

유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른
제2차 대한민국 격년갱신보고서



목 차

발간사	06
핵심 요약문	08
제1장 국가 상황	02
1. 지리	14
2. 기후	14
3. 인구	16
4. 경제	16
5. 제도 및 법률	17
제2장 국가 온실가스 인벤토리	18
1. 국가 온실가스 인벤토리 체계	20
2. 산정 대상 및 산정 방법	22
3. 온실가스 배출량 및 추이	24
제3장 감축 행동	30
1. 국가 감축목표 및 로드맵 수립	32
2. 주요 감축제도	34
3. 부문별 감축 이행	36
제4장 지원 제공 및 협력	60
1. 개요	62
2. 자원 지원과 협력	62
3. 기술 개발·이전 지원 및 협력	72
4. 역량 배양 지원과 협력	75
부 록 1	84
부 록 2	94
부 록 3	97

표 목 차

[표 1-1]	월별 전국 평균기온 및 강수량(1990~2016년 평균)	14
[표 1-2]	총인구, 생산가능인구 및 노년부양비 전망(2016~2050년)	16
[표 1-3]	수출의존도 및 제조업 비중	17
[표 2-1]	온실가스별 지구온난화지수(GWP)	22
[표 2-2]	분야별 온실가스 배출량 및 흡수량	26
[표 2-3]	온실가스별 배출량 및 증감률	27
[표 3-1]	제2차 계획기간(2018~2020년) 주요 운영 방향	35
[표 3-2]	연도별 발전 설비 및 비중(MW, %)	36
[표 3-3]	신재생에너지공급의무화제도 이행 실적	37
[표 3-4]	집단에너지 사업 추진 실적	37
[표 3-5]	국내 자동차 평균 온실가스 · 연비 기준(2015~2020년)	39
[표 3-6]	국내 친환경 차 보급 계획(2016~2020년)	40
[표 3-7]	그린리모델링 사업 실적	42
[표 3-8]	생활 · 사업장 폐기물 재활용률(%) 및 매립지 메탄가스 회수량(천 톤) 현황	48
[표 3-9]	감축행동 및 성과지표 현황	49
[표 4-1]	다자 기관을 통한 재정 지원 기여(2014~2016년)	64
[표 4-2]	양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여(2014~2016년)	67
[표 4-3]	기술이전 주요 지원 내역(2015~2016년)	74
[표 4-4]	역량배양 지원 내역(2014~2016년)	78
[표 5-1]	배출량 추이 : 요약	84
[표 5-2]	배출량 추이(CO ₂)	86
[표 5-3]	배출량 추이(CH ₄)	88
[표 5-4]	배출량 추이(N ₂ O)	90
[표 5-5]	배출량 추이(HFCs, PFCs, SF ₆)	92
[표 6-1]	에너지 분야 국가고유 배출계수 적용 현황	94
[표 6-2]	농업, LULUCF 분야 국가고유 배출계수 적용 현황	95
[표 6-3]	폐기물 분야 국가고유 배출계수 적용 현황	96

그림 목 차

[그림 1-1]	연도별 전국 평균기온(1990~2016년)	15
[그림 2-1]	국가 온실가스 인벤토리 조직체계	21
[그림 2-2]	국가 온실가스 배출량 및 흡수량 추이(1990~2014년)	24
[그림 2-3]	1인당 온실가스 배출량(1990~2014년)	27
[그림 2-4]	온실가스 배출량 집약도(실질 GDP 당 배출량 / 1990~2014년)	28
[그림 3-1]	2030년 국가 온실가스 감축목표	32
[그림 3-2]	2030 로드맵 이행평가 체계	33
[그림 3-3]	국가별 자동차 온실가스 배출량 기준(복합모드 환산치)	40
[그림 3-4]	공공 부문 온실가스·에너지 목표관리제 운영 체계	43
[그림 3-5]	저탄소 농축산물 인증 기준 및 로고	45
[그림 3-6]	폐기물 부문 매립량 및 소각량 추이(1990~2015년)	47
[그림 4-1]	한국 ODA 추진 체계	62
[그림 4-2]	글로벌 기후협력전략과정	73
[그림 4-3]	개발도상국 온실가스 전문가 양성과정	75
[그림 4-4]	개발도상국 온실가스 모형분석 협력포럼	76
[그림 4-5]	제9차 REDD+교육(아시아)	76
[그림 4-6]	제10차 REDD+교육(아프리카)	76
[그림 4-7]	산림탄소조사(인도네시아)	76
[그림 4-8]	산불진화장비 지원(인도네시아)	76
[그림 4-9]	국제환경정책연수과정	77
[그림 4-10]	UNFCCC-환경부역량배양워크숍	77



유엔기후변화협약에 따른 '제2차 대한민국 격년갱신보고서'를 제출하게 되어 기쁘게 생각합니다.

2015년 12월, 국제사회가 공동의 기후변화 대응 목표를 마련하고 파리협정을 채택하였습니다. 이와 같이 역사적으로 의미 있는 행동에 발맞춰 우리나라는 '2030 국가 온실가스 감축목표'를 설정하고 달성하기 위해 노력하고 있습니다.

이번에 발간하는 '제2차 대한민국 격년갱신보고서'에는 국제 사회의 책임 있는 일원으로서, 우리나라가 2016년까지 해온 기후변화 대응 노력과 성과들이 담겨 있습니다. 우리나라는 2016년 12월, '2030 국가 온실가스 감축 기본로드맵'을 마련했으며, 2015년부터 아시아 최초로 전국 단위의 배출권거래제를 시행했습니다. 아울러, 녹색기후기금에 1억 달러를 공여하기로 약속하고, 개발도상국에 대해 지속적인 지원을 하고 있습니다.

2017년 9월, '기후변화 주요국 정상급 대화'에서 문재인 대통령께서 말씀하신 바와 같이, 우리나라는 기후변화에 대응하기 위해 더욱 적극적으로 노력해나갈 것입니다. 석탄 화력과 원전에 대한 에너지 의존을 점차 줄이고, 신재생에너지 발전량을 2030년까지 전체 발전량의 20%로 높여 깨끗하고 안전한 에너지 시스템으로 전환할 계획입니다. 이와 함께 친환경 투자 인센티브를 확대하여 기술혁신을 이룸으로써 온실가스 감축 목표를 차질 없이 달성해 나갈 것입니다.

아울러, 개발도상국이 기후변화에 대응할 수 있도록 자원, 기술개발 및 이전, 역량배양 등을 위한 지원과 협력 역시 지속적으로 강화해 나가겠습니다. 각 국 정부들도 이와 같은 노력에 동참해 나가길 희망합니다. 특히 탄소를 많이 배출해온 선진국들이 더욱 무거운 책임감으로 적극적인 의지를 가져야 할 것입니다.

지구의 온도를 낮추려는 오늘의 노력이, 우리 아이들이 건강하게 살 수 있는 지구라는 내일의 결실로 돌아올 것이라 믿습니다.

감사합니다.

2017년 11월

국무조정실장 **홍 남 기**



핵심 요약문

1. 국가 상황

지구온난화로 인해 전 세계의 평균기온이 지속적으로 상승하는 가운데, 우리나라에도 이로 인한 영향이 나타나고 있다. 2016년의 평균기온은 13.6℃로 1990년대 이래 가장 높은 온도를 나타냈으며, 전국 평균 폭염 일수는 22.4일로 역대 2위, 열대야 일수는 10.8일로 역대 4위를 기록하였다.

2016년 기준으로 우리나라의 인구는 약 5,124만 6천명이며, 기후변화에 취약한 고령 인구가 빠르게 증가할 것으로 전망된다. 경제상황을 보면, 수출 및 제조업이 국가 경제에 큰 역할을 담당하고 있어 수출의존도는 2015년 기준으로 38.2%, 명목 국내총생산 중 제조업 비중은 2016년 기준 29.3%에 이른다.

이러한 상황 하에서, 우리나라는 기후변화 대응체제를 개편하고 2016년 11월 파리협정을 비준하는 등 적극적인 노력을 기울이고 있다.



2. 국가 온실가스 인벤토리

우리나라는 IPCC 산정방법을 사용하여 에너지, 산업공정, 농업, 토지 이용, 토지 이용 변화 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry, LULUCF), 폐기물 분야에 대해 1990년부터 2014년까지의 국가 온실가스 인벤토리를 산정했다. 교토의정서에서 정의한 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)을 포함하며, IPCC 제2차 평가보고서의 지구 온난화지수(GWP)를 사용해 CO₂ 환산량(CO₂eq.)으로 산정하였다.

2014년 국가 온실가스 총 배출량은 690.6백만 톤이며, 흡수원을 포함한 순 배출량은 648.1백만 톤이다. 2014년의 총 배출량은 2013년보다 0.8% 감소했는데, 이는 이산화탄소 배출 기여도가 높은 석탄 화력 발전량의 감소, 가축 사육두수 및 폐기물 소각량의 감소, 정부의 온실가스 감축 정책 시행에 따른 효과 등이 복합적으로 작용했기 때문이다.

2014년의 온실가스 배출량을 인구당 배출량으로 환산하면 13.7톤/인으로, 2011년 이후 비슷한 수준이 유지되고 있다. GDP당 온실가스 배출량은 484.0톤/10억 원이며 2011년 이후 지속적으로 감소하는 추세이다.



3. 감축 행동

우리나라는 지난 2015년 6월, 2030년 BAU 하의 배출 전망 대비 37%를 새로운 국가 감축목표로 설정하였다. 이후 2016년 12월, 국가 감축목표 달성을 위한 기본 방향을 제시하기 위해 「2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본로드맵(2016.12.)」을 마련하였다.

동 로드맵은 2030년의 부문·업종별 배출 전망, 감축목표 및 주요 감축계획 등을 제시하고 있다. 앞으로 각 부문별(전환, 산업, 에너지신산업, 수송, 건물, 공공·기타, 농림어업, 산림, 폐기물)로 현황에 맞는 기술과 정책을 활용하여 온실가스를 감축해나갈 계획이다.

한편, 로드맵은 2020년으로 예정된 NDC 제출 전까지 지속적인 수정·보완 과정을 거쳐 보다 구체화된다. 이 과정에서 국내외 여건 변화를 반영하여 추가 감축 정책 및 수단 발굴, 감축 경로 조정 등을 실시하고 국제탄소시장을 활용한 감축 방안 역시 검토할 예정이다.

우리나라는 시장기능을 활용하여 온실가스 배출을 관리하기 위해 2015년부터 배출권거래제를 도입하고, 국가 온실가스 배출량의 약 69%를 관리하고 있다. 배출권거래제는 계획기간별로 운영되며 제1차(2015~2017) 및 제2차 계획기간(2018~2020)은 3년 단위로, 제3차 계획기간부터는 5년 단위로 진행된다. 1차 계획기간은 총 23개 업종을 대상으로 운영 중이며 사전 할당량은 1600백만 톤, 추가할당량은 6.4백만 톤, 할당취소량은 22.4백만 톤이었다. 또한 총 75건의 외부 감축사업을 통해 15.6백만 톤이 시장에 공급되었다.

한편, 배출량 기준, 중소기업 이하의 업체를 관리하기 위해 온실가스·에너지 목표관리제를 운영하고 있다. 온실가스 배출규제 대상으로 최근 3년간 연평균 온실가스 배출량이 5만 톤 이상, 에너지 사용량 200TJ 이상인 업체 또는 온실가스 배출량이 1.5만 톤 이상, 에너지 사용량 80TJ 이상인 사업장이 관리업체로 지정된다. 2015년 목표관리제 운영결과, 총 65개 업체가 목표치인 20만 톤의 3.7배에 해당하는 74만 톤을 감축하였다.



4. 지원 제공 및 협력

글로벌 금융 위기 및 재정 적자 확대 등 제약 요건에도 불구하고, 우리나라는 2014년 9월 UN 기후변화정상 회의에서 녹색기후기금에 대한 1억 달러 공여를 발표하였다. 또한 2016년 11월 제22차 기후변화협약 당사국 총회를 계기로, 비부속서 I 국가 최초로 EU 및 7개국과 함께 기후기술센터·네트워크(Climate Technology Center and Network, CTCN)에 약 2,300만 달러를 기여한다는 공동성명에도 동참하였다.

한편, 온실가스종합정보센터, 산림청, 환경부 등 각 정부 기관별로 자체 역량배양 프로그램을 운영하여 온실가스 인벤토리, 개도국 산림전용 및 산림황폐화로 인한 배출감축활동, 적응 분야의 개도국 전문가 배출을 위해 지원중이다.

이처럼 우리나라는 기후변화 대응을 위한 국제협력의 중요성을 인식하고, 개발도상국에 대한 자원, 기술개발 및 이전, 역량배양 등 관련 지원 및 협력을 강화해나가고 있다.





CHAPTER 1

—
국가 상황

[장독] 한국 전통 장을 담는 단지

1. 지리

우리나라는 한반도와 3,400여 개의 부속도서로 이루어져 있다. 국토 면적의 63%가 산지¹이며, 국토의 동쪽이 서쪽보다 고도가 높은 형태를 보인다.

국토의 평균 경사도는 약 5.7°정도로 급한 편²이며, 계절 변화에 따른 강수량 차이가 크다. 이로 인해 하천의 하상계수가 높은 수문학적 특성을 보이며, 폭우 및 가뭄의 영향을 크게 받는다. 건조기에는 큰 하천에서도 물이 흐르지 않는 하도구간이 발생하며, 홍수기에는 본류로 유입되는 지류 하천이나 바다로 직접 유입되는 하천이 범람 하기도 한다.

2. 기후

우리나라는 중위도 온대성 기후대에 속하므로 사계절의 변화가 뚜렷하다. 여름에는 고온 다습한 북태평양 고기압의 영향으로 무더운 날씨를 보이고, 겨울에는 한랭 건조한 대륙성 고기압의 영향을 받아 춥고 건조하다. 또 봄과 가을에는 이동성 고기압의 영향으로 맑고 건조한 날이 많다.

기온은 도서지방을 제외하고, 연 평균³기온은 12.7°C에 이른다. 또 가장 무더운 달인 8월은 25.2°C, 가장 추운 달인 1월은 -0.8°C로 나타난다⁴(표 1-1).

계절적으로 연 강수량의 50~60%가 여름에 내리며, 특히 6월 중순 후반부터 약 한 달 정도 연 강수량의 30%가 집중되는 장마철이 존재한다.

[표 1-1] 월별 전국 평균기온 및 강수량(1990~2016년 평균) (단위 : 기온(°C), 강수량(mm))

요소	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
평균기온	-0.8	1.6	6.2	12.2	17.4	21.5	24.7	25.2	20.7	14.6	8.0	1.6
최고기온	4.5	7.2	12.2	18.6	23.5	26.7	29.0	29.9	26.1	21.0	13.8	6.9
최저기온	-5.4	-3.4	0.8	6.2	11.7	17.1	21.4	21.7	16.4	9.3	3.0	-3.1
강수량	25.9	37.2	56.8	89.3	102.9	153.7	288.9	274.9	155.8	55.2	49.8	28.6

1 「임업통계연보」, 산림청, 2016

2 국토지리정보원, 2016

3 도서지역을 제외한 육지의 대표적인 45개 지점의 1990~2016년 기준

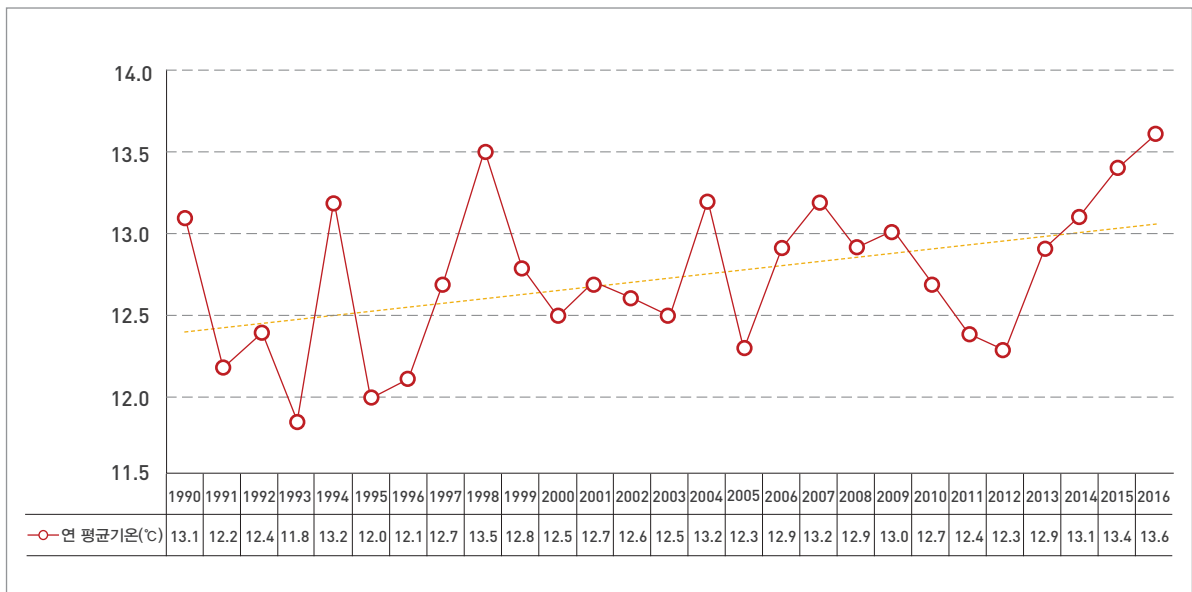
4 국가기후데이터센터, 2017

지구온난화로 인해 전 세계의 평균기온이 지속적으로 상승하고 있는 가운데 우리나라의 2015년 평균기온은 1990년 이래 3위를 기록했다. 2016년의 연 평균 기온은 13.6℃로, 1990~2016년 평균기온(12.7℃)보다 0.9℃ 높아 1990년 이래 1위를 기록했다 (그림 1-1).

우리나라의 2015년과 2016년 5월 평균기온은 18.6℃로, 1990~2016년 기간 중 공동 1위를 기록했다. 또한 2014년부터 3년 연속으로 5월 기온이 최고치를 경신했고, 때 이른 폭염주의보⁵가 발효되었다. 그리고 2016년 7월 후반과 8월 동안에는 북태평양고기압 및 중국 대륙에서 발달한 고기압의 영향으로 기온이 큰 폭으로 상승한 후 지속되면서 폭염 및 열대야가 연일 발생했다. 2016년의 전국 평균 폭염 일수⁶는 1990년 이래 최다 발생 2위를 기록(22.4일)했고, 열대야 일수⁷는 4위를 기록(10.8일)했다.

한편, 우리나라는 계절마다 특징적인 기압배치로 인해 계절별 풍계가 뚜렷하여 여름에는 남서풍, 겨울에는 북서풍이 주로 불고 또 9~10월에는 바람의 세기가 비교적 약한 편이다. 북태평양 서부에서 태풍이 5~10월에 20.7개 정도 발생하는데 이 중 3개 내외가 우리나라에 직간접적으로 영향을 준다.⁸

[그림 1-1] 연도별 전국 평균기온(1990~2016년)



⁵ 폭염주의보 : 일 최고기온이 33℃ 이상인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 발효

⁶ 폭염 일수 : 일 최고기온이 33℃ 이상인 날의 수

⁷ 열대야 일수 : 밤 최저기온이 25℃ 이상인 날의 수

⁸ 태풍 발생 개수, 국가태풍센터, 2016

3. 인구

2016년을 기준으로 우리나라의 인구는 약 5,124만 6천 명이다. 이는 같은 해 전 세계 인구가 약 74억 6,696만 4천 명⁹인 것을 고려하면 약 0.69% 수준이며, 인구 규모로는 세계 27위를 차지한다. 우리나라는 서울을 포함한 수도권 및 지방 대도시를 중심으로 인구가 집중되어 있어 도시화율 및 인구밀도가 높은 편이다.

생산가능인구(15~64세)가 총인구에서 차지하는 비중은, 2016년 73.4%(3,762만 7천 명)에서 2050년 52.4%(2,590만 5천 명)로 21.0%p 감소할 전망이다. 또한 생산가능인구 1백 명당 고령 인구(65세 이상)수를 의미하는 노년부양비는 2016년 18.0명에서 2050년 72.6명으로 4배 증가해 인구 고령화가 빠르게 진행될 전망이다(표 1-2).

[표 1-2] 총인구, 생산가능인구 및 노년부양비 전망(2016~2050년) (단위 : 천 명)

구분 \ 연도	2016	2020	2030	2050
총인구	51,246	51,974	52,941	49,433
생산가능인구 (15~64세 인구, %)	37,627 (73.4)	37,266 (71.7)	33,878 (64.0)	25,905 (52.4)
노년부양비(명) ^{a)}	18.0	21.8	38.2	72.6

a) 노년부양비(명) : 생산가능인구 1백 명당 고령인구 수
 ※ 출처 : 「장래인구추계 : 2015-2065」, 통계청, 2016

4. 경제

우리나라의 연간 실질 경제성장률은 1990년에 9.3%를 기록한 이후 경제가 점차 성숙 단계로 진입하면서 2011년 이후에는 평균 3.0%의 안정적인 성장세를 보이고 있다. 또한 명목 국내총생산(Gross Domestic Product, GDP)은 1990년 197조 7,123억 원에서 2016년 1,637조 4,208억 원으로 약 8배 증가했다. 이 기간 동안 1인당 GDP는 461만 원에서 3,195만 원으로 약 7배 증가했다.¹⁰

우리 경제는 점차 수출의존도 및 제조업 비중이 1990년~2011년까지 꾸준히 증가해 오다 최근 감소하는 모습을 보이고는 있지만, 여전히 수출·제조업이 국가 경제에 큰 역할을 담당하고 있다. 수출의존도는 2015년 기준으로 38.2%에 이르고 있으며, GDP 중 제조업 비중은 2016년 기준으로 29.3%에 이른다(표 1-3).

⁹ 「World Population Prospects : The 2017 Revision」, United Nations, 2017

¹⁰ 실질 국내총생산(2010년 기준)은 1990년 419조 5,181억 원에서 2016년 1,508조 2,650억 원으로 증가했으며, 같은 기간 1인당 GDP는 979만 원에서 2,943만 원으로 증가함

[표 1-3] 수출의존도 및 제조업 비중

(단위 : %)

구분 \ 연도	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
수출의존도	23.3	22.5	30.7	31.7	42.6	46.2	44.8	42.9	40.6	38.2	-
제조업 비중	27.3	27.8	29.0	28.3	30.7	31.4	31.0	31.0	30.2	29.8	29.3

※ 출처 : 국가통계포털(KOSIS), 한국은행 경제통계시스템(ECOS)

5. 제도 및 법률

우리나라는 온실가스 감축을 위해 「저탄소녹색성장기본법(2010)」, 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률(2012)」 등 관련 법제를 마련하고, 목표관리제(2012) 및 배출권거래제(2015) 등을 도입했다. 또한 산림의 온실가스 흡수 기능을 유지하고 증진 시키기 위해 「탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률」을 2013년부터 시행하고 있다.

2016년 2월, 2030년 국가 온실가스 감축목표를 효과적으로 달성하고 기후변화를 새로운 경제 성장 동력으로 활용하기 위해, 국무총리(국무조정실)가 기후변화 대응 업무를 총괄하고, 산업·환경·국토 등 각 부처가 해당 소관별 책임을 지도록 기후변화 대응체계를 개편하였다¹¹. 이에 따라 국무조정실은 관계 부처와 협업해 국가 온실가스 감축목표에 따라 부문별 감축목표를 설정하고, 필요한 정책 및 감축 수단 개발, 이해 관계자 의견 수렴 등을 거쳐 감축 이행 계획을 마련한다.

뿐만 아니라 국가보고서, 격년 갱신보고서, 국가결정기여(Nationally Determined Contributions, NDC) 등도 동 체계를 활용하여 관계 부처와 합동으로 작성한다. 작성된 보고서는 국무총리 소속의 녹색성장위원회¹² 심의 등을 거친 뒤 국제사회에 제출된다. 한편, 환경부는 파리협정에 따른 2050 장기 저탄소 발전 전략을 2020년경 국제사회에 제출하는 것을 목표로 기초연구에 착수하였다.

우리나라는 국제사회의 기후변화 대응 노력에 적극적으로 동참하기 위해 2016년 11월, 파리협정이 발효되기 전에 국내 기준을 완료하고 비준당사국이 되었다. 앞으로도 우리나라는 선진국과 개발도상국 당사자가 모두 참여하는 보편적이고 새로운 글로벌 기후변화 대응 체계에 적극적으로 동참할 계획이다.

11 개편 후 1년 여간 운영한 결과, 부문별 특성을 반영한 감축정책이 추진되는 등 긍정적 효과도 있었으나, 부처 간 제도 집행상의 차이로 인한 비효율도 발생함에 따라, 국가 온실가스 감축정책의 정합성과 실효성을 강화하기 위해 온실가스 감축목표 설정·관리에 대한 국무조정실 및 환경부의 역할 분담을 체계화하는 등 발전적인 방향으로 추가 개편을 추진 중에 있음

12 「저탄소녹색성장기본법」에 의거, 저탄소 녹색성장과 관련된 주요 정책 및 이행 사항 등을 심의하는 기구. 관계부처의 장관급 공무원과 저탄소 녹색성장 분야의 전문가 등 총 50인 이내로 구성됨



CHAPTER 2

—
국가 온실가스 인벤토리



[첨성대] 경주, 동양에서 현존하는 가장 오래된 천문대

1. 국가 온실가스 인벤토리 체계

1.1 조직체계

온실가스종합정보센터(이하 '센터')는 국가 온실가스 인벤토리 업무를 총괄한다.¹³ 센터의 국가 인벤토리 관련 업무는 「국가 온실가스 통계의 총괄관리에 관한 규정」 제정, 국가 인벤토리 산정을 위한 「국가 온실가스 통계 산정·보고·검증 지침」(이하 'MRV 지침') 제공, 국가 온실가스 통계 및 배출·흡수계수의 검토, 국가 온실가스 통계 관리위원회(이하 '관리위원회'), 국가 온실가스 통계 실무협의회(이하 '실무협의회'), 국가 온실가스 통계 기술협의체(이하 '기술협의체')의 구성 및 운영, 국가 온실가스 인벤토리의 취합·작성, 자료 관리를 위한 전산 시스템의 구축 및 운영 등이 있다(그림 2-1).

온실가스 인벤토리를 산정하는 5개 분야별로 해당 관장 기관¹⁴이 온실가스 통계 관리를 담당한다. 관장 기관은 해당 분야 통계에 전문성을 확보한 기관(이하 '산정 기관')을 지정해 해당 분야의 온실가스 인벤토리를 산정하고, 국가 고유의 배출·흡수계수와 관련된 개발 업무 등을 위임하며, 산정 기관이 작성한 초안을 검토한 후 센터에 제출한다. 2014년 제1차 격년갱신보고서 상의 조직체계와 달라진 분야는 에너지 분야 해운수송 부문으로, 담당기관이 기존 국토교통부(교통안전공단)에서 해양수산부(해양환경관리공단)로 2016년 변경되었다.

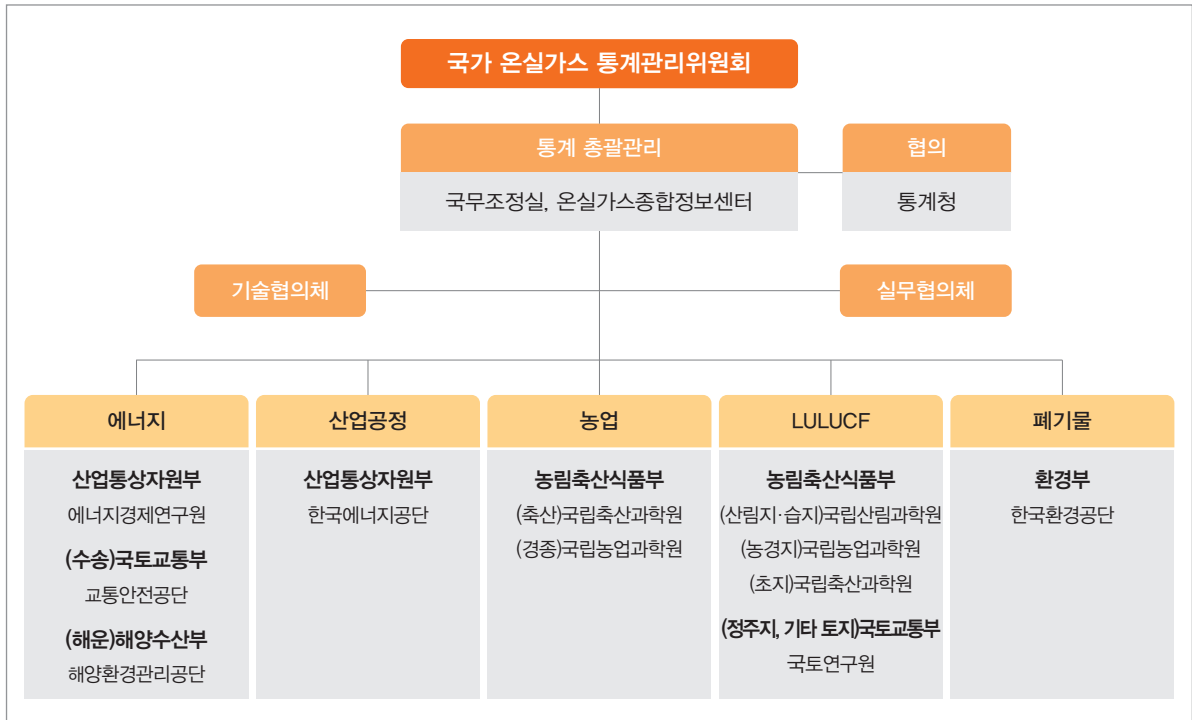
기술협의체는 국가 온실가스 인벤토리 및 국가 고유의 배출·흡수계수 산정·보고·검증과 관련한 기술자문기구로서, 대학 및 연구소 등 외부 기관의 전문가로 구성한다. 실무협의회는 국가 온실가스 통계의 산정·보고·검증, 배출·흡수계수의 개발·검증, 관련 지침의 제·개정 등에 관한 유관 기관의 논의를 위해 설치된 협의체다. 실무협의회의 위원장은 센터장이며, 위원은 분야별 관장 기관, 통계청, 산림청 등 유관 기관의 과장급 공무원으로 구성한다.

관리위원회는 실무협의회의 협의를 거쳐 제출한 국가 온실가스 인벤토리, 국가 고유의 배출·흡수계수 등의 최종안을 확정하기 위해 설치된 의결 기구다. 관리위원회의 위원장은 국무조정실 국무2차장이며, 위원은 분야별 관장 기관 및 통계청의 국장급 당연직 위원과 학계·관계 등의 위촉직 위원 15인 이내로 구성한다.

¹³ 「저탄소녹색성장기본법」 제45조 및 동법 시행령 제36조

¹⁴ 우리나라의 온실가스 인벤토리 산정을 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

[그림 2-1] 국가 온실가스 인벤토리 조직체계



1.2 작성 절차

우리나라는 국가 온실가스 통계의 투명성과 정확성을 강화하기 위해 인벤토리 산정과 검증을 이원화하고, 배출량 확정을 위한 실무협의회 검토 및 관리위원회 심의를 단계 별로 수행한다.

1.2.1 산정 및 보고

국가 온실가스 인벤토리를 산정하는 첫 단계는 산정 방법론의 결정이다. 센터는 통계 품질의 향상을 위해 전년도 통계 검증 과정에서 도출된 개선 필요 사항 등을 반영해 매년 초에 MRV 지침 개정안을 마련한다. 지침 개정안은 실무협의회 검토 및 관리 위원회의 심의를 거쳐 확정되며, 센터는 확정된 지침을 매년 3월 관장 기관과 산정 기관에 제공한다. 이후 관장 기관은 MRV 지침에 따라 산정 기관이 산정한 분야별 인벤토리를 검토하고 매년 6월 30일까지 센터에 제출한다.

1.2.2 검증

센터는 관장 기관이 제출한 분야별 인벤토리 초안을 취합하고, 산정 방법론, 활동 자료, 배출·흡수계수의 적절성 및 세부항목별 배출량 계산 오류 여부 등을 검토한다.

센터는 검증 과정에서 확인된 오류나 개선이 필요한 사항에 대해서 관장 기관에 수정·보완할 것을 요청하며, 관장 기관이 수정하고 재제출한 통계자료를 최종 확인한 후 최종안을 마련한다.

1.2.3 확정 및 공표

센터는 실무협의회를 개최해 분야별로 수정·작성된 인벤토리 최종안을 실무 협의회에서 검토하고, 관리위원회 최종 심의를 통해 매년 12월까지 확정한다. 그 후 센터는 홈페이지 등을 통해 확정된 국가 온실가스 인벤토리를 공표한다.

2. 산정 대상 및 산정 방법

2.1 보고 대상 온실가스

우리나라의 국가 온실가스 인벤토리는 교토의정서에서 정의한 온실가스인 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)에 대한 인간 활동으로 발생하는 배출·흡수량을 포함한다. CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆의 배출량은 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 제2차 평가보고서의 100년 기준 지구온난화지수(GWP)¹⁵를 사용해 CO₂ 환산량(carbon dioxide equivalent, CO₂eq.)을 산정했다(표 2-1).

[표 2-1] 온실가스별 지구온난화지수(GWP)

온실가스	지구온난화지수(GWP)
CO ₂	1
CH ₄	21
N ₂ O	310
HFCs	140~11,700
PFCs	6,500~9,200
SF ₆	23,900

※ 자료 : 「제2차 평가보고서(SAR, Second Assessment Report)」, IPCC, 1995

¹⁵ 지구온난화지수(Global Warming Potential, GWP)는 이산화탄소가 지구온난화에 미치는 영향을 기준으로 각각의 온실가스가 지구온난화에 기여하는 정도를 수치로 표현한 것임

2.2 보고 분야 및 보고 연도

우리나라는 1996 IPCC 지침에 따라 에너지, 산업공정, 농업, 토지 이용, 토지 이용 변화 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry, LULUCF), 폐기물 분야로 구분해 국가 온실가스 인벤토리를 산정했다. 국가 온실가스 인벤토리 보고 연도는 1990년부터 2014년까지의 총 25개 연도다.

2.3 산정 방법론

우리나라의 국가 온실가스 인벤토리는 1996 IPCC 지침을 기반으로 산정되었으며, 일부 부분은 IPCC 우수실행지침 2000(GPG 2000), IPCC 우수실행지침 LULUCF (GPG LULUCF) 및 2006 IPCC 지침의 방법론을 적용했다. IPCC GPG 2000을 사용한 부분은 (1) 에너지 분야 민간항공, (2) 폐기물 분야 폐기물 매립, 하·폐수 처리, 폐기물 소각으로 구분되며 LULUCF 분야는 IPCC GPG LULUCF 지침을 활용했다. 2006 IPCC 지침을 적용한 세부 항목은 (1) 산업공정 분야 반도체·디스플레이 제조 및 충전기기, (2) 농업 분야 벼 재배 및 농경지 토양, (3) 폐기물 분야 기타 부문이다.

우리나라는 통계의 정확성을 기하기 위해 국가 고유 배출·흡수계수(이하 '국가 고유 계수')를 지속적으로 개발하고 있다. 국가 고유계수는 인벤토리와 유사한 산정·보고·검증 절차를 거쳐 사용 여부를 결정한다. 연구 기관 등에서 조사·분석한 국가 고유 계수는 관장 기관을 통해 센터로 제출되며, 센터는 기술협의체의 전문가와 내부 전문가로 검증팀을 구성해 개발 방법의 적절성, 계수의 대표성, 측정·분석의 정확성 등을 검토한다. 검토가 완료된 계수는 실무협의체 검토 및 관리위원회의 심의를 통해 확정된다. 2014년 배출량 산정에 사용된 국가 고유계수는 총 57개이며, 총 배출량에서 차지하는 비율은 약 85%다. 국가 고유계수를 적용한 부문은 (1) 에너지 분야 연료연소, (2) 농업 분야 벼 재배 및 농경지 토양, (3) LULUCF 분야 산림지, (4) 폐기물 분야 매립, 하·폐수, 소각으로 구분된다. 국가 고유계수의 세부 정보는 <부록2>에 수록했다.

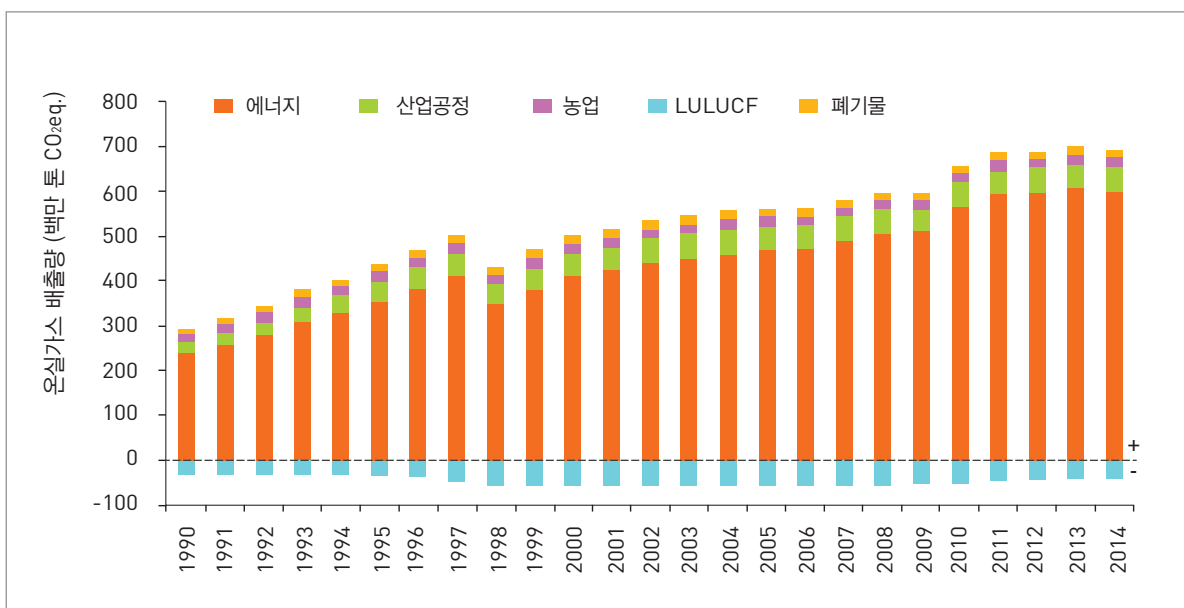
국가 고유계수가 확보되지 않은 부분은 대부분 1996 IPCC 지침에서 제공하는 기본 계수를 사용해 온실가스 인벤토리를 산정했으며, 일부 부문은 2006 IPCC 지침의 기본 값을 사용했다. 2006 IPCC 지침 기본 계수를 사용한 항목은 (1) 에너지 분야 연료 연소의 정제가스와 LPG 연료 부문 및 석유·천연가스 탈루 부문, (2) 산업공정분야 반도체·디스플레이 제조 및 충전기기 부문, (3) 농업 분야 농경지 토양 및 작물잔사소각 부문, (4) 폐기물 분야 하수 처리 및 기타 부문 고형 폐기물의 생물학적 처리 부문 등이다.

3. 온실가스 배출량 및 추이

우리나라의 2014년 온실가스 총 배출량은 690.6백만 톤 CO₂eq이며, 흡수원을 포함한 순 배출량은 648.1백만 톤 CO₂eq다. 2014년 총 배출량은 1990년에 비해 135.6% 증가했으며, 2013년보다는 0.8% 감소했다(그림 2-2). 2014년 배출량이 전년보다 감소한 주요 요인은 공공 전기·열 생산 항목 배출량 감소, 농업 분야 CH₄ 배출량 감소, 폐기물 소각 항목 배출량 감소 등으로 나타났다. 구체적인 감소 이유는 '3.1 분야별 온실가스 배출량'에서 설명했다. 또한 세부적인 분야별, 가스별 배출량 시계열 정보는 <부록 1>에 수록했다.

우리나라는 국가 온실가스 인벤토리의 통계 정확도를 향상시키기 위해 매년 활동 자료, 배출계수, 산정 방법론을 개선하고 있다. 또한 시계열의 일관성을 확보하기 위해 활동자료, 배출계수 등을 개선해 배출량이 변경될 경우 이는 과거 연도 배출량에 대해서도 재계산을 수행했다. 2014년에 제출한 제1차 격년갱신보고서 이후 재계산에 따라 배출량이 변동된 사항은 에너지 분야 천연가스 탈루 부분의 2006 IPCC 기본 배출계수 적용, 농업 분야 농경지 토양 부분의 국가 고유 작물별 N₂O 직접배출계수 적용, 화학비료 및 가축 분뇨 질소의 농경지 투입량 활동자료 개선 등이 있다.

[그림 2-2] 국가 온실가스 배출량 및 흡수량 추이(1990~2014년)



3.1 분야별 온실가스 배출량

에너지 분야의 2014년 배출량은 599.3백만 톤 CO₂eq.로, 총 배출량의 약 87%를 차지했다. 에너지 분야 배출량은 1990년 대비 148.3% 증가했으며, 전년보다 1.2% 감소했다. 2014년 에너지 분야 배출량 감소의 주요 원인은 화력발전량의 감소(-6.2%)로¹⁶ 공공 전기·열 생산 항목에서 배출량이 전년보다 14.4백만 톤 CO₂eq.가 줄었기 때문이다.

산업공정 분야의 2014년 배출량은 54.6백만 톤 CO₂eq.로, 총 배출량의 7.9%를 차지했다. 산업공정 분야 배출량은 1990년보다 177.3% 증가했으며, 2013년보다는 5.0% 증가했다. 산업공정 분야의 주요 배출원은 2014년에 33.2백만 톤 CO₂eq.를 배출한 광물생산 부문과 20.1백만 톤 CO₂eq.를 배출한 할로카본 및 육불화황 소비 부문이다.

농업 분야의 2014년 배출량은 21.3백만 톤 CO₂eq.(비중 3.1%)로 1990년 대비 1.5% 감소했으며, 2013년 대비 2.7% 감소했다. 1990년 대비 배출량 감소의 주요 원인은 벼 재배 면적이 축소되었기 때문이다.¹⁷ 축산과 관련된 장내발효와 가축분뇨처리 부문의 배출량은 2000년 이후 육류 소비가 증가함에 따라 전반적으로 증가하는 경향을 나타내고 있으나, 2014년 배출량은 가축사육두수가 감소¹⁸되어 전년 대비 각각 3.9%, 4.3% 감소했다.

LULUCF 분야의 2014년 순 흡수량은 -42.5백만 톤 CO₂eq.로 1990년 대비 24.5% 증가했고, 2013년 대비 0.7% 감소했다. 산림지 흡수량은 1970~1980년대 추진된 국가 치산녹화사업에 의해 조성된 산림의 영향으로, 30년생 이하의 어린 산림이 많은 비중을 차지한 1999년에 최대 흡수량인 -62.2백만 톤 CO₂eq.를 나타냈다. 이후 산림의 영급증가 및 면적의 감소¹⁹ 등에 따라 흡수량이 감소하는 경향을 보이고 있다.

폐기물 분야의 2014년 배출량은 15.4백만 톤 CO₂eq.로, 1990년 대비 47.8% 증가했다. 1990년 대비 폐기물 분야의 배출량 증가는 폐기물의 소각량 증가에 따른 폐기물 소각 부문 배출량이 343.5% 증가했기 때문이다. 2014년 배출량은 전년보다 3.3% 감소했는데, 이는 소각량이 전년보다 감소한 반면 에너지 회수량은 증가해²⁰ 전년 대비 소각 부문의 배출량이 9.2% 감소했기 때문이다(표 2-2).

16 「에너지통계연보」, 산업통상자원부, 2016

17 「농림축산식품통계연보」, 농림축산식품부, 2015

18 「가축동향조사」, 통계청, 2014

19 「임업통계연보」, 산림청, 2015

20 「전국 폐기물 발생 및 처리 현황」, 환경부, 2015

[표 2-2] 분야별 온실가스 배출량 및 흡수량

(단위 : 백만 톤 CO₂eq.)

분야	1990	2000	2010	2012	2013	2014	1990-2014 증감률(%)	2013-2014 증감률(%)
에너지	241.4	410.4	565.2	597.7	606.7	599.3	148.3	-1.2
산업공정	19.7	49.6	54.0	51.7	52.0	54.6	177.3	5.0
농업	21.6	21.8	22.4	21.9	21.9	21.3	-1.5	-2.7
LULUCF	-34.1	-58.8	-54.3	-44.7	-42.8	-42.5	24.5	-0.7
폐기물	10.4	18.9	15.1	15.8	16.0	15.4	47.8	-3.3
총 배출량 ^{a)} (LULUCF 제외)	293.1	500.6	656.6	687.1	696.5	690.6	135.6	-0.8
순 배출량 ^{b)} (LULUCF 포함)	259.0	441.8	602.3	642.4	653.8	648.1	150.2	-0.9

a) 총 배출량 : LULUCF 분야를 제외한 에너지, 산업공정, 농업, 폐기물 분야 배출량의 합계

b) 순 배출량 : LULUCF 분야의 배출원 및 흡수원을 포함한 전 분야 합계

3.2 가스별 온실가스 배출량

우리나라의 2014년 CO₂ 배출량은 628,8백만 톤 CO₂eq.로, 총 배출량의 91.1%를 차지했다. Non-CO₂ 온실가스 비중은 CH₄ 3.9%, N₂O 2.2%, HFCs 1.2%, SF₆ 1.4%, PFCs 0.4% 순으로 나타났다.

2013년 온실가스별 배출량 비중과 비교하면 CO₂, CH₄, N₂O 배출량은 각각 1.1%, 1.8%, 0.8% 감소한 반면 HFCs, PFCs, SF₆ 배출량은 각각 5.5%, 4.6%, 10.3% 증가했다. 2014년 가스별 배출량을 1990년과 비교하면 PFCs와 SF₆ 배출량이 반도체 및 액정표시 장치 생산량 증가에 따라 각각 879,213%, 5,288% 증가했다. 이어서 HFCs 배출량이 냉매 사용량 증가로 인해 768.7% 증가했다. 2014년 CO₂ 배출량은 연료 사용량 증가 등으로 1990년 대비 149.2% 증가했다. 2014년 N₂O 배출량은 연료 사용량 증가에 따른 에너지 분야 연료 연소의 배출량 증가 등으로 인해 1990년 대비 66.7% 증가했다. 2014년 CH₄ 배출량은 벼 재배 면적 감소 등에 따라 1990년 대비 13.4% 감소했다(표 2-3).

[표 2-3] 온실가스별 배출량 및 증감률

(단위 : 백만 톤 CO₂eq.)

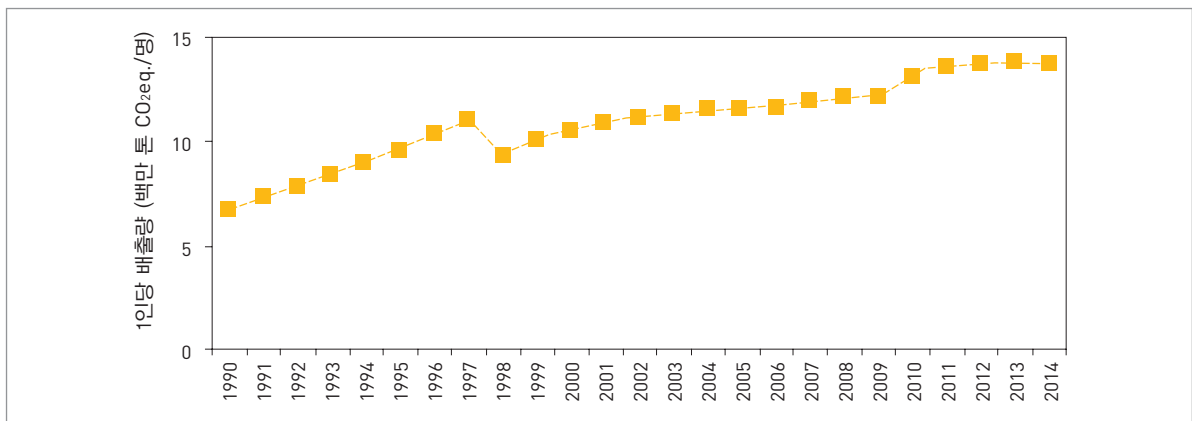
연도		1990	2000	2010	2012	2013	2014	1990-2014 증감률(%)	2013-2014 증감률(%)
CO ₂	배출량	252.3	441.6	593.8	626.5	635.5	628.8	149.2	-1.1
	비중(%)	86.1	88.2	90.4	91.2	91.2	91.1		
CH ₄	배출량	30.7	27.9	27.3	27.1	27.1	26.6	-13.4	-1.8
	비중(%)	10.5	5.6	4.2	4	3.9	3.9		
N ₂ O	배출량	8.9	17.6	13.3	14.8	15	14.9	66.7	-0.8
	비중(%)	3.0	3.5	2.0	2.2	2.2	2.2		
HFCs	배출량	1.0	8.4	8.1	8.7	8.1	8.5	768.7	5.5
	비중(%)	0.3	1.7	1.2	1.3	1.2	1.2		
PFCs ^{a)}	배출량	-	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	879,213	4.6
	비중(%)	-	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4		
SF ₆	배출량	0.2	2.9	11.8	7.8	8.5	9.4	5,288	10.3
	비중(%)	0.1	0.6	1.8	1.1	1.2	1.4		
총 배출량 (LULUCF 제외)		293.1	500.6	656.6	687.1	696.5	690.6	135.6	-0.8

a) PFCs는 최초 통계가 수집된 1992년도를 기준으로 증감률을 계산

3.3 인구당 온실가스 배출량

우리나라의 2014년 1인당²¹ 온실가스 배출량은 13.7톤 CO₂eq.로, 1990년 대비 100.3% 증가했다. 최근 5년간의 추이를 살펴보면, 2009년 세계 금융 위기로 침체된 경기가 2010년에 회복되면서 1인당 배출량이 12.1톤 CO₂eq.에서 13.3톤 CO₂eq.로 9.5% 증가했으며, 2011년 이후에는 인구당 13.7톤 CO₂eq. 수준을 유지하고 있다 (그림 2-3).

[그림 2-3] 1인당 온실가스 배출량(1990~2014년)

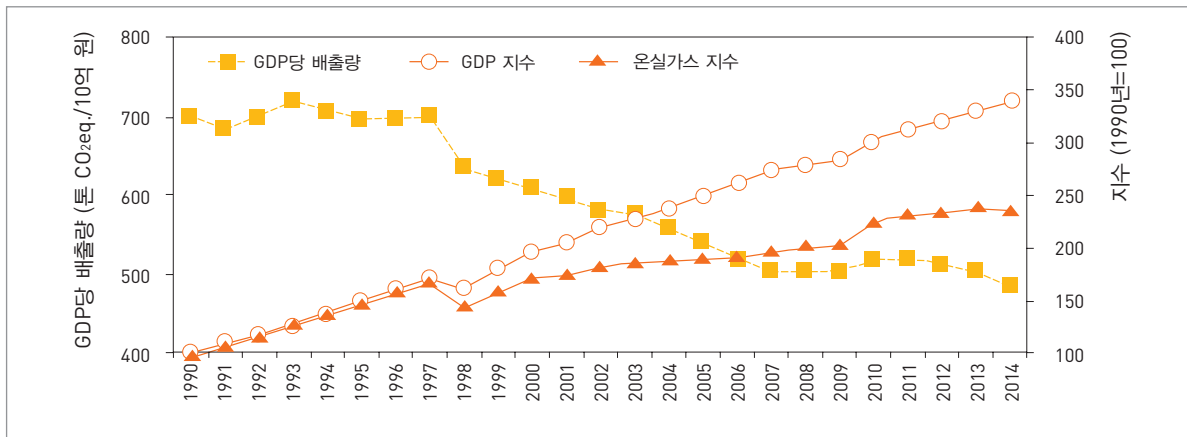


21 「추계인구」, 통계청, 2016

3.4 GDP당 온실가스 배출량

우리나라의 2014년 GDP²²당 온실가스 배출량은 484.0톤 CO₂eq./10억 원으로, 1990년 대비 30.7% 감소했다. 우리나라의 GDP당 배출량은 전반적으로 감소하는 경향을 나타내고 있는데, 이는 1998년 이후 GDP 증가율이 온실가스 증가율보다 대부분 높은 추세를 나타내기 때문이다(그림 2-4). 최근 3년간 GDP당 온실가스 배출량의 전년 대비 증감률은 2012년 -1.6%, 2013년 -1.5%, 2014년 -5.1% 이다.

[그림 2-4] 온실가스 배출량 집약도(실질 GDP당 배출량 / 1990~2014년)



22 「국내총생산 통계(2010년 기준 실질)」, 한국은행, 2016



CHAPTER 3

— 감축 행동



[동대문디자인플라자(DDP)] 서울, 복합 문화 공간, 친환경 건축물

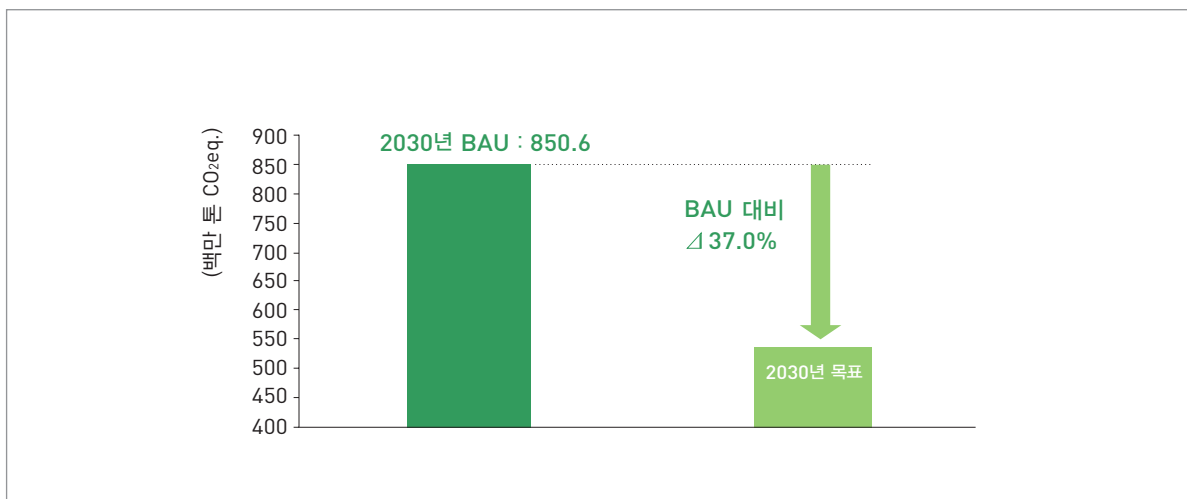
1. 국가 감축목표 및 로드맵 수립

우리나라는 지난 2008년 저탄소 녹색성장을 국가 비전으로 선포하고, 중기 국가 온실가스 감축목표(2020년 BAU하의 배출 전망 대비 30% 감축)를 최초로 발표(2009년 11월)했다. 이후 센터를 중심으로 관계 부처 공동 작업반을 구성·운영해 7개 부문 25개 업종에 대해 2020년까지 연도별 감축목표를 결정(2011년 7월)하고, 이를 달성하기 위한 부문별 이행 계획이 담긴 「국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 로드맵(2020)」을 마련(2014년 1월)했다.

한편, 교토의정서의 후속 체제로 선진·개발도상국이 모두 참여하는 신기후체제 출범이 본격화됨에 따라, 2020년 이후의 감축목표 설정의 필요성이 대두되었다. 우리나라는 센터 등 15개 전문 기관을 중심으로 한 Post-2020 공동 작업반을 구성·운영해 최종적으로 BAU하의 배출 전망 대비 37%(국내 감축 및 국제 탄소시장을 활용한 해외 감축분 포함)를 2030년 국가 온실가스 감축목표로 확정(2015년 6월)했다(그림 3-1).

2030년 감축목표는 기존의 2020년 감축목표와 비교할 때 전망 대비 감축률이 상향되어, 이를 달성하기 위해서는 국가 전 부문의 과감한 혁신이 요구된다. 특히, 우리나라는 산업 내 제조업 비중이 높고 또 에너지 효율이 이미 높은 수준에 도달해 온실가스 감축을 위해 상대적으로 더 많은 노력이 필요하다. 한편, 국제적으로는 Post-2020 신기후체제의 근간이 되는 파리협정이 채택(2015년 12월) 및 발효(2016년 11월)되어 지구촌의 모든 국가가 참여하는 보편적인 기후변화 체제가 마련되었다.

[그림 3-1] 2030년 국가 온실가스 감축목표

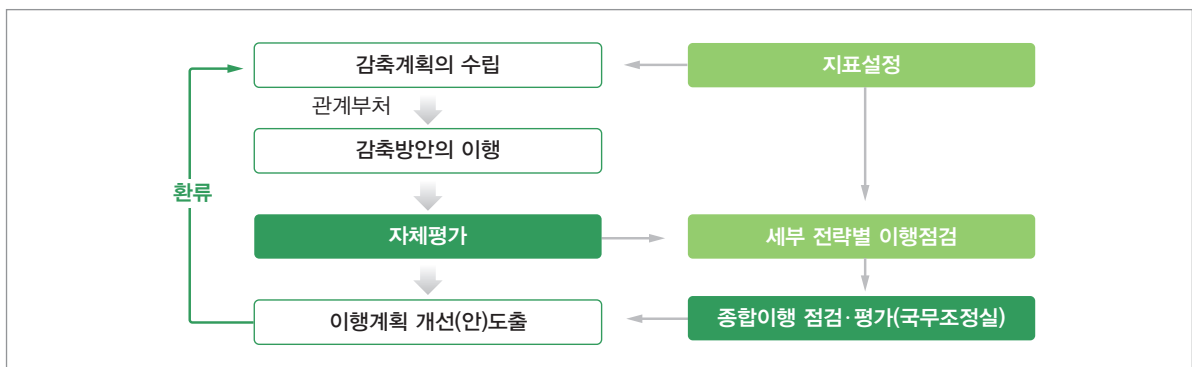


이러한 국내외 여건에 따라, 우리나라는 감축목표를 이행하기 위한 구체적인 정책 방향을 제시하고, 이들 정책을 효과적으로 이행하기 위한 「2030년 국가 온실가스 감축목표 달성을 위한 기본 로드맵」(이하 '2030 로드맵')을 수립(2016년 12월)했다. 2030 로드맵은 총 8개 부문 30개 업종의 배출 전망, 감축목표 및 주요 감축 계획을 각각 제시하고 있다. 이에 따르면 2030년 가장 감축량이 많은 부문은 전환, 산업, 건물 순이며 또 감축률이 높은 부문은 수송, 폐기물, 전환 순으로 나타났다. 산림 부문은 현행 국가 감축목표에 포함되지 않았으나, 향후 NDC에 이를 포함하는 방향으로 추진할 계획이다.

2030 로드맵에는 부문별 감축 계획을 실질적으로 이행하기 위한 평가 방안도 제시되어 있다. 평가 체계는 감축 수단, 정책 등 세부 전략별 이행 점검과 국가 감축목표의 종합 이행 점검 평가의 2가지 방식으로 구분된다. 또 부문별 소관 부처 주도의 자체 평가를 바탕으로 국무조정실이 로드맵 이행 전반에 대한 종합 점검·평가를 수행하게 된다(그림 3-2). 일정상으로는 2017~2019년 기간 중 각 부처가 제출한 이행 계획을 토대로 2030 로드맵에 대한 시범 평가를 실시해 평가 체계를 개선·보완하고, 2020년부터 본격적인 평가·환류를 실시할 예정이다.

2030 로드맵은 신기후체제에서 실행 가능성을 높이기 위해, 2020년으로 예정된 NDC 제출 시점 전까지 지속적인 보완·수정을 거치게 된다. 이 과정에서 배출량 실적, 경제 여건, 국제 협상 결과, 관련 계획의 수정 등 여건 변화를 감안해 감축 수단 검토, 감축 경로 조정 등을 실시하고, 국제탄소시장 등을 활용한 감축량 확보 방안을 마련할 예정이다. 또한 주요 감축 수단별 평가 기법 및 지표 개발, 정부 업무평가 반영 및 예산 지원 등 피드백 체계 구축과 감축 실적 관리를 위한 온실가스 통계 시스템 고도화를 포함한 감축 이행 평가 체계를 제시할 계획이다.

[그림 3-2] 2030 로드맵 이행평가 체계



2. 주요 감축제도

2.1 배출권거래제

우리나라는 2015년 1월부터 온실가스 배출권거래제를 시행하고 있다. 현재 한국 거래소에 배출권거래소를 설치해 배출권 거래시장을 운영 중이며, 이를 통해 국가 온실가스 배출량의 약 69%를 관리하고 있다. 배출권거래제는 계획 기간별로 운영되며 제1차(2015~2017) 및 제2차 계획 기간(2018~2020)은 3년 단위로, 제3차 계획 기간부터는 5년 단위로 진행된다.

제1차 계획 기간은 총 23개 업종을 대상으로 했다. 이중 20개 업종에 대해서는 과거 배출량을 기반으로 한 할당방식을 적용하고, 시멘트·정유·항공 3개 업종의 일부 배출 시설에 대해서는 과거 활동자료량 기반 할당방식(이하 '벤치마크 할당 방식')을 적용하여 사전할당을 하였다. 그리고 기업 경영 여건과 운영 실적을 반영해 추가 할당 및 할당 취소를 진행했다. 2016년 9월 기준으로 602개의 할당 대상 업체가 지정되었다. 1차 계획 기간에는 업체의 경제적 부담 최소화 및 제도 정착을 위해 모든 업종에 대해서 할당되는 배출권의 전부를 무상으로 할당했다.²³ 1차 계획 기간 운영을 위한 사전 할당량은 1600백만 KAU²⁴(2014년 11월), 추가 할당량은 6.4백만 KAU, 할당 취소량은 22.4백만 KAU(2016년 9월 기준)이었다. 또한 외부 감축 사업을 통한 상쇄 배출권을 인정하고 있으며, 2016년 12월 기준으로 총 75건²⁵의 외부 감축 사업을 통한 15.6백만 KOC²⁶가 시장에 공급되었다.

제2차 계획 기간에는 설비 효율이 높은 기업에 유리한 벤치마킹 할당 방식을 확대해 기업의 기술 혁신을 유도하고, 친환경 설비에 투자해 온실가스 배출량을 감소한 기업에는 할당 시 인센티브²⁷를 부여하게 된다. 또한 이 시기부터는 부분적인 유상 할당이 개시된다.²⁸ 주기적인 경매를 통해 유상 할당 배출권을 시장에 공급함으로써 배출권 거래시장의 유동성을 높이고 또 활성화를 촉진할 예정이다. 더불어 유상 할당 경매 수입을 배출권거래제 참여 기업의 산업 혁신에 재투자하는 재정 지원 시스템을 마련해 저탄소·고효율 산업 구조로의 전환을 지원할 계획이다. 그리고 배출권 거래시장 참여자의 정보비대칭 문제를 완화하고 또 거래시장의 활성화를 위해 거래량·가격 정보 등을 제공 하는 정보 교류 통합 플랫폼을 구축할 예정이다(표 3-1).

23 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령 제13조」

24 Korean Allowance Unit, 1 KAU ≡ 1톤 CO₂eq.

25 CDM 사업 74건 (2016년 12월 기준)

26 Korean Offset Credit, 1 KOC ≡ 1톤 CO₂eq.

27 신·증설 시설에 대해 추가 할당하는 경우 및 GF 방식을 적용해 할당할 경우에 감축 실적을 반영

28 할당 대상 업체별로 할당되는 배출권의 97%는 무상 할당, 3%는 유상 할당

[표 3-1] 제2차 계획 기간(2018~2020) 주요 운영 방향

구분	내용
배출권 할당	<ul style="list-style-type: none"> • 벤치마킹 할당 방식 확대로 설비 효율성 향상 유도 • 유상 할당 실시(할당 대상 업체에 할당되는 배출권의 3%)
외부감축사업	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 외부감축사업 활성화 • 국내기업의 해외 감축실적 국내거래 인정으로 해외 감축활동 촉진
배출권 거래시장	<ul style="list-style-type: none"> • 유상 할당의 주기적 경매 실시 • 배출권거래제 정보 통합 플랫폼 구축
산업지원	<ul style="list-style-type: none"> • 유상 할당 수입을 친환경 투자 재원으로 재투자

※ 출처 : 「제2차 배출권거래제 기본계획」, 기획재정부, 2017

2.2 온실가스·에너지 목표관리제

온실가스·에너지 목표관리제(이하 '목표관리제')는 온실가스를 많이 배출하고 또 다량의 에너지를 소비하는 대규모 사업장들 중 온실가스 배출권거래제 대상에 해당하지 않는 업체에 온실가스 감축과 에너지 절약 목표를 부과해 체계적으로 관리하는 제도다. 온실가스 배출 규제 대상으로 최근 3년간 연평균 온실가스 배출량이 5만 톤 CO₂eq. 이상, 에너지 사용량 200TJ 이상인 업체 또는 온실가스 배출량이 1.5만 톤 CO₂eq. 이상, 에너지 사용량 80TJ 이상인 사업장을 관리 업체로 지정한다. 목표관리제는 소관 분야별 5개 부처(국토교통부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 해양수산부, 환경부)가 부문별 관리 업체를 관장하고, 총괄 기관인 환경부에서 종합 지침 및 기준 설정, 타 부처 업무에 대한 관리·감독, 검증 기관 지정·관리를 담당하는 체제로 운영된다.

우리나라는 「온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」을 2011년 3월에 마련해 목표관리제를 국제적 기준에 따라 합리적으로 관리하고 있으며, 관리 업체가 작성한 온실가스·에너지 명세서의 제3자 검증을 위해 엄정한 자격심사시험을 통과한 검증심사원을 고용하고 있는 19개 전문 기관을 검증 기관으로 지정했다.

2015년 목표관리제 운영 결과, 총 65개 업체가 달성해야 하는 목표치(20만 톤 CO₂eq.)의 약 3.7배에 해당하는 74만 톤 CO₂eq.를 감축했다. 목표를 달성한 54개 업체의 전체 초과 감축량(총 56만 톤 CO₂eq.)은 배출권거래제에서 조기 감축 실적으로 활용이 가능하다.

3. 부문별 감축 이행

본 장에서는 앞서 설명한 배출권거래제 및 목표관리제 이외에 부문별로 특화된 감축 행동 추진 현황 및 향후 계획에 대해 서술한다.

3.1 전환 부문

3.1.1 발전

우리나라는 안정적인 전력 수급을 유지하면서도 대체에너지 및 집단에너지의 비중을 점차 증가시켜 온실가스 배출을 낮추는 방식으로 발전 설비를 구성하고 있다(표 3-2).

우리나라는 2015년부터 2029년까지 15년간의 전력 수요 전망과 발전 설비 계획 등을 담은 「제7차 전력수급기본계획(2015년 7월)」을 마련했다. 제7차 전력수급기본계획은 안정적 전력 수급, 신기후체제에서의 온실가스 감축을 위한 저탄소 전원믹스 강화, 에너지 신산업 활용을 통한 수요 관리, 분산형 전원 확대 방안 등을 포함하고 있다. 향후 전력수급기본계획 수립 및 전력시장·전력 계통 운영 시 경제성, 기후변화, 환경 및 국민 안전에 미치는 영향을 종합적으로 고려할 계획이다. 그리고 ICT 기술과 비즈니스 모델을 활용하는 수요 관리, 원전 축소와 신재생 및 분산형 전원을 반영한 전원믹스 구성, 기후변화 대응 등 변화된 여건들을 제8차 전력수급기본계획에 반영할 계획이다.

우리나라는 신재생에너지 보급 및 확산을 위해 신재생에너지공급의무화제도를 시행하고, 연도별 공급의무비율을 증가시켜 발전 사업자의 신재생에너지 이용을 확대했다(표 3-3). 향후 신재생공급의무화제도의 공급의무비율을 2020년 7.0%까지 상향해 발전 사업자의 적극적인 신재생 설비 투자를 유도할 계획이다.

[표 3-2] 연도별 발전 설비 및 비중(MW, %)

구분 연도	합계	수력	원자력	집단 에너지	대체 에너지	화력			
						석탄	천연가스	복합화력	기타
2013	86,969	6,454	20,716	3,106	3,519	24,534	888	23,473	4,280
	100	7.4	23.8	3.6	4.0	28.2	1.0	27.0	4.9
2014	93,216	6,467	20,716	4,323	4,474	26,274	388	27,296	3,280
	100	6.9	22.2	4.6	4.8	28.2	0.4	29.3	3.6
2015	97,649	6,471	21,716	5,360	5,649	26,274	388	28,512	3,280
	100	6.6	22.2	5.5	5.8	26.9	0.4	29.2	3.3

※ 출처 : 「에너지통계연보」, 산업통상자원부, 2016

앞으로 우리나라는 석탄화력발전의 축소, 석탄 및 LNG 발전에 고효율 발전 설비 도입, 송배전 과정에서의 전력량 손실을 낮추는 고효율 설비 도입 등을 통해 발전 부문 감축을 추진할 계획이다.

[표 3-3] 신재생에너지공급의무화제도 이행 실적

구분 \ 연도	2013	2014	2015
공급의무비율	2.5%	3.0%	3.0%
의무량(REC)	10,896,557	12,905,431	13,838,637
이행량(REC)	7,324,861	10,078,351	12,486,461
이행실적/공급 의무량	67.2%	78.1%	90.2%

※ REC : 신재생에너지 발전량(1MW) × 원별 기준치

※ 출처 : 한국에너지공단, 2016

3.1.2 집단에너지

우리나라는 에너지 절약 및 온실가스 감축을 위해 집단에너지²⁹ 사업을 확대하고 있다. 그 결과 집단에너지 사업장 수, 열 판매 현황, 전기 판매 현황이 모두 증가하고 있다 (표 3-4). 향후 열 사용자 수요 변동에 따른 집단에너지 사업자 간 실시간 열 공급의 연계를 확대하고, 산업단지 내 미활용 에너지의 회수를 촉진해 집단에너지 사업의 온실가스 감축 및 연료 절감을 유도할 계획이다.

[표 3-4] 집단에너지 사업 추진 실적

구분 \ 연도	2013	2014	2015
사업장 수	111	114	116
열 판매현황 (천 Gcal)	41,120	41,776	49,369
전기 판매현황 (천 MWh)	27,746	29,061	29,444

※ 출처 : 한국에너지공단, 2016

²⁹ 에너지 이용 효율 향상을 위해 열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등 1개소 이상의 집중된 에너지 생산시설에서 난방용, 급탕용, 냉방용의 열 또는 전기를 생산해 일정 지역 내에 있는 주택, 상가, 산업단지 등 다수 사용자에게 일괄 공급하는 사업

3.2 산업 부문

우리나라는 에너지를 합리적이고 효율적으로 이용하고 지구온난화를 지양하기 위해 「에너지이용합리화법」을 제정하고, 이를 기초로 에너지 진단제도, 에너지 사용계획 협의제도, 에너지 절약시설 투자 자금 지원 및 세제 지원을 추진하고 있다. 이외에도 고효율 제품의 생산과 기술 개발을 촉진시키고, 소비자의 절약 제품 구매를 유도하기 위해 에너지 소비효율 등급 표시제도를 운영하고 있다. 또 전자 제품의 대기전력 저감을 촉진하고 우수 제품의 보급을 확대하기 위해 대기전력 저감 프로그램을 시행하고 있으며, 에너지 절약 효과가 높은 설비와 기기를 고효율 기자재로 인증한 후 보급을 촉진하기 위해 고효율 기자재 인증제도를 운영하고 있다. 향후에는 에너지 소비를 최적화하기 위한 신규기술·설비를 도입하고, 공통기기 효율 향상, 에너지 관리시스템 보급 확대 등을 통해 에너지 효율을 향상시킬 계획이다.

우리나라는 열을 얻는 과정에서 발생하는 온실가스의 저감을 위해 보일러 등 연소 설비에 사용되는 유연탄, B-C유 등 온실가스 배출량이 높은 화석연료를 천연가스, 바이오매스 등 온실가스 배출량이 낮은 친환경 연료로 대체하고 있다. 철강, 석유화학, 정유, 시멘트 업종은 제조 공정에서 중유·유연탄을 연료로 사용하던 것을 점차 LNG로 대체하고 있으며, 향후 바이오매스·폐합성수지 사용을 확대할 계획이다. 또 석유화학 업종은 설비에서 발생하는 고온을 스팀 생산 등에 활용해 연료 사용량을 절감하고, 유리 업종은 유리 원료로 재이용되는 파쇄 유리 사용을 확대하여 온실가스를 감축할 계획이다.

산업공정에서의 온실가스 배출을 감축하기 위해 반도체 산업은 2011년 이후 증설한 신규 라인은 모두 과불화탄소 분해 설비를 설치·운영하고 있다. 또 디스플레이 산업은 Scrubber 등 감축 설비를 활용해 불소계 가스 배출을 감축하고 있으며, 일부 사업체는 SF₆ 대신 지구온난화지수가 낮은 대체 가스를 사용하고 있다. 또한 전기전자·자동차 업종에서는 일부 수출품에 사용되는 냉매를 온난화 지수가 낮은 HFO 계열(R1234yf 등)로 대체하고 있다. 앞으로도 친환경 냉매 기술 개발 지원 및 대체 냉매 사용 촉진을 유도할 계획이다.

3.3 에너지 신산업

에너지신산업이란 기후변화 대응, 에너지 안보, 수요 관리 등 에너지 분야의 주요 현안을 효과적으로 해결하기 위해 사용 가능한 신기술, ICT 기술 등을 활용해 사업화하는 새로운 형태의 산업을 의미한다.

우리나라는 에너지신산업에 대한 적극적인 투자와 기업의 참여를 독려하기 위한 중장기 계획으로 「2030 에너지신산업 확산 전략(2015)」을 수립하고, 2030 로드맵에 이산화탄소 포집·활용 및 저장 기술, 수소환원 기술, 마이크로그리드, 미활용 열 활용, 스마트 공장, 친환경 냉매, 친환경 에너지 타운, 친환경차 기반, 에너지 저장장치를 포함한 온실가스 감축 전략을 반영했다.

앞으로도 우리나라는 규제 완화, 집중 투자 등 진흥 정책을 통해 에너지신산업 확산 기반을 마련하고 주력 산업을 보완하는 대체 산업 육성을 통해 온실가스를 감축할 계획이다.

3.4 수송

수송 부문의 온실가스는 도로 및 항공 부문에서 증가하고 있으며, 철도 및 해운 부문은 감소 추세다. 도로 부문의 온실가스 증가는 자동차 등록 대수 증가 및 도로 위주의 교통 체계로 인한 결과이며, 항공 부문 온실가스 증가는 소득 증가로 인한 이동의 고급화 및 한류 영향에 따른 외국 관광객의 유입 등이 주요 요인이다.

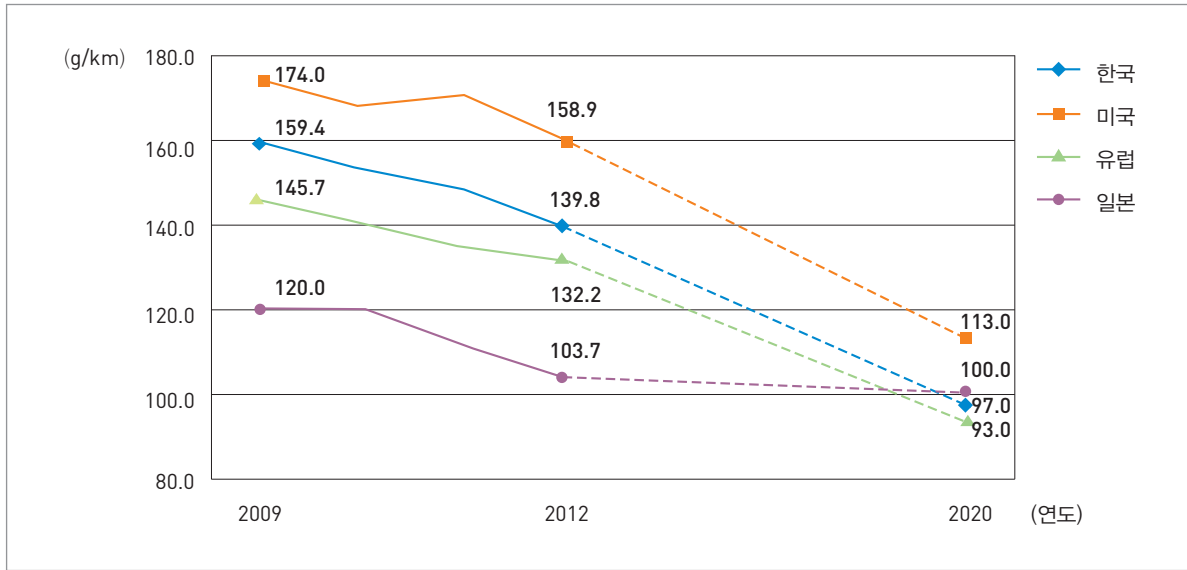
수송 부문에서는 교통수단 및 교통 체계의 효율적 개선, 대중교통의 운영 확대 등이 주요 온실가스 감축 수단이다. 특히 승용차 연비 향상을 통한 온실가스 감축이 높은 비중을 차지하고 있다. 그 외에도 자동차 평균 온실가스·연비 기준이 지속적으로 강화되고, 온실가스·연비 관리 대상 차종도 확대될 예정이다(표 3-5)(그림 3-3).

[표 3-5] 국내 자동차 평균 온실가스·연비 기준(2015~2020년)

구분 \ 연도	2015	2016	2017	2018	2019	2020
신차 평균 연비 기준(km/L)	17	18.4	19.9	21.3	22.8	24.3
신차 평균 온실가스 기준(g/km)	140	127	123	120	110	97

※ 출처: 「자동차 평균 온실가스·연비 기준(안)」, 환경부, 2014

[그림 3-3] 국가별 자동차 온실가스 배출량 기준(복합모드 환산치)



※ 출처: 자동차 평균 온실가스 기준 강화 관련 환경부 보도자료, 2014

우리나라는 2015년 「제3차 환경친화적 자동차 개발 및 보급 기본계획」을 수립해 시행하고 있다. 이를 통해 연료 효율이 우수한 하이브리드 차, 전기 차, 수소연료전지 차의 개발을 지원하고, 실증 사업 및 보조금 지원 등을 통해 2030년까지 친환경 차 보급을 확대할 계획이다(표 3-6).

[표 3-6] 국내 친환경 차 보급 계획(2016~2020년)

(단위: 만 대)

구분 \ 연도	2016	2017	2018	2019	2020	계
하이브리드 보급	4.9	7.3	10.8	16.6	25.3	82
전기차 보급	1	3	4	5	6.4	6.4
연료전지차 보급	0.01	0.03	0.25	0.26	0.39	0.9

※ 출처: 「제3차 환경 친화적 자동차 개발 및 보급 기본계획」, 관계 부처 합동, 2015

그리고 우리나라는 2015년 7월부터 자동차용 경유에 바이오디젤을 일정 비율 혼합해 공급하도록 신재생에너지 연료 혼합의무화제도를 도입해 시행하고 있으며, 2020년까지 혼합 비율을 3%로 확대할 계획이다. 또 중·대형차에 대해서는 온실가스 기준 및 평균 연비제도를 도입(2018년 제도 도입, 2019년 부터 시범사업 추진) 하고, 현재 경유와 CNG로 운행 중인 시내버스를 점차 전기버스로 대체할 예정이다.

또한 대중교통 이용을 확대하고, 교통 수요를 효율적으로 관리하기 위해 철도망 확충, BRT 확충, 환승 시설 구축 등 다양한 정책을 추진하는 한편, 도로수송 화물을 친환경 운송 수단인 연안해운으로 전환하는 노력도 병행하고 있다.

도로 외의 부문에서도 다양한 감축노력이 진행 중이다. 우선 항공 부문에서는, 온실가스 배출권거래제, 정부와 민간 항공사 간의 자발적 감축협약, 항공기 연료 효율 향상, 항공관제와 공항 운영 개선 등을 통해 온실가스가 감축되고 있다. 철도 부문에서는 「제3차 국가철도망 구축 계획」을 수립하고 기존 철도망의 효율성 제고 및 수도권 광역급행철도망 구축 등 다양한 정책을 시행하고 있다. 마지막으로 해운 부문에서는, 온실가스 감축 시범사업을 도입하고 「해운 부문 목표 관리제」 이행 강화를 위한 제도를 개발하는 등 선박 온실가스 감축목표를 조기달성하고 저감률을 점진적으로 확대하기 위해 지속적으로 노력할 계획이다.

3.5 건물

우리나라는 2014년 「제1차 녹색건축물 기본계획(2014~2018)」을 수립하고 신축 건축물의 에너지 기준 강화, 기존 건축물의 에너지 효율 개선 촉진, 건축물 사용자 행태 개선 등의 주요 전략을 이행하고 있다.

먼저, 2025년 신축 건축물의 제로에너지빌딩 의무화를 목표로 건축물 인허가 시 준수해야 하는 에너지 기준을 단계적으로 강화하고 있다. 또한 고성능·고효율 건축물 인증, 지역별·용도별 단열 기준 강화, 건축물 에너지 소비총량 설계³⁰로의 전환 유도 등 건물 에너지 효율 개선을 위한 다양한 정책을 추진하고 있다.

제로에너지빌딩을 활성화하기 위해서는 민간 수요와 시장의 창출이 무엇보다 중요하다. 이를 위해 2016년 1월, 「녹색건축물 조성 지원법」을 개정해 제로에너지건축물 인증제 시행(2017년 1월)의 기반을 마련했으며, 자발적인 인증 참여를 유도하기 위해 용적률 완화, 신재생에너지 설치 보조금 지원, 기술 자문 등의 인센티브 제도도 도입했다.

뿐만 아니라, 민·관·학의 유기적 협력을 통해 정책을 성공적으로 수행할 수 있도록 제로에너지빌딩 융합 협의체를 발족(2016년 9월)하고 건설·에너지·IT·금융 등 다양한 분야의 융합을 통해 제로에너지건축물의 경제성 및 실효성도 제고하고 있다.

30 건축물의 부위별로 에너지 성능을 평가하는 현행 기준과 달리, 건축물의 종합적 에너지 성능을 평가하는 제도

한편, 기존 건축물에 대해서는 민간에서 에너지 성능 개선 공사 시 이자를 보전해주는 그린리모델링 이자 지원사업과 노후 공공 건축물에 대한 기술·시공 지원을 추진하고 있다(표 3-7).

또한 자발적인 에너지 절감을 유도하기 위해 2015년부터 공공 건축물의 에너지 소비량을 공개(4회/연, 616개 기관, 3128동)하고 에너지 다소비 건축물에 대해서는 개선을 권고하고 있다. 약 700만 동에 달하는 전체 건축물에 대한 건물 에너지 사용량 정보 DB를 구축하고 지역별·개별 건축물의 에너지 등급, 온실가스 감축량 등 에너지 성능 정보를 제공하고 있다. 또한 건물 부문 냉난방 설비 및 가전·사무기기에 대해 효율 등급 기준 강화와 적용 범위를 지속적으로 확대할 계획이다.

그 외에도 에너지 효율시장 시범사업을 통해 2016년도에 343개 사업장에 약 48만 대의 고효율 LED를 보급했으며, 주택지원 사업을 통해 2만 8천 호에 신재생 에너지 설비를 설치했다.

[표 3-7] 그린리모델링 사업 실적

(단위 : 건수)

구분 \ 연도		2014	2015	2016	계
민간 이자 지원사업		352	2,753	7,742	10,847
공공	시공지원	4	5	3	12
	기술지원	7	26	10	43

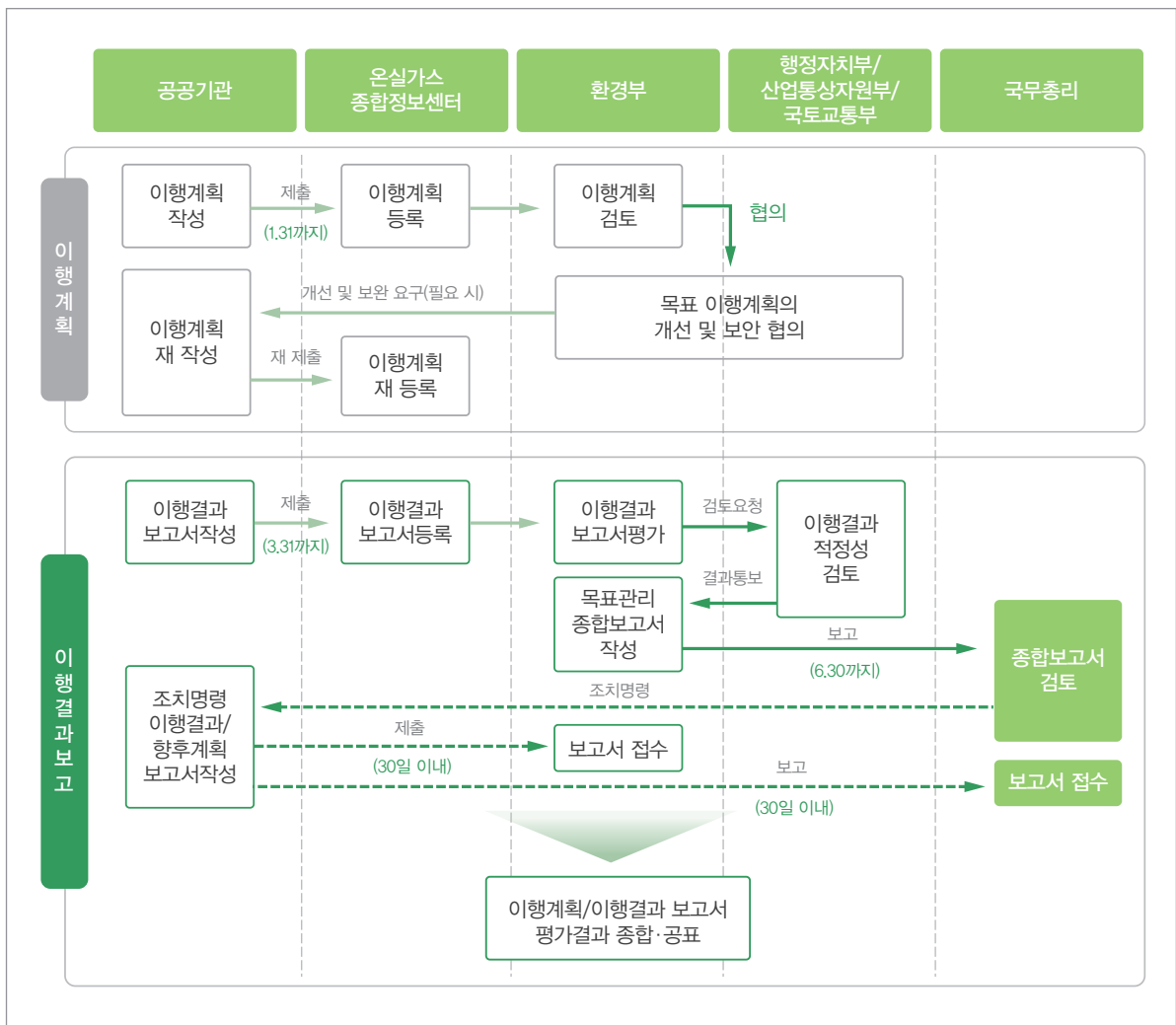
3.6 공공·기타

공공 부문은 온실가스 감축에 솔선수범하는 차원에서 선제적이고 적극적인 감축 노력을 추진 중이다. 대표적인 감축 수단은 공공 부문 온실가스·에너지 목표관리제도(그림 3-4). 이 제도는 중앙행정기관, 지자체 등 공공 기관(810개소)을 대상으로, 2020년까지 기준 배출량(2007~2009년 평균배출량, 4.76백만 톤 CO₂eq.) 대비 30% 이상 감축 하도록 연차별 감축목표를 설정하고 있다. 다만, 공공 부문이라도 국방, 치안, 학습권 보호 등을 위해 일부 시설은 적용에서 제외하고 있다.

2015년도 온실가스 감축 이행 결과를 평가한 결과, 외부 감축 사업 실적 인증량(4,466 톤 CO₂eq.)을 포함해 기준배출량의 17.5%에 해당하는 0.83백만 톤 CO₂eq.를 감축했다.

그 외에도 우리나라는 LED 조명·가로등의 보급 확대, 공공 부문 신규 건축물의 단열 성능 강화, 기존 공공 건축물에 대한 그린리모델링 등을 추진하고 있다. 또한 연면적 1,000㎡ 이상인 공공기관의 신·증·개축에 대해 예상 에너지의 공급의무비율(18%, 2016년) 이상을 신재생에너지로 공급할 것을 의무화하는 공공기관 신재생에너지 설치 의무화 제도를 운영하고, 지자체 신재생에너지 설비 설치 보조금을 지원하는 등 신재생에너지 설치를 확대하고 있다.

[그림 3-4] 공공 부문 온실가스·에너지 목표관리제 운영 체계



※ 출처: 「공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」, 환경부, 2015

3.7 농림어업

지구온난화에 의한 농작물 재배적지 변화, 외래 병해충 유입 및 기상재해 등으로 우리나라 농업은 많은 피해가 우려된다. 또한 지난 49년간(1968~2016) 우리나라 주변 해역의 표층 수온은 약 1.23℃ 상승하여, 전 세계 평균 수온 상승률에 약 2.5배 높은 수준으로 나타나, 어업 환경 역시 기후변화로 인해 더욱 악화되고 있다. 이에 우리나라는 기후변화로 인한 농림어업 부문의 피해를 최소화하고, 생산성을 유지하면서도 온실가스를 감축하기 위한 정책을 동시에 추진하고 있다.

농업 부문은 논 간단관개³¹ 면적 확대 및 화학비료 사용 절감을 추진하는 한편, 가축 분뇨로 가스를 생산해 발전에 이용하고, 거름을 만들어 시비할 수 있도록 가축 분뇨 에너지화 시설과 퇴액비화 시설을 지속적으로 확충하고 있다. 또한 조사료의 재배 면적을 확대하여 가축 급여를 확대함으로써 장내 발효를 개선하고 있다. 또한 온실에 지열히트펌프, 목재펠릿 보일러 등 신재생에너지원을 이용하는 냉난방기 설치를 지원하고, 다겹보온커튼, 보온터널 개폐 장치 등 에너지 절감 시설의 보급을 확대해 온실 가스를 감축하고 있다.

어업 부문은 어업현장의 온실가스 배출량을 정확히 알기 위하여 2014년부터 연근해 어선어업 중 근해연승어업 등 9개 업종³²의 표본 어선을 선정하여 온실가스 배출량 조사를 실시하고 있으며, 이 결과는 대형선망어업 등 10개 업종³³에 대하여 어업 행위 전 과정(입항, 출항, 어로활동, 하역 등)에서 발생하는 온실가스 배출량 평가(온실가스 전과정 평가³⁴)에 반영하고 있다. 또한 실질적인 온실가스 저감을 위해 2008년부터 고효율 어선유류절감장비 지원사업을 통하여 에너지 절감형 LED등 보급³⁵ 및 연안어선의 저효율 노후 기관·장비·설비 대체를 지원하고 있다.

향후 이와 같은 정책을 지속적으로 추진하여 2018년까지 연근해 어선 어업의 탄소 배출량 추적 조사와 주요 연근해 어업의 탄소배출량 전과정 평가 결과를 바탕으로 데이터베이스를 구축하고, 기후변화에 대한 수산 부문의 대응체계를 수립할 계획이다. 또한 지속가능한 수산업을 위한 어선감축사업, 휴어기 도입을 통한 어선의 조업 일수 감소를 통하여 추가적인 온실가스 배출량 감소를 위해 노력할 것이며, 기후변화에 대응한 에너지 절감형 어업 시스템 및 온실가스 배출 저감 장치 등의 개발 및 보급을 지속적으로 추진할 것이다.

31 벼 출수 30~40일 전 논의 물을 뺐다 다시 채워 상시담수로 인한 온실가스 배출량을 감축하는 방법

32 근해자망, 근해통발, 근해연승, 연안자망, 연안통발, 기선권현망, 동해구중층트롤, 서남해구 외끌이기선저인망, 서남해구 쌍끌이기선저인망

33 쌍끌이대형기선저인망, 외끌이대형기선저인망, 대형트롤, 대형선망, 근해안강망, 근해통발, 연안자망, 연안통발, 연안복합, 연안개량안강망

34 근해 6개 업종(2015년), 연안 4개 업종(2016년)

우수사례 : 온실가스 감축을 위한 농가-기업 상생협력

우리나라는 온실가스 감축실적이 농가소득과 연계될 수 있도록 방법론 개발, 온실가스 감축실적 검증지원, 민간협업 등 농가 지원방안을 마련하여 추진하고 있다. 그 일환으로 농식품부-충청남도-한국서부발전(주)은 2015년 11월 25일 「온실가스 감축과 농업발전을 위한 상생협력 업무협약」을 체결하였다.

이는 농가와 기업이 상호 협력하여 온실가스를 감축하는 첫 사례로, 탄소배출이 많은 기업이 농가의 에너지 절감시설 비용 일부를 지원하고, 농가는 온실가스 감축으로 획득한 배출권을 기업에 제공하는 것이다. 이 협약에 따라 서부발전은 100억 원의 자금을 조성하여 2016년부터 5년간 충남지역 농가의 신재생에너지·에너지절감 시설 등의 설치비용을 지원하고 있다.

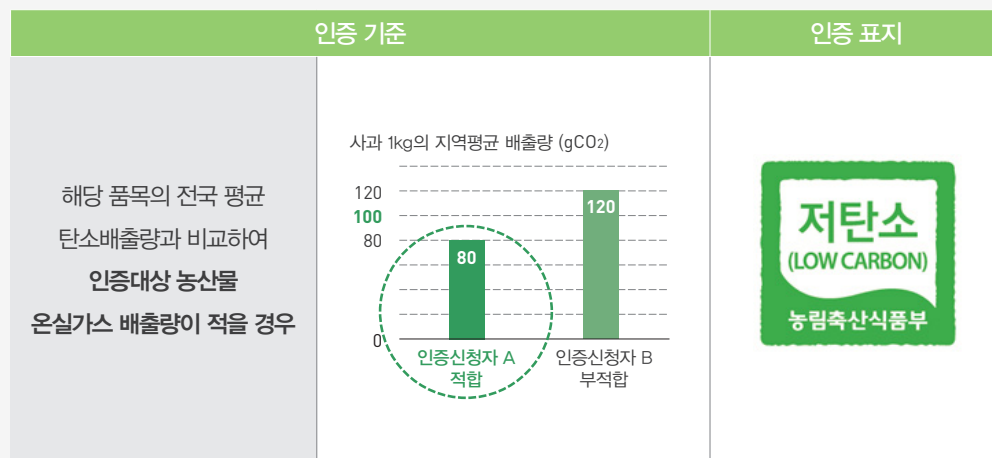
첫 지원대상자로 선정(2016년 7월)된 토마토와 딸기 재배 농가(2개소)는 신재생에너지시설인 지열히트펌프와 목재펠릿 보일러 설치비용을 지원받았으며, 향후 서부발전은 두 농가에서 감축한 온실가스 약 3천 톤 CO₂eq.을 매년 배출권으로 확보할 수 있게 되었다.

기업은 탄소배출권 확보와 함께 기업 이미지를 개선하고, 농가는 에너지저감시설 설치 초기부담 완화와 생산비 절감효과를 얻을 수 있기 때문에 이와 같은 농가-기업 상생모델은 더욱 확산될 것으로 기대된다.

우수사례 : 저탄소 농축산물 인증제

우리나라는 농가의 새로운 소득 창출과 저탄소 농업기술을 도입해 경쟁력 확보 등 다양한 효과를 얻을 수 있는 사업으로 저탄소 농축산물 인증제를 시행하고 있다. 이 제도는 저탄소 농업기술³⁵을 이용해 생산 전 과정에서 온실가스를 줄인 농축산물을 국가가 인증하는 제도(그림 3-5)로, 2016년까지 367건을 인증해 1만 8,060톤 CO₂eq.의 온실가스를 감축했다. 더욱이 윤리적 가치를 선호하는 소비자가 증가하면서 저탄소 인증 농산물에 대한 수요 및 사업 참여 농가는 지속적으로 증가(2012년 농가 60곳 → 2016년 농가 1,164곳)하고 있다.

[그림 3-5] 저탄소 농축산물 인증 기준 및 로고



35 비료 절감, 농기계 사용 에너지 절감, 난방에너지 절감 등 19개 기술

3.8 산림

우리나라의 산림은 제2차 세계대전과 한국전쟁으로 인해 황폐화되었다. 그러나 1967년에 산림청이 설립되고 또 「치산녹화계획(1973~1987)」이 성공을 거두며 황폐화되었던 산림이 다시 푸르게 변화했다. 산림의 보호를 위해 산불 및 산사태 방지 활동, 병해충 방제와 벌채 후 재조림, 숲 가꾸기 등 지속적인 산림 관리를 통해 산림의 축적이 증가함에 따라 온실가스를 흡수하고 있다.

산림의 온실가스 흡수 기능을 유지·증진함으로써 기후변화에 대응하기 위해 「탄소흡수원³⁶ 유지 및 증진에 관한 법률」을 제정(2012)하였으며, 「탄소흡수원 증진 종합 계획(2015~2019)」을 수립해 매년 이행 성과를 점검하고 있다.

산림의 탄소 흡수 능력 증진을 목표로 첫째, 산림의 적극적인 경영 및 보호를 위해 채종원산 우량 묘목을 조립하고, 숲 가꾸기를 실시하고, 산지전용을 억제하고 있다. 또한 기후변화에 심화되는 산림 피해를 저감·예방하기 위해 전 산림을 대상으로 기후변화 영향 평가, 산림 병해충 예찰, 산불 예방·진화, 산사태 예방 및 복구를 추진하고 있다. 둘째, 신규 탄소 흡수원을 확충하기 위해 도시 숲, 학교 숲 등의 조성은 물론 훼손된 지역을 산림으로 복구하는 정책을 추진하고 있다. 셋째, 탄소를 저장하는 목재 제품의 이용을 활성화하기 위해 국산재의 안정적인 공급을 확대하고 또 목재 제품을 장기재인 제재목으로 가공하기 위해 노력하고 있다. 마지막으로, 산림바이오매스 에너지의 활용을 촉진해 온실가스 감축에 기여할 예정이다.

한편, 2013년 하반기부터 산림탄소상쇄제도³⁷를 실시해 2016년 말 현재 총 110건의 사업이 등록되어 있다. 이 제도를 통해 민간의 산림 경영 확대, 목제품을 이용한 건축 및 가구재 사용의 증가, 산림바이오매스 에너지의 활용 등 산림을 통한 탄소 흡수가 증진될 것으로 기대하고 있다.

앞으로, 토지 이용 변화에 대한 자료 수집 및 인공위성 영상 자료를 활용한 검증 강화 등을 통해 산림 부문의 온실가스 인벤토리 보고를 고도화할 예정이다.

³⁶ 탄소흡수원: 입목, 대나무, 고사유기물, 토양, 목제품, 및 산림바이오매스 에너지

³⁷ 기업, 산주, 지방자치단체 등이 자발적으로 온실가스 배출을 줄이기 위하여 탄소흡수원 증진 활동을 하고, 이를 통해 확보한 추가적인 산림탄소 흡수량을 정부가 인증해주는 제도

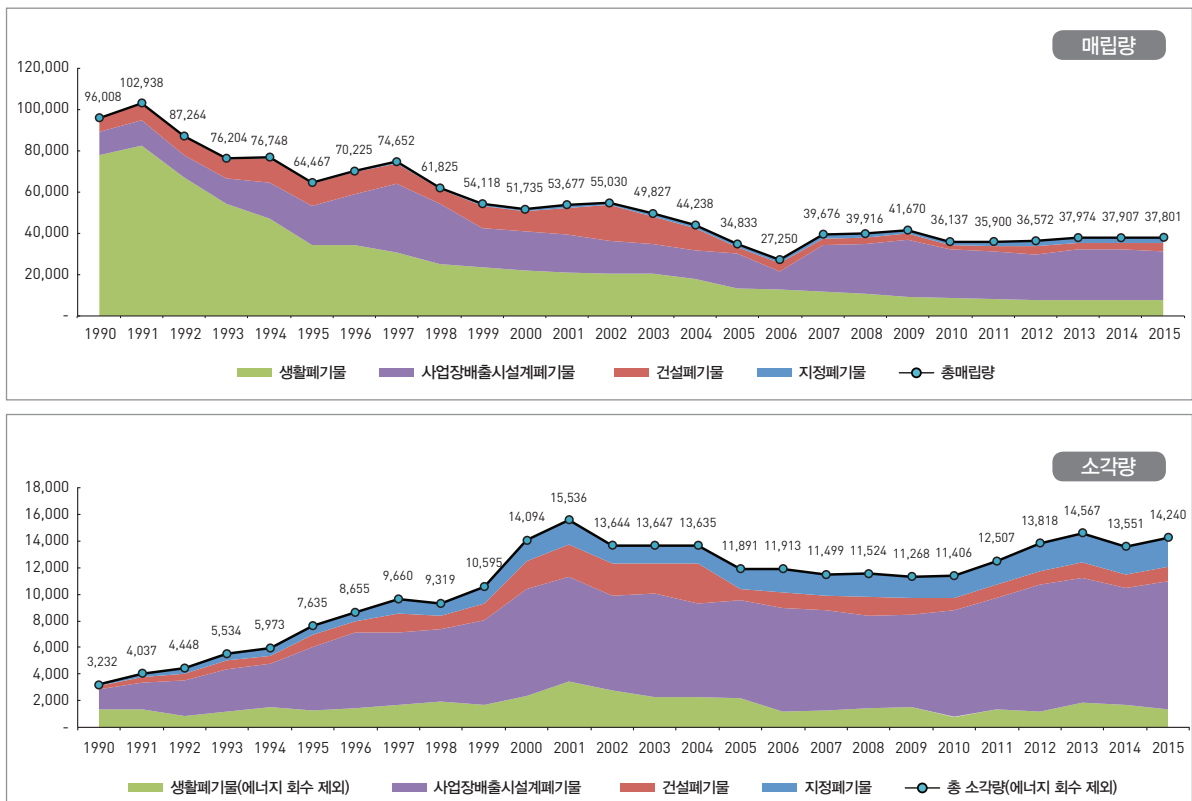
3.9 폐기물

폐기물 부문의 온실가스 감축은 폐기물 발생을 줄이고, 발생된 폐기물을 최대한 재활용할 수 있도록 유도함으로써 천연자원과 에너지의 투입을 최소화하는 자원 순환사회를 실현할 때 가능하다. 폐기물 발생량 감소와 재활용률 증가는 매립·소각량 감소를 통해 온실가스 감축에 기여한다.

우리나라의 2015년 매립량은 3만 7,801톤/일이며, 소각량은 1만 4,240톤/일로 나타났다. 이는 1990년(추정 값) 대비 각각 60.6% 감소, 340.7% 증가했고, 2014년 대비 0.3% 감소, 5.1% 증가했다. 매립량은 재활용 정책으로 생활·사업장 폐기물 배출량이 감소한 결과 지속적으로 감소했으나, 2007년 이후로는 정체된 상태다(그림 3-6).

우리나라의 생활 폐기물 재활용률은 2011년 이후 동일한 추세를 유지하고 있으며, 건설 폐기물을 제외한 사업장 폐기물의 재활용률은 2011년 73.0%에서 2015년 78.2%로 증가하였다. 폐기물 재활용 확대에 따른 매립량 감소 및 직매립 최소화 등 폐기물 성상 전환으로 인해 메탄가스 발생량이 감소함에 따라 매립지 메탄가스 회수량 또한 감소하고 있다.

[그림 3-6] 폐기물 부문 매립량 및 소각량 추이(1990~2015년)



※ 출처 : 「전국 폐기물 발생 및 처리 현황」, 환경부, 2016

또한 유기성 폐기물 에너지화 및 가연성 폐기물 에너지화 확대 등 폐자원으로부터 에너지를 회수하는 활동을 지속적으로 확대하고 있다. 이에 따라 가연성 폐자원 전처리 시설 14개소, 고품 연료제품 전용 보일러 2개소, 유기성 폐자원 바이오 가스화 시설 11개소를 확충했다. 뿐만 아니라 2016년 말 기준으로 연간 29만 톤의 고품 연료제품과 6,700만^m³/년의 바이오가스를 생산하는 등 국내 폐자원 가용물량(1,169만 톤) 대비 약 165.6만 톤을 에너지화해 14.2%의 에너지화율을 달성했다.

우리나라는 폐기물의 재활용을 활성화하기 위해 관련 정책을 지속적으로 개선하고 있다. 특히 2016년 5월, 대량 생산-소비-폐기형 경제사회구조를 근본적으로 개선하여 자원 순환형 경제 사회구조로 만들기 위해 「자원순환기본법」을 제정하였고, 2018년부터 시행할 예정이다.

[표 3-8] 생활·사업장 폐기물 재활용률(%) 및 매립지 메탄가스 회수량(천 톤) 현황 (단위: %, 천 톤)

부문 \ 연도	2011	2012	2013	2014	2015
생활 폐기물 재활용률	59.1	59.1	59.1	59.0	59.2
사업장 폐기물 재활용률	73.0	76.5	75.4	77.3	78.2
매립지 메탄가스 회수량	139	153	153	142	-

※ [재활용률] 출처: 「전국 폐기물 발생 및 처리 현황」, 환경부, 2016

※ [메탄가스] 출처: 「2016 국가 온실가스 인벤토리 보고서」, 온실가스종합정보센터, 2016

[표 3-9] 감축행동 및 성과지표 현황

부문 ^{a)}	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) ^{b)}	이행 수단 유형 ^{c)}	이행 부처/기관	이행 상황 ^{d)}	시행 연도	성과지표
전 부문	배출권 거래제	CO ₂ CH ₄ N ₂ O HFCS PFCs SF ₆	시장기능을 활용한 효과적인 국가 온실가스 감축목표 달성	<ul style="list-style-type: none"> 2015년 1월부터 온실가스 배출권거래제 시행을 통해 국가 온실가스 배출량의 약 69%를 관리 - 제1차(2015~2017) 및 제2차 계획 기간(2018~2020)은 3년 단위, 제3차 계획 기간부터는 5년 단위로 진행 - 제1차 계획 기간은 23개 업종 대상으로 운영 (2016년 9월 기준, 602개의 해당 대상 업체 지정) - 사전 할당량 1600백만 KAU(2014년 11월) - 추가 할당량 6.4백만 KAU - 할당 취소량 22.4백만 KAU(2016년 9월 기준) - 상쇄 배출권 15.6백만 KOC 	규제	<ul style="list-style-type: none"> 기획재정부 국토교통부 농림축산식품부 산업통상자원부 해양수산부 환경부 	이행 중	2015	온실가스 감축량 (톤 CO ₂ eq.)
	온실가스 · 에너지 절약 목표관리제	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	온실가스 감축 및 에너지 절약	<ul style="list-style-type: none"> 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 74만 톤 CO₂eq. 감축 	규제	<ul style="list-style-type: none"> 환경부/ 한국환경공단 산업통상자원부/ 한국에너지공단 국토교통부/ 한국에너지공단, 한국감정원, 교통안전공단 농림축산식품부/ 농림실용화재단, 한국임업진흥원 해양수산부/ 선박안전기술공단 	이행 중	2010	온실가스 감축량 (톤 CO ₂ eq.)

부문 a)	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 ^{c)}	이행 부처/기관	이행 상황 ^{d)}	시행 연도	성과지표
전환	공공부문 온실가스·에너지 목표관리제	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	온실가스 감축 및 에너지 절약	<ul style="list-style-type: none"> 매년 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표를 설정하고 이행하여 국가 온실가스 감축 달성에 기여 - 2015년 기준배출량(4,761천 톤 CO₂eq.) 대비 17.5%(831천 톤 CO₂eq.) 감축 달성 	지벌적 협약	환경부/ 한국환경공단	이행 중	2011	공공부문 온실가스 감축량 (톤 CO ₂ eq.)
	저탄소 전원믹스	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	안정적 전력 수급 유지 및 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> 「제7차 전력수급계획」에 근거, 안정적 전력수급과 Post-2020 온실가스 감축을 위한 발전 부문 저탄소 전원설비 확충 	정책	산업통상자원부/ 발전사업자	이행 중	2015	저탄소 전원 발전 비중 (%)
	신재생 에너지공급 의무화제도	CO ₂	신재생에너지 산업의 안정적 투자환경 유도로 신재생에너지 시장 창출 및 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> 일정규모 이상(500MW)의 발전사업자에게 총발전량의 일정비율 이상을 신재생에너지로 공급하도록 의무화 	정책	산업통상자원부/ 발전사업자(18개), 한국에너지공단	이행 중	2012	신재생 공급인증서(REC) 이행실적
	집단에너지 사업	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	국가 에너지절약 및 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> 지역냉난방 사업, 산업단지 집단 에너지사업을 대상으로 열병합발전소, 열전용보일러, 자원 회수 시설 등 1개소 이상의 집중된 에너지생산시설에서 생산된 에너지(열 또는 전기)를 다수의 사용자에게 공급하는 사업 	정책	산업통상자원부/ 지역난방사업자(86개), 한국에너지공단	이행 중	1985	열 판매량·전기 판매량 (%)

부문 a)	기후 행동 방침	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 ^{a)}	이행 부처/기관	이행 상황 ^{a)}	시행 연도	성과지표
산업	에너지 에너지집단 의무화제도	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지 다소비사업자의 에너지 이용 효율화 촉진	<ul style="list-style-type: none"> 연간 에너지 사용량 2,000toe 이상인 에너지 다소비사업자를 대상으로 주기적인 에너지 진단을 받도록 하는 의무제도 	정책	산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	2007	에너지 절감량 (toe)
	에너지 사용계획 협의제도	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	합리적 에너지사용 유도 및 에너지 절감	<ul style="list-style-type: none"> 협의 대상 사업의 실시와 시설의 설치로 에너지 수급에 미칠 영향 및 에너지소비로 인한 온실가스 배출에 미칠 영향을 분석 소요 에너지의 공급계획 및 에너지의 합리적 사용과 그 평가에 관한 계획 등을 작성 	정책	산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1991	-
	에너지 절약시설 투자 자금 지원 및 세제 지원	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지절약형 시설 보급 촉진, 에너지절감 및 에너지 이용효율 향상 도모	<ul style="list-style-type: none"> 에너지이용 합리화와 온실가스 감축을 위한 에너지절약형 시설 투자 시, 투자비의 일부를 장기 저리로 융자지원 	정책	산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1980	에너지 절감량 (toe)
	에너지 절약 전문 기업 사업 확대	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지절약형 시설 보급 촉진, 에너지절감 및 에너지 이용효율 향상 도모	<ul style="list-style-type: none"> 기술력과 자금조달 능력이 부족한 에너지 사용자가 에너지절약전문기업(Energy Service Company, ESCO)과 계약하여 에너지절약형 시설로 대체하는 사업 	정책	산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1992	-

부문 a)	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 c)	이행 부처/기관	이행 상황 d)	시행 연도	성과지표
산업	에너지 소비 효율등급 표시제도	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	고효율제품의 생산기술 개발 촉진 및 소비자의 에너지절약 제품 구매 유도	<ul style="list-style-type: none"> 대상제품의 에너지소비효율(사용량)에 따라 효율등급라벨(1~5등급)을 표시 최저소비 효율기준 미달제품에 대해 생산·판매 금지 	정책	산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1992	에너지 절감량 (toe)
	대기전력 저감 프로그램	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	전자제품의 대기전력저감 기능 구현을 촉진하고 대기전력저감 우수 제품의 보급 확대 추진	<ul style="list-style-type: none"> 사용하지 않는 대기시간에 절전모드 채택과 대기전력의 최소화를 유도 대기전력저감기준 만족제품에 에너지절약마크를 임의표시하고, 미달제품은 경고표지를 의무 표시하는 제도 	정책	산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1999	-
	고효율 에너지 기자재 인증제도	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지절약효과가 큰 고효율기자재의 보급 촉진	<ul style="list-style-type: none"> 고효율제품 기술개발 촉진과 보급 확대를 위해 일정기간 이상의 에너지소비효율을 만족하는 제품을 정부에서 인증하는 제도 인증제품에 대해서는 인증서교부 및 고효율에너지, 기자재 마크 표시 	정책	산업통상자원부/ 한국에너지공단	이행 중	1996	-

부문 a)	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 ^{c)}	이행 부처/기관	이행 상황 ^{a)}	시행 연도	성과지표
수송	승용차 평균연비 기준 강화 승용차 평균연비 기준 강화 (2020년 24.3km/l) 친환경차 보급	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	승용차 연비 관리 제도 강화 및 친환경차 보급 확대를 통한 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> 승용차 평균연비 기준 관리 승용차 평균연비 기준 강화 (2020년 24.3km/l) 친환경차 보급 고효율·저가형 하이브리드 자동차(HYB)의 개발·보급, 전기자동차(EV) 성능 향상 및 충전시설 확대, 수소연료전지차(FCEV) 내구성·안전성 향상, 실증사업 시행, 보조금 지원 등을 통한 보급 확대 하이브리드차량 보급 (2030년 400만대) 전기차 보급 (2030년 100만대) 수소연료전지차 보급 (2030년 64만대) 중·대형차 평균연비 제도 시행 2020년까지 20% 개선, 2035년까지 40% 개선 	규제, 연구 (기술 개발)	<ul style="list-style-type: none"> 국토교통부 산업통상자원부 	이행 중	2017	승용차 연비 기준
	도로부문 바이오디젤 혼합	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	자동차용 경유에 바이오디젤 혼합 및 공급의무화 제도 시행	<ul style="list-style-type: none"> 2020년까지 자동차용 경유에 바이오디젤 3% 혼합 의무부과 	규제	<ul style="list-style-type: none"> 국토교통부 산업통상자원부 	이행 중	2017	바이오디젤 혼합율
	유무선 충전 전기버스 시스템 도입·운영	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	경유·CNG 시내버스를 대체하는 유무선 충전 전기버스 상용화	<ul style="list-style-type: none"> 3030년까지 전기버스(배터리 교환형·무선충전) 12,300대 보급 	기타	<ul style="list-style-type: none"> 국토교통부 산업통상자원부 	계획	2017	유무선 충전 전기버스 보급대수

부문 a)	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	건축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 c)	이행 부처/기관	이행 상황 d)	시행 연도	성과지표
수송	승용차 운행억제 및 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	<ul style="list-style-type: none"> • 승용차 운행 억제 <ul style="list-style-type: none"> - 자가용 승용차 연평균 주행거리 감축 - 경제안전 실천을 제고 • 대중교통 운영 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 간선급행버스체계(BRT) 확대 및 환승시설 구축 - 철도망 확충을 통한 승용차 이용 감소 - 승용차 운행 5% 감축 	규제, 기술 개발	국토교통부	이행 중	2017	승용차 주행거리 변화율 (%)
	녹색물류 효율화	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	도로수송 화물을 철도 및 연안해운으로 전환수송 촉진	<ul style="list-style-type: none"> • 3PL 활성화 • Modal Shift 촉진을 통한 화물수송 효율화 	정보 제공	국토교통부 해양수산부	이행 중	2017	-
	항공운송 효율화	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	온실가스 배출권거래제 활성화를 통한 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 국적 항공사와 온실가스 자발적 감축 협약 	자발적 협약	국토교통부	이행 중	2017	자발적 협약 업체 수
건물	단열 등 에너지 성능기준 강화	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	건축물 설계 시부터 건축물의 효율적인 에너지관리를 위한 열 손실방지 등 건축물 에너지 절약설계기준 강화를 통한 건물부문 에너지이용 효율 향상	<ul style="list-style-type: none"> • 건축물의 효율적인 에너지관리를 위한 단열기준 등 건축물 에너지절약 설계에 대한 기준 강화 <ul style="list-style-type: none"> ※ 창호(W/m²K): (2008년 7월) 3.0 → (2010년) 2.1 → (2013년) 1.5 → (2015년) 1.2 ※ 외벽(W/m²K): (2008년 7월) 0.47 → (2010년) 0.36 → (2013년) 0.27 → (2015년) 0.21 	규제	국토교통부/ 한국에너지공단	이행 중	2001	에너지 절약 계획서 검토건수 (건)

부문 a)	건축 행동 방침	규제 가스	목적	건축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 ^{a)}	이행 부처/기관	이행 상황 ^{a)}	시행 연도	성과지표
건물	건축물 에너지 효율등급 인증제도	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지성능 우수 건축물의 보급 확대 및 건물부문 에너지이용 효율 향상	<ul style="list-style-type: none"> 설계도서로서 난방, 냉방, 급탕 등 건축물 운영을 위해 필요한 에너지소요량을 평가하여 에너지성능에 따라 10개 등급(1+++~7등급)을 부여하여 인증 인증기관에서 인증 평가 후 인증서 발급(예비인증 및 본인증), 운영기관에서 인증결과 사후관리 	정보 제공	국토교통부/ 한국에너지공단	이행 중	2001	인증서 발급 수 (매)
	제로에너지 건축물 인증제도	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지성능이 극대화된 건축물의 보급 확대 및 건물부문 에너지이용 효율 향상	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 건축물 에너지효율등급보다 강화 에너지 성능기준을 적용하고 그에 따른 인센티브를 누리도록 유도 에너지소요량(1+++등급 이상), 에너지자립률 20%이상, BEMS 등의 설치(여부를 평가하여 5개 등급(5~1등급)으로 인증 	정보 제공	국토교통부/ 한국에너지공단	채택	2017	인증 건축물 연면적
농축산 어업	그린 리모델링	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	기존 노후 건축물의 에너지성능 개선	<ul style="list-style-type: none"> 정부의 재정지원을 통해 노후 건축물의 에너지 성능을 20% 이상 개선 유도 - 2014년 최초 시행 이후 3년간 10,847건의 사업승인 	경제/재정 정책	국토교통부/ 한국토지주택공사	이행 중	2014	사업승인 건수
	농축산 어업	CH ₄	노출 관리를 통한 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> 노출 관리 감축기술 개발 및 보급을 통해 논에서 발생하는 온실가스 감축 - 농업기술센터 사해영농설계, 고품질 쌀 생산관리를 위한 인건재배 교육 등을 통해 논 간단관개 실천 유도 - 수로 등 수리시설 개·보수를 통한 노출 관리 여건 조성 <p>※ (2015년) 551km / 누계 8,111km → (2016년) 411km / 누계 8,522km</p>	교육, 재정 정책	농림축산식품부/ 농촌진흥청	이행 중	2010	간단관개 면적 비율 (%)

부문 a)	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 ^{a)}	이행 부처/기관	이행 상황 ^{a)}	시행 연도	성과지표
농축산 어업	화확비료 사용 절감	N ₂ O	화확비료 사용 절감을 통한 온실가스 배출량 저감	<ul style="list-style-type: none"> • 유기질 비료 및 토양개량제 지원 확대를 통해 화확비료 사용 감축 - 흙토람을 통해 토양점결과에 따른 비료사용량 처방으로 적정 비료사용 유도 ※ 비료사용처방 활용건수 : (2015년) 52만 5천 건 → (2016년) 45만 3천 건 - 화확비료 사용량 절감을 위한 올베른 농지제 사용범 등 교육 	기술 개발, 교육	농림축산식품부	이행 중	2000	화확비료 사용량 (kg/ha)
	기축분뇨 처리시설 확대	CH ₄	기축분뇨의 자원화를 통한 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 기축분뇨 에너지화 및 퇴액비화 시설 확대를 통해 온실가스 감축 - 기축분뇨 에너지화 시설과 공동자원화 시설의 지속적인 확충을 지원하여 온실가스 감축 ※ 기축분뇨 에너지화 시설 : (2015년) 9개소 → (2016년) 12개소 ※ 기축분뇨 자원화 시설 : (2015년) 112개소 → (2016년) 117개소 	재정 정책	농림축산식품부	이행 중	2007	기축분뇨 처리시설 개소 수 (개)
	양질조사료 재배 확대	CH ₄	양질조사료의 기축 급여 확대를 통한 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> • 양질조사료 재배 및 기축급여 확대를 기축의 장내발효 개선을 통한 온실가스 감축 - 양질의 조사료 생산·이용 활성화를 위하여 「조사료 품질등급제, 전면 시행(2016) - 집단화·규모화 된 조사료 전문 생산단체의 지속 확대를 통하여 안정적인 조사료 생산기반 확대를 추진 ※ 전문단지 : (2015년) 19,489.1ha (40개소) → (2016년) 20,630.1ha (45개소 / 1.141ha 증가) 	규제, 재정 정책	농림축산식품부	이행 중	1998	양질 조사료 공급량 (천 톤)

부문 ^{a)}	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) ^{b)}	이행 수단 유형 ^{a)}	이행 부처/기관	이행 상황 ^{a)}	시행 연도	성과지표
농축산 어업	신재생 에너지 시설 보급 확대	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	신재생에너지 시설 보급 확대를 통한 시설농업 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> 시설농업의 신재생에너지 시설 보급 확대로 화석연료 사용 감축 - 온실 내 지열병난방시설, 목재펠릿난방기 등 신재생 에너지를 이용하는 냉난방기 설치를 지원하여 온실가스 감축 ※ 지열병난방기: 2015년 378ha → 2016년 383ha ※ 목재펠릿보일러: 2015년 710ha → 2016년 731ha 	제정 정책	농림축산식품부	이행 중	2010	신재생 에너지 시설 지원면적 (ha)
	에너지 절감시설 보급 확대	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	에너지 절감시설 보급 확대를 통한 시설농업 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> 시설농업의 에너지 절감시설 보급 확대로 화석연료 사용 감축 - 다경보온커튼, 순환식 수막 보온시스템 등 에너지절감형 보온자재 보급을 통한 화석연료 절감으로 온실가스 감축 ※ 다경보온커튼: 2015년 1,904ha → 2016년 2,204ha ※ 순환식 수막 보온시스템: 2015년 292ha → 2016년 299ha 	제정 정책	농림축산식품부	이행 중	2009	에너지 절감시설 지원면적 (ha)
	고효율 어선유류 절감장비 지원	CO ₂	고효율 LED등 (집어등, 어선작업등) 보급 및 연이어선 노후 엔진 교체 지원에 따른 온실가스 감축	<ul style="list-style-type: none"> 고효율 어선유류절감장비 지원을 통한 온실가스 감축 - 2009년부터 에너지 절감형 LED등 및 집어등 반사장치 보급 지원 - 어선용 유류절감장비 설치 지원 - 저효율 및 노후기관 대체 고효율 LED등 보급 및 연이어선의 노후 엔진 교체 추진 ※ 2009년부터 2015년까지 38,358 톤 CO₂eq, 저감 성과 ※ 2016년 온실가스 배출저감 15,500 톤 CO₂eq. ※ 2017년 LED등 65척, 기관·장비·설비 1,069척 지원목표 	제정 정책	해양수산부	이행 중	2009	온실가스 배출저감 (톤 CO ₂ eq.)
산림	산림의 지속적 관리·경영	CO ₂	온실가스 흡수능력의 지속적인 유지 및 증진	<ul style="list-style-type: none"> 건강한 산림관리를 위해 임도 설치, 나무심기, 숲 가꾸기를 패키지화하여 집약적 산림경영 추진 • 채종원산 우수생장 모목으로 산림을 가꾸어 온실가스 흡수량 증진 	경제/ 제정 정책	산림청	이행 중	2015	채종원산 조림 이용률(%), 숲 가꾸기 산물 수진률(%)

부문 a)	감축 행동 명칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 a)	이행 부처/기관	이행 상황 a)	시행 연도	성과지표
산림	도시 숲 등 신규 흡수원 조성	CO ₂	도시 숲, 학교 숲 등 산림 흡수원을 조성하여 온실가스 흡수량을 확대	<ul style="list-style-type: none"> 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)
	국산 목재 활용	CO ₂	이산화탄소를 저장하는 목재의 활용을 촉진	<ul style="list-style-type: none"> 국산 목재의 생산량을 확대하고 탄소저장기간이 긴 제재목으로 가공기술 개발 	정보 제공	산림청	이행 중	2015	국산목재 생산(m ³), 국산목재 제재목 생산 비율(%)
	산림 바이오매스 에너지 활용	CO ₂	친환경 연료인 산림 바이오매스 에너지로 화석연료 대체율 증대	<ul style="list-style-type: none"> 국내 목재펠릿 생산량 및 국산연료 사용 확대 	정보 제공	산림청	이행 중	2015	국산 펠릿 생산량 (천 톤)
	산림탄소 상쇄제도	CO ₂	민간의 자발적인 온실가스 흡수 활동 촉진	<ul style="list-style-type: none"> 산림면적의 67%를 차지하는 사유림 소유자에게 산림의 적극적인 경영 촉진을 위한 경제적 인센티브를 제공하는 제도 	경제/ 재정 정책	산림청	이행 중	2013	산림탄소 상쇄사업 참여 건(수) 및 이산화탄소 흡수량 (톤 CO ₂ eq.)
	전국 산불방지 대책	CO ₂	산림의 온실가스 흡수량을 유지하기 위한 산불의 방지 및 신속 진화 대책 수립으로 산불피해 최소화	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 흡수원인 산림의 산불피해를 최소화하기 위해 다양한 예방대책 및 진화계획을 수립 	정보 제공	산림청	이행 중	2017	건조일수 대비 산불피해 면적

부문 a)	감축 행동 범칭	규제 가스	목적	감축 행동 개요 및 이행 경과(주요 성과) b)	이행 수단 유형 a)	이행 부처/기관	이행 상황 a)	시행 연도	성과지표
폐기물	생활폐기물 재활용률 확대 및 매립·소각을 통한 온실가스 배출량 감축	CO ₂ CH ₄	생활폐기물 재활용률 확대 및 매립·소각을 통한 온실가스 배출량 감축	<ul style="list-style-type: none"> 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 매립·소각을 통한 온실가스 배출량 감축	CO ₂ CH ₄	사업장 폐기물 재활용률 확대 및 매립·소각률 저감을 통한 온실가스 배출량 감축	<ul style="list-style-type: none"> 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 (%)
	매립지 메탄가스 회수량 확대	CH ₄	매립가스 포집·활용 등 메탄가스 회수 확대로 온실가스 배출량 감축	<ul style="list-style-type: none"> 매립지 메탄가스의 회수를 통해 폐기물의 매립으로 발생하는 온실가스 배출량의 일정 부분을 감축 - 2015년, 전국 매립지에서 메탄가스 11만 8천 톤 회수 	규제	환경부/한국환경공단	이행 중	2010	메탄가스 회수량 (천 톤/년)

a) 부문 : 전 부문, 전환, 산업, 수송, 건물, 농축산업, 산림, 폐기물

b) 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

c) 이행수단 유형 : 규제, 경제/재정 정책, 자발적 협약, 정보 제공, 교육(역량강화), 연구(기술개발), 기타

d) 이행 상황 : 이행 중, 채택(추진예정), 계획

* 시행연도와 비교하여, (1) 시행연도가 현재 시점(2017년)보다 이전일 경우, "이행 중", (2) 채택은 되었으나, 시행연도가 현재 시점(2017년) 이후라면, "채택", (3) 예상 정책 시행연도(안)은 결정된 바 있으나, 정책 입안 이전일 경우에는 "계획"으로 표기





CHAPTER 4

—
지원 제공 및 협력

1. 개요

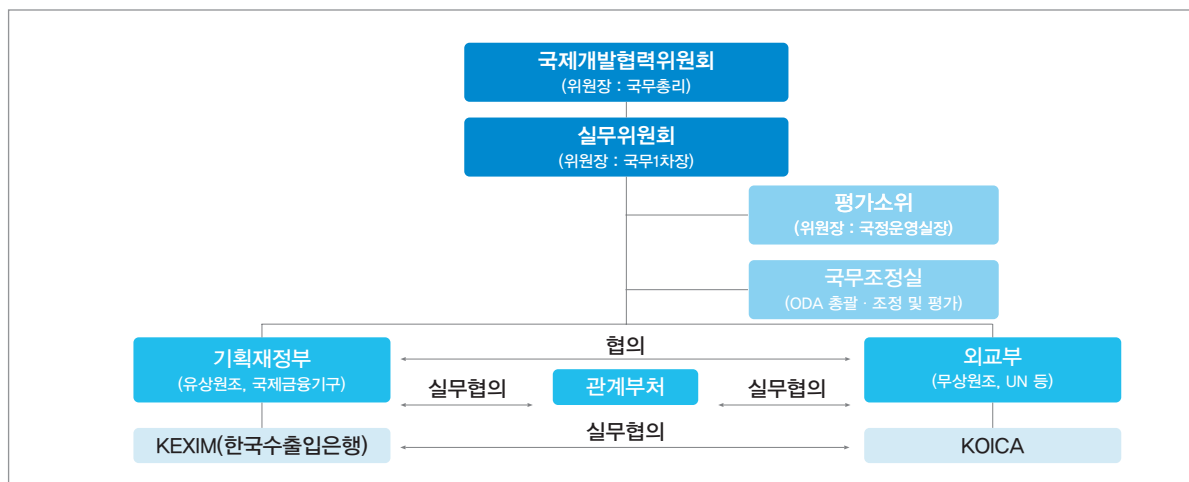
우리나라는 기후변화 대응을 위한 국가 간 협력의 중요성을 인식하고, 개발도상국이 기후변화에 대응할 수 있도록 지원을 강화하고 있다. 동 보고서를 통해 관련 정보를 공유하고, 국제사회의 공동 노력에 지속적으로 동참해나갈 것이다.

우리나라는 개발도상국을 대상으로 정부개발원조(Official Development Assistance, ODA) 등을 활용하여 유·무상 재정 지원을 하고 있으며, 기술 개발·이전, 역량 배양 등 다양한 지원 사업도 자발적으로 수행하고 있다. 다른 한편으로는, 한-EU 배출권 거래제도 협력사업(2016~2018) 등을 통해 유럽연합의 노하우를 전수받으며, 기후 변화 대응 관련 역량을 지속적으로 개선하고 있다.

2. 자원 지원과 협력

우리나라의 ODA는 「국제개발협력기본법」에 따라 국무총리가 위원장인 국제개발협력위원회에서 총괄·조정하고 있으며, 국무조정실(개발협력정책관실)이 위원회 사무국 기능을 수행하고 있다. 유상·무상 원조는 각각 기획재정부와 외교부에서 주관하고 있으며, 원조 전담 시행 기관은 한국수출입은행(The Export-Import Bank of Korea, KEXIM, 유상 원조)과 한국국제협력단(Korea International Cooperation Agency, KOICA, 무상 원조)다. 이외 개별 부처·지자체에서도 각 기관의 전문성을 바탕으로 무상 원조 사업에 참여하고 있다(그림4-1).

[그림 4-1] 한국 ODA 추진 체계



우리나라는 글로벌 금융 위기 및 재정 적자 확대 등 제약 요건에도 불구하고 국제 사회의 일원으로서 기여하기 위해 노력하고 있다. 「제1차 국제개발협력 기본 계획 (2011~2015)」 기간에는 ODA 규모가 11억 7천만 달러에서 18억 5천만 달러로 연평균 12% 가량 증가했으며, 이는 타 공여국과 비교할 때도 높은 수준이다.³⁸ 또한 2015년에는 「제2차 국제개발기본계획(2016~2020)」이 수립되어 이행 중에 있다.

한편, 매년 유·무상 원조 계획을 종합한 시행 계획을 마련하고, 이에 의거해 개발도상국에 대한 원조를 추진하고 있다. 2017년 6월에 수립한 「2018년 국제개발협력 종합시행계획」에 반영된 우리나라의 향후 국제개발협력 추진 방향은 다음과 같다. 우리나라는 수원국의 지속가능 발전목표(SDGs)³⁹를 달성하기 위한 지원 강화에 중점을 두어 ODA 재원을 배분하고 사업을 추진할 계획이다. 특히 기후변화 대응과 관련해서는 2018년에 45개의 기후변화 목표 관련 사업 지원을 계획하고 있다. 또한 기후변화 적응을 위해서 우리나라의 상·하수 처리, 식수 시설 등 수자원 안전 및 위생 개선, 농촌 종합개발 사업·농업기술 전수사업 등을 지원해 개발도상국 농촌의 자립도를 제고할 예정이다.

우리나라는 2014년 9월 UN 기후변화정상회의에서 녹색기후기금(Global Climate Fund, GCF)에 대한 1억 달러 공여를 발표하고, 2015년 6월 1억 달러 공여협정을 체결하는 등 GCF 초기 재원 조성에 선도적 역할을 담당하고 있다. 또한, 우리나라는 개도국의 녹색성장 전환 및 기후변화 대응을 지원하기 위해 2012년 글로벌녹색성장연구소(Global Green Growth Institute)를 설립하고, 국제기구 분담금으로 연 1천만 달러를 공여하고 있다. 한편, KOICA는 양자, 지역 그리고 기타 채널을 통해 재정 지원을 추진하며 기후-관련 ODA를 2014년에는 34개국에 총 6,280만 2,493 달러, 2015년에는 34개국에 총 6,767만 4,607달러, 2016년에는 32개국에 총 3,954만 8,477달러를 무상 원조 형식으로 공여했다.

또한 유상 원조에서도 한국수출입은행은 태양발전소, 소수력발전, 친환경 운송 수단, 폐기물 처리 분야 등 기후변화 관련 사업을 최우선 지원 분야로 선정해 우선적으로 사업을 발굴하고 있고, 관련 사업 지원 시 우대 조건을 제공하는 등 특별한 노력을 기울이고 있다.

38 동 기간 중 OECD DAC 연평균 ODA 증가율은 1.16%

39 Sustainable Development Goals : 선진국과 개발도상국이 2030년까지 함께 이행할 글로벌 공동 목표로, 2015년 UN 총회에서 채택. 사회·환경·경제를 3대 축으로 17개 목표 및 169개 세부 목표로 구성

[표 4-1] 다자 기관을 통한 재정 지원 기여(2014~2016년)

(환율^{a)} : KRW 1,053.064/USD)

2014							
다자기관 ^{b)}	총액		현황 ^{d)}	자금 출처 ^{e)}	금융 수단 ^{f)}	지원 종류 ^{g)}	부문 ^{h)}
	기후-관련 ^{c)}						
	백만 원	미국 천 달러					
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
합 계	38,657	36,709					

(환율^{a)}: KRW 1,131.309/USD)

2015							
다자기관 ^{b)}	총액		현황 ^{d)}	자금 출처 ^{e)}	금융 수단 ^{f)}	지원 종류 ^{g)}	부문 ^{h)}
	기후-관련 ^{c)}						
	백만 원	미국 천 달러					
UN ESCAP (유엔 아시아태평양 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
합 계	68,909	60,913					

(환율^{a)} : KRW 1,160,589/USD)

2016							
다자기관 ^{b)}	총액		현황 ^{d)}	자금 출처 ^{e)}	금융 수단 ^{f)}	지원 종류 ^{g)}	부문 ^{h)}
	기후-관련 ^{o)}						
	백만 원	미국 천 달러					
CGIAR (국제농업연구자문단)	297	256	지출완료	ODA	출연	감축·적응	농업
UN ESCAP (유엔 아시아태평양 경제사회위원회)	116	100	지출완료	ODA	출연	감축·적응	전 부문
FAO (식량농업기구)	11,355	9,784	지출완료	ODA	출연	감축·적응	농업
GGGI (글로벌녹색성장연구소)	11,606	10,000	지출완료	ODA	출연	감축·적응	전 부문
IBRD (국제부흥개발은행)	57,913	49,900	지출중	ODA	출연	감축·적응	전 부문
IFAD (국제농업개발기금)	2,635	2,270	지출완료	ODA	출연	감축·적응	농업
IOC (정부간해양학위위원회)	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
UNFCCC (유엔기후변화협약)	886	763	지출중	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
합 계	88,966	76,655					

a) 환율 : OECD/DAC 20XX년도 환율

b) 다자 기관 : (a) The Global Environment Facility, the Least Developed Countries Fund, the Special Climate Change Fund, the Adaptation Fund, the Green Climate Fund and the Trust Fund for Supplementary Activities; (b) Other Multilateral Climate Change Funds; (c) Multilateral Financial Institutions, including regional development banks; (d) Specialized United Nations bodies

c) 기후-관련 : 감축, 적응, LULUCF 등 기후변화와 관련된 재정 기여 (기여금 중 일부만 기후-관련에 기여할 경우 작성 주체의 결정에 따라 일부만 포함)

d) 현황 : 지출 완료, 지출 중, 예정 중(약정액이 승인되었으나, 실제 금액은 지출되지 않은 상태)

e) 자금 출처 : Official Development Assistance(ODA), Other Official Flows(OOF), 기타

f) 금융 수단 : 양허성 차관, 주식 및 지분, 무상, 출연, 출자

g) 지원 종류 : 감축, 적응, 감축·적응, 교차(교차)는 감축, 적응, 감축·적응 전 종류 지원

h) 부문 : 전 부문, 에너지, 환경, 식수 및 위생, 농축산 등 OECD 분야 기준 사용

* 일반 기여 : 기후와 관련 되지 않은 재정 기여가 들어간 경우(예를 들어, UNEP에 기여금이 온전히 기후 목적에 사용되지 않을 경우)

[표 4-2] 양자, 지역 그리고 기타 채널을 통한 재정 지원 기여(2014~2016년)

(환율^{a)} : KRW 1,053.064/USD)

2014							
국가/지역	총액		현황 ^{c)}	자금 출처 ^{d)}	금융 수단 ^{e)}	지원 종류 ^{f)}	부문 ^{g)}
	기후-관련 ^{b)}						
	백만 원	미국 천 달러					
방글라데시	1,176	1,117	지출완료	ODA	무상	적응	산림
볼리비아	309	294	지출 중	ODA	무상	교차	식수 및 위생
캄보디아	1,470	1,396	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
카메룬	2,106	2,000	지출 중	ODA	무상	감축	에너지
중국	250	237	지출 중	ODA	무상	교차	산림
콜롬비아	5,432	5,158	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
도미니카공화국	172	164	지출완료	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
가나	356	338	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
그레나다	122	116	지출완료	ODA	무상	감축·적응	에너지
인도네시아	6,439	6,114	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
요르단	317	301	지출완료	ODA	무상	감축	전 부문
케냐	5,289	5,022	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	501	476	지출 중	ODA	무상	교차	에너지
마다가스카르	388	369	지출완료	ODA	무상	감축	기타 사회인프라
몽골	5,452	5,177	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
그 외 지역 또는 다수국가	6,097	5,790	지출완료	ODA	무상	감축·적응	미분류
나이지리아	418	397	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
오세아니아 지역	527	500	지출완료	ODA	무상	적응	환경보호일반
기타지역	659	626	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
페루	223	212	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
필리핀	3,914	3,717	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
솔로몬군도	5,265	5,000	지출 중	ODA	무상	교차	교육
스리랑카	361	343	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
수단	228	217	지출완료	ODA	무상	적응	재건
탄자니아	1,472	1,398	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
튀니지	2,106	2,000	지출 중	ODA	무상	감축	산림
우간다	136	129	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
베트남	17,250	16,381	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
합 계	72,978	69,303					

(환율^a) : KRW 1,131.309/USD

2015							
국가/지역	총액		현황 ^{c)}	자금 출처 ^{d)}	금융 수단 ^{e)}	지원 종류 ^{f)}	부문 ^{g)}
	기후-관련 ^{b)}						
	백만 원	미국 천 달러					
아프가니스탄	13,123	11,600	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
알제리	284	251	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
방글라데시	1,517	1,341	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
볼리비아	329	291	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
캄보디아	1,344	1,188	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
중국	250	221	지출완료	ODA	무상	교차	산림
콜롬비아	645	570	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
콩고민주공화국	117	104	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
쿠바	527	466	지출완료	ODA	무상	교차	환경보호일반
도미니카공화국	130	115	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
에콰도르	284	251	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에티오피아	825	730	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
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
인도네시아	13,401	11,846	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이라크	119	105	지출 중	ODA	무상	교차	환경보호일반
요르단	246	217	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	116	102	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	60,025	53,058	지출 중	ODA	양허성 차관	적응	식수 및 위생
말리	526	465	지출완료	ODA	무상	교차	산림
몽골	4,052	3,582	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
모로코	4,525	4,000	지출 중	ODA	무상	교차	환경보호일반
모잠비크	5,677	5,018	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
그 외 지역 또는 다수국가	9,426	8,332	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
미얀마	3,983	3,521	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
미얀마	69,349	61,300	지출 중	ODA	양허성 차관	적응	식수 및 위생
네팔	880	778	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
나이지리아	149	132	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문

2015							
국가/지역	총액		현황 ^{c)}	자금 출처 ^{d)}	금융 수단 ^{e)}	지원 종류 ^{f)}	부문 ^{g)}
	기후-관련 ^{b)}						
	백만 원	미국 천 달러					
기타지역	1,351	1,194	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
르완다	3,126	2,763	지출 중	ODA	무상	교차	산림
세인트 루시아	223	197	지출완료	ODA	무상	적응	환경보호일반
세네갈	5,835	5,158	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
시에라리온	1,131	1,000	지출 중	ODA	무상	적응	식수 및 위생
솔로몬군도	131	116	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
남수단	1,131	1,000	예정 중	ODA	무상	적응	환경보호일반
스리랑카	542	479	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
탄자니아	3,384	2,991	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
투르크메니스탄	121	107	지출완료	ODA	무상	감축	에너지
우간다	320	283	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
우즈베키스탄	926	818	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
베트남	9,101	8,045	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
베트남	87,036	76,934	지출 중	ODA	양허성 차관	적응	식수 및 위생
합 계	340,695	301,156					

(환율^{a)} : KRW 1,160,589/USD)

2016							
국가/지역	총액		현황 ^{c)}	자금 출처 ^{d)}	금융 수단 ^{e)}	지원 종류 ^{f)}	부문 ^{g)}
	기후-관련 ^{b)}						
	백만 원	미국 천 달러					
아프가니스탄	447	385	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
알제리	303	261	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
아시아지역(미배분)	4,300	3,705	지출완료	ODA	무상	감축·적응	환경보호일반
방글라데시	9,255	7,975	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
볼리비아	299	258	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
캄보디아	902	778	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
캄보디아	98,760	85,095	예정 중	ODA	양허성 차관	적응	환경보호일반
중국	250	215	지출완료	ODA	무상	감축·적응	산림
콩고민주공화국	683	588	지출 중	ODA	무상	적응	전 부문
쿠바	1,710	1,473	지출완료	ODA	무상	적응	식량원조
에콰도르	1,220	1,051	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
에티오피아	769	663	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이집트	367	316	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
피지	451	389	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
가나	429	370	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
과테말라	331	285	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
인도네시아	1,676	1,444	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
이라크	248	214	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
요르단	133	115	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
카자흐스탄	1,550	1,335	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
케냐	234	202	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
키르기즈	1,410	1,215	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	5,036	4,339	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
라오스	66,856	57,605	예정 중	ODA	양허성 차관	적응	식수 및 위생
마다가스카르	228	197	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
말리	1,710	1,473	지출완료	ODA	무상	적응	식량원조
몽골	2,152	1,854	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
그 외 지역 또는 다수국가	5,578	4,806	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
미얀마	942	812	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
네팔	2,838	2,445	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
니카라과	38,740	33,380	예정 중	ODA	양허성 차관	감축·적응	전 부문
나이지리아	284	244	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문

2016							
국가/지역	총액		현황 ^{c)}	자금 출처 ^{d)}	금융 수단 ^{e)}	지원 종류 ^{f)}	부문 ^{g)}
	기후-관련 ^{b)}						
	백만 원	미국 천 달러					
기타지역	1,651	1,422	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
르완다	3,649	3,144	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
탄자니아	283	244	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
태국	1,027	885	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
베트남	865	746	지출 중	ODA	무상	교차	전 부문
짐바브웨	278	239	지출완료	ODA	무상	교차	전 부문
합 계	272,889	235,130					

a) 환율 : OECD/DAC 20XX년도 환율

b) 기후-관련 : 감축, 적응, LULUCF 등 기후변화와 관련된 재정 기여 (일부만 기후-관련에 기여할 경우 작성 주체의 결정에 따라 일부만 포함)

c) 현황 : 지출 완료, 지출 중, 예정 중(약정액이 승인되었으나, 실제 금액은 지출되지 않은 상태)

d) 자금 출처 : Official Development Assistance(ODA), Other Official Flows(OOF), 기타

e) 금융 수단 : 양허성 차관, 주식 및 지분, 무상, 출연

f) 지원 종류 : 감축, 적응, 감축·적응, 교차(교차는 감축, 적응, 감축·적응 전 종류 지원)

g) 부문 : 전 부문, 에너지, 환경, 식수 및 위생, 농축산 등 OECD 분야 기준 사용

3. 기술 개발 · 이전 지원 및 협력

2015년 말, 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 제21차 당사국총회(COP21)를 계기로 우리나라는 기술메커니즘의 국가별 창구(National Designated Entity, NDE)로 과학기술 정보통신부(이하 과기정통부)를 지정·등록했다. 이에 따라 과기정통부 (한국 NDE)는 2016년부터 기술메커니즘의 기술 지원 이행 기구인 기후기술센터·네트워크(Climate Technology Center & Network, CTCN)를 통한 기후 기술 협력을 촉진하기 위해 국내 산·학·연의 다양한 기관들을 대상으로 기후 기술 협력에 대한 인식을 확산·제고하고 있다. 그 결과 2015년 말 9개 불과했던 국내 CTCN 회원 기관이 2017년 7월 기준, 43개로 증가해 현재 우리나라는 세계 최고 수준의 네트워크를 보유하고 있다.

과기정통부는 협력 대상국의 기술 수요 및 협력 아이টে를 발굴하고 역량 강화를 지원하기 위해 2016년 10월에는 11개국(부탄, 방글라데시, 베트남, 이란, 인도네시아, 태국, 몽골, 피지, 필리핀, 콜롬비아, 세네갈)의 NDE 담당자들을 초청해 '녹색·기후 기술 컨퍼런스 & 기술설명회'를 개최했다. 또한 2017년도부터 기후기술 협력 기반을 조성하기 위해 약 25억 원 규모의 신규 예산 사업을 추진하고 있다.

뿐만 아니라 우리나라는 선진 8개국 NDE들과 함께 비부속서I 국가 최초로 CTCN에 대한 재정 기여(약 2,300만 불)를 약속하는 공동성명 발표(2016년 11월, 마라케시)에 동참했다. 이에 따라 우리나라는 2017년부터 4년 동안 단계적으로 10억 원을 공여할 예정이다.

2016년 말부터 녹색기술센터(Green Technology Center, GTC) 등 국내 연구 기관은 UNFCCC에 기초한 CTCN Technical Assistance(TA) 사업 2건 (키니, 케냐)에 대해 직간접적으로 참여하고 있다. 또한 녹색기술센터 등 국내 연구 기관은 기타 공공재원을 활용해 해외 기후기술 협력사업(온두라스, 몽골 등)에 참여하고 있다(표 4-3).

우리나라는 2016년 참여하게 된 2건의 CTCN TA 사업이 성공적으로 마무리될 수 있도록 국내 기관의 역량을 결집하고, 해당 사업의 수행 결과를 고려해 후속 연계 방안을 다각적으로 검토할 계획이다.

또한 2017년에 시작된 기후기술 협력기반 조성을 위한 사업을 통해 여러 국가와 기술 협력사업 발굴을 위한 국외 협력 네트워크 구축, 협력 수요 발굴, 유망 프로젝트 관리·육성(마스터플랜, 타당성 조사, 기술 실증, 역량 강화 등) 분야의 사업을 지원할 예정이며, 향후 2020년까지 지원 규모를 점차 확대할 계획이다.

한편, 기후 기술 협력분야의 국내 전문가 역량을 높이기 위해, 산·학·연 글로벌 협력 실무자들을 대상으로 국가과학기술인력개발원(KIRD)에 ‘글로벌 기후기술협력 특별 교육과정’을 개설하였다. 동 과정을 통해 글로벌 기후변화대응 이론, 기술 사업화 프로세스, 기후기술 전망 및 사업화 사례 등 기후분야의 기술협력이 필요한 지식을 교육하고 있다. 또한, 연구기관, 기업, 지자체 관계자들을 대상으로 하는 학회, 세미나, 심포지엄 등을 활용하여 기후기술협력 동향과 대응전략을 지속적으로 소개중이다.

[그림 4-2] 글로벌 기후협력전략과정



[표 4-3] 기술이전 주요 지원 내역(2015~2016년)

부문	지원 국가	목표 범위	기술이전 관련 수단과 행동	자금출처	이행주체	현황	추가정보
농업, 산림, 기상, 도시 하천 (다 부문)	기니	적응	기술-재정 연계 방안 마련, 역량 강화	공공기금 (CTCN) + 현물기여 (GTC)	민간과 공공기관 (주관) GERES (참여) GTC	시행 중	(CTCN TA) 기후변화 적응을 위한 기술프로젝트 재정 접근성 최적화 사업 - 2016년 11월~2017년 4월 (약 6개월) - 약 1천 2백만 원 - 기후변화 적응 우선순위 프로젝트의 이행을 위한 국가 재정 전문가 역량강화 및 적정 자금 확보 구조 설계
수자원 부문	케냐	감축 및 적응	민관협력 모델 가능성 분석 및 모델 구축, 역량강화	공공기금 (CTCN) + 현물기여 (GTC)	공공기관 (주관) GTC (참여) KEPCO, KICT	시행 중	(CTCN TA) 지속가능 상수도 서비스 공급을 위한 저비용 녹색기술 촉진 사업 - 2016년 12월~2017년 6월 (약 6개월) - 약 5천 6백만 원 - PPP 모델개발을 통해 수자원 기술구축을 위한 민간 연계 가능성 분석
발전 부문	온두라스	감축	사업모델 제시, 투자 계획 수립, 역량강화	공공기금 (KEXIM-IDB)	민간과 공공기관 (주관) GTC (참여) LS산전	시행 중	(KSP-IDB) - 온두라스 바이아섬 전력발전 다각화를 위한 스마트그리드 도입계획 수립 - 2016년 10월~2017년 5월 (약 8개월) - 약 2억 원 - 온두라스 바이아섬 재생에너지 공급확대를 위한 사업모델과 전략 제시
건물 부문	몽골	감축 및 적응	민관협력모델 제시, 기술 가이드라인 제공, 역량강화	공공기금 (GGGI)	민간과 공공기관 (주관) GTC (참여) KRIEA, 서울시립대, 몽골후레대	기 시행	(GGGI) 민관협력 교육시설 녹색화 - 2015년 11월~2016년 6월 (약 7개월) - 약 1억 5천만 원 - 몽골 교육시설의 녹색화를 위한 기술가이드라인 제공 및 PPP 방안 마련

※ GERES (Group for Environment, Renewable Energy and Solidarity) : 프랑스 국제개발사업 전문 NGO
 ※ GTC (Green Technology Center) : 녹색기술센터
 ※ KEPCO (Korea Electric Power Corporation) : 한국전력공사
 ※ KICT (Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology) : 한국건설기술연구원
 ※ KRIEA (Korea Research Institute of Eco-Environmental Architecture) : 한국환경건축연구원
 ※ KEXIM (Export-Import Bank of Korea) : 한국수출입은행
 ※ IDB (Inter-American Development Bank) : 미주개발은행

4. 역량 배양 지원과 협력

우리나라는 온실가스종합정보센터 주관으로, ‘국제 온실가스 전문가 양성 과정’ 프로그램을 약 3~4주간 매년 운영하며 개발도상국의 온실가스 관리 역량을 배양하고 있다. 이때 개발도상국의 공무원, 연구원 등을 선발해 부문별 온실가스 인벤토리 산정 방법, 감축모형 분석 방법 등의 강의 및 실습과 관련된 집중적인 교육을 제공한다.

2014년 제4차 교육에는 34명(30개국), 2015년 제5차 교육에는 37명(27개국), 2016년 제6차 교육에는 31명(24개국)이 수료했으며, 교육 프로그램에 참여하려는 국가는 꾸준히 증가하고 있다. 또 2017년부터는 UNFCCC 사무국과 공동 프로그램⁴⁰으로 운영할 계획⁴¹이다.

[그림 4-3] 개발도상국 온실가스 전문가 양성 과정 : 입교식(좌), 실습(우)



또한 센터는 2011년부터 ‘개발도상국 온실가스 모형분석 협력포럼(Cooperative Green Growth Modeling Forum, C2GMF)’을 매년 1~2회 운영해 개발도상국의 국가 온실가스 감축목표 수립과 모형 분석 역량 강화를 지원하고 있다. 2016년까지 총 10회의 포럼을 진행했고, 총 3번의 공동 연구(발전, 폐기물, 건물, 가정 부문)를 수행하였다.

센터는 아시아 지역 9개국⁴²이 참석한 2016년 회의에서 NDC 준비 능력 배양을 위한 신규 이니셔티브⁴³를 발족했다. 향후 각 국가별 온실가스 감축목표 수립, 국내 온실가스 감축 이행 동향, 국가보고서 작성 현황, 감축 잠재량 산정 필요 분야 등을 공유할 예정이다. 이를 위해 2016~2017년에는 참가국들과 함께 4개 부문(발전, 수송, 가정, 산림)에 대한 공동 연구를 수행하고 있다.

⁴⁰ UNFCCC-GIR-CASTT(Climate Action and Support Transparency Training) Programme on Greenhouse Gases,

2017년 3월 GIR과 UNFCCC 사무국 간 관련 MOU 체결

⁴¹ 지원 등 관련 정보는 GIR 홈페이지(www.gir.go.kr/eng)에서 확인 가능

⁴² 아제르바이잔, 캄보디아, 요르단, 라오스, 말레이시아, 몽골, 네팔, 파키스탄, 태국

⁴³ Capacity Building Initiative for Nationally Determined Contribution, CBI-NDC

[그림 4-4] 개발도상국 온실가스 모형분석 협력포럼



한편, 산림청은 개발도상국인 인도네시아, 미얀마, 캄보디아 등과 기후변화 관련 개발도상국 산지 전용 방지 사업을 추진하고 있다. 산림 전용 및 황폐화 원인을 파악해 산림녹화 성공 경험을 접목한 산림훼손 대책 및 현장사업 계획 수립·이행으로 개도국의 산지전용 및 산림황폐화로 인한 배출 감축 활동(Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation, REDD+)을 지원하고 있으며, 개발도상국 공무원 등 관계자를 대상으로 국가 산림 모니터링 체계, 온실가스 감축 전략 등의 REDD+ 역량 강화 교육 프로그램을 운영하고 있다. 2012년부터 2016년 말 현재 11개국 129명을 초청해 역량 강화 교육을 실시했다.

[그림 4-5] 제9차 REDD+교육(아시아)



[그림 4-6] 제10차 REDD+교육(아프리카)



[그림 4-7] 산림탄소조사(인도네시아)



[그림 4-8] 산불진화장비 지원(인도네시아)



그리고 환경부는 개발도상국의 공무원을 초청해 기후변화를 비롯한 다양한 부문에서 「국제환경정책 연수과정」, 「국제환경기술 전문교육과정」 등 교육·연수 프로그램을 운영하고 있다.

특히 2010년부터는 기후변화에 취약한 개발도상국과 최빈국의 적응 부문 역량을 강화하기 위해 유엔환경계획(UNEP), 유엔개발계획(UNDP), 아·태 적응 네트워크(APAN) 등 국제기구·네트워크와 협력해 적응에 대한 국제 워크숍도 매년 개최하고 있다. 또한 2015년부터는 「글로벌 환경장학」사업을 통해 매년 약 30명의 외국 공무원을 선발해 우리나라 대학에서 2년 간 석사과정을 이수할 수 있도록 지원하고 있다.

뿐만 아니라 2016년에는 환경부와 UNFCCC 사무국이 공동으로 국가 온실가스 인벤토리 측정·보고·검증(MRV)에 대한 「아시아·태평양 및 동유럽 지역 역량 배양 워크숍」을 개최했다. 해당 지역의 39개 비부속서I 국가에서 관련 업무 담당자 42명이 참석했으며, 지속 가능한 국가 온실가스 인벤토리 관리 체계의 구축과 2006 IPCC 지침 활용을 주제로 이론 및 실습 교육과 함께 우리나라를 비롯해 참가국의 우수 사례를 공유했다.

[그림 4-9] 국제환경정책연수과정



[그림 4-10] UNFCCC-환경부역량배양워크숍



[표 4-4] 역량배양 지원 내역(2014~2016년)

2014				
지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
아제르바이잔, 부탄, 이집트, 이란에미리트, 파라과이 등 총 29개국 (국내 교육생 5명 포함)	온실가스 종합정보센터	국제 온실가스 전문가 양성과정	건축	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 인벤토리 부문 : 인벤토리 산정 기초, 불확도 산정, 부문별 산업방법(에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF) 온실가스 감축모형 부문 : 모형 일반 기초자료, 기초 통계 및 개량 경제학, 부문별 전망 및 감축 (건물, 수송, 발전, 산업, 농업), LEAP 모형(사용법, 배출전망 및 감축 시나리오 분석) 분반·실시 과목 : 부문별 산정방법(농업, LULUCF, 폐기물, 산업공정), 부문별 전망 및 감축(건물, 수송, 발전, 산업)
아르헨티나, 아제르바이잔, 캄보디아, 콩고DR, 태국 등 총 12개국	온실가스 종합정보센터	개도국 모형분석 협력포럼 제7차 운영위원회 및 제8차 실무기술그룹 회의	건축	<ul style="list-style-type: none"> 운영위원회 : 각 국의 온실가스 정책 및 인벤토리 현황과 문제점을 발표 실무기술그룹회의 : 건물 및 폐기물 부문 연구 중간보고 발표 및 토론
아제르바이잔, 방글라데시, 이집트, 페루, 태국 등 9개국	온실가스 종합정보센터	2014 개도국 온실가스 모형분석 협력포럼 제8차 운영위원회의	건축	<ul style="list-style-type: none"> 공동연구 최우수 보고서 선정(네팔, 캄보디아) 및 포럼 개선방안 토의

2014				
지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
가나, 나이지리아, 동티모르, 라오스, 몽골, 미얀마, 방글라데시, 베트남, 볼리비아, 불가리아, 예멘, 요르단, 우즈베키스탄, 이집트, 인도네시아, 키르기스스탄, 캄보디아	환경부/ 국립환경 인력개발원	제10차 국제환경정책연수과정 선진적 폐기물 관리를 통한 자원순환사회 실현	감축	<ul style="list-style-type: none"> • 선진적 폐기물 관리를 위한 강의와 현장견학을 통해 참가국별 자국의 현황에 맞는 실행계획 수립 및 발표를 통해 제도개선 등 해결방안 모색
남아공, 리비아, 세네갈, 스리랑카, 알제리, 이집트, 인도네시아, 중국, 콜롬비아, 파라과이, 필리핀	환경부/ 국립환경 인력개발원	제13차, 14차 국제환경기술 전문교육과정/ 상하수도 관리, 폐자원 관리 및 에너지화	감축 · 적응	<ul style="list-style-type: none"> • 개도국의 지속가능발전을 위해 폐자원 에너지화, 깨끗하고 안전한 먹는 물 공급, 지속가능한 물 이용을 위한 하수관리 등 역량강화 지원
네팔, 몰디브, 몽골, 방글라데시, 베트남, 스리랑카, 인도네시아, 캄보디아, 태국, 피지, 필리핀	국가기후변화 적응센터 (KACC)/ 유엔환경계획 (UNEP)	국제 교육 워크숍 기후변화 적응과 평가	적응	<ul style="list-style-type: none"> • 아 · 태지역 국가들이 기후변화의 위험으로 입고 있는 사회경제학적 피해와 관련 평가, 그리고 의사결정에 대한 교육을 통해 적응의 역량강화 지원
인도네시아, 캄보디아, 미얀마, 라오스	산림청/ 산림교육원	4차, 5차 REDD + 능력배양교육훈련	감축 · 적응	<ul style="list-style-type: none"> • REDD + 시범사업 대상국의 공무원들을 대상으로 REDD + 거버넌스, 안전장치 등에 대한 능력배양 지원

2015				
지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
방글라데시, 에콰도르, 가나, 오르단, 이란 등 27개국 37명 (국내 교육생 3명 포함)	온실가스 종합정보센터	국제 온실가스 전문가 양성과정	감축	<ul style="list-style-type: none"> 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)
이르헨테나, 오르단, 가나, 케냐, 네팔 등 8개국	온실가스 종합정보센터	2015 개도국 온실가스 모형분석 협력포럼 제9차 운영위원회의	감축	<ul style="list-style-type: none"> 각국의 기후변화 피해상황 논의, 연계사업 소개 및 녹색기후기금(GCF) 등의 재정기금 활용방안 제시
라오스, 루마니아, 말레이시아, 몽골, 방글라데시, 베트남, 불가리아, 오르단, 우크라이나, 이집트, 인도네시아, 캄보디아, 콜롬비아, 키르기스스탄, 파키스탄, 페루	환경부/ 국립환경 인력개발원	제11차 국제환경정책연수과정/ 기후변화대응 및 적응정책	감축 · 적응	<ul style="list-style-type: none"> 기후변화 적응을 위한 정책, 온실가스 감축 현황 및 정책 등 관련 강의와 현장견학을 통해 참가국의 지속가능발전을 위한 환경정책 수립에 기여
몽골, 인도네시아, 카자흐스탄, 콜롬비아, 터키	환경부/ 국립환경 인력개발원	제15차 국제환경기술 전문교육과정 한국 천연가스처리(NGV) 정책 및 기술	감축	<ul style="list-style-type: none"> 한국의 천연가스처리 정책 및 기술 전수 등 개도국의 지속가능한 환경정책 수립역량 강화

2015				
지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
라오스, 말레이시아, 베트남, 스리랑카, 태국, 필리핀	환경부/ 국립환경 인력개발원	제16차 국제환경기술 전문교육과정 상하수도 관리, 폐자원 관리 및 에너지화	검축	<ul style="list-style-type: none"> • 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/ 한국환경산업 기술원 (KEITI)	글로벌 환경장학 프로그램 환경책임역량강화 석사과정	여러 부문	<ul style="list-style-type: none"> • 한국 환경정책 및 관리, 지속가능 개발 및 계획, 산림자원 및 생태복원 등
기니아, 네팔, 부키나파소, 캄보디아, 코모로, 투발루	국가기후변화 적응센터 (KACC)/ 유엔환경계획 (UNEP)	국제 교육 워크숍 최빈국 기후변화 적응계획 우수사례	적응	<ul style="list-style-type: none"> • 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 + 능력개발교육훈련	검축 · 적응	<ul style="list-style-type: none"> • REDD + 시범사업 대상국의 공무원들을 대상으로 REDD + 거버넌스, 안전장치 등에 대한 능력개발 지원

2016				
지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
알제리, 캄보디아, 니카라과, 우즈베키스탄 등 총 24개국 31명 (국내 교육생 1명 포함)	온실가스 종합정보센터	국제 온실가스 전문가 양성과정	감독	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 인벤토리 부문 : 인벤토리 산정 기초, 불확도 산정, 부문별 산업방법(에너지, 산업공정, 농업, 폐기물, LULUCF)
캄보디아, 말레이시아, 몽골, 파키스탄, 태국 등 8개국	온실가스 종합정보센터	제10차 개도국 온실가스 모형분석서 협력포럼	감독	<ul style="list-style-type: none"> Capacity Building Initiative가 발족하였고 4개 부문(발전, 수송, 가정, 산림)의 공동연구 착수
아시아·태평양 및 동유럽 지역 비부속서 I 39개국	환경부/ UNFCCC 사무국	아시아·태평양 및 동유럽 지역 역량배양 워크숍	감독	<ul style="list-style-type: none"> 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/ 한국환경산업 기술원 (KEITI)	글로벌 환경정책 프로그램 환경정책역량강화 석사과정	여러 부문	<ul style="list-style-type: none"> 한국 환경정책 및 관리, 지속가능 개발 및 계획, 산림자원 및 생태복원 등

2016				
지원 국가/지역	이행 주체	프로젝트/프로그램 명칭	목표 범위	추가정보
남아공, 동티모르, 라오스, 말레이시아, 방글라데시, 불가리아, 오르단, 우크라이나, 이란, 인도네시아, 칠레, 캄보디아, 키르기스스탄, 터키, 파키스탄	환경부/ 국립환경 인력개발원	제12차 국제환경정책연수과정 지속가능한 발전을 위한 자원순환 정책	김축	• 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-테지역 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, 트리니다드투바고	산림청/ 산림교육원	8차, 9차 REDD + 능력배양교육훈련	김축 · 적응	• 잠정 REDD + 시범사업 대상국의 공무원들을 대상으로 능력배양교육을 통한 산림 협력 및 지원 방안 모색

[표 5-1] 배출량 추이 : 요약

온실가스별 배출량	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	기준연도 대비(2014년 증감률 (%)
	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 순 배출량	217,805.03	241,588.57	267,235.07	300,351.82	324,227.79	349,730.12	377,756.73	395,010.78	321,055.84	350,217.91	382,481.59	400,178.52	419,743.04	426,886.75	434,981.71	437,792.75	443,827.84	464,409.44	478,539.48	485,948.17	532,261.26	574,700.64	581,530.41	592,571.71	586,140.35	169.11
LULUCF 제외한 CO ₂ 총 배출량	252,328.68	275,230.28	299,100.70	334,403.65	356,378.12	385,195.10	417,749.87	443,634.94	377,357.41	409,614.64	441,589.26	454,962.34	475,988.18	484,139.73	490,821.19	494,445.90	500,089.23	522,486.29	536,065.92	546,688.48	593,829.68	625,441.18	626,460.94	635,538.07	628,816.11	149.21
LULUCF 포함한 CH ₄ 순 배출량	30,856.51	30,743.84	30,123.23	29,547.47	29,351.45	29,173.95	29,451.59	29,669.25	28,414.19	28,081.18	28,052.73	28,339.65	28,522.95	28,500.72	27,584.40	27,493.30	27,442.81	27,104.02	27,064.97	27,042.01	27,494.65	27,255.02	27,311.24	27,276.65	26,792.84	-13.17
LULUCF 제외한 CH ₄ 총 배출량	30,722.25	30,618.94	29,992.09	29,420.99	29,422.02	29,044.38	29,326.64	29,524.74	28,265.02	27,935.99	27,898.93	28,201.15	28,357.35	28,334.69	27,421.54	27,339.40	27,278.23	26,935.89	26,890.48	26,871.44	27,331.08	27,079.32	27,145.06	27,106.65	26,614.80	-13.37
LULUCF 포함한 N ₂ O 순 배출량	9,187.20	9,693.56	12,147.09	12,544.72	13,275.74	14,271.30	15,203.09	16,119.88	16,695.03	16,973.08	17,635.45	17,958.39	17,599.90	20,820.81	23,439.83	21,537.43	21,164.30	12,435.94	12,460.55	12,664.51	13,389.76	13,402.21	14,822.95	15,024.77	14,898.66	62.17
LULUCF 제외한 N ₂ O 총 배출량	8,916.35	9,383.25	11,971.24	12,435.24	13,211.67	14,206.56	15,152.86	16,070.09	16,437.99	16,914.02	17,576.49	17,065.22	17,481.12	20,767.26	23,388.95	21,888.14	21,119.11	12,384.06	12,460.95	12,669.15	13,333.39	13,349.47	14,775.48	14,982.42	14,857.04	66.74
HFCs	982.80	796.88	1,877.22	2,117.21	3,837.90	5,084.87	5,779.02	7,160.07	4,911.10	8,061.49	8,443.31	5,851.64	8,652.61	6,442.92	6,590.97	6,651.18	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	768.70
PFCS	NO	NO	0.28	1.62	NO	63.21	587.40	1,682.59	1,649.15	1,897.66	2,238.78	1,984.30	1,947.37	2,246.90	2,774.07	2,796.76	2,925.12	2,978.31	2,792.80	2,047.14	2,244.59	2,071.79	2,267.88	2,320.56	2,426.90	846,650.00
SF ₆	173.58	332.61	372.43	385.73	910.71	3,491.43	2,235.00	2,421.74	1,367.93	3,337.93	2,875.08	3,012.42	2,795.88	3,744.35	4,301.10	5,397.23	5,270.89	7,310.67	7,540.63	8,628.39	11,790.40	8,712.10	7,746.30	8,480.76	9,352.21	5,287.84
순 배출량 (LULUCF 포함)	293,005.12	282,997.66	311,755.31	345,148.57	371,803.59	401,814.89	431,020.83	452,063.31	373,893.24	408,580.25	441,867.34	457,144.92	479,211.76	488,642.45	499,672.08	502,068.85	506,728.91	521,601.38	535,481.50	542,194.38	602,290.26	634,088.76	642,391.20	653,749.19	648,148.51	150.25
순 배출량 (LULUCF 제외)	293,123.66	316,583.96	343,214.96	378,744.66	403,760.41	437,085.56	470,832.79	500,444.18	429,988.40	467,740.72	500,401.86	513,717.07	535,032.51	545,695.96	554,658.83	558,518.82	563,780.54	579,458.21	592,774.84	596,490.76	654,636.76	682,580.85	687,108.08	694,523.20	690,614.60	135.61

배출원 및 흡수원	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	기온연도 대비 2014년 증감률	
	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.	[%]	
1.에너지 분야	24,397.26	29,335.53	279,160.83	309,247.90	328,297.20	354,075.00	385,857.70	410,151.97	350,358.18	381,146.01	410,376.06	424,407.97	443,151.32	430,766.37	458,413.36	466,371.14	472,647.79	491,567.13	505,773.75	512,222.57	553,703.99	593,918.70	597,747.52	606,726.11	593,317.80	148.27	
2.산업 공정 분야	19,679.00	23,441.69	28,975.79	33,227.28	37,815.87	43,764.78	44,452.05	49,074.27	39,936.69	47,279.80	49,571.13	48,282.19	52,054.80	55,293.16	57,618.87	54,220.81	52,887.66	50,801.60	50,046.38	47,042.09	53,956.15	51,674.02	51,680.06	51,953.18	54,575.84	177.33	
3.용제 및 기타 제품 사용 분야	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 분야	21,609.25	21,894.60	22,303.07	22,743.82	23,190.14	23,447.16	23,956.35	23,940.73	23,631.04	22,441.04	21,824.42	21,286.17	21,124.33	20,837.37	20,910.21	21,080.91	21,180.60	21,400.50	21,452.21	21,961.70	22,391.43	21,458.28	21,906.37	21,881.39	21,288.77	-1.48	
5.토지이용, 토지이용 변화 및 임업 분야	-34,118.54	-33,366.50	-31,459.45	-33,895.89	-31,956.82	-35,270.67	-39,811.96	-48,400.87	-56,095.36	-59,192.47	-58,774.52	-56,572.15	-55,820.75	-57,033.50	-54,286.74	-56,449.77	-57,051.64	-57,856.82	-57,273.34	-54,646.48	-48,532.09	-44,716.88	-42,754.01	-42,466.09	-42,466.09	24.47	
6.폐기물 분야	10,438.15	11,692.15	12,775.27	13,525.45	14,457.21	15,795.62	16,586.70	17,297.21	16,052.68	16,875.88	18,850.05	19,700.74	18,702.06	18,799.05	17,716.39	16,745.75	17,844.50	15,689.98	15,502.50	15,464.40	15,118.16	15,529.86	15,774.03	15,962.51	15,432.18	47.84	
7.기타 분야	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
순 배출량 (LULUCF 포함)	29,005.12	282,977.46	311,755.31	345,168.57	371,800.59	401,814.89	431,020.83	452,043.31	373,893.24	408,550.25	441,847.24	457,144.92	479,211.76	488,642.45	499,672.08	502,068.85	506,728.91	521,601.38	535,481.50	542,196.38	602,290.26	634,048.76	642,391.20	653,789.19	648,148.51	150.25	

※참고 : (1) 상세 정보는 '배출량 추이(CO₂)', '배출량 추이(CH₄)', '배출량 추이(N₂O)' 및 '배출량 추이(HFCs, PFCs, SF₆)의 공동 보고 양식 표에 수록 ; (2) 인벤토리 최신 연도는 2014년임 ;

(3) 1 kt CO₂eq.는 1 Gg CO₂eq.에 해당됨.

※약어 : LULUCF = 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry), NO = 활동 없음(Not Occurring),

NE = 미 산정(Not Estimated), NA = 발생하지 않는 활동(Not Applicable)

[표 5-2] 배출량 추이(CO₂)

배출원 및 용수원	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
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
1. 에너지 분야	232,686.74	251,986.44	272,605.33	303,540.64	332,263.17	349,450.00	381,204.27	405,402.68	345,948.09	376,406.32	405,347.59	419,247.61	437,779.95	445,234.06	452,589.77	440,359.87	466,648.81	485,025.03	499,338.10	505,542.32	557,322.49	585,339.15	587,709.37	596,599.20	589,435.42
A. 연료 연소	232,686.74	251,986.44	272,605.33	303,540.64	332,263.17	349,450.00	381,204.27	405,402.68	345,948.09	376,406.32	405,347.59	419,247.61	437,779.95	445,234.06	452,589.77	440,359.87	466,648.81	485,025.03	499,338.10	505,542.32	557,322.49	585,339.15	587,709.37	596,599.20	589,435.42
1. 에너지산업 부문	47,611.98	54,031.22	61,469.59	68,900.91	82,294.43	91,306.40	107,202.41	120,710.19	104,710.02	114,586.65	134,397.09	145,475.81	153,883.74	157,941.35	171,389.03	176,517.10	185,560.69	196,958.33	210,168.12	229,713.69	254,412.01	262,148.51	266,157.44	272,544.65	258,029.10
2. 제철연 및 건설연 부문	76,131.86	88,257.22	97,369.10	107,481.34	112,455.69	116,134.87	123,744.80	127,499.35	118,612.01	124,237.56	128,830.17	129,246.04	134,792.69	137,016.98	134,415.24	133,779.24	135,170.76	141,570.31	146,137.07	135,773.78	159,687.46	181,137.04	178,401.33	180,411.86	192,142.30
3. 수송 부문	35,256.78	38,336.35	43,643.21	55,191.66	57,175.98	64,289.26	68,330.20	73,687.06	57,118.55	62,092.53	69,374.99	72,495.19	77,438.98	80,223.73	80,372.05	81,176.81	81,948.55	84,366.48	82,173.22	83,022.44	84,730.32	84,605.72	85,773.50	87,690.37	88,009.00
4. 기타 부문	73,805.62	66,344.37	67,178.61	69,236.15	68,514.90	74,925.21	78,875.38	80,601.46	62,884.12	73,006.63	70,337.35	68,939.17	68,850.69	66,788.37	63,289.36	65,686.15	60,942.36	59,267.71	57,280.45	54,599.76	55,889.85	54,791.54	54,472.93	52,974.52	48,416.10
5. 미분류	180.49	4,029.29	2,924.83	3,130.59	2,822.18	2,796.26	3,051.47	2,904.62	2,638.38	2,708.95	2,381.99	3,091.41	2,819.86	3,293.62	3,123.08	3,201.56	2,826.46	2,882.20	2,599.23	2,852.45	2,922.86	2,856.33	2,904.17	2,957.80	2,538.91
B. 탈루	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. 고체연료 부문	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 천연가스 부문	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. 산업용량 분야	18,248.57	21,957.7	24,073.85	28,033.42	30,124.03	31,666.21	31,929.22	33,088.08	26,626.76	27,629.45	28,796.55	29,848.05	31,280.93	32,126.97	30,857.35	28,274.32	28,166.93	31,724.59	32,052.13	29,781.29	31,089.76	32,150.31	32,200.5	32,254.88	33,337.36
A. 광물산업 부문	18,151.19	21,679.62	23,986.64	27,923.32	29,993.48	31,524.13	31,778.38	32,916.85	24,486.20	27,454.99	28,617.13	29,693.57	31,097.09	31,939.48	30,656.48	28,069.08	28,021.74	31,542.88	31,881.30	29,624.49	30,910.26	31,970.01	32,017.33	32,075.45	33,164.63
B. 화학산업 부문	1.95	2.18	2.37	2.57	3.63	4.28	5.12	4.60	3.43	32.90	31.71	30.86	30.45	30.33	31.50	11.07	2.13	1.83	1.84	1.53	1.73	1.83	1.81	1.77	1.72
C. 금속산업 부문	95.43	77.90	84.84	107.53	120.91	137.80	145.72	166.63	137.13	141.56	147.70	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
D. 기타산업	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. 할로카본 및 육불화황 생산 부문																									
F. 할로카본 및 육불화황 소비 부문																									
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
3. 용제 및 기타 제품 사용 분야	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 분야																									
A. 장내발효 부문																									
B. 가축분뇨처리 부문																									
C. 비재배 부문																									
D. 농장외토양 부문																									
E. 사바나 허가 소각 부문																									
F. 건물연소소각 부문																									
G. 기타 부문																									

배출원 및 흡수원	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
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
5. 토지이용, 토지이용 변화 및 임업 분야	-34,523.65	-33,721.71	-31,746.62	-33,851.83	-32,150.32	-35,444.98	-39,993.15	-48,594.16	-56,301.57	-59,396.73	-58,987.28	-56,783.82	-56,045.14	-57,252.99	-55,200.48	-56,653.16	-57,261.4	-59,076.83	-57,523.44	-54,720.3	-54,568.42	-48,760.53	-44,930.54	-42,966.36	-42,675.75
A. 산림지 부문	-34,603.37	-34,035.16	-32,439.29	-34,810.25	-33,484.00	-37,523.56	-42,536.86	-51,347.36	-59,141.29	-62,229.80	-61,800.16	-59,493.90	-59,110.52	-60,410.61	-58,402.29	-60,000.81	-61,021.89	-62,222.04	-61,988.73	-59,414.38	-59,352.59	-53,865.73	-49,239.78	-47,250.00	-47,006.44
B. 농경지 부문	474.29	751.40	1,086.12	1,346.70	1,740.30	2,456.75	2,961.78	3,179.66	3,286.88	3,266.00	3,250.07	3,326.34	3,443.97	3,551.05	3,555.51	3,674.05	3,966.09	4,280.61	4,550.78	4,763.14	4,864.42	4,966.96	4,370.85	4,313.80	4,344.84
C. 초지 부문	-535.71	-587.90	-548.87	-543.35	-542.16	-555.91	-568.28	-580.01	-581.84	-581.23	-587.40	-568.68	-552.49	-519.41	-484.80	-415.29	-282.30	-271.12	-184.08	-189.20	-155.57	-117.70	-127.35	-116.37	-102.94
D. 습지 부문	141.15	129.74	135.43	135.06	135.54	157.75	150.21	153.54	154.48	148.31	150.22	152.42	153.91	145.98	131.09	88.90	74.91	81.72	98.59	100.14	93.32	95.94	85.74	84.21	88.78
E. 정주지 부문	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 부문	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 부문	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 분야	1,993.37	1,872.14	2,322.51	2,829.6	2,909.92	4,078.89	4,614.38	5,114.18	4,762.56	5,578.87	7,445.13	7,866.68	6,727.30	6,778.70	6,766.07	5,611.71	6,453.49	5,736.87	5,672.69	5,344.87	5,417.43	5,971.72	6,551.07	6,683.99	6,043.33
A. 폐기물매립 부문	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO
B. 하폐수처리 부문																									
C. 폐기물소각 부문	1,993.37	1,872.14	2,322.51	2,829.60	2,909.92	4,078.89	4,614.38	5,114.18	4,762.56	5,578.87	7,445.13	7,866.68	6,727.30	6,778.70	6,766.07	5,611.71	6,453.49	5,736.87	5,672.69	5,344.87	5,417.43	5,971.72	6,551.07	6,683.99	6,043.33
D. 기타 부문	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 분야	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
순 배출량(LULUCF 포함)	217,805.03	241,508.57	267,235.07	300,551.82	326,227.79	349,730.12	377,756.73	395,010.78	321,055.84	350,217.91	382,601.99	400,178.52	419,743.04	426,886.75	434,981.71	437,792.75	443,827.84	464,409.46	478,539.48	485,948.17	539,261.26	574,700.64	591,150.41	592,571.71	586,140.35
총 배출량(LULUCF 제외)	252,328.68	275,230.28	299,001.70	334,403.65	356,378.12	385,195.10	417,748.87	443,604.94	377,357.41	409,614.64	441,589.26	458,942.34	475,988.18	484,139.73	490,182.19	494,445.90	501,089.23	522,464.29	536,062.92	540,888.48	593,829.68	623,641.18	626,460.94	635,538.07	628,816.11
메모 항목:																									
국제 해상 수송	13,865.47	16,482.81	20,707.28	21,942.79	25,292.83	29,141.23	34,729.26	38,114.63	37,005.72	40,790.99	38,667.09	37,788.30	37,868.69	40,496.30	42,273.77	42,723.56	40,806.40	41,383.94	38,984.30	35,772.95	38,238.39	37,942.87	37,144.47	37,228.61	37,771.22
항공	6,188.94	4,221.64	5,049.73	5,582.32	6,249.04	7,085.33	7,746.39	8,435.33	6,990.98	7,216.94	7,617.70	7,982.79	9,016.73	9,476.44	10,099.19	10,510.30	8,522.42	12,026.59	10,954.16	10,533.84	11,415.98	11,715.28	11,804.66	12,464.00	12,494.12
해상	7,676.53	12,461.18	15,457.55	16,360.46	19,023.78	22,059.90	26,982.87	29,679.30	30,714.74	33,573.85	31,049.39	29,805.51	28,851.76	31,019.86	32,174.58	32,213.26	32,283.78	29,377.36	28,000.15	25,359.11	26,422.41	26,247.59	25,359.81	24,764.61	25,277.10
다년간 활동	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
바이오매스 부문의 CO ₂ 배출량	3,654.50	2,781.63	3,257.90	3,337.25	4,076.49	4,718.91	5,177.39	5,956.06	6,794.43	8,090.77	9,569.82	11,093.64	13,232.11	14,489.85	18,086.78	17,818.86	19,416.23	21,361.65	22,424.88	23,150.72	25,171.50	27,955.35	33,024.03	36,949.05	43,943.62

※ 약어 : LULUCF = 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry), NO = 활동 없음(Not Occurring), NE = 미 산정(Not Estimated), NA = 발생하지 않는 활동(Not Applicable).

[표 5-3] 매출량 추이(CH4)

배출원 및 흡수원	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
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
1. 에너지 분야	377.84	330.07	270.43	226.42	192.69	170.36	167.43	169.93	158.89	171.07	180.91	184.85	190.83	194.75	209.88	216.89	223.87	236.98	240.91	230.34	261.17	277.46	292.94	299.55	282.90
A. 연료 연소	134.25	112.82	89.93	75.20	61.63	56.22	52.72	51.26	46.24	49.49	52.86	55.08	60.49	62.95	62.76	67.31	66.89	71.52	73.17	72.29	77.59	81.25	81.83	82.93	84.30
1. 에너지산업 부문	0.63	0.71	0.97	1.26	1.65	1.85	2.10	2.43	2.18	2.43	2.54	2.76	3.11	3.17	3.96	4.10	4.58	5.10	5.49	5.17	6.33	6.70	6.73	6.58	6.59
2. 제조업 및 건설업 부문	5.90	6.91	8.44	9.59	10.06	10.64	11.63	12.47	12.55	13.27	14.47	15.24	16.00	16.64	17.61	17.55	18.09	19.46	20.35	19.42	22.66	25.18	26.33	27.46	30.67
3. 수송 부문	6.82	7.50	8.63	10.22	11.39	12.74	13.90	14.78	13.03	14.75	17.03	18.32	19.47	19.99	20.32	20.92	21.62	22.83	23.05	23.96	24.51	24.06	23.88	23.95	23.32
4. 기타 부문	120.87	97.05	71.47	53.71	38.13	30.61	24.66	21.18	18.12	18.67	18.49	18.33	21.51	22.69	20.43	24.30	24.20	23.72	23.93	23.34	23.69	24.92	24.48	24.56	23.32
5. 미분류	0.02	0.64	0.40	0.43	0.39	0.39	0.42	0.40	0.36	0.38	0.33	0.43	0.39	0.46	0.44	0.45	0.39	0.40	0.36	0.39	0.40	0.40	0.40	0.41	0.39
B. 탈부	243.89	217.25	180.70	151.22	131.06	114.14	114.71	118.67	112.65	121.58	128.05	129.77	130.34	133.80	147.13	149.57	154.98	165.47	167.74	158.05	183.58	196.20	211.11	216.62	198.60
1. 고체연료 부문	230.13	201.27	160.00	126.22	99.42	76.46	66.18	60.34	58.29	56.10	55.47	51.02	44.35	44.08	42.65	37.85	37.75	38.98	37.07	33.67	27.86	27.86	27.99	24.26	23.36
2. 석유 및 천연가스 부문	13.46	15.98	20.70	25.00	31.64	37.68	48.53	58.33	54.36	65.48	72.58	78.75	85.99	89.72	104.47	111.72	117.23	126.89	130.67	124.38	153.72	168.35	183.12	192.36	175.23
2. 산업용열 분야	5.31	7.40	10.51	11.72	12.53	12.87	14.59	17.82	18.40	19.77	20.66	19.80	21.54	21.42	21.98	22.42	23.34	24.48	23.73	23.95	24.54	24.62	25.83	25.57	26.83
A. 광물산업 부문	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 부문	5.31	7.40	10.51	11.72	12.53	12.87	14.59	17.82	18.40	19.77	20.66	19.80	21.54	21.42	21.98	22.42	23.34	24.48	23.73	23.95	24.54	24.62	25.83	25.57	26.83
C. 금속산업 부문	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO	NA,E,NO
D. 펄프, 제지 및 인쇄																									
E. 할로카본 및 육불화황 생산 부문																									
F. 할로카본 및 육불화황 소비 부문																									
G. 기타산업	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 제품 사용 분야																									
4. 농업 분야	696.65	698.06	696.09	700.43	697.25	691.53	695.17	689.95	683.15	655.52	641.16	630.48	626.76	618.18	611.85	606.60	609.12	610.78	616.76	616.76	623.35	603.17	607.66	600.44	587.08
A. 정제발효 부문	140.96	148.80	160.08	178.02	188.95	196.01	210.74	212.38	204.39	176.85	160.80	149.43	147.73	147.13	152.87	157.38	165.00	172.92	181.82	190.24	202.97	201.03	209.05	207.77	199.66
B. 가축분뇨처리 부문	38.28	40.26	42.24	44.71	46.33	48.04	49.58	50.44	52.42	52.17	54.22	55.61	56.99	57.01	55.78	56.45	57.17	58.08	56.76	58.71	60.86	53.27	59.49	61.25	60.81
C. 비배출 부문	516.27	507.99	492.84	476.84	461.14	446.60	433.88	426.11	425.35	425.51	425.13	424.38	421.01	413.09	402.28	391.71	386.48	377.19	371.30	366.92	358.87	348.10	338.20	330.69	325.87
D. 농경지탄양 부문																									
E. 사바나 허가 소각 부문																									

배출원 및 흡수원	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
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
F. 산림토지부문	1.14	1.01	0.94	0.86	0.84	0.88	0.97	1.03	0.99	0.99	1.00	1.06	1.03	0.95	0.91	0.93	0.95	0.93	0.90	0.90	0.84	0.77	0.73	0.73	0.74
G. 기타부문																									
5. 토지이용, 토지이용 변화 및 임업 분야	6.39	5.95	6.24	6.02	6.16	6.17	6.24	6.83	7.10	6.91	7.32	7.55	7.89	7.91	7.76	7.33	7.84	8.01	8.40	8.12	7.88	8.37	7.91	8.10	8.48
A. 산림지 부문	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
B. 농경지 부문	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
C. 초지 부문	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 부문	6.39	5.95	6.24	6.02	6.16	6.17	6.24	6.83	7.10	6.91	7.32	7.55	7.89	7.91	7.76	7.33	7.84	8.01	8.40	8.12	7.88	8.37	7.91	8.10	8.48
E. 정주지 부문	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
F. 기타 토지 부문	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
G. 기타 부문	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
6. 폐기물 분야	383.16	422.51	450.96	462.43	498.58	598.30	519.41	528.24	485.31	483.93	465.80	507.78	511.22	515.92	462.08	456.10	445.15	412.08	405.08	408.54	392.21	384.24	366.39	365.24	370.57
A. 폐기물매립 부문	386.75	390.64	416.45	436.18	454.88	466.47	480.92	496.94	454.65	453.34	454.43	475.49	475.34	479.59	429.21	422.67	419.20	379.63	374.14	377.79	369.27	362.37	365.25	362.11	369.30
B. 하폐수처리 부문	26.41	31.87	34.52	26.25	43.34	41.79	38.36	30.90	30.27	29.22	28.68	29.64	31.90	29.35	28.73	27.42	27.69	24.74	23.00	22.26	21.92	20.35	20.01	19.35	18.55
C. 폐기물쓰레기 부문	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
D. 기타 부문	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	1.03	1.52	1.13	3.77	2.72
7. 기타 분야	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

순 배출량(LULUCF 포함)	1,449.36	1,463.99	1,434.70	1,407.02	1,407.21	1,389.24	1,402.84	1,412.77	1,353.06	1,337.20	1,335.84	1,350.46	1,358.24	1,357.18	1,313.54	1,309.20	1,306.80	1,290.07	1,288.90	1,287.71	1,309.36	1,277.86	1,300.54	1,298.89	1,275.85
총 배출량(LULUCF 제외)	1,462.96	1,458.04	1,428.46	1,401.00	1,401.05	1,383.07	1,396.60	1,405.94	1,345.95	1,330.29	1,326.52	1,342.91	1,350.35	1,349.27	1,305.79	1,301.88	1,298.96	1,282.66	1,280.50	1,279.59	1,301.48	1,289.49	1,292.62	1,290.79	1,267.37

메모 항목:																											
국제 해상 수송	0.55	0.85	1.06	1.11	1.29	1.50	1.83	2.01	2.07	2.26	2.09	2.01	1.96	2.10	2.18	2.19	2.18	2.04	1.94	1.76	1.85	1.83	1.78	1.74	1.78		
항공	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.06	0.08	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	
해상	0.51	0.82	1.03	1.07	1.25	1.45	1.78	1.95	2.02	2.21	2.04	1.96	1.89	2.04	2.11	2.11	2.12	1.95	1.86	1.68	1.77	1.74	1.70	1.66	1.69		
대기간 활동	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	
바이오매스 부문의 CO ₂ 배출량																											

※ 약어 : LULUCF = 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry), NO = 활동 없음(Not Occurring), NE = 미 산정(Not Estimated), NA = 발생하지 않는 활동(Not Applicable).

[표 5-4] 배출량 추이(N₂O)

배출원 및 흡수원	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	
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
1. 에너지 분야	2.50	2.60	2.81	3.07	3.19	3.39	3.60	3.81	3.66	3.70	3.97	4.12	4.40	4.52	4.67	4.70	4.77	5.05	7.67	6.53	7.63	8.88	12.54	12.38	12.71	
A. 연료 연소	2.50	2.60	2.81	3.07	3.19	3.39	3.60	3.81	3.46	3.70	3.97	4.12	4.40	4.52	4.67	4.70	4.77	5.05	7.67	6.53	7.63	8.88	12.54	12.38	12.71	
1. 에너지산업 부문	0.30	0.32	0.36	0.39	0.44	0.48	0.53	0.58	0.54	0.58	0.69	0.76	0.84	0.85	0.94	0.96	1.01	1.10	3.67	2.65	3.33	4.23	7.75	7.43	7.33	
2. 제조업 및 건설업 부문	0.98	1.14	1.39	1.57	1.66	1.74	1.87	1.99	1.96	2.07	2.22	2.30	2.42	2.50	2.62	2.61	2.67	2.87	2.95	2.82	3.21	3.56	3.70	3.84	4.30	
3. 수송 부문	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	0.44	0.65	0.66	0.66	0.68	0.69	
4. 기타 부문	0.72	0.77	0.66	0.61	0.58	0.60	0.59	0.58	0.45	0.51	0.46	0.45	0.49	0.49	0.44	0.46	0.41	0.41	0.39	0.39	0.40	0.41	0.40	0.40	0.38	
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	
B. 탈부	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. 고체연료 부문	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 부문	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. 산업용 분야	0.52	1.27	7.84	7.88	8.65	10.29	11.66	14.02	16.10	19.22	21.88	23.13	22.31	33.10	40.75	34.61	32.05	2.94	0.91	0.76	0.67	1.02	0.68	0.66	1.16	
A. 광물산업 부문	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 부문	0.52	1.27	7.84	7.88	8.65	10.29	11.66	14.02	16.10	19.22	21.88	23.13	22.31	33.10	40.75	34.61	32.05	2.94	0.91	0.76	0.67	1.02	0.68	0.66	1.16	
C. 금속산업 부문																										
D. 기타산업																										
E. 원로카본 및 옥분화합 생산 부문																										
F. 원로카본 및 옥분화합 소비 부문																										
G. 기타산업																										
3. 용제 및 기타 제염 사용 분야																										
4. 농업 분야	2.51	23.34	24.79	25.98	27.57	28.79	30.18	30.49	29.95	27.98	26.97	25.56	25.69	25.34	26.00	26.92	27.23	27.77	27.83	29.06	29.99	28.36	29.52	29.91	28.90	
A. 장내발효 부문																										
B. 가축분뇨처리 부문	6.70	7.27	8.00	8.84	9.43	9.98	10.72	10.91	10.60	9.57	9.01	8.61	8.64	8.64	8.94	9.40	9.83	10.23	10.46	10.98	11.65	11.26	11.25	11.31	10.67	
C. 비제염 부문																										
D. 농장지토양 부문	15.79	16.04	16.77	17.12	18.13	18.79	19.44	19.55	19.33	18.39	17.93	17.32	17.02	16.68	17.04	17.49	17.38	17.51	17.34	18.07	18.31	17.08	18.25	18.58	18.22	
E. 사바나 화기소각 부문																										
F. 잔물진소각 부문	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
G. 기타 부문																										

배출원 및 흡수원	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
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
5. 토지이용, 토지이용 변화 및 임업 분야	0.87	0.74	0.57	0.42	0.21	0.16	0.16	0.16	0.18	0.19	0.19	0.17	0.19	0.17	0.16	0.16	0.15	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.15	0.14	0.10
A. 산림지 부문	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
B. 농경지 부문	0.87	0.74	0.57	0.42	0.21	0.16	0.16	0.16	0.18	0.19	0.19	0.17	0.19	0.17	0.16	0.16	0.15	0.17	0.17	0.18	0.18	0.17	0.15	0.14	0.10
C. 초지 부문	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 부문	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. 정주지 부문	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
F. 기타 토지 부문	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
G. 기타 부문	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
6. 폐기물 분야	3.22	3.06	3.17	3.18	3.21	3.36	3.43	3.52	3.51	3.66	3.88	3.71	4.00	4.03	4.02	4.37	4.07	4.19	4.27	4.32	4.72	4.80	4.93	5.19	5.18
A. 폐기물매립 부문																									
B. 하폐수처리 부문	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	3.31	2.96	2.94	3.00	3.05	3.37	3.36	3.32	3.40	3.33
C. 폐기물소각 부문	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	0.68	0.64	0.80	0.80	0.95	0.98	0.94
D. 기타 부문	NO	NO	NO	NO	0.03	0.00	0.01	0.03	0.03	0.10	0.20	0.20	0.30	0.30	0.31	0.45	0.54	0.58	0.60	0.64	0.55	0.64	0.66	0.82	0.89
7. 기타 분야	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

순 배출량(LULUCF 포함)	29.64	31.01	39.18	40.53	42.82	46.04	49.04	52.00	53.21	54.75	56.89	57.29	56.58	67.16	75.61	70.77	68.27	40.12	40.84	40.85	43.19	43.23	47.82	48.47	48.06
총 배출량(LULUCF 제외)	28.76	30.27	38.62	40.11	42.62	45.83	48.88	51.84	53.03	54.56	56.70	57.11	56.39	66.99	75.45	70.61	68.13	39.95	40.67	40.67	43.01	43.06	47.66	48.33	47.96

메모 항목:																											
국제 해상 수송	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		
항공	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		
해양	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	0.20		
다년간 활동	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	
바이오매스 부문의 CO ₂ 배출량																											

※ 약어 : LULUCF = 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry), NO = 활동 없음(Not Occurring), NE = 미 신장(Not Estimated), NA = 발생하지 않는 활동(Not Applicable).

[표 5-5] 배출량 추이(HFCs, PFCs, SF₆)

배출단위 및 흡수원	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
	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt	kt
HFCs 배출량 - (kt CO ₂ eq.)	982.80	798.88	1,877.22	2,117.21	3,837.90	5,084.87	5,779.02	7,160.07	4,911.10	8,061.49	8,443.31	5,851.64	8,652.61	6,442.92	6,590.97	6,651.18	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
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
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
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
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
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
HFC-134a	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	1.21	1.90	2.25	2.92	2.21	3.32	3.90	4.00	5.01	4.83	4.94	4.97	4.51	5.45	5.11	4.33	6.03	5.88	6.44	5.94	6.19
HFC-152a	NO, NE	NO, NE	0.04	0.88	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
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
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
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
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
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
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
PFCs 배출량 - (kt CO ₂ eq.)	NO	NO	0.28	1.62	NO	63.21	587.40	1,682.59	1,649.15	1,878.66	2,238.78	1,984.30	1,967.37	2,246.90	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	2,220.56	2,426.90
CF ₄	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.09	0.09	0.09	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
C ₂ F ₆	NO	NO	0.00	0.00	NO	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
C ₃ F ₈	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0.00	0.00	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
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
c-C ₃ F ₈	NO	NO	NO	NO	NO	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
C ₂ F ₁₂	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 ₃ F ₁₄	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
SF ₆ 배출량 - (kt CO ₂ eq.)	173.58	332.61	372.43	385.73	910.71	3,497.43	2,235.00	2,421.74	1,367.93	3,337.93	2,875.08	3,012.42	2,785.88	3,744.35	4,301.10	5,397.23	5,270.89	7,310.67	7,540.63	8,628.39	11,790.40	8,712.10	7,764.30	8,680.76	9,352.21
SF ₆	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.15	0.09	0.10	0.06	0.14	0.12	0.13	0.12	0.16	0.18	0.23	0.22	0.31	0.32	0.36	0.49	0.36	0.32	0.35	0.39

※ 약어 : LULUCF = 토지이용, 토지이용 변화 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry), NO = 활동 없음(Not Occurring), NE = 미 산정 (Not Estimated), NA = 발생하지 않는 활동(Not Applicable).

[표 6-1] 에너지 분야 국가고유 배출계수 적용 현황

분야	계수명칭	단위	계수	
			2007-2011	2012-2014
에너지 분야 (연료연소 부문)	휘발유	톤 C/TJ	19.7	20
	항공유	톤 C/TJ	19.6	19.8
	실내 등유	톤 C/TJ	19.5	19.6
	경유	톤 C/TJ	20	20.2
	경질중유(B-A)	톤 C/TJ	20.2	20.4
	중유(B-B)	톤 C/TJ	20.6	20.5
	중질중유(B-C)	톤 C/TJ	20.8	20.6
	부생연료 1호	톤 C/TJ	-	19.7
	부생연료 2호	톤 C/TJ	-	21
	프로판	톤 C/TJ	17.6	17.6
	부탄	톤 C/TJ	18.1	18.1
	납사	톤 C/TJ	18.6	19.2
	아스팔트	톤 C/TJ	21.5	21.6
	운할유	톤 C/TJ	19.7	19.9
	석유 코크	톤 C/TJ	27.2	27.2
	국내 무연탄	톤 C/TJ	29.7	30.5
	수입 무연탄(연료탄)	톤 C/TJ	-	28.6
	수입 무연탄(원료탄)	톤 C/TJ	-	29.2
	유연탄(원료탄)	톤 C/TJ	-	26.2
	유연탄(연료탄)	톤 C/TJ	25.9	26
	아역청탄	톤 C/TJ	29.3	26.2
	천연가스(LNG)	톤 C/TJ	15.4	15.3
도시가스(LNG)	톤 C/TJ	15.4	15.3	
도시가스(LPG)	톤 C/TJ	17.6	17.6	

※ 석유 코크의 2011년 고시 발열량(산업통상자원부 고시) 기준의 국가고유 배출계수가 부재하기 때문에 2012~2014년 배출량 산정 시에는 2006년에 고시한 발열량 기준의 석유 코크 국가고유 배출계수를 준용했다.

[표 6-2] 농업, LULUCF 분야 국가고유 배출계수 적용 현황

분야	계수명칭	단위	계수
			1990-2014
농업 분야 (벼재배 부문)	벼재배 메탄 기본 배출계수(EF _c)	kg CH ₄ ha ⁻¹ day ⁻¹	2.32
	벼짚사용 보정계수(SF ₀): 벼짚건물 4-8 Mg/ha 사용 기준	-	2.5
	물관리 보정계수(SF _w): 상시담수	-	1
	물관리 보정계수(SF _w): 중간낙수 1주	-	0.83
	물관리 보정계수(SF _w): 중간낙수 2주	-	0.66
	물관리 보정계수(SF _w): 중간낙수 3주	-	0.49
농업 분야 (농경지토양 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 통합 직접배출계수(EF _{1i})	kg N ₂ O-N/kg N	0.00596
	아산화질소 수계유출 간접배출계수(EF ₅)	kg N ₂ O-N/kg N	0.0135
LULUCF 분야 (산림지 부문)	기타침엽수 목재기본밀도(D)	td.m./m ³	0.46
	기타활엽수 목재기본밀도(D)	td.m./m ³	0.68
	기타침엽수 바이오매스 확장계수(BEF)	-	1.43
	기타활엽수 바이오매스 확장계수(BEF)	-	1.51
	기타침엽수 지상부-뿌리비율(R)	-	0.27
	기타활엽수 지상부-뿌리비율(R)	-	0.36

[표 6-3] 폐기물 분야 국가고유 배출계수 적용 현황

분야	계수명칭	단위	계수
			1990-2014
폐기물 분야 (폐기물매립 부문)	종이류 혐기적으로 분해 가능한 유기탄소 비율(DOC _F)	-	0.6256
	음식물류 혐기적으로 분해 가능한 유기탄소 비율(DOC _F)	-	0.6343
	목재류 혐기적으로 분해 가능한 유기탄소 비율(DOC _F)	-	0.4446
	매립가스 중의 메탄 비율(F)	-	0.5629
	메탄발생속도(k)	-	0.05
폐기물 분야 (하·폐수처리 부문)	생물학적 처리 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 COD	0.0012
	전기·전자 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 COD	0.0016
	음식료품 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 COD	0.01
	담배·제지·목재 CH ₄ 계수	톤 CH ₄ /톤 COD	0.0034
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

제2차 대한민국 격년갱신보고서 발간 관련기관 및 참여자


※ 「유엔기후변화협약에 따른 제2차 대한민국 격년갱신보고서」는 아래와 같은 참여자들의 협력 및 공동연구를 통해 발간되었다. (가나다 순)

강정훈	기획재정부	윤은정	국무조정실
김나승	환경부	이상철	기획재정부
김민수	온실가스종합정보센터	이상홍	기획재정부
김보미	국무조정실	이상훈	환경부
김수연	해양수산부	이윤정	기상청
김수영	통계청	이은정	온실가스종합정보센터
김용건	온실가스종합정보센터	이지환	외교부
김재인	온실가스종합정보센터	이현주	산림청
김화태	농림축산식품부	이희갑	국무조정실
노승환	농림축산식품부	임용남	산업통상자원부
박상준	한국교통연구원	임재현	환경부
박상진	온실가스종합정보센터	임종수	국립산림과학원
방종철	온실가스종합정보센터	장정인	과학기술정보통신부
송주화	국토교통부	전완	환경부
신세영	에너지경제연구원	정용운	녹색기술센터
안경아	온실가스종합정보센터	정재혁	온실가스종합정보센터
안준호	산업통상자원부	최형욱	온실가스종합정보센터
오채운	녹색기술센터	현왕진	농림축산식품부
육인수	국토교통부		

※ 「유엔기후변화협약에 따른 제2차 대한민국 격년갱신보고서」는 기후변화협약 범정부대책기구인 <녹색성장위원회>의 주관으로 아래와 같은 정부부처 및 기관들의 협력 및 공동작업을 통해 발간되었다. (가나다 순)

과학기술정보통신부	기획재정부	산업통상자원부	한국교통연구원
국립산림과학원	녹색기술센터	에너지경제연구원	해양수산부
국무조정실	녹색성장위원회	온실가스종합정보센터	환경부
국토교통부	농림축산식품부	외교부	
기상청	산림청	통계청	

유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른 제2차 대한민국 격년갱신보고서

발 행 처  국무조정실 온실가스종합정보센터
국무총리비서관

110-999 서울특별시 종로구 새문안로 92 오피시아빌딩 5층 501호

대 표 전 화 02-6943-1353 Fax 02-6943-1354

홈 페이지 <http://www.gir.go.kr>

정부간행물 11-1092000-000046-11

● 비 매 품 ●

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

유엔기후변화협약(UNFCCC)에 따른
제2차 대한민국 격년갱신보고서

