

유엔기후변화협약 (UNFCCC)에 따른

제 4 차 대한민국 격년갱신보고서



목차

유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른 제4차 대한민국 격년갱신보고서

핵심요약문

06

제1장 국가 현황

08

1. 지리	10
2. 기후	11
3. 인구	13
4. 경제	14
5. 제도 및 법률	15

제2장 국가 온실가스 인벤토리

18

1. 국가 온실가스 인벤토리 체계	20
2. 산정 대상 및 산정 방법	22
3. 온실가스 배출량 및 추이	23
4. 국가 온실가스 통계 산정 방법 및 체계 개선	28

제3장 감축 정책 및 조치

30

1. 감축목표	32
2. 온실가스 감축 이행점검 · 평가	33
3. 부문별 감축 이행	34

제4장 국제협력 및 기후변화 인식 제고

68

1. 재정지원	70
2. 기술 개발 및 이전	74
3. 역량 배양	76
4. 공공인식 제고 및 민관협력	78

부록

80

1. 온실가스 인벤토리 세부 정보	82
2. 기후 관련 재정지원 세부 기여현황	109
3. 역량배양 지원내역	124
4. 약어표	129
5. 발간정보	132





표 목차

〈표 1-1〉	우리나라 월별 평균기온 및 강수량(1991~2018년 평균)	11
〈표 1-2〉	태풍 발생 현황(2016~2018년)	11
〈표 1-3〉	신재생에너지의 잠재량 연산량	12
〈표 1-4〉	국내총생산(GDP) 및 경제성장률	14
〈표 1-5〉	수출의존도 및 제조업 비중	14
〈표 1-6〉	수출입액 및 국민총소득(GNI) 대비 수출입비율	15
〈표 1-7〉	기후변화 관련 우리나라 주요 계획	15
〈표 1-8〉	「장기저탄소발전전략」(2020.12) 탄소중립 5대 기본방향	16
〈표 2-1〉	분야별 온실가스 배출량 및 증감률	24
〈표 2-2〉	온실가스별 배출량 및 증감률	26
〈표 2-3〉	국가 온실가스 통계 총괄관리계획(1차·2차) 비교	28
〈표 3-1〉	2030 감축목표 갱신 경과	32
〈표 3-2〉	「제2차 기본계획」(2017.01) 운영의 기본 방향	35
〈표 3-3〉	제3차 계획기간(2021~2025년) 주요 운영 방향	36
〈표 3-4〉	온실가스·에너지 목표관리제의 관리업체 지정 기준	38
〈표 3-5〉	전환 부문 주요 감축 정책 방향	39
〈표 3-6〉	RPS 공급의무비율 및 재생에너지 보급 달성도 평가	39
〈표 3-7〉	연도별 신재생에너지 발전량 및 누적 발전 설비 총 보급용량 현황	40
〈표 3-8〉	산업 부문 주요 감축 정책 방향	40
〈표 3-9〉	건물 부문 주요 감축 정책 방향	42
〈표 3-10〉	제로에너지건축물 인증 기준 세부 사항	43
〈표 3-11〉	그린리모델링 이자 지원 사업 추진 실적	44
〈표 3-12〉	탄소포인트제 참여대상 및 인센티브 지급 기준	44
〈표 3-13〉	수송 부문 주요 감축 정책 방향	45
〈표 3-14〉	2018년 자동차 평균 연비 개선 실적	46
〈표 3-15〉	친환경 관공선 대체 건조 목표	47
〈표 3-16〉	AMP 설치 확대 목표	48
〈표 3-17〉	2018년 대중교통망 구축 등 실적	48
〈표 3-18〉	폐기물 부문 주요 감축 정책 방향	49
〈표 3-19〉	재활용의무이행 실적	50
〈표 3-20〉	공공·기타 부문 주요 감축 정책 방향	51
〈표 3-21〉	농축산 및 어업 부문 주요 감축 정책 방향	51
〈표 3-22〉	농축산 부문 자발적 온실가스감축사업 추진실적	52
〈표 3-23〉	연도별 온실가스 감축사업 추진실적(감축량)	53
〈표 3-24〉	산림 흡수원 부문 주요 감축 정책 방향	54
〈표 3-25〉	국내 산림탄소흡수량 산정	54

〈표 3-26〉	감축행동 및 성과지표 현황	56
〈표 4-1〉	우리나라 ODA 재정지원현황(2010~2020년)	72
〈표 4-2〉	기후 관련 ODA 재정지원현황	73
〈표 4-3〉	EDCF 그린 Index 구성요소	73
〈표 4-4〉	2019년도 기후기술 및 국가 R&D 투자 규모	74
〈표 4-5〉	UNITAR 제주 국제연수센터-녹색기술센터 협력 기후기술협력 프로그램 운영실적	77
〈표 4-6〉	개발도상국 기후변화대응 사업개발 지원사업 중 국제기구 승인 프로젝트	78
〈표 4-7〉	환경교육종합계획 영역 및 추진과제	78

부록 표 목차

〈표 1-1〉	온실가스별 배출량 추이	82
〈표 1-2〉	2018년 분야별 온실가스 배출량	92
〈표 1-3〉	국가 온실가스 인벤토리 적용 분야별 국가고유 배출 · 흡수계수(1990-2018)	97
〈표 1-4〉	산정지침 및 배출계수	100
〈표 1-5〉	활동자료 목록	104
〈표 1-6〉	IPCC GPG LULUCF 부속서 3A.2	105
〈표 1-7〉	기준 접근법(RA)과 부문별 접근법(SA) 비교	105
〈표 1-8〉	국가 온실가스 인벤토리(1990-2018) 미산정 배출원(NE)	106
〈표 1-9〉	주요배출원 분석 결과	107
〈표 2-1〉	다자기관을 통한 재정지원 기여	109
〈표 2-2〉	양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여	115
〈표 3-1〉	역량배양 지원내역	124

그림 목차

[그림 1-1]	우리나라 지리적 위치	10
[그림 1-2]	연도별 폭염 발생 빈도와 강도	12
[그림 1-3]	우리나라의 총인구와 인구성장률	13
[그림 1-4]	2050 탄소중립위원회 조직도	17
[그림 2-1]	국가 온실가스 인벤토리 작성 조직도	21
[그림 2-2]	국가 온실가스 배출량 및 흡수량 추이(1990~2018년)	23
[그림 2-3]	1인당 온실가스 배출량 및 추계인구(1990~2018년)	27
[그림 2-4]	실질 국내총생산(GDP) 당 온실가스 총배출량(1990~2018년)	27
[그림 3-1]	2030 국가 온실가스 목표	33
[그림 3-2]	이행점검 · 평가 체계	34
[그림 3-3]	전체 배출권 총 거래 규모 및 가격 추이	37
[그림 4-1]	한국 ODA 추진 체계	71
[그림 4-2]	2018~2019년 기후기술 R&D 중분류별 투자 규모	75

발간사



우리나라의 기후위기 대응 노력과 목표를 담은 ‘제4차 대한민국 격년갱신보고서(Fourth Biennial Update Report of the Republic of Korea)’를 제출하게 되어 매우 기쁘게 생각합니다.

유엔기후변화협약에 따라 모든 당사국은 온실가스 감축 노력을 객관적으로 평가받고, 온실가스 저감 정책의 현황과 향후 계획을 국제사회에 제출해야 할 의무를 지니고 있습니다. 이에 당사국은 격년 주기로 각국의 경험과 성과를 점검·공유함으로써 기후위기 문제를 함께 해결하기 위해 노력하고 있습니다. 우리나라는 유엔기후변화협약 하 비부속서 I 국가로서 지금까지 세 차례 격년갱신보고서를 작성하여 국제사회에 제출해왔습니다. 이번에 발간하는 ‘제4차 대한민국 격년갱신보고서’는 우리나라의 국가 현황, 국가 온실가스 인벤토리, 부문별 온실가스 감축정책, 그리고 개발도상국을 대상으로 한 재정·기술·역량강화 지원 등 기후위기 대응을 위한 대한민국의 노력과 성과를 담고 있습니다.

우리나라는 2020년 10월, 2050 탄소중립을 선언하고 그해 12월 이를 구체화하기 위한 ‘2050 탄소중립 추진전략’을 마련하였으며, 2021년 5월에는 탄소중립 사회로의 전환을 목표로 하는 대통령 직속의 ‘탄소중립위원회’를 출범시켰습니다. 올해 8월에는 「탄소중립기본법」 제정을 통해 전 세계 14번째로 탄소중립 비전과 이행체계를 법제화하였습니다. 그리고 지난 10월, 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회에서 기존 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 상향하여 2030년까지 2018년 배출량 대비 온실가스를 40% 감축하겠다고 공표하였습니다. 이는 이전 NDC보다 14%p를 상향한 과감한 목표이며, 짧은 기간 내 가파르게 온실가스를 감축해야 하는 도전적인 과제라고 할 수 있습니다.

앞으로도 우리나라는 기후위기에 대응하기 위해 부문별로 적극적인 노력을 해나갈 것입니다. 특히 온실가스 배출의 주요 원인인 석탄발전 비중을 축소하는 한편, 재생에너지 비중은 대폭 확대하는 등 각 부문에서 온실가스를 감축하는 방안을 모든 국민과 함께 고민하여 구체적인 방법을 제시할 계획입니다. 더불어 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26)에서 밝힌 것처럼 ‘글로벌 메탄 서약(Global Methane Pledge)’ 가입을 통해 국제사회와 함께 메탄 저감을 위한 협력방안을 모색하고, 개발도상국들의 저탄소 경제 전환에 적극적으로 협조하기 위한 재정·기술적 지원과 협력도 지속적으로 강화해 나가겠습니다. 이 외에도 산림 관리를 통해 온실가스 흡수원을 확충하고, 탄소포집·이용·저장기술(CCUS) 도입, 국외 감축사업 등을 통해 온실가스 감축 목표를 차질 없이 달성해 나갈 것입니다.

지구 평균기온 1.5℃ 상승 억제 목표와 2050년 탄소중립 달성은 국제적 약속이자 시대적 소명이며, 이를 위한 전 지구적 연대와 실천은 앞으로 더욱 강화될 것입니다. 대한민국은 이번 제4차 격년갱신보고서 제출을 계기로 국제사회와 함께 기후위기에 대응하고 협력을 더욱 강화해 나갈 것임을 약속드립니다.

감사합니다.

2021년 12월
환경부 장관 **한 정 애**



핵심 요약문

1. 국가 현황

우리나라는 국토 대부분이 산지이며, 사계절이 뚜렷하게 나타나는 특징을 지닌다. 인구는 약 5,200만 명(2018년 기준)이며, 수출의존도는 35.6%(2018년 기준), 명목 국내총생산 중 제조업의 비중은 29%(2018년 기준)에 이른다.

높은 제조업 및 수출 비중 등의 사회경제 구조 하에서도, 우리나라는 국제사회의 기후변화 대응 노력에 동참하기 위해 2016년 11월 파리협정을 비준하고, 기후위기 대응 및 탄소 중립이라는 대전환 시대에 능동적으로 대응하기 위해 노력을 기울이고 있다.

2. 국가 온실가스 인벤토리

우리나라는 IPCC 지침에 따라 에너지, 산업공정, 농업, LULUCF, 폐기물 분야에 대해 1990년부터 2018년까지의 국가 온실가스 인벤토리를 산정했다. 교토의정서에서 정의한 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF_6)을 포함하며, IPCC 제2차 평가보고서의 지구온난화지수를 사용해 CO_2 환산량($\text{CO}_2\text{eq.}$)으로 산정하였다.

2018년에 국가 온실가스 총배출량은 727.6백만 $\text{tCO}_2\text{eq.}$ 이며, 흡수원을 포함한 순배출량은 686.3백만 $\text{tCO}_2\text{eq.}$ 이다. 2018년의 총 배출량은 2017년보다 2.5% 증가하였는데, 이는 공공 전기·열 생산, 화학업종에서 배출량이 증가하였기 때문이다. 화학업종의 배출량 증가는 기초유분 생산량이 증가한 영향으로 분석되었다. 다만, 최근 환경부 추계 잠정치에 따르면, 2019~2020년의 경우 온실가스 배출량 감소가 예상된다.



3. 감축 정책 및 조치

우리나라는 지난 2018년 7월, 국가 온실가스 감축목표 이행력을 높이기 위한 「2030 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안」(2018.07)을 발표하였다. 그리고 2020년 12월, NDC 갱신을 통해 2030년 BAU하의 배출 전망 대비 37% 감축에서 2017년 대비 24.4% 감축하는 절대량 감축목표로 전환하였다. 아울러 2021년 8월에는 2018년 대비 최소 35% 이상 온실가스를 줄이는 등의 내용을 담은 「탄소중립기본법」이 제정되었으며, 이에 따라 2021년 10월에 2018년 배출량(727.6MtCO₂eq.) 대비 40% 감축목표 내용을 담은 NDC 상향안을 마련하였다.

부문별로는 별도의 기본계획을 수립해 중장기 목표와 방향을 설정하고 또 세부적인 제도와 조치를 활용하여 온실가스 감축을 위해 노력하고 있다. 이와 함께 전환 부문은 신재생에너지 공급의무화제도를 통한 신재생에너지 비중 확대, 산업 및 건물 부문은 에너지효율향상의무화제도 및 제로에너지건축물 인증, 수송 부문은 친환경차 보급 확대 및 교통물류 체계 개선 등의 정책을 추진하고 있다.

4. 국제협력 및 기후변화 인식 제고

우리나라는 국제사회의 책임있는 일원으로서 지속가능발전목표(SDGs) 달성을 위해 노력하며, 국제기준 및 우리 여건을 고려하여 ODA 규모를 지속적으로 확대할 것을 목표로 하고 있다. 신기후체제 동참과 함께 기후변화 대응을 위한 국제논의를 주도하고, 기후·환경 분야 ODA의 양적 확대 및 질적 개선을 추진할 예정이다. 또한 2021년 우리나라에서 개최된 ‘2021 P4G 서울 정상회의’에서는 탄소 중립 비전 실현에 국제사회가 적극적으로 대응하자는 내용이 담긴 ‘서울선언문’을 채택하였다.

한편 온실가스종합정보센터, 환경부 등 정부기관별로 역량 배양 프로그램을 자체적으로 운영하여 온실가스 인벤토리, 개발도상국 산림 전용 및 산림 황폐화로 인한 배출 감축 활동, 적응 분야의 개발도상국 전문가를 배출하기 위해 지원하고 있다. 또한, 다양한 이해관계자들 역시 기후변화 인식 증진과 신기후체제 목표 달성을 위해 적극적인 활동을 진행하고 있다.



CHAPTER 1

국가 현황





1. 지리

우리나라는 아시아 대륙 동북단에 위치한 반도 국가이다. 우리나라의 위치를 경위도로 표현하면 북위 33~43도, 동경 124~132도에 있다. 한반도의 총면적은 222,000km²이고, 남북의 길이가 950km, 동서는 540km이다. 한반도는 군사분계선을 경계로 남북으로 나뉘어져 있는데, 우리나라는 총면적의 45%인 100,364km²를 차지하고 있다.¹

[그림 1-1] 우리나라 지리적 위치



우리나라는 전체 면적의 63.2%²가 산림지인데, 높은 산들은 동쪽과 북쪽에 치우쳐 있어 비대칭적으로 분포한다. 국토 동쪽의 산맥을 중심으로 서해 사면은 경사가 완만하고 동해 사면은 급경사를 이루는 경동성(경동지괴) 지형이 나타나므로, 산지 및 평야 지형의 발달과 분포, 그리고 하천 흐름의 양상이 뚜렷하다.³

우리나라의 평균 고도는 약 448m 정도로 일본, 중국, 베트남, 미얀마의 일부 지역 등이 포함된 동아시아 전체 평균(910m)에 비하면 평균 고도가 현저히 낮다. 반면 평균 경사도는 동아시아 전체 평균(3.9°)과 비교하여 약 2° 정도 더 급한 5.7°를 보인다.⁴ 따라서 동아시아 전체 평균치와 비교할 때 한반도의 고도는 높지 않으나 경사가 급한 산림지가 많이 있다고 볼 수 있다.⁵

¹ 출처 : 국토통계 (국토연구원, 2021년)

² 출처 : 2015 산림기본통계(산림청, 2016년)

³ 출처 : 국토통계 (국토연구원, 2021년)

⁴ 출처 : 국가지도집 (국토지리정보원, 2020년)

⁵ 출처 : 국가지도집 (국토지리정보원, 2020년)

2. 기후

우리나라는 지리적으로 중위도 온대성 기후대에 위치하므로 봄, 여름, 가을, 겨울의 사계절이 뚜렷하게 나타난다. 겨울에는 한랭 건조한 대륙성 고기압의 영향으로 춥고 건조하며, 여름에는 고온 다습한 북태평양 고기압의 영향으로 무더운 날씨를 보이고, 봄과 가을에는 이동성 고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많다. 우리나라의 28년간(1991~2018년) 연평균⁶ 기온은 12.5℃이며 가장 무더운 달인 8월에는 25.1℃, 가장 추운 달인 1월에는 -1.1℃로 나타난다.

〈표 1-1〉 우리나라 월별 평균기온 및 강수량(1991~2018년 평균)

요소	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평균기온(℃)	-1.1	1.1	6.0	12.1	17.3	21.4	24.7	25.1	20.5	14.2	7.5	1.1
최고기온(℃)	4.2	6.9	12.1	18.6	23.5	26.7	29.0	29.7	25.9	20.7	13.5	6.5
최저기온(℃)	-5.8	-4.0	0.5	6.0	11.6	16.8	21.3	21.5	16.1	8.9	2.5	-3.6
강수량(mm)	24.9	35.1	58.1	91.8	103.7	146.9	294.2	282.9	150.3	61.5	48.0	28.8

※ 출처 : 기상청 국가기후데이터센터

또한 계절에 따른 풍계가 뚜렷하여 겨울에는 북서풍, 여름에는 남서풍이 강하며, 해안지방에는 해륙풍의 영향이 크게 나타난다. 습도는 전국적으로 연중 60~75%로 유지되는데, 7월과 8월에는 70~85%로 습하고, 3월과 4월에는 50~70%로 건조한 편이다. 태풍은 북서태평양에서 연중 26개 정도가 발생하며, 5~10월 사이에 북상하여 우리나라에 영향을 줄 수 있는데, 이 중 90%가 7~9월에 집중되어 있다.⁷

2016~2018년까지 북서태평양에는 총 82개의 태풍이 발생하였고, 이 중 10개의 태풍이 우리나라에 직·간접적인 영향을 주었다.⁸ 2016년에는 제18호 태풍 차바로 인해 3,500여 동의 주택이 침수되는 등의 피해가 발생하였고, 2017년에는 제5호 태풍 노루의 영향으로 급격한 수온 변화가 나타나 어업 피해가 발생하였다. 2018년에는 제25호 태풍 콩레이로 인한 경상도 동해안 일대 침수로 2명의 인명피해와 549억 원의 재산피해가 발생하였다.

〈표 1-2〉 태풍 발생 현황(2016~2018년)

구 분	2016년	2017년	2018년	합 계
총 발생한 태풍	26개	27개	29개	82개
우리나라 영향 태풍	2개	3개	5개	10개

※ 출처 : 이상기후보고서 (관계부처 합동, 2016~2018년)

⁶ 도서 지역을 제외한 육지의 대표적인 62개 지점 기준이다.

⁷ 출처 : 한국 기후특성 (기상청 날씨누리, 2021년)

⁸ 출처 : 이상기후보고서 (관계부처 합동, 2016~2018년)



우리나라 기후 특성상 재생에너지 중 태양광의 잠재량이 가장 높다. 태양에너지 효율은 이론적으로 봄철과 여름철에 높고, 가을철과 겨울철은 비교적 효율이 낮은 편이다.⁹ 우리나라에서 수평면 전일사량¹⁰을 계절별로 분석하면 봄철과 여름철의 일사량이 연간 평균보다 각각 20%, 25% 높게 나오는 반면 가을철과 겨울철에는 각각 12%, 33% 낮게 나온다.

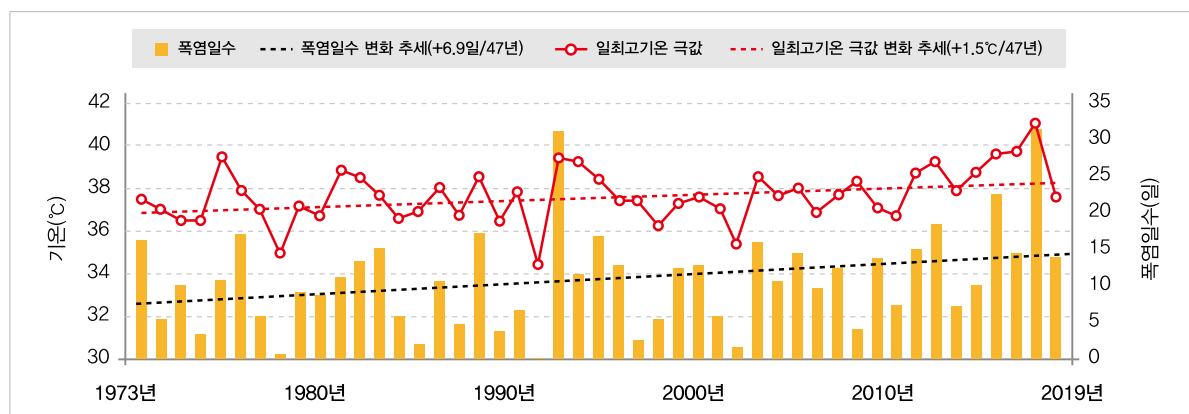
〈표 1-3〉 신재생에너지의 잠재량 연산량

신재생에너지	이론적 잠재량(GW)	기술적 잠재량(GW)
태양광	106,831	1,807
태양열	106,831	4,778
풍력(육상)	499	352
풍력(해상)	462	387
수력	28	12
지열(천부)	22,236	1,256
지열(심부)	350	3
해양에너지	651	147

※ 출처 : 신·재생에너지백서 (한국에너지공단, 2018년)

한편 우리나라는, 지난 10년간 지구온난화와 기후변동성의 증가로 인해 과거에 경험하지 못한 이상기후 현상이 발생하였다. 매년 폭염이 발생하는데 점차 그 강도가 강화되고 빈도 역시 증가하는 경향을 보이고 있다. 이로 인해 하계 최대전력수요는 2016년에 85,183MW를 경신한 이후 2년 만인 2018년에 92,478MW를 기록하며 또다시 역대 최대치를 경신하였다. 또한, 단기간 지역적으로 내리는 집중호우가 빈번해지는 반면, 가뭄 역시 2015~2017년까지 장기적으로 발생하였다.¹¹

[그림 1-2] 연도별 폭염 발생 빈도와 강도



※ 출처 : 폭염영향보고서 (한국환경연구원, 2020년)

9 출처 : 신·재생에너지 백서 (한국에너지공단, 2018년)

10 수평면 전일사량 : 수평면 직달일사량에 수평면 산란일사량을 더한 값을 의미한다.(직달일사량 : 대기 중의 수증기나 작은 먼지에 흡수 산란되지 않고, 태양으로부터 직접 수평면에 도달하는 일사량, 산란일사량 : 태양 면에서 직접 입사되는 일사량을 제외한 모든 방향으로부터 도달되는 일사량)

11 출처 : 이상기후보고서 (관계부처 합동, 2018년)

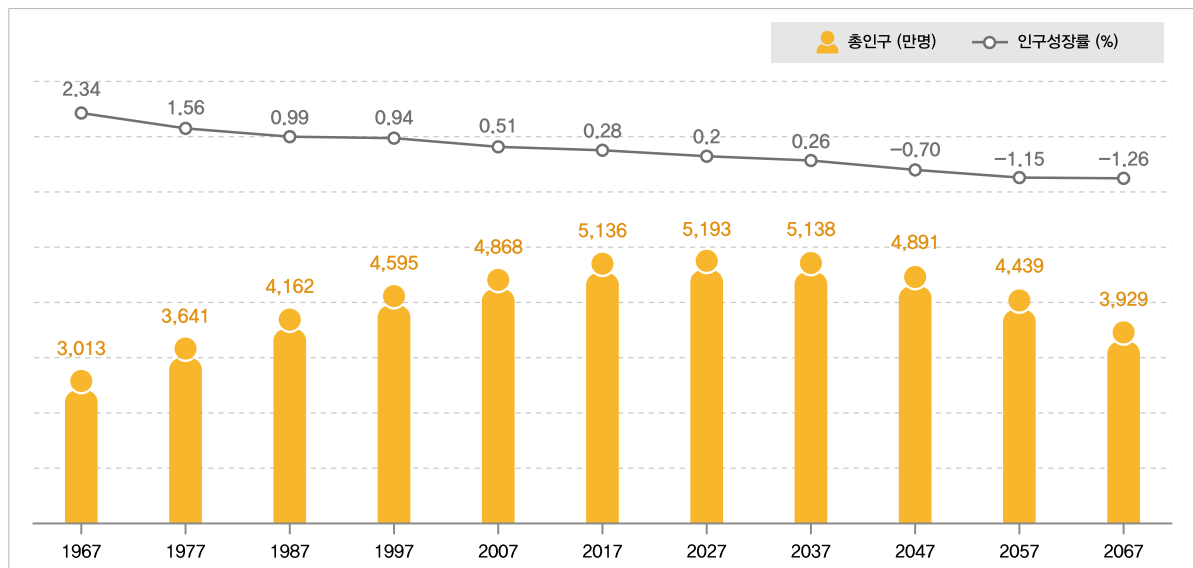
3. 인구

2018년 기준으로, 우리나라의 총인구는 52,000천 명에 이른다. 이는 전 세계 인구의 약 0.7% 수준이며, 인구 규모로 볼 때 세계 28위에 해당한다. 우리나라의 인구밀도는 약 515명/km²로 도시국가와 소규모 국가를 제외하면 방글라데시와 대만에 이어 세계 3위에 이르는 인구과밀 국가이다.¹²

우리나라의 인구증가율은 1960년대에 연평균 3% 수준이었으나, 인구증가 억제정책이 시행되면서 점차 낮아졌으며, 2005년에는 0.5% 이하로 급격히 감소하기에 이르렀다. 이러한 추세로 우리나라 인구는 2020년에 51,781천 명이며, 2030년에는 51,927천 명을 기록할 것으로 전망된다.¹³

연령별 특성을 살펴보면 중위연령은 2000년 31.8세에서 2018년 42.6세로 증가하였고, 기대수명은 1999년에 75.6세(남자 71.7세, 여자 79.2세)에서 2018년에는 82.7세(남자 79.7세, 여자 85.7세)로 증가하였다. 또한 전체 인구 가운데 65세 이상이 차지하는 인구 비율도 2000년에 7.2%에서 2018년에는 14.3%로 증가하였다. 이처럼 우리나라의 인구 고령화는 매우 빠른 속도로 진행되고 있다. 우리나라는 기후변화로 인해 이상기후 현상 발생 가능성이 커지고 있으며, 인구 고령화, 1인 가구 증가, 소득 양극화 등 사회경제 구조 변화가 예측된다. 이에 따라, 고령층, 1인 가구 등 이상기후에 대한 적응 능력이 낮은 인구집단을 중심으로 건강 피해 증가 등의 우려가 대두되고 있다.¹⁴

[그림 1-3] 우리나라의 총인구와 인구성장률



※ 출처 : 인구조 보는 대한민국 (통계청)

12 출처 : World Population Prospects 2018 Revision (UN, 2018년), p.46

13 출처 : e-나라지표 (총인구, 인구성장률) (www.index.go.kr)

14 출처 : 한국 기후변화 평가보고서 (환경부, 2020년)



4. 경제

우리나라 경제는 1차 산업 중심에서 2·3차 산업 중심의 산업 구조로 빠르게 전환하면서 1970년대 이후 지속적인 고도성장을 이루어 왔다. 실질 GDP는 1980년대에는 연평균 8% 이상, 1998년 외환위기 이전까지는 7% 이상의 높은 수준을 유지하였으나 2000년대 이후에는 약 4%로 감소하였다. 2008년 이후에는 글로벌 금융위기와 유럽 재정위기의 여파로 세계경기가 침체됨에 따라 우리나라의 성장률도 3% 내외로 하락하였다. 2018년, 실질 GDP는 소비 및 수출 확대로 증가하였으나 투자가 조정을 받으면서 2017년(3.2%)보다 다소 낮은 2.9%의 성장률을 기록하였다. 제조업은 자동차 등의 운송장비를 중심으로 전기 대비 0.9% 성장하였으며, 건설업은 비주거용 건물 건설과 토목건설을 중심으로 1.0% 성장하였다. 서비스업은 보건 및 사회복지서비스업 등이 증가하면서 0.6% 성장하였다.¹⁵ 한편, 2018년 우리나라의 명목 GDP는 약 1,898조 원으로 전 세계 205개국 중 12위를 기록했다.¹⁶

〈표 1-4〉 국내총생산(GDP) 및 경제성장률

구분	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
국내총생산(조 원) (명목GDP)	1,562.9	1,658.0	1,740.8	1,835.7	1,898.2
경제성장률(%) (실질GDP성장률)	3.2	2.8	2.9	3.2	2.9

※ 출처 : 국민소득 (한국은행)

우리 경제의 제조업 및 수출의존도 비중은 1990~2011년 사이에 꾸준히 증가하다가 최근 감소하는 추세이나, 여전히 제조업·수출이 국가 경제에 많은 역할을 담당하고 있다. 명목 GDP 중 제조업 비중은 2018년 기준으로 29%에 이르고 있으며, 수출의존도는 35.06%에 이른다.¹⁷

〈표 1-5〉 수출의존도 및 제조업 비중

구분	1990년	2010년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년
수출의존도(%)	22.95	40.77	42.87	40.83	38.59	35.95	33.03	35.34	35.06
제조업 비중(%)	27.7	30.2	30.5	30.3	29.5	29.0	28.8	29.5	29.1

※ 출처 : 경제활동별 국내총생산 (통계청)

우리나라는 개발 초기부터 수출주도형 경제성장을 추진하였으며, 그 결과 수출과 수입이 모두 급속히 늘었다. 수출 상품을 생산하기 위해서는 원자재와 자본재가 필요하므로 이에 대한 수입도 더불어 증가하였다. 그 결과 우리나라의 국민총소득(GNI) 대비 수출입비율은 2018년 기준 82.5%로, 다른 나라들에 비해¹⁸ 상대적으로 높은 편이다.¹⁹

¹⁵ 출처 : 2018년 4분기 및 연간 국민소득 (한국은행, 2019년)

¹⁶ 출처 : 세계은행(WB)

¹⁷ 출처 : 무역의존도 (통계청)

¹⁸ 주요국의 GNI 대비 수출입비율은 미국(36.5%), 일본(43.8%), 프랑스(75.9%)이다.

¹⁹ 출처 : 국가지표체계, 수출입비율 (GDP 대비)

〈표 1-6〉 수출입액 및 국민총소득(GNI) 대비 수출입비율

구 분	1997년	1998년	2000년	2010년	2015년	2017년	2018년
수출액(천억 원)	1,954.2	5,289.9	5,975.0	6,506.9	6,860.8	6,149.6	5,812.8
수입액(천억 원)	1,820.4	4,822.6	4,950.8	5,427.1	6,070.2	5,708.4	5,303.5
1인당 실질 국민총소득(GNI) (만 원)	1,853	1,699	1,972	2,808	3,260	3,493	3,531
GNI 대비 수출입 비율(%)	59.8	72.8	69.8	95.4	82.0	80.2	82.5

* 달러 환율 1,134.20원 적용

※ 출처 : 수출입 실적 (산업통상자원부)

제1장

국가
온실
가스
감축
목표

5. 제도 및 법률

우리나라는 저탄소 사회 구현을 목표로 녹색성장에 필요한 기반을 조성하고 녹색기술과 녹색산업을 새로운 성장동력으로 활용하기 위해 「저탄소 녹색성장 기본법」(2010.01)을 제정하여 시행하고 있다. 또한, 기후·에너지 정책의 근간이 되는 「에너지 기본계획」(2008.08), 「녹색성장 5개년계획」(2009.07), 「기후변화대응 기본계획」(2016.12)을 5년 주기로 수립하고 있으며, 계획 수립 시 동 법률에서 정한 국가 온실가스 감축목표에 부합하도록 설정하고 있다.

〈표 1-7〉 기후변화 관련 우리나라 주요 계획

계획명	내용	수립 주기
「에너지 기본계획」 (2008.08)	- 중·장기 에너지 정책의 철학과 비전, 목표와 추진 전략을 제시 - 원별 부문별 에너지 계획의 원칙과 방향을 제시하고 거시적 관점에서 조정	20년을 계획기간으로 5년마다 수립·시행
「녹색성장 5개년계획」 (2009.07)	2009년 1차를 시작으로, 녹색성장 국가 전략을 효율적·체계적으로 이행하기 위한 계획	5년마다 수립·시행
「기후변화대응 기본계획」 (2016.12)	기후변화대응에 대한 범지구적 노력에 적극적으로 참여하기 위하여 규제·시장·기술을 활용하여 온실가스 감축목표를 달성	5년마다 수립·시행

2016년 기후변화 대응체계 개편에 따라, 국무조정실은 관계부처와 협업체 국가 온실가스 감축목표에 따른 부문별 감축목표를 설정하고, 필요한 정책 및 감축 수단 개발, 이해관계자 의견 수렴 등을 거쳐 감축 이행 계획을 마련한다. 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, 이하 UNFCCC) 규정에 따라 당사국이 제출해야 하는 국가보고서와 격년갱신보고서는 환경부 온실가스종합정보센터를 주축으로 관계 부처와 합동으로 작성한다. 작성된 보고서는 국무총리(국무조정실) 소속의 녹색성장위원회²⁰ 심의 등을 거친 뒤 국제사회에 제출된다.

²⁰ 저탄소 녹색성장과 관련된 주요정책 및 계획과 그 이행에 관한 사항을 심의하는 국무총리 소속 위원회로, 국가기후환경회의, 미세먼지특별위원회와 함께 2021년 5월에 2050 탄소중립위원회로 통합되었다.



한편, 우리나라는 파리협정에 따른 국제사회의 기후변화 대응 노력에 적극적으로 동참하기 위해 협정 타결 이전인 2015년 6월에 2030년까지 온실가스 배출전망치 대비 37% 감축을 내용으로 하는 국가결정기여(Intended Nationally Determined Contributions, INDCs)를 제출하였다. 또한 2018년에는 우리나라 감축 책임을 강화하고, 국외 감축 활용을 축소하는 내용이 담긴 「2030 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵 수정안」(2018.07)(이하 「2030 로드맵 수정안」)(2018.07)을 발표하였다.

2019년 12월에는 「저탄소 녹색성장 기본법 시행령」(2019.12)을 일부 개정하여 온실가스 감축목표 설정방식을 기존의 배출 전망치 방식에서 절대량 방식으로 변경하고, 2017년 배출량 대비 24.4% 감축을 우리나라의 2030년 국가 온실가스 감축목표로 확정하였다.

2020년 12월에는 기후위기 대응 및 탄소중립이라는 대전환 시대에 능동적으로 대응하기 위해 관계부처 합동으로 「2050 탄소중립 추진전략」(2020.12)을 수립하고, 「2030 국가온실가스감축목표 (Nationally Determined Contribution, 이하 NDC)」(2020.12)와 「2050 장기저탄소발전전략(Long-term low greenhouse gas Emission Development Strategy, 이하 LEDS)」(2020.12)을 마련하였다.

〈표 1-8〉 「장기저탄소발전전략」(2020.12) 탄소중립 5대 기본방향

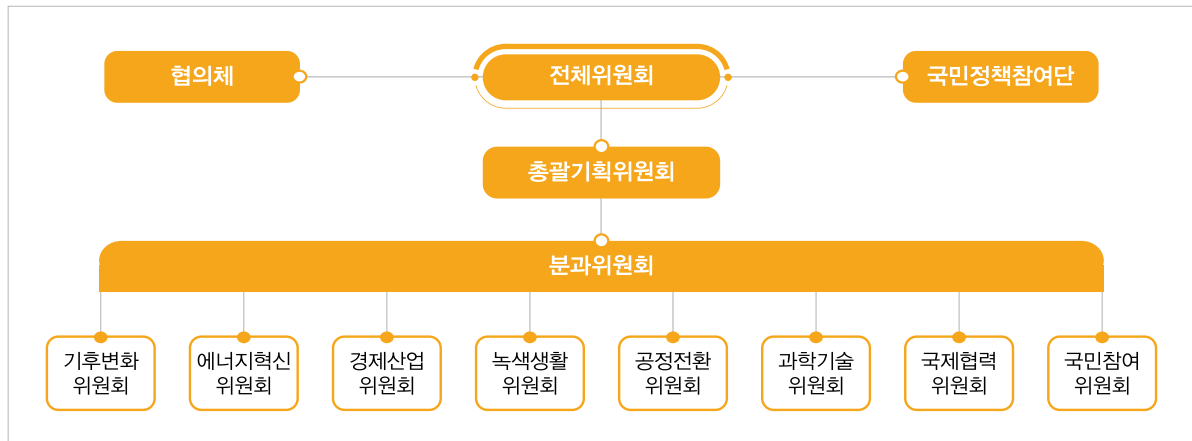
구분	세부내용
① 깨끗하게 생산된 전기·수소의 활용 확대	• (산업) 화석연료→전기·수소²¹ • (수송) 내연기관→친환경차·친환경선박 • (건물) 도시가스→전기화
② 디지털 기술과 연계한 혁신적인 에너지 효율 향상	• (산업) 고효율기기 보급 확대, 공장 에너지관리시스템 보급, 스마트 그린산업 조성 • (수송) 지능형 교통시스템(C-ITS), 자율주행차(교통사고↓, 효율↑), 드론택시 • (건물) 기존 건물→그린리모델링, 신규건물→제로에너지건축물, LED조명, 고효율 가전기기
③ 탈탄소 미래기술 개발 및 상용화 촉진	• (미래기술) 철강→수소환원제철 / 석유화학→혁신소재, 바이오플라스틱 / 전력→CCUS
④ 순환경제(원료·연료투입↓)로 지속가능한 산업 혁신 촉진	• 원료의 재활용·재사용(철스크랩, 폐플라스틱, 폐콘크리트) 극대화, 에너지 투입 최소화
⑤ 산림, 갯벌, 습지 등 자연·생태의 탄소 흡수 기능 강화	• 유흥토지(갯벌, 습지, 도시 숲) 신규조림 확대, 산림경영 촉진(산림 연령↓, 목재 이용↑)

※ 출처 : 우리나라 국가온실가스감축목표(NDC) 및 장기저탄소발전전략(LEDs) (외교부, 2020년)

²¹ 「수소경제활성화 로드맵」(2019.01)은 '수소경제'를 혁신성장의 새로운 성장동력이면서 친환경 에너지의 원동력으로 인식하고 2040년까지 수소경제 활성화를 위한 큰 정책 방향성과 목표 및 추진전략을 담았다. 주요 내용은 ① 수소차 생산 및 수소충전소 구축 확대, ② 발전용 연료전지, 가정·건물용 보급 확대, ③ 그린수소 공급 확대 및 가격경쟁력 개선, ④ 안정적이고 경제성 있는 수소유통체계 확립, ⑤ 전주기 안전관리 체계 확립 및 수소산업 생태계 조성 등이다.

2021년 5월에는 산업·경제·사회 모든 영역에서 탄소중립 사회로의 전환을 도모하기 위한 추진체로서 2050 탄소중립위원회가 신설되었다. 2050 탄소중립위원회는 우리나라 탄소중립 정책의 컨트롤타워 역할을 담당하는 대통령 직속 기구이다. 18개 중앙행정기관장과 산업계·시민사회 대표 등으로 구성된 8개 민관합동 위원회(기후변화, 에너지혁신, 경제산업, 녹색생활, 공정전환, 과학기술, 국제협력, 국민참여)는 탄소중립을 위한 정책을 심의·조정하는 중추적 역할을 맡는다.

[그림 1-4] 2050 탄소중립위원회 조직도

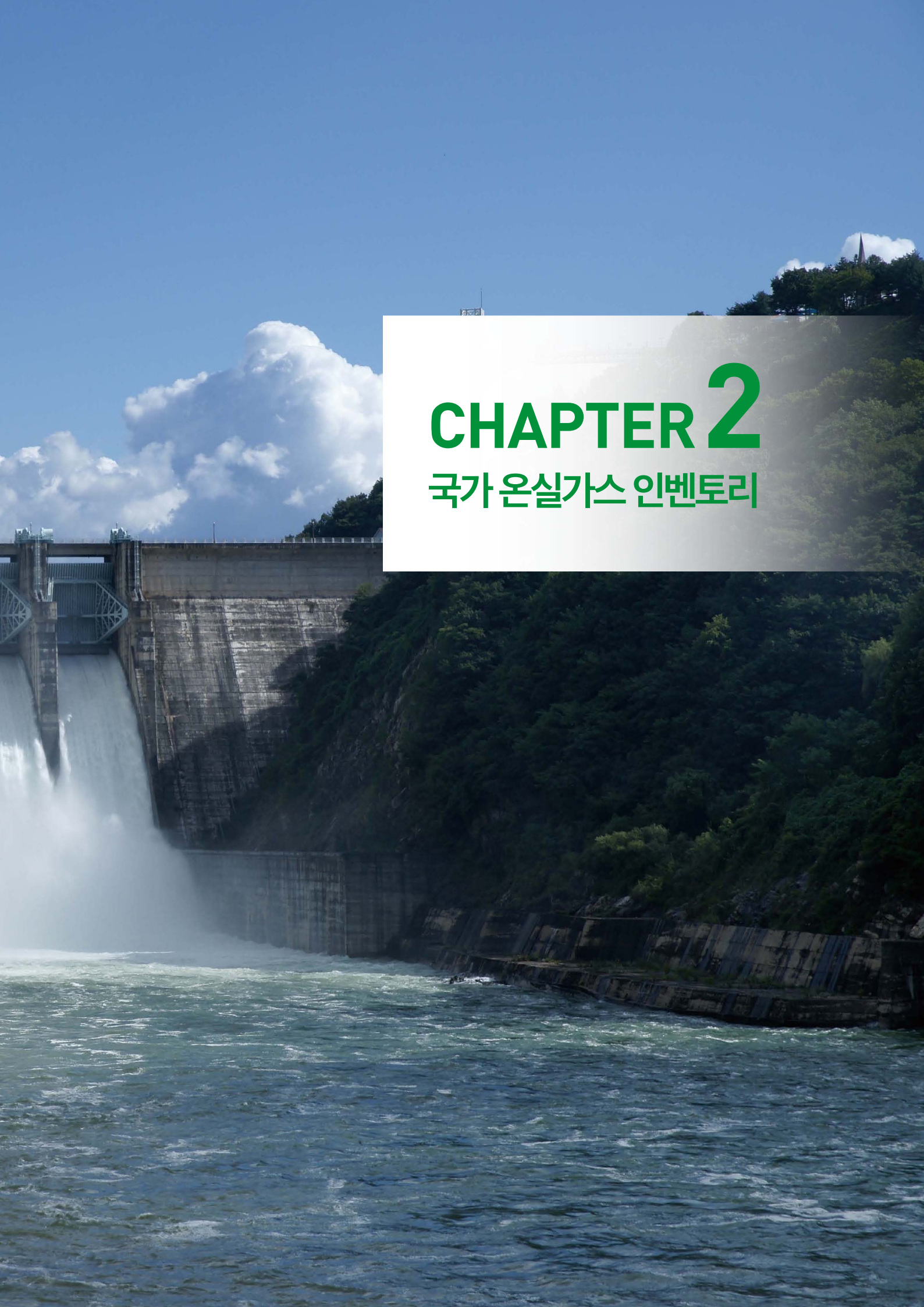


한편, 기후위기 대응과 2050 탄소중립 달성을 위한 법적기반으로서 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(이하 탄소중립기본법)이 2021년 8월에 제정되었다.²² 동법은 2050년 탄소중립을 국가의 비전으로 명시하고 있으며, 이를 달성하기 위한 국가 전략, 중장기 온실가스 감축목표, 기본계획 수립 및 이행점검 등의 법정 절차를 체계화하였다. 이를 통해 우리나라는 전 세계 14번째로 2050 탄소중립의 비전과 이행체계를 법제화하였으며, 2030년 온실가스 감축목표를 기존보다 9%p 상향한 35% 이상 범위에서 사회적 논의를 시작하도록 법률에 명시하였다.²³

²² 기존 「저탄소 녹색성장 기본법」이 폐지되고 「탄소중립기본법」으로 대체되었다.

²³ 2018년부터 2050년까지 선형으로 감축한다는 가정하에 2030년 목표가 37.5%가 된다는 점을 감안할 때, '35% 이상'이라는 범위는 2050 탄소중립을 실질적으로 지향한다는 의미를 지닌다.





CHAPTER 2

국가 온실가스 인벤토리



1. 국가 온실가스 인벤토리 체계

1.1 조직 체계

정부는 국가 온실가스 배출량·흡수량, 배출·흡수 계수, 온실가스 관련 각종 정보 및 통계를 개발·검증·관리하는 온실가스종합정보관리체계를 구축·관리하기 위하여, 환경부 소속 온실가스종합정보센터를 설치하였다.²⁴ 온실가스종합정보센터는 국가 인벤토리와 관련해 「국가 온실가스 통계의 총괄관리에 관한 규정」(2018.03) 제정, 국가 인벤토리 산정을 위한 「국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침」(이하 ‘MRV 지침’) 제공, 국가 온실가스 통계 및 배출·흡수계수의 검토 업무를 담당하고 있다. 또한, 국가온실가스통계 관리위원회(이하 ‘관리위원회’), 국가온실가스통계실무협의회(이하 ‘실무협의회’), 국가 온실가스통계기술협의체(이하 ‘기술협의체’)의 구성 및 운영, 국가 온실가스 인벤토리의 취합 및 작성, 자료 관리를 위한 전산 시스템의 구축 및 운영 등의 업무를 담당하고 있다.

온실가스 인벤토리를 산정하는 5개 분야별로 해당 관장기관²⁵이 온실가스 통계 관리를 담당한다. 관장기관은 해당 분야 통계에 전문성을 확보한 기관(이하 ‘산정 기관²⁶’)에 개발 업무 등을 위임하며, 산정 기관이 작성한 초안을 검토한 후 온실가스종합정보센터에 제출한다.

기술협의체는 국가 온실가스 인벤토리 및 국가 고유의 배출·흡수계수 산정·보고·검증과 관련한 기술 자문 기구로서 대학 및 연구소 등 외부 기관의 전문가로 구성한다. 실무협의회는 국가 온실가스 통계의 산정·보고·검증, 배출·흡수계수의 개발·검증, 관련 지침의 제·개정 등과 관련해 관장기관 및 유관기관과 논의하기 위해 설치된 협의체다. 실무협의회의 위원장은 센터장이며, 위원은 분야별 관장기관 및 통계청과 산림청 등 유관기관의 과장급 공무원으로 구성한다.

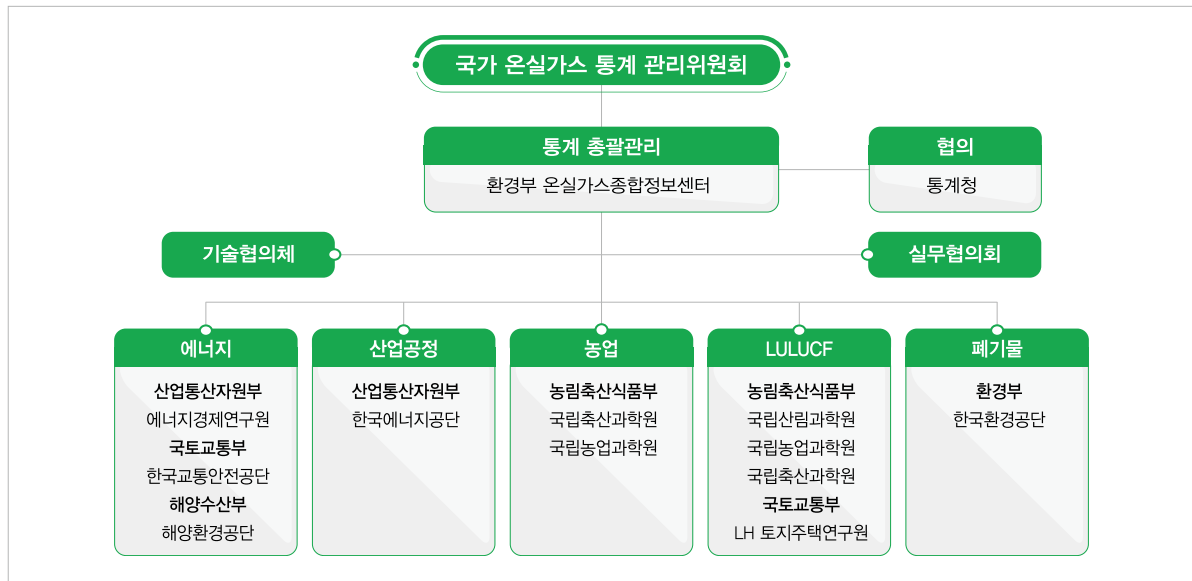
관리위원회는 실무협의회의 협의를 거쳐 제출한 국가 온실가스 인벤토리, 국가 고유의 배출·흡수계수 등의 최종안을 확정하기 위해 설치된 의결 기구다. 관리위원회의 위원장은 환경부 차관이며, 위원은 분야별 관장기관 및 통계청의 국장급 당연직 위원과 학계·관계 등의 위촉직 위원 15인 이내로 구성한다.

²⁴ 「저탄소 녹색성장 기본법」 제45조 및 동법 시행령 제36조

²⁵ 우리나라의 온실가스 인벤토리를 산정하기 위한 분야별 관장기관은 다음과 같다. (1) 에너지: 산업통상자원부(연료연소(발전, 산업) 및 탈루), 국토교통부(교통(항공, 도로, 철도) 및 건물), 해양수산부(수산, 해운, 항만), (2) 산업공정: 산업통상자원부, (3) 농업: 농림축산식품부, (4) LULUCF: 농림축산식품부(산림지, 습지, 초지, 농지), 국토교통부(정주지, 기타 토지), (5) 폐기물: 환경부

²⁶ (1) 에너지: 에너지경제연구원, 한국교통안전공단, 해양환경공단, (2) 산업공정: 한국에너지공단, (3) 농업: 국립축산과학원, 국립농업과학원 (4) LULUCF: 국립산림과학원, 국립농업과학원, 국립축산과학원, LH토지주택연구원, (5) 폐기물: 한국환경공단

[그림 2-1] 국가 온실가스 인벤토리 작성 조직도



1.2 작성 절차

우리나라는 국가 온실가스 통계의 투명성과 정확성을 강화하기 위해 인벤토리 산정과 검증을 이원화하고, 배출량을 확정하기 위한 실무협의회 검토 및 관리위원회 심의를 단계별로 수행하고 있다.

- 산정 및 보고

국가 온실가스 인벤토리를 산정하는 첫 단계는 산정 방법론의 결정이다. 온실가스종합정보센터는 통계 품질 향상을 위해 매년 초에 전년도 통계 검증 과정에서 도출된 개선 필요 사항 등을 반영한 MRV 지침 개정안을 마련하고 있다. MRV 지침 개정안은 실무협의회 검토 및 관리위원회의 심의를 거쳐 확정되며, 센터는 확정된 지침을 매년 3월 관장기관과 산정 기관에 제공한다. 이후 관장기관은 MRV 지침에 따라 산정 기관이 산정한 분야별 인벤토리를 검토하고 매년 6월 30일까지 센터에 제출한다.

- 검증

온실가스종합정보센터는 관장기관이 제출한 분야별 인벤토리 초안을 취합한 후 산정 방법론, 활동자료, 배출·흡수계수의 적절성 및 세부 항목별 배출량 계산 오류 여부 등을 검토한다. 검증 과정에서 확인된 오류나 개선이 필요한 사항에 대해서 관장기관에 수정·보완할 것을 요청하며, 관장기관이 이를 수정하고 재제출한 통계자료를 최종적으로 확인한 후 최종안을 마련한다.

- 확정 및 공표

온실가스종합정보센터는 실무협의회를 개최해 분야별로 수정·작성된 인벤토리 최종안을 실무협의회에서 검토하고, 관리위원회의 최종 심의를 통해 매년 12월까지 확정한다. 확정된 국가 온실가스 인벤토리는 센터 홈페이지(www.gir.go.kr) 등을 통해 공표한다.



2. 산정 대상 및 산정 방법

2.1 보고 대상 온실가스

우리나라의 국가 온실가스 인벤토리는 교토의정서에서 정의한 온실가스인 이산화탄소(CO_2), 메탄(CH_4), 아산화질소(N_2O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF_6)에 대한 인간 활동으로 발생하는 배출·흡수량을 포함한다. 온실가스는 종류에 따라 대기 잔류 기간 중 방열 수준이 서로 다르므로, 배출량의 수준 파악 및 상호 비교를 위해서 지구온난화지수(GWP)²⁷를 사용하여 계산한 CO_2 환산량(carbon dioxide equivalent, $\text{CO}_2\text{eq.}$)으로 국가 총배출량을 산정한다. 그리고 CH_4 , N_2O , HFCs, PFCs, SF_6 의 CO_2 환산량 기준은 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, 이하 IPCC) 제2차 평가보고서의 지구온난화지수를 통해 적용했다.

2.2 보고 분야 및 보고연도

우리나라는 IPCC 지침에 따라 에너지·산업공정·농업·LULUCF·폐기물 분야로 구분하여 온실가스 통계를 산정하고 있다. 그간 온실가스 통계를 작성한 보고 연도는 1990~2018년까지 총 29개 연도이다.

2.3 산정 방법론

우리나라의 국가 온실가스 인벤토리는 1996 IPCC 지침을 기반으로 산정되었으며, 일부는 IPCC 우수실행지침 2000(이하 IPCC GPG 2000), IPCC 우수실행지침 LULUCF(이하 IPCC GPG LULUCF) 및 2006 IPCC 지침의 방법론을 적용했다. IPCC GPG 2000을 사용한 부문은 ① 에너지 분야의 민간항공, ② 폐기물 분야의 폐기물 매립 및 하·폐수 처리와 폐기물 소각이며, IPCC GPG LULUCF 및 2006 IPCC 지침을 사용한 것은 LULUCF 분야이다. 아울러 2006 IPCC 지침을 적용한 부문은 ① 에너지 분야 천연가스 탈루, ② 산업공정 분야의 반도체·액정표시장치 제조 및 충전기기, ③ 농업 분야의 벼 재배 및 농경지 토양, ④ LULUCF 분야의 산림지 입목바이오매스와 습지, ⑤ 폐기물 분야의 기타 부문이다.

우리나라는 통계의 정확성을 기하기 위해 국가 고유의 배출·흡수계수(이하 ‘국가 고유 배출계수’)를 지속적으로 개발하고 있다. 국가 고유 배출계수는 인벤토리와 유사한 산정·보고·검증 절차를 거쳐 사용 여부를 결정한다. 연구 기관 등에서 조사·분석한 배출계수는 관장기관을 통해 온실가스 종합정보센터로 제출되며, 센터는 기술협의체의 전문가와 내부 전문가로 검증팀을 구성해 개발 방법의 적절성, 계수의 대표성, 측정·분석의 정확성 등을 검토한다. 검토가 완료된 계수는 실무협의회 검토 및 관리위원회의 심의를 통해 국가 고유 배출계수로 확정된다.

배출량 산정에 사용된 국가 고유 배출계수는 총 71개이며, 국가 고유 배출계수를 적용하여 산정된 배출량은 국가 총배출량의 약 88.8%를 차지한다. 국가 고유 배출계수를 적용한 부문은 ① 에너지 분야 연료 연소 및 탈루(33개), ② 산업공정 분야 시멘트 생산(1개), ③ 농업 분야 벼 재배 및 농경지 토양(13개), ④ LULUCF 분야 산림지(6개), ⑤ 폐기물 분야 매립, 하·폐수, 소각(18개)이다.

²⁷ 이산화탄소가 지구온난화에 미치는 영향을 기준으로 각각의 온실가스가 영향을 주는 정도를 수치로 표현한 것이다. 즉, 이 지수는 단위 질량당 온난화 효과를 지수화한 것으로 IPCC 제2차 평가보고서(Second Assessment Report)에서 제시한 100년 기준 지구온난화지수(100-year GWPs)를 적용하고 있다.

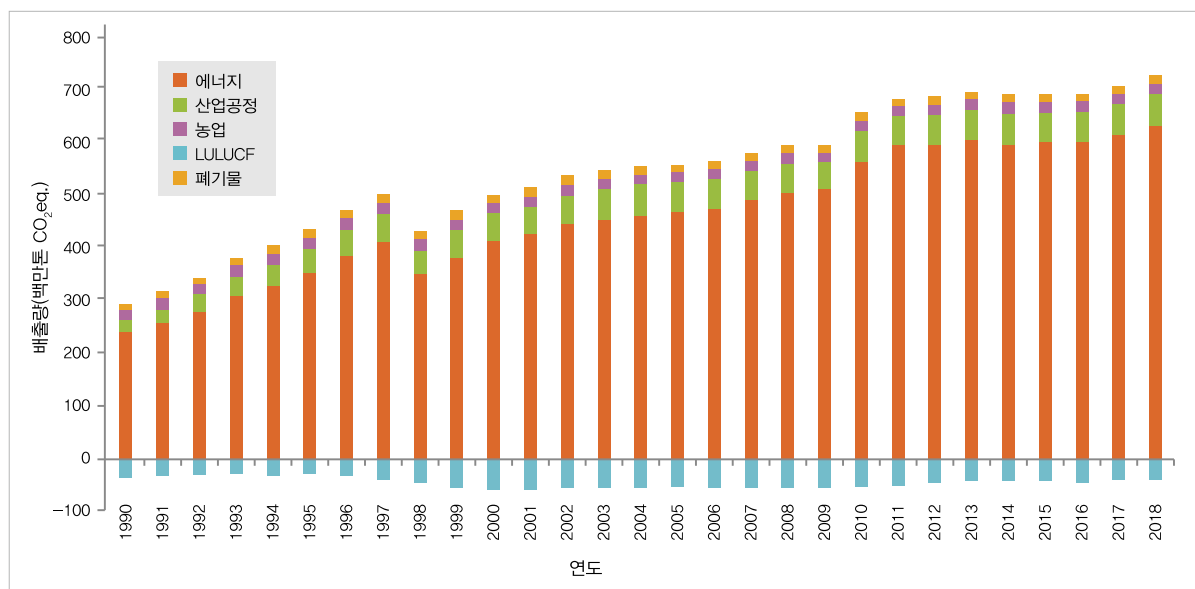
국가 고유 배출계수가 확보되지 않은 부문은 대부분 1996 IPCC 지침에서 제공하는 기본계수를 통해 온실가스 인벤토리를 산정했으며, 일부 부문은 2006 IPCC 지침의 기본값을 사용하였다. 2006 IPCC 지침 기본계수를 사용한 항목은 ① 에너지 분야 연료 연소의 정제 가스와 LPG 연료 부문 및 석유·천연가스 탈루 부문, ② 산업공정 분야의 질산 생산, 반도체·액정표시장치 제조, 충전기기 부문, ③ 농업 분야의 농경지 토양 부문, ④ LULUCF 분야의 산림지, 습지 부문, ⑤ 폐기물 분야 기타 부문 등이다.

국가 온실가스 인벤토리 산정 시 활용한 활동자료의 출처는 정부기관 및 공공기관에서 발표하는 국가 공식 통계, 관련 협회가 제공하는 자료, 목표관리제·배출권거래제 사업장 통계, 통계청 발표자료 등으로 다양하다. 현재 국가 공식 통계가 아닌 자료를 활동자료로 사용할 경우, 자료의 원출처를 확인함으로써 통계의 정확성을 제고하고 있다.

3. 온실가스 배출량 및 추이

2018년 우리나라의 온실가스 총배출량은 727.6백만tCO₂eq.이며, 흡수원을 포함한 순배출량은 686.3백만tCO₂eq.이다. 2018년 총배출량은 2017년보다 2.5% 증가하였다. 2018년 배출량 증가에 가장 많은 영향을 끼친 분야는 국가 배출량의 가장 큰 비중을 차지하고 있는 에너지 분야²⁸로서 2017년 대비 16.7백만tCO₂eq. 증가하였다. 이는 공공 전기·열 생산, 화학업종에서 배출량이 증가하였기 때문이다. 공공 전기·열 생산 업종의 배출량 증가는 전력 수요 증가에 따른 천연가스 발전량 증가가 영향으로 분석되었고, 화학업종의 배출량 증가는 기초유분(에틸렌, 프로필렌, 부타디엔, 벤젠, 톨루엔, 자일렌) 생산량 증가가 원인으로 분석되었다.

[그림 2-2] 국가 온실가스 배출량 및 흡수량 추이(1990~2018년)



28 2018년 국가 총배출량에서 에너지 분야가 차지하는 비중은 약 86.9%이다.



최근 우리나라의 온실가스 총배출량 추이를 살펴보면, 2010년부터 2018년까지 온실가스 배출량이 연평균 1.3% 증가하였다. 2014년에는 온실가스 총배출량이 2013년 대비 0.8% 감소하였는데, 이는 1998년 외환위기를 제외하고는 처음 감소한 사례이다. 2018년은 에너지 분야의 배출량 증가로 인해 총배출량이 2017년 대비 2.5% 증가하였다.

다만 최근 환경부(온실가스종합정보센터) 추계 잠정배출량에 따르면, 2019~2020년 온실가스 배출량은 2018년을 정점으로 2년 연속 감소할 것으로 예상된다. 이는 미세먼지·기후변화 대응 정책에 따른 석탄화력 발전량 감소, 신재생발전량 증가, 코로나19에 의한 여행·이동의 자제와 저공해차 보급 확대 등 감축 정책의 효과로 배출량이 감소한 것으로 추정된다.

〈표 2-1〉 분야별 온실가스 배출량 및 증감률

(단위 : 백만CO₂eq.)

분야	2010년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2018년 기준 분야별 배출량 비중(%)	2017년 대비 증감률(%)
총배출량 (LULUCF 제외)	656.3	691.9	692.5	693.5	709.7	727.6	100	2.5
순배출량 (LULUCF 포함)	602.5	648.7	648.2	648.0	668.3	686.3	—	2.7
에너지	566.1	597.4	600.7	602.7	615.7	632.4	86.9	2.7
산업공정	53.0	57.5	54.3	53.2	55.9	57.0	7.8	1.9
농업	22.1	21.4	21.0	20.8	21.0	21.2	2.9	1.1
LULUCF	-53.8	-43.3	-44.4	-45.6	-41.5	-41.3	-5.7	-0.5
폐기물	15.2	15.6	16.6	16.8	17.2	17.1	2.4	-0.7

3.1 분야별 배출 및 흡수 추이

에너지 분야의 온실가스 총배출량은 2016년 602.7백만tCO₂eq., 2017년 615.7백만tCO₂eq., 2018년 632.4백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 총배출량의 86.9%를 차지한다. 배출량 추이를 살펴보면, 2014년에 에너지 분야 총배출량이 전년 대비 1.3% 감소하면서 1998년의 외환위기 이후 배출량이 처음으로 감소하였으나, 이후 2016~2018년 에너지 분야의 온실가스 배출량이 전년 대비 각각 0.3%, 2.2%, 2.7% 증가한 것으로 나타났다.

산업공정 분야의 온실가스 총배출량은 2016년 53.2백만tCO₂eq., 2017년 55.9백만tCO₂eq., 2018년 57.0백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 총배출량의 7.8%를 차지한다. 배출량 추이를 살펴보면 배출량이 증가한 주요 부문은 불소계 온실가스 소비로, 2016년 대비 2017년에 2.6백만tCO₂eq.으로 16.9% 증가하였고, 2017년 대비 2018년에 2.6백만tCO₂eq.으로 14.1% 증가하였다. 산업공정 분야의 2016~2018년의 전년 대비 온실가스 증감률은 각각 -1.9%, 5.1%, 1.9%로 나타났다.

농업 분야의 온실가스 총배출량은 2016년 20.8백만tCO₂eq., 2017년 21.0백만tCO₂eq., 2018년 21.2백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 총배출량의 2.9%를 차지한다. 배출 추이를 살펴보면 경종 관련

부문은 벼재배 면적 감소의 영향으로 배출량이 감소한 반면, 축산 관련 부문은 육류 소비 증가에 따른 사육두수의 증가로 온실가스 배출량이 증가하였다. 농업 분야의 2016~2018년의 전년 대비 온실가스 증감률은 각각 -0.8%, 0.7%, 1.1%로 나타났다.

LULUCF 분야의 온실가스 순흡수량은 2016년 -45.6백만tCO₂eq., 2017년 -41.5백만tCO₂eq., 2018년 -41.3백만tCO₂eq.으로 나타났다. 2017년의 LULUCF 분야 순흡수량은 2016년 대비 8.9% 감소하였고 2018년은 2017년 대비 0.5% 감소하였는데, 이는 순흡수량의 99.2%를 차지하는 산림지 부문의 산림면적 감소 및 임목의 연간 성장량 둔화로 인해 바이오매스의 임목성장량이 감소하였기 때문이다.

폐기물 분야의 2016년 온실가스 총배출량은 16.8백만tCO₂eq., 2017년 총배출량은 17.2백만tCO₂eq., 2018년 총배출량은 17.1백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 총배출량의 2.4%를 차지한다. 배출 추이를 살펴보면 2017년에는 매립 부문의 메탄 회수량 감소 등으로 배출량이 전년보다 2.2% 증가하였고, 2018년에는 건설폐기물 소각처리량과 산업폐수 처리량이 감소하면서 폐기물 분야의 총배출량이 감소한 것으로 나타났다. 폐기물 분야의 2016~2018년의 전년 대비 온실가스 증감률은 각각 1.7%, 2.2%, -0.7%로 나타났다.

3.2 온실가스별 배출 및 흡수 추이

CO₂ 총배출량(LULUCF 제외)은 2016년 637.4백만tCO₂eq., 2017년 650.2백만tCO₂eq., 2018년 664.7백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 온실가스 총배출량의 91.4%를 차지한다. CO₂의 2016~2018년의 전년 대비 배출량 증감률은 각각 0.5%, 2.0%, 2.2%로 나타났으며, 에너지 분야에서 대부분의 CO₂가 배출되었다.

CH₄의 총배출량(LULUCF 제외)은 2016년 27.0백만tCO₂eq., 2017년 27.4백만tCO₂eq., 2018년 27.7백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 온실가스 총배출량의 3.8%를 차지한다. CH₄의 2016~2018년의 전년 대비 배출량 증감률은 각각 0.3%, 1.5%, 1.1%로 나타났으며, 농업 분야의 CH₄ 배출량이 CH₄ 총배출량의 약 44%를 차지한다.

N₂O의 총배출량(LULUCF 제외)은 2016년 13.5백만tCO₂eq., 2017년 13.9백만tCO₂eq., 2018년 14.4백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 온실가스 총배출량의 2%를 차지한다. N₂O의 2016~2018년의 전년 대비 배출량 증감률은 각각 -0.1%, 2.8%, 3.5%로 나타났으며, 농업 분야의 N₂O 배출량이 N₂O 총배출량의 약 63%를 차지한다.

불소계 온실가스인 HFCs, PFCs 및 SF₆은 전량 산업공정 분야에서 배출된다. HFCs의 총배출량은 2016년 7.4백만tCO₂eq., 2017년 9.6백만tCO₂eq., 2018년 9.3백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 총배출량의 1.3%를 차지한다. HFCs의 2016~2018년의 전년 대비 배출량 증감률은 각각 -7.1%, 31.0%, -3.6%로 나타났다. PFCs의 총배출량은 2016년 1.5백만tCO₂eq., 2017년 2.1백만tCO₂eq.,



2018년 3.2백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 총배출량의 0.4%를 차지한다. PFCs의 2016~2018년의 전년 대비 배출량 증감률은 각각 -2.1%, 42.5%, 49.8%로 나타났다. SF₆의 총배출량은 2016년 6.8백만tCO₂eq., 2017년 6.5백만tCO₂eq., 2018년 8.4백만tCO₂eq.으로 2018년 국가 총배출량의 1.2%를 차지한다. SF₆의 2016~2018년의 전년 대비 배출량 증감률은 각각 -17.7%, -4.3%, 28.1%로 나타났다.

〈표 2-2〉 온실가스별 배출량 및 증감률

(단위 : 백만 tCO₂eq.)

온실가스		2010년	2014년	2015년	2016년	2017년	2018년	2017년 대비 증감률(%)
총배출량 (LULUCF 제외)		656.3	691.9	692.5	693.5	709.7	727.6	2.5
CO ₂	총배출량	595.3	629.9	634.3	637.4	650.2	664.7	2.2
	비중(%)	90.7	91.0	91.6	91.9	91.6	91.4	
CH ₄	총배출량	27.6	27.1	26.9	27.0	27.4	27.7	1.0
	비중(%)	4.2	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	
N ₂ O	총배출량	13.0	13.6	13.5	13.5	13.9	14.4	3.5
	비중(%)	2.0	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0	
HFCs	총배출량	8.1	8.5	7.9	7.4	9.6	9.3	-3.6
	비중(%)	1.2	1.2	1.1	1.1	1.4	1.3	
PFCs	총배출량	2.3	2.4	1.5	1.5	2.1	3.2	49.8
	비중(%)	0.3	0.4	0.2	0.2	0.3	0.4	
SF ₆	총배출량	10.1	10.4	8.3	6.8	6.5	8.4	28.1
	비중(%)	1.5	1.5	1.2	1.0	0.9	1.2	

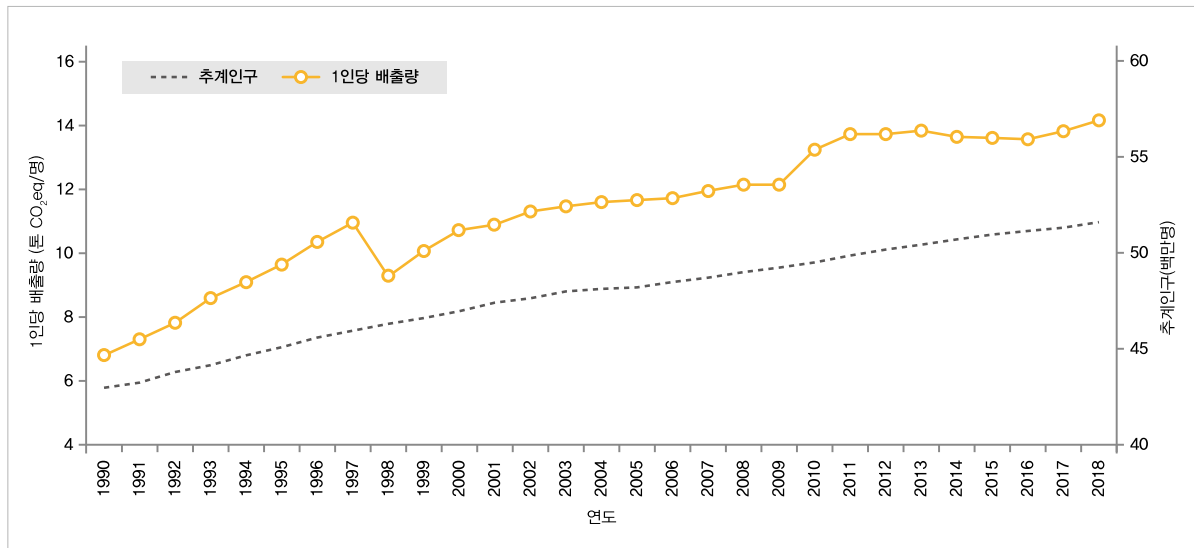
3.3 인구 및 실질 국내총 생산당(GDP) 배출 추이

- 인구당 온실가스 배출량

2018년 우리나라의 인구 1인당 온실가스 총배출량은 14.1tCO₂eq.으로, 1990년 대비 106.9% 증가하였다. 이처럼 1인당 온실가스 배출량이 증가한 이유는 인구증가보다 산업 발달에 따른 온실가스 배출량이 더 빠르게 증가했기 때문이다. 1990~2018년 온실가스 배출량 증가율은 149.0%로 동기간의 인구 증가율 20.4%를 크게 상회하였다.

2012년 1인당 온실가스 배출량은 13.7tCO₂eq.으로 1998년 외환위기를 제외하고 처음으로 전년보다 감소하는 경향을 보였다. 이후 2016년까지 1인당 온실가스 배출량이 감소하는 추세를 유지하였으나, 2017년 이후 1인당 온실가스 배출량이 증가한 것으로 나타났다.

[그림 2-3] 1인당 온실가스 배출량 및 추계인구(1990~2018년)

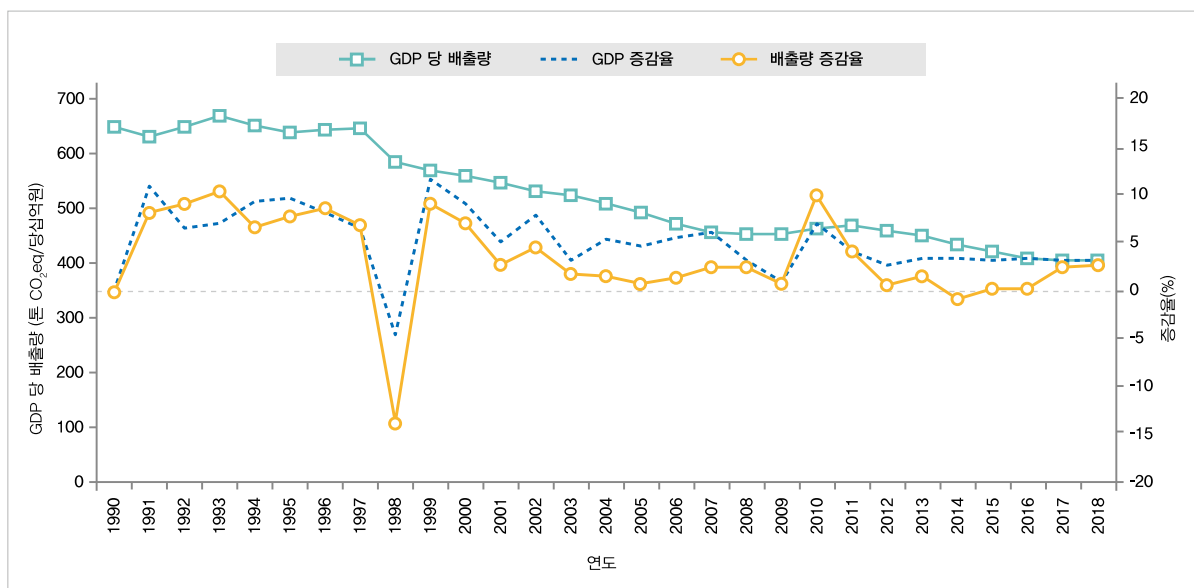


※ 출처: 장래인구추계 (통계청, 2018년)

— 실질 국내총생산(GDP)당 온실가스 배출량

한국은행의 GDP 자료를 기반으로 산정한 2018년도 GDP당 온실가스 총배출량은 401.6tCO₂eq./10억 원으로 나타났다. 이는 1990년 643.4tCO₂eq./10억 원 대비 37.6%, 2017년 403.1tCO₂eq./10억 원 대비 0.4% 감소한 값이다. 1990~2018년까지의 추세를 보면, 1998년 외환위기를 겪으면서 총배출량과 GDP 모두 감소하였다. 이후 두 지표 모두 증가세로 전환되었으나, GDP당 온실가스 총배출량은 전반적으로 감소하는 경향을 나타냈다. 2009년 경제위기의 영향으로 2010년의 GDP당 온실가스 배출량이 다소 높게 나타났으며, 2012년 이후에는 다시 감소하는 추세로 전환되었다.

[그림 2-4] 실질 국내총생산(GDP) 당 온실가스 총배출량(1990~2018년)



※ 출처: 온실가스 인벤토리 보고서(NIR) (온실가스종합정보센터, 2020년)



4. 국가 온실가스 통계 산정 방법 및 체계 개선

우리나라는 파리협정의 강화된 투명성 체계에 대응하기 위해 정부 부처 합동으로 「제2차 국가 온실가스 통계 총괄관리계획(2020~2024)」(2020.02)을 수립하였다. 동 계획은 ① 배출량 통계 산정범위 확대(간접 온실가스 배출량 산정 등), ② 배출량 통계 산정 방법 및 체계 개선(2006 IPCC 지침 적용, 국가 고유 배출·흡수계수 확대, 불확도 산정 등) ③ 정보서비스 기반 개선 및 국내·외 협력 강화(배출량 통계 MRV 시스템 구축 등)의 3개 전략과 세부 이행계획으로 구성되어 있다. 동 계획의 세부 이행계획은 매년 모니터링을 실시하여 개선사항을 도출하고 신규 과제를 발굴함으로써 차질 없이 진행될 수 있도록 역량을 집중하고 있다.

〈표 2-3〉 국가 온실가스 통계 총괄관리계획(1차·2차) 비교

구분	제1차 계획(2015.7월)	제2차 계획(2020.2월)
계획기간	2015~2019년	2020~2024년
목표	산정·보고·검증 체계 구축	산정·보고·검증 체계 고도화
온실가스	6대 온실가스	6대 온실가스 + NF ₃ + 간접 온실가스
산정 방법	2006 IPCC 지침 시범 산정	2006 IPCC 지침 적용 통계 산정
배출계수	분야별 국가계수 신규 개발	분야별 국가계수 신규 개발 + 기존 계수 갱신 + 사업장 계수 기반 국가계수 개발

※ 「제1차 국가 온실가스 통계 총괄관리계획(2015~2019)」(2015.07)은 국가 온실가스 통계 산정 체계의 구축을 중심으로 추진하였으며 제2차 계획은 산정 통계 확대, 방법 개선 등 체계 고도화를 목표로 추진함. 제1차 계획을 통해 파리협정 준수를 위한 2006 IPCC 지침 적용 기반을 마련함에 따라 제2차 계획을 통해서도 간접배출량 산정, 불확도 산정, 2006 IPCC 전산시스템 고도화, 국내·외 교류 등 관련 제도의 세분화 및 고도화를 추진하고 있음

4.1 간접 온실가스 배출량 산정 이행 계획

파리협정의 강화된 투명성 체계에 따라 2024년부터 간접 온실가스(CO, NO_x, NMVOCs, SO_x) 배출량 보고가 권고된다. 이에 대비하여 간접 온실가스를 포함한 대기오염물질 통계를 관리하고 있는 국가미세먼지정보센터와 통계 활용방안·절차 등에 대한 협력체계 구축을 논의하고 있으며, 통계 간 분류체계 연계방안·산정 방법론 등 기술적 사안에 대해 공동으로 검토한다. 향후 간접 온실가스 배출량 산정을 위한 국내외 현황조사, 통계 분류체계 연계 방법 등 산정 방법론 도출 및 검토, 간접 온실가스 부문 통계 MRV 지침을 마련할 계획이다.

4.2 2006 IPCC 지침 적용 배출량 산정

UNFCCC는 파리협정의 강화된 투명성 체계에 따라 2006 IPCC 지침을 적용한 국가 온실가스 통계 산정 및 보고를 2024년부터 의무화하였다. 현재 우리나라는 1996 IPCC 지침 기반 통계를 산정하고 국가보고서를 국제사회에 제출해왔으며, 2006 IPCC 지침의 원활한 적용을 위하여 활동자료 개선 및 신규 활동자료 확보방안 마련 계획을 수립하였다.

또한, 2017년부터 2019년까지 관계기관 합동으로 관리위원회에서 2006 IPCC 지침의 조기 적용을 의결하여 2006 IPCC 지침 적용 산정 기반 구축 및 시범 산정을 수행하고 있다. 추가적인 분야별 활동자료 및 배출계수 개선과 보고시스템 고도화를 통해 국가 온실가스 통계 전 분야에 2006 IPCC 지침 적용을 완료할 계획이다.

4.3 국가고유 배출·흡수 계수 개발· 적용 확대

IPCC는 국가 온실가스 인벤토리의 정확성을 향상시키기 위해 온실가스 배출량 산정의 핵심 인자인 배출계수의 정확도 확보를 강조하였다. 우리나라는 분야별 국가계수 개발 및 검증·공표를 통해 국가 온실가스 배출량의 정확성을 확보하는 한편, 2006 IPCC 지침 적용에 대한 선제적 대응을 추진할 계획이다.

4.4 불확도 산정 개선

불확도(Uncertainty)는 온실가스 통계의 신뢰수준을 나타내며, 활동자료 및 배출계수의 기초 자료 누락, 대표성 결여, 측정 오차 등에서 발생한다. UNFCCC는 파리협정의 강화된 투명성 체계에 따라 불확도 평가 관련 정보의 보고를 2024년부터 의무화하고 있다. 우리나라 배출원 및 흡수원에 대한 불확도는 대부분 IPCC 지침의 기본값을 적용하거나 미제시하고 있어 전 부문에 대한 불확도 산정 및 보고가 필요한 실정이다. 산정 기반은 국내·외 불확도 산정 사례 조사, 일부 부문 배출계수·활동자료 불확도 분석을 통한 산정 알고리즘 개발 연구 등으로 구축되어있는 상태이며, 추후 온실가스 통계 MRV 지침을 마련하고 분야별 불확도 시범·공식 산정도 추진할 계획이다.

4.5 정보서비스 기반 개선 및 국내외 협력 강화

– 전산시스템 개선

우리나라는 국가 온실가스 인벤토리의 품질개선과 체계적 자료 관리를 위하여 국가온실가스인벤토리보고시스템(National GHG Inventory Reporting System, 이하 NIRS)을 구축·운영한다. NIRS는 국가 인벤토리 1996 IPCC 지침에 따른 산정 결과(배출량 공통보고양식, 국가인벤토리보고서), 검증내역 및 관련 근거자료 등의 정보를 관리·보관한다.

현재, NIRS를 국가 온실가스 인벤토리 종합관리시스템으로 고도화하는 동시에, 2006 IPCC 지침 기반으로 우리나라 통계 작성체계에 적용가능한 활동자료, 산정식, 배출계수 등 인벤토리 작성지원 툴을 개발하고 있다. 추후 국가 온실가스 통계 DB 관리 및 자동 검토·검증 기능 등을 포함하여 2006 IPCC 지침 기반 국가 온실가스 인벤토리의 통계 분석기능을 고도화할 계획이다.

– 국내외 교류 확대를 통한 전문 역량 강화

우리나라는 국가 온실가스 통계 전문가들의 역량 강화를 위해 국제 동향 공유 및 통계 품질개선 방안 논의 등을 지속적으로 추진하고 있다. 역량 강화의 일환으로 국가 온실가스 통계 총괄관리 워크숍을 주기적으로 개최함으로써, 파리협정 이행지침, IPCC 보고서 진행 등 국제 동향을 공유하고 국제기준의 통계 작성·품질관리 방안 등을 논의하고 있다.

또한, 개발도상국의 투명성 체계 이행 지원과 기후변화 대응 능력 향상을 위해, 2011년부터 개발도상국 온실가스 인벤토리 담당 공무원과 연구원들을 대상으로 온실가스 산정 교육을 실시하고 있으며, 2017년부터는 UNFCCC 사무국과 양해각서 체결 후 공동으로 교육 과정을 운영 중이다.



CHAPTER 3

감축 정책 및 조치





1. 감축목표

파리협정에 따라 모든 당사국은 주기적으로 국가 온실가스 감축목표를 수립하여야 한다. 리마총회 결정문에 따라 대부분의 당사국이 2015년에 온실가스 감축목표(INDC)를 제출한 후 2016년에 파리협정을 비준하면서 INDC는 NDC로 등록되었다. 당사국들은 파리총회 결정문에 따라 2020년까지 제출한 NDC를 갱신하거나 다시 제출하여야 한다.

우리나라는 2015년 INDC를 제출하며 2030년 온실가스 감축목표를 국제사회에 공표하였다. 그리고 국제사회에 약속한 2030년 온실가스 감축목표를 이행하기 위하여 2016년에 「2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵」(2016.12)(이하 「2030 로드맵」(2016.12))을 수립하였다.

문재인 정부 출범 이후에는 기존에 수립된 「2030 로드맵」(2016.12)에서 미세먼지 관리 강화와 에너지 전환 등 정부의 국정과제를 반영하였고, 국제사회에 약속한 국가 온실가스 감축목표 이행력을 높이기 위한 「2030 로드맵 수정안」(2018.07)을 발표하였다. 2020년 12월에는 NDC 갱신을 통해 온실가스 감축목표를 2030년 기준 배출량(BAU) 대비 37% 감축에서 2017년 대비 24.4% 감축하는 절대량 감축목표로 전환하고, UNFCCC에 제출하였다. 2021년 8월에는 2030 NDC 최소 기준(2018년 대비 35% 이상)을 설정하는 등의 내용을 담은 「탄소중립기본법」이 제정되었으며, 이에 따라 2021년 10월에 2018년 배출량(727.6MtCO₂eq.) 대비 40% 감축목표 내용을 담은 NDC 상향안을 마련하였다.

이를 위하여 부문별로 별도의 기본계획을 수립해 중장기 목표와 방향을 설정하고 또 세부적인 제도와 조치를 활용하여 온실가스 감축을 위해 노력하고 있다. 이와 함께 전환 부문은 신재생에너지 공급의무화제도를 통한 신재생에너지 비중 확대, 산업 및 건물 부문은 에너지효율향상의무화제도 및 제로에너지건축물 인증, 수송 부문은 친환경차 보급 확대 및 교통물류 체계 개선 등의 정책을 추진하고 있으며, 부문별 감축과 함께 산림흡수원, 국외 감축 등의 방법을 추가적으로 활용하여 감축목표를 달성할 계획이다.

〈표 3-1〉 2030 감축목표 갱신 경과

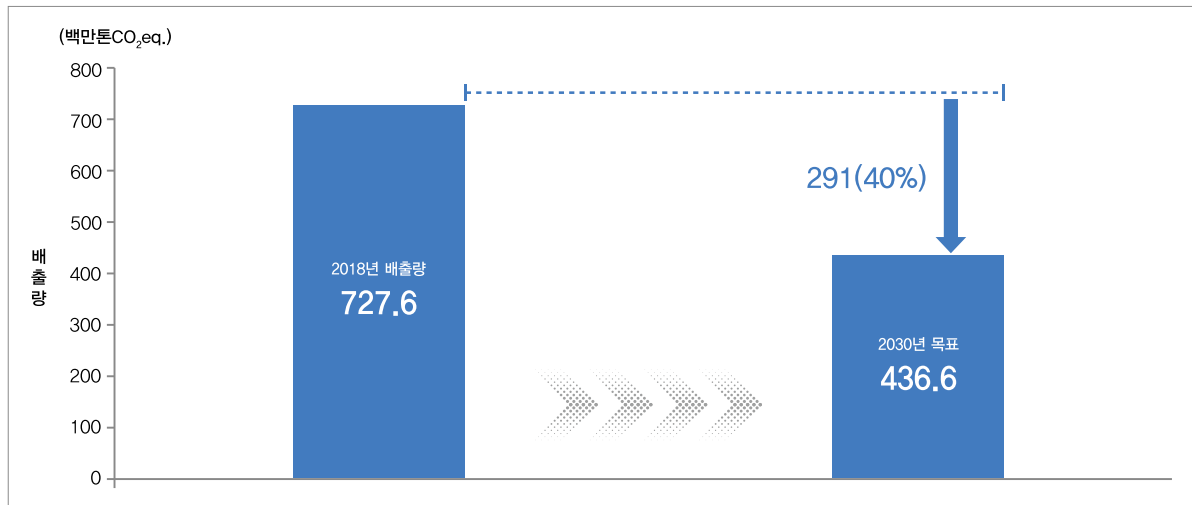
구 분	「2030 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵」 (2016.12)	「2030 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안」 (2018.07)	「2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 갱신」 (2020.12)	「2030 온실가스 감축목표 상향안」 (2021.10)
분석 대상	8개 부문 31개 업종	8개 부문		
감축 목표	2030년 BAU 대비 37% (국내 25.7%, 국외 11.3%)	2030년 BAU 대비 37% (국내 32.5%, 기타 4.5%)	2030년까지 2017년 (709.1MtCO ₂ eq.) 대비 24.4% 감축	2030년까지 2018년 (727.6MtCO ₂ eq.) 대비 40% 감축
감축 경로	2030년 단년도 감축량 제시	2013~2030년 3년 단위 감축경로 제시		2030년 단년도 감축량 ²⁹ 제시

비고 : 2030 로드맵 수정안 감축목표 국내 감축률 32.5%는 전환 부문 추가 감축잠재량을 반영한 값이며, 기타 4.5%는 산림 흡수원 활용과 국외 감축 등을 포함한 값

※ 출처 : 2018~2019 온실가스 감축 이행실적 평가 (환경부 온실가스종합정보센터, 2020년)

²⁹ 「탄소중립기본법」 제8조에 따라 각 부문에 대한 연도별 감축목표를 추후 설정할 예정이다.

[그림 3-1] 2030 국가 온실가스 목표



2. 온실가스 감축 이행점검 · 평가

– 이행점검 · 평가 원칙 및 체계

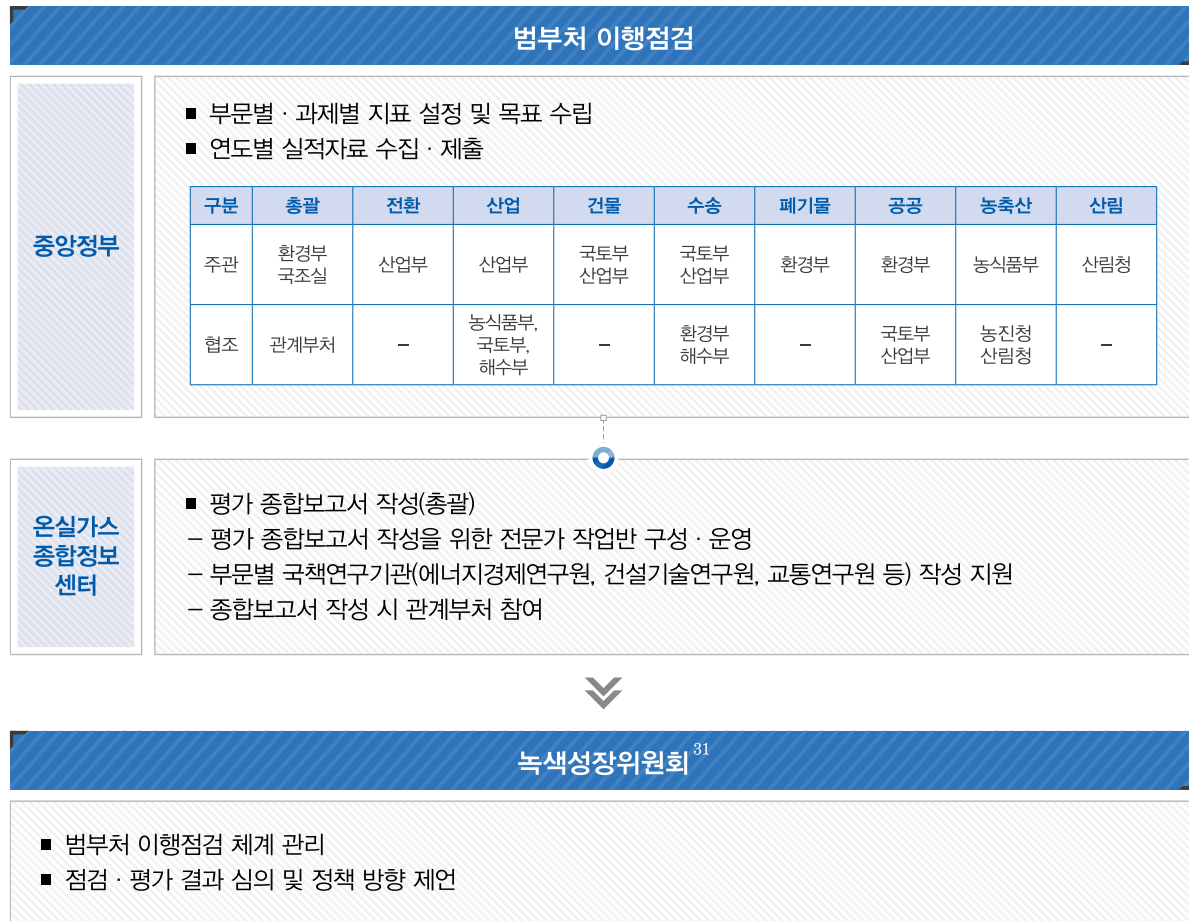
정부는 신속하고 투명한 범부처 이행점검 · 평가 체계를 구축하기 위해, 국무조정실 · 환경부를 주관으로 하여 4대 원칙(투명성, 적시성, 책임성, 환류)에 따라 매년 부처별 온실가스 감축실적을 분석 및 평가하고 그 결과를 공개한다. 각 부문에 대한 객관적이고 정량화된 지표체계를 구축하고, 각 지표의 실적과 「2030 로드맵 수정안」(2018.07)의 목표를 비교하는 종합평가를 실시한다. 평가 결과는 각 소관 부처에서 반영하도록 하고 차년도 평가 시 반영 · 이행 여부를 점검한다.

이행점검 · 평가 체계는 국무조정실과 환경부 총괄 하에 부문별로 주관 및 협조 부처가 지정되어 있다. 이들 부처는 세부 이행과제에 대한 지표 설정, 목표 수립, 그리고 실적 자료 수집 및 제출을 담당한다. 제출된 자료는 온실가스종합정보센터가 총괄하는 전문가 작업반의 평가 종합보고서 작성에 활용된다. 작성된 종합보고서(안)는 부문별 전문가 작업반의 검토를 거치고, 이는 다시 녹색성장위원회 보고를 거쳐 최종 확정 후 대국민 공개된다. 2020년 12월, 최초 실시한 국가 및 부문별 온실가스 감축 이행실적('18~'19년) 평가 종합보고서가 발간되었다³⁰.

³⁰ 이행점검 · 평가의 적시성을 담보하기 위해 온실가스 배출량 실적 중 2018년은 국가 인벤토리 보고서의 온실가스 배출 현황을 활용하되, 직전 연도('19년)는 잠정배출량을 산정하여 평가한다.



[그림 3-2] 이행점검 · 평가 체계



3. 부문별 감축 이행

3.1 총괄 감축 정책

— 배출권거래제

우리나라는 산업 · 발전 부문 등에 대한 비용 효과적 관리와 저탄소 산업육성을 위하여, 「저탄소 녹색성장 기본법」(2010.01) 제46조에 따라 배출권거래제를 도입하기로 하고, 산업계, 시민단체 등 각계의 의견수렴과 국회의 합의를 거쳐 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」(2012.05)을 제정하였다. 정부는 법 제3조에서 규정하는 5대 기본원칙³²에 따라 배출권거래제 운영을 위한 기본 방향과 각 계획기간별 주요 목표 및 세부 운영 방향을 제시하였다.

³¹ 「저탄소 녹색성장 기본법」이 「탄소중립기본법」(2021.8)으로 대체됨에 따라 앞으로는 탄소중립위원회에서 이행현황을 점검하여 공개할 예정이다.

³² ① 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」 및 관련 의정서에 따른 원칙 준수 및 기후변화 관련 국제협상 고려, ② 배출권거래제가 경제적 국제경쟁력에 미치는 영향 고려, ③ 국가 온실가스 감축목표를 효과적으로 달성하기 위한 시장 기능 활용, ④ 시장 거래 원칙에 따른 공정하고 투명한 배출권 거래 유도, ⑤ 국제 탄소시장과의 연계를 고려한 국제적 기준에 적합한 정책 운영

「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」(2012.05) 제4조에 따라 기본계획은 배출권거래제가 시행되는 2015년부터 10년을 단위로 하여 5년마다 수립하되, 제도 시행 초기의 경험 축적 및 문제점 해결을 위하여 1·2차 계획기간에 한하여 3년 단위로 운영하도록 규정하였다. 국가 온실가스 감축목표와의 정합성을 고려하여 2014년 제1차 계획기간에 대한 배출권거래제 기본계획과 할당계획을 수립하여 제도 전반에 관한 사항과 세부 기술적 사항을 체계화한 후, 2017년에는 보다 점진적이고 안정적인 제도 운영을 위해 제2차 계획기간에 대한 배출권거래제 기본계획과 할당계획을 마련하고 관련 지침을 개정하였다.

「제2차 배출권거래제 기본계획」(이하 「제2차 기본계획」)(2017.01)에서는 저탄소 산업혁신 및 친환경 투자 촉진, 비용 효과적이고 유연한 온실가스 감축, 국가 감축목표 달성 및 국제 탄소시장 선도 지원의 3가지 운영 전략을 수립하였다.

〈표 3-2〉 「제2차 기본계획」(2017.01) 운영의 기본 방향

번호	기본방향
1	• 기후변화 관련 국제협약 준수 및 국제협상 고려 - (감축목표 달성) 국가 온실가스 감축목표 달성을 통해 글로벌 기후문제 해결에 기여 - (BAU 추정) BAU 산정 시 투명성과 책임성 원칙 유지 - (국제협상과의 조화) 파리협정에 따른 신기후체제의 새로운 국제협상 논의와 조화될 수 있도록 제도 운용
2	• 경제 부문의 국제경쟁력에 미치는 영향 고려 - (경제성장과 고용) 배출권거래제가 경제성장과 고용에 미치는 부정적 영향을 최소화 - (국제경쟁력 유지) 무역·탄소집약도 등을 고려한 지원대책을 마련하여 기업의 국제경쟁력 유지
3	• 감축목표의 효과적 달성을 위한 시장기능의 활용 확대 - (인프라 구축) 배출권 시장 활성화를 위해 진입장벽을 낮추고, 정확한 MRV를 산출할 수 있는 인프라 구축 - (유·무상 할당원칙) 시장기능 활용을 위해 시행령이 정한 수준으로 유상할당을 한다는 원칙 유지 - (감축수단의 보장) 배출권의 이월, 차입, 상쇄 등 기업들에 유연성 있는 감축수단을 다양하게 보장
4	• 시장원칙에 따른 공정하고 투명한 배출권 거래 - (공평성) 온실가스 감축 부담이 배출권거래제 적용 부문과 비적용 부문 간에 공정하게 분배될 수 있도록 설계 - (시장왜곡 최소화) 배출권거래제로 인해 기업 간 경제적 왜곡이 일어나지 않도록 운영
5	• 국제 탄소시장과의 연계를 고려하여 국제기준에 부합 - (해외상쇄) 배출권거래제 국제 연계를 통한 해외상쇄 등 활성화로 유연성 제고 및 감축비용 절감 도모 - (적용 제외 최소화) 배출권거래제 적용이 제외되는 부문·업종 등을 규정하는 특례조항을 최소화 - (국제기준 반영) 파리협정 후속조치로 규정되는 새로운 국제 탄소시장 메커니즘 등 국제규정·기준 반영

※ 출처 : 「제2차 배출권거래제 기본계획」(기획재정부, 2017년)

제1차 계획기간의 대상 업종은 23개 업종으로 이 중 20개 업종에 대해서는 과거 배출량을 기반으로 한 할당 방식을 적용하고, 시멘트·정유·항공 3개 업종의 일부 배출시설에 대해서는 배출효율 기준 할당 방식(이하 ‘벤치마크 할당 방식’)을 적용하여 사전할당을 하였다. 1차 계획기간에는 업체의 경제적 부담 최소화 및 제도 안착을 위해 모든 업종에 대해서 배출권의 전부를 무상으로 할당했다. 또한 CDM 사업을 포함한 업체의 외부 감축 사업을 통해 획득한 상쇄 배출권을 인정하였다. 제1차 계획기간의 배출허용총량은 1,687백만KAU³³였다.

33 Korean Allowance Unit : 할당배출권, 법 제12조에 의거하여 할당 대상 업체에 할당하는 배출권



제2차 계획기간에는 벤치마킹 할당 방식의 적용 업종을 기존 3개 업종에서 발전, 집단에너지, 산업단지, 폐기물을 포함한 총 7개 업종으로 확대하였다. 제2차 배출권 할당계획은 2018년에 수정된 「2030 로드맵 수정안」(2018.07)에 따라 배출허용총량 1,777.1백만KAU, 추가 예비분 19백만KAU로 정했다. 제2차 할당계획에서는 전체 62개 업종 중 발전사 등 26개 업종에 대해 업체별로 할당되는 배출권의 97%를 무상으로 할당하고, 남은 3%는 경매를 통해 할당하는 유상할당을 적용하였다.

제3차 계획기간에는 파리협정의 보고체계, 국외감축실적 활용 방법 등 국제협상 결과를 반영함으로써 기후변화 완화를 위한 국제사회의 노력에 기여할 방침이다. 제3차 계획기간의 배출허용총량은 3,048백만KAU, 예비분 34백만KAU로 구성되었으며, 산업의 국제경쟁력, 국민경제영향 등을 고려하여 유상할당 비율을 업체별 할당량의 10% 이상으로 설정하였다. 벤치마킹 할당 적용 업종을 12개 업종으로 확대하였으며, 제품을 기준으로 하는 기존 벤치마킹 할당 방식 외에 열·연료 대비 배출량 기준의 벤치마킹 할당 방식도 시범 도입하였다. 향후 장내 선물거래 제도 도입으로 시장 예측가능성을 확대함으로써 배출권 거래 활성화를 유도할 계획이다. 또한, 외부사업 감축실적의 상쇄배출권 전환이 국가 온실가스 감축목표 달성에 미치는 영향을 평가하여 객관적이고 공정한 제도 운영이 될 수 있도록 개선해나갈 것이다.

〈표 3-3〉 제3차 계획기간(2021~2025년) 주요 운영 방향

구분	내용
배출권 할당	• 벤치마킹 적용대상 확대 및 열·연료BM 시범 적용하고, 할당단위를 시설에서 사업장으로 개편 • 유상 할당 실시(할당 대상 업체에 할당되는 배출권의 10% 이상)
외부감축사업	• 온실가스 감축목표 달성에 미치는 영향을 객관으로 평가하여 국내 외부사업 추진 • 우리나라 감축실적으로 인정되는 해외 감축실적 상쇄배출권으로 전환·사용 인정
배출권 거래시장	• 금융기관·증권사 및 개인 참여 인정 • 장내 선물거래 제도 도입하여 배출권 거래 활성화 촉진
산업지원	• 국내 기업의 감축활동 지원 • 국내 감축기술을 국외감축에 활용하여 국내 감축기술 개발 촉진

※ 출처 : 「제3차 배출권거래제 기본계획」(2019.12) 및 「제3차 할당계획」(2020.09)

제1차 계획기간 거래기간(2015.01.01~2018.08.09) 동안 장내·외 거래시장에서 거래된 전체 배출권(KAU15·KAU16·KAU17·KAU18, KCU15·KCU16·KCU17·KCU18, KOC)³⁴의 총 거래 규모는 86.2백만tCO₂eq.으로, 장내·외 각각 37.5백만tCO₂eq., 48.7백만tCO₂eq.이 거래되어 44%, 56%의 비중을 차지하였다. 배출권별로는 KAU 66.6백만tCO₂eq., KCU 3.4백만tCO₂eq., KOC 16.2백만tCO₂eq.이 거래되어 각각 77%, 4%, 19%의 비중을 나타내었다. 연도별 전체 거래량은 2015년 5.7백만tCO₂eq., 2016년 11.9백만tCO₂eq., 2017년 29.3백만tCO₂eq., 2018년 39.2백만tCO₂eq.로 매년 거래량이 전년 대비 208%, 246%, 134%씩 증가하였다.

34 1tCO₂eq. = 1KAU = 1KCU = 1KOC

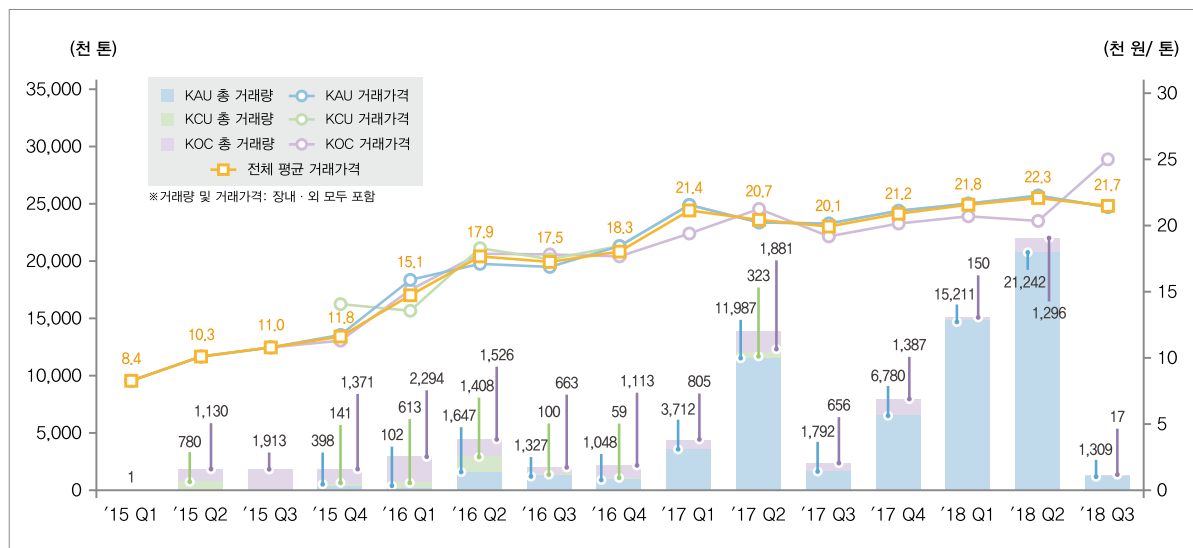
KCU(Korean Credit Unit) : 상쇄배출권, 법 제29조에 의거하여 외부사업 인증실적에서 전환된 배출권

KOC(Korean Offset Credit) : 외부사업 인증실적, 법 제30조에 의거하여 사업장 밖에서 국제기준에 따라 온실가스를 감축, 흡수 또는 제거해 정부로부터 인증받은 외부사업 온실가스 감축량

동 기간 전체 배출권의 장내·외 평균 거래가격은 톤당 2015년 11,007원에서 2016년 17,179원, 2017년 20,879원, 2018년 22,127원으로 매년 전년 대비 156%, 122%, 106%씩 증가하여 지속적인 상승 추세를 보였으며, 최종적으로 2015년 거래 초기 평균 거래가격 대비 두 배 상승한 가격에 거래를 마감하였다. 거래기간 전체의 평균 거래가격은 20,279원이었다. 배출권별로 보면 KAU 21,382원, KCU 15,767원, KOC 16,703원으로 KAU가 다른 배출권 대비 상대적으로 높은 가격(KCU 대비 5,615원, KOC 대비 4,679원)에 거래되었고, 거래시장 기준으로는 장내 가격(20,831원)이 장외 가격(19,855원)보다 약간 높은 가격(976원)에 거래되었다.

지속적인 거래가격 상승 및 거래량의 확대가 거래금액에도 영향을 미쳐 2015년 631억 원에서 2016년 2,044억 원, 2017년 6,123억 원, 2018년 8,680억 원으로 매년 전년 대비 324%, 300%, 142%씩 상승하였으며, 이를 모두 합한 총 거래금액은 1조 7,477억 원이었다. 배출권별 총 거래금액은 KAU 1조 4,231억 원, KCU 540억 원, KOC 2,706억 원으로 각각 81%, 3%, 15%의 비중을 차지하였으며, 장내·외 거래시장의 총 거래금액은 각각 7,810억 원, 9,667억 원으로 거래량의 비중과 비슷한 45%, 55%의 비중을 나타내었다.³⁵

[그림 3-3] 전체 배출권 총 거래 규모 및 가격 추이



※ 출처 : 제1차 계획기간(2015~2017) 배출권거래제 운영결과보고서 (환경부 온실가스종합정보센터, 2019년)

－ 온실가스 에너지 목표관리제

우리나라는 「저탄소 녹색성장 기본법」(2010.01)에 따라 온실가스·에너지 목표관리제(이하 ‘목표관리제’)를 시행하고 있다. 국가 온실가스 감축목표를 달성할 수 있도록 일정 수준 이상의 온실가스를 배출하고 에너지를 소비하는 업체 및 사업장을 관리업체로 지정하여 온실가스 감축목표, 에너지 절약목표를 설정하고 관리한다. 2015년에 배출권거래제가 시행됨에 따라 온실가스 배출량이 많은 대규모 사업장은 배출권거래제에 의해 관리되고 있다.

³⁵ 제2차 계획기간 제1차 이행연도(2018년) 배출권 제출 대상(KAU18, KCU18)만을 고려할 때 해당 배출권의 거래기간(2018.01.01~2019.09.30) 동안 총 거래 규모는 39.6백만CO₂e였으며, 배출권별로는 KAU 83.9%, KOC 16.1%의 비중을 차지하였다. 거래시장별 기준으로는 장외 거래(65.5%)가 장내 거래(34.5%)의 약 두 배의 비중을 보였다.



우리나라는 목표관리제를 통해 정부가 관리업체와 온실가스 배출량 및 에너지 소비량 목표를 설정하고, 목표를 이행하지 못할 경우 개선명령 혹은 과태료를 부과하는 직접규제를 하고 있다. 운영은 제도 총괄 및 조정 기능을 하는 총괄기관과 관리업체의 목표 설정 및 관리를 담당하는 부문별 관장기관으로 구분된다.

관장기관은 관리업체의 신·증설 계획 및 감축 잠재량 등을 고려하여 국가 온실가스 감축목표를 달성할 수 있도록 관리업체의 연간 단위 감축목표를 설정하고, 감축목표의 이행계획 및 이행실적에 대한 평가를 통하여 온실가스 감축 및 에너지절약 목표를 지속적으로 관리한다. 목표관리제의 추진 절차는 관리업체가 온실가스 배출량 및 에너지 사용량에 대한 명세서를 제출(3월)하고, 차년도 목표를 정부와 협의하여 설정(9월)한 다음, 이행계획을 수립(12월)하여 1년간 목표를 이행(차년도 1년)하고, 이행실적을 정부에 제출(차차년도 3월)하는 과정으로 이루어진다.

목표관리제 관리업체는 업체(법인) 및 사업장 단위로 구분되며, 온실가스 배출 규제 대상 사업장은 최근 3년간 연평균 온실가스 배출량이 5만tCO₂eq. 이상, 에너지 사용량 200TJ 이상인 업체 또는 온실가스 배출량이 1.5만tCO₂eq. 이상, 에너지 사용량 80TJ 이상인 사업장이다.

〈표 3-4〉 온실가스·에너지 목표관리제의 관리업체 지정 기준

구분	2011년까지		2012년부터		2014년부터	
	업체 기준	사업장 기준	업체 기준	사업장 기준	업체 기준	사업장 기준
온실가스(tCO ₂ eq.) 배출량	125,000	25,000	87,500	20,000	50,000	15,000
에너지(TJ) 소비량	500	100	350	90	200	80

※ 출처 : 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」(2021.03)

‘공공 부문’ 온실가스·에너지 목표관리제 대상 774개 기관의 2018년도 온실가스 배출량은 총 421만tCO₂eq.로 나타났으며, 이는 기준 배출량 502만tCO₂eq. 대비 19.6%인 98만tCO₂eq.을 감축한 것이다. 2018년 배출량 421만tCO₂eq.은 ‘공공 부문 온실가스 목표관리제도’를 처음 도입한 2011년 배출량 473만tCO₂eq.과 비교하면 11%인 52만tCO₂eq.가 감축된 것이다.

3.2 부문별 감축 정책 및 조치

- 전환 부문

전환 부문의 온실가스 감축을 위해 재생에너지 발전량 비중을 2030년까지 20%로 확대한다는 계획을 담은 「재생에너지 3020 이행계획(안)」(2017.12)을 확정하고, 이에 따라 「제8차 전력수급기본계획」(2017.12) 등을 통해 구체적인 실행 방안을 마련하였다.

〈표 3-5〉 전환 부문 주요 감축 정책 방향

구분	세부설명
「제2차 에너지기본계획 ³⁶ 」 (2014.01)	• 수요관리 중심의 에너지 정책 전환 등과 같은 6대 중점과제를 바탕으로 2035년까지 원전의 설비 비중은 총 에너지 사용량의 29%로, 신재생에너지의 보급률은 11%로 설정
「재생에너지 3020 이행계획(안)」 (2017.12)	• 재생에너지 발전량 비중을 2030년까지 20%로 확대 • 신규설비 95% 이상을 태양광, 풍력 등 청정에너지로 공급 • 국민참여형 발전사업, 대규모 프로젝트를 통해 목표 달성
「제8차 전력수급기본계획」 (2017.12)	• 「에너지전환 로드맵」(2017.10) ³⁷ 의 이행과 함께 경제성을 확보하면서 안전하고 깨끗한 발전원을 구성하기 위해 원전 설비 비중(전원구성, 피크 기여도 기준)을 단계적으로 감축(2030년 16.5%)하고, 신재생에너지 발전량 비중은 확대(2030년 20.0%) • 수급 안정과 경제성 위주로 수립된 기존 수급계획과 달리, 8차 수급계획은 전기사업법 개정 취지를 감안하여 환경성·안전성을 대폭 보강하여 수립 • 노후 석탄발전 조기폐지 ³⁸ 와 환경비용을 고려한 발전비용 재조정 등을 계획 • 수요관리를 통한 합리적 목표 수요를 설정하는 데 주안점을 두고, 신규 발전 설비는 대규모 원전 및 석탄발전에서 벗어나 친환경·분산형 재생에너지와 LNG 발전을 우선시함

제3장

감축 정책 및 조치

2018년 신재생에너지 공급의무화 제도(Renewable Portfolio Standard, 이하 RPS) 공급의무비율의 목표는 5%, 실적은 5.2%로 0.2% 초과 달성하였고, 재생에너지 신규 보급 실적은 목표인 1,738MW 대비 약 2배 가까운 3,435MW의 실적을 달성하였다. 2019년 RPS 공급의무비율의 목표는 6%, 실적은 6.4%로 0.4% 초과 달성하였고, 재생에너지 신규 보급 실적은 목표인 2,402MW 대비 약 2배 가까운 4,363MW의 실적을 달성하였다. 다만, 재생에너지 종류별 목표 및 실적을 살펴보면 태양광과 바이오의 실적은 목표를 상회하였으나 풍력과 수력은 보급 실적 목표를 달성하지 못하는 등 편차가 있었다.

〈표 3-6〉 RPS 공급의무비율 및 재생에너지 보급 달성도 평가

구분	2018년		2019년(잠정)		2030년
	실적	목표	실적	목표	목표
RPS비율(%) ¹⁾	5.2	5	6.4	6	10 (2022년)
재생에너지 보급 실적(신규) (MW)					
합계 ²⁾	3,435	1,738	4,363	2,402	5,572
– 태양광	2,367	1,423	3,789	1,632	3,442
– 풍력	161	200	191	650	2,050
– 수력	4	15	12	20	30
– 바이오	865	100	290	100	50
– 폐기물	38	–	81	–	–

1) 한국에너지공단, 신재생에너지센터, (기준) 당해연도 의무량(이행연기량 제외) 중 이행량을 고려한 비율

2) 출처 : 2018년 신재생에너지 보급 통계 (신재생에너지센터, 2018년)

출처 : 2019년 신재생에너지 보급 통계 (비재생 폐기물 제외) (신재생에너지센터, 2019년)

재생에너지 범위 변경(비재생 폐기물 제외) 및 「제9차 전력수급기본계획」(2020.12) 마련 등을 고려하여 향후 지표 및 실적 조정 예정

³⁶ 「제3차 에너지기본계획」(2019.6)은 에너지 소비구조 혁신, 깨끗하고 안전한 에너지믹스로 전환 등과 같은 5대 중점 과제를 포함하며, 재생에너지 비중을 2040년까지 최대 35%로 확대하고, 노후 원전 수명연장 및 신규원전 건설 금지를 주요 골자로 한다.

³⁷ 에너지전환 정책 전반에 관한 중장기 목표와 방향을 담은 로드맵으로, ① 원전의 단계적 감축, ② 재생에너지 확대, ③ 지역·산업 보완대책 등의 내용을 포함하고 있다.

³⁸ 노후 석탄발전 조기폐지는 가동 연수가 30년이 넘는 노후 석탄발전 10기를 2022년까지 폐지하는 정책으로, 2017년 7월 노후 석탄발전기 3기가 폐지되었고 2019년 1기, 2020년 2기, 2021년 4기가 폐지될 예정이다.



한편, 「제5차 신·재생에너지 기술 개발 및 이용·보급 기본계획」(2020.12)에서는 신재생에너지 보급목표 달성에 필요한 수준으로 RPS 의무공급 비율을 상향하고 공급의무자를 확대하며, 에너지원별 경제성, 친환경성, 안정성, 수용성, 계통 영향 등을 고려하여 신재생에너지공급인증서(Renewable Energy Certificates, 이하 REC) 가중치를 개편하는 내용이 포함되었다³⁹.

〈표 3-7〉 연도별 신재생에너지 발전량 및 누적 발전 설비 총 보급용량 현황

구분	연도	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
신재생에너지 발전량(GWh)		37,079	40,656	46,623	52,718	51,122
전체 발전량 대비 비중(%)		6.61	7.24	8.08	8.88	8.69
누적 신재생에너지 총 보급용량(MW)		13,729	13,846	15,703	19,027	23,171

※ 출처 : 신·재생에너지 보급통계 (한국에너지공단, 2020년)

주 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 개정(19.10.01 시행)에 따라 폐기물에너지 중 비재생폐기물의 발전량은 제외

미활용 열에너지는 발전 배열, 산업 폐열, 신재생에너지 열원 등을 포함한다. 「2030 로드맵 수정안」(2018.07)에 집단에너지 측면에서 미활용에너지 회수 및 사업자 간 열연계 활성화가 주요 감축 수단으로 제시되어 있으며, 관련 내용은 「제3차 에너지기본계획」(2019.06)에서 확인할 수 있다. 현재 열공급·수요정보 및 비즈니스 모델 및 경제성 분석 결과를 제공하는 플랫폼 역할을 할 국가 열지도 구축사업이 추진 중이며 2021년에 완료될 예정이다.

— 산업 부문

산업 부문의 기후변화 대응 정책은 온실가스 감축에 따른 산업 경쟁력 저하 부담을 낮추고 세계적인 탄소중립 흐름에 동참하기 위하여, 기업의 경쟁력 향상과 더불어 온실가스 감축을 이행할 수 있는 혁신적인 에너지 효율 향상 및 수요관리에 중점을 두고 있다.

〈표 3-8〉 산업 부문 주요 감축 정책 방향

구분	세부설명
「제1차 기후변화대응 기본계획」 (2016.12)	• 신기후체제에 부응하는 새로운 성장 패러다임으로 전환을 위해, 기후변화 대응 기본계획을 수립하여 기존 에너지 및 기후변화 대응 정책의 전환에 착수 • (신기술 도입) 산업 공정에 신규 기술·설비 도입으로 에너지 소비 최적화 • (에너지 효율 향상) 공동 기기 효율 향상, 에너지관리시스템 보급 확대 • (폐열 회수) 공정에서 발생한 폐열 및 스팀 회수, 미활용 열 재사용 등을 통해 열 에너지 이용 효율 제고
「2030 로드맵 수정안」 (2018.07)	• 공동 기기 효율 개선 및 공장에너지관리시스템(FEMS) 보급, 공정 설비 효율화 등 에너지 이용 효율 제고를 통해 온실가스 감축 • 냉장고·에어컨의 친환경 냉매 기술 개발 지원 및 대체 냉매 사용 촉진 • 제조 공정 및 자가 발전에 사용되는 연료를 유연탄 또는 B-C유에서 LNG 및 바이오매스 연료로 대체 • 폐열발전 설비 도입 확대, 설비에서 발생하는 고온을 회수하여 스팀생산에 활용함으로써 에너지 사용량 절감

³⁹ 가중치는 신재생에너지 공급의무화제도 및 연료혼합의무화제도 관리 운영지침에 따라 3년 주기로 가중치를 재검토한다. 또한, 수소 연료전지는 「(가칭)수소발전전력 포트폴리오 제도(Hydrogen Energy Portfolio Standard, HPS)」로 분리하여 신에너지와 재생에너지를 별도로 관리할 계획이다.

「에너지 이용합리화법」(2019.12)에 따라 대상 제품에 대한 에너지효율등급 표시를 의무화하는 에너지소비효율등급제도는 고효율 제품 생산, 기술 개발 및 소비자의 에너지절약제품 구매를 유도하는 정책이다.

또한 공장에너지관리시스템(Factory Energy Management System, 이하 FEMS) 구축을 지원함으로써 공장의 생산·비생산 설비 통합관리를 통해 생산성과 에너지 효율을 극대화할 수 있도록 유도하고 있다. FEMS는 단순한 설비의 고효율화가 아닌 운영 시스템 차원의 혁신 감축기술로, 업종 특성과 관계없이 폭넓은 적용이 가능하다. 2018년에는 총 15개 사업장에 보급하였으며, 2030년까지 FEMS를 지속적으로 확대·보급할 예정이다.⁴⁰

산업 부문의 온실가스 감축을 위하여 개정된 「에너지공급자의 수요관리 투자사업 운영규정」(2018.05)에 따라 2018년부터 전력 수요관리를 위한 에너지효율향상의무화제도(Energy Efficiency Resource Standards, 이하 EERS) 시범사업을 시작하였다. EERS는 에너지공급자에게 연도별 에너지 절감목표를 부여하고 이를 달성하기 위해 에너지공급자가 에너지 효율 향상을 도모하는 투자사업을 의무적으로 이행하는 제도이다. 한국전력공사, 한국가스공사, 한국지역난방공사를 대상으로 시범사업을 시행하고 있으며, 공급자별로 전년 연도 연간 에너지판매량에 연도별 목표 비율(%)을 곱하여 목표량을 설정한다. 사업계획 기준으로 2018~2021년까지 전동기, 보일러, 냉동기 등 101개 사업, 3,285억 원을 투자할 예정이며, 예상되는 에너지 절감효과는 301,948toe이다.

한편, 한국에너지공단은 2020년부터 연간 에너지 사용량이 2,000toe 이상인 에너지다소비사업장을 대상으로 자발적 에너지효율목표제 시범사업을 추진하고 있다. 설비투자 혹은 공정 개선 등의 에너지 효율 개선 활동을 통해 사업장에서 자발적으로 목표를 달성하면, 한국에너지공단은 우수사업장 인증 또는 에너지진단 주기 연장 등의 인센티브를 지원한다. 2020년 9월 기준, 45개 에너지다소비사업장(31개 기업)과 시범사업 협약을 체결하였다.⁴¹

「2030 로드맵 수정안」(2018.07)에서는 산업 부문 중 철강의 높은 배출량 비중을 감안하여 철강 업종을 산업 부문 신기술·혁신기술 개발·보급 및 고부가제품 전환을 통한 감축의 주요 대상으로 명시하고 있다. 철강 업종의 대표적 혁신기술인 수소환원제철은 제철 공정에서 이산화탄소를 대량 발생하는 유연탄 원료를 수소로 대체하여 철광석을 환원하는 기술로, 2017년부터 고로 기반 수소환원제철 기술인 CO₂ 저감형 하이브리드 제철 기술 개발을 위한 국가 R&D 사업이 진행 중이다.

주요 다배출 업종 중 하나인 석유화학 업종은 전체 배출량의 약 46%가 기초유분 생산 업계에서 발생하기 때문에, 기초유분 생산량 원 단위를 개선하면 상당한 온실가스 감축 효과를 기대할 수 있다. 우리나라에서 기초유분을 생산하는 주요 업체들은 공정 개선, 에너지 효율 제고 등을 통해 원 단위 개선을 진행 중이다.

40 출처 : 2018-2019년 온실가스 감축 이행실적 평가 (환경부 온실가스종합정보센터, 2020년)

41 출처 : 「2020년 자발적 에너지효율목표제 시범사업 협약식」 개최, (한국에너지공단 보도자료, 2020년)



시멘트 업종은 석회석을 사용하여 클링커⁴²를 제조하는 공정에서 다량의 CO₂가 배출된다. 현재 시멘트 공정배출 이산화탄소 절감 방안 도출을 위해 저탄소 배출 시멘트 원료 및 CO₂ 포집·활용 관련 타당성 검토 연구가 추진되고 있으며, 그 외에도 친환경 시멘트 제조, 2차 제품 생산, CO₂ 수집 및 활용시스템, 특수 시멘트 응용기술 등에 대한 R&D 사업도 기획 중이다. 중장기적으로는 포틀랜드 시멘트의 혼합재 비율 확대를 위한 혼합재 종류별, 비율별 세부안 검토 및 친환경 시멘트 기술 개발을 계획하고 있다.

– 건물 부문

우리나라는 건물 부문의 온실가스 감축목표 달성과 녹색건축물 확대를 위하여 「녹색건축물 조성 지원법」(2012.02)을 제정하고, 이에 따른 법정계획으로 2014년부터 「녹색건축물 기본계획」(2014.12)을 5년마다 수립·시행하고 있다.

〈표 3-9〉 건물 부문 주요 감축 정책 방향

구분	세부설명
「제1차 녹색건축물 기본계획」 ⁴³ (2014.12)	· ‘탄소저감형 국토환경과 환경친화적 생활문화를 위한 녹색건축물의 보급과 육성’ 비전 수립 · 비전 실현을 위해 4대 추진전략(① 녹색건축물 기준 선진화, ② 기존 건축물의 에너지 성능 향상, ③ 녹색건축 산업육성, ④ 녹색건축 저변확대) 마련 · 시행 결과, 신축 기준의 선진화, 기존 건물의 성능 향상, 운영관리 활성화를 위한 에너지 성능 정보 공개, 그린리모델링 사업자 등록제(2014~2018년, 총 425개 등록) 등을 통한 녹색건축 산업 인프라 확보 등이 주요 성과로 도출
「제1차 기후변화대응 기본계획」 (2016.12)	· (신축 건물) 건축물 허가기준을 단계적으로 강화하여 제로에너지건축물 공급 확대 · (기존 건물) 기존 노후 건축물의 에너지 성능 개선 유도 · (운영 단계) 건축물에너지관리시스템(Building Energy Management System, 이하 BEMS) 확산 기술 개발 및 제도 기반 마련
「2030 로드맵 수정안」 (2018.07)	· (신축 건물) 패시브 건축물 수준의 단열기준 등 건축물 에너지기준 강화 시행 및 제로에너지건축물 단계적 의무화 시행 등의 정책 강화를 온실가스 감축 수단으로 마련 · (기존 건물) 에너지 다소비 공공 건축물의 녹색건축물 전환 의무화 추진 및 그린리모델링 활성화 등의 에너지 성능 향상 제도를 온실가스 감축 수단으로 마련 · (기타) 가전·사무기기 및 설비와 관련된 에너지 소비효율 등급과 고효율 에너지기 자재 인증제도의 품목을 확대하고 효율기준을 단계적 강화

정부는 다양한 제도적 장치를 마련하여 신축·기축 건물의 친환경 성능을 정량적으로 평가하고, 녹색건축물 활성화를 유도하고 있다. 건축물의 에너지절약 설계기준에 따라 에너지절약계획서 제출을 의무화함으로써 건축물의 에너지 성능을 평가하며, 제로에너지건축물 인증제를 통해 건축물의 1차 에너지소요량을 평가하여 정량적이고 객관적으로 절약형 건물에 대한 인증과 에너지 효율 등급화를 수행한다.

⁴² 시멘트 제조에 있어서 점토·석탄 등을 소성(광물 가공 공업에서 널리 사용되는 고온 처리의 한 방식)시킬 수 있는 덩어리 상태의 중간 생성물이다.

⁴³ 「제2차 녹색건축물 기본계획」(2019.12)은 「제1차 녹색건축물 기본계획」(2014.12)의 성과를 기반으로 ‘국민 생활 향상과 혁신성장 실현에 기여하고 저탄소·저에너지 사회를 선도하는 녹색건축’ 비전 실현을 위한 5대 추진전략, 12대 정책과제를 마련하였다.

「녹색건축물 조성 지원법」(2012.02)에서 제로에너지건축물은 ‘건축물에 필요한 에너지 부하를 최소화하고 신·재생에너지를 활용하여 소요량을 최소화하는 녹색건축물’로 정의한다. 국토교통부는 한국형 뉴딜 정책에 따라 공공 및 민간 건축물을 대상으로 제로에너지건축물 의무화를 단계적으로 추진하고 있다. 국토교통부는 신축 대상 제로에너지건축물 의무화 로드맵 조기 추진을 위하여 2020년부터 연면적 1,000㎡ 이상 공공 건축물, 2023년부터 500㎡ 이상 공공 건축물, 2025년부터 1,000㎡ 이상 민간 건축물, 30세대 이상 공동주택, 2030년부터 500㎡ 이상 모든 건축물을 제로에너지건축물로 짓도록 의무화하였다.

제로에너지건축물 인증은 2017년 1월 최초로 시범 도입되었다. 제로에너지건축물 인증을 받기 위해서는 건축물 에너지효율등급이 1++ 이상, 신·재생에너지를 활용한 에너지자립률은 최소 20% 이상(에너지자립률에 따라 1~5등급 부여)이어야 한다. 또한 건물에너지관리시스템 또는 원격검침전자식 계량기가 설치되어야 한다. 제로에너지건축물 인증 유효기간은 인증을 받은 날부터 해당 건축물에 대한 1++등급 이상의 건축물 에너지효율등급 인증 유효기간 만료일까지이다.

〈표 3-10〉 제로에너지건축물 인증 기준 세부 사항

- 제로에너지건축물 인증 기준 - 건축물 에너지효율등급 1++ 이상 - 에너지자립률 20% 이상 - BEMS 또는 원격검침전자식 계량기 설치 - 제로에너지건축물 인증등급					
ZEB 등급	1등급	2등급	3등급	4등급	5등급
에너지 자립률(%)	100% 이상	80% 이상 ~ 100% 미만	60% 이상 ~ 80% 미만	40% 이상 ~ 60% 미만	20% 이상 ~ 40% 미만
제로에너지건축물 인증 실적 현황					
연도	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년 (7월 기준)
인증건수	10건	30건	41건	507건	645건

※ 출처 : 한국에너지공단

그린리모델링은 에너지 성능 향상 및 효율 개선 등을 통하여 기존 건축물을 녹색건축물로 전환하는 활동을 의미한다. 국토교통부와 한국토지주택공사는 기존 노후 건축물의 에너지 효율을 개선하고, 쾌적하고 건강한 실내 거주 환경을 제공함으로써 건축물의 가치를 향상시키기 위해 그린리모델링 이자 지원 사업을 추진 중이다. 민간 건축물의 에너지 성능 개선 촉진을 위해 공사비 대출 이자 일부를 보조하여 그린리모델링 사업 활성화를 도모한다. 향후 한국형 그린뉴딜 이행을 위하여 10년 이상된 노후 국·공립 어린이집, 보건소 및 의료시설 2천여 동과 공공임대주택 등 그린리모델링 시행 대상 건축물을 단계적으로 확대할 계획이다.



〈표 3-11〉 그린리모델링 이자 지원 사업 추진 실적

구분		2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
사업확인	건수	7,742	8,551	9,278	11,428	12,005
	금액(백만 원)	75,949	95,763	103,991	124,800	129,300

※ 출처 : 한국토지주택공사, 그린리모델링 창조센터 홈페이지(<https://www.greenremodeling.or.kr/>)

에너지절약형 친환경 주택 인증제도는 기후변화 대응 및 저탄소 녹색성장을 위해 에너지절약형 친환경 주택의 건설기준 및 성능을 마련하는 것을 목적으로 한다. 친환경 주택은 태양광, 태양열, 지열 등 신재생에너지를 도입하고 고효율 조명 및 보일러, 친환경 단열재를 사용함으로써, 화석연료 사용을 최대한 억제하여 에너지 사용량 및 온실가스 배출량을 절감할 수 있는 주택이다. 친환경 주택 공급 건수는 2018년 목표 40만 호, 실적 49만 호로 목표 대비 9만 호를 초과 달성하였다.

탄소포인트제는 전기, 상수도, 도시가스 등을 통해 배출되는 온실가스를 줄일 수 있도록 가정, 상업, 아파트 단지 등에서 전기, 상수도, 도시가스의 사용량을 절감하고, 감축률에 따라 탄소포인트를 부여하여 인센티브를 받을 수 있도록 하는 범국민 온실가스 감축 실천 프로그램이다. 2018년 기준, 가정에서 287만 가구, 상업에서 7,894건이 참여한 것으로 나타났다.

〈표 3-12〉 탄소포인트제 참여대상 및 인센티브 지급 기준

구분		내용
개인	참여대상	• 가정의 세대주(세대 구성원) 또는 학교, 상업시설 등의 실제 사용자
	인센티브 지급기준	• 온실가스 감축률에 따라 반기 1회(6월, 12월) 지급 • 4회 이상 연속 감축 : 다음 반기부터 0% 초과~5% 미만 감축 시 포인트 부여
단체	참여대상	• 150세대 이상의 아파트 단지 및 학교, 일반 건물의 공용 부문(가로등 및 산업용 전력 등)을 관리하는 아파트 관리사무소, 학교장, 건물 관리자(지자체의 여건에 따라 단지 규모 조정 가능)
	인센티브 지급기준	• 단지별 평가 결과에 따라 연 1회 지급 • 온실가스 감축률이 5% 이상인 단지를 대상으로 온실가스 감축률과 개인 참여율을 60:40의 비율로 평가하여 지급 • 4회 이상 연속 감축 : 다음 반기부터 0% 초과~5% 미만 감축 시 포인트 부여

• (탄소포인트 산정)
온실가스 감축대상 에너지 항목(전기, 상수도, 도시가스)별로 정산 시점으로부터 과거 2년간 월별 평균 사용량(기준사용량)과 현재 사용량을 비교하여 절감 비율에 따라 에너지 항목별로 탄소포인트를 부여

• (인센티브 종류)
현금, 상품권, 쓰레기 종량제 봉투, 그린카드 포인트(그린카드 소지자에 한함) 등으로 지자체가 시행하는 유형 중 선택하여 지급

※ 출처 : 2018-2019 온실가스 감축 이행실적 평가 (환경부 온실가스종합정보센터, 2020년)

양방향 원격검침 인프라(Advanced Metering Infrastructure, 이하 AMI)는 유·무선 통신을 이용한 원격 실시간 에너지 사용량 검침 및 양방향 정보 교환을 통한 에너지 사용량 관리를 위한 핵심 인프라로, 양방향 통신 기반의 디지털 계량기와 기타 전기 사용 정보 전달 및 제어 장치로 구성되어 있다. AMI는 실시간으로 전력가격 및 사용정보를 전달하여 소비자에게는 수요반응을, 공급자에게는

정확한 수요예측 및 부하관리를 가능하게 한다. 2018년 AMI의 보급 실적은 700만 호이며, 2030년까지 1,500만 호에 보급할 계획이다. 추가적으로, 한국전력공사는 2010년부터 AMI 보급을 꾸준히 확대하여 2020년까지 2,250만 호 보급을 목표로 추진 중이다.

조명기기는 가전 및 사무기기와 더불어 건물 내 전력 소비 및 온실가스 배출량 감소를 위한 주요 관리 대상이다. 조명기기의 효율 관리 제도 강화를 통해 고효율 조명기기 보급을 확산하고 기술 개발을 유도할 수 있다. 산업통상자원부는 LED 대비 에너지 효율이 저조한 형광등의 최저소비효율기준을 2028년까지 단계적으로 강화할 예정이다.

- 수송 부문

수송 부문은 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」(2020.04)을 바탕으로 국민 생활환경의 향상을 도모하고자, 「제4차 환경친화적 자동차 개발 및 보급 기본 계획」(2021.02)을 수립해 시행하고 있다. 이를 통해 연료효율이 우수한 하이브리드차, 전기차, 수소연료전지차의 개발을 지원하고, 실증 사업 및 보조금 지원 등을 통해 2030년까지 친환경차 보급을 확대할 계획이다.⁴⁴

〈표 3-13〉 수송 부문 주요 감축 정책 방향

구분	세부설명
지자체별 「자전거 이용 활성화 계획」	• 대중교통 및 자전거 이용 장려를 통한 에너지 절감 및 온실가스 감축을 유도
「제1차 지속가능 국가교통물류 발전기본계획(2011~2020)」 (2011.06)	• 지속가능 교통물류정책의 중장기 목표와 전략 제시 • 지속가능 지방교통물류 발전계획의 수립 방향 제시 • 교통물류 부문의 온실가스 배출 및 에너지의 효율적인 관리를 위하여 저탄소 교통 체계 구축
「제4차 환경친화적자동차 개발 및 보급 기본계획」 (2021.02)	• 친환경차 신차 판매 2025년 51%, 2030년 83% 달성, 온실가스 2025년 5.9백만 톤, 2030년 17.3백만 톤 감축 • 2025년 친환경차 중심 사회·산업 생태계 구축

수송 부문의 온실가스 감축 정책 및 수단은 크게 도로, 해운, 철도, 항공 분야로 구분되며 최근에는 온실가스 감축뿐만 아니라 미세먼지 저감도 함께 고려되고 있다. 수송 부문 온실가스 배출량은 대부분 도로에서 발생한다. 따라서 자동차 평균 연비 개선은 수송 부문 온실가스 감축을 위한 핵심 수단 중 하나이다. 우리나라는 「자동차 평균에너지소비효율기준·온실가스 배출허용기준 및 기준의 적용·관리 등에 관한 고시」를 통해 1년 동안 우리나라에서 제작되거나 수입되어 판매된 승용차의 평균 연비를 관리한다. 2018년 승용차의 평균 연비는 크레딧 적용 시 17.24km/L로 나타났으며, 이는 목표 대비 97% 수준으로 목표치에 근접하였다.

44 「제4차 친환경자동차 기본계획(2021~2025)」(2021.02)에 따르면, 우리나라 친환경차 차종별 시장규모는 2019년도 기준으로 전기차 세계 8위, 수소차 세계 1위로 우리나라 친환경차 보급 증가 및 수출 증대로 글로벌 경쟁력을 입증하였으며, 친환경차 수요 증가에 따라 충전 인프라 시설이 증대되었다. 향후 공공·민간 부문에 대규모 친환경차 수요 창출 및 공급 확산, 보조금 지급 상향, 경제적이고 편리성 갖춘 친환경차 충전 인프라 구축을 통해 친환경차 보급을 더 확대해나갈 계획이다.



〈표 3-14〉 2018년 자동차 평균 연비 개선 실적

평균 연비(km/L)		2018년		2019년
		실적	목표	목표
승용차	크레딧 적용	17.24	17.47	17.7
	크레딧 미적용	16.23		
소형 승합 · 화물차	크레딧 적용	12.29	15.44	15.97
	크레딧 미적용	12.29		
온실가스 배출량(g/km)		2018년		2019년
		실적	목표	목표
승용차	크레딧 적용	136.27	138.61	131.01
	크레딧 미적용	141.62		
소형 승합 · 화물차	크레딧 적용	208.77	167.6	166.62
	크레딧 미적용	208.93		

* 평균 연비 크레딧 제도

- 신차 평균 연비와 평균 CO₂ 배출량 산출 시 플러그인 하이브리드차, 전기차, 수소차 등 친환경차, 경차 및 수동변속기차 판매량을 일정 비율 추가하여 산정(평균 연비의 경우 LPG차에 대한 크레딧 추가 적용)
- 각 제작사가 평균에너지소비효율이 우수한 자동차를 판매하도록 유도하는 동시에 평균에너지소비효율 규제를 보다 용이하게 만족할 수 있도록 함

※ 출처 : 2018~2019 온실가스 감축 이행실적 평가 (환경부 온실가스종합정보센터, 2020년)

[참고] 「미래자동차 확산 및 시장선점 전략」(2020.10)

2020년 10월, 미래자동차 친화적 사회시스템 및 산업생태계 구축을 위한 「미래자동차 확산 및 시장선점전략」(2020.10)을 발표하였다. 2022년 미래차 대중화 원년 및 2025년 미래차 중심 사회 생태계 구축을 비전으로 4대 목표 및 추진전략을 제시하였다. 미래차 확산을 위하여 국민 생활 · 운행 패턴에 맞춘 충전기 구축 전략을 수립하여 수행하고 있으며, 2025년까지 완속충전기는 50만 기, 급속충전기는 1.5만 기 구축을 목표로 하고 있다.

미래차 충전인프라 연도별 구축 실적(2021.12.31 기준)

(단위 : 기)

구분	~2018년	2019년	2020년	2021년	총계(누적)
전기	27,352	17,440	19,396	42,513	106,701
급속	5,213	2,183	2,409	5,262	15,067
완속	22,139	15,257	16,987	37,251	91,634
수소	14	22	34	100	170

※ 출처 : 전기 · 수소차 보급 및 충전인프라 구축 현황 (환경부 사전정보공표)

우리나라는 온실가스 배출을 줄이기 위하여 2006년부터 정부와 정유사 간 자발적 협약을 맺고 경유에 바이오디젤 0.5%를 혼합하여 사용했다. 2007년에는 관련된 중장기 계획을 수립하면서 바이오디젤 혼합비율을 매년 0.5%씩 올려 2012년 3.0%까지 높이겠다는 목표를 수립했다. 이에 따라 2008년 1%, 2009년 1.5%, 2010년 2%로 혼합비율이 늘어났다. 그러나 2010년 「제2차 바이오디젤 중장기 보급계획」(2010.12)에서 당분간 혼합비율을 2%로 유지하는 것으로 결정하여 2015년까지 혼합비율을 2%로 유지하였다. 한편, 2013년에 수송용 연료공급자(혼합의무자)가 기존 화석연료(경유)에 바이오디젤을 일정 비율 혼합하여 공급하는 것을 의무화하는 신재생에너지 연료 혼합의무화제도(Renewable Fuel Standards, RFS)가 도입되었다. 이 제도는 2015년부터

시행되었으며 연도별 혼합의무비율을 3년마다 재검토하게 되어 있다. 2015년 7월 말 2.5%로 시작한 혼합의무비율은 2018년 3%, 2021년 7월부터 3.5%로 상향하고, 3년 단위로 0.5%p씩 단계적으로 상향하여 2030년에는 5%까지 확대할 계획이다.⁴⁵

정보통신기술 기반 실시간 도로교통상황 연계를 통한 이동시간 최소화, 저탄소 운송수단 확산, 운전자 운행 습관 개선 등을 통해서도 수송 부문 온실가스 배출량의 상당량을 감축할 수 있다. 지능형교통시스템(Intelligent Transport System, 이하 ITS)은 교통수단 및 시설에 정보·통신·제어 기술을 적용하여 교통 운영을 최적화, 자동화하고 여행자에게 교통정보를 제공함으로써 교통체계의 이동성, 안전성, 편의성을 높이는 시스템을 의미한다. 혼잡구간을 중심으로 ITS 구축 도로를 확대할 경우, 실시간 교통관리를 통해 교통 혼잡을 완화하여 도로 부문의 전반적인 에너지 효율을 개선할 수 있다. 정부는 「지능형교통체계 기본계획 2020」(2011.12), 「자동차·도로교통 분야 지능형교통체계(ITS) 계획 2020」(2012.06) 등을 통해 국가 차원의 ITS 확산 전략 및 분야별 목표를 제시하였다.

해운 부문의 온실가스 감축 수단은 크게 신규 친환경선박 보급 확대⁴⁶와 기존 노후 선박 폐선 또는 대체 건조로 나뉜다. 이를 위해 정부는 100대 국정과제 중 하나인 ‘해운·조선 상생을 통한 해운강국 건설’을 통해 공공·민간 부문의 친환경선박 보급확산 정책을 추진 중이다. 민간 부문에서는 2018년부터 외항 선박에 노후 선박 폐선보조금을 지급하고, 내항 선박의 경우에는 20년 이상 선령의 노후선을 친환경선박으로 대체 건조하거나 신규 건조하는 사업자에게 보조금(신조선가의 약 10%)을 지급하며 친환경선박 수요를 확대하고 있다. 또한, 공공 부문에서는 「친환경선박법」에 따라 2020년 이후 건조되는 공공선박은 친환경선박 건조가 의무화되었으며, 해수부에서는 선제적 전환을 위해 2030년까지 보유 관공선(143척) 100% 친환경 전환을 목표로 건조사업을 추진 중이다.

〈표 3-15〉 친환경 관공선 대체 건조 목표

구분	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년
대체건조(척)	8	9	8	3	2

※ 출처 : 2018-2019 온실가스 감축 이행실적 평가 (환경부 온실가스종합정보센터, 2020년)

육상전원공급설비(Alternative Maritime Power supply, 이하 AMP)는 선박이 항만에 정박 시 평형수 설비, 냉동고, 공조기 등에 필요한 전기를 병커C유 연료의 발전기로 공급하는 대신 육상의 전기로 공급하는 시설이다. 접안 중인 선박의 미세먼지 및 온실가스 저감을 위하여 2030년까지 13개 항만의 248개 선석에 AMP 구축을 목표로 수립하였으며, 2019년부터 AMP 설치 시범 운영을 하고 있다.

45 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향 설정 시 2030년 5%를 8%로 상향하기로 정하였다. (2021.10)

46 정부는 해운 부문 온실가스 감축을 위해 친환경선박 기술 개발 및 보급 촉진을 위한 기본계획인 「2030 한국형 친환경선박(Greenship-K) 추진전략」을 수립하였다. 이번 제1차 기본계획기간(2021~2030)에는 그린뉴딜 및 탄소중립 등 주요 정책과 연계하여, 선박 온실가스 감축의 기반조성을 위한 온실가스 저감 기술 개발 및 기 개발기술의 보급 확대를 중점적으로 추진한다. 구체적인 목표로는 ① 온실가스 70% 감축기술을 개발하고, ② 공공·민간 부문 친환경선박 전환율 15%를 달성할 예정이다.



〈표 3-16〉 AMP 설치 확대 목표

구분	2020년	2025년	2030년
AMP 보급 목표(대)	43	131	74

※ 출처 : 2018-2019 온실가스 감축 이행실적 평가 (환경부 온실가스종합정보센터, 2020년)

국내 항공 부문은 매년 1%의 효율 개선율을 목표로 설정하였다.⁴⁷ 실적은 이에 다소 미치지 못하는 수준이지만, 국적 항공사별로 단축 항로를 사용하거나 주기적으로 엔진 세척을 하는 등 기술적인 부분을 활용하는 노력이 진행되었다. 참고로 국제 항공 부문은 2010년부터 ‘항공 부문 온실가스 자발적 감축협약’을 체결하여 온실가스 감축에 대한 항공사의 자발적 참여를 유도하였고, 2012년부터는 매 3년 주기로 「국제 항공 온실가스 감축 국가이행계획」을 수립해 2025년까지 국제 항공의 연료효율을 연평균 1.3% 향상시키겠다는 목표도 제시하였다. 국제 항공은 국가 감축목표와는 무관하나, 국제 항공에서의 감축 노력이 국내 항공에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있으며, 2021년부터 시행되는 국제 항공 탄소상쇄·감축제도(Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, CORSIA) 참여를 통해 항공 온실가스 배출량 감축이 더욱 가속화될 것으로 전망된다.

또한 지방자치단체 단위로 자전거 이용 활성화 계획을 수립·추진하고 있으며, 지역별 자전거 도로 단절 구간 연결 계획 수립 등 인프라 조성 계획을 구축하고 자전거 이용자 탄소포인트(에코마일리지) 인센티브 지급, 보행·자전거 이용 시 교통비 마일리지 할인(알뜰교통카드제도) 등을 시행하며, 대중교통 및 자전거 이용 장려를 통한 에너지 절감 및 온실가스 감축을 유도하고 있다. 아울러 국가 차원에서는 보행환경 개선사업 실시, 지역별·이용자별 맞춤형 자전거 정책 및 안전한 자전거 이용환경 조성지원 등 도보·자전거 여건 개선을 통해 저탄소 교통수단 이용을 촉진하고 있다.

〈표 3-17〉 2018년 대중교통망 구축 등 실적

구분	2018년		2019년
	실적	목표	목표
지능형교통시스템(ITS) 구축도로(km)	15,712	15,712	16,112
철도망 연장(km)	4,274	4,274	4,410
자전거 도로 연장(km)	23,000	22,400	22,600
에코드라이브 교육 이수자 수(명)	1,986	2,000	2,000
도로→철도 전환 화물 수송량(만 tCO ₂ eq.)	237	237	211
도로→해운 전환 화물 수송량(만 t)	262	262	248
항공기 효율 개선율(%)	0.89	1	1

※ 출처 : 2018-2019 온실가스 감축 이행실적 평가 (환경부 온실가스종합정보센터, 2020년)

47 「2030 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵 수정안」(2018.07)

– 폐기물 부문

우리나라 폐기물 정책은 폐기물을 안전하게 처리하는 것에만 중점을 두던 과거의 방식에서 재활용 촉진 정책을 넘어 이제는 경제·사회 자원순환 중심 정책으로 전환되었다. 특히 2016년에는 「자원순환기본법」(2016.05)을 제정하는 등 탈플라스틱 사회로의 전환을 추진하고 있다. 폐기물 부문 온실가스 감축은 크게 폐기물 감량화 및 재활용 확대와 매립지 메탄가스 회수의 2가지 수단을 통해 이루어진다. 「2030 로드맵 수정안」(2018.07)은 2030년에 전자를 통해 4.2백만 tCO₂eq., 후자를 통해 0.5백만 tCO₂eq.의 온실가스를 감축하겠다는 계획을 제시하고 있다.

〈표 3-18〉 폐기물 부문 주요 감축 정책 방향

구분	세부설명
「제1차 기후변화대응 기본계획」 (2016.12)	• 자원순환체계 마련을 통해 매립을 줄이고 재활용을 극대화하여 지속가능한 자원순환사회 구현 • 자원순환 인프라 구축을 위하여 「자원순환기본법」(2016.05)에 따라 도입되는 제도 등을 통해 자원순환 체계 마련 • 폐기물처분부담금으로 확보된 재원을 재활용 확대 및 매립률 감소에 필요한 자원순환 인프라 구축에 투자
「제1차 자원순환기본계획」 (2018~2027)」 (2018.09)	• 우리나라는 자원 빈국으로서 해외 의존도가 높고, 좁은 국토 면적으로 추가적인 폐기물 매립지 건설이 어려우므로 순환경제로의 전환이 시급 • 따라서, 순환경제 실현을 위한 국가의 중장기 정책 방향과 세부 전략을 담은 국가 자원순환기본계획을 수립하여 추진 • ‘자원의 선순환으로 지속가능한 순환경제 실현’이라는 비전을 기반으로 ① ‘생산-소비-관리-재생’ 등 자원 전 과정 순환이용 체계 구축, ② 폐기물 발생 저감을 최우선으로 하고, 고품질 물질 재활용 촉진, ③ 국민참여 거버넌스에 기반한 지역별 폐기물 처리 최적화 등의 핵심 전략을 수립

「제1차 자원순환기본계획(2018~2027)」(2018.09)은 자원의 효율적 이용, 폐기물의 발생 억제 및 순환이용 촉진을 위해 환경부에서 수립한 10년 단위(2018~2027년)의 국가 전략이다. 자원순환 정책은 크게 ① 감량·재사용 정책, ② 재활용 정책, ③ 에너지 회수 정책으로 구분된다.

감량·재사용 정책은 1회용품 사용규제, 과대포장 규제, 쓰레기 종량제, 사업장 폐기물 감량화 제도, 빈용기 보증금제도 등이 해당된다. 사업장 폐기물 감량화 제도는 제품의 유통 및 소비단계뿐만 아니라 제품의 생산단계에서부터 폐기물 발생을 원천적으로 억제하기 위한 제도이다. 자원의 선순환체계가 구축될 수 있도록 자원순환 성과관리제도(2018)를 도입하고, 국가 전체, 지역별, 업종별 등 다층화된 자원순환 성과를 측정 및 평가하고 있다.

자원순환 성과관리제도(2018)는 국가의 중장기·단계별 자원순환목표를 달성하기 위해 시·도 및 폐기물 다량배출 사업장별로 자원순환 목표를 설정하고 관리하는 제도이다. 한국표준산업분류의 중분류 기준 18개 업종에서 최근 3년간 연평균 지정 폐기물 100톤 이상 또는 지정 외 폐기물 1,000톤 이상을 배출한 경우 적용 대상이 된다. 폐기물 감량과 자원순환 측면에서의 성과를 확인하기 위해 최종처분율 및 순환이용률 목표가 부여되고, 이를 이행하지 못할 경우 업체명을 공개하거나 기술 진단 등의 조치를 한다.



또한 재활용 정책은 폐기물의 재활용을 촉진시키기 위하여 폐기물부담금, 분리배출 의무화, 생산자책임재활용제도(Extended Producer Responsibility, 이하 EPR), 재활용환경성평가 등 다양한 선진적 제도가 도입되었다. 특히, 생산자책임재활용제도 대상 포장재 전체에 대한 재질·구조 평가를 의무화하고, 부담금 차등화, 전자제품 재질과 구조를 개선하는 지침의 개선, 제품군별 자원순환형 생산 가이드라인을 마련하였다. 생산자책임재활용제도 도입 이후, 43개 EPR 대상 품목의 재활용 이행실적은 2003년 642.5천 톤에서 2018년 1,204천 톤으로 200% 증가하였고, 재활용률 또한 2003년 대비 15%p 증가하였다.

〈표 3-19〉 재활용의무이행 실적

구분	2003년	2005년	2007년	2009년	2011년	2013년	2015년	2017년	2018년
재활용의무량 (천 톤)	642.5	710.0	754.9	758.8	925.6	925.6	1,096.0	1,180.2	1,204.0
재활용률 (%)	64	67	72	75	78	75	82	80	79

※ 출처 : 한국순환자원유통지원센터(2018년) (<http://www.kora.or.kr>)

폐기물처분부담금제도는 소각 또는 매립의 방법으로 폐기물을 처분하는 처리 의무자(지자체 및 사업장폐기물배출자)에게 부담금을 부과하여 최대한 재활용되도록 유도하는 제도이다. 부담금은 소각·매립 처분량에 비례하여 산정되며, 부과 요율은 폐기물 유형 및 처리 방식(매립, 소각)에 따라 각각 다르다. 사업장 폐기물의 경우는 2018년 소각, 매립분에 대하여 2019년에 부담금을 부과하고, 건설 폐기물의 경우 2018년 종료분에 대해 2018년 부과·징수한다. 중장기적으로 폐기물처분부담금 운영 성과를 평가하고, 소각·매립 최소화를 위한 부담금 실효성 강화 등 제도 개선을 지속해나갈 계획이다.

마지막으로, 에너지 회수 정책은 유기성 폐자원의 에너지화, 고형연료제품(Solid Refuse Fuel, SRF) 및 친환경에너지타운을 조성하는 등 폐자원 에너지 회수에 집중하고 있다. 근본적으로 폐기물 처리의 우선순위(감량>재사용>재활용>에너지 회수)를 고려하여 물질 재활용을 우선 추진하고 이후 에너지 회수를 추진하기 위한 고형연료제품 품질등급제도(2018년) 등을 도입·추진한다. 또한, 친환경적 처리 목표 이행을 위해 폐기물 발생지 책임원칙, 가연성 생활폐기물 직매립 금지 등을 추진하여 지역 주민과 상생하는 발생지 중심의 친환경적 폐기물 처리를 구현한다.

— 공공·기타 부문

우리나라는 공공·기타 부문의 온실가스 감축을 위하여 2011년부터 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 국·공립대학 등 공공 부문의 약 780개 기관에 대해 공공 부문 온실가스·에너지 목표관리제를 시행하는 등 온실가스 감축에 솔선수범하는 차원에서 선제적이고 적극적인 감축 노력을 추진 중이다. 건물 부문의 주요 감축 수단 대부분이 공공 건축물에 적용되며, 공공 부문이 온실가스 감축을 선도한다는 차원에서 민간건물보다 공공건물을 대상으로 감축 정책을 조기 시행하고 있다.

〈표 3-20〉 공공·기타 부문 주요 감축 정책 방향

구분	세부설명
그린뉴딜	• 공공 부문 투자 확대를 통한 온실가스 감축
「제1차 기후변화대응 기본계획」 (2016.12)	• 공공기관 LED 보급률 확대, 노후 건물 리모델링 등을 통한 에너지 효율 개선, 목표관리제 내실화
「2030 로드맵 수정안」 (2018.07)	• 2030년 LED 조명 보급률을 기존 90%에서 100%로 확대 • 2030년까지 LED 및 재생에너지 가로등으로 100% 교체 • 초·중·고, 대학 등을 포함한 공공시설 면적 중 15년 이상 노후 건물 리모델링 추진

「신재생에너지법」(2017.03) 제12조는 국가, 지자체 및 공공기관의 신재생에너지 이용 의무화를 명시하고 있다. 국가, 지자체 등의 공공기관이 신축, 증축 또는 개축하는 건축 연면적 1천㎡ 이상의 건축물의 경우, 일정 비율 이상을 신재생에너지를 통해 공급되는 에너지로 사용토록 신재생 설비를 의무적으로 설치해야 한다. 연도별 신재생에너지 공급의무비율은 단계적으로 2030년까지 40%로 상향 조정된다. 2018년의 신재생에너지 공급의무비율 실적은 24.6%로 목표인 24%를 초과하였으며, 2019년 목표는 27%로 설정하였다.⁴⁸

「대기환경보전법」(2017.11) 개정에 따라, 2020년부터 자동차 10대 이상을 보유하고 있는 국가기관·지방자치단체·공공기관은 새로 구매하는 차량의 100%를 저공해자동차로 구매·임차하여야 하며, 위반 시에는 과태료가 부과된다. 이 정책은 당초 수도권 지역에서 시행되던 것이 전국으로 확대된 것이며, 목표 비율도 2019년 70%에서 100%로 상향되었다.

— 농축산 및 어업 부문

농축산 부문은 온실가스 감축을 위하여 「농림수산물식품분야 기후변화 대응 세부 기본계획(2011~2020)」(2011.05), 기후변화 영향 및 대응 계획을 수립하고 온실가스 감축을 위한 저탄소 농업기술 개발과 함께 농업·농촌 자발적온실가스감축사업(2012년~) 및 저탄소농축산물인증제(2012년~) 등을 도입하고 있다.

〈표 3-21〉 농축산 및 어업 부문 주요 감축 정책 방향

구분	세부설명
「농림수산물식품분야 기후변화 대응 기본계획」 (2011.05)	• 온실가스 감축 및 기후변화 적응을 통한 지속가능한 농식품 기반 구축 • 환경친화적 축산업으로 전환하여 온실가스 감축 • 농업용수 안정적인 공급기반 구축 등 농업생산 기반 정비 등
「2030 로드맵 수정안」 (2018.07)	• 농업 부문은 불특정 다수의 소규모 농가가 배출원인 농업 특성상 정책사업을 통한 감축이 대부분 • 농업기술센터 교육 등을 통해 농업인이 논물관리를 실천하도록 유도, 수로 등 수리 시설 개선을 통해 여건 조성 • 정화시스템, 전처리 절차 개선, 소화조 운영기술 개발 등을 통해 가축분뇨 처리효율 및 바이오가스 생산효율 향상 • 바이오테크놀로지를 활용하여 가축 장내발효 메탄발생 저감기술 개발 및 저메탄 사료 공급 • 연근해 어선 노후 기관 대체 등 어선 에너지 효율화 추진

48 「신재생에너지법」(2020.10)에 따르면, '20~'21년의 신재생에너지 공급의무비율은 30%이며 2020년 실적은 30.7%로 목표 30%를 초과하였다.



자발적온실가스감축사업의 일환으로 농업 부문 배출권거래제 외부사업도 2015년부터 도입하여 추진 중이다. 또한, 에너지절약, 온실가스 감축 및 농·축산 생산성 효율 향상 방안으로 ‘스마트팜’ 보급을 확대하고 있다.

또한, 어업 현장의 온실가스 배출량을 정확히 파악하기 위하여 2014년부터 연근해 어선어업 중 근해연승어업 등 9개 업종의 표본 어선을 선정하여 온실가스 배출량 조사를 실시하고 있으며, 실질적인 온실가스 저감을 위해 2008년부터 고효율 어선 유류절감장치, 에너지 절감형 LED등(燈) 보급 및 연근해 어선의 저효율 노후 기관·장비·설비를 대체 지원하고 있다. 2021년부터는 에너지 절감형 친환경 어선을 개발(R&D)하고 있으며, 개발된 친환경 어선은 2026년부터 현장에 보급할 계획이다.

농촌진흥청에 따르면 중간물떼기 후 논물을 2~5cm 깊이로 얇게 댔을 때, 자연소모로 인해 토양에 산소가 공급되어 상시 담수 대비 온실가스 배출량이 3년 평균 63.0% 줄어들고, 중간물떼기만 수행한 것과 비교해도 온실가스 배출량이 50.6%가량 감소하는 것으로 나타났다. 현재 벼재배 면적은 2017년 대비 2018년 2.2% 감소하였고, 2주 이상 중간물떼기 면적 비율은 증가(33%→38%)하였으나, 2015년 이후 중간물떼기 비율이 84~87% 수준으로 큰 변동이 없는 상황이다. 「2030 로드맵 수정안」(2018.07)은 2030년까지 중간물떼기 면적 비율을 97%까지 확대하겠다는 목표를 제시하였다.

2012년부터 실시된 농업·농촌 자발적온실가스감축사업은 농업 경영체의 자원순환 농업에 따른 농자재 절감, 에너지 절감시설 설치에 따른 에너지절약 등 온실가스 감축 활동에 따른 온실가스 감축량에 대해 인센티브를 지급하는 사업으로, 2018년 기준 총 778호의 농가가 75,856tCO₂eq.의 온실가스를 감축하였다.

〈표 3-22〉 농축산 부문 자발적 온실가스감축사업 추진실적

연도	등록(건)	등록농가(호)	인증(건)	인증농가(호)	감축량(tCO ₂ eq.)
2012년	5	68	—	—	—
2013년	5	117	5	60	4,859
2014년	6	108	9	171	9,779
2015년	10	90	13	126	14,144
2016년	9	47	17	191	16,480
2017년	11	41	19	106	16,547
2018년	10	17	26	124	14,047

※ 출처 : 농업 부문 온실가스감축사업 (농식품부)

저탄소 농축산물 인증제도는 친환경 또는 농산물우수관리(Good Agricultural Practices, GAP) 인증을 받은 농산물 중 저탄소 농업기술을 적용하여 온실가스 감축 농산물을 인증하는 국가인증 제도로서, 61개 품목을 대상으로 한다. 「저탄소 농축산물 인증제 운영규정」(2014.03)이 제정되어 운영 근거를 확보하였으며, 2014년부터 ‘농식품 국가인증 표지’를 인증 농산물에 표기하기 시작했다.

스마트팜은 정보통신기술 및 재생에너지를 이용하여 불필요한 투입재(연료, 비료, 물 등) 사용을 최소화하여 유지·관리할 수 있는 농장이다. 정부는 2018년에 스마트팜 확산 방안을 마련하고 이에 따라 2022년까지 스마트팜 확산의 거점으로서 전국에 스마트팜 혁신밸리 4개소 조성을 목표로 관련 사업을 추진 중이다. 스마트팜 보급현황(누계)은 2018년 축산농가 1,425호, 시설원예 온실 면적은 4,900ha에 달하며, 2022년까지 각각 5,750호, 7,000ha로 확대할 예정이다.

스마트 축사는 통신, 센서, CCTV, IoT, 빅데이터, 로봇, 인공지능 등의 정보통신기술을 융·복합하여 축사의 환경과 가축을 원격·자동으로 관리함으로써 노동력을 절감하고 생산성을 향상할 수 있는 축사다. 농식품부는 100대 국정과제 중 하나인 '지속가능한 농식품 산업 기반 조성'에 따라 2022년까지 축산농가 5,750호를 대상으로 스마트 농업을 위한 정보통신기술 장비 보급을 목표로 설정했다.

〈표 3-23〉 연도별 온실가스감축사업 추진실적(감축량)

(단위 : tCO₂eq.)

구분 \ 연도	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
농업·농촌 자발적 온실가스 감축사업	14,144	16,480	16,547	14,047	11,425	9,738
농업 부문 배출권거래제 외부사업	—	—	3,229	12,413	24,224	35,551
저탄소 농축산물 인증제도	9,154	11,901	25,963	68,455	74,947	77,769

* 농업 부문 배출권거래제 외부사업은 2017년부터 시작

** 온실가스 감축 규모에 따라 자발적 감축사업(소규모)과 외부사업(대규모)으로 나누어 참여 중

해양수산부는 「제3차 기후변화대응 해양수산 부문 종합계획(2016~2020년)」(2016.11)을 발표한 이후, 어선의 온실가스 배출을 저감하기 위해 친환경·에너지 절감형 수산업 기반을 구축하고 있다. 2017년부터 연근해 어선에 대하여 톤당 탄소배출량 7% 이상을 저감할 수 있는 고효율 표준선형 개발을 추진 중이며, 이와 함께 노후 기관 교체를 지속 추진하여 어선어업 분야 탄소배출량을 감축해 나갈 계획이다.

— 산림 흡수원 부문

우리나라는 1973년부터 20년 단위로 산림기본계획을 수립하여 산림사업을 추진하고 있다. 산림 흡수원 부문의 온실가스 흡수량 증가를 위하여 벌채 후 재조림, 숲 가꾸기 등 지속적인 산림 관리를 추진하고 있다. 산림의 온실가스 흡수 기능을 유지·증진함으로써 기후변화에 대응하기 위해 「탄소흡수원 증진 종합계획(2015~2019년)」(2014.12)을 수립하여 매년 이행 성과를 점검하고 있다.



〈표 3-24〉 산림 흡수원 부문 주요 감축 정책 방향

구분	세부설명
「제1차 기후변화대응 기본계획」 (2016.12)	- 산림 등 탄소흡수원의 기후변화 적응력 증진으로 온실가스 감축에 기여 - 경제림 단지를 통해 체계적·집약적 산림경영 추진 - 조림수종 갱신 및 기능별 숲 가꾸기로 산림의 탄소흡수력 증진 - 수원 함양, 경관 유지 및 재해방지 기능이 중요한 지역 등에 복층림을 조성하여 생태적 건강성과 탄소흡수 지속성 확보 - 전국 폐염전, 유휴 간척지 등 갯벌 복원 사업 확대, 하구역·염습지 식생 조성 등을 통해 온실가스 저감에 기여
「제6차 산림기본계획(2018~2037)」 (2018.01)	- 지속가능발전목표 달성을 위한 산림 역할 강화 - 친환경 산림산업 활성화 및 산림복지서비스 증진 - 산지의 합리적 이용과 생태계 보전
「제2차 탄소흡수원 증진 종합계획」 (2018.01)	- 산림탄소 흡수·저장·감축 기능 증진 - 임업·산림의 기후변화 적응 능력 강화 - 온실가스 통계 제고 및 산림탄소상쇄제도 확대 - 신기후체제 대응 국제협력 증진 - 기후 기술(R&D) 개발 확대
「2030 로드맵 수정안」 (2018.07)	- 경제림 단지 조성, 탄소흡수량을 고려한 산림경영계획 수립과 임도망 구축, 조림수종의 탄소흡수력 증진, 다층혼효림 조성 및 기능별 숲 가꾸기 등을 통한 탄소 선순환 산림경영 - 생활권 도시숲 확대, 유휴토지(한계농지)의 산림 전환, 해안 숲벨트 구축 등을 통한 신규 탄소흡수원 확대 - 국산 목재 이력 관리 및 제재목 생산 확대, 탄소저장기간이 긴 제재목 가공기술 개발 등을 통한 탄소저장 효과 증진

2013년에 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」(2013.02)을 시행하고 자발적인 산림탄소 흡수원을 증진하기 위하여 같은 해에 「사회공헌형 산림탄소상쇄 운영표준」(2013.06)을 고시하였다. 이에 따라 2013년부터 사회공헌형 산림탄소상쇄제도를 시행하고 있다. 또한 산림청은 「제2차 탄소흡수원 증진 종합계획」(2018.01), 「제6차 산림기본계획」(2018.01) 등을 수립함으로써 우리나라 산림 탄소흡수원을 증진하는 데 노력하고 있다.

「제6차 산림기본계획」(2018.01)에서는 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, 이하 SDGs) 달성을 위한 산림 역할 강화 등을 통해 산림자원과 산지 관리체계를 고도화하고, 목재산업 육성과 국산 목재 고부가가치화 등을 통해 산림산업 육성, 일자리 창출 등을 추진할 예정이다. 국제적 노력으로는 해외산림자원 확보, 개발도상국 산림전용 방지(Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation Plus, REDD+) 등 신기후체제 대응을 통해 국제산림협력을 주도하고 한반도 산림녹화 완성 등을 목표로 하고 있다.

〈표 3-25〉 국내 산림탄소흡수량 산정

(단위: 천tCO₂eq.)

구분	2017년	2018년	2019년	2020년	2025년	2030년
흡수량	42,050	39,279	37,544	35,773	28,673	22,246

※ 출처 : 제2차 탄소흡수원증진종합계획 (산림청, 2018년)

산림탄소상쇄제도는 산림청이 자발적으로 산림탄소상쇄활동을 수행한 사업자에게 흡수량을 인증하는 제도로, 산림청은 산림탄소상쇄제도를 활성화하기 위하여 산림탄소상쇄에 대한 사업 유형 등의 정보를 제공하고 사업자가 행정 절차 등을 이행할 수 있도록 지원한다.

「2030 로드맵 수정안」(2018.07)에 따르면 2030년 산림 흡수량 22.1백만tCO₂eq.의 95.8%에 해당하는 21.17백만tCO₂eq.가 경제림 단지 조성, 탄소흡수량을 고려한 산림경영계획 수립과 임도망 구축, 조림수종의 탄소흡수력 증진, 다층혼효림 조성 및 기능별 숲 가꾸기 등 탄소 선순환 산림경영을 통해 달성될 계획이다. 정부는 2005년 경영 여건이 우수한 집단화단 산림 450개 단지 292만ha를 경제림육성단지로 최초 신규 지정한 이래 집단조림지 등 경영 최적지 중심으로 재편 중이다. 2016년에는 단지 지정 후 10년 이상 경과에 따른 시업불가 지역 제척과 임도 시설 등 실제 경영이 가능한 지역 추가를 통해 경제림육성단지를 387개 단지 234만ha로 재편하였다.

산림경영계획 수립 시 세제지원 혜택을 제공할 경우, 계획적인 산림경영을 통해 탄소흡수원으로서의 산림 기능을 강화할 수 있다. 정부는 임업인의 장기 산림경영을 유도하기 위해 「조세특례제한법」(2017.09)에 자경산지 양도소득세 감면조항(제69조의4)을 신설하였으며, 산림청은 이러한 세제 및 보조금 등과 연계한 지원제도 확대를 시행하고, 중장기적으로는 산림경영계획 수립 시 받을 수 있는 혜택에 대한 책자 제작 및 배포 등을 통한 홍보 강화 계획을 수립하였다.

[참고] 산림 부문 관련 향후 계획

2030 로드맵 수정안은 국산 목재 이력 관리 및 제재목 생산 확대, 탄소저장기간이 긴 제재목 가공기술 개발 등을 통한 탄소저장 효과 증진으로 2030년 0.9백만tCO₂eq.의 흡수량을 확보할 것으로 전망하고 있다. 우리나라는 1970년대 주로 조성된 산림의 벌채 시기가 도래함에 따라 주관부처는 지역생산 목재를 이용해 목재특화거리를 조성하고, 목조주택, 생활 SOC 목조건축 등을 통한 지역 일자리 창출과 친환경 목재도시 조성 및 목조건축 확대 지원할 계획이다. 중장기적으로는 2024년까지 로드맵 마련, 목재도시 조성 시범사업, 목재도시 지원단 운영 등을 위한 총사업비 84억 원을 투자할 예정이다.

2030 온실가스 감축목표에는 포함되지 않았지만, 연안습지 등 산림 외 다른 탄소흡수 수단도 존재한다. 블루카본은 연안에 서식하는 염생식물이 광합성을 통해 흡수한 탄소와 육상 및 해양 등 인접 생태계에서 퇴적물 이동을 통해 연안생태계로 유입 후 포집된 탄소를 모두 이르는 말로 새로운 온실가스 흡수 옵션으로 주목받고 있다.

해양생태계는 육상생태계보다 온실가스 흡수 속도가 최대 50배 빠르며, 물에 잠겨있는 혐기성 조건에 있어 유기체의 분해 속도가 느리므로 식물로 고정된 탄소가 오랜 기간 분해되지 않은 채로 남아 있다. 우리나라는 전체 면적 2,482km²에 달하는 세계 5대 갯벌 보유국으로 이 분야에 높은 잠재력을 가지고 있으나 최근 해안 개발 및 환경오염 등으로 갯벌이 급속히 손실되고 있어 해안 서식지를 보호하고 복원할 필요가 있다. 현재 해양수산부에서는 폐염전·폐양식장이나, 유희 간척지 등의 오염·훼손된 해양생태계 자연성 회복을 위해 「제1차 갯벌 등의 관리 및 복원에 관한 기본계획(2021~2025)」(2021.08)을 수립하여 2025년까지 총 4.5km²의 갯벌을 복원할 계획이다.

또한, 블루카본 1단계(2017~2021) 연구를 통해 우리나라 블루카본(염습지, 갯벌, 갈피 등)의 탄소흡수량을 측정·검증할 수 있는 기술을 개발하고, 2022년부터 블루카본 2단계(2022~2026) 연구를 통해 신규 탄소흡수원 발굴 및 증진기술을 개발하여 해양에서의 탄소 감축 기반을 마련할 계획이다.



〈표 3-26〉 감축행동 및 성과지표 현황

부문 ⁴⁹⁾	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과 (주요 성과) ⁵⁰⁾	이행 수단 유형 ⁵¹⁾	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²⁾	시행 연도	성과 지표
전 부문	배출권 거래제	CO ₂ CH ₄ N ₂ O HFCs PFCs SF ₆	시장 기능을 활용한 효과적인 국가 온실가스 감축목표 달성	2015년 1월부터 온실가스 배출권거래제 시행을 통해 국가 온실가스 배출량의 70% 이상을 관리 - 제1차(2015~2017년) 및 제2차 계획기간(2018~2020년)은 3년 단위, 제3차 계획기간부터는 5년 단위로 진행 - 제2차 계획기간은 62개 업종 대상, 배출허용 총량 1,777백만tCO₂e로 운영 (전환, 산업, 건물, 수송(국내 수송), 폐기물, 공공 · 기타 등 6개 부문)	규제	- 기획재정부 - 국토교통부 - 농림축산식품부 - 산업통상자원부 - 해양수산부 - 환경부	이행 중	2015	온실가스 감축량 (tCO ₂ e)
	온실가스 · 에너지 목표관리제	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	온실가스 감축 및 에너지 절약	- 국가 중장기 온실가스 감축목표 달성 및 에너지 절감을 위하여 온실가스 다배출 · 에너지 다소비 업체를 대상으로 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 규제 - 2015년, 관리업체 전체 온실가스 74만tCO₂e 감축	규제	- 환경부/ 한국환경공단 - 산업통상자원부/ 한국에너지공단 - 국토교통부/ 한국에너지공단, 한국부동산원, 한국교통안전공단 - 농림축산식품부/농업실용화재단, 한국임업진흥원 - 해양수산부/ 선박안전기술공단	이행 중	2010	온실가스 감축량 (tCO ₂ e)
전환	공공 부문 온실가스 · 에너지 목표관리제	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	온실가스 감축 및 에너지 절약	- 국가 중장기 온실가스 감축목표 달성 및 에너지 절감을 위하여 온실가스 다배출 · 에너지 다소비 업체를 대상으로 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 규제 - 2018년, 관리업체 전체 온실가스 421만tCO₂e 감축 (774개 기관)	자발적 협약	- 환경부/ 한국환경공단	이행 중	2011	공공부문 온실가스 감축량 (tCO ₂ e)
	저탄소 전환미스	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	안정적 전력 수급 유지 및 온실가스 감축	「제8차 전력수급계획(2017.12)에 근거, 안정적 전력 수급과 온실가스 감축을 위한 발전 부문 저탄소 전환설비 확충	정책	- 산업통상자원부/ 발전사업자	이행 중	2015	저탄소 전원 발전 비중 (%)
	신재생 에너지공급의 무회제도	CO ₂	신재생에너지 산업의 안정적 투자환경 유도 신재생에너지 시장 창출 및 온실가스 감축	일정 규모 이상(500MW)의 발전사업자에게 총발전량의 일정 비율 이상을 신재생에너지로 공급하도록 의무화	정책	- 산업통상자원부/ 발전사업자(23개), 한국에너지공단	이행 중	2012	신재생 에너지공급 인증서 (REC) 이행실적

부문 ⁴⁹⁾	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과 (주요 성과) ⁵⁰⁾	이행 수단 유형 ⁵¹⁾	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²⁾	시행 연도	성과 지표
전환	집단에너지 사업	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	국가 에너지절약 및 온실가스 감축	지역방난방 사업, 산업단지 집단 에너지사업을 대상으로 열병합발전소, 열전용보일러, 자원 화수 시설 등 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설에서 생산된 에너지(열 또는 열과 전기를 다수의 사용자에게 공급하는 사업)	정책	- 산업통상자원부/ 지역난방사업자(74개), 한국에너지공단	이행 중	1985	열 판매량 · 전기 판매량 (%)
	에너지진단 의무화제도	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지 다소비사업자의 에너지 이용 효율화 촉진	연간 에너지 사용량 2,000toe 이상인 에너지 다소비사업자를 대상으로 주기적인 에너지 진단을 받도록 하는 의무제도	정책	- 산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	2007	에너지 절감 잠재량 (toe)
	에너지 사용계획 협의제도	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	합리적 에너지사용 유도 및 에너지 절감	- 협의 대상 사업의 실시와 시설의 설치로 에너지 수급에 미칠 영향 및 에너지 소비로 인한 온실가스 배출에 미칠 영향을 분석 - 소요 에너지의 공급계획 및 에너지의 합리적 사용과 그 평가에 관한 계획 등을 작성	정책	- 산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1993	-
산업	에너지 절약시설 투자 자금 지원 및 세제 지원	CO ₂	에너지절약형 시설 보급 촉진, 에너지 절감 및 에너지 이용 효율 향상 도모	에너지 이용 합리화와 온실가스 감축을 위한 에너지 절약형 시설 투자 시, 투자비 일부를 장기 저리로 융자지원	정책	- 산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1980	에너지 절감량 (toe)
	에너지 절약 전문 기업 확대	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지절약형 시설 보급 촉진, 에너지 절감 및 에너지 이용 효율 향상 도모	기술력과 자금조달 능력이 부족한 에너지 사용자가 에너지절약 전문기업(Energy Service Company, ESCO)과 계약하여 에너지절약형 시설로 대체하는 사업	정책	- 산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1992	-
	에너지 소비 효율등급 표시제도	CO ₂	고효율제품의 생산기술 개발 촉진 및 소비자의 에너지 절약 제품 구매 유도	- 대상 제품의 에너지소비효율(사용량)에 따라 효율등급라벨(1~5등급)을 표시 - 최저소비 효율 기준 미달제품은 생산·판매 금지	정책	- 산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행	1992	대상 품목수



부문 ⁴⁹	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과 (주요 성과) ⁵⁰	이행 수단 유형 ⁵¹	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²	시행 연도	성과 지표
산업	대기전력 저감 프로그램	CO ₂	전자제품의 대기전력 저감 기능 구현을 촉진하고 대기전력 저감 우수 제품의 보급 확대 추진	• 사용하지 않는 대기시간에 절전모드 채택과 대기전력의 최소화를 유도 • 대기전력 저감 기준 만족 제품에는 에너지 절약마크를 임의 표시하고, 미달제품은 경고 표지를 의무적으로 표시토록 하는 제도	정책	- 산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1999	-
	고효율 에너지 기자재 인증제도	CO ₂	에너지절약 효과가 큰 고효율기자재의 보급 촉진	• 고효율제품 기술 개발 촉진과 보급 확대를 위해 일정 기준 이상의 에너지소비효율을 만족하는 제품을 정부에서 인증하는 제도 - 인증제품에 대해서는 인증서교부 및 고효율에너지 기자재 마크 표시	정책	- 산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1996	-
	공장에너지 관리시스템 (FEMS)	CO ₂	공장의 생산설비 및 비생산설비의 통합 관리를 통해 생산성과 에너지 효율을 극대화하는 시스템	• 「2030 온실가스 감축 로드맵 수정안」(2018.07)에서 산업 부문의 주요 감축 수단 중 하나로 공장에너지관리시스템(FEMS) 선정 - FEMS 보급 사업장 수는 21년 누적 227개	정책	- 산업통상자원부	이행 중	2014	-
	에너지 효율향상 의무화제도 (EERS)	CO ₂	에너지공급자들에게 에너지 효율 개선 의무를 부여	• 정부가 설정한 에너지 효율 향상 목표의 달성을 위해 전력·가스·난방 등 에너지공급자에게 개별적인 에너지 의무 절감량을 배분하고, 그 이행 결과에 따라 페널티 혹은 인센티브를 제공하는 제도 - 한국전력공사 : 2019년 에너지 절감 목표량 0.2% - 한국가스공사 : 2019년 에너지 절감 목표량 0.02% - 한국지역난방공사 : 2019년 에너지 절감 목표량 0.15%	규제	- 산업통상자원부	이행 중	2018	에너지 절감량
건물	단열 등 에너지 성능 기준 강화	CO ₂	건축물 설계 시부터 건축물의 효율적인 에너지관리를 위한 열 손실 방지 등 건축물 에너지 절감설계기준 강화를 통한 건물 부문 에너지 이용 효율	• 건축물의 효율적인 에너지관리를 위한 단열기준 등 건축물 에너지 절약 설계에 대한 기준 강화 ※ 창호(W/m²/K) : (2008년 7월) 3.0 → (2010년) 2.1 → (2013년) 1.5 → (2015년) 1.2 → (2017년) 0.9 ※ 외벽(W/m²/K) : (2008년 7월) 0.47 → (2010년) 0.36 → (2013년) 0.27 → (2015년) 0.21 → (2017년) 0.15	규제	- 국토교통부/ 한국에너지공단	이행 중	2001	에너지 절약 계획서 검토 건수 (건)

부문 ⁴⁹⁾	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 결과 (주요 성과) ⁵⁰⁾	이행 수단 유형 ⁵¹⁾	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²⁾	시행 연도	성과 지표
건물	제로에너지 건축물 인증제도	CO ₂	신축 시 건축물에 필요한 에너지 부하를 최소화하고 신재생 에너지를 활용하여 소요량을 최소화하는 제로에너지 건축을 통해 효과적인 국가 온실가스 감축목표 달성	2017년 1월 제로에너지 건축물 인증제도 시행 후 현재까지(2021.06.30) 1,233건 인증 완료	규제	- 국토교통부/산업부	이행 중	2017	제로에너지 건축물 인증 건수
	그린 리모델링 이자지원	CO ₂	민간 건축주가 초기 사업비에 대한 부담 없이 건축물의 성능 개선을 추진할 수 있도록 경제적 지원을 통하여 참여 유도	2014년 1월 민간 건축물 그린리모델링 이자 지원 사업 시행 후 현재까지(2021.06.30) 약 5.8만 건 지원 완료	재정	- 국토교통부	이행 중	2014	민간건축물 그린 리모델링 이자 지원 건수
	에너지 절약형 친환경주택 인증제도	CO ₂	신재생에너지를 도입하고 고효율 설비, 친환경 단열재 등을 사용함으로써 화석연료 사용을 최대한 억제하여, 에너지 사용량 및 온실가스 배출량을 절감할 수 있는 주택 보급	- 공동주택 30세대 이상은 사업승인 신청 시, 친환경 주택(그린홈) 성능평가서 및 증빙자료를 승인권자(지자체장)에게 의무 제출하고, KEA 등 에너지 관련 전문기관의 검토의견에 따라 사업승인 여부 결정 - 주택 성능평가, 설계기준, 효율등급 인증 등 다양한 측면에서 친환경 주택의 에너지 효율을 평가 - 2018년 49만 호, 2019년 41만 호 보급 완료	규제	- 국토교통부	이행 중	2009	인증 건물
	탄소포인트 제도	CO ₂	전기, 상수도, 도시가스의 사용량을 절감하고, 감축률에 따라 탄소 포인트를 부여하여 인센티브를 받을 수 있도록 하는 법국민 온실가스 감축 실천 프로그램	- 온실가스 감축대상 에너지 항목(전기, 상수도, 도시가스)별로 정산 시점으로부터 과거 2년간 월별 평균 사용량(기준사용량)과 현재 사용량을 비교하여 절감 비율에 따라 에너지 항목별로 탄소포인트를 부여 - 가정 기준, 2018년 287만 가구, 2019년 299만 가구 참여 완료	기타	- 환경부	이행 중	2009	-



부문 ⁴⁹	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과 (주요 성과) ⁵⁰	이행 수단 유형 ⁵¹	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²	시행 연도	성과 지표
건물	양방향 원격집전 인프라(AMI)	CO ₂	실시간으로 전력가격 및 사용정보를 전달하여 소비자에게는 수요반응을, 공급자에게는 정확한 공급예측 및 부하관리를 가능	• AMI는 유·무선 통신을 이용한 원격 실시간 에너지 사용량 검침 및 양방향 정보 교환을 통한 에너지 사용량 관리를 위한 핵심 인프라로, 양방향 통신 기반의 디지털 계량기와 기타 전기 사용 정보 전달 및 제어 장치로 구성됨 - AMI 누적 보급 실적은 2018년 700만 호, 2019년 848호 보급 완료	기타	- 산업통상자원부/ 한국전력공사	이행 중	2010	보급 건수
	승용차 평균 연비 제도 강화 및 친환경차 보급	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	승용차 연비 관리 제도 강화 및 친환경차 보급 확대를 통한 온실가스 감축	• 승용차 평균 연비 기준 관리 - 승용차 평균 연비 기준 강화(2030년 33.1km/ℓ) • 친환경차 보급 - 공공·민간 부문의 대규모 친환경차 수요 창출, 충전 인프라 확충, 친환경차 기술 개발 지원 및 미래차 부품 기업 전환·육성 등 - 하이브리드 차량 보급(2030년 400만 대) - 전기차 보급(2030년 300만 대) - 수소전기차 보급(2030년 85만 대) • 중·대형차 평균 연비 제도 시행 - 2021~2022년 대비 2023년까지 2.0% 개선, 2030년까지 7.5% 개선	규제, 연구 (기술 개발)	- 국토교통부 - 산업통상자원부 - 환경부	이행 중	2017	승용차 연비 기준
수송	도로 부문 바이오디젤 혼합	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	자동차용 경유에 바이오디젤 혼합 및 공급의무화 제도 시행	• 2020년까지 자동차용 경유에 바이오디젤 3% 혼합 의무 부과	규제	- 산업통상자원부	이행 중	2015	바이오디젤 혼합율
	유무선 충전 전기버스 시스템 도입 · 운영	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	경유·CNG 시내버스를 대체하는 유무선 충전 전기버스 상용화	• 2030년까지 전기버스(배터리 교환형·무선 충전) 12,300대 보급	기타	- 산업통상자원부 - 환경부	계획	2017	유무선 충전 전기버스 보급 대수

부문 ⁴⁹⁾	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과 (주요 성과) ⁵⁰⁾	이행 수단 유형 ⁵¹⁾	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²⁾	시행 연도	성과 지표
수송	승용차 운행 억제 운행억제 및 대중교통 운영 확대	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	교통수요관리를 통한 승용차 운행 억제 및 대중교통 중심 교통체계 구축을 통한 대중교통 운영 확대	• 승용차 운행 억제 - 알뜰교통카드 도입 및 이용 확대 - 특별대책지역 지정·운영 - 노후 차량 운행제한지역 지정·운영 - 미세먼지에 따른 차량 통제 운영 • 대중교통 운영 확대 - 간선급행버스체계(BRT) 확대 및 환승시설 구축 - 고속·광역·도시철도 등 철도망 확충 및 고속화 등 서비스 개선 - BRT 시스템 확대 - 광역급행버스(M버스), 광역버스 확대 등 버스 시스템 개선	규제, 기술 개발	- 국토교통부 - 환경부	이행 중	2017	대중교통 수송분담률 (%)
	녹색물류 효율화	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	도로수송 화물을 철도 및 연안해운으로 전환수송 촉진	• 도로에서 철도 또는 해운으로 수송 수단을 전환하는 화물에 대해 보조금 지원 - (철도 부문) 2010~2020년까지 전월량당수송실적 76억 톤·km 달성	지발적 협약	- 국토교통부 - 해양수산부	이행 중	2010	전환수송 실적 (톤·km)
	항공운송 효율화	CO ₂	항공기 연료효율을 개선하여 항공 부문 온실가스 저감	• 항공기의 연료효율 향상을 위해 항공기 엔진 및 중량 관리를 통한 기술적 관리 방식 강화	기타	- 국토교통부	이행 중	2018	연료효율 개선율 (%)
	지능형 교통시스템 (ITS)	CO ₂	국민의 교통편의 증진과 교통안전성을 도모할 수 있도록 교통체계의 운영·관리를 자동화·과학화하는 체계	• 도로·철도·공항 등 교통시설과 자동차·열차 등 교통수단 등 교통체계 구성요소에 교통·전자·통신·제어 등 첨단기술을 적용하여 교통시설·수단의 실시간 관리·제어와 교통정보의 실시간 수집·활용하는 환경친화적 미래형 교통체계 - 버스정류장의 버스 도착 안내 시스템, 교차로에서 교통량에 따라 자동으로 차량 신호가 바뀌는 시스템, 내비게이션의 실시간 교통정보, 하이패스 등이 ITS에 해당 - 교통혼잡을 줄이기 위한 노력에 투입되는 비용 (교통혼잡비용)은 최근 10년간 연평균 증가율 2.0% 수준으로 꾸준히 증가 - ITS 구축 도로 길이는 2018년 15,712km, 2019년 16,112km	기타	- 국토교통부 - 국가교통정보센터	이행 중	2011	-



부문 ⁴⁹	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 결과 (주요 성과) ⁵⁰	이행 수단 유형 ⁵¹	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²	시행 연도	성과 지표
수송	승용차 마일리지	CO ₂	시민이 자율적으로 자동차 운행 거리를 줄여 온실가스 감축 정도에 따라 마일리지 제공	- 기존 「승용차 요일제」 조례 폐지 후 「에너지절약 마일리지 지원에 관한 조례」 시행 - 자동차의 연평균 주행거리와 가입 후 1년간의 주행거리를 비교해 감축률과 감축량에 따른 인센티브 2만~7만 포인트(1포인트당 1원 혜택)를 제공하고 자동차세 납부 등에 사용할 수 있도록 하는 제도 - 승용차마일리지 회원이 미세먼지 비상저감조치 발령 시 차량 미운행에 참여하면 증명자료 심사 후 1회 참여당 3천 포인트를 적립	자발적 협약	- 서울시	이행 중	2017	온실가스 감축 기여도
	일몰 교통카드	CO ₂	출퇴근과 통학 등으로 대중교통을 정기적으로 이용하는 국민의 교통비 부담을 덜면서, 대중교통과 보행, 자전거 등 친환경 교통 이용을 장려하기 위해 도입	- 일몰교통카드는 대중교통 이용 시 보행·자전거로 이동한 거리에 비례한 마일리지를 지급으로 대중교통비의 최대 30%를 절약하는 제도 - 대중교통 정기권과 마일리지가 결합된 형태로 대중교통 요금 할인 - 대중교통 이용 시 정류장 또는 목적지까지 이동한 거리에 대해 마일리지를 지급(대중교통비의 20%)하고, 교통카드사의 추가 할인(대중교통비의 10%)을 통해 대중교통비 부담을 줄임으로써 대중교통·보행·자전거 이용을 장려하고 승용차 이용을 억제하여 지속 가능한 교통체계로 발전되도록 유도하는 정책 - 현재 137개 시군구를 대상으로 시행, 지속적으로 확대할 예정 1인당 월평균 12,862원(대중교통비의 20.2%) 절감 - 대중교통 이용 횟수 7.6% 증가(29.1→31.3회) - 일몰교통카드 제도 전반에 대한 이용자 만족도 89%	기타	- 국토교통부	이행 중	2019	-
폐기물	생활폐기물 재활용률 확대 및 매립처리율 감축	CO ₂ CH ₄	생활폐기물 재활용량 확대 및 매립량 저감을 통한 온실가스 배출량 감축	생활폐기물 재활용률 확대 및 매립·소각률 저감을 통해 매립 및 소각 과정에서 발생하는 온실가스 배출량 감축	규제	- 환경부/ 한국환경공단	이행 중	2008	생활폐기물 재활용률(%)
	사업장 폐기물 재활용률 확대 및 매립처리율 감축	CO ₂ CH ₄	사업장 폐기물 재활용량 확대 및 매립·소각률 저감을 통해 매립 및 소각 과정에서 발생하는 온실가스 배출량 감축	사업장 폐기물 재활용률 확대 및 매립·소각률 저감을 통해 매립 및 소각 과정에서 발생하는 온실가스 배출량 감축	규제	- 환경부/ 한국환경공단	이행 중	2008	사업장 폐기물 재활용률 (%)

부문 ⁴⁹⁾	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과 (주요 성과) ⁵⁰⁾	이행 수단 유형 ⁵¹⁾	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²⁾	시행 연도	성과 지표															
폐기물	매립지 메탄가스 회수량 확대	CH ₄	매립가스 포집·활용 등 메탄가스 회수 확대로 온실가스 배출량 감축	• 매립지 메탄가스의 회수를 통해 폐기물의 매립으로 발생하는 온실가스 배출량의 일정 부분을 감축 - 2015년, 전국 매립지에서 메탄가스 118,000tCO ₂ eq. 회수	규제	- 환경부/ 한국환경공단	이행 중	2010	메탄가스 회수량 (천 tCO ₂ eq./년)															
	생산자 책임재활용 (EPR)	CO ₂	제품의 설계, 포장재의 선택 등에서 결정권이 가장 큰 생산자가 재활용체계의 중심적 역할을 수행	제품 생산자나 포장재를 이용한 제품의 생산자에게 그 제품이나 포장재의 폐기물에 대하여 일정량의 재활용 의무를 부여하여 재활용하게 하고, 이를 이행하지 않을 경우 재활용에 소요되는 비용 이상의 재활용 부과금을 생산자에게 부과하는 제도 〈재활용 실적〉 (단위 : 톤) <table><tr><th>구분</th><th>2018년</th><th>2019년</th></tr><tr><td>종이팩</td><td>15,773</td><td>14,900</td></tr><tr><td>유리병</td><td>271,260</td><td>273,541</td></tr><tr><td>금속캔</td><td>172,140</td><td>178,366</td></tr><tr><td>플라스틱류</td><td>880,155</td><td>867,046</td></tr></table>	구분	2018년	2019년	종이팩	15,773	14,900	유리병	271,260	273,541	금속캔	172,140	178,366	플라스틱류	880,155	867,046	규제	- 환경부/한국환경공단	이행 중	2003	재활용량(톤)
	구분	2018년	2019년																					
종이팩	15,773	14,900																						
유리병	271,260	273,541																						
금속캔	172,140	178,366																						
플라스틱류	880,155	867,046																						
폐기물 처분 부담금 제도	CO ₂	소각 또는 매립의 방법으로 폐기물을 처분하는 처리의무자(지자체 및 사업자, 폐기물배출자)에게 부담금을 부과하여 최대한 재활용 되도록 유도하는 제도	• 부담금은 소각·매립 처리량에 비례하여 산정되며, 부과율은 폐기물 유형 및 처리 방식(매립, 소각)에 따라 각각 다름 - 폐기물은 생활폐기물 또는 사업장폐기물로 구분되며 정기/수시 신고로 운영	규제	- 환경부/한국환경공단	이행 중	2018	-																
농축산 업	농·간단관계 면적 확대	CH ₄	논물 관리를 통한 온실가스 감축	• 논물 관리 감축 기술 개발 및 보급을 통해 논에서 발생하는 온실가스 감축 - 농업기술센터 새해영농실계, 고품질 쌀 생산관리를 위한 안전 재배 교육 등을 통해 논·간단관계 실천 유도 - 수로 등 수리 시설 개·보수를 통한 논물 관리 여건 조성 ※ (2015년) 551km / 누계 8,111km → (2018년) 122km / 누계 9,036km	교육, 재정 정책	- 농림축산식품부/ 농촌진흥청	이행 중	2010	간단관계 면적 비율 (%)															



부문 ⁴⁹	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 결과 (주요 성과) ⁵⁰	이행 수단 유형 ⁵¹	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²	시행 연도	성과 지표
농축산 어업	화학비료 사용 절감	N ₂ O	화학비료 사용 절감을 통한 온실가스 배출량 저감	• 유기질 비료 및 토양개량제 지원 확대를 통해 화학비료 사용 감축 - 홀토람을 통해 토양검정결과에 따른 비료 사용량 처방으로 적정 비료 사용 유도 ※ 비료사용차방 활용 건수 : (2015년) 52만 건 → (2018년) 59만 8천 건 - 화학비료 사용량 절감을 위한 올바른 농자재 사용법 등 교육	기술 개발, 교육	- 농림축산식품부/ 농촌진흥청	이행 중	2000	화학비료 사용량 (kg/ha)
	가축분뇨 처리시설 확대	CH ₄	가축분뇨의 자원화를 통한 온실가스 감축	• 가축분뇨 에너지화 및 퇴액비화 시설 확대를 통해 온실가스 감축 - 가축분뇨 에너지화 시설과 공동자원화 시설의 지속적인 확충을 지원하여 온실가스 감축 ※ 가축분뇨 에너지화 시설 : (2015년) 3개소 → (2018년) 6개소 ※ 가축분뇨 자원화 시설 : (2015년) 76개소 → (2018년) 86개소	재정 정책	- 농림축산식품부	이행 중	2007	가축분뇨 처리시설 개소 수 (개)
	양질조사료 재배 확대	CH ₄	양질조사료의 가축 급여 확대를 통해 온실가스 감축	• 양질조사료 재배 및 가축급여 확대를 위한 장내발효 개선을 통한 온실가스 감축 - 양질의 조사료 생산·이용 활성화를 위하여 '조사료 품질등급제' 전면 시행(2016년) - 집단화·규모화된 조사료 전문 생산단지의 지속 확대를 통하여 안정적인 조사료 생산기반 확대를 추진 ※ 전문단지: (2015년) 19,314.1ha(40개소) → (2018년) 23,763.1ha(54개소 / 4,449ha 증가)	규제, 재정 정책	- 농림축산식품부	이행 중	1998	양질조사료 공급량 (천 100eq.)
	신재생 에너지 시설 보급 확대	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	신재생에너지 시설 보급 확대를 통한 온실가스 감축	• 시설농업의 신재생에너지 시설 보급 확대를 위한 지원 - 온실 내 지열냉난방시설, 목재펠릿난방기 등 신재생에너지를 이용하는 냉난방기 설치를 지원하여 온실가스 감축 ※ 지열, 목재펠릿 등 신재생에너지 확대 보급 (2015년) 944ha → (2018년) 991ha	재정 정책	- 농림축산식품부	이행 중	2010	신재생 에너지 시설 지원면적 (ha)

부문 ⁴⁹	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과 (주요 성과) ⁵⁰	이행 수단 유형 ⁵¹	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²	시행 연도	성과 지표
농축산 어업	에너지 절감시설 보급 확대	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지 절감시설 보급 확대를 통한 시설농업 온실가스 감축	- 시설농업의 에너지 절감시설 보급 확대로 화석연료 사용 감축 - 다겹보온커튼, 순환식 수막 보온시스템 등 에너지 절감형 보온자재 보급을 통한 화석연료 절감으로 온실가스 감축 ※ 보온덮개, 다겹보온커튼 등 에너지 절감시설 설치 확대 보급 : (2015년) 7,961ha → (2018년) 11,304ha - 고효율 아산화질소 절감장비 지원을 통한 온실가스 감축 - 2009년부터 에너지 절감형 LED 등 및 집어등 반사장치 보급 지원 - 아산화질소 절감장비 설치 지원 - 저효율 및 노후 기관 대체 - 고효율 LED 등 보급 및 연계해 어선의 노후 교체 추진 ※ 2009년부터 2015년까지 38,358tCO₂eq. 저감 성과 ※ 2016년 온실가스 배출저감 15,500tCO₂eq. ※ 2017년 LED 등 65척, 기관 · 장비 · 설비 1,069척 지원	재정 정책	- 농림축산식품부	이행 중	2009	에너지 절감시설 지원면적 (ha)
	고효율 아산화질소 절감장비 지원	CO ₂	고효율 LED 등 (집어등, 아산화질소 등) 보급 및 연계해 어선 노후 엔진 교체 지원에 따른 온실가스 감축	- 고효율 LED 등 보급 및 연계해 어선의 노후 교체 추진 ※ 2009년부터 2015년까지 38,358tCO₂eq. 저감 성과 ※ 2016년 온실가스 배출저감 15,500tCO₂eq. ※ 2017년 LED 등 65척, 기관 · 장비 · 설비 1,069척 지원	재정 정책	- 해양수산부	이행 중	2009	온실가스 배출저감 (tCO ₂ eq.)
산림 흡수원	산림의 지속적 관리 · 경영	CO ₂	온실가스 흡수 기능의 지속적인 유지 및 증진	- 건강한 산림 관리를 위해 임도 설치, 나무 심기, 숲 가꾸기를 패키지화하여 집약적 산림경영 추진 - 채종원산 우수생장 묘목으로 산림을 가꾸어 온실가스 흡수량 증진	경제/재정 정책	- 산림청	이행 중	2015	채종원산 조림 이용률(%), 숲 가꾸기 신율 수집률 (%)
	도시 숲 등 산림 흡수원 조성	CO ₂	도시 숲, 학교 숲 등 산림 흡수원을 조성하여 온실가스 흡수량을 확대	생활권 도시 숲, 유휴토지 조림, 해안 숲 벨트 조성, 훼손지 산림복구 등 신규 흡수원 조성	기타	- 산림청	이행 중	2003	도시 숲 등 신규 흡수원 조성 면적 (ha)



부문 ⁴⁹	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과 (주요 성과) ⁵⁰	이행 수단 유형 ⁵¹	이행 부처/기관	이행 상황 ⁵²	시행 연도	성과 지표
산림 흡수원	국산 목재 활용	CO ₂	이산화탄소를 저장하는 목재의 활용을 촉진	국산 목재의 생산량을 확대하고 탄소저장기간이 긴 제재목으로 가공기술 개발	정보 제공	- 산림청	이행 중	2015	국산 목재 생산(m ³), 국산 목재 제재목 생산 비율 (%)
	산림 바이오매스 에너지 활용	CO ₂	친환경 연료인 산림 바이오매스 에너지로 화석연료 대체율 증대	국내 목재펠릿 생산량 및 국산 연료 사용 확대	정보 제공	- 산림청	이행 중	2015	국산 펠릿 생산량 (천 tCO ₂ eq.)
	산림탄소 상쇄제도	CO ₂	민간의 자발적인 온실가스 흡수 활동 촉진	산림면적의 67%를 차지하는 사유림 소유자에게 산림의 적극적인 경영 촉진을 위한 경제적 인센티브를 제공하는 제도	경제/재정 정책	- 산림청	이행 중	2013	산림탄소 상쇄사업 참여건(수) 및 이산화탄소 흡수량 (tCO ₂ eq.)
	전국 산불방지 대책 수립으로	CO ₂	산림의 온실가스 흡수율을 유지하기 위한 산불의 방지 및 산속 진화 대책 수립으로 산불피해 최소화	온실가스 흡수원인 산림의 산불피해를 최소화하기 위해 다양한 예방대책 및 진화계획을 수립	정보 제공	- 산림청	이행 중	2017	건조일수 대비 산불 피해 면적

49 부문 : 전 부문, 전환, 산업, 수송, 건물, 농축산어업, 산림, 폐기물

50 감축 행동 개요 및 주요 성과 : 관련 정책 또는 법률명 제시, 최근 이행 경과(주요 성과 강조 및 정량적 공식 정보가 존재하는 경우 제시) 서술

51 이행 수단 유형 : 규제, 경제/재정 정책, 자발적 협약, 정보·제공, 교육(역량 강화), 연구(기술 개발), 기타

52 이행 상황 : 이행 중, 계획

※ 시행연도와 비교하여, (1) 시행연도가 현재 시점(2021년)보다 이전일 경우, “이행 중”, (2) 예상 정책 시행연도(안)는 결정된 바 있느냐, 정책 입안 이전일 경우에는 “계획”으로 표기





CHAPTER 4

국제협력 및 기후변화 인식 제고



우리나라는 기후변화에 대응하기 위한 국가 간 협력의 중요성을 인식하고, 개발도상국에 대한 지원을 강화하고 있다. 이를 위하여 동 보고서를 통해 관련 정보를 공유함으로써 국제사회의 공동 노력에 지속적으로 동참할 계획이다.⁵³

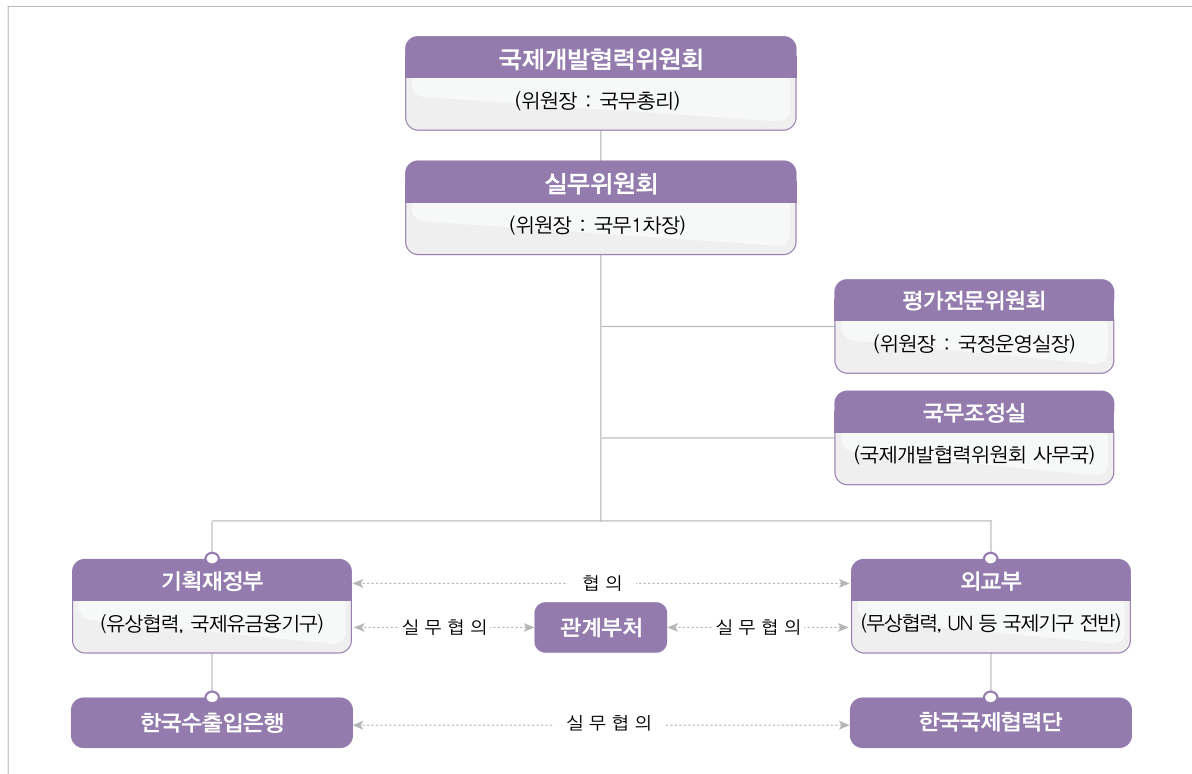
1. 재정지원

우리나라는 개발도상국을 대상으로 공적개발원조(Official Development Assistance, 이하 ODA) 등을 활용하여 유·무상으로 재정지원을 하고 있으며, 기술개발 및 기술이전은 물론 역량 배양 등 다양한 지원사업도 자발적으로 수행하고 있다.

현행 우리나라의 ODA 추진 체계는 「국제개발협력기본법」(2010.01)에 따라 총괄·조정기관-주관기관-시행기관의 3단 구조로 구성되어 있다. 국무총리가 위원장인 국제개발협력위원회에서 총괄·조정하고 있으며, 산하에 국제개발협력 실무위원회와 평가전문위원회를 두고 있다. 또한, 기획재정부와 외교부는 각각 양자 유상원조와 양자 무상원조 주관기관으로, 분야별 연간 시행계획을 작성하고 그 이행을 점검하고 있다. 이와 함께 기획재정부는 다자개발은행을 통한 다자협력을, 외교부는 국제연합(United Nations, 이하 UN) 및 기타 국제기구를 통한 다자협력을 주관하고 있다. 기획재정부는 대외경제협력기금(Economic Development Cooperation Fund, 이하 EDCF)을 관리하고 있으며, 이에 대한 운영을 한국수출입은행에 위탁하고 유상원조 사업 발굴, 집행, 평가를 총괄한다. 외교부는 무상원조 분야 기본계획안 및 연간 시행계획안 작성 등 무상원조 정책의 수립·시행·조정을 총괄하고, 시행기관인 국제협력단(Korea International Cooperation Agency, 이하 KOICA)을 관리·감독하고 있다. 2021년 현재 42개 시행기관이 1,682개의 ODA 사업을 수행하고 있다.

⁵³ 배출량 산정과 성과측정을 위해 2018년을 기준연도로 작성한 1~3장과는 달리, 4장은 현재 우리나라에서 추진 중인 정책 위주로 소개하기 위해 2021년을 기준으로 작성하였다.

[그림 4-1] 한국 ODA 추진 체계



우리나라는 책임감 있는 국제사회의 일원으로서 SDGs 달성을 위해 노력하고 있으며, 국제기준 및 우리 여건을 종합적으로 고려한 ODA 규모의 지속적 확대를 목표로 하고 있다. 「제3차 국제개발협력 종합기본계획」(2021.01)을 통해 ODA 총규모를 2030년까지 2019년 대비 2배 이상 수준으로 확대할 예정이다.

우리나라의 지난 10년간 연도별 ODA 지원현황을 살펴보면 지난 2010년 이후 ODA 규모가 빠르게 증가하였는데, 연평균 증가율은 9.7%로 개발원조위원회(Development Assistance Committee, 이하 DAC⁵⁴) 회원국 가운데 최상위 수준(2위)을 유지하고 있다.⁵⁵ ODA 지원 규모는 2020년 증여등가액 기준(잠정) 약 2조 5,875억 원으로, 29개 경제협력개발기구(Organization for Economic Cooperation and Development, 이하 OECD) DAC 회원국 중 16위를 차지하고 있다. 양자·다자 원조의 배분 비율은 2020년 잠정통계 기준 78(양자):22(다자)를 기록하였고, 국민소득 대비 ODA 비율(ODA/GNI)은 2015년 이후 0.14%에서 0.16% 수준을 보인다.

⁵⁴ ODA의 국제공조체제 확립을 위해 1961년에 설립되었고 2020년 4월 현재 총 29개 회원국으로 구성, 우리나라는 2010년에 24번째 회원국으로 가입하였다.

⁵⁵ 2010년 이후 DAC 전체 회원국들의 연평균 ODA 증가율은 2.7% 수준이나, 우리나라의 연평균 증가율은 9.7% (2010년 1.3조 원 → 2020년 3.4조 원)로 최상위 수준을 유지하고 있다.



〈표 4-1〉 우리나라 ODA 재정지원현황(2010~2020년)

구분	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 (잠정)
총 ODA (A+B)	1,173.79	1,324.59	1,597.45	1,755.38	1,856.73	1,915.39	2,246.16	2,201.35	2,358.25	2,463	2,249
양자 간 원조(A)	900.63	989.57	1,183.17	1,309.58	1,395.77	1,468.79	1,548.47	1,615.02	1,734.45	1,857	1,764
비중(%)	76.7	74.7	74.1	74.6	75.2	76.7	68.9	73.4	73.5	75.3	78.4
다자 간 원조(B)	273.15	335.02	414.28	445.80	460.96	446.60	697.69	586.33	623.80	606	485
비중(%)	23.3	25.3	25.9	25.4	24.8	23.3	31.1	26.6	26.5	24.7	21.6
ODA/GNI (%)	0.12	0.12	0.14	0.13	0.13	0.14	0.16	0.14	0.14	0.15	0.14

※ 출처: OECD DAC Statistics(2020.7.27 기준)

* 산출방식 : 2017년까지 순지출 기준, 2018년부터 증여등가액 기준, 단위(백만 불)

유상원조와 무상원조는 40:60의 원칙하에서 국제 동향 등을 감안하여 탄력적으로 조정해 나가고, 지역별로는 신남방·신북방 정책과의 정합성 등을 위해 아시아 및 아프리카 중심 지원 기조를 지속할 예정이다.

특히, 2021~2025년까지 5년간 적용되는 「제3차 국제개발협력 종합기본계획」(2021.01)을 통해 ‘협력과 연대를 통한 글로벌 가치 및 상생의 국익 실현’이라는 비전을 설정하고, 이를 달성하기 위해 ① 포용적 ODA, ② 상생하는 ODA, ③ 혁신적 ODA, ④ 함께하는 ODA 등 4대 전략목표와 12개 중점과제를 제시하였다.

개발도상국 성장을 위한 대규모 인프라 구축을 지원하는 가운데 민관협업을 통한 시너지 창출을 중점적으로 추진할 계획이며, 녹색 전환 선도를 위해 신기후체제 적극 동참과 함께 기후변화 대응 국제 논의를 주도하고, 「그린뉴딜 ODA 추진전략」(2021.7)에 기초하여 기후·환경 분야 ODA의 양적 확대 및 질적 개선을 추진할 예정이다. 2021년 개최한 ‘2021 P4G⁵⁶ 서울 정상회의’에서는 포용적인 녹색 회복을 통한 탄소중립 비전 실현을 위해 국제사회가 적극적으로 공동 대응하자는 내용이 담긴 ‘서울선언문’을 채택했다. 여기에는 국제기구와의 협력 강화를 통한 적극적인 개발도상국 지원에 대한 내용도 포함되어 있다.

⁵⁶ 녹색성장 및 2030 글로벌 목표를 위한 연대(Partnering for Green Growth and the Global Goals 2030, P4G): 전 세계 공공·민간 기관의 협력 확대를 통해 녹색성장과 2030 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs) 가속화를 위한 다자협력 네트워크로 우리나라, 덴마크 등 12개국이 참여하고 있으며, 제1차 정상회의가 2018년 덴마크에서, 제3차 정상회의는 2021년 서울에서 개최되었다.

〈표 4-2〉 기후 관련 ODA 재정지원현황

구 분	다자 지출 총액		양자 지출 총액		다자 양자 지출 합계	
	백만 원	천 달러	백만 원	천 달러	백만 원	천 달러
2014년	38,657	36,709	72,978	69,301	111,635	106,010
2015년	68,909	60,912	339,564	300,153	129,821	361,065
2016년	101,438	87,657	68,533	59,050	169,971	146,707
2017년	103,675	91,696	171,547	151,730	275,222	243,426
2018년	62,685	56,977	162,073	147,314	224,758	204,291
2019년	81,690	70,103	188,532	161,789	270,222	258,635

* 연도별 1USD 당 적용 환율 : KRW (2014년) 1,053,064 (2015년) 1,131,309 (2016년) 1,160,589 (2017년) 1,130,635 (2018년) 1,100,186 (2019년) 1,165,294

무상원조의 경우에는 2019년 9월 녹색기후기금(Green Climate Fund, 이하 GCF)에 2,330.5억 원의 추가 공여를 선언하여 이행 중이며, 2021년 5월에는 글로벌녹색성장기구(Global Green Growth Institute, 이하 GGGI)에 연간 57억 원 규모의 신탁기금 신설을 위한 MOU를 체결하는 등 기후 변화 대응을 위한 무상원조 규모를 지속 확대하고 있다. 유상원조의 경우, 2021년 1월과 5월에 2차례 EDCF 기금운용위원회를 통해 그린 분야 지원(승인 기준)을 2020년 2,000억 원에서 2025년 6,900억 원으로, 지원 비중도 22%에서 40%까지 확대하기로 발표하였다. 특히, EDCF 사업 과정에 기후변화 대응 요소를 내재화하고, 국제기구와의 협력 활성화를 통해 기후변화 대응에 대한 EDCF 지원 형태·범위를 다양화할 계획이다.

또한, 한국판 그린뉴딜, EU 그린딜, 리우마커 등 국내외 정책 사례를 참고하여 2021년 4월 개발한 ‘EDCF 그린 Index’를 통해 개별 EDCF 사업의 필요조건을 규정하고, 기후변화 대응 수준을 계량적으로 측정 및 관리해나갈 예정이다.

〈표 4-3〉 EDCF 그린 Index 구성요소

구성요소	비중	세부 지표
기후변화 완화	40%	화석연료 대체(20), 에너지 효율화(10), 탄소 회수 이용 및 저장(10)
기후변화 적응	30%	개인 기후변화 대응력 강화(10), 인프라 회복력 증진(10), 자연자원 생산성 제고(5), 자연 생태계 보전(5)
순환경제	20%	자원투입 절감(10), 자원 순환율 제고(10)
사회적 포용성	10%	소득격차 해소(5), 지역 균형발전(3), 양성인지 제고(2)

* 각 지표별 기여도를 비율별로 합산하여 최종 지수 도출(5점 만점)



2. 기술 개발 및 이전

2015년 말 우리나라는 파리협정을 앞두고 기술 개발 및 이전을 위한 국가지정기구(National Designated Entity, 이하 NDE)로서 과학기술정보통신부를 지정·등록하였다. 이후 과학기술정보통신부는 UNFCCC에 따라 기후기술 국제협력을 활성화하기 위한 관련 정책 및 전략을 수립하고, 이행을 지원하였다.

우리나라는 정책 및 전략 측면에서 국내적으로는 기후기술 개발 및 혁신을 위한 정책 기반을 마련 및 이행하고, 국제적으로는 글로벌 기후기술협력 모델을 정립하면서 개발도상국과 기후기술협력사업을 진행하고 있다.

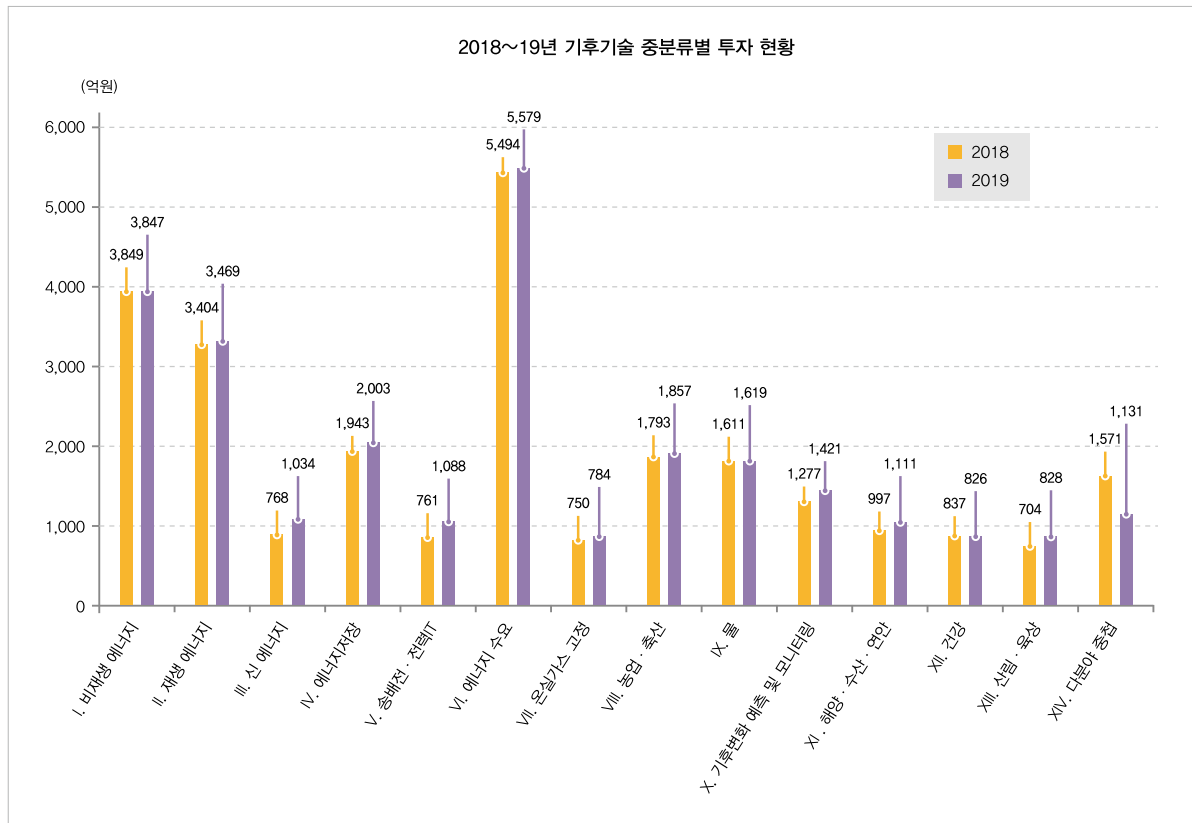
먼저, R&D 투자액을 살펴보면, 2019년 기준 기후기술 국가연구개발사업 투자 총액은 2조 6,597억 원으로 국가 전체 R&D 중 약 12.9%를 차지하였으며, 기후 R&D 총 투자액 중 온실가스 감축 분야는 1조 7,803억 원(66.9%)이 투자되었으며, 적응 분야는 7,663억 원(28.8%), 융복합 분야는 1,131억 원(4.3%)이 투자되었다. 온실가스 감축 분야 중 가장 높은 투자 비중을 차지하는 분야는 에너지 수요 부문(5,579억 원)이며, 다음으로 비재생에너지(3,847억 원), 재생에너지(3,469억 원) 순이다. 기후변화 적응 분야 중 가장 높은 투자 비중을 차지하는 분야는 농업·축산 부문(1,857억 원)이며, 다음으로 물 부문(1,619억 원), 기후변화 예측 및 모니터링 부문(1,421억 원) 순이다.

〈표 4-4〉 2019년도 기후기술 및 국가 R&D 투자 규모

구분	2019년 기후기술 R&D 대분류별 투자 현황 총괄				국가 전체 R&D
	감축	적응	융복합	기후기술 총계	
투자 총액(원)	1조 7,803억	7,663억	1,131억	2조 6,597억	20조 6,254억
연구과제 수(건)	5,625	4,688	454	10,520	70,327
비중(%)	66.9	28.8	4.3	100	—

※ 출처 : 기후기술 국가연구개발사업 조사·분석 보고서 (녹색기술센터, 2019년)

[그림 4-2] 2018~2019년 기후기술 R&D 중분류별 투자 규모



기후기술 분야 정책과 전략 측면에서 과학기술정보통신부는 「기후변화대응 글로벌 기술협력 추진전략」(2015.09)을 수립하고, UNFCCC의 기술 개발 및 이전체제인 기술 메커니즘(Technology Mechanism)에 적극적으로 참여하기로 하였다. 또한 2016년엔 기후기술 로드맵을 수립하고, 2018년에 이를 개정하였다. 이후 「기후기술협력 중장기 계획」(2018.04)을 수립하여 ① 혁신기술 기반 R&D 지원, ② 글로벌 기후기술협력사업 지원 체계화, ③ 기후기술협력 기반 조성, ④ 기술 메커니즘 참여 활성화, ⑤ 범부처 협력으로 구성된 세부 전략을 마련하였다. 2021년에는 「탄소중립 기술혁신 추진전략」(2021.03)을 수립하여 구체적인 기술혁신전략을 마련하였다. 동 전략은 LEDS를 기반으로 부문별 이슈 분석과 온실가스 감축 기여도 등을 고려하여 탄소중립 10대 핵심기술을 도출하고 부문별 중장기 혁신전략을 제시하였으며, 국제협력과 인력양성 등을 포함한 연구역량, 기반 강화전략도 제시하였다. 이에 따라 대규모 R&D 사업을 기획하여 혁신적인 탄소 감축 수단을 지속적으로 공급하는 기술혁신 생태계를 마련해나갈 계획이다.

그동안 우리나라는 이러한 정책과 전략을 기반으로 다양한 기후기술협력 활동을 수행해 왔다. 특히 UNFCCC 기술 메커니즘의 이행기구인 기후기술센터네트워크(Climate Technology Centre & Network, 이하 CTCN)를 중심으로 한 협력 활동을 들 수 있는데, 2016~2021년 상반기까지 국내 기후기술 관련 기관들을 대상으로 11번의 협의회를 개최하였고 그 결과 CTCN 회원기관이 2021년 6월 기준 81개로 증가하였다. CTCN은 2019년에 개최된 제25차 유엔기후변화협약 당사국총회(Conference of Parties, COP)에서 인천 송도에 지역사무소를 설립하기로 하였고, 지난 2020년



6월에 CTCN 지역사무소를 개소했다. 그리고 우리나라 국가지정기구(NDE)인 과학기술정보통신부는 CTCN의 기술지원(Technology Assistance, TA)사업을 수행할 수 있도록 적극적으로 지원하였고 그 결과 CTCN을 통해 12개국⁵⁷의 기후기술 수요를 지원하기 위한 협력사업을 추진하였다. 이렇게 지원된 사업 중 일부는 ODA나 GCF 등의 타 사업들로 연계돼 이어지고 있다. 이와 같은 기후기술협력 활동과 함께 온라인 기술협력 허브인 국가기후기술정보시스템(Climate Technology Information System, 이하 CTis)을 2018년 3월에 구축하였다. CTis는 기후기술 관련 국제 동향, 통계 데이터, 기후기술 수요 등의 주요 정보를 제공하는 국제 기후기술협력 통합정보 플랫폼으로서, 45개 기후기술 분류체계를 기반으로 기후기술협력에 특화된 전문적인 기술정보를 체계적으로 제공하고 있다.

한편, 우리나라는 「기후변화대응 기술개발 촉진법」(2021.04)을 제정하여 기술 개발 및 이전을 확대해 나가기 위한 체계적인 법적 근거를 마련하였으며, 이를 바탕으로 사회 각 분야를 관통하는 기술의 개발 및 혁신과 이를 통한 국가 간 협력 지원도 확대해 나갈 예정이다.

3. 역량 배양

우리나라는 기후변화 대응 기술 분야에서 국내외 관계자를 대상으로 다양한 역량 배양사업을 추진하였다. 국가과학기술인력개발원(Korea Institute of Human Resources Development in Science and Technology, KIRD)에서 기후기술 해외 진출 관련 업무 담당자의 실무역량강화를 위한 교육 프로그램을 개발하여 2016년부터 현재까지 운영하고 있으며, 이를 통해 산·학·연 관련 연구자의 기후기술 정책 마인드를 함양시키고 해외 기술이전에 대한 실무역량을 향상시키고 있다. 또한 과학기술정보통신부 산하기관인 녹색기술센터(Green Technology Center, GTC)는 유엔훈련연구기구(United Nations Institute for Training and Research, 이하 UNITAR)의 제주 국제연수센터와 함께 개발도상국 공무원을 대상으로 한 한국의 폐기물관리 정책과 기술, 저탄소 녹색도시 건설과 관련한 역량강화 프로그램을 2016~2018년에 공동으로 운영하였다. 이를 통해 한국의 기후기술 정책과 관련한 사례와 경험을 전수하였으며, 개발도상국 관료의 역량강화와 함께 한국-개발도상국 간 기후기술협력 인적 네트워크 구축을 강화하였다.

아울러 과학기술정보통신부는 「기후변화대응 기술개발 촉진법」(2021.04)에 따라 기후기술 기반 조성을 위한 체계적인 기후변화대응 기술 전문인력 양성계획을 수립하고 2022년부터 관련 교육 프로그램도 운영할 예정이다.

⁵⁷ 기니, 케냐, 방글라데시, 에티오피아, 스리랑카, 세르비아, 캄보디아, 토고, 탄자니아, 나미비아, 베트남, 모잠비크

〈표 4-5〉 UNITAR 제주 국제연수센터-녹색기술센터 협력 기후기술협력 프로그램 운영실적

그린에너지와 지속가능한 도시계획 워크숍 (2016.3.27, 제주UNITAR연수센터)	지속가능 소비 및 생산을 위한 기술 구현 및 솔루션 세미나 (1차 : 2017.9.26, 태국 방콕, 2차 : 2017.11.6-8 한국 제주)	저탄소 고형폐기물 통합관리 및 순환 경제를 위한 거버넌스 강화 워크숍 (2018.4.24-27, 제주UNITAR연수센터)
- 아시아-태평양 지역 14개 개발도상국 정부 관료 및 기후 분야 종사자 30여 명 대상 - 녹색도시계획, 그린에너지, 폐기물 관리 관련 역량강화 - 제3회 전기차 엑스포 기간 중 진행하여 한국의 기후기술 소개병행	- 아시아 태평양 지역 8개 개발도상국 정부 관계자 42여 명(1차 30명, 2차 12명)을 대상으로 녹색기술센터, UNITAR 및 유엔환경계획(United Nations Environment Programme, 이하 UNEP)이 공동 주최 - 지속가능 도시발전전략, 저탄소 녹색도시건설, 기후기술 스마트 시스템에 대한 역량강화 - 한국의 저탄소 빌딩 사례 소개	- 아시아 태평양 지역 12개 개발도상국 정부 관료 및 기후 분야 종사자 21명 대상 - 한국의 폐기물정책과 기술, UNEP의 지속가능한 생산과 소비, 일본의 폐기물 관리와 국제협력 등에 대한 역량강화 - 참가자 간 역량강화 경험 공유 프로그램(City Share Program) 도입

※ 출처 : 국내외 기후기술 관계자 대상 역량강화 (녹색기술센터, 2018년)

한편, 환경부 온실가스종합정보센터는, ‘국제 온실가스 전문가 교육과정(UNFCCC-GIR-CASTT Programme)’ 프로그램을 매년 3~4주간 운영하며 개발도상국의 온실가스 관리 역량을 배양하고 있다. 이 프로그램에서는 개발도상국의 공무원, 연구원 등을 선발해 부문별 온실가스 인벤토리 산정 방법, 감축모형 분석 방법 등의 강의 및 실습과 관련된 집중적인 교육을 제공한다. 2017년 제7차 교육에는 28명(28개국), 2018년 제8차 교육에는 30명(30개국), 2019년 제9차 교육에는 32명(32개국), 2020년 제10차 교육에는 34명(32개국)이 수료하였다. 교육 프로그램 참여를 원하는 국가가 꾸준히 증가하고 있으며, 2017년 3월에는 교육 프로그램의 우수성을 국제적으로 인정받아 UN기후변화협약 사무국과 양해각서를 체결하여 공동으로 운영하고 있다.

환경부 산하기관인 한국환경산업기술원(Korea Environmental Industry&Technology Institute, KEITI)은 2016년도부터 국내 기업(기관)을 대상으로 개발도상국 기후변화대응(적응 및 감축) 역량강화 사업개발을 지원해왔다. 사업개발은 예비사업과 본사업으로 구분된다. 예비사업은 Readiness, PPF(Project Preparation Facility) 제안서, 콘셉트 노트, 예비타당성 보고서 작성을 지원하고, 본사업은 사업제안서, 타당성 조사, 부속서류 작성 등 GCF 사업 지원에 필요한 사항들을 지원한다. 지난 5년간(2016~2020년) KEITI는 총 20개 개발도상국 기후변화대응 사업개발을 지원하였는데, 그중에서 나미비아, 마셜제도, 베트남, 피지 국가를 대상으로 한 기후대응사업(4개)에 GCF와 AF(Adaptation Fund) 승인을 받는 성과를 이루었다.



〈표 4-6〉 개발도상국 기후변화대응 사업개발 지원사업 중 국제기구 승인 프로젝트

연번	프로젝트명 (KEITI 지원기간)	사업규모 (억원)	지원규모 (억원)	인증기구	비고
1	나미비아 친환경 축산시설 구축 (2016.12.12~2017.08.25)	113(무상)	1.5	나미비아 환경기금	제19차 GCF 이사회 (2018.3월) 승인 완료
2	마셜제도 지속가능 용수공급사업 (2016.10.10~2017.01.31)	290.1(무상)	0.5	UNDP	제23차 GCF 이사회 (2019.7월) 승인 완료
3	베트남 메콩강 유역 수자원 인프라를 통한 기후적응력 향상 (2019.03.20~2019.07.30)	73.4(무상)	1.2	UN Habitat	제35차 AF 이사회 (2020.6월) 승인 완료
4	피지 농업공존형 태양광 발전사업 (2019.01.30~2019.07.31)	23.3(투자)	1.2	피지개발은행	제26차 GCF 이사회 (2020.8월) 승인 완료

※ 출처 : 한국환경산업기술원 (2021년)

4. 공공인식 제고 및 민관협력

정부는 우리나라 국민의 환경소양 함양과 기후위기를 함께 해결하는 협력 체계를 위해 「제3차 환경교육종합계획(2021~2025년)」(2020.12)을 수립하였다. 이 계획은 환경교육진흥법에 따라 환경부장관이 5년마다 수립하는 법정계획이다. 이번 종합계획은 ‘환경시민이 함께 만들어가는 지속가능한 미래’라는 비전 아래 환경교육기반, 학교환경교육, 사회환경교육, 환경교육협력의 4개 영역에 총 15개의 추진과제를 설정하였다.

〈표 4-7〉 환경교육종합계획 영역 및 추진과제

전략	추진과제
환경교육 기반 구축	1) 환경학습권 구현을 위한 제도·기반 정비 2) 지역 환경교육 활성화 기반 제고 3) 국가 환경교육 통합정보시스템 구축 4) 기후변화·환경재난 환경교육 서비스 강화 5) 미래형 디지털 환경교육 자료 개발·보급
학교환경교육 활성화	1) 학교 체계 내 환경교육 기반 강화 2) 시·도 단위별 환경교육 지원 방안 마련 3) 학교급별 환경교육 실행 지원 제고 4) 교원의 환경교육 역량강화 기회 확대
사회환경교육 강화	1) 평생학습을 위한 사회환경교육 기반 정비 2) 사회환경교육 인력 전문성 제고 및 일자리 확대 3) 모든 시민의 환경학습 보장
환경교육 협력 확대	1) 환경교육 유관기관 협업 강화 2) 사회환경교육 파트너십 확대 3) 국제 환경교육 네트워크 확장

※ 출처 : 제3차 환경교육종합계획 (환경부, 2020년)

법정계획 수립을 통해 환경교육을 위한 기반을 마련하는 것 외에도, 기후변화 사안을 국민이 쉽게 접할 수 있도록 별도의 SNS 계정 운영 및 기업/시민사회와의 협업 활동을 진행하고 있다. 대표적으로

2019년부터 환경부는 ‘에스오에스(SOS), 나의 지구를 구해줘!’ 캠페인을 진행하였다. 해당 캠페인을 통해 환경부는 기후변화에 대한 국민 인식증진뿐 아니라 여러 기업의 참여를 이끌어 냈다. 2019년 8월 환경부는 의류 기업과 함께 폭염 대응을 위한 ‘쿨맵시 SOS 캠페인’을 진행하였는데, 쿨맵시 착용으로 냉방기기 사용을 줄임으로써 온실가스를 저감하는 활동에 참여하도록 대국민 메시지를 전달하였다.

한국에너지공단은 2017년부터 ‘에너지절약 착한가게 캠페인’을 진행하였다. 이 캠페인은 문을 닫고 냉·난방 영업을 실천하는 상점을 칭찬하고 홍보함으로써 상업 부분의 에너지절약 실천 문화 확산하기 위한 캠페인이다. 전국 18개 집중상권의 상가를 대상으로 실태조사를 시행하여 문을 닫고 냉·난방하는 상점에 착한가게 스티커를 부착하는데, 2019년에는 전국 1,230개 상점 중 438개소가 참여하였다.

정부는 국제적 주요 현안으로 부각되고 있는 기후변화 등의 환경 이슈와 국제환경규제에 대응하고 국내·외 환경 분야를 이끌 전문인력을 양성하기 위하여, 2009년부터 환경공단과 함께 국제환경전문가 과정을 운영하고 있다. 2주 동안 일반 환경 교양, 환경정책과 평가기법, 분야별 환경문제와 정책 등에 대한 전문교육을 실시한 후, 수료자를 대상으로 GGGI, UNEP, 아시아태평양경제사회위원회(United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, UNESCAP) 및 유네스코(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO) 등 국내외의 환경 관련 국제기구에서 인턴으로 근무할 기회를 제공한다.

한편, 환경부 산하의 한국환경공단에서는 신기후체제의 온실가스 감축부담에 대비하여 산업계의 온실가스 배출량 관리 및 감축전략을 수립·이행할 전문가를 양성하고자, 2009년부터 온실가스관리 전문인력 양성과정을 운영하고 있다. 교육내용은 기후변화 개요, 온실가스 배출량 산정 및 실습, 기후변화 적응 개요 및 국내외 동향, 배출권거래제 등이며, 학습자의 이해도 향상을 위해 이론교육과 현장실습을 병행하는 실무 위주의 교육이 이루어진다.

정부 외의 다양한 이해관계자들 역시 기후변화 인식 증진 및 신기후체제 목표 달성을 위해 적극적인 활동을 벌이고 있다. 이러한 활동은 국민 및 기업이 기후변화 활동에 쉽게 참여할 수 있도록 접점을 만들어줄 뿐 아니라 기후변화 정책 등과 같은 사안에 목소리를 낼 수 있는 장을 마련하므로 우리나라 기후변화 및 환경 정책 발전 그리고 인식증진에 이바지한다. 그린피스는 ‘그린뉴딜 시민행동’ 자원봉사활동을 통해 정부가 진행하는 기후위기 대응 및 에너지 전환 활동을 대중과 함께 조사하고 시민의 눈높이에 맞춰 발표하고 있다. 세계자연기금은 ‘기후행동라운드테이블(Climate Action Round Table, CART)’을 통해 우리나라 기업들이 기후행동전략을 함께 모색하고 관련 지식을 공유할 수 있는 플랫폼을 제공하고 있다.

CHAPTER 5

부록

1. 온실가스 인벤토리 세부 정보¹⁾

〈표 1-1〉 온실가스별 배출량 추이 - 요약

온실 가스별 배출량 ²⁾	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년 대 비 2018년 증감률	
	kt CO ₂ eq. ³⁾	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	kt CO ₂ eq.	(%)		
LULUCF 포함한 CO ₂ 순배출량	213,77.67	240,875.11	266,730.96	303,542.38	323,803.50	353,033.07	383,993.32	406,866.93	331,462.17	355,808.52	384,971.28	401,221.17	422,997.51	432,004.39	438,219.03	443,031.45	448,523.36	488,132.19	481,561.87	485,492.69	541,155.21	573,039.20	580,487.15	593,807.44	586,274.88	589,640.75	591,500.88	603,950.95	623,126.35	191.6	
LULUCF 제외한 CO ₂ 순배출량	252,002.88	274,681.80	293,744.63	334,701.25	356,992.54	384,233.36	418,613.91	446,193.40	379,330.75	411,459.00	443,081.81	459,384.75	478,865.85	487,344.31	492,765.43	497,467.64	504,051.24	524,355.01	537,688.84	542,206.22	595,324.89	625,949.96	627,788.00	636,655.51	629,870.62	634,340.56	637,383.67	650,156.47	664,727.24	163.8	
LULUCF 포함한 CH ₄ 순배출량	30,417.55	30,393.21	29,899.90	29,266.32	29,286.60	28,959.68	29,269.01	29,321.63	28,329.17	28,026.21	28,030.57	28,378.89	28,592.35	28,988.40	27,644.64	27,610.91	27,537.45	27,364.26	27,327.71	27,333.66	27,811.81	27,889.75	27,733.11	27,562.33	27,353.84	27,214.73	27,252.64	27,688.57	27,982.15	-8.1	
LULUCF 제외한 CH ₄ 순배출량	30,207.76	30,158.06	29,695.01	29,068.71	29,083.36	28,757.22	28,061.40	29,297.40	28,006.09	27,799.36	27,790.26	28,131.33	28,333.59	28,338.96	27,390.17	27,370.44	27,280.30	27,101.56	27,051.93	27,067.16	27,553.11	27,614.21	27,473.45	27,296.70	27,075.66	26,901.02	26,957.26	27,407.09	27,678.41	-8.4	
LULUCF 포함한 N ₂ O 순배출량	9,102.54	9,548.27	12,095.05	12,537.92	13,306.61	14,322.70	15,327.54	16,312.42	16,581.71	17,135.63	17,945.69	18,126.13	17,955.91	21,352.90	23,863.51	22,422.55	21,694.44	12,593.94	12,027.24	12,426.37	13,067.65	12,853.73	13,422.36	13,613.20	13,624.84	13,550.05	13,542.82	13,919.01	14,404.79	58.3	
LULUCF 제외한 N ₂ O 순배출량	8,823.51	9,308.46	11,993.03	12,368.07	13,232.29	14,247.61	15,269.27	16,254.67	16,515.55	17,067.12	17,877.29	18,064.46	17,867.73	21,290.90	23,805.00	22,365.45	21,642.03	12,533.76	11,965.07	12,362.53	13,026.57	12,803.18	13,388.14	13,565.74	13,589.40	13,525.11	13,505.05	13,882.98	14,372.75	62.9	
HFCs	982.8	798.88	1,877.22	2,117.21	3,837.90	5,064.87	5,779.02	7,160.07	4,911.10	8,061.49	8,443.31	5,851.64	8,652.61	6,442.92	6,500.97	6,851.18	6,097.96	7,362.99	6,881.07	5,846.15	8,087.59	7,907.00	8,694.42	8,094.74	8,537.55	7,931.23	7,365.92	9,648.58	9,304.52	846.7	
PFCS	NONE	NONE	0.28	1.62	NONE	63.21	587.4	1,682.59	1,649.15	1,890.01	2,249.73	1,969.49	1,973.16	2,266.30	2,774.07	2,766.76	2,925.12	2,978.31	2,792.80	2,047.14	2,264.59	2,071.79	2,267.88	2,320.56	2,426.90	1,521.49	1,482.26	2,122.77	3,179.78	1,151,994.3	
SF ₆	173.4	322.61	345.41	387.31	543.94	1,506.10	1,152.22	1,527.32	993.17	3,231.99	2,823.47	2,721.80	2,914.53	3,313.64	3,099.47	4,271.87	5,312.60	6,420.28	7,463.86	8,453.34	10,989.77	8,993.40	8,705.16	9,450.44	10,422.44	8,256.16	6,823.65	6,532.09	8,370.59	4,773.3	
순배출량 (LULUCF 포함)	254,433.96	281,903.07	310,888.72	347,852.77	370,777.55	402,969.63	438,105.51	463,070.96	383,332.48	414,153.86	444,464.04	458,289.23	483,026.08	483,999.15	501,021.70	506,784.72	512,000.92	524,851.97	537,054.54	541,599.37	602,476.62	632,323.87	641,310.88	654,848.71	648,650.44	648,153.41	647,975.18	668,261.96	686,348.19	168.8	
순배출량 (LULUCF 제외)	292,190.35	315,459.80	343,481.57	378,674.17	403,690.03	433,892.37	470,453.21	502,115.45	431,531.81	469,518.96	502,885.87	516,143.48	538,627.47	548,987.64	557,255.12	560,923.34	567,309.24	580,751.92	593,853.57	597,980.54	656,322.62	684,939.54	688,308.06	697,383.69	691,932.56	692,514.57	693,534.82	709,749.97	727,633.30	148.0	
1. 에너지	240,338.84	258,235.63	279,471.05	308,654.58	327,987.96	352,170.75	385,815.06	411,970.85	351,654.05	382,290.76	411,795.71	426,160.49	445,495.63	453,209.89	460,341.86	468,874.45	475,131.70	482,774.43	506,424.54	513,054.70	568,120.19	595,009.52	596,471.49	605,013.89	597,373.47	600,656.45	602,650.00	615,658.30	632,276.09	163.1	
2. 산업 공정	20,443.7	24,530.15	29,954.39	34,421.64	38,742.12	43,146.29	44,770.05	49,642.63	40,784.22	46,422.26	50,888.27	49,382.45	53,676.42	56,867.00	58,662.78	54,500.28	54,520.32	51,144.29	50,736.69	47,756.32	53,950.89	52,889.92	54,420.19	54,819.52	57,539.24	54,281.28	53,232.14	55,920.01	58,974.29	178.7	
3. 용제 및 기타 제 품사용	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

연도	오실 기반 배출량 ³⁾	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년 비 2018년 증감률 (%)
4. 농업	20971.70	21238.36	21640.67	22108.38	22554.07	22820.65	23333.73	23341.75	23066.85	21941.91	21388.79	20888.30	20731.31	20474.00	20557.85	20738.73	20844.82	21070.50	21145.99	21654.57	22070.25	21120.57	21470.18	21347.72	21374.43	20983.96	20805.52	20558.19	21190.51	1.0	
5. 도시 이동																															
도심 이동	-37786.40	-33551.73	-32822.85	-30821.40	-32912.49	-30222.74	-34357.71	-30044.50	-47589.33	-55365.10	-58401.82	-57554.25	-55601.39	-55018.49	-58233.42	-54138.62	-55218.32	-55889.05	-56730.02	-56383.18	-53846.00	-52005.67	-46397.37	-42534.98	-43282.12	-44361.16	-45556.64	-41488.01	-41285.11	93	
변화 및 임업 ⁴⁾																															
6. 폐기물	10375.45	11693.76	12739.45	13489.57	14456.87	15754.08	16544.37	17200.21	18046.39	18894.03	18832.10	19732.24	18720.11	18816.75	17882.62	16749.90	17012.40	15762.89	15545.36	15477.95	15181.29	15835.54	15946.20	16202.56	15845.43	16552.88	16832.26	17204.47	17092.40	64.7	
7. 기타	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
순배출량 (LULUCF 포함)	254403.96	281908.07	310888.72	347852.77	370777.55	402958.63	436105.51	463070.96	383332.48	414153.86	444464.04	458288.23	463026.08	463398.15	501021.70	506784.72	512000.92	524851.97	537054.54	541599.37	602476.62	632323.87	641310.88	654948.71	646650.44	648153.41	647975.18	688261.96	686348.19	1688	

- 1) 상세 정보는 '배출량 추이(CO₂)', '배출량 추이(CH₄)', '배출량 추이(HFCs, PFCs, SF₆)'의 공통 보고 양식 표에 수록
- 2) 인벤토리 최신 연도는 2016년임
- 3) 1 kt CO₂eq.는 1 Gg CO₂eq.에 해당됨.
- 4) LULUCF의 순 CO₂, CH₄ 및 N₂O 포함
- 5) NA = 발생하지 않는 활동(Not Applicable)
- 6) NE = 미 산정(Not Estimated)
- 7) NO = 활동 없음(Not Occurring)

〈표 1-1〉 온실가스별 배출량 추이 - CO₂

배출원 및 품주원	1930	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년대 비 2018년 증감률	
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	(%)	
1. 에너지 원소	231,689.44	250,427.78	272,454.42	302,793.30	322,742.15	347,306.12	380,872.74	406,750.77	346,963.98	377,257.26	406,392.66	420,584.28	437,710.88	447,257.49	454,036.88	482,394.83	488,451.92	485,697.48	489,193.21	505,988.95	558,142.77	588,501.12	587,476.09	595,949.83	588,570.12	592,056.49	593,888.26	600,583.20	622,753.93	1688	
A. 연료 원소	231,689.44	250,427.78	272,454.42	302,793.30	322,742.15	347,306.12	380,872.74	406,750.77	346,963.98	377,257.26	406,392.66	420,584.28	437,710.88	447,257.49	454,036.88	482,394.83	488,451.92	485,697.48	489,193.21	505,988.95	558,142.77	588,501.12	587,476.09	595,949.83	588,570.12	592,056.49	593,888.26	600,583.20	622,753.93	1688	
1. 에너지 산업	48,188.34	54,606.37	62,167.44	68,528.63	83,313.35	91,361.15	103,884.23	121,877.03	103,879.03	115,685.79	135,584.74	146,891.58	155,143.14	159,350.38	172,166.83	178,291.16	186,682.75	197,584.41	210,565.69	229,358.06	254,081.52	262,226.29	266,218.13	272,583.49	257,862.09	260,088.39	261,888.46	269,181.30	285,701.61	492.9	
2. 제철업 및 건설업	76,130.16	87,508.49	97,356.05	107,371.18	112,081.83	115,067.15	123,207.53	128,736.47	119,418.26	124,857.95	129,674.68	130,287.58	136,307.55	138,604.21	136,262.86	135,971.12	136,721.24	141,947.11	146,816.93	136,253.82	160,576.99	182,203.21	178,986.74	179,727.39	191,443.43	185,875.35	179,769.62	184,744.12	184,817.68	142.8	
3. 수송	35,269.83	38,348.67	43,674.32	55,201.65	57,187.12	64,301.11	68,341.38	73,697.26	57,127.45	62,100.66	69,382.37	72,593.05	71,444.78	80,228.58	80,380.53	81,180.89	81,982.11	84,352.07	82,177.78	83,026.50	84,727.38	84,407.21	85,774.03	87,888.96	88,012.25	93,483.19	98,031.94	97,655.08	97,366.84	176.1	
4. 기타	71,920.61	65,334.96	66,331.80	68,561.05	67,337.66	73,790.45	77,688.13	79,535.29	61,920.47	71,893.91	69,363.08	67,810.66	68,001.54	65,780.70	62,103.57	63,750.09	62,289.36	59,851.69	57,033.59	54,778.12	55,234.02	54,616.09	54,493.05	53,012.22	48,424.46	49,544.59	51,138.09	51,881.06	51,749.46	-28.0	
5. 기타 산업	180.49	4,629.29	2,924.83	3,130.59	2,822.18	2,796.26	3,051.47	2,904.62	2,638.38	2,708.95	2,387.39	3,091.41	2,813.86	3,326.61	3,123.08	3,201.56	2,826.46	2,882.20	2,579.23	2,892.45	2,922.86	2,957.77	2,988.89	3,074.97	3,050.14	3,171.63	3,050.14	3,171.63	3,088.33	161.66	
B. 탈목 산업	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1. 고령 연료	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
2. 석유 및 천연 가스	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
2. 산업 공정	18,920.06	22,561.88	24,967.69	29,078.35	31,259.47	32,855.15	33,126.78	34,328.45	27,594.63	28,632.88	29,843.92	30,933.79	32,427.67	33,308.12	31,962.48	32,261.10	29,145.83	32,920.86	32,832.94	30,722.11	31,787.64	33,487.65	33,770.83	34,021.69	35,256.98	35,720.33	36,645.40	36,681.96	35,165.29	85.9	
A. 광물 산업	18,822.69	22,461.80	24,890.48	28,988.25	31,134.92	32,713.07	32,975.94	34,157.22	27,454.07	28,458.42	29,684.41	30,759.32	32,243.83	33,120.62	31,761.62	29,055.86	29,000.05	32,738.85	32,812.11	30,565.31	31,608.14	33,307.35	33,587.66	33,842.26	35,084.25	35,590.97	36,463.03	36,521.48	35,005.12	86.0	
B. 화학 산업	1.95	2.18	2.37	2.57	3.63	4.28	5.12	4.6	3.43	3.29	3.71	3.08	3.45	3.03	3.15	1.107	2.13	1.83	1.84	1.53	1.73	1.83	1.81	1.77	1.72	1.58	1.56	1.57	1.33	-31.8	
C. 금속 산업	95.43	77.9	84.84	107.53	120.91	137.8	145.72	166.63	137.13	141.56	147.7	143.61	153.39	157.16	169.36	194.18	143.05	180.18	218.99	155.27	177.77	178.47	181.37	177.65	171.01	137.78	150.81	158.91	158.84	66.4	
D. 기타 산업	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
E. 철로 기타 및 유류와 황 산성																															
F. 철로 기타 및 유류와 황 산성																															
G. 기타	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
3. 용제 및 기타 제 품 사용	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
4. 농업																															

배출권 및 흡수권	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년 비 2018년 증감률
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	(%)
A. 전체 발표																														
B. 기축본 노저리																														
C. 비재배																														
D. 농경지 토양																														
E. 사바나 소각																														
F. 산림간 사소각																														
G. 기타																														
3. 토지이용 증 감 지이용 변화 및 임업	-38,275.21	-33,986.08	-33,013.77	-31,158.87	-33,180.04	-31,200.29	-34,620.59	-30,326.47	-47,898.58	-55,660.47	-58,710.53	-58,163.58	-55,928.34	-55,339.92	-56,546.40	-54,436.20	-55,527.88	-56,222.83	-57,138.97	-56,713.53	-54,189.08	-52,940.76	-47,310.85	-42,848.07	-43,565.75	-44,699.82	-45,892.78	-41,805.53	-41,600.89	87
A. 산림지	-38,226.51	-34,164.24	-33,542.19	-31,971.37	-34,377.77	-33,104.37	-37,033.67	-41,948.40	-50,616.11	-58,300.90	-61,380.17	-60,937.94	-58,844.14	-58,359.60	-59,625.35	-57,682.27	-59,191.93	-60,281.49	-61,488.16	-61,294.66	-58,843.38	-57,762.62	-51,554.84	-47,052.53	-47,860.80	-48,504.60	-49,614.41	-46,946.05	-46,596.65	19.3
B. 농경지	400.4	665.83	994.2	1272.98	1,647.71	2,363.19	2,889.19	3,107.71	3,204.45	3,180.64	3,164.86	3,249.51	3,359.02	3,453.81	3,486.58	3,605.21	3,900.79	4,205.63	4,473.33	4,686.47	4,788.73	4,876.38	4,913.55	4,267.94	4,313.52	3,819.95	3,711.03	3,820.31	3,975.71	882.9
C. 초지	-535.71	-567.89	-546.87	-543.34	-542.16	-555.91	-588.28	-580	-581.83	-581.23	-587.39	-588.68	-537.66	-523.71	-488.07	-417.69	-283.03	-217.12	-182.64	-168.8	-152.29	-113.39	-122.18	-116.37	-102.94	-77.76	-54.58	-30.52	-16.55	-96.9
D. 습지	86.62	79.62	83.1	82.88	83.17	96.8	92.18	94.22	94.91	91.01	92.18	93.53	94.44	88.98	80.44	54.55	47.19	50.15	60.5	61.45	57.26	58.87	52.62	52.9	54.48	62.59	65.17	50.73	35.6	-58.9
E. 장부지	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
F. 기타 토지	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
G. 기타	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
6. 폐기물	1,383.37	1,872.14	2,322.51	2,829.60	2,990.92	4,072.10	4,614.38	5,114.18	4,782.53	5,578.86	7,445.13	7,866.68	6,727.30	6,778.70	6,766.07	5,811.71	6,453.49	5,736.67	5,672.69	5,515.16	5,394.48	5,953.20	6,551.07	6,883.99	6,043.52	6,563.75	6,890.01	6,891.32	6,898.02	388.6
A. 폐기물 매립	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B. 하폐수 처리																														
C. 폐기물 소각	1,383.37	1,872.14	2,322.51	2,829.60	2,990.92	4,072.10	4,614.38	5,114.18	4,782.53	5,578.86	7,445.13	7,866.68	6,727.30	6,778.70	6,766.07	5,811.71	6,453.49	5,736.67	5,672.69	5,515.16	5,394.48	5,953.20	6,551.07	6,883.99	6,043.52	6,563.75	6,890.01	6,891.32	6,898.02	388.6
D. 기타	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
7. 기타	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
순배출량 (LULUCF 포함)	213,727.67	240,875.11	286,730.86	303,542.38	323,803.50	353,033.07	383,993.32	406,866.93	331,462.17	355,906.52	384,971.28	401,221.17	422,937.51	432,004.39	436,219.03	443,031.45	448,923.36	468,132.19	480,561.87	485,492.69	541,155.21	573,003.20	580,487.15	593,807.44	596,274.88	598,640.75	591,500.88	608,350.95	623,126.35	191.6

배출원 및 업종군	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년 대비 2018년 증감률	(%)
	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg	Cg		
총배출량 (LUUCF 제외)	250200288	27486180	23974463	33470125	35639254	38423336	41861391	44619340	379330075	41146900	44388181	45938475	47886566	48734431	49278543	49746764	50405124	52435501	53768884	54220622	55532459	62594996	62779800	63665551	62387062	63434056	63733667	65015647	68472724	1638	
매출 항목:																															
국세 방기량	1386266	1668234	2070634	2194128	2529246	2914086	3472900	3811443	3770571	4079037	3886709	3778730	3789608	4046571	4227072	4272111	4080640	4136394	3892662	3573567	3823839	3739287	3716447	3722862	3777122	4081545	4584215	4678077	4688241	2310	
국세 항공	618894	422164	504973	538232	626804	709833	774639	845534	690099	721694	761770	736279	901673	947644	1009819	1051030	852262	1200658	1035416	1043384	1161536	1171528	1180406	1249400	1249412	1284944	1435434	1470545	1549382	1503	
국세 해안	767372	1246070	1565721	1635896	1902342	2205253	2698261	2967909	3071473	3357343	3104939	2980511	2886135	3101928	3217153	3221081	3228378	2937736	2797246	2530183	2662241	2624759	2535981	2476461	2527710	2796601	3148781	3205531	3038859	2960	
다국적 직접	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
HDR에라스 부문의(CO ₂ 배출량	3,001,200	2,284,445	2,670,191	2,737,562	3,344,083	3,729,689	3,903,511	4,493,223	5,122,355	6,190,188	7,813,522	9,217,322	10,972,599	11,931,044	14,919,687	14,806,878	16,012,191	17,359,299	18,707,322	19,092,188	20,856,700	22,868,600	28,514,889	31,353,544	39,482,755	45,481,774	46,778,007	53,287,555	55,459,992	1747.9	

〈표 1-1〉 온실가스별 배출량 추이 - CH₄

[illegible]

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년 대비 2018년 증감률	
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	(%)		
배출원 및 불수원	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0		
	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0		
	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0	NE/0		
	999	929	976	941	963	964	974	1068	1110	1080	1144	1179	1232	1235	1212	1145	1225	1251	1313	1269	1232	1307	1236	1265	1325	1494	1407	1340	1351	35.3	
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE		
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
6. 폐기물	380.18	419.63	449.26	460.72	466.21	506.70	517.43	526.57	484.62	483.67	485.54	507.95	512.94	514.62	461.35	457.58	444.21	417.22	408.83	412.40	397.82	401.46	376.22	380.36	383.03	397.80	387.35	414.36	411.57	83	
	356.75	380.64	416.45	436.18	454.88	466.47	480.92	498.94	454.05	453.34	454.43	475.49	475.34	479.59	423.21	422.67	410.20	379.63	374.14	377.79	369.27	362.37	345.25	342.11	349.30	367.97	361.82	374.98	373.03	46	
	23.42	29.00	32.81	24.54	40.97	40.18	36.37	29.23	29.38	28.96	28.42	29.81	33.62	31.05	28.00	28.90	26.76	28.88	26.75	26.13	27.53	37.56	29.68	34.14	30.41	26.90	31.56	35.54	33.22	41.8	
	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
	NO	NO	NO	NO	0.36	0.04	0.13	0.40	0.38	1.37	2.69	2.65	3.98	3.99	4.14	6.01	7.25	7.71	7.94	8.48	103	152	129	410	332	293	397	384	532		
	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
	7. 기타																														

순배출량 (LULUCF 포함)	1,448.45	1,445.39	1,419.52	1,383.63	1,394.55	1,379.03	1,383.62	1,406.79	1,349.01	1,394.98	1,334.79	1,351.38	1,361.54	1,361.35	1,316.41	1,314.81	1,311.31	1,303.06	1,301.32	1,301.60	1,324.37	1,328.04	1,320.62	1,312.49	1,302.26	1,286.94	1,297.74	1,318.50	1,331.53	-8.1
총배출량 (LULUCF 제외)	1,436.46	1,436.10	1,439.76	1,384.22	1,394.92	1,389.39	1,383.88	1,395.11	1,337.91	1,323.78	1,323.35	1,338.59	1,349.22	1,349.00	1,304.29	1,303.35	1,298.06	1,290.55	1,288.19	1,288.91	1,312.05	1,314.96	1,308.26	1,298.84	1,288.32	1,281.00	1,285.68	1,305.10	1,318.02	-8.4

메모 항목 (Memo Items):																															
국제 방기량	055	085	106	111	129	150	183	201	207	226	209	201	196	210	218	219	218	204	194	175	185	183	178	174	178	196	221	213	203	2705	
국제 항공	004	003	004	004	004	005	005	006	005	005	005	006	006	007	007	007	006	008	008	007	008	008	008	009	009	009	010	010	011	1449	
국제 해양	051	082	103	107	125	145	178	195	202	221	204	196	189	204	211	211	212	195	186	188	177	174	170	166	169	187	211	203	193	281.4	
다국적 작전	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
바이오페스 부문의 CO ₂ 배출량																															

〈표 1-1〉 온실가스별 배출량 추이 - N₂O

배출원 및 불수원	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년 대비 2018년 증감률	
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	(%)	
1. 에너지	295	316	351	384	418	447	495	535	464	501	555	585	619	636	662	674	693	730	753	776	866	912	931	956	976	1003	1007	1035	1083	267.3	
A. 연료 연소	295	316	351	384	418	447	495	535	464	501	555	585	619	636	662	674	693	730	753	776	866	912	931	956	976	1003	1007	1035	1083	267.3	
1. 열전발전	0.79	0.93	1.09	1.19	1.48	1.63	1.94	2.17	1.78	1.96	2.34	2.55	2.71	2.79	2.99	3.11	3.28	3.47	3.65	4.01	4.49	4.74	4.81	4.98	5.02	5.05	5.21	5.35	5.68	621.3	
2. 제철업 및 강철업	0.98	1.12	1.38	1.55	1.64	1.70	1.83	1.96	1.92	2.02	2.17	2.25	2.37	2.44	2.55	2.54	2.59	2.77	2.86	2.72	3.11	3.22	3.31	3.48	3.63	3.79	3.62	3.93	3.86	293.6	
3. 수송	0.30	0.33	0.37	0.47	0.49	0.55	0.58	0.63	0.49	0.52	0.57	0.59	0.63	0.65	0.64	0.64	0.64	0.65	0.63	0.64	0.65	0.66	0.66	0.69	0.69	0.74	0.78	0.79	0.80	167.5	
4. 기타	0.88	0.74	0.64	0.60	0.56	0.57	0.57	0.56	0.42	0.48	0.44	0.43	0.46	0.46	0.41	0.43	0.39	0.39	0.37	0.37	0.38	0.48	0.50	0.39	0.39	0.43	0.43	0.45	0.46	-47.8	
5. 미분류	0.00	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	1618.2	
B. 탈무	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1. 고에너지	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. 석유 및 천연가스	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2. 산업과정	0.83	1.62	8.20	8.36	9.15	10.86	12.32	14.74	16.84	19.97	22.82	24.10	23.41	34.53	41.76	35.83	33.38	30.6	0.86	0.72	0.66	1.01	1.42	1.27	1.04	0.85	1.07	1.17	1.15	38.4	
A. 광물산업	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
B. 화학산업	0.83	1.62	8.20	8.36	9.15	10.86	12.32	14.74	16.84	19.97	22.82	24.10	23.41	34.53	41.76	35.83	33.38	30.6	0.86	0.72	0.66	1.01	1.42	1.27	1.04	0.85	1.07	1.17	1.15	38.4	
C. 금속산업	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
D. 기타산업																															
5. 합목재 및 목불화합 생산																															
F. 합목재 및 목불화합 소비																															
G. 기타																															
3. 용제 및 기타제품사용	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
4. 농업	21.47	22.20	23.54	24.62	26.14	27.27	28.56	28.83	28.30	26.44	25.46	24.46	24.16	23.82	24.46	25.28	25.53	26.00	26.05	27.19	28.00	26.48	27.57	27.98	28.02	27.47	27.17	27.86	29.09	35.5	
A. 장내발효																															
B. 가축분뇨처리	6.59	7.15	7.86	8.71	9.28	9.82	10.55	10.74	10.42	9.39	8.82	8.41	8.43	8.43	8.73	9.17	9.59	9.99	10.21	10.71	11.37	10.99	11.07	11.15	11.02	10.54	10.24	10.65	11.43	73.6	
C. 비제																															
D. 농경지토양	14.86	15.03	15.65	15.90	16.84	17.43	17.99	18.07	17.86	17.03	16.62	16.03	15.71	15.37	15.71	16.09	15.92	16.00	15.82	16.47	16.61	15.48	16.49	16.82	16.99	16.92	16.92	17.20	17.65	18.8	
E. 사바나조각	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
F. 산림조각	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-47.7	
G. 기타																															
4. 토지이용, 토지이용 변화 및 임업	0.90	0.77	0.60	0.45	0.24	0.24	0.19	0.19	0.21	0.22	0.22	0.20	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	0.19	0.20	0.21	0.21	0.20	0.17	0.15	0.11	0.08	0.12	0.12	0.10	-85.5	
A. 산림지	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	

배출원 및 물수원	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년 대비 2018년 증감률
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	(%)	
B. 농경지	0.90	0.77	0.60	0.45	0.24	0.24	0.19	0.19	0.21	0.22	0.22	0.20	0.22	0.20	0.19	0.18	0.17	0.19	0.20	0.21	0.21	0.20	0.17	0.15	0.11	0.08	0.12	0.10	-88.5	
C. 초지	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	
D. 습지	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	NE/NO	
E. 장유지	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
F. 기타 토지	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
G. 기타	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
6. 폐기물	3.22	3.06	3.17	3.18	3.21	3.36	3.43	3.51	3.51	3.64	3.84	3.87	3.94	3.97	3.96	4.29	3.97	4.08	4.16	4.20	4.62	4.68	4.82	4.94	5.03	5.28	5.25	5.20	5.29	64.4
A. 폐기물매립																														
B. 하폐수처리	3.10	2.90	2.98	2.94	2.95	3.03	3.06	3.08	3.09	3.08	3.06	3.05	3.03	3.02	3.00	3.32	2.96	2.94	3.00	3.05	3.38	3.37	3.34	3.29	3.33	3.43	3.42	3.37	3.37	8.5
C. 폐기물소각	0.12	0.16	0.19	0.23	0.24	0.33	0.37	0.41	0.39	0.48	0.62	0.66	0.67	0.71	0.71	0.61	0.57	0.67	0.88	0.64	0.80	0.80	0.95	0.88	0.96	1.00	0.92	0.93	0.94	703.5
D. 기타	NO	NO	NO	NO	0.02	0.00	0.01	0.02	0.02	0.08	0.16	0.16	0.24	0.24	0.25	0.36	0.44	0.46	0.48	0.51	0.44	0.52	0.54	0.67	0.73	0.85	0.91	0.90	0.99	
7. 기타	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

순배출량 (LULUCF 포함)	29.36	30.80	39.02	40.44	42.92	46.20	49.44	52.62	53.49	55.28	57.99	58.47	57.92	68.88	76.98	72.33	69.98	40.63	38.90	40.09	42.15	41.50	43.30	43.91	43.95	43.71	43.69	44.90	46.47	58.3
총배출량 (LULUCF 제외)	28.46	30.03	38.42	39.99	42.68	45.96	49.26	52.43	53.28	55.06	57.67	58.27	57.70	68.68	76.79	72.15	69.81	40.43	38.60	39.88	41.94	41.30	43.13	43.76	43.84	43.63	43.56	44.78	46.36	62.9

메모 항목 (Memo Items):

국제 항공	0.24	0.22	0.27	0.29	0.33	0.37	0.43	0.47	0.44	0.47	0.46	0.46	0.48	0.51	0.54	0.55	0.49	0.57	0.53	0.50	0.54	0.54	0.53	0.55	0.55	0.58	0.65	0.66		180.1	
국제 해상	0.17	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.20	0.20	0.22	0.23	0.25	0.27	0.29	0.30	0.24	0.34	0.31	0.29	0.33	0.33	0.33	0.35	0.35	0.36	0.40	0.41	0.43		144.9
국제 해안	0.06	0.10	0.12	0.13	0.15	0.17	0.21	0.23	0.24	0.26	0.24	0.23	0.23	0.24	0.25	0.25	0.25	0.23	0.22	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.22	0.25	0.24	0.23		281.4	
다국적 직선	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C			
비이산화탄소 부문의 CO ₂ 배출량																															

〈표 1-1〉 온실가스별 배출량 추이 – HFCs, PFCs, SF₆

배출원 및 품수원	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1990년 대비 2018년 증감률 (%)
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	
HFCs 배출량 – (Gg CO ₂ eq.)	982.8	798.88	1,877.22	2,117.21	3,837.90	5,094.87	5,779.02	7,160.07	4,911.10	8,061.49	8,443.31	5,861.64	8,662.61	6,442.92	6,590.97	6,851.18	6,097.96	7,362.99	6,881.07	5,846.15	8,087.59	7,907.00	8,894.42	8,094.74	8,537.55	7,931.23	7,365.92	9,648.98	9,304.52	846.7
HFC-23	0.08	0.07	0.16	0.18	0.19	0.22	0.24	0.29	0.17	0.32	0.29	0.05	0.18	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	
HFC-32	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	
HFC-41	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
HFC-43-10mee	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
HFC-125	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
HFC-134	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
HFC-134a	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	1.21	1.90	2.25	2.92	2.21	3.32	3.30	4.00	5.01	4.83	4.94	4.97	4.51	5.45	5.11	4.33	6.03	5.88	6.44	5.96	6.19	5.66	5.41	6.89	6.48	
HFC-152a	NO, NE	NO, NE	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00	0.01	NO, NE	0.03	0.22	0.11	0.36	0.33	0.12	0.16	0.22	0.24	0.07	0.05	0.07	0.07	0.06	0.09	0.65	0.77	1.04	2.88	2.82	
HFC-143	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
HFC-143a	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
HFC-227ea	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
HFC-236fa	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
HFC-245ca	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
기타	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

PFCs 배출량 – (Gg CO ₂ eq.)	NO, NE	NO, NE	0.28	1.62	NO, NE	63.21	597.4	1,682.59	1,649.15	1,890.01	2,249.73	1,999.49	1,973.16	2,266.90	2,774.07	2,796.76	2,925.12	2,978.31	2,792.80	2,047.14	2,264.59	2,071.79	2,267.88	2,320.56	2,426.90	1,521.49	1,489.26	2,122.77	3,179.78	1151994.3
CF ₄	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	0.09	0.10	0.09	0.07	0.08	0.10	0.13	0.14	0.19	0.22	0.21	0.17	0.19	0.17	0.22	0.23	0.26	0.14	0.14	0.21	0.32	
C ₂ F ₆	NO, NE	NO, NE	0.00	0.00	NO, NE	0.00	0.06	0.12	0.11	0.14	0.17	0.14	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.07	0.08	0.07	0.06	0.06	0.06	0.03	0.02	0.02	0.02	
C ₃ F ₈	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	0.00	NO, NE	0.00	0.01	0.03	0.06	0.09	0.12	0.11	0.08	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	
C ₄ F ₁₀	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
C-C ₂ F ₈	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.05	0.09	
C ₂ F ₂	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
C ₂ F ₄	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
기타	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

SF ₆ 배출량 – (Gg CO ₂ eq.)	173.4	332.61	345.41	387.31	543.94	1,506.10	1,152.22	1,527.32	999.17	3,291.99	2,823.47	2,721.80	2,914.53	3,313.64	3,399.47	4,271.87	5,312.90	6,420.28	7,463.96	8,453.34	10,089.77	8,993.40	8,705.16	9,450.44	10,432.44	8,263.16	6,823.65	6,532.09	8,370.99	4727.3
SF ₆	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.06	0.05	0.06	0.04	0.14	0.12	0.11	0.12	0.14	0.16	0.18	0.22	0.27	0.31	0.35	0.42	0.36	0.36	0.40	0.44	0.35	0.29	0.27	0.35	4727.3

〈표 1-2〉 2018년 분야별 온실가스 배출량 - 에너지 분야

배출원 및 흡수원	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	(Gg)		
에너지	622,753.93	298.35	10.83
A. 연료연소	622,753.93	85.64	10.83
1. 에너지산업	285,701.61	7.16	5.68
a. 공공전기 및 열 생산	267,690.36	6.70	5.61
b. 석유정제	15,835.72	0.35	0.05
c. 고체연료 제조 및 기타 에너지 산업	2,175.53	0.12	0.02
2. 제조업 및 건설업	184,817.68	27.68	3.86
a. 철강	94,627.11	10.44	1.42
b. 비철금속	2,963.42	0.28	0.03
c. 화학	45,513.99	5.91	1.01
d. 펄프, 제지 및 인쇄	660.54	0.05	0.00
e. 식음료품 가공 및 담배 제조	1,950.21	0.16	0.00
f. 기타	39,102.40	10.83	1.39
비금속	11,001.06	1.04	0.14
조립금속	4,961.93	0.42	0.01
나무 및 목재	122.5	0.01	0.00
건설	2,162.00	0.15	0.02
섬유 및 가죽	704.29	0.05	0.00
기타 제조업	20,150.62	9.16	1.22
3. 수송	97,386.84	22.72	0.80
a. 민간항공	1,588.85	0.02	0.05
b. 도로수송	94,012.78	22.50	0.73
c. 철도	286.63	0.02	0.00
d. 해운	1,014.96	0.07	0.01
e. 기타수송	483.63	0.11	0.00
4. 기타	51,749.46	27.65	0.46
a. 상업/공공	14,688.46	16.18	0.25
b. 가정	33,541.50	11.19	0.18
c. 농업/임업/어업	3,519.50	0.28	0.03
5. 미분류	3,098.33	04.42	0.03
a. 고정형	3,098.33	04.42	0.03
b. 이동형	IE	IE	IE
B. 탈루	NE,NO	212.71	NO
1. 고체연료	NE,NO	16.04	NO
2. 석유 및 천연가스	NE,NO	196.67	NO
a. 석유	NE	10.28	NO
b. 천연가스	NE	186.39	

배출원 및 흡수원	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	(Gg)		
메모 항목			
국제 벙커링	45,882.41	2.03	0.66
국제 항공	15,493.82	0.11	0.43
국제 해운	30,388.59	1.93	0.23
다국적 작전	NO	NO	NO
바이오매스 CO ₂ 배출	55,459.92		

※ 1996 IPCC 지침 부속서에 따른 보고표

- 1) 1996 IPCC 지침에 따라, 보고 목적을 위해 흡수량은 항상 음수(-)를 사용하며, 배출량은 양수(+)를 사용함
- 2) NO(Not Occurring) = 국내 배출·흡수가 발생하는 해당 활동 및 공정이 없는 경우, NE(Not Estimated) = 배출·흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우, NA(Not Applicable) = 자연적, 이론적으로 발생하지 않는 배출·흡수 활동 및 공정의 경우, IE(Included Elsewhere) = 다른 항목에 포함하여 보고하는 경우, C(Confidential) = 기밀정보인 경우

〈표 1-2〉 2018년 분야별 온실가스 배출량 – 산업공정 분야

배출원 및 흡수원	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs		PFCs		SF ₆	
				P	A	P	A	P	A
	(Gg)			(GgCO ₂ eq.)			(Gg)		
산업공정	35,165.29	28.52	0.15	11,225.85	482.08	948.00	3,179.78	0.31	0.35
A. 광물산업	35,005.12	NO	NO						
1. 시멘트생산	24,702.06								
2. 석회생산	3,664.46								
3. 석회석 및 백운석 소비	6,409.60								
4. 소다회 생산 및 소비	228.99								
5. 아스팔트 루핑	NE								
6. 아스팔트 도로포장	NE								
B. 화학산업	1.33	28.52	1.15						
C. 금속산업	158.84	IE,NA,NO	NO				NO		0.00
1. 철강생산	158.84	NA,IE,NO							
2. 합금철 생산	IE	IE							
3. 알루미늄 생산	NO	NO					NO		
4. 마그네슘 생산의 SF ₆ 소비									0.00
D. 기타산업	NA								
E. 할로카본 및 육불화황 생산					NO		NO		NE, NO
1. 부산물 배출					NO		NO		NO
2. 탈루 배출					NO		NO		NE
F. 할로카본 및 육불화황 소비				11,225.85	482.08	948.00	3,179.78	0.31	0.35
1. 냉장 및 냉방				NO, NE, IE	NO, NE	NO, NE, IE	NO	NO	NO
2. 발포제				NO, NE, IE	NO, NE	NO, NE, IE	NO	NO	NO
3. 소화기				NO, NE, IE	NO, NE	NO, NE, IE	NO	NO	NO
4. 에어로졸				NO, NE, IE	NO, NE	NO, NE, IE	NO	NO	NO
5. 용매				NO, NE, IE	NO, NE	NO, NE, IE	NO	NO	NO
6. 기타 용도의 ODS ²⁾ 대체 물질 사용				NO, NE, IE	NO	NO, NE, IE	NO	NO	NO
7. 반도체제조				NO, NE, IE	482.08	NO, NE, IE	3,179.78	IE	0.15
8. 충전기기								IE	0.20
9. 기타(잠정배출량)				11,225.85	NO	948.00	NO	0.31	NO

- 1) HFCs 및 PFCs 배출량은 CO₂ 환산량으로 표현
- 2) ODS: 오존파괴물질(ozone-depleting substances)
- 3) P: 잠재 배출량(Potential emissions, IPCC 지침 Tier 1 접근법에 기반)
- 4) A: 실제 배출량(Actual emissions, IPCC 지침 Tier 2 접근법에 기반)

〈표 1-2〉 2018년 분야별 온실가스 배출량 - 농업 분야

배출원 및 흡수원	CH ₄	N ₂ O
	(Gg)	
농업	579.58	29.09
A. 장내발효	212.90	
1. 소	193.07	
2. 물소	NO	
3. 양(면양)	0.01	
4. 양(산양)	2.14	
5. 낙타 및 라마	NO	
6. 말	0.50	
7. 노새 및 당나귀	NO	
8. 돼지	17.04	
9. 가금류	NE	
10. 기타 가축(사슴)	0.15	
B. 가축분뇨처리	66.30	11.43
1. 소	17.73	6.91
2. 물소	NO	NO
3. 양(면양)	0.00	0.00
4. 양(산양)	0.05	0.54
5. 낙타 및 라마	NO	NO
6. 말	0.03	0.03
7. 노새 및 당나귀	NO	NO
8. 돼지	34.08	2.21
9. 가금류	14.41	1.70
10. 기타 가축(사슴)	0.00	0.04
C. 비재배	299.85	
1. 관개	298.42	
2. 천수답	1.43	
D. 농경지토양	NA	17.65
1. 직접배출	NA	9.74
2. 목장, 방목구역, 분뇨(거름)		NE
3. 간접배출	NA	7.92
E. 사바나 소각	NO	NO
F. 작물잔사소각	0.53	0.01
1. 곡류	0.08	0.00
2. 두류(콩)	0.10	0.00
3. 근채류	NO	NO
4. 사탕수수	NO	NO
5. 기타	0.35	0.01

※ 1996 IPCC 지침 부속서에 따른 보고표

〈표 1-2〉 2018년 분야별 온실가스 배출량 – LULUCF 분야

배출원 및 흡수원	Net CO ₂ 배출량/흡수량	CH ₄	N ₂ O
	(Gg)		
LULUCF	-41,600.89	13.51	0.10
A. 산림지	-45,595.65	NE,NO	NE,NO
1. 산림지로 유지된 산림지	-45,595.65	NE,NO	NE,NO
2. 타토지에서 전용된 산림지	IE	NE,NO	NE,NO
B. 농경지	3,975.71	NE,NO	0.10
1. 타토지에서 전용된 농경지	-289.45	NE,NO	
2. 타토지로 전용된 농경지	4,160.81	NE,NO	NE,NO
3. 농경지로의 전용에 따른 N ₂ O 배출			0.10
4. 농업용 석회사용으로 인한 CO ₂ 배출	104.35		
C. 초지	-16.55	NE,NO	NE,NO
1. 초지로 유지된 초지	0.00	NE,NO	NE,NO
2. 타토지에서 전용된 초지	-16.55	NE,NO	NE,NO
D. 습지	35.60	13.51	NE,NO
1. 습지로 유지된 습지	NE	13.51	NE,NO
2. 타토지에서 전용된 습지	35.60	IE	NE,NO
E. 정주지	NE	NE	NE
F. 기타토지	NE	NE	NE
1. 기타토지로 유지된 기타토지	NE	NE	NE
2. 타토지에서 전용된 기타토지	NE	NE	NE

※ 1996 IPCC 지침 부속서에 따른 보고표

〈표 1-2〉 2018년 분야별 온실가스 배출량 – 폐기물 분야

배출원 및 흡수원	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	(Gg)		
폐기물	6,808.02	411.57	5.29
A. 폐기물매립	NA, NO	373.03	
1. 관리형 매립	NA	388.24	
2. 비관리형 매립	NA	34.79	
B. 하폐수처리		33.22	3.37
1. 폐수처리		19.86	NE
2. 하수처리		13.35	3.37
C. 폐기물소각	6,808.02	NE	0.94
D. 기타	NA	5.32	0.99

※ 1996 IPCC 지침 부속서에 따른 보고표

〈표 1-3〉 국가 온실가스 인벤토리 적용 분야별 국가고유 배출 · 흡수계수(1990-2018)

분야(부문)	계수 명칭	단위	국가고유 배출 · 흡수계수		
			2007~2011년	2012~2016년	2017~2018년
에너지 분야 (연료연소)	휘발유	톤 C/TJ	19.7	20.0	19,548
	항공유	톤 C/TJ	19.6	19.8	19,931
	실내 등유	톤 C/TJ	19.5	19.6	19,969
	경유	톤 C/TJ	20.0	20.2	20,111
	경질중유(B-A)	톤 C/TJ	20.2	20.4	20,657
	중유(B-B)	톤 C/TJ	20.6	20.5	21,384
	중질중유(B-C)	톤 C/TJ	20.8	20.6	21,929
	부생연료 1호	톤 C/TJ	—	19.7	20,067
	부생연료 2호	톤 C/TJ	—	21.0	21,729
	프로판	톤 C/TJ	17.6	19.6	17,641
	부탄	톤 C/TJ	18.1	18.1	18,107
	납사	톤 C/TJ	18.6	19.2	19,157
	아스팔트	톤 C/TJ	21.5	21.6	21,544
	윤활유	톤 C/TJ	19.7	19.9	19,979
	석유 코크	톤 C/TJ	27.2	27.2	26,086
	국내 무연탄	톤 C/TJ	29.7	30.5	30,185
	수입 무연탄(연료탄)	톤 C/TJ	—	28.6	27,404
	수입 무연탄(원료탄)	톤 C/TJ	—	29.2	29,909
	유연탄(원료탄)	톤 C/TJ	—	26.2	25,963
	유연탄(연료탄)	톤 C/TJ	25.9	26.0	25,951
	천연가스(LNG)	톤 C/TJ	15.4	15.3	15,312
	도시가스(LNG)	톤 C/TJ	15.4	15.3	15,272
	도시가스(LPG)	톤 C/TJ	17.6	17.6	17,454

※ 석유 코크의 2011년 고시 발열량(산업통상자원부 고시) 기준의 국가 고유 배출계수가 부재하기 때문에 2012~2015년 배출량 산정 시에는 2006년 고시 발열량 기준의 석유 코크 국가 고유 배출계수를 준용하였음

분야(부문)	계수 명칭	단위	계수
			1990년
에너지분야 (공공 전기 및 열 생산)	석탄 CH ₄ 배출계수	kg CH ₄ /TJ	0.25
	석유 CH ₄ 배출계수	kg CH ₄ /TJ	0.15
	천연가스, 도시가스(LNG) CH ₄ 배출계수	kg CH ₄ /TJ	0.41
	석탄 N ₂ O 배출계수	kg N ₂ O/TJ	1.66
	석유 N ₂ O 배출계수	kg N ₂ O/TJ	1.75
	천연가스, 도시가스(LNG) N ₂ O 배출계수	kg N ₂ O/TJ	1.06
에너지분야 (탈루 천연가스)	천연가스 이송 venting 배출계수	Gg CH ₄ /10 ⁶ m ³	$2,028 \times 10^{-6}$
	천연가스 이송 leaks 배출계수	Gg CH ₄ /10 ⁶ m ³	$8,567 \times 10^{-6}$
	천연가스 저장 venting 배출계수	Gg CH ₄ /10 ⁶ m ³	$3,756 \times 10^{-6}$
	천연가스 저장 leaks 배출계수	Gg CH ₄ /10 ⁶ m ³	$6,835 \times 10^{-6}$
산업공정 분야 (시멘트 생산)	클링커 배출계수	톤 CO ₂ /톤	0.5295
농업 분야 (벼 재배 부문)	벼재배 메탄 기본 배출계수(EFc)	kg CH ₄ /ha/day	2.32
	벼짚사용 보정계수(SF ₀) : 벼짚건물 5-7 Mg/ha 사용 기준	—	2.5
	물관리 보정계수(SFw) : 상시담수	—	1.00
	물관리 보정계수(SFw) : 중간 낙수 1주	—	0.83
	물관리 보정계수(SFw) : 중간 낙수 2주	—	0.66
	물관리 보정계수(SFw) : 중간 낙수 3주	—	0.49
농업 분야 (농경지 토양 부문)	아산화질소 감자 직접배출계수(EF _{1i})	kg N ₂ O-N/kg N	0.0049
	아산화질소 고추 직접배출계수(EF _{1i})	kg N ₂ O-N/kg N	0.0086
	아산화질소 콩 직접배출계수(EF _{1i})	kg N ₂ O-N/kg N	0.0119
	아산화질소 봄배추 직접배출계수(EF _{1i})	kg N ₂ O-N/kg N	0.0056
	아산화질소 가을배추 직접배출계수(EF _{1i})	kg N ₂ O-N/kg N	0.0058
	아산화질소 기타 발작물 직접배출계수(EF _{1i})	kg N ₂ O-N/kg N	0.00596
	아산화질소 수계유출 직접배출계수(EF _{1i})	kg N ₂ O-N/kg N	0.0135
LULUCF 분야 (산림지 부문)	기타침엽수 목재기본밀도(D)	t d.m./m ³	0.46
	기타활엽수 목재기본밀도(D)	t d.m./m ³	0.68
	기타침엽수 바이오매스 확장계수(BEF)	—	1.43
	기타활엽수 바이오매스 확장계수(BEF)	—	1.51
	기타침엽수 뿌리-지상부 비율(R)	—	0.27
	기타활엽수 뿌리-지상부 비율(R)	—	0.36
폐기물 분야 (폐기물매립 부문)	매립가스 중의 메탄 비율(F)	—	0.5629
	메탄발생속도(k)	—	0.05

분야(부문)	계수 명칭	단위	계수
			1990년
폐기물 분야 (하·폐수처리 부문)	물리적처리 공법별 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.01532
	생물학적처리 공법별 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.018
	고도처리 공법별 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.0071
	화학 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.0012
	전지전자 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.0016
	음식료품 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.010
	제지 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.0034
	피혁신발 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.0036
	섬유 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.00148
	비금속 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.00020
	발전수도 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.00028
	폐수처리업 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.0325
	금속 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 BOD	0.0033
폐기물 분야 (폐기물소각 부문)	생활폐기물	g N ₂ O/톤	52.1
	사업장배출시설계폐기물	g N ₂ O/톤	129.7
	하수슬러지	g N ₂ O/톤	595.0

〈표 1-4〉 산정지침 및 배출계수

분야	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFCs		PFCs		SF ₆	
	방법론	배출계수	방법론	배출계수	방법론	배출계수	방법론	배출계수	방법론	배출계수	방법론	배출계수
1. 에너지												
A. 연료연소												
1. 에너지산업	96D	96D, CS ¹⁾	96D	96D, 06D, CS ²⁾	96D	96D, 06D, CS						
2. 제조업 및 건설업	96D	96D, CS	96D	96D, 06D, CS ³⁾	96D	96D, 06D, CS						
3. 수송												
a. 민간항공	일반 항공 GPG T1 민간항공 GPG T2	96D	일반 항공 GPG T1 민간항공 GPG T2	96D	일반 항공 GPG T1 민간항공 GPG T2	96D						
b. 도로수송, 철도, 해운, 기타수송	96D	96D, 06D, CS ⁴⁾	96D	96D, 06D ⁵⁾	96D	96D, 06D						
4. 기타	96D	96D, 06D, CS	96D	96D, CS ⁶⁾	96D	96D, CS						
5. 미분류	96D	96D, 06D, CS	96D	96D, CS	96D	96D, CS						
B. 탈루	NA	NA	96D	96D, 06D, CS ⁷⁾	NA	NA						
2. 산업공정												
A. 광물산업	96D, GPG T1 ⁸⁾	06CS, GPG D, 96D ⁹⁾	NA	NA	NA	NA						
B. 화학산업	96D	96D	96 T1	96D	06 T2, 96 T1 ¹⁰⁾	06D, 96D ¹¹⁾						
C. 금속산업	96D, IE ¹²⁾	96D, IE	NA	NA	NA	NA				96 T1		
D. 기타산업	NA	NA										
E. 할로카본 및 육불화황 생산							IE, NO ¹³⁾	IE, NO	NO	NO, NE ¹⁴⁾	NO, NE	
F. 할로카본 및 육불화황 소비							96 T1a, 06 T2a, 06 T2b ¹⁵⁾	06 T2	96 T1a, 06 T2a, 06 T2b	96 T1a, 06 T2a, 06 T2b, 06 T1 ¹⁶⁾	06 T2, 06 D ¹⁷⁾	

분야	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		HFCs		PFCs		SF ₆	
	방법론	배출계수	방법론	배출계수	방법론	배출계수	방법론	배출계수	방법론	배출계수	방법론	배출계수
G. 기타	NA	NA	NA	NA	NA	NA						
4. 농업												
A. 장내발효			96 T1	96 D								
B. 가축분뇨처리			96 T1	96 D	96 T1	96 D						
C. 비제배			06 T2	CS,GPG D								
D. 농경지토양			NA	NA	06 T2, 06 T1, GPG T1 ¹⁸⁾	CS, 06 D ¹⁹⁾						
E. 사바나소각			NO	NO	NO	NO						
F. 직물잔사소각			96 T1	96 D ²⁰⁾	96 T1	96 D						
G. 기타			NO	NO	NO	NO						
5. LULUCF												
A. 산림지	06 T2	CS, 06 D ²¹⁾	NO, NE ²²⁾	NO, NE	NO, NE ²³⁾	NO, NE						
B. 농경지	GPGL T1	GPGL D	NO, NE ²⁴⁾	NO, NE	GPGL T1	GPGL D						
C. 초지	GPGL T1	GPGL D	NO, NE ²⁵⁾	NO, NE	NO, NE	NO, NE						
D. 습지	06 OTH ²⁶⁾	06 D	06 OTH ²⁷⁾	06 D	NO, NE ²⁸⁾	NO, NE						
E. 정주지	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
F. 기타 토지	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
G. 기타	NE	NE	NE	NE	NE	NE						
6. 폐기물												
A. 폐기물매립	NA, NO ²⁹⁾	NA, NO	GPG T2	CS, 96 D, GPG D ³⁰⁾								
B. 하폐수처리			GPG T2, 06 T1 ³¹⁾	CS, 06 D ³²⁾	GPG T1	GPG T2a						
C. 폐기물소각	GPG T1	GPG D	NE	NE	GPG T2	CS						
D. 기타	NA	NA	06 T1	06 D	06 T1	06 D						

- 1) 1990-2006년: 96 D, 2007-2018년: CS
- 2) 06 D(정제가스, LPG), CS(도시가스), 이외의 연료는 모두 96 D
- 3) 06 D(정제가스, LPG, 납사, 윤활유, 석유코크), CS(경유, 프로판, 부탄), 이외의 연료는 모두 96 D
- 4) 1990-2006년: 06 D(LPG), 이외의 연료는 모두 96 D, 2007-2018년: CS
- 5) 06 D(LPG), 이외의 연료는 모두 96 D
- 6) CS(도시가스), 이외의 연료는 모두 96 D
- 7) 06 D(1B2b 생산, 처리), CS(1B2b 이송, 저장), 이외의 연료는 모두 96 D
- 8) 96 D(시멘트 생산, 석회석 · 백운석 소비, 소다회 생산 · 소비), GPG T1(석회 생산)
- 9) 06 T2(시멘트 생산), GPG D(석회 생산), 96 D(석회석 · 백운석 소비, 소다회 생산 · 소비)
- 10) 06 T2(질산 생산), 96 T1(아디프산 생산)
- 11) 06D(질산 생산), 96 D(아디프산 생산)
- 12) 96 D(철강 생산, 알루미늄 생산), IE(합금철 생산)
- 13) IE(부산물 배출), NO(탈루 배출)
- 14) NO(부산물 배출), NE(탈루 배출)
- 15) 96 T1a(잠재배출량), 06 T2a(빈도체), 06 T2b(액정표시장치)
- 16) 06 T1(중전기기)
- 17) 06 T2(빈도체, 액정표시장치), 06 D(중전기기)
- 18) 직접배출: 06 T2(다만, 화학비료 질소 투입량: 06 T1, 유기질소 중 가축분뇨, 작물잔사 환원 질소 투입량: GPG T1), 간접배출: 06 T1
- 19) 직접배출: CS(발), 06 D(논), 간접배출: CS(수계유출), 06 D(대기회산)
- 20) 배출계수 이외의 매개변수: 잔사/국질비율(밀 GPG D, 나머지는 Reference approach), 건물비율(밀 GPG D, 나머지는 RA), 잔사소각 비율(RA), 산화물(벼 06 D, 나머지는 96 D), 탄소함유율(밀 GPG D, 나머지는 RA), 배출계수(96 D)
- 21) CS(목재기본밀도, 바이오매스 확장계수, 뿌리-지상부 비율), 06 D(탄소전환계수)
- 22) NO(배수로 인한 non-CO2 배출, 바이오매스 연소(차방화입)), NE(바이오매스 연소(산불))
- 23) NO(배수로 인한 non-CO2 배출, 바이오매스 연소(차방화입)), NE(질소시비로 인한 N2O 직접배출, 바이오매스 연소(산불))
- 24) NO(바이오매스 연소(차방화입)), NE(바이오매스 연소(산불))
- 25) NO(바이오매스 연소(산불)), NE(바이오매스 연소(차방화입))
- 26) 06 Appendix 2
- 27) 06 Appendix 3
- 28) NO(배수로 인한 non-CO2 배출, 바이오매스 연소(차방화입)), NE(배수로 인한 non-CO2 배출, 바이오매스 연소(산불))
- 29) 관리형 매립, 비관리형 매립(NA), 기타(NO)

- 30) CS(k, F), 96 D(DOC), GPG D(MCF, DOCl, OX)
- 31) GPG T2(Industrial, Domestic), 06 T1(Uncollected, Untreated Wastewater)
- 32) CS(Industrial, Domestic Wastewater), 06 D(Uncollected, Untreated Wastewater)

〈표 1-5〉 활동자료 목록

분야	부문	활동자료명	자료출처
에너지	전 부문	에너지총조사	산업통상자원부
		에너지통계연보	산업통상자원부
		석유류수급통계	한국석유공사
	화학	석유화학편람	한국석유화학협회
	공공 전기 및 열 생산	국내 무연탄 소비량 통계	대한석탄협회
		발전용 수입 무연탄 소비량 통계	한국전력통계
	민간항공	항공통계	한국공항공사
산업 공정	전 부문	온실가스·에너지목표관리제및 배출권거래제사업장통계	환경부
	시멘트	시멘트통계연보	한국시멘트협회
	석회석	석회생산량통계, 석회석·백운석소비량통계	석회석가공업협동조합, 한국철강협회
	소다회	수출입통계	한국무역협회
	철강	수출입통계	한국무역협회
	화학산업	석유화학편람, CDM보고서	한국석유화학협회, CDM 수행 업체
	불소계 가스	불소계가스통계, 수출입통계	한국반도체/디스플레이산업협회, 한국정밀화학산업진흥회, 한국무역협회
	충전기기	SF ₆ 충전량통계	한국전력공사, 발전업체, 한국전기안전공사
농업	전 부문	농림축산식품통계연보	농림축산식품부
		농림어업총조사	통계청
		농림어업조사	통계청
	축산	가축동향조사	농림축산식품부
	경종	비료연감	한국비료공업협회
		농산물생산비조사	통계청
		농작물생산조사	통계청
		농업면적조사	통계청
LULUCF	산림지	임업통계연보	산림청
		산림기본통계	산림청
	농경지	농업면적조사	통계청
		비료사업통계요람	농협경제지주 자재부
	농경지, 초지	한국의 토양분류 및 해설	국립농업과학원
	초지, 습지	지적통계	국토교통부
폐기물	전 부문	결빙일수 통계	기상청
		전국 폐기물 발생 및 처리현황	환경부
		지정폐기물 발생 및 처리현황	환경부
		장래인구추계	통계청
	하·폐수	환경 부문 온실가스 배출량 조사 및 통계구축	환경부
		하수도 통계	환경부
		산업폐수의 발생과 처리	환경부
		폐수배출시설 조사결과보고서	환경부
		국민건강영양조사	보건복지부

〈표 1-6〉 IPCC GPG LULUCF 부속서 3A.2

토지이용 항목	연간 탄소축적 변화량(GgCO ₂)				CH ₄	N ₂ O
	임목바이오매스 A	고사유기물 B	토양 C	CO ₂ 배출량/흡수량 D=A+B+C	(Gg)	(Gg)
산림지	-45,595.65	NE	NE, NO	-45,595.65	NE,NO	NE,NO
농경지	NE	NE	3,975.71	3,975.71	NE, NO	0.10
초지	NE, NO	NE, NO	-16.55	-16.55	NE,NO	NE,NO
습지	NE, NO	NE, NO	35.60	35.60	13.51	NE,NO
정주지	NE	NE	NE			
기타토지	NE	NE	NE			
합계	-45,595.65	NE	3,994.76	-41,600.89	13.51	0.10

- 1) NO(Not Occurring) = 국내 배출 · 흡수가 발생하는 해당 활동 및 공정이 없는 경우, NE(Not Estimated) = 배출 · 흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우, NA(Not Applicable) = 자연적, 이론적으로 발생하지 않는 배출 · 흡수 활동 및 공정의 경우, IE(Included Elsewhere) = 다른 항목에 포함하여 보고하는 경우, C(Confidential) = 기밀정보인 경우

〈표 1-7〉 기준 접근법(RA)과 부문별 접근법(SA) 비교

(단위: 천 톤 tCO₂eq.)

구분	기준 접근법	부문별 접근법	차이(%)
액체 연료	191,943.62	183,228.55	4.76
고체 연료	320,858.61	322,826.60	-0.61
기체 연료	116,648.68	116,698.78	-0.04
기타	NO	NO	-
합계	629,450.91	622,753.93	1.08

〈표 1-8〉 국가 온실가스 인벤토리(1990-2018) 미산정 배출원(NE)

온실가스	분야	부문	미산정 사유
CO ₂	1. 에너지	1.B.1.ai 지하광산	IPCC/국가 배출계수 없음
	1. 에너지	1.B.2.a.iii. 석유 이송	IPCC/국가 배출계수 없음
	1. 에너지	1.B.2.a.iv. 석유 정제 및 저장	IPCC/국가 배출계수 없음
	1. 에너지	1.B.2.a.v. 석유제품 분배	IPCC/국가 배출계수 없음
	2. 산업공정	2A.5. 아스팔트 루핑	IPCC/국가 배출계수 없음
	2. 산업공정	2A.6 아스팔트 도로포장	IPCC/국가 배출계수 없음
	5. LULUCF	5.A.1. 산림지로 유지된 산림지(고사유기물, 토양탄소)	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.A.2. 타토지에서 전용된 산림지(고사유기물, 토양탄소)	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.B.1. 농경지로 유지된 농경지(바이오매스, 고사유기물)	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.B.2. 타토지에서 전용된 농경지(바이오매스, 고사유기물)	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.C.1. 초지로 유지된 초지(바이오매스, 고사유기물)	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.C.2. 타토지에서 전용된 초지(바이오매스, 고사유기물)	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.D.1. 습지로 유지된 습지	IPCC 방법론 미제시
	5. LULUCF	5.E.1. 정주지로 유지된 정주지	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.E.2. 타토지에서 전용된 정주지	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.F.1. 기타토지로 유지된 기타토지	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.F.2. 타토지에서 전용된 기타토지	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.V. 바이오매스 연소	활동자료 없음
	6. 폐기물	6.C.a. 생물기원계 폐기물	활동자료 없음
CH ₄	1. 에너지	1.B.2.a.v. 석유제품 분배	IPCC/국가 배출계수 없음
	2. 산업공정	2.B.1. 암모니아생산	IPCC/국가 배출계수 없음
	4. 농업	4.A.9. 장내발효(가금류)	IPCC/국가 배출계수 없음
	5. LULUCF	5.V. 바이오매스 연소	활동자료 없음
	6. 폐기물	6.B.1.b. 산업폐수 슬러지	IPCC/국가 배출계수 없음
	6. 폐기물	6.C.a. 소각(생물기원폐기물)	IPCC/국가 배출계수 없음
	6. 폐기물	6.C.b. 소각(폐기물)	IPCC/국가 배출계수 없음
N ₂ O	5. LULUCF	5.IA.1. 질소시비로 인한 N ₂ O직접배출(산림지로 유지된 산림지)	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.IA.2. 질소시비로 인한 N ₂ O직접배출(타토지에서 전용된 산림지)	활동자료 없음
	5. LULUCF	5.V. 바이오매스 연소	활동자료 없음
	6. 폐기물	6.B.1.a. 산업폐수	IPCC GL 방법론 미제시
	6. 폐기물	6.B.1.b. 산업폐수 슬러지	IPCC GL 방법론 미제시
	6. 폐기물	6.B.2.b. 하수 슬러지	IPCC GL 방법론 미제시
HFCs 및 SF ₆ (실제 배출량)	2. 산업공정	2.E.2. 할로카본 및 SF ₆ 생산(탈루)	활동자료 없음
	2. 산업공정	2.F.1. 할로카본 및 SF ₆ 소비(냉방, 냉매)	활동자료 없음
	2. 산업공정	2.F.2. 할로카본 및 SF ₆ 소비(발포제)	활동자료 없음
	2. 산업공정	2.F.3. 할로카본 및 SF ₆ 소비(소화기)	활동자료 없음
	2. 산업공정	2.F.4. 할로카본 및 SF ₆ 소비(에어로졸)	활동자료 없음
	2. 산업공정	2.F.5. 할로카본 및 SF ₆ 소비(용매)	활동자료 없음
	2. 산업공정	2.F.6. 할로카본 및 SF ₆ 소비(기타용도의 ODS 대체물질 사용)	활동자료 없음

〈표 1-9〉 주요배출원 분석 결과(국가 온실가스 인벤토리 수준평가(LULUCF 포함))

순위	IPCC 온실가스 배출 · 흡수원 (LULUCF 포함)		온실가스	2018년 배출량 (Gg CO ₂ eq.)	Tier 1 수준평가 (총합=1)	Tier 1 수준평가 비중 누계
1	1A1	에너지산업: 고체연료	CO ₂	202,499	0.26	0.26
2	1A2	제조업 및 건설업: 고체연료	CO ₂	118,416	0.152	0.412
3	1A3b	도로수송	CO ₂	94,013	0.121	0.533
4	1A1	에너지산업: 기체연료	CO ₂	61,011	0.078	0.612
5	5A1	산림지로 유지된 산림지	CO ₂	-45,596	0.059	0.67
6	1A2	제조업 및 건설업: 액체연료	CO ₂	44,305	0.057	0.727
7	1A4	기타 분야: 기체연료	CO ₂	30,984	0.04	0.767
8	2A1	시멘트 생산	CO ₂	24,702	0.032	0.799
9	1A1	에너지산업: 액체연료	CO ₂	22,191	0.029	0.827
10	1A2	제조업 및 건설업: 기체연료	CO ₂	22,096	0.028	0.856
11	1A4	기타 분야: 액체연료	CO ₂	18,854	0.024	0.88
12	2F9	할로카본 및 육불화황 소비/기타	HFCs	8,822	0.011	0.891
13	6A	폐기물매립	CH ₄	7,834	0.01	0.901
14	2F7	반도체 제조(액정표시장치 제조)	HFCs, PFCs, SF ₆	7,131	0.009	0.91
15	6C	폐기물소각	CO ₂	6,808	0.009	0.919
16	2A3	석회석 및 백운석 소비	CO ₂	6,410	0.008	0.927
17	4C	벼재배	CH ₄	6,297	0.008	0.936
18	4D	농경지토양	N ₂ O	5,472	0.007	0.943
19	2F8	충전기	SF ₆	4,812	0.006	0.949
20	4A	장내발효	CH ₄	4,471	0.006	0.954

〈표 1-9〉 주요배출원 분석 결과(국가 온실가스 인벤토리 추세평가(LULUCF 포함))

순위	IPCC 온실가스 배출 · 흡수원 (LULUCF 포함)		온실 가스	배출량(Gg CO ₂ eq.)		Tier1 추세평가	Tier1 추세평가 비중 (총합=1)	Tier1 추세평가 비중누계
				1990년	2018년			
1	1A1	에너지산업: 고체연료	CO ₂	17,604	202,499	0.46	0.203	0.203
2	1A4	기타 분야: 고체연료	CO ₂	34,477	1,912	0.27	0.119	0.323
3	1A4	기타 분야: 액체연료	CO ₂	35,736	18,854	0.23	0.102	0.424
4	5A1	산림지로 유지된 산림지	CO ₂	-38,227	-45,596	0.214	0.095	0.519
5	1A2	제조업 및 건설업: 액체연료	CO ₂	36,985	44,305	0.165	0.073	0.592
6	1A1	에너지산업: 기체연료	CO ₂	4,802	61,011	0.143	0.063	0.655
7	1A1	에너지산업: 액체연료	CO ₂	25,782	22,191	0.141	0.062	0.717
8	1A4	기타 분야: 기체연료	CO ₂	1,708	30,984	0.078	0.035	0.752
9	4C	벼재배	CH ₄	10,533	6,297	0.066	0.029	0.781
10	1A2	제조업 및 건설업: 기체연료	CO ₂	-	22,096	0.066	0.029	0.81
11	2A1	시멘트생산	CO ₂	15,873	24,702	0.054	0.024	0.833
12	1A2	제조업 및 건설업: 고체연료	CO ₂	39,145	118,416	0.038	0.017	0.85
13	1B1	고체연료	CH ₄	4,833	337	0.038	0.017	0.867
14	6A	폐기물매립	CH ₄	7,492	7,834	0.037	0.016	0.883
15	1A3b	도로수송	CO ₂	30,690	94,013	0.033	0.015	0.898
16	2F9	할로카본 및 육불화황 소비/기타	HFCs	NO, NE	8,822	0.026	0.012	0.909
17	2F7	반도체제조(액정표시장치제조)	HFCs, PFCs, SF ₆	NO	7,131	0.021	0.009	0.919
18	4D	농경지토양	N ₂ O	4,606	5,472	0.021	0.009	0.928
19	1A4	기타 분야: 고체연료	CH ₄	2,135	78	0.017	0.007	0.935
20	1A3d	해운	CO ₂	2,432	1,015	0.016	0.007	0.943
21	2F8	충전기	SF ₆	173	4,812	0.013	0.006	0.948
22	4A	장내발효	CH ₄	2,960	4,471	0.01	0.005	0.953

※ NO(Not Occurring): 국내에 배출 · 흡수가 발생하는 해당 활동 및 공정이 없는 경우, NE(Not Estimated): 배출 · 흡수활동 및 공정이 있으나 산정하지 아니하는 경우

2. 기후 관련¹⁾ 재정지원 세부 기여현황

〈표 2-1〉 다자기관을 통한 재정지원 기여(2014년)

(환율²⁾ : KRW 1,053,064/USD)

다자기관	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	38,657	36,709					
CGIAR (국제농업연구자문단)	334	317	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
FAO (식량농업기구)	300	285	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
GCF (녹색기후기금)	11,584	11,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GGGI (글로벌녹색성장연구소)	10,531	10,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IBRD (국제부흥개발은행)	11,096	10,537	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IFAD (국제농업개발기금)	2,106	2,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
IPCC (기후변화에 관한 정부간 패널)	147	140	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
ITTO (국제열대목재기구)	395	375	지출완료	ODA	출연	감축	산림
UNCCD (유엔사막화방지협약)	2,000	1,899	지출완료	ODA	출연	감축	산림
몬트리올 의정서 사무국	104	99	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WMO (세계기상기구)	60	57	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-1〉 다자기관을 통한 재정지원 기여(2015년)

(환율²⁾ : KRW 1,131.309/USD)

다자기관	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	68,909	60,912					
UNESCAP (유엔아시아태평양 경제사회위원회)	111	98	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
FAO (식량농업기구)	10,342	9,142	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
GCF (녹색기후기금)	11,770	10,404	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GGGI (글로벌녹색성장연구소)	11,313	10,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IBRD (국제부흥개발은행)	26,722	23,621	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IFAD (국제농업개발기금)	3,281	2,900	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
IPCC (기후변화에 관한 정부간 패널)	147	130	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
ITTO (국제열대목재기구)	346	306	지출완료	ODA	출연	감축	산림
UNCCD (유엔사막화방지협약)	2,076	1,835	지출완료	ODA	출연	감축	산림
UNEP (유엔환경계획)	1,744	1,542	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNFCCC (유엔기후변화협약)	879	777	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WFP (세계식량계획)	113	100	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WMO (세계기상기구)	65	58	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-1〉 다자기관을 통한 재정지원 기여(2016년)

(환율²⁾ : KRW 1,160,589/USD)

다자기관	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	101,438	87,657					
CGIAR (국제농업연구사문단)	297	256	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
GCF (녹색기후기금)	12,472	11,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNESCAP (유엔아시아태평양 경제사회위원회)	116	100	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
FAO (유엔식량농업기구)	11,355	9,784	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
GGGI (글로벌녹색성장연구소)	11,606	10,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IFAD (국제농업개발기금)	2,635	2,270	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
IOC (정부간해양학위원회)	1	1	지출완료	ODA	출연	적응	전 부문
ITTO (국제열대목재기구)	308	265	지출완료	ODA	출연	감축	산림
UN (국제연합)	1,585	1,366	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNCCD (유엔사막화방지협약)	193	166	지출완료	ODA	출연	감축	산림
UNEP (유엔환경계획)	1,891	1,629	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WFP (세계식량계획)	116	100	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WMO (세계기상기구)	64	55	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IBRD (국제부흥개발은행)	57,913	49,900	지출 중	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNFCCC (유엔기후변화협약)	886	763	지출 중	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-1〉 다자기관을 통한 재정지원 기여(2017년)

(환율²⁾ : KRW 1,130.635/USD)

다자기관	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	103,675	91,696					
CGIAR (국제농업연구자문단)	290	256	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
GCF (녹색기후기금)	13,002	11,500	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GEF (지구환경기금)	2,205	1,950	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
ESCAP (유엔 아시아태평양 경제사회위원회)	348	308	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
FAO (유엔식량농업기구)	5,534	4,894	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
GGGI (글로벌녹색성장연구소)	11,306	10,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IFAD (국제농업개발기금)	3,019	2,670	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	농업
ITTO (국제열대목재기구)	240	211	지출완료	ODA	출연	감축	산림
UN (국제연합)	10,467	9,257	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNCCD (유엔사막화방지협약)	193	170	지출완료	ODA	출연	감축	산림
UNEP (유엔환경계획)	782	691	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WMO (세계기상기구)	68	60	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IBRD (국제부흥개발은행)	55,763	49,320	지출 중	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNFCCC (유엔기후변화협약)	458	404	지출 중	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-1〉 다자기관을 통한 재정지원 기여(2018년)

(환율²⁾ : KRW 1,100.1859/USD)

다자기관	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	62,685	56,977					
UNCCD (유엔사막화방지협약)	196	178	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IFAD (국제농업개발기금)	2,937	2,670	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNEP (유엔환경계획)	630	573	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WFP (세계식량계획)	110	100	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
FAO (식량농업기구)	9,176	8,341	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UN (국제연합)	9,815	8,921	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WMO (세계기상기구)	65	59	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNFCCC (유엔기후변화협약)	636	578	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GCF (녹색기후기금)	11,928	10,842	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IBRD (국제부흥개발은행)	13,202	12,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
CGIAR (국제농업연구자문단)	327	297	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GEF (지구환경금융)	2,418	2,198	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
ITTO (국제열대목재기구)	242	220	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GGGI (글로벌녹색성장연구소)	11,022	10,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-1〉 다자기관을 통한 재정지원 기여(2019년)

(환율²⁾ : KRW 1,165,2938/USD)

다자기관	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	81,690	70,103					
UNCCD (유엔사막화방지협약)	197	169	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IFAD (국제농업개발기금)	3,839	3,294	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNEP (유엔환경계획)	903	775	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WFP (세계식량계획)	110	94	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
FAO (식량농업기구)	6,070	5,209	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UN (국제연합)	29,246	25,098	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
WMO (세계기상기구)	60	51	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
UNFCCC (유엔기후변화협약)	382	328	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GCF (녹색기후기금)	12,418	10,656	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
IBRD (국제부흥개발은행)	14,300	12,272	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
CGIAR (국제농업연구자문단)	316	271	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GEF (지구환경금융)	1,925	1,652	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
ITTO (국제열대목재기구)	272	233	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문
GGGI (글로벌녹색성장연구소)	11,653	10,000	지출완료	ODA	출연	감축 · 적응	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-2〉 양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여(2014년)

(환율²⁾ : KRW 1,053,064/USD)

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	72,978	69,303					
그레나다	122	116	지출완료	ODA	무상	감축·적응	에너지
나이지리아	418	397	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
도미니카공화국	172	164	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
마다가스카르	388	369	지출완료	ODA	무상	감축	기타 사회 인프라
방글라데시	1,176	1,117	지출완료	ODA	무상	적응	산림
수단	228	217	지출완료	ODA	무상	적응	재건
오세아니아지역	527	500	지출완료	ODA	무상	적응	환경보호일반
요르단	317	301	지출완료	ODA	무상	감축	전 부문
우간다	136	129	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
페루	223	212	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
그 외 지역 또는 다수국가	6,097	5,790	지출완료	ODA	무상	감축·적응	미분류
가나	356	338	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	501	476	지출 중	ODA	무상	교차	에너지
몽골	5,452	5,177	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
베트남	17,250	16,381	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
볼리비아	309	294	지출 중	ODA	무상	교차	식수및위생
솔로몬군도	5,265	5,000	지출 중	ODA	무상	교차	교육
스리랑카	361	343	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에콰도르	201	191	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에티오피아	4,342	4,123	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
인도네시아	6,439	6,114	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
중국	250	237	지출 중	ODA	무상	교차	산림
카메룬	2,106	2,000	지출 중	ODA	무상	감축	에너지
캄보디아	1,470	1,396	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
케냐	5,289	5,022	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
콜롬비아	5,432	5,158	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
탄자니아	1,472	1,398	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
튀니지	2,106	2,000	지출 중	ODA	무상	감축	산림
필리핀	3,914	3,717	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
기타지역	659	626	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-2〉 양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여(2015년)

(환율²⁾ : KRW 1,131.309/USD)

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	339,564	301,156					
나이지리아	149	132	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
도미니카공화국	130	115	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
말리	526	465	지출완료	ODA	무상	교차	산림
세인트루시아	223	197	지출완료	ODA	무상	적응	환경보호일반
알제리	284	251	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
요르단	246	217	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
중국	250	221	지출완료	ODA	무상	교차	산림
쿠바	527	466	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호일반
투르크메니스탄	121	107	지출완료	ODA	무상	감축	에너지
피지	181	160	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
가나	3,280	2,900	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
과테말라	239	212	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
네팔	880	778	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	116	102	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	60,025	53,058	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수및위생
르완다	3,126	2,763	지출 중	ODA	무상	교차	산림
모로코	4,525	4,000	지출 중	ODA	무상	교차	환경보호일반
모잠비크	5,677	5,018	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
몽골	4,052	3,582	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
미얀마	3,983	3,521	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	69,349	61,300	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수및위생
방글라데시	1,517	1,341	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
베트남	9,101	8,045	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	87,036	76,934	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수및위생
볼리비아	329	291	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
세네갈	5,835	5,158	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
솔로몬군도	131	116	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
스리랑카	542	479	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
시에라리온	1,131	1,000	지출 중	ODA	무상	적응	식수및위생
아프가니스탄	13,123	11,600	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
에콰도르	284	251	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에티오피아	825	730	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우간다	320	283	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우즈베키스탄	926	818	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이라크	119	105	지출 중	ODA	무상	교차	환경보호일반
인도네시아	13,401	11,846	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
캄보디아	1,344	1,188	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
콜롬비아	645	570	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
콩고민주공화국	117	104	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
탄자니아	3,384	2,991	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파라과이	7,955	7,032	지출 중	ODA	무상	교차	산림
파키스탄	265	234	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
페루	4,681	4,138	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
필리핀	17,887	15,811	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
그 외 지역 또는 다수국가	9,426	8,332	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
기타지역	1,351	1,194	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
남수단	1,131	1,000	예정중	ODA	무상	적응	환경보호일반

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-2〉 양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여(2016년)

(환율²⁾ : KRW 1,160,589/USD)

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	272,889	235,130					
나이지리아	284	244	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
마다가스카르	228	197	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
말리	1,710	1,473	지출완료	ODA	무상	적응	식량원조
알제리	303	261	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
요르단	133	115	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
이집트	367	316	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
중국	250	215	지출완료	ODA	무상	감축·적응	산림
짐바브웨	278	239	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
카자흐스탄	1,550	1,335	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
쿠바	1,710	1,473	지출완료	ODA	무상	적응	식량원조
키르기즈	1,410	1,215	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
탄자니아	283	244	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
피지	451	389	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
아시아지역(미배분)	4,300	3,705	지출완료	ODA	무상	감축·적응	환경보호일반
가나	429	370	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
과테말라	331	285	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
네팔	2,838	2,445	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	5,036	4,339	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	66,856	57,605	예정중	ODA	양허성차관	적응	식수및위생
르완다	3,649	3,144	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
몽골	2,152	1,854	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
미얀마	942	812	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
방글라데시	9,255	7,975	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
베트남	865	746	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
볼리비아	299	258	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
세네갈	184	158	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
솔로몬군도	535	461	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
스리랑카	1,819	1,567	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
아프가니스탄	447	385	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에콰도르	1,220	1,051	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에티오피아	769	663	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우간다	390	336	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우즈베키스탄	349	301	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이라크	248	214	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
인도네시아	1,676	1,444	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
캄보디아	902	778	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	98,760	85,095	예정중	ODA	양허성차관	적응	환경보호일반
케냐	234	202	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
콩고민주공화국	683	588	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
태국	1,027	885	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파라과이	129	111	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파키스탄	182	157	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
페루	8,492	7,317	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
필리핀	2,965	2,555	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
그 외 지역 또는 다수국가	5,578	4,806	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
기타지역	1,651	1,422	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
니카라과	38,740	33,380	예정중	ODA	양허성차관	감축·적응	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

〈표 2-2〉 양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여(2017년)

(환율²⁾ : KRW 1,130.635/USD)

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	235,541	208,328					
그레나다	92	81	지출완료	ODA	무상	감축	에너지
나우루	87	77	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
니카라과	10	9	지출완료	ODA	무상	적응	재난방지
	25,906	22,913	지출 중	ODA	양허성자관	교차	전 부문
도미니카공화국	68	60	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
동티모르	88	78	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	1,026	907	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
말리	1,150	1,017	지출완료	ODA	무상	적응	식량원조
멕시코	8	7	지출완료	ODA	무상	적응	운송 및 창고
몬테네그로	8	7	지출완료	ODA	무상	적응	운송 및 창고
몰디브	32	28	지출완료	ODA	무상	감축	전 부문
벨라루스	26	23	지출완료	ODA	무상	적응	재난방지
벨리즈	10	9	지출완료	ODA	무상	적응	재난방지
부탄	64	57	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
브라질	8	7	지출완료	ODA	무상	적응	운송 및 창고
사모아	27	24	지출완료	ODA	무상	적응	식수 및 위생
수리남	8	7	지출완료	ODA	무상	적응	운송 및 창고
스와질랜드	8	7	지출완료	ODA	무상	적응	농업
시에라리온	19	17	지출완료	ODA	무상	감축 · 적응	어업
아시아지역(미배분)	7,020	6,209	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호일반
앙골라	17	15	지출완료	ODA	무상	감축	광물자원
온두라스	52	46	지출완료	ODA	무상	적응	전 부문
우크라이나	26	23	지출완료	ODA	무상	적응	재난방지
잠비아	53	47	지출완료	ODA	무상	감축	교육
조지아	8	7	지출완료	ODA	무상	적응	운송 및 창고
중국	503	445	지출완료	ODA	무상	감축 · 적응	산림
짐바브웨	53	47	지출완료	ODA	무상	감축	교육
카자흐스탄	862	762	지출완료	ODA	무상	감축 · 적응	산림
캄보디아	1,240	1,097	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
	338	299	지출 중	ODA	양허성자관	감축 · 적응	식수 및 위생
코스타리카	96	85	지출완료	ODA	무상	적응	전 부문
콩고민주공화국	853	754	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
쿠바	1,150	1,017	지출완료	ODA	무상	적응	식량원조
키르기즈	1,863	1,647	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
키리바시	154	136	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
타지키스탄	38	34	지출완료	ODA	무상	감축 · 적응	재난방지
태국	38	33	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
토고	35	31	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
투발루	27	24	지출완료	ODA	무상	적응	식수 및 위생
통가	98	87	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
파나마	29	26	지출완료	ODA	무상	적응	재난방지
파푸아뉴기니	176	156	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
팔라우	15	13	지출완료	ODA	무상	감축 · 적응	환경보호
피지	1,203	1,064	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
그외 지역 또는 다수국가	3,847	3,403	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
기타지역	859	760	지출완료	ODA	무상	감축 · 적응	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
가나	922	815	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
과테말라	735	650	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
나이지리아	121	107	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
네팔	2,643	2,337	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
르완다	4,225	3,737	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
모로코	10,534	9,316	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
모잠비크	2,616	2,314	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
몽골	2,784	2,462	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
미얀마	2,979	2,635	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
방글라데시	1,010	894	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
베트남	5,480	4,847	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	12,331	10,906	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수 및 위생
볼리비아	140	124	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	28,266	25,000	예정 중	ODA	양허성차관	적응	식수 및 위생
세네갈	2,038	1,803	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
솔로몬군도	3,018	2,669	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	35,728	31,600	예정 중	ODA	양허성차관	감축 · 적응	에너지
수단	54	48	지출 중	ODA	무상	감축 · 적응	환경보호
스리랑카	2,316	2,049	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
아제르바이잔	104	92	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
아프가니스탄	1,695	1,499	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
알제리	94	84	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
에콰도르	1,653	1,462	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에티오피아	3,399	3,007	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
엘살바도르	2,731	2,415	지출 중	ODA	무상	감축 · 적응	전 부문
온두라스	24,959	22,075	지출 중	ODA	양허성차관	감축 · 적응	에너지
요르단	252	223	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우간다	312	276	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우즈베키스탄	474	419	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이라크	363	321	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이집트	286	253	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
인도네시아	4,397	3,889	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
인도네시아	12,908	11,417	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수 및 위생
카메룬	539	477	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
케냐	1,600	1,415	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
콜롬비아	1,120	991	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
탄자니아	118	105	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
튀니지	942	833	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파라과이	1,568	1,387	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파키스탄	741	655	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
페루	775	685	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
필리핀	5,592	4,946	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	1,681	1,487	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수 및 위생

※ 각주 설명은 <표 2-2> 마지막 부분 참고

〈표 2-2〉 양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여(2018년)

(환율²⁾ : KRW 1,100,1859/USD)

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	162,073	147,314					
가나	464	422	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
감비아	30	27	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
과테말라	3,218	2,25	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
나미비아	37	34	지출완료	ODA	무상	감축	교육
나이지리아	100	91	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
네팔	363	330	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
니제르	1,43	1,130	지출 중	ODA	무상	적응	식량원조/식량안보 지원
니카라과	1,184	1,076	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	447	407	지출 중	ODA	양허성자금	교차	에너지
도미니카공화국	27	25	지출완료	ODA	무상	적응	재난 방지 및 준비
동티모르	310	282	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	4,918	4,471	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라이베리아	10	9	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호
르완다	952	865	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
마다가스카르	43	39	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호
말라위	509	463	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
말레이시아	31	29	지출완료	ODA	무상	교차	식수공급 및 위생
멕시코	200	182	지출완료	ODA	무상	교차	에너지
모로코	1,082	983	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
모리타니아	10	9	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호
모잠비크	577	524	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
몽골	7,011	6,373	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
미얀마	3,040	2,763	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
방글라데시	2,531	2,300	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
베네수엘라	35	32	지출완료	ODA	무상	감축	에너지
베트남	7,249	6,589	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	6,825	6,203	지출 중	ODA	양허성자금	적응	전 부문
벨라루스	18	16	지출완료	ODA	무상	적응	재난 방지 및 준비
벨리즈	9	8	지출완료	ODA	무상	적응	재난 방지 및 준비
보츠와나	37	34	지출완료	ODA	무상	감축	교육
볼리비아	3,334	3,031	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
부탄	104	94	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
사모아	36	33	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
서안지구 및 가자지구	158	144	지출완료	ODA	무상	적응	전 부문
세네갈	1,683	1,530	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
솔로몬군도	186	169	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
수단	3	2	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호
스리랑카	2,602	2,365	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
아메리카 지역 (미배분)	516	469	지출완료	ODA	무상	교차	임업
아시아 지역 (미배분)	8,545	7,767	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
아제르바이잔	618	562	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
아프가니스탄	7,647	6,951	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
알제리	249	226	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
에콰도르	2,456	2,233	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에티오피아	2,476	2,251	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
엘살바도르	3,357	3,051	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

(환율²⁾ : KRW 1,100.1859/USD))

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	162,073	147,314					
오세아니아 지역 (미배분)	1,210	1,100	지출완료	ODA	무상	적응	전 부문
온두라스	96	88	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
	8,316	7,559	지출 중	ODA	양허성차관	교차	에너지
요르단	304	276	지출완료	ODA	무상	감축	전 부문
우간다	2,304	2,094	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우즈베키스탄	336	305	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
우크라이나	39	35	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
이라크	130	118	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이집트	120	109	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
인도	130	118	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
인도네시아	5,407	4,915	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	12,357	11,232	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수공급 및 위생
잠비아	1,167	1,061	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
중국	500	454	지출완료	ODA	무상	교차	임업
짐바브웨	109	99	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
카메룬	438	399	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
카자흐스탄	940	854	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
캄보디아	967	879	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
	7,485	6,804	지출 중	ODA	양허성차관	교차	전 부문
케냐	1,759	1,599	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
코스타리카	89	80	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
코트디부아르	-	-	지출 중	ODA	무상	적응	식수공급 및 위생
콜롬비아	835	759	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
콩고민주공화국	101	91	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
키르기즈	1,833	1,666	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
키리바시	339	308	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
타지키스탄	47	43	지출완료	ODA	무상	적응	전 부문
탄자니아	2,254	2,048	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
태국	23	21	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
토고	24	22	지출완료	ODA	무상	적응	농업
통가	50	45	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
투발루	27	24	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호
튀니지	678	616	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파나마	27	25	지출완료	ODA	무상	적응	재난 방지 및 준비
파라과이	1,689	1,535	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파키스탄	372	338	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파푸아뉴기니	124	113	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호
팔라우	610	554	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
페루	1,169	1,063	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
피지	4,519	4,107	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
필리핀	6,521	5,927	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	16,207	14,731	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수공급 및 위생
그 외 지역 또는 다수국가 (미배분)	3,940	3,581	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문

※ 각주 설명은 <표 2-2> 마지막 부분 참고

〈표 2-2〉 양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여(2019년)

(환율²⁾ : KRW 1,165,2938/USD)

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	188,532	161,789					
가나	227	195	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	79,517	68,238	예정 중	ODA	양허성차관	감축	에너지
감비아	8	6	지출완료	ODA	무상	적응	식수공급 및 위생
과테말라	4,433	3,804	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
그 외 지역 또는 다수국가 (미배분)	909	780	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
나미비아	233	200	지출완료	ODA	무상	교차	긴급구호
나이지리아	192	165	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
남아시아 지역 (미배분)	200	172	지출완료	ODA	무상	교차	에너지
네팔	150	129	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	58,265	50,000	예정 중	ODA	양허성차관	감축	에너지
니제르	734	630	지출 중	ODA	무상	적응	식량원조/식량안보 지원
니카라과	766	657	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	11,163	9,579	지출 중	ODA	양허성차관	교차	에너지
도미니카공화국	54	47	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호
동티모르	594	509	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	3,947	3,388	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	1,451	1,245	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수공급 및 위생
르완다	1,069	918	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	77,508	66,514	예정 중	ODA	양허성차관	감축	에너지
마다가스카르	9	7	지출 중	ODA	무상	교차	환경보호
마셜제도	225	193	지출 중	ODA	무상	적응	환경보호
말라위	775	665	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
말레이시아	17	14	지출완료	ODA	무상	교차	식수공급 및 위생
모로코	1,502	1,289	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
모잠비크	1,405	1,206	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
몰디브	13	11	지출완료	ODA	무상	적응	통신
몽골	4,712	4,044	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	446,178	382,889	예정 중	ODA	양허성차관	감축	환경보호
미얀마	2,024	1,737	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
바누아투	225	193	지출 중	ODA	무상	적응	환경보호
방글라데시	5,568	4,778	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
베네수엘라	9	7	지출 중	ODA	무상	감축	에너지
베트남	2,907	2,494	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	6,418	5,508	지출 중	ODA	양허성차관	교차	전 부문
볼리비아	3,598	3,087	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	9,513	8,163	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수공급 및 위생
부룬디	26	22	지출완료	ODA	무상	적응	공공행정 및 시민사회
부탄	20	17	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
사모아	499	429	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호
사하라 이남 지역 (미배분)	220	189	지출 중	ODA	무상	감축	금융 및 재무 서비스
서안지구 및 가자지구	125	108	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
세네갈	2,085	1,789	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
세인트 루시아	132	113	지출완료	ODA	무상	교차	공공행정 및 시민사회
솔로몬군도	283	243	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
수단	2,861	2,455	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
스리랑카	470	403	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
시에라리온	436	374	지출 중	ODA	무상	적응	농업
아메리카 지역 (미배분)	516	443	지출완료	ODA	무상	교차	임업
아시아 지역 (미배분)	6,671	5,725	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
아이티	21	18	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호

※ 각주 설명은 〈표 2-2〉 마지막 부분 참고

(환율²⁾ : KRW 1,100,1859/USD)

국가/지역	총액 ³⁾		현황	자금 출처	금융 수단	지원 종류 ⁴⁾	부문 ⁵⁾
	백만 원	미국 천 달러					
합 계 ⁶⁾	162,073	147,314					
아제르바이잔	13	11	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
아프가니스탄	2,893	2,483	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
알바니아	350	380	지출완료	ODA	무상	적응	긴급구호
알제리	193	165	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에스와티니	17	15	지출완료	ODA	무상	적응	공공행정 및 시민사회
에콰도르	414	355	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에티오피아	1,861	1,597	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	73,670	63,220	예정 중	ODA	양허성차관	감축	운송 및 창고
엘살바도르	1,176	1,009	지출 중	ODA	무상	감축	식수공급 및 위생
	93,806	80,500	예정 중	ODA	양허성차관	적응	운송 및 창고
예멘	887	761	지출 중	ODA	무상	교차	긴급구호
오세아니아 지역 (미배분)	1,282	1,100	지출완료	ODA	무상	적응	전 부문
온두라스	38	33	지출완료	ODA	무상	적응	통신
	34,959	30,000	지출완료	ODA	양허성차관	적응	식수공급 및 위생
요르단	142	122	지출 중	ODA	무상	적응	식수공급 및 위생
우간다	3,494	2,998	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우즈베키스탄	454	389	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이라크	133	114	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이란	816	700	지출 중	ODA	무상	교차	긴급구호
이집트	61	53	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
인도	185	159	지출 중	ODA	무상	적응	식수공급 및 위생
인도네시아	4,285	3,677	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	15,036	12,903	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수공급 및 위생
잠비아	1,100	944	지출 중	ODA	무상	적응	식량원조/식량안보 지원
중국	500	429	지출완료	ODA	무상	교차	임업
중앙 아메리카 지역 (미배분)	150	129	지출완료	ODA	무상	교차	에너지
중앙아프리카공화국	117	100	지출완료	ODA	무상	감축	긴급구호
짐바브웨	601	516	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
카리브해 지역 (미배분)	150	129	지출완료	ODA	무상	교차	에너지
카메룬	185	159	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
카자흐스탄	17	15	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
캄보디아	771	662	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	7,230	6,204	지출 중	ODA	양허성차관	교차	전 부문
	66,654	57,199	예정 중	ODA	양허성차관	적응	운송 및 창고
케냐	3,456	2,966	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	116,937	100,350	예정 중	ODA	양허성차관	감축	통신
코트디부아르	2,659	2,282	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
콜롬비아	504	432	지출완료	ODA	무상	적응	전 부문
콩고민주공화국	975	837	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
키르기스스탄	17	15	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
키리바시	560	481	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
타지키스탄	694	595	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
탄자니아	459	394	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
태국	32	28	지출완료	ODA	무상	교차	식수공급 및 위생
투발루	225	193	지출 중	ODA	무상	적응	환경보호
튀니지	664	570	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파라과이	1,658	1,423	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
파키스탄	806	692	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
파푸아뉴기니	258	221	지출 중	ODA	무상	교차	환경보호
팔라우	449	385	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
페루	468	402	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
피지	3,658	3,139	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
필리핀	2,170	1,862	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
	9,898	8,494	지출 중	ODA	양허성차관	적응	식수공급 및 위생

※ 출처: 한국수출입은행

- 1) 기후 관련 : 기후변화 감축 및 적응과 관련된 재정 기여
- 2) 환율 : OECD/DAC 20XX년도 환율
- 3) 총액 : 현황이 '지출 완료' 또는 '지출 중'일 경우, 지출된 총액, '예정'일 경우 약정 총액을 의미
- 4) 지원 종류 중 '교차'는 감축, 적응, 감축·적응의 전 종류 지원을 의미
- 5) 부문 : 전 부문, 에너지, 환경, 식수 및 위생, 농축산 등 OECD 기준 사용
- 6) 합계 : 약정금액을 제외한 지출총액

3. 역량배양 지원내역

〈표 3-1〉 역량배양 지원내역(2014년)

지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
아제르바이잔, 부탄, 이집트, 아랍에미리트, 파라과이 등 총 28개국	환경부 온실가스종합정보센터	국제 온실가스 전문가 교육과정	감축	- 온실가스 인벤토리 부문 : 인벤토리 산정 기초, 불확도 산정, 부문별 산업방법(에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF) - 온실가스 감축모형 부문 : 모형 일반 기초자료, 기초통계 및 계량 경제학, 부문별 전망 및 감축 (건물, 수송, 발전, 산업, 농업), LEAP 모형(사용법, 배출전망 및 감축 시나리오 분석) - 부문별 실시 과목 : 부문별 산정방법(농업, LULUCF, 폐기물, 산업공정), 부문별 전망 및 감축(건물, 수송, 발전, 산업) - 운영위원회 : 각국의 온실가스 정책 및 인벤토리 현황과 문제점을 발표 - 실무기술그룹회의 : 건물 및 폐기물 부문 연구 중간 보고 발표 및 토론 - 공동연구 최우수 보고서 선정(네팔, 캄보디아) 및 포럼 개선방안 토의 - 선진적 폐기물 관리를 위한 강의와 현장견학을 통해 참가국별 자국의 현황에 맞는 실행계획 수립 및 발표를 통해 제도개선 등 해결방안 모색 - 개도국의 지속가능발전을 위해 폐자원 에너지화, 깨끗하고 안전한 먹는 물 공급, 지속가능한 물 이용을 위한 하수관리 등 역량강화 지원 - 아·태지역 국가들이 기후변화의 위험으로 입고 있는 사회경제학적 피해와 관련 평가, 그리고 의사결정에 대한 교육을 통해 적응의 역량강화 지원 - REDD+ 시범사업 대상국의 공무원들을 대상으로 REDD+ 거버넌스, 안전장치 등에 대한 능력배양 지원
아르헨티나, 아제르바이잔, 캄보디아, 콩고DR, 태국 등 총 12개국	환경부 온실가스종합정보센터	개도국 모형분석 협력포럼 제7차 운영위원회 및 제2차 실무기술그룹 회의	감축	
아제르바이잔, 방글라데시, 이집트, 페루, 태국 등 9개국	환경부 온실가스종합정보센터	2014년 개도국 온실가스 모형분석 협력포럼 제8차 운영위원회의	감축	
가나, 나이지리아, 동티모르, 라오스, 몽골, 미얀마, 방글라데시, 베트남, 볼리비아, 불가리아, 예멘, 요르단, 우즈베키스탄, 이집트, 인도네시아, 키르기스스탄, 캄보디아	환경부 국립환경인력개발원	제10차 국제환경정책연구과정 : 선진적 폐기물 관리를 통한 자원순환사회 실현	감축	
남아공, 리비아, 세네갈, 스리랑카, 알제리, 이집트, 인도네시아, 중국, 콜롬비아, 파라과이, 필리핀	환경부 국립환경인력개발원	제13차, 14차 국제환경기술 전문교육과정 : 상하수도 관리, 폐자원 관리 및 에너지화	감축·적응	
네팔, 몰디브, 몽골, 방글라데시, 베트남, 스리랑카, 인도네시아, 캄보디아, 태국, 피지, 필리핀	국가기후변화적응센터 (KACC)/유엔환경계획(UNEP)	국제 교육 워크숍 기후변화 적응과 평가	적응	
인도네시아, 캄보디아, 미얀마, 라오스	산림청 산림교육원	4차, 5차 REDD+ 능력배양교육훈련	감축·적응	

〈표 3-1〉 역량배양 지원내역(2015년)

지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
방글라데시, 에콰도르, 가나, 요르단, 이란 등 26개국	환경부 온실가스종합정보센터	국제 온실가스 전문가 교육과정	감축	- 온실가스 인벤토리 부문 : 인벤토리 산정 기초, 불확도 산정, 부문별 산업방법(에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF) - 온실가스 감축모형 부문 : 모형 일반 기초자료, 기초 통계 및 계량 경제학, 부문별 전망 및 감축(건물, 수송, 발전, 산업, 농업), LEAP 모형(사용법, 배출전망 및 감축 시나리오 분석)
아르헨티나, 요르단, 가나, 케냐, 네덜 등 8개국	환경부 온실가스종합정보센터	2015 개도국 온실가스 모형분석 협력포럼 제9차 운영위원회의	감축	각국의 기후변화 피해상황 논의, 연계사업 소개 및 녹색기후기금(GCF) 등의 재정기금 활용방안 제시
라오스, 루마니아, 말레이시아, 몽골, 방글라데시, 베트남, 불가리아, 요르단, 우크라이나, 이집트, 인도네시아, 캄보디아, 콜롬비아, 키르기스스탄, 파키스탄, 페루	환경부 국립환경인력개발원	제11차 국제환경정책연수과정 : 기후변화대응 및 적응정책	감축·적응	기후변화 적응을 위한 정책, 온실가스 감축 현황 및 정책 등 관련 강의와 현장견학을 통해 참가국의 지식능발전을 위한 환경정책 수립에 기여
몽골, 인도네시아, 카자흐스탄, 콜롬비아, 터키	환경부 국립환경인력개발원	제15차 국제환경기술 전문교육과정 : 한국 천연가스차량 (NGV) 정책 및 기술	감축	한국의 천연가스차량 정책 및 기술 진수 등 개도국의 지속가능한 환경정책 수립역량 강화
라오스, 말레이시아, 베트남, 스리랑카, 태국, 필리핀	환경부 국립환경인력개발원	제16차 국제환경기술 전문교육과정 : 상하수도 관리, 폐자원 관리 및 에너지화	감축	한국의 상하수도 및 폐자원 에너지 정책 및 기술 보급 등 개도국의 지속가능한 환경정책 수립역량 강화
몽골, 방글라데시, 베트남, 스리랑카, 알제리, 인도네시아, 중국, 카자흐스탄, 캄보디아, 코스타리카, 콜롬비아, 태국, 필리핀	환경부 한국환경산업기술원	글로벌 환경장학 프로그램 환경정책역량강화 석사과정	여러 부문	한국 환경정책 및 관리, 지속가능 개발 및 계획, 산림자원 및 생태복원 등
기니아, 네덜, 부키니파소, 캄보디아, 코모로, 투발루	국가기후변화적응센터 (KACC)/유엔환경계획(UNEP)	국제 교육 워크숍 최빈국 기후변화 적응계획 우수사례	적응	국가 기후변화 적응계획 수립의 이론과 관련 도구에 대해 배우고, 우수 사례들을 공유하여 관련 계획 수립의 역량강화 지원
인도네시아, 캄보디아, 미얀마, 라오스	산림청 산림교육원	6차, 7차 REDD+ 능력배양교육훈련	감축·적응	REDD+ 시범사업 대상국의 공무원들을 대상으로 REDD+ 거버넌스, 인정장치 등에 대한 능력배양 지원

〈표 3-1〉 역량배양 지원내역(2016년)

지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
알제리, 캄보디아, 니카라과, 우즈베키스탄 등 총 23개국	환경부 온실가스종합정보센터	국제 온실가스 전문가 교육과정	감축	온실가스 인벤토리 부문 : 인벤토리 산정 기초, 불확도 산정, 부문별 산업방법(에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF)
캄보디아, 말레이시아, 몽골, 파키스탄, 태국 등 8개국	환경부 온실가스종합정보센터	제10차 개도국 온실가스 모형분석 협력포럼	감축	Capacity Building Initiative가 발족하였고 4개 부문(발전, 수송, 가정, 산업)의 공동연구 착수
아시아·태평양 및 동유럽 지역 비부속서 139개국	환경부/UNFCCC 사무국	아시아·태평양 및 동유럽 지역 역량배양 워크숍	감축	지속가능한 국가 온실가스 인벤토리 관리체계 구축과 2006년 IPCC 지침활용을 주제로 이론 및 실습 교육, 우수사례 공유 등
남아공, 멕시코, 미얀마, 방글라데시, 베트남, 알제리, 에티오피아, 인도네시아, 중국, 캄보디아, 콜롬비아, 태국, 필리핀	환경부 한국환경산업기술원	글로벌 환경장학 프로그램 환경정책역량강화 석사과정	여러 부문	한국 환경정책 및 관리, 지속가능 개발 및 계획, 산림자원 및 생태복원 등
남아공, 동티모르, 라오스, 말레이시아, 방글라데시, 불가리아, 요르단, 우크라이나, 이란, 인도네시아, 칠레, 캄보디아, 키르기스스탄, 터키, 파키스탄	환경부 국립환경인력개발원	제12차 국제환경정책연수과정 : 지속가능한 발전을 위한 자원순환 정책	감축	우리나라의 자원순환정책에 대한 경험 및 노하우 공유를 통해 향후 참가국의 지속가능발전을 위한 환경정책 수립에 기여
나우루, 네팔, 니우에, 마셜제도, 말레이시아, 몰디브, 몽골, 베트남, 사모아, 스리랑카, 이란, 중국, 쿡아일랜드, 통가, 파키스탄, 파푸아뉴기니, 팔라우, 피지, 필리핀	국가기후변화 적응센터 (KACC)/유엔환경계획 (UNEP)/유엔개발계획 (UNDP)	아·태지역 국가적응계획 수립	적응	국가적응계획 수립의 단계별 각국의 성공과 어려움에 대해 논의하고 국가별 관련 경험을 통해 각국의 적응계획 수립 역량강화
도미니카 공화국, 파라과이, 칠레, 캄보디아, 미얀마, 네팔, 부탄, 인도, 트리니다드토바고	산림청 산림교육원	8차, 9차 REDD + 능력배양교육훈련	감축·적응	장정 REDD + 시범사업 대상국의 공무원들을 대상으로 능력배양교육을 통한 산림 협력 및 지원 방안 모색

(표 3-1) 역량배양 지원내역(2017년)

지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
아르메니아, 부탄, 칠레, 에티오피아, 파푸아뉴기니 등 총 28개국	환경부 온실가스종합정보센터	국제 온실가스 전문가 교육과정	감축	• 온실가스 인벤토리 부문 : 인벤토리 산정 기초, 불확도 산정, 부문별 산업방법(에너지, 산업공정, AFOLU, 폐기물)
요르단, 말레이시아, 이제르바이잔 등 총 8개국	환경부 온실가스종합정보센터	제11차 개도국 온실가스 모형분석 협력포럼	감축	• 온실가스 인벤토리 및 모형분석 관련 역량강화 필요 분야 분석을 위한 부문별(발전, 수송, 가정, 산림) 공동 연구 진행결과에 대한 논의 및 토의
볼리비아, 에콰도르, 이집트, 가나, 케냐, 남아공 총 6개국	환경부 온실가스종합정보센터	제12차 개도국 온실가스 모형분석 협력포럼	감축	• 아프리카 및 라틴아메리카 지역 국가들의 공동연구 발전부문에 대한 국가별 동향 및 공동연구 추진계획에 대한 발표 및 토의
인도네시아, 말레이시아, 파키스탄, 스리랑카, 베트남 총 5개국 환경 관련 공무원 및 전문가 11명	환경부 국립환경인력개발원	제20차 국제환경기술 전문교육과정 : 기후변화대응을 위한 상·하수도 및 폐기물 관리	감축	• 한국의 폐기물 및 상·하수 정책 및 기술, 정책 실행 및 기술 적용 사례 소개, 자원활용방안 및 기업의 우수 환경기술 공유 등
이집트, 에티오피아, 수단, 탄자니아, 우간다 총 5개국 환경 관련 공무원 및 전문가 9명	환경부 국립환경인력개발원	제21차 국제환경기술 전문교육과정 : 기후변화대응을 위한 상·하수도 및 폐기물 관리	감축	
방글라데시, 부탄, 브루나이, 중국, 인도, 인도네시아, 이란, 라오스, 말레이시아, 몰디브, 몽골, 미얀마, 니팔, 필리핀, 스리랑카, 태국, 베트남, 예멘, 캄보디아 등 아·태평양 지역 19개국	국가기후변화 적응센터 (KACC)/유엔환경계획(UNEP)/유엔개발계획(UNDP)/지구환경 기금(GEF)/유엔지속가능발전센터(UNOSD)/유엔환경연구기구(UNITAR) 등	개도국 기후변화 적응 역량강화 국제교육	적응	• 수자원부문의 기후변화 적응 주류화 관련 교육 실시
케냐, 인도네시아 등 총 17개국 29명의 공무원 대상	환경부 한국환경산업기술원	글로벌 환경장학 프로그램 환경정책역량강화 석사과정	여러 부문	• 한국 환경정책 및 관리, 지속가능 개발 및 계획, 수자원 개발과 관리 등
아프리카(수단, 레소토, 잠비아, 케냐) 동남아시아(캄보디아, 미얀마) 중남미(아르헨티나, 우루과이)	산림청 산림교육원	10차~12차 REDD + 능력배양교육	감축·적응	• 잠정 REDD + 시범사업 대상국의 공무원들을 대상으로 능력배양교육을 통한 기후변화대응 양자 협력 및 자원방안 모색
콜롬비아, 파라과이, 볼리비아 총 3개국 15명의 환경공무원 대상	환경부 국립환경인력개발원 한국환경정책·평가연구원(KEI)	제13차 국제환경정책연구과정 : 폐기물 관리 제도개선	감축	• 폐기물 처리, 자원화, 안전처리를 위한 강연 및 현장 견학을 통해 자국의 현황에 맞는 실행계획 수립, 전문 기술의 피드백을 통한 제도개선방안 모색
나미비아, 피지, 마셜제도, 인도네시아, 미얀마, 바누아투	환경부 한국환경산업기술원	개도국 기후변화대응 사업개발 지원사업(1차) (GCF 사업제안서 개발 등 포함)	감축·적응	• 국내 기후기술을 보유한 기업 발굴 및 개도국 지원사업을 개발하고, 이를 통한 해외 진출 및 네트워크 구축

〈표 3-1〉 역량배양 지원내역(2018년)

지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
아프가니스탄, 몰디브, 세네갈, 스리랑카 등 총 30개국	환경부 온실가스종합정보센터	국제 온실가스 전문가 교육과정	감축	국가 인벤토리 구축을 위한 부문별 산정 및 검증, 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC) 지침 활용방법, 파리협정 국가 보고·검토 의무, 배출 전망 등에 대한 교육 프로그램
몽골, 우즈베키스탄, 우크라이나 환경 관련 공무원 및 산업체 관계자 등 12명 대상	환경부 국립환경인력개발원	제22차 국제환경기술 전문교육과정 : 기후변화대응을 위한 대기환경관리	감축	기후변화대응전략, 대기질 개선 기술 소개 및 기업 현장 방문
인도 수자원부, 환경산림기후변화부 공무원 및 현지 기업의 물 분야 전문가 12명 대상	환경부 국립환경인력개발원	제23차 국제환경기술 전문교육과정 : 지속가능 발전을 위한 물환경 관리	감축	수량·수문 분석 및 상·하수도 고도처리 기술 등 한국의 물 관리 우수기술 소개, 한국-인도 환경협력 워크숍 개최
아시아 태평양 지역 12개 개도국 (부탄, 캄보디아, 인도, 스위스, 라오스, 몽골, 미얀마, 네팔, 파키스탄, 필리핀, 스리랑카, 베트남) 정부관료 및 기후분야 종사자 21명 대상	과학기술정보통신부 녹색기술센터(GTC) 유엔훈련연구기구(UNITAR)	저탄소 고품폐기물 통합관리 및 순환경제를 위한 거버넌스 강화 워크숍	감축	한국의 폐기물정책과 기술 UNEP의 지속가능한 생산과 소비, 일본의 폐기물관리외 국제협력 등에 대한 역량강화, 참가자간 역량강화 경험공유 프로그램(City Share Program 도입)
피지, 아이티, 쿡제도, 솔로몬제도, 나우루, 키리바시, 마셜제도, 사모아, 투발루, 통가, 바누아투, 니우에, 미크로네시아, 팔라우, 파푸아기니, 토켈라우제도 등 16개국	국가기후변화 적응센터 (KACC)/유엔환경계획(UNEP)/ 유엔개발계획(UNDP)/지구환경 기금(GEF)/유엔지속가능발전센 터(UNOSD)/유엔훈련연구기구 (UNITAR) 등	개도국 기후변화 적응 역량강화 국제교육	적응	기후변화 적응계획 수립을 위한 방안 평가 및 우선 순위 관련 교육 실시
동남아시아(캄보디아, 미얀마) 중남미(아르헨티나, 칠레, 에콰도르, 우루과이)	산림청 산림교육원	13, 14차 REDD + 능력배양교육	감축·적응	장정 REDD + 시범사업 대상국의 공무원들을 대상으로 능력배양교육을 통한 기후변화대응 양자 협력 및 지원방안 모색
케냐, 모로코, 몽골, 필리핀	환경부 한국환경산업기술원	개도국 기후변화대응 사업개발 지원사업(2차) (GCF 사업제안서 개발 등 포함)	감축·적응	국내 기후기술을 보유한 기업 발굴 및 개도국 지원사업을 개발하고, 이를 통한 해외 진출 및 네트워크 구축

4. 약어표

AF	Adaptation Fund	적응 기금
AMI	Advanced Metering Infrastructure	양방향 원격검침 인프라
AMP	Alternative Maritime Power supply	육상전원공급설비
BAU	Business-As-Usual	미래 배출량 전망치
BEMS	Building Energy Management System	건축물 에너지 관리 시스템
BIS	Bus Information System	버스정보시스템
BM	Benchmark	제품생산량 등 업체별 과거 활동자료를 근거로 설비효율성을 고려하여 배출권을 할당하는 방식
BRT	Bus Rapid Transit	간선급행버스
CART	Climate Action Round Table	기후행동라운드테이블
CCUS	Carbon Capture, Utilization and Storage	이산화탄소 포집, 활용 및 저장
CDM	Clean Development Mechanism	청정개발체제
CGIAR	The Consortium of International Agricultural Research Centres	국제농업연구자문단
C-ITS	Cooperative-Intelligent Transport Systems	차세대 지능형 교통시스템
CNG	Compressed Natural Gas	압축천연가스
CO ₂ eq.	Carbon dioxide equivalent	이산화탄소 환산량
COP	Conference of Parties	유엔기후변화협약 당사국총회
CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation	국제항공 탄소상쇄 · 감축제도
CTCN	Climate Technology Centre & Network	기후기술센터네트워크
CTis	Climate Techonology Information System	국가기후기술 정보시스템
DAC	Development Assistance Committee	개발도상국의 원조를 위해 결성된 OECD 산하기구
EDCF	Economic Development Cooperation Fund	대외경제협력기금
EERS	Energy Efficiency Resource Standards	에너지효율향상 의무화제도
EnMS	Energy Management System	에너지경영시스템
EPR	Extended Producer Responsibility	생산자 책임재활용제도
ESCO	Energy Service Company	에너지절약 전문기업
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations	식량농업기구
FEMS	Factory Energy Management System	공장에너지관리시스템
GAP	Good Agricultural Practices	농산물우수관리
GCF	Green Climate Fund	녹색기후기금
GDP	Gross Domestic Product	국내총생산
GEF	Green Environment Facility	지구환경금융
GF	Grandfathering	온실가스 과거 배출실적을 근거로 그 수준에 상응하거나 그 이하 수준으로 배출권을 할당하는 방식

GGGI	Global Green Growth Institute	글로벌녹색성장기구
GHG	Greenhouse Gases	온실가스
GNI	Gross National Income	국민총생산
GPG	Good Practice Guidance	IPCC 우수실행지침
GPG 2000	Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (2000)	IPCC 우수실행지침 2000
GPG– LULUCF	Good Practice Guidance for Land Use, Land–Use Change and Forestry	IPCC 우수실행지침 LULUCF
GTC	Green Technology Center	녹색기술센터
GWP	Global Warming Potential	지구온난화지수
IMO	International Maritime Organization	국제해사기구
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development	국제부흥개발은행
IFAD	International Fund for Agricultural Development	국제농업개발기금
INDC	Intended Nationally Determined Contributions	자발적 국가감축목표
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission	정부간해양학위원회
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	기후변화에 관한 정부 간 협의체
ITTO	The International Tropical Timber Organization	국제열대목재기구
ITS	Intelligent Transport Systems	지능형 교통시스템
KAU	Korean Allowance Units	할당배출권
KACCC	Korea Adaptation Center for Climate Change	국가기후변화적응센터
KCU	Korean Credit Units	상쇄배출권
KEITI	Korea Environmental Industry & Technology Institute	한국환경산업기술원
KIRD	Korea Institute of Human Resources Development in Science and Technology	국가과학기술인력개발원
KOC	Korea Offset Credit	외부감축인증실적
KOICA	Korea International Cooperation Agency	한국국제협력단
LEDs	Long-term low greenhouse gas Emission Development Strategy	장기저탄소발전전략
LNG	Liquefied Natural Gas	액화천연가스
LPG	Liquefied Petroleum GAS	액화석유가스
LULUCF	Land Use, Land–Use Change and Forestry	토지이용, 토지이용변화 및 임업
MRV	Measurement(Monitoring), Reporting, Verificaton	산정, 보고 및 검증
NDC	Nationally Determined Contributions	국가감축목표
NDE	National Designated Entity	국가 기후기술협력 창구
NGV	Natural Gas Vehicle	천연가스차량

NIR	National Inventory Report	국가 인벤토리 보고서
NIRS	National GHG Inventory Reporting System	국가 인벤토리 보고시스템
ODA	Official Development Assistance	공적개발원조, 선진국에서 개발도상국이나 국제기관에 하는 원조
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	경제협력개발기구
PPF	Project Preparation Facility	사업준비자금
R&D	Research and Development	연구개발
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation	개발도상국의 산지전용 및 산림황폐화로 인한 온실가스 배출량을 감축하기 위해 인센티브를 제공하도록 설계된 글로벌 메커니즘
RFS	Renewable Fuel Standard	신재생에너지 연료 혼합의무화 제도
REC	Renewable Energy Certificates	신재생에너지공급인증서
RPS	Renewable Energy Portfolio Standard	신재생에너지 의무할당제
SDGs	Sustainable Development Goals	지속가능발전목표
SRF	Solid Refuse Fuel	고형 연료제품
TA	Technology Assistance	기술지원
toe	Ton of Oil Equivalent	석유환산톤
UN	United Nations	유엔(국제연합)
UNEP	United Nations Environment Program	유엔환경계획
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification	유엔사막화방지협약
UNESCAP	United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific	아시아태평양 경제사회위원회
UNESCO	UNESCO World Heritage Centre	국제연합 교육과학문화기구
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change	유엔기후변화협약
UNITAR	United Nations Institute for Training and Research	유엔훈련연구기구
WFP	United Nations World Food Programme	세계식량계획
WMO	World Meteorological Organization	세계기상기구

5. 발간정보

※ 「유엔기후변화협약에 따른 제4차 대한민국 격년갱신보고서」는 정부부처 및 기관들의 협력 및 공동작업과 녹색성장위원회의 심의를 통해 발간되었다.(가나다 순)

강명승	농림축산식품부	신현우	녹색기술센터
강문정	녹색기술센터	안진우	해양수산부
강수일	광주과학기술원	오미란	온실가스종합정보센터
강지우	외교부	오은숙	국토교통부
김미주	기상청	오채운	녹색기술센터
김민철	녹색기술센터	이소향	온실가스종합정보센터
김연태	기획재정부	이영현	온실가스종합정보센터
김영환	국립산림과학원	이유경	국립축산과학원
김이현	농촌진흥청	이인영	과학기술정보통신부
김희경	환경부(환경교육팀)	이천환	녹색기술센터
남재현	한국환경산업기술원	이한솔	산업부
노동운	에너지경제연구원	임종수	국립산림과학원
박수현	기상청	전덕우	녹색기술센터
박지영	환경부(기후경제과)	전영필	한국환경산업기술원
박성진	국립농업과학원	정명규	온실가스종합정보센터
방종철	온실가스종합정보센터	정명표	농촌진흥청
백재관	농림축산식품부	정재혁	외교부
서흥원	온실가스종합정보센터	정종성	국립축산과학원
손인성	에너지경제연구원	최선아	산림청
손지희	녹색기술센터	최은정	국립농업과학원
신동혁	온실가스종합정보센터	최형욱	온실가스종합정보센터

유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른 제4차 대한민국 격년갱신보고서

2021년 12월 발행

발 행 처  환경부
온실가스종합정보센터

28166 충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명로 210,
오송스퀘어 빌딩 2, 3층

대 표 전 화 043-714-7511 Fax 043-714-7510

누 리 집 <http://www.gir.go.kr>

발간등록번호 11-1480906-000005-11

| 비매품 |

이 책을 무단 전재 또는 복제 행위 시 저작권법에 따라 처벌을 받게 됩니다.

