



제429회 국회(정기회)
제5차 기후위기특별위원회

기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법 일부개정법률안

검 토 보 고

〈온실가스 정의규정에 삼불화질소 추가〉

■ 김성희의원 대표발의(의안번호 제2206756호)

2025. 9.

기후위기특별위원회

수석전문위원 신항진

목 차

I. 제안경위	1
II. 제안이유 및 주요내용	1
III. 검토의견	3
1. 온실가스 정의규정에 삼불화질소(NF ₃) 추가 등	3
2. 부칙	9
※ 참고자료	11
1. 삼불화질소(NF ₃) 개요 및 관리 현황	11
2. 제1차 격년투명성보고서 핵심요약문	12

I. 제안경위

2024년 12월 19일 김성회의원이 대표발의한 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 일부개정법률안은 2025년 4월 17일 우리 위원회에 회부되었음.

II. 제안이유 및 주요내용

2018년 마련된 파리협정의 세부이행지침에 따라, 모든 유엔 기후변화총회 당사국은 ‘2006 기후변화에 관한 정부간 협의체 산정 지침(2006 IPCC 지침)’을 적용하여 국가인벤토리보고서(NIR)를 올해 연말까지 유엔에 제출해야 하고, 2025년까지는 ‘2035 국가감축목표(NDC)’를 제출해야 함.

그러나 현행법이 배출량 산정 대상으로 지정한 온실가스는 단지 6종으로 규정되고 있어, 2006 IPCC 지침에 맞게 삼불화질소(NF3)를 추가할 필요가 있음. 특히 최근 금융위원회가 마련하고 있는 국내 ESG 공시 기준 역시 삼불화질소(NF3)를 측정하도록 기후 공시의 방향성을 제시하고 있어, 7대 온실가스로 관련법의 정비가 필요한 실정임.

이에 현행법의 온실가스 정의에 삼불화질소(NF3)를 포함하여, 국제사회가 요구하는 온실가스 측정의 기준에 부합하고, 국내 온실가스 배출량을 정확히 산정하여, 향후 국가 온실가스 감축목표 이행과 기업의 기후 공시 대응에 기여하고자 함(안 제2조).

Ⅲ. 검토의견

1. 온실가스 정의규정에 삼불화질소(NF₃) 추가

개정안은 온실가스 정의규정에 삼불화질소(NF₃)¹⁾를 추가함으로써 삼불화질소를 온실가스에 포함하여 관리하려는 것임(안 제2조제5호).

[개정안 조문대비표]

현행	개정안
제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1. ~ 4. (생략) 5. “온실가스”란 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스 상태의 물질로서 이산화탄소(CO ₂), 메탄(CH ₄), 아산화질소(N ₂ O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF ₆) 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 물질을 말한다. 6. ~ 17. (생략)	제2조(정의) ----- -----. 1. ~ 4. (현행과 같음) 5. ----- ----- ----- ----- ----- ----- <u>육불화황(SF₆), 삼불화질소(NF₃)</u> ----- -----. 6. ~ 17. (현행과 같음)

1) 삼불화질소(NF₃: Nitrogen Trifluoride)는 질소와 불소로 이루어진 화합물로, 무색, 무취의 가스 형태로 존재하고, 반도체 및 디스플레이 제조 공정에서 플라즈마 식각(Plasma Etching) 및 세정(Cleaning) 공정에서 사용됨. 지구온난화지수(GWP, Global Warming Potential)는 CO₂의 16,100배에 해당하여 적은 양으로도 지구온난화에 상당한 영향을 미침.

「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(이하 “탄소중립기본법”이라 한다)은 온실가스를 정의함에 있어서 삼불화질소(NF₃)를 명시하지 않고 있으며²⁾ 시행령에서도 법률에서 정의하고 있는 6가지 온실가스(이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소, 육불화황)이외에 추가 물질을 온실가스로 정의하고 있지 않음.

2018년 유엔기후변화협약 당사국 총회는 2024년 12월 31일까지 모든 당사국이 국가 온실가스 인벤토리 보고서(National Inventory Report)등을 제출하도록 하고³⁾, 7가지 온실가스(이산화탄소·메탄·아산화질소·수소불화탄소·과불화탄소·육불화황·삼불화질소)를 원칙적인 보고 대상으로 결정한 바 있음.

다만, 개도국의 경우 3가지 온실가스(이산화탄소·메탄·아산화질소)는 반드시 포함하되, 그 외 온실가스(수소불화탄소·과불화탄소·육불화황·삼불화질소)에 대해서는 국가온실가스감축목표(Nationally Determined Contributions, NDC)에 반영된 경우 등에 한하여 보고하도록 하고 있음⁴⁾.

2) 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

5. “온실가스”란 적외선 복사열을 흡수하거나 재방출하여 온실효과를 유발하는 대기 중의 가스 상태의 물질로서 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 수소불화탄소(HFCs), 과불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆) 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 물질을 말한다.

3) **Decision 18/CMA.1 (FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.2)**

para 3. Decides that Parties shall submit their first biennial transparency report and national inventory report, if submitted as a stand-alone report, in accordance with the modalities, procedures and guidelines, at the latest by 31 December 2024

4) **Annex of Decision 18/CMA.1 (FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.2)**

para 48. Each Party shall report seven gases (CO₂, methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O), hydrofluorocarbons (HFCs), perfluorocarbons (PFCs), sulfur hexafluoride (SF₆) and nitrogentrifluoride (NF₃)); those developing country Parties that need flexibility in the light of their capacities with respect to this provision have the flexibility to instead report at least three gases (CO₂, CH₄ and N₂O) as well as any of the additional four gases (HFCs, PFCs, SF₆ and NF₃) that are included in the Party's NDC under Article 4 of the Paris Agreement, are covered by an activity under Article 6 of the Paris Agreement, or have been previously reported.

[온실가스 종류별 특징]

온실가스	GWP*	성 질	용도, 배출원
이산화탄소(CO ₂)	1	대표적인 온실가스	화석연료 연소 등
메탄(CH ₄)	28	천연가스의 주성분이며, 상온에서 기체. 연소 잘됨	농축산, 폐기물 등
아산화질소(N ₂ O)	265	수 개의 질소산화물 중 가장 안정된 물질. 다른 질소산화물(예: 이산화질소) 등과 같은 유해성은 없음	연료연소(자동차), 산업 공정, 농축산, 폐기물 등
수소불화탄소(HFCs)	116~12,400	염소가 없고, 오존층을 파괴하지 않는 프론. 강력한 온실가스	에어컨, 냉장고의 냉매 등
과불화탄소(PFCs)	6,630~11,100	수소가 없고, 탄소.불소로만 구성된 프론. 강력한 온실가스	반도체 세정 등
육불화황(SF ₆)	23,500	유황.불소로만 구성된 프론과 같은 종류. 강력한 온실가스	전기의 절연체(중전기기) 전자제품 세정 등
삼불화질소(NF ₃)	16,100	무색의 곰팡이 냄새가 나는 독성가스, 강한 산화제로 가연성 물질과 접촉시 폭발 가능	반도체, 디스플레이 등 산업공정

* GWP(Global Warming Potential, 지구온난화지수): 이산화탄소가 지구 온난화에 미치는 영향을 기준으로 다른 온실가스가 지구온난화에 기여하는 정도

자료: 환경부

국가별 온실가스 관리현황을 살펴보면 G20국가 중 국가온실가스감축목표(NDC)에서 7대 온실가스를 규율하는 경우는 11개국(미국, 영국, 프랑스, 독일, 일본, 이탈리아, 캐나다, 러시아, 튀르키예, 호주, EU)임.

[G20 국가별 온실가스 관리 현황]

연번	국가명 (NDC 제출일자)	NDC 수립대상 온실가스	비고
1	미국 (24.12.19)	7대 온실가스	
2	영국 (25.1.30)	7대 온실가스	

3	프랑스 (‘23.10.19)	7대 온실가스	
4	독일 (‘23.10.19)	7대 온실가스	
5	일본 (‘25.2.18)	7대 온실가스	
6	이탈리아 (‘23.10.19)	7대 온실가스	
7	캐나다 (‘21.7.12)	7대 온실가스	
8	러시아 (‘25.2.12)	7대 온실가스	
9	한국 (‘21.12.23)	6대 온실가스 (NF ₃ 제외)	
10	중국 (‘21.10.28)	CO ₂	
11	아르헨티나 (‘21.11.2)	5대 온실가스 (NF ₃ , SF ₆ 제외)	
12	인도 (‘22.8.26)	명시하지 않음	
13	튀르키예 (‘23.4.13)	7대 온실가스	
14	브라질 (‘24.11.13)	6대 온실가스 (NF ₃ 제외)	
15	멕시코 (‘22.11.17)	6대 온실가스 (NF ₃ 제외)	
16	호주 (‘22.6.16)	7대 온실가스	
17	남아프리카공화국 (‘21.9.27)	5대 온실가스 (NF ₃ , SF ₆ 제외)	NF ₃ SF ₆ 데이터 부족으로 미포함
18	사우디아라비아 (‘21.10.23)	명시하지 않음	
19	인도네시아 (‘22.9.23)	3대 온실가스 (HFCs, PFCs, NF ₃ , SF ₆ 제외)	
20	EU 의장국(슬로베니아) (‘23.10.19)	7대 온실가스	

자료: 환경부

우리나라는 2020년말 유엔에 제출한 국가온실가스감축목표(NDC)에서 삼불화질소를 활동자료 부재를 이유로 보고대상에서 제외하면서, 향후 활동자료가 구축되면 국가 온실가스 통계에 포함할 계획임을 설명한 바 있음⁵⁾.

환경부는 국가 온실가스 통계를 작성함에 있어 「1996 IPCC 가이드라인」⁶⁾에 따라 삼불화질소 배출량을 제외한 통계를 작성하여 왔으나, 2024년부터 삼불화질소도 온실가스 범위에 포함시키고 있는 「2006 IPCC 가이드라인」⁷⁾이 적용됨에 따라 삼불화질소도 국가 온실가스 통계에 포함하여 공표하고 있다고 설명함.

참고로 2006년 IPCC 가이드라인에서는 반도체·디스플레이 생산 공정 내 삼불화질소(NF3)를 온실가스로 새롭게 포함하여 국가온실가스 인벤토리 작성 시 삼불화질소 배출량을 산정하고 보고하도록 권고하고 있음.

개정안은 삼불화질소를 법정 온실가스에 포함시킴으로써, 삼불화질소 관리의 법적 근거를 마련하고, 미국, EU 등 주요국과 온실가스 관리체계⁸⁾를 맞춰 기후 협력 및 탄소국경조정제도(CBAM: Carbon Border Adjustment Mechanism)⁹⁾에 대응하기 위한 것으로 그 취지는 타당한 것으로 보임.

5) 우리나라의 「2030 국가 온실가스 감축목표(Submission under the Paris Agreement, The Republic of Korea's Update of its First Nationally Determined Contribution, December 30, 2020)」의 부속서(대한민국 NDC의 명확성, 투명성 및 이해도 제고를 위해 필요한정보)에서는 “NF3를 제외한 모든 분야의 온실가스가 포함되었다. NF3는 활동자료 부재로 현재산정하고 있지 않으나, 향후 활동자료수집 후 통계에 반영할 계획”(GHGs from all sectors are included except NF3. The NF3 is not included because of the absence of its activity data. However, once the activity data is collected, it will be compiled in the National GHG Inventory Report.” Submission under the Paris Agreement.)이라고 밝히고 있음

6) Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

7) 2019 Refinement to 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

8) 파리협정 세부이행지침에 따라 모든 당사국은 2024년부터 삼불화질소를 포함한 온실가스 배출량 산정 및 보고가 필요한 상황에서 관계부처 간 협의를 통해 우리나라 온실가스 배출량에 삼불화질소를 포함하여 제1차 격년투명성보고서(BTR)를 기 작성하여 2025년 2월 유엔에 제출하였음(참고자료2).

9) 탄소국경조정제도(Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM)는 탄소 배출이 많은 수입 제품에 대해 탄소비용을 부과하여 자국의 기후정책 효과를 유지하고 탄소누출(carbon leakage)을 방지하려는 제도로, EU(유럽연합)가 2026년부터 본격적으로 시행할 예정임.

다만, 국가배출량 산정 대상 온실가스와 배출권거래제 대상 온실가스를 구분하고 있는 EU 등 해외사례와는 달리, 우리나라의 경우 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」이 탄소중립기본법 상의 온실가스를 배출권거래제의 대상이 되는 온실가스로 준용하고 있어¹⁰⁾, 삼불화질소가 탄소중립기본법 상의 온실가스로 규정될 경우 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」에 따른 배출권거래제 대상으로 추가되는 구조이므로,

삼불화질소를 탄소중립기본법 상의 온실가스로 관리하되, 배출권거래제 대상으로 포함할지 여부에 대해서는 추가적인 논의가 이루어질 필요가 있다고 할 것임.

산업통상자원부는 삼불화질소가 UN에 의무 보고해야 할 대상이 아니고, 국내 반도체·디스플레이 산업에서 삼불화질소를 사용 중이나 대체물질이 부재하고 개발여부도 불투명하여 온실가스 정의에 포함될 경우 산업계에 상당한 감축 부담으로 작용할 우려가 있으며, 국제규제 동향¹¹⁾을 고려할 때 규제 대상에 포함될 경우 산업경쟁력 저하로 이어질 수 있는 점 등을 감안하여 신중한 검토가 필요하다는 의견을 제시하고 있음.

환경부에서는 업계 협의 등을 통해 삼불화질소 사용량·저감 효율 등

10) 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」 제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “온실가스”란 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(이하 “기본법”이라 한다) 제2조제5호에 따른 온실가스를 말한다.

11) EU·미국·일본·중국·대만 등 반도체 등 첨단산업이 발달한 국가 중 국가 차원에서 NF3를 ETS(배출권거래제) 규제 물질에 포함한 사례는 없음

통계를 구축한 후 배출량을 산정하고 있으며, 이를 토대로 배출현황·관리가능성 등을 종합 고려하여 합리적인 삼불화질소 관리방안(배출권거래제 포함여부 등)에 대해 산업계·관계부처와의 추가적인 논의가 필요하다는 의견을 제출하였음.

참고로, EU에서는 국가배출량 통계산정에서는 삼불화질소를 포함하고 있지만, 배출권거래제에서는 제외하고 있고, 미국의 경우 국가배출량 통계 산정에서는 삼불화질소를 포함하고 있으며, 캘리포니아 주 등 일부 지역에서는 배출권거래제 대상으로 포함하고 있는 등 주별로 배출권거래제에 삼불화질소 포함 여부를 다르게 규정하고 있는 상황임.

[주요국 NF3 관리 현황]

구 분	미국	대만	일본	EU	우리나라
국가배출량 산정	- 산정·보고	- 산정·보고	- 산정·보고	- 산정·보고	- 산정·보고 * (산정) '24.9 (보고) '25.2
국가감축목표 (NDC)	- NF ₃ 포함 (감축목표 미존재)	- NDC 미설정	- NF ₃ 포함 (감축목표 존재) * '13년 1.6Mt→ '30년 0.5Mt	- F-gas 전체의 목표만 존재 * '14년 기준 66% 감축	- '30 NDC에는 미포함 * '35 NDC는 포함 하여 검토 중
배출권거래제 적용 여부	- 일부 포함 * 캘리포니아주 ·오레곤주	- 배출권거래제 미운영 * NF ₃ 포함 탄소세 운영 예정('26~)	- 포함 * 자발적 배출권 거래제 운영 중 ('23~'25)	- 배출권거래제 미적용 * CO ₂ , N ₂ O, PFCs만 포함	- 미포함

자료: 환경부

2. 부칙

개정안 부칙은 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행하도록 하고, 이 법 시행 이후 1년 이내에 개정사항을 반영하여 중장기감축목표 및 국가기본계획을 수정 또는 조정하도록 하는 적용례를 두고 있음.

[개정안 조문대비표]

현행	개정안
	부칙 제1조(시행일) 이 법은 공포 후 6개월이 경과한 날부터 시행한다. 제2조(중장기 국가 온실가스 감축 목표 등에 관한 적용례) 정부는 이 법 시행 이후 1년 이내에 제2조의 개정사항을 반영하여 제8조에 따른 중장기감축목표 및 제10조에 따른 국가기본계획을 수정 또는 조정하여야 한다.

부칙의 시행일과 관련하여 동 개정안은 삼불화질소를 온실가스로 포함하는 내용으로 시행령 등 하위법령 개정이 불필요하므로 공포한 날부터 즉시 시행하도록 규정하여도 별다른 문제가 없을 것으로 보임.

다만, 부칙의 적용례와 관련하여 현재 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)는 ‘1996 IPCC 지침’¹²⁾에 기반하여 6대 온실가스에 한정하여 생

산된 과거 통계 자료에 근거하여 수립되어 있으므로, 현 시점에서 법률 시행 이후 1년 이내에 삼불화질소 관련 사항을 반영하여 계획을 수정하는 데는 한계가 있으므로 2031년 이후의 중장기감축목표 및 국가 기본계획 수립 또는 변경시부터 적용할 필요가 있다는 환경부의 의견을 고려할 필요가 있음.

참고로 정부는 2024년 9월부터 2006 IPCC 지침(삼불화질소 등 7대 온실가스)이 적용된 신규 통계를 발표하고 있고, 2035년 국가온실가스 감축목표(NDC) 수립시 삼불화질소를 포함한 신규 통계에 근거하여 삼불화질소를 포함한 시나리오를 검토하고 있는 상황임.

한편, 환경부는 삼불화질소를 탄소중립기본법 상의 온실가스 정의규정으로 포함하여 관리하되, 배출권거래제 규제 대상에서는 제외하기 위하여 “이 법 시행 당시 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률」에서 이 법의 규정을 인용하고 있는 경우, 개정규정에도 불구하고 종전의 규정에 따른다”는 경과조치를 둘 필요가 있다는 의견을 제시하였으므로 이를 고려하여 심사할 필요가 있을 것으로 보임.

문 의 처
02)6788-5533

12) 1996 IPCC 지침에는 삼불화질소가 미포함되어 있음.

참고 1

삼불화질소(NF₃) 개요 및 관리 현황

□ 물질 개요

- (특성) 반도체·디스플레이 제조공정에서 식각·세정용 가스로 활용, 지구온난화지수(GWP)가 이산화탄소의 16,100배
- (국내 생산·소비량) SK스페셜티(12,000톤/연), 효성그룹(8,000톤/연)에 서 대량 생산중이며, 소비량은 지속 증가 추세*(세계 최대 소비국으 로 추정)

* 반·디 업계 NF₃ 구입량 : '20년 10.7천톤 → '21년 12.1천톤 → '22년 12.7천톤

□ 국제 동향

- 美·日 등은 '15년부터 NF₃ 배출량 통계를 국제사회에 보고

* G20 국가 중 美英日 등 11개국은 국가 온실가스 감축목표(NDC) 수립시 NF₃ 포함

□ 국내 동향

- (법적 근거) 탄소중립기본법 시행령 제정시 온실가스 정의에 NF₃ 를 포함하는 방안을 논의하였으나, 산업부의 이견제기로 미포함

※ 다만 NF₃의 배출량 통계 구축은 부처 합의 하에 추진하기로 함

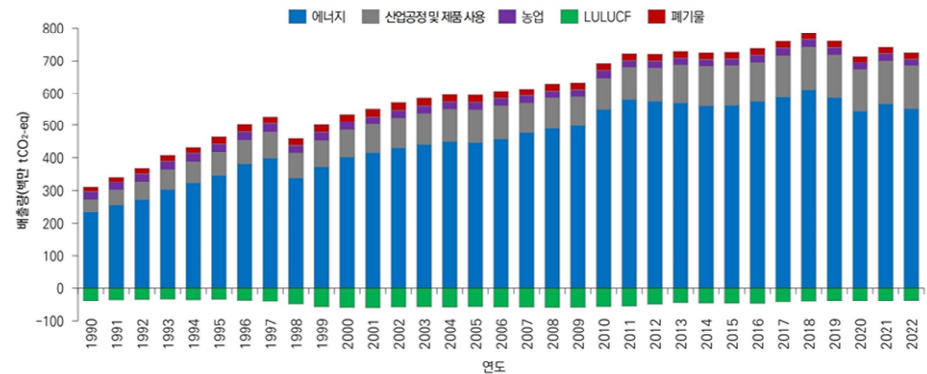
- (통계) 파리협정 세부이행지침에 따라 2006 IPCC 지침을 적용하여 산정한 NF₃ 배출량을 국가 온실가스 통계에 포함하여 발표('24.9)
- (저감노력) 관련 업계는 감축설비를 활용해 NF₃를 포함한 불 소계 온실가스(F-gas) 배출량의 80~90%를 저감 중

* '22년 기준 NF₃ 배출량은 165만톤CO₂eq 로 우리나라 총배출량의 0.2% 수준

개요	파리협정에 따라 우리나라를 포함한 모든 당사국들은 2024년부터 의무적으로 격년투명성보고서(Biennial Transparency Report, 이하 BTR)를 UN에 제출해야 한다. 우리나라는 이번 제1차 BTR을 통하여 기후대응 세부현황을 국제사회에 최초 공개하게 된다. BTR은 UN 공통양식에 따라 온실가스 감축의 과거, 현재, 미래를 보여주도록 설계되어 있다. 즉, 1990년부터 가장 최신의 확정된 국가 온실가스 통계 정보가 과거에 해당하며, 국가 온실가스 감축목표(Nationally Determined Contribution, 이하 NDC) 달성을 위하여 현재 추진 중인 정책이나 조치의 효과가 현재에 해당한다. 그리고, 2040년까지의 배출전망치를 제출함으로써 미래에 온실가스를 감축하기 위하여 얼마나 더 노력해야 하는지를 예상할 수 있도록 한다. 과거 현재 미래 온실가스 통계 1990~2022 배출량 통계 NDC 이행현황 감축정책 및 조치 적용, 국제사회 기여 온실가스 전망 ~2040년 배출량 전망
국가 온실가스 통계	우리나라는 국가 온실가스 인벤토리 보고서(National Inventory Report, NIR)를 별도의 보고서로 제출하며 BTR 제1장에서는 이에 대한 요약 내용을 담았다. BTR 제1장의 국가 온실가스 통계는 파리협정 투명성체계 방식·절차·지침(Modalities, procedures and guidelines for the transparency framework, 이하 MPGs)에 따라 산정한 것으로, 기존 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, 이하 UNFCCC) 하 비부속서 I 당사국으로서 보고해 온 제4차 격년갱신보고서(Biennial Update Report, BUR)에서의 국가 온실가스 통계와 산정기준에서 차이가 있다. 온실가스 산정방법을 규정하는 i) 국가 온실가스 통계 산정지침이 기존 1996 기후변화에 관한 정부간 협의체 지침(Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 이하 1996 IPCC GL)에서 2006 기후변화에 관한 정부간 협의체 지침(2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas

	Inventories, 이하 2006 IPCC GL)으로 변경되었고, ii) 온실가스 배출량 산정식에 적용되는 지구온난화지수(Global Warming Potential, 이하 GWP)가 기존 제2차 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, 이하 IPCC) 평가보고서에서 제5차 IPCC 평가보고서로 변경되었으며, iii) 보고 대상 온실가스가 기존 6종(CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆)에서 삼불화질소(NF₃)가 추가되어 총 7종으로 확대되었다. 국가 온실가스 배출·흡수량 통계 보고연도는 1990년부터 2022년까지 총 33개 연도에 해당한다. 2022년 온실가스 총배출량(LULUCF 제외)은 724.3백만 tCO₂-eq으로, 1990년도 총배출량 310.6백만 tCO₂-eq 대비 133.2%(413.7백만 tCO₂-eq) 증가하였다. 이는 2021년도 총배출량 741.0백만 tCO₂-eq 대비 2.3%(16.7백만 tCO₂-eq) 감소한 수치이며, 2018년 배출 정점 대비로는 7.6%(59.6백만 tCO₂-eq) 감소한 수준이다. 2022년 온실가스 순배출량(LULUCF 포함)은 686.5백만 tCO₂-eq으로, 1990년도 순배출량 271.6백만 tCO₂-eq 대비 152.7%(414.8백만 tCO₂-eq) 증가하였고, 2021년 순배출량 702.0백만 tCO₂-eq 대비 2.2%(15.5백만 tCO₂-eq) 감소하였으며, 2018년도 순배출량 742.3백만 tCO₂-eq 대비 7.5%(55.8백만 tCO₂-eq) 감소하였다. 우리나라 배출량은 1990년대 경제성장에 따라 증가 추세를 보였으나, 2000년대 이후 증가율이 점차 둔화하는 경향이 나타났고 2018년 배출 정점 도달 이후에는 감소세로 전환되었다. 부분적으로는 1998년 외환위기, 2008년 경기침체, 2020년 코로나19로 인하여 단기적으로 배출량이 급감하였다. 1998년에는 외환위기의 영향으로 온실가스 배출량이 전년 대비 12.5% 감소하였고, 이후에는 증가하는 추세를 보이다가(1999~2008년 연평균 증가율 2.6%) 2009년 경기침체의 영향으로 전년 대비 증가율이 0.6%에 그쳤다. 2020년에는 코로나19의 영향으로 배출량이 전년 대비 6.1% 감소하였다. 분야별로는 에너지 분야가 2022년 기준 총배출량의 76.2%로 가장 높은 비중을 차지하며, 이어서 산업공정 및 제품 사용이 18.1%, 농업이 3.2%, 폐기물이 2.5% 순으로 나타난다. 특히 제조업 중심의 산업구조로 인하여, 1990년 이후 에너지 분야의 총배출량은
--	--

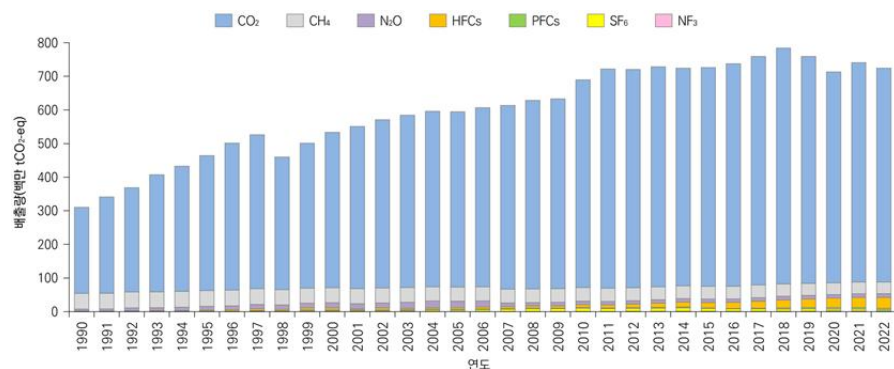
74~80%의 비중을 꾸준히 유지하고 있다.



분야별 온실가스 배출량 및 흡수량(1990~2022)

온실가스별로는 CO₂가 87.8%로 가장 큰 비중을 차지하고, 불소계 온실가스가 5.9%(HFCs 4.5%, PFCs 0.56%, SF₆ 0.55%, NF₃ 0.2%), CH₄ 4.9%, N₂O 1.5% 순이다.

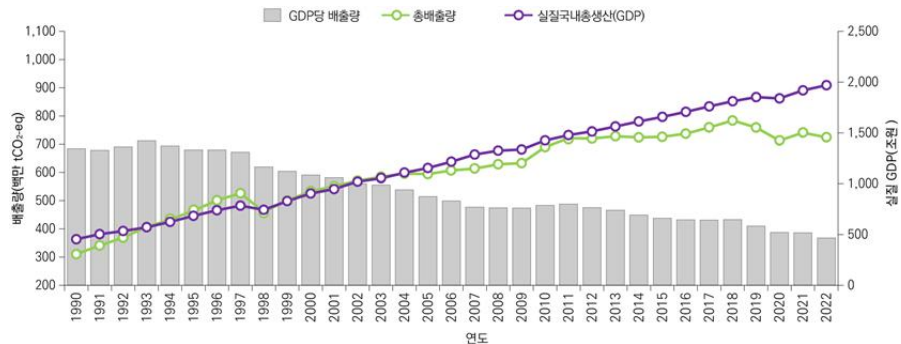
CO₂를 포함한 대부분의 온실가스는 증가 추세를 보이는 반면, CH₄는 석탄 생산량과 벼재배 면적이 줄어들면서 1990년 이후 지속 감소하고 있다. 특히 불소계 온실가스는 냉매(HFCs)와 반도체·디스플레이 제조공정(PFCs, SF₆, NF₃) 사용량 증가로 1990년 대비 큰 폭의 증가세를 보이고 있다.



온실가스별 배출량(1990~2022)

2022년도 국내총생산(Gross Domestic Product, 이하 GDP) 당 온실가스 총배출량은 367.9 tCO₂-eq/10억 원으로, 1990년도(683.9 tCO₂-eq/10억 원) 대비 46.2%, 2021년도(386.2 tCO₂-eq/10억 원) 대비 4.7% 감소하였다. 특히, 2018년 배출정점에 도달한 이후 GDP는 증가하

는 반면 배출량은 감소하는 탈동조화(Decoupling) 추세가 나타나고 있다.



실질 국내총생산(GDP)당 온실가스 총배출량(1990~2022)

NDC 이행·달성 진전 추적

우리나라는 2050 탄소중립 비전을 법제화하고, 2030 NDC를 명시하여 탄소중립 실현을 위한 제도적 기반을 마련하였다. 2021년에는 2030년까지 기준연도인 2018년 총배출량 대비 40%를 감축하겠다는 NDC 상향안을 UN에 제출하였다.

연간 온실가스 총배출량을 기준으로 2030 NDC 진전 상황을 살펴보면, 2021년에 690.8백만 tCO₂-eq, 2022년에는 671.2백만 tCO₂-eq으로써 감축 수준은 2022년 총배출량 기준 2018년 대비 약 8.4%(61.7백만 tCO₂-eq)이다. 이는 전년 대비 2.81% 감소한 수치로 2년 연속 감소 추세를 이어가고 있다.

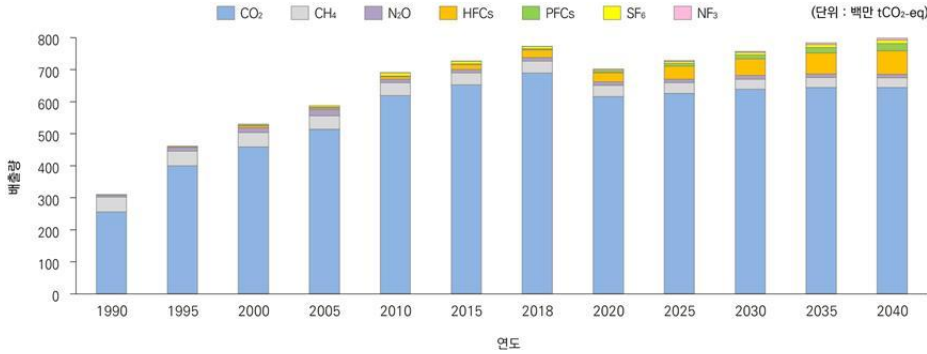
NDC 이행·달성 관련 진전 상황 추적 정보(CTF II.4)

	단위	기준점 ¹ (2018)	NDC 이행 기간		목표 수준 ²	목표 연도	NDC 진전 현황
			2021년	2022년			
연간 온실가스 총배출량	백만 tCO ₂	732.9	690.8	671.2	40%	2030	2022년 기준, 2018년 대비 약 8.4% 감축
ITMOs 활용 정보	○ 국제감축사업이 초기 단계이므로, ITMOs의 NDC 활용과 이중계산 방지(안)에 대해선 후속 BTR부터 보고 계획						

- 1) 재계산에 따른 수치 최신화(727.6 → 732.9)
- 2) 목표 달성을 위해 국내적 감축 노력(산림흡수원 포함)과 함께 파리협정 제6조에 따른 자발적 협력을 보충적으로 활용할 계획

참고로 BTR 제1장의 국가 온실가스 통계는 2006 IPCC GL과 제5차 IPCC 평가보고서의 GWP에 따라 산정하였으나, 우리나라가 2021년 12월에 제출한 NDC의 이행현황 정보는 NDC 수립 시

	반영된 1996 IPCC GL과 제2차 IPCC 평가보고서의 GWP로 산정하여 통계 기준에 차이가 있다. 2035 NDC 및 후속 BTR은 2006 IPCC GL을 적용할 예정으로, 향후 국가 통계와 2035 NDC 이행 현황 간 정합성이 확보될 것이다. 우리나라의 온실가스 감축 정책 및 조치는 2022년 3월, 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(이하 탄소중립기본법) 시행을 계기로 기후대응기금, 온실가스감축인지 예산 등 제도적 기반을 갖췄다. 이는 2023년 4월 수립된 「제1차 국가 탄소중립·녹색성장 기본계획」에도 계승되어 우리나라 2030 NDC를 이행하기 위한 핵심 정책 및 조치로 이어졌다. 특히, 2015년부터 운영 중인 배출권거래제는 국가 온실가스 배출량의 약 73.5%를 포괄하고 있으며 기업의 자발적 감축 활동과 투자를 유도하는 대표적인 감축 수단이라고 할 수 있다. 또한, 노후석탄발전 폐지, 신재생 설비 도입, 매립지 메탄포집 확대 등 전환, 산업, 건물, 수송, 농축수산, 폐기물, 흡수원 등 7개 부문에 해당하는 주요 감축 정책 및 조치를 설명하고 일부 수단에 대해서는 2021~2022년, 2030년의 온실가스 예상·달성 감축량 실적도 포함하여 제시하였다. 국가뿐만 아니라, 지방자치단체에서도 2024년부터 「제1차 시·도 탄소중립 녹색성장 기본계획」을 제출하고 지역 특색에 맞는 감축 정책 및 조치들을 추진하고 있다. 또한, 국제 수송(항공 및 해운)으로부터 발생하는 온실가스 배출량을 감축하기 위한 국제사회 노력에도 동참하고 있다. 우리나라는 MPGs 제92항에 따라 2040년까지의 장기 온실가스 배출량 전망 정보를 보고한다. 2040년까지의 온실가스 배출량 전망 결과는 2021년까지의 감축 정책 및 조치의 수준이 앞으로도 계속 유지된다고 가정하는 ‘기존 조치 도입 시나리오(With Measures Scenario, 이하 WM 시나리오)’이며, 2021년 이후의 감축 정책 및 조치의 감축효과는 포함하지 않는다. 배출전망은 2006 IPCC GL에 따라 산정한 2021년까지의 온실가스
--	--

	배출량 정보(2023년 국가 온실가스 인벤토리(1990~2021))를 활용하였으며, 배출전망의 결과는 7개 온실가스로 구분하여 제시한다. 가스별 배출량은 제5차 IPCC 평가보고서의 지구온난화지수 변환을 사용하여 CO₂에 상응하는 값으로 제시한다. 국제 항공·해운 및 간접온실가스과 관련된 배출량 예측은 포함하지 않는다. WM 시나리오에 따르면, 2040년 총배출량은 2018년 대비 약 3.2% 증가한 798.0백만 tCO₂-eq으로 2018년 이후 2040년까지 연평균 0.3%씩 증가가 예상된다.  연도별 우리나라의 가스별 온실가스 배출량 및 전망 이러한 전망 결과는 2021년 이후 상향된 NDC를 달성하기 위한 정책 및 조치를 고려하지 않은 분석 결과임에 유의하여야 한다. 향후 최신 연도를 기준으로 배출전망을 갱신하면, 새로운 정책 및 조치가 반영되어 온실가스 배출량이 이번 전망보다 감소할 것으로 예상된다.
기후변화 영향 및 적응	우리나라는 2021년 제정된 탄소중립기본법을 통하여 국가 차원의 기후변화 대응을 의무화하고 있으며, 2010년부터 5년 단위로 「국가 기후위기 적응대책」을 수립·이행하고 있다. 현재는 기존의 제3차 적응대책을 수정·보완한 「제3차 국가 기후위기 적응 강화대책」(2023.06)을 이행 중이다. 국가 기후위기 적응대책은 매년 실시하는 추진상황 점검과 3년차, 5년차에 실시하는 중간, 최종 종합평가로 구성된 종합적인 모니터링 및 평가 체계를 갖추고 있다. 국가뿐만 아니라 17개 광역자치단체 및 226개 시·군·구의 지방자치단체와 교통·수송, 전력 등 중요한 사회기반시설을 다루는

	62개의 공공기관도 5년마다 적응대책을 수립·이행하고 있다. 정부는 산업계, 국민 등 다양한 적응 주체와도 협력하고 있으며, 노약자·저소득층 등 기후변화 취약계층에 대해서 다양한 기후변화 적응방안을 지원하고 있다. 우리나라는 기후변화의 현재와 미래의 영향을 가늠하고, 효과적인 적응전략을 수립하기 위하여 다양한 과학적 평가를 수행하고 있다. '기후변화 영향 및 취약성 통합평가 모형(Korean Model Of InTegrated Impact and Vulnerability Evaluation of Climate Change, MOTIVE)'을 통하여 물관리, 산림, 건강, 농업, 해양, 생태 등 평가 부문의 기후변화 영향 및 취약성 평가를 수행 중이며, '기후변화 적응 대책 수립을 위한 취약성 평가 도구(Vulnerability Assessment Tool to Build Climate Change Adaptation Plan, VESTAP)'를 통하여 기후변화 취약지역의 우선순위를 도출하는 등 데이터 분석을 활용한 의사결정을 지원하고 있다.
국제사회 기여	우리나라는 기후위기 해결을 위한 국제사회 노력에 동참하고, 개발도상국의 기후변화 대응을 지원하기 위하여 지식과 경험을 공유하고 있다. 기후 관련 양자 지원 규모는 약정액 기준 2021년 약 14억 3,900만 달러, 2022년 약 21억 5,600만 달러 수준이며, 특히 기후변화 적응 부문에 대한 지원 비중이 2021년에 79.5%, 2022년에는 61.8%를 차지한다. 개발도상국의 기후변화 수요와 우선순위를 효과적으로 반영하기 위하여 국가협력전략(Country Partnership Strategies, CPS)을 수립하고 국가별 맞춤형 지원을 제공한다. 녹색기후기금(Green Climate Fund, 이하 GCF), 지구환경금융(Global Environment Facility, 이하 GEF) 등 기후변화 대응과 관련된 다자협력 기금도 확대하였다. 2023년까지 GCF 초기 재원보충에 1억 달러, 1차 재원보충에 2억 달러를 공여하였으며, 2024년부터는 2차 재원보충에 3억 달러를 추가로 공여할 계획이다. GEF에는 2022~2023년 각각 22.3억 원, 24.2억 원을 지원하였다. 또한 적응기금에 2023~2025년간 36억 원, 손실과 피해 기금에

	7백만 달러 출연을 계획하고 있다. 아울러 UNFCCC 사무국의 주요 기반 기후재원 협력사업 지원, IPCC 제6차 종합보고서 작성 지원, 기후기술센터네트워크(Climate Technology Centre & Network, 이하 CTCN) 대한민국 협력연락사무소 운영, 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO) 지역훈련센터 신탁기금 운영 등 여러 국제기구를 통한 지원도 확대하고 있다. 기술적 지원과 관련하여 과학기술정보통신부가 기후기술 국제협력을 위한 국가지정기구로 지정되어 있으며, 「기후변화대응 기술개발 촉진법」(2021.04)에 따라 체계적인 기술개발 및 이전을 추진하고 있다. 특히 CTCN 기술지원(Technical Assistance, 이하 TA) 사업을 통하여 2021년부터 2022년까지 총 18건의 프로보노 TA(Pro-bono TA) 사업을 수행하였으며, 주로 에너지(감축)와 물·위생(적응) 분야에서 개발도상국의 수요에 맞춘 기후기술 협력이 이루어졌다. 역량배양 측면에서는 개발도상국의 감축, 적응, 투명성 지원을 위하여 개발 경험 및 지식 공유, 산림 및 온실가스 관리 능력 배양, 환경개선 마스터플랜 수립 지원 등 다양한 활동을 전개하고 있다. 특히 개발도상국의 강화된 투명성체계(Enhanced Transparency Framework, ETF) 이행 및 온실가스 관리 역량배양을 위하여 2017년부터 UNFCCC 사무국과 함께 국제 온실가스 전문가 교육과정(UNFCCC-GIR-CASTT programme on Greenhouse Gases)을 운영하고 있다.
--	---