠재량이 확정되면, 타 부문과 같이 단일 수치값으로 변경

< 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 감축 경로>



3

국가 · 지자체 · 기업 및 국민의 기본적 역할

□ 국가의 역할

- 다양한 감축 수단을 동원한 기후변화 대응 정책 추진
- 에너지 신산업 진흥, 기후기술 개발 지원 등 온실가스 감축 촉진
- 사회 각계각층의 온실가스 감축 활동 활성화
- 기후변화 대응 국제협력 확대 등

□ 지자체의 역할

- 국가 온실가스 감축목표와 연계하여 지역별 특성화 감축정책 추진
- 시민의 일상생활과 밀접한 비산업부문 온실가스 배출 및 감축 관리
- 지역단위 통합적 접근으로 혁신적인 감축 수단 도입, 지자체 특성에 맞는 효과적인 해결책 발굴
- 도시기본계획, 환경보전종합계획 등 장기적 계획과정에서 기후변화 대응 노력 등

□ 기업의 역할

- 저탄소 연료사용과 전환, 산업공정 효율화 등 온실가스 감축 경영 확산으로 배출량 저감에 기여
- 감축 부담을 신기술 개발 및 신시장 창출 기회로 활용하는 주도적 감축 실천 등

□ 국민의 역할

- 기후변화 대응 인식을 토대로 적극적인 저탄소 생활양식으로 전환
 - * 저탄소 생활·소비 참여(그린카드, 탄소포인트제 등), 저탄소 건축 실천, 저공해차량 구입과 에코드라이빙, 자전거·대중교통 이용 등 생활속 온실가스 감축 실천

III. 부문별 감축 이행계획

1

전환 부문

- (배출전망) 2030년 333.2백만톤 배출 전망
- (2030년 감축후 배출량 목표) 192.7백만톤(추가감축잠재량 34.1백만톤 포함)

(단위 : 백만톤CO₂e)

| '30년 배출전망 | 감축후 배출량 | 감축량 (감축률) |
|-----------|---------|---------------|
| 333.2 | 192.7 | 140.5 (42.2%) |

비고 : 1. 감축량에는 배출전망 조정에 따른 감축효과 21.6백만톤과 산업·건물 등 부문별 에너지 수요관리 강화에 따른 감축효과 61.1백만톤 포함
2. 감축후 배출량에는 기존 로드맵 전망시 미반영되었던 IGCC·연료전지 배출량 6.6백만톤 포함

□ 주요 감축수단

- (발전인프라 개선) 노후석탄 10기 조기폐지*(~'22) 및 석탄 6기 LNG 전환**('23~'30), 신규설비는 LNG·양수발전으로 충당, 노후 석탄화력발전소 성능개선(Retrofit) 실시 등

* (조기폐지) 삼천포 1·2기, 호남1·2기, 보령1·2기, 영동2기 (영동1호기 및 서천1·2호기는 '17년 폐지 완료)

** (LNG전환) 당진에코 1·2호기, 태안 1·2호기, 삼천포 3·4호기

- (친환경 발전믹스 강화) 재생에너지 발전량 비중 제고*, 석탄화력 발전소 봄철 셧다운제** 도입, 환경급전*** 도입

* 30년 신재생에너지 발전량 : 기존로드맵 11%에서 20%로 상향

** '30년 이상 석탄발전기에 대해 봄철(3~6월) 가동 중지

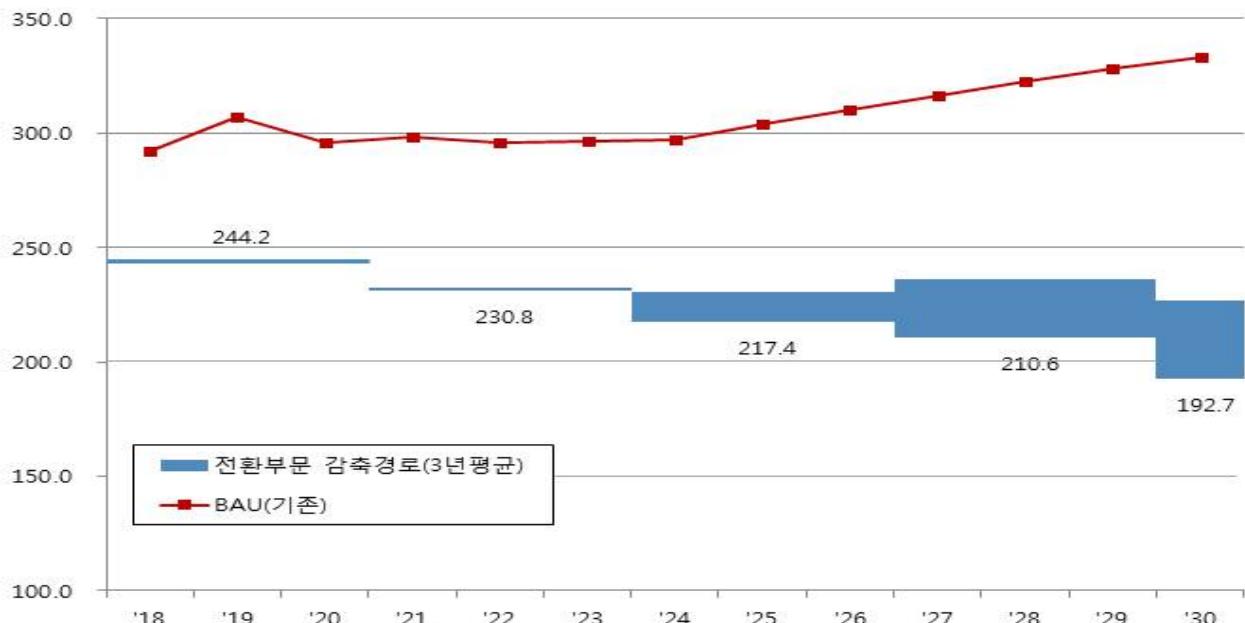
*** 약품비, 폐수처리비 등 환경개선 비용과 온실가스 배출권 거래비용, 미세먼지로 인한 사회적 비용 등을 반영

<'17년 대비 '30년 발전인프라 및 친환경 발전믹스 개선 전망>



- (집단에너지) 미활용에너지 회수 및 사업자간 열연계 활성화 등
 - (잠재 감축분) 친환경 에너지로 전환을 지속적으로 추진하여 온실 가스 추가 감축 (추가감축잠재량 : 34.1백만톤*)
 - 봄철 상한 제약*, 바이오중유 대체, 석탄 고열량탄 사용 등과 발전 연료 세제 개편, 환경비용을 고려한 급전 강화, 미세먼지 저감을 위한 석탄발전량 축소 등
- * 시도지사 미세먼지 경보 발령 시, 석탄발전 출력 제한
- ※ 미세먼지관리 종합대책 보완('18.9), 제3차 에너지기본계획('18.12), 제9차 전력 수급기본계획('19.12) 등을 통해 '20년 NDC 제출전까지 감축목표 및 수단 확정

□ 감축 경로



□ (배출전망) 2030년 481백만톤 배출 전망

□ (2030년 감축후 배출량 목표) 382.4백만톤

(단위 : 백만톤CO₂e)

| '30년 배출전망 | 감축후 배출량 | 감축량 (감축률) |
|-----------|---------|--------------|
| 481 | 382.4 | 98.5 (20.5%) |

비고 : 배출전망 조정에 따른 감축효과 14.3백만톤 포함

□ 주요 감축수단

- 공통기기 효율개선 및 공장에너지관리시스템(FEMS) 보급, 공정 설비 효율화 등 에너지 이용효율 제고를 통해 37.8백만톤 감축
 - (공통기기 : 전동기, 보일러, 펌프, 변압기 등) 「고효율 에너지 기자재 인증」 제도와 프리미엄 전동기(IE3) 생산 및 판매 의무화 시행(2015년) 등을 통해 고효율기기 보급 확대
 - (FEMS^{*}) 일정규모 이상 공장 설치 의무화, EMS 설치시 진단의무 면제 등을 통해 보급 확대

* FEMS(Factory Energy Management System) : 공장의 생산설비 및 비생산설비의 통합관리를 통해 생산성과 에너지 효율을 극대화하는 시스템

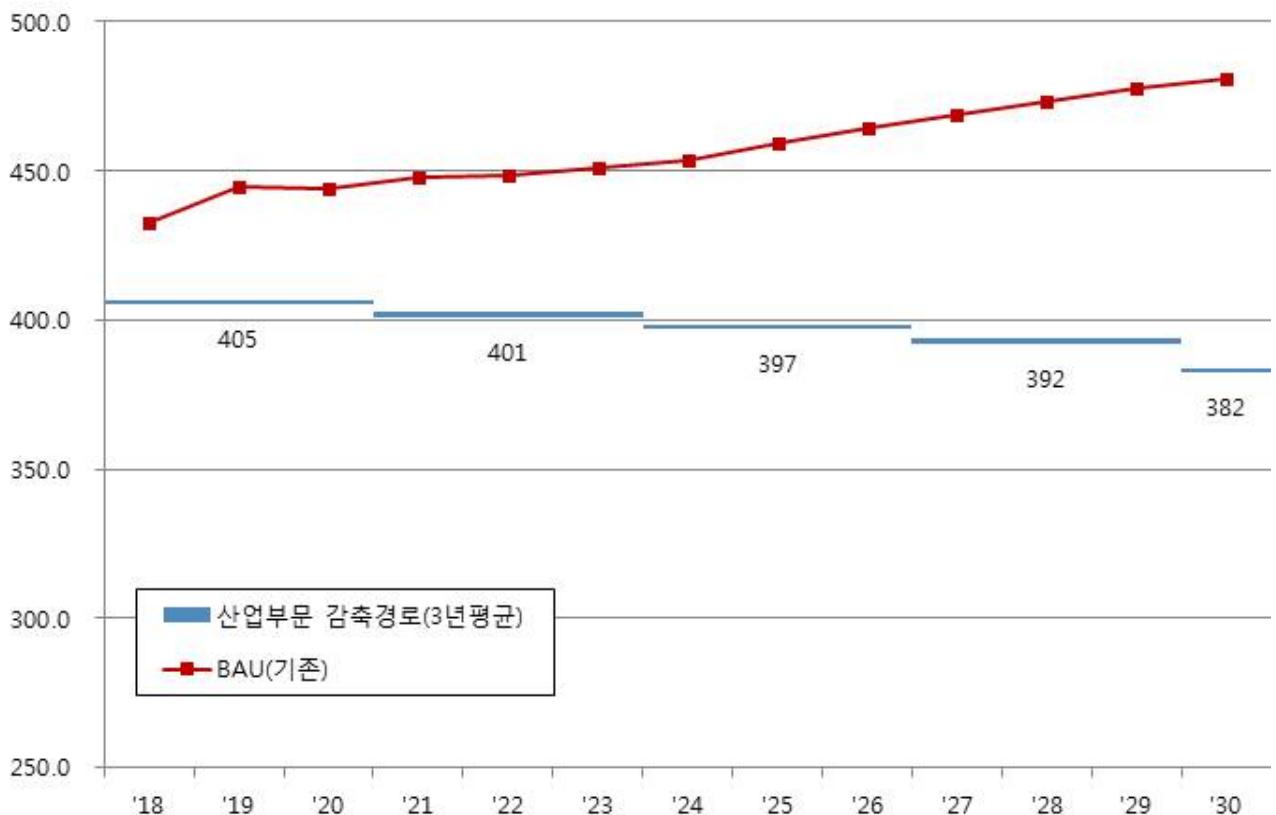
- 신기술·혁신기술 개발·보급 고부가제품 전환 등으로 21.9백만톤 감축
 - (철강) 고반응성 코크스·소결광 개발·적용, 수소환원제철 기술^{*} 도입
 - * 철강 제조 과정에 환원제로서 석탄 대신 수소(H₂) 활용. 단, 기술개발의 불확실성, 상용화 여부 등을 감안하여 추가 검토 필요
 - (기계) 산소농도 제어, 산소연소 등 연소효율 개선이 가능한 신기술 개발 및 보급 등

- (유리·요업) 용해로, 소성로 등에서 내구연한에 도달한 설비는 최고 수준의 기술설비로 대체 추진
- (석화·철강) 효율이 낮은 노후설비 가동을 조정하고, '20년 이후 고부가 제품으로의 전환 및 생산량 조정 추진
- 친환경 공정가스 개발 및 냉매 대체 등으로 17.0백만톤 감축
 - 자동차 친환경 냉매 전환, 냉장고·에어컨의 친환경 냉매 기술개발 지원 및 대체 냉매 사용 촉진
 - * 자동차, 전기전자 업종에서 사용되는 지구온난화 지수가 높은 냉매(HFC)를 지구 온난화 지수가 낮은 냉매(R600a, HFO-1234yf)로 대체를 유도하고, 동시에 친환경 냉매 개발을 추진
 - * 몬트리올의정서 키갈리개정서에 HFCs 생산 및 소비 규제 추가('16.10), EU('17년), 미국('26년)에서 차량용 에어컨에 기존 HFC-134a 냉매 주입 불가
 - 반도체·디스플레이에 사용되는 공정가스를 지구온난화 지수가 낮은 NF₃ 또는 비온실가스로 대체, 공정에서 사용되는 온실가스 분해용 스크러버* 등 감축설비 설치
 - * 스크러버(scrubber) : 액체를 이용해 공기 속에 부유하는 액체입자, 대기오염물질, 온실가스 등을 포집하는 장치

⇒ 현 수준의 Best Practice 기술을 2030년까지 업종 전체로 확대
- 온실가스 저배출 연료 및 원료 대체를 확대하여 4.4백만톤 감축
 - 제조공정 및 자가발전에 사용되는 연료를 유연탄 또는 B-C유에서 LNG 및 바이오매스 연료로 대체
 - * 중유→LNG(철강, 정유, 섬유, 유리, 석유화학 등), 유연탄→폐합성수지(시멘트)
 - 산업단지의 주연료인 석탄을 대체, 청정에너지원 소비 확대

- 폐열과 폐기물 등 폐자원 활용으로 3.1백만톤 감축
 - (공통) 폐열발전 설비 도입 확대, 설비에서 발생하는 고온을 회수하여 스팀생산에 활용함으로서 에너지 사용량 절감
 - (석유화학) 혼기성소화조 설치로 바이오가스 활용
 - (철강) 선별 및 안정적인 공급 인프라 구축을 통한 폐플라스틱 사용 확대
 - (요업) 화력발전소에서 발생하는 폐기물(fly ash)^{*}을 재활용
- * 폐기물(fly ash) : 석탄을 미분말 형태의 연료로 사용하는 화력발전소에서 이를 연소할 때, 굴뚝을 통해 대기중으로 날아가는 재(ash)를 집진장치로 포집한 것

□ 감축 경로



3

건물(가정·상업) 부문

□ (배출전망) 2030년 197.2백만톤 배출 전망

□ (2030년 감축후 배출량 목표) 132.7백만톤

(단위 : 백만톤CO₂e)

| '30년 배출전망 | 감축후 배출량 | 감축량 (감축률) |
|-----------|---------|--------------|
| 197.2 | 132.7 | 64.5 (32.7%) |

비고 : 배출전망 조정에 따른 감축효과 28.5백만톤 포함

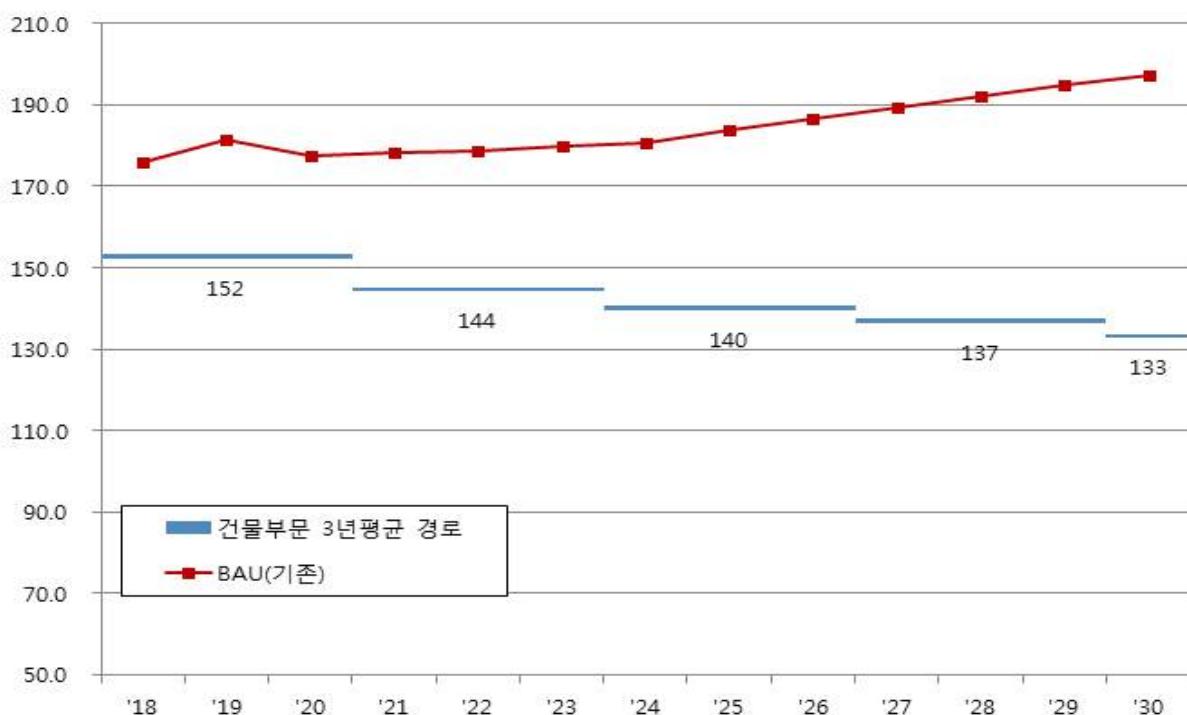
□ 주요 감축수단

- 신축 건축물 허가기준 등 정책 강화를 통해 5.5백만톤 감축
 - 패시브 건축물 수준의 단열기준 등 건축물 에너지기준 강화 시행
 - * 단열 등 에너지 절감 기술 관련 건축물의 에너지절약 설계기준 개정 시행
 - 제로에너지건축물* 단계적 의무화 시행
 - * 제로에너지건축물 : 건축물에 필요한 에너지 부하를 최소화하고 신에너지 및 재생에너지를 활용하여 소요량을 최소화하는 녹색건축물
 - 제로에너지건축 인증 의무화 관련 「녹색건축물 조성 지원법」 개정(~'19) 및 제로에너지건축 의무화 대상 등 세부기준 수립 관련 시행령 개정 추진
 - 제로에너지건축의 신재생에너지 생산량 인정 범위를 해당 대지外 (off-site)로 확대 시행
 - * 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증 기준 개정
 - '에너지절약형 친환경주택의 건설기준' 성능 수준 향상
 - * 소형주택(전용면적 60m² 이하)의 패시브 하우스 수준 의무화 → 신재생 에너지 확대 → 제로에너지주택 확대('25~)

- 기존 건축물 에너지 성능향상을 통해 9.6백만톤 감축
 - 에너지 다소비 공공 건축물의 녹색건축물 전환 의무화 추진
 - * 에너지소비량 공개·보고 대상 공공건축물 중 에너지효율이 낮은 건축물의 성능개선을 권고에서 의무화할 수 있도록 「녹색건축물 조성 지원법」 개정
 - 도시재생 연계사업 모델 발굴 등 지역단위 사업으로 확대 추진
 - * 녹색건축 특화형 도시재생 사업모델 발굴 및 제시
 - 그린리모델링 활성화를 위한 중장기 방안 수립 및 시행
 - * 민간이자 지원사업 개선, 사업방식 다각화 등 그린리모델링 활성화를 위한 세부추진 계획 수립
 - 민간 노후 건축물 에너지 성능개선 사업기획 지원 및 재정 지원 확대
 - 건축물 에너지성능 개선에 따른 외부감축사업(상쇄) 추진
 - * 극소규모형 등 건물부문 외부사업 모델 및 이행 기반 구축 추진
- 설비효율개선 및 신재생에너지 보급확대를 통해 15.2백만톤 감축
 - 가전 · 사무기기 및 설비와 관련된 에너지 소비효율 등급과 고효율 에너지기자재 인증제도의 품목을 확대하고 효율기준을 단계적 강화
 - * 에너지기기효율개선 → 정책 연계 보급 확산 강화
 - * 에너지 기자재의 최저 에너지성능 기준(MEPS)을 단계적·지속적 강화
 - 고효율 조명기기(LED 조명) 및 고효율 설비 지원사업 등 보급 추진
 - * 백열등, 할로겐램프, 형광등, HID 등을 LED 조명으로 대체
 - 재생에너지 지원사업을 통한 주택·건물 재생에너지 보급 확대
 - * 2020 재생에너지 이행 계획과 연계한 신재생에너지 건축물 보급 확대

- 건물에너지 정보인프라 구축 및 소비개선 유도를 통해 5.8백만톤 감축
 - 저에너지 건축물 보급·확산을 위한 건축물 에너지데이터 기반 통합지원시스템 개발 및 대국민 서비스 실시
 - * 건물에너지통합관리시스템 운영 서비스 강화 → 제4차 산업혁명 기반 데이터 통합관리 및 에너지 케어 서비스 인프라 개발·고도화
 - IoT, 빅데이터 분석을 통한 건물의 기본 에너지 진단 및 에너지 효율 개선 방안 등 에너지절약을 위한 맞춤형 서비스 개발·제공
 - 운영관리·행태 개선을 유도할 수 있는 건물에너지 성능관리 가이드 온라인 서비스 및 용도별 에너지절약 매뉴얼 개발
 - 건물에너지관리시스템(BEMS) 기술 개발, 공간별·용도별 에너지 사용량 분리 계량 및 모니터링 확산

□ 감축 경로



4

수송 부문

□ (배출전망) 2030년 105.2백만톤 배출 전망

□ (2030년 감축후 배출량 목표) 74.4백만톤

(단위 : 백만톤CO₂e)

| '30년 배출전망 | 감축후 배출량 | 감축량 (감축률) |
|-----------|---------|--------------|
| 105.2 | 74.4 | 30.8 (29.3%) |

비고 : 배출전망 조정에 따른 감축효과 1.0백만톤 포함

□ 주요 감축수단

- 전기자동차 확대 보급(100만대→ 300만대), 승용차와 소형승합·화물차 평균연비기준 강화, 중·대형차 평균연비제도 도입, 유무선 충전 전기버스 상용화 등을 통해 23.1백만톤 감축
 - 친환경차(하이브리드·전기차·수소연료전지차) 보급은 기반 마련 및 기술 개발, 보조금 지원 등을 통해 점진적으로 확대

< '30년까지 친환경차 보급 계획 >

| 구분 | 전기자동차 (EV) | 수소연료전지차 (FCEV) | 하이브리드 자동차 (HYB) |
|------|---------------|-------------------|--------------------|
| (만)대 | 300 | 64 | 400 |

- 승용차 평균연비 제도는 '20년까지 24.3km/L, 이후 '21~'30년은 국제 규제동향 등을 감안하여 점진적 강화* 추진

* '21 ~ '25년 기준 설정 용역 진행 중('18.5 ~ '12)

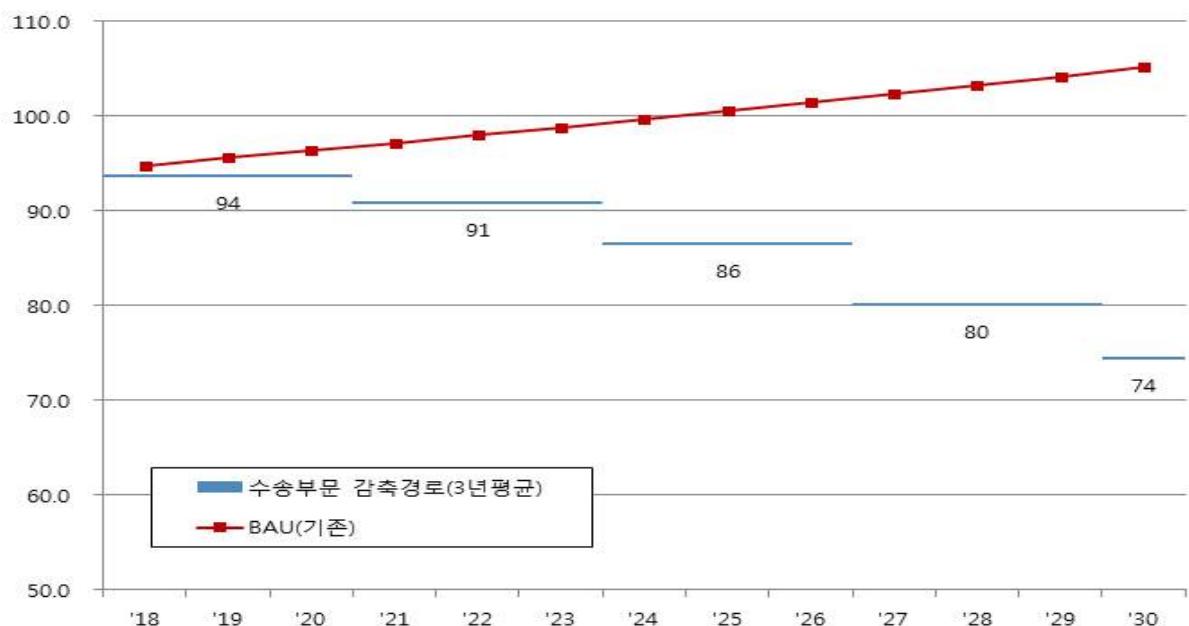
- 중·대형차 평균연비(온실가스) 제도 도입을 위한 연비등급 표시 및 평균연비 기준 제도 도입 추진
- 경유와 CNG 시내버스를 대체하는 유무선 충전 전기버스 상용화

* 배터리 교환형 전기버스 시스템 표준시방 및 비상충전시스템 상용화·안전 인증체계 구축, 사업화 추진(~'30년)

- 친환경선박 보급 등 해운부문 에너지 효율개선으로 0.2백만톤 감축
 - (신규 선박) LNG/LPG연료 추진선박 도입, 선형 최적화 및 육상 전원공급장치(AMP)^{*} 사용 확대
 - * 인천항 영흥화력 석탄부두 구축 완료('18년) 및 인천 신국제여객터미널('19년 예정), 부산항, 여수광양항 등 주요 항만에 순차적 구축 예정
 - (기존 선박) 선수부 최적화 설계·개조, 고효율 프로펠러 설치, 저 마찰 선체도료 사용 및 노후선 폐선 유도 등
- 도시 · 광역철도 및 전국 고속철도 확대, BRT 운행 및 환승시설 확대 등을 통한 대중교통 운영 확대로 1.8백만톤 감축
 - '광역 BRT 연장 확충' 및 '환승센터·대중교통 전용지구 운영'을 통한 대중교통 수송분담률 제고
 - '도시·광역철도망 확충' 및 '전국 고속화 철도 운영 확대'를 통해 철도 수송분담률 제고
- 원격근무 시행 및 경제운전 실천률 제고, 승용차 운행억제 등을 통해 1.6백만톤 감축
 - 비동력 · 무탄소 교통수단 활성화 추진
 - 재택근무 및 스마트워크센터 근무 등 원격근무 활성화
 - EMS 시스템 보급 및 에코드라이브 교육프로그램 운영 등 대국민 홍보 강화
- 3자 물류 활성화 및 화물 Modal Shift(도로→철도·해운) 촉진 등 녹색물류 효율화를 통해 1.8백만톤 감축
 - 3자 물류 서비스 수준 제고, 물류시장 규모 확대 등을 위한 물류 공동화 지원사업 수립 및 시행
 - * 영업용 수송실적 제고, 종합물류기업 인증업체 중 3자물류 활용비율, 녹색 물류기업 인증 제도 시행

- 도로화물의 철도 Modal Shift 촉진을 위한 보조금 지원과 Door-to-Door 서비스를 위한 복합일관수송체계 강화
 - * 도로에서 철도로 운송수단 전환시 전환교통 보조금 지급
 - * 위험물 · 대형중량화물 등 철도운송 적합화물에 대한 지원방안 마련 및 복합일관수송체계 강화
- 자동차용 경유에 '20년까지 바이오디젤(BD) 3.0기준^{*} 달성(자동차용 경유에 바이오디젤 3% 혼합)으로 1.2백만톤 감축
 - * 신재생에너지 연료 혼합의무화 제도 : ('15-'17년) 2.5% → ('18-'20년) 3%
- 항공운송 배출권거래제 및 항공기 효율개선 등으로 0.2백만톤 감축
 - 매년 배출권 거래제를 통하여 항공부문 온실가스 감축을 달성 추진
 - 항공기 운영효율 개선 기반 조성 * 항공기 연료효율 연 1.0% 향상
 - 항공관제와 공항운영 개선을 통한 효율 향상
 - * 온실가스 감축목표 달성 인센티브 제공, AC-GPS(지상전원 공급장치) 등 항공관제와 공항운영 개선

□ 감축 경로



□ (배출전망) 2030년 15.5백만톤 배출 전망

□ (2030년 감축후 배출량 목표) 11.0백만톤

(단위 : 백만톤CO₂e)

| '30년 배출전망 | 감축후 배출량 | 감축량 (감축률) |
|-----------|---------|-------------|
| 15.5 | 11.0 | 4.5 (28.9%) |

비고 : 메탄가스 배출량 산정방식이 변경되어 전망치가 0.2백만톤 증가, '30년 배출전망 대비 감축량도 실제 감축량에 비해 축소 표기(△0.2백만톤)

* 기존 로드맵 : IPCC 1996 G/L → 이번 수정안 : IPCC 2006 G/L

- 메탄가스 산정방식 변경에 따른 배출전망 증가에도 불구하고, 재활용 대책 강화를 통해 감축후 배출량기준 감축 목표 강화

□ 주요 감축수단

- 폐기물 감량화 및 재활용 확대를 통해 4.2백만톤 감축

- 폐기물 종류별 감량 및 재활용을 촉진하기 위해 제품 생산부터 재활용까지 각 단계별 종합적인 개선대책 추진

* 관계부처 합동 '재활용 폐기물 관리 종합대책' 발표('18.5.10), 국가의 중장기 정책방향을 제시하는 자원순환기본계획('18~'27) 수립 예정('18. 하)

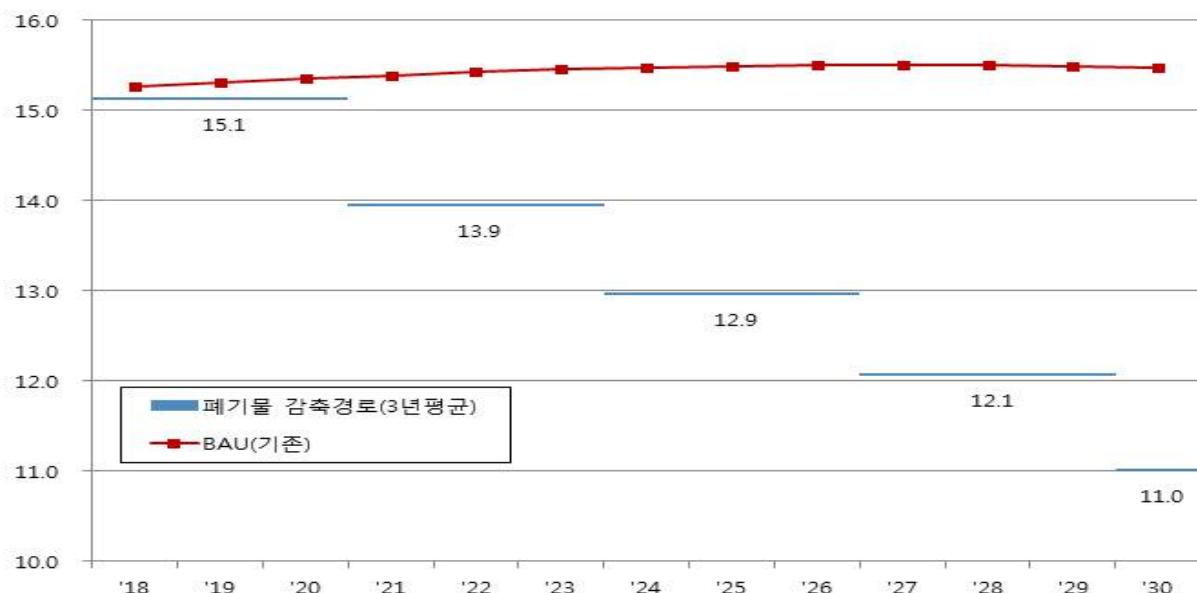
< 폐기물 종류별 감량, 재활용률 추진목표 >

| 연도 | 감량률 | 재활용률 |
|--------|------------------------------------|--------------------------------------|
| 생활폐기물 | ('20) 4.6 → ('25) 8.4 → ('30) 10.0 | ('20) 68.7 → ('25) 77 → ('30) 81 |
| 사업장폐기물 | ('20) 5.2 → ('25) 9.3 → ('30) 11.0 | ('20) 87 → ('25) 90 → ('30) 92 |
| 지정폐기물 | ('20) 5.0 → ('25) 8.0 → ('30) 10.0 | ('20) 63 → ('25) 64 → ('30) 66 |
| 건설폐기물 | ('28) 9.6 → ('29) 9.8 → ('30) 10.0 | ('28) 99.0 → ('29) 99.0 → ('30) 99.0 |

* 기존 로드맵은 생활 및 사업장폐기물에 대해서만 감량목표를 수립했으나, 이번 수정안은 지정 및 건설 폐기물까지 확대하고 재활용률도 강화(생활 67→81%, 사업장 88→92%)

- (생산 단계) 폐기물 다량배출 사업장에 대해 폐기물 감량 및 순환 이용 목표를 설정·관리하는 자원순환 성과관리 제도 등 도입('18~)
- (소비 단계) 1회용품 사용저감 대책 추진('18~), 택배 과대포장 관리 방안 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 이용목표율 상향, 재활용 제품 공공구매 활성화('18~)
 - (매립지 메탄가스 회수) 수도권매립지 등 관리형 매립지에서 발생하는 메탄가스를 회수·에너지화 시설 · 운영('18.1~)으로 0.5백만톤 감축

□ 감축경로



□ (배출전망) 2030년 21.0백만톤 배출 전망

□ (2030년 감축후 배출량 목표) 15.7백만톤

(단위 : 백만톤CO₂e)

| '30년 배출전망 | 감축후 배출량 | 감축량 (감축률) |
|-----------|---------|-------------|
| 21.0 | 15.7 | 5.3 (25.3%) |

비고 : 배출전망 조정에 따른 감축효과 0.8백만톤 포함

□ 주요 감축수단

○ LED 조명과 가로등 보급 등을 통해 2.35백만톤 감축

- (조명) 2030년 LED 조명 보급률을 기존 90%에서 100%로 확대하여 1.62백만톤 감축

* LED 2060조명계획, 제4차·제5차 에너지 이용합리화 기본계획(백열전구 퇴출)에 따라 공공기관 대상 증가(관공서, 공공사무소, **초중고, 대학**)로 LED 조명보급 확대

- (가로등) 2030년까지 LED 및 재생에너지 가로등으로 100% 교체하여 0.73백만톤 감축*

* 가로등 전기 사용량의 70%를 LED 가로등으로 교체, 나머지 가로등 전력사용량의 30%를 재생에너지 가로등으로 교체(30년까지 LED 및 재생에너지 가로등 100% 보급)

○ 재생에너지 설비 보급*을 통해 1.2백만톤* 감축

* '30년까지 태양열 23.5KTOE, 지열 278.6KTOE 보급 계획 (설치의무화 및 지역지원 보급 계획, 한국에너지공단) 적용

※ 다만, 2020 재생에너지 이행계획(17,12)에 의해 태양광은 발전부문 실적으로 중복집계 되므로 제외

- 건축물 단열 강화 등을 통해 0.3백만톤 감축

- 신축되는 건물은 2020년 패시브 기술^{*}과 2027년 제로에너지 기술^{**} 단계적 도입

* 채광, 환기, 단열 등 단열성능을 강화하여 냉·난방에너지 부하 저감 기술

** 단열성능 극대화하여 건축물 에너지 부하 최소화하고(Passive) 태양광 등 재생에너지를 활용(Active)하여 건물 에너지 소요량을 최소화

- 초·중·고, 대학 등을 포함한 공공시설 면적 중, 15년 이상 노후건물 리모델링^{*} 추진

* 관련근거 : 제1차 녹색건축물 기본계획('14년 국토부)에 따라 추진 (녹색건축물 개발 및 보급을 통한 건물부문의 에너지 수요 저감 계획)

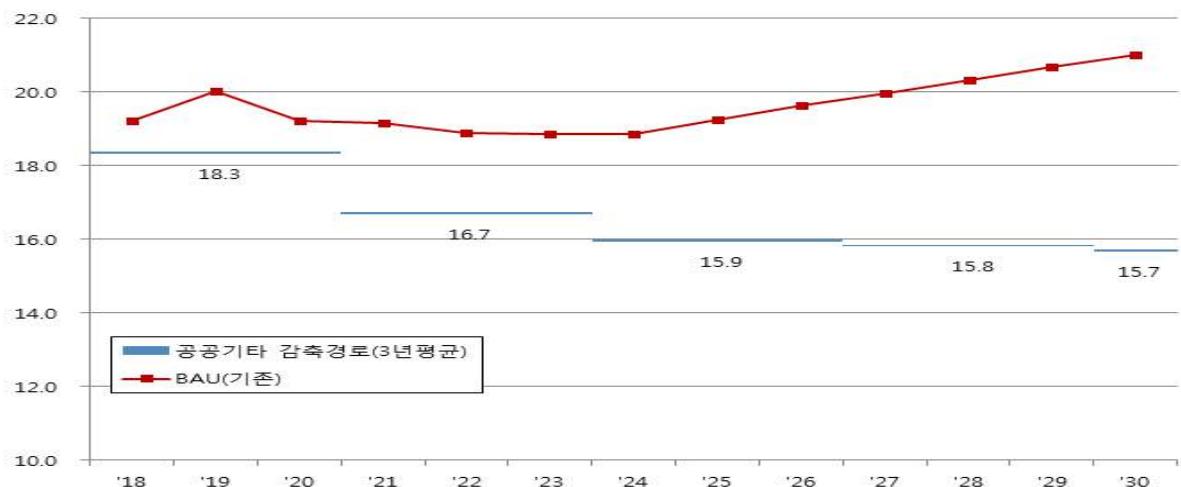
- 신·증축 건축물에너지관리시스템(BEMS) 도입으로 0.6백만톤^{*} 감축

- 공공기관(관공서, 대학, 공공사무소, 초중고)에 연 3% 보급('30년 37% 보급) 및 에너지 절감효과 평균 10% 적용

<공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정(산업부)>

○ 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정에 따라 건축물 연면적 10,000m² 이상의 건축물을 신축하거나 별동으로 증축하는 경우 BEMS 구축 필수

□ 감축경로



7

농축산 부문(비에너지)

□ (배출 전망) 2030년 20.7백만톤* 배출 전망

* 경종 및 축산 과정에서 배출되는 온실가스(메탄 및 아산화질소)

□ (2030년 감축후 배출량 목표) 19.0백만톤

(단위 : 백만톤CO₂e)

| '30년 배출전망 | 감축후 배출량 | 감축량 (감축률) |
|-----------|---------|------------|
| 20.7 | 19.0 | 1.6 (7.9%) |

비고 : 배출전망 조정에 따른 감축효과 0.8백만톤 포함

□ 주요 감축수단

농업부문은 불특정 다수의 소규모 농가가 배출원인 농업 특성상 정책사업을 통한 감축이 대부분

○ 논물관리 감축기술 개발·보급으로 0.3백만톤 감축

- 농업기술센터 교육 등을 통해 농업인이 간단관개를 실천하도록 유도, 수로 등 수리시설 개선('17: 누계 8.9천km → '30: 12.7)을 통해 여건 조성

* 논 간단관개 면적 비율 : ('17) 87.3% → ('30) 97

* 논물 얇게대기 면적 비율 : ('25) 5.0% → ('30) 10.0

○ 가축분뇨 에너지화 및 자원화 시설 확충으로 0.4백만톤 감축

- 정화시스템, 전처리 절차 개선, 소화조 운영기술 개발 등을 통해 가축분뇨 처리효율 및 바이오가스 생산효율 향상

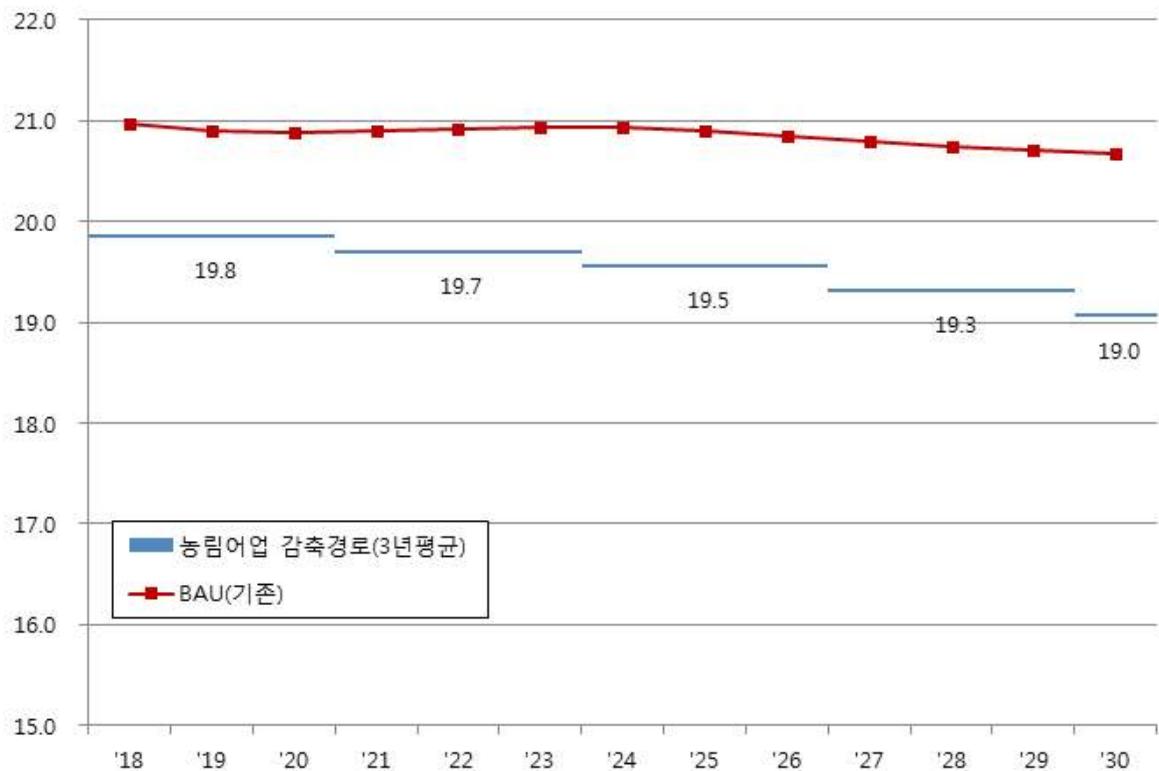
* 지방비 부담 완화 등 지원조건을 단계적으로 개선하여 설치 확대

* 가축분뇨 에너지화 시설 : ('17) 13개소 → ('30) 32

* 가축분뇨 자원화 시설 : ('17) 137개소 → ('30) 242

- 양질조사료(청보리, 이탈리안 라이그라스 등) 가축급여 확대 및 저메탄 사료 공급 확대 0.2백만톤 감축
 - 바이오테크놀로지를 활용하여 가축 장내발효 메탄발생 저감기술 개발 및 저메탄사료 공급
 - 소의 반추위 내의 다양한 미생물 중 메탄생성균을 분리·배양하는 기술 확립 및 메탄발생 억제기술 개발로 연계·발전
 - * 양질조사료 공급 확대 : ('17) 2,484천톤 → ('30) 4,085
 - * 저메탄사료 공급 확대 : ('25) 0.5% → ('30) 1.0

□ 감축경로



□ 온실가스 감축수단으로서 CCUS*

- * 탄소포집·저장·활용기술(Carbon Capture, Utilization and Storage) : 이산화탄소를 포집한 후 유용한 물질로 전환하거나 안전하게 육상 또는 해양지중에 저장하는 기술
- 저탄소 재생에너지로의 완전한 전환에는 상당수준의 시간과 재원이 소요되는 만큼 온실가스 감축 가교기술(Bridge Technology) 필요
- EU 및 일부 국가들은 NDC 내 CCS 기술을 감축수단으로 직접 언급하고 있고, 그 외 국가들에서도 대부분 관련 R&D 추진 중

* 우리나라도 10대 기후기술 중 하나로 R&D 추진 중(기후변화대응 기술확보 로드맵, '17)

□ 주요 추진계획 및 감축 전망

- CO₂를 포집하여 자원으로 활용하거나 저장하는 탄소 포집 · 활용 · 저장(CCUS) 기술 개발 및 상용화를 통해 10.3백만톤 감축
- * 관계부처 합동으로 추진 중인 정책연구용역 결과를 반영한 '국가 CCUS 종합추진 계획' 구체화 예정('19)

IV. 잔여량 감축 이행계획

- (개요) 수정·보완(안) 검토결과에 따라 2030년까지 감축목표 37% 중 기존 국내감축 수단으로 해소하기 어려운 38.3백만톤은 산림흡수원 활용 및 국외감축 등을 통해 해소 추진
- 산림흡수원 활용

기존 로드맵은 '참고 1. 산림부문 로드맵(안)'을 포함시켜 산림부문 감축(흡수) 목표 및 주요 감축(흡수) 계획 등 반영 의지 표현

※ 국내 산림 감축분이 반영될 경우 국외감축분(11.3%) 변동 가능

- 산림정책 강화를 통해 2030년 기준 22.1백만톤의 흡수량 확보

- * 다만, 감축량 인정방식 등은 파리협정 후속협상 등을 반영하여 구체화

- 경제림단지 조성, 탄소흡수량을 고려한 산림경영계획 수립과 임도망 구축, 조림수종의 탄소흡수력 증진, 다층흔효림 조성 및 기능별 숲 가꾸기 등을 통한 탄소 선순환 산림경영 (21.17백만톤)
 - 생활권 도시숲 확대, 유휴토지(한계농지)의 산림전환, 해안 숲벨트 구축 등을 통한 신규 탄소흡수원 확대 (0.06백만톤)
 - 국산목재 이력관리 및 제재목 생산 확대, 탄소저장기간이 긴 제재목 가공기술 개발 등을 통한 탄소저장 효과 증진 (0.9백만톤)

□ 국외 감축 등

- (감축 주체 및 방법) 파리협정에 따른 국제탄소시장메커니즘 논의가 구체화되는 시점에 국제적으로 통용되는 감축 주체와 방법 결정

- * 통상 국제탄소시장메커니즘(International Market Mechanism)이라 부르는 파리협정 제6조의 공식명칭은 "자발적 협력"으로 양·다자간 거래방식(국제탄소시장)은 당사국간 감축실적 이전을 위해 논의되고 있는 방안 중 하나임

- 범부처 합동 TF중심으로 관련 협상 및 후속조치 대응

- * 총괄·제도(국조실), 협상(외교부), 협력(산업부·환경부 등), 시장(환경부) 등

- (주요 감축수단) 기후변화 양자협력, 파리협정 6.4조 메커니즘(SDM*) 등

- * Sustainable Development Mechanism(지속가능개발 메커니즘)

- 중앙·지방정부 등 공공부문 중심으로 사업 발굴과 재원 확보* 등 추진

- * 소요재원과 재원조달방법 등은 연구용역을 통해 검토(부처공동)

- 파리협정에 따른 국제탄소시장 활용 이외에도, 남북협력 및 수소 경제 인프라 구축 등 다양한 감축방안 검토 병행

V. 향후 계획

◇ 2020년 이후 신기후체제에서 실행될 수 있도록 NDC(국가감축기여, '20년까지 제출 예정) 제출 전까지 지속적으로 보완·수정

□ 기후변화대응 기본계획 수정(~'18.12)

○ 부문별 감축목표 이행확보 방안과 이행평가 계획 연계

- 감축수단, 정책 등 세부전략별 이행점검(부처단위 이행평가)과 국가 감축목표에 대한 종합 이행점검평가(국가 인벤토리 평가) 등 평가체계 구축
- 부문별 세부전략의 이행에 따른 실제 감축효과 평가를 위한 지표 개발

○ 국내 감축목표 강화에 따른 산업계 등 지원방안 포함

- 중장기 재원확보 방안 등 수립 추진

□ 국가 감축목표 설정방식 변경을 위한 「저탄소 녹색성장기본법 시행령(제25조)」 개정 추진('19.12)

○ (현행) BAU 대비 37% 저감 → (개정) 절대량 방식

□ 2050 저탄소발전 전략 수립 및 NDC 수정·제출('20)

* NDC 제출 전까지 전환부문에 할당된 추가감축 잠재량 확정

참고**부문별 관계부처 리스트**

| 부분 및 업종 | 관계 부처 |
|--------------|---|
| 실무 총괄 | 환경부 |
| 전환부문 | 산업부 |
| 산업부문 | 산업부 주관 * 농식품부(농림어업, 음식료품, 목재업) 해수부(농림어업) 산림청(농림어업, 목재업) 국토부(건설업) |
| 건물(가정·상업) 부문 | 국토부, 산업부 |
| 수송 부문 | 국토부, 해수부, 환경부, 산업부 |
| 폐기물 부문 | 환경부 |
| 공공·기타 부문 | 국토부, 산업부, 환경부 |
| 농축산(비에너지) 부문 | 농식품부, 산림청 |
| CCUS | 국조실, 과기부, 산업부, 해수부, 환경부 |
| 산림 흡수원 | 산림청 |
| 국외감축 등 | 국조실, 환경부, 기재부, 외교부, 산업부 등 |