

주요국 기후대응 관련 기금 현황 비교 및 시사점

2025. 12.



주요국 기후대응 관련 기금 현황 비교 및 시사점

2025. 12.

허경선·김인유·하에스더

연구진

연구총괄

허경선 선임연구위원

연구자

김인유 선임연구원

하에스더 선임연구원

본 보고서의 내용은 연구 참여자들의 개인적인 견해로서
한국조세재정연구원의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

목 차

I. 서론	1
1. 연구배경 및 목적	1
2. 주요 연구내용 및 방법	3
II. 선행연구	6
III. 주요국 기후대응 관련 기금 활용 현황	15
1. 한국	15
가. 한국의 산업 구조 및 온실가스 배출 현황	15
나. 중앙정부의 기후대응기금	17
다. 지자체의 기후대응기금	24
라. 소결	33
2. 독일	36
가. 독일의 산업 구조 및 온실가스 배출 현황	36
나. 기후변화기금 개요	40
다. 기후변화기금의 수입 구조	55
라. 기후변화기금의 지원범위	68
마. 기후변화기금의 평가	81
바. 소결	85
3. 프랑스	88
가. 프랑스의 산업 구조 및 온실가스 배출 현황	88
나. 녹색기금 개요	90
다. 녹색기금 운영 방식	93

라. 녹색기금의 수입 구조	94
마. 녹색기금의 지원범위	96
바. 소결	102
4. 일본	103
가. 일본의 산업 구조 및 온실가스 배출 현황	103
나. 녹색혁신기금 개요	106
다. 녹색혁신기금 운영방식	109
라. 녹색혁신기금의 수입 구조	115
마. 녹색혁신기금의 지원범위	117
바. 소결	121
5. 미국	123
가. 미국의 캘리포니아주 온실가스감축기금	123
나. 미국의 RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative)	134
다. 소결	163
6. 캐나다 퀘백	164
가. 캐나다 기후 계획 및 관련 정책	164
나. 캐나다 기후변화기금 개요	166
다. 캐나다 기후변화기금 수입 구조	167
라. 캐나다 기후변화기금 지원 범위	168
마. 캐나다 기후변화기금 성과	169
바. 기후변화기금 지적사항	171
사. 소결	172
IV. 결론 및 정책적 시사점	175
1. 결론	175
2. 정책적 시사점	176
가. 안정적 자원 확보 및 재정 운용의 효율화	176
나. 기후대응기금 목적 및 사업 선정 구조 명확화	177
다. 거버넌스 체계 확립	178

라. 지자체의 역할 모색 및 중앙과 지자체 간 연계 강화	179
마. 민간부문 참여 촉진	180
바. 사회적 형평성과 포용성 강화	181
참고문헌	182

표 목차

〈표 I-1-1〉 2024년 국가별 온실가스 배출량 및 증감률	5
〈표 III-1-1〉 2023년 국가별 제조업 비중 비교	15
〈표 III-1-2〉 2020~2022년 한국의 온실가스 다배출 산업 배출량 및 비중	16
〈표 III-1-3〉 한국 기후대응기금 수입 구조 및 현황	18
〈표 III-1-4〉 한국 기후대응기금 분야별 주요 사업	19
〈표 III-1-5〉 한국의 지자체 기후대응기금 현황	24
〈표 III-1-6〉 서울특별시 기후대응기금의 연도별 기금조성 및 집행 현황	26
〈표 III-1-7〉 서울시 기후대응기금의 주요 사업	28
〈표 III-1-8〉 경기도 기후대응기금의 연도별 기금조성 및 집행 현황	31
〈표 III-1-9〉 경기도 기후대응기금의 주요 사업	32
〈표 III-1-10〉 우리나라 중앙정부와 지자체의 기후대응기금 비교	35
〈표 III-2-1〉 2023년 국가별 제조업 비중 비교	36
〈표 III-2-2〉 2024년 EU 회원국과 독일의 제조업 비중 비교	36
〈표 III-2-3〉 2024년 독일의 발전 에너지원별 점유율	37
〈표 III-2-4〉 독일 기후변화기금 관련 법령 종류	41
〈표 III-2-5〉 EU ETS 대상 온실가스 및 적용 산업	45
〈표 III-2-6〉 EU ETS 3기 동안의 무상할당 비율	48
〈표 III-2-7〉 독일 2025년 예산안상의 기후변화기금 수입 계획	59
〈표 III-2-8〉 연도별 기후변화기금 수입 및 세부내역 추이	63
〈표 III-2-9〉 연도별 기후변화기금 총재정수입 및 GDP 대비 비중	65
〈표 III-2-10〉 독일 기후변화기금 연도별 예산계획 및 초안 비교	67

〈표 III-2-11〉 독일 2023년 예산안상의 기후변화기금 지출 계획	69
〈표 III-2-12〉 독일 2024년 예산안상의 기후변화기금 지출 계획	71
〈표 III-2-13〉 독일 2025년 예산안상의 기후변화기금 지출 계획	73
〈표 III-2-14〉 독일 건물 부문 지원사업(BEG) 하위사업별 지원내용	76
〈표 III-2-15〉 2023년 독일 건물 부문 지원사업(BEG) 지원 건수 및 지원금액	79
〈표 III-3-1〉 2023년 국가별 제조업 비중 비교	88
〈표 III-3-2〉 국가별 산업부문 내 업종별 비중	88
〈표 III-3-3〉 2022년 기준 주요국 온실가스 배출량 및 전 세계 배출량 대비 비중	90
〈표 III-3-4〉 프랑스 녹색기금 2023~2025년 예산 추이	96
〈표 III-3-5〉 2023년 지원분야 및 지원사업별 프랑스 녹색기금 집행액	97
〈표 III-3-6〉 2024년 지원분야 및 지원사업별 프랑스 녹색기금 집행액	98
〈표 III-4-1〉 2023년 국가별 제조업 비중 비교	104
〈표 III-4-2〉 일본의 연도별·유형별 전력 생산 추이 및 전망	104
〈표 III-4-3〉 일본 녹색혁신기금 분야별 지원사업 목록	119
〈표 III-5-1〉 캘리포니아주의 2024-25회계연도와 2025-26회계연도 경매수입 투자 계획	128
〈표 III-5-2〉 미국 RGGI 경매수입 규모(2020~2024년)	136
〈표 III-5-3〉 「뉴저지의 지구온난화 해결기금 법안」(Global Warming Solutions Fund Act 2008)에서 정의하는 여섯 가지 핵심 목표	155
〈표 III-5-4〉 RGGI 참여 10개 주별 경매수입 활용 비교	159
〈표 III-6-1〉 2025-2030 기후변화 대응 실행계획(PMO 2025-2030)의 기후변화기금 투자 계획	165
〈표 III-6-2〉 기후변화기금 수입 구조	168
〈표 III-6-3〉 국가별 기후대응 관련 기금 비교	173

그림 목차

[그림 III-1-1] 2022년 기준 한국의 에너지 믹스	16
[그림 III-2-1] 독일의 연도별 온실가스 배출량 및 1990년 대비 감축 추이	38
[그림 III-2-2] 독일의 2024년 전년 대비 부문별 온실가스 감축 현황	39
[그림 III-2-3] EU ETS 1~3기 배출허용총량 추이	47
[그림 III-2-4] EU ETS 연도별 배출권 가격 추이	49
[그림 III-2-5] 독일의 EU ETS 연도별 배출권 가격 추이	50
[그림 III-2-6] 독일 배출권거래제(nEHS)의 연도별 배출권거래제 가격 경로	52
[그림 III-2-7] 기후변화기금 총수입 비중 추이	64
[그림 III-2-8] 독일 기후대응기금과 건물 부문 지원사업(BEG)의 연도별 예산 규모	77
[그림 III-2-9] 2023년 건물 부문 지원사업(BEG)의 온실가스 저감효과	80
[그림 III-2-10] 독일 건물 부문 지원사업(BEG)의 경제적 파급효과	80
[그림 III-2-11] 독일 기후변화기금 프로그램 지출 집행률	82
[그림 III-2-12] 독일 기후변화기금 연도별 준비금 적립 현황	83
[그림 III-3-1] 2023년 프랑스의 에너지원별 공급 비중	89
[그림 III-4-1] 이산화탄소 배출량 상위 10개국	105
[그림 III-4-2] 일본의 연도별 온실가스 배출량 및 상쇄 추이	105
[그림 III-4-3] 일본 녹색혁신기금 추진 체계	110
[그림 III-4-4] 일본 녹색혁신기금 프로젝트 추진 과정	118
[그림 III-5-1] 탄소배출권거래제의 CO ₂ 배출량 감축 효과	131

[그림 III-5-2] 부문별 RGGI 투자	139
[그림 III-5-3] RGGI의 CO ₂ 배출량	141

I. 서론

1. 연구배경 및 목적

- 온실가스로 인한 지구온난화 및 기후변화가 발생하면서 이를 방지하기 위한 전 세계적인 노력이 UN을 중심으로 시작되었으며, 이는 1992년 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)을 기점으로 본격화되기 시작
 - 우리나라는 1992년 채택된 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)에 1993년 47번째로 가입하여, 1998년에 국가 차원의 기후변화협약 대응 정책을 수립하기 시작¹⁾
 - 유엔기후변화협약 목표 달성을 위해 각국은 1997년 12월 교토의정서(Kyoto Protocol)를 채택하였으며, 2020년에 2차 공약기간이 만료됨에 따라 2015년 파리협정(Paris Agreement)을 채택하여 지구 평균기온 상승을 1.5°C 이내로 제한하기 위해 국가 온실가스 감축목표(NDC)를 설정²⁾
 - 이때 한국은 2030년 온실가스 배출전망(BAU) 대비 감축목표를 37%로 설정하였으며, 2030년까지 2018년 대비 40%를 감축하는 2030 국가 온실가스 감축 목표(NDC) 상향안을 발표³⁾

- 신기후체제 채택 이후 우리나라는 2015년 배출권거래제 도입, 2022년 기후대응기금 도입 등 다양한 정책을 운영 중

1) 한국개발연구원, 「탄소중립으로 가는 길」, 『경제로 세상 읽기』, 2021. 3., p. 4.

2) 김상만, 「신기후체제 파리협정(Paris Agreement)의 역사적 의의와 한계에 대한 고찰」, 『아주법학』, vol. 9, no. 4, 통권 제25호, pp. 225~249, 2016; pp. 228~231.

3) 외교부, 「기후변화체제」, https://www.mofa.go.kr/www/wpge/m_20150/contents.do, 검색일자: 2025. 9. 29.

- 2020년에 2050 탄소중립 비전을 선언하고 2021년에는 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」을 제정하여 기후대응기금을 위한 법적 근거를 마련
 - 이에 따라 국가 차원의 최상위 계획으로 「탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획」(2023년 4월)을 수립
 - 배출권거래제는 2015년에 도입되어 기본계획을 네 차례에 걸쳐 발전·산업·수송·건물 등 주요 배출 부문별 감축 목표와 제도 개선 방향을 담아 시행하고 있음
 - 기후대응기금은 배출권 경매수입, 일반회계 전입금 등을 재원으로 하고, 온실가스 감축, 저탄소생태계 조성, 공정한 전환, 탄소중립 기반 구축 등에 사용됨
- 그러나 기후대응기금은 수입, 용도, 운영 방식 등 여러 측면에서 문제점이 보고되고 있음
- 기금의 목적과 역할이 불분명하고 거버넌스 체계가 이원화되어 비효율적이라는 지적(임형우 외, 2024; 오형나 외, 2023; 허경선·이환웅, 2024)
 - 기금 수입 측면에서는 국내 배출권 가격 변화로 인한 기금의 재원 변동성과 불안정성에 대한 지적이 많음(임형우 외, 2024; 오형나 외, 2023; 허경선·이환웅, 2024; 김태은, 2024)
 - 기금 용도 측면에서는 기금 대상 사업 선정 기준의 모호성, 타 기금과의 중복성, 비효율적인 사업 구성, 사업 성과에 대한 평가 및 환류 부족에 대한 문제점이 보고됨(임형우 외, 2024; 오형나 외, 2023; 허경선·이환웅, 2024; 김태은, 2024)
- 한편 해외 주요 선진국의 경우 배출권거래제를 선제적으로 도입하여 이를 활용한 다양한 재정지원 프로그램을 운영하고 있음
- 대표적으로 EU 국가에 속하는 독일과 프랑스가 있으며, 일본의 경우 정부에서 기후채권* 발행을 선제적으로 도입하여 탄소중립을 위한 프로그램을 지원 중
- * 기후변화 대응 프로젝트에 특화된 채권으로 국제기후채권기구(CBI)의 기후채권표준(CBS) 인증을 받아야 인정이 되며, 모든 환경 프로젝트 지원이 가능한 녹색채권과 지원 범주가 불분명한 ESG 채권과는 다른 의미

- 미국, 캐나다 등 해외 주요국은 대규모 기후 프로그램을 통해 가계와 기업, 지역 사회에 직접적인 재정지원을 실시하고 있음
- 따라서 본 연구에서는 한국의 기후대응기금의 운용 방향을 해외 사례와 비교 및 분석하여, 기후대응기금의 재원 구조 및 운용 체계의 개선방향과 효율성 제고 방안을 제시하고자 함
- 중앙정부에서 운영하는 기후대응기금 사례로 독일, 프랑스, 일본을 살펴보고, 지방정부에서 운영하는 기후대응기금 사례로 미국의 캘리포니아주와 RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative), 캐나다의 퀘벡주를 살펴본 뒤 국내 기후대응기금과 비교하여 시사점을 도출하고자 함

2. 주요 연구내용 및 방법

- 본 연구는 한국의 기후대응기금과 제도적으로 유사한 성격을 가지고 있는 해외 국가 및 지방정부 단위 기후기금 사례를 중심으로 분석을 진행하고 시사점을 도출하였으며
 - ① 예산 출처 ② 기금 제도 유무 ③ 국가의 온실가스 감축 속도를 기준으로 국가를 선정
- (예산 출처) 기후재원은 예산 출처에 따라 EU의 공적기금 등 다양한 형태의 기후 관련 기금이 존재하지만, 본 연구에서는 각국이 자국 내에서 조성·운영하는 기금에 초점을 둬
 - 즉 기후재원은 ① 공공재원과 ② 민간재원으로 구분되고, 여기서 ① 공공재원은 다시 ㉠ 정부 직접 지원 ㉡ 양자 및 다자 기금 ㉢ 자국 내 단독 기금으로 나뉨
 - 따라서 본고에서는 ① 공공재원 중 ㉢ 자국 내 단독 기금의 성격을 갖는 한국의 기후대응기금과 유사한 성격을 가진 사례를 조사
- (기금 제도 유무) 한국의 기후대응기금과 유사한 제도를 운영 중인 국가는 독일, 프랑스, 일본, 미국, 캐나다가 있음
 - 독일은 2010년부터 기후전환기금(Klima- und Transformationsfondsgesetz,

KTFG)을 운영하고 있으며 2021년 정권이 바뀌면서 명칭 변경 및 재원 문제 등 기금과 관련한 다양한 이슈가 존재

- 프랑스는 2022년에 녹색기금(fonds vert)을 도입하여 한국의 기후대응기금과 도입 시기가 유사하지만 지자체와 연계하여 기금을 운영하고 있는 특징이 있음
- 일본 역시 한국 및 프랑스와 유사한 시기인 2021년에 녹색혁신기금을 도입하였으나 기후 채권을 재원으로 사용하고 있어 재원 다각화의 측면에서 참고할 만한 국가
- 미국의 캘리포니아주와 RGGI, 캐나다의 퀘벡주의 기후대응기금 사례는 연방정부가 아닌 주정부 차원에서 운영하고 있어 한국 지자체 사례인 서울시와 경기도 사례와 비교하여 살펴보고자 함

○ (온실가스 감축 속도) 한국보다 온실가스 감축 속도가 빠르거나 배출량이 적은 국가로 선정

- 미국, 일본, 캐나다, 독일은 한국보다 총배출량은 많지만 1990~2024년 기간의 연평균 성장률(CAGR)이 한국보다 작은 국가(〈표 I-1-1〉 참고)
- 프랑스의 온실가스 배출량은 2022년 기준 전 세계 배출량의 0.8%를 차지하며, 1인당 배출량은 G7 국가 중 가장 낮은 국가⁴⁾

4) 최현희·황현정·이상현·김덕겸, 「주요국의 에너지전환 정책동향 및 시사점」, 『산은조사월보』, KDB산업은행 미래전략연구소, 제821호, 2024. 4., p. 13.

〈표 I-1-1〉 2024년 국가별 온실가스 배출량 및 증감률

(단위: Mt CO_{2eq}, t CO_{2eq}/cap, %)

구분	배출량 (Mt CO _{2eq})	전 세계 배출량 대비 비중(%)	1인당 배출량 (t CO _{2eq} /cap)	전년 대비 증감률(%)	연평균 성장률 (1990~2024, CAGR, %)
중국	15,536.1	29.2	10.8	0.8	4.3
미국	5,912.6	11.1	17.3	0.4	-0.1
인도	4,371.2	8.2	3.0	3.9	3.5
EU 27개국	3,164.7	5.9	7.1	-1.8	-1.3
러시아	2,575.7	4.8	18	2.5	-0.5
인도네시아	1,323.8	2.5	4.7	5.0	4.1
브라질	1,299.2	2.4	5.9	0.2	2.1
일본	1,063.3	2.0	8.5	-2.8	-0.6
이란	1,054.8	2.0	12.2	2.4	13.5
사우디	838.9	1.6	22.8	2.5	3.8
캐나다	768.1	1.4	19.8	1.7	0.8
멕시코	686.8	1.3	4.9	0.2	1.3
독일	674.4	1.3	8.5	-1.6	-1.8
한국	668.2	1.3	12.8	-0.3	2.3
호주	591.5	1.1	22.3	0.7	0.7

자료: European Union, "GHG EMISSIONS OF ALL WORLD COUNTRIES," *JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT*, 2025, p. 11의 Table 1을 바탕으로 저자 정리

- 본 연구에서는 기후 관련 기금을 주제로 한 선행연구를 검토하고, 한국의 중앙정부 및 지방자치단체 기후대응기금 현황을 분석한 뒤, 주요 해외사례 비교를 통해 정책적 시사점을 도출
 - 먼저 해외 주요국의 기후대응기금 자원 구조(배출권 경매수입, 일반회계 전입금 등)를 조사하여 장기적이고 안정적인 기후재정 체계를 설계할 수 있도록 시사점 도출
 - 또한 기후대응기금의 규모와 지출 현황을 조사하여 국가의 온실가스 감축, 기후 적응, 에너지 전환을 위한 지원정책에 대한 정책적 방향 도출
 - 한편 자료 접근이 가능한 일부 국가에 한해 기금의 모니터링 및 평가 현황 및 결과를 살펴보고자 함

II. 선행연구

- 본 연구에서는 기후대응기금 설립 및 평가를 진행한 문헌과 기금의 재원이 되는 배출권거래제의 큰 틀인 탄소가격제도의 효과를 분석한 선행연구를 살펴봄
 - 크게 ① 배출권 경매수입 활용방안을 제시한 문헌(윤성주 외, 2017; 김성균 외, 2019) ② 기후대응기금 도입 방안에 대한 문헌(정재현·정재호, 2021) ③ 탄소중립 재정제도 분석에 대한 문헌(허경선·오형나, 2022; Nature Communications, 2024) ④ 국내 기후대응기금 평가(오형나 외, 2023; 허경선·이환웅, 2024; 김태은, 2024; 임형우 외, 2024) ⑤ 해외 기후대응기금 평가(Analysis Group, 2023)로 분류할 수 있음
 - 이 과정에서 해외사례를 조사한 문헌이 다수 있는데, 주로 독일, 미국, 캐나다에 대한 사례를 조사

- 임형우 외(2024)⁵⁾는 2022년 신설된 중앙정부의 기후대응기금의 운영실태를 점검하고, 2050년 탄소중립을 염두에 둔 기후대응기금의 개선방향을 제시
 - 기금에는 네 가지 구조적 문제가 있다고 지적
 - 첫째, 기금의 목적과 역할이 불분명하여 일반회계나 다른 기금과의 사업 차별성이 부족
 - 둘째, 기금관리주체(환경부)와 사업을 집행하는 부처(환경부 등 16개 부처)가 분리돼 있어 책임 소재가 모호하고 사업 간 조정이 어려움
 - 셋째, 배출권 경매수익 및 에너지세수 감소로 재원 변동성이 커지고 있어 기금의 안정성 확보가 필요

5) 임형우 외, 『2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구』, 환경연구원, 2024, pp. 94~136.

- 넷째, 여러 부처가 자율평가를 실시하는 현행 성과평가 체계는 기금 사업 간 비교가 어렵고 환류가 제한적이며, 온실가스 감축효과도 낮은 것으로 나타났음
- 기후대응기금이 탄소중립 실현을 위한 핵심 재정수단이라는 점을 강조하며, 다음과 같은 개선방안을 제안
 - 첫째, 기금의 효과적 운영을 위해서는 기금의 명확한 목적성 구축 및 이에 기반한 사업 선정구조 개편이 중요
 - 둘째, 일관성 및 전문성 있는 사업 운영을 위한 기금의 거버넌스 체계 구축이 중요
 - 셋째, 기후기금의 경우 온실가스 감축과 연계된 재원을 중심으로 운영하며, 수혜자 선정에 대한 고려가 필요
 - 마지막으로, 기후기금의 성과평가는 온실가스 감축 측면에 집중되어야 하며, 환류 과정 강화를 통해 온실가스 감축사업의 효과성 개선에 기여할 필요
- Nature Communications(2024)⁶⁾의 보고서는 탄소세(Carbon Tax) 및 배출권거래제를 포함한 탄소가격제도(Carbon Pricing)의 온실가스 감축 효과를 평가하기 위해 기존 실증 연구들을 체계적으로 검토하고, 메타분석(meta-analysis)을 수행함
- 분석 결과, 탄소가격제도는 평균적으로 온실가스 배출을 약 5% 감소시키는 효과가 있음
 - 일부 정책은 온실가스 10% 이상 감축하는 반면 효과가 미미하거나 부정적인 경우도 있음
 - 효과는 정책의 설계, 도입 시점, 지역, 부문별 차이에 따라 다양하게 나타났으며 제도 설계와 가격 수준이 온실가스 감축 성패의 핵심 요인임
 - 배출권거래제는 낮은 상한선(cap), 과잉 할당, 낮은 가격 등으로 인해 감축 효과가 제한적인 사례가 많음
 - 탄소세는 간단하고 투명한 설계로 인해 더 강한 가격 신호를 제공할 수 있음

6) Niklas D. H., et al., "Systematic review and meta-analysis of ex-post evaluations on the effectiveness of carbon pricing," Nature Communications, 2024, pp. 2~10.

- 정확한 목표 설정, 가격 신호 강화, 보완정책과의 결합이 성공의 핵심임
- 탄소세와 배출권거래제 두 정책 모두 통계적으로 유의미한 온실가스 감축 효과를 보임
 - 전반적으로 탄소세가 배출권거래제보다 온실가스 감축 효과가 다소 높은 경향이 있음
 - 배출권거래제는 불확실성이 큰 설계와 낮은 가격 수준이 효과를 제한함
 - 반면 탄소세는 가격 신호가 더 명확하고 예측 가능하여 기업의 대응 유인을 높임
 - 탄소가격제 단독보다 보조적인 규제나 보조금 정책과 함께 정책을 혼합(예: 재생에너지 보조금, 에너지효율 기준 등) 및 병행하여 시행할 때 온실가스 감축 효과의 극대화가 가능할 수 있음
- 지역별로 온실가스 감축 효과의 차이가 있으며, 유럽 지역의 탄소가격제가 가장 효과적이고, 개도국에서는 효과가 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타남
 - 제도적 역량과 시장 인프라가 부족한 지역에서는 감축 효과가 미미함
 - 따라서 한국과 같은 중진국은 법·제도 기반 및 데이터 투명성 확보가 전제되어야 함
- 김태은(2024)⁷⁾은 한국 기후대응기금의 안정적 운용과 운영방향을 검토하기 위해 재원의 안정성, 사업구성의 적절성, 성과관리의 합리성 등을 중심으로 평가하고 시사점을 고찰
 - 해외사례로는 온실가스 배출권 거래제도에서 발생하는 수입을 주요 재원으로 하는 EU, 미국, 독일, 일본 사례를 분석
 - 수입 측면에서는 낮은 배출권 가격, 재원의 불안정성, 예상 수입의 과대평가 등의 문제가 있으며 안정적 재정운용 방안을 마련할 필요가 있다고 제언
 - 지출 측면에서는 기후대응기금 설립 취지를 고려하여 적극적인 신규사업 발굴 및 다른 회계와 차별화된 사업 구성, 일관성 있는 사업 추진, 기후위기 문제에 적극 대응하고 온실가스 감축을 위한 기후대기 분야의 투자 확대가 이루어질 필요가 0

7) 김태은, 『기후대응기금 평가』, 국회예산정책처, 2024, pp. 23~96을 바탕으로 저자 정리

있다고 제언

- 기금 운용 및 성과관리 측면에서는 기금 지출계획을 실제 사업을 수행하는 각 부처가 수립하도록 하는 근거를 마련하고, 온실가스 감축 사업으로 분류되는 사업들을 중심으로 정량화 노력이 필요하다고 제언
- 허경선·이환웅(2024)⁸⁾은 기후대응기금 사업이 도입된 2022년부터 2023년까지의 운용실적을 분석하여 동 기금의 장·단기 전략 수립에 필요한 정책 권고안을 제시
 - (분석) 사업의 효과성 평가를 위해 운용실적 및 패널 분석을 시행
 - 기후대응기금에 포함된 사업 145개와 향후 기후대응기금에 포함할 가능성이 있는 153개 사업에 대한 사업의 적절성, 효과성, 효율성 등에 대한 운용실적 분석을 실시하여 A, B, C 등급으로 분석한 결과, A 등급은 74개, B 등급은 148개, C 등급은 76개에 해당되는 것으로 나타남
 - 기후대응기금 사업 성과가 다른 사업에 비해 효과적이었는지 검토하기 위해 패널데이터를 통한 회귀분석모형으로 효과성을 평가

$$\text{사업성과}_{i,2022} = \beta_0 + \beta_1 I(i \in \text{기후대응기금}) + \beta_2 \text{예산규모}_{i,2022} + \beta_3 \text{사업성과}_{i,2021} + \beta_4 \text{예산유형}_{i,2022} + \beta_5 \text{수행방식}_{i,2022} + \epsilon_{i,2022}$$

- 기후대응기금과 평가점수 간의 관계를 분석한 결과, 평가점수에 영향을 미치는 주요 사업의 특성으로는 예산 규모, 집행률, 실집행률, 지자체 보조사업 여부, 출자사업 여부, 환경부 고정효과 등이 있는 것으로 나타남
- 기후대응기금과 예산환류 간의 관계를 분석한 결과, 모형과 관계없이 평가 결과는 해당 사업의 예산 증감과 통계적으로 유의한 관계가 존재하지 않는 것으로 나타남
- (시사점) 기후대응기금의 중점 분야 및 범위, 수입 확대 및 안정화, 지출구조 개선, 사업평가 및 환류 효과성 제고 등 다양한 측면에서 권고안을 제시

8) 허경선·이환웅, 『기후대응기금 운용 효율화 방안』, 한국조세재정연구원, 2024, pp. 35~96을 바탕으로 저자 정리

- 정부의 공적재원별 역할 분담 및 중점지원 분야 확립이 필요하며 기후대응기금은 산업 부문의 탄소 감축과 경쟁력 제고를 중점적으로 지원하는 것이 필요
- 기후대응기금의 재원 안정성 제고, 재원 확대 및 다변화 등이 필요
- 탄소중립 정부예산의 전 분야에 걸친 소규모 다수 사업으로 구성되어 기후대응기금의 기여도와 효과성이 떨어지므로 중점투자분야 사업 우선 선정, 다년도 대규모 사업에 대한 투자 확대, 유사중복 사업 조정을 통한 사업 효율성 제고 등으로 지출구조 개선이 필요

□ Analysis Group(2023)⁹⁾의 보고서는 RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative) 4차 계획기간(2018~2020년) 동안 참여 10개 주에서의 탄소배출 감축정책이 지역 경제에 미치는 순효과, 고용창출, 전력시장 변화를 분석함

- 경제적 효과 분석 결과, 전체 RGGI 지역에서 2018~2020년 동안 약 6억 6,900만 달러의 순부가가치가 창출되고, 7,874개의 일자리가 창출된 것으로 나타남
- 2006~2008년 대비 2020년에는 CO₂ 배출량이 46% 감소함
- RGGI는 탄소배출권 경매수입을 에너지효율화, 재생에너지, 저소득층 지원 등 다양한 방식으로 투자하여 지역경제 활성화에 기여하였으며, 탄소배출 감축정책을 통해 온실가스 감축과 경제성장이 동시에 달성 가능함을 입증함
- 향후 RGGI 설계 시 단순한 온실가스 감축을 넘어서 사회적 형평성과 환경정의 실현을 위한 투자 기준 및 참여 기회 보장이 중요할 것으로 예상
 - 이를 위해 정부와 기관, 시민사회 간 협력 메커니즘을 구축하고, 데이터 기반 정책 평가, 최소 투자 기준 설정 등이 필요함
- RGGI 참여 주 간의 정책 목적, 경제적 배경, 에너지 구조가 상이함에도 불구하고, 공동의 시장 기반 메커니즘을 통해 비용을 줄이고 성과를 높이는 협력 모델로 작동함
 - 한국형 지역별 탄소감축 협력 메커니즘 설계 시 RGGI를 참고할 가치가 높으며, 취약지역 대상 최소 투자비율 기준 설정, 환경영향 모니터링 제도화 검토 필요

9) Analysis Group, *The Economic Impacts of the Regional Greenhouse Gas Initiative on Ten North east and Mid-Atlantic States*, 2023, pp. 59~60.

- 오형나 외(2023)¹⁰⁾는 기후대응기금의 문제점을 기금의 규모, 지원대상 및 선정기준, 지원방법, 거버넌스 등의 측면에서 분석하고 기금의 발전방향을 제시
 - 이를 위해 한국의 기후대응기금과 목적이 유사한 성격을 가진 해외 공적기금 사례로 EU, 일본, 독일, 캐나다, 뉴질랜드, 미국을 살펴보고 문제점 및 개선방안을 도출
 - 기금 성격 측면에서는 선진국의 보호무역주의를 동반한 산업정책이 강화된 현지점에서 기후대응기금의 성격을 탄소중립과 저탄소 글로벌 산업경쟁력 제고에 특화된 '혁신기금'의 기능을 강화할 필요가 있음
 - 기금의 지속가능성 측면에서는 기금운용기간에 대한 법적 근거를 마련함으로써 기금사업의 연속성을 높이고 비효율적 사용 유인을 줄임
 - 기금의 수입 측면에서는 배출권거래제 활성화를 통한 자체 재원규모 확대, 관련 법적 근거 마련이 필요
 - 기금의 지출 측면에서는 취지에 맞는 사업선정기준을 마련하고 개별기술, 제품, 업종에 대한 지원보다 통합적 접근(Integrated approach)을 통해 효과적으로 기금이 의도한 목표를 달성할 필요
 - 거버넌스 측면에서는 민간과 지역이 주도적으로 기금사업을 지원하는 경로를 마련하고 전문성과 중장기적 관점을 가진 워킹그룹(Working group)이 기금 운용에 참여하는 거버넌스체계 개선이 필요

- 허경선·오형나(2022)¹¹⁾는 탄소중립을 위한 재정의 역할과 효과를 살펴보기 위해 다양한 재정정책과 재정관리제도를 살펴보고 정부의 탄소중립 정책을 효과적으로 지원하는 데 필요한 사항들을 체계적으로 검토
 - 프랑스·영국·미국 해외사례 분석, 한국의 온실가스 감축인지 예산서 분석, 에너지 분야의 R&D 사업 효과에 대한 계량분석을 통해 정책적 시사점을 도출

10) 오형나·강성훈·김지영·박시용, 『기후대응기금의 개선과제와 활성화 방안』, WWF, 2023, pp. 64~95를 바탕으로 저자 정리

11) 허경선·오형나, 탄소중립을 위한 재정정책 연구, 한국조세재정연구원, 2022, pp. 43~83을 바탕으로 저자 정리

- 프랑스는 2020년부터 전체 정부예산과 조세지출을 대상으로 녹색예산제도를 실시, 영국은 2022년부터 기후변화 영향을 장기재정전망에 반영, 미국은 바이든 정부에서 2050년까지 탄소중립 달성을 선언하고 대규모 재정지원 계획을 발표
 - 한국의 온실가스 감축인지 예산서 분석을 통해 명확한 사업 선정 기준 마련, 정확성과 신뢰도 높은 예산서 작성, 온실가스 감축량 산정 방법론의 객관성과 신뢰도 향상, 온실가스 감축인지 예산서 활용도 제고, 사업 성과 요약 설명 추가, 사업 확대 필요성 등을 제언
 - 에너지 분야의 R&D 사업 효과 분석 결과, 정부 R&D 투자 지출은 1인당 CO₂ 배출량 저감효과뿐만 아니라 에너지 안보를 개선하고, 녹색일자리를 늘리며, 녹색투자를 늘리는 데 어느 정도 긍정적인 효과를 미치는 것으로 나타남
- 정재현·정재호(2021)¹²⁾는 한국의 기후대응기금 도입을 위한 법적 근거 마련 및 기금운용계획 수립 방안을 제시하기 위해 기타 기금·회계 유사 사업과 비교분석, 해외 주요 기후기금 사례조사, 기금 수입 및 지출 사업 검토를 수행
- (비교분석) 2020년 기준 우리나라의 전체 기금 현황에 대해 살펴보고 기금의 설치, 운용 방식, 기금 계정 관리, 설치 및 운용, 시행일 등에 대한 방안을 제시
 - (해외사례) 해외기금 사례로 국제기구 및 국가별 기후기금의 다양한 사례를 살펴보고 한국의 2050 탄소중립 추진전략 체계에 따라 분류하여 시사점을 도출
 - 국제기후기금은 녹색기후기금(GCF), 지구환경기금(GEF), 특별기후기금(SCCF), 기후투자기금(CIF), EU green deal, EU 혁신펀드(구 NER 300) 6개 사례를, 국가별 기후기금은 영국, 독일, 호주, 일본, 영국, 미국, 덴마크 7개국 사례를 조사
 - 동 사례를 한국의 2050 탄소중립 추진전략 체계에 따라 저탄소 산업 육성 및 혁신생태계 조성(22개), 에너지 전환 가속화(13개), 순환경제 활성화(13개), 고탄소 산업 구조 혁신(12개)으로 구분하여 분야별 시사점을 도출
 - (수입 및 지출 검토) 기후대응기금 수입 방안 마련과 지출사업 선정 기준을 검토
 - 수입은 크게 온실가스배출권 유상할당 매각 수입, 화석연료 소비를 세원으로

12) 정재호·정재현, 『기후대응기금 설치방안 연구』, 기획재정부·한국조세재정연구원, 2021, pp. 69~176.

하는 타 회계 및 기금의 이관을 고려할 수 있음

- 기후대응기금 지출사업 선정 기준은 크게 ① 2050 탄소중립 추진전략과의 합치 여부 ② 기후대응기금 설치 근거법 내 기금 용도와의 일치 여부 ③ 기금수입원이 적시하고 있는 재원의 용도에 근거할 수 있음

□ 김성균 외(2019)¹³⁾는 EU 배출권거래제도(ETS)의 구조와 배출권 경매수입의 활용 방안을 살펴봄으로써 우리나라를 포함한 ETS 도입 국가들이 얻을 수 있는 경매수입 활용 방안의 시사점을 제시

○ 배출권 거래제를 통한 경매수입은 반드시 기후변화 대응이라는 본래 목적에 부합하는 방식으로 사용되어야 하며, 그렇지 않을 경우 오히려 온실가스 배출 증가로 이어질 수 있다고 강조

- 예를 들어 도로 건설 등에 경매수입을 사용할 경우 교통량 증가로 배출량이 늘어날 수 있는 반면, 재생에너지 투자 등은 경제성장을 유도하면서도 온실가스 감축 효과를 기대할 수 있음

○ ETS 시행으로 전기료를 포함한 에너지 가격이 크게 인상되었는데, 이를 간접 탄소 비용(indirect carbon cost)으로 보고 피해를 볼 수 있는 에너지 다소비 업종(철강, 석유화학 등)에 대한 보상을 해주는 회원국이 있음

- 그러나 시장 왜곡 방지를 위해 EU는 한 해 동안 간접 탄소 비용 보상을 위한 지출이 회원국의 경매수입의 25%가 넘는 경우에는 초과 지출의 이유를 설명하는 보고서를 제출하도록 함

□ 윤성주 외(2017)¹⁴⁾는 한국의 배출권거래제로 발생하는 경매수입의 효율적 관리 및 활용방안 마련이 필요하여 해외 주요국에서의 배출권 경매수입 관리 및 운용방안에 대해 살펴보고, 우리나라에 적합한 경매수입 관리·활용방안을 제시

○ EU, 미국, 캐나다의 배출권 경매수입 관리 및 활용방안 사례를 조사한 결과 대체

13) 김성균 외, 「기후변화 대응을 위한 EU ETS 배출권 경매수입의 활용」, 『세계 에너지시장 인사이트』 제19-17호, 에너지경제연구원, 2019, p. 9.

14) 윤성주·최승문, 『배출권 경매수입 관리·활용 방안 연구』, 조세재정연구원, 2017, pp. 92~139.

로 기금을 통해 경매수입을 관리하고 있으며 그리스, 캐나다 온타리오주의 경우에만 특별회계를 통해 배출권 경매수입을 관리하고 있는 것으로 나타남

- 우리나라에 적합한 경매수입 관리방안으로서 제도 도입 초기에는 에너지 및 자원 사업 특별회계에서 관리하되, 장기적으로는 별도의 기금으로 운용·관리하는 방안
에 대한 검토가 필요하다고 제언
- 우리나라의 경매수입 재정지원원칙을 수립할 때 정책적 타당성, 경제적 효과성 및 형평성 그리고 수입 중립성(revenue neutral) 등을 고려해서 다음과 같은 배출권 경매수입 활용방안을 권고
 - 온실가스 감축과 직접적 연관성이 높은 사업에 대한 지원
 - 경제적 파급효과가 높은 사업에 대한 재정투자를 우선적으로 수행하여 경제적 효과성을 제고
 - 경쟁력 약화 방지를 위한 관리업체(배출권 구매 기업) 지원
 - 경매수입을 통해 이루어지는 온실가스 감축 사업은 기존의 사업들과의 중복성을 배제하여 효율성을 제고
 - 국제협력사업 및 국제적 기준에 적합한 사업에 대해서도 경매수입을 통해 재정을 지원할 필요
- 그러나 이러한 다양한 연구에도 불구하고 상대적으로 연구가 많이 진행된 독일, 미국, 캐나다의 경우 최근 동향을 살펴볼 필요가 있으며, 프랑스와 일본의 경우 기후 대응기금 해외사례로는 거의 없거나 많지 않은 상황
- 따라서 본 연구에서는 독일, 미국, 캐나다의 최근 기후 관련 기금 동향을 살펴보고, 그동안 상대적으로 연구가 부족했던 프랑스와 일본의 사례도 살펴보고자 함

Ⅲ. 주요국 기후대응 관련 기금 활용 현황

1. 한국

가. 한국의 산업 구조 및 온실가스 배출 현황

- (산업 구조) 한국은 2023년 중국 다음으로 제조업 비중이 높은 국가(〈표 Ⅲ-1-1〉참고)
 - 제조업 중심의 산업 구조와 수출의존형 성장 구조를 가지고 있어 온실가스 다배출 산업이 국가 경제 발전에 중요한 역할을 하고 있음¹⁵⁾

〈표 Ⅲ-1-1〉 2023년 국가별 제조업 비중 비교

(단위: GDP 대비 %)

중국	한국	독일	일본	프랑스	미국	캐나다
26.9	27.6	20.3	20.2	10.8	10.2	9.8

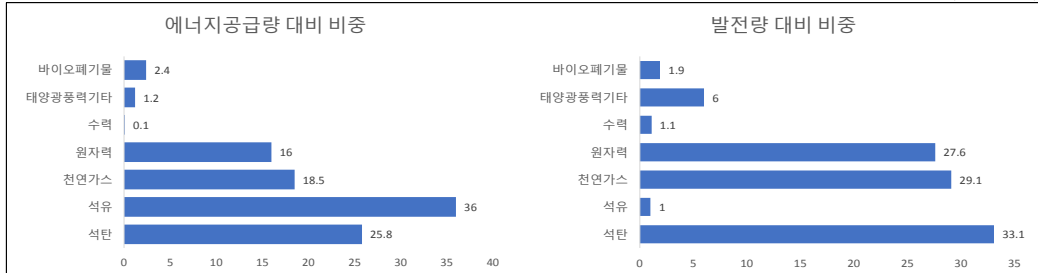
자료: UN, "National Accounts Main Aggregates Database," <https://unstats.un.org/unsd/snaama/Basic>, 검색일자: 2025. 7. 14.

- (에너지 구조) 한국은 석탄, 석유, 천연가스 등 화석연료의 온실가스 배출량이 많으며, 이는 탄소집약적인 에너지 및 산업 구조 때문
 - 원자력 및 재생에너지 등을 통한 에너지 전환 과정에 있으나 여전히 화석연료가 높은 비중을 차지

15) 황준석·장현숙, 「온실가스 다배출 산업의 저탄소 전환: 주요국 정책 비교와 시사점」, 『Trade Focus』 2024년 39호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2024. 11. 19., p. 9.

[그림 III-1-1] 2022년 기준 한국의 에너지 믹스

(단위: %)



자료: 최현화·황현정·이상현·김덕겸, 「주요국의 에너지전환 정책동향 및 시사점」, 『산은조사월보』, 제821호, KDB산업은행 미래전략연구소, 2024. 4., p. 24의 <표 20>을 바탕으로 저자 재작성

□ (온실가스 배출량) 2024년 기준 한국의 온실가스 배출량은 전 세계 대비 1.3%를 차지하여 독일과 유사한 수준(<표 III-I-2> 참고)

○ 산업 분야의 온실가스 배출량은 에너지 분야 다음으로 총배출량의 가장 큰 비중을 차지(2022년 잠정치 기준)

* 부문별 온실가스 배출량 비중(2022년 잠정치 기준): 에너지(76.2%), 산업공정 및 제품 사용(18.1%), 농업(3.2%), 폐기물(2.5%)¹⁶⁾

- 특히 철강, 석유화학, 시멘트 등 온실가스 다배출 산업이 전체 산업 분야 배출량의 73.0% 차지(2022년 잠정치 기준)

<표 III-1-2> 2020~2022년 한국의 온실가스 다배출 산업 배출량 및 비중

(단위: 백만톤 CO_{2eq}, %)

항목	2020년		2021년		2022년	
	배출량	비중	배출량	비중	배출량	비중
철강	98.2	39.8	102.0	38.9	93.0	37.8
석유화학	47.8	19.4	55.3	21.1	52.0	21.2
비금속광물(시멘트)	33.2	13.5	34.5	13.2	34.3	14.0
합계	179.2	72.7	191.8	73.2	179.3	73.0

주: 2021년, 2022년은 잠정치, 비중은 산업 분야 총배출량 대비 비중

자료: 환경부(2023); 황준석·장현숙, 「온실가스 다배출 산업의 저탄소 전환: 주요국 정책 비교와 시사점」, 『Trade Focus』, 2024년 39호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2024. 11. 19., p. 9의 <온실가스 다배출 산업의 배출량 및 비중> 표 재인용

16) 기후에너지환경부 온실가스종합정보센터, 「2024 국가 온실가스 인벤토리 보고서」, 2025. 10. 17., pp. 2~4.

나. 중앙정부의 기후대응기금

1) 개요

- 한국의 기후대응기금은 2050 탄소중립 선언 및 배출권거래제 수익 관리 목적으로 2022년 1월 1일에 설치하여 운영 중
 - 배출권거래제는 2015년 도입되었으며, 2017년까지 무상할당으로 운영하다가 2018년부터 유상할당으로 전환되면서 경매수입이 발생하기 시작하였음¹⁷⁾
 - 이후 2020년 10월 28일 문재인 대통령이 국회 본회의장 시정연설을 통해 2050 탄소중립 선언을 발표¹⁸⁾
 - 이처럼 기후위기 대응 및 탈탄소사회 이행을 위한 산업 구조 개편 등 관련 사업을 효율적으로 추진하기 위해 2022년 1월 1일에 기후대응기금이 도입되었으며, 「탄소중립기본법」을 근거로 함
- 기후대응기금은 기금관리주체와 사업시행주체가 다른 이원적인 구조로 운영
 - 기금관리주체는 기획재정부이지만 사업의 집행은 환경부·산업통상자원부·국토교통부·고용노동부·산림청 등 16개 부처에서 수행하며, 기금의 운용 및 관리에 관한 회계처리, 기금의 결산보고서 작성, 자산운용 등의 업무를 기획재정부가 한국환경공단에 위탁

2) 수입 구조

- 기금의 재원은 「탄소중립기본법」 제96조에 따라 ① 온실가스배출권 유상 할당에 따른 수입금 ② 일반회계 전입금(교통·에너지·환경세의 7%에 해당하는 금액) ③ 교통시설특별회계와 전력산업기반기금 ④ 복권기금으로부터의 전입금 ⑤ 공공자금관

17) 기획재정부, 「제2차 배출권거래제 기본계획(안)」, 2017. 1., p. 21

18) 대한민국 정책브리핑, 「2021년도 예산안 시정연설」, 2020. 10. 28., <https://www.korea.kr/briefing/speechView.do?newsId=132032533>, 검색일자: 2025. 12. 2.

리기금 예수금 등이 주요 수입원

- 2025년 예산안을 기준으로 기후대응기금 수입에서 가장 큰 비중을 차지하는 재원은 일반회계 전입금(50.8%), 배출권 매각 대금(13.3%), 공공자금관리기금 예수금(12.2%) 순
 - 배출권 매각 대금: 온실가스 배출권 거래제 경매 수입을 의미
 - 일반회계 전입금: 「탄소중립기본법」 제71조에 근거하여 교통·에너지·환경세의 7%에 해당하는 금액을 일반회계로부터 전입받는 재원
 - 공공자금관리기금 예수금: 기후대응기금은 여유재원이 없고 매년 재원이 부족하여 공공자금관리기금으로부터 예수

〈표 III-1-3〉 한국 기후대응기금 수입 구조 및 현황

(단위: 억원)

분야		2022년	2023년	2024년	2025년
자체수입	1. 배출권 매각 대금	7,305.8	4,009.0	2,896.9	3,487.0
	2. 각종 정산금, 환급금	-	-	122.7	143.3
정부 내부수입	3. 일반회계 전입금	10,766.4	12,222.6	11,494.1	13,318.6
	- 교통·에너지·환경세 7%	10,766.4	7,803.0	10,728.1	10,573.4
	- 추가전입금	0.0	4,419.6	766.1	2,745.2
	4. 교통시설특별회계 전입금	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0
	5. 전력산업기반기금 전입금	2,000.0	2,000.0	2,000.0	2,000.0
	6. 복권기금 전입금	-	909.8	1,083.3	1,075.9
예수금	7. 공공자금관리기금 예수금	1,522.0	2,726.0	3,199.1	3,199.1
보전수입	8. 여유자금 회수	-	-	121.9	-
총계		24,594.2	24,867.2	23,918.1	26,223.9

주: 당초 계획 기준

자료: 김태은, 『기후대응기금 평가』, 국회예산정책처, 2024. 11. 13., p. 9의 [기후대응기금 재원별 수입 현황]을 바탕으로 저자 정리

3) 지원범위

- 기금의 용도는 「탄소중립기본법」 제70조에 따라 4대 핵심분야인 ① 온실가스 감축(32.8%) ② 저탄소생태계 조성(21.7%) ③ 공정한 전환(7.9%) ④ 탄소중립 기반구축(26.2%)으로 구분
 - 4대 핵심분야별로 예산규모가 가장 큰 세부사업을 살펴보면 다음과 같음
 - 탄소중립전환선도프로젝트 용자 지원: 탄소중립 실현에 선제 투자하는 기업에 장기·저리 용자자금 지원
 - 탄소중립 설비투자 지원: 온실가스 감축효과가 검증된 감축설비 지원
 - 탄소중립산업 핵심기술 개발(R&D): 4대 탄소 다배출 업종(철강, 석유화학, 시멘트, 반도체·디스플레이)의 제조공정 단계에서 발생하는 탄소 배출 저감을 위한 탄소중립 핵심기술 연구개발비 지원
 - 저소득층 에너지효율 개선: 기초생활수급자·차상위계층 등 저소득층, 사회복지시설 대상으로 단열 시공·시설 교체 등 에너지효율 개선 지원

〈표 III-1-4〉 한국 기후대응기금 분야별 주요 사업

(단위: 억원)

프로그램명	세부사업명	소관 기관명	2022년	2023년	2024년	2025년
저탄소 생태계 조성	탄소중립전환선도프로젝트 용자 지원(산업부)	산업부	1,500.0	1,470.0	2,236.0	2,170.0
온실가스 감축	탄소중립 설비투자 지원 (환경부)	환경부	606.0	909.0	903.0	2,132.0
탄소중립 기반 구축	탄소중립산업 핵심기술 개발 (R&D)	산업부	-	410.0	823.7	1,286.5
공정한 전환	저소득층 에너지효율 개선	산업부	869.0	909.8	1,083.3	1,075.9

주: 당초 계획 기준
 자료: 김태은, 『기후대응기금 평가』, 국회예산정책처, 2024. 11. 13., p. 14의 [기후대응기금 주요 사업(예산규모 상위 10개 사업)]을 바탕으로 저자 정리

4) 문제점

□ 다수의 선행연구에서는 기후대응기금의 문제점으로 ① 불분명한 제도 목적 ② 수요 대비 불충분한 기금 규모 ③ 재원 변동성 문제 ④ 지원 방식 측면의 문제점 ⑤ 낮은 온실가스 감축효과 ⑥ 성과 및 관리체계 미흡 등을 제시하고 있음

□ (불분명한 제도 목적) 기후대응기금 설치 목적이 너무 광범위하여 여러 종류의 사업이 혼재되어 있고 타 기금과의 차별성이 떨어져 사업 이관이 발생하는 등의 문제점이 존재¹⁹⁾

○ 기금 규모에 비해 탄소중립 정책 전반을 다루기에는 지원범위가 광범위하여 다양한 목표가 설정됨에 따라 기후대응기금의 성격과 취지가 불분명해지고 쪼개기식 지원이 주를 이루면서 재정효율성 및 탄소중립 기여도가 낮아질 수 있는 문제가 존재

- 국내 타 기금 및 해외 기후 관련 기금의 경우 수혜자가 분명하며 기금의 목적이 특정 분야에 집중하여 운영되는 데 반해 한국의 기후대응기금은 탄소중립 사회로의 이행이라는 목적으로 인해 다방면의 다양한 수혜자를 대상으로 하여 기금의 목적이 광범위함

· 기후대응기금 근거법인 「탄소중립기본법」 제69조에 따르면 기금 설치 목적이 “기후위기에 효과적으로 대응하고 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장을 촉진”으로 매우 광범위

· 반면 중소기업창업 및 진흥기금은 중소기업의 창업 촉진 등을 목적으로 하여 중소기업을 수혜층으로 특정하여 지원하고 있음

· 해외의 경우 일본은 기술개발 측면에 집중하여 운영되며, 독일의 경우 건물 부문에 대한 저탄소화 지원 및 탄소중립 인프라 확대 분야에 초점을 맞춤

19) 다음을 바탕으로 저자 정리:

1. 임형우·문중우·공현숙·김진수·김해동, 『2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구』, 한국환경연구원, 연구보고서 2024-11, 2024. 10. 31., pp. 76~80
2. 오형나·강성훈·김지영·박시용, 『기후대응기금의 개선과제와 활성화 방안』, 세계자연기금, 2023. 11., pp. 65~66

- (수요 대비 불충분한 기금 규모) 기금의 목표가 광범위한 데 반해 기금 규모가 불충분하며 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성 측면에서 충분하지 않은 상황²⁰⁾
 - 기후변화 목표 달성을 위해 국제기구에서 권고하는 수준에 못 미치고 있으며, 총지출 및 전체 기후예산 대비 비중도 낮은 상황
 - OECD나 IEA는 2.0℃ 또는 1.5℃ 기후변화 목표 달성을 위해 최소 GDP의 1.9% 이상의 공공투자가 필요하다고 전망하고 있으나, 오펜나 외(2023)에 따르면 GDP 대비 기후대응기금 규모는 2022년 기준 0.1%에 해당되며, 탄소중립예산을 포함할 경우 0.6%에 불과
 - 전체 기후예산 내 기후대응기금은 2024년 기준 17% 수준
 - 우리나라는 2030년 국가 온실가스 감축목표(NDC) 달성을 위해 EU보다 높은 수준의 온실가스 감축이 필요하지만 기금 규모는 절대적·상대적으로 작음

- (재원 변동성 문제) 한국의 기후대응기금은 배출권 매각대금을 주요 자체수입으로 활용하고 있으나 변동성이 크기 때문에 여러 내부수입을 통해 재원을 충당²¹⁾
 - 배출권 판매수입의 변동성과 불확실성이 상당하고 예측이 쉽지 않아 기금 운용의 안정성에 부정적인 영향을 미침
 - 배출권 판매수입의 변동성이 큰 이유는 국가의 온실가스 감축목표, 배출상한, 할당대상 업종의 생산량 증가, 온실가스 저감투자 확대, 화석연료 가격, 전기가격, 증시 상황 등 배출권 가격이 다양한 요인에 의해 변동하기 때문
 - 배출권 매각대금은 지속적으로 감소하여 2024년 기준 기후대응기금에서 차지하는 비중은 12.6%
 - 부족한 재원을 충당하기 위한 전입금 중 교통·에너지·환경세(48%), 공자기금 예수금(13%)이 기후대응기금 수입에서 차지하는 비중이 배출권 매각대금보다 더 큰 상황이며, 이 역시 재원 변동성이 큰 상황
 - 교통·에너지·환경세의 경우 친환경차 보급에 따라 재원 규모가 감소할 것으로

20) 오펜나 외, 2023, pp. 71~73을 바탕으로 저자 정리

21) 임형우 외, 2024, pp. 83~86을 바탕으로 저자 정리

전망되고, 공자기금 예수금 역시 코로나19를 시작으로 이후 세수결손 등에 활용하면서 공자기금 부담이 증대하고 있어 지속적인 활용이 어려운 상황

- (지원 방식의 문제점) 지원 방식 측면에서는 중복성 및 차별성 부족, 지원사업의 불분명한 선정 기준, 비효율적 사업 구성, 기후 관련 사업 특성 미반영, 산업 저탄소화 및 기술에 대한 낮은 지원 비중 등의 문제점이 제기됨²²⁾
- (지원사업의 불분명한 선정 기준) 타 기금이나 계정으로부터 이관된 사업이 기후 대응기금사업의 대부분을 차지하면서 선정 기준이 모호해졌으며, 기후대응기금의 목적과 용도에 부합하지 않는 사업들이 존재하고 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)나 2050 탄소중립정책 성과와의 관계성이 모호
 - 대표적으로 산업통상자원부의 ‘사업재편지원 기반구축사업’과 ‘저소득층 에너지 효율 개선사업’이 있음
- (비효율적 사업 구성) 다수의 소규모 사업으로 구성되어 있어 재정효율성을 저하시키고 탄소중립기여도가 낮다는 한계가 존재
 - EU 혁신기금은 대형 프로젝트를 중심으로 구성되어 있으며, 이러한 프로젝트들이 EU 혁신기금의 온실가스 감축 효과 중 약 95%를 달성하는 것으로 나타남
 - 반면 한국의 기후대응기금은 다수의 소규모 사업으로 분산되어 있어 상대적으로 비효율적인 구조를 보이고 있음
- (기후 관련 사업 특성 미반영) 기후 관련 사업은 장기투자를 필요로 하는 경우가 많아 1년 단위 사업으로 진행할 경우 전형적인 기후 관련 사업이 집행률 부진으로 지원을 계속 받기가 어려워지고 기후변화대응에 효과성이 떨어짐
- (산업 저탄소화 및 기술에 대한 낮은 지원 비중) 산업 저탄소화 및 기술개발(R&D)을 위한 기후대응기금 규모는 2023년 기준 전체의 37.3%에 불과
 - EU의 혁신기금이나 일본의 녹색혁신기금의 경우 저탄소 혁신기술 및 제품의 개발과 상용화 등의 탈탄소화를 목표로 하는 에너지 다소비 생산 구조를 저탄소로 전환하려는 소재산업 기술 개발을 지원하고 있음

22) 오희나 외, 2023, pp.82~93을 바탕으로 저자 정리

- (낮은 온실가스 감축 효과) 국가의 온실가스 감축에 있어 기후대응기금의 중요도 및 역할을 고려할 때 온실가스 감축효과가 기대에 미치지 못하는 수준²³⁾
 - GDP 대비 기후대응기금의 비중 측면에서 감축기여도 낮지 않다고 볼 수 있으나 2030년 국가 온실가스 감축목표(NDC) 감축 목표에 비해서는 매우 낮은 수준
 - 또한 기후대응기금은 타 기금에 비해 예산 대비 온실가스 감축효율성이 높은 편이지만 회계연도에 따라 전체적으로 예산 대비 감축량이 하락하고 있어 현재 사업 집행이 온실가스 감축량을 높이는 방향으로 효과적으로 이루어지지 않고 있다고 분석

- (이원적인 거버넌스 체계) 기후대응기금 총괄 부처와 집행부처가 이원화되어 있어 관리 책임이 모호해지고 기금사업 간의 일관된 방향성을 갖기 어렵다는 한계가 존재²⁴⁾
 - 기후대응기금 거버넌스 체계는 총괄기관인 기획재정부와 중앙관서인 여러 주무부처로 이루어져 있어 실질적인 사업 집행, 자금 교부 및 실적보고 등의 역할은 주무부처가 담당
 - 거버넌스 체계는 정책의 목적성, 제도 운영, 성과평가 운영과 밀접한 관련성이 존재하여 이원화된 체계는 관리 책임이 모호해지고 기금 사업 간의 일관된 방향성을 갖기 어려움
 - 또한 성과관리를 각 부처에서 개별적으로 실시함에 따라 전체 임무와 비전이 부재하고 전략목표와 프로그램 목표, 성과지표 등이 분절적으로 관리됨에 따라 체계적인 성과관리가 이루어지고 있지 않은 상황²⁵⁾
 - 기후대응기금 사업은 성과 달성 현황이 각 부처별로 분산되어 있어 종합적인 성과 측정이 곤란한 실정

23) 임형우 외, 2024, pp. 90~93을 바탕으로 저자 정리

24) 임형우 외, 2024. p. 82.

25) 김태은, 『기후대응기금 평가』, 국회예산정책처, 2024. 11. 13., pp. 91~92.

다. 지자체의 기후대응기금

- 중앙정부에서 시행한 2022년 3월 「탄소중립기본법」과 함께 지자체에서는 지역의 탄소중립 추진을 위해 조례 또는 규칙의 제·개정과 주요 추진체계 마련이 이어졌음
- 전국적으로 기후대응기금을 설치한 지자체는 많지 않으며, 대부분의 시·군은 관련 조례만 두고 실제 기금 설치 및 운용에는 소극적인 상황임
 - 2025년 7월 기준으로 서울시(2007년)와 경기도(2023년), 전라북도(2024년), 전라남도(2022년)는 실제로 기금 설치 조례를 마련해 기후대응기금이라는 명칭으로 기금을 운영 중임
 - 그러나 다른 지자체들은 주로 기후변화기금, 에너지기금 등 유사 목적의 기금 설치 조례를 두고 있으나 아직 조례만 제정하고 실질적 기금 조성에는 미치지 못한 경우가 많음

〈표 III-1-5〉 한국의 지자체 기후대응기금 현황

구분	기후대응기금 설치 관련 조례 및 기타 법조항 제정	실질적 기후대응기금 운영	기후대응기금 설치 시기
서울특별시	○	○	2007년
부산광역시	○	-	-
대구광역시	○	-	-
인천광역시	-	-	-
광주광역시	○	-	-
대전광역시	-	-	-
울산광역시	○	-	-
세종특별자치시	○	-	-
경기도	○	○	2023년
강원도	○	-	-
충청북도	○	-	-
충청남도	-	-	-
전라북도	○	○	2024년
전라남도	○	○	2022년
경상북도	○	-	-
경상남도	-	-	-
제주특별자치도	-	-	-

자료: 양용현 외(2023)의 p. 335, 임형우 외(2024)의 pp. 29~32를 참고하여 저자 재구성

- 서울시와 경기도는 대한민국에서 산업 활동이 활발하고 인구밀도가 높은 지역으로 온실가스 배출량이 상당하며, 이에 대응하기 위한 기후대응기금도 큰 규모로 운영되고 있음
 - 서울시의 산업 구조는 제조업 비중이 낮지만 상업, 서비스업, 건물 및 교통 부문에서의 에너지 소비가 높아 온실가스 배출이 많음
 - 건물 부문에서 노후 건물의 에너지 효율이 낮아 냉난방 에너지 소비가 많음
 - 교통 부문에서 자동차 등록 대수가 많고, 교통량이 많아 교통 부문에서의 배출이 큼
 - 경기도는 반도체, 디스플레이, 자동차 등 중공업과 제조업 중심의 산업 구조를 가지고 있어 온실가스 배출량이 높으며, 수원, 화성, 평택 등지에 대규모 산업단지가 위치해 있음

- 서울시와 경기도는 각각의 산업 구조와 특성에 맞춰 기후대응을 위한 기금을 운영하고 있고, 기금 관련 정보를 공개하고 있어 서울시와 경기도의 기후대응기금을 살펴보고자 함

1) 서울시 기후대응기금

가) 서울시 기후 계획 및 관련 정책

- 서울시는 온실가스 감축과 기후위기 적응을 위한 '탄소중립 녹색성장 기본계획(2024~2033)'에서 기후정책 방향을 다음과 같이 제시
 - 과학에 기반한 효율적인 온실가스 감축
 - 시민, 기업, 국제사회와 연대하여 실천
 - 혁신으로 선도하는 기후테크 활성화
 - 자원이 순환하는 생태도시 조성
 - 포용적이고 안녕한 삶의 질 고양

- 서울시는 온실가스 감축 목표를 2030년까지 2005년 대비 40% 이상, 2033년까지 50% 이상 감축으로 설정

나) 기금 목적

- 서울특별시는 2007년 「지방자치법」 제159조 및 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 따라 기후대응기금을 설치하여 온실가스 저감, 신재생에너지 보급, 에너지이용 효율화 등을 촉진하기 위한 사업을 추진

다) 재원 구성

- 서울특별시 기후대응기금은 시 일반회계 전입금, 기금 운용으로 생기는 수익금, 은행 차입금, 한국가스공사 및 한국지역난방공사의 주식배당금, 온실가스 배출권 매각 수입 등을 재원으로 조성

- 2025년도 기금조성액은 125억 6,725만원으로 전년 대비 64억 8,068만원 감소

〈표 III-1-6〉 서울특별시 기후대응기금의 연도별 기금조성 및 집행 현황

(단위: 천원)

구분	2019년까지	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
A. 조성액 (수입)	598,099,013	18,485,199	18,583,835	21,070,322	12,683,752	19,047,942	12,567,253
전입금	120,700,000	0	0	0	855,720	1,450,000	1,341,000
보조금	15,606,000	0	0	0	0	0	0
차입금	20,000,000	0	0	0	0	0	0
용자금회수 (이자 포함)	125,223,448	12,654,991	11,109,151	8,371,703	6,668,919	12,374,252	7,245,387
이자수입	86,718,596	1,687,667	1,393,218	2,796,834	3,949,544	2,054,595	1,190,570
기타수입	229,850,969	4,142,541	6,081,466	9,901,785	1,774,447	1,774,447	2,790,296
B. 집행액 (지출)	503,880,440	17,067,550	13,273,688	23,569,782	42,714,222	51,017,006	31,485,894
수지 (A-B)	94,218,573	1,417,649	5,310,147	△2,499,460	△30,030,470	△31,969,064	△18,918,641

자료: 서울특별시, 「2025년도 서울특별시 기금운용계획」, 2025.

라) 기금의 주요 사업

- 기후대응기금은 신재생에너지 보급 및 온실가스 감축을 위해 민간건물 에너지효율화 지원, 민간주택 신재생에너지 보급 등 서울시 기후변화 대응 사업을 추진하고 있으며, 주요 사업은 다음과 같음
 - 에너지절약형 시설 및 기자재 설치·교체
 - 신재생에너지의 개발·이용·보급 장려 및 빈곤층 에너지 지원사업
 - 기후위기 대응 과정에서 경제적·사회적 여건이 악화된 지역이나 피해를 받는 노동자·계층에 대한 용자와 일자리 전환·창출
 - 공기조화기 냉매가스 직접 배출 감축효과가 있다고 인정되는 감축설비 설치사업을 시행하는 자에 대한 사업비 용자·지원
 - 집단에너지시설 개보수 및 신규 건설
 - 도시가스 미공급지역 내 주택, 공공시설, 사회복지시설의 가스공급 시설 설치비 용자
 - 노후 도시가스 배관 및 정압기 시설 교체비 용자
 - 서울지역에서 배출되는 재활용 가능자원의 원활한 처리에 기여하는 재활용사업자에 대한 용자
 - 온실가스 배출권 매입 비용
 - 차입금의 원리금 상환
 - 기금의 운영·관리를 수탁받은 금융기관의 용자에 대한 이자차액 보전

〈표 Ⅲ-1-7〉 서울시 기후대응기금의 주요 사업

(단위: 천원)

구분	2024년	2025년
일반예산(재무활동)	25,579,458	18,660,817
온실가스 저감 및 에너지이용 효율화	53,101,931	31,480,894
- 기후변화대응 혁신기술 실증지원 사업	1,000,000	1,000,000
- 온실가스 배출권거래제 배출권 관리	2,047,000	1,990,000
- 녹색기업 창업펀드 운영 및 조성	1,200,000	400,000
- 민간건물 에너지효율화 지원	30,734,276	15,746,922
- 노후주택 에너지효율화 지원	1,570,000	1,563,382
- 경로당 서울형에너지관리시스템(SEMS) 실증운영비 지원	-	50,000
- 민간건물 신재생에너지 보급	1,006,000	505,200
- 서울형 햇빛발전 지원	500,000	300,000
- 태양광 발전시설 설치자금 지원	6,000	6,000
- 주민 수요반응 서비스 운영	242,000	236,440
- 동북권 집단에너지 공급 확대사업	11,014,000	1,147,000
- 친환경실천 우수아파트 선발대회	150,000	150,000
- 지열 설비 효율개선 사업	463,000	500,000
- 노원 열원시설 안정화 사업(2단계)	-	6,840,000
- 신재생에너지 공급인증서 판매보증금 지원	-	15,000
- 재활용사업자 육성자금 용자 지원	1,025,000	1,028,300
- 제로웨이스트 다회용기 사업자 육성 지원	2,730	2,650
기타	10,000	5,000
지출 합계	78,691,389	50,146,711

자료: 서울특별시, 「2025년도 서울특별시 기금운용계획」, 2025.

마) 기금 지적사항²⁶⁾

- 서울시 기후대응기금은 일반회계 전입금에 의존하는 경향이 낮으며, 자체재원인 융자금 회수수입, 이자수입, 주식배당금, 태양광전력 판매수입 등을 통한 지속적인 운용이 가능하다고 평가
 - 일반회계 전입금은 지난 10년간 2회(2018년도 300억원, 2023년도 8.6억원) 편성되었으며 최근 5년간 타회계의존율²⁷⁾은 0.8%에 불과하여 자체재원을 통한 안정적 자금 확보가 가능하다고 볼 수 있음
 - 서울시는 매년 『기금운용 성과분석 보고서』를 발표하며, 2024년 기금운용 성과평가 결과 실적이 미흡한 사업은 차년도 기금사업 편성에 반영하여 예산 축소 및 사업구조 개편 방안 등을 수립하여 개선하겠다고 언급²⁸⁾

2) 경기도 기후대응기금

가) 경기도 기후 계획 및 관련 정책

- 경기도는 2015년 경기도 에너지비전 2030 선언, 민선 8기 기후위기 대응 정책 강화에 따라 에너지 관련 조직, 예산 등 에너지 정책 인프라를 강화
 - 특히 민선 8기에 기후위기 대응 및 RE100²⁹⁾을 핵심 도정과제로 추진하기 위해 환경국을 기후환경에너지국으로 바꾸고 ‘경기 RE100 비전’, ‘Switch the 경기’ 프로젝트를 시행

26) 서울특별시, 『2023회계연도 기금운용 성과분석 보고서』, 2024, pp. 193~194.

27) 예치금회수를 제외한 총수입액 중 타회계 전입금 비율(%)

28) 지자체의 성과분석 실시 개요

- 2006년부터 「지방자치단체 기금관리기본법」 제정(06. 1. 1. 시행), 전체지방기금을 세 개 그룹으로 나누어 매년 한 개 그룹 분석 실시
- 2013년부터 모든 지방기금을 대상으로 매년 분석 실시하여, 기금운용 성과가 현저히 미흡한 단체 및 기금에 대해 성과향상 및 통·폐합 등 개선권고 실시

29) RE100은 기업들이 사용하는 전력의 100%를 재생에너지로 조달하겠다는 글로벌 캠페인이며, 이는 기후 변화 대응과 지속 가능한 발전을 위한 중요한 노력의 일환으로 기업들의 탄소 배출량 감소에 기여

- 2023년 4월 24일에 발표된 「경기 RE100 비전」은 ‘오늘의 기후위기를 내일의 성장기회로 삼자’는 슬로건 아래 2030년까지 신재생에너지 발전 비중 30% 달성 및 온실가스 배출량 40% 감축이라는 목표를 제시
- 2023년 9월 경기도는 ‘지구의 열기를 끄다(OFF), 지속가능성을 켜다(ON), Switch the 경기’ 비전 아래 2030년까지 2018년 대비 온실가스 배출량 40% 감축, 2050년 탄소중립 실현 목표 달성을 위한 비전 및 추진 전략 제시
- 경기도는 온실가스 감축 목표를 2030년까지 2018년 온실가스 배출량 대비 40% 감축, 2033년까지 45% 감축으로 설정

나) 기금 목적

- 경기도 기후대응기금은 기후위기 대응을 위한 온실가스 감축, 신재생에너지 확대 등을 위하여 「경기도 기후대응기금 설치 및 운용 조례」에 따라 2023년에 설치
- 기금의 목표는 다음과 같음
 - 신재생에너지 보급 확대, 에너지 효율화 사업 지원
 - RE100 기업 지원 체계 구축, 기후테크 산업 육성, 정의로운 에너지 전환 지원
 - 「경기도 탄소중립 녹색성장 기본조례」에 따른 온실가스 감축 사업 지원

다) 자원 구성

- 경기도 기후대응기금은 일반회계 전입금, 지역자원시설세 특별회계 전입금, 신·재생에너지 공급인증서(REC) 판매 수익금, 기금운용 수익금, 다른 회계 및 기금으로 부터의 전입금 등 그 밖의 수입금을 재원으로 조성
- 2025년도 기금조성액은 99억 3,995만원으로 전년 대비 144억 960만원 감소

〈표 III-1-8〉 경기도 기후대응기금의 연도별 기금조성 및 집행 현황

(단위: 천원)

	2023년	2024년	2025년
A. 조성액 (수입)	-	24,349,559	9,939,951
전입금 (지역자원시설세 특별회계 전입금)	-	23,012,530	8,115,578
보조금	-	-	-
차입금	-	-	-
용자금회수 (이자 포함)	-	589,573	776,740
예탁금 원금회수	-	-	-
예치금회수	-	-	264,709
예수금	-	-	-
이자수입	-	264,709	359,747
기타수입	-	482,747	687,886
B. 집행액 (지출)	-	24,084,850	9,814,700
수지 (A-B)	-	264,709	125,251

자료: 경기도, 「2025년도 경기도 기금운용계획」, 2025.

라) 기금의 주요 사업

- 기금의 지원대상은 신재생에너지 보급 사업자, K-RE100 가입 중소·중견 기업, 기후테크 기업, 일반 도민 등이며 주요 사업은 다음과 같음
 - 신재생에너지 보급 확대 및 에너지효율화 지원
 - 신재생에너지 보급사업 용자 및 이차차액 지원(기후테크·에너지 효율화 기업 대상 이차보전 이자 2% 할인, 기업당 최대 5억원)
 - 경기 RE100 선도사업 지원
 - 산업과 기업 분야에서는 신재생에너지 확충을 위해 산업단지 지붕형 태양광, 대규모 신재생에너지 집적단지 조성 등 대형 프로젝트를 추진

- 도민 분야에서는 에너지 절약 등 도민들의 다양한 온실가스 감축 활동에 대해 금전적 인센티브를 제공
- 공공 분야에서는 경기도를 포함한 도내 공공기관의 옥상과 주차장에 태양광 발전설비를 설치하는 등의 방식으로 전력소비량의 100%를 신재생에너지로 전환
- 기후위기 대응을 위한 기후테크 스타트업 육성 및 인력 양성
- 기후테크 기술 활용 임대주택 에너지효율 개선사업

〈표 III-1-9〉 경기도 기후대응기금의 주요 사업

(단위: 천원)

사업명	2024년	2025년
신재생에너지 보급 확대 및 에너지효율화 지원	17,550,000	5,225,000
- 에너지 용자지원사업(자체/직접)	12,050,000	2,350,000
- 경기 RE100 선도사업	2,000,000	1,500,000
- 아파트 RE100 지원	1,500,000	800,000
- 소규모시설 에너지관리시스템 보급사업	-	150,000
- 주택 패시브 리모델링 지원사업	-	425,000
RE100 기업 지원체계 구축	530,000	450,000
기후테크 육성	3,450,000	3,889,700
- 기후테크 스타트업 육성	2,750,000	2,950,000
- 유망기후테크 지정 및 지원	350,000	350,000
- 기후테크 콘퍼런스 개최	350,000	350,000
- 기후테크 기술 활용 임대주택 에너지효율 개선사업	-	239,700
기후위기 대응 및 신재생에너지 보급 기반 구축	2,554,850	250,000
지출 합계	24,084,850	9,814,700

자료: 경기도, 「2025년도 경기도 기금운용계획」, 2025.

마) 기금 지적사항³⁰⁾

- 기금의 운용 전략으로 일회성 보조금 비중을 축소하고 신재생에너지 보급 사업 및 중소·중견기업의 에너지 효율화 관련 사업의 용자 및 이차보전 확대할 필요
 - 경기도는 도비 122억원 출연하여 연간 1,000억원 규모의 민간기업 보증 및 용자 이차보전 제공
 - 기후테크 및 에너지 효율화 기업 대상
 - 기업당 용자 5억원, 보증금액 합 8억원 이내 지원
 - 이자 2% 할인 지원
- 정부 재정의 제약으로 인해 공공부문만으로는 탄소중립 목표 달성이 어려우므로 민간 부문의 기후금융 참여 유도를 위한 지원 강화 필요
- 민간기업 참여 유도 방안으로 재생에너지 도입 의무화와 녹색채권 인센티브 제공
 - 산업단지 조성 및 그린벨트 해제 시 일정 비율 이상의 재생에너지 설비 설치 의무화
 - 민간기업이 재생에너지 관련 녹색채권 발행 시 이차지원(이차보전)을 제공하여 자금조달 부담 완화

라. 소결

- 우리나라 중앙정부와 서울시, 경기도의 기후대응기금 지원사업의 공통점과 차이점을 비교하면 다음과 같음

1) 공통점

- 중앙정부와 서울시, 경기도는 모두 법률 혹은 조례에 근거한 기후대응기금을 운용

30) 경기도, 「제1차 경기도 탄소중립 녹색성장 기본계획(2024~2033)」, 2024, pp. 399~400.

- 중앙정부: 「탄소중립기본법」 제96조 근거로 2022년 설치
 - 서울시: 「지방자치법」과 「탄소중립·녹색성장 기본법」 근거
 - 경기도: 「경기도 기후대응기금 설치 및 운용 조례」 제정
- 공통적으로 온실가스 감축, 에너지 효율화, 탄소중립 기술개발을 목표로 설정
 - 온실가스 감축
 - 신재생에너지 확대
 - 기후테크/녹색산업 육성
 - 에너지빈곤층 등 취약계층 지원
 - 용자·보조금 중심의 재정지원 방식
 - 민간기업, 시민, 공공기관을 대상으로 한 용자, 이자보전, 직접보조
 - 민간 참여 확대와 자발적 온실가스 감축 유도

2) 차이점

- 중앙정부는 대규모 산업부문 중심, 기업 대상 저탄소 설비 및 기술 지원 사업 위주로 함
- 서울시는 도시 특성에 맞춘 기후동행 교통카드, 기후취약계층 지원 등 생활밀착형 및 에너지복지형 기후정책을 추진하고 있으며, 일반회계 전입금 의존도가 낮아 기금 자립성이 우수하고 용자 회수율이 높아 안정적으로 재정을 확보
- 경기도는 기후테크 스타트업 및 RE100 기반 민간참여 사업과 에너지 자립 마을 조성, 공공시설 태양광 보급, 기후위기 대응 교육 등 지역 주도형 사업에 중점을 둬
 - 경기도는 전국 최초로 공공부문 RE100을 선도하며, 공공·민간·산업 분야별로 주민 참여형 태양광발전소 구축 등 구체적 결실을 내고 있으며, 공공기관의 RE100 이행실적은 기관 경영평가에 반영해 민간 참여도 촉진했음

〈표 III-1-10〉 우리나라 중앙정부와 지자체의 기후대응기금 비교

구분	중앙정부 기후대응기금	서울시 기후대응기금	경기도 기후대응기금
설립 연도	2022년 1월 1일	2007년	2023년
담당 부처 및 소관기관	- 기금관리: 기획재정부 - 기금집행: 환경부·산업통상자원부, 국토교통부, 산림청 등 16개 부처	서울시 기후환경본부, 기후환경정책과	경기도 기후환경정책과
주요 재원 ¹⁾	- 일반회계 전입금 - 배출권 매각 대금 등	- 일반회계 전입금 - 기금 운용 수익금 - 은행 차입금 - 한국가스공사 및 한국지역난방공사 주식배당금 - 온실가스 배출권 매각 수입 등	- 경기도 출연금 - 지역자원시설세 특별회계 전입금 - 신재생에너지 공급인증서(REC) 판매 수익금 - 기금 운용 수익금 - 다른 회계 및 기금으로부터의 전입금 등
예산 규모 ¹⁾	2.6조원 (전체 기금 대비 0.27%)	125억 6,725만원	99억 3,995만원
주요 투자 분야	- 온실가스 감축 - 저탄소생태계 조성 - 공정한 전환 - 탄소중립 기반 구축	- 민간 건물 에너지 효율화 - 신재생에너지 보급 지원 - 저소득층 에너지 복지 - 도시가스 인프라 확충 - 온실가스 배출권 구매	- 신재생에너지 보급 용자 및 이차차액 지원 → 기후테크·에너지 효율화 기업 대상, 이자 2% 할인, 기업당 최대 5억원 - 경기 RE100 선도사업 - 기후테크 기업 및 기술 인력 육성 - 임대주택 에너지 효율화

주: 1) 2025년 기준

자료: 임형우 외, 『2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구』, 환경연구원, 2024.

2. 독일

가. 독일의 산업 구조 및 온실가스 배출 현황

- (산업 구조) 독일은 제조업 비중이 높은 국가로 전 세계뿐만 아니라 EU 27개 회원국 중에서도 높은 수준
- 2023년 UN 데이터 기준 GDP 대비 20.3%로 한국과 중국 다음으로 제조업 비중이 높음

〈표 III-2-1〉 2023년 국가별 제조업 비중 비교

(단위: GDP 대비 %)

중국	한국	독일	일본	프랑스	미국	캐나다
26.9	27.6	20.3	20.2	10.8	10.2	9.8

자료: UN, "National Accounts Main Aggregates Database," <https://unstats.un.org/unsd/snaama/Basic>, 검색일자: 2025. 7. 14.

- 2024년 Eurostat 기준 19.7%로 EU 27개 회원국 평균인 15.6%보다도 높은 수준

〈표 III-2-2〉 2024년 EU 회원국과 독일의 제조업 비중 비교

(단위: %)

EU 회원국 평균	독일	프랑스
15.6	19.7	10.7

자료: Eurostat, "Gross value added and income by main industry(NACE Rev.2)," https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a10/default/table?lang=en, 검색일자: 2025. 7. 14.

- (에너지 구조) 독일은 에너지 전환(Energiewende) 정책을 통해 재생 에너지를 중심으로 한 지속가능한 전력 시스템 구축을 목표로 하고 있으며, 2024년 기준 전체 전력 발전량의 59%가 재생에너지에서 생산되는 것으로 나타남³¹⁾

31) 문기철, 「독일 전력 시장 현황과 2025년 에너지 분야의 주요 과제」, 『상품·산업 트렌드』, 대한무역투자진흥공사, 2025. 1. 17.

- 2024년 독일은 총 431.7TWh의 전기가 생산되었으며 이 중 재생에너지원에 의한 발전량은 254.9TWh로, 전체 발전량의 59%를 차지
 - 2024년 전 세계 전력 생산에서 재생에너지가 차지하는 비중은 40.9%로 독일의 재생에너지 발전 비중이 높은 것을 알 수 있음³²⁾
 - 그에 비해 한국은 총발전량 대비 신재생에너지 생산 비중은 2023년 확정치 기준 9.67%, 2024년 잠정치 기준 10.5%³³⁾³⁴⁾로 큰 차이를 보임

〈표 III-2-3〉 2024년 독일의 발전 에너지원별 점유율

(단위: %)

에너지원	점유율
재생에너지	59.04
바이오매스	8.33
수력 발전	3.97
해상 풍력	5.95
육상 풍력	25.92
태양광 발전	14.66
기타 재생에너지	0.21
화석연료	40.96
갈탄	16.44
석탄	6.33
천연가스	13.18
펄핑 스토리지	2.41
기타 전통 에너지원	2.6
원자력	0.0

자료: 문기철, 「독일 전력 시장 현황과 2025년 에너지 분야의 주요 과제」, 『상품·산업 트렌드』, 대한무역투자진흥공사, 2025. 1. 17.를 바탕으로 저자 정리.

- (온실가스 배출량) 2024년 독일 온실가스 배출량은 전년 대비 3% 감소한 총 6억 5,600만톤을 기록하였으나, 「기후보호법」에서 설정한 목표보다 3,700만톤 낮았음³⁵⁾³⁶⁾

32) Graham, E., Fulghum, N., & Altieri, K., *Global electricity review 2025*, EMBER, 2025. 4. 8., p. 2.

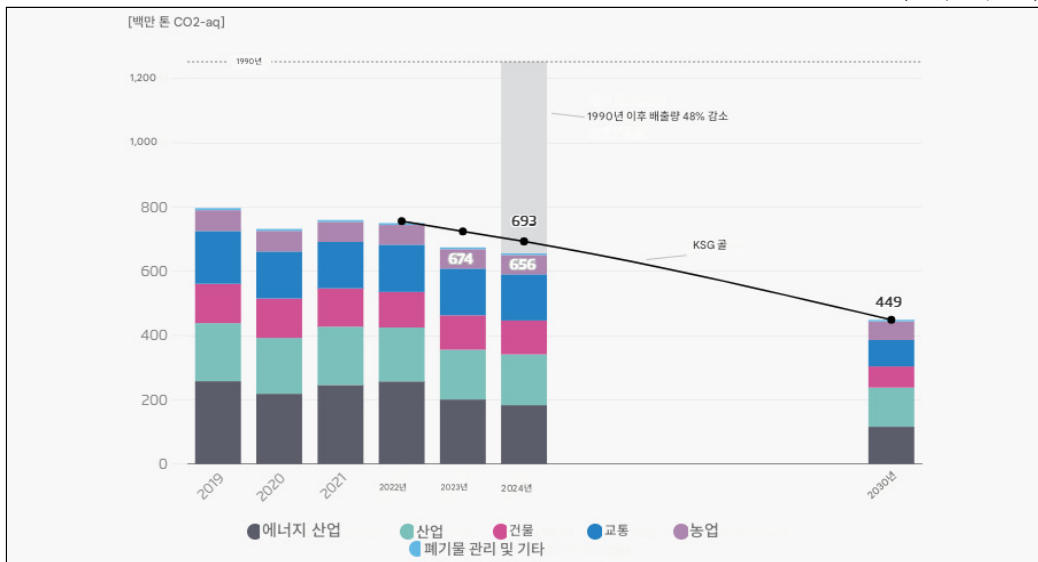
33) 국가발전지표, 「신·재생에너지발전비율 통계표」, <https://www.index.go.kr/unify/idx-info.do?idxCd=4293>, 검색일자: 2025. 7. 16.

34) 산업통상자원부, 「신재생에너지 발전비중 최초 10% 돌파」, 보도자료, 2025. 5. 11.

- 기준연도인 1990년 대비 2024년 온실가스 배출량은 총 48% 감소하였으며, 이 중 에너지 부문의 감축이 상당 부분을 차지³⁷⁾([그림 III-2-1] 참고)
 - 특히 에너지 부문은 전기 수요가 소폭 증가했음에도 불구하고 재생에너지 사용, 전기 수입 등을 통해 온실가스 배출량 감소³⁸⁾

[그림 III-2-1] 독일의 연도별 온실가스 배출량 및 1990년 대비 감축 추이

(단위: 백만톤)



자료: Agora Energiewende, “Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024,” 2025. 1. 7., <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/die-energiewende-in-deutschland-stand-der-dinge-2024#top>, 검색일자: 2025. 7. 17.

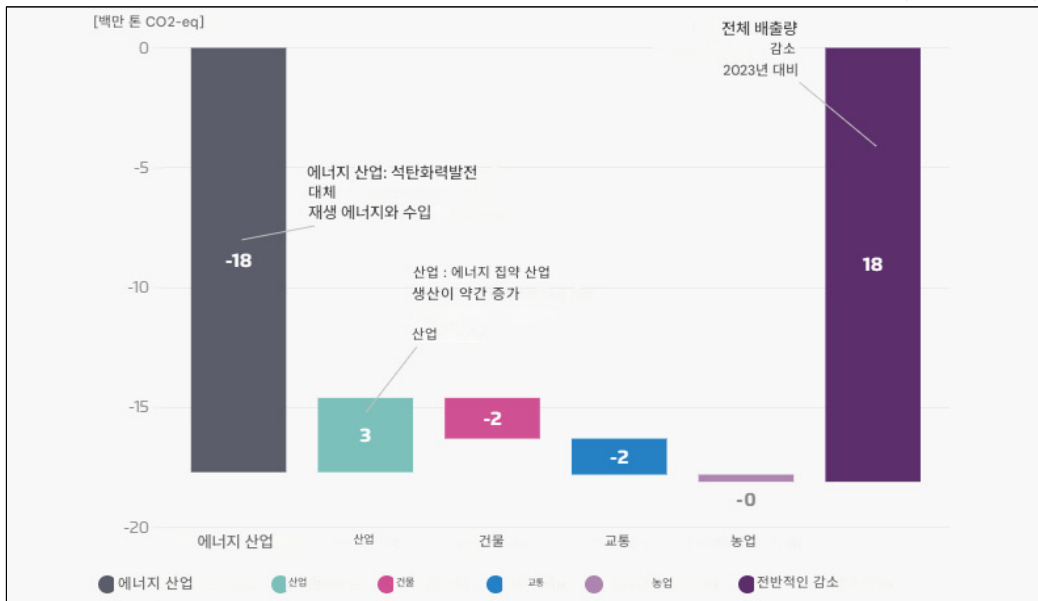
- 35) Agora Energiewende, “Renewables cut German power prices and emissions - lack of momentum seen in buildings and transport sectors,” 2025. 7. 1., <https://www.agora-energiewende.org/news-events/renewables-cut-german-electricity-costs-and-emissions-lack-of-momentum-seen-in-buildings-and-transport-sectors#top>, 검색일자: 2025. 7. 16.
- 36) Agora Energiewende, “Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024,” 2025. 1. 7., <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/die-energiewende-in-deutschland-stand-der-dinge-2024#top>, 검색일자: 2025. 7. 17.
- 37) Agora Energiewende, “Renewables cut German power prices and emissions - lack of momentum seen in buildings and transport sectors,” 2025. 7. 1., <https://www.agora-energiewende.org/news-events/renewables-cut-german-electricity-costs-and-emissions-lack-of-momentum-seen-in-buildings-and-transport-sectors#top>, 검색일자: 2025. 7. 16.
- 38) Ibid.

○ 그러나 산업, 건물 및 교통 부문의 배출량 감소가 충분하지 않은 상황³⁹⁾([그림 III-2-2] 참고)

- 분야별 온실가스 배출량을 살펴보면 산업, 교통, 건물이 가장 큰 비중을 차지함에도 불구하고 산업 부문의 온실가스 배출량은 오히려 증가⁴⁰⁾
- 건물 부문의 온실가스 배출량은 약간 감소했으나, 이는 기온이 평년보다 따뜻하여 난방 수요가 감소했기 때문⁴¹⁾
- 교통 부문 역시 온실가스 배출량이 약간 감소하였는데, 이는 경제가 약화되어 화물 교통량이 감소했기 때문⁴²⁾

[그림 III-2-2] 독일의 2024년 전년 대비 부문별 온실가스 감축 현황

(단위: 백만톤)



자료: Agora Energiewende, “Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024,” 2025. 1. 7., <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/die-energiewende-in-deutschland-stand-der-dinge-2024#top>, 검색일자: 2025. 7. 17.

39) Ibid.

40) Ibid.

41) Ibid.

42) Ibid.

나. 기후변화기금 개요

1) 도입배경 및 법적 근거

- 독일은 전통적인 제조업 강국으로 탄소집약적인 산업 구조를 가지고 있으며, 기금 도입 당시 온실가스 배출량 증가와 2005년부터 참여한 EU ETS에서 발생한 경매 수입의 관리의 필요성에 따라 관련 기금 설치 도입을 논의
 - 독일은 EU ETS 참여 당시 유럽 온실가스 배출량의 25%를 차지하는 유럽 최대 온실가스 배출 국가였으며,⁴³⁾ 기금이 도입된 2010년은 글로벌 금융위기 이후 경기 회복에 따라 산업 생산 및 에너지 소비가 증가하여 온실가스 배출량이 전년 대비 4.3%가 증가했던 상황⁴⁴⁾
 - 2003년 EU ETS가 출범하면서 독일은 EU ETS 1기인 2005년부터 참여함에 따라 ETS에서 발생한 경매수입을 활용하기 위해 관련 기금을 설치
- 이에 따라 독일 정부는 특별에너지 및 기후기금(Sondervermögen Energie und Klimafonds, EKF)을 신설하고 관련 법령을 제정
 - 독일의 기후변화기금과 관련된 근거법은 「기후 및 전환기금법(Klima- und Transformationsfondsgesetz, KTFG)」이며, 이 외에도 상위계획, EU 탄소배출권 거래제(ETS), 독일 자국에서 운영하는 배출권거래제(nEHS)와 관련된 법령이 존재(〈표 III-2-4〉 참고)

43) 한국농어촌공사, 「할당량 확보 여부로 명암 엇갈리는 독일 기업」, 『해외환경규제동향』, 8, 2005. 4. 4., p. 4, https://krcc.or.kr/ft_board/download.html?fno=631, 검색일자: 2025. 7. 9.

44) Republic of moldova climate change, "Germany Greenhouse Emissions Rose 4.3% in 2010, Stayed Below Kyoto Target," 2011. 12. 4., <http://www.clima.md/libview.php?l=en&idc=76&id=1993>, 검색일자: 2025. 7. 9.

〈표 III-2-4〉 독일 기후변화기금 관련 법령 종류

분류	제정 연도	법령명	내용
배출권 거래제	2004년	「온실가스배출거래법 (Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz)」	EU ETS 관련 법령
	2019년	「연료 배출권 거래법(BEHG)」	독일 자국 내 배출권 거래제(nEHS) 관련 법령
기금	2010년	「에너지 및 기후 기금 설치법 (Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens, EKFG)」	EKF 관련 법령
	2021년	「기후 및 전환기금법 (Klima- und Transformationsfondsgesetz, KTFG)」	KTF 관련 법령
기후 계획	2019년	「연방기후보호법 (Bundes-Klimaschutzgesetz, KSG)」	기후계획 2050 관련 법령

자료: 관련 법령을 참고하여 저자 작성

- 먼저 「온실가스배출거래법(Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz)」은 2004년에 EU 탄소배출권거래제(ETS)의 EU 지침을 제도적으로 뒷받침하기 위해 제정
 - EU 탄소배출권거래제(ETS)는 2000년 3월 처음 논의되기 시작하였으며, 2003년에 관련 지침을 채택하고 2005년 1월부터 운영하기 시작
 - 2000년 2월 8일, EU 집행위원회에서 EU ETS 설계에 대한 최초 아이디어를 담은 「유럽연합 내 온실가스 배출권 거래에 대한 녹색(Green Paper on green house gas emissions trading within the European Union)」을 발표⁴⁵⁾⁴⁶⁾
 - 2003년 10월 13일, 이해당사자들과의 논의를 바탕으로 배출권거래제 운영을 위한 지침(Directive 2003/EC/87)을 채택⁴⁷⁾
 - EU의 탄소배출권거래제(ETS)는 1기(2005~2007년)를 시작으로 2기(2008~2012년)와 3기(2013~2020년)를 거쳐 현재 4기(2021~2030년)를 운영 중⁴⁸⁾

45) 손인성·김동구, 『EU 배출권거래제 4기의 핵심 설계 변화 분석과 국내 배출권거래제 3기에의 시사점』, 에너지경제연구원, 수시 연구보고서 20-02, 2020. 7. 16., p. 6.

46) EU, “Green Paper on greenhouse gas emissions trading within the European Union,” <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/41ab9f93-b438-41a6-b330-bb0491f6f2fd/language-en>, 검색일자: 2025. 7. 1.

47) 세계법제정보센터, 「온실가스배출권거래에 관한 지침」, https://world.moleg.go.kr/web/wli/lgsInfoReadPage.do?CTS_SEQ=49914&AST_SEQ=93&nationReadYn=Y&ETC=2&searchNtnl=EU, 검색일자: 2025. 7. 1.

- 「온실가스배출거래법(Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz)」은 EU 탄소배출권 거래제(ETS)의 적용 범위, 거래방법, 모니터링 등에 대한 내용을 담고 있음⁴⁹⁾
- 「에너지 및 기후 기금 설치법(Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens, EKFG)」은 메르켈 정부가 EU ETS에서 발생한 경매수입을 활용하기 위해 2010년에 제정
 - 2022년 7월 12일에 「기후 및 전환기금법(Klima- und Transformationsfonds gesetz, KTFG)」으로 개정하여 7월 22일부터 적용⁵⁰⁾
 - 2021년 12월 솔츠 정부가 출범한 이후 2022년 7월 22일에 기후변화기금(KTF)으로 명칭을 변경하면서 기후 정책을 강화하고 산업 전환까지 포괄하여 기금을 확대·개편
- 「연방기후보호법(Bundes-Klimaschutzgesetz, KSG)」은 2016년에 첫 장기 기후 계획인 ‘기후행동계획 2050’⁵¹⁾을 통해 상위 계획을 마련하면서 2019년에 제정
 - 동법은 2018년 3월에 논의를 시작하여 2019년 11월 29일에 연방상원을 통과하였으며, 기후보호 목표를 법으로 규정⁵²⁾
 - 동 계획은 2015년 파리협정의 결과를 반영하여 지구 온난화를 최대 섭씨 1.5도 이하로 제한하는 것을 최우선 과제로 삼고 있으며, 이를 위해 에너지 전환뿐만 아니라 환경보호 및 생물다양성을 포함하는 내용을 담고 있음⁵³⁾

48) 에너지경제연구원, 「유럽의회, EU-ETS 제4기(2021~2030년) 개혁안 가결」, 『세계 에너지시장 인사이드』, 제17-6호, 2017. 2. 27., p. 44.

49) 독일 온실가스배출거래법 법령 홈페이지, https://www.gesetze-im-internet.de/tehg_2025/index.html, 검색일자: 2025. 6. 27.

50) 독일 연방의회 법령정보시스템, “Zweites Gesetz zur Änderung des Gesetzes zur Errichtung eines Sondervermögens “Energie- und Klimafonds”, 2022. 7. 22., <https://dip.bundestag.de/vorgang/zweites-gesetz-zur-%C3%A4nderung-des-gesetzes-zur-errichtung-eines-sonderverm%C3%B6gens/286495>, 검색일자: 2025. 7. 3.

51) 임운택, 「독일의 기후보호 정책과 녹색전환」, 『국제사회보장리뷰』, 2024 여름호 Vol. 29 pp. 55~66: p. 57.

52) 신상우, 「독일 연방기후보호법 개정안에 관한 고찰」, 『기후변화법제 이슈페이퍼』, 한국법제연구원, 2023-6호, 2023, p. 11.

53) 임운택, 「독일의 기후보호 정책과 녹색전환」, 『국제사회보장리뷰』, 2024 여름호 Vol. 29 pp. 55~66: p. 61.

- 또한 동 계획에서는 기후 보호 프로그램에 대한 재원조달은 전적으로 '특별에너지 및 기후기금(EKF)'을 활용한다고 명시⁵⁴⁾

- 2021년 4월 29일, 연방헌법재판소가 동법이 2030년 이후로 온실가스 감축 부담을 청년 세대로 넘겨 자유를 침해한다고 판결하면서 2030년 온실가스 배출량 감축 목표를 55%에서 65%로 상향하였으며, 탄소중립 시기를 2050년에서 2045년으로 조정하고 2050년 이후에는 온실가스 배출량을 마이너스로 줄이는 것으로 목표를 설정⁵⁵⁾⁵⁶⁾

- 「연료 배출권 거래법(BEHG)」은 독일 국가에서 독자적으로 운영하는 배출권거래제(nEHS)를 도입하기 위해 2019년 12월 12일에 공표⁵⁷⁾하고 2021년 1월 1일에 제도 운영을 시작

- 동 거래제도를 통해 발생한 경매수입을 기후변화기금(KTF) 수입으로 조달

2) 기후변화기금 운영 방식

가) 기금 운영 방식

- 기후변화기금은 독일의 특별 기금 중 하나로, 「연방 기후 보호법」에 따른 기후 보호 목표를 달성하기 위해 기후 보호 및 에너지 전환 분야에 자금을 조달하는 것을 목적으로 함⁵⁸⁾

- 기금 운영은 재무부(BMF)에서, 기금 집행은 경제기후보호부(BMWK)를 포함한 여러

54) 김수석, 「독일의 기후보호정책 동향」, 『세계농업』, 한국농촌경제연구원, 2022, 11월호, 2022. 11., p. 8.

55) Erbach, G, *Germany's climate action strategy*, European Parliamentary Research Service, p. 1.

56) 독일 연방 헌법재판소, "Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich," 2021. 4. 29., <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>, 검색일자: 2025. 7. 3.

57) 독일 연방정부 공식 법령 홈페이지, "Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG)," <https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html>, 검색일자: 2025. 7. 1.

58) 이명현, 『독일의 재정제도』, 한구조세연구원 재정지출분석센터, 2011. 9., p. 20.

- 관련 부처에서 수행⁵⁹⁾하며, 독일 배출권거래제 운영은 독일 환경부에서 하고 있음
- 재무부는 기금 운영 및 사업 계획을 수립하고 기금보고서, 예산보고서, 자산보고서를 작성·제출하는 역할을 담당
 - 재무부는 기금 운영, 사업 계획 수립, 독일 연방하원 예산위원회에 매년 3월 31일까지 전년도에 지출한 내용에 대한 기금보고서를 제출⁶⁰⁾하고, 매 회계연도 말에 특별기금에 대한 예산보고서와 자산보고서를 작성⁶¹⁾
 - 기금의 집행은 경제기후보호부(BMWK)가 85.6%를 차지하고 있으며, 그 밖에 환경·자연보호·원자력안전·소비자보호부(BMUV), 농업·식품부(BMEL), 교육·연구부(BMBF), 디지털·교통부(BMDV), 주택·도시개발·건설부(BSW) 등이 사업에 참여

나) 배출권거래제 운영 방식

- 독일 배출권거래제 관련 총괄기관은 환경부로, 유럽집행위원회(EU Commission)와의 창구 역할뿐만 아니라 산업부, 재무부 등 독일 내 관련 기관과의 협의·조율 등 총괄기관 역할 수행
- 독일 환경부는 독일 배출권거래제 운영을 위해 유럽집행위원회와 소통을 담당하고 있으며, 배출권거래감독원(DEHSt)은 기술적인 지원을 담당⁶²⁾
 - 배출권거래감독원(DEHSt)에서는 독일의 배출권 할당·발행, 할당대상업체의 모니터링 계획 및 배출량 검증, 배출권 등록부(Union Registry)의 운영 및 관리를 총괄하며, 유럽 배출권거래제도(EU ETS)와 국가 배출권거래제도(nEHS)를 모두 담당⁶³⁾

59) 독일 감사원, "Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimaund Transformationsfonds," 2023. 9. 29., p. 11, <https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2024/ktf-wirtschaftsplan-volltext.html>, 검색일자: 2025. 3. 21.

60) 독일 감사원, "Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimaund Transformationsfonds," 2023. 9. 29., p. 10, <https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2024/ktf-wirtschaftsplan-volltext.html>, 검색일자: 2025. 3. 21.

61) 독일 법무부, "Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens „Klima- und Transformationsfonds“ (Klima- und Transformationsfondsgesetz - KTFG) § 7 Rechnungslegung," https://www.gesetze-im-internet.de/ekfg/_7.html, 검색일자: 2025. 3. 21.

62) 한국개발연구원, 『벨기에·독일 출장보고서』, 2016. 12. 5., p. 21.

- (EU ETS) EU는 영국 다음으로 배출권거래제를 도입하여 2005년 1월 1일에 첫 시행되었으며 독일은 2기인 2008년에 참여하기 시작
 - (기본사항) 규제 대상 온실가스는 이산화탄소(CO₂), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(PFCs)이며, 이산화탄소는 전 부문 및 산업에서 적용하지만 아산화질소와 과불화탄소는 일부 산업에서만 적용⁶⁴⁾

〈표 III-2-5〉 EU ETS 대상 온실가스 및 적용 산업

대상 온실가스	주요 배출원 및 적용 산업
이산화탄소(CO ₂)	- 발전 및 열 생산 - 정유, 철강, 시멘트, 유리, 도자기, 펄프 등 에너지 다소비 산업 - EU 내 항공 및 해운 부문
아산화질소(N ₂ O)	- 질산, 아디픽산, 글리옥살, 글리옥실산 생산시설
과불화탄소(PFCs)	- 알루미늄 생산시설

자료: European Commission, “Scope of the EU ETS,” https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/scope-eu-ets_en, 검색일자: 2025. 7. 9.를 바탕으로 저자 정리.

- (연혁) 제도의 원활한 정착과 확대를 위해 2005~2007년 1기(phase 1), 2008~2012년 2기(phase 2), 2013~2020년 3기(phase 3), 2021~2030년 4기(phase 4)로 나누어 단계적으로 실시⁶⁵⁾
 - 1기(2005~2007년)는 시범 운영기간으로 EU 회원국들의 제도 경험 축적, 제도 정착 및 관련 인프라 구축에 초점을 맞추었으며, 에너지 다소비 업종을 중심으로 시범운영하였고 EU 25개국 참여⁶⁶⁾⁶⁷⁾

63) 독일 배출권거래청, “Getting to know the German Emissions Trading Authority,” https://www.st.de/EN/About-us/getting-to-know-St/getting-to-know-st_node.html, 검색일자: 2025. 7. 7.

64) European Commission, “Scope of the EU ETS,” https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/scope-eu-ets_en, 검색일자: 2025. 7. 9.

65) 공성용·김이진·김용진, 「Post Kyoto 대응과 저탄소 사회 이행 - 배출권거래제도의 벤치마크 사례 국제비교 연구」, 『기후환경정책연구 2015』, 한국환경정책평가연구원, 2015, p. 24.

66) 상계서, pp. 24~25.

67) 이해정, 「EU 배출권거래제 도입 10년의 성과평가와 시사점」, 『ENERGY FOCUS 2015 겨울호』, 2015, p. 62.

- 2기(2008~2012년)는 교토의정서의 1차 공약기간(2008~2012년)과 동일한 5년 단위로 설계하고 교토의정서에 제시된 EU의 감축공약인 1990년 배출량 대비 8% 감축공약을 유도하였으며 EU 27개국과 함께 아이슬란드, 노르웨이, 리히텐슈타인 등이 참여⁶⁸⁾
- 3기(2013~2020년)도 교토의정서의 2차 공약기간과 동일한 2013년부터 2020년까지 8년으로 설정하였으며, EU가 국제사회에 공약한 2020년 감축목표인 1990년 배출량 대비 21% 이행에 배출권거래제가 주요한 역할을 수용할 수 있도록 설계⁶⁹⁾
- (운영방식) EU ETS는 계획기간에 대한 배출허용총량(cap)을 정해, 이에 해당하는 만큼의 배출권을 할당하여 거래하도록 하는 '총량고정 배출권거래제(cap and trade)' 형식을 채택⁷⁰⁾
 - ETS 1, 2기에는 계획기간 동안 매년 동일한 양의 배출허용량을 할당하였으며, 3기부터는 매년 배출허용총량을 감소하기 위해 2기의 평균값 대비 연간 1.74%의 선형감축계수를 적용하여 2020년 감축목표인 1990년 배출량 대비 20%가 될 수 있도록 설계⁷¹⁾
 - 또한 1, 2기에는 각국의 국가할당계획(National Allocation Plans, NAP)을 바탕으로 배출권을 할당하였다면, 3기부터는 국가별로 별도의 배분 없이 EU 단일의 배출 총량(a single EU-wide cap)으로 전환하여 국가별 재량권을 없애는 동시에 EU 차원의 일관된 규칙(harmonised EU-wide rules)을 적용하여 관리하고자 하는 원칙을 수립⁷²⁾

68) 상계서, pp. 24~25.

69) 상계서, pp. 24~25.

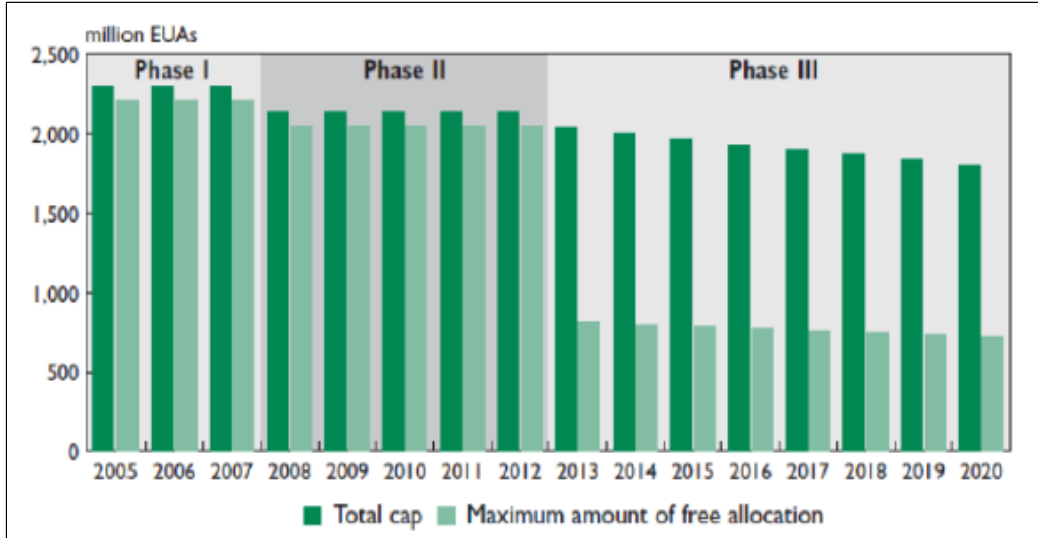
70) 상계서, p. 26.

71) 상계서, p. 26.

72) 상계서, p. 26.

[그림 III-2-3] EU ETS 1~3기 배출허용총량 추이

(단위: 백만 EUA(European Union Allowance))



주: 2012년부터 EU-ETS 적용대상에 포함된 항공부문에 대해서는 EU-ETS 배출허용총량과는 별도로, 연간 2억 1,000만톤의 배출권이 할당됨.

자료: 공성용·김이진·김용진, 「Post Kyoto 대응과 저탄소 사회 이행 - 배출권거래제도의 벤치마크 사례 국제비교 연구」, 『기후환경정책연구 2015』, 한국환경정책평가연구원, 2015, p. 27의 [그림 3-2].

- (할당 방식) 1기와 2기에는 배출허용총량 중 대부분을 무상으로 할당하였으며, 독일은 2기 ETS에 참여하여 배출권을 유상⁷³⁾으로 할당⁷⁴⁾
 - 3기부터는 1, 2기 동안 무상할당 방식의 문제점을 보완하여 경매를 통한 유상 할당을 주된 방식으로 하여 경매 비율을 점진적으로 확대⁷⁵⁾
 - 특히 우발이익의 대표적인 사례로 지목된 발전부문에 대해서는 지역난방과 열병합발전시설을 제외하고 2013년부터 100% 유상할당을 적용⁷⁶⁾

73) EU ETS 1기와 2기에는 대부분의 국가들이 무상 할당을 하였으나, 일부 국가들은 유상으로 할당. 예를 들어 1기에는 덴마크(5%), 아일랜드(0.75%), 헝가리(2.5%), 리투아니아(1.5%) 등 4개국만이 경매를 통해 배출권을 유상으로 할당하였으며, 2기에서는 독일, 네덜란드, 영국, 헝가리 등도 참여하여 총 9개국이 경매를 통해 사업장에 배출권을 유상으로 할당(자료: 공성용 외, p. 27.)

74) 상계서, p. 28.

75) 상계서, p. 28.

76) 상계서, p. 28.

- 탄소누출(carbon leakage) 위험대상에 대해서는 벤치마크 방식에 기초해 100% 무상으로 할당⁷⁷⁾

〈표 III-2-6〉 EU ETS 3기 동안의 무상할당 비율

(단위: %)

구분	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
발전부문	0	0	0	0	0	0	0
산업부문	80.0	72.9	65.7	58.6	51.4	44.2	37.1
탄소누출대상	100	100	100	100	100	100	100

자료: 공성용·김이진·김용진, 「Post Kyoto 대응과 저탄소 사회 이행 - 배출권거래제도의 벤치마크 사례 국제비교 연구」, 『기후환경정책연구 2015』, 한국환경정책평가연구원, 2015, p. 28의 〈표 3-2〉.

- (경매 시스템) EU ETS는 유럽에너지거래소(EEX)에서 경매가 이루어지며, 독일은 별도의 경매 플랫폼에서 거래가 이루어짐
 - EU ETS에 참여하는 회원국 중 25개국과 아이슬란드, 리히텐슈타인, 노르웨이는 매주 월·화·목에 공동경매플랫폼에서 거래가 이루어지며, 독일은 매주 금요일에 별도의 플랫폼(opt-out)에서 경매를 실시⁷⁸⁾⁷⁹⁾
 - 각 국가는 유럽에너지거래소(EEX)에 올린 물량만큼 경매수입을 가져가며 그중 90%는 자국으로, 10%는 혁신기금·현대화기금 등 EU 공동기금으로 배분⁸⁰⁾
- (배출권 가격 추이) EU의 배출권 가격은 2017년까지 낮은 가격에서 안정적인 가격을 형성하였다가 2018년과 2020년 말에 급격한 상승을 보임
 - EU ETS 전체 시장의 연도별 배출권 가격 추이를 살펴보면 2017년까지는 톤당 10유로 정도의 가격을 형성하였으나 2018년 이후 톤당 20~30유로로 2배 이상 상승하였으며, 2020년 말부터 톤당 70~90유로로 급격한 상승을 보임

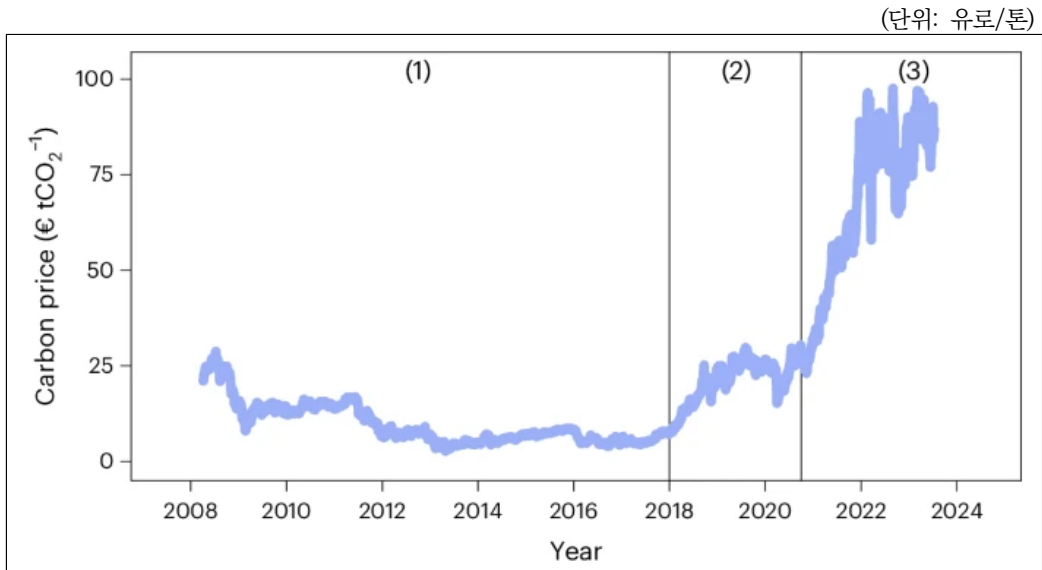
77) 상계서, p. 28.

78) 참고로 별도의 플랫폼에서 경매를 하는 국가는 독일, 폴란드, 영국의 북아일랜드이며, 독일은 매주 금요일에, 폴란드는 2주 간격으로 수요일에, 영국의 북아일랜드는 1년에 한번 경매가 개시됨

79) 유럽에너지거래소, “EU ETS Auctions,” <https://www.eex.com/en/markets/environmental-markets/eu-ets-auctions>, 검색일자: 2025. 7. 9.

80) EU, “Auctioning of allowances,” https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/auctioning-allowances_en, 검색일자: 2025. 7. 9.

[그림 III-2-4] EU ETS 연도별 배출권 가격 추이



자료: Wang, Y., Chen, Y., Wang, Y., Zhang, Y., Zhang, X., & Zhang, X., “Decarbonizing China’s power system by 2035: The role of flexibility,” *Nature Energy*, 9, 2024, pp. 640~649. <https://doi.org/10.1038/s41560-024-01505-x>, p. 692의 [Fig.1]

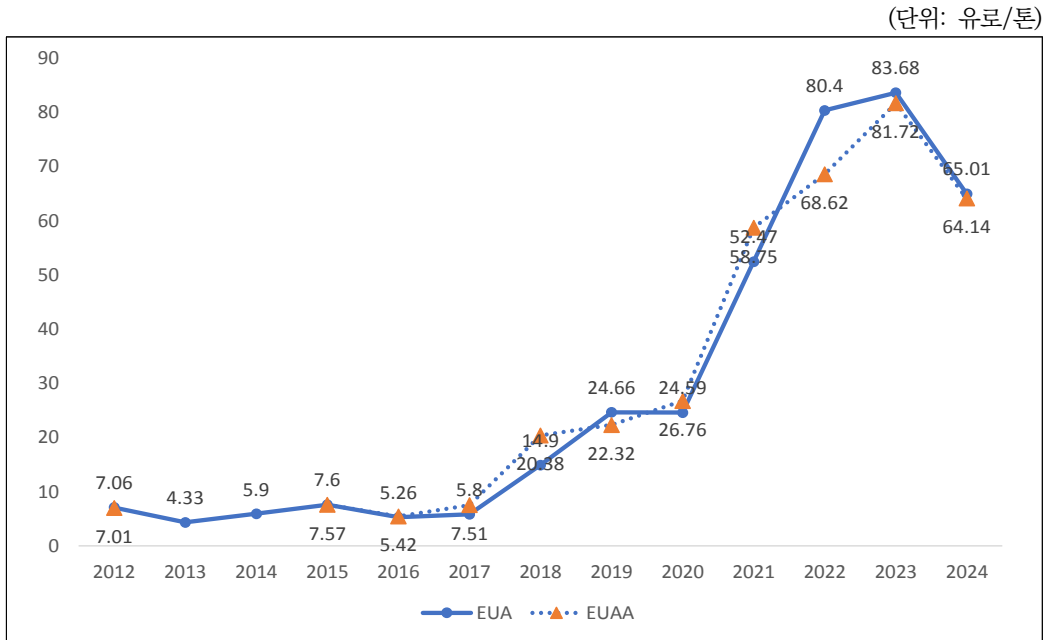
- 마찬가지로 독일의 EU ETS 시장의 연도별 배출권 가격 추이 역시 2017년까지는 톤당 10유로 미만의 가격을 유지하였으나 2018년 이후 톤당 20유로대로 상승하였다가 2021년 이후 톤당 50~80유로대로 급격히 상승
- EU ETS 1기(2005~2007년)와 2기(2008~2012년)에서는 무상할당량의 비중이 높아 잉여배출권으로 인해 배출권 가격이 낮은 수준에서 안정적이었음
- 3기(2013~2020년)에는 발전부문은 100% 유상할당을 하고 산업부문은 유상할당량 비중을 점진적으로 높였으나 여전히 배출권 가격이 낮았음
- Wang 외(2024)는 2017년에 시장안정화(Market Stability Reserve, MSR) 개혁,* 2021년 Fit for 55 패키지** 발표로 인해 배출권 공급량이 대폭 축소되면서 시장참여자의 정책 신뢰성 강화가 배출권 가격 상승에 영향을 미쳤을 것이라고 주장81)

81) Wang, Y., Chen, Y., Wang, Y., Zhang, Y., Zhang, X., & Zhang, X., “Decarbonizing Chin

* MSR(Market Stability Reserve)은 시장안정화를 위한 배출권 비축시스템으로서 탄소배출권 거래시장의 수급 상황에 따라 배출권의 잉여할당량을 비축하거나 저장된 배출권을 공급함으로써 배출권의 수급 및 가격을 조절할 수 있는 EU-ETS 개혁 방안⁸²⁾

** 2030년까지 EU의 배출량을 최소 55% 감축한다는 EU의 기후 목표 달성을 위해 ETS 개정, 탄소국경조정메커니즘(CBAM) 신규 도입 등에 대한 개혁안으로 시장안정화(MSR) 강화 등의 조치가 배출권 공급량 축소에 영향을 미침⁸³⁾

[그림 III-2-5] 독일의 EU ETS 연도별 배출권 가격 추이



자료: German Emissions Trading Authority (DEHSt) at the German Environment Agency, *Auctioning (EU ETS 1): German Auctioning of Emission Allowances Annual Report 2024, 2025.* 3., p. 7의 <Table 2>를 바탕으로 저자 작성.

a's power system by 2035: The role of flexibility,” *Nature Energy*, 9, 2024, pp. 640~649. <https://doi.org/10.1038/s41560-024-01505-x>, pp. 692~693.

82) 에너지경제연구원, 「유럽의회, EU-ETS 제4기(2021~2030년) 개혁안 가결」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 제17-6호, 2017. 2. 27., p. 1.

83) 주벨기에대사관, 「EU집행위원회, Fit for 55% Package 발표」, 2021. 7. 16., https://overseas.mofa.go.kr/be-ko/brd/m_7565/view.do?seq=1300316, 검색일자: 2025. 7. 9.

- (독일 nEHS) 독일의 배출권거래제(nEHS)는 유럽 배출권거래제(EU-ETS)를 보완하기 위해 설계되어 2021년 1월 1일 도입 당시 난방 및 운송 부문에서 배출되는 이산화탄소(CO₂)에 대해 적용⁸⁴⁾
- (기본사항) EU ETS와 마찬가지로 nEHS에 속하는 시설에서 이산화탄소 배출량과 동일한 양의 인증서를 구매하고 이를 국가에 제출하여 상쇄(surrender)
 - nEHS 운영기관은 독일 연방환경청 소속 배출권거래감독원(DEHSt)이며, 기업이 nEHS 인증서를 구매하여 제출하면 구매대금 전액이 국가 재정에 귀속
- (배출권 가격 추이) 도입 단계(2021~2025년)와 거래 단계(2026년)로 나누어 운영 중이며 2026년까지는 고정가격으로, 2027년부터는 시장가격에 의해 형성⁸⁵⁾
 - 도입 단계(2021~2025년)에서는 이산화탄소 톤당 예상 비용이 미리 정해져 있어 고정된 가격으로 책정되며, 거래 단계(2026년)부터는 인증서가 경매에 부쳐져 55~65유로 사이의 가격이 책정될 것으로 예상되고, 그 이후부터는 시장가격으로 결정(그림 III-2-6) 참고⁸⁶⁾
 - 도입단계(2021~2025년): 도입 첫해인 2021년에는 25유로로 책정하였으며, 2023년까지 5유로씩 증가 후 2024년부터 10유로씩 증가하였으며, 2025년 현재 55유로로 거래
 - 거래단계(2026년~): 2026년에는 55~65유로로 책정되고, 2027년부터는 시장가격에 의해 정해짐
- (거래시장) 독일 nEHS도 EEX에서 거래하며, 연방환경청 소속 배출권거래감독원(DEHSt)이 배출권 거래 등록부를 관리 및 운영

84) Metschke, A., & Woltering, T., *The Fuel Emissions Trading Act - Introduction of a National Emissions Trading System in Germany*, Axpo Deutschland GmbH & Heuking Kühn Lüer Wojtek, 2021, p. 1.

85) Ibid., p. 4.

86) Ibid., p. 4.

[그림 III-2-6] 독일 배출권거래제(nEHS)의 연도별 배출권거래제 가격 경로

(단위: 유로)



자료: Metschke, A., & Woltering, T., *The Fuel Emissions Trading Act - Introduction of a National Emissions Trading System in Germany*, Axpo Deutschland GmbH & Heuking Kühn Lüter Wojtek, 2021, p. 4.

〈참고 III-2-1〉 독일 nEHS 배출권 거래 계정 종류 및 메커니즘

- 국가 계정(National Account): 배출권 인증서가 생성되는 계정으로, 생성된 인증서는 배출권거래감독원(DEHSt)의 판매계정으로 전송
- 판매 계정(Sales Account): 배출권 판매를 담당하는 배출권거래감독원(DEHSt)의 계정으로, 정부에서 정한 고정가격으로 기업에서 배출권 구매 시 판매계정에서 구매 기업의 규정준수 계정(Compliance Account)으로 이체
- 규정준수 계정(Compliance Account): 배출권을 구매하는 기업의 계정으로, 배출권(인증서, allowance)을 보관하고, 규정에 따라 제출(상쇄)하는 데 사용하는 계정
- 거래 계정(Trading Account): 배출권 거래에 참여할 수 있는 자연인 또는 법인의 계정
- 폐기 계정(Retiring Account): 사용이 끝난(유효하지 않은) 인증서를 폐기하는 데 사용하는 계정

〈참고 III-2-1〉 독일 nEHS 배출권 거래 계정 종류 및 메커니즘

- 상쇄 계정(Surrender Account): 기업이 배출권 인증서를 제출(상쇄)할 때 사용하는 전용 계정으로 배출권거래감독원(DEHSt)에서 운영

[참고 그림 1] 독일 배출권거래제(nEHS) 계정 거래 흐름도



자료: Metschke, A., & Woltering, T., *The Fuel Emissions Trading Act - Introduction of a National Emissions Trading System in Germany*, Axpo Deutschland GmbH & Heuking Kühn Lüer Wojtek, 2021, p. 9.

- (적용 범위) 독일의 배출권거래제는 다운스트림(downstream) 방식을 적용하는 EU ETS와 달리 업스트림(upstream) 방식을 적용하여 부과되며, 실제 배출 시점이 아니라 시장에 출시되는 즉시 배출권거래제(nEHS) 적용을 받음⁸⁷⁾
 - 다운스트림(downstream)이란 온실가스를 직접 배출하는 사업자에게 적용하는 방식으로, 현재 EU ETS I에서 적용
 - 2027년부터 EU ETS II가 시행됨에 따라 EU ETS도 연료공급자에게 배출권 의무를 부과하는 업스트림(upstream) 방식으로 변경되며 독일 nEHS가 EU ETS II에 통합될 예정⁸⁸⁾

87) Ibid., p. 6.

- 반면 업스트림(upstream) 방식은 연료공급자에게 적용하는 방식으로, 독일의 배출권거래제가 이에 해당하며 2021년 도입 당시 휘발유, 디젤, 천연가스, 액화 가스, 난방유 등 주요 연료를 공급하는 연료공급자에게 적용⁸⁹⁾
 - 2023년부터는 석탄, 등유, 중등유 및 기타 난방유, 경유, 휘발유와 같은 기타 연료 범위가 추가⁹⁰⁾
- (EU ETS와의 관계) 원칙적으로 독일 배출권거래제(nEHS)는 EU ETS의 적용을 받지 않는 사업주에게 부과되어야 하나 부과 방식의 차이로 인해 이중 부담이 발생할 수 있어 사전공제, 사후보상(환급) 조치를 하고 있으며, 이 경우 EU ETS를 우선 적용⁹¹⁾
 - (사전공제) 「연료 배출권 거래법(BEHG)」 제7조 제5항 및 2030년 배출 보고 규정 (EBeV) 제17조에 따라 연료량 사전 공제를 통해 독일 배출권거래제(nEHS) 대상 기업은 EU ETS 시설에 공급·사용된 연료량만큼 제출 의무를 차감하는 방식으로 이중 부담을 방지
 - 이중부담이 발생하여 사전공제를 신청한 경우 배출권거래제(nEHS)를 면제 받으며, nEHS 인증서를 제출하지 않아도 됨
 - (사후보상) 사전공제가 불가능한 경우 「연료 배출권 거래법(BEHG)」 이중 균형 조례(BEHG Dual Accounting Ordinance, BEDV)에 따라 사후보상을 신청할 수 있으며, 배출권거래제(nEHS) 부담 비용을 환급받을 수 있음
 - 사후공제는 이미 nEHS 인증서와 EU ETS 인증서를 모두 제출한 후에 신청하게 되므로 인증서 제출 면제가 불가능한 구조

88) Kardaś, S., "Germany adopts ETS 2 regulations. OSW - Centre for Eastern Studies," <https://www.osw.waw.pl/en/publikacje/analyses/2025-01-31/germany-adopts-ets-2-regulations>, 검색일자: 2025. 7. 1.

89) Metschke, A., & Woltering, T., *The Fuel Emissions Trading Act - Introduction of a National Emissions Trading System in Germany*, Axpo Deutschland GmbH & Heuking Kühn Lüer Wojtek, 2021, p. 6.

90) German Emissions Trading Authority(DEHSt) at the German Environment Agency, *2023 Emission situation in National Emissions Trading System(nEHS)*, Berlin: DEHSt., 2025, p. 6.

91) 독일 배출권거래감독원, "Overlaps between national and European emissions trading," http://www.dehst.de/EN/Topics/nEHS/nEHS-heating-transport/scope-emission-2023-2030/scope-emission-2023-2030_node.html#doc286138bodyText7, 검색일자: 2025. 7. 7.

- 사전공제 및 사후보상 모두 기업이 직접 신청해야 하며, 신청 시 별도의 심사나 승인절차는 없음

다. 기후변화기금의 수입 구조

1) 재원 구조

- 먼저 독일 기후변화기금의 재원 구조를 살펴보면 연방정부의 재정수입인 조세로 조성되는 일반예산과 달리 자체적인 수입이 존재하는 ‘특별기금’ 형태로 재정을 운용
 - 독일의 특별기금은 근거법에 따라 예산과 별도로 설치·운영⁹²⁾
 - 기후변화기금은 「기후 및 전환기금법(Klima- und Transformationsfondsgesetz, KTFG)」에 근거하여 운영
 - 2025년 3월 부채제동장치*와 관련된 기본법 개정을 통해 기후변화기금을 부채제동장치 적용을 예외
- * 연방정부의 연간 신규 구조적 재정적자를 GDP의 0.35% 이내로 제한해 국가 부채 증가를 엄격히 통제하는 헌법상 재정 규칙

〈참고 III-2-2〉 독일의 부채제동장치 도입배경 및 개혁안 내용

- (도입배경 및 개념) 독일의 부채제동장치는 독일 통일과 2008년 미국발 금융위기를 거치며 급증한 국가부채 문제를 해결하기 위해 2009년 도입된 재정준칙으로, 기본법 제 109조와 제115조에 근거
 - 부채제동장치는 연방정부의 순부채가 자연재해나 전쟁과 같은 위기인 때를 제외하고 국내총생산(GDP)의 0.35%를 초과할 수 없다고 규정한 제도로 특별기금도 부채제동장치의 대상
 - 관련법은 2009년에 제정되었으며, 준비기간을 거쳐 2016년에 연방정부에서 먼저 적용하고, 주정부는 2020년부터 적용

92) 박종규·윤준승·박승준·이강구·서재만·김정미·조은영, 『주요국의 예산제도』, 국회예산정책처, 2012. 5., p. 176.

〈참고 III-2-2〉 독일의 부채제동장치 도입배경 및 개혁안 내용

- 자연재해나 전쟁과 같은 위기를 예외로 둘 수 있으나 종료된 후 부채 축소 계획을 세워야 함
- (폐지 논의) 2019년까지는 부채제동장치를 준수하여 균형재정 혹은 재정흑자를 이어가면서 문제가 없었으나 코로나19와 러시아-우크라이나 전쟁으로 인해 경제성장률이 감소하면서 개혁 논의가 지속적으로 있었으며, 2023년 12월 연방헌법재판소의 위헌 판결로 인해 개정 논의가 가속화
 - 2019년까지 6년 연속 재정흑자 기조를 이어갔으나 2020년부터 코로나19 대응으로 인해 2022년까지 부채제동장치를 유예
 - 코로나19 이후 러시아-우크라이나 전쟁으로 인해 국내총생산(GDP)의 약 18% 정도를 제조업에 의존하던 독일은 에너지 비용 급등 등으로 인해 제조업 생산량이 크게 줄어들어 2023년 -0.3%의 경제성장률을 기록
 - 재정 여력이 있음에도 불구하고 부채제동장치로 인해 경제상황 악화에 충분히 대응하지 못하였고, 이는 독일에만 국한된 것이 아니라 단일시장인 EU 운영에도 부정적인 영향을 줌
 - 이러한 상황에서 2023년 12월 연방헌법재판소는 2021년 12월 추경에서 코로나19 잔여 자금 600억유로를 기후변화기금에 이전하는 것에 대해 위헌 판결*을 내림에 따라 지출구조조정, 부가세 인상 등을 통해 자금을 마련하면서 부채제동장치 폐지 논의가 가속화
 - * 2023년 12월, 연방헌법재판소는 2021년 12월 추경에서 발표한 코로나19 자금을 기후변화기금에 이전한 것에 대해 ① 코로나 위기라는 비상 상황과 기금 이월 사이의 직접적 연관성 부족 ② 비상 상황을 이유로 승인된 차입권을 실제로는 이후 연도에 사용하는 것은 단년도예산균형의 원칙⁹³ 위배 ③ 예산은 해당 연도가 시작되기 전에 의결되어야 하는데, 2021년 예산연도 종료 후에 추가경정예산이 의결되어 이 사전결정 원칙⁹⁴ 위반 등을 근거로 위헌 판결을 내림
- (개혁안 승인) 이러한 논의 결과, 2025년 3월 21일 기본법 개정(제109조, 제115조 및 제143조h)을 통해 부채제동장치 개혁안을 승인
 - 특별기금은 원칙적으로 예산과 같이 부채제동장치의 적용대상이지만, 이번 개정안에서 국방기금, 인프라 특별기금, 기후변화기금은 부채제동장치 적용을 예외하기로 결정

〈참고 III-2-2〉 독일의 부채제동장치 도입배경 및 개혁안 내용

- 개혁안의 구체적인 내용은 첫째, GDP 대비 1% 이상의 국방비 지출을 제동 대상에서 면제하고, 둘째, 5,000억유로의 인프라 기금을 조성하고 이 중 1,000억 유로는 기후변화기금에 배정하며, 셋째, 균형재정을 적용받던 지방정부의 신규채무 허용(GDP 대비 0.35%) 등

자료: 다음을 바탕으로 저자 정리.

1. 안병익, 「독일의 부채 제동장치와 개정 전망」, 『동유럽 발칸 연구』, 한국외국어대학교 동유럽발칸연구소, 49(1), 2025. 2. 25., pp. 169~175.
2. 이승훈, 「독일 Debt Brake 개혁의 주요 논점: 배경과 개혁 방향, 그리고 시사점」, 메리츠증권연구소, 2025. 3. 18., p. 4.
3. 독일 상공회의소 연합회, “60 Milliarden Euro weniger im Klima- und Transformationsfonds,” 2024. 5. 3., <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/60-milliarden-euro-weniger-im-klima-und-transformationsfonds-106792>, 검색일자: 2025. 7. 3.

□ 기금 수입은 주로 EU에서 운영하는 배출권거래제(EU ETS) 경매 수익 일부와 국가에서 운영하는 배출권거래제(nEHS)⁹⁵에서 발생하는 배출권 경매 수익에서 조달⁹⁶

○ 유럽의 배출권거래제는 유럽연합 집행위원회와 관련 국가들이 운영하고 있으며, EU 규정상 배출권 경매에서 발생하는 수익의 90%는 해당 국가로 귀속하고 10%는 연대를 목적으로 16개 회원국⁹⁷에 분배⁹⁸

- 유럽의 배출권거래제는 온실가스 중 이산화탄소(CO₂)를 대상으로 거래하며, 2026년부터는 메탄(CH₄)과 아산화질소(N₂O)도 포함할 예정

93) 독일은 기본법(Grundgesetz, GG)상 예산운용에 관한 일반원칙 중 단년도예산균형의 원칙에 따라 국가가 한 해의 지출을 해당 연도에 기대되는 수입으로 충당해야 함.

94) 단년도예산균형 원칙과 마찬가지로 독일 기본법(Grundgesetz, GG)에 따라 예산안은 회계연도 개시 전에 의결되어야 하므로, 모든 헌법기관은 예산이 전년도 회계연도가 종료되기 전에 통과될 수 있도록 협력할 의무를 의미

95) 난방, 운송, 폐기물 소각, 석탄에 대한 배출권

96) 독일 재무부, “13. „KTF-Bericht“,” 2023, p. 1, <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/6121840/fd9f70ffac0efc1005021c23573fd87a/ktf-bericht-pdf—data.pdf>, 검색일자: 2025. 3. 21.

97) 불가리아, 체코, 에스토니아, 그리스, 스페인, 크로아티아, 키프로스, 라트비아, 리투아니아, 헝가리, 몰타, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 슬로베니아, 슬로바키아

98) European Commission, “Auctioning of allowances,” https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/auctioning-allowances_en, 검색일자: 2025. 7. 10.

- 독일의 배출권거래제(nEHS)는 2021년에 도입되어 독일배출권거래감독원(DEHSt)에서 운영⁹⁹⁾하고 있으며, EU ETS에서 거래하지 않는 난방 및 운송연료에 적용¹⁰⁰⁾
 - 독일배출권거래감독원(DEHSt)은 환경부 산하의 연방환경청(UBA) 소속 기관으로, 배출권거래제도 실무를 수행하는 기관으로서 환경부(BMUB) 자문, 배출권 할당 및 경매, 배출권등록부(registry) 관리, 모니터링 및 연간보고서 작성 등 행정 업무 수행¹⁰¹⁾
 - 독일 배출권 거래제 경매수익은 독일배출권거래감독원의 비용을 차감한 후 기후변화기금에 귀속됨¹⁰²⁾
- 그 밖에 연방정부 지원금, 글로벌 추가수입, 적립금 등의 수입이 존재
 - 연방정부 지원금은 최대 20%까지 가능¹⁰³⁾
 - 글로벌 추가수입은 기후변화기금 지출이 전년도 예산안 전망치보다 적거나(과소지출) 수입이 지출보다 많을 때(초과수입) 발생¹⁰⁴⁾하는 수입으로, 예산편성 단계에서 세입 예측의 불확실성에 대비해 예산 균형을 맞추기 위해 설정하는 항목¹⁰⁵⁾

99) 독일 재무부, “13. „KTF-Bericht“,” 2023, p. 1, <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/6121840/fd9f70ffac0efc1005021c23573fd87a/ktf-bericht-pdf—data.pdf>, 검색일자: 2025. 3. 21.

100) 주독일 연방공화국 대한민국 대사관 본분관, “독일 ‘연료 배출권 거래법(BEHG)’ 개정 - 탄소가격 인상,” 2020. 11. 13., https://deu.mofa.go.kr/de-bonn-ko/brd/m_12047/view.do?seq=1345151&srchFr=&%3BsrchTo=&%3BsrchWord=&%3BsrchTp=&%3Bmulti_itm_seq=0&%3Bitm_seq_1=0&%3Bitm_seq_2=0&%3Bcompany_cd=&%3Bcompany_nm=&page=1, 검색일자: 2025. 4. 28.

101) 윤성주·최승문, 『배출권 경매수입 관리·활용 방안 연구』, 한국조세재정연구원 연구용역 보고서, 2017, p. 39.

102) 독일 재무부, “13. „KTF-Bericht“,” 2023, p. 1, <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/6121840/fd9f70ffac0efc1005021c23573fd87a/ktf-bericht-pdf—data.pdf>, 검색일자: 2025. 3. 21.

103) 김수석, 「독일의 기후보호정책 동향」, 『세계농업』, 2022, p. 8.

104) 독일 연방경제기후보호부, “Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage Drs.-Nr. 20/8220,” 2023. 9. 20., p. 1, https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Parlamentarische-Anfragen/2023/09/20-8220.pdf?__blob=publicationFile&v=4, 검색일자: 2025. 4. 4.

105) Rehm-verlag, “10.Globale Mehreinnahmen und Globale Mindereinnahmen,” https://www.rehm-verlag.de/eLine/portal/start.xav?start=%2F%2F2A%5B%40attr_id%3D%27BHO_8539d6fba0c448929243dc7a04a09774%27+and+%40outline_id%3D%27BHO%27%5D, 검색일자: 2025. 4. 24.

- 준비금은 과거에 남은 예산이나 미집행 예산을 적립하여 향후 연도에 안정적으로 재원을 사용할 수 있도록 하는 일종의 예비금¹⁰⁶⁾으로, 「기후전환기금 설립에 관한 법률」 제5조에 근거함¹⁰⁷⁾

- 특별기금도 예산과 같이 5년 단위의 중기재정계획을 발표하며, 가장 최근에 발표한 2025년 예산안에서 기후변화기금 재정계획상의 수입은 <표 III-2-7>과 같음

<표 III-2-7> 독일 2025년 예산안상의 기후변화기금 수입 계획

(단위: 억유로)

구분	2024년 목표	2025년 초안	재정계획		
			2026년	2027년	2028년
수입 총계	582.2	254.7	249.4	275.7	296.1
ETS 배출권 거래 관련 수입	65.8	67.4	64.8	76.6	108.8
국내 탄소 가격 책정 관련 수입	122.5	154.2	174.5	199.1	187.3
연방정부 지원금	103.8	0.0	0.0	0.0	0.0
글로벌 추가수입	0.0	30.0	10.0	0.0	0.0
준비금	290.1	3.2	0.0	0.0	0.0

자료: 독일 재무부, "Finanzbericht 2025," 2024. 8. p. 53의 Übersicht zum Finanzplan "Klima- und Transformationsfonds," 2024 bis 2028

2) 기금의 재원 추이

□ 다음으로 기후변화기금의 예산 추이를 살펴본 결과 2015년 이후¹⁰⁸⁾ 기후변화기금 예산이 꾸준히 증가하였으며 코로나19 시기인 2021년과 2023년에 급증했다가 2025년 급감(그림 III-2-9) 및 <표 III-2-8> 참고)

- 2015~2019년까지는 예산 규모가 점진적으로 증가하다가 2021년 독일의 배출권 거래제(nEHS) 도입과 준비금 인출이 증가하면서 예산이 급증

106) 독일 연방 감사원, *Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimaund Transformationsfonds*, 2023. 9. 29., p. 16.

107) 독일법률정보포털, https://www.gesetze-im-internet.de/ekfg/_5.html, 검색일자: 2025. 4. 25.

108) 기후변화기금은 2011년 도입되었으나 2015년 이전 연도의 경우 데이터상의 한계로 2015년을 기점으로 살펴봄

- 2021년은 코로나19로 인한 경제위기 대응과 기후정책 확대가 동시에 진행됨에 따라 적립금을 크게 증가시킨 것으로 보임
 - 코로나19로 인해 한시적으로 부채제동장치 예외가 적용¹⁰⁹⁾되어 평소보다 훨씬 큰 규모의 자금을 기금에 투입할 수 있었던 시기
 - 또한 2021년 3월 연방헌법재판소의 「연방기후보호법(Bundes-Klimaschutzgesetz, KSG)」판결을 통해 기후정책을 강화하는 계기를 마련¹¹⁰⁾
- 2023년에는 2023~2026년까지 총 1,775억유로 투자 계획을 발표¹¹¹⁾하면서 다시 예산이 급증
 - 2021년 12월 추가경정예산안을 통해 코로나19 미사용 예산 600억유로를 기후변화기금으로 이전하고, 2022년 7월 기금 명칭이 특별에너지기후기금에서 기후변화기금으로 바뀌면서 지원 범위 및 규모를 확대
 - 2021년 9월 메르켈 정부가 물러나고 12월 8일 솔츠 총리로 정권이 변경되면서 코로나19 대응에 사용하고 남은 차입금을 특별에너지기후기금(EKF)로 이전하고 기후변화기금(KTF)로 확대·변경
 - 2021년 12월 추가경정예산안을 통해 기후변화기금에 코로나19 미사용 자금 600억유로를 이전하여 2022년 2월에 의회 심의를 통과¹¹²⁾
- 2024년에도 이러한 기초를 이어갈 것으로 계획하였으나, 2023년 11월 15일 연방헌법재판소에서 2021년 12월 추가경정예산안의 위헌 판결로 인해 코로나19 자금에서 준비금으로 이관된 600억유로 중 미집행된 금액을 회수하여 규모를 대폭 축소¹¹³⁾

109) 안병익, 「독일의 부채 제동장치와 개정 전망」, 『동유럽발칸연구』, 한국외국어대학교 동유럽발칸연구소, 49(1), 2025, pp. 167~186, p. 174.

110) 독일 연방 헌법재판소, “Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich,” 2021. 4. 29., <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>, 검색일자: 2025. 7. 3.

111) 한국조세재정연구원 재정지출분석센터, 『2022년 8월 재정동향』, 2022. 9., p. 39.

112) 독일 상공회의소 연합회, “60 Milliarden Euro weniger im Klima- und Transformationsfonds,” 2024. 5. 3., <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/60-milliarden-euro-weniger-im-Klima- und-transformationsfonds-106792>, 검색일자: 2025. 7. 3.

113) 독일 상공회의소 연합회, “60 Milliarden Euro weniger im Klima- und Transformationsfonds,” 2024. 5. 3., <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/60-milliarden-euro-weniger-im-Klima- und-transformationsfonds-106792>, 검색일자: 2025. 7. 3.

- 2023년 11월 15일 판결 직후 집행이 완료된 예산은 소급해서 회수하지 않았으며 핵심사업들은 예외적으로 계속 집행이 허용되고, 그 외에 집행되지 않은 사업의 경우에는 지출이 중단됨¹¹⁴⁾¹¹⁵⁾
 - 건설부문 지원 확대가 종료되어 탈탄소화 난방 인프라 지원 사업이 4,000만 유로에서 1,000만유로로 감소
 - 우크라이나 전쟁으로 인한 독일 에너지 위기 기간에 도입되었던 전기 및 가스 상한제도는 2023년 말 이후 종료
 - 전기차를 새로 구입할 경우 지원하던 환경보너스 제도도 2023년 말 이후 종료
 - 2027년까지 자연기후보호기금에 지원할 계획이던 50억유로를 35억유로로 삭감
 - 에너지효율 상담 지원사업과 에너지·원자재·기술 분야 국제협력 프로젝트 예산을 2,000만유로 삭감
 - 농업 분야 기후 변화 대응을 위한 연구 및 혁신 프로그램 예산 1/3 삭감
 - 농업부문 디젤 연료 세금 감면은 2024년부터 40%씩 감소하기 시작하여 점진적으로 폐지할 예정
- 최종적으로 2024년 예산은 2023년 8월에 발표한 예산초안 991억유로에서 2024년 2월에 연방의회에서 390억유로로 축소하여 확정¹¹⁶⁾
- 위헌 판결 이후 2024년부터 예산이 크게 축소되기 시작하여 2025년 예산도 전년도에 비해 감소하였으나 여전히 코로나19 이전인 2019년 이전에 비해 크게

114) Gleiss Lutz, "New federal budget retains key energy and infrastructure projects following Federal Constitutional Court ruling on Climate and Transformation Fund," <https://www.gleisslutz.com/en/news-events/know-how/new-federal-budget-retains-key-energy-and-infrastructure-projects-following-federal-constitutional-court-ruling-climate-and-> 검색일자: 2025. 7. 3.

115) 독일 연방정부, "Der Klima- und Transformationsfonds 2024: Entlastung schaffen, Zukunftsinvestitionen sichern, Transformation gestalten," 2023. 12. 21., <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975228/2250700/03b801113744f51f5743fe5d1b3a4e22/2023-12-21-ktf-data.pdf?download=1>, 검색일자: 2025. 7. 3.

116) 한국조세재정연구원 재정지출분석센터, 『국제기구 및 주요국 재정동향 2024년 2월호』, 2024. 3., p. 39.

증가한 규모

- 독일 정부는 2025년 예산 감소의 원인에 대해서는 설명하고 있지 않으나 과거의 위헌 판결, 국가 재정적자 확대, 낮은 경제성장률 등의 영향을 받았을 가능성

□ 기후변화기금의 세부내역별 비중 추이를 살펴보면 <표 III-2-8>과 같음

- 2015~2016년은 EU ETS와 연방정부 지원금이 6:4 정도의 비율을 보였으며, 2017년부터 연방정부 지원금 규모가 커짐에 따라 2018~2019년은 연방정부 지원금의 비중이 과반수를 차지
- 2021년은 독일의 배출권거래제(nEHS)가 도입되면서 동 배출권거래제(nEHS)에서 발생한 수입이 EU ETS 수입을 초과하였으며, 연방정부 지원금 비중이 감소하는 대신 적립금 인출 비중이 기후변화기금 수입의 대부분을 차지
- 2025년 예산초안에서는 적립금 인출 규모가 급감하여 독일 배출권거래제 경매수입 비중이 60.5%를 차지(<표 III-2-8> 참고)

〈표 III-2-8〉 연도별 기후변화기금 수입 및 세부내역 추이

(단위: 억유로)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024)	2025
총수입	16.8	19.7	34.4	42.2	58.8		426.7	426.9	1,043.1	991.4	254.7
EU ETS 수입	9.0 (53.5)	12.0 (60.8)	13.8 (40.2)	10.6 (25.0)	12.1 (20.6)		27.5 (6.4)	27.5 (6.4)	87.6 (8.4)	81.9 (8.3)	67.4 (26.5)
독일 BEHG 수입	-	-	-	-	-	-	74.1 (17.4)	74.1 (17.4)	107.1 (10.3)	109.3 (11.0)	154.2 (60.5)
연방정부 지원금	7.8 (46.5)	7.7 (39.2)	8.8 (25.5)	28.0 (66.4)	30.6 (52.0)		24.5 (5.8)	24.8 (5.8)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)
글로벌 추가 수입									59.5 (5.7)	93.0 (9.4)	30.0 (11.8)
준비금 인출	-	-	11.8 (34.2)	3.6 (8.5)	16.1 (27.3)		300.6 (70.4)	300.6 (70.4)	788.9 (75.6)	707.2 (71.3)	3.2 (1.2)

주: 1. 각 연도별 예산 초안 기준이며, 괄호 안은 총 기후변화기금 수입 대비 비중을, 빨간색 박스 부분은 코로나19 시기를 나타냄.

2. 2020년의 경우 예산안에 기후변화기금 예산 계획이 명시되어 있지 않음.

3. 적립금 인출은 2017년부터 발생하였으며, 독일 「연료 배출권 거래법(BEHG)」 수입은 2021년부터 발생.

4. 연방정부 지원금은 2023년부터 배정되지 않음.

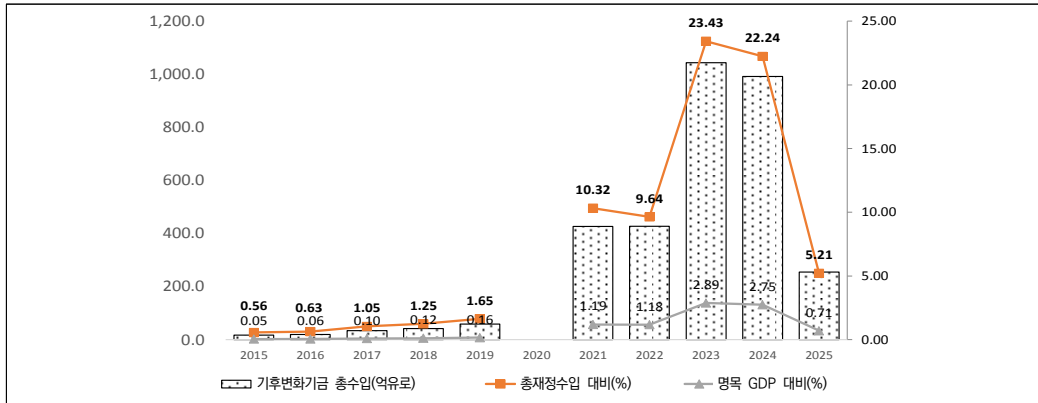
1) 2024년 예산은 예산초안에서는 991억유로 규모였으나 2023년 11월 연방헌법재판소의 위헌 판결로 인해 최종적으로 390억유로 규모로 책정.

자료: 독일 연방재무부, 2015~2025년 연도별 예산안을 바탕으로 저자 정리.

- 독일 기후변화기금은 코로나19를 전후로 변동성이 큰 것으로 나타남
 - 먼저 기후변화기금이 독일 연방정부의 총재정수입 및 GDP에서 차지하는 비중을 살펴보면, 코로나19 이전에는 비교적 안정적인 추세를 보였으나 코로나19 이후로 편차가 큰 것으로 나타남(그림 III-2-9) 및 <표 III-2-9> 참고
 - 총재정수입 대비 기후변화기금 비중의 경우 코로나19 이전인 2015~2019년에 약 0.56~1.65%를 차지하였으나 코로나19 이후인 2021년 10%대로 급증한 이후 2023~2024년에 20%대까지 증가하다가 2025년 5%로 급감
 - GDP 대비 기후변화기금 비중 역시 코로나19 이전인 2019년까지 1% 미만의 비율을 보이다가 코로나19 시기인 2021년에 1%를 초과하였으며, 2023~2024년에는 3%에 근접한 비중을 보이다가 2025년 다시 1% 미만으로 하락
 - 한편 기후변화기금의 연도별 예산 계획 및 초안을 비교해 보면 총재정수입 및 GDP 비중 모두 코로나19 이전인 2015~2019년의 경우 2017년을 제외하고 계획과 초안의 차이가 크지 않았으나, 코로나19 이후로는 상당히 편차가 크게 나타남(<표 III-2-10> 참고)

[그림 III-2-7] 기후변화기금 총수입 비중 추이

(단위: 억유로, %)



주: 1. 각 연도 예산 초안 기준.
 2. 2020년의 경우 예산안에 기후변화기금 예산 계획이 명시되어 있지 않음.
 자료: 다음을 바탕으로 저자 정리.
 1. 기후변화기금 및 재정수입: 독일 연방재무부, 2015~2025년 연도별 예산안.
 2. GDP: IMF, *World Economic Outlook database: April 2025*, 2025.

〈표 III-2-9〉 연도별 기후변화기금 총재정수입 및 GDP 대비 비중

(단위: 억유로, 십억유로, %)

구분		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
기금 총수입	억유로(A)	16.8	19.7	34.4	42.2	58.8		426.7	426.9	1,043.1	991.4	254.7
	총재정수입											
총재정수입	억유로(B)	2,995	3,120	3,287	3,375	3,568		4,134	4,430	4,452	4,457	4,886
	비중(A/B, %)	0.56	0.63	1.05	1.25	1.65		10.32	9.64	23.43	22.24	5.21
명목 GDP	십억유로(C)	3,352.5	3,429.3	3,522.3	3,561.6	3,597.0	3,449.5	3,576.1	3,625.0	3,615.5	3,607.1	3,605.3
	비중(A/C, %)	0.05	0.06	0.10	0.12	0.16		1.19	1.18	2.89	2.75	0.71

주: 1. 각 연도 예산 초안 기준, 빨간색 박스 부분은 코로나19 시기를 나타냄.
 2. 2020년의 경우 예산안에 기후변화기금 예산 계획이 명시되어 있지 않음.

자료: 다음을 바탕으로 저자 정리.

1. 기후변화기금 및 재정수입: 독일 연방재무부, 2015~2025년 연도별 예산안.
2. GDP: IMF, *World Economic Outlook database: April 2025.*, 2025.

- 그 외에도 <표 III-2-10>을 살펴봤을 때 당해 연도 예산안에서 발표한 예산초안과 차년도 예산안에서 발표한 목표 수치의 편차가 크게 나타남
 - 2015~2025년 기간 중 2015년과 2021년을 제외하고 당해 연도 예산안에서 발표한 예산초안과 차년도 예산안에서 발표한 목표 수치의 편차가 크게 나타나며, 특히 2021년에 추가경정예산안을 통해 코로나19 미집행 자금 600억유로가 배정된 이후에는 편차가 상당히 크게 나타남
 - 코로나19 이전인 2016~2019년의 경우 자릿수가 바뀔 정도로 편차가 크게 나타나지는 않음
 - 그러나 2021년 추경이 발표된 이후인 2022년의 경우 당해 연도 예산안의 예산초안과 차년도 예산안에서 발표한 목표 수치가 2배 이상 차이
 - 당해 연도 예산초안 341.8억유로 < 차년도 예산안 목표치 1,068.2억유로
 - 2023년 12월에 위헌 판결이 난 이후인 2024년과 2025년의 경우 차년도 예산안 목표치가 당해 연도 예산초안보다 작게 나타남

〈표 III-2-10〉 독일 기후변화기금 연도별 예산계획 및 초안 비교

(단위: 억유로)

계획 발표	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
2015년	16.8	19.3	20.8	23.1										
2016년	16.8	19.7	19.5	21.3	23.8									
2017년		32.7	34.4	43.0	44.9	44.9								
2018년			32.1	42.2	42.1	42.7	42.6							
2019년				60.1	58.8	56.4	48.9	47.9						
2020년														
2021년						350.2	426.7	308.8	220.6	208.5				
2022년							426.9	341.8	221.6	207.0	229.0			
2023년								1,068.2	1043.1	913.0	659.7	454.4		
2024년									1,007.7	991.4	703.7	478.2	398.7	
2025년										582.2	254.7	249.4	275.7	296.2

주: 진한 회색 음영 부분은 예산초안, 연한 회색 음영 부분은 목표치를, 비음영 부분은 계획 수치이며, 빨간색 박스 부분은 코로나19 시기를 나타냄.
 자료: 기후변화기금 및 재정수입: 독일 연방재무부, 2015~2025년 연도별 예산안을 바탕으로 저자 정리.

라. 기후변화기금의 지원범위

1) 기후변화기금 최근 3년간의 지원사업

- 2023년의 경우 ① 에너지 효율 건물에 대한 연방 자금 지원(47.7%) ② 전기 자동차의 추가 개발, 환경 보너스, 버스/상용차 보조금, 충전 인프라(15.8%) ③ 산업계에서의 탈탄소화/수소 사용(11.2%) 부문이 기후변화기금 지원사업 중 가장 큰 비중을 차지
 - ‘에너지 효율 건물에 대한 연방 자금 지원’ 부문은 일명 BEG 사업 부문으로 기후변화기금에서 가장 규모가 크고 오래되었으며, 건물의 에너지 효율성 향상, 난방시스템의 재생에너지 전환 관련 사업에 자금을 지원하고 있음
 - ‘전기 자동차의 추가 개발, 환경 보너스, 버스/상용차 보조금, 충전 인프라’ 부문의 하위 사업 내용은 다음과 같으며 2023년 독일 연방헌법재판소의 위헌 판결로 인해 예산이 삭감되면서 2023년까지만 지원¹¹⁷⁾¹¹⁸⁾
 - 전기 자동차의 추가 개발: 충전 인프라 확장을 포함한 전기 자동차의 추가 개발에 지원하는 사업¹¹⁹⁾
 - 환경 보너스: 전기차와 플러그인 하이브리드 차량 구매자에게 지급되는 구매지원금 제도로 2016년 도입되어 2023년까지 운영
 - 버스·상용차 보조금: 기존 디젤차량을 전기차량으로 교체하는 데 필요한 자금을 지원하는 사업으로 2018년 도입되어 2023년까지 운영되었으며 구매 혹은 리

117) Electrive, Germany cuts the EV purchase premium Umweltbonus with immediate effect The purchase bonus for electric cars in Germany, 2023. 12. 18., <https://www.electrive.com/2023/12/18/germany-cuts-all-zero-emission-vehicle-subsidies-with-immediate-effect/>, 검색일자: 2025. 7. 17.

118) Energieagentur Rheinland-Pfalz, “Bund fördert E-LKW und E-Busse nicht mehr,” 2024. 2. 16., <https://www.energieagentur.rlp.de/info/die-energieagentur-informiert/aktuelle-meldungen/aktuelles-detail/bund-foerdert-e-lkw-und-e-busse-nicht-mehr/>, 검색일자: 2025. 7. 17.

119) 독일 연방정부, “Milliardeninvestitionen in Energiewende, Klimaschutz und Transformation,” 2023. 8. 9., <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/ktf-sondervormoegen-2207614>, 검색일자: 2025. 7. 17.

스 차량 비용의 최대 80%까지 지원¹²⁰⁾

- ‘산업의 탈탄소화/수소 사용’ 부문은 독일의 온실가스 배출량 중 큰 비중을 차지하는 산업 부문(특히 철강, 화학, 시멘트)의 온실가스 배출량을 감축하기 위한 정부의 재정지원 프로그램으로 보조금, 연구개발 지원, 탄소차액계약제도(CcFd) 형태로 지원¹²¹⁾
 - 탈탄소화: 철강, 화학, 시멘트 등 전통적 에너지 집약 산업에서 저탄소 기술 도입과 배출 저감 기술 개발 지원
 - 수소 사용: 수소 기반 철강 생산, 화학 제품 제조, 난방 및 운송 부문에서 수소 전환을 촉진하며, 관련 인프라 구축과 생산설비 전환을 지원

〈표 III-2-11〉 독일 2023년 예산안상의 기후변화기금 지출 계획

(단위: 억유로)

구분	2022년 목표	2023년 예산안	재정 계획		
			2024년	2025년	2026년
프로그램 지출 총계	279.3	353.6	497.4	469.7	454.4
에너지 효율 건물에 대한 연방 자금 지원	96.1	168.7	173.9	110.8	109.4
전기 사용량이 많은 기업에 대한 보조금, 전기 가격의 일반적인 규제(EEG 추가 요금) 및 「연방 에너지법(BEHG)」 제 11조에 따른 지원	44.8	29.0	133.4	175.4	162.6
전기 자동차의 추가 개발, 환경 보너스, 버스/상용차 보조금, 충전 인프라	75.6	55.8	65.2	42.5	33.6
산업계에서의 탈탄소화/수소 사용	15.3	39.6	49.8	57.4	65.0
산업 제조 에너지 저장	5.1	6.8	5.1	6.0	8.2
자연 기후 보호 행동 프로그램 및 NKI	3.6	9.5	14.0	16.0	16.0

주: 지출 총계는 총비용 중 준비금, 글로벌 추가수입을 제외한 지원사업의 총계.

자료: 독일 재무부, “Finanzbericht 2024,” 2023. 8., p. 52의 Übersicht zum Finanzplan “Klima- und Transformationsfonds,” 2023 bis 2027.

120) 독일 연방경제기후보호부, “Kurzfassung des Abschlussberichts zur Begleituntersuchung der Förderung von Elektrobussen im ÖPNV,” 2024, p. 5, https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/abschlussbericht-begleituntersuchung-e-busse-oePNV.pdf?__blob=publicationFile&v=8, 검색일자: 2025. 7. 17.

121) 독일 연방경제에너지부, “Dekarbonisierung der Industrie,” <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/dekarbonisierung-der-industrie.html>, 검색일자: 2025. 7. 18.

- 2024년의 경우 ① 건물 자금 조달(32.8%) ② 「재생에너지법(EEG)」에 따른 자금 지원, 전기 집약 기업에 대한 보조금 및 「연료배출권거래법(BEHG)」 제11조에 따른 재정적 보상(27.3%) ③ 전기 자동차의 추가 개발, 환경 보너스, 버스/상용차 보조금, 충전 인프라 사업(8.1%)이 기후변화기금 지원사업 중 가장 큰 비중을 차지
- “「재생에너지법(EEG)」에 따른 자금 지원, 전기 집약 기업에 대한 보조금 및 「연료배출권 거래법(BEHG)」 섹션 11에 따른 재정적 보상”은 다음과 같은 내용을 지원
- 「재생에너지법(EEG)」에 따른 자금 지원: 독일에서 풍력, 태양광, 바이오매스 등 재생에너지 확대를 위해 전력 판매에 보장된 수익을 제공하는 제도
 - 2024년까지는 발전차액지원제도(FIT)를 통해 도매전력 가격이 계약가격 이하로 하락할 경우에 그 차액을 보전해 주었으나, 2025년부터는 발전소 건설 투자에 대한 일회성 보조금 방식으로 변경하고 2038년 이후 폐지하기로 발표¹²²⁾
 - 전기 집약 기업에 대한 보조금: 에너지 비용 상승으로 인해 기업 경쟁력 유지를 위한 할당금 면제 혹은 직접 보조금 지원
 - 동 사업은 독일 기업들이 재생에너지로 전환하도록 지원하고 생산시설을 해외로 이전하지 않도록 유도하기 위한 목적으로 운영되고 있으며, 기업이 지원 자격을 얻기 위해서는 ① 2045년까지 기후 중립 목표 동의 ② 공장 해외 이전 금지 ③ 탈탄소 투자 등의 조건이 있음¹²³⁾
 - 「연료배출권거래법(BEHG)」 제11조에 따른 재정적 보상: 기존 EU ETS 적용 대상 시설이 독일의 국가 배출권거래제도로 인한 이중 부담이 있는 경우 보상을 하는 지원사업¹²⁴⁾

122) 에너지경제연구원, 「독일 정부, 재생에너지 보조금 지급 기준 강화 및 2038년부터 지원 중단 확정」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 제24-15호, 2024. 7. 29., p. 1.

123) Lorenz Kramer, *Guide to Germany's plan to subsidize electricity costs for energy-intensive industries*, Dods, 2023. 6. p. 1.

124) 독일 연방의회, “Doppelbelastung bei Emissionshandel soll vermieden werden,” 2022. 12. 14., <https://www.bundestag.de/presse/hib/kurzmeldungen-926762>, 검색일자: 2025. 7. 18.

〈표 III-2-12〉 독일 2024년 예산안상의 기후변화기금 지출 계획

(단위: 억유로)

구분	2023년 목표	2024년 예산안	재정 계획		
			2025년	2026년	2027년
프로그램 지출 총계	359.6	576.2	570.1	496.8	475.0
건물 자금 조달	168.8	189.0	159.1	134.7	123.8
EEG 자금 지원, 전기 집약 기업에 대한 보조금 및 BEHG 섹션 11에 따른 재정적 보상	33.4	157.2	168.9	159.0	150.0
산업의 탈탄소화와 수소의 급증	39.6	38.2	42.9	50.6	54.6
연방철도청의 철도 인프라에 대한 투자	0.0	40.0	40.0	22.5	22.5
전기 자동차의 추가 개발, 환경 보너스, 버스/상용차 보조금, 충전 인프라	55.8	46.7	40.1	33.4	18.4
마이크로전자공학	0.0	39.7	46.3	19.1	17.1
자연 기후 보호 행동 프로그램 및 NKI	9.5	13.5	14.9	15.7	15.7
산업 제조 에너지 저장	6.8	5.1	6.0	6.8	9.6

주: 지출 총계는 총비용 중 준비금, 글로벌 추가수입을 제외한 지원사업의 총계.
 자료: 독일 재무부, "Finanzbericht 2024," 2023. 8. p. 52의 Übersicht zum Finanzplan "Klima- und Transformationsfonds," 2023 bis 2027.

- 2025년의 경우 ① 건물 부문(46.0%) ② 마이크로전자기술 지원(14.3%) ③ 기후친화적 이동수단 지원사업(10.0%)이 기후변화기금 지원사업 중 가장 큰 비중을 차지
- 마이크로전자기술 지원: 에너지 효율성이 더 높은 반도체 및 마이크로 전자회로와 같은 마이크로전자공학 기술에 자금을 지원하는 사업으로 적격 지출의 일정 비율에 대한 보조금 제공¹²⁵⁾
 - (지원목적) 연방경제기후보호부에서는 "마이크로전자공학은 거의 모든 관련 경제 부문에 경제적 승수 효과를 제공하며 디지털 및 친환경 전환을 성공적으로 추진하는 핵심 요소"라고 언급¹²⁶⁾하고 있으나, 실제로는 반도체 기술의 대외의

125) 독일 연방회계감사원, "Abschließende Mitteilung an das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz über die Prüfung der Förderung der Mikroelektronik für die Digitalisierung," 2022. 12. 16., p. 4.
 126) 독일 연방경제기후보호부, "IPCEI im Bereich Mikroelektronik und European Chips Act Europäische Maßnahmen zur Stärkung des Mikroelektronik-Standorts Deutschland und Europa," 2023. 7. 8., p. 1.

존도를 낮추기 위해 지원하는 사업인 것으로 보임

- 마이크로전자공학은 EU의 산업혁신기술개발사업인 유럽공동이익프로젝트 (Important Projects of Common European Interest, IPCEI)*에도 포함되어 있는데, EU 자료에 따르면 “에너지 효율적이고 자원을 절약하는 전자 시스템 및 제조 방법을 개발하는 것이 목적”¹²⁷⁾이라고 밝히고 있음

* 반도체 기술개발의 대외의존도를 낮추기 위해 경제성장, 일자리 창출, 녹색 및 디지털 전환, 산업 및 경제의 경쟁력 강화에 기여할 수 있는 배터리, 클라우드 컴퓨팅, 수소, 마이크로전자기술 등을 발전시키기 위한 EU의 공동 프로젝트로, 원칙적으로는 경쟁 왜곡을 막기 위해 국가 보조가 금지되지만 「유럽연합 기능조약(TFEU)」 제107조 제3항 제b호에 따라 예외적으로 국가지원을 인정하고 있으며 민간투자 유치도 이루어지고 있음¹²⁸⁾¹²⁹⁾¹³⁰⁾

- 여러 기관 자료에 따르면, 반도체 기술에서 대만과 미국의 의존도를 낮추기 위해 수직적 산업 정책(반도체의 설계부터 제조까지) 필요성이 증대됨에 따라 IPCEI 프로젝트에서 마이크로전자공학 분야를 승인하였다고 분석하고 있음¹³¹⁾¹³²⁾

- (연혁) 2017년 ‘하이테크전략’을 통해 마이크로전자공학에 대한 지원을 발표¹³³⁾

127) EU, Approved IPCEIs in the Microelectronics value chain, https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei/approved-ipceis/microelectronics-value-chain_en, 검색일자: 2025. 7. 24.

128) EU, Important Projects of Common European Interest (IPCEI), https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei_en, 검색일자: 2025. 7. 24.

129) EU, Approved integrated Important Projects of Common European Interest (IPCEI), https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei/approved-ipceis_en, 검색일자: 2025. 7. 24.

130) KEREC, 「집행위, 유럽공동이익중요프로젝트(IPCEI) 포럼 설립 계획(9.19)」, 2023. 9. 27., <https://k-erc.eu/2023/09/europe-trends/16417/>, 검색일자: 2025. 7. 24.

131) 한국산업기술진흥원, 「유럽공동이익 프로젝트(IPCEI) 현황」, 『산업기술동향 위치』, 2024년 5호, 2024. 3. 29., p. 8, https://www.kiat.or.kr/front/board/boardContentsView.do?board_id=71&contents_id=6048861867644b3db3910ede4b6e230b&MenuId=878cb9b6d5ec41bf914ad5c0f590ed14, 검색일자: 2025. 7. 22.

132) 한국무역협회, 「독일, EU 공동이해관계 프로젝트(IPCEI) 일환으로 대규모 반도체 투자 계획 발표」, 2021. 12. 21., https://www.kita.net/board/tradeNews/tradeNewsDetail.do;JSESSIONID_KITA=83070E932196A2E5DBE78ED094F764E8.Hyper?no=1817881, 검색일자: 2025. 7. 24.

133) 한국과학기술기획평가원·정보통신기술진흥센터, 「독일 ‘하이테크전략 2025’ 주요 내용 및 시사점」, 『과학기술&ICT정책·기술 동향』, No. 130, 2018. 11. 9., p. 8.

하고 2018년 유럽 집행위원회의 유럽공동이익프로젝트(IPCEI)에 관련 사업의 국가 지원을 승인받아 운영 중¹³⁴⁾

- (비판) 독일 연방의회 기민당 의원 안드레아스 마트펠트는 “마이크로전자공학 투자자는 기후변화기금의 정신과 목적에 부합하지 않으며 전형적인 산업 지원 정책”이라고 비판¹³⁵⁾

○ 기후친화적 이동수단 지원: 기후친화적인 교통수단으로 전환하기 위해 모빌리티 스테이션 설치, 자전거 인프라·주차시설·전용도로 개선 등에 지원하는 사업으로 비용의 50~85%를 지원¹³⁶⁾

〈표 III-2-13〉 독일 2025년 예산안상의 기후변화기금 지출 계획

(단위: 억유로)

구분	2024년 목표	2025년 예산안	재정 계획		
			2026년	2027년	2028년
프로그램 지출 총계	579.1	344.7	339.4	301.7	318.1
건물 부문(신축, 리모델링, 열 네트워크 전환)	177.8	158.7	141.8	133.7	133.9
마이크로전자기술 지원	48.2	49.3	54.1	22.1	24.1
기후친화적 이동수단 지원	37.3	34.4	33.7	29.3	31.1
전력 다소비 기업 지원	39.0	33.0	35.0	35.0	39.0
수소경제 활성화	30.2	26.0	27.4	28.2	31.4
산업 구조 전환	16.0	14.9	19.8	25.8	29.7
자연보존 및 기후보호 조치	7.4	5.8	8.1	9.1	9.1
기타 조치	223.1	22.7	19.4	18.6	19.8

주: 지출 총계는 총비용 중 준비금, 글로벌 추가수입을 제외한 지원사업의 총계.

자료: 독일 재무부, “Finanzbericht 2025,” 2024. 8. p. 53의 Übersicht zum Finanzplan “Klima- und Transformationsfonds,” 2024 bis 2028

134) 독일 연방경제기후보호부, “IPCEI im Bereich Mikroelektronik und European Chips Act Europäische Maßnahmen zur Stärkung des Mikroelektronik-Standorts Deutschland und Europa,” 2023. 7. 8., p. 1.

135) Dasparlament, “Klimafonds in der Kritik,” 2025. 7. 22., <https://www.das-parlament.de/wirtschaft/haushalt/klimafonds-in-der-kritik>, 검색일자: 2025. 7. 24.

136) 독일 연방경제에너지부, “Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität,” <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/ma%C3%9Fnahmen-zur-foerderung-klimafreundlicher-mobilitaet>, 검색일자: 2025. 7. 24.

2) 기후변화기금의 대표 지원사업

- 효율적인 건물을 위한 연방 자금 지원(Bundesförderung für effiziente Gebäude, BEG) 부문은 기후변화기금에서 가장 규모가 크고 오랜 기간 지원해 왔으며, 독일 기후대응기금에서 중점적으로 지원하고 있음
- (사업배경 및 필요성) 독일은 건물 부문이 독일 전체 에너지 소비와 온실가스 배출에서 차지하는 비중이 매우 크기 때문에 에너지 효율 개선 및 온실가스 감축을 위한 정책적 지원이 필수적
 - 독일 최종 에너지 소비량의 약 35%, 온실가스 배출량의 약 1/3이 주거용 및 비주거용 건물에서 발생¹³⁷⁾
- (사업목적) 건물의 냉난방 최종 에너지 소비에서 에너지 효율과 재생에너지 비율을 높이고 건물 부문의 온실가스(GHG) 배출량을 크게 줄이는 투자를 장려하는 것이 목표¹³⁸⁾
- (연혁) 동 사업은 1996년 독일 개발은행(Wiederaufbau, KfW)이 이산화탄소 감축을 목표로 한 건물 이산화탄소 감축 프로그램(CO₂-Minderungsprogramm)이란 명칭으로 시작하여 여러 유사 사업이 통합되어 만들어진 사업¹³⁹⁾¹⁴⁰⁾
 - 1990년 독일 개발은행에서 에너지 효율이 아닌 통일 이후 구 동독 지역의 주택 현대화 사업으로 시작하였으나, 1996년에 건물 이산화탄소 감축 프로그램(CO₂-Minderungsprogramm)에서 탄소 배출량 감축이라는 구체적인 목표를 설정¹⁴¹⁾

137) 독일 하이델베르크 에너지·환경연구소, "Evaluation of the German "Federal Support for Efficient Buildings(BEG)" funding programme," <https://www.ifeu.de/en/project/evaluation-of-the-german-federal-support-for-efficient-buildings-beg-funding-programme>, 검색일자: 2025. 7. 11.

138) 독일 연방회계감사원, "Abschließende Mitteilung an das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz über die Prüfung Bundesförderung für effiziente Gebäude," 2024. 7. 11., p. 5.

139) Rosenow, J., "The politics of the German CO₂-Building Rehabilitation Programme," *Energy Efficiency*, 2013, 6(2), pp. 219~238, <https://doi.org/10.1007/s12053-012-9181-7>, p. 222.

140) 독일 연방회계감사원, "Abschließende Mitteilung an das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz über die Prüfung Bundesförderung für effiziente Gebäude," 2024. 7. 11., p. 5.

141) Rosenow, J., "The politics of the German CO₂-Building Rehabilitation Programme," *Energy Efficiency*, 6(2), 2013, pp. 219~238, <https://doi.org/10.1007/s12053-012-9181-7>, p. 222.

- 당시 연방 교통·건축·도시개발부(BMVBS)와 협의하여 운영되었으며, 연방 교통·건축·도시개발부(BMVBS)에서 프로그램 틀을 설정하고 독일 개발은행(KfW)은 연방 교통·건축·도시개발부(BMVBS)의 지침에 따라 프로그램을 실행¹⁴²⁾
 - 독일 개발은행(KfW)은 연방 자금과 국내 및 국제 자본 시장을 모두 활용하여 주택 개보수 및 건설 자금을 조달하는 금융 상품을 제공¹⁴³⁾
 - 2007년에는 용자(저리 대출) 방식 외에 보조금 지원 방식도 도입하여 지원 형태를 다각화¹⁴⁴⁾
 - 부채 수준이 높은 가구는 대출 방식의 지원을 받지 못한다는 비판이 있어 보조금 제도 도입이 제안되었음(BAULINKS, 2004; Rosenow, 2013 재인용)
 - 2011년에 특별에너지기후기금(현 기후변화기금)이 도입되면서 동 사업의 재원 안정성을 위해 연방예산에서 특별에너지기후기금으로 재원을 변동¹⁴⁵⁾
 - 2021년 1월 2일부터 건물의 에너지 효율 개선을 위한 투자 자금 지원 프로그램을 연방 에너지 효율 건물 지원 프로그램(BEG)으로 통합¹⁴⁶⁾
- (담당 부처) 연방경제기후보호부(BMWK), 연방 주택·도시 개발 및 건설부(BMWSB), 연방경제및수출통제국(BAFA), 독일 개발은행(KfW)
- (지원 방법) 기후 친화적 신축 건물 건설 자금 조달과 주거 및 비주거 건물의 에너지 효율적인 개보수를 지원하고 에너지 효율 향상을 위해 효율적인 열 발전기 설치 및 난방망 연결을 지원(〈표 III-2-14〉 참고)¹⁴⁷⁾
- (지원대상) 개인, 기업, 지자체의 주거 및 비주거 건물

142) Ibid., p. 222.

143) Ibid., p. 222.

144) Ibid., p. 222.

145) Ibid., p. 231.

146) 독일 상공회의소, “Bundesförderung für effiziente Gebäude,” <https://www.ihk.de/duesseldorf/innovation-umwelt-energie/energie-und-klimaschutz/foerderprogramme/bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude-4985188>, 검색일자: 2025. 7. 10.

147) 독일 개발은행, “Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG),” <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesfoerderung-fuer-effiziente-Gebaeude/>, 검색일자: 2025. 7. 10.

- (대출 지원방법) 독일 개발은행의 저금리 대출 방식은 주거용 건물의 경우 최대 15만유로까지 대출이 가능하며 이자율은 2.19~2.93%로 설정되고 상환보조금을 통해 대출의 4~45%에 대해 정부에서 대출을 면제해 주기도 함¹⁴⁸⁾
- (보조금 지원방법) 연방경제 및 수출통제국의 보조금은 주거/비주거 건물 모두 건물 외부 구조(외벽, 지붕, 창호 등) 교체, 난방 외의 시스템 엔지니어링,¹⁴⁹⁾ 열 생산 시스템, 난방 최적화에 대해 지원하며 지원 규모는 종류별로 차이가 있으나 대체로 최소 300유로 이상 비용의 15%를 보조¹⁵⁰⁾

〈표 III-2-14〉 독일 건물 부문 지원사업(BEG) 하위사업별 지원내용

하위사업명		주요 지원내용	지원 방법	담당 부처	신청 부처
종류	지원대상				
개별 조치 (BEG EM)	기존 주거용/비주거용 건물	난방시스템 교체, 단열, 창호, 히트펌프 등 개별 항목	대출, 보조금	연방경제기후 보호부 (BMWK)	연방경제 및 수출통제국(보조금) 독일 개발은행(대출)
주거용 건물 (BEG WG)	기존 주거용 건물	전체 또는 부분 리모델링 (에너지효율 기준 충족)			독일 개발은행 (대출/상환보조금)
비주거용 건물 (BEG NWG)	기존 비주거용 건물				
기후친화적 신축 건물 (BEG KfN)	신축 주거용/비주거용 건물	고효율 신축 (기후친화적 기준 충족)	대출	연방 주택, 도시 개발 및 건설부 (BMWSB)	

자료: 다음을 바탕으로 저자 정리.

1. 독일 연방경제기후보호부, "Heizungstausch und Gebäudesanierung: Jetzt Förderung sichern," <https://www.energiewechsel.de/KAENEf/Redaktion/DE/Dossier/beg.html>, 검색일자: 2025. 7. 10.
2. 독일 연방경제기후보호부, "Struktur des BEG," https://www.energiewechsel.de/KAENEf/Redaktion/DE/PDF-Anlagen/BEG/struktur-beg.pdf?__blob=publicationFile&v=2, 검색일자: 2025. 7. 10.

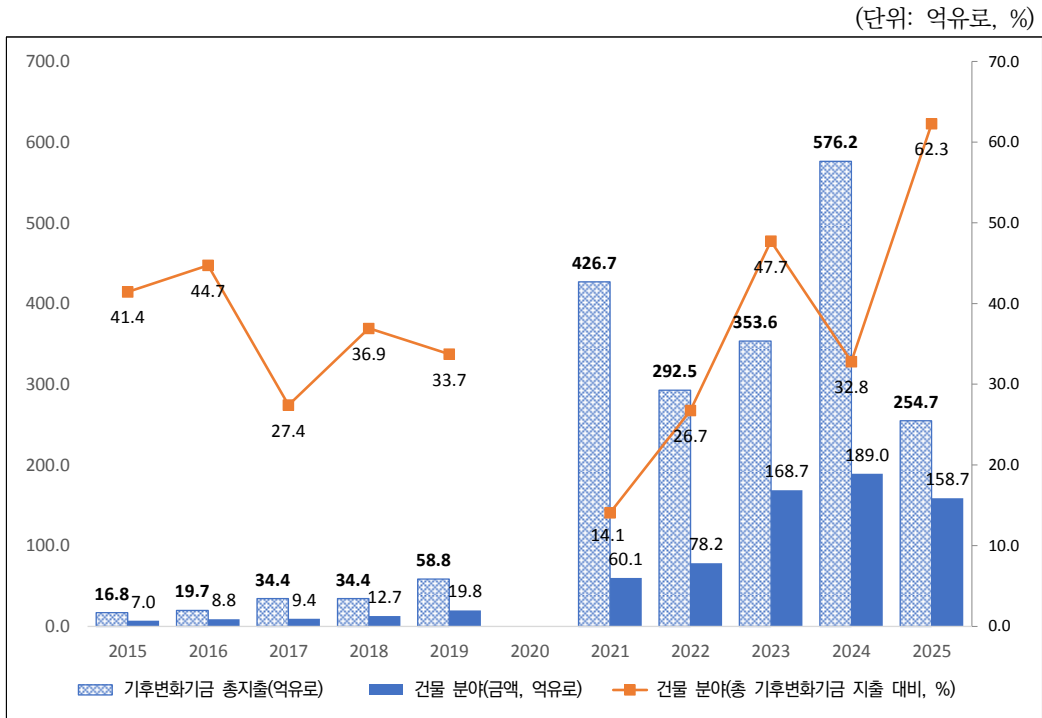
148) 독일 개발은행, "Wohngebäude - Kredit," [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/f%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-\(261\)/Original-Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-\(261\).html#detail-3-target](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/f%C3%B6rderprodukte/Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-(261)/Original-Bundesf%C3%B6rderung-f%C3%BCr-effiziente-Geb%C3%A4ude-Wohngeb%C3%A4ude-Kredit-(261).html#detail-3-target), 검색일자: 2025. 7. 10.

149) 건물의 기계설비, 전기설비, 자동화 시스템 등 각종 설비의 통합적 설계·운영을 의미

150) 독일 연방경제및수출통제국, "Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle," https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Nichtwohngebaeude/Gebaeudehuelle/gebaeudehuelle_node.html, 검색일자: 2025. 7. 10.

- (예산 추이) 건물 분야 지출은 기후변화기금 총지출의 증감과 무관하게 꾸준히 매년 안정적으로 예산이 배정되어 옴([그림 III-2-14] 참고)
 - 2021년과 2024년처럼 기후변화기금 전체가 급증할 때도 건물지원사업은 계속 확대 혹은 유지되어 왔으며, 2022년과 2025년처럼 기금이 줄거나 평년 수준 일 때도 BEG의 절대 지출액은 크게 변동하지 않고, 정책의 우선순위로 남아 있는 것을 볼 수 있음

[그림 III-2-8] 독일 기후대응기금과 건물 부문 지원사업(BEG)의 연도별 예산 규모



주: 1. 각 연도 예산 초안 기준.
 2. 좌측은 억유로, 우측은 % 기준.
 자료: 독일 연방재무부, 2015~2025년 연도별 예산안을 바탕으로 저자 정리.

- (사업 평가) 건물 부문 지원사업(BEG)의 평가는 독일 연방경제기후행동부(BMWK)가 관련 기관에 의뢰하여 2021년부터 매년 평가를 시행

- 사업 평가는 프로그노스 주식회사(Prognos AG), 하이델베르크 에너지·환경연구소(ifeu institute), 뮌헨 단열연구소(FIW institute München, FIW), 드레스덴 건축설비기술연구소(ITG Institute for Building Systems Engineering Research and Application Dresden, ITG)에서 공동으로 수행¹⁵¹⁾
- 독일 「연방예산법(Bundeshaushaltsordnung, BHO)」 제7조에 따라 목표 관리, 효과 평가 및 비용-편익 분석으로 세분화하여 평가¹⁵²⁾하며, 가장 최근 평가 결과인 2023년 결과를 살펴보면 다음과 같음
 - 동 사업은 총 네 개 하위사업으로 구분되며, 2023년에 도입한 기후친화적 신축 건물(BEG KfN)을 제외하고 총 세 개 하위사업에 대해 평가를 실시
- 2023년에는 약 28만 6천건의 사업이 지원을 받았으며 총 311억유로가 투자되었고, 이 중 연방정부는 76억유로를 지원(〈표 III-2-15〉 참고)¹⁵³⁾
 - 연방정부 지원금액 76억유로 중 보조금 지원이 65억유로로 대부분을 차지하며, 11억유로는 대출을 통해 지원¹⁵⁴⁾
 - 가장 많은 지원을 받은 하위사업은 주거용 건물의 개별 조치(BEG EM)로 건물 전체 혹은 부분 리모델링보다는 단열이나 난방시스템 교체 등 단일 항목에 대한 지원이 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 나타남

151) Heinrich, S., Langreder, N., Grodeke, A.-M., Alkasabreh, M., Hoch, M., Jessing, D., Wachter, P., Maiwald, F., Empl, B., Boberach, C., & Winiewska, B., Summary of the evaluation results Funding effects BEG 2023, Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action of Germany, 2025. 2., p. 1

152) Ibid., p. 1.

153) Ibid., p. 4.

154) Ibid., p. 4.

〈표 III-2-15〉 2023년 독일 건물 부문 지원사업(BEG) 지원 건수 및 지원금액

(단위: 건, 억유로)

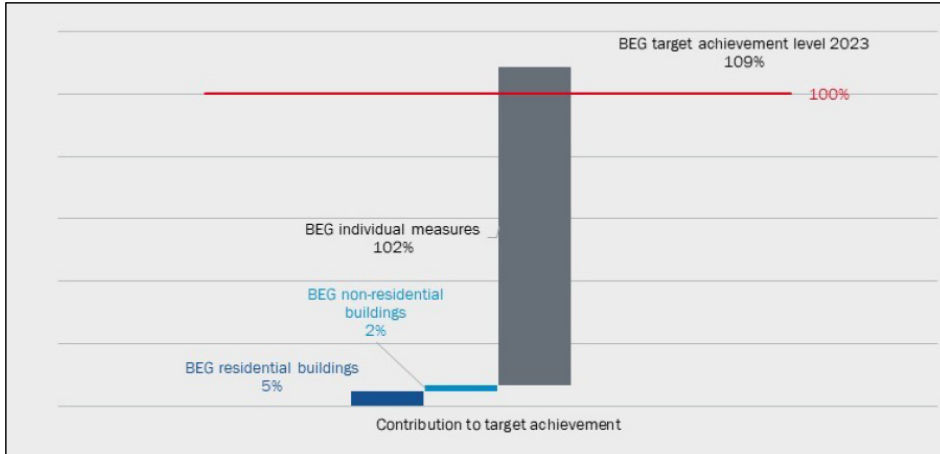
구분	지원 건수	투자금액	연방기금지원액
주거용 건물(BEG WG)	128.8	94.2	21.4
비주거용 건물(BEG NWG)	6.6	17.4	4.9
주거용 건물의 개별 조치(BEG EM)	2,566.8	151.5	40.2
비주거용 건물의 개별 조치(BEG EM)	162.6	47.4	9.9
총계	2,864.7	310.5	76.4

자료: Heinrich, S., Langreder, N., Grodeke, A.-M., Alkasabreh, M., Hoch, M., Jessing, D., Wachter, P., Maiwald, F., Empl, B., Boberach, C., & Winiewska, B., *Funding effects BEG 2023: Evaluation of the funding programme "Federal Funding for Efficient Buildings (Bundesförderung für effiziente Gebäude, BEG)" in the partial programmes BEG individual measures, BEG residential buildings and BEG non-residential buildings in the funding year 2023*, Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action of Germany., 2025, p. 4의 〈Table 1〉.

- 동 사업의 이산화탄소 감축효과를 살펴보면 250만톤의 이산화탄소를 감축했으며 목표 수준의 109%를 달성(〔그림 III-2-15〕 참고)
 - 특히 하위사업인 개별 조치(BEG EM)가 230만톤을 감축(102%)하였으며, 주거용 건물(BEG WG)은 10만톤(5%)을, 비주거용 건물(BEG NWG)은 4만톤(0.04%)을 감축
- 경제적 효과의 경우 건물 부문 지원사업(BEG)은 건설 산업 중 노동집약도가 높은 건물 외벽 개보수 및 난방시스템 현대화에 투자가 이루어지고 있기 때문에 부가가치 효과와 고용 효과가 발생
 - 분석 결과 부가가치 유발효과는 약 258억유로이며, 고용유발효과(정규직)는 약 35만 9천개로 나타남(〔그림 III-2-16〕 참고)

[그림 III-2-9] 2023년 건물 부문 지원사업(BEG)의 온실가스 저감효과

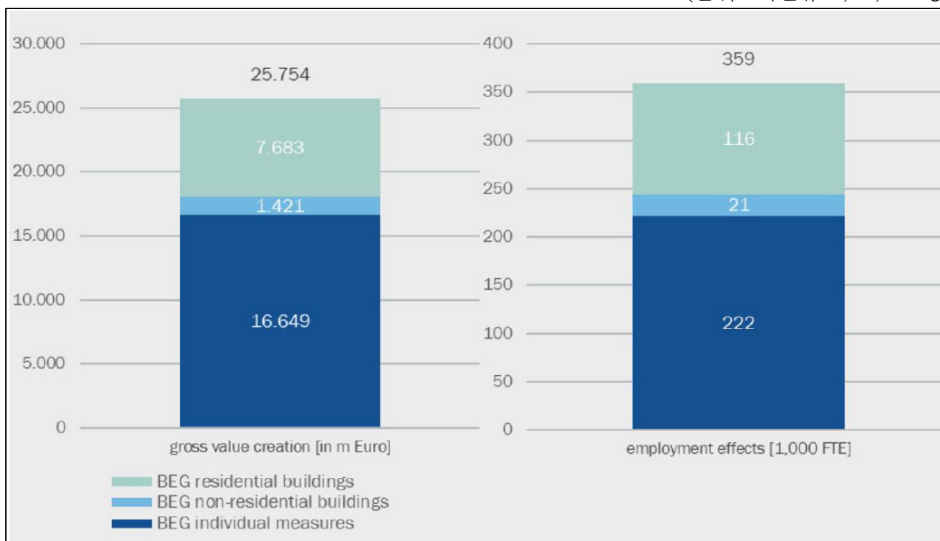
(단위: %)



자료: Heinrich, S. et al., *Summary of the evaluation results Funding effects BEG 2023*, Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action of Germany, 2025. 2., p. 7의 [Figure 2].

[그림 III-2-10] 독일 건물 부문 지원사업(BEG)의 경제적 파급효과

(단위: 백만유로, 1,000명)



자료: Heinrich, S. et al., *Summary of the evaluation results Funding effects BEG 2023*, Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action of Germany, 2025. 2. p. 9의 [Figure 4].

마. 기후변화기금의 평가

- 본 절에서는 독일 연방회계감사원에서 2023년 9월에 기후변화기금을 평가한 보고서에 대한 내용을 소개
 - 2024년 9월에 발표한 보고서에서는 예산이 제대로 집행되고 있는지, 프로그램 관리 기관의 투명성 검토 및 개별 프로그램이 온실가스 감축 목표를 달성하는 데 노력을 하였는지, 프로그램 담당 부처가 자금관리를 얼마나 투명하고 적절하게 보고하는지를 분석¹⁵⁵⁾

- (낮은 예산집행률과 과도한 준비금 적립) 기후변화기금 설립 이후 평균적으로 예산의 1/3도 사용하지 못하고 있으므로, 자금 소요를 최대한 정확하게 파악하여 당해 연도에 쓸 예산만 책정하고 기후변화기금을 온실가스 감축을 위해 신속하게 사용할 필요가 있다고 제언¹⁵⁶⁾
 - (낮은 예산집행률) 2022년 지출은 준비금 908억유로, 프로그램 지출 110억유로, 보조금 27억유로로 구성되어 있으며, 지출 삭감, 공급난 및 역량의 한계로 집행률이 저조
 - 대표적인 사례로 독일 기후변화기금에서 지원하는 ‘산업의 탈탄소화’ 사업의 집행률은 0.8%로 매우 저조하였으며, 연방경제기후보호부(BMWK)의 ‘순차적 리모델링 프로그램’의 경우 배정된 8,000만유로 중 6,000만유로가 미집행되어 다른 예산 항목으로 이전하였으나 그 역시 집행되지 않음¹⁵⁷⁾

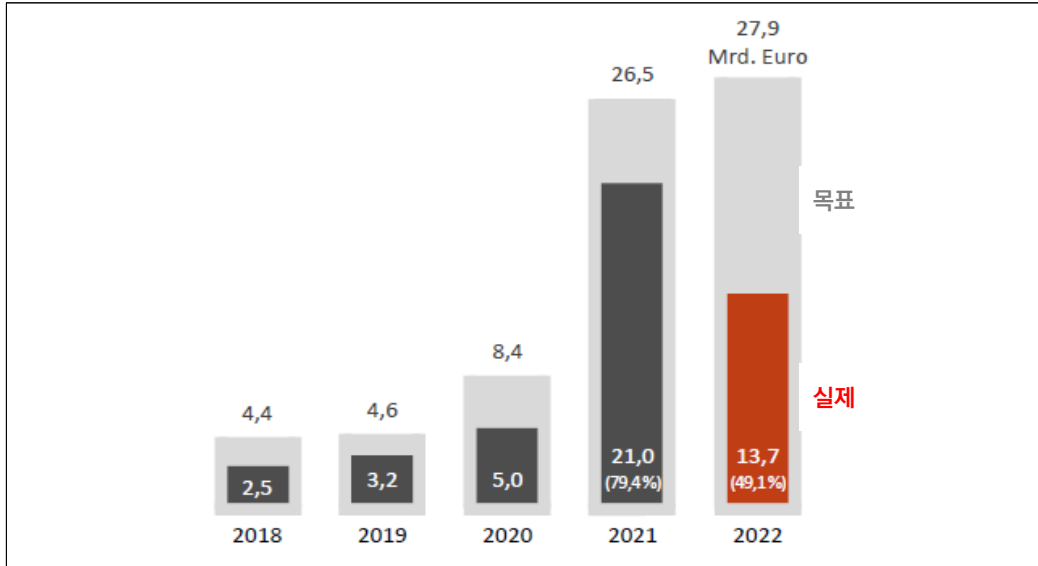
155) 독일 연방회계감사원, “Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO an den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimamaund Transformationsfonds,” 2023. 9. 29. p. 10.

156) Ibid., p. 7.

157) Ibid., p. 13.

[그림 III-2-11] 독일 기후변화기금 프로그램 지출 집행률

(단위: 백만유로)



자료: 독일 연방회계감사원, "Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO an den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimaund Transformationsfonds," 2023. 9. 29. p. 13의 [Abbildung 1]

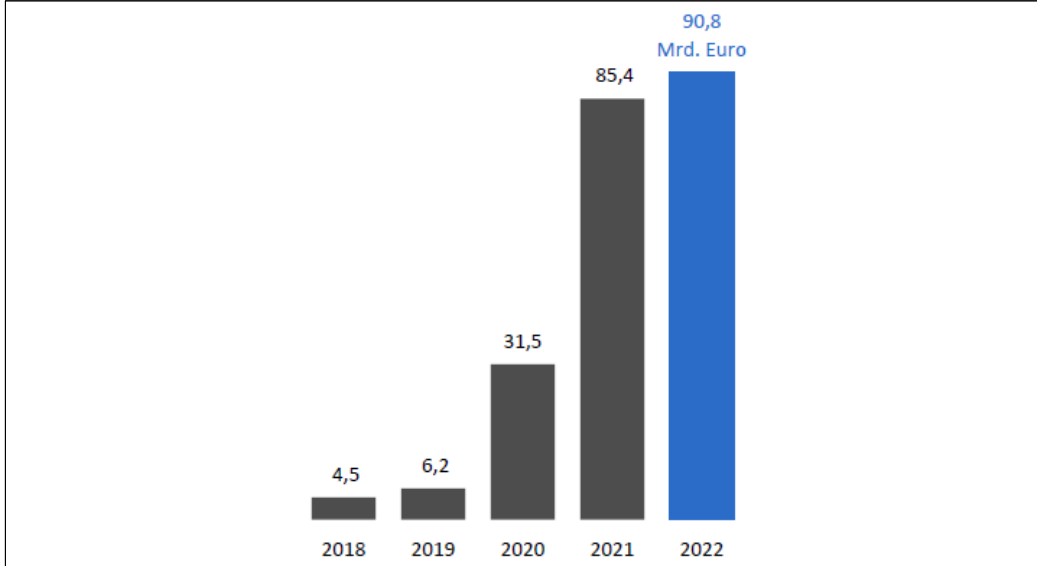
- (과도한 준비금) 2022년을 기준으로 준비금이 과도하게 쌓여 예산 집행률이 저조함에 따라 독일의 기후 목표 달성에 도움이 되지 않고 프로그램 시행 부처에 잘못된 인센티브를 주고 있다고 지적
 - 이에 대해 연방재무부(BMF)에서는 향후 연도에 사용할 자금을 확보하기 위해 준비금을 비축하고 있다고 답변¹⁵⁸⁾
 - 그러나 연방회계감사원은 준비금이 과도하게 축적되어 담당 부처에서 예산을 모두 사용하지 않아도 되고 기후 목표를 즉시 시행해야 한다는 압박을 줄여 잘못된 인센티브를 제공하고 있으므로, 장기간에 걸쳐 이전 예산을 활용하지 않은 경우 이에 대한 명확한 설명을 제공할 것을 제언¹⁵⁹⁾

158) Ibid., p. 20.

159) Ibid., p. 7; p. 20.

[그림 III-2-12] 독일 기후변화기금 연도별 준비금 적립 현황

(단위: 백만유로)



자료: 독일 연방회계감사원, "Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO an den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimaund Transformationsfonds," 2023. 9. 29. p. 16의 [Abbildung 3]

- (행정비용 정보 누락 및 설정 한도 초과) 매년 3월에 재무부에서 발간하는 기후변화기금 보고서는 행정 지출에 대한 정보가 부족하고 지출 목표 한도 초과에 대한 설명이 없으므로 행정비용에 대한 표준화된 정보를 포함하고 한도 초과 사유 및 대안 검토 여부에 대한 내용을 추가할 것을 권고¹⁶⁰⁾
- 현재 「기후변화기금 보고서」에서 프로그램 행정 비용에 대한 정보가 부족하여 행정 효율성에 대한 지표가 없어 관리비용에 대한 표준화된 정보를 포함할 필요¹⁶¹⁾
 - 2022년 기준, 58개 프로그램(Programmtitel) 중 27개 프로그램이 프로젝트 관리 비용을 명시하고 있으며, 이 중 17개가 연방재무부에서 지정한 5% 한도를 초과¹⁶²⁾

160) Ibid., p. 7.

161) Ibid., p. 7.

162) Ibid., pp. 21~22.

- 또한 2022 회계연도에는 17개 프로젝트 수행 기관의 지출이 목표 한도인 5%를 초과하였는데, 이처럼 한도를 초과할 경우 이에 대한 사유와 대안 검토 여부에 대한 정보를 매년 3월에 발표하는 「기후변화기금 보고서」에 포함할 필요¹⁶³⁾
- (미흡한 성과평가) 2018년부터 「기후변화기금 보고서」에 온실가스 저감효과 및 비용 효율성에 대한 정보를 포함해야 함에도 불구하고 2022년 기준 프로그램(Programmtitel)의 86%가 온실가스 감축량을, 하위사업(Förderprogramme)의 74%가 자금 효율성에 대한 정보를 누락¹⁶⁴⁾
- 2022년 기준, 58개 프로그램(Programmtitel) 중 50개에 대한 온실가스 감축 효과를 명시하지 않았으며, 110개 하위사업(Förderprogramme) 중 81개가 기금 효율성을 명시하지 않음¹⁶⁵⁾
 - 58개 프로그램(Programmtitel) 중 8개(14%) 프로그램의 온실가스 감축량은 2~1,413톤인 것으로 나타남¹⁶⁶⁾
 - 110개 하위사업(Förderprogramme) 중 29개(26%) 하위사업의 기금효율성은 1톤당 5~1,187유로로 나타남¹⁶⁷⁾
 - 대부분의 프로그램은 이와 같은 정보를 제공하지 않으며, 그 이유로 ① 감축량을 정량화할 수 없거나 ② 온실가스 절감이 직접적인 자금 지원 목표가 아니거나 ③ 해당 조치가 온실가스 감축에 영향을 미치지 않거나 ④ 시범프로젝트라고 명시¹⁶⁸⁾하였으며, 일부 프로그램의 경우 추가적인 근거 없이 온실가스 감축 목표가 전혀 설정되지 않음¹⁶⁹⁾
- 또한 기금 효율성을 명시한 사업들조차도 기준이 달라 서로 간의 비교가 불가능한 상황

163) Ibid., p. 7.

164) Ibid., p. 26.

165) Ibid., p. 8.

166) Ibid., p. 26.

167) Ibid., p. 26.

168) Ibid., p. 26.

169) Ibid., p. 26.

- 온실가스 감축 수치가 순(net) 기준인지, 총량(total) 기준인지 명확하지 않으며, 어떤 프로그램은 1년을 기준으로 산출하고 또 다른 프로그램에서는 다년 기준으로 산출하는 등 산출 기준이 표준화되어 있지 않음¹⁷⁰⁾

□ (보고서 재정비) 기후변화기금 예산을 편성할 때 예산 편성자들이 쉽게 의사결정을 내릴 수 있도록 「기후변화기금 보고서」에서 누락된 데이터를 추가하고 표준화된 방식으로 제시하며 보고서 구조를 재정비할 필요

○ 연방 감사원에서는 예산 편성자를 위해 다음과 같은 내용을 「기후변화기금 보고서」에 포함시킬 것을 권고¹⁷¹⁾

- 지출, 지출 승인한도, 프로젝트 수행기관에 대한 지출의 계획 대비 실적 비교
- 자금조달 효율성 파악(가능한 경우 계획 대비 실제 비교)
- 지원 목적 명시
- 접수 및 승인된 신청서 수
- 온실가스 감축량 명시(추정값 및 실제 달성값)
- 지속가능성 목표 명시
- 평가 결과

바. 소결

□ 본 절에서는 앞에서 살펴본 독일의 산업 및 에너지 특징과 온실가스 배출 현황 및 기후변화기금의 도입배경, 연혁, 운영 방법, 자원, 지원범위 등의 내용을 바탕으로 독일 기후변화기금의 특징을 정리

○ 특히 독일은 기후변화기금을 2010년에 설치하여 기후 관련 기금 운영 역사가 오래된 편이므로, 독일의 예산안 자료를 바탕으로 기후변화기금의 변동성이 큰 시기의 동향을 살펴보았음

170) Ibid., p. 26.

171) Ibid., p. 29.

- 독일은 제조업 비중이 높은 탄소집약적인 산업 구조를 가지고 있으며 전 세계 대비 배출량 비중이 1.3%로, 한국과 유사한 측면이 있는 국가이지만 에너지 전환 정책을 통해 재생에너지 비중이 높은 특징이 있음
 - 재생에너지 비중이 높음에 따라 에너지 부문에서의 온실가스 배출량은 감소했으나 산업, 건물 및 교통 부문의 배출량 감소가 충분하지 않은 상황

- 독일의 특별에너지기후기금 도입배경을 살펴보면, 유럽 최대 온실가스 배출 국가임에 따라 EU ETS 1기 참여로 인해 발생한 배출권 경매수입을 활용하여 2050년 탄소중립을 달성하기 위해 관련 기금을 도입
 - 상위계획은 「연방기후보호법(KSG)」에 따라 기후계획 2050을 따르며, 관련 법령으로는 제도 도입 당시에는 「에너지 및 기후 기금 설치법(EKFG)」에 의거하였으며, 기금 명칭을 변경함에 따라 현재는 「기후 및 전환기금법(KTFG)」을 따르고 있음
 - 기금 운영은 재무부(BMF)에서, 기금 집행은 경제기후보호부(BMWK)를 포함한 여러 관련 부처에서 수행하며, 독일 배출권거래제 운영은 독일 환경부에서 하는 등 한국의 기후대응기금과 같이 다부처 사업의 성격을 가지고 있음
 - 독일 기후변화기금 수입은 2025년 예산안 기준 명목 GDP 대비 0.71%, 총재정 수입 대비 5.21% 수준을 보이고 있음

- 독일 기후변화기금(KTF)의 특징은 크게 네 가지로 살펴볼 수 있음
 - 첫째, 재원이 EU ETS뿐만 아니라 2021년에 자국에 도입한 배출권거래제(nEHS)의 수입을 병행하고 있음
 - EU ETS의 대상 온실가스는 이산화탄소(CO₂), 아산화질소(N₂O), 과불화탄소(PFCs)이며, 독일의 배출권거래제(nEHS)는 난방 및 운송 부문에서 배출되는 이산화탄소(CO₂)에 대해 적용
 - EU ETS와 독일의 배출권거래제(nEHS)의 중복 적용을 받는 기업에 사전공제, 사후보상(환급) 조치를 하고 있음
 - 둘째, 독일의 기후변화기금은 부채제동장치 적용을 예외로 하고 있음
 - 독일의 부채제동장치는 2025년 3월 21일 기본법 개정을 통해 국방기금, 인프

라 특별기금, 기후변화기금의 경우에만 부채제동장치 적용을 예외하기로 결정

- 2008년 미국발 금융위기를 거치며 급증한 국가부채 문제를 해결하기 위해 2009년 도입된 재정준칙
- 코로나19 시기에 재정 여력이 있음에도 불구하고 부채제동장치로 인해 경제 상황 악화에 충분히 대응하지 못하는 등의 문제가 있어 폐지 논의가 있었음
- 2023년 12월 연방헌법재판소에서 코로나19 잔여 자금 600억유로를 기후 변화기금으로 이전하는 것에 대해 위헌 판결을 함에 따라 부채제동장치 폐지 논의가 가속화됨

○ 셋째, 정권 교체와 헌법재판소의 위헌 판결로 기후변화기금 재원이 대규모로 감소함에 따라 이에 따른 자금 조달의 불확실성과 사업 집행 지연 등 재정 변동성 문제를 겪은 경험이 있음

- 2021년에 메르켈 정부에서 솔츠 정부로 정권이 변경되면서 기후변화기금으로 명칭을 변경함과 동시에 코로나19 대응에 사용하고 남은 600억유로의 차입금을 이전하여 기금 목적을 확대하였으나 연방헌법재판소의 위헌 판결을 받으며 재원 불안정성 문제가 있었음
- 2023년 11월 15일 판결 직후 집행이 완료된 예산은 소급해서 회수하지 않았으며, 핵심사업들은 예외적으로 계속 집행이 허용되고 그 외에 집행되지 않은 사업의 경우에는 지출이 중단됨

○ 넷째, 기후변화기금 지원사업은 장기적인 기술 개발보다는 정책 추진 및 국민 수용 측면의 사업에 집중

- 특히 건물 부문의 열효율 사업은 전체 기후변화기금에서 높은 비중을 차지하고 있으며, 동 사업이 포함된 건물 부문이 온실가스 배출량 감소폭이 큰 편
- 건물 부문의 열 효율 사업은 2023~2025년 예산안 기준 32.8~46.0%를 차지할 정도로 높은 비중을 차지
- 2022년 기준 부문별 온실가스 배출량 감소폭은 산업 부문 -10.4%, 건물 부문 -5.3%, 교통 부문 +0.7%, 에너지 부문 +4.4%로, 건물 부문이 산업 부문 다음으로 높게 나타남

3. 프랑스

가. 프랑스의 산업 구조 및 온실가스 배출 현황

- (산업 구조) 프랑스는 비교적 제조업 비중이 낮으며, 특히 탄소집약도가 높은 철강·금속·주조 산업이 차지하는 비중이 주요국 대비 낮은 편(〈표 III-3-1〉 및 〈표 III-3-2〉 참고)
- 프랑스는 1970년대에 제조업이 GDP의 약 20%를 차지하였으나 대규모 오프쇼어링, 인건비 경쟁력 약화, 산업재 지출 비중 감소, 경쟁 심화 등 탈산업화로 인해 제조업 비중이 약 2배 가까이 감소¹⁷²⁾

〈표 III-3-1〉 2023년 국가별 제조업 비중 비교

(단위: GDP 대비 %)

중국	한국	독일	일본	프랑스	미국	캐나다
26.9	27.6	20.3	20.2	10.8	10.2	9.8

자료: UN, National Accounts Main Aggregates Database, <https://unstats.un.org/unsd/snaama/Basic>, 검색일자: 2025. 7. 14.

〈표 III-3-2〉 국가별 산업부문 내 업종별 비중

(단위: %)

구분	한국	EU	프랑스	독일	일본
농림어업	2.2	1.6	1.6	0.7	1.2
광업	0.2	0.3	0.1	0.1	0.1
제조업	28.4	16.4	10.4	20.7	20.3
철강·금속·주조	4.1	2.0	1.2	2.6	2.6
코크스 및 석유정제품	0.8	0.2	0.0	0.2	0.9
화학	2.9	2.4	1.6	2.4	2.0
시멘트	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2

172) 광미성, 「2024 프랑스 산업개관」, KOTRA, 2024. 4. 25., https://dream.kotra.or.kr/kotrane/ws/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=200&CONTENTS_NO=1&bbsSn=403&pNttSn=214411, 검색일자: 2025. 9. 11.

〈표 III-3-2〉의 계속

(단위: %)

구분	한국	EU	프랑스	독일	일본
기타 비금속광물	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2
전기전자	7.4	1.5	0.8	2.6	2.8
기계	3.1	2.0	0.7	3.5	3.4
수송장비	4.4	2.2	1.3	4.2	3.3
기타 비금속광물	5.1	5.7	4.6	4.8	5.0
전기·가스·수도	3.3	2.9	2.6	2.7	2.9
건설	5.2	5.1	5.1	4.8	5.1
서비스	60.7	73.7	80.2	71.0	70.5
총계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

자료: 이상원·이재윤, 「2050 탄소중립 제조업이 나아갈 길」, 『KIET 산업경제』, 산업연구원, 2021. 8. 26., p. 23의 〈표 1〉을 바탕으로 저자 재구성

- (에너지 구조) 프랑스는 세계에서 원자력 에너지 의존도가 가장 높은 국가로, 탄소 중립 달성을 위해 원자력 발전을 핵심 에너지원으로 활용
 - 2011년 후쿠시마 원전 사고 이후 원전 의존도 축소 정책을 추진하였으나 2017년 취임한 마크롱 대통령 정권부터 탄소중립과 에너지안보를 위해 원전 비중을 확대¹⁷³⁾
 - 2023년 기준 원자력이 총에너지에서 차지하는 비중은 40.3%로 가장 높은 비중을 차지

[그림 III-3-1] 2023년 프랑스의 에너지원별 공급 비중

(단위: 총에너지 공급 대비 %)



자료: IEA, France Energy Supply, <https://www.iea.org/countries/france/energy-mix>, 검색일자: 2025. 9. 11.

173) 김민주·김수린, 「영국과 프랑스의 최근 원전·재생에너지 정책 추진 현황과 과제」, 『세계 에너지시장 인사이트 현안분석』, 에너지경제정책연구원, 제22-12호, 2022. 6. 20., p. 6.

- (온실가스 배출량) 프랑스의 온실가스 배출량은 선진국 중에서 매우 낮은 편
 - 2022년 기준 프랑스의 온실가스 배출량은 282.963Mt CO₂로 전 세계 배출량의 0.8%를 차지하며, EU 27개국 배출량의 12.0%를 차지
 - 2022년 기준 1인당 CO₂ 배출량은 4.1t CO₂로 OECD 주요국인 미국 13.8t, 캐나다 13.4t, 한국 10.6t, 일본 7.8t, 독일 7.3t에 비해 낮은 편이며 G7 국가 중 가장 낮은 수치

〈표 III-3-3〉 2022년 기준 주요국 온실가스 배출량 및 전 세계 배출량 대비 비중

(단위: Mt CO₂, %, t CO₂)

구분	미국	일본	독일	한국	캐나다	프랑스
온실가스 배출량 (Mt CO ₂)	4,607.592	973.667	612.004	549.311	523.3Mt	282.963
전 세계 배출량 비중(%)	13.5	2.9	1.8	1.6	1.5	0.8
1인당 배출량 (t CO ₂)	13.8	7.8	7.3	10.6	13.4	4.1

자료: 다음 자료를 바탕으로 저자 정리.

1. 한국: IEA, "Korea Emissions," <https://www.iea.org/countries/korea/emissions>, 검색일자: 2025. 9. 12.
2. 캐나다: IEA, "Canada Emissions," <https://www.iea.org/countries/canada/emissions>, 검색일자: 2025. 9. 12.
3. 프랑스: IEA, "France Emissions," <https://www.iea.org/countries/france/emissions>, 검색일자: 2025. 9. 12.
4. 독일: IEA, "Germany Emissions," <https://www.iea.org/countries/germany/emissions>, 검색일자: 2025. 9. 12.
5. 일본: IEA, "Japan Emissions," <https://www.iea.org/countries/japan/emissions>, 검색일자: 2025. 9. 12.
6. 한국: IEA, "Korea Emissions," <https://www.iea.org/countries/korea/emissions>, 검색일자: 2025. 9. 12.

나. 녹색기금 개요

1) 도입배경 및 법적 근거

- 프랑스의 국가차원 기후대응 조치는 1990년 말 환경부의 주도로 시작되었으며, 2025년 기준 현재 프랑스에서는 국가 저탄소전략(SNBC)과 국가기후변화 적응계획(PNACC)을 실행 중

- 국가 저탄소전략(SNBC)은 2018년에 제1차 전략을 발표한 이후 2020년에 제2차 전략을 발표하였으며, 동 전략에서는 2019년부터 2033년까지의 기후 전환 예산을 설정¹⁷⁴⁾¹⁷⁵⁾
 - 국가기후변화 적응계획(PNACC)은 2011년 처음 발표한 이후 2025년 3월에 제3차 계획을 발표¹⁷⁶⁾
 - 그 밖에 2021년 4월 28일 발표한 국가 복구 및 복원력 계획(NRRP)에서도 기후 관련 지원을 하고 있으며,¹⁷⁷⁾ 2022년부터는 생태 계획을 중심으로 기후 및 에너지 전략을 시행하고 있음¹⁷⁸⁾
 - 관련 법령은 2019년 「기후에너지법(Loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat)」,¹⁷⁹⁾¹⁸⁰⁾ 2023년 「녹색산업법(Loi industrie verte)」¹⁸¹⁾ 등이 있음
- 녹색기금(Fonds vert)은 2023년에 도입한 프랑스 중앙정부가 지방자치단체의 환경 개선, 기후변화 적응 및 생활환경 개선 프로젝트를 체계적으로 지원하기 위해 마련한 자금 지원 제도
- (명칭) 녹색기금의 정식 명칭은 '지역 생태 전환 가속화 기금(Fonds d'accélération de la transition écologique dans les territoires)'이며, 정부 보도자료에서는 보

174) 프랑스 환경전환부, "National low carbon strategy," 2020. 3., https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/en_SNBC-2_complete.pdf

175) Yougova, D., *France's climate action strategy*, European Parliamentary Research Service, 2024. 12., p. 2.

176) 프랑스 환경전환부, "Adaptation de la France au changement climatique," 2025. 5. 20. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/adaptation-france-changement-climatique>, 검색일자: 2025. 10. 28.

177) Yougova, D., *France's climate action strategy*, European Parliamentary Research Service, 2024. 12., p. 3.

178) Ibid., p. 6.

179) 프랑스 환경전환부, "Loi énergie-climat," 2020. 1. 16., <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/loi-energie-climat>, 검색일자: 2025. 10. 28.

180) 프랑스 법률정보 포털, "LOI n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat," <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039355955>, 검색일자: 2025. 10. 28.

181) 프랑스 경제·재정·산업 주무부처, "Que contient la loi industrie verte?" <https://www.economie.gouv.fr/actualites/que-contient-la-loi-industrie-verte>, 검색일자: 2025. 10. 28.

통 녹색기금(fonds vert)으로 축약

- (도입배경) 프랑스 정부는 탄소 중립 및 환경 보호 등 국가적 전략 목표 달성을 위한 지역 맞춤형 정책의 필요성에 따라 녹색기금 제도를 도입¹⁸²⁾¹⁸³⁾
- (목적) 기후재해 위험 완화와 기후 변화에 따른 인프라 및 자연 환경의 회복·재생을 촉진하는 데 중점을 두고 있음¹⁸⁴⁾¹⁸⁵⁾
 - 녹색기금은 공공 재정 투입을 마중물 삼아 추가적인 민간 및 지방 투자를 유도하는 레버리지 효과를 통해 지역 차원에서의 환경 개선, 기후 변화 적응, 삶의 질 향상을 동시에 달성하는 것을 목표로 함¹⁸⁶⁾
 - 특히 녹색기금은 지방정부가 추진하는 프로젝트의 총비용 중 일부를 지원하고, 이를 통해 민간 및 지역사회의 투자를 촉진하는 레버리지 효과를 목적으로 하고 있음
 - 2023년의 경우 25억유로의 정부 투자¹⁸⁷⁾로 총 140억유로의 투자가 발생하여 1유로의 보조금으로 4배의 투자금을 이끌어 내는 결과를 보인 것으로 나타남
- (관련 법령) 녹색기금은 일반회계로 자금을 지원하고 있어 프랑스 「재정조직법」상의 「재정법(loi de finances)」에 따라 편성¹⁸⁸⁾

182) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “LE FONDS VERT pour l’accélération de la transition écologique dans les territoires,” pp. 4~5, <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/FONDS%20VERT%20A4%20-%2040pages-%20page-WEB.pdf>, 검색일자: 2025. 10. 28.

183) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “Fonds vert: accélérer la transition écologique dans les territoires,” <https://www.ecologie.gouv.fr/fonds-vert>, 검색일자: 2025. 4. 11.

184) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “LE FONDS VERT pour l’accélération de la transition écologique dans les territoires,” pp. 4~5.

185) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “Fonds vert: accélérer la transition écologique dans les territoires,” <https://www.ecologie.gouv.fr/fonds-vert>, 검색일자: 2025. 4. 11.

186) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “LE FONDS VERT pour l’accélération de la transition écologique dans les territoires,” pp. 5~8.

187) 프랑스 녹색기금 보고서에서는 20억유로의 투자로 140억유로의 효과가 나타났다고 보고하고 있으나, 2023년 예산안에서 20억유로가 배정되었고, 이후 5억유로 추가경정을 통해 예산이 추가로 배정되었으므로 본 고에서는 25억유로의 투자로 140억의 효과가 나타났다고 계산

188) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “Fonds d’accélération de la transition écologique dans les territoires « Fonds vert »,” 2024. 9., p. 6.

다. 녹색기금 운영 방식

- 녹색기금은 지방자치단체에서 프로젝트 신청서를 제출하면 자금을 지원
 - 기금의 관리 및 운영은 환경, 지방자치, 교통 및 인프라 업무를 수행하는 ‘생태전환 및 지역통합부(Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires)’에서 담당
 - 기후대응 사업을 실행하는 지방자치단체에서 자금지원 신청을 하면 생태전환 및 지역통합부 내 관련 부서에서 이를 심사하여 검토한 후 자금을 지원하는 형태로 운영
 - 프로젝트 신청서는 구체적인 날짜가 명시된 분야(예: 토지 재활용)를 제외하고 수시로 제출할 수 있음¹⁸⁹⁾
 - 2024년 12월 31일 기준 1만 3,434건의 신청서가 제출되었으며, 이 중 1,666건이 심사를 통해 탈락¹⁹⁰⁾

- 2024년 「재정법」 초안에 첨부된 연간 성과 프로젝트(PAP)에 따르면 지역 투자에서 지렛대 효과를 창출하기 위해 녹색기금이 프로젝트에 지원하는 비율을 25%로 설정하였으나 지역 상황과 프로젝트에 따라 보조금 비율 변경도 가능¹⁹¹⁾
 - 지원 목적은 프로젝트의 부족한 부분을 보충하여 완공을 보장하거나 프로젝트 완공 시 생태적 질적 수준을 높이고자 하는 것
 - 2024년 기준 평균 12%의 보조율을 보이며 최소 8%, 최대 51%까지 보조¹⁹²⁾

189) Ibid., p. 9.

190) Ibid., p. 11.

191) Ibid., p. 12.

192) Ibid., p. 13의 [Tableau 4]를 참고하여 작성

라. 녹색기금의 수입 구조

1) 수입 구조

- 프랑스는 독일과 마찬가지로 EU 정책에 따라 기후변화 대응을 추진하고 있지만, 기후정책의 운영 방식과 자원 조달 구조에서는 차이를 보임
 - 프랑스는 독일과 같이 단일한 기후대응기금을 운용하지 않지만, 녹색예산제도를 기반으로 EU 배출권거래제, 탄소세, 녹색채권, 일반회계를 재원으로 활용하여 기후 정책을 운영
 - 프랑스의 EU 배출권거래제 경매수입은 주택 에너지 개보수 지원프로그램인 MaPrimeRénov의 재원으로 활용
 - 2023년에 도입된 녹색기금은 지방정부의 기후대응 정책을 지원하는 보조금 정책으로, 일반회계에서 자금을 조달
- 프랑스의 녹색기금은 일반예산(Budget général)에서 재원을 마련하여 한국의 기금 제도와는 다른 성격을 지님
 - 프랑스는 한국과 같이 독립된 법정 기금 제도가 존재하지 않아 녹색기금의 경우 ‘기금(基金, fund)’이 아닌 ‘자금(資金, money)’의 성격에 가깝다고 볼 수 있음
 - 프랑스의 국가예산은 일반예산(Budget général), 부속예산(Budgets annexes), 특별예산(Comptes spéciaux)으로 나뉘며, 일반예산(Budget général)은 미션(mission)-프로그램(programme)으로 구분
 - 녹색기금은 프랑스의 일반예산 내에서 환경·교통을 담당하는 미션(mission)인 “생태, 개발 및 지속가능한 이동(Écologie, développement et mobilités durables)” 중 380번 프로그램(programme)인 ‘지역의 생태 전환 촉진 기금(programme 380 Fonds d’accélération de la transition écologique dans les territoires)’에서 예산을 배정
 - “생태, 개발 및 지속가능한 이동(Écologie, développement et mobilités

durables)” 미션은 환경·지속가능개발·이동성 등 프랑스의 친환경 정책을 총괄하는 예산 미션

- ‘지역의 생태 전환 촉진 기금(programm 380 Fonds d’acceleration de la transition ecologique dans les territoires)’은 앞의 미션 내에서 생태전환 가속화에 특화된 예산 프로그램

2) 기금의 수입 추이

- 녹색기금 예산은 ‘지출 상한의 승인(AE)’ 기준에서는 2025년 예산이 감소하였으나 ‘연부액(CP)’ 기준에서는 증가
 - 이는 기존에 체결된 사업은 지속되나 신규 사업 추진 가능성은 낮은 것을 의미
 - 프랑스의 예산은 2001년 9월 1일 제정된 「재정법(LOLF)」에 따라 연도의 범위를 넘은 기간상의 지출을 반영하기 위해 지출의 상한선을 정해 놓은 ‘지출 상한의 승인(AE)’과 당해 연도에 지급되는 ‘연부액(CP)’으로 구분하여 발표함으로써 다년간 지출을 고려하고 있기 때문¹⁹³⁾¹⁹⁴⁾
 - 현재 2026년부터 녹색기금을 지방투자지원기금 및 농촌지역장비지원기금(DSIL/DETR)과 통합하거나 지역기후기금으로 제도를 재설계하는 논의가 진행 중

193) 김도승, 『국가재정건전화를 위한 중기재정관리제도 개선방안 - 프랑스 공공재정계획법률을 중심으로 -』, 한국법제연구원, 2010. 5. 31., p. 44.

194) 프랑스 경제 재정부, “Quelle différence entre autorisation d’engagement et crédit de paiement?,” 2021. 10. 28., <https://www.economie.gouv.fr/cedef/fiches-pratiques/quelle-difference-entre-autorisation-dengagement-et-credit-de-paiement>, 검색일자: 2025. 9. 29.

〈표 III-3-4〉 프랑스 녹색기금 2023~2025년 예산 추이

(단위: 억유로)

구분	2023년	2024년	2025년
지출 상한의 승인(AE)	20.0	25.0	10.0
연부액(CP)	5.0	11.2	11.4

주: 1. 추경 제외, 예산안 기준.

2. AE는 지출 상한의 승인(autorisation d'engagement)으로 배정 예산을 의미하며, CP는 연부액(credit de paiement)으로 실제로 해당 연도에 지출된 금액을 의미.

자료: 다음을 바탕으로 저자 작성

- 2023년: 프랑스 재정위원회, *FINANCES ET COMPTES PUBLICS ANALYSE DE L'EXÉCUTION BUDGÉTAIRE 2023 Mission « Écologie, développement et mobilités durables »*, 2024., p. 16의 [Tableau n° 1]: «volution des crédits initiaux à périmètre courant et à périmètre constant entre 2022 et 2023(en M€)
- 2024년: 프랑스 재정위원회, *FINANCES ET COMPTES PUBLICS ANALYSE DE L'EXÉCUTION BUDGÉTAIRE 2024 Mission Écologie, développement et mobilités durables*, 2025. 4., p. 16의 [Tableau n° 1]: évolution des crédits initiaux à périmètre courant/constant entre 2023 et 2024(en M€)
- 2025년: 프랑스 재정위원회, *PROJET DE LOI DE FINANCES POUR 2025 NOTE DE PRÉSENTATION Mission « ÉCOLOGIE, DÉVELOPPEMENT ET MOBILITÉ DURABLES »*, 2024. 11., p. 12.

마. 녹색기금의 지원범위

- 본 절에서는 2023년과 2024년 녹색기금의 집행 현황 및 지원 비중이 큰 상위 세 개 사업에 대해 살펴보고자 함
- 2023년 녹색기금의 주요 지원 분야는 연부액(CP)을 기준으로 크게 ① 환경 성과 강화(42.0) ② 지역의 기후 변화 적응(17.0%) ③ 생활환경 개선(38.5%) 세 가지이며, 이 중 '환경 성과 강화'가 가장 큰 비중을 차지
- 지원사업별로 살펴보면 지역 공공건물 에너지 혁신(25.3%), 폐부지 재개발(18.5%), 도시 생태복원(11.7%)이 녹색기금 지원사업 중 가장 큰 비중을 차지

〈표 III-3-5〉 2023년 지원분야 및 지원사업별 프랑스 녹색자금 집행액

(단위: 억유로)

지원 분야	지원사업명	2023년	
		AE	CP
① 환경 성과 강화	지역 공공건물 에너지 혁신	7.64	0.76
	생활폐기물 분리배출 강화 및 바이오폐기물 활용 확대	0.63	0.17
	공공 조명 설비 현대화	2.00	0.34
	소계	10.27	1.27
② 지역의 기후 변화 적응	도시 생태복원	1.48	0.35
	산불 위험 예방	0.31	0.05
	홍수 예방	0.45	0.08
	해안선 후퇴 대응	0.12	0.01
	산악 지역의 신규 위험 대응	0.13	0.02
	프랑스령 지역 건물의 사이클론 피해 대책 강화	0.01	0.00
	소계	2.51	0.51
③ 생활환경 개선	국가생물다양성전략(SNB) 2030 지원	1.53	0.38
	저공해 지역(ZFE-m) 확대·구축 지원	1.27	0.15
	폐부지 재개발	3.68	0.56
	생태 전환의 촉진과 계획을 위한 엔지니어링	0.23	0.03
	카풀을 장려하기 위한 조치	0.24	0.04
	소계	6.95	1.16
증양지출	정보시스템	0.01	0.01
	홍보	0.01	0.00
	사업장 재구조화	0.24	0.06
	소계	2.57	0.08
총계		19.99	3.02

주: 지출 상한의 승인(AE) 및 연부액(CP)은 집행액 기준이며, 음영 부분은 연부액(CP)을 기준으로 녹색자금 총예산 대비 지원 비중이 가장 큰 사업을 의미.

자료: 프랑스 감사원, *ANALYSE DE L'EXÉCUTION BUDGÉTAIRE 2024 Mission Écologie, développement et mobilités durables*, 2025. 4., p. 79의 [Tableau n° 25]: exécution du fonds vert en 2024 (en M€).

□ 2024년 녹색자금의 주요 지원 분야는 연부액(CP)을 기준으로 크게 ① 환경 성과 강화(47.9%) ② 지역의 기후 변화 적응(18.2%) ③ 생활환경 개선(31.4%) 세 가지이며, 이 중 '환경 성과 강화'가 가장 큰 비중을 차지

- 지원사업별로 살펴보면 지역 공공건물 에너지 혁신(34.6%), 폐부지 재개발(17.9%), 도시 생태복원(10.9%)이 녹색기금 지원사업 중 가장 큰 비중을 차지

〈표 III-3-6〉 2024년 지원분야 및 지원사업별 프랑스 녹색기금 집행액

(단위: 억유로)

지원 분야	지원사업명	2024년	
		AE	CP
① 환경 성과 강화	지역 공공건물 에너지 혁신	7.04	1.97
	생활폐기물 분리배출 강화 및 바이오폐기물 활용 확대	0.58	0.15
	공공 조명 설비 현대화	0.56	0.61
	소계	8.17	2.73
② 지역의 기후 변화 적응	도시 생태복원	1.42	0.62
	산불 위험 예방	0.21	0.10
	홍수 예방	0.38	0.10
	해안선 후퇴 대응	0.06	0.03
	산악 지역의 신규 위험 대응	0.07	0.05
	프랑스령 지역 건물의 사이클론 피해 대책 강화	0.06	0.01
	기타 조치	0.12	0.06
	엔지니어링 지원	0.26	0.08
소계	2.56	1.04	
③ 생활환경 개선	국가생물다양성전략(SNB) 2030 지원	-0.01	0.35
	저공해 지역(ZFE-m) 확대·구축 지원	0.71	0.23
	폐부지 재개발	3.28	1.02
	카풀을 장려하기 위한 조치	0.15	0.07
	농촌 지역 교통·이동성 서비스 관리 기관(AOM) 지원	0.19	0.01
	산업특구지역	0.63	0.11
	소계	4.94	1.79
중앙지출	정보시스템	0.02	0.02
	홍보	0.00	0.01
	사업장 재구조화	0.20	0.12
	소계	0.22	0.14
총계		15.90	5.70

주: 지출 상한의 승인(AE) 및 연부액(CP)은 집행액 기준이며, 음영 부분은 연부액(CP)을 기준으로 녹색기금 총예산 대비 지원 비중이 가장 큰 사업을 의미.

자료: 프랑스 감사원, *ANALYSE DE L'EXÉCUTION BUDGÉTAIRE 2024 Mission Écologie, développement et mobilités durables*, 2025. 4., pp. 79~80의 [Tableau n° 25]: exécution du fonds vert en 2024 (en M€).

- (지역 공공건물 에너지 혁신) 공공 및 지방자치단체 소유 건물을 대상으로 에너지 소비를 최소 40% 이상 감축하기 위해 단열, 창호 교체, 고효율 조명 및 환기시스템 설치, 에너지 관리 시스템 도입 등 에너지 성능을 개선하는 사업¹⁹⁵⁾
- (도입 배경) 프랑스의 비주거 건물 부문의 전체 면적 중 공공 및 지방자치단체가 소유한 건물이 차지하는 비중이 크고 에너지 소비 및 온실가스 배출도 상당하여 연도별 에너지 사용 감축을 의무화하고 효율 개선을 위한 지원사업을 시행
 - 프랑스의 비주거 건물 부문 대비 공공 및 지방자치단체 건물 비중은 1/3 정도이며 프랑스 최종 에너지 소비의 약 16%를 소비하고 있고, 온실가스 배출량은 프랑스 전체 배출량 대비 6%, 전체 건물군(주거+비주거 건물군) 대비 38%를 차지
 - 프랑스 건물 부문의 온실가스 감축 및 에너지 절약을 위해 「3차 에너지계획 (Dispositif Éco Énergie Tertiaire, DEET)」을 시행 중이며, 이를 통해 2030년 -40%, 2040년 -50%, 2050년 -60% 수준의 단계적 감축 목표를 적용
 - 동 계획을 통해 3차 산업의 모든 분야에 해당되는 비주거 건물* 면적의 1,000m² 이상이 감축 대상¹⁹⁶⁾
 - * 대상 건물: 사무실, 공공 서비스, 교육, 의료 및 사회 서비스, 사법, 상점, 호텔, 레스토랑, 관광 및 레저 숙박 시설, 스포츠, 문화 및 엔터테인먼트 시설, 창고, 공항, 철도, 버스, 해상 또는 강역, 컴퓨터실 및 운영 센터, 주차장, 세탁소, 인쇄 및 복사 등
- (지원 현황) 2024년 기준 3,031개의 프로젝트가 녹색기금의 지원을 받았으며 총공사비 30억유로 중 7억 7,000만유로의 보조금을 지급
 - 총면적이 330만m²인 공공 및 지방자치단체 건물을 대상으로 하며, 36%는 학교 건물
 - 지원금은 건물 벽, 바닥, 지붕에 단열 작업을 하거나 석유 및 가스 보일러 교체 등에 사용
- (대표 사업) 가장 대표적인 프로젝트로 에스트 앙상블(Est Ensemble)과 레티에

195) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “Fonds d’accélération de la transition écologique dans les territoires « Fonds vert »,” 2025. 9., pp. 40~41을 바탕으로 정리

196) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “Éco Énergie Tertiaire (EET),” <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publicques/eco-energie-tertiaire-eet>, 검색일자: 2025. 9. 15.

(Retiers)가 있음

- 에스트 앙상블(Est Ensemble): 일드프랑스(Ile-de-France)의 센생드니(Seine-Saint-Denis)에 위치한 봉디(Bondy) 지역에서는 도시재생사업으로 1989년에 건립된 사무실 건물을 재구조화하여 도서관과 비즈니스 호텔이 결합된 복합 시설로 조성하고 있으며 이때 단열 공사와 기존 난방, 온수 생산, 조명 설비를 에너지효율이 높은 장비로 교체하는 작업을 진행하여 온실가스 배출량이 90% 감소할 것으로 기대
- 레티에(Retiers): 브르타뉴(Bretagne)의 일레에빌렌(Ille-et-Vilaine) 지역의 마헤(Mahé) 공립학교의 전체적인 리노베이션 사업에 33만 8,000유로의 보조금이 지급되며, 학교 내 식당을 포함한 건물의 에너지 및 단열 성능 개선을 위해 외부 단열공사, 창호 교체, 슬레이트 지붕을 바이오 기반 단열제로 교체하며 교실에 환기탑 설치를 하는 공사를 진행

- (폐부지 재개발) 기존에 방치되었거나 저활용된 부지를 주거, 산업 및 상업, 생태 복원 및 녹지 조성, 공공 인프라 조성 등으로 재개발하는 사업¹⁹⁷⁾
 - (도입 배경) 기존 기반시설을 최적화하여 도시 확산 억제 및 생태 복원을 통한 온실가스 감축 및 탄소 저장 자연지역 조성을 위해 폐부지 재개발이 필요하지만 철거, 오염 정화, 재구조화에 따른 추가 비용과 긴 공사 기간 등으로 인해 재개발의 경제성이 부족하여 녹색기금을 통해 자금을 지원
 - (지원대상) 사전 조사, 토지 인수, 철거, 오염 정화, 조성 공사 등을 포함하며, 지역사회, 공공 조성자, 민간 사업자가 참여 가능하나 산업·광산·환경보호시설(ICPE)의 오염 정화는 환경청(ADEME)이 별도로 관리
 - (지원 현황) 2024년 683개 사업에 약 3억 2,860만유로 지급
 - (대표 사업) 대표적인 프로젝트로는 베르 쉬르 셀(Vers-sur-Selle)과 포트 드 프랑스(Fort-de-France) 기숙사 건설 프로젝트가 있음

197) 프랑스 생태전환 및 영토통합부, “Fonds d'accélération de la transition écologique dans les territoires « Fonds vert »,” 2025. 9., pp. 57~58을 바탕으로 정리

- 베르 쉬르 셀(Vers-sur-Selle): 오토 드 프랑스(Hauts-de-France)의 솜므(Somme) 지역에서 시행하는 ‘프랑스 2030’ 프로젝트의 일부로 재개발 부지를 목재 펠릿 생산 공장으로 전환하는 데 녹색기금이 87만 7,971유로를 지원하며, 이는 탄소 중립 생산 부지 조성을 가능하게 하고 지역 원자재(제재소) 공급을 통해 지역 경제에 기여할 것으로 기대
- 포트 드 프랑스(Fort-de-France) 기숙사 건설 프로젝트: 포트 드 프랑스 시내 중심가에 있는 옛 은행 건물을 개조하여 학생 기숙사로 전환하는 프로젝트로 에너지 효율 표준(LED 조명, 자연 환기, 열역학적 온수기 등)에 맞게 개선하며 총비용 217만 1,852유로 중 녹색기금은 15만유로를 지원

- (도시 생태 복원) 폭염, 가뭄, 홍수와 같은 기후변화 영향을 완화할 수 있도록 도시 내 녹지를 확대하는 사업으로 2022년 7월 시행한 도시 재자연화 프로그램과 녹색 기금을 연계¹⁹⁸⁾
 - (도입 배경) 도시는 기후변화에 매우 취약하여 기후 및 재난에 쉽게 노출되지만 이에 대응하기 위한 프로젝트는 그 효과를 정량적으로 측정할 수 없어 구조적인 적자가 발생하고 있으며 정부가 이러한 시장실패를 보완하기 위해 녹색기금으로 지원
 - (지원대상) 녹색기금은 도시화된 지역 내에 자연 공간을 (재)조성하거나 생태적 기능을 개선하는 이니셔티브(토양 재생, 건물 및 공공시설 녹지화, 수생/습지 환경 복원 등)에 자금을 지원
 - (기대효과) 기후변화의 영향(열섬화 현상 완화, 빗물 흡수 등)에 대한 효과를 기대
 - (상위계획) ‘2030 국가 생물다양성 전략’, ‘제3차 국가 기후변화 적응 계획 (PNACC-3)’, ‘2024-2030 도시 자연 계획’, ‘「자연 복원에 관한 유럽 규정」 제8 조’와 연계되어 시행
 - (지원 현황) 2024년 1,117개 프로젝트에 1억 4,200만유로 지원
 - 신청서 중 토양재생이 가장 많은 비중을 차지하였으며 그 밖에 도시 숲 프로젝트, 수로 재개장 프로젝트 등에 투자되었으며, 이는 토양, 물, 식물 간 상호보

198) Ibid., pp. 52~53을 바탕으로 정리

완을 통해 지속가능한 생태계 복원에 중요한 요소

- (대표 사업) 가장 대표적인 프로젝트로 투아르(Thouars)와 멩트 마후리(Mont Mahury) 보호 및 가치 증진 프로젝트가 있음
 - 투아르(Thouars): 누벨아키텐(Nouvelle-Aquitaine)의 되세브르(Deux-Sèvres) 지역의 '플랑드르-덩케르크 및 라보 광장 복원 사업'에 33만 5,656유로를 지원하여 통합 빗물 관리를 위해 불투수화된 토지를 녹지로 조성하고 광장, 주차장, 도로, 인근 건물 지붕 등에서 빗물이 자연스럽게 침투하도록 녹지 공간, 물길, 초록 포장재 등 처리를 통해 생태친화적인 공간으로 탈바꿈할 예정
 - 멩트 마후리(Mont Mahury) 보호 및 가치 증진 프로젝트: 남아메리카의 프랑스령 지역인 기아나(Guyane) 지역의 불법 벌목, 도시화, 해안 침식 등의 문제가 발생하고 있는 마후리 산(Mont Mahury)에 대한 보호 및 증진을 위해 40만 유로를 지원하여 해안보호구역이 도시화되는 것을 억제하고 산사태 및 홍수 위험과 열섬 현상 방지에 기여

마. 소결

- 프랑스는 한국, 독일과 달리 탄소집약도가 높은 제조업 비중이 낮은 편이며, 원자력을 주 에너지원으로 사용하여 온실가스 배출량이 선진국 중 매우 낮은 국가
 - 온실가스 배출량이 낮은 국가임에도 불구하고, 추가 감축을 위해 관련 기금을 도입하여 운영 중
- 2022년 '지역의 생태 전환 가속화 기금(Fonds d'accélération de la transition écologique dans les territoires, 일명 녹색기금)'을 설치하여 온실가스 추가 감축을 위해 지방정부 역량을 활용할 수 있도록 지자체에서 운영하는 기후 프로젝트에 자금을 지원하고 있음
 - 상위 계획은 국가 저탄소전략(SNBC)과 국가기후변화 적응계획(PNACC)이며, 관련 법령으로는 「기후에너지법(Loi du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat)」, 「녹색산업법(Loi industrie verte)」 등이 있음

- 프랑스 정부는 탄소 중립 및 환경 보호 등 국가적 전략 목표 달성을 위한 지역 맞춤형 정책의 필요성에 따라 녹색기금 제도를 도입하고 일반회계로 지원
- 앞의 내용을 종합한 결과 프랑스 녹색기금의 가장 큰 특징은 다음과 같음
 - 프랑스는 이미 탄소배출이 낮은 국가로, 추가 감축을 위해 지자체의 역할이 중요하다는 인식에 따라 중앙정부에서 마련한 기금을 통해 지자체가 추진하는 기후대응 사업을 적극 지원하고 있음
 - 이러한 방식은 지방정부의 현장 실행력과 지역 맞춤형 정책 역량을 활용하여 국가 전체의 감축 목표 달성을 지원하는 또 하나의 방안이 될 수 있으며, 한국에서도 일부 지자체가 기후 관련 기금을 운영하고 있다는 점에서 중앙정부와 지방정부 간 연계된 정책 추진의 필요성을 시사
 - 프랑스의 녹색기금은 공공 재정 투입을 마중물 삼아 추가적인 민간 및 지방 투자를 유도하는 레버리지 효과를 동시에 달성하는 것을 목표로 하므로 민간투자 유인을 위한 정책 설계에 참고할 만한 사례
 - 2023년 기준, 녹색기금의 정부 투자 25억유로가 총 140억유로의 민간 투자를 유인하여, 1유로의 보조금당 4배에 달하는 투자 효과를 거두고 있음
 - 이러한 사례는 정부의 적극적인 유인 정책이 민간의 참여를 이끌어내는 데 중요한 역할을 할 수 있음을 보여주므로, 기후 관련 사업 운영 시 정부뿐만 아니라 민간 부문의 참여를 촉진하는 방안도 함께 모색할 필요

4. 일본

가. 일본의 산업 구조 및 온실가스 배출 현황

- (산업 구조) 일본은 독일과 마찬가지로 제조업 비중이 높은 국가이며 에너지 소비가 높은 에너지 집약 산업이 산업 구조의 핵심을 이룸

- 2023년 UN 데이터 기준 GDP 대비 20.2%로 한국, 중국, 독일 다음으로 제조업 비중이 높음
- 철강, 화학, 시멘트, 기계, 반도체, 자동차 등 중화학공업과 첨단제조업이 일본 제조업 산업 구조의 핵심이며 산업 부문은 에너지 소비의 약 23%를 차지

〈표 III-4-1〉 2023년 국가별 제조업 비중 비교

(단위: GDP 대비 %)

중국	한국	독일	일본	프랑스	미국	캐나다
26.9	27.6	20.3	20.2	10.8	10.2	9.8

자료: UN, "National Accounts Main Aggregates Database," <https://unstats.un.org/unsd/snaama/Basic>, 검색일자: 2025. 7. 14.

- (에너지 구조) 일본은 석탄과 천연가스가 전체 전력 생산의 60% 이상을 차지하여 화석 연료 의존도가 매우 높은 국가 중 하나¹⁹⁹⁾

〈표 III-4-2〉 일본의 연도별·유형별 전력 생산 추이 및 전망

(단위: 10억kWh)

구분	2021	2022	2023	2024p	2025p
수력	9.6	9.7	9.8	10.1	9.9
화력	70.8	70.7	66.8	63.5	61.1
석탄	28	28.2	26.2	26	25.7
LNG	34.2	33.4	32.6	29.6	27.5
석유	8.6	9.2	8.1	8	7.8
원자력	7.2	5.9	8.9	10.2	11.4
재생에너지	12.3	13.6	14.4	16.2	17.6
합계	936	908.3	899.5	904.4	910.6

자료: 임지영, 「일본의 2025년 에너지 수급 전망(IEE)」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 에너지경제연구원, 제25-3호, 2025. 2. 17., p. 5.

- (온실가스 배출량) 2022년 기준 일본은 세계 5위 이산화탄소 배출국²⁰⁰⁾

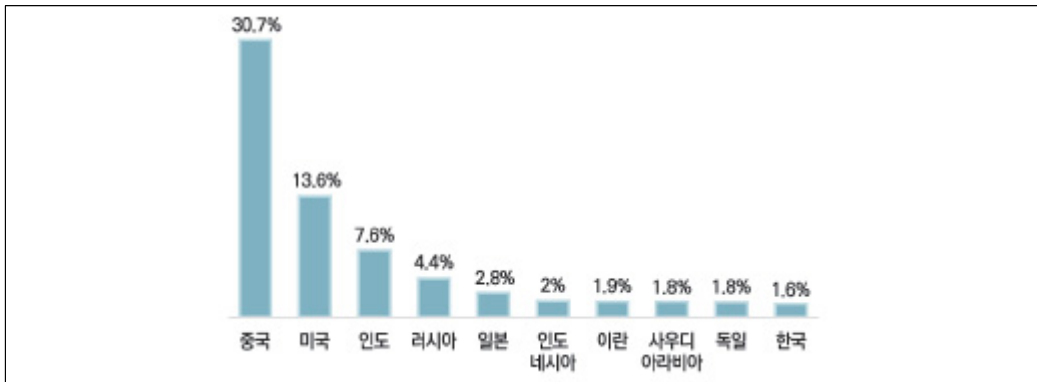
199) 박혜진, "Global Status of Transition Bond Issuance and its Implications for Korea," *Opinion*, 자본시장 연구원, 2023. 5. 9., p. 6.

200) 장현숙, 「일본 배출권거래제 특징과 시사점」, 『트레이드 포커스』, 2024년 31호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2024. 8. 20., p. 6.

- 일본의 온실가스 배출량은 2013년 이후 2020년까지 꾸준히 감소하다가 2021년에 다소 증가
 - 2021년 일본의 온실가스 배출·흡수량은 11억 2,200만톤으로 2013년도 대비 20.3%(2억 8,530만톤) 감소, 전년도 대비 2.0%(2,150만톤) 증가한 수치

[그림 Ⅲ-4-1] 이산화탄소 배출량 상위 10개국

(단위: 백만톤)

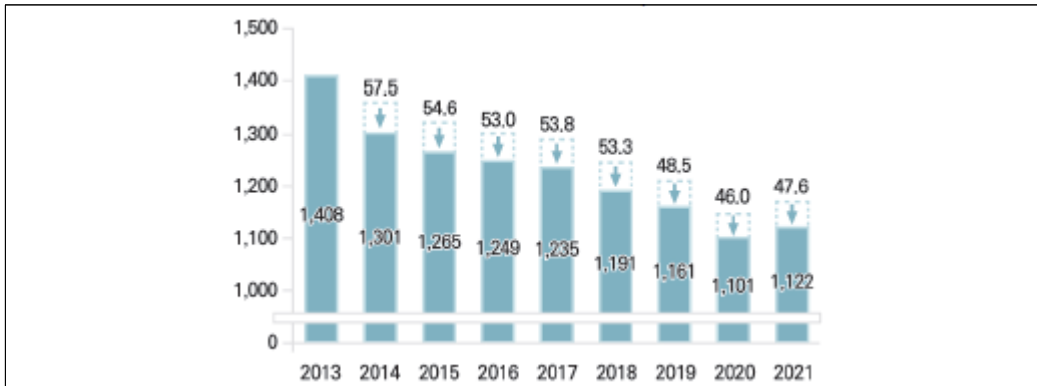


주: 2022년 기준

자료: statista(2024); 장현숙, 「일본 배출권거래제 특징과 시사점」, 『트레이드 포커스』, 2024년 31호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2024. 8. 20., p. 6 재인용

[그림 Ⅲ-4-2] 일본의 연도별 온실가스 배출량 및 상쇄 추이

(단위: 백만톤)



자료: 일본 환경성(2023); 장현숙, 「일본 배출권거래제 특징과 시사점」, 『트레이드 포커스』, 2024년 31호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2024. 8. 20., p. 7 재인용

나. 녹색혁신기금 개요

1) 도입배경 및 법적 근거

- (도입배경) 일본은 산업 발전 저해, 에너지 상황 악화 등 여러 제약으로 인해 국가적인 차원에서의 탄소중립 정책 도입에 소극적이었으나, 2021년 이후 국제적 기후 위기 대응 및 경제성장 전략 차원에서 관련 정책을 도입
- 일본은 전통적으로 탄소를 많이 배출하는 에너지 집약적인 산업 비중이 높으며 이러한 산업들은 국가 경제의 기간산업으로서 중요한 위치를 차지하고 있어, 탄소세나 배출권 거래제 같은 가격제도 도입에 신중한 입장을 취해 왔음
 - 일본 정부는 일본 기업의 저탄소 기술 및 한계 배출 저감 비용을 세계 최고 수준으로 평가하고 있어 추가 탈탄소화 대책은 산업 성장에 악영향을 미친다는 태도를 고수해 옴²⁰¹⁾
- 이와 더불어 2011년 후쿠시마 원전 사고 이후 화석연료 의존도가 높아짐에 따라 온실가스 배출량 감축 여력이 제한적이었음
 - 일본은 2011년 후쿠시마 원전 사고 이후 교토의정서에 불참²⁰²⁾
- 2015년 파리협정 이후 에너지 가격 급등, 국제사회의 탄소중립 및 기후변화 대응 압력 증가 등으로 인해 2021년 그린 성장전략과 GX 정책을 통해 본격적으로 탄소중립 정책을 추진하기 시작
 - 2015년 파리협정 이후 미국과 EU가 각각 「인플레이션 감축법」(2022년 8월)과 ‘그린딜 산업계획(2023년 2월)’을 발표하였으며, 2022년 2월 우크라이나 전쟁 이후 에너지 가격이 급등하고 원활한 공급이 어려워짐에 따라 에너지 안보가 중요한 이슈로 부상²⁰³⁾
 - 이에 따라 일본에서도 성장 가능성이 높은 기후변화 및 탈탄소 분야의 경쟁력

201) 장현숙, 「일본 배출권거래제 특징과 시사점」, 『트레이드 포커스』, 2024년 31호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2024. 8. 20., p. 7.

202) 상계서., p. 6.

203) 이보람·손원주, 「일본 ‘GX 추진전략’의 주요 내용과 시사점」, 『KIEP 세계경제 포커스』, 6(33), 2023. 9. 8., p. 3.

확보를 위한 국가정책 수립이 시급한 과제로 대두²⁰⁴)되었으며, 2020년 스가 내각에서 '2050년 탄소중립'을 선언하고 여러 정책을 도입

- 2020년 10월, 2030년까지 2013년 대비 온실가스 46%를 감축하는 목표를 설정²⁰⁵)
- 2020년 12월, '그린성장전략'을 수립하여 약 2조엔 규모의 녹색혁신기금을 설립²⁰⁶)

□ (제도 목적) 녹색혁신기금은 일본의 2050년 탄소중립을 달성하기 위해 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)에 기금을 설립하여 공공 및 민간의 탄소 저감 관련 연구개발 프로젝트에 최대 10년까지 자금을 지원

□ (관련 법령) 녹색혁신기금은 「과학기술·이노베이션 창출의 활성화에 관한 법률」, 「국립연구개발법인 신에너지·산업기술종합개발기구법」, 「에너지대책특별회계법」, 「탈탄소 성장형 경제 구조로의 원활한 이행의 추진에 관한 법률」에서 제도적 근거를 찾아볼 수 있음

- 「과학기술·이노베이션 창출의 활성화에 관한 법률」 제27조의2에 따르면, 특정 공모형 연구개발 업무에 필요한 비용 충당을 위해 기금을 마련한다고 명시
- 「국립연구개발법인 신에너지·산업기술종합개발기구법」은 녹색혁신기금을 관리하는 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO) 기관에 대한 법령이며, 동 기관의 업무 범위를 명시해 놓은 제15조에서 녹색혁신기금의 지원을 받을 수 있는 범위를 열거
- 「에너지대책특별회계법」과 「탈탄소 성장형 경제 구조로의 원활한 이행의 추진에 관한 법률」에서는 녹색혁신기금의 재원인 탈탄소 성장형 경제구조 이행채에 대한 제도적 근거를 마련

204) 이보람·손원주, p. 3.

205) 장현숙, p. 7.

206) 장현숙, p. 8.

[참고 III-4-1] 「과학기술·이노베이션 창출의 활성화에 관한 법률」

(기금)

제27조의2 공모형 연구 개발에 관련된 업무를 실시하는 연구 개발 독립 행정법인(연구 개발 법인 중, 독립 행정 법인인 것을 말한다. 이하 동일.) 중 별표 제2(다음 조 제1항에 있어서 「자금 배분 기관」이라고 한다.)는, 독립 행정법인 통칙법 제1조 제1항에 규정하는 개별법(제 34 18조 제1항에 있어서 단순히 「개별법」이라고 한다.)가 정하는 바에 따라, 특정 공모형 연구 개발 업무(공모형 연구 개발에 관련된 업무로서 다음 각 호의 어느 것에도 해당하는 것 및 이것에 부대하는 업무를 말한다.)에 필요로 하는 비용에 충당하기 위한 기금(이하 단순히 「기금」이라고 한다.)을 마련한다.

자료: 일본 전자정부 법령검색, 「科学技術・イノベーション創出の活性化に関する法律」, https://laws.e-gov.go.jp/law/420AC0100000063/#Mp-Ch_3-At_27_2, 검색일자: 2025. 8. 27.

[참고 III-4-2] 일본 「국립연구개발법인 신에너지·산업기술종합개발기구법」

제15조 기구는, 제4조의 목적을 달성하기 위해, 다음의 업무를 실시한다.

제1항 다음에 나열된 기술(원자력에 관련된 것을 제외)이면서, 민간의 역량을 활용하여 그 개발의 효과적인 수행을 도모할 수 있는 것이며, 또한 그 사업화를 촉진하는 것을 통해 국민 경제상 특히 필요한 것의 개발을 수행하는 것

1호 비화석에너지법 제2조 제1호부터 제3호까지에 열거된 비화석에너지를 발전에 이용하거나, 동일 조 제4호에 열거된 비화석에너지를 발생시키는 기술 또는 이들 기술에 관련된 전기를 이용하기 위한 기술

2호 비화석 에너지를 제조하거나 발생시키거나 이용하기 위한 기술(이에 내거는 것을 제외한다.)

3호 가연성 천연가스 및 석탄을 이용하기 위한 기술(가연성 천연가스 및 석탄을 발전에 이용함에 있어서 이들로부터 발생하는 전기의 양을 현저하게 증가시키기 위한 기술 그 외의 가연성 천연가스 및 석탄의 이용의 고도화를 위한 것에 한정한다.)

4호 에너지 사용 합리화를 위한 기술

제3항 광공업 기술에 관한 연구개발을 지원(보조)하는 것

제9항 앞서 열거된 각 호에 기재된 업무에 부수하는 업무를 수행하는 것

자료: 일본 전자정부 법령검색, 「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法」, https://laws.e-gov.go.jp/law/414AC0000000145#Mp-Ch_3-At_15, 검색일자: 2025. 8. 27.

[참고 III-4-3] 일본 「탈탄소 성장형 경제 구조로의 원활한 이행의 추진에 관한 법률」 관련 조항

(탈탄소 성장형 경제구조 이행채의 발행)

제7조 정부는, 2018년부터 2014년까지의 각 연도에 한하여, 재정법(1922년 법률 제34호) 제4조 제1항의 규정에 관계없이, 탈탄소 성장형 경제 구조로의 원활한 이행의 추진에 관한 시책에 필요한 비용의 재원에 대해서는, 각 연도의 예산을 가지고 국회의 의결을 거친 금액의 범위 내에서, 에너지 대책 특별 회계의 부담에 있어서, 공채를 발행할 수 있다.

자료: 일본 전자정부 법령검색, 「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律(令和五年法律第三十二号)」, https://laws.e-gov.go.jp/law/505AC0000000032#Mp-Ch_3, 검색일자: 2025. 8. 20.

[참고 III-4-4] 일본 「특별회계법」의 에너지대책특별회계 관련 조항

제85조 에너지대책특별회계는 연료공급안정화방안, 에너지 공급구조 개선방안, 전원소재지책, 전원이용방안, 원자력안전규제방안, 원자력피해배상지원방안, 첨단반도체 및 인공지능 관련 기술에 대한 방안의 회계를 명확히 하는 것이다.

제3항 이 조항에서 “에너지 공급 구조 강화 조치”란 국내외 경제사회 환경에 따라 안정적이고 적절한 에너지 공급 구조 구축의 시급성을 고려하여 취한 조치를 의미하며, 다음을 의미한다.

- (b) 신에너지 산업기술진흥기구에 대한 투자(비화석에너지의 개발 및 이용의 촉진에 관한 사업에 대한 정령으로 정하는 것에 관한 투자에 한함) 또는 교부금의 지급에 있어 정령으로 정해진 것
- (d) 신에너지·산업기술진흥기구법(2002년 법률 제145호) 제15조 제1호 제1호 및 제5호 및 비화석에너지의 개발 및 도입 촉진에 관한 법률(1980년 법률 제71호) 제11조 제1호의 규정에 따라 수행된 사업에 관한 보조금

자료: 일본 전자정부 법령검색, 「特別会計に関する法律(平成十九年法律第二十三号)」, https://laws.e-gov.go.jp/law/419AC000000023#Mp-Ch_2-Se_6, 검색일자: 2025. 8. 20.

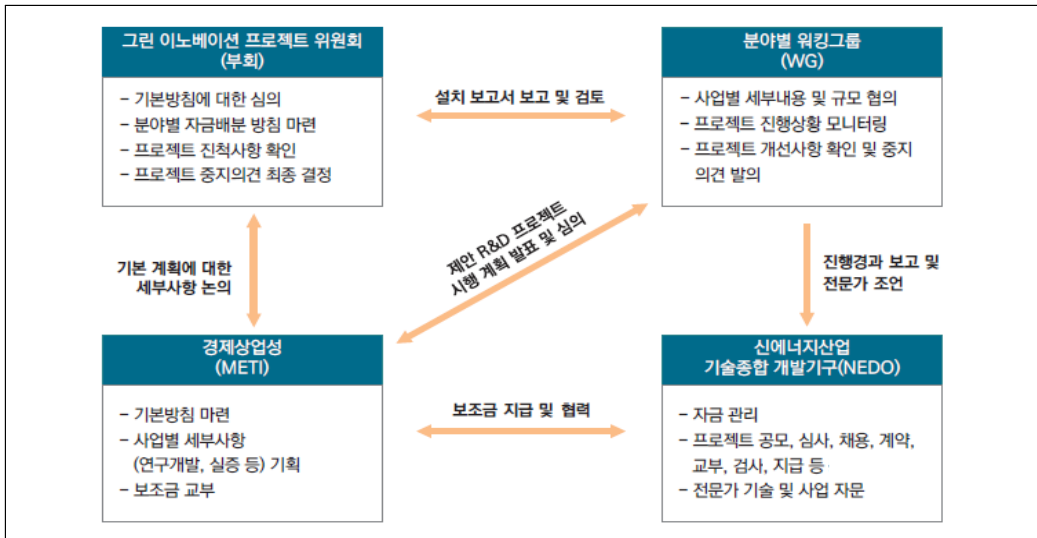
다. 녹색혁신기금 운영방식

1) 기금 운영

- (거버넌스) 기금 사업을 장기간에 걸쳐 적절하게 관리하기 위해 경제산업성과 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO), 그린 혁신프로젝트 위원회, 외부 전문가 워킹그룹이 긴밀하게 연결하여 투명성 및 실효성 높은 거버넌스 체제를 구축
 - (경제산업성) 일본의 경제산업성은 녹색혁신기금 사업의 책임 주체, 즉 총괄로서 신에너지산업기술종합개발기구에 녹색혁신기금 보조금을 교부하고 「과학기술·이노베이션 창출의 활성화에 관한 법률」에 근거하여 기금 사업의 집행 상황에 대해 국회 보고 관련 사무 등을 수행
 - (신에너지산업기술종합개발기구) 신에너지산업기술종합개발기구는 「신에너지·산업기술종합개발기구법」에 근거하여 경제산업성의 위탁을 받아 녹색혁신기금을 관리 및 운영
 - 녹색혁신기금으로 지원하는 프로젝트 심사 및 채택, 연간 수차례 기술·사회 실증 추진 위원회를 개최하여 프로젝트에 대한 기술면·사업면에서 전문가 조언 연계, 프로젝트 모니터링 및 평가 등을 경제산업성에 보고하는 역할을 수행

- (그린 혁신프로젝트 위원회) 그린 혁신프로젝트 위원회는 일본 경제산업성 소관의 산업구조심의회* 아래에 설치된 분과로 그린 혁신 프로젝트를 총괄
 - * 「경제산업성 설치법」 제7조에 의해 설치된 기관으로 경제산업대신의 자문에 따라 산업 구조의 개선에 관한 중요사항 기타 민간의 경제활력의 향상 및 대외경제관계의 원활한 발전을 중심으로 하는 경제 및 산업의 발전에 관한 중요사항을 조사·심의하는 역할²⁰⁷⁾
 - 기본방침 및 변경 심의, 프로젝트 중단 의견 최종 결의, 전체 프로젝트의 감독·지도·조언 등을 수행
- (외부 전문가 워킹그룹WG) 전력 보급 촉진(WG1)/에너지 구조 전환(WG2)/산업 구조 전환(WG3) 세 개 분야로 나누어 기술·경영·신규 사업·금융 등 다방면의 전문지식을 가진 약 9명의 전문가로 구성하여 프로젝트 심의, 기업 자문, 프로젝트 개선사항 및 중단 검토 등의 역할을 수행

[그림 III-4-3] 일본 녹색혁신기금 추진 체계



자료: 일본 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO), 「グリーンイノベーション基金事業概要」, <https://green-innovation.nedo.go.jp/about/>, 검색일자: 2025. 9. 30.; 임지훈·장현숙, 「국내외 기후대응기금 활용 비교 분석 및 시사점」, 『Trade Focus』, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2023년 19호, 2023. 10. 18., p. 24 재인용

207) 일본 특허청, 「産業構造審議会について」, <https://www.jpo.go.jp/resources/shingikai/sangyokouzou/shousai/index.html>, 검색일자: 2025. 9. 30.

2) 배출권거래제 운영

- (도입배경) 2021년 10월 출범한 기사다 내각은 2020년 스가 내각의 탈탄소 정책 기초를 이어받아 2023년 2월 ‘GX 실현을 위한 기본방침’을 수립하고 2023년 7월 경제산업성 주도로 ‘GX 추진전략’을 통해 GX리그 중심의 배출권거래제를 도입²⁰⁸⁾
 - 일본은 탄소가격제가 성장을 저해하지 않도록 기업의 자발적인 참여를 유도하는 성장지향적 탄소가격제(CP)를 도입하여 참여 기업에 인센티브를 주는 시스템인 ‘GX리그’를 구축²⁰⁹⁾

- (연혁) 일본은 산업계의 반발로 인해 국가 차원의 의무적 배출권거래제도가 정착하지 못하고 주로 자발적, 지역적, 대상을 한정하는 방식으로 운영
 - 중앙부처에 운영했던 자발적인 배출권거래제도는 환경성의 J-VETS과 J-VER, 경제산업성의 통합형 배출권거래제(国内統合型排出権取引市場の試行的制度)가 있으며, 2011년 후쿠시마 원전 사고로 인해 제2차 이행기간(2013~2020년)에 참가하지 않겠다고 선언하여 종료되거나 타 제도로 통합²¹⁰⁾
 - J-VETS은 2005~2013년 기간 동안 환경성에서 중소기업을 대상으로 자발적 배출권거래제도를 운영·참가하는 사업자가 직접 사업소 단위로 온실가스 배출 삭감 목표를 설정하여 배출 저감을 실시하고 배출권 거래를 통해 인센티브를 받았으나 기업 참여 부족과 강제성 부족으로 폐지²¹¹⁾
 - 이산화탄소 배출 감축설비에 대한 보조금 지급(온실가스 감축사업 비용의 1/3 보조) 및 저리대출(나머지 비용 2/3 대출) 등의 인센티브를 제공²¹²⁾
 - J-VER은 온실가스 감축 및 산림흡수 활동에 대해 감축량을 인증하는 상쇄배출권 제도로 환경성에서 2008년 도입하였으며 2013년부터 J-크레딧(J-Credit)

208) 장현숙, p. 9.

209) 상계서, p. 15.

210) 이정은·조용성·이수철, 「한국형 온실가스 배출권 거래제도 활성화를 위한 EU 및 일본 사례 비교 연구」, 『한국기후변화학회지』, 7(1), 한국기후변화학회, 2015, pp. 11~19, p. 12.

211) 장현숙, p. 22.

212) 이정은 외, p. 18.

제도로 통합되어 운영 중²¹³⁾

- 경제산업성의 통합형 배출권거래제도는 대기업 중심으로 운영되었으나 산업계의 저항 및 인센티브 부족으로 제도 정착화에 실패
 - 배출권의 이월과 차입이 자유로워 거래의 인센티브가 크지 않았고 참가자 대부분이 배출권거래제에 저항감을 가지고 있는 일본경단련 소속 대기업의 저항이 많아 참여율 저조²¹⁴⁾

○ 지방정부에서 운영했던 배출권거래제는 도쿄, 사이타마 지역이 있으며, 2008년 후쿠다 선언* 이후 정부 개입 필요성에 의해 도입되었으나 산업계의 반발로 인해 자발적인 시장으로만 운영²¹⁵⁾

* 2008년 일반 홋카이도에서 개최된 G8 정상회담에서 일본의 후쿠다 수상이 국제관계에서의 일본의 역할을 강조하면서 일본 이산화탄소 배출을 2050년까지 50% 감축하는 방안으로 배출권 거래에 초점을 맞추겠다고 발표²¹⁶⁾

- 2010년 도쿄도, 2011년 사이타마현에서 지역 단위로 배출권거래제를 실시하였으며 거래 시장 없이 사업자가 배출량을 매매할 때 당사자끼리 교섭·합의하는 구조²¹⁷⁾로 현재도 운영 중
 - 도쿄도는 1단계(2010~2014년), 2단계(2015~2019년), 3단계(2020~2024년), 4단계(2025~2029년) 운영 중²¹⁸⁾
 - 사이타마현은 1단계(2011~2014년), 2단계(2015~2019년), 3단계(2020~2024년), 4단계(2025~2029년) 운영 중²¹⁹⁾
 - 과거에 국제협력은행(JBIC)이 운영하는 온라인 탄소거래소가 있었으나 교토 의정서 1차 이행기간이 종료됨에 따라 폐장되었고 당사자끼리 거래하는 구조로 운영 중²²⁰⁾

213) 상계서, p. 16.

214) 상계서, p. 15.

215) 상계서, p. 12.

216) 상계서, p. 12.

217) 장현숙, p. 19.

218) Takashi Morishima, "Tokyo Emissions Trading Scheme(ETS)," *Carbon Market Business Brief*, IETA, 2025. 7., p. 1.

219) Takashi Morishima, 2025. 7., p. 1.

- (특징) ‘GX리그’는 시범적으로 출범한 배출권거래제에 참여하는 기업 그룹으로, 2026년부터 ‘GX-ETS’로 본격 도입되며, 담당 부처인 경제산업성에서는 다음과 같은 네 가지 이니셔티브를 진행하여 대출 조건 우대, 시장 경쟁력 향상, 비즈니스 확장 기회 등의 장점을 보유하고 있다고 소개²²¹⁾
 - GX리그의 네 가지 이니셔티브: ① 자발적인 배출권거래제인 GX-ETS ② 시장 창조를 위한 규칙 형성 ③ 비즈니스 기회 창출 ④ 참가 기업 간의 교류 장소인 GX 스튜디오 설립
 - GX리그 참가 기업의 6대 장점: ① 탄소 중립 달성에 필요한 정보 획득 ② 에너지 절약에 의한 비용 절감 ③ 자금조달 방안 마련 ④ 제품과 기업 경쟁력 향상 ⑤ 자사의 비즈니스 확장 기회 ⑥ 탄소중립 달성 등
 - 기존에 환경성에서 운영했던 자발적 배출권거래제도인 JETS에 기초하여 온실가스 배출량을 산정하며, 탄소 배출량에 따라 참가 기업의 G그룹과 X그룹으로 구분·운영하여 그룹별로 맞춤형 지원을 통해 자발적인 참여를 유도²²²⁾
 - 2021년 기준 직접 배출량이 10만톤 이상이면 G그룹, 미만이면 X그룹으로 구분하여 그룹에 따라 다른 방식을 적용

- (운영방법) 제1단계는 2023~2025년도로 시범사업 단계이며, 2026년부터 본격적으로 배출권거래 시장을 운영하며 2032년까지 무상할당을, 2033년부터는 단계적으로 유상화할 계획²²³⁾
 - GX-ETS 참여는 정해진 모집 기간 중에만 가능하며, 탈퇴는 언제든지 가능하지만 제도의 무임승차를 막기 위해 재참여가 불가능²²⁴⁾
 - 2023년 모집 기간: 2023년 2월 1일~2023년 4월 28일
 - 2024년 모집 기간: 2024년 1월 1일~2024년 2월 29일
 - 2025년 모집 기간: 2025년 1월 1일~2025년 2월 28일

220) 이정은 외, p. 13.

221) 장현숙, pp. 16~18.

222) 상계서, pp. 22~23.

223) 상계서, p. 10.

224) 상계서, p. 21.

- 참여도 자발적이지만 구체적인 감축량도 개별 기업이 자발적으로 결정하고 정부는 기준연도와 기준 설정 방법만 제시²²⁵⁾
 - 기준연도는 2013년이며, 1단계 배출권 거래 기간의 감축 목표, 2030년도 감축 목표도 참여 기업이 스스로 결정하며 scope 1과 2로 직·간접 배출을 구분하여 설정
 - scope 1은 회사가 소유·관리하는 사업장에서 발생하는 직접배출을, scope 2는 회사가 구매한 전기, 열, 증기 사용으로 인한 간접배출을 의미
 - 일부는 예외적으로 기준연도를 2014~2021년 중 하나로 설정할 수 있지만 이 경우 기준연도를 포함한 3개년 평균치를 배출량으로 사용하고 이때 설정한 기준연도는 1단계 중 변경 불가
 - GX-ETS에서 설정한 배출량 감축 목표를 이행할 수 있도록 상쇄배출권인 J-credit과 JCM을 통해 확보한 크레딧을 허용²²⁶⁾
 - 단 전체 배출량의 최대 10%까지만 상쇄배출권 사용을 허용²²⁷⁾
- (참여 현황) 자발적인 참여임에도 불구하고 2023년 679개 기업, 2024년 기준 747개 기업이 참여하였으며, 이는 일본 온실가스 배출량의 50%를 차지하는 것으로 나타남²²⁸⁾
- 분야별 참여 비중을 살펴보면 항공운수업 100%, 철강산업 98%, 펄프·제지·제지 제품 제조업 95%, 석탄 및 석유제품 제조업 91%가 참여²²⁹⁾
 - 장현숙(2024)에 따르면 GX 실천 기업을 대상으로 정부가 시행하는 GX 추진 금융 등 각종 투자 및 지원 혜택이 많기 때문에 평가²³⁰⁾

225) 상계서, p. 21.

226) 상계서, p. 25.

227) S&P글로벌, "Japan mulls barring international VCM credits before GX-ETS launch; move to be bullish for domestic credits," 2025. 7. 7., <https://www.spglobal.com/commodity-insights/en/news-research/latest-news/energy-transition/070725-japan-mulls-barring-international-vcm-credits-before-gx-ets-launch-move-to-be-bullish-for-domestic-credits>, 검색일자: 2025. 8. 11.

228) 장현숙, pp. 19~20.

229) 상계서, p. 16.

230) 상계서, p. 20.

라. 녹색혁신기금의 수입 구조

1) 수입 구조

- 일본의 녹색혁신기금은 에너지대책특별회계에서 편성하여 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)에 자금을 출연하여 관리하는 정부 출연금의 격을 갖고 있음
 - 일본은 한국과 같이 독립된 법정 기금 제도가 존재하지 않아 녹색혁신기금은 엄밀한 의미에서 ‘기금(基金, fund)’이 아닌 ‘자금(資金, money)’으로 볼 수 있음
 - 일본의 국가예산은 일반회계와 특별회계를 중심으로 운용하며, 녹색혁신기금은 에너지대책특별회계의 전원개발촉진계정에서 편성
- 2021년 12월 25일 기금 설립 당시 2조엔 규모로 시작하였으며 2022년 추가경정 예산안에서 3,000억엔, 2023년 본 예산에서 4,564억엔이 추가되어 2024년 11월 기준 총 2조 7,564억엔을 조성
 - (회계체계) 2021년 기금 설립 당시부터 2022년까지는 일반회계 예산에서 재원을 편성하였으며, 2023년부터 에너지대책특별회계의 전원개발촉진계정에서 편성²³¹⁾²³²⁾
 - (기금관리) 기금 설립 당시부터 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)에 자금을 출연하여 관리
 - 2021년 기금 설립 당시 「신에너지·산업기술종합개발기구법」 제16조의3의 규정 및 「산업 기술 실용화 개발 사업비 보조금 실시 요령(20210311 재산 2호)」(자료 1)에 근거하여 기금을 조성²³³⁾

231) 일본 경제산업성, 「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構令和4年度特定公募型研究開発業務(グリーンイノベーション基金事業)に関する報告書及び同報告書に付する経済産業大臣の意見」, 2023. 11. 24., p. 6.

232) 일본 경제산업성, 「2024年度基金シート - グリーンイノベーション基金事業」, https://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/review2024/kokai/2024kikinsheet01.pdf, 검색일자: 2025. 10. 1.

233) 일본 경제산업성, 『国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構令和4年度特定公募型研究開発業務(グリーンイノベーション基金事業)に関する報告書及び同報告書に付する経済産業大臣の意見』, 2023. 11. 24., p. 6.

- (특이사항) 2024년 2월에 발행된 '탈탄소 성장형 경제구조 이행채(脱炭素成長型 經濟構造移行債)'를 활용하여 에너지대책특별회계에서 귀속되어 탈탄소 프로젝트를 지원하며, 이 중 녹색혁신기금 사업도 포함

2) 탈탄소 성장형 경제구조 이행채

- 탈탄소 성장형 경제구조 이행채는 2024년 2월 첫 발행하였으며 10년물은 2024년 2월 15일에, 5년물은 2024년 2월 28일에 발행
 - (발행 현황) 최초의 녹색국채인 제1종은 5년물, 10년물 각각 약 8,000억엔씩 총 1.6조엔 규모를 발행했으며, 이후 제2종으로 5년물, 10년물을 각각 7,000억엔씩 발행하여 5년물 2종, 10년물 2종, 총 4종으로 구성²³⁴⁾
 - (지원기준) 55%를 R&D(철강 부문 수소 활용, 열공정 탈탄소화 등) 및 혁신 기술 실증에 배정하고, 나머지 44.5%는 탈탄소 보조금(저탄소 교통, 배터리, 고효율 건축물 등)에 사용²³⁵⁾
 - (상환계획) 이행채의 상환은 2028년부터 화석연료부과세, 2033년부터 탄소배출권 거래 수익을 활용할 계획²³⁶⁾
 - (평가) 배진수(2025)는 일반회계에 부담을 주지 않으면서 탄소가격을 통한 수입으로 자체 재원을 확보하는 독립적 접근법이라고 평가

234) 배진수, 「녹색국채 발행의 글로벌 동향과 시사점」, 『금융브리프 논단』, 한국금융연구원, 34(13), 2025. 6. 21., p. 8.

235) 상계서, p. 9.

236) 상계서, pp. 8~9.

마. 녹색혁신기금의 지원범위

1) 녹색혁신기금 지원 기준 및 대표 지원사업²³⁷⁾

- (지원대상) 「GX실현을 위한 기본방침」에 근거하여 정책효과가 크고 사회적 실증까지 기대할 수 있는 대규모 장기 프로젝트를 지원하며 구체적인 지원대상은 다음과 같음
 - 기술성숙도(Technology Readiness Level, TRL) 4단계 이상
 - NASA에서는 기술성숙도를 1부터 9단계까지 정의하고 있으며, 경우에 따라 상업 운전 이후의 상태를 11단계까지 표시하기도 함. 1단계는 기초 연구 단계를 의미하며 최종적인 9단계는 상용화에 가까운 단계로 4단계는 시험 환경에서 초기 프로토타입 입증 가능한 단계를 의미
 - 장기적인 관점에서 연구개발에서부터 실증까지 지속적으로 지원하는 프로젝트로 단기간에 달성 가능한 프로젝트는 제외
 - 국가가 위탁하기에 충분한 혁신적·기반적인 연구개발 요소를 포함
 - 프로젝트 규모는 일반적으로 총사업비 200억엔(국비 부담분 기준) 이상을 주요 대상으로 하나 기술 및 산업 특성에 따라 다르며 2030년 목표 달성을 위해 필요하다고 인정되면 이 기준 이하도 가능

- (지급방식 및 절차) CO₂ 감소효과, 경제적 파급효과, 잠재력, 기술적 난이도 및 실용화 가능성 등을 평가해 프로젝트의 우선순위에 따라 지원
 - 우선순위 평가 기준은 총 세 가지로 ① CO₂ 삭감 효과·경제 파급 효과의 잠재력 ② 기술 난이도·실용화 가능성 등 정책 지원의 필요성 ③ 기술·산업 분야의 잠재적인 시장 성장성·국제 경쟁력으로 구분²³⁸⁾

237) 다음을 바탕으로 저자 정리

1. 일본 신에너지산업기술종합개발기구, 「グリーンイノベーション基金事業概要」, <https://green-innovation.nedo.go.jp/about/>, 검색일자: 2025. 10. 21.
2. 임지훈·장현숙, 「국내외 기후대응기금 활용 비교 분석 및 시사점」, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 『Trade Focus』, 2023년 19호, 2023, p. 23.

238) 일본 경제산업성, 『グリーンイノベーション基金事業の今後の取組の方向性等について』, 2023. 2. 2., p. 3.

[그림 III-4-4] 일본 녹색혁신기금 프로젝트 추진 과정

프로젝트 조성	프로젝트 추진	프로젝트 평가	프로젝트 종료
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 위원회: 분야별 자금 배분방침 작성 ▶ WG: 프로젝트 목표, 연구개발, 실증 계획 심의 담당 부처: 심의결과를 바탕으로 연구개발 실증 계획서를 작성 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ NEDO: ① 공모, 심사, 채택, 계약 등 사무 업무 진행 ② 프로젝트 심사 *1차: 기술, 심증 추진위원회가 기술서면 심사 *2차: 임원 이상의 참석을 요구하는 면접을 시행 후 자금 지급 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ NEDO: 프로젝트 평가 결과서 작성 ▶ WG: 프로젝트 평가 결과 심의(프로젝트 경영자가 심의 회의에 출석해 진척사항 보고 위원회: 프로젝트 전체 감독/지도/조언 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ WG: 프로젝트 사후평가 실시 ▶ NEDO: 후속조사 및 인센티브 지급 정산

자료: 임지훈·장현숙, 「국내외 기후대응기금 활용 비교 분석」, 『Trade Focus』, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2023년 19호, 2023. 10. 18., p. 25.

- (대표 지원사업) 일본의 녹색혁신기금은 프로젝트 선정 시 발전 분야, 에너지 분야, 산업 분야로 구분하고 있으며, 프로젝트별로 최소 9년에서 최대 12년까지 지원
 - 먼저 분야별 지원규모가 큰 사업별로 살펴보면 발전 분야에서는 ‘해상 풍력 발전 비용 절감’ 프로젝트, 에너지 분야에서는 ‘제철 공정에서 수소 활용’ 프로젝트, 산업 분야에서는 ‘차세대 디지털 인프라 구축’ 프로젝트가 가장 규모가 큰 것으로 나타남
 - ‘해상 풍력 발전 비용 절감’ 프로젝트는 2050년 탄소중립 실현을 위해 해상 풍력을 주요 전력원으로 육성하고 발전단가를 8~9엔/kWh 수준으로 낮추는 기술을 구축하는 것을 목표로 함
 - 특히 일본의 깊은 해역과 태풍·낮은 풍속 등 지역 특성에 맞는 고정식·부유식 해상풍력 기술을 개발하는 것이 목표이며 프로젝트 기간은 2021년부터 2030년까지로 설정
 - ‘제철 공정에서 수소 활용’ 프로젝트는 친환경 제철 기술을 개발하는 것을 목표로 기존 고로에 수소환원 기술을 적용해 CO₂ 배출을 50% 감축하고, 저급 철광석을 수소로 직접 환원하는 수소 직접환원 기술을 상용화하는 것이 목적이며, 프로젝트 기간은 2021년부터 2030년까지로 설정
 - ‘차세대 디지털 인프라 구축’ 프로젝트는 디지털화 및 전력 효율화를 통해 탄소중립 사회 실현에 기여하고자 2030년까지 차세대 전력 반도체의 전력 손실을

50% 이상 줄이고 데이터센터 효율성 향상 및 엣지 컴퓨팅 기술 개발을 통해 시스템 전체 전력 소비를 40% 감축하는 사업

- 지원 기간별로 살펴보면 ‘CO₂ 등을 활용한 연료 제조 기술 개발’의 지원기간이 9년으로 가장 짧았으며, ‘CO₂ 등을 활용한 플라스틱 원료 제조 기술 개발’이 12년으로 가장 긴 것으로 나타남
 - ‘CO₂ 등을 활용한 연료 제조 기술 개발’ 프로젝트는 탄소순환 연료를 실용화해 에너지 안보와 저탄소 사회 실현에 기여하고자 화석연료를 대체할 수 있는 대체 연료 개발에 중점을 둔 사업
 - ‘CO₂ 등을 활용한 플라스틱 원료 제조 기술 개발’ 프로젝트는 플라스틱 원료 제조 과정에서 발생하는 이산화탄소 배출을 줄이기 위해 탄소순환 기술을 개발하는 데 목표를 둔 사업으로, 일본의 플라스틱 생산 관련 배출 감축과 자원순환을 동시에 도모하는 핵심 기술로 평가받고 있음

〈표 Ⅲ-4-3〉 일본 녹색혁신기금 분야별 지원사업 목록

(단위: 억엔)		
분야	프로젝트명	지원 금액
발전 분야	해상 풍력 발전 비용 절감	1,235
	차세대 태양전지 개발	648
	폐기물 및 자원순환 분야 탄소 중립 실현	445
에너지 분야	대규모 수소 공급망 구축	3,150
	재생에너지 전력을 이용한 물 전기분해를 통한 수소 생산	708
	제철 공정에서 수소 활용	4,499
	연료 암모니아 공급망 구축	688
	CO ₂ 등을 활용한 플라스틱 원료 제조 기술 개발	1,540
	CO ₂ 등을 활용한 연료 제조 기술 개발	1,153
	CO ₂ 활용 콘크리트 등 제조 기술 개발	568
CO ₂ 분리 회수 등 기술 개발	382	

〈표 III-4-3〉의 계속

분야	프로젝트명	지원 금액
산업 분야	차세대 배터리 및 모터 개발	1,510
	전기차 에너지 절감을 위한 차량 탑재 컴퓨팅, 시뮬레이션 기술 개발	420
	스마트 모빌리티 사회 구축	1,130
	차세대 디지털 인프라 구축	1,901
	차세대 항공기 개발	517
	차세대 선박 개발	350
	식량·농림수산업의 CO ₂ 등 감축·흡수 기술 개발	159
	바이오제조기술 배출 CO ₂ 를 직접 원료로 사용한 탄소재활용 촉진	1,767
	제조업 열 공정 탈탄소화	325
	합계	23,096

주: 1. 2024년 11월 기금에서 지원 가능한 최대 금액 기준이며, 프로젝트 수행 기관에서 부담해야 할 추가 비용은 제외.

2. 음영 부분은 분야별 지원규모가 가장 큰 사업을, 굵은 글씨 부분은 지원기간이 최소·최대인 사업을, 밑줄 친 사업은 탈탄소 성장형 경제구조 이행채의 자금이 배정된 사업을 의미.

자료: 일본 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO), *Green Innovation Fund Projects*, 2025. 3., p. 6을 바탕으로 저자 정리

2) 탈탄소 성장형 경제구조 이행채 지원 기준 및 현황²³⁹⁾

□ 탈탄소 성장형 경제구조 이행채는 경제성장 관련 요소 및 배출량 감축 관련 요소를 고려하여 일본 기후 전환 채권 프레임워크에서 정한 적격성 기준을 충족하는 기업을 선정하여 지원

○ 특히 민간 부문 단독으로 투자 결정을 내리기 어렵고 배출량 감축 및 산업 경쟁력 강화, 경제 성장에 기여하는 사업을 기준으로 선정

239) 다음을 바탕으로 저자 정리.

1. 일본 내각·금융청·재무성·경제산업성·환경성, “Japan Climate Transition Bond Framework,” 2023. 11., pp. 24~25, https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/topics/JapanClimateTransitionBonds/climate_transition_bond_framework_eng.pdf
2. 일본 신용평가주식회사, “Reviewed Climate Transition Bond Evaluation Results,” 2024. 12. 19., p. 1 & p. 10, https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/topics/JapanClimateTransitionBonds/jcr_Review_Results_FY2023_eng.pdf

- 화석연료 및 에너지 소비 절감과 수익성 제고에 기여하는 첨단 기술, 기술 혁신을 통해 향후 국내 배출량 감축에 기여하기 위한 R&D 투자, 직접적인 국내 배출량 감축 등에 기여하는 기술적 감축효과가 높은 설비투자 등에 우선순위를 둠

- 2024년 11월 말 기준 채권 발행을 통해 조달된 총자금은 1조 5947억엔이며, 이 중 녹색혁신기금엔 7,564억엔을 배정
 - 녹색혁신기금 프로젝트 중 집행된 프로젝트는 ‘제철 공정에서의 수소 활용’, ‘폐기물 및 자원 순환 분야 탄소 중립 달성’, ‘차세대 항공기 개발’, ‘제조업 열 공정의 탈탄소화’ 등 4개 프로젝트

바. 소결

- 일본은 한국, 독일과 마찬가지로 탄소집약도가 높은 제조업이 산업에서 큰 비중을 차지하며 특히 탄소배출량이 많은 중화학공업과 첨단제조업이 일본 제조업의 핵심을 차지하고 있어 오랫동안 탄소중립 정책 도입에 신중한 태도를 보였으나 국제적 요구에 따라 2021년 이후 관련 정책을 도입
- 2021년 녹색혁신기금을 설립하여 공공 및 민간의 탄소 저감 관련 연구개발 프로젝트에 최대 10년까지 자금을 지원
 - 상위계획은 GX추진계획이며, 관련 법령은 「과학기술·이노베이션 창출의 활성화에 관한 법률」, 「국립연구개발법인 신에너지·산업기술종합개발기구법」, 「에너지대책특별회계법」, 「탈탄소 성장형 경제 구조로의 원활한 이행의 추진에 관한 법률」 등이 있음
 - 경제산업성을 중심으로 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)에 기금을 위탁하여 관리하며 혁신프로젝트 위원회, 외부 전문가 워킹그룹을 통해 다층적 거버넌스 체계를 구축
 - 2021년 기금 조성 당시 일반회계를 통해 자금을 조달하였고 2022년 이후에는 ‘탈탄소 성장형 경제구조 이행채’를 발행하여 에너지대책특별회계에서 조달하고

있으며 향후 이행채의 상환은 2028년부터 화석연료부과세, 2033년부터 탄소배출권 거래 수익을 활용할 계획

- 기금의 지원사업 선정기준은 CO₂ 감소효과, 경제적 파급효과, 잠재력, 기술적 난이도 및 실용화 가능성 등을 평가해 정책효과가 크고 사회적 실증까지 기대할 수 있는 대규모 장기 프로젝트를 지원
- 이상의 내용을 바탕으로 일본의 녹색혁신기금의 특징을 정리하면 다음과 같음
- 기금 운영에 있어서 정부·민간 전문가·기업이 참여하는 다층적 거버넌스 체계를 통해 산업 현장의 의견을 정책에 반영하고, 프로젝트의 심의·자문·성과관리 및 개선을 수행함으로써 지속적 혁신을 유도
 - 이영성 외(2021)에 따르면 일본의 기후 거버넌스의 특징은 환경 관련 법제상 사업가의 참여를 도모하고 이들을 도울 수 있는 정책을 상세히 마련하여 거버넌스를 구축하고 있는 것이 특징이라고 언급²⁴⁰⁾
 - 실제로 녹색혁신기금은 외부 전문가 참여를 위해 워킹그룹을 세 개 분야로 나누어 아홉명의 전문가를 구성하고 있음
 - 또한 일본 배출권거래제의 전신인 ‘GX리그’ 운영 시 기업이 온실가스 감축 외에도 혁신적 사업을 추진할 수 있도록 정보 교환, 자금조달 방안 마련, 비즈니스 확장 기회 제공 등을 통해 기업이 배출권거래제에 자발적으로 참여할 수 있는 유인을 제공
 - 일본은 한국과 같이 단년도 예산주의와 5년 단위 중기재정계획이라는 유사한 재정 환경을 갖추고 있음에도 불구하고, 기후대응 투자를 위해 대규모 장기투자 기금을 설립하여 운영
 - 오형나 외(2023)는 한국의 기후대응기금이 장기투자 지원에 한계가 있다는 점을 지적²⁴¹⁾한 바 있어, 일본의 녹색혁신기금 사례를 참고할 필요

240) 이영성·김희석·김예영·왕유웨이·최지수·박순애, 「프랑스, 독일, 일본, 중국의 기후 거버넌스 분석」, 2021년 한국환경정책학회 추계학술대회, 2021, p. 40.

241) 오형나·강성훈·김지영·박시용, 『기후대응기금의 개선과제와 활성화 방안』, 세계자연기금, 2023. 11., p. 89.

- 녹색혁신기금 운영 시 기후채권 발행을 통해 자금을 마련하고 있으므로 재원 다각화 측면에서 참고할 필요
 - 다수의 선행연구에서 한국도 일본의 ‘탈탄소 성장형 경제구조 이행채’와 같은 녹색채권을 활용할 필요성을 제기(이보람·손원주, 2024; 박혜진, 2023; 안지연 외, 2021)

5. 미국

가. 미국의 캘리포니아주 온실가스감축기금²⁴²⁾

1) 캘리포니아주 기후 계획 및 관련 정책²⁴³⁾

- 2012년에 도입된 캘리포니아 탄소배출권거래제(Cap-and-Trade)는 산업·에너지·교통·건물 등에 적용되어 분기마다 배출권 경매를 실시
 - 캘리포니아 배출권거래제 도입 당시 캘리포니아 대기자원위원회(California Air Resource Board, CARB)는 발전 부문과 주요 산업 부문에 속한 기업 중에서 연간 2만 5,000톤 이상의 온실가스를 배출하는 기업을 대상으로 의무 감축 대상을 선정
 - 연간 2만 5,000톤 미만의 기업들은 자발적으로 캘리포니아 배출권거래제에 참여할 수 있음
 - 2015년 1월에 적용 대상 기업이 건물, 운송 부문으로 확대되었음
 - 캘리포니아 배출권거래제의 커버리지(coverage) 비중은 캘리포니아 주 온실가스 배출량의 75%임

242) - California Department of Finance-California Air Resources Board, “California Climate Investments: 2024 Annual Report,” 2024, p. 5~61.

- Legislative Analyst’s Office, “The 2024-25 Budget: Cap-and-Trade Expenditure Plan,” 2024, p. 1~6.

- Legislative Analyst’s Office, “The 2024-25 Budget: Crafting Climate, Resources, and Environmental Budget Solutions,” 2024, p. 7~43.

243) 김민기 외, 『한국 배출권 거래시장 발전 방향』, 자본시장연구원, 2025, pp. 16~17.

- 캘리포니아주는 온실가스 배출량을 2030년까지 1990년 대비 40% 감축하는 것이 목표이며, 2045년까지 탄소중립 실현이 목표
- 캘리포니아 기후투자 프로그램은 온실가스 배출을 줄이고, 경제를 강화하며 공중 보건 및 환경을 개선하고, 가장 불우한 지역사회와 저소득 가구에 의미 있는 혜택을 제공하는 데 수십억달러의 배출권 거래 경매수입을 투자
 - 저렴한 주택에서 청정 교통, 도시 녹화에서 지속가능한 농업, 폐기물 전환에서 기술지원에 이르기까지 다양한 프로그램은 온실가스 배출을 효과적으로 줄이고 주 전역의 캘리포니아 주민들에게 혜택을 제공

2) 온실가스감축기금 개요

- 캘리포니아 온실가스감축기금(Greenhouse Gas Reduction Fund, GGRF)은 2006년 「지구 온난화 해결책법(Global Warming Solutions Act)」²⁴⁴⁾으로 설정된 온실가스 감축 목표를 이행하기 위해 도입된 배출권거래제의 경매수입을 체계적으로 관리하기 위한 자원 메커니즘으로 2012년경 설치되었음
 - 기금 도입의 핵심 배경에는 도전적인 탄소 감축목표, 안정적인 기후자원 확보 필요 그리고 취약계층·저소득 지역에 대한 공정한 분배와 공동편익(대기질 개선, 일자리 등)을 동시에 달성하려는 정책 목적이 있음
 - 2012년 AB 1532 법령 등을 통해 기금(GGRF)의 사용 목적과 관리 체계를 정립했으며, 이 기금을 활용해 주정부 차원의 기후·환경 사업(캘리포니아 기후투자 프로그램)을 지원
 - 기금(GGRF)의 누적 적립액: 2023-24회계연도 기준 약 283억달러 이상이 경매수입으로 축적되었음
 - 지출(배정) 현황: 지금까지 279억달러 가량이 주 의회의 승인에 따라 캘리포니아 기후투자 프로그램들에 배정되었음

244) 2006년 「지구 온난화 해결책법(Global Warming Solutions Act)」은 2020년까지 캘리포니아 주의 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 줄여야 한다고 명시하고 있음.

- 2014년부터 지난 10년간 기후투자 프로그램은 110억달러 이상을 집행²⁴⁵⁾
- 전체 기금(GGRF)의 약 65%는 연속적 세출(continuous appropriations) 형태로 몇몇 주요 기관·프로그램(예: 대중교통, 저렴주택, 안전한 식수 등)에 매년 자동으로 배정
- 나머지 35% 재량지출은 해마다 주정부와 의회의 예산 협상을 통해 다른 기후·환경 사업(예: 건물 탈탄소화, 에너지저장, 무공해 교통 인프라 등)에 분배

- 미국 캘리포니아주의 온실가스감축기금(Greenhouse Gas Reduction Fund, GGRF)은 캘리포니아 주정부 내 여러 부처 및 기관이 집행하지만, 실질적 총괄 관리는 캘리포니아 대기자원위원회(California Air Resources Board, CARB)가 함
 - 다양한 부처가 온실가스감축기금의 직접 사업 집행 주체(예: 교통국, 주택 및 도시개발국, 산림 및 화재국 등)로 사업별로 예산을 배정받아 운영
 - 모든 사업 집행은 대기자원위원회(CARB)가 마련한 가이드라인(집행지침)과 「지구 온난화 해결책법」과 같은 관련 법률에 따라 통제됨

3) 온실가스감축기금 수입 구조 및 예산편성 현황

- 2024-25회계연도에 약 51억달러의 온실가스감축기금(GGRF) 재원을 사용할 수 있을 것으로 추정
 - 온실가스감축기금(GGRF) 51억달러는 ① 2023년 8월 경매에서 예상보다 많이 확보된 수익 중 아직 지출되지 않은 부분 ② 이전 연도 적립금을 단기 투자해 받

245) 예산 배정(Appropriation)과 집행(Implementation) 과정

1. 입법부(주 의회)의 예산 승인: 매년 혹은 필요시 주 의회에서 GGRF에 쌓인 재원을 어떤 프로그램과 기관에 얼마씩 배정할지를 결정(appropriation)
2. 운영기관이 예산 '할당(Allocation)': 예산을 승인받은 주정부 부처·위원회('운영기관')가 구체적인 사업·프로그램에 자금을 배분
3. 수혜자 선정 및 '지급 확정(Award)': 프로그램 공모나 신청 절차를 거쳐 실제 프로젝트 주체(지방 정부·민간·비영리단체 등)를 선정해 보조금을 확정
4. 프로젝트 '집행(Implementation)': 확정된 보조금을 통해 현장에서 사업이 실행되고, 온실가스 감축 등 성과가 나타남
 - 이 과정을 거치기까지 수개월~수년이 소요될 수 있는데, 이는 커뮤니티 의견 수렴과 검증 단계를 거치기 때문

- 생한 이자 수익 ③ 2024~25년 경매 및 투자 예상 수익으로 구성
- 기금의 51억달러 중 연속적 세출(Continuous Appropriations)에 25억달러, 재량지출에 22억 7,900만달러 그리고 기존 사업(기본 운영비 등)에 2억 8,400만달러를 배정할 계획
 - 핵심목표는 주정부 일반기금(General Fund)의 부족분을 보전(backfill)하는 것이며, 이로 인해 주로 기존에 일반기금으로 편성되었던 친환경차(Zero-Emission Vehicles, ZEV) 지원, 산불 예방, 교통 관련 프로그램 등에 온실가스감축기금(GGRF)을 사용함
- 2024-25회계연도 22억 7,900만달러 규모의 온실가스감축기금(GGRF) 재량지출의 주요 예산 편성 내역은 다음과 같음
- 조기 집행(Early Action): 산불 예방 보조금(8,100만달러)과 친환경차(ZEV) 관련 사업(4억 7,600만달러) 등에 일반기금 대신 온실가스감축기금(GGRF)으로 재원을 충당하여 총 5억 5,700만달러를 2023-24회계연도에 우선적으로 집행
 - 행정부는 이러한 프로그램에 할당된 일반기금 사용을 중단하도록 지시해 올해 일반기금을 절감하고자 함
 - 2024-25회계연도 지출: 친환경차(ZEV) 충전 인프라 보조금, 해안 복원, 축산업 메탄 감축 등 다양한 프로그램에 약 12억달러를 사용해 일반기금 지출을 대체함
 - 기타 재량지출: 지역 대기오염 저감 프로그램(2억 5,000만달러)²⁴⁶⁾과 무공해 대중교통 자본 프로그램(2억 3,000만달러)²⁴⁷⁾을 편성
- 2025-26회계연도에 온실가스감축기금(GGRF)에서 총 48억달러 규모의 예산을 편성
- 48억달러 중 26억달러는 연속적 세출에, 3억 4,600만달러는 기타 법정 의무지

246) Assembly Bill 617은 2017년 제정된 법(AB 617, C. Garcia)에 따라 취약한 지역사회의 대기오염을 모니터링하고 온실가스를 감축하기 위한 프로그램으로, 지난 수년간 온실가스감축기금(GGRF) 지원을 꾸준히 받아왔음.

247) 캘리포니아주 교통국(CalSTA)이 관할하는 무공해 대중교통 자본 프로그램은 2023-24 예산안에서 새롭게 도입된 프로그램으로, 4년간 대중교통 기관에 자금을 지원하여 무공해 버스 및 인프라 확보나 운영비 충당 등에 활용할 수 있도록 함.

출에, 18억달러는 재량지출에 사용될 예정

- 2025-26회계연도 재량지출의 대부분은 2024-25회계연도 예산안에서 합의된 사업을 이행하기 위한 것임
- 연속적 세출에 고속철도 프로젝트 9억달러, 저렴한 주택 및 지속가능 커뮤니티 7억 달러, 철도·시의 교통 자본 프로그램 3억달러, 건강하고 회복력 있는 산림 2억달러, 저탄소 대중교통 운영 프로그램 1억달러, 안전하고 저렴한 식수 프로그램 1억달러를 편성
- 재량지출에 친환경차(ZEV) 프로그램 등 기후 패키지에 약 15억달러를 편성
- 2024-25회계연도 예산에서 합의된 온실가스감축기금(GGRF) 지출계획에 두 가지 변경사항이 있음
 - 자동차 등록세 기금(Motor Vehicle Account)²⁴⁸은 구조적으로 적자 상태에 있으며 이를 보전(offset)하기 위해 온실가스감축기금(GGRF)에서 자동차 등록세 기금(Motor Vehicle Account)으로 총 8,100만달러를 이전
 - 2025~26년에 온실가스감축기금(GGRF)에 계획되어 있던 ‘청정에너지 신뢰성 투자계획(Clean Energy Reliability Investment Plan, CERIP)’²⁴⁹ 지출인 3,200만달러를 ‘제4법안 지출계획(Proposition 4 Spending Plan)’²⁵⁰으로 전환
 - 원래 계획: 2025~26년 청정에너지 신뢰성 투자계획(CERIP) 관련 활동에 대해 온실가스감축기금(GGRF)에서 5,000만달러 지원 예정
 - 변경사항: 청정에너지 신뢰성 투자계획(CERIP)에 대해 제4법안(Proposition 4) 자금으로 3,200만달러를 지원

248) 자동차 등록세 기금(Motor Vehicle Account)은 캘리포니아 주정부의 특별기금(Special Fund) 중 하나로, 주로 자동차 등록세와 같은 수입을 통해 조성되며 도로교통 안전 및 규제 관련 활동에 사용

249) 청정에너지 신뢰성 투자계획(Clean Energy Reliability Investment Plan, CERIP)은 2022년에 제정되어 캘리포니아의 전력망 안정과 청정에너지 전환을 위해 다양한 활동을 지원

250) 제4법안 지출계획(Proposition 4 Spending Plan)의 공식명칭은 「2024년 기후회복력 채권법안(Safe Drinking Water, Wildfire Prevention, Drought Preparedness, and Clean Air Bond Act of 2024)」으로 2024년 11월 주민투표를 통해 통과된 100억달러 규모의 기후 관련 법안으로 기후 회복력 강화를 위해 안전한 식수, 가뭄 대응, 산불 예방, 해안 복원, 청정에너지 등 8개 분야로 구성됨. 2025~26년에 27억달러 지출 예정됨.

〈표 III-5-1〉 캘리포니아주의 2024-25회계연도와 2025-26회계연도 경매수입 투자 계획

(단위: 백만달러)

구분	2024-25	2025-26
1. 연속적 세출(Continuous Appropriations)	2,518	2,576
고속철도 프로젝트	912	936
저렴한 주택 및 지속가능 커뮤니티	729	749
철도·시외 교통 자본 프로그램	365	374
건강하고 회복력 있는 산림	200	200
저탄소 대중교통 운영 프로그램	182	187
안전하고 저렴한 식수 프로그램	130	130
2. 기존 법정 의무지출(Other Existing Commitments)	284	346
기본 운영비	100	117
제조업 세액공제	97	141
주 책임구역 이용료 보상(State Responsibility Area fee backfill)	87	88
3. 재량 세출(Discretionary Appropriations)	2,279	1,832
a. 2023-24회계연도 조기 예산 집행	557	-
- 친환경차(ZEV) 충전 인프라 보조금	219	-
- 전기 트럭 및 인프라 구축	157	-
- 산불 예방 보조금	81	-
- 청정 트럭, 버스, 오프로드 장비	71	-
- 전기 버스 및 인프라 구축	29	-
b. 2024-25회계연도 기금 전환¹⁾	1,242	1,504
- 대중교통 및 도시 간 철도 자본 프로그램	791	453
- 지역사회 기후 회복	-	9
- 친환경차(ZEV) 프로그램	-	600
- 에너지 패키지 활동	144	365
- 폭염 패키지 활동	94	-
- 산불 예방 패키지 활동	81	10
- 송유관(oil well)의 안전한 폐쇄	50	-
- 해안 회복력 패키지 활동	37	-
- 축산업 메탄 저감 프로그램	24	7
- 물 및 가뭄 패키지 활동	21	60
c. 기타 재량지출(Other Discretionary Spending)	480	278
- 지역 대기오염 저감 프로그램(Assembly Bill 617)	250	250

〈표 III-5-1〉의 계속

(단위: 백만달러)

구분	2024-25	2025-26
- 무공해 대중교통 자본 프로그램	230	-
- 솔틴호(Salton Sea) 활동	-	3
- 지역 재생에너지	-	25
e. 자동차 등록세 기금 보전(Motor Vehicle Account offset)	-	81
f. 청정에너지 신뢰성 투자계획(CERIP) 지원 변경	-	-32
합계(1+2+3)	5,081	4,754

주: 1) 일반기금에서 온실가스감축기금으로 전환
 자료: Legislative Analyst's Office, *The 2024-25 Budget: Cap-and-Trade Expenditure Plan*, 2024, p. 2, [Figure 1].
 Legislative Analyst's Office, *The 2025-26 Budget: Cap-and-Trade Expenditure Plan*, 2025, pp. 1~3, [Figure 2]를 참고하여 저자 재구성

3) 온실가스감축기금 지원 범위

- 온실가스감축기금(GGRF)은 기후위기 대응, 에너지효율, 산림복원, 폐기물 자원화 등 다양한 캘리포니아 기후투자(Climate Investments) 프로그램에 활용되고 있으며, 온실가스 배출량 감축을 우선 목표로 함
 - 에너지 빈곤층 지원: 저소득 가구 대상 단열재, 고효율 보일러, 옥상 태양광 등 설치 지원, 전기요금 절감을 통한 생계 부담 완화
 - 상원 법안(SB) 535 및 하원 법안(AB) 1550에 따라 배출권거래제 수익금의 최소 35%는 저소득층과 환경적으로 취약한 지역사회를 우선적으로 지원해야 함²⁵¹⁾
 - 친환경차(ZEV) 보급 및 인프라 확충: 친환경차 구매 보조, 수소충전 인프라 확충, 버스 전기차 전환 등
 - 산림복원: 산림 자연기반 해법(Nature-Based Solutions)을 통해 토양·숲·습지 등에 탄소를 흡수·저장, 산불 예방(prescribed burn), 해안 서식지 복원, 농경지 토양관리(Healthy Soils Program) 등

251) SB 535(De León, 2012)와 AB 1550(Gomez, 2016)은 기후투자 예산 중 최소 35%가 취약지역(disadvantaged communities), 저소득 지역·가구(low-income communities and households)에 혜택을 제공하도록 규정

- 폐기물·유기물 자원화: 유기성 폐기물 분리, 메탄 저감, 퇴비화·바이오에너지화 시설 구축 등

4) 온실가스감축기금 성과

□ 캘리포니아주의 온실가스감축기금(GGRF)을 통한 기후 투자는 지난 10여 년간 온실가스 감축과 함께 경제적·환경적 공동편익을 창출해 왔음

- 대규모의 온실가스 감축을 실현²⁵²⁾

- 2014년 이후 캘리포니아는 배출권거래제 경매수입 128억달러를 기후투자프로그램에 투자하여 주 전역의 59만 703개 프로젝트를 통해 약 1억 1,610만톤의 이산화탄소를 감축했음

- 그 외 디젤 미립자 물질(Diesel Particulate Matter, DPM), PM2.5, 질소산화물(NOx) 등 유해 대기오염 물질 11만 2,000톤 이상 감축

- 2024년에 시행되는 1만 1,673개의 신규 프로젝트는 프로젝트 기간 동안 약 700만톤의 이산화탄소를 감축할 것으로 예상

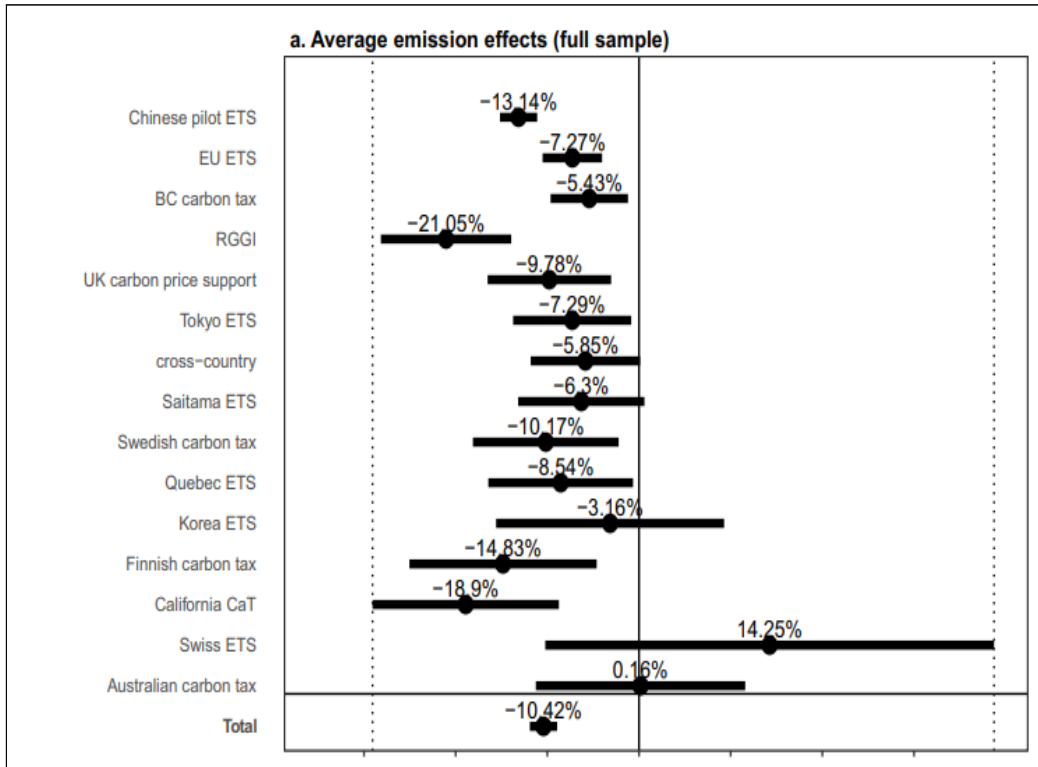
- 낙농업에서 발생하는 메탄 배출 포집 및 활용, 저탄소 교통, 대중교통 인근 저렴한 주택, 토지 보존 및 복원 그리고 산림 관리에 대한 투자는 지속적으로 상당한 온실가스 배출량 감축 효과를 창출하고 있음

- 최근 『네이처 커뮤니케이션스(Nature Communications)』 저널에 실린 각국별 탄소배출권거래제의 탄소배출 감축 성과를 분석한 논문²⁵³⁾에 따르면 캘리포니아주는 18.9%의 온실가스 감축 효과를 나타낸 것으로 분석

252) California Department of Finance·California Air Resources Board, California Climate Investments: 2025 Annual Report, 2025, pp. 21~25.

253) Niklas D. H., et al., "Systematic review and meta-analysis of ex-post evaluations on the effectiveness of carbon pricing," Nature Communications, 2024. 5., p. 4.

[그림 III-5-1] 탄소배출권거래제의 CO₂ 배출량 감축 효과



자료: Niklas D. H., et al.(2024), p. 4 재인용

〈참고 III-5-1〉 캘리포니아주의 온실가스 배출량 모니터링 및 측정 방법

- 「캘리포니아의 온실가스 배출량 의무 보고 규정(Mandatory Reporting Regulation, MRR)」에 따라 연간 배출량이 2만 5천톤 이상인 산업시설, 연료 공급업체 그리고 전기 수입업체는 캘리포니아 대기자원위원회(CARB)에 연간 온실가스 배출량을 보고해야 함
 - 캘리포니아 배출권거래제 적용 대상자의 경우 제출된 데이터는 캘리포니아 대기자원위원회(CARB)가 인증한 독립적인 제3자 검증기관의 검증을 받음
- 온실가스 배출량의 정확한 측정을 위한 지속적 배출 모니터링 시스템(Continuous Emission Monitoring System, CEMS)을 사용

〈참고 III-5-1〉 캘리포니아주의 온실가스 배출량 모니터링 및 측정 방법

- 지속적 배출 모니터링 시스템(CEMS)은 고정 배출원에서 가스 농도, 오염물질 배출률 또는 가스 유량을 샘플링·분석·측정하고 최소 15분마다 기록하는 판독 값을 통해 영구적으로 기록하는 데 필요한 총장비를 의미
- 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O) 등 온실가스의 연간 배출량을 톤(metric tons, 1톤=1,000kg) 단위로 다음 방정식을 사용하여 계산

$$CO_2e = \sum_{i=1}^n GHG_i \times GWP_i$$

- CO₂e= 이산화탄소 환산량(톤/년)
- GHG_i= 각 온실가스의 배출량(톤/년)
- GWP_i= 각 온실가스에 대한 지구온난화지수(Global Warming Potential)
- n= 배출된 온실가스의 양
- 연간 2만 5천톤 이상 온실가스를 배출하는 시설은 온실가스 모니터링 계획서를 작성(GHG Monitoring Plan)하여 미국 환경보호청(Environmental Protection Agency, EPA)의 e-GGRT 시스템에 전자적으로 보고서 제출

자료: 1. California Air Resources Board, *Regulation for the Mandatory Reporting of Greenhouse Gas Emissions*, 2014.
2. 캘리포니아 대기자원위원회(CARB), <https://ww2.arb.ca.gov/mrr-regulation>, 검색일자: 2025. 7. 2.

- 2024년에 시행된 프로젝트들은 온실가스 배출량 감축 외에도 캘리포니아 주민들의 교통비 및 에너지 비용을 약 52억달러 절감하고, 산불 위험을 줄이고 서식지를 보호하기 위해 64만 1,345에이커의 자연생태계를 복원하는 등 효과를 가져올 것으로 예상
- 기후투자 프로젝트는 직접일자리뿐 아니라 기자재·원자재 등과 관련된 간접일자리도 창출
 - 직접·간접 유발(Induced) 일자리를 ‘모델링(Modelled Jobs)’으로 추정된 결과, 2019년 이후 약 11만 6,000개 이상의 일자리가 형성됨

- 2014년 이후 캘리포니아 주민들이 미래 환경 분야에서 양질의 직업을 확보할 수 있도록 지원하는 교육 및 인력 개발 프로그램을 포함하여 주 전역에 걸쳐 12만 2,000개 이상의 정규직 일자리를 지원
 - 2024년에 약 1만 6,711개의 정규직 일자리를 지원할 것으로 예상
- 대기오염 감축을 통해 연간 수십억달러 규모의 의료비 절감 효과가 있을 것으로 예측
 - 2024년 미세먼지·오존 등의 감소로 인해 65세 이상의 호흡기 질환으로 인한 입원회피 219건, 30세 이상 조기 심폐사 발생 1,071건 감소, 천식 발작으로 인한 응급실 방문 984건 감소 등 효과가 있었음
- 배출권거래제 수익금의 최소 35%를 취약층 지원에 사용해야 한다는 법정목표를 훨씬 상회하는 75%(85억달러)의 예산을 취약층에 지원(주택 개보수, 차량보조금 등)하는 성과를 창출

5) 온실가스감축기금 지적사항

- 온실가스감축기금(GGRF)의 미래 과제 및 개선 방향은 다음과 같음²⁵⁴⁾
 - 자금 조달의 불확실성: 배출권 가격 변동성으로 온실가스감축기금(GGRF) 수입이 예측 불안정하여 연방정부·민간자본 등과 연계해 안정적 투자 구조를 모색할 필요
 - 캘리포니아자원위원회(CARB)의 2030년 배출권거래제 법적 근거 만료 임박 등으로 향후 배출권 가격과 경매수입에 변동성이 커질 전망
 - 예산 입안 시 분기별 경매 동향과 미래 전망을 예의주시하고 과도한 장기 예산 확정을 지양하여 불확실성에 대비해야 함
 - 추가적인 성과지표 도입: 온실가스 감축 외에도 공중보건, 생태계서비스, 기후회복력, 형평성(인종·소수자 지원) 등 성과를 더욱 체계적으로 평가할 필요
 - 고용·교육·훈련 확대: 친환경 건설·관리·정비 분야의 전문인력 양성, 저소득층 우선 고용, 임금 수준 제고 등을 계속 추진할 필요

254) Legislative Analyst's Office, The 2024-25 Budget: Cap-and-Trade Expenditure Plan, 2024, pp. 3~5.

- 지역·커뮤니티 참여 제고: 프로그램 설계 단계부터 지역사회, 비영리단체, 부족(tribal) 등과 협력해 정책 체감도와 효율성을 향상할 필요

나. 미국의 RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative)

1) RGGI 기후 계획 및 관련 정책

- RGGI(Regional Greenhouse Gas Initiative)는 온실가스 배출량 상한선(cap)을 설정하고 시장기반 메커니즘을 활용함으로써 비용효율적인 탄소 감축을 달성하고자 함
 - 2021년부터 2030년까지 탄소배출 상한선을 2020년대비 30% 감축하는 계획을 설정
 - 2025년 현재 RGGI 지역의 총 탄소배출 상한은 약 1.37억숏톤(short ton)임
 - RGGI는 2030년 이후에도 더 강화된 탄소배출 감축 경로를 밟을 가능성이 높으며, 궁극적으로 2040년까지 전력부문의 탄소중립을 달성하는 방향으로 나아갈 것으로 보임

2) RGGI 개요²⁵⁵⁾

- 미국 북동부 RGGI는 연방 차원의 「기후법」 제정이 좌절된 상황에서 북동부 10개 주가 주 간 협력으로 전력부문 온실가스를 감축하고 동시에 에너지정책 목표를 달성하기 위해 도입된 탄소 배출권거래제임
 - 북동부 지역은 대규모 화석연료 발전소가 밀집해 전력부문 CO₂ 배출과 대기오염이 심각했고, 기후변화 대응과 공중보건 개선에 대한 지역 유권자와 환경단체 요구가 강했음
 - 2000년대 중반 미국 연방정부는 교토의정서 비준을 거부했고, 이후 청정에너지·안보법(일명 연방 총량·거래제 도입 법안)도 상원에서 좌절되면서 국가 차원의 탄소시장·온실가스 총량 규제가 부재한 상태가 지속되었음

255) 김민기 외, 『한국 배출권 거래시장 발전 방향』, 자본시장연구원, 2025, pp. 19~20.

- 이 공백 속에서 북동부 주들은 자체적으로 전력부문 배출을 관리할 필요성을 느껴 주지사 간 양해각서(MOU)를 통해 공동 상한선(cap)을 정하고 배출권을 경매하는 지역 프로그램을 추진하였음

- 2009년 1월 1일에 첫 시행된 RGGI는 미국 북동부 10개 주가 탄소 배출권거래제에 참여해 탄소배출권을 경매하여 얻은 경매수입은 기금 등을 조성하여 관리
 - 현재 미국 북동부 10개 주(코네티컷, 델라웨어, 메인, 메릴랜드, 매사추세츠, 뉴햄프셔, 뉴저지, 뉴욕, 로드아일랜드, 버몬트)가 참여
 - RGGI의 개발은 2005년 RGGI 양해각서(MOU)와 2006년 RGGI 모델 규칙(Model Rule)을 기반으로 이루어졌으며, 각 주는 모델 규칙에 기반한 법령이나 규정을 통해 개별적인 CO₂ 예산 거래 프로그램을 수립했음
 - RGGI 배출권거래제의 적용 대상 기업은 북동부 10개 주에 속한 발전회사로 한정하고 있으며, RGGI의 배출권 커버리지(coverage) 비중은 북동부 10개 주 배출량의 14%에 불과함
 - 2024년 1월 기준 약 200개 발전회사가 의무감축 대상으로 선정되었으며, 이들 발전회사들은 2030년까지 2021년 배출량 대비 30% 이상 감축하는 것을 목표로 설정
 - 전력부문 CO₂ 배출에 상한(cap)을 설정하고 경매를 통해 탄소배출권을 판매하여, 시장 원리에 따라 배출량 감축을 유도
 - RGGI는 2009년 1월부터 2011년 말까지 최초 운영을 수행한 이후 매년 3년 단위로 계획기간을 설정하여 운영하고 있음
 - 제1차 계획기간 2009~2011년, 제2차 계획기간 2012~2014년, 제3차 계획기간 2015~2017년, 제4차 계획기간 2018~2020년, 제5차 계획기간 2021~2023년을 운영하였으며 현재 6차 계획기간(2024~2026년)이 진행 중임
 - RGGI의 목적은 전력부문의 탄소배출을 공동으로 제한(cap)하고 단계적으로 감축하는 것이며, 이를 통해 참여 주들은 기후변화 대응에 기여하면서도 주민들의 경제적 복지를 유지하고 청정에너지로의 전환을 촉진하고자 함

3) RGGI 경매수입 현황

- RGGI의 CO₂ 예산 거래 프로그램(CO₂ Budget Trading Program)을 통해 얻은 경매수입은 2023년 12억 6,494만달러, 2024년 14억 5,617만달러로 집계

〈표 III-5-2〉 미국 RGGI 경매수입 규모(2020~2024년)

(단위: 달러)

지역	2020	2021	2022	2023	2024
코네티컷	22,559,507	39,467,516	51,375,824	52,970,803	80,186,874
델라웨어	16,154,731	28,356,613	36,900,685	37,940,265	57,444,645
메인	11,532,911	20,473,337	26,799,773	29,522,848	46,492,323
메릴랜드	59,747,307	115,279,614	147,252,061	152,561,961	254,799,329
매사추세츠	55,495,446	97,527,616	126,105,004	128,503,571	195,522,045
뉴햄프셔	18,779,526	33,066,622	43,246,614	44,407,066	65,847,727
뉴저지 ¹⁾	94,061,477	120,047,449	152,230,047	194,430,410	271,226,500
뉴욕	126,314,009	221,363,562	287,400,618	293,459,314	443,645,005
로드아일랜드	9,079,986	18,465,454	20,474,215	21,051,327	31,910,477
버몬트	2,540,605	4,488,171	5,837,508	6,005,715	9,095,377
버지니아 ²⁾	-	227,636,583	295,996,773	304,087,835	-
총합	416,265,505	926,172,537	1,193,619,122	1,264,941,115	1,456,170,302

주: 1) 뉴저지 주는 RGGI에 2012년에 탈퇴했으나 2020년에 다시 참여했음.

2) 버지니아 주는 RGGI에 2021년에 참여했다가 2024년 1월에 탈퇴했음.

자료: RGGI, Inc., <https://www.rggi.org/auctions/auction-results>, 검색일자: 2025. 10. 6.

4) RGGI 지원 범위

- RGGI 참여 주들은 경매수입을 어떻게 투자할지 각 주별로 재량권을 가지며 투자는 에너지 효율, 에너지요금 직접 보조, 유익한 전기화, 청정·재생에너지, 온실가스 감축 및 기후변화 적응 등 크게 다섯 가지 범주로 구분²⁵⁶⁾

256) RGGI, *The Investment of RGGI Proceeds in 2023*, 2025. 7, pp. 4~17.

○ 2023년 경매수입은 에너지 효율(64%), 에너지요금 직접 보조(15%), 유익한 전기화(9%), 청정·재생에너지(6%), 온실가스 감축(2%), 기타 운영비 등(6%) 순으로 투자되었음

- ① 에너지 효율(Energy efficiency)

- 2023년 RGGI 투자 중 64%, 누적 투자 중 56%를 차지
- 대표 사업은 가정·상업 시설 개보수, 건물의 냉난방 시스템(Heating, ventilation and air conditioning, HVAC)²⁵⁷⁾ 시스템 업그레이드, 가전제품 교체·리베이트, 산업공정 효율화 프로그램 등
- 2023년 이 부문에 투자된 프로그램을 통해 18만 1,000가구 이상과 1,083개 이상의 기업의 전기요금을 19억달러 절감하고, CO₂ 배출량 530만톤을 저감할 것으로 예상

- ② 에너지요금 직접 보조(Direct bill assistance)

- 2023년 투자 중 15%, 누적 투자 중 15% 차지
- 대표 사업은 가계·기업 전기요금 할인, 저소득층 난방비 지원 등
- 2023년에 RGGI 직접 에너지요금 지원 프로그램²⁵⁸⁾을 통해 가구 및 기업에 1억 2,800만달러 이상의 크레딧 혹은 보조금을 지급

- ③ 유익한 전기화(Beneficial electrification)

- 2023년 투자 중 9%, 누적 투자 중 4% 차지
- 유익한 전기화는 난방유·가솔린 등 화석연료 사용을 전기로 대체함으로써 탄소 집약도를 대폭 낮추는 것임
- 대표 사업은 가정·상업용 화석연료 설비(난방/온수기/차량 등)를 고효율 전기·재생에너지 기반 설비로 전환(전기차 인프라, 열펌프 설치 등)하는 사업이 있음
- 2023년 RGGI 투자를 통해 43만 6,000톤의 CO₂ 배출량이 감소하고 약 9,400만달러 이상의 에너지비용 절감 효과를 기대

257) HVAC는 Heating, Ventilation, Air Conditioning으로 난방, 통풍, 공기조화를 의미

258) 저소득층 등 특정 대상을 비롯해 전력 사용량에 기반해 할인·크레딧을 제공하는 프로그램

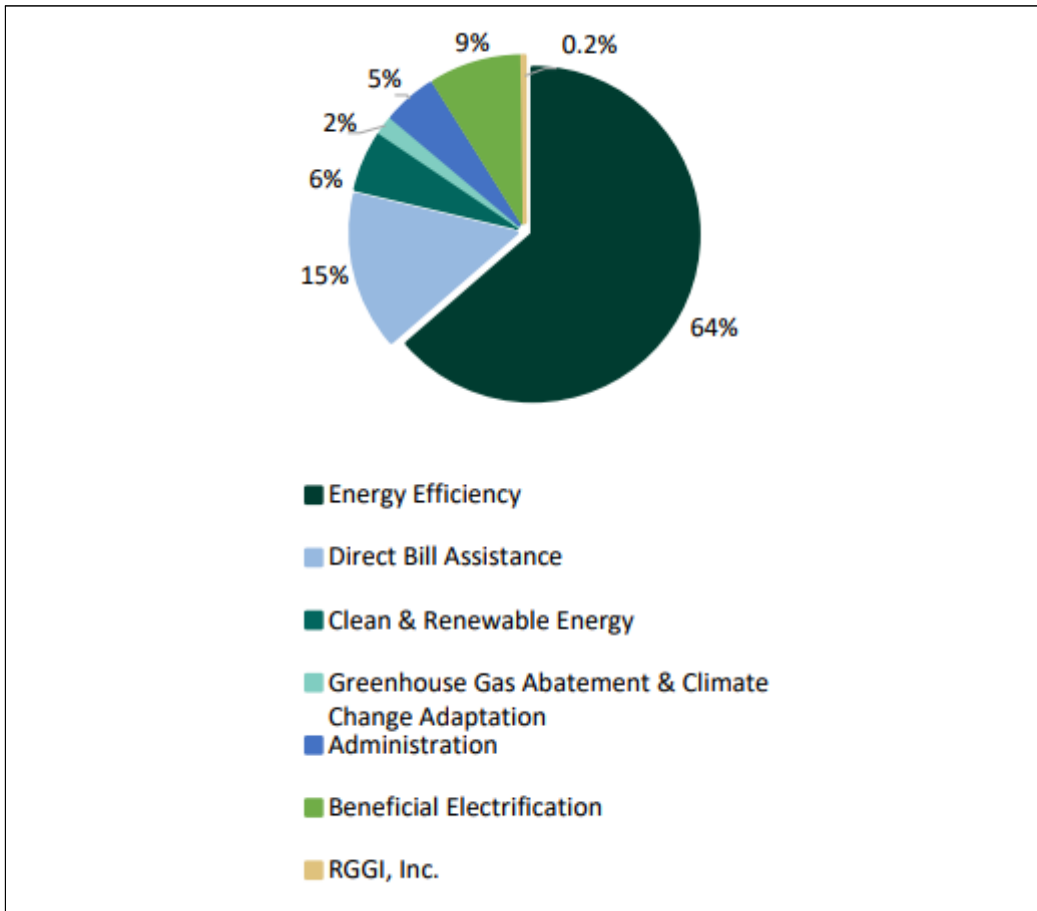
- ④ 청정 및 재생에너지(Clean and renewable energy)
 - 2023년 투자 중 6%, 누적 투자 중 12% 차지
 - 대표 사업은 태양광, 풍력, 바이오에너지 및 기타 무탄소 전원 설비 설치 지원, 그린뱅크 용자 프로그램, 재생에너지 연구·개발(R&D)
 - 2023년 RGGI의 이러한 기술 투자는 190만톤의 CO₂ 배출량을 감축하고 6억 4,700만달러 이상의 에너지비용 절감 효과를 가져올 것으로 예상
- ⑤ 온실가스 감축 및 기후변화 적응
 - 2023년 투자 중 2%, 누적 투자 중 7% 차지
 - 대표 사업은 산업 공정 개선, 벽면 녹화·나무심기 등 탄소 흡수원 조성, 해안·하천 지역 침수 방지나 홍수 대비책(홍수 취약성 평가, 해안 복원 등), 신기술 연구·개발(R&D), 교통 수요관리, 기후정책 및 지역사회 적응 사업
 - 2023년 RGGI의 온실가스 감축 및 기후변화 적응 투자는 4만 9,000톤 이상의 CO₂ 배출을 줄일 것으로 예상
- 2023년 RGGI 투자를 통해 총 780만톤에 달하는 탄소 배출량이 저감될 것으로 예상
- 또한 RGGI 자금으로 지원되는 프로그램은 소비자와 기업의 비용을 절감하고 일자리를 창출하며, RGGI 지역 전역의 저소득층 커뮤니티에 맞춤형 지원을 제공
- RGGI 참여 주들은 2023년 전체 투자금의 36%를 환경정의(Environmental Justice, EJ)²⁵⁹에 집중 투자하여 저소득층, 소수자, 취약계층을 우선 지원
 - 저소득 가정에 직접 전기요금 지원, 취약 지역에 전기차 충전소·재생에너지 설비, 저소득층 주택에 단열·에너지 효율 개선 등을 지원
- 2023년 RGGI 투자는 20만가구와 1,600개 이상의 기업에 27억달러의 에너지요금 절감 효과를 가져올 것으로 추산
- 2023년의 RGGI 투자로 약 14만 1,000가구, 3만 9,000개 이상의 기업이 프로그램에 참여해 직·간접 에너지 비용 보조 혜택(Direct Bill Assistance)을 받았음

259) 환경정의(Environmental Justice, EJ)는 ‘누구도 환경 부담으로 차별받지 않고, 모두가 깨끗하고 건강한 환경을 누릴 권리가 있다’는 원칙이며, 특히 기후 정책에서 환경정의(EJ)는 저소득층, 소수자, 취약계층을 우선 지원하여 기후 정책의 형평성과 공정성을 보장하는 핵심 개념으로 자리 잡고 있음.

- 전반적으로 RGGI 참여 주들은 2005년 이후 전력부문의 CO₂ 배출량을 약 50% 줄였으며, 동시에 지역 총생산(GDP)도 지속적으로 성장하고 있음

[그림 III-5-2] 부문별 RGGI 투자

(단위: %)



자료: RGGI, Inc., *The Investment of RGGI Proceeds in 2023, 2025*. p. 5.

5) RGGI 성과²⁶⁰⁾

- Analysis Group²⁶¹⁾는 2009년 RGGI 프로그램이 시작된 이후 RGGI가 참여 주에 미치는 경제적 영향을 추적해 왔음
 - 최신 보고서²⁶²⁾에서 RGGI가 도입된 이후 RGGI 참여 주들은 CO₂ 배출량을 46% 감축하고, 38억달러의 배출권 수입을 창출했으며, 57억달러의 순경제적 가치를 창출했고, 4만 8,000개의 일자리를 창출했다고 밝혔음
 - RGGI의 시행 첫 3년인 제1차 계획기간인 2009~2011년의 효과가 순경제적 가치 16억달러와 1만 6,000개의 일자리를 창출
 - 제2차 계획기간 2012~2014년에 순경제적 가치 13억달러와 1만 4,700개의 일자리 연도를 창출
 - 제3차 계획기간 2015~2017년에 순경제적 가치 14억달러와 1만 4,500개 이상의 일자리를 창출
 - 이러한 추세는 2018년부터 2020년까지 지속되었으며, RGGI는 제4차 계획기간 2018~2020년에 6억 6,900만달러의 순경제적 가치를 창출하고, 참여한 주에 7,874개의 일자리를 창출
- RGGI, Inc.²⁶³⁾의 공식집계에 따르면 RGGI가 시작된 2009년 이후 RGGI에 정식으로 참여한 10개 주²⁶⁴⁾의 전력부문 CO₂ 배출량은 2006~2008년 기준치 대비 43% 감소했으며, 이는 미국 전체의 배출량 감소 속도보다 빠른 속도임

260) - Analysis Group, *The Economic Impacts of the Regional Greenhouse Gas Initiative on Ten Northeast and Mid-Atlantic States*, 2023, pp. 8~11; pp. 59~60.

- RGGI, Inc., *Investment of RGGI Proceeds 2022*, 2022, pp. 3~4.

261) Analysis Group은 북미, 유럽, 아시아 14개 사무소에 1,000명 이상의 전문가를 보유한 세계 최대 규모의 경제 컨설팅 회사 중 하나이며, Analysis Group은 주요 로펌, 기업 및 정부기관에 경제, 재무 및 비즈니스 전략 컨설팅을 제공

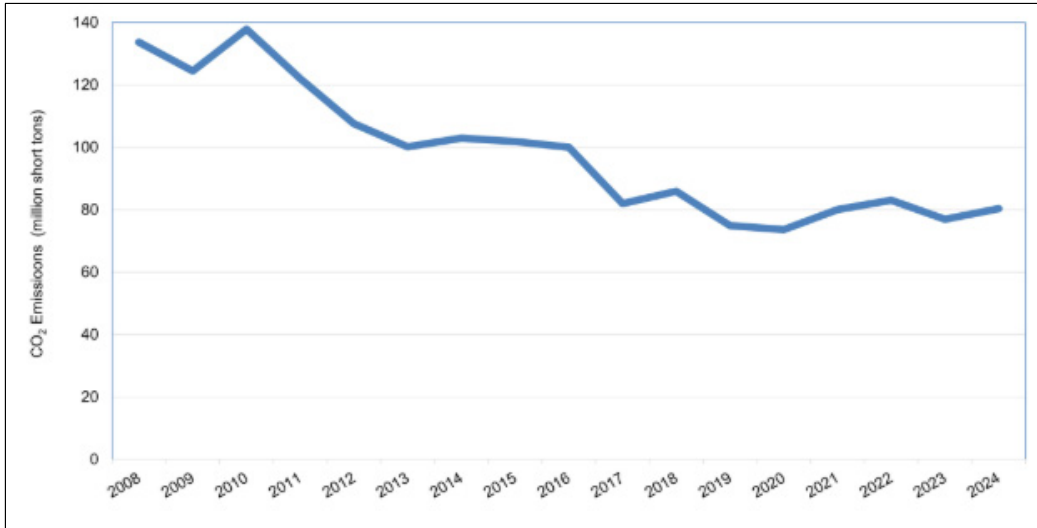
262) 본 보고서는 RGGI 프로그램 시행의 경제적 영향에 대한 독립적인 보고서로 프로그램의 제4차 계획기간(2018~2020년)을 다루며, Analysis Group이 RGGI의 제1차 계획기간(2009~2011년), 제2차 계획기간(2012~2014년), 제3차 계획기간(2015~2017년)에 대해 2011년 11월, 2015년 7월, 2018년 4월에 완료한 3건의 이전 보고서를 보완함.

263) RGGI, Inc.는 RGGI의 운영을 위해 설립된 비영리법인

264) RGGI에 정식으로 참여한 10개 주는 코네티컷, 델라웨어, 메인, 메릴랜드, 매사추세츠, 뉴햄프셔, 뉴저지, 뉴욕, 로드아일랜드, 버몬트임.

[그림 III-5-3] RGGI의 CO₂ 배출량

(단위: 백만숏톤)



- 주: 1. 이 그림에는 RGGI에 정식으로 참여한 10개 주 코네티컷, 델라웨어, 메인, 메릴랜드, 매사추세츠, 뉴햄프셔, 뉴저지, 뉴욕, 로드아일랜드, 버몬트의 배출량이 포함됨.
 2. 뉴저지 배출량이 포함되어 있지만 뉴저지는 2011년부터 2020년까지 RGGI에 참여한 주가 아니었음.
 3. 또한 버지니아는 2020년부터 2023년까지 RGGI에 참여했지만, 버지니아 배출량은 여기에 포함되지 않음.
 자료: RGGI, Inc., <https://www.rggi.org/allowance-tracking/emissions>, 검색일자: 2025. 7. 1.

〈참고 III-5-2〉 RGGI 10개 주 발전소의 CO₂ 배출량 모니터링 및 측정 방법

- RGGI 10개 주의 모든 발전소는 CO₂ 지속적 배출 모니터링 시스템(Continuous Emission Monitoring System, CEMS)을 설치해야 하며, CO₂ 배출량을 정량화하는 데 필요한 데이터를 수집, 기록하여 미국 환경보호청(Environmental Protection Agency, EPA)에 보고해야 함
 - CO₂ 지속적 배출 모니터링 시스템(CEMS)은 CO₂측정기, 가스 유량 측정기, 연료 발열량 측정기, 데이터 수집기(Data Acquisition and Handling System, DAHS)로 구성됨
- 화석연료 연소로 인한 일일 CO₂ 배출량을 다음 방정식을 사용하여 계산

$$W_{CO_2} = \frac{(MW_C + MW_O) \times W_C}{2,000 MW_C}$$

〈참고 III-5-2〉 RGGI 10개 주 발전소의 CO₂ 배출량 모니터링 및 측정 방법

- WCO₂= 연소로 인해 배출되는 CO₂(톤/일)
 - MW_C= 탄소의 분자량(12.0)
 - MW_{O₂}= 산소의 분자량(32.0)
 - W_C= 연료 샘플링 분석, 연료 공급 속도를 사용하여 결정한 연소 탄소량(lb/일)
- RGGI 발전소의 CO₂배출량 데이터는 미국 환경보호청(EPA)의 청정대기 시장 프로그램 데이터(Clean Air Markets Program Data, CAMPD)의 데이터베이스에 기록되며, 이 데이터는 자동으로 RGGI COATS²⁶⁵⁾ 시스템으로 이전됨
- RGGI COATS 시스템에 이전된 데이터는 배출권 정산 등에 활용됨
 - CO₂ 배출량 데이터는 RGGI COATS 홈페이지의 'Public Reports' 탭에서 누구나 열람할 수 있음

자료: 1. Electronic Code of Federal Regulations (eCFR), <https://www.ecfr.gov>, 검색일자: 2025. 7. 1.
 2. 미국 환경보호청(EPA)의 청정대기 시장 프로그램 데이터(CAMPD), <https://campd.epa.gov>, 검색일자: 2025. 7. 1.
 3. RGGI COATS, <https://rggi-coats.org/eats/rggi>, 검색일자: 2025. 7. 1.
 4. RGGI, Inc., <https://www.rrgi.org/allowance-tracking/emissions>, 검색일자: 2025. 7. 1.

- 또한 『네이처 커뮤니케이션스(*Nature Communications*)』 저널에 실린 논문²⁶⁶⁾에 따르면 미국 RGGI가 가장 높은 21.05%의 온실가스 감축 효과를 나타낸 것으로 분석

6) RGGI 지적사항

- RGGI는 미국 내 온실가스 감축의 선도적 역할을 하며 시장기반 정책의 성공 사례로 평가되고 있지만, 연방 차원의 제도화와 정책 일관성 확보가 장기적 과제로 남아 있음
- 연방 차원의 제도가 아닌 주 단위 프로그램이어서 전국적 확산에 한계

265) <https://rggi-coats.org/eats/rggi/>

266) Niklas D. H., et al., "Systematic review and meta-analysis of ex-post evaluations on the effectiveness of carbon pricing," *Nature Communications*, 2024. 5.

- 정책 불확실성(주별 참여 변동 등)과 연방정부의 통합적 규제 부재가 향후 과제로 지적

7) 미국 북동부 10개 주의 RGGI²⁶⁷⁾

- RGGI 참여 10개 주(코네티컷, 델라웨어, 메인, 메릴랜드, 매사추세츠, 뉴햄프셔, 뉴저지, 뉴욕, 로드아일랜드, 버몬트)의 경매수입 활용 내용은 다음과 같음

가) 코네티컷

- (귀속회계) 경매수입을 에너지효율성기금(Connecticut Energy Efficiency Fund, CEEF)에 적립
- (관리부서) 에너지 및 환경보호부(Department of Energy and Environmental Protection, DEEP)에서 관리
- (지출 분야) 대표 프로그램으로는 저소득층 가정용 에너지 솔루션(Home Energy Solutions, HES),²⁶⁸⁾ 노후 냉난방 시스템(HVAC) 교체 등 건물 에너지 효율화, 녹색은행 등 재생에너지 금융 지원, 전기차(EV) 보조금 등이 있음
- 2023년 기준 경매수입의 69.5%(3,040만달러)를 코네티컷 에너지효율 위원회(CEEB)가 감독하고 Eversource Energy²⁶⁹⁾와 The United Illuminating Company²⁷⁰⁾가 운영하는 에너지효율성 프로그램 그리고 코네티컷 지방전력 에너지협동조합(CMEEC)과 윌링포드 전력부(WED)의 에너지효율성 프로그램에 투자
- 또한 경매수입의 23%는 코네티컷 녹색은행(Connecticut Green Bank)에 회계

267) RGGI, Inc., "Investment of RGGI Proceeds 2023," 2025.

268) 가정용 건물에 얼마나 많은 에너지가 사용되고 있는지를 조사하고, 에너지를 절감하기 위한 방법을 모색하는 것을 의미

269) 미국 뉴잉글랜드 지역(코네티컷, 매사추세츠, 뉴햄프셔)에서 전기 및 천연가스를 공급하는 대규모 에너지 기업

270) 미국 코네티컷주 남서부 지역에 전력서비스를 제공하는 전력 회사

연도당 최대 520만달러(연간 1,010만달러)까지 지원하여 1등급 재생에너지원을 개발하는 데 무이자의 용자를 제공

- 한 회계연도에 녹색은행에 520만달러가 할당된 후 이 할당금의 초과 자금은 코네티컷 수소 및 전기 자동차 구매 리베이트(Connecticut Hydrogen and Electric Automobile Purchase Rebate, CHEAPR) 프로그램에 사용될 예정
 - 이 인센티브 프로그램은 코네티컷 주민들에게 신차 또는 중고 전기자동차, 플러그인(plug in) 하이브리드 자동차 구매 시 현금 리베이트 형태의 인센티브를 제공

○ 7.5%(328만달러)는 에너지환경보호청(DEEP)의 행정 업무에 사용

□ (주요 성과) 2023년에 총 4,400만달러의 RGGI 기금을 투자하여 1만 7,000여 가구가 가정의 단열 작업인 주택 에너지 솔루션 프로그램(Home Energy Solutions Program)에 참여하였으며, 그 결과 요금 납부자들에게 980만달러의 에너지 비용 절감 효과를 제공

○ 또한 코네티컷 녹색은행은 2023년에 상업용 건물 청정에너지 용자 프로그램²⁷¹⁾을 통해 13개의 프로젝트에 용자를 제공했으며, 이로 인해 총 1,700만달러 이상의 전기요금을 절감하고 7,500만kWh의 전력 수요를 감축했음

나) 델라웨어

□ (귀속회계) 경매수입을 천연자원환경관리부(Department of Natural Resources and Environmental Control, DNREC)의 충당특별기금(Appropriated Special Fund, ASF)에 적립

○ 충당특별기금(ASF)은 RGGI로부터 확보한 재원을 투명하고 효율적으로 관리하기 위한 법적·행정적 장치이며, 주정부나 관련 기관의 예산 배정을 거쳐 지정된 용도에만 사용할 수 있음

271) 청정 및 재생에너지 프로젝트에 무이자의 용자를 지원

- 델라웨어 주법(Title 7 등)과 주 예산 관련 규정에 따라 ASF로 편성된 수입은 별도로 관리되어 일반예산과 혼용되지 않도록 엄격히 구분됨
- (관리부서) 델라웨어 천연자원환경관리부(DNREC), 재무부 등 주 정부 기관이 총당 특별기금(ASF)의 운용을 감독하고, 투명성을 확보하기 위해 사용 내역을 정기적으로 보고·감사함
- (지출 분야) 경매수입의 약 65%는 ‘델라웨어 지속가능한 에너지 공단(Delaware Sustainable Energy Utility, SEU)’에 할당되며, 저렴하고 신뢰할 수 있는 청정에너지 사용을 촉진하고 가정과 사업체를 위한 에너지 효율 개선에 다양한 인센티브를 제공
 - 또한 경매수입의 30%를 델라웨어 천연자원환경관리부(DNREC)에 할당
 - 천연자원환경관리부(DNREC)는 할당받은 경매수입의 10%를 전기차 보조금 및 친환경차 충전 인프라 구축 등 청정 교통 관련 인센티브 프로그램을 운영
 - 또한 할당받은 경매수입의 10%를 주정부의 단열 프로그램(Weatherization Assistance Program, WAP)에 지원하며, 저소득 가정의 주택을 대상으로 창문의 단열, 냉난방 시스템 개선, 누출 차단 같은 에너지효율 개선 작업을 무상으로 지원
 - 나머지 10%를 프로그램 운영 및 행정비용에 사용
 - 경매수입의 5%를 델라웨어 보건사회서비스부(DHSS)에 할당하며, 저소득 가구의 에너지 요금 감면 프로그램에 사용됨
- (주요 성과) 2023년에 델라웨어는 3,800만달러의 RGGI 기금을 에너지 절감 프로그램(Energy Savings Performance Contracting Program, ESPC)²⁷²⁾에 투자하여 뉴캐슬 카운티 직업기술교육청, 레드클레이(Red Clay) 학교, 보건사회복지부의 3개 프로젝트를 완료

272) 에너지 절감 프로그램(Energy Savings Performance Contracting Program, ESPC)은 학교, 대학교, 지방자치단체, 병원, 기타 비영리 단체 및 민간 기관을 대상으로 한 포괄적인 에너지 절감 프로그램

- 이 3개 프로젝트는 첫해에만 총에너지 비용 절감액이 178만 3,770달러이며, 절감되는 에너지량은 11만 9,253MMBtu, 온실가스 감축량은 5만 478톤(metric tons)에 달하는 성과를 창출
- (온실가스 감축 목표) 델라웨어는 이 기금을 기반으로 기후변화 대응 전략을 추진하며, 2030년까지 주 전체 온실가스 배출량을 2005년 기준 대비 최소 50% 감소시키고, 2050년까지 온실가스 배출량이 제로(0)가 되기 위한 온실가스 배출 감소 전략을 채택

다) 메인

- (귀속회계) 경매수입을 RGGI 신탁기금(Trust Fund)에 적립
- (관리부서) 환경보호부(Maine Department of Environmental Protection, DEP)와 메인 효율성(Efficiency Maine)²⁷³⁾ 비영리단체가 관리
- (지출 분야) RGGI 기금을 활용하여 다음 다섯 가지 주요 프로그램에 집중적으로 투자
 - 주택 에너지 절약 프로그램(Home Energy Savings Program): 시장 기반의 주택 단열(weatherization) 및 고효율 난방 시스템 설치(예: 바이오매스 보일러 및 지열난방, 열펌프 등)를 촉진하기 위해 인센티브를 제공
 - 저소득층 지원 프로그램(Low-Income Initiatives): 저소득층 고객에게 주택 단열 및 고성능 열펌프에 대한 추가 인센티브 제공 및 직접 설치 방식으로 무상 열펌프 온수기 제공
 - 소규모 기업 지원 프로그램(Small Business Initiative): 소규모 기업에 열펌프 개보수 비용 리베이트 제공

273) 메인 효율성(Efficiency Maine)은 메인주의 에너지 효율성 프로그램을 계획하고 실행하는 독립적인 준정부 기관임

- 상업 및 산업 부문 대상 표준화된 에너지 효율 프로그램(Commercial and Industrial(C&I) Prescriptive Program): 기업 및 상업 시설에서 널리 보급된 (Off-the-shelf) 에너지효율 장비(예: LED 조명, 열펌프, 상업용 주방 등) 설치를 촉진하기 위해 재정적 인센티브, 기술 지원을 제공
 - 상공업(C&I) 맞춤형 프로그램(C&I Custom Program): 제조업체(Manufacturers) 등 상공업(C&I)을 대상으로 기존 표준화된(Prescriptive) 프로그램에서 지원되지 않는 맞춤형 에너지효율 프로젝트를 지원하는 프로그램
 - 2024년 이후 주택용 열펌프 리베이트 대폭 확대, 저소득층 열펌프 온수기 지원, 주택의 단열 지원을 강화할 계획
- (주요 성과) 2023년에 메인은 약 2,030만달러의 RGGI 기금을 활용해 주택과 상업 시설에 열효율 및 전기화 프로젝트를 확대하였으며, 이를 통해 총 490만MMBtu의 화석연료 소비를 절감하고 1억 3,000만달러 이상의 에너지 비용을 감축
- 특히 고효율 히트펌프(Heat Pump) 온수기를 9,504대 설치하여 전국 1위의 보급률을 기록

라) 메릴랜드

- (귀속회계) 경매수입을 전략적 에너지투자기금(Strategic Energy Investment Fund, SEIF)에 적립
- 전략적 에너지투자기금(SEIF)은 비태양광 대체의무수익(ACP)²⁷⁴ 56.6%, 경매수입 38.1%, 이자수익 5.2%로 구성
- (관리부서) 에너지 관리청(Maryland Energy Administration, MEA)이 경매수입을 관리

274) 비태양광 대체의무수익(non-solar Alternative Compliance Payments, ACP)은 태양광 발전 시설을 설치하는 대신 재생에너지 표준을 준수하기 위해 공공 유틸리티가 지불하는 비용임, 이 비용은 태양광 발전 외의 다른 방식으로 재생에너지 목표를 달성하는 데 사용됨

- (지출 분야) 이 기금은 에너지효율 개선, 온실가스 감축, 재생에너지 확산 및 에너지 접근성 향상을 목표로 하며, 주요 투자 분야는 다음과 같음
 - 에너지 효율성 형평성 보조금 프로그램(Energy Efficiency Equity Grant Program): 저소득 및 중간소득 가정을 위한 에너지효율 개선 프로젝트 지원
 - 메릴랜드 스마트 에너지 커뮤니티(Maryland Smart Energy Communities): 메릴랜드 내 지방자치단체의 청정에너지 전환 조치를 지원하는 것이며, 냉난방 시스템(HVAC) 교체, 조명 업그레이드, 전기차 도입 등에 보조금을 지원
 - 상업, 산업 및 농업 지원 프로그램: 상업, 산업 및 농업 부문 에너지효율 개선을 위한 보조금을 지급하여 기존 시설과 신축 건물의 조명 업그레이드, 가변 주파수 드라이브(Variable Frequency Drives, VFDs)²⁷⁵ 개선, 냉난방 시스템(HVAC) 시스템 업그레이드 등을 지원
 - 공립학교 탈탄소화 프로그램: 지역 교육청이 탄소배출제로(Net Zero Energy, NZE) 건축을 계획할 수 있도록 역량 구축 및 데이터 관리, 공립학교 건물의 태양광 발전 시스템 설치와 같은 에너지 효율성 개선 등을 지원
 - 회복력 있는 메릴랜드(Resilient Maryland) 프로그램: 기업, 지방정부 기관에 마이크로그리드(Microgrids) 및 분산 에너지(Distributed Energy Resources, DER)²⁷⁶ 시스템 설치를 적극 지원하여 메릴랜드의 에너지 회복력을 강화하고 지속가능한 미래를 구축하고자 함

- (주요 성과) 에너지 관리청(MEA)은 2024회계연도 동안 총 7,500건 이상의 보조금을 지급하여 전년도보다 약 1,000건 증가한 성과를 달성
 - 저소득층을 위한 프로그램에 약 2,500만달러를 배정하였으며, 이를 통해 에너지 효율 개선 및 청정에너지 보급을 확대

275) 가변 주파수 드라이브(Variable Frequency Drives, VFDs)는 전동기의 속도를 제어하는 전력 변환 장치임. VFD는 전동기(Motor)에 공급되는 전압과 주파수를 조절하여 회전 속도를 조절할 수 있도록 해주며, 이를 통해 에너지 절감, 장비 보호 및 운영 효율성 향상을 가능하게 함.

276) 마이크로그리드는 전력망(Grid)과 연결되거나 독립적으로 운영될 수 있는 소규모 전력 시스템이며, 일반적으로 태양광, 풍력, 배터리 저장 시스템, 열병합 발전 등의 분산 에너지 자원(Distributed Energy Resources, DER)을 활용하여 특정 지역이나 시설에 안정적인 전력을 공급

- 태양광 보급 확대를 위해 약 4,000건의 주거용 태양광 설치 프로젝트를 지원하였으며, 총 50MW 이상의 신규 용량을 창출
- 무공해 중·대형 차량(ZEV) 보급 프로그램을 통해 총 46대의 차량 구매를 지원하였고, 연간 1만 2,186톤의 온실가스 감축을 기대
- 청정에너지 리베이트 프로그램을 통해 총 36.8GWh의 전력을 절감하거나 대체하는 성과를 달성했으며, 이를 통해 연간 3만 6,791톤의 CO₂ 감축 예상
- 에너지 효율 보조 프로그램에서는 지역사회 센터, 도서관, 쉼터, 주택 등 총 61개 프로젝트가 선정되었고, 이를 통해 6.75GWh의 전력 절감, 3,971톤의 CO₂ 저감 효과가 기대

마) 매사추세츠

- (귀속회계) 매사추세츠주는 경매수입을 RGGI 경매 신탁기금(RGGI Auction Trust Fund)에 적립
- (관리부서) RGGI 경매 신탁기금을 에너지 자원부(The department of energy resources)에서 관리
- (지출 분야) 2008년 「녹색 지역사회법(Green Communities Act)」에 따르면 RGGI 경매 신탁기금(RGGI Auction Trust Fund)에 적립된 경매수입의 80%를 에너지효율 프로그램에 사용해야 함
- 경매수입은 주로 녹색 지역사회 프로그램(Green Communities Program), 전기차 리베이트 프로그램(Massachusetts Offers Rebates for Electric Vehicles, MOR-EV) 그리고 Mass Save 에너지 효율성 프로그램 등에 투자
 - 녹색 지역사회 지정 및 보조금 프로그램(Green Communities Designation and Grant Program)을 통해 재생에너지 및 에너지 효율 노력을 수행하는 지방자치단체²⁷⁷⁾에 연간 최대 1,000만달러의 보조금을 제공

277) 지자체는 녹색 지역사회 프로그램(Green Communities Program)에 참여하기 위해 다음 요건을

- 전기차 리베이트 프로그램(MOR-EV)은 매사추세츠 주민과 기업의 전기차(EV) 구매를 장려하기 위해 새 전기차 및 중고 전기차(경형 승용차) 구매 시 리베이트(보조금)를 3,500달러 지원
- Mass Save 프로그램²⁷⁸)은 2050년 탄소중립 목표에 맞춰 건물난방의 전기화(열펌프 등) 확대를 위해 소득요건 충족 시 열펌프 설치 100% 지원, 중간소득층 단열작업 지원 확대, 냉난방 시스템(HVAC) 기술자 및 단열 전문가 양성 등을 중점적으로 추진

- (주요 성과) 2023년에 매사추세츠는 약 1억 900만달러를 투자하여 2만 8,273개 주택에 열펌프를 설치하고, 이로 인해 연간 약 8만 5천톤의 CO₂를 감축하며 약 3억 8,200만달러의 장기 에너지 비용 절감 효과를 기대하고 있음
- (온실가스 감축 목표) 2022년에 2050년 청정에너지 및 기후 계획(Clean Energy and Climate Plan For 2050, CECP)을 발표
 - 2050년까지 온실가스를 1990년 대비 최소 85% 감축 목표를 제시하고 구체적인 실행 계획을 수립
 - 2050년까지 전력소비의 97%를 재생가능에너지로 공급, 2035년까지 모든 신규 차량을 전기차로 전환, 2050년까지 모든 건물난방을 전기 열펌프로 전환 등을 계획

충족할 필요:

- ① 재생가능 에너지 시설을 위한 우선 입지 허용
- ② 1년 이내 신속한 허가 절차 시행
- ③ 5년 내 에너지 사용량 20% 감축 목표 수립
- ④ 연료 효율성이 높은 차량만 구매
- ⑤ 신축 건물의 에너지 및 물 소비 최소화 정책 도입

278) Mass Save는 매사추세츠(Massachusetts) 주정부의 에너지효율 프로그램으로, 에너지소비 절감, 온실가스(GHG) 감축, 에너지비용 절감을 목표로 운영되는 공공 프로그램임. 이 프로그램은 매사추세츠 에너지 및 환경부(EEA)와 에너지 자원부(DOER)의 감독하에 매사추세츠 공익 전력 및 가스 회사(Program Administrators, PAs) 아홉 개가 공동으로 운영함. 2025년까지 매사추세츠 주 내 모든 신축 건물의 탄소중립화 추진

바) 뉴욕

- (귀속회계) 배출권 경매수입을 RGGI 기금에 적립하여 관리
- (관리부서) 뉴욕주에너지연구개발청(New York State Energy Research and Development Authority, NYSERDA)이 RGGI 기금을 관리
- (지출 분야) 경매수입을 에너지 효율, 재생에너지, 탄소배출 저감 기술 등을 통해 RGGI의 온실가스 감축 목표를 달성하기 위한 전반적 전략을 지원하는 데 투자하며, 이 포트폴리오에 포함된 프로그램들은 다음과 같이 설계되었음
 - 시중에 상용화된 에너지 효율 및 재생에너지 기술 보급
 - 장기적 탄소 감축 역량 구축
 - 뉴욕주 지역사회가 탄소 배출을 줄이고 청정에너지로 전환하도록 역량 강화
 - 뉴욕주 내 청정에너지 및 탄소저감 기업의 창업과 성장을 촉진
 - 청정에너지·탄소 저감 도입 확대를 위한 혁신적 금융 수단 마련
 - 또한 경매수입의 40% 이상(최소 35% 이상)은 취약계층(disadvantaged communities)에 혜택이 돌아가도록 투자해야 함
 - 뉴욕주의 2024-2025회계연도 수정예산안은 뉴욕주에너지연구개발청(NYSERDA)이 RGGI 자금을 환경보호기금(Environmental Protection Fund, EPF)으로 이 전하도록 함
 - 이에 따른 기후스마트 커뮤니티(Climate Smart Communities), 스마트성장(Smart Growth), 온실가스 관리 등 뉴욕주의 온실가스 감축 리더십을 촉진하는 EPF 프로그램을 지원하기 위한 연간 자금 배정을 가정
 - 2009년 제정된 「그린 일자리-그린 뉴욕(Green Jobs-Green New York, GJGNY) 법」에 따라 출범한 GJGNY 프로그램은 뉴욕주 주민들에게 에너지 진단, 시공 서비스, 저금리 용자 그리고 녹색 일자리 분야 취업을 위한 교육과정 등을 제공
 - GJGNY 프로그램은 주거용 에너지효율 개선, 주택용 태양광 및 기타 재생에너지

지 기술 등에 대한 저금리 용자를 승인하도록 되어 있음

- 이번 투자는 GJGNY 주거용 용자 프로그램을 지속 지원하며, 소득이 중위소득의 120% 미만인 거주자에게 시장금리 이하를 포함한 15년 무담보 저금리 용자를 제공

○ RGGI 자금을 연방정부 등에서 시행하는 보조금의 재원으로 활용

- 이를 통해 RGGI 자금을 지렛대 삼아 추가재원을 확보하고, RGGI 목표와 부합하는 분야에서 더욱 큰 상대적 효과를 낼 수 있음
- 뉴욕주에너지연구개발청(NYSERDA)은 이번 계획 기간에도 기타 보조금 프로그램을 모니터링하여 필요 시 RGGI 경매수입을 다른 재원과 결합해 매칭 기여요건을 충족하도록 할 계획

□ (주요 성과) 2023년에 뉴욕주는 총 4억 1,900만달러를 투자하여 중저소득층 대상 에너지 효율화 통합 프로그램인 EmPower+를 통해 2만 2,000가구에 서비스를 제공하고, 550만kWh의 전기와 61만MMBtu의 연료를 절감하였음

○ 또한 뉴욕주는 RGGI 프로그램 적용 대상인 전력부문의 발전소에서 2005년 대비 이미 51%의 온실가스 배출량을 감축했음

□ (온실가스감축 목표) 뉴욕주는 2030년까지 온실가스를 1990년 대비 40% 감축하고 2040년까지 전력부문을 탄소 제로로 만드는 것을 목표로 함

사) 뉴햄프셔

□ (귀속회계) 경매수입을 에너지효율성기금(Energy Efficiency Fund, EEF)에 적립

□ (관리부서) 경매수입을 환경서비스부(Department of Environmental Services)와 공공 유틸리티 위원회(Public Utilities Commission)가 관리

□ (지출 분야) 뉴햄프셔주는 RGGI 경매수입을 활용하여 전기소비자 지원, 저소득층

단열 지원, 지방정부 에너지 효율 프로젝트, 모든 연료(All-Fuels) 프로그램 등 다양한 정책을 통해 온실가스 감축 및 에너지효율 개선을 실현하고 있음

- RGGI 탄소배출권 가격 상한선을 1달러로 설정하여 배출권 가격이 1달러를 초과할 경우 초과분은 전기요금 납부자에게 환급(전기 소비자 지원금)
 - 나머지 경매수입의 15%는 저소득층 단열(Weatherization) 프로그램에 배정
 - 전력회사는 지방자치단체 에너지효율 프로젝트를 위한 공익사업 핵심 프로그램에 매년 최대 200만달러를 지원
 - 경매수입의 전기소비자 지원금, 저소득층 지원금, 지방정부 지원금을 제외한 남은 수입은 모든 연료(All-Fuels) 에너지효율 프로그램²⁷⁹⁾에 사용
- (주요 성과) 2023년에 뉴햄프셔는 4,440만달러 중 93% 이상을 전기요금 지원에 사용하고, 나머지는 에너지 효율 사업에 투자하여 6만 116MWh 이상의 전력과 5만 3,000MMBtu의 에너지를 절감하며, 1,030만달러의 에너지 비용을 절감

아) 뉴저지²⁸⁰⁾

- (귀속회계) 경매수입을 지구온난화 해결 기금(Global Warming Solutions Fund)에 적립
- (관리부서) 환경보호청(Department of Environmental Protection, DEP), 공공서비스위원회(Board of Public Utilities, BPU), 경제개발청(Economic Development Authority, EDA) 등이 협력해 경매수입을 관리
- (지출 분야) 2008년 지구온난화 해결기금 법안(Global Warming Solutions Fund Act 2008)은 RGGI 경매수입을 뉴저지가 어디에 어떻게 투자해야 하는지 법률로 규정

279) 천연가스 및 전기 유틸리티 프로그램 등으로 구성되며 주거, 상업 및 산업 고객에게 에너지 효율 장비 설치 보조금을 지원하고 이후 연료 유형별 실제 및 예상 에너지 절감액 및 관련 CO₂ 배출량 감소를 모니터링

280) 뉴저지는 2012년에 한 차례 RGGI에서 탈퇴했다가 2020년에 재가입했음.

- 경매수입은 경제개발청(EDA), 공공서비스위원회(BPU), 환경보호청(DEP) 세 기관에 각각 법률상 할당된 비율에 따라 배분
- 경제개발청(EDA)에 60%, 공공서비스위원회(BPU)에 20%, 환경보호청(DEP)에 20%가 분배되며, 각 기관은 정해진 프로그램 분야 안에서만 자금을 집행해야 하고, 주로 교통부문 전기화, 뉴저지 그린뱅크 설립·확대, 블루카본, 산림복원 등에 지원
- 2023년 7월 19일에 뉴저지는 '2023~2025년 RGGI 전략적 자금조달 계획'을 발표하였으며, 2023년부터 2025년까지 RGGI 경매수입을 투자할 네 가지 이니셔티브를 제시
 - ① 건물부문 탈탄소 및 건강한 주거환경 가속화
 - ② 청정하고 공평한 교통을 촉진
 - ③ 뉴저지 산림 복원을 강화
 - ④ 해안 서식지에서 블루카본(Blue carbon)²⁸¹⁾을 확대
- (주요 성과) 2023년에 뉴저지는 2,000만달러의 RGGI 기금을 활용해 중대형 전기차 구매 보조 프로그램을 운영하고, 한 사례로 Paterson 소방서 차량을 전기차로 전환하여 531톤의 CO₂, 1만 2,555MMBtu의 에너지 소비를 절감
- (온실가스 감축 목표) '2023~2025년 RGGI 전략적 자금조달 계획'을 통해 2050년 온실가스 80% 감축 목표를 달성하고, 2030년 중간목표(2006년 대비 50% 감축)를 향한 조치를 가속화할 계획

281) 블루카본은 어패류, 갈피, 염생식물 등 바닷가에 서식하는 생물은 물론 맹그로브숲, 염습지와 갈피림 등 해양 생태계가 흡수하는 탄소를 의미

〈표 III-5-3〉 「뉴저지의 지구온난화 해결기금 법안」
(Global Warming Solutions Fund Act 2008)에서 정의하는 여섯 가지 핵심 목표

구분	내용
1. 온실가스 배출량의 순감축 또는 탄소 흡수량의 순증가	프로젝트나 프로그램으로 인해 온실가스의 실제 총배출량이 줄어들거나 탄소가 추가로 흡수·격리(예: 산림·습지·토양 등을 통한 흡수)되어 결과적으로 대기 중 온실가스 농도가 감소하는 것을 의미
2. 공공요금 부담 완화, 2050년 「온실가스 감축법(Global Warming Response Act)」 목표 달성에 크게 기여	전기·가스 등 공공요금 부담이 크게 늘어나지 않도록 하며, 궁극적으로는 2050년까지 온실가스를 법정 목표 수준까지 감축(예: 2006년 배출량 대비 80% 감축)하는 데 상당한 몫을 담당해야 함
3. 에너지 사용량 감소	프로젝트나 프로그램을 통해 에너지 효율이 높아지고, 전력·연료 소비가 절감되어 결과적으로 온실가스 배출도 줄어드는 효과를 의미
4. 「온실가스 감축법」에 따라 환경보호국이 입법부에 제출한 권고 사항에 직결되는 대응책	「온실가스 감축법」에 따라 수립·제출된 공식 권고사항(온실가스 감축 전략, 에너지 전환 계획 등)에 직접 부응하거나 해당 목표를 구체적으로 이행·가속화하는 사업인지를 의미
5. 공동편익(Co-benefits) 제공	기후변화 대응 외에도 대기질 개선, 건강 증진, 일자리 창출, 생태계 복원 등 사회·경제·환경적으로 추가적인 혜택(부가적 편익)을 함께 가져오는 사업을 의미
6. 지역사회(취약지역)에 대한 건강·환경 문제에 직접 대응	저소득층이나 소수민족·소수계층 커뮤니티, 공해가 집중된 환경정의 지역 등 기후·환경 위기에 특히 취약한 지역사회를 대상으로 직접적인 개선 효과를 제공하는지 여부가 평가 대상

주: 이 '6대 목표'는 뉴저지 주정부가 RGGI 경매수입을 투자할 사업이나 프로그램을 선정할 때 핵심적으로 고려해야 할 평가 기준
 자료: NJDEP·NJBP·NJEDA, "RGGI Strategic Funding Plan Years 2023 through 2025," 2020, p. 13.

자) 로드아일랜드

- (귀속회계) 경매수입은 로드아일랜드 행정부 예산안에 설정된 일반기금의 '제한된 수입 계정(restricted receipt account)'에 적립
- (관리부서) 행정부의 기후변화조정위원회는 경매수입을 사용할 독점적 권한을 가짐²⁸²⁾

282) 2024 Rhode Island General Laws Title 42-State Affairs and Government Chapter 42-6.2 -2021 Act on Climate Section 42-6.2-3.1(<https://law.justia.com/codes/rhode-island/title-42/chapter-42-6-2/section-42-6-2-3-1/>)

- 에너지자원국(Office of Energy Resources, OER)은 기후변화조정위원회를 대신하여 경매수입을 집행할 수 있음
 - 에너지자원국(Office of Energy Resources, OER)은 경매수입을 집행할 때 환경관리부(Department of Environmental Management, DEM)와 에너지효율·자원관리위원회(Energy Efficiency and Resources Management Council, EERMC)와 협의
- (지출 분야) 경매수입을 청정에너지 투자 및 탄소배출 감소를 위한 프로그램에 배분하며, 주요 투자 프로그램은 다음과 같음
- LED 조명, 태양광 발전 등 다양한 사업을 통해 청정에너지 부분의 투자 및 일자리 창출 지원, 지속가능한 에너지 전환을 도모
 - 로드아일랜드 내 기존 가로등을 고효율 LED로 교체하도록 지원하여 에너지 절감
 - 로드아일랜드 환경관리부에서 운영하는 에너지절감 나무 심기(Energy-Saving Trees) 프로그램을 통해 주택 소유주에게 전략적으로 나무를 배치할 수 있도록 지원함으로써 냉방 에너지 비용 절감 및 환경 보호
 - 주정부 소유 건물의 에너지효율 프로젝트 및 재생에너지 도입 지원
 - 지역농장이 에너지효율 및 태양광 발전 기회를 활용할 수 있도록 지원(Farm Energy Program)
 - 오염된 토지(Brownfields) 재생을 통한 재생에너지 개발
 - 소규모 사업체 및 주택 소유주를 위한 태양광 발전 지원금 제공
 - 저소득층 및 중위소득층을 위한 지원 프로그램을 강화하여 에너지비용 부담을 줄이고, 친환경 에너지에 쉽게 접근할 수 있도록 노력
 - 로드아일랜드 주택공사 및 National Grid 전력공사가 협업하는 제로에너지 주택(Zero Energy for the Ocean State, ZEOS) 프로그램을 통해 저소득 및 중위소득(LMI) 가구를 위한 에너지 절감형 주택 제공
 - 저소득 및 중위소득 가구를 대상으로 직접적인 태양광발전 인센티브 제공
 - 저소득층 가구 대상 전기요금 크레딧(할인) 제공

- (주요 성과) 2023년에 로드아일랜드는 1,400만달러의 RGGI 기금으로 공공시설 LED 조명 개선, 농장 에너지 효율화, 저소득층 태양광 접근성 확대 등을 추진하였음
- 로드아일랜드주 버리빌(Burrillville)에 위치한 엘레너 슬레이터 병원(Elenor Slater Hospital)에 LED 조명을 교체한 사례에서는 연간 23만 5,000kWh의 전기를 절감하고 약 4만 3,000달러의 에너지 비용을 절약

차) 버몬트

- (귀속회계) 배출권 경매수입은 전기효율성기금(Electric Efficiency Fund)에 적립
- (관리부서) Efficiency Vermont²⁸³⁾는 경매수입을 다른 수입과 결합하여 열에너지 및 공정연료(process fuels) 효율화 프로그램을 포함한 다양한 전기 에너지 효율화 프로그램에 투자
 - 또한 Efficiency Vermont는 지역전력망의 선행용량시장(forward capacity market)²⁸⁴⁾에 참여함으로써 전기에너지 효율화 프로그램 확대에 필요한 추가 자금을 확보
- (지출 분야) 배출권 경매수입으로 운영되는 주요 프로그램은 다음과 같음
 - 주거 고객을 위한 ENERGY STAR® 홈 성능(Home Performance with ENERGY STAR®) 서비스²⁸⁵⁾

283) Efficiency Vermont는 미국 최초의 요금제 기반 에너지 효율화 공공기관으로 버몬트 공공유틸리티위원회(Vermont Public Utility Commission)가 감독하며 버몬트 에너지투자공사(Vermont Energy Investment Corporation, VEIC)가 운영함. 이 프로그램들은 상업, 산업, 주거 부문의 소비자들에게 에너지 및 비용 절감 효과를 입증한 바 있음.

284) 선행용량시장(Forward Capacity Market, FCM)은 전력시스템의 장기적인 자원 확보를 위해 설계된 시장 메커니즘임. 발전설비의 건설, 유지 보수 그리고 운영에 필요한 용량을 확보하는 것이 주요 목표임. FCM은 일반적으로 입찰을 통해 가격이 결정되며, 발전 사업자는 미래의 특정 기간 동안 전력공급 능력을 제공하기 위해 입찰에 참여함. 이를 통해 전력시스템의 안정성을 유지하고 예상되는 수요 증가에 대비할 수 있음.

285) 주거용 주택을 대상으로 단열, 기밀성 개선(air sealing), 건강 및 안전 관련 설비를 설치함으로써 에너지 요금을 절감하고 주거의 안락함과 안전성을 향상시키는 것을 목표로 함. 버몬트 주민들은 이 프로그램을 통해 포괄적인 열효율 개선 작업, 프로젝트 비용을 보조하는 인센티브 그리고 저금리 또는 무이자 금융지원을 받을 수 있음.

- 소규모 사업체 고객(다가구 임대 주택 포함)을 대상으로 건물의 에너지효율화를 위해 인센티브를 제공하는 건물 성능 서비스(Building Performance service)
 - 주거 고객을 위한 홈 에너지 대출(Home Energy Loan)
 - 3E Thermal 프로젝트²⁸⁶⁾를 통한 저소득층 아파트 에너지 효율화 서비스
 - 맞춤형 주거 및 상업용 열 효율화 프로젝트
 - 오프그리드(off-grid) 주거용 신축 건축 지원
 - 목재 스토브(woodstove) 및 히트펌프(heat pump) 같은 기술 지원
 - 소매 DIY(Do-It-Yourself) 및 단열 키트(weatherization kit) 지원
 - 기타 개발 및 지원 서비스
- (주요 성과) 2023년 버몬트는 690만달러를 열 에너지 및 공정연료 효율 프로그램에 투자하여 약 1만 7,552가구와 963개 사업체에 서비스를 제공했음
- 이러한 버몬트주의 프로그램은 689만 5,996 MMBtu의 에너지를 절감하고, 39만 7,895톤의 CO₂ 배출량을 감축하며, 1억 520만 6,344달러의 에너지 요금을 절감

286) 3E는 Efficiency, Economy, Environment를 의미하며 건물의 천장, 벽의 기밀성(air-sealing) 강화 및 단열 성능을 향상하고, 난방, 온수, 환기 장비를 업그레이드함.

〈표 III-5-4〉 RGGI 참여 10개 주별 경매수입 활용 비교

지역	근거법	귀속회계	관리 부서	지출 분야	주요 성과
코네티컷	코네티컷주 일반 법령 제22a-200c조: 지역 온실가스 이니셔티브 시행, 배출권 경매	에너지효율성기금 (Connecticut Energy Efficiency Fund, CEEF)	- 에너지 및 환경보호부 (Department of Energy and Environmental Protection, DEEP)	- 저소득층 가정용 에너지 솔루션 (Home Energy Solutions, HES) - 노후 냉난방 시스템(HVAC) 교체 등 건물 에너지 효율화 - 녹색은행 등 재생에너지 금융 지원 - 전기차(EV) 보조금	2023년에 1만 7,000명 이상의 주거 고객이 가정의 단열 작업으로 980만달러의 에너지 비용을 절감
델라웨어	델라웨어 주법 제 7편 제60장, 하위장 IIA, §6043	천연자원환경관리부의 증당특별기금 (Appropriated Special Fund)	천연자원환경관리부	- 전기차 보조금 및 친환경차 충전 인프라 구축 등 청정 교통 관련 인센티브 프로그램을 운영 - 주정부의 단열 프로그램(Weatherization Assistance Program, WAP) 지원 - 저소득 가정의 주택을 대상으로 창문의 단열, 냉난방 시스템 개선, 누출 차단 같은 에너지효율 개선 작업을 무상으로 지원 - 저소득 가구의 에너지 요금 경감 프로그램에 사용됨	2023년에 에너지 절감 프로그램을 통해 총 에너지 비용은 178만 3,770달러 절감, 에너지량은 11만 9,253M MBtu 절감, 온실가스 배출은 5만 478톤(metric tons) 감축
메인	- 제38편, 제3장-B: 지역 온실가스 이니셔티브 - 메인 주법 H.P 1142-L.D. 1657: 지역 온실가스 이니셔티브에 대한 허용 예산을 업데이트하는 법률	RGGI 신탁기금 (Trust Fund)	- 환경보호부 - 메인 효율성 (Efficiency Maine)	- 주택 에너지 절약 프로그램 - 저소득층 지원 프로그램 - 소규모 기업에 열펌프 개보수 비용 리베이트 제공 - 상업 및 산업 부문 대상 표준화된 에너지 효율 프로그램 - 상업 및 산업 부문 대상 맞춤형 프로그램	2023년에 메인주의 RGGI 투자는 1억 3,000만달러 이상의 에너지 비용을 절감, 490만M MBtu 이상의 연료 소비를 절감

〈표 III-5-4〉의 계속

지역	근거법	귀속회계	관리 부서	지출 분야	주요 성과
메릴랜드	메릴랜드 주법 환경 조항, §§1-101, 1-404, 2-103 및 2-1002(g)	전략적 에너지투자기금 (Strategic Energy Investment Fund, SEIF)	에너지 관리청 (Maryland Energy Administration, MEA)	<ul style="list-style-type: none"> - 저소득 및 중간소득 가정을 위한 에너지효율 개선 프로젝트 지원 - 메릴랜드 내 지방자치단체의 청정에너지 전환 지원 - 상업, 산업 및 농업 부문 에너지 효율 개선을 위한 보조금을 지급 - 공립학교 탈탄소화 프로그램 	2024년에 7,500건 이상 보조금 지급(2023년 대비 +1,000건 증가)
매사추세츠	<ul style="list-style-type: none"> - 225 CMR 13.00: DOER CO₂ 예산 거래 프로그램 경매 규정 - 매사추세츠 주법 MGL 제21A조, §22. 	RGGI 경매 신탁기금 (RGGI Auction Trust Fund)	에너지 자원부 (The department of energy resources)	<ul style="list-style-type: none"> - 녹색 지역사회 프로그램 - 전기차 리베이트 프로그램 - Mass Save 에너지 효율성 프로그램 	2023년에 2만 8,273개 주택에 열펌프를 설치하고, 이로 인해 연간 약 8만 5천톤의 CO ₂ 를 감축하며 약 3억 8,200만달러의 장기 에너지 비용 절감 효과를 기대
뉴햄프셔	뉴햄프셔 주법 제125-O장: 20-29p, 지역 온실가스 이니셔티브	에너지효율성기금 (Energy Efficiency Fund, EEF)	<ul style="list-style-type: none"> - 환경서비스부 - 공공 유틸리티 위원회 (Public Utilities Commission) 	<ul style="list-style-type: none"> - 탄소배출권 가격의 1달러 초과분은 전기요금 납부자에게 환급 - 지방정부 에너지 효율 프로젝트 - 모든 연료(All-Fuels) 프로그램 - 경매수입의 15%는 저소득층 단열 (Weatherization) 프로그램에 배정 	2023년에 에너지 효율 사업에 투자하여 6만 116MWh 이상의 전력과 5만 3,000MMBtu의 에너지를 절감하며, 1,030만달러의 에너지 비용을 절감

〈표 III-5-4〉의 계속

지역	근거법	귀속회계	관리 부서	지출 분야	주요 성과
뉴저지	<ul style="list-style-type: none"> - NJAC 7:27C CO₂ 예산거래 규칙 - NJAC 7:27D 지구 온난화 솔루션 기금 규칙 	지구온난화 해결 기금 (Global Warming Solutions Fund)	<ul style="list-style-type: none"> - 환경보호부 (Department of Environmental Protection, DEP) - 공공서비스위원회 (Board of Public Utilities, BPU) - 경제개발청 (Economic Development Authority, EDA) 	<ul style="list-style-type: none"> - 건물부문 탈탄소 및 건강한 주거 환경 가속화 - 청정하고 공평한 교통을 촉진 - 뉴저지 산림 복원을 강화 - 해안 서식지에서 블루카본 (Blue carbon) 확대 	2023년에 Paterson 소방서 차량을 전기차로 전환하여 531톤의 CO ₂ , 1만 2,555MMBtu의 에너지 소비를 절감
뉴욕	<ul style="list-style-type: none"> - DEC, 제242부 채택: CO₂ 예산 거래 규정 - 개정된 명시적 조건 제242부 - NYSEERDA NY CRR 개정 Part 5 07 CO₂배출권 경매 프로그램 규정 	RRGI 기금	뉴욕주 에너지연구개발청 (New York State Energy Research and Development Authority, NYSEERDA)	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 효율 및 재생에너지 기술 보급 - 장기적 탄소 감축 역량 구축 - 청정에너지·탄소 저감 도입 확대를 위한 혁신적 금융 수단 마련 등 - 경매수입의 40% 이상(최소 35% 이상)은 취약계층 지원 	RRGI 프로그램 투자로 2005년 이후 전력 부문 온실가스 배출량을 51% 감축

〈표 III-5-4〉의 계속

지역	근거법	귀속회계	관리 부서	지출 분야	주요 성과
로드 아일랜드	로드아일랜드 일반 법률 ① 42-17.1 (제17.1장-환경 관리부) ② 23-23 (제23장-대기 오염) ③ 23-82.1-23-82.7(제82장 지역 온실가스 이니셔티브법 시행) ④ 23-82-6 (경매수입 사용)	행정부 예산안의 restricted receipt account	- 행정부의 기후변화 조정위원회 - 에너지자원국 (Office of Energy Resources, OER)	- 기존 가로등을 고효율 LED로 교체 지원 - 로드아일랜드 환경관리부에서 운영하는 에너지 절감 나무 심기 프로그램 - 주정부 소유 건물의 에너지효율 프로젝트 및 재생에너지 도입 지원 - 지역농장이 에너지효율 및 태양광 발전을 활용할 수 있도록 지원 - 오염된 토지(Brownfields) 재생을 통한 재생에너지 개발 - 소규모 사업체 및 주택 소유주를 위한 태양광 발전 지원금 제공	2023년에 버리빌(Burrillville)에 위치한 엘레너 슬레이터 병원(Elenor Slater Hospital)에 LED 조명을 교체한 사례에서는 연간 23만 5,000kWh의 전기를 절감하고 약 4만 3,000달러의 에너지 비용을 절약
버몬트	버몬트 CO ₂ 예산 거래 프로그램 규정	전기효율성기금 (Electric Efficiency Fund)	Efficiency Vermont	- 주거 고객을 위한 주택 성능(Home Performance with ENERGY STAR®) 서비스 - 소규모 사업체 고객(다가구 임대 주택 포함)을 대상으로 건물의 에너지효율화 인센티브를 제공하는 건물 성능 서비스 - 주거 고객을 위한 주택 에너지 대출 - 3E Thermal 프로젝트를 통한 저소득층 아파트 에너지 효율화 서비스 - 맞춤형 주거 및 상업용 열 효율화 프로젝트 - 오프그리드(off-grid) 주거용 신축 건축 지원 - 목재 스토브(woodstove) 및 히트 펌프 (heat pump) 같은 기술 지원 - 소매 DIY(Do-It-Yourself) 및 단열 키트(weatherization kit) 지원	2023년 열 에너지 및 공정 연료 효율 프로그램은 689만 5,996MM Btu의 에너지 절감, 39만 7,895톤의 CO ₂ 배출량을 감축, 1억 520만 6,344달러의 에너지 요금을 절감

자료: RGGI, Inc., Investment of RGGI Proceeds 2023, 2025, pp. 3~51.

다. 소결

- 미국의 기후대응 재정체제는 연방 차원보다는 주 단위의 자율적 정책을 중심으로 발전해 왔으며, 그 대표적 사례가 캘리포니아주의 온실가스감축기금과 북동부 열 개 주의 RGGI임
- 캘리포니아주의 온실가스감축기금은 탄소배출권거래제 경매수입을 100% 적립하는 특별 기금
 - 기금 운용의 가장 큰 특징은 연속적 세출(continuous appropriations) 형태를 활용한다는 점이며, 전체 기금의 약 65%가 고속철도, 저렴한 주택 등 주요 프로그램에 매년 자동으로 배정되어 중장기적인 사업 연속성을 확보함
 - 단순히 온실가스 배출을 줄이는 것을 넘어 경제 강화, 공중 보건 개선, 환경 개선 그리고 특히 가장 불우한 지역사회와 저소득 가구에 혜택을 제공하는 데 초점을 맞추어 수십억달러를 투자함
- 미국의 RGGI도 배출권거래제 경매수입을 활용하여 기후대응 재원을 마련하고 있으며, 캘리포니아와 달리 전력 부문에 한정하여 적용됨
 - RGGI 참여 주들은 4차 계획기간(2018~2020년) 동안 약 6억 6,900만달러의 순경제적 가치를 창출하고 7,874개의 일자리를 창출하는 등 탄소감축 정책이 온실가스 감축과 경제성장을 동시에 달성할 수 있음을 입증했음
 - 2006~2008년 대비 2020년에는 CO₂배출량이 46% 감소했음
 - 경매수입은 에너지 효율화, 재생에너지, 저소득층 지원, 에너지 요금 직접 보조 등 다양한 방식으로 지역경제 활성화에 기여하는 데 투자됨
 - RGGI는 참여 주 간의 정책 목적과 경제적 배경이 상이함에도 불구하고 공동의 시장 메커니즘을 통해 비용을 줄이고 성과를 높이는 협력 모델로 성공적으로 작동하고 있다는 특징을 가짐
- 캘리포니아주는 ‘단일주 기반의 사회형평성 강화 기후기금’, RGGI는 ‘전력부문 중심의 다주 협력형 시장기반 제도’로, 모두 미국 내 비용효율적 온실가스 감축과 경제적 효과를 입증한 분권적 기후거버넌스의 대표적 성공사례로 평가됨

6. 캐나다 퀘백

가. 캐나다 기후 계획 및 관련 정책²⁸⁷⁾

- 캐나다 퀘백주는 2013년 탄소 배출권거래제를 도입·시행하였고, 2015년부터는 캘리포니아 주와 연계하여 공동으로 탄소 배출권 시장을 운영 중에 있어 캘리포니아의 참여 업체들도 퀘백주의 배출권을 거래할 수 있음²⁸⁸⁾
 - 탄소 배출권 시장의 참여 대상은 연간 탄소 배출량이 2만 5,000톤을 초과하는 전력 생산업, 제조업, 화석연료 관련업 및 연간 탄소 배출량이 1만~2만 5,000톤 미만의 산업체 등으로 구성됨

- 퀘백주는 2030년 녹색경제 계획(Plan pour une économie verte 2030, PEV 2030)을 구체적으로 이행하기 위한 5번째 연차 계획으로 「2025-2030 기후변화 대응 실행계획(Plan de mise en œuvre 2025-2030, PMO 2025-2030) 보고서」를 발표
 - 2025-2030년 기후변화 대응 실행계획(PMO 2025-2030)은 이전 단계의 계획들을 보완·통합하여 탈탄소화와 기후변화 적응 그리고 에너지 전환을 한층 심화·확장한 것이 특징
 - 퀘백의 온실가스 배출량을 2030년까지 1990년 대비 37.5% 감축하는 것이 목표이며, 2050년까지 탄소중립 실현이 목표
 - PMO 2025-2030 전체 투자 규모는 약 100억달러이며, 이 중 약 95억달러가 전기화 및 기후변화기금(FECC)에서 충당되고 나머지 5억 9,500만달러가 각 부처의 예산에서 충당됨
 - 전기화 및 기후변화기금(FECC)은 주로 탄소 배출권거래제 경매수입과 에너지 유통업체들이 매년 퀘백 정부에 납부하는 기여금(quote-part)을 통해 조성됨

287) Gouvernement du Québec, “Plan pour une économie verte 2030: Plan de mise en œuvre 2025-2030,” 2025. pp. 3~47.

288) 윤성주·최승문, 『배출권 경매수입 관리·활용 방안 연구』, 한국조세재정연구원, 2017. 10., p. 77.

- 에너지 유통업체들의 기여금은 전적으로 에너지 절약 및 효율성 개선 조치에 사용
- 주요 투자 계획은 온실가스 감축(79억달러), 기후변화 적응(9억달러), 사회·경제 전환 지원(10억달러)이 있음
- 온실가스 감축 부문은 전기차 구매 보조금, 충전 인프라 구축, 버스 및 택시 전기화, 난방시스템의 전기화, 건물 성능 평가제도 도입, 고효율 장비 보급 등이 있음
- 기후변화 적응 부문은 홍수, 해안 침식, 산불 등 주요 위협에 대한 대응 체계 강화, 지역별 기후 리스크 평가 및 적응 계획 수립 지원 등이 있음
- 사회·경제 전환 지원 부문은 시민·기업·공공기관 역량 강화, 원주민과 지자체 파트너십 강화, 국제협력 확대 등이 있음

〈표 III-6-1〉 2025-2030 기후변화 대응 실행계획(PMO 2025-2030)의 기후변화기금 투자 계획
(단위: 백만캐나다달러)

구분	2025~2026	2026~2027	2027~2028	2028~2029	2029~2030	2025~2030
기후변화기금(FECC)	1,590.8	1,970.3	1,952.2	1,956.9	2,028.5	9,498.8
각 부처 예산	177.2	125.4	177.0	115.7	0.1	595.3
합계	1,768.0	2,095.7	2,129.1	2,072.6	2,028.6	10,094.0
투자 계획	2025-2026	2026-2027	2027-2028	2028-2029	2029-2030	2025-2030
1. 온실가스 감축	1,393.9	1,649.6	1,625.5	1,605.5	1,661.4	7,936.0
2. 기후변화 영향에 대한 적응	176.0	184.5	255.5	193.2	102.5	911.7
3. 사회·경제 전환 지원	149.1	218.3	206.3	230.2	219.5	1,023.4
4. 예비비	0.2	0.1	0.5	0.4	1.5	2.8
소합계(1+2+3+4)	1,719.2	2,052.5	2,087.8	2,029.3	1,984.9	9,873.9
5. 거버넌스 및 전문성	38.6	39.3	40.1	40.5	43.4	201.9
6. 2013-2020 기후변화 행동 계획의 나머지 조치 관련 지출	7.7	1.5	1.2	2.3	0.3	13.0
7. 에너지 전환, 혁신 및 효율성에 관한 나머지 조치 관련 지출	2.4	2.4	0.0	0.5	0.0	5.3
총합(1+2+3+4+5+6+7)	1,768.0	2,095.7	2,129.1	2,072.6	2,028.6	10,094.0

자료: Gouvernement du Québec, "Plan de mise en œuvre 2025-2030," 2025, p. 9.

나. 캐나다 기후변화기금 개요

- 캐나다는 연방제 국가로 연방과 주 간 환경·기후 권한이 분산되어 있어 퀘벡은 연방과 별개로 적극적인 기후 리더십을 표방해 왔고, 그 상징적 수단이 자체 탄소시장과 이를 재원으로 하는 기후변화기금이었음
 - 퀘벡주는 수송·난방 부문 화석연료 의존이 높고, 기후변화로 홍수·폭염 등 피해가 증가하면서 적응·회복력 제고, 저탄소 교통·건물 투자 수요가 커졌고, 이를 뒷받침할 장기 재원 메커니즘으로 기금을 설계했음

- 퀘벡의 전기화 및 기후변화기금(FECC)²⁸⁹은 2006년 녹색기금(Fonds vert)으로 출범했고, 2020년 기후변화에 대한 효과적인 거버넌스와 전기화 촉진을 목표로 하는 법(Projet de loi no 44)²⁹⁰을 통해 명칭이 변경되어 현재의 전기화 및 기후변화기금(FECC)이 되었음
 - 기금은 퀘벡의 2030년 녹색경제 계획(Plan pour une économie verte 2030, PEV 2030)²⁹¹ 전반을 재정적으로 지원하고 주로 온실가스 감축 투자, 전기화 촉진, 기후변화 대응을 위한 예산을 안정적으로 확보하는 것이 목적
 - 기금의 지출 구조는 환경 관련 프로젝트에 대한 보조금 지급(16억 7,868만캐나다달러)이 압도적으로 큰 비중이며, 이는 전기화 및 기후변화 대응 사업을 직접적으로 지원하기 위함임

- 캐나다 퀘벡주의 기후변화기금의 관리는 환경, 기후변화, 야생동물 및 공원부(Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, MELCCFP)가 주도하며, 각 부처와의 유기적 협업 및 독립 자문위원회(Advisory

289) FECC는 프랑스어 Fonds d'électrification et de changements climatiques의 약자

290) https://www.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/fileadmin/Fichiers_client/lois_et_reglements/LoisAnnuelles/fr/2020/2020C19F.PDF

291) 2020년에 발표된 2030년 녹색경제 계획(Plan pour une économie verte 2030, PEV 2030)은 2030년까지 1990년 대비 37.5% 온실가스 감축 그리고 2050년 탄소중립을 위한 퀘벡 정부의 중장기 계획임

Committee)의 전략적 자문이 조화되어 운영되고 있음

- 기후변화기금의 주요 재정책임자 및 조정기관은 환경, 기후변화, 야생동물 및 공원부(MELCCFP)이며 다음을 수행
 - 정부 전체 차원의 기후변화 대응 정책 통합·조정 기능 수행
 - 2030년 녹색경제 계획(Plan pour une économie verte 2030, PEV 2030)의 재정 운영 플랫폼 역할
 - 부처 간 예산 협약 체결 및 성과관리 지침 제공
 - 사업별 온실가스 감축·적응·전기화 지표의 사전 승인 및 평가
 - 재정감사 및 회계보고 체계 확보
- 환경, 기후변화, 야생동물 및 공원부(MELCCFP) 외에도 교통·에너지·경제부 등 15개 부처 및 공공기관이 개별 사업 수행 주체로 참여하며, 모든 부처는 행정협정(Entente administrative)을 통해 기금 보조금을 받고 사업의 성과에 대해 책임을 가짐
- 독립적 자문위원회(Climate Change Advisory Committee)가 전문적 자문과 전략적 제언을 제공

다. 캐나다 기후변화기금 수입 구조

- 기금의 수입은 탄소 배출권거래제 경매수입, 연방정부 기부금, 채권이자 등 이자 및 투자수익 등으로 구성됨
 - 탄소 배출권 경매수입이 2024년 기금의 94%(15억 4,925만캐나다달러)로 최대 비중을 차지하며, 이는 퀘벡 주정부 기후정책의 핵심재원임
 - 기후변화기금(FECC)은 탄소 배출권거래제 수입에 크게 의존하기 때문에, 탄소시장 가격 변동에 따라 매년 예산이 증감할 수 있음
 - 퀘벡 정부는 '배출권거래제 최적화(2024~2025년 규정 개정)'를 통해 배출권 가격과 배출총량(cap)의 연동을 재설계할 계획이며, 이는 향후 기후변화기금 수입에도 영향을 줄 것임

〈표 III-6-2〉 기후변화기금 수입 구조

(단위: 천캐나다달러)

구분	2020	2021	2022	2023	2024
탄소 배출권 경매수입	996,745	636,123	1,299,088	1,267,035	1,549,254
폐기물 처분 수수료	133,731	83,742	-	-	-
수도기관 수수료	3,033	1,830	-	-	-
캐나다 연방정부 보조금	50,747	45,461	70,730	24,893	859
이자 및 투자 수익	29,444	5,355	4,359	64,441	98,234
환경, 기후변화, 야생동물 및 공원부(MELCCFP) 기여금	-	-	-	-	-
기타 수입	48	-	25	116	1,540
합계	1,213,748	772,511	1,374,202	1,356,485	1,649,887

자료: Gouvernement du Québec, "Fonds d'électrification et de changements climatiques," 2024.

라. 캐나다 기후변화기금 지원 범위

- 기금은 주로 온실가스 감축, 기후변화 대응, 전기화 및 청정에너지 전환, 에너지 효율·절약 등을 위한 프로그램에 투입되며, 주요 투자 계획은 다음과 같음
 - 전기차 보급: 전기 승용차 누적 보급 대수가 2024년 3월 기준 약 27만대에 달하며 이는 2년 만에 두 배 가까운 증가 폭으로 향후 2030년까지 전기 승용차 200만대 목표 달성을 위해 정부가 지속적으로 구매 보조금을 운영
 - 대중교통 전기화: 도시버스(약 3,900대 중 1.3%가 전기버스), 학교버스(전체 1만여 대 중 13%가 전기버스) 등 전기화가 점차 진행 중이며, 2030년까지 도시버스의 55%, 학교버스의 65%를 전기화하는 것을 목표로 함
 - 전기충전 인프라 구축: 공공 급속충전소(1,706개), 주거·사업장용 고속 충전소 등 약 3만 4,000개 이상 새로 설치되었으며, 전기충전 인프라에 향후 5년간 총 5억달러를 투입할 계획
 - 에너지 전환 투자: 산업 분야에서 친환경연료 전환, 바이오에너지·열회수(폐열 활용) 프로젝트 등에 자금을 지원하고 가정용 난방유 신규 설치 금지되고 있으며, 기존 난방유 시스템 철거·교체를 적극 장려

- 지방자치단체 기반 ‘기후위험평가’ 지원: 최근 빈번해진 대규모 산불·홍수·해안 침식 등에 대응하기 위해 열섬현상·침수지역 파악, 홍수방어 시설물 등 종합계획 수립 지원
- 해안 침식, 연안 지역 대비: 해수면 상승, 결빙기간 단축 등으로 연안 침식이 가속화되는 지역(Gaspésie, Nunavik 등)에 지자체와 공동으로 방파제·저류시설 강화 사업 등을 진행
- 국제협력: 개도국 지원(기후대응 역량 강화, 녹색기술 이전) 및 퀘벡의 전문성을 해외에 알리는 국제협력기금(Programme de coopération climatique internationale) 운영

마. 캐나다 기후변화기금 성과²⁹²⁾

- 2023~2024년 정부의 탈탄소화 조치(예: 휘발유 자동차를 전기차로 교체)는 약 190만톤(t)의 온실가스 배출량을 감축하는 데 기여했으며, 이는 2022~2023년의 총 140만톤(t)에서 증가한 수치임
 - 2022년 퀘벡의 온실가스 배출량은 1990년 대비 7.2% 감소할 것으로 예상되며, 탄소시장에서 캘리포니아와 배출권 거래를 고려할 때 2022년 온실가스 배출량은 1990년 대비 19% 감소할 것으로 예상
 - 퀘벡은 2022년 1인당 온실가스 배출량이 9.1톤(t)으로 다른 캐나다 주와 미국 주 중에서 선두를 유지했음
- 운송부문에서 2023~2024년 전기차 등록대수 26만 9,741대(목표 2030년 200만대), 신차 중 전기차 비중 20.9%(목표 2035년 100%), 급속 전기차 충전소 1,706개(목표 2030년 6,700개), 도시버스 전기화율 1.3%(목표 2030년 55%), 스쿨버스 전기화율 13%(목표 2030년 65%), 택시 전기차 비중 14.2%(목표 2030년 40%)의 성과를 달성

292) Gouvernement du Québec, “Plan pour une économie verte 2030: Bilan 2023-2024 de l’action climatique du gouvernement du Québec,” 2024.

- 건물부문에서 2023~2024년 약 1만 3,000개 건물의 화석연료 난방 시스템이 재생 에너지를 사용하는 시스템으로 전환되어 더 친환경적인 건물이 되었으며, 이는 2022~2023년 대비 12% 증가한 수치
- 친환경적인 건물의 증가로 온실가스 배출량이 1990년 대비 33.1% 감소

〈참고 III-6-1〉 캐나다 퀘벡주의 온실가스 배출량 모니터링 및 측정 방법

- 제조업, 정유소, 화학공장 등의 연간 온실가스 배출량이 1만톤 이상일 경우 법적 보고 의무를 지니며, 법적 보고 의무 대상시설은 퀘벡 주의 규제 체계에서 온실가스의 정량화, 보고, 감축 조치를 수행해야 함
 - 이들 시설은 RMRCECA¹⁾ 및 RCATS²⁾라는 두 가지 규제를 기반으로 관리되며, 온실가스 정량화 계획 수립, 연료사용, 전력소비 등 항목별 모니터링 체계를 구축해야 함
 - 퀘벡 환경·기후변화·야생동물 및 공원부(MELCCFP)는 온실가스 모니터링 및 추적 계획 수립과 운영 전반에 걸쳐 핵심적인 감독 및 가이드라인 제공 역할을 수행
- 화석연료 연소로 인한 연간 CO₂ 배출량을 다음 방정식을 사용하여 계산

$$\text{Greenhouse gas emissions} = \sum_{i=1}^{i=n} \text{Amount of fuel } i \text{ consumed} \times \text{Emission factor}_i$$

- Amount of fuel i consumed= 연료 소비량
- Emission factor= 천연가스, 가솔린, 디젤 등 연료별 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O) 온실가스 배출계수
- 다음으로 온실가스 감축 계획을 수립하여 재생에너지 전환, 고효율 장비 도입, 차량 전기화, 가스 회수 등 주요 감축 수단과 실질적 온실가스 감축 목표를 설정하고 실행
 - 온실가스 감축 효과는 다음과 같이 정량화함
 - 온실가스 감축량=기준선(BAU) 배출량 - 감축 조치 후 예상 배출량
- 법적 보고 의무 대상시설은 퀘벡 환경·기후변화·야생동물 및 공원부(MELCCFP)에 온실가스 배출 보고서, 감축계획, 모니터링 보고서를 제출

주: 1) RMRCECA는 대기오염물질 의무보고 규정(Regulation respecting mandatory reporting of certain emissions of contaminants into the atmosphere)

2) RCATS는 온실가스 배출권 거래제 규정(Regulation respecting a cap-and-trade system for greenhouse gas emission allowances)

자료: Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs(2025), "Greenhouse Gas Emissions Quantification Guide," 2025.

바. 기후변화기금 지적사항

- 2024년 감사보고서²⁹³⁾에 따르면 환경·기후변화·야생동물 및 공원부(MELCCFP)는 관리체계를 강화했으나 여전히 성과지표 설정 지연 및 재정정보의 불충분 문제가 지적되었음

1) 성과지표 설정 지연 문제

- 2030년 녹색경제 계획(PEV 2030) 관리체계에 따라 재정 지원이 이루어지기 전에 각 사업의 성과지표와 목표치가 미리 설정되어야 했으나 실제로는 19개 사업 중 10개(53%)에서 이 의무가 지켜지지 않았으며, 전체 58개 사업에 대해서도 지표와 목표가 평균 6개월 후에야 설정되었음
 - 이러한 지연은 사업 시행 초기 단계에서의 효과 측정을 불가능하게 만들며, 결과적으로 성과평가의 신뢰성과 비교가능성을 떨어뜨리는 것으로 지적되었음
 - 실제로 어떤 사업에서는 4억 3,000만달러 규모의 자금이 투입된 후에도 온실가스 감축 목표가 설정되지 않은 상태였음
 - 이미 설정된 지표들조차도 성과(효과)보다는 산출물(활동량) 중심으로 되어 있어 사업의 실질적인 효과를 측정하기에는 부족하다고 평가되었음

2) 재정정보 불충분 및 정보 비투명성 문제

- 사업의 성과를 제대로 평가할 수 없을 정도로 재정 관련 정보가 분산되어 있고 불완전했음
 - 예를 들어 한 사업의 총지출액을 확인하려면 여러 문서에서 정보를 직접 모아야 했으며, 지출 내역과 예산 변화의 전모를 한눈에 파악할 수 없었다고 지적되었음
- 온실가스 감축 관련 수치의 경우 제3자 검증 여부나 계산 방식의 차이가 명시되지

293) Commissaire au Développement Durable, "Rapport du Vérificateur général du Québec à l'Assemblée nationale pour l'année 2023-2024," 2024. 4.

않아 정보의 비교가능성과 신뢰성 확보가 어려운 상태였음

- 재정정보와 비재정적 성과정보 간의 연계가 미흡해 투입된 자원 대비 결과를 판단하기 어려운 구조임에 따라 '예산이 어떻게 사용되었고 어떤 결과를 냈는가'를 명확히 보여주지 못하는 문제가 반복되었음

사. 소결

- 캐나다 퀘벡주의 기후변화기금은 탄소 배출권거래제 경매수입을 기반으로 한 준자립적 기후기금으로 녹색경제와 에너지전환을 통합 지원하는 구조로 발전 중임
 - 탄소 배출권거래제 경매수입과 정부 보조를 병행하는 혼합재원 구조이지만 배출권거래제 경매수입(약 94%)이 절대적 비중을 차지하며, 나머지는 투자·이자 등 자산운용에서 발생
 - 2013~2025년간 약 105억캐나다달러 이상이 조성되었으며, 이는 캐나다 내 가장 안정적이고 투명한 재원 구조로 평가됨
 - 정부 재정운용의 영향을 거의 받지 않는 준자립적 구조로 설계되었으나 재정안정화를 위해 투자수익 확대를 추진 중임
- 퀘벡주의 기후변화기금의 운영 구조는 환경·기후변화·야생동물 및 공원부(MELCCFP)가 모든 재정적·행정적 책임을 직접 부담하며 기후목표 달성을 위한 성과책임형 거버넌스 모델로 자리잡고 있으며, 주요 거버넌스 특징은 다음과 같음
 - 부처 간 분절화를 방지하기 위해 환경·기후변화·야생동물 및 공원부(MELCCFP)의 단일 책임 중심 구조 채택
 - 성과기반 지출과 온실가스 감축 실적 연계형 예산배분 도입
 - 기금 관리·투명성 강화를 위한 회계통합 및 공개 보고 체계 마련
- 최근 기후변화기금의 성과지표 설정의 지연은 사업 효과를 객관적으로 평가하기 어렵게 만들었고, 재정정보의 불충분은 자금 사용의 투명성과 성과 간의 연계를 약화시켰으며, 기후변화기금의 성과평가 체계가 미흡한 것으로 평가됨

〈표 III-6-3〉 국가별 기후대응 관련 기금 비교

구분	한국 기후대응기금	독일 기후변화기금	프랑스 녹색기금	일본 녹색혁신기금	미국의 캘리포니아주 온실가스감축기금	미국의 RGGI	캐나다 퀘벡주 기후변화기금
설립 연도	2022년 1월 1일	2011년 6월	2023년	2020년 12월	2012년	2009년	2020년
NDC 목표 ¹⁾	40% 감축 (2018년 대비)	40% 감축 (2018년 대비)	40% 감축 (2015년 대비)	46% 감축 (2013년 대비)	52% 감축 (2005년 대비)		30% 감축 (2005년 대비)
세계 배출량 비중 ²⁾ (%)	1.3%	1.3%	0.8%	2.0%	11.1%		1.4%
제조업 비중	높음(27.6%)	높음(20.3%)	낮음(10.8%)	높음(20.2%)	낮음(10.2%)		낮음(9.8%)
담당 부처	- 기금관리: 기획재정부 - 기금집행: 환경부·산업통 상자원부, 국토교통부, 산림청 등 16개 부처	- 기금관리: 재무부 - 기금집행: 경제기후보호부 (BMWK), 환경·자연보호· 원자력안전·소 비자보호부 (BMUV), 농업·식품부 (BMEL) 등	녹색전환 및 지역통합부	- 총괄: 경제산업성 - 기금 관리 및 집행: 신에너지 산업기술종합개 발기구(NEDO)	캘리포니아 대기자원위원회 (California Air Resource Board, CARB)	- RGGI 총괄: RGGI, Inc. - 10개 주의 기금 관리 및 집행: 참여 10개 주 (코네티컷, 델라웨어, 메인, 메릴랜드, 매사추세츠, 뉴햄프셔, 뉴저지, 뉴욕, 로드아일랜드, 버몬트)별로 부처 상이	환경, 기후변화, 야생동물 및 공원부 (MELCCFP)

〈표 III-6-3〉의 계속

	한국 기후대응기금	독일 기후변화기금	프랑스 녹색기금	일본 녹색혁신기금	미국의 캘리포니아주 온실가스감축기금	미국의 RGGI	캐나다 퀘벡주 기후변화기금
주요 재원 ⁵⁾	일반회계 전입금(50.8%) 배출권 매각 대금(13.3%) 등	EU 배출권거래제 (ETS) 경매수입 (26.5%) 국내 배출권거래제 (nEHS) 경매수입 (60.6%) 등	일반회계	에너지대책 특별회계 (탈탄소 성장형 경제구조 이행채)	탄소 배출권거래제 경매수입	탄소 배출권거래제 경매수입	탄소 배출권거래제 경매수입, 연방정부 기부금, 채권이자 등 이자 및 투자수익 등
예산 규모 ⁵⁾	2.6조원	254.7억유로 (약 42.3조원) ⁴⁾	11.4억유로 ³⁾ (약 1.8조원) ⁴⁾	2조 7,564억엔 (약 26.6조원)	48억달러 (약 6.9조원) ⁴⁾	14억달러 (약 2.2조원) ⁴⁾	17억캐나다달러 (약 1.7조원) ⁴⁾
주요 투자 분야 ⁶⁾	① 온실가스 감축 (32.8%) ② 저탄소생태계 조성(21.7%) ③ 공정한 전환(7.9%) ④ 탄소중립 기반 구축(26.2%)	① 건물 부문(46%) ② 마이크로 전자 기술 지원(14%) ③ 기후친화적 이 동수단 지원 사 업(10%)	① 환경 성과 강화 (47.9%) ② 지역의 기후 변 화 적응(18.2%) ③ 생활환경 개선 (31.4%)	① 발전 분야(10.1%) ② 에너지 분야(5.4.9%) ③ 산업 분야(35.0%)	① 에너지효율 ② 산림 복원 ③ 폐기물 자원화 ④ 저소득 지역 및 가정 지원사업	① 에너지 효율 ② 에너지요금 직 접 보조 ③ 유익한 전기화 ④ 청정·재생 에 너지 ⑤ 온실가스 감축 및 기후변화 적 응	① 온실가스 감축 ② 기후변화 대응 ③ 전기화 및 청정 에너지 전환 ④ 에너지 효율· 절약

주: 1) 국가 기준
 2) 전 세계 온실가스 배출량에서 각국의 배출량이 차지하는 비중을 의미하며, 한국, 독일, 미국, 캐나다는 2024년 기준, 프랑스는 2022년 기준
 3) 지급예산(CP) 기준
 4) 2025년 10월 21일 환율 기준
 5) 한국과 프랑스는 지원분야별 기준이며, 독일은 세부사업 중 지원규모 상위 3개 사업 기준
 6) 한국, 독일, 프랑스, 미국, 캐나다는 2025년 예산안 기준이며, 일본은 2024년 11월 기준

자료: 각국 사례를 바탕으로 저자 정리

IV. 결론 및 정책적 시사점

1. 결론

- 본 연구에서는 국내 중앙정부 기후대응기금의 수입 측면과 지출 측면 현황을 점검하였고, 기금의 문제점으로 재원 구조 및 사업 구조와 거버넌스 측면, 성과평가 체계 측면, 기타 제도운영상의 측면으로 구분하여 제시하였음
 - 기금의 주요 재원은 일반회계 전입금(50% 이상)이며 배출권 경매수입의 변동성이 큰 구조임
 - 이로 인해 기금 재원의 안정성 확보에 어려움이 있으며 자체 수익 구조가 취약한 것으로 지적되었음
 - 기금의 지출은 4대 핵심 분야인 ① 온실가스 감축 ② 저탄소생태계 조성 ③ 공정한 전환 ④ 탄소중립 기반 구축으로 구분되며, 1년 단위의 단기·소규모 사업이 다수를 차지하여 장기투자형 구조가 부족한 것이 문제로 지적되었음
 - 거버넌스 측면에서 환경부, 산업통상자원부 등 16개 부처가 각각 기후대응 사업을 수행하나 총괄 관리·조정 기능이 미약함
 - 성과평가 체계 측면에서 기금 사업을 수행하는 16개 각 부처에서 개별적으로 성과계획서를 작성하도록 함으로써 기금 관리주체인 기획재정부에서 종합적인 성과관리를 하지 않고 있는 것이 문제로 지적되었음
-
- 해외의 경우 독일의 기후전환기금, 프랑스 녹색기금, 일본의 녹색혁신기금, 미국의 캘리포니아주 온실가스감축기금, 미국의 RGGI, 캐나다 퀘벡주 기후변화기금의 운용 과정을 검토하였음

- 국내 기후대응기금과 해외 국가의 기후 관련 대응 기금을 비교하여 국내 중앙정부 기후대응기금의 제도 개선방안을 도출하고자 함

2. 정책적 시사점

가. 안정적 자원 확보 및 재정 운용의 효율화

- 자원 변동성 대응: 우리나라 기금은 배출권 경매수입이 부족해짐에 따라 자원의 안정적 확보에 어려움을 겪는 구조적 문제에 직면해 있으므로 배출권 경매수입, 교통·에너지·환경세 세수의 감소 등 자원 변동성에 따른 불확실성을 줄이기 위한 정책적·제도적 보완이 필요함
- 해외 주요국과 국내 지자체는 자원 구조의 다각화와 운용수익을 통해 재정 안정성을 강화하고 있음
 - 서울시 기후대응기금은 일반회계 전입금에 의존하는 경향이 낮으며, 자체자원인 용자금회수수입, 이자수입, 주식배당금, 태양광전력 판매수입 등을 통한 지속적인 운용이 가능하다고 평가
 - 경기도 기후대응기금은 일반회계 전입금 외에 지역자원시설세 특별회계 전입금, 신·재생에너지 공급인증서(REC) 판매 수익금, 기금운용 수익금, 다른 회계 및 기금으로부터의 전입금 등 다양한 수입금을 재원으로 조성
 - 일본과 같이 우리나라도 기후대응기금 재원으로서 기후채권, 기후금융에 대한 논의도 모색하는 것이 필요
 - 일본의 경우 기후채권을 발행하여 민간의 참여도 함께 유도하고 있으며, 정부 차원에서 발행한 기후채권의 상황은 2033년부터 유상할당으로 전환될 예정인 배출권거래제 수입을 활용할 예정
 - 캐나다 기후변화기금 수입 구조는 탄소 배출권거래제 경매수입, 연방정부 기부금, 채권이자 등 이자 및 투자 수익 등으로 다양하게 구성되며, 이 중 이자 및 투

자 수익은 확대(2023년 6,444만달러 → 2024년 9,823만달러)되었음

- 이는 기후변화기금을 단순히 집행하는 데 그치지 않고, 운용수익을 통해 재정 안정성을 강화하려는 시도로 볼 수 있음
- 우리나라도 단순 집행형이 아닌 투자·펀드 운용형 구조를 일부 도입하여, 수익을 재원으로 재투자하는 순환 구조를 구축할 수 있음
- 우리나라는 기후대응기금을 운용할 때 서울시와 경기도, 캐나다, 일본처럼 다양한 재원 구조를 설계하되 재원 변동성(배출권 가격, 교통·에너지·환경세 세수의 감소 등)에 따른 불확실성을 줄이기 위한 정책·제도적 보완이 필요

나. 기후대응기금 목적 및 사업 선정 구조 명확화

- 사업 구조 개편: 기후대응기금 사업은 1년 단위의 단기·소규모 사업위주인 것이 문제
- 오희나 외(2023)²⁹⁴는 기후 관련 사업은 1년 단위사업으로 진행할 경우 전형적인 기후 관련 사업이 집행률 부진으로 지원을 계속 받기가 어려워지고 기후변화 대응에 단기성과가 나는 사업에 기금이 사용될 가능성이 커져서 장기투자가 필요하다고 지적
- 해외사례는 중장기적인 기금 운용의 필요성을 명확히 보여줌
 - 캘리포니아주의 온실가스감축기금은 약 65%를 연속적 세출(continuous appropriations) 형태로 주요 프로그램(예: 대중교통, 저렴주택, 안전한 식수 등)에 매년 자동으로 배정하고, 나머지 35%를 재량지출에 분배
 - 우리나라 기금도 캘리포니아주의 온실가스감축기금처럼 사업의 일부를 연속적 세출(continuous appropriations) 형태로 중장기·대규모 사업으로 추진하여 기금 집행의 예측가능성과 효율성을 높일 필요가 있음
 - 한편 일본의 경우 한국과 유사한 재정 환경을 갖추고 있음에도 불구하고 녹색 혁신기금을 설립하여 최소 9년에서 최대 12년의 장기 탄소저감 기술 개발 프로젝트를 지원하고 있으므로 장기 지원 측면에서 참고할 필요

294) 오희나 외, 『기후대응기금의 개선과제와 활성화 방안』, WWF, 2023.

- 목적성 강화: 기후대응기금의 목적을 온실가스 감축 및 탄소중립 실현으로 명확히 설정하고, 사업 선정 구조도 이 목적에 부합하는 방향으로 개편해야 함
 - 중앙정부와 지방정부 모두 일반회계와의 차별성을 강화하고, 전용사업을 늘려 예산 효율성을 높이는 것이 중요
 - 특히 독일의 사례는 기후대응기금 운영의 목적성을 유지하는 데 중요한 시사점을 제공
 - 독일은 정권 교체 시기에 기후변화기금의 활용 방향이 경제성장 중심으로 전환되면서 재원의 불안정성과 지원정책 축소 문제가 발생한 바 있음
 - 2021년 메르켈 정부에서 솔츠 총리로 정권이 교체되면서 코로나19 대응에 사용하고 남은 차입금 600억유로를 기후변화기금(KTF)으로 이전하였으나 2023년 11월 연방헌법재판소에서 위헌 판결이 내려져 자금이 회수되었으며, 이로 인해 일부 정책이 중단되거나 폐지되는 결과가 발생
 - 이와 같은 독일의 사례를 참고하여 한국 역시 기후대응기금 운영 과정에서 본래 목적이 퇴색되거나 재원 활용의 정당성이 훼손되지 않도록 주의할 필요

다. 거버넌스 체계 확립²⁹⁵⁾

- 거버넌스 체계 확립: 현재 기후대응기금은 기획재정부 소관 기금이지만 사업은 환경부, 산업통상자원부, 국토교통부 등 16개 각 부처에서 수행하고 있어 기후대응기금 관리주체와 사업시행주체가 다른 이원구조로 인해 책임이 분산되는 문제가 있음
 - 성공적인 기금 운영을 위해서는 공공 효율성을 강화하고 정부의 시민에 대한 책무를 이행할 수 있도록 거버넌스와 운영 효율성을 국제적인 모범 사례에 부합하도록 구축하는 것이 필수적임
- 해외 주요 기금들은 통합적이고 일관성 있는 거버넌스 체계를 운영하고 있음
 - 미국 캘리포니아주의 온실가스감축기금(Greenhouse Gas Reduction Fund,

295) 국회예산정책처, 『기후대응기금 평가』, 2024.

GGRF)은 캘리포니아 주정부 내 여러 부처 및 기관이 집행하지만, 실질적 총괄 관리는 캘리포니아 대기자원위원회(California Air Resources Board, CARB)가 함

- 캐나다 퀘벡주의 기후변화기금의 관리 부처는 환경, 기후변화, 야생동물 및 공원부(MELCCFP)이며, 기금의 사업을 담당하는 각 주무 부처의 종합적이고 통합적인 총괄 역할을 수행
- 우리나라도 기후대응기금 관리와 사업 시행의 일관성과 전문성을 높일 수 있는 통합적 거버넌스 체계를 위해 미국 캘리포니아주와 캐나다 퀘벡주처럼 기후대응기금의 실질적 총괄 역할을 하는 부처가 필요
 - 2025년 9월 1일 출범한 기후에너지부환경부²⁹⁶⁾가 16개 각 부처에서 수행하고 있는 기후대응기금 사업을 통합적으로 운영하는 총괄 컨트롤타워 역할을 수행할 것으로 기대함

라. 지자체의 역할 모색 및 중앙과 지자체 간 연계 강화

- 「탄소중립기본법」의 취지를 반영하여 중앙과 지자체 간 책임과 역할을 보다 명확히 하는 방향의 거버넌스 개선이 필요하며 프랑스, 미국 캘리포니아, RGGI, 캐나다 퀘벡주 사례가 일부 시사점을 제공할 수 있음
 - 프랑스는 지자체의 기후 관련 프로젝트를 지원하기 위해 일반회계를 재원으로 하는 녹색기금을 운영 중
 - 미국 캘리포니아, RGGI, 캐나다 퀘벡주의 사례는 지역정부의 전략 설정 기능 강화 측면에서 참고 가능한 요소

296) 산업통상자원부가 담당하는 에너지 정책을 환경부로 이관해 '기후에너지환경부'를 출범

마. 민간부문 참여 촉진²⁹⁷⁾

- 한국의 기후재원 구조는 공적자금 중심으로 민간 자금 유입이 제한적이어서 기후대응기금이 민간투자를 견인하는 역할을 강화할 필요
 - 한국의 기후재원 시스템은 공적자금 중심으로 운용되어 민간 자금 유입이 매우 제한적인 상황
- 해외에서 관찰되는 민간 참여 유도 방식은 향후 제도 설계나 정책 논의 시 참고할 수 있는 시사점을 제공
 - 미국 캘리포니아주의 온실가스감축기금, 북동부주들의 RGGI, 캐나다 퀘벡주의 기후변화기금 모두 다양한 방식으로 민간 투자를 유치하거나 민간 재원을 활용하고 있음
 - 캘리포니아 온실가스감축기금으로 지원하는 기후투자 프로그램은 개별 프로젝트 별로 공적자금이 민간자금을 유치(레버리지)하는 민간자본 레버리지(leveraging private capital) 메커니즘을 적극 활용하는 것이 특징임
 - 즉 공공자금 1달러당 민간 자금 10달러 이상을 유치하는 것을 목표로 함으로써, 은행·사모펀드·민간투자자로부터 추가 투자를 이끌어 내고 있음
 - RGGI에서는 민간기업의 에너지 효율화 시설, 청정에너지 사업 등에서 민간자본과 공적자본이 결합(blended finance)되어 운영되고 있음
 - 캐나다 퀘벡주는 배출권 경매수입으로 기후변화기금을 조성해 지역 비영리·NGO·민간기업과 공동으로 프로젝트를 설계·집행하며, 민간기업의 참여가 활발한 것이 특징임
 - 프랑스의 녹색기금 역시 국가의 자금을 레버리지로 하여 지자체의 기후 관련 사업에 일부 자금을 투입함으로써 민간투자를 유도하고 있다는 특징이 있음
 - 일본의 경우 국가의 기후채권 발행을 통해 민간의 기후금융 투자를 촉진하여 기후 재원 마련에 있어서 민간의 참여를 독려하고 있음

²⁹⁷⁾ 경기도, 「제1차 경기도 탄소중립 녹색성장 기본계획(2024~2033)」, 2024.

- 다만 해외사례는 제도·재정·시장 구조가 한국과 상이하므로 직접적인 도입보다는 민간 참여 확대에 활용 가능한 요소를 검토하는 수준에서 접근할 필요

바. 사회적 형평성과 포용성 강화

- 기후대응기금의 취약계층 지원 기능을 강화하기 위한 예산 배분 기준 마련 검토 필요
 - 국제기구 권고 및 「탄소중립·녹색성장 기본법」 제3조 제4항을 고려할 때 취약계층 지원을 위한 기후재원 배분 기준을 구체화하는 제도 개선 논의가 필요
 - OECD(2024)는 한국의 배출권 경매수입을 취약계층 중심의 사회보장 영역에 활용할 여지가 있다고 권고하여 정책 개선의 필요성을 제기
 - 「탄소중립·녹색성장 기본법」 제3조 제4항에서도 사회적 불평등 완화를 명시하고 있어 취약계층 보호 강화의 근거가 존재
 - 캘리포니아, RGGI의 뉴욕은 저소득층·취약지역에 예산의 일정 비율(예: 35% 이상)을 의무 배정하는 방식을 운영하고 있어 국내 제도 설계 시 참고 가능

〈참고 IV-2-1〉 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」

제3조(기본원칙) 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장은 다음 각 호의 기본원칙에 따라 추진되어야 한다.

4. 기후위기로 인한 책임과 이익이 사회 전체에 균형 있게 분배되도록 하는 기후정의를 추구함으로써 기후위기와 사회적 불평등을 동시에 극복하고, 탄소중립 사회로의 이행 과정에서 피해를 입을 수 있는 취약한 계층·부문·지역을 보호하는 등 정의로운 전환을 실현한다.

자료: 국가법령정보센터, 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」, [시행 2025. 9. 26.] [법률 제20849호, 2025. 3. 25., 일부개정], <https://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsId=014152&ancYnChk=0#0000>, 검색일자: 2025. 10. 22.

참고문헌

1. 국내

기획재정부, 「제2차 배출권거래제 기본계획(안)」, 2017.

경기도, 「제1차 경기도 탄소중립 녹색성장 기본계획(2024~2033)」, 2024.

_____, 「경기도 기후대응기금 설치 및 운용 조례」, 2023.

_____, 「2025년도 기금운용계획」, 2024.

공성용·김이진·김용진, 「Post Kyoto 대응과 저탄소 사회 이행 - 배출권거래제도의 벤치마크 사례 국제비교 연구」, 『기후환경정책연구 2015』, 한국환경정책평가연구원, 2015.

곽미성, 「2024 프랑스 산업개관, KOTRA, 국별주요산업」, 2024. 4. 25., https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=200&CONTENTS_NO=1&bbsSn=403&pNttSn=214411, 검색일자: 2025. 9. 11.

국회예산정책처, 『기후대응기금 평가』, 2024.

김도승, 『국가재정건전화를 위한 중기재정관리제도 개선방안 - 프랑스 공공재정계획법률을 중심으로 -』, 한국법제연구원, 2010.

김민기 외, 『한국 배출권 거래시장 발전 방향』, 자본시장연구원, 2025.

김민주·김수린, 『세계 에너지시장 인사이트 현안분석』, 「영국과 프랑스의 최근 원전·재생에너지 정책 추진 현황과 과제」, 에너지경제정책연구원, 제22-12호, 2022.

- 김상만, 「신기후체제 파리협정(Paris Agreement)의 역사적 의의와 한계에 대한 고찰」, 『아주법학』, 제9권 제4호, 2016.
- 김성균·이서진·김민주, 「기후변화 대응을 위한 EU ETS 배출권 경매수입의 활용」, 『세계 에너지시장 인사이트 제19-17호』, 에너지경제연구원, 2019.
- 김수석, 「독일의 기후보호정책 동향」, 『세계농업』, 2022. 11월호, 한국농촌경제연구원, 2022.
- 김태은, 『기후대응기금 평가』, 국회예산정책처, 2024.
- 문기철, 「독일 전력 시장 현황과 2025년 에너지 분야의 주요 과제」, 『상품·산업 트렌드』, 대한무역투자진흥공사, 2025.
- 박종규·윤준승·박승준·이강구·서재만·김정미·조은영, 『주요국의 예산제도』, 국회예산정책처, 2012.
- 박혜진, 「Global Status of Transition Bond Issuance and its Implications for Korea」, 『Opinion』, 자본시장연구원, 2023.
- 배진수, 「녹색국채 발행의 글로벌 동향과 시사점」, 『금융브리프 논단』, 한국금융연구원, 34(13), 2025.
- 산업통상자원부, 「신재생에너지 발전비중 최초 10% 돌파」, 보도자료, 2025. 5. 11.
- 서울특별시 기후환경본부, 「서울특별시 탄소중립 녹색성장 기본계획(2024~2033)」, 2024.
- _____, 「서울특별시 기후대응기금의 설치 및 운용에 관한 조례」, 2023.
- _____, 「2025년도 서울특별시 기금운용계획」, 2024.
- 서울특별시, 「2023회계연도 기금운용 성과분석 보고서」, 2024.
- 손인성·김동구, 『EU 배출권거래제 4기의 핵심 설계 변화 분석과 국내 배출권거래제 3기에의 시사점』, 에너지경제연구원, 2020.
- 신상우, 「독일 연방기후보호법 개정안에 관한 고찰」, 『기후변화법제 이슈페이퍼』, 2023-6

호, 2023.

안병역, 「독일의 부채 제동장치와 개정 전망」, 『동유럽 발칸 연구』, 한국외국어대학교 동유럽발칸연구소, 49(1), 2025.

양용현·권정현·김현석·윤여창·조가람·천소라·한요셉·임원혁·박우람·오형나, 『저탄소경제 전환 전략과 정책과제』, 한국개발연구원, 2023.

에너지경제연구원, 「독일 정부, 재생에너지 보조금 지급 기준 강화 및 2038년부터 지원 중단 확정」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 제24-15호, 2024.

_____, 「유럽의회, EU-ETS 제4기(2021~2030년) 개혁안 가결」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 제17-6호, 2017.

오형나·강성훈·김지영·박시용, 『기후대응기금의 개선과제와 활성화 방안』, WWF, 2023.

윤성주·최승문, 『배출권 경매수입 관리·활용 방안 연구』, 한국조세재정연구원, 2017.

이명현, 『독일의 재정제도』, 한구조세연구원 재정지출분석센터, 2011.

이보람·손원주, 「일본 ‘GX 추진전략’의 주요 내용과 시사점」, 『KIEP 세계경제 포커스』, 6(3), 2023.

이상원·이재윤, 「2050 탄소중립 제조업이 나아갈 길」, 『KIET 산업경제』, 산업연구원, 2021.

이승훈, 『독일 Debt Brake 개혁의 주요 논점: 배경과 개혁 방향, 그리고 시사점』, 메리츠증권연구소, 2025.

이정은·조용성·이수철, 「한국형 온실가스 배출권 거래제도 활성화를 위한 EU 및 일본 사례 비교 연구」, 『한국기후변화학회지』, 7(1), 한국기후변화학회, 2015.

이해정, 「EU 배출권거래제 도입 10년의 성과평가와 시사점」, 『ENERGY FOCUS 2015 겨울호』, 2015.

임운택, 「독일의 기후보호 정책과 녹색전환」, 『국제사회보장리뷰』, 29, 2024.

임지영, 「일본의 2025년 에너지 수급 전망(IEEJ)」, 『세계 에너지시장 인사이트』, 에너지경

- 제연구원, 제25-3호, 2025.
- 임지훈·장현숙, 「국내외 기후대응기금 활용 비교 분석 및 시사점」, 『Trade Focus』, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2023년 19호, 2023.
- 임형우·문종우·공현숙·김진수·김해동, 『2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구』, 환경연구원, 2024.
- 장현숙, 「일본 배출권거래제 특징과 시사점」, 『트레이드 포커스』, 2024년 31호, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2024.
- 정재호·정재현, 『기후대응기금 설치방안 연구』, 한국조세재정연구원, 2021.
- 최현희·황현정·이상헌·김덕겸, 「주요국의 에너지전환 정책동향 및 시사점」, 『산은조사월보』, KDB산업은행 미래전략연구소, 제821호, 2024.
- 한국개발연구원, 「탄소중립으로 가는 길」, 『경제로 세상 읽기』, 2021.
- _____, 「벨기에·독일 출장보고서」, 2016.
- 한국과학기술기획평가원·정보통신기술진흥센터, 「독일 ‘하이테크전략 2025’ 주요내용 및 시사점」, 『과학기술&ICT정책·기술 동향』, 130, 2018.
- 한국농어촌공사, 「할당량 확보여부로 명암 엇갈리는 독일 기업」, 『해외환경규제동향』, 8, 2005. 4. 4., p. 4, https://krcc.or.kr/ft_board/download.html?fno=631, 검색일자: 2025. 7. 9.
- 한국무역협회, 「독일, EU 공동이해관계 프로젝트(IPCEI) 일환으로 대규모 반도체 투자 계획 발표」, 2021. 12. 21., https://www.kita.net/board/tradeNews/tradeNewsDetail.do;JSESSIONID_KITA=83070E932196A2E5DBE78ED094F764E8.Hyper?no=1817881, 검색일자: 2025. 7. 24.
- 한국산업기술진흥원, 「유럽공동이익 프로젝트(IPCEI) 현황」, 『산업기술동향 워치』, 2024년 5호, 2024.
- 한국조세재정연구원 재정지출분석센터, 『국제기구 및 주요국 재정동향, 2025년 3월호』, 2025.

_____, 『2022년 8월 재정동향』, 2022.

_____, 『국제기구 및 주요국 재정동향 2024년 2월호』, 2024.

허경선·오형나, 『탄소중립을 위한 재정정책 연구』, 한국조세재정연구원, 2022.

허경선·이환웅, 『기후대응기금 운용 효율화 방안』, 한국조세재정연구원, 2024.

허경선·정재현, 『탄소중립 재정사업 인센티브 적용방안 연구』, 한국조세재정연구원, 2022.

황준석·장현숙, 「온실가스 다배출 산업의 저탄소 전환: 주요국 정책 비교와 시사점, 『Trade Focus』, 한국무역협회 국제무역통상연구원, 2024년 39호, 2024.

〈웹사이트〉

국가발전지표, 「산·재생에너지발전비율 통계표」, <https://www.index.go.kr/unify/idx-info.do?idxCd=4293>, (검색일자: 2025. 7. 16.)

국가법령정보센터, <https://www.law.go.kr/>,(검색일자: 2025. 4. 21.)

대한민국 정책브리핑, 「2021년도 예산안 시정연설」, 2020.10.28., <https://www.korea.kr/briefing/speechView.do?newsId=132032533>,(검색일자: 2025. 12. 2.)

서울특별시, <https://www.seoul.go.kr/main/index.jsp>,(검색일자: 2025. 4. 21.)

외교부, 「기후변화체제」, https://www.mofa.go.kr/www/wpge/m_20150/contents.do, (검색일자: 2025. 9. 29.)

장다해, 「기후에너지부 제대로 작동하려면 기후재정 혁신해야」, 『뉴스트리』, 2025. 7. 10. <https://www.newstree.kr/newsView/ntr202507100020>,(검색일자: 2025. 9. 24.)

2. 독일

독일 연방경제기후보호부, “IPCEI im Bereich Mikroelektronik und European Chips Act Europäische Maßnahmen zur Stärkung des Mikroelektronik-Standorts Deutschland und Europa,” 2023. 7. 8.

독일 연방회계감사원, “Bericht nach § 88 Absatz 2 BHO an den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimaund Transformationsfonds,” 2023. 9. 29.

독일 재무부, “Finanzbericht 2025,” 2024. 8.

_____, “Finanzbericht 2024,” 2023. 8.

_____, “Finanzbericht 2023,” 2022. 8.

_____, “Finanzbericht 2022,” 2021. 8.

_____, “Finanzbericht 2021,” 2020. 10.

_____, “Finanzbericht 2019,” 2018. 8.

_____, “Finanzbericht 2018,” 2017. 8.

_____, “Finanzbericht 2017,” 2016. 8.

_____, “Finanzbericht 2016,” 2015. 8.

_____, “Finanzbericht 2015,” 2014. 8.

Erbach, G, *Germany’s climate action strategy, European Parliamentary Research Service, 2024.*

European Union, “GHG EMISSIONS OF ALL WORLD COUNTRIES, JRC SCIENCE FOR POLICY REPORT,” 2025.

Dasparliament, “Klimafonds in der Kritik,” 2025. 7. 22., <https://www.das-parlam>

- ent.de/wirtschaft/haushalt/klimafonds-in-der-kritik, 검색일자: 2025. 7. 24.
- German Emissions Trading Authority(DEHSt) at the German Environment Agency, “Auctioning (EU ETS 1): German Auctioning of Emission Allowances Annual Report 2024,” 2025. 3.
- German Emissions Trading Authority(DEHSt) at the German Environment Agency, “2023 Emission situation in National Emissions Trading System (nEHS). Berlin: DEHSt,” 2025. 3.
- Graham, E., Fulghum, N., & Altieri, K., *Global electricity review 2025*, EMBER, 2025. 4. 8.
- Heinrich, S., Langreder, N., Grodeke, A.-M., Alkasabreh, M., Hoch, M., Jessing, D., Wachter, P., Maiwald, F., Empl, B., Boberach, C., & Winiewska, B., Summary of the evaluation results Funding effects BEG 2023, Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action of Germany, 2025. 2.
- IMF, *World Economic Outlook database: April 2025*, 2025.
- Lorenz Kramer, *Guide to Germany’s plan to subsidize electricity costs for energy-intensive industries*, Dods, 2023. 6.
- Metschke, A., & Woltering, T., *The Fuel Emissions Trading Act - Introduction of a National Emissions Trading System in Germany*, Axpo Deutschland GmbH & Heuking Kühn Lüer Wojtek, 2021.
- Rosenow, J., “The politics of the German CO₂-Building Rehabilitation Programme,” *Energy Efficiency*, 6(2), pp. 219~238, <https://doi.org/10.1007/s12053-012-9181-7>, 2013.
- Wang, Y., Chen, Y., Wang, Y., Zhang, Y., Zhang, X., & Zhang, X., “Decarbonizing China’s power system by 2035: The role of flexibility,” *Nature Energy*, 9, pp. 640~649. <https://doi.org/10.1038/s41560-024-01505-x>

〈웹사이트〉

독일 감사원, “Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimaund Transformationsfonds,” 2023. 9. 29., p. 11, <https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2024/ktf-wirtschaftsplan-volltext.html>, 검색일자: 2025. 3. 21.

독일 개발은행, “Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG),” <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Bundesfoerderung-fuer-effiziente-Gebaeude/>, 검색일자: 2025. 7. 10.

_____, “Wohngebäude - Kredit,” [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Foerderung-produkte/Bundesfoerderung-fuer-effiziente-Gebaeude-Wohngebaeude-Kredit-\(261\)/Original-Bundesfoerderung-fuer-effiziente-Gebaeude-Wohngebaeude-Kredit-\(261\).html#detail-3-target](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Foerderung-produkte/Bundesfoerderung-fuer-effiziente-Gebaeude-Wohngebaeude-Kredit-(261)/Original-Bundesfoerderung-fuer-effiziente-Gebaeude-Wohngebaeude-Kredit-(261).html#detail-3-target), 검색일자: 2025. 7. 10.

독일 배출권거래감독원, “Overlaps between national and European emissions trading,” https://www.dehst.de/EN/Topics/nEHS/nEHS-heating-transport/scope-emission-2023-2030/scope-emission-2023-2030_node.html#doc286138bodyText7, 검색일자: 2025. 7. 7.

독일 배출권거래청, “Getting to know the German Emissions Trading Authority,” https://www.st.de/EN/About-us/getting-to-know-St/getting-to-know-st_node.html, 검색일자: 2025. 7. 7.

독일 법률정보포털, https://www.gesetze-im-internet.de/ekfg/_5.html, 검색일자: 2025. 4. 25.

독일 법무부, “Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens „Klima- und Transformationsfonds“ (Klima- und Transformationsfondsgesetz - KTFG) § 7 Rechnungslegung,” https://www.gesetze-im-internet.de/ekfg/_7.html, 검색일자: 2025. 3. 21.

독일 상공회의소, “Bundesförderung für effiziente Gebäude,” <https://www.ihk.de/duesseldorf/innovation-umwelt-energie/energie-und-klimaschutz/foerderprogramme/bundesfoerderung-fuer-effiziente-gebaeude-4985188>, 검색일자: 2025. 7. 10.

독일 상공회의소 연합회, “60 Milliarden Euro weniger im Klima- und Transformationsfonds,” 2024. 5. 3., <https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/60-milliarden-euro-weniger-im-Klima-und-transformationsfonds-106792>, 검색일자: 2025. 7. 3.

독일 연방 감사원, Beratungen zum Entwurf des Wirtschaftsplans 2024 für den Klimaund Transformationsfonds, 2023. 9. 29.

독일 연방경제기후보호부, “Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage Drs.-Nr. 20/8220,” 2023. 9. 20., https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Parlamentarische-Anfragen/2023/09/20-8220.pdf?__blob=publicationFile&v=4, 검색일자: 2025. 4. 4.

_____, “Kurzfassung des Abschlussberichts zur Begleituntersuchung der Förderung von Elektrobussen im ÖPNV,” 2024, https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/abschlussbericht-begleituntersuchung-e-busse-oepnv.pdf?__blob=publicationFile&v=8, 검색일자: 2025. 7. 17.

독일 연방경제에너지부, “Dekarbonisierung der Industrie,” <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/dekarbonisierung-der-industrie.html>, 검색일자: 2025. 7. 18.

_____, “Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität,” <https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie/ma%C3%9Fnahmen-zur-foerderung-klimafreundlicher-mobilitaet>, 검색일자: 2025. 7. 24.

- 독일 연방경제및수출통제국, “Einzelmaßnahmen an der Gebäudehülle,” https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Sanierung_Nichtwohngbaeude/Gebaeudehuelle/gebaeudehuelle_node.html, 검색일자: 2025. 7. 10.
- 독일 연방정부, “Der Klima- und Transformationsfonds 2024: Entlastung schaffen, Zukunftsinvestitionen sichern, Transformation gestalten,” 2023.12.21., <https://www.bundesregierung.de/resource/blob/975228/2250700/03b801113744f51f5743fe5d1b3a4e22/2023-12-21-ktf-data.pdf?download=1>, 검색일자: 2025. 7. 3.
- _____, “Milliardeninvestitionen in Energiewende, Klimaschutz und Transformation,” 2023.8.9., <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/ktf-sondervermoegen-2207614>, 검색일자: 2025. 7. 17.
- 독일 연방의회, “Doppelbelastung bei Emissionshandel soll vermieden werden,” 2022. 12. 14., <https://www.bundestag.de/presse/hib/kurzmeldungen-926762>, 검색일자: 2025. 7. 18.
- 독일 연방의회 법령정보시스템, “Zweites Gesetz zur Änderung des Gesetzes zur Errichtung eines Sondervermögens “Energie- und Klimafonds”,” 2022. 7. 22., <https://dip.bundestag.de/vorgang/zweites-gesetz-zur-%C3%A4nderung-des-gesetzes-zur-errichtung-eines-sonderverm%C3%B6gens/286495>, 검색일자: 2025. 7. 3.
- 독일 연방 헌법재판소, “Verfassungsbeschwerden gegen das Klimaschutzgesetz teilweise erfolgreich,” 2021. 4. 29., <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>, 검색일자: 2025. 7. 3.
- 독일 연방회계감사원, “Abschließende Mitteilung an das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz über die Prüfung der Förderung der Mikroelektronik für die Digitalisierung,” 2022. 12. 16.
- 독일 온실가스배출거래법 법령 홈페이지, https://www.gesetze-im-internet.de/tehg_2025/index.html, 검색일자: 2025. 6. 27.

- 독일 연방정부 공식 법령 홈페이지, “Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG),” <https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html>, 검색일자: 2025. 7. 1.
- 독일 재무부, “13. „KTF-Bericht“,” 2023, <https://www.ihk.de/blueprint/servlet/resource/blob/6121840/fd9f70ffac0efc1005021c23573fd87a/ktf-bericht-pdf—data.pdf>, 검색일자: 2025. 3. 21.
- 독일 하이델베르크 에너지·환경연구소, “Evaluation of the German “Federal Support for Efficient Buildings (BEG)” funding programme,” <https://www.ifeu.de/en/project/evaluation-of-the-german-federal-support-for-efficient-buildings-beg-funding-programme>, 검색일자: 2025. 7. 11.
- 세계법제정보센터, 「온실가스배출권거래에 관한 지침」, https://world.moleg.go.kr/web/wli/lgsIInfoReadPage.do?CTS_SEQ=49914&AST_SEQ=93&nationReadYn=Y&ETC=2&searchNtnl=EU, 검색일자: 2025. 7. 1.
- 유럽에너지거래소, “EU ETS Auctions,” <https://www.eex.com/en/markets/environmental-markets/eu-ets-auctions>, 검색일자: 2025. 7. 9.
- 주독일 연방공화국 대한민국 대사관 본분관, 「독일 ‘연료 배출권 거래법(BEHG)’ 개정 - 탄소가격 인상」, 2020. 11. 13., https://deu.mofa.go.kr/de-bonn-ko/brd/m_12047/view.do?seq=1345151&srchFr=&%3BsrchTo=&%3BsrchWord=&%3BsrchTp=&%3Bmulti_itm_seq=0&%3Bitm_seq_1=0&%3Bitm_seq_2=0&%3Bcompany_cd=&%3Bcompany_nm=&page=1, 검색일자: 2025. 4. 28.
- 주벨기에대사관, 「EU집행위원회, Fit for 55% Package 발표」, 2021. 7. 16., https://overseas.mofa.go.kr/be-ko/brd/m_7565/view.do?seq=1300316, 검색일자: 2025. 7. 9.
- Agora Energiewende, “Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2024,” 2025. 1. 7., <https://www.agora-energiewende.de/publikationen/die-energi>

- ewende-in-deutschland-stand-der-dinge-2024#top, 검색일자: 2025. 7. 17.
- _____, “Renewables cut German power prices and emissions - lack of momentum seen in buildings and transport sectors,” 2025. 7. 1., <https://www.agora-energiewende.org/news-events/renewables-cut-german-electricity-costs-and-emissions-lack-of-momentum-seen-in-buildings-and-transport-sectors#top>, 검색일자: 2025. 7. 16.
- Electrive, “Germany cuts the EV purchase premium Umweltbonus with immediate effect The purchase bonus for electric cars in Germany,” 2023. 12. 18., <https://www.electrive.com/2023/12/18/germany-cuts-all-zero-emission-vehicle-subsidies-with-immediate-effect/>, 검색일자: 2025. 7. 17.
- Energieagentur Rheinland-Pfalz, “Bund fördert E-LKW und E-Busse nicht mehr,” 2024. 2. 16., <https://www.energieagentur.rlp.de/info/die-energieagentur-informiert/aktuelle-meldungen/aktuelles-detail/bund-foerdert-e-lkw-und-e-busse-nicht-mehr/>, 검색일자: 2025. 7. 17.
- European Commission, “Scope of the EU ETS,” https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/scope-eu-ets_en, 검색일자: 2025. 7. 9.
- _____, “Auctioning of allowances,” https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/auctioning-allowances_en, 검색일자: 2025. 7. 10.
- EU, “Auctioning of allowances,” https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/auctioning-allowances_en, 검색일자: 2025. 7. 9.
- _____, “Approved IPCEIs in the Microelectronics value chain,” https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei/approved-ipceis/microelectronics-value-chain_en, 검색일자: 2025. 7. 24.
- _____, “Approved integrated Important Projects of Common European Interest(IP

CEI),” https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei/approved-ipceis_en, 검색일자: 2025. 7. 24.

_____, “Green Paper on greenhouse gas emissions trading within the European Union,” <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/41ab9f93-b438-41a6-b330-bb0491f6f2fd/language-en>, 검색일자: 2025. 7. 1.

_____, “Important Projects of Common European Interest(IPCEI),” https://competition-policy.ec.europa.eu/state-aid/ipcei_en, 검색일자: 2025. 7. 24.

Eurostat, “Gross value added and income by main industry(NACE Rev.2),” https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a10/default/table?lang=en, 검색일자: 2025. 7. 14.

Gleiss Lutz, “New federal budget retains key energy and infrastructure projects following Federal Constitutional Court ruling on Climate and Transformation Fund,” <https://www.gleisslutz.com/en/news-events/know-how/new-federal-budget-retains-key-energy-and-infrastructure-projects-following-federal-constitutional-court-ruling-climate-and>, 검색일자: 2025. 7. 3.

KERC, 「집행위, 유럽공동이익중요프로젝트(IPCEI) 포럼 설립 계획(9. 19)」 2023. 9. 27., <https://k-erc.eu/2023/09/europe-trends/16417/>, 검색일자: 2025. 7. 24.

Rehm-verlag, “10.Globale Mehreinnahmen und Globale Mindereinnahmen,” https://www.rehm-verlag.de/eLine/portal/start.xav?start=%2F%2F%2A%5B%40attr_id%3D%27BHO_8539d6fba0c448929243dc7a04a09774%27+and+%40outline_id%3D%27BHO%27%5D, 검색일자: 2025. 4. 24.

Republic of moldova climate change, “Germany Greenhouse Emissions Rose 4.3% in 2010, Stayed Below Kyoto Target,” 2011. 12. 4., <http://www.clima.md/li bview.php?l=en&idc=76&id=1993>, 검색일자: 2025. 7. 9.

UN, National Accounts Main Aggregates Database, <https://unstats.un.org/unsd/naama/Basic>, 검색일자: 2025. 7. 14.

3. 프랑스

프랑스 감사원, *ANALYSE DE L'EXÉCUTION BUDGÉTAIRE 2024 Mission Écologie, développement et mobilités durables*, 2025.

프랑스 생태전환 및 영토통합부, “Fonds d'accélération de la transition écologique dans les territoires « Fonds vert »,” 2025.

_____, “Fonds d'accéléation de la transition écologique dans les territoires « Fonds vert »,” 2024.

_____, “National low carbon strategy,” 2020. 3., https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/en_SNBC-2_complete.pdf

프랑스 재정위원회, *FINANCES ET COMPTES PUBLICS ANALYSE DE L'EXÉCUTION BUDGÉTAIRE 2024 Mission Écologie, développement et mobilités durables*, 2025.

_____, *FINANCES ET COMPTES PUBLICS ANALYSE DE L'EXÉCUTION BUDGÉTAIRE 2023 Mission « Écologie, développement et mobilités durables »*, 2024.

_____, *PROJET DE LOI DE FINANCES POUR 2025 NOTE DE PRÉSENTATION Mission « ÉCOLOGIE, DÉVELOPPEMENT ET MOBILITÉ DURABLES »*, 2024.

Yougova, D., *France's climate action strategy*, European Parliamentary Research Service, 2024.

〈웹사이트〉

프랑스 경제 재정부, “Quelle différence entre autorisation d'engagement et crédit de paiement ?,” 2021. 10. 28., <https://www.economie.gouv.fr/cedef/fiches-pratiques/quelle-difference-entre-autorisation-dengagement-et-credit-de-paiement>, 검색일자: 2025. 9. 29.

프랑스 경제·재정·산업 주무부처, “Que contient la loi industrie verte ?” <https://www.economie.gouv.fr/actualites/que-contient-la-loi-industrie-verte>, 검색일자: 2025. 10. 28.

프랑스 생태전환 및 영토통합부, “Adaptation de la France au changement climatique,” 2025.5.20. <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/adaptation-france-changement-climatique>, 검색일자: 2025. 10. 28.

_____, “Éco Énergie Tertiaire (EET),” <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/eco-energie-tertiaire-eet>, 검색일자: 2025. 9. 15.

_____, “Fonds vert : accélérer la transition écologique dans les territoires,” <https://www.ecologie.gouv.fr/fonds-vert>, 검색일자: 2025. 4. 11.

_____, “LE FONDS VERT pour l’accélération de la transition écologique dans les territoires,” pp. 4~5, <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/FONDS%20VERT%20A4%20-%2040pages-%20page-WEB.pdf>, 검색일자: 2025. 10. 28.

프랑스 법률정보 포털, “LOI n° 2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l’énergie et au climat,” <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039355955>, 검색일자: 2025. 10. 28.

_____, “Loi énergie-climat,” 2020. 1. 16., <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/loi-energie-climat>, 검색일자: 2025. 10. 28.

IEA, “France Energy Supply,” <https://www.iea.org/countries/france/energy-mix>, 검색일자: 2025. 9. 11.

_____, “Korea Emissions,” <https://www.iea.org/countries/korea/emissions>, 검색일자: 2025. 9. 12.

_____, “Canada Emissions,” <https://www.iea.org/countries/canada/emissions>, 검색일자: 2025. 9. 12.

_____, “Germany Emissions,” <https://www.iea.org/countries/germany/emissions>,
검색일자: 2025. 9. 12.

_____, “Japan Emissions,” <https://www.iea.org/countries/japan/emissions>, 검색
일자: 2025. 9. 12.

_____, “Korea Emissions,” <https://www.iea.org/countries/korea/emissions>, 검색
일자: 2025. 9. 12.

4. 일본

일본 경제산업성, 『国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構令和4年度特定公募型研究開発業務(グリーンイノベーション基金事業)に関する報告書及び同報告書に付する経済産業大臣の意見』, 2023.

_____, 『グリーンイノベーション基金事業の今後の取組の方向性等について』, 2023.

S&P글로벌, *Japan mulls barring international VCM credits before GX-ETS launch; move to be bullish for domestic credits*, 2025.

Takashi Morishima, “Tokyo Emissions Trading Scheme(ETS),” *Carbon Market Business Brief*, IETA, 2025.

<웹사이트>

일본 경제산업성, 「2024年度基金シート - グリーンイノベーション基金事業」, https://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/review2024/kokai/2024kikinsheet01.pdf, 검색일자: 2025. 10. 1.

일본 내각·금융청·재무성·경제산업성·환경성, “Japan Climate Transition Bond Framework,” 2023. 11., <https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/topics/Japan>

ClimateTransitionBonds/climate_transition_bond_framework_eng.pdf, 검색
일자: 2025. 10. 1.

일본 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO), “グリーンイノベーション基金事業概要,” <http://green-innovation.nedo.go.jp/about/>, 검색일자: 2025. 10. 21.

_____, “Green Innovation Fund Projects, 2025,” 검색일자: 2025. 10. 1.

일본 신용평가주식회사, “Reviewed Climate Transition Bond Evaluation Results,” 2024.
12. 19., [https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/topics/JapanClimateTr
ansitionBonds/jcr_Review_Results_FY2023_eng.pdf](https://www.mof.go.jp/english/policy/jgbs/topics/JapanClimateTransitionBonds/jcr_Review_Results_FY2023_eng.pdf), 검색일자: 2025. 10. 1.

일본 전자정부 법령검색, 「科学技術イノベーション創出の活性化に関する法律」, [https://laws.
e-gov.go.jp/law/420AC0100000063/#Mp-Ch_3-At_27_2](https://laws.e-gov.go.jp/law/420AC0100000063/#Mp-Ch_3-At_27_2), 검색일자: 2025. 8. 27.

_____, 「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法」, [https://laws.e-gov.go.
jp/law/414AC0000000145#Mp-Ch_3-At_15](https://laws.e-gov.go.jp/law/414AC0000000145#Mp-Ch_3-At_15), 검색일자: 2025. 8. 27.

_____, 「脱炭素成長型経済構造への円滑な移行の推進に関する法律（令和五年法律第三十二号）」, https://laws.e-gov.go.jp/law/505AC0000000032#Mp-Ch_3, 검색일자: 2025.
8. 20.

_____, 「特別会計に関する法律（平成十九年法律第二十三号）」, [https://laws.e-gov.go.jp/la
w/419AC0000000023#Mp-Ch_2-Se_6](https://laws.e-gov.go.jp/law/419AC0000000023#Mp-Ch_2-Se_6), 검색일자: 2025. 8. 20.

일본 특허청, 「産業構造審議会について」, [https://www.jpo.go.jp/resources/shingikai/s
angyo-kouzou/shousai/index.html](https://www.jpo.go.jp/resources/shingikai/sangyo-kouzou/shousai/index.html), 검색일자: 2025. 9. 30.

5. 미국

Analysis Group, *The Economic Impacts of the Regional Greenhouse Gas Initiative on Ten Northeast and Mid-Atlantic States*, 2023.

California Air Resources Board, *Regulation for the Mandatory Reporting of Greenhouse Gas Emissions*, 2014.

California Department of Finance·California Air Resources Board, "California Climate Investments: 2024 Annual Report," 2024.

_____, "California Climate Investments: 2025 Annual Report," 2025.

Conservation Law Foundation, Summary of S. 2768, "The Green Communities Act," 2008.

Efficiency Maine Trust, "Triennial Plan For Fiscal Years 2026-2028," 2024.

Legislative Analyst's Office, "The 2024-25 Budget: Cap-and-Trade Expenditure Plan," 2024.

_____, "The 2024-25 Budget: Crafting Climate, Resources, and Environmental Budget Solutions," 2024.

_____, "The 2025-26 Budget: Proposition 4 Spending Plan," 2025.

_____, "The 2025-26 Budget: Transportation Proposals," 2025.

Massachusetts Executive Office of Energy and Environmental Affairs, "Clean Energy and Climate Plan for 2050," 2022.

_____, "Guideline for the Massachusetts Offers Rebates for Electric Vehicles (MOR-EV) Program," 2024.

Massachusetts Program Administrators, "Three-Year Energy Efficiency Plan 2022-2024," 2021.

New Hampshire Department of Environmental Services and the Department of Energy, "2022 Regional Greenhouse Gas Initiative Annual Report," 2022.

_____, "Process Plan State of New Hampshire Comprehensive Climate Action Plan," 2024.

New Hampshire Department of Energy, "Results and the effectiveness System Benefits Charge Annual Report," 2023.

New Jersey Department of Environmental Protection, "New Jersey RGGI Strategic Funding Plan: Years 2023 through 2025," 2020.

New York State Energy Research and Development Authority, "2023 CEF Annual Performance Report," 2024.

_____, "New York State's Regional Greenhouse Gas Initiative Investment Plan," 2024.

_____, "New York's Regional Greenhouse Gas Initiative Operating Plan Amendment for 2025," 2025.

_____, "NYSERDA Financial Statements," 2024.

Niklas D. H., et al., "Systematic review and meta-analysis of ex-post evaluations on the effectiveness of carbon pricing," *Nature Communications*, 2024.

RGGI, Inc., "Investment of RGGI Proceeds 2022," 2024.

_____, "Investment of RGGI Proceeds 2023," 2025.

_____, "Third Program Review Update: Draft Modeling Results and Stakeholder Comment Request," 2024.

_____, "RGGI 101 Factsheet: About the Regional Greenhouse Gas Initiative," 2025.

Rhode Island Office of Energy Resources, "Final Plan A for the Allocation and Distribution of RGGI Auction Proceeds," 2024.

_____, “Final Plan B for the Allocation and Distribution of RGGI Auction Proceeds,” 2024.

_____, “Final Plan C for the Allocation and Distribution of RGGI Auction Proceeds”, 2024.

_____, “Final Plan D for the Allocation and Distribution of RGGI Auction Proceeds”, 2024.

Rhode Island Department of Environmental Management, *Technical Appendix: Natural Resources Section*, 2024.

_____, *Volume IV: Public Safety, Natural Resources, and Transportation*, 2024

State of Maine, “Regional Greenhouse Gas Initiative(RGGI) 2023 Annual Report,” 2024.

State of Rhode Island, “FY2024 Capital Budget FY2024-FY2028 Capital Improvement Program,” 2024.

State of Vermont Agency of Natural Resources, “CO₂ Budget Trading Program Regulations,” 2018.

〈웹사이트〉

California Air Resources Board, <https://ww2.arb.ca.gov>

California Climate Investments, <https://www.caclimateinvestments.ca.gov>

Clean Air Markets Program Data, <https://campd.epa.gov>

Commonwealth of Massachusetts, <https://www.mass.gov>

Delaware Office of Management and Budget, <https://budget.delaware.gov/about/index.shtml>

Efficiency Maine, <https://www.energymaine.com/>

Efficiency Vermont, <https://www.energivermont.com/services>

Electronic Code of Federal Regulations, <https://www.ecfr.gov>

Legislative Analyst's Office, <https://lao.ca.gov>

Maine Legislature, <https://legislature.maine.gov/statutes/35-a/title35-Asec10109.html>

Maryland Energy Administration, <https://energy.maryland.gov/>

Massachusetts Municipal Association, <https://www.mma.org>

New Hampshire Department of Energy, <https://www.energy.nh.gov/renewable-energy>

New York State Energy Research and Development Authority, <https://www.nyserda.ny.gov>

State of Vermont Public Utility Commission, <https://puc.vermont.gov/electric/regional-greenhouse-gas-initiative>

The State of New Jersey, <https://www.nj.gov/rggi/index.html>

RGGI COATS, <https://rggi-coats.org/eats/rggi>

Regional Greenhouse Gas Initiative, <http://www.rggi.org>

Rhode Island Department of Environmental Management, <https://dem.ri.gov>

6. 캐나다

Commissaire au Développement Durable, “Rapport du Vérificateur général du Québec à l’Assemblée nationale pour l’année 2023-2024,” 2024.

Gouvernement du Québec, “2030 Plan for a Green Economy: Framework Policy on Electrification and the Fight Against Climate Change,” 2020.

_____, “Plan pour une économie verte 2030: Bilan 2023-2024 de l’action climatique du gouvernement du Québec,” 2024.

_____, “Fonds d’électrification et de changements climatiques,” 2024.

_____, “Plan pour une économie verte 2030: Plan de mise en œuvre 2024-2029,” 2024.

_____, “Plan pour une économie verte 2030: Plan de mise en œuvre 2025-2030,” 2025.

Ministère de l’Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, “Greenhouse Gas Emissions Quantification Guide,” 2025.

〈웹사이트〉

Gouvernement du Québec, <https://www.quebec.ca/>

Ministère de l’Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs, https://www.environnement.gouv.qc.ca/index_en.asp

재정정책 및 예산분석 연구 25-03

주요국 기후대응 관련 기금 현황 비교 및 시사점

인 쇄 2025년 12월 24일
발 행 2025년 12월 31일
저 자 허경선·김인유·하에스더
발 행 인 이 영
발 행 처 한국조세재정연구원
301147 세종특별자치시 시청대로 336
TEL: 044-414-2114(대) www.kipf.re.kr
등 록 1993. 7. 15. 제2014-24호
조 판 및 쇄 (주)다원기획 044-865-8115
I S B N 979-11-6655-384-4

© 한국조세재정연구원 2025 * 잘못 만들어진 책은 바꾸어 드립니다.



주요국 기후대응 관련 기금 현황 비교 및 시사점

Kipf 한국조세재정연구원

30147 세종특별자치시 시청대로 336
TEL : 044-414-2114 www.kipf.re.kr



9 791166 553844
ISBN 979-11-6655-384-4