

2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구

Strategies for Climate Response Fund Management Toward Achieving
Carbon Neutrality by 2050

임형우 | 문종우 | 공현숙 | 김진수 | 김해동

K O R E A
E N V I R O N M E N T
I N S T I T U T E

저자

임형우, 문종우, 공현숙, 김진수, 김해동

연구진

연구책임자 임형우 한국환경연구원 부연구위원
참여연구원 문종우 한국환경연구원 부연구위원
공현숙 한국환경연구원 전문연구원
김진수 한양대학교 교수
김해동 연세대학교 연구원

연구자문위원(가나다순)

강성원 한국환경연구원 선임연구위원
김성진 한국환경연구원 부연구위원
오지현 환경부 사무관
오형나 경희대학교 교수
조옥상 한국환경공단 부장
최형식 한국환경연구원 부연구위원
허경선 한국조세재정연구원 연구위원

| 연구보고서 2024-11 |

2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구

Strategies for Climate Response Fund Management Toward Achieving Carbon Neutrality by 2050

© 2024 한국환경연구원

발행인 이 창 훈
발행처 한국환경연구원
(30147) 세종특별자치시 시청대로 370
세종국책연구단지 B동(과학·인프라동)
전화 044-415-7777 팩스 044-415-7799
www.kei.re.kr
인 쇄 2024년 10월 26일
발 행 2024년 10월 31일
등 록 제 2015-000009호(1998년 1월 30일)
ISBN 979-11-5980-955-2 93530
인쇄처 범신사 02-720-9786

이 보고서를 인용 및 활용 시 아래와 같이 출처를 표시해 주십시오.

임형우 외(2024), 「2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구」, 한국환경연구원.

값 7,000원

서 언

기후변화 대응을 위한 기후대응의 필요성이 높아지는 시점에서 공공이 주도하는 공적 기후금융은 효과적인 정책수단이며, 많은 국가가 기금운용 등을 통해 기후사업을 집행하고 있습니다. 우리나라 역시 2022년 기후대응기금이 설치된 이후 전체 탄소중립 예산의 11%, 온실가스 감축 예산의 20%를 차지하는 주요한 정책수단으로 대두되었습니다.

하지만 아직 기후대응기금의 확실한 목적성 및 역할, 거버넌스, 재원 안정성, 사업 선정, 사업 방식, 성과평가·환류 등 다양한 부분에서 개선방향이 논의되고 있습니다. 특히 2050년 탄소중립을 전제로 기후대응기금의 효과적 운용을 위해 이러한 이슈들에 대한 개선책 마련이 시급한 실정입니다. 본 연구는 국내 기금운용 현황(국가, 지자체), 국내 유사 기금/회계 사례 및 해외 사례 등 다양한 자료를 종합하여 개선방향을 제시하였으며, 학계, 산업계 및 공공부문의 인터뷰와 정량적 분석을 통해 개선방안의 현실성 및 효과성을 높이고자 하였습니다. 기후대응기금의 구조개편이 논의되고 있는 시점에서 탄소중립을 고려한 기금운용 개선방향을 제시하는 본 연구는 시의적절하다고 볼 수 있습니다. 본 연구가 향후 기후대응기금 개편 과정에서 필요한 정책 방향을 제시하고 과제를 마련하는 데 유용한 자료가 되기를 기대합니다.

끝으로 본 연구를 수행한 탄소중립연구실의 임형우 박사, 문종우 박사, 공현숙 연구원 및 한양대학교 김진수 교수, 연세대학교 김해동 연구원께 감사를 표합니다. 바쁘신 와중에도 자문을 통해 연구에 도움을 주신 오지현 환경부 기후경제과 사무관, 조옥상 한국환경공단 기후대응기금센터 부장, 오형나 경희대학교 국제학부 교수, 허경선 한국조세재정연구원 아태재정협력센터 센터장께 깊은 감사를 드립니다. 또한 우리 원의 강성원 박사, 김성진 박사, 최형식 박사의 자문에도 감사를 표합니다. 아울러 인터뷰, 세미나 등을 통해 다양한 의견을 주신 학계, 산업계, 공공부문 전문가와 업무 담당자 여러분께 감사를 표합니다.

2024년 10월

한국환경연구원

원 장 이 창 훈

2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구

임형우 외

1. 국내외 기후대응기금 운용 현황

기후변화에 대응하기 위해 기후금융이 반드시 필요하며, 공적 기금 조성을 통한 공적 기후금융을 어떻게 운용할 것인가에 대한 중요성이 커지고 있다. 2022년에 신설된 기후대응기금은 '기후위기에 효과적으로 대응하고 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장을 촉진하는 데 필요한 재원을 확보'하기 위해 설치되었다. 기후대응기금이 차지하는 비중은 2024년 전체 탄소중립 예산의 약 20%에 달하며, 크게 온실가스 감축, 공정한 전환, 탄소중립 기반구축, 신유망·저탄소생태계 조성의 4가지 분야에 지원된다.

2024년 기후대응기금 4개 분야별 비중을 살펴보면 탄소중립 온실가스 감축 분야가 약 43%로 가장 큰 부분을 차지하고 있으며, 매년 그 비중이 확대되고 있다. 탄소중립 기반구축과 신유망·저탄소생태계 조성은 각각 21.2%, 26.8%를 차지하고 있다. 공정한 전환은 가장 비중이 적어 8.7% 수준이나, 매년 전체 사업비에서 차지하는 비중이 커지고 있다는 점은 공정한 전환에 대한 관심이 높아지는 것을 나타낸다.

1.1 국내 기후대응기금 운용 현황

기후대응기금의 주요 수입원은 배출권거래제 경매수익금, 교통에너지환경세 전입금, 공자기금 예수금 및 타 기금/회계 전입금으로 구성된다. 최근 배출권 경매가격의 하락, 경매물량 감소 및 응찰·낙찰률 하락에 따라 경매수익이 감소하고 있다. 이에 대한 보완 및 수입 규모의 안정화를 위해 공자기금 예수금 및 타 회계/기금 전입금의 비중이 커지고 있다.

지출 측면에서는 산업 저탄소화 관련 사업비가 증가하는 추세이고, 특히 기업 관련 지원사업의 비중이 높다. 1년 단위 계속사업의 비중이 높으며, 기술개발 사업의 경우 기초 및 개발 단계의 중단기 사업이 주를 이룬다. 소관 부처에서 직접 집행하는 사업의 비중이 높으며, 이외에도 출자, 출연 및 융자 형태의 사업이 이루어지고 있다.

또한 지자체 차원에서 자체적인 기후대응기금이 운용되고 있다. 광역지자체 4개, 기초지자체 7개 등 지자체에서 기후대응기금 조례가 제정되었다. 수입은 전입금 중심으로 운영되나 신재생에너지 판매액 및 REC 판매수익 등 자체 재원을 확보함으로써 다각화되고 있다. 지출 측면에서는 국가 기금과 달리 산업 지원보다는 신재생에너지 확대 및 지역 주민의 에너지효율화 사업 등 지역 특화 사업의 비중이 높다.

1.2 국내 유사 기금운용 현황

기후대응기금은 사업성 기금 중 하나로, 특정 사업을 수행하기 위해 기금을 마련하고 집행하는 목적을

지낸다. 총 49개의 사업성 기금 중 기후대응기금은 12번째로 상당히 큰 규모이다. 본 연구에서는 기후대응 기금과 사업 내용 및 성격이 유사한 과학기술진흥기금, 전력산업기반기금, 중소벤처기업창업 및 진흥기금을 상호 비교하였다. 이들 기금 역시 목적성, 차별성, 자원 연계, 거버넌스, 사업 선정 절차 등에서 이슈가 존재하였으며, 각 선행연구를 고찰하여 기후대응기금 개선방향에 반영하였다.

1.3 해외 유사 제도 현황

EU의 혁신기금, 현대화기금, 사회기후기금뿐 아니라 일본의 녹색혁신기금, 독일의 기후전환기금, 뉴질랜드의 기후위기대응기금 등의 운용 과정을 검토하여 국내 기후대응기금과 비교하였다. 국내외 기금 사례를 종합하여 국내 기금운용에 미치는 시사점을 도출하였다.

표 1 국내외 유사 제도 주요 시사점

항목		국내(과학기술진흥기금, 중소벤처기업창업 및 진흥기금, 전력산업기반기금)	해외(EU, 일본, 독일, 뉴질랜드)	시사점
기금 구조 및 자원 운용	목적성 및 역할	- 기금 목적성이 약화된 사례 다수 존재 - 기금의 본래 법적 목적성을 재검토 하고, 목적성에 부합되지 않는 사업은 일반회계로 이관 필요	목적성을 세분화하여 각 목적성에 맞게 기금 별도 구분(EU IF/MF)	기금만의 목적성 확립
	거버넌스	- 통상적으로 단일 부처에서 기금관리 및 사업운영 실시 - 기금운용 및 평가를 독립적으로 진행 할 수 있는 독립기관 설치 필요(전력)	- 전문가 그룹을 통한 기술적 지원 제공(전체) - 단일 부처 사업운영을 통해 일원화된 거버넌스 구조 유지	일원화된 거버넌스 + 전문가 그룹 운영
	재원	- 조세 공평성에 따라 재원을 납부한 측에서 사업의 혜택을 받아야 한다는 의견(전력) - 법적 요건이 충족될 경우, 채권 발행 등 재원조달 수단 다변화(중진) - 재원 구성은 기금의 목적성과 밀접 하게 관련되어야 함	- ETS 수익을 통한 재원조달(EU, 독일, 뉴질랜드) - 추가적인 재원조달을 위해 채권 발행(일본) - 안정적인 재원 구성을 위한 일반회계 전입 등 포함(독일)	탄소중립과 연계된 재원 중심으로 재원 안정화
기금 활용 방안	사업 선정	- 기금은 국가재정의 예외 제도로써 꼭 필요한 경우에만 설치하며, 목적성 및 역할이 분명해야 함 - 타 예산 및 타 기금과의 차별성 구축 필요	- 주요 분야를 제시하고, 이에 부합하는 사업을 선정(EU IF) - 지원 분야를 명시적으로 제시하고, 사업 간 수평적인 경쟁 실시(일본, EU) - 대규모 사업 중심의 프로젝트 선정(EU IF)	탄소중립 관련 꼭 필요한 사업만 기금사업으로 운영
	사업 성과 평가	모든 기금 동일(통상적인 기금운용 평가 및 기금준지평가와 자율평가에 의거하여 사업성과평가)	- 목적성에 근거한 목표 설정 및 이와 직접적으로 연계된 성과지표를 통해 성과평가 실시 - 해당 기금 자체에 대한 주기적인 연차보고서 제출(성과평가 결과 포함) - 프로젝트에 대한 관리 당국을 선정하여 감사 결과 주기적 보고(EU MF)	성과평가 방식 및 빈도 개선
	사업 환류	- 모든 기금 동일 - R&D 사업의 경우 단계평가 실시 후 예산액 조정[자율평가 결과에 따라 미흡사업의 경우 지출구조조정 및 개선 의무(2021년 이후)]	- 성과평가 결과에 따라 직접적인 예산 규모 변동(일본) - 사업 시작 시 최대 40%를 지급하며, 나머지 비용은 성과평가 결과와 연계하여 마일스톤 단위에 따라 지급(EU IF)	

자료: 저자 작성.

2. 국내 기후대응기금 주요 현안

2.1 기금 구조 및 제도운영 측면의 주요 현안

기후대응기금은 불분명한 기금의 목적성, 이원화된 거버넌스 체계, 재원의 불안정성 문제를 가지고 있다. 기후대응기금은 기후예산의 중심적인 역할을 맡고 있으나, 기금 규모가 한정적이며, 현재까지 타 기금/회계 사업이 이관되거나 타 기금/회계와의 차별성 부족 등 기금의 자체적인 목적성 및 역할 확립이 부족한 상황이다. 또한 기후대응기금은 탄소중립이라는 달성목표의 특성상 기금운영 주체와 사업 집행 주체가 이원화되어 있다. 이는 각 부처의 전문성을 살릴 수 있다는 장점이 있지만, 책임 주체가 불명확해지고 사업 간 구조조정이 어렵다는 거버넌스 측면의 문제가 존재한다. 재원 측면에서 기금을 구성하는 주 수입원(배출권 경매수익, 교통에너지환경세 전입금, 공자기금 예수금)의 규모 축소 및 변동성 확대에 의해 재원의 불안정성이 높아지는 상황이다.

표 2 국내외 타 기금과의 목적성 비교

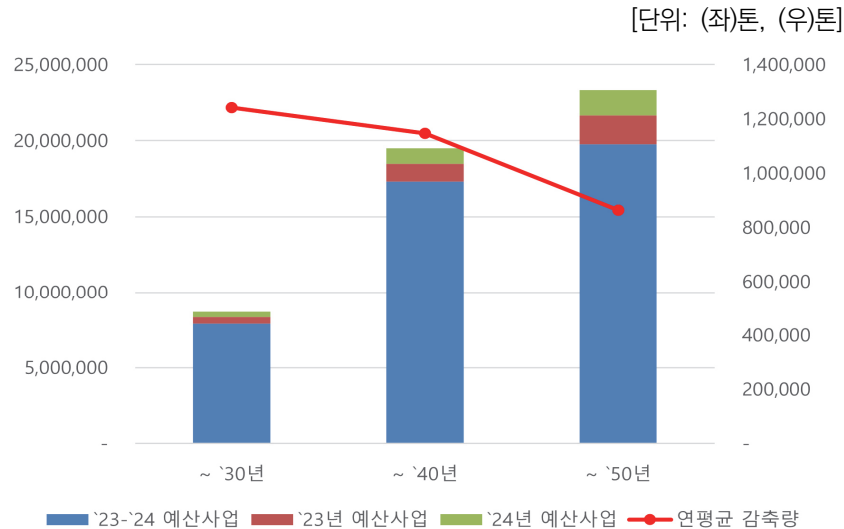
기금		주요 목적
국내	기후 대응 기금	• (온실가스 감축) 기업의 온실가스 감축 활동 및 도시·국토의 에너지효율화 등을 지원하고, 산림·습지 등 탄소흡수원 조성·확대 • (신유망·저탄소생태계 조성) 탄소중립 유망기업 및 인력양성, 녹색금융, 순환경제 지원 등 신유망·저탄소생태계 조성지원 • (공정한 전환) 산업·노동·지역 경제 전환 및 기후위기 대응 취약계층을 지원하고, 탄소중립에 대한 국민 인식 제고 • (탄소중립 기반구축) 탄소중립을 위한 핵심적인 기술개발을 지원하고, 온실가스 감축을 위한 정책적 기반조성 및 제도운영 지원
	국내 타 기금	• 전력산업기반기금: 전력산업의 지속적인 발전과 기반조성(신·재생에너지 보급, 도서·벽지 전기 공급, 전기안전관리, 발전소 주변지역 지원, 전력수요관리, 전력R&D 등) • 과학기술진흥기금: 과학기술의 진흥과 과학기술문화 창달의 효율적 지원(과학기술진흥 및 문화창달사업지원, R&D 또는 R&D 성과 실용화 지원, 벤처기업 및 신기술사업자의 투자 등) • 중소벤처기업창업 및 진흥기금: 중소기업의 창업 촉진, 산업의 균형 있는 발전과 산업 기반의 구축, 경영 기반 확충 및 구조 고도화
해외	해외 기후 대응 부문 기금	• EU 혁신기금: 저탄소 기술 투자 및 지원을 중심으로 기술성숙도 6~9단계 기술 대상 • EU 현대화기금: 에너지 저장, 신재생에너지 발전 및 사용, 에너지 네트워크 현대화 등 • 일본 녹색혁신기금: CO₂ 감축효과 및 경제적 효과 측면에서 국제경쟁력, 상업화, 민간투자 유치 가능성이 큰 프로그램 • 독일 기후전환기금: 건물 부문을 위한 연방자금 지원(BEG), 충전 인프라 확충 등 e-모빌리티 개발, 수소산업 확대, 에너지효율성 증진 • 뉴질랜드 기후위기대응기금: 온실가스 저감사업, 저탄소 인프라 관련 사업, 에너지안보 개선, 재생에너지 프로젝트

자료: 저자 작성.

2.2 기금 활용방안 측면의 주요 현안

기후대응기금은 불확실성이 큰 사업계획이며, 사업성과에 대한 평가 및 환류가 어렵고, 낮은 온실가스 감축 효과로 인한 기금사업의 효과성 측면의 문제가 존재한다. 첫째, 기후대응기금은 정부의 탄소중립 예산 중 특정 부문(국제감축, CCUS, 산업 등)에 치우쳐 있으며, 2022년 이후 전체 예산 규모는 유지되고 있으나, 프로그램/단위사업/세부사업별로 예산액의 변동이 매년 크게 발생한다. 둘째, 기후대응기금 사업의 성과

평가는 부처 단위의 자율평가 체계로 이루어지고 있어 공통된 성과평가가 어려우며 이는 곧 환류체계 작동을 저해한다. 마지막으로 기후대응기금 사업의 온실가스 감축효과가 높지 않으며, 2023년 대비 2024년에 오히려 감축효과가 하락하는 등의 문제가 발생하였다.



자료: 저자 작성.

그림 1 기후대응기금 정량화 사업의 예상 누적 감축량 및 연평균 감축량

3. 기후대응기금의 효과적 운용방안 제안

2050년 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안을 제안하기 위해 학계, 산업계 및 공공부문을 포괄하는 전문가를 대상으로 인터뷰 및 세미나를 통해 의견 수렴 과정을 거쳤으며, 이를 바탕으로 제안 사항의 현실성 및 효과성을 높이고자 하였다.

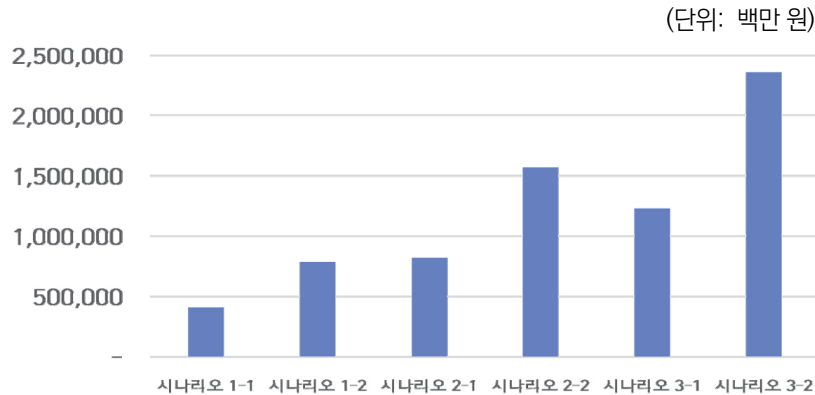
3.1 기금 구조 및 제도운영 개선을 위한 제안사항

본 연구에서는 기후대응기금의 목적 및 역할 확립을 위해 기금의 법적 목적성을 근거로 온실가스 감축을 통한 기후완화 및 탄소중립 달성을 기본 목표로 설정하였다. 이후 전문가 인터뷰를 통해 탄소세수 활용방안에 대한 우선순위를 도출하였다. 그 결과 필수기술 개발 및 인프라 투자에 기금이 최우선적으로 지원되어야 하며, 민간 설비투자 전환을 위한 금융지원이 그 다음 우선순위에 해당하는 것으로 나타났다. 공정한 전환 및 취약계층 지원 역시 보조적으로 진행되어야 하는 사업으로, 특히 온실가스 감축과 연관된 분야(에너지효율성 개선, 전환 교육 등)에 집중적으로 기금사업을 운영할 필요가 있다.

거버넌스 체계의 개선을 위해서는 기존 실무협의체의 역할 및 범위를 확대하고 전문 지원기관이 강화되어야 한다. 현재 실무협의체 내 구성원, 안건 및 빈도 등을 확대 적용하여 『탄소중립 기본계획』과의 정합성을 높이고 기금실무협의체가 실질적으로 운영될 수 있도록 제도적 개선이 필요하다. 또한 전문가 풀을 통해 기술적 지원기관을 구비하여 사업 선정 및 운영 과정에 지원이 이루어져야 한다. 마지막으로 지자체 기후대응기금과의 역할분담을 통해 협업 및 협력할 수 있는 구조로 개편할 경우 국가-지자체 기후대응기금 간 시너지 효과가 발생할 것으로 기대한다.

기금 재원의 경우 단기적으로는 현재의 기금 및 특별회계 전입금 확대를 통해 부족분에 대한 충당이 가능

하나, 중장기적으로는 배출권거래제의 정상화 및 활성화가 필요하다. 배출권거래제 정상화(경매시장 활성화) 및 활성화(유상할당 비율 확대) 효과를 분석한 결과, 2030년까지 배출권 경매수익을 통해 충분한 수준의 자원 확보가 가능할 것으로 전망된다.



자료: 저자 작성.

그림 2 2030년 배출권 경매수익 전망

3.2 기금 활용방안 개선을 위한 제언사항

기금 활용방안을 개선하기 위해 필수분야에 대한 집중 지원 방식을 제안한다. 기금의 목적성 및 역할에 입각하여 기술개발, 인프라, 녹색금융 부분에 대해 현재까지 정부가 발표한 주요 정책 및 계획을 살펴보고, 이를 통해 각 항목의 필수분야를 도출하였다. 더 나아가 산업연관분석을 통해 탄소중립 신산업 투자가 경제 전체에 미치는 효과에 대해 검증하였다. 분석 결과, 태양광, 풍력 등 신재생에너지산업의 경우 기존 화석연료 산업에 비해 경제적 유발효과가 더 크게 나타났으며, 이는 곧 탄소중립 분야에 대한 기금 지원을 통해 추가적인 경제적 효과를 기대할 수 있음을 시사한다.

다음으로 기후대응기금 사업의 효과성 개선을 위해 현행 사업 방식에 대한 혁신이 필요하다. 현재 기금 사업은 다수-소규모-단기사업 중심으로 이루어져 있으나, 이러한 사업구조를 소수-대규모-장기사업으로 전환하는 과정이 필요하다. 또한 현재 정부 주도의 녹색금융 체계를 민간 자본까지 포함할 수 있는 혼합 금융 체계로 개편하는 것이 중요하다. 이러한 전환이 민간 금융의 마중물로서 역할을 담당할 것으로 기대한다. 이외에도 전환금융 등 현재 녹색금융에서 다루지 못하나, 국가 전반의 온실가스 감축 및 탄소중립 목표 달성을 위해 필요한 분야에 대한 금융지원 확대가 필요하다.

마지막으로 현재의 성과평가 체계에 대한 개편이 검토되어야 한다. 이원화된 거버넌스 체계하에서 자율평가 중심의 성과관리로 인해 기금 내 사업 간 성과 비교가 어려우며, 기금사업의 환류체계 구축이 어렵다. 이에 따라 기금사업의 정량/정성/R&D 성격에 적합한 평가지표를 구축하고, 온실가스감축인지 예산서를 내실화 하여 탄소중립 기여도를 반영하는 성과평가 체계로의 전환이 필요하다. 장기적으로는 기후예산의 특징을 반영하는 별도의 성과평가 체계(가칭 탄소중립 성과평가)를 구축하는 등 탄소중립 사업의 특수성을 고려한 평가체계 개편을 제안한다.

주제어 기후대응기금, 운용 전략, 탄소중립, 기금 활용방안 개선, 기금 구조 및 제도운영 개선

CONTENTS

2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구

국문요약	i
제1장	서론
	1. 연구의 배경 1
	2. 연구의 필요성 및 목적 2
	3. 연구의 체계 4
제2장	국내외 기후대응기금의 운용 현황
	1. 국내 기후대응기금 운용 현황 5
	2. 국내 유사 기금 운용 현황 32
	3. 해외 유사 제도 운영 현황 47
	4. 국내외 기금운용 사례를 통한 주요 시사점 73
제3장	국내 기후대응기금 주요 현안
	1. 기금 구조 및 제도운영 측면 76
	2. 기금 활용방안 측면 87

제4장	기후대응기금 효과적 운용방안 제안	
	1. 이해관계자 의견 수렴	94
	2. 기금 구조 및 제도운영 개선을 위한 제안사항	99
	3. 기금 활용방안 개선을 위한 제안사항	113
제5장	결론 및 제언	
	1. 주요 내용 및 결론	137
	2. 정책 제언	140
참고문헌		141
부 록	I. 탄소중립 신산업 투자의 효과	151
Executive Summary		159

■ 표차례

표 1-1	국내 기후대응기금 관련 선행연구	3
표 2-1	기후대응기금 사업비 용도	5
표 2-2	기후대응기금의 용도	6
표 2-3	유상할당량	24
표 2-4	응찰률	24
표 2-5	낙찰률	25
표 2-6	낙찰금액	27
표 2-7	제3차 계획기간 전부 무상할당 업종 구분	27
표 2-8	광역지자체(서울특별시, 경기도, 전라남도, 전라북도) 기후대응기금 현황	30
표 2-9	기금 개요	32
표 2-10	기금별 규모 추이(총계 기준)	33
표 2-11	사업성기금 설치 현황	33
표 2-12	사업추진체계	36
표 2-13	과학기술진흥기금 주요 연혁	37
표 2-14	최근 3년간 과학기술진흥기금 규모	38
표 2-15	과학기술진흥기금 사업 현황	38
표 2-16	과학기술진흥기금 성과평가 지표	39
표 2-17	최근 3년간 중소벤처기업창업 및 진흥기금 규모	41
표 2-18	중소벤처기업창업 및 진흥기금 사업 현황	42
표 2-19	2024년 전력산업조성사업 재원 세부 내역	44
표 2-20	최근 3년간 전력산업기반기금 규모	44
표 2-21	2023 EU 혁신기금 공모 사업 유형별 규모 및 예산	50
표 2-22	주요 목표 및 성과지표	52
표 2-23	유럽수소은행과 혁신기금 경쟁 입찰	52
표 2-24	녹색혁신기금 지원 분야(2023년 지원 대상 22개 분야)	55
표 2-25	FY2023년에 발행된 GX 경제 이행채 지원사업	58
표 2-26	녹색혁신기금 프로젝트 목록	59
표 2-27	녹색혁신기금 프로젝트 진행 상황	62
표 2-28	2021~2025년 에너지기후기금 예산 및 재정계획(당초)	65
표 2-29	2021~2025년 에너지기후기금 예산 및 재정계획(수정)	66
표 2-30	재정계획(2023~2027년)	67
표 2-31	CERF 이니셔티브 목록	68

표 2-32	기후위기대응기금 지출 현황(2023년)	71
표 2-33	국내외 유사 제도 주요 시사점	74
표 3-1	국내외 타 기금과의 목적성 비교	78
표 3-2	단위사업별 연도별 예산액 비중 및 주요 사업 내용	79
표 3-3	2023~2024년 기금으로 이관된 사업	80
표 3-4	기후대응기금의 거버넌스 체계	81
표 3-5	기금실무협의체 주요 내용	83
표 3-6	재원 구성 변화	84
표 3-7	타 재원의 주요 목적	85
표 3-8	주요 국가의 재원 규모 및 구성 비교	86
표 3-9	단위사업별 예산액 변동	87
표 3-10	기금 평가제도 비교	89
표 3-11	타 회계와의 예산 및 감축량 비교	92
표 3-12	기후대응기금 프로그램 및 단위사업별 예산 및 감축량 비교	93
표 4-1	이해관계자 의견 수렴 구성 및 주요 논의 내용	94
표 4-2	이해관계자 주요 의견 및 반영 사항	97
표 4-3	기금 개요	99
표 4-4	탄소세수 활용방안에 대한 장/단점 비교	100
표 4-5	주요 부문의 탄소배출 현황 및 미래 탄소중립 기술	102
표 4-6	한국, EU, 일본의 거버넌스 체계 비교	105
표 4-7	기금실무협의체 확대(안)	106
표 4-8	광역지자체 기후대응기금 용도 비교	108
표 4-9	타 국가와의 재원 비교	109
표 4-10	배출권 경매수익 전망 시나리오	111
표 4-11	「조세특례제한법 시행령」 신성장 원천기술 중 '탄소중립' 분야 기술	113
표 4-12	한국형 탄소중립 100대 핵심기술	115
표 4-13	단위사업별 사업당 평균 예산액	123
표 4-14	전환채권 발행기관의 핵심 공시 항목	126
표 4-15	환경부 자체평가 내 성과평가 지표	128
표 4-16	기후대응기금 프로그램별 정량/정성/R&D 비중(사업 수 기준)	129
표 4-17	기후대응기금 사업 중 감축인지예산서 자료 현황(작성 사업 수/전체 사업 수)	130

■ 그림차례

그림 1-1	최근 10년간의 기후금융 규모	2
그림 1-2	연구의 체계	4
그림 2-1	핵심분야별 기후대응기금 사업비 비중	6
그림 2-2	2022~2024년 기후대응기금 프로그램별 사업비 구성	8
그림 2-3	공정한 전환 분야 단위사업 비중	8
그림 2-4	온실가스 감축 분야 단위사업 비중	9
그림 2-5	저탄소생태계 조성 분야 단위사업 비중	10
그림 2-6	탄소중립 기반구축 분야의 단위사업 사업비 비중	11
그림 2-7	단위사업 비중	11
그림 2-8	공정한 전환 분야의 단위사업비	12
그림 2-9	온실가스 감축 분야의 단위사업비	13
그림 2-10	온실가스 감축 분야의 세부사업 추이	14
그림 2-11	저탄소생태계 조성 사업비 추이	15
그림 2-12	탄소중립 기반구축 분야의 사업비 추이	16
그림 2-13	지원 대상별 사업비 및 사업 수 추이	17
그림 2-14	지원 대상별 평균 사업비 추이	17
그림 2-15	기후대응기금의 사업기간별 비중	18
그림 2-16	기후대응기금 기술개발 사업의 기간별 비중	19
그림 2-17	기술개발 사업의 단계별 사업비 구성 및 비중(2024년)	20
그림 2-18	기술개발 사업의 단계별 사업 수 구성 및 비중(2024년)	20
그림 2-19	기술개발 사업당 사업비	21
그림 2-20	TRL 단계별 기술개발 사업의 사업비 구성 및 비중	22
그림 2-21	TRL 단계별 기술개발 사업 수 및 비중	22
그림 2-22	TRL 단계별 기술개발 사업 평균 사업비	23
그림 2-23	감축인지 예산(단위사업과 사업분류 간 매칭)	23
그림 2-24	낙찰가격 및 낙찰수량(2021년)	25
그림 2-25	낙찰가격 및 낙찰수량(2022년)	26
그림 2-26	낙찰가격 및 낙찰수량(2023년)	26
그림 2-27	낙찰가격 및 낙찰수량(2021~2023년)	26
그림 2-28	과학기술진흥기금 및 기금수탁기관 변화	36
그림 2-29	중소벤처기업 창업 및 진흥기금 운용체계	40
그림 2-30	전력산업기반기금 시행 체계	45

그림 2-31	기술성숙도별 EU 지원 프로그램 및 기금	48
그림 2-32	EU 혁신기금의 연간 지원 규모 추이	49
그림 2-33	사업 규모별 EU 혁신기금 프로젝트	50
그림 2-34	EU 혁신기금 사업 정보	50
그림 2-35	녹색혁신기금 거버넌스 구조	56
그림 2-36	녹색혁신기금 운영 도식도	57
그림 2-37	GX 경제 이행채의 녹색혁신기금 지원사업	58
그림 2-38	2024년 기후전환기금 내역	66
그림 2-39	CERF 운영계획	72
그림 3-1	탄소중립 기본계획 예산과 기후대응기금의 범위 및 예산 수준(2024년 기준)	77
그림 3-2	기후대응기금의 거버넌스 체계	81
그림 3-3	교통에너지환경세 전망	85
그림 3-4	기후대응기금 정량화 사업의 예상 누적 감축량 및 연평균 감축량	91
그림 4-1	탄소중립녹색성장위원회 조직체계	107
그림 4-2	2030년 배출권 거래수익 전망	112
그림 4-3	수소경제 비전 및 목표	117
그림 4-4	순환경제 비전 및 목표	118
그림 4-5	녹색금융의 역할	120
그림 4-6	녹색투자 확대방안	120
그림 4-7	산업연관분석 결과	122
그림 4-8	일본의 전환금융 구조도	127
그림 4-9	재정사업 성과평가 항목 구조	132
그림 4-10	자료포락분석에서 효율성 의미	133
그림 4-11	투입예산(x축)과 감축효율성(y축)	134
그림 4-12	감축사업 유형별 감축효율성 수준 비교	135
그림 4-13	사업 지원 방식별 감축효율성 수준	136

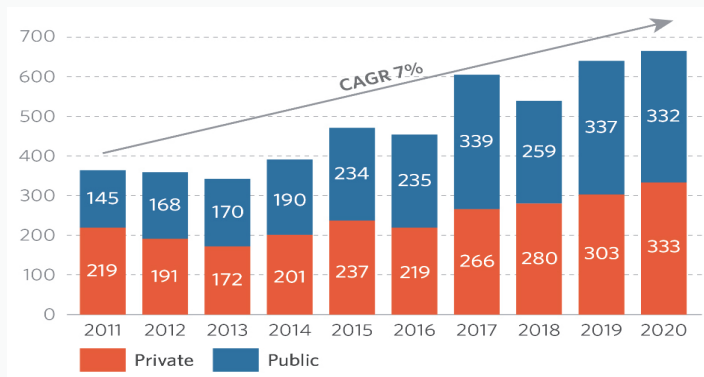
제 1 장 서론

1. 연구의 배경
2. 연구의 필요성 및 목적
3. 연구의 체계

1. 연구의 배경

기후변화에 대응하기 위해서는 탄소감축 및 적응에 대한 적극적인 투자가 필요하다. IPCC(2018)는 기후변화에 대한 대응이 늦어질수록 감축 비용의 상승, 탄소배출 인프라에 대한 락인 효과, 좌초자산 문제, 미래 정책옵션의 감소 등 기후변화 대응에 어려움이 증가할 것이라고 경고하였다.

이에 따라 국제적으로 기후금융의 규모가 지속적으로 증가하고 있으나, 여전히 1.5도 목표 수준에는 부족한 상황이다. Climate Policy Initiative(2022, p.4)는 1.5도 목표를 위해 매년 21%의 기후금융 성장이 필요하다고 강조하였다. 하지만 최근 10년간 기후금융 규모는 연평균 7% 성장 수준에 머물고 있으며, 이 중 대부분은 공공이 주도하는 상황이다(민간부문의 연평균 성장률은 4.8% 수준으로, 공공 9.1%에 비해 절반가량 낮다). 다음 <그림 1-1>은 최근 10년간의 기후금융 규모를 추산한 결과이다.



자료: Climate Policy Initiative(2022), p.11.

그림 1-1 최근 10년간의 기후금융 규모

주요 국가들에서 공적 기후금융은 대부분 기후기금 형태로 운용되고 있다. EU의 혁신 및 현대화 기금, 일본의 녹색혁신기금, 독일의 기후 및 전환기금, 뉴질랜드의 기후위기대응기금 등 다양한 공적 기후금융이 설치되어 확대되고 있다.

우리나라 역시 공적 기후금융의 필요성을 인지하고, 2020년 ‘2050 탄소중립 추진전략’에 의거해 기후대응기금 신설을 명시화하였다. 이후 2022년 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(이하, 탄소중립기본법) 제69조에 따라 기후대응기금이 설치되었다. 「탄소중립기본법」 제69조 제1항에서 기후대응기금의 설치 목적을 “기후위기에 효과적으로 대응하고 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장을 촉진하는 데 필요한 재원을 확보하기 위하여”라고 명시하고 있다.¹⁾ 이에 따라 2022년 약 2.5조 원 규모의 기금이 신설되어 각종 녹색 신기술 및 산업 지원, 공정한 전환 등을 위한 재원으로 구성되었다.

2. 연구의 필요성 및 목적

2022년 기금이 신설된 이후 기후대응기금은 우리나라의 온실가스 감축 및 탄소중립 사회 도달을 위한 주요 재정정책 수단으로 활용되고 있다. 기후대응기금은 산업·노동·지역경제 전환 및 기업의 온실가스 감축활동 지원, 경제·사회적 취약 지역 및 취약계층일자리 전환·창출 지원, 녹색기술연구 개발 및 인력양성, 기후위기 대응 금융지원, 교육·홍보, 국제협력 등 탄소중립과 관련된 전반적인 분야를 지원한다. 또한 기후대응기금은 2024년 기준 온실가스 감축인지 예산서 작성 사업 예산의 20% 수준에 이르는 등 온실가스 감축 측면에서 가장 핵심이 되는 재원 중 하나이다.

1) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

하지만 기후대응기금의 유용성 및 효과성에 대한 논란과 우려 역시 존재한다. 기금의 목적성, 수입 규모, 사업 선정 과정 및 사업평가 과정에 대한 다양한 측면의 개선방안이 제안되고 있다. 또한 기획재정부는 ‘2024년 경제정책방향’을 통해 기후대응기금을 향후 ‘설비투자 및 기술개발 등 탄소 감축효과가 큰 장기 프로젝트 중심’으로 개편할 계획임을 밝혔다.²⁾

표 1-1 국내 기후대응기금 관련 선행연구

연구	주요 개선 이슈 및 제안사항
임지훈, 장현숙 (2023)	• 운영체계 개선 • 대규모 프로젝트 중심의 지원 • 온실가스 감축 성과에 따른 추가 인센티브 지원 • 기술혁신에 대한 특화기금 구성
플랜1.5 (2023.10.17)	• 기금 취지를 고려하여 배출감축을 위한 규제 수단이 부재한 업종에 대한 투자 활성화 지원 필요 • 정의로운 전환 영역 강화 필요 • 할당계획 변경을 통한 배출권 가격 정상화 필요 • 기금운용 과정에서 연관성 및 효과성 측면의 검증 필요
김수나 (2023.11)	• 기후대응기금이 사회 각 분야에 미치는 영향을 고려하여 균형 있는 배려 필요 • 부처별 소관사업의 이관 및 재이관 문제에 대한 사업 추적가능성 개선 필요
세계자연기금 (2023)	• 기금 성격 및 취지의 명확한 설명 필요 • 기금운용 기간에 대한 법적 근거 마련 • 자체 자원 규모 확대 방안 마련 • 기금 취지에 맞는 사업 선정 방안 필요 • 적절한 평가지표에 기반한 성과평가 및 환류방식 마련 • 부처 외에 민간 및 지역 주도의 기금사업 지원 경로 구성 필요

자료: 임지훈, 장현숙(2023); 플랜1.5(2023.10.17), “2024년도 기후대응기금 예산안, 올해도 ‘F’학점”, p.8, 검색일: 2024.3.15; 김수나(2023.11), “2024년 기후대응기금 운용계획안 지출 사업 분석”, pp.19-20, 검색일: 2024.3.20; 세계자연기금(2023), pp.96-97. 자료를 토대로 저자 작성.

이에 따라 본 연구에서는 국내 기후대응기금의 운용 현황 및 방식에 대한 정성적·정량적 분석을 통해 현재 기후대응기금의 현안을 점검하고, 이에 대한 개선방안을 제안하고자 한다.

이를 위해 본 연구에서는 다음 두 가지 분석을 수행하였다. 첫째, 현 기금운용 방식의 주요 현안을 도출하였다. 현 기후대응기금의 거버넌스, 재원, 활용부문, 활용대상 및 방식 등을 주요 기준으로하여 기금운용 현황을 점검하였다. 또한 국내외 유사 기금 사례, 온실가스감축 인지 예산서 및 『국가 탄소중립·녹색성장 기본계획』과의 비교를 통해 현 기금운용의 취약성을 점검하였다.

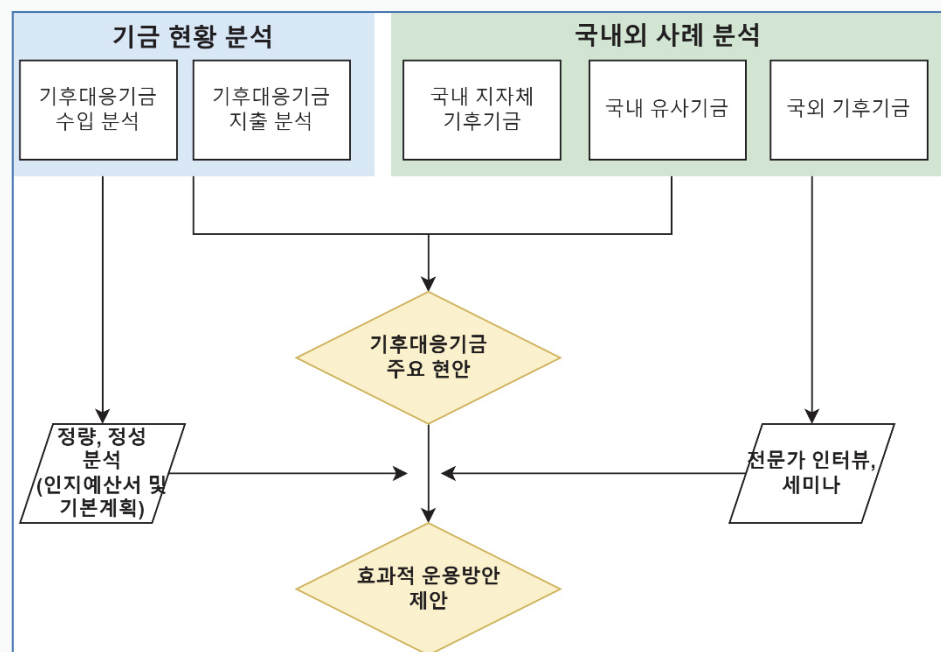
둘째, 기후대응기금의 현황에 대한 정량적 분석 및 국내외 사례를 검토하고, 전문가 인터뷰를 통해 운용 개선방안을 모색하였다. 해외 기금운용 사례를 참고하여 국내 운용상의 시사점을

2) 기획재정부(2024b), p.50.

도출하였으며, 기금운용계획서-온실가스감축인지 예산서 연계를 통해 기금 분석을 위한 DB를 구성하여 다각도로 정량 분석을 함으로써 현안을 분석하였다. 또한 전문가 인터뷰 및 세미나 등 이해관계자들의 의견을 검토하여 효과적 운용방안을 제시하였다. 특히 기후대응기금의 목적성에 입각하여, 2050년 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 개선방안을 제안하고자 하였다.

3. 연구의 체계

본 연구의 체계를 도식화하면 다음 <그림 1-2>와 같다. 기금 현황분석에서는 기후대응기금 사업의 수입 및 지출분석을 수행하였으며, 국내외 사례분석을 통해 국내 지자체 차원의 기후대응기금, 국내 유사 기금, 해외 기후기금 등의 사례를 검토하였다. 이를 통해 도출한 기후대응기금의 주요 현안을 대상으로 정량/정성분석을 실시하고 전문가 인터뷰/세미나를 개최하여 현안에 대한 효과적인 운용방안을 제안하였다.



자료: 저자 작성.

그림 1-2 연구의 체계

제2장

국내외 기후대응기금의 운용 현황

1. 국내 기후대응기금 운용 현황
2. 국내 유사 기금 운용 현황
3. 해외 유사 제도 운영 현황
4. 국내외 기금운용 사례를 통한 주요 시사점

1. 국내 기후대응기금 운용 현황

가. 기후대응기금 개요

기후대응기금은 온실가스 감축을 위한 핵심적인 재정 수단으로 탄소중립 사회로의 이행 및 녹색성장을 위하여 2022 회계연도 이후부터 다양한 분야에 투입되어 활용되고 있다. 「탄소중립기본법」³⁾ 제69조에 따라 기후대응기금이 설치되었으며, 제70조에 따라 2050 탄소중립 실현을 위하여 운영을 제외한 7가지 용도에 활용되고 있다.

표 2-1 기후대응기금 사업비 용도

구분	주요 용도
1	정부의 온실가스 감축 기반조성·운영
2	탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 산업·노동·지역경제 전환 및 기업의 온실가스 감축 활동 지원
3	기후위기 대응 과정에서 경제적·사회적 여건이 악화된 지역이나 피해를 받는 노동자·계층에 대한 일자리 전환·창출 지원
4	기후위기 대응을 위한 녹색기술 연구개발 및 인력양성
5	기후위기 대응을 위하여 필요한 융자·투자 또는 그 밖에 필요한 금융지원
6	기후위기 대응을 위한 교육·홍보
7	기후위기 대응을 위한 국제협력

자료: 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

3) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

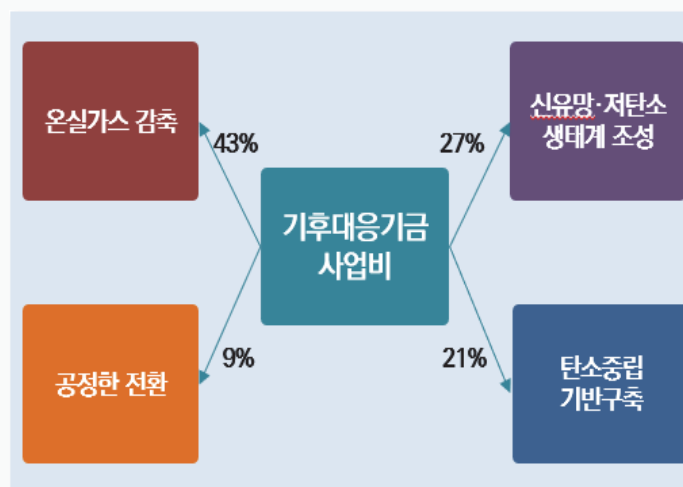
위 「탄소중립기본법」 제70조의 주요 용도는 다음의 핵심분야로, ① 온실가스 감축, ② 신유망·저탄소생태계 조성, ③ 공정한 전환 ④ 탄소중립 기반구축으로 구분할 수 있다. 다음 <표 2-2>는 기후대응기금 지원 핵심분야별 주요 내용이다.

표 2-2 기후대응기금의 용도

분야	주요 용도
온실가스 감축	기업의 온실가스 감축 활동 및 도시·국토의 에너지효율화 등을 지원하고, 산림·습지 등 탄소흡수원 조성·확대
신유망·저탄소생태계 조성	탄소중립 유망기업 및 인력양성, 녹색금융, 순환경제 지원 등 신유망·저탄소 생태계 조성 지원
공정한 전환	산업·노동·지역경제 전환 및 기후위기 대응 취약계층을 지원하고, 탄소 중립에 대한 국민 인식 제고
탄소중립 기반구축	탄소중립을 위한 핵심적인 기술개발을 지원하고, 온실가스 감축을 위한 정책적 기반조성 및 제도운영 지원

자료: 세계자연기금(2023), p.21.

기후대응기금은 2024년 전체 탄소중립 예산의 약 20%에 달하며, 온실가스감축인지 예산서상의 기금 중 가장 큰 규모를 차지한다(국회예산정책처, 2023a). 회계 및 기금 전체로 범위를 넓혀도 에너지 및 자원사업 특별회계 다음으로 가장 큰 규모라고 할 수 있다. 2024년 기후대응기금의 핵심분야별 사업비 비중을 살펴보면, 온실가스 감축이 43%로 가장 큰 비중을 차지하며, 다음으로 신유망·저탄소생태계 조성이 27%, 탄소중립 기반구축이 21%, 마지막으로 공정한 전환이 9%를 차지하고 있다.



주: 운영비를 제외한 사업비 기준 비중.

자료: 기획재정부(2024d)를 참고하여 저자 재구성.

그림 2-1 핵심분야별 기후대응기금 사업비 비중

기후대응기금의 수입은 「탄소중립기본법」 제69조에 따라⁴⁾ 배출권 유상할당 수입금, 교통에너지환경세 전입금(교통에너지환경세의 7%), 공공자금관리기금으로부터의 예수금 및 타 회계 및 기금을 통한 전입금으로 구성된다. 2024년 예산안 기준 일반회계 전입금(교통에너지환경세 전입금)이 전체 재원의 48%로 대부분을 담당하고 있으며, 배출권 유상할당 수입이 12%, 공자기금 예수금이 13%를 차지한다.⁵⁾ 특히 배출권 유상할당 수익은 전액 기후대응기금 재원으로 활용되기 때문에 현재의 기후대응기금 수입 구조는 배출권거래제와 밀접하게 연관된다. 다음에서는 국내 기후대응기금의 사업비 현황 및 추이와 재원에 대해 상세히 살펴보고자 한다.

나. 국내 기후대응기금 운용 현황

1) 기후대응기금 사업비 현황 및 추이

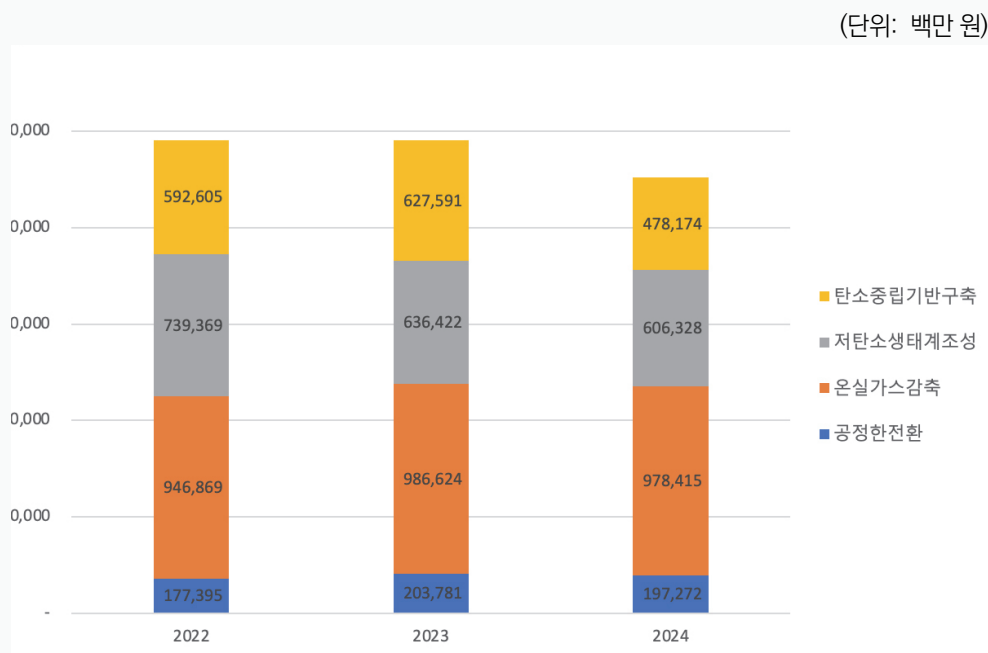
가) 기후대응기금 사업비 구성

기후대응기금 지원 사업은 온실가스 감축, 공정한 전환, 탄소중립 기반구축, 저탄소생태계 조성의 4개 분야로 구성되어 있으며, 각 분야는 단위 및 세부사업들로 이루어진다. 지난 2022년부터 2024년까지의 기후대응기금 4개 분야 간 비중을 살펴보면, 탄소중립 기반구축의 비중은 2022년 24.1%에서 2023년 25.6%로 소폭 증가하였다가 2024년에는 21.2%로 줄어들어 2023년 대비 2024년 비중이 크게 감소하였다. 공정한 전환은 2022년 7.2%에서 2024년 8.7%까지 매년 전체 사업비에서 차지하는 비중이 커지고 있다. 이는 공정한 전환에 대한 관심이 높아지는 것을 나타내지만 다른 분야에 비해 그 규모는 상대적으로 작은 상황이다. 반면 온실가스 감축 분야는 2024년 전체 사업비 중 43.3%를 차지하여 기후대응기금 사업 4개 분야 중 가장 크며, 매년 비중이 증가하고 있다. 마지막으로 저탄소생태계 조성 분야는 연도별로 그 비중이 변동을 보인다. 2023년 약 25.93%에서 2024년 26.8%까지 비중이 높아지며 기후대응기금 내 저탄소생태계조성 관련 사업의 중요성이 강조되는 것처럼 보이나, 2022년의 30.1%에 비해서는 여전히 낮은 수준에 머무르고 있다.

사업비 규모를 살펴보면, 2023년 대비 2024년에는 전반적으로 사업비 규모가 감소한 것으로 나타난다. 특히 탄소중립 기반구축 분야와 관련된 사업비 규모가 2023년 6,276억 수준에서 2024년 4,782억 수준으로 크게 감소하였다(그림 2-2 참조).

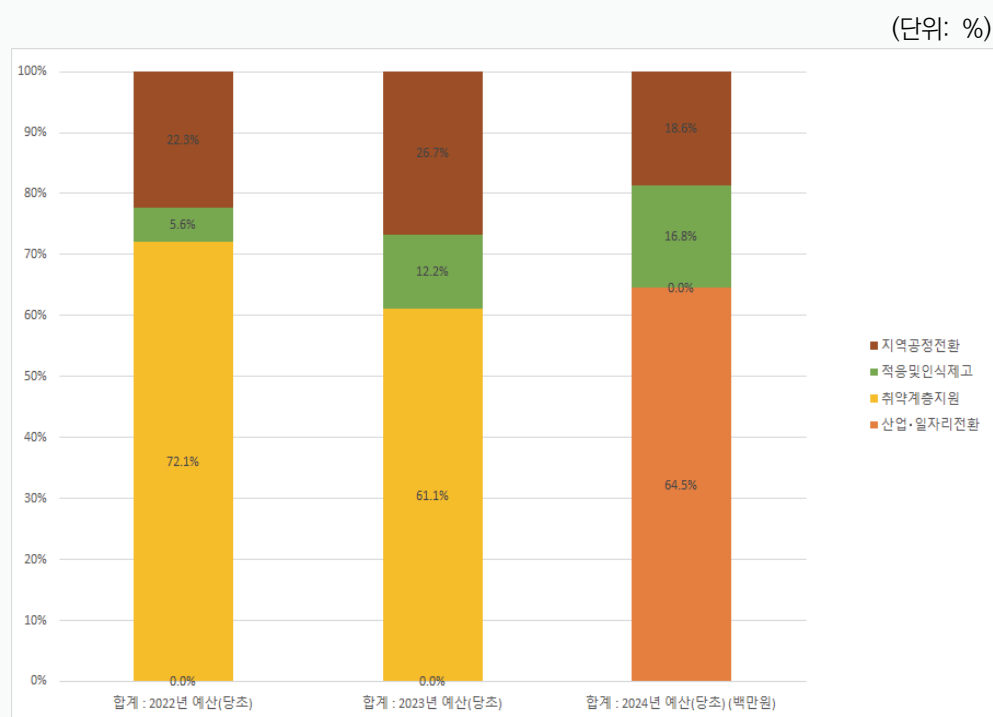
4) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

5) 기획재정부(2024d).



자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

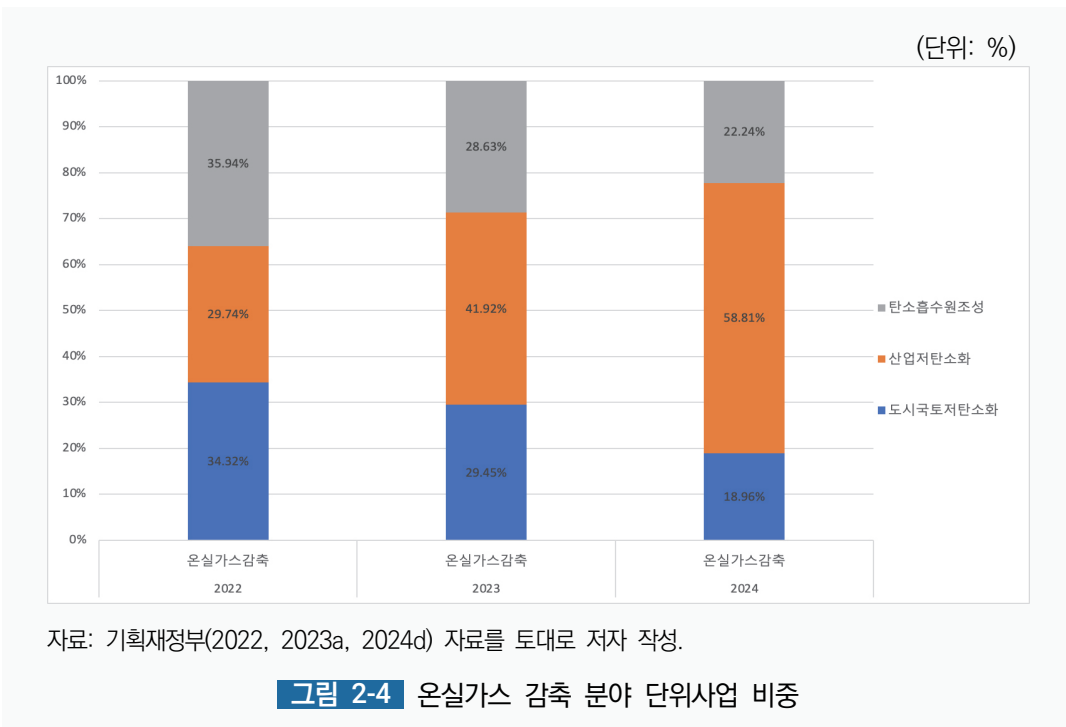
그림 2-2 2022~2024년 기후대응기금 프로그램별 사업비 구성



자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

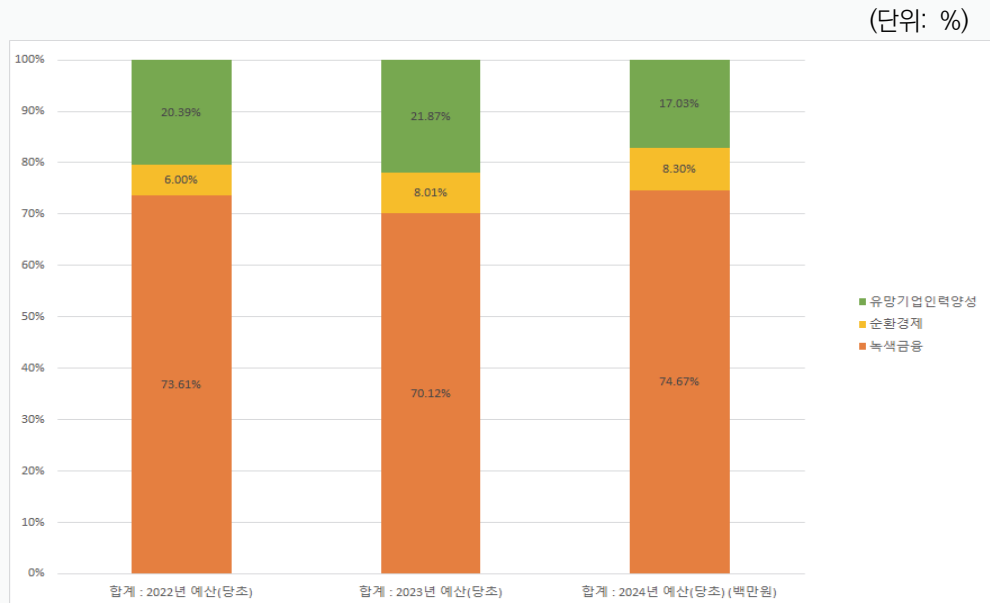
그림 2-3 공정한 전환 분야 단위사업 비중

단위사업 측면에서 살펴보면, 공정한 전환 분야는 2023년까지 취약계층 지원, 적응 및 인식 제고, 지역공정전환으로 단위사업이 이루어졌으나, 2024년 산업·일자리 전환, 적응 및 인식 제고, 지역공정전환으로 변경되었다. 사업의 명칭 변경, 사업의 추가 혹은 제외가 있었으나 2023년까지의 취약계층 지원 단위사업 내 여러 세부사업들이 2024년에는 산업·일자리 전환 사업에 포함되었다. 이를 고려하였을 때 산업·일자리 전환 사업과 적응 및 인식 제고 관련 사업의 비중이 2023년 대비 2024년 크게 높아졌다고 볼 수 있다. 공정한 전환 분야 내에서 적응 및 인식 제고 사업의 비중은 2022년 5.6%에 그쳤으나 2024년에는 16.85%까지 높아졌다. 공정한 전환에서 큰 부분을 차지하고 있는 단위사업은 2022년과 2023년 취약계층 지원, 2024년 산업·일자리 전환 사업으로, 공정한 전환에 활용되는 사업비의 60% 이상을 차지한다(그림 2-3 참조).



온실가스 감축 분야는 전체 사업비의 40% 이상을 차지하고 있으며 기후대응기금 사업비 중 가장 비중이 크다. 온실가스 감축 분야 내에서는 도시국토저탄소화와 탄소흡수원조성의 비중이 크게 낮아진 반면 산업저탄소화 관련 사업비 비중은 빠르게 확대되어 왔다. 2022년 도시국토저탄소화와 탄소흡수원조성의 사업비는 각각 온실가스 감축 분야의 34.3%, 35.9% 수준으로 비중이 컸으나, 2024년에는 약 19.0%, 22.2%로 감소하였다. 반면 산업저탄소화 관련 사업이 크게 확대되었으며, 사업비 역시 큰 폭으로 증가하며 전체적인 온실가스 감축 분야의 규모를 증가시켰다. 온실가스 감축을 위해 산업 분야 전환의 중요성이 강조되면서 기후대응기금 지원에서도 산업의 저탄소화 관련 사업에 보다 초점이 맞추어 진 것으로 볼 수 있다. 2022년 29.7% 수준이던 산업저탄소화 관련 사업은 2024년 58.8% 수준으로 크게

증가하였으며, 2024년 산업저탄소화 사업비도 2022년 2,816억 수준에서 2배 이상 확대되어 5,754억 원 수준으로 증가하였다(그림 2-4 참조).



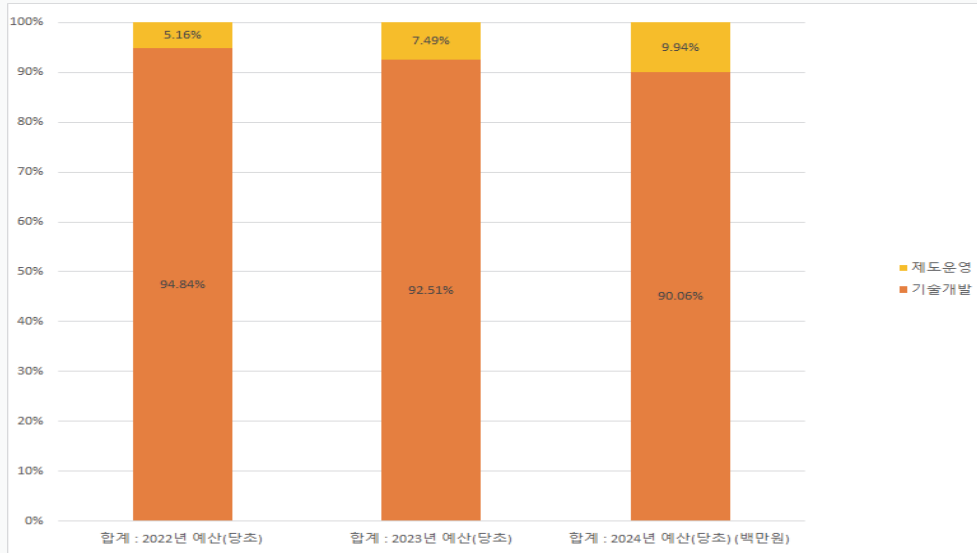
자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-5 저탄소생태계 조성 분야 단위사업 비중

저탄소생태계 조성 분야에서는 순환경제의 사업비 비중은 소폭이지만 점차 증가한 반면, 유망기업 인력양성 관련된 사업비 비중은 점차 감소하였다. 저탄소생태계 조성 분야 내에서는 2024년 녹색금융 관련 사업비 비중이 74.67%로 상당한 부분을 차지한다(그림 2-5 참조). 저탄소생태계 조성 분야는 유망기업 인력양성 관련된 사업비의 감소로 인해 매년 사업비 규모가 소폭 줄어드는 추세이다.

마지막으로 탄소중립 기반구축 분야는 R&D 기술개발이 대부분의 사업비 비중을 차지하고 있다(그림 2-6 참조). 2023년 대비 2024년 탄소중립 기반구축 분야의 사업비 비중이 크게 감소하였는데, 이는 기술개발 관련된 사업비가 크게 감소하였기 때문이다. 기술개발 사업비가 2022년 5,620억 원에서 2023년 5,806억 원으로 증가하였으나, 2024년 4,306억 원으로 대폭 감소하며 기후대응기금의 탄소중립 기반구축 분야의 사업비도 동시에 크게 줄었다.

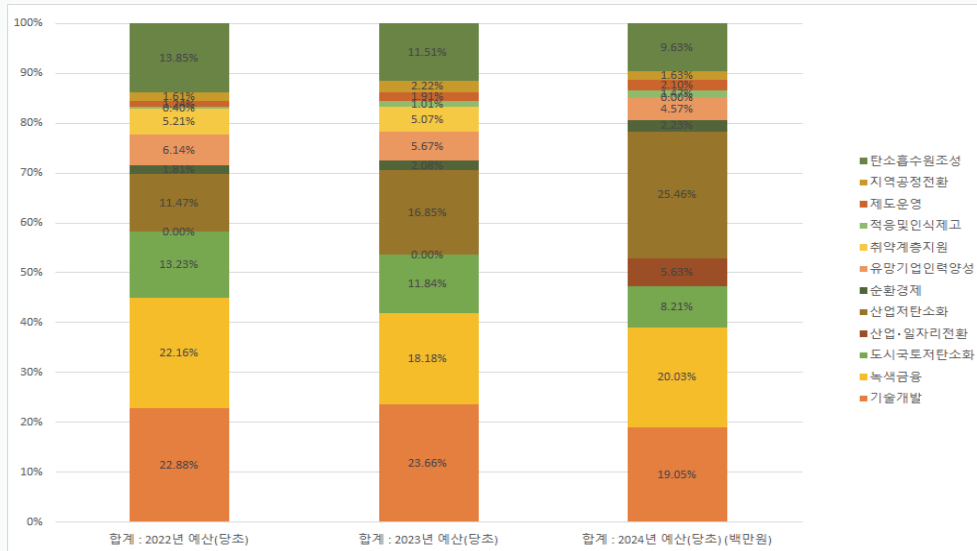
(단위: %)



자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-6 탄소중립 기반구축 분야의 단위사업 사업비 비중

(단위: %)

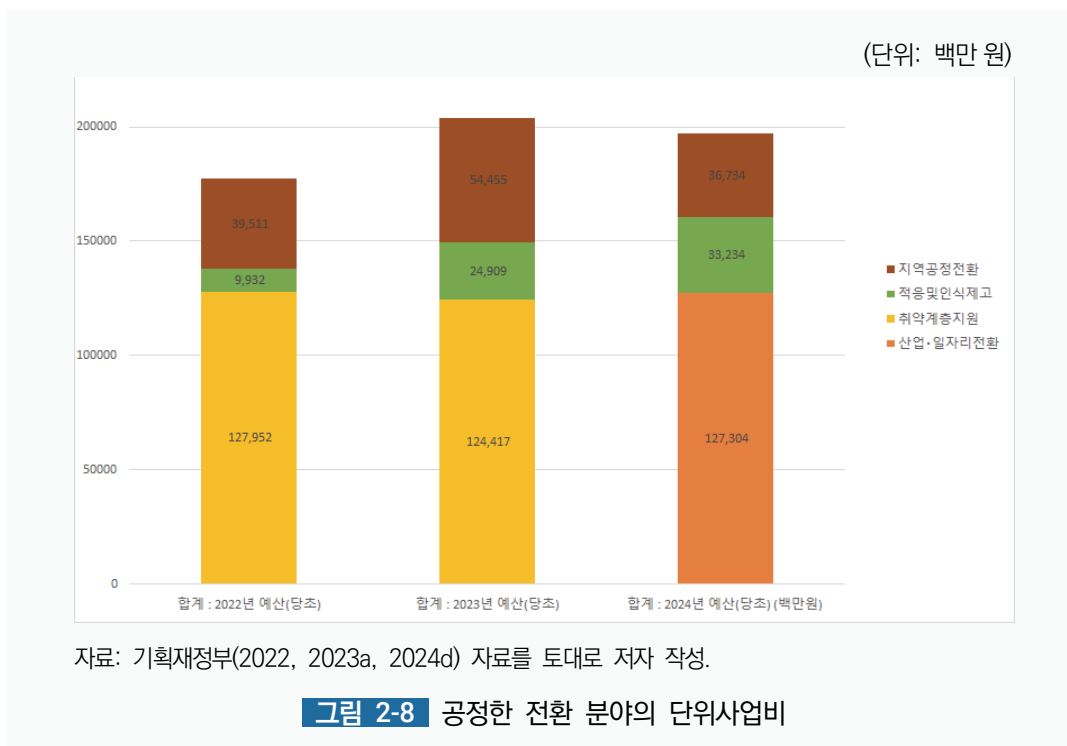


자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-7 단위사업 비중

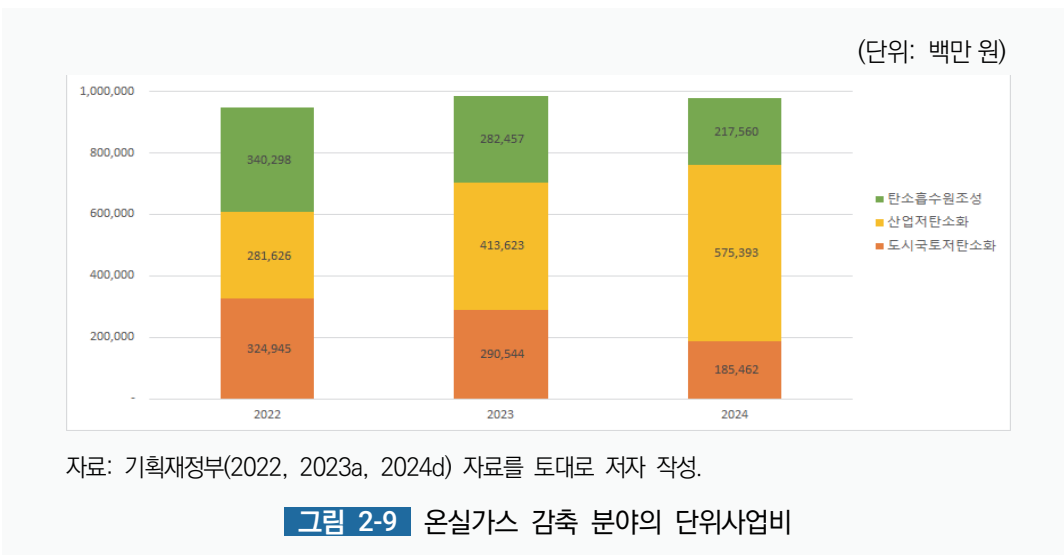
나) 기후대응기금의 각 분야별 사업비 현황

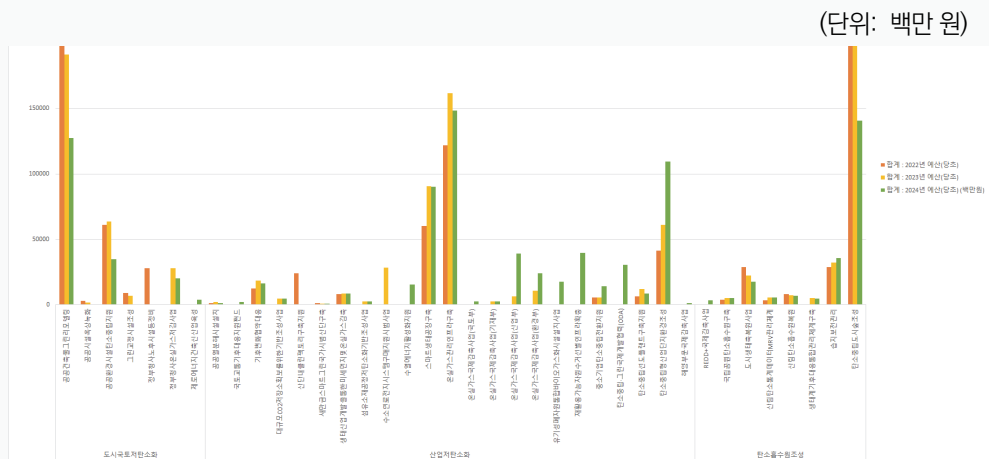
세부사업 단위에서 공정한 전환 분야를 살펴보면, 공정한 전환 분야 내 여러 세부 사업들이 2022년부터 연속적으로 시행되고 있으나, 일부 사업들은 추가 혹은 제외되거나 사업명이 변경되었다. 2023년부터는 고용상태영향조사 사업, 정의로운전환지원센터 구축·운영 사업 등이 신규로 기후대응기금 지원 사업에 포함되었으며, 2022년에 포함된 조선기자재 기업 신재생에너지 업종 전환 지원사업은 2022년을 끝으로 제외되었다. 특징적으로는 산업·일자리 전환 사업 중에서는 에너지 소외계층을 대상으로 단열 및 창호 시공, 고효율 냉난방기 교체 등을 지원하는 저소득층 에너지효율 개선을 위한 사업비가 2024년 1,083억 원으로 가장 큰 비중을 차지하며, 해당 사업은 2022년부터 점차 확대되고 있다. 그리고 적응 및 인식제고 관련 사업인 친환경 소비생활 및 저탄소 생산기반 구축 지원을 위한 사업비가 2022년 90.3억 원에서 2024년 310.9억 원으로 크게 증가하였고, 환경교육강화 사업비도 9억 원에서 21.4억 원으로 증가하였다. 친환경 소비생활 및 저탄소 생산기반 구축 지원사업에는 탄소중립 실천에 따른 인센티브를 제공하는 탄소포인트제, 탄소중립 실천포인트제 등이 포함된다.



온실가스 감축 분야의 세부사업들을 살펴보면, 2022년과 2023년 대비 2024년 세부사업의 수가 크게 증가하였다. 2023년 27개 세부사업이 이뤄졌으나, 2024년에는 총 33개의 세부사업이 기후대응기금에 포함되었다. 사업에 신규 편성되거나 제외된 사업들도 많이 존재하는데, 그린교정시설, 공공시설옥상녹화 등의 사업은 2022년부터 2023년까지 기후대응기금에 포함되었으나 2024년에는 제외되었다. 반면 제로에너지건축 신사업육성, 국토교통기후대응

지원펀드, 온실가스국제감축사업(국토부), 재활용 가능 자원 수거 선별 인프라 확충 등의 사업은 2024년에 새로 포함되었다. 특징적인 점은 도시국토저탄소화와 탄소흡수원 조성과 관련하여 2022년 혹은 2023년부터 연속으로 포함된 사업들 중 2024년에 그 규모가 축소된 사업들이 다수 존재한다. 탄소흡수원 조성을 위한 가장 큰 세부사업인 탄소중립 도시숲 조성 사업의 경우 2023년 2,066.4억 원에서 2024년 1,407.4억 원으로 사업비가 크게 감소하였으며, 도시국토저탄소화를 위한 가장 큰 사업인 공공건축물 그린리모델링 사업도 2023년 1,910.5억 원에서 2024년 1,275.2억 원으로 사업비가 크게 감소하였다. 반면 산업저탄소화와 관련해서는 2024년 신규 사업이 다수 존재하며, 연속으로 포함된 사업도 2023년 대비 규모가 커지거나 유사한 사업들이 다수 포함된다. 예를 들어, 탄소중립형 산업단지 환경 조성의 사업비는 2023년 614억 원에서 2024년 1,095억 원으로 사업비가 증가하였으며, 산업통상자원부, 환경부의 국제감축사업의 규모도 커졌다. 또한 탄소중립·그린 국제개발협력(ODA) 사업과 해양부문 국제감축사업, 국토부문 국제감축사업이 신규로 포함되는 등 국제협력 및 국제감축과 관련된 사업들의 사업비가 증가한 점이 2024년 기후대응기금의 특징 중 하나이다.





자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-10 온실가스 감축 분야의 세부사업 추이

저탄소생태계 조성 분야를 살펴보면, 녹색금융으로는 탄소중립 전환 선도 프로젝트 용자지원 사업을 중심으로 다양한 용자, 보증, 투자 지원을 위한 사업이 이뤄지고 있다. 녹색금융과 관련하여 가장 큰 비중을 차지하는 ‘탄소중립 전환 선도 프로젝트 용자지원’ 사업의 규모가 2023년 1,470억 원에서 2024년 2,236억 원으로 크게 증가하였다. 여러 연속 사업의 규모가 2023년 대비 2024년 증가하였으나, 환경부의 친환경설비투자 사업이 종료되면서 2023년 대비 2024년 녹색금융 사업의 규모는 소폭 증가하는 수준이었다. 순환경제 사업의 경우 사업의 종류나 규모가 매년 변동이 큰 편이다. 가장 규모가 큰 ‘자원순환클러스터 조성’ 사업도 2023년 3,713.2억 원에서 2024년 2,387.9억 원으로 크게 규모가 감소하였다. 마지막으로 유망기업인력양성 단위사업은 전체적인 규모가 매년 줄어들고 있다. 특히 중소벤처기업부 소관 그린뉴딜유망기업100은 2023년 152억 원에서 2024년 77억 원, 그린창업생태계 기반 구축 사업은 2023년 300억 원에서 2024년 135억 원으로 크게 사업비 규모가 감소하였다. 이 외에도 환경부 녹색혁신기업성장지원 사업, 선박온실가스 감축지원 사업 등도 사업비가 감소하였다. 세부사업을 살펴보면 여러 사업이 직접적인 기후변화 대응보다는 관련 분야 기업에 대한 일반적인 지원에 초점이 맞춰져 있다. 그린뉴딜유망기업100 사업은 그린제품을 생산 또는 개발하는 중소기업을 대상으로 하는 사업으로 온실가스 감축에 직접적인 효과가 있는 사업에 대한 지원이라기보다는 관련 중소기업에 대한 지원이라고 할 수 있다. ‘그린창업 생태계 기반구축’ 사업 역시 지방자치단체를 지원하여 그린 분야의 창업 지원 인프라와 친환경 교통, 주거, 문화가 결합된 센터를 조성하기 위한 것으로 직접적인 기후변화 대응과는 거리가 있는 사업으로 볼 수 있다. 이 외에도 2024년 신규로 기후대응기금 사업에 포함된 특허청의 ‘탄소중립 분야 아이디어 거래 사업화 지원’의 경우도 탄소중립 분야와 관련된 중소기업을 대상으로 아이디어 발굴 및 거래지원과 IP제품화 지원을 주요 사업 내용으로 설명하고 있다. 환경부 ‘미래환경산업투자펀드’는 탄소중립 및 녹색전환에 기여할 수 있는 중소 및 벤처기업에

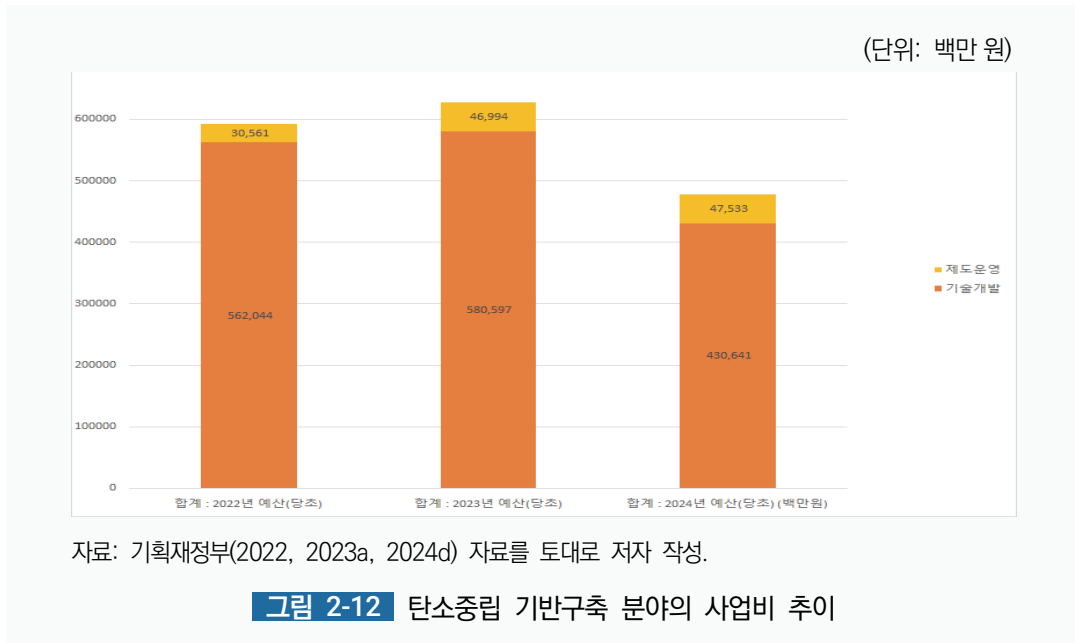
투자하는 것으로 산업생태계 조성에는 기여할 수 있으나, 일반적인 중소·벤처기업 투자로 그에 따른 온실가스 감축량 등의 성과를 측정하는 데는 한계점이 존재한다.



자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-11 저탄소생태계 조성 사업비 추이

탄소중립 기반구축 분야는 주로 기술개발과 제도운영 부분으로 구성되며, R&D 사업으로 구성된 기술개발이 주를 이룬다. 전체 기후대응기금에서도 탄소중립 기반구축 분야는 총사업비의 약 21%이며, 이 중 약 90%가 R&D 기술개발에 활용되고 있어 R&D 기술개발은 기후대응기금에서 중요한 부분을 차지하고 있다. 기술개발 소관부서를 살펴보면 산업통상자원부 R&D 사업이 2024년 기후대응기금 기술개발 사업비의 50.3%를 차지하는데 이는 절반가량에 해당하며, 다음으로 과학기술정보통신부 13.8%, 환경부 11.6% 순이다. 산업통상자원부 R&D 사업 중에서는 탄소중립산업핵심기술개발(R&D), 에너지인력양성(R&D) 사업이 가장 큰 규모를 차지한다.



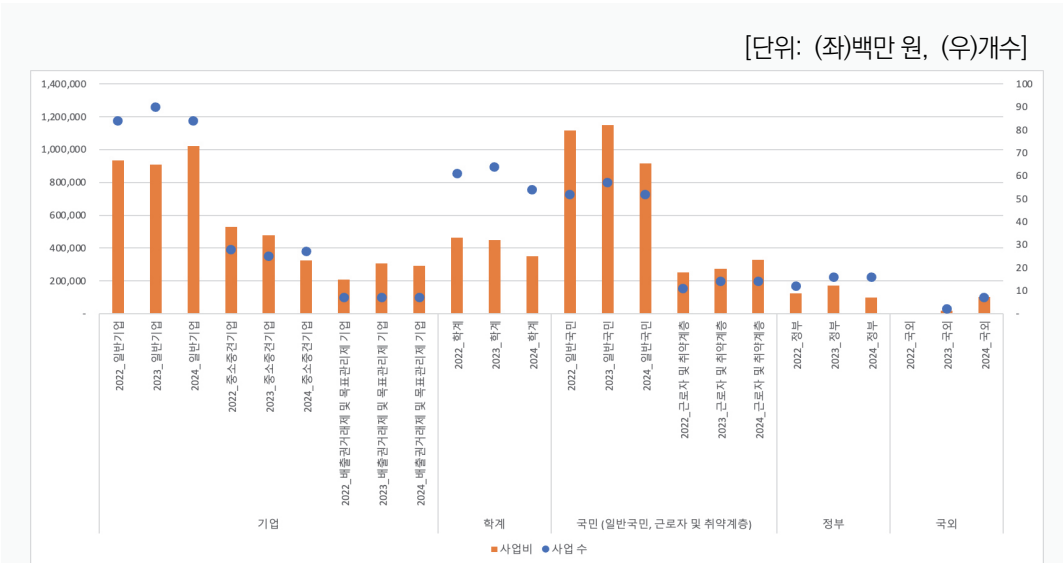
기후대응기금의 세부사업에는 탄소중립 달성을 위한 많은 사업이 포함되어 있으나, 일부 사업의 경우 기후변화 대응과 직접 연관이 적다. AI 및 디지털 기술 등 기후변화 대응과 직접적인 관련성이 없는 기술개발 사업이나 일반적인 기업 지원 사업 등이 포함되어 있다는 점은 기금 투입에 따른 구체적인 성과를 알아보기 힘들게 만들 수 있다. 또한 한정적인 재원을 기후변화 대응과 탄소중립 달성에 효율적으로 활용하여야 하나 관련성이 낮은 지원 사업은 기금의 효율성을 낮추는 요인으로 작용한다.

기술개발 사업의 경우 국가연구개발 사업의 전반을 살펴볼 수 있는 NTIS(국가과학기술지식정보서비스)나 기관이 기술개발 사업의 주요 내용, 목적, 성과에 대한 데이터를 보유하고 있으나 이러한 내용이 기후대응기금 내 사업을 평가하는 데는 활용되지 못하고 있다. NTIS에서는 사업에 따라 다르지만, 선정된 과제들의 목록, 정부연구비, 주요 연구 내용, 연구개발 성과(특히, SCI 논문, 사업화 등)에 대한 정보를 보유 및 제공한다. 이러한 데이터베이스는 각 기관의 기술개발 사업들이 기후대응기금의 주요 목적에 부합하는지 살펴보고, 투입 대비 성과를 분석할 수 있는 기반이 된다는 점에서 기후대응기금의 성과평가 및 환류 과정에 활용될 수 있다.

다) 기후대응기금의 지원 형태, 지원 대상별 현황

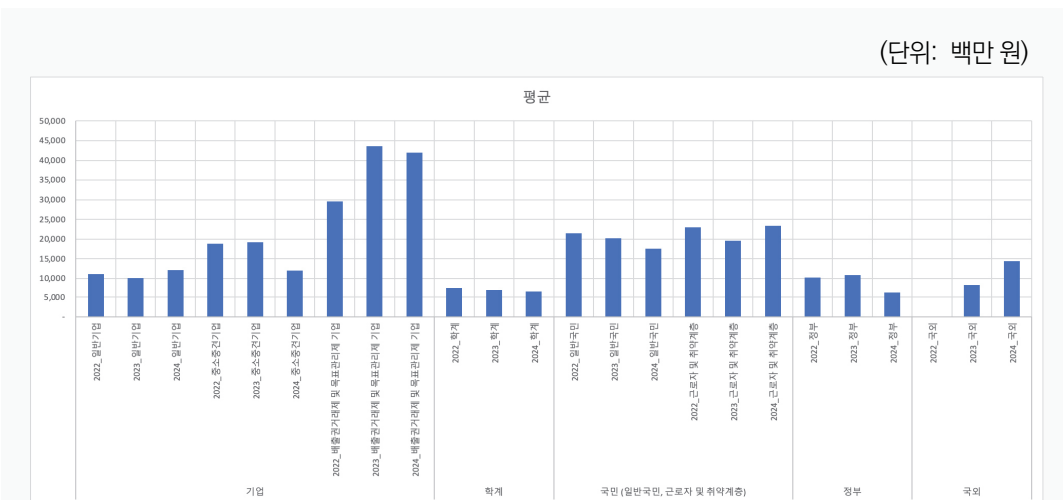
기후대응기금의 지원 대상을 살펴보면, 일반기업, 중소기업 등을 포함한 기업을 중심으로 많은 사업이 편성되어 있다. 상대적으로 배출권거래제 및 목표관리제 기업에 대한 수혜가 비교적 명확한 사업은 그 수와 규모가 제한적인 것으로 나타났다. 이는 일반기업과 중소 및 중견기업을 대상으로 하는 사업에 배출권거래제 및 목표관리제에 참여하고 있는 기업들도

참여할 수 있기 때문에 상대적으로 적게 나타난 측면도 있다. 2022~2024년 동안 중소 및 중견기업을 대상으로 한 사업의 규모는 점차 감소하였으며, 학계와 일반 국민을 대상으로 한 사업의 규모도 2024년에 일부 감소하였다. 반면 근로자 및 취약계층과 해외를 대상으로 한 사업의 규모는 소폭 증가하는 추세를 보인다(그림 2-13 참조).



자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-13 지원 대상별 사업비 및 사업 수 추이



자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

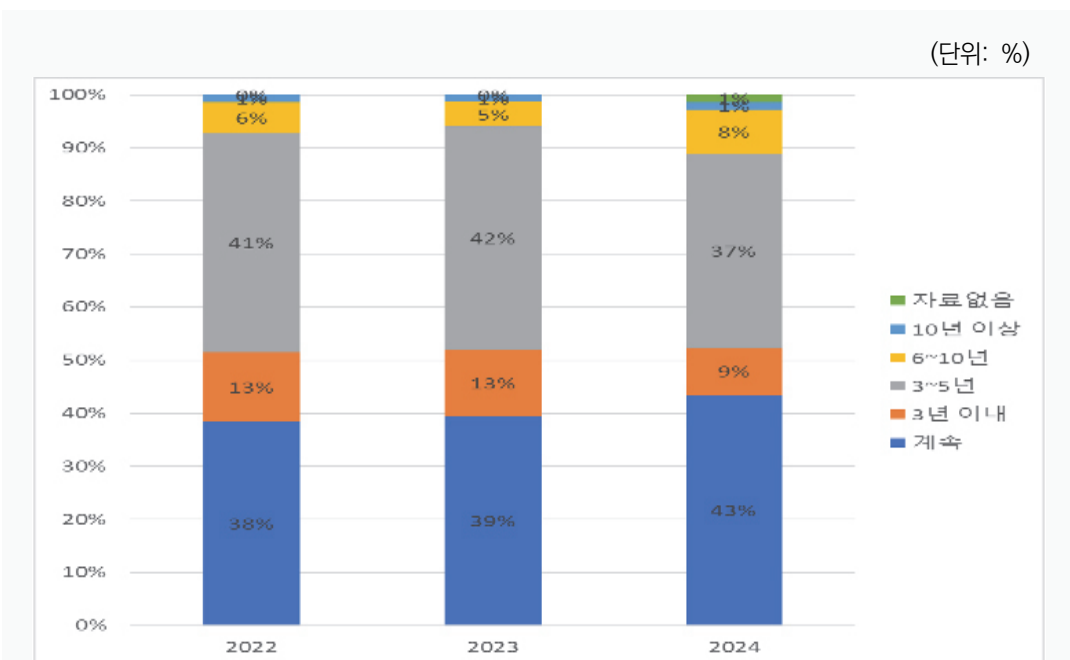
그림 2-14 지원 대상별 평균 사업비 추이

각 부처의 국제감축 및 ODA 사업이 증가함에 따라 해외 대상 사업의 수와 규모가 증가한 것을 알 수 있다. 평균 지원 규모를 살펴보면 다른 수혜 대상에 비하여 배출권거래제 및 목표관리제 기업 대상 평균 사업비가 상대적으로 높은 수준으로 나타난다. 특징적으로는

해외 사업의 평균 지원액이 빠르게 증가하는 추세를 보인다(그림 2-14 참조).

각 감축 부문별로 살펴보면, 산업부문의 사업이 약 46.6%를 차지하여 거의 절반가량의 기후 대응기금 사업이 산업부문에 초점이 맞춰져 있음을 알 수 있다. 다음으로 건물, 전환, 흡수원 부문이 각각 전체 기금의 약 10%를 차지한다.

지원 기간과 형태를 살펴보면, 2024년 많은 기후대응기금 사업이 1년 단위 계속사업으로 구성되며, 전체 사업비의 약 43%를 차지함을 알 수 있다. 사업기간이 사전에 결정되어 있는 다년도 사업도 많은 경우 5년 이하로 단기간에 집중되어 있다. 계속사업과 3년 이내 사업이 전체의 50%를 넘어가며, 5년 이내 사업까지 포함하게 되면 전체 기후대응기금의 약 90%를 차지한다(그림 2-15 참조).

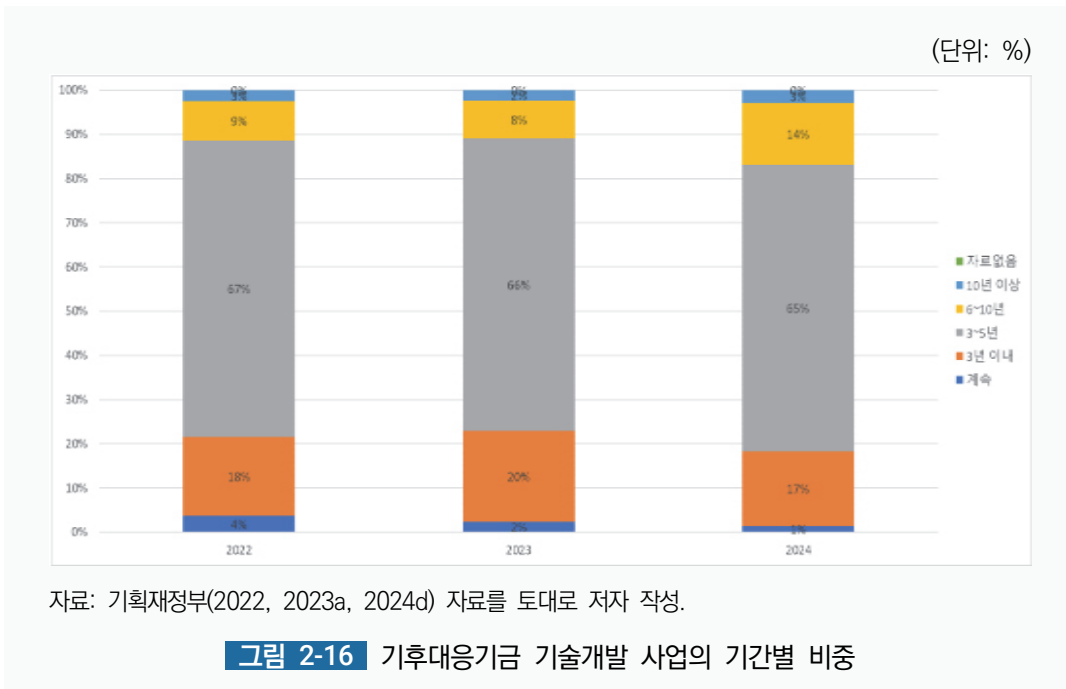


자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

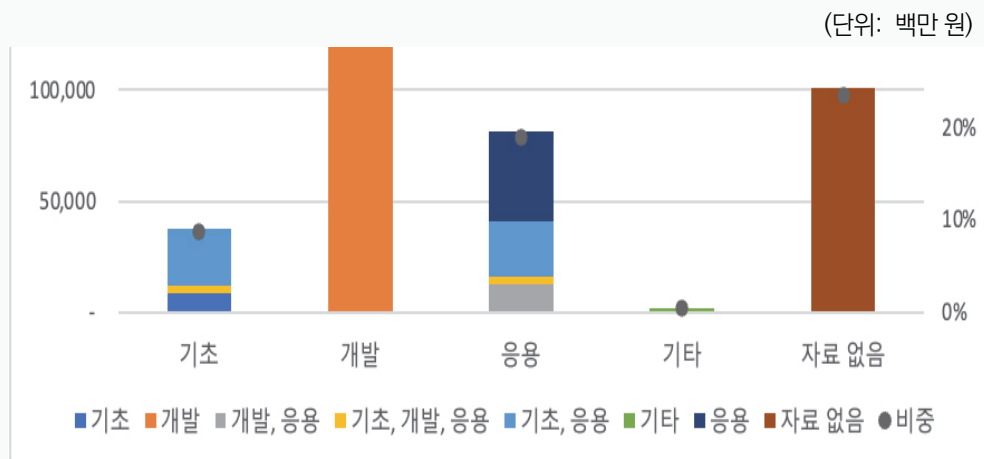
그림 2-15 기후대응기금의 사업기간별 비중

지원 형태를 보면 사업비 규모로는 보조, 출연, 직접, 용자, 출자 순으로 나타나며, 사업 수로는 출연, 직접, 보조, 출자, 용자 순으로 지원이 이루어진다. 이 중 출연 사업은 대부분 기술개발(R&D) 관련 사업으로 구성되어 있다. 2022~2024년 사업당 예산액 평균은 용자 사업이 약 952억 원으로 가장 크게 나타났으며, 다음으로 출자(595억 원), 보조(351억 원), 직접(232억 원), 출연(93억 원) 순이다. 지원 형태별로는 특별한 추세나 큰 변화는 드러나지 않고 유사한 수준으로 유지되고 있으며, 연도별로 사업의 수와 사업비 규모에 소폭 차이가 있다.

기후대응기금의 기술개발 사업을 상세히 살펴보면, 사업 기간이 3~5년 이내인 사업이 전체 사업비의 약 2/3를 차지한다. 6년 이상의 장기적인 기술개발 사업은 17% 수준('24년 기준)에 머무르고 있다. 2024년 기후대응기금에 6년 이상의 기술개발 사업의 비중이 증가한 것으로 나타나는데, 이는 '탄소중립산업핵심기술개발' 사업이 기존 산업통상자원부 사업에서 기후대응기금으로 이관됨에 따라 6년 이상 기간의 사업이 증가한 것에 기인한다(그림 2-16 참조).

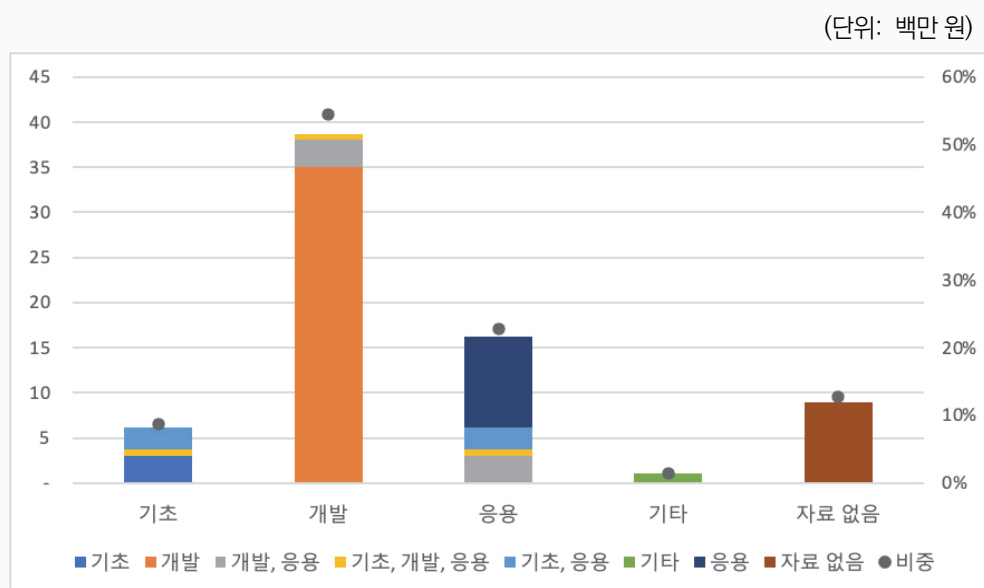


연구개발 단계에서는 '개발' 단계 사업의 사업비 비중이 약 49% 수준이며, '응용' 단계의 사업비 비중은 19%에 그치고 있어, '개발' 사업에 주로 초점이 맞춰져 있는 것으로 나타난다. 사업 수로 살펴보아도 '개발' 단계 사업이 전체 기술개발의 54%로 절반 이상을 차지하고 있으며, '응용' 단계 기술개발 사업은 23% 수준에 그친다. 이는 기후대응기금 지원 기술개발 사업이 어느 정도 성숙된 상용화를 위한 기술개발 사업보다는 '기초' 및 '개발' 단계의 기술개발 사업에 보다 초점이 맞춰져 있음을 의미한다. 2022~2024년 기술개발 사업의 평균 사업비를 살펴보면 자료가 없는 사업들을 제외하고 '기초' 단계 기술개발 사업의 평균 사업비가 약 60억 원으로 가장 높으며, 다음으로 '개발' 단계가 54억 원, '응용' 단계가 50억 원 순으로 나타난다(그림 2-17~그림 2-19 참조).



자료: 기획재정부(2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-17 기술개발 사업의 단계별 사업비 구성 및 비중(2024년)



자료: 기획재정부(2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-18 기술개발 사업의 단계별 사업 수 구성 및 비중(2024년)

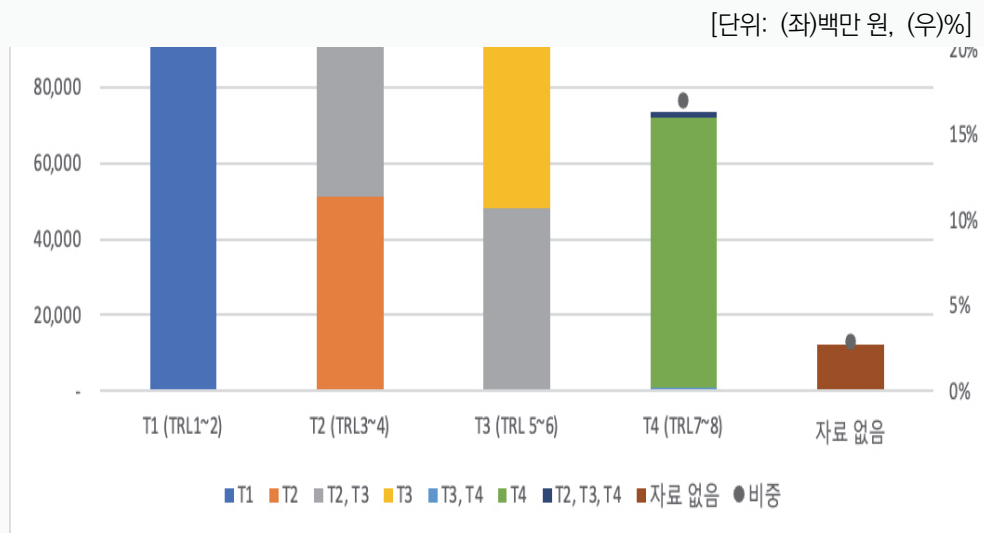


자료: 기획재정부(2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-19 기술개발 사업당 사업비

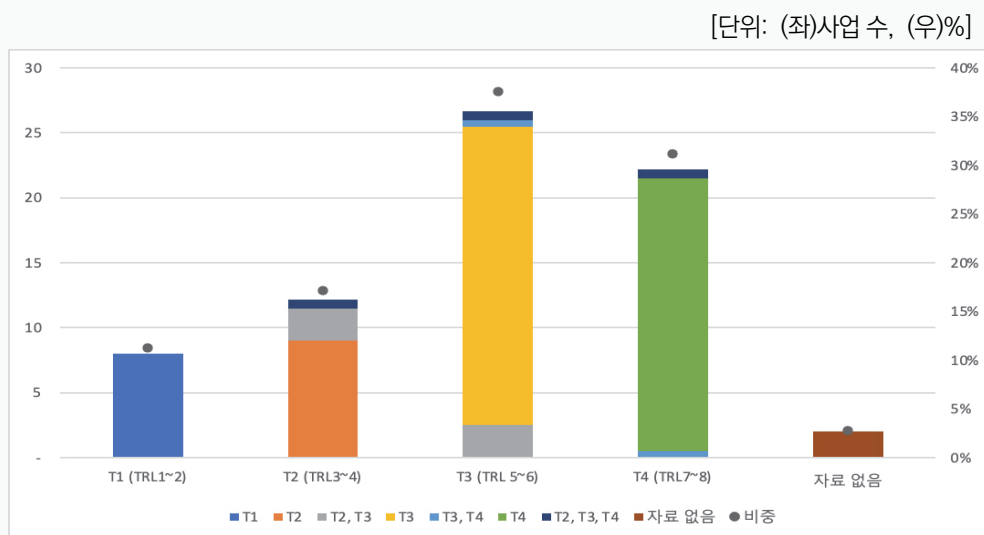
TRL 단계로 보면 TRL 5~6단계에 해당하는 기술개발 사업의 사업비가 가장 큰 것으로 나타나며, 상용화 단계에 해당하는 TRL 7~8 단계사업은 약 17% 수준에 그친다. 전체적으로 기초 및 실험단계인 TRL 1~4 단계에 전체 기술개발 사업비 중 절반 가량인 45%가 활용되고 있으며, 시작품 단계인 T3 단계(TRL 5~6)가 35%로 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 이는 기술의 상용화 및 사업화에 비해 연구 단계의 기술개발 사업에 보다 초점이 맞춰져 기후대응 기금이 활용되고 있음을 나타낸다(그림 2-20, 그림 2-21 참조). 평균 사업비를 살펴보면 T1 단계 사업이 사업당 114억 원 수준으로 가장 크게 편성되어 있으며, T2, T3, T4 순으로 편성되어 있다. 기술의 상용화를 위한 T4 단계에는 평균적으로 가장 적은 33억 원이 편성되어 있다(그림 2-22 참조).

2050 탄소중립을 위해 장기적인 관점에서 기초 및 개발 단계의 기술개발을 이루는 것은 중요하지만, 기술개발에 따른 잠재 감축량을 상대적으로 신뢰도 높게 산정할 수 있는 상용화 사업이 적다는 점은 기후대응기금의 기술개발 사업의 잠재 감축량을 살펴보기 어렵다는 한계로 이어질 수 있다. 또한 기후대응기금에 편성된 기술개발 사업이 수소, CCS 등 기술의 상용화 및 확산에 초점을 맞추고 있는 EU 혁신기금과 다른 방향성을 보이고 있다는 점도 나타낸다.



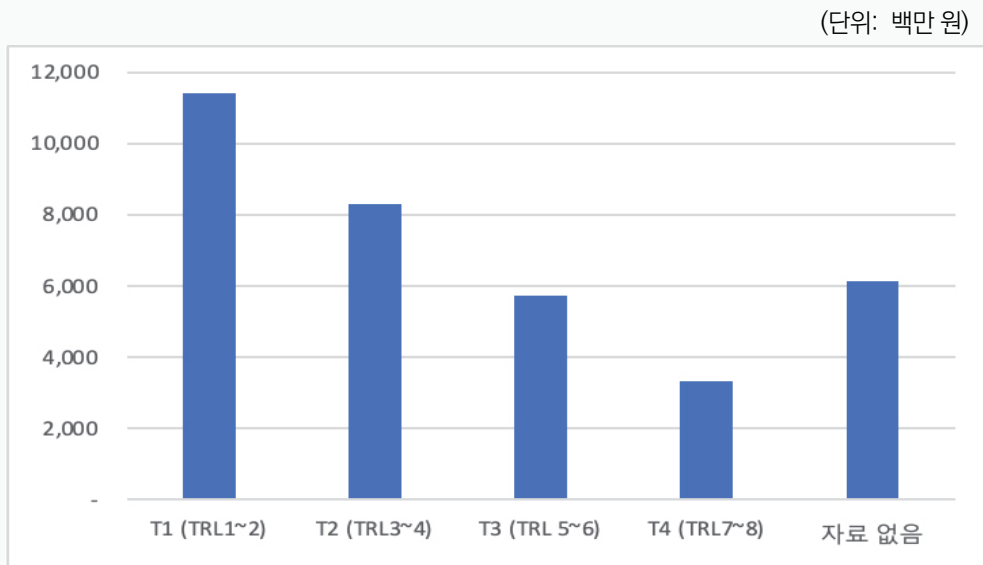
자료: 기획재정부(2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-20 TRL 단계별 기술개발 사업의 사업비 구성 및 비중



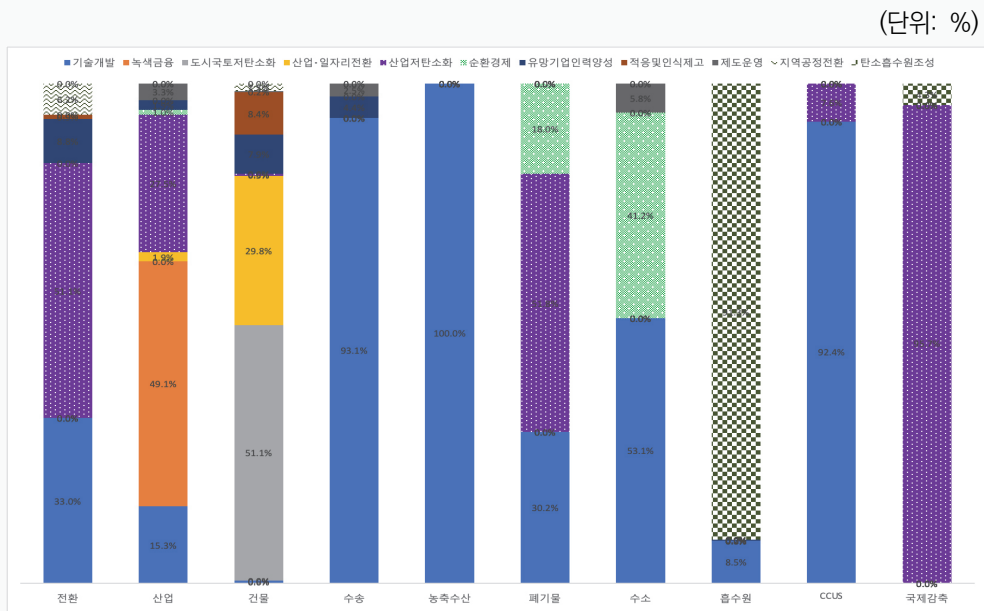
자료: 기획재정부(2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-21 TRL 단계별 기술개발 사업 수 및 비중



자료: 기획재정부(2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-22 TRL 단계별 기술개발 사업 평균 사업비



자료: 기획재정부(2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

그림 2-23 감축인지 예산(단위사업과 사업분류 간 매칭)

2) 기후대응기금 자원 중 배출권거래제

앞서 설명하였듯이 기후대응기금의 자원 중 배출권 유상할당에 따른 수입금의 영향은 상당하다. 2024년 기준으로 전체 수입의 12% 정도로 축소되긴 하였으나, 2022년 기금 설치 당시에는 유상할당 수입이 전체 기금의 30% 수준이어서 일반회계 전입금 다음으로 큰 역할을 담당하였다. 다만 최근 배출권 경매물량, 배출권시장의 응찰률 및 낙찰률 하락, 배출권 가격 하락 등의 이슈로 인해 유상할당 수입이 감소하고 있다.

가) 배출권 경매물량

2022년 유상할당 수량은 1,364만 톤으로 전년 대비 246만 톤 증가하여 22% 증가율을 보였으나 2023년에는 789만 톤으로 전년 대비 42% 감소하였는데, 이는 환경부의 유상할당 입찰 수량 및 응찰 수량 감소 때문으로 파악된다.

표 2-3 유상할당량

(단위: 만 톤, %)

항목	2021년	2022년	2023년
유상할당량	1,118	1,364	789
차이	-	246	-575
증감률 (%)	-	22	-42

자료: 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, 검색일: 2024.5.7.

나) 배출권 응찰률 및 낙찰률

배출권 응찰률(입찰 수량 대비 응찰 수량)은 2021년과 2022년에 각각 64%, 63%로 비슷한 수준을 보였으나, 2023년에는 입찰수량보다 응찰수량의 하락 폭이 커서 응찰률(43%)이 기준 연도 대비 낮은 수준을 보인다.

표 2-4 응찰률

(단위: 만 톤, %)

항목	2021년	2022년	2023년
입찰 수량	2,046	2,324	1,901
응찰 수량	1,300	1,458	826
응찰률 (%)	64	63	43

자료: 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, 검색일: 2024.5.7.

낙찰률(응찰 수량 대비 낙찰 수량)은 2021년 86%에서 2023년 95%로 2021년 이후 증가하는 경향을 보임에 따라 응찰 수량이 낙찰되는 비율이 증가하고 있는 것으로 파악된다.

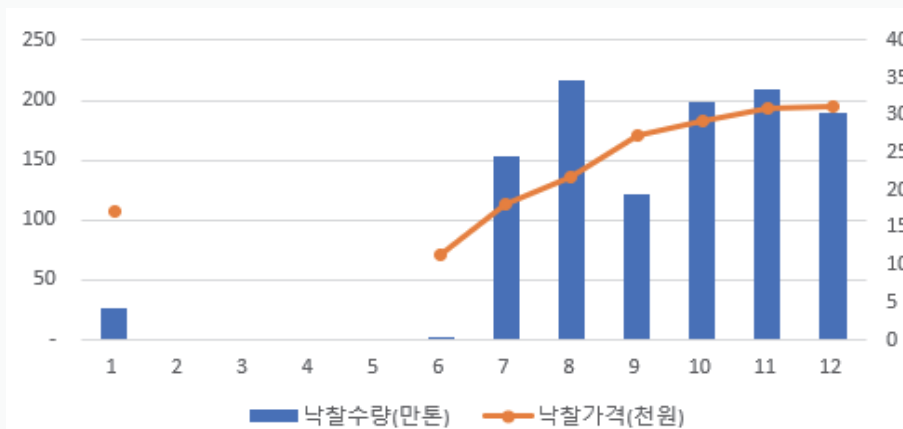
표 2-5 낙찰률

구분	(단위: 만 톤, %)		
	2021년	2022년	2023년
응찰 수량	1,300	1,458	826
낙찰 수량	1,118	1,364	789
낙찰률 (%)	86	94	95

자료: 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, 검색일: 2024.5.7.

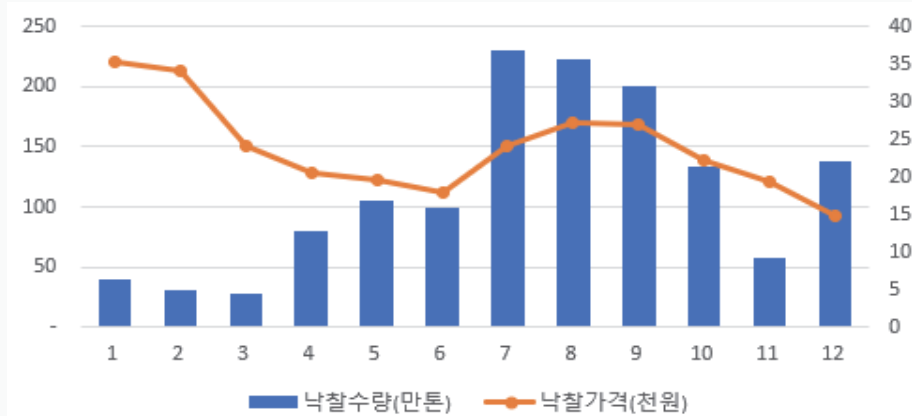
다) 배출권 경매가격

2021년 낙찰 수량은 1,118만 톤이며 낙찰가격은 1만 1,450원에서 3만 1,250원까지 분포되어 있다. 2021년 2~5월에는 거래가 없었던 반면, 2022년에는 매월 거래가 이뤄지면서 낙찰 수량도 전년 대비 22% 증가하였고 가격의 분포도 1만 4,700원에서 3만 5,250원까지 확대되었다. 2023년에는 5월과 6월을 제외하고 거래가 이뤄졌는데, 낙찰 수량이 789만 톤으로 전년 대비 42% 감소하였고 가격 분포 또한 8,100원에서 1만 3,200원으로 2021년과 2022년과 비교해 가장 낮은 수준을 보인다(그림 2-24~그림 2-27 참조).



자료: 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, 검색일: 2024.5.7.

그림 2-24 낙찰가격 및 낙찰수량(2021년)



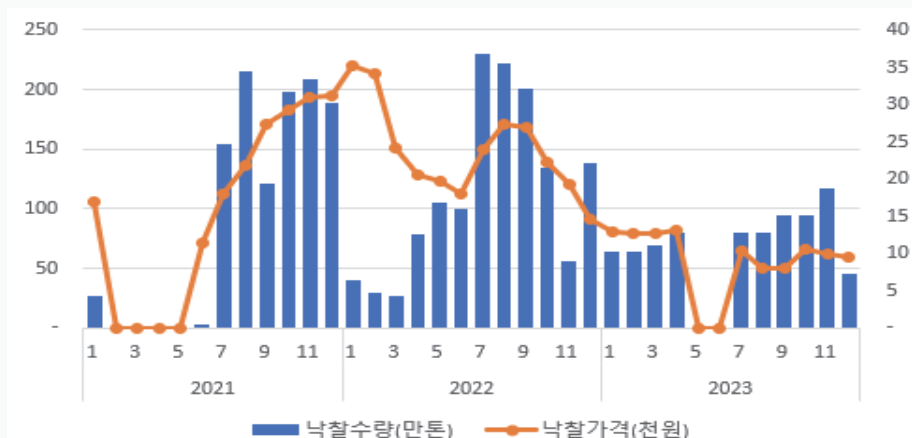
자료: 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, 검색일: 2024.5.7.

그림 2-25 낙찰가격 및 낙찰수량(2022년)



자료: 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, 검색일: 2024.5.7.

그림 2-26 낙찰가격 및 낙찰수량(2023년)



자료: 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, 검색일: 2024.5.7.

그림 2-27 낙찰가격 및 낙찰수량(2021~2023년)

라) 배출권 경매수익

배출권 경매가격은 2022년에 317,075백만 원으로 2021년(200,180백만 원) 대비 58% 증가하였으나, 2023년에 전년 대비 232,894백만 원 감소하여 73% 하락하였다.

표 2-6 낙찰금액

(단위: 백만 원, %)

항목	2021년	2022년	2023년
낙찰금액	200,180	317,075	84,181
차이	-	116,895	-232,894
증감률 (%)	-	58	-73

자료: 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, 검색일: 2024.5.7.

제3차 계획기간에는 할당대상업체별로 할당량의 10% 이상 유상할당이 원칙이며, 제3차 계획기간 이후의 무상할당 비율은 100분의 90 이내의 범위에서 정한다.⁶⁾ 전부 무상할당 대상 업체는 비용발생도와 무역집약도를 곱한 값이 0.2% 이상인 업종으로 지방자치단체, 학교, 병원, 대중교통운영자에 해당하는 업체가 포함된다. 비용발생도와 무역집약도의 산정은 「온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 시행령」 제19조 및 [별표 1]에 따르되, 배출권 평균 시장가격은 21,239원을 적용한다.⁷⁾

표 2-7 제3차 계획기간 전부 무상할당 업종 구분

부문	업종	무역집약도 (A, %)	비용발생도 (B, %)	AXB (%)	전부 무상 여부
전환	전기업	-	23.73	-	
	연료용 가스 제조 및 배관공급업	-	0.36	-	
	증기, 냉·온수 및 공기 조절 공급업	-	53.14	-	
산업	석탄 광업	97.45	10.40	10.135	●
	토사석 광업	13.06	0.03	0.004	
	도축, 육류 가공 및 저장 처리업	26.52	0.06	0.016	
	동물성 및 식물성 유지 제조업	56.76	0.42	0.241	●
	낙농제품 및 식용 빙과류 제조업	12.17	0.14	0.017	
	곡물 가공품, 전분 및 전분제품 제조업	17.52	1.57	0.276	●
	기타 식품 제조업	25.01	0.15	0.039	
	알코올 음료 제조업	24.22	0.18	0.044	
	비알코올 음료 및 얼음 제조업	10.23	0.13	0.013	
	담배 제조업	40.80	0.09	0.038	

6) 환경부(2020), p.11.

7) 환경부(2020), p.12.

표 2-7 계속

부문	업종	무역집약도 (A, %)	비용발생도 (B, %)	AXB (%)	전부 무상 여부
산업	방직 및 가공사 제조업	80.58	0.28	0.226	●
	섬유제품 염색, 정리 및 마무리 가공업	-	0.07	-	.
	기타 섬유제품 제조업	67.99	0.05	0.035	.
	나무제품 제조업	27.95	0.46	0.129	.
	펄프, 종이 및 판지 제조업	48.15	4.65	2.237	●
	석유 정제품 제조업	56.00	3.15	1.766	●
	기초 화학물질 제조업	60.30	5.90	3.556	●
	합성고무 및 플라스틱 물질 제조업	70.50	1.27	0.896	●
	비료, 농약 및 살균·살충제 제조업	37.61	0.62	0.232	●
	기타 화학제품 제조업	54.88	0.05	0.026	.
	화학섬유 제조업	38.34	3.61	1.383	●
	기초 의약 물질 및 생물학적 제제 제조업	56.49	0.39	0.222	●
	의약품 제조업	43.07	0.02	0.008	.
	고무제품 제조업	49.37	0.37	0.184	.
	플라스틱 제품 제조업	29.42	0.09	0.027	.
	유리 및 유리제품 제조업	38.33	1.56	0.598	●
	내화, 비내화 요업제품 제조업	53.99	0.54	0.293	●
	시멘트, 석회, 플라스터 및 그 외 제품 제조업	2.01	11.88	0.239	●
	기타 비금속 광물제품 제조업	47.98	0.08	0.037	.
	1차 철강 제조업	40.65	12.20	4.959	●
	1차 비철금속 제조업	51.89	2.79	1.448	●
	금속 주조업	26.11	0.43	0.113	.
	구조용 금속제품, 탱크 및 증기발생기 제조업	37.34	0.02	0.008	.
	기타 금속 가공제품 제조업	31.63	0.06	0.020	.
	반도체 제조업	96.48	0.44	0.425	●
	전자 부품 제조업	68.36	0.71	0.485	●
	사진장비 및 광학 기기 제조업	134.77	0.68	0.912	●
	전동기, 발전기 및 전기 변환·공급·제어 장치 제조업	49.11	0.02	0.010	.
	일차전지 및 축전지 제조업	54.28	0.47	0.256	●
	절연선 및 케이블 제조업	37.92	0.23	0.089	.
	일반 목적용 기계 제조업	63.73	0.02	0.011	.
	특수 목적용 기계 제조업	64.89	0.01	0.006	.
	자동차용 엔진 및 자동차 제조업	58.52	0.25	0.148	.
	자동차 부품 제조업	34.25	0.13	0.043	.
	선박 및 보트 건조업	80.34	0.31	0.246	●
	항공기, 우주선 및 부품 제조업	76.67	0.04	0.029	.
	건물 건설업	-	0.01	-	.
	전기 통신업	-	0.48	-	.
	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	-	0.06	-	.

표 2-7 계속

부문	업종	무역집약도 (A, %)	비용발생도 (B, %)	AXB (%)	전부 무상 여부
산업	자료 처리, 호스팅, 포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업	-	0.04	-	
	종합 소매업	-	0.31	-	
건물	기타 운송관련 서비스업	-	0.09	-	
	일반 및 생활 숙박시설 운영업	-	0.29	-	
	부동산 임대 및 공급업	-	0.01	-	
	고등 교육기관*	-	31.71	-	●
	병원*	-	0.04	-	●
	유원지 및 기타 오락 관련 서비스업	-	0.16	-	
	철도 운송업*	-	67.90	-	●
수송	육상 여객 운송업*	-	0.37	-	●
	도로 화물 운송업	-	0.12	-	
	해상 운송업*	-	0.09	-	● (해상여객)
	항공 여객 운송업	-	0.55	-	
	하수, 폐수 및 분뇨 처리업*	-	2.45	-	●
폐기물	폐기물 처리업	9.38	21.35	2.002	●
	해체, 선별 및 원료 재생업	47.12	0.26	0.124	
공공 기타	수도업	-	1.19	-	

주: *해당 업종(해상 운송업의 경우 여객 운송업)은 특례에 따른 전부 무상할당 대상.
자료: 환경부(2020), pp.12-14.

다. 지자체 차원의 기후대응기금 운용 현황

1) 지자체 기후대응기금 현황

최근 자체적으로 기후대응기금을 설치하고 운영하는 지자체가 확대되고 있다. 2024년 9월 기준으로 17개 광역지자체 중 서울시, 경기도, 전라북도 및 전라남도 4개 지자체가 기후대응기금 설치 및 운영 관련 별도 조례를 제정하여 기금운용을 하고 있다. 전라남도의 경우 2022년 운용조례를 제정하였으며, 서울시 및 경기도는 2023년, 전라북도는 2024년부터 조례를 시행하고 있다. 이외에도 부산광역시, 광주광역시 등은 기본법 내 기후대응기금 설치 조항을 두었으나, 별도 운용조례는 제정하지 않은 상태로 추후 기후대응기금을 운영하는 지자체가 증가할 것으로 예상된다. 기초지자체 차원에서도 서울시 노원구, 도봉구, 동대문구, 서대문구, 성동구, 경기도 광명시, 경상남도 창원시 등 7개 지자체에서 기금 운용조례를 제정하였다.

2024년 광역지자체별 기금운용계획서에 따르면, 서울특별시의 경우 2024년 약 360억 원의

기후대응기금을 편성하고 있으며, 경기도의 경우 2024년 약 240억 원으로 향후 5년간 (2024~2028년) 약 1,200억 원의 기후대응기금 조성을 예정하고 있다. 전라남도의 경우 2024년 약 60억 원의 기후대응기금을 조성할 예정임을 밝혔다. 전라북도의 경우 약 30억 원의 기후대응기금을 조성할 예정이다. 이들 4개의 광역지자체 모두 기후대응기금의 존속 기한을 2026~2028년으로 두고 있다. 다만 존치 필요성이 있는 경우에는 조례를 개정하여 기금의 존속기한을 연장할 수 있다고 밝히고 있다. 이상 주요 광역지자체의 기금 현황 및 개요는 다음 <표 2-8>과 같다.

표 2-8 광역지자체(서울특별시, 경기도, 전라남도, 전라북도) 기후대응기금 현황

광역지자체	서울특별시	경기도	전라남도	전라북도
조례 시행	2023.12.29.	2023.10.11.	2022.3.31.	2024.5.31.
기금설치 근거	「지방자치법」 제159조 및 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」	「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제69조제4항	「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제69조제4항	「지방자치법」 제159조 및 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」 제69조제4항
기금설치 목적	온실가스 저감, 신재생에너지 개발보급, 에너지 이용 효율화 및 도시가스 공급 등을 촉진	기후위기 대응 사업 추진에 필요한 재원을 확보	2050 탄소중립을 위한 도민 실천운동 및 온실가스 감축사업 활용	기후위기 대응 정책을 추진하기 위함
기금운용 목표	에너지이용 합리화와 이를 통한 온실가스 배출을 줄이기 위한 연구·조사·기술개발 및 관련 사업 지원	- 신재생에너지 보급 확산, 에너지효율화 사업 지원 - 기후테크 산업 육성, RE100 기업 지원, 정의로운 에너지 전환 지원 - 온실가스 감축정책 사업 지원 등	기후위기 대응을 위한 교육홍보, 온실가스 감축사업, 기후위기 취약계층 지원사업 등 탄소중립 정책에 소요되는 자원 마련	기후대응기금 사업 활성화를 위한 기금 예치 및 기후대응사업을 위한 도비 출연
재원	- 기금운용 수익금 - 일반회계 전입금 - 기타 수입금	- 일반회계 전입금, 지역자원시설세 특별회계 전입금 - 신재생에너지 공급인증서(REC) 판매 수익금 - 기금운용 수익금 등 기타 수입	- 일반회계 전입금 - 이자수입 등	환경보전기금 전출금
지원 대상	서울특별시 기후대응기금 설치 운용에 관한 조례 제5조 및 제6조의 규정에 따라 지원	신재생에너지를 보급하려는 사업자, K-RE100에 가입한 중소·중견기업, 기후테크 기업, 도민	온실가스 감축사업, 기후위기 대응 및 탄소중립 교육 홍보	

표 2-8 계속

광역지자체	서울특별시	경기도	전라남도	전라북도
2024년 기금 규모 (백만 원)	• 수입: 19,047 • 지출: 51,017 • 증감: △31,969 • 연말 조성액: 36,447	• 수입: 24,084 • 지출: 24,084 • 연말 조성액: 0	• 수입: 830 • 지출: 130 • 증감: 700 • 연말 조성액: 5,925	• 수입: 2,813 • 지출: 2,813 • 연말 조성액: 0

자료: 국가법령정보센터, “경기도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”, “서울특별시 기후대응기금의 설치 및 운용에 관한 조례”, “서울특별시 기후대응기금의 설치 및 운용에 관한 조례 시행규칙”, “전라남도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”, “전북특별자치도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”.

1) 지자체 기후대응기금의 수입 및 지출 특징

가) 수입 특징

지자체 기후대응기금의 수입원은 대부분 전입금으로 구성된다. 세부적으로 일반회계 전입금, 기금운용 수익금, 주식배당금 등 순으로 비율을 차지한다. 다만 서울시와 경기도의 경우 각각 태양광 발전 전력판매 수입, 신재생에너지 공급인증서(REC) 판매 수익금 등 전입금 외 추가적인 재원항목을 두고 있다. 구체적으로 서울시의 경우 2024년도에 태양광 발전 전력판매(약 1억 원), 에너지드림센터 전력판매수입(약 4천만 원), 온실가스 배출권 매수 비용 환수(약 14억) 등 신재생에너지 관련 수입원이 다수 존재한다.⁸⁾ 다만 해당 수입금액은 전체 수입 대비 적은 수준이다.

나) 지출 특징

지자체 기후대응기금은 대부분 온실가스 감축 시책 사업 지원, 에너지효율화 사업 지원, 신·재생에너지 발전시설 지원 등을 주된 용도로 기금을 운영하고 있다. 다만 서울시의 지출 항목을 살펴보면 2024년도 건물 및 주택 부문 에너지효율화 용자지원 금액이 300억 원 이상이며, 녹색펀드 출자금 12억 원 수준으로 타 지자체에 비하여 중장기적인 사업 비중이 상당함을 확인할 수 있다. 경기도의 경우에도 이와 유사한 에너지효율화 사업 용자지원사업이 2024년 15억 지출예정되어 있다.⁹⁾

타 지자체들의 경우 각 조례의 용도 항목에 용자 내용이 제외되어 있지만, 서울시의 경우 조례의 용도 항목에 용자 관련 세부 내용이 다수 존재함을 확인할 수 있다. 또한 서울시의 경우 유일하게 기금의 용도 외에도 용자 또는 보조대상을 구체적으로 조례에 명시하고 있다.

운용 형태에서도 지자체 간에 일부 차이가 존재한다. 서울시, 전라남도 등은 적립금 형태로 기금 조성액을 유지하며 사업을 집행하는 반면, 경기도 및 전라북도의 경우 수입액 규모에

8) 서울특별시(2024.1.17), “2024년 기금운용계획”, 검색일: 2024.7.20.

9) 서울특별시(2024.1.17), “2024년 기금운용계획”, 검색일: 2024.7.20.

맞추어 사업을 집행하고 있다. 다만 서울시의 경우에도 기후대응기금의 2021년 연말 최종 잔액이 약 1,010억 원 수준에 도달한 후 수입보다 지출이 높아 2022년도 약 980억 원, 2023년도 680억 원, 2024년도 360억 원으로 적립금이 지속적으로 감소하는 상황이다.¹⁰⁾ 요컨대 적극적으로 용자사업 등을 이행하는 서울시의 운영에서도 기후대응기금의 지속성 및 안정성 측면에서 어려움이 존재함을 확인할 수 있다.

2. 국내 유사 기금 운용 현황

가. 유사 사업 기금 운용 현황

1) 개요

국가와 지방자치단체의 재정 활동은 주로 일반회계와 특별회계 등 세입·세출에 의하여 운용되지만, 통제 위주의 경직된 예산 제도만으로 복잡다기한 행정수요에 능동적·탄력적·지속적 대응이 어려워 세입·세출예산 외에 기금제도를 운용하고 있다.¹¹⁾ 기금은 국가가 특정한 목적을 위하여 특정한 자금의 신축적 운영을 위하여 설치되었으며 출연금, 부담금 등 다양한 수입원으로 용자사업 등 기금 고유의 사업을 수행한다.¹²⁾

표 2-9 기금 개요

구분	내용
설치 근거	• 「국가재정법」 제5조제1항
설치 사유	• 특정 목적을 위해 특정 자금을 운용, 일정 자금을 활용하여 특정 사업을 안정적으로 운영
재원조달 및 운용형태	• 출연금, 부담금 등 다양한 수입원으로 용자사업 등 기금 고유사업 수행
확정절차	• 기금관리주체가 계획안 수립 → 기획재정부 장관과 협의·조정 → 국회 심의·의결로 확정
집행절차	• 합목적성 차원에서 상대적으로 자율성과 탄력성 보장
세입과 세출 연계	• 특정한 수입과 지출의 연계
계획 변경	• (금융성기금) 주요 항목 지출금액의 30% 초과 변경 시 국회 심의·의결 필요 • (비금융성기금) 주요 항목 지출금액의 20% 초과 변경 시 국회 심의·의결 필요
결산	• 국회의 결산 심의와 승인

자료: 한국재정정보원(2024), p.62.

10) 서울특별시(2021.2.1), “2021년 기금운용계획”, 검색일: 2024.7.20; 서울특별시(2022.1.25), “2022년 기금운용계획”, 검색일: 2024.7.20; 서울특별시(2023.1.10), “2023년 기금운용계획”, 검색일: 2024.7.20; 서울특별시(2024.1.17), “2024년 기금운용계획”, 검색일: 2024.7.20.

11) 정부입법지원센터(2023), p.337.

12) 한국재정정보원(2024), p.62.

기금의 유형은 사업성기금, 사회보험성기금, 계정성기금, 금융성기금 등 4개로 구분된다. 2024년 기준 사업성기금은 주택도시기금, 중소벤처기업창업 및 진흥기금 등 총 49개로 특정 사업을 수행하기 위해 기금을 마련하고 집행한다. 사회보장성기금은 총 6개로 국민연금 기금, 공무원연금기금과 같이 사회보장적 성격을 가지는 기금이며 가입자의 기여금, 사용자 부담금 등으로 기금을 조성하고 급여사유가 발생했을 경우 일정 금액을 지급한다. 계정성 기금은 공공자금관리기금, 외국환평행기금 등 총 5개로 특정 목적의 자금을 운용하기 위해 설치되었으며, 금융성기금은 예금보험기금채권상환기금, 신용보증기금 등 총 8개로 정부 출연금, 부담금 등으로 기금을 조성하여 보증·보험 등 보조적 역할을 수행한다. 2024년 예산 기준 4개의 기금 중 계정성기금이 54%로 가장 큰 비중을 차지하며, 2022년 이후 예산 비중이 증가하는 것으로 나타난다. 반면 사업성기금의 비중은 2022년 25%에서 2024년 18%로 감소 추세를 보인다.

표 2-10 기금별 규모 추이(총계 기준)

(단위: 억 원)

구분	2022년 결산		2023년 예산		2024년 예산	
사업성기금	2,046,307	25%	1,787,613	20%	1,828,779	18%
사회보험성기금	2,153,523	26%	2,403,795	27%	2,592,394	25%
계정성기금	3,659,678	45%	4,409,626	49%	5,485,652	54%
금융성기금	311,162	4%	330,261	4%	326,108	3%
전체	8,170,670	100%	8,931,295	100%	10,232,932	100%

자료: 한국재정정보원(2024), pp.212~217을 참고하여 저자 재구성.

기후대응기금은 국제질병퇴치기금과 자동차사고피해지원기금이 사업성기금에 설치(2017년)된 이후 약 5년 만에 신설된 기금으로, 2024년 예산은 23,918억 원이다.

표 2-11 사업성기금 설치 현황

(단위: 억 원)

번호	기금명	설치연도	관리주체	2024년 예산
1	주택도시기금	1981년	국토교통부장관	1,054,003
2	중소벤처기업창업 및 진흥기금	1978년	중소벤처기업부장관(중소벤처기업진흥공단)	111,389
3	방사성폐기물관리기금	2009년	산업통상자원부장관	92,907
4	소상공인시장진흥기금	2015년	중소벤처기업부장관	75,085
5	국민건강증진기금	1995년	보건복지부장관	45,581

표 2-11 계속

번호	기금명	설치연도	관리주체	2024년 예산
6	전력산업기반기금	2001년	산업통상자원부장관	45,010
7	농지관리기금	1981년	농림축산식품부장관	40,063
8	국민체육진흥기금	1972년	문화체육관광부장관(서울올림픽기념국민체육진흥공단 사행산업통합감독위원회)	34,051
9	국유재산관리기금	2011년	기획재정부장관	32,705
10	농업농촌공익기능증진 직접지불기금	2003년	농림축산식품부장관	30,194
11	농산물가격안정기금	1966년	농림축산식품부장관	23,948
12	기후대응기금	2022년	기획재정부장관	23,918
13	대외경제협력기금	1986년	기획재정부장관	22,087
14	장애인고용촉진 및 직업 재활기금	1991년	고용노동부장관	20,048
15	관광진흥개발기금	1972년	문화체육관광부장관	16,222
16	남북협력기금	1991년	통일부장관	15,841
17	정보통신진흥기금	1991년	과학기술정보통신부장관	13,797
18	방송통신발전기금	2000년	과학기술정보통신부장관, 방송통신위원회	12,527
19	임금채권보장기금	1998년	고용노동부장관	9,728
20	축산발전기금	1977년	농림축산식품부장관	9,621
21	군인복지기금	1996년	국방부장관	8,518
22	수산발전기금	1999년	해양수산부장관	8,434
23	양성평등기금	1996년	여성가족부장관	8,209
24	한강수계관리기금	1999년	환경부장관(한강수계관리위원회)	6,651
25	응급의료기금	1995년	보건복지부장관	6,617
26	보훈기금	1981년	국가보훈처장	6,004
27	자유무역협정이행지원기금	2004년	농림축산식품부장관	5,886
28	문화예술진흥기금	1973년	문화체육관광부장관(한국문화예술위원회)	5,798
29	원자력기금	1996년	과학기술정보통신부장관(원자력연구개발 계정), 원자력안전위원회(원자력안전규제 계정)	5,565
30	근로복지진흥기금	1993년	고용노동부장관(근로복지공단)	5,011
31	농어업재해재해보험기금	2005년	농림축산식품부장관	3,704
32	사학진흥기금	1989년	교육부장관(한국사학진흥재단)	3,073
33	낙동강수계관리기금	2002년	환경부장관(낙동강수계관리위원회)	2,794
34	자동차사고피해지원기금	2017년	국토교통부장관(자동차손해배상진흥원)	2,654
35	사법서비스진흥기금	2016년	대법원장(법원행정처)	2,314
36	산업기술진흥 및 사업화 촉진기금	2015년	산업통상자원부장관	2,024

표 2-11 계속

번호	기금명	설치연도	관리주체	2024년 예산
37	과학기술진흥기금	2001년	과학기술정보통신부장관	1,888
38	금강수계관리기금	2002년	환경부장관(금강수계관리위원회)	1,888
39	청소년육성기금	1988년	여성가족부장관	1,707
40	문화재보호기금	2010년	문화재청장	1,700
41	영산강·섬진강수계관리기금	2002년	환경부장관(영산강·섬진강수계관리위원회)	1,613
42	국제교류기금	1991년	외교부장관(한국국제교류재단)	1,566
43	순국선열·애국지사사업기금	1995년	국가보훈처장	1,487
44	영화발전기금	2007년	문화체육관광부장관(영화진흥위원회)	1,378
45	범죄피해자보호기금	2011년	법무부장관	1,371
46	국제질병퇴치기금	2017년	외교부장관(한국국제협력단)	1,022
47	석면피해구제기금	2011년	환경부장관	602
48	언론진흥기금	2010년	문화체육관광부장관(한국언론진흥재단)	480
49	지역신문발전기금	2004년	문화체육관광부장관	98
총합계				1,828,779

자료: 한국재정정보원(2024), pp.212~217을 참고하여 저자 재구성.

2) 과학기술진흥기금

과학기술진흥기금은 과학기술혁신종합대책(1991.12.19)에서 과학기술투자 확대 방안의 일환으로 1992년에 최초 설치되었으며, 과학기술의 진흥과 과학기술문화 창달의 효율적 지원을 목적으로 한다. 기금의 재원은 정부 출연금(정부 아닌 자 포함) 및 용자금, 복권수익금, 국가연구개발사업의 기술료, 기금운용 수익금 등이며, 과학기술진흥 및 문화창달사업 지원, R&D 또는 R&D 성과 실용화 지원, 벤처기업 및 신기술사업자의 투자, 공공자금관리기금예수금의 원리금상환 등에 기금이 사용된다.¹³⁾

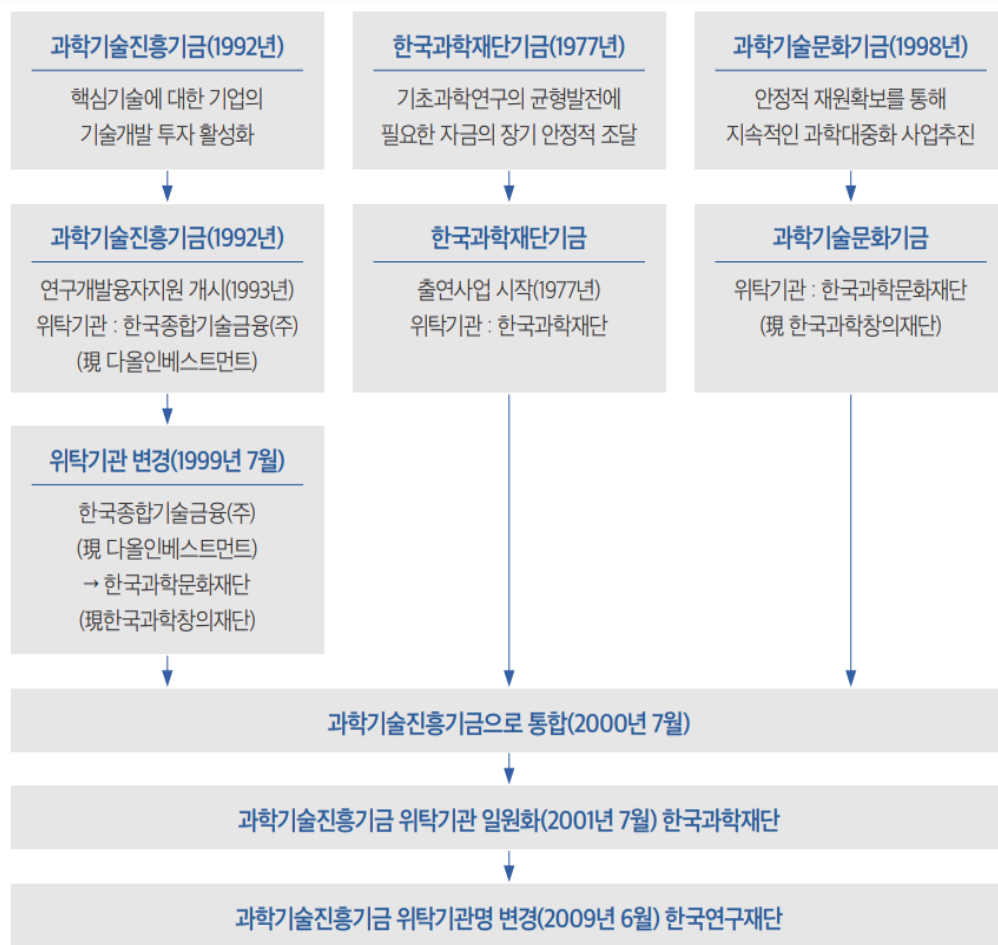
13) 과학기술정보통신부, 복권위원회, 한국연구재단(2024), p.6.

표 2-12 사업추진체계

구분	기금관리주체	기금수탁관리기관	사업수행기관
기관	과학기술정보통신부	한국연구재단	2024년 기준 12개 기관
수행업무	• 중장비 운용방향 수립 • 기금 중요정책 결정 • 기금사업비 배정	• 기금예산 및 결산지원 • 기금자산 운용 • 협약체결 및 사업비 지급 • 정산 및 성과평가	• 세부 사업계획 수립 • 기금사업 수행 • 정산/성과관리, 성과홍보

주: 「과학기술기본법 시행령」 제34조(기금의 운용·관리에 관한 업무의 위탁) 과학기술정보통신부장관은 법 제22조 제4항에 따라 기금의 운용·관리에 관한 업무를 「한국연구재단법」에 따라 설립된 한국연구재단에 위탁.

자료: 과학기술정보통신부, 복권위원회, 한국연구재단(2024), p.7.



자료: 과학기술정보통신부, 복권위원회, 한국연구재단(2024), p.7.

그림 2-28 과학기술진흥기금 및 기금수탁기관 변화

표 2-13 과학기술진흥기금 주요 연혁

구분	연도	내용
기금설치 근거 마련	1991.11.	• 「과학기술진흥법」 개정(법률 제4402호)
	1992.9.	• 과학기술진흥기금계정 설치(한국은행)
기금통합 및 위탁기관변경	1999.7.	• 「과학기술진흥법 시행령」 개정(대통령령 제16412호) • 위탁기관(KTB네트워크(주) → 한국과학문화재단) 변경
	2000.1.	• 「과학기술진흥법」 개정(법률 제6220호) • 한국과학재단기금과 과학기술문화기금을 ‘과학기술진흥기금’으로 통합
	2000.7.	• 「과학기술진흥법 시행령」 개정(대통령령 제16929호) • 위탁기관(출연계정: 한국과학재단, 융자계정: 과학문화재단)지정 운영
기금위탁기관 단일화	2001.1.	• 「과학기술기본법」 제정(법률 제6353호) - 과학기술진흥법 폐지
	2001.7.	• 「과학기술기본법 시행령」 제정(대통령령 제17303호) • 위탁기관 단일화: 융자계정 및 출연계정 ⇒ 한국과학재단
기금운용의 효율화	2002.12.	• 「과학기술기본법」 개정(법률 제6815호)
	2003.3.	• 과학기술진흥기금 출연계정 운용관리지침 및 평가지침 제정
	2006.12.	• 과학기술진흥기금 사업운영관리지침 전면개정
	2008.3.	• 과학기술진흥기금 사업성과평가지침 전면개정
국채발행재원의 범부처 활용	2006.1.	• 과학기술진흥기금 운용세칙 개정(교육과학기술부 훈령 제220호)
	2006.9.	• 「과학기술기본법」(법률 제7989호), 시행령(대통령령 제19785호) 개정
기금 위탁기관 명칭 변경	2009.6.	• 「과학기술기본법 시행령」 개정(대통령령 제21551호) • 기금운용관리 위탁기관 “한국연구재단”으로 명칭 변경
기부금 모집 근거 마련	2011.7.	• 「과학기술기본법」 제22조 개정 • 과학기술진흥기금 기부금품 접수 및 운영지침 제정(2011.7.21)
기금수입 자원 확대	2014.11.	• 「과학기술기본법 시행령」 개정(2014.11.19. 개정) • 과학기술 분야 연구개발사업(과기정통부)의 기술료를 자원 대상에 포함
과학기술 국채 원리금 상환재원 근거 마련	2014.12.	• 「산업기술혁신촉진법」 개정(2014.12.2. 개정) • 산업통상부는 ‘산업기술진흥 및 사업화 촉진기금’을 신설(2015.11.1) 하여 과학기술진흥기금으로 전출할 수 있는 근거를 마련함으로써, 2015년부터 과학기술 국채 상환 분담을 위한 근거 마련
e-나라도움 (국고보조금 통합관리망) 도입	2017.1.	• 「보조금법」 제26조의2(보조금통합관리망의 구축 등) 본격시행으로 과학기술진흥기금 사업비를 관리하는 전산시스템의 이원화 정착 • 출연사업은 연구비전산종합관리시스템을 이용하고, 보조사업은 e-나라도움(국고보조금통합관리망) 이용
통합Ezbaro (연구비통합 관리시스템)도입	2021.1.	• 「국가연구개발혁신법」의 시행과 기존 연구비전산종합관리시스템의 운영 종료에 따라, R&D 사업 및 출연사업은 통합Ezbaro시스템 이용
e-R&D (연구사업통합 지원시스템)도입	2021.1.	• 「국가연구개발혁신법」의 시행과 기존 연구비전산종합관리시스템의 운영 종료에 따라, R&D 사업 및 출연사업은 통합Ezbaro시스템을 사용하기 위해 e-R&D시스템 이용
IRIS(통합연구 지원시스템)도입	2023.1.	• 「국가연구개발혁신법」에 따라 R&D 사업은 IRIS시스템 이용

자료: 한국재정정보원(2024), p.66.

표 2-14 최근 3년간 과학기술진흥기금 규모

(단위: 억 원)

구분		예산 규모		
		2022년 결산	2023년 예산	2024년 예산
수입	자체수입	90	119	79
	정부내부수입 및 기타	1,012	1,100	1,251
	여유자금회수	118	483	559
	계	1,220	1,702	1,888
지출	사업비	1,036	1,103	925
	기금운영비	7	7	7
	정부내부지출 및 기타	39	33	45
	여유자금운용	138	559	911
	계	1,220	1,702	1,888

자료: 한국재정정보원(2024), p.66.

과학기술진흥기금의 예산 규모는 2022년 1,220억 원에서 2023년 1,702억 원으로 전년대비 39.5% 증가하였고, 2024년에는 1,888억 원으로 10.9% 증가율을 나타낸다. 사업비는 2022년 1,036억 원에서 2023년 1,103억 원으로 6.5% 증가하였으나 2024년에는 사업수도 2023년 19개¹⁴⁾에서 15개로 줄었고, 사업비 예산도 925억 원으로 16.1% 감소하였다.

표 2-15 과학기술진흥기금 사업 현황

(단위: 억 원)

구분	2022년 결산	2023년 확정	2024년 계획
고경력과학기술인활용 지원	1,520	1,501	-
기술사종합정보시스템 구축운영 등 지원	631	600	260
포용성장전문연구인력 양성(R&D)	1,900	1,500	1,500
우수과학자 포상	1,687	1,743	1,622
과학영재 양성(R&D)	14,568	14,363	14,463
연구산업기반조성	1,660	1,460	1,460
온라인수학·과학가상실험환경 구축(R&D)	1,400	1,380	-
여성과학기술인육성 지원(R&D)	-	18,934	18,844
과학문화 확산	16,894	15,538	14,767
과학문화산업 육성	2,591	2,500	-
무한상상실개설·운영	1,586	1,530	-
과학전문방송 제작지원	4,864	4,760	-
뉴미디어활용과학문화디지털콘텐츠 제작확산	-	-	1,500

14) 과학기술정보통신부, 복권위원회, 한국연구재단(2024), p.8.

표 2-15 계속

구분	2022년 결산	2023년 확정	2024년 계획
국립법인과기관 운영	4,006	-	-
한국과학기술단체총연합회 지원(R&D)	12,060	14,000	12,664
한국과학기술한림원 지원(R&D)	3,796	3,996	3,876
여성과학기술인지원센터 설치·운영	5,718	5,678	5,080
공공기술사업화기업 투자지원	20,000	7,000	6,500
아태이론물리센터 지원(R&D)	4,681	4,781	4,222
스페이스이노베이션(R&D)	4,000	4,000	776
뉴스페이스 투자지원	-	5,000	5,000
합계	103,562	110,264	92,534

자료: 과학기술정보통신부, 복권위원회, 한국연구재단(2024), p.8.

과학기술진흥기금의 2024년 15개 사업 중 2개의 사업(기술사종합정보시스템 구축운영 등 지원, 우수과학자 포상)은 자체 재원(1,882백만 원)으로 지원되었고, 그 외 13개 사업은 복권기금 재원(90,652백만 원)으로 지원되었다.¹⁵⁾

기금의 성과평가는 자체 재원 사업의 경우 과학기술진흥기금사업 성과평가 및 관리지침을 준용하며, 복권기금 재원의 사업은 기획재정부 복권위원회 주관 복권기금사업 성과평가를 실시한다.

표 2-16 과학기술진흥기금 성과평가 지표

복권위원회 성과평가	연구재단 성과평가
1. (집행) 당초 계획에 비추어 사업예산을 적기에 차질 없이 효율적·합리적으로 집행하였는가? 1-1. 사업예산이 계획대로 집행된 정도 1-2. 당초 사업계획과 소요예산 집행 간의 일치 정도 1-3. 예산절감 및 집행을 제고 노력	1. 예산집행 효율성 1-1. 예산이 계획대로 집행되도록 노력하였는가? 1-2. 사업목적을 달성하는 데 있어 효율성을 제고하였는가?
2. (성과) 성과지표와 목표치가 합리적으로 설정되어 있으며 당초 계획된 목표치를 달성하였는가? 2-1. 사업목적의 사회적 가치 반영 정도 2-2. 성과지표의 타당성 2-3. 성과목표치의 적정성 2-4. 성과지표의 연간 목표치 달성 정도	2. 성과달성 적정성 2-1. 성과지표가 사업목적과 명확한 연계성을 가지고 있는가? 2-2. 성과지표의 목표치가 구체적이고 합리적으로 설정되었는가? 2-3. 계획된 성과지표의 목표치를 달성하였는가?

15) 과학기술정보통신부, 복권위원회, 한국연구재단(2024), p.11.

표 2-16 계속

복권위원회 성과평가	연구재단 성과평가
3. (환류) 사업체계가 효과적이며 사업평가 등의 환류가 적절히 이루어졌는가? 3-1. 사업추진·집행실태 점검·사업평가체계의 적절성 3-2. 사업평가 등의 환류	3. 평가결과 환류 적정성 3-1. 사업평가를 실시한 결과 사업이 효과적으로 수행되고 있는가? 3-2. 모니터링 체계를 운영하여 문제점을 개선하고 있는가? 3-3. 평가결과 및 외부 지적사항을 사업구조 개선에 환류하였는가?
4. (가점·감점) (가점) 복권기금 인지도 제고를 위한 홍보실적 및 홍보효과의 수준 (감점) 사업 추진 과정에서 복권 관련 법령·지침상 의무 위반 여부	4. 가점 가점1. 사업을 통해 과학기술진흥기금의 인지도 제고에 기여하였는가? 가점2. 신규사업인 경우 사업 발굴을 위해 노력하였는가?

자료: 한국연구재단(2018.2.19), pp.3-14; 기획재정부(2024a), pp.95-100.

3) 중소벤처기업창업 및 진흥기금

중소벤처기업창업 및 진흥기금은 중소기업의 창업 촉진, 산업의 균형 있는 발전과 산업기반의 구축, 경영 기반 확충 및 구조 고도화에 필요한 재원을 확보하기 위하여 「중소기업진흥에 관한 법률」 제63조에 따라 설치된 기금이다.¹⁶⁾ 운영주체는 「중소기업진흥에 관한 법률」 제63조, 「국가재정법」 제5조에 따라 중소벤처기업진흥공단으로 지정되었으며, 채권을 발행하여 정책자금 융자사업 등을 통해 재원을 조달한다.¹⁷⁾



자료: 중소벤처기업진흥공단, “기관역할과 사업개요”, 검색일: 2024.7.2.

그림 2-29 중소벤처기업 창업 및 진흥기금 운용체계

16) 중소벤처기업진흥공단(2024), “2023년도 기금운용평가 결과”, p.463, 검색일: 2024.5.24.

17) 중소벤처기업진흥공단, “기관역할과 사업개요”, 검색일: 2024.7.2.

표 2-17 최근 3년간 중소벤처기업창업 및 진흥기금 규모

(단위: 억 원)

구분		예산 규모		
		2022년 결산	2023년 예산	2024년 예산
수입	자체수입	35,118	46,026	49,790
	정부내부수입 및 기타	65,566	56,243	61,470
	여유자금회수	72	130	130
	계	100,757	102,398	111,389
지출	사업비	65,730	52,531	62,008
	기금운영비	1,397	1,362	1,389
	정부내부지출 및 기타	331	10,305	8,092
	여유자금운용	33,300	38,200	39,900

자료: 한국재정정보원(2024), p.148.

중소벤처기업창업 및 진흥기금은 1978년 「중소기업진흥법」에 의하여 중소기업진흥기금이 설치되었으며 1996년 중소기업창업지원기금 및 지방중소기업육성자금이 통합되었다. 그 이후 2002년에는 산업기반기금이, 2009년에는 농공단지진흥자금이 통합되었으며 2018년 현재의 중소벤처기업창업 및 진흥기금으로 개편되었다.¹⁸⁾

자산운용 방식은 공모형 전문직위제도 도입을 통해 기금운용의 전문성 및 경쟁력을 제고하고, 금융 관련 내·외부 교육을 개최하고 참여한다.¹⁹⁾ 이를 통해 주요 의사결정 체계의 전문성을 갖추고 주요 의사결정 위원회의 활동이 이뤄진다. 위원회의 구성은 자산운용위원회 8인 중 5인, 리스크관리위원회 7인 중 4인, 성과평가위원회는 5인 중 3인을 외부 전문가에 위촉하고 외부 위촉된 위원들은 전반적으로 높은 수준의 전문성을 보유한다.²⁰⁾

추진 사업은 금융 시장의 시장실패 영역에서 미래 성장잠재력을 제고하고 중소벤처기업의 부가가치 창출 지원을 통해 중소벤처기업을 경제성장과 미래 혁신을 주도하는 국민경제 주역으로 육성하는 것이다.²¹⁾ 이를 위해 정책자금, 수출마케팅, 연수 및 창업지원 등의 사업영역에서 정책 수요를 반영한 맞춤형 지원을 통해 중소벤처기업의 경쟁력을 제고하고, 경영 기반을 확충하여 일자리 창출 및 국민경제의 균형발전을 도모하는 것을 사업추진의 기본 방향으로 설정하고 있다. 주요 사업을 살펴보면, 첫째, 융자사업은 대내·외 경영환경 변화에 신속하게 대응하고, 중소벤처기업의 선순환 생태계 조성을 위한 ‘생애주기별 맞춤형 지원’을 유지하여

18) 중소벤처기업진흥공단(2024), “2023년도 기금운용평가 결과”, p.463, 검색일: 2024.5.24.

19) 중소벤처기업진흥공단(2024), “2023년도 기금운용평가 결과”, p.463, 검색일: 2024.5.24.

20) 중소벤처기업진흥공단(2024), “2023년도 기금운용평가 결과”, p.465, 검색일: 2024.5.24.

21) 중소벤처기업진흥공단(2024), “2023년도 기금운용평가 결과”, p.463, 검색일: 2024.5.24.

일자리창출 및 수출증대 등을 통한 혁신성장 동력 확보한다. 둘째, 경산사업에서는 글로벌시장 진출지원 및 청년창업 활성화, 중소벤처기업-청년구직자 취업매칭과 재직자 연수 등을 통해 중소벤처기업의 자생력 제고와 일자리창출을 견인하는 것을 목표로 한다. 셋째, 자본사업에서는 중진기금의 체계적 관리 및 신속한 지원을 위한 전산시스템 운영 및 중소기업모태조함출자를 통한 벤처캐피탈 산업의 육성 기반을 조성한다.²²⁾

표 2-18 중소벤처기업창업 및 진흥기금 사업 현황

(단위: 백만 원)

구분	2022년 결산	2023년 계획액 (당초)	2024년 (확정)
정책지원성과 향상(기금)	17,302	17,893	10,578
정책자금지원성과 향상	17,302	17,893	10,578
투융자복합금융 지원(기금)	120,000	-	-
투융자복합금융(융자)	120,000	-	-
성장안정자금(기금)	2,600,000	1,556,855	2,267,644
신성장기반자금(융자)	1,710,000	1,193,100	1,478,944
긴급경영안정자금(융자)	360,000	258,900	150,000
신시장진출지원자금(융자)	530,000	103,855	200,500
정책자금 이차보전 지원운영	-	1,000	-
정책자금 이차보전(융자)	-	-	-
밸류체인안정화자금(융자)	-	-	138,200
비은행권 소상공인자영업자 금융비용 지원	-	-	300,000
차입금이자상환(기금)	419,069	491,466	737,237
차입금이자상환(기금)	419,069	491,466	737,237
중소기업매출채권팩토링	38,284	38,200	-
중소기업매출채권팩토링	38,284	38,200	-
기술개발장려촉진	10,124	10,155	-
중소기업전략기술연구조사(R&D)	2,525	2,525	-
융복합기술교류촉진(R&D)	3,680	3,710	-
중소기업기술사업화역량강화(R&D)	3,920	3,920	-
해외산업협력지원(기금)	1,860	1,845	1,847
글로벌협력기반구축	1,860	1,845	1,847
중소기업글로벌화지원(기금)	31,194	45,458	40,261
글로벌화지원플랫폼	31,194	45,458	40,261

22) 중소벤처기업진흥공단(2024), p.8.

표 2-18 계속

구분	2022년 결산	2023년 계획액 (당초)	2024년 (확정)
온라인수출지원(정보화)	3,617	3,449	3,449
온라인수출플랫폼(정보화)	3,617	3,449	3,449
중소기업정보제공사업(기금)	1,912	1,948	-
중소기업정보제공	1,912	1,948	-
창업기업지원용자(기금)	2,397,875	2,328,075	2,105,281
혁신창업사업화자금(용자)	2,300,000	2,230,000	2,007,800
창업성공패키지	97,875	98,075	97,481
재도약지원(기금)	431,434	412,454	542,579
재도약지원자금(용자)	420,000	403,000	531,800
재도약촉진	11,434	9,454	10,779
레저장비산업발전(기금)	1,591	1,351	701
레저장비산업개발지원	1,591	1,351	701
모태조합출자(기금)	460,000	283,500	450,000
중소기업모태조합출자	460,000	283,500	450,000
연수사업(기금)	22,261	44,744	30,871
연수사업	21,563	42,729	23,910
전북연수원 건립	698	840	6,795
전남연수원 건립	-	1,175	166
기업인력애로센터운영(기금)	8,887	8,916	4,671
기업인력애로센터 활용취업지원	8,887	8,916	4,671
전산시스템구축(기금)	7,566	6,803	5,640
중진기금 정보시스템운영(정보화)	7,566	6,803	5,640
기금운영비(중진기금)	130,692	136,242	138,942
중진기금인건비	104,648	108,339	109,889
중진기금기본경비	26,044	27,903	29,053
공공자금관리기금예수원금상환(중진기금)	-	1,000,000	800,000
공공자금관리기금(총괄계정) 예수원금상환	-	1,000,000	800,000
공공자금관리기금예수이자상환(중진기금)	33,055	30,480	9,193
공공자금관리기금(총괄계정)예수이자상환	33,055	30,480	9,193
기타민간차입금원금상환(기금)	3,330,000	3,820,000	3,990,000
차입금원금상환	3,330,000	3,820,000	3,990,000

자료: 중소벤처기업진흥공단(2024), pp.2-4.

4) 전력산업기반기금

전력산업기반기금은 전력산업의 지속적인 발전과 기반조성을 목적으로 전력산업의 지속적인 발전과 기반조성에 필요한 재원을 확보하기 위해 2001년에 설치되었다.²³⁾ 전력산업기반기금의 재원은 전기사용자가 부담하는 전기요금의 3.7%를 주요 재원으로 하는데, 신·재생 에너지 보급, 도서·벽지 전기 공급, 전기안전관리, 발전소 주변지역 지원, 전력수요관리, 전력 R&D 등에 활용되고 있다.²⁴⁾

표 2-19 2024년 전력산업조성사업 재원 세부 내역

(단위: 백만 원)

항목	자금 조달 세부 내역	조달 규모
법정부담금	전기요금의 1,000분의 37을 징수	3,202,771
기타 민간이자수입	융자사업비에서 발생한 이자수입	19,583
기타 재산수입	여유자금 운용 수익 및 경상사업비에서 발생한 이자	31,819
가산금	부담금 미납 시 부과 징수	2,603
기타 경상이전수입	사업비 정산 환입액	84,753
기타 민간융자원금회수	융자사업의 융자원금 회수액	188,565
여유자금회수	전년도 말 금융기관 예치금	681,844
기금예탁원금회수	공자기금 예탁원금 회수액	280,000
기금예탁이자수입	공자기금 예탁에 따른 발생이자	9,103
계		4,501,041

자료: 산업통상자원부(2024), p.1.

표 2-20 최근 3년간 전력산업기반기금 규모

(단위: 억 원)

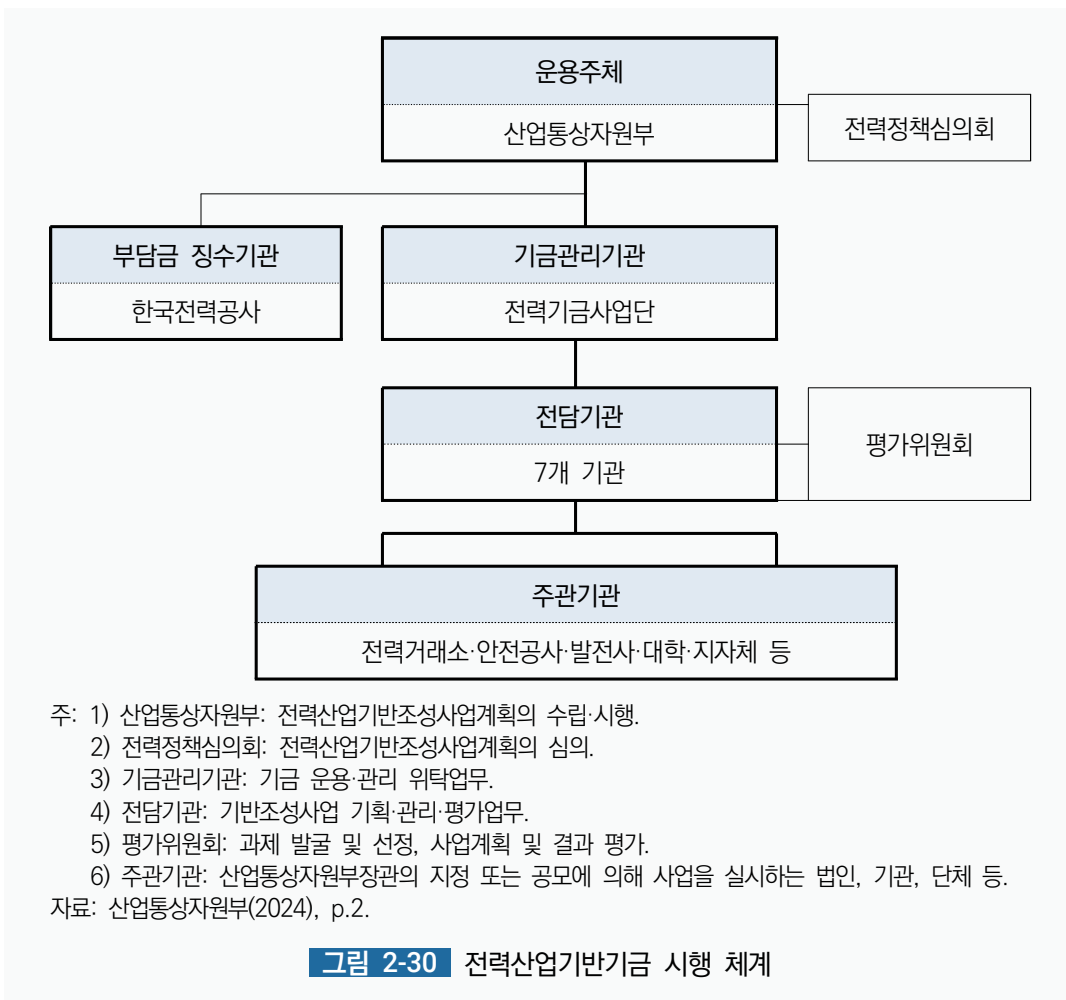
구분		예산 규모		
		2022년 결산	2023년 예산	2024년 예산
수입	자체수입	26,799	28,604	35,301
	정부내부수입 및 기타	31,848	10,185	2,891
	여유자금회수	6,270	8,171	6,818
	계	64,917	46,961	45,010
지출	사업비	26,854	23,990	21,112
	기금운영비	75	79	78
	정부내부지출 및 기타	26,918	16,074	16,074
	여유자금운용	11,070	6,818	7,747

자료: 한국재정정보원(2024), p.148.

23) 한국재정정보원(2024), p.148.

24) 산업통상자원부(2024), p.1.

전력산업기반기금은 「국가재정법」 등 관계 법령에 따라 다른 회계·기금과 동일한 절차로 예산당국과 협의·조정 후 국회 심의·의결을 통해 편성되며, 매년 국회 결산심사를 통한 통제와 감사원 등 외부기관의 감사를 받는다. 관리주체는 산업통상자원부로, 전력기금사업단에 기금 관리사무를 위탁하여 운영하고 있으며, 사업의 기획·관리·평가를 위해 전력기금사업단, 에너지공단, 에너지공단 신재생에너지센터, 에너지기술평가원, 연구재단, 산업기술진흥원, 산업기술평가관리원 등 7개 전담기관을 두고, 약 800여 개의 주관기관이 사업을 수행하는 구조이다. 여기서 전력기금의 사업 관리는 1차적으로 전담기관이 사업을 수행하는 주관기관에 대해 관리·감독하고, 2차적으로 전력기금사업단에서 관리·감독하는 2중 관리체제로 운영 된다.²⁵⁾



25) 산업통상자원부 보도참고자료(2023.7.3), pp.11-12.

나. 제기된 이슈 및 개선방향

사업성기금은 1966년 농산물가격안정기금이 설치된 이후 2024년 기준 49개의 기금이 운용되고 있는데, 기금의 규모가 방대해지고 기금의 목적과는 다른 사업 규모가 커지고 있으며 기금운용의 투명성 저하 등 기금의 사업 및 운용에 대한 문제점이 꾸준히 지적되고 있다.²⁶⁾ 이에 본 연구에서는 기후대응기금의 효율적 운용을 위하여 타 기금에서 제기되었던 기금의 목적성, 차별성, 재원 출처와의 연계성, 거버넌스 구조, 사업 선정 절차 측면의 문제점에 대해 파악하고 개선방향을 살펴보고자 한다.

첫째, 목적성 측면의 주요 이슈는 기금이 설치 목적에 부합하도록 운용되지 않는 것이다. 전력산업기반기금의 경우 기금의 목적인 공익적, 보편적 서비스 분야의 비율이 기금 설치 초반에 비해 대폭 감소한 반면²⁷⁾ 전력산업의 진흥에 치우치고 있다. 이에 기금 부과의 정당성 확보를 위해 기금의 공익성에 대한 사회적 공감대의 재정립과 기금 명칭 개정이 개선방향으로 제시되었다.²⁸⁾ 기금의 목적성이 약화되어 기금 재원 배분의 효율성을 해치는 것도 문제점으로 지적되었는데, 사업 범위를 재조정하여 일반 재정사업의 성격을 가지는 사업은 일반회계나 에너지 및 자원사업 특별회계 사업으로 이관하고 기금은 환경성과 에너지 형평성에 부합하는 사업 중심으로 구조조정해야 한다는 것이 개선방향으로 제시되었다.²⁹⁾

둘째, 차별성의 주요 이슈로는 사업간 차별성 파악이 어렵고 ‘기반’이나 ‘지원’이란 명분으로 지원센터, 기반구축과 같은 사업이 만들어지고 있는 것인데, 특히 연구개발사업의 중복성이 심각한 것으로 지적되었다.³⁰⁾ 동일 사업 또는 기업에 중복 지원될 가능성이 상존함에 따라 유사 기능의 사업을 여러 개의 기금에서 지원해 자원 낭비를 초래하는 것도 문제점으로 지적되었다.³¹⁾ 이를 개선하기 위해서는 기금관리의 전문성과 객관성을 확보해야 하며,³²⁾ 타 예산이나 타 기금과 동일하거나 유사한 목적을 갖지 않고 특정한 목적을 가진 기금만 존치하는 것이 필요하다.³³⁾

셋째, 재원 연계에서는 전력산업기반기금의 과도한 여유자금 운용에 따라 소비자의 과도한 비용부담에 대한 우려가 제기되었고, 사업의 방만한 운용 등의 문제가 발생하는 것이 문제점으로 지적되었는데, 적정 여유자금 규모 유지를 위해 부과금 요율을 인하해 사업 규모에

26) 국회의원 연구모임(2012), p.3.

27) 하윤희, 김은지(2018), p.70.

28) 하윤희, 김은지(2018), p.81.

29) 하윤희, 김은지(2018), p.79.

30) 이창호(2023.12.19), “전력산업기반기금은 ‘쌈짓돈’이 아니다”, 검색일: 2024.6.10.

31) 한국개발연구원(2004), p.30.

32) 이창호(2023.12.19), “전력산업기반기금은 ‘쌈짓돈’이 아니다”, 검색일: 2024.6.10.

33) 한국개발연구원(2004), p.34.

맞도록 기금 규모를 축소하고 투자 확대를 통해 여유자금 최소화가 필요하다는 개선방안이 제시되었다.³⁴⁾ 또한 재정구조의 복잡다기화로 국가재정 현황이 불투명하고, 칸막이식 재정 운영으로 재정운용의 효율성 저하, 일반회계 의존으로 특별회계 및 기금의 존치 의의가 저하 되므로 기금과 특별회계는 존치할 불가피한 이유가 없는 한 일반회계로 통합해야 한다. 즉, 대부분의 사업성 기금은 폐지하고 일반회계 사업으로 통합하여 수행해야 한다.³⁵⁾

넷째, 거버넌스 이슈로는 전력산업기반기금의 경우 사업지원 대상인 동시에 기금 관리 감독 업무를 동시에 수행함에 따라 투명하고 공정한 사업관리에 한계가 있음이 언급되었다. 이를 개선하기 위해서는 독립기관 설립을 통해 기금의 운용과 평가를 보다 비판적으로 수행하고 공정하게 평가할 수 있도록 관리가 필요하다.³⁶⁾

다섯째, 사업 선정 이슈에서는 각 기금 내의 사업구조가 복잡하고 다각화되어 적정한 예산 통제와 성과관리가 어렵다는 점이 지적되었고,³⁷⁾ 기금은 국가재정의 예외로서 인정되는 제도로 꼭 필요한 경우에만 설치조건에 대한 엄격한 심사과정을 거쳐 설치 및 운용이 필요하다는 개선방향이 제시되었다.³⁸⁾

3. 해외 유사 제도 운영 현황

가. EU 사례

EU는 기금의 목적성에 따라 별도 기금을 구성하여 혁신기금(Innovation Fund), 현대화기금(Modernisation Fund), 사회기후기금(Social Climate Fund)을 운영하고 있다. 위 기금들은 규모나 지원 방식은 차이가 있으나 모두 EU ETS에서 나오는 수익금을 활용한다는 공통점이 있다.

1) EU 혁신기금

EU 혁신기금은 EU의 저탄소 기술 투자 및 지원의 중심적인 역할을 하는 기금으로 총규모는 5억 3천만 개의 EU 배출권할당량에 해당하는 약 400억 유로(2020~2030년) 수준이 될 것으로 예상된다.³⁹⁾ 2019년 2월 Delegated Regulation(EU) 2019/856(European Commission, 2019)에 따라 EU 혁신기금의 세부적인 이행을 위한 상세한 내용이 정리되었으며, 2022년

34) 국회의원 연구모임(2012), pp.28-29; 하윤희, 김은지(2018), p.82.

35) 한국개발연구원(2004), p.12.

36) 국회의원 연구모임(2012), pp.29-31.

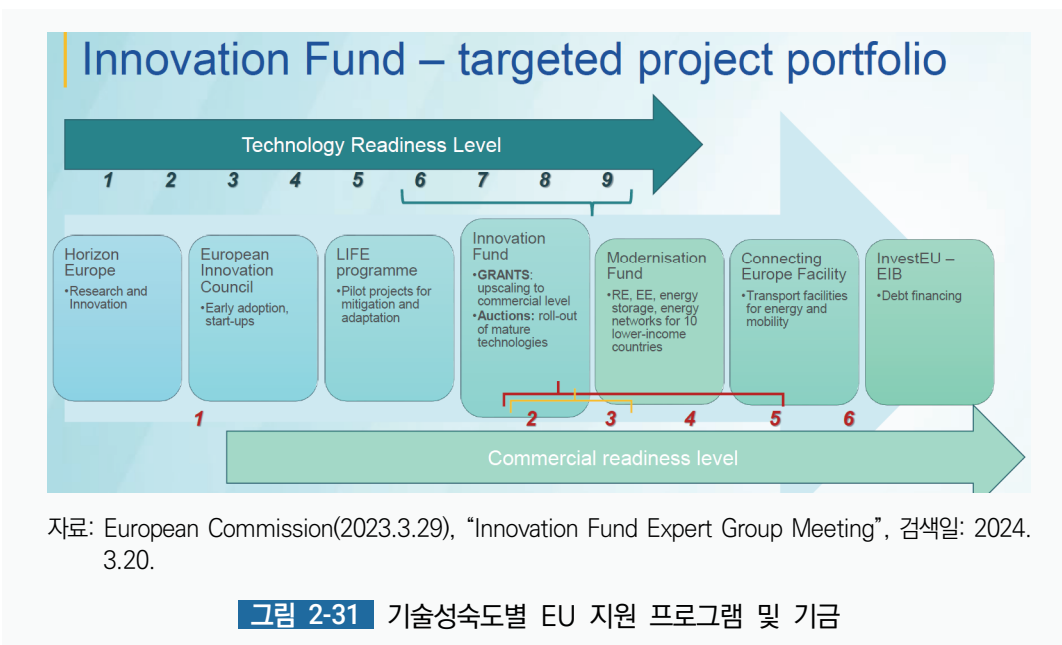
37) 한국개발연구원(2004), p.31.

38) 한국개발연구원(2004), p.36.

39) European Commission, "What is the Innovation Fund?", 검색일: 2024.5.1.

유럽 의회와 EU 위원회는 ETS Directive 개정과 더불어 혁신기금의 대상 분야를 확장하였으며, 새로운 방식을 도입하도록 하였다. EU ETS 대상 사업이 확대됨에 따라 해상운송, 항공, 건물 및 도로 수송까지도 그 분야가 확대되었다.

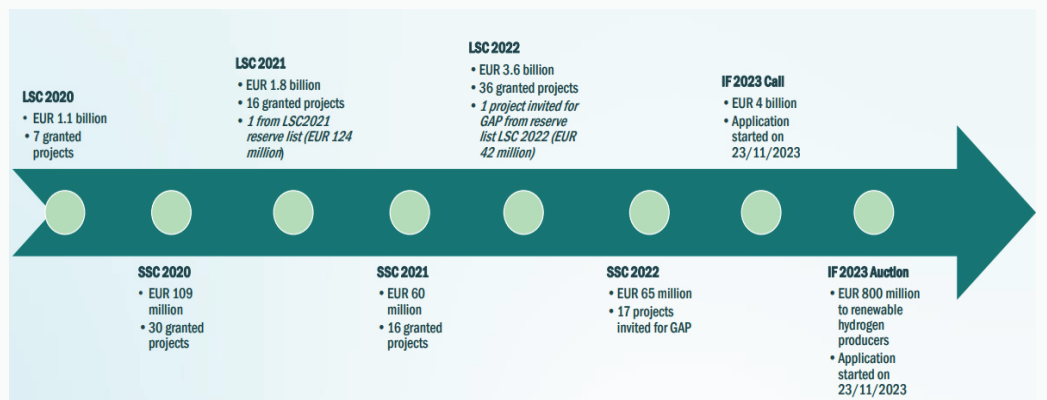
EU 혁신기금은 혁신적인 기술 및 플래그십 프로젝트에 초점을 맞추고 있으며, 기초 기술에 대한 투자보다는 사업모델, 재무 및 법적 구조 등에서 충분히 성숙된 프로젝트에 대한 지원에 중점을 두고 있다.⁴⁰⁾ 기술성숙도(TRL)가 6~9단계 수준으로 시제품 성능 평가부터 실용화 및 양산 단계에 있는 기술에 대한 지원이 이뤄지며, 단기간 내 실질적인 온실가스 감축에 기여할 수 있는 사업에 대한 지원에 초점이 맞춰져 있다.



대상 사업을 보다 상세히 살펴보면, EU 혁신기금의 대상은 EU ETS Directive Annex I의 모든 에너지-다소비 부문의 미래 기술(breakthrough technology)이며, 여기에는 신재생 에너지, 에너지 저장장치, 탄소포집 및 저장(활용)이 포함된다. 수소 역시 포함될 수 있으며, 전해(electrolysis) 제조 프로젝트나 수소 생산 프로젝트에 대한 투자도 이뤄지고 있다. 다만 이러한 사업들은 10년(소규모 시 3년) 이내 온실가스 감축이 가능하며 재정 및 사업적인 성숙도를 보여 줄 수 있어야 한다.

EU 혁신기금의 기본적인 재원은 앞서 언급한 바와 같이 할당된 배출권을 판매하는 방식을 통하여 마련되며, 공모 절차를 통해 기금 내 사업을 결정하고 지원하는 구조로 이뤄진다. 매년 혁신기금의 지원 규모 및 사업 수는 증가해 왔다.

40) European Commission, "What is the Innovation Fund?", 검색일: 2024.5.1.



자료: European Commission(2024.1.23), p.8.

그림 2-32 EU 혁신기금의 연간 지원 규모 추이

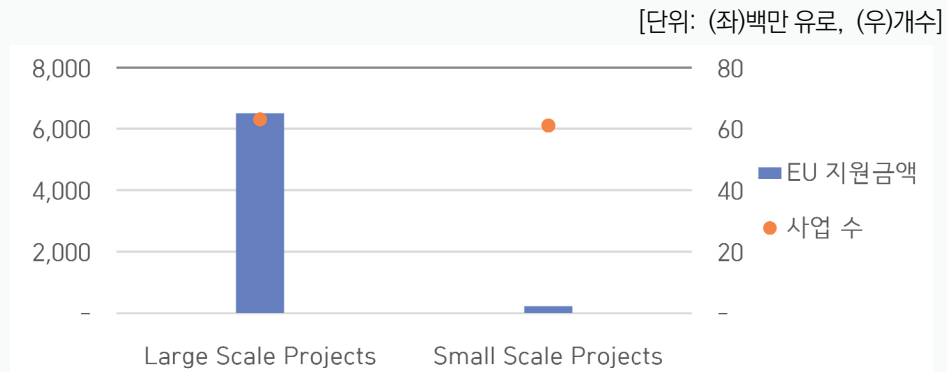
EU 혁신기금은 사업 투자단계뿐 아니라 초기 프로젝트의 준비 단계와 자본 및 운영 비용에 대한 지원을 제공한다. 첫 10년간 자본 및 운영비용에서 수입을 제외한 비용 등 관련 비용 중 일반 보조금의 경우 최대 60%(경쟁입찰의 경우 최대 100%)까지 지원할 수 있으며, 정해진 마일스톤을 고려하여 유연하게 보조금이 지급될 수 있도록 구성되어 있다. 일반 보조금의 경우 전체 프로젝트가 가동되기 전까지 최대 보조금의 40%까지 지원될 수 있어 사업의 전체 사이클에 걸친 지원이 이뤄진다는 점이 특징이다.

2023년 11월 공모된 40억 달러 규모 혁신기금 프로젝트의 사업 유형별 예산은 다음과 같이 구분된다. 대규모 프로젝트에 큰 예산이 배정되어 있다는 점은 온실가스 감축효율성이 높은 사업들에 대한 투자에 초점을 맞추고 있다는 점을 의미한다. 기존에는 대규모와 소규모 프로젝트를 구분할 때, 설비투자비 750만 유로를 초과하는 사업에 대해 대규모 프로젝트로 구분하였다. 현재 진행 중인 EU 혁신기금 프로젝트를 살펴보면, 사업 수는 대규모와 소규모 프로젝트가 유사한 수준이지만, 사업비 비중은 대규모 프로젝트에 지원이 60억 유로를 넘는 등 대부분을 차지하며, 일부만 소규모 프로젝트에 활용되고 있다. 2023 EU 혁신기금 공모에서는 사업비 기준을 보다 세분화하였으며, 설비투자비 1억 유로 이상의 사업을 대규모 프로젝트로 정의하였다. 사업을 보다 세분화하고, 설비투자비가 1억 유로인 대규모 사업에 전체 공모 예산의 43%인 17억 유로를 배정하여 대규모 사업에 대한 지원을 확대하고자 한다.

표 2-21 2023 EU 혁신기금 공모 사업 유형별 규모 및 예산

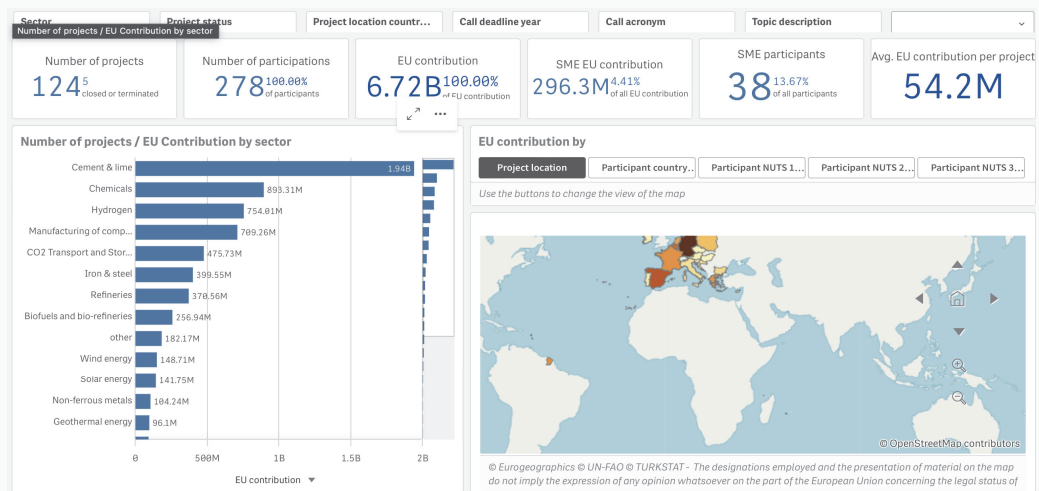
사업 유형	규모	총예산
대규모 프로젝트	설비투자비 1억 유로 이상	17억 유로
중규모 프로젝트	설비투자비 2천만~1억 유로	5억 유로
소규모 프로젝트	설비투자비 250만~2천만 유로	2억 유로
청정기술 제조		14억 유로
파일럿 프로젝트		2억 유로
IF23 총예산 + PDA		40억 유로 + 20% 예비

자료: European Commission(2024.1.23), p.21.



자료: Innovation Fund Project Portfolio(2024.9.17), "Innovation Fund – Portfolio of Signed Projects", 검색일: 2024.9.17을 토대로 저자 작성.

그림 2-33 사업 규모별 EU 혁신기금 프로젝트



자료: Innovation Fund Project Portfolio(2024.9.17), "Innovation Fund – Portfolio of Signed Projects", 검색일: 2024.9.17.

그림 2-34 EU 혁신기금 사업 정보

2024년 9월 현재, EU 혁신기금은 124개 프로젝트에 약 67.2억 유로의 지원을 제공하고 있다. EU 혁신기금 홈페이지에 공개된 프로젝트 124개 중 119개 프로젝트가 현재 진행 중이며, 5개 사업은 종료(closed) 되었다.⁴¹⁾ 부문별로 살펴보면, 수소 부문의 프로젝트가 18개로 가장 많으며, 다음으로 시멘트 및 라임이 13개, 신재생에너지 및 에너지 저장장치 관련 제조와 화학 부문이 각각 11개씩으로 그 뒤를 잇고 있다. EU의 지원금액을 살펴보면 시멘트 및 라임 부문에 19.4억 유로로 가장 큰 지원이 이뤄지며, 화학에 8억 9,331만 유로, 수소에 7억 5,401만 유로 등의 지원이 이뤄지게 된다. 주요 사업의 키워드를 살펴보면 탄소 포집 및 수소 관련 사업들이 많이 포함되어 있다. 철강, 화학 등 다른 부문의 사업에도 탄소 포집 및 수소와 관련된 키워드들이 포함되어 있다. 주요 키워드에 수소, 탄소포집 및 저장이 포함된 사업들은 52개 사업, 48억 5,276만 유로이며, 전체 사업비 대비 약 72%를 차지한다.⁴²⁾

EU 혁신기금은 성과를 확산하고 기금의 효과성을 강화하기 위해 지식공유, 타 기금 및 프로젝트와의 시너지 확대 등의 노력을 이어가고 있다. 혁신기금을 통해 지원받은 사업들은 연구자들과 지식공유를 해야 하며, 위원회와 CINEA는 Horizon Europe 등 타 기금과의 시너지를 강화하기 위한 노력을 하고 있다. 이 외에도 회원국과 프로젝트 개요, 보조금 요청 규모 및 제시 가격, 온실가스 감축 잠재력 등 정보를 공유하기 위한 노력을 강화해 나가고 있다.⁴³⁾

혁신기금의 거버넌스로는 EU 위원회가 전반적인 관리를 맡으며, 유럽 기후, 인프라 및 환경 집행기관(CINEA)이 이행기관으로 역할을 수행한다. 유럽투자은행이 배출권 할당량을 수익화하고 기금을 관리하는 역할을 맡고 있다. 혁신기금 전문가 그룹 역시 구성되어 운영에 대한 전문가 자문과 의견을 수렴하고 있다.⁴⁴⁾

EU 혁신기금은 성과평가를 목적 및 성과지표를 통해 수행하고 있다. EU 혁신기금의 성과평가는 3가지의 주요 목표와 연계되어 성과지표를 통해 평가된다. 주요 목표와 성과지표는 다음의 <표 2-22>와 같다.

41) Innovation Fund Project Portfolio(2024.9.17), "Innovation Fund – Portfolio of Signed Projects", 검색일: 2024.9.17.

42) EU Innovation Fund 지원 사업의 키워드에서 Hydrogen, Capture, CCS을 포함하는 사업을 선별하고, 이를 탄소포집 및 저장과 수소 관련된 사업들로 정의함.

43) European Commission(2023.3.29), "Innovation Fund Expert Group Meeting", 검색일: 2024.3.20.

44) European Commission, "What is the Innovation Fund?", 검색일: 2024.5.1.

표 2-22 주요 목표 및 성과지표

충분히 성숙되고 온실가스 배출 감축 잠재력이 큰 상당히 혁신적인 기술, 프로세스를 갖춘 프로젝트 지원	
- 온실가스 배출 감축 절대량: 목표 및 달성량 - 지원된 프로젝트의 재무적 성숙도: 재정 지원받은 이후 4년 이내 'financial close'에 도달한 프로젝트의 누적 비율(%) - 지원된 프로젝트의 운영적 성숙도: 가동에 들어간 프로젝트의 누적 비율(%) - 청정기술에 대한 지식 향상을 위한 이벤트: 연간 지식공유 행사 개최 수 - 청정기술에 대한 지식 향상을 위한 이벤트 참가자: 연간 참가자 수	
적격 프로젝트의 시장 수요와 위험 요소 프로파일(risk profile)에 맞춘 재정 지원과 추가적인 공공 및 민간 자원 유치	
- 지원된 프로젝트의 수: 지원된 프로젝트 누적 수, 프로젝트에 할당된 자금 - 투자 유치 금액: 혁신기금 지원으로 조달(mobilized)된 총 청정기술 투자 규모, 금융상품을 통한 지원으로 유도된 청정기술 투자 규모	
혁신기금의 수익이 EU 배출권거래제 목표에 따라 관리되도록 보장	
- 기술 분야: 해당 분야의 수 - 지역적 균형: 지원된 회원국(ETS 회원국) 수	

자료: European Commission(2024), pp.957-970.

표 2-23 유럽수소은행과 혁신기금 경쟁 입찰

- EU 혁신기금은 신재생 수소에 대한 고정 프리미엄 제도를 시범 경매사업으로 시행하고 있으며, 향후 차액계약 혹은 탄소차액계약제도도 고려할 계획을 가지고 있음.
- 유럽수소은행은 EU의 수소 경제를 활성화하기 위하여, (1) 비용효율적인 시장 기반 수단을 통해 지원하고, (2) 프로젝트 위험을 줄이고, 민간 자본의 레버리지 효과를 극대화 하며, (3) 가격을 탐색하고 시장을 만들며, (4) 행정적인 부담을 줄여주는 것을 주요 목적으로 제시하고 있음.

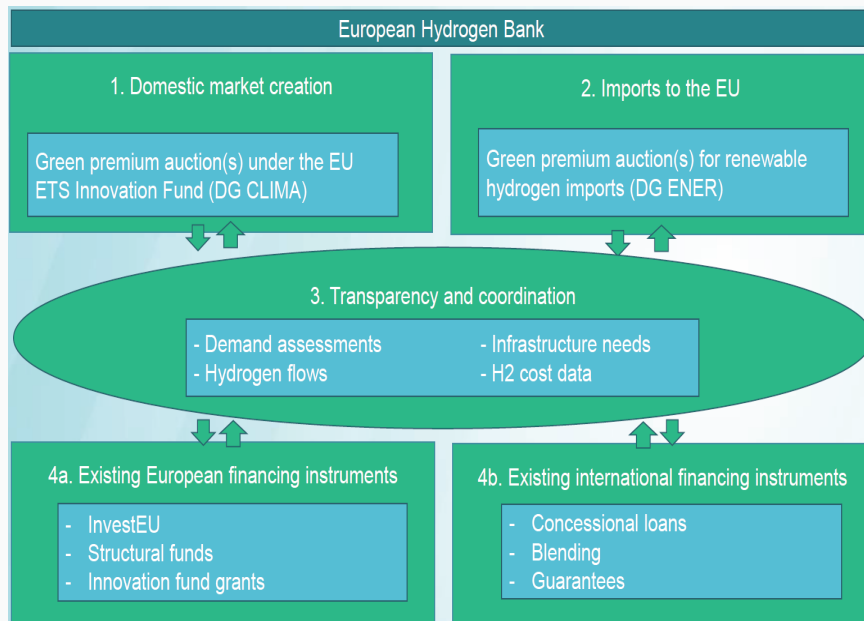


표 2-23 계속

- 시범 경매사업은 8억 유로 수준으로, 10년간 신재생에너지로 생산된 수소에 대해 kg당 고정 프리미엄을 제공하게 됨. 해당 경매는 가격 순위에 따라 결정되며, 지원 요구사항이 낮은 프로젝트에 예산이 할당하도록 되어 있음.
- Pay-as-Bid 방식으로 입찰한 금액을 지불하는 형태이며, 최대 입찰가는 kg당 4.5 유로로 설정됨.⁴⁵⁾
- 해당 경매는 생산량 기반(output based) 지원 방식으로 검·인증된 수소의 생산량에 맞춰 지원금이 제공됨.

자료: European Commission(2023), pp.5-17을 토대로 저자 작성.

2) EU 현대화기금⁴⁶⁾

EU 현대화기금도 EU 배출권거래제 수익을 기반으로 하고 있으며, 2021~2030년 배출권의 2%에 2024~2030년 배출권의 2.5%를 추가로 하여 약 570억 유로 규모로 구성되어 있다. EU 현대화기금은 10개 저소득 EU 회원국을 대상으로 하고 있으며, 에너지 저장, 신재생 에너지 발전 및 사용, 에너지 네트워크 현대화 등 에너지 시스템 현대화와 효율성 개선에 초점을 맞춰 지원을 한다.

현대화기금의 거버넌스 구조로는 EU 위원회가 투자위원회의 의장으로 활동을 하며, 지원 결정, 규정 준수를 확인하는 역할을 한다. 투자위원회는 비우선순위 제안을 평가하고 재원조달에 대한 권고를 제시하는 역할을 한다. 유럽투자은행은 배출권 할당량의 경매수입을 관리 및 제공하며 투자위원회 사무국의 역할을 한다.

현대화기금의 성과관리는 수혜국이 현대화기금의 투자 이행을 모니터링하며, 연차보고서를 제출하도록 되어 있다. 프로젝트 제안사와 관리 당국(scheme managing authorities)을 감사하고 그 결과를 EU 위원회와 유럽투자은행에 제출하게 되어 있다.

3) EU 사회기후기금⁴⁷⁾

EU 사회기후기금도 EU 배출권거래제 수익을 활용하는 기금이나, 2026~2032년간 한시적으로 지원하도록 되어 있다. 최대 650억 유로를 집행할 수 있으며, 회원국의 의무적인 공동 자금 조달이 포함되면 최대 867억 유로가 동원될 수 있다.

해당 기금은 에너지 빈곤층 및 교통 빈곤층 등 취약계층을 대상으로 지원하게 되며, 사회기후기금의 조치 및 투자는 국가 차원의 협의를 거쳐 국가의 사회기후계획에 포함된다. EU

45) European Commission(2023.8.29), "Innovation Fund Auction: Terms and Conditions", 검색일: 2024.4.5.

46) European Commission, "Modernisation Fund", 검색일: 2024.4.3을 토대로 요약 정리함.

47) Eur-Lex, "Social Climate Fund", 검색일: 2024.4.25를 토대로 요약 정리함.

위원회가 해당 기금을 직접 관리 및 시행하게 되며, Recovery and Resilience Taskforce와 DG Climate Action이 사회기후기금의 설계 및 실행을 주도한다. 위원회는 전문가 그룹의 사회기후기금 조직을 통하여 회원국들과 의견을 교환하도록 거버넌스가 구성되어 있다.

해당 기금의 성과관리를 위해 격년 단위로 국가 에너지 및 기후 경과보고서를 위원회에 보고하며, 기금 평가지표를 보고서에 포함하도록 한다. 계획 이행 2년 이후 위원회가 기금의 이행 및 역할에 대한 평가보고서를 유럽 의회, 이사회, 유럽경제사회위원회 및 지역 위원회에 제공하며, 필요한 경우 기금 평가 및 검토에 대한 개정 제안을 제출할 수 있다.

나. 일본 사례: 녹색혁신기금

일본은 기업이 탄소중립 실현을 위한 경쟁력을 갖춰 국제 시장에서 유리한 입지를 확보하고 산업 경쟁력을 강화하는 데 기여하도록 하기 위하여 2021년 3월 신에너지·산업기술종합개발기구(NEDO)에 약 2조 엔 규모의 녹색혁신기금(Green Innovation Fund)을 마련하였다. 녹색혁신기금은 2050년 탄소중립 실현을 위해 최대 10년간 연구개발·실증·상용화를 지원하며, 2023년 7월 말 기준으로 3조 엔의 기금이 NEDO에 설립되었다.⁴⁸⁾

지원 대상은 녹색성장전략의 중점분야 또는 ‘GX 실현을 위한 기본 정책’에 기반하여 정책 효과가 크고 공적이행(public implementation)을 실행하기 위해 장기간 지속적 지원이 필요한 분야로 2023년 기준 지원 분야 대상은 수소, 연료암모니아, 배터리 저장산업, 철강, 화학, 시멘트 등 총 22개이다. R&D 프로젝트의 평균 규모는 200억 엔 이상이지만, 필요하다고 인정되거나 디지털 기술 등과 관련된 벤처기업이 새로운 산업을 창출하는 데 역할을 할 것으로 기대되는 경우 이보다 낮은 소규모의 프로젝트도 허용될 수 있다.⁴⁹⁾ 단, 단기 정부 지원으로 가능한 프로젝트는 대상에서 제외되며 공적이행 전과정을 수행할 수 있는 기업이나 기타 영리기업(중소벤처기업 및 대학과 연구기관)의 참여가 장려된다. 그리고 정부의 지원을 받을 만한 가치가 있는 혁신적이고 기본적인(fundamental) R&D 요소가 포함되어야 한다.⁵⁰⁾

48) JETRO, “JETRO Invest Japan Report 2023”, 검색일: 2024.3.28.

49) JETRO, “JETRO Invest Japan Report 2023”, 검색일: 2024.3.28.

50) NEDO(2023), p.4.

표 2-24 녹색혁신기금 지원 분야(2023년 지원 대상 22개 분야)

분야	
1. 수소, 연료암모니아	12. 탄소중립선박(해상산업)
2. 배터리 저장산업	13. 바이오제조
3. 철강	14. 재생가능에너지
4. 화학	15. 차세대 네트워크
5. 시멘트	16. 차세대 혁신로
6. 제지산업	17. 운송(선박, 자동차, 항공 관련은 제외)
7. 자동차	18. 인프라
8. 자원순환	19. 탄소재활용연료(SAF, 합성연료, 합성메탄)
9. 주택·건축	20. CCS
10. 탈탄소 목적의 디지털 투자	21. 식품·농림수산업
11. 항공기	22. 지역·라이프스타일

자료: JETRO, “JETRO Invest Japan Report 2023”, 검색일: 2024.3.28.

녹색혁신기금은 기업 경영자의 새로운 관리 방법 및 사업의 지속성을 높이는 방안을 도입하였다. 기업경영자가 R&D 내용과 함께 경영자의 장기적 사업 전략 비전을 제출하면 워킹그룹에서는 비전의 구체성 및 실현 가능성을 평가하고, NEDO에서는 이를 최종 심사에 반영한다.⁵¹⁾ 그리고 주요 기업 경영자는 매년 워킹그룹에 출석하여 사업 전략 비전에 근거한 사업추진 체제 및 프로젝트 추진 현황과 향후 전망 등을 공유하는데, 기업의 장기적 지원 제고를 위하여 대응이 불충분한 기업에 대해서는 사업을 중단, 국비 부담액 일부 반환, 목표 성취도 등에 따른 국비의 부담 비율을 변동하는 방안을 도입한다.⁵²⁾ 단, 혁신 창출이 어려운 과제의 경우에는 과감한 도전에 대한 실패를 허용하는 차원에서 위탁비 반환 등의 요구는 제외한다.⁵³⁾

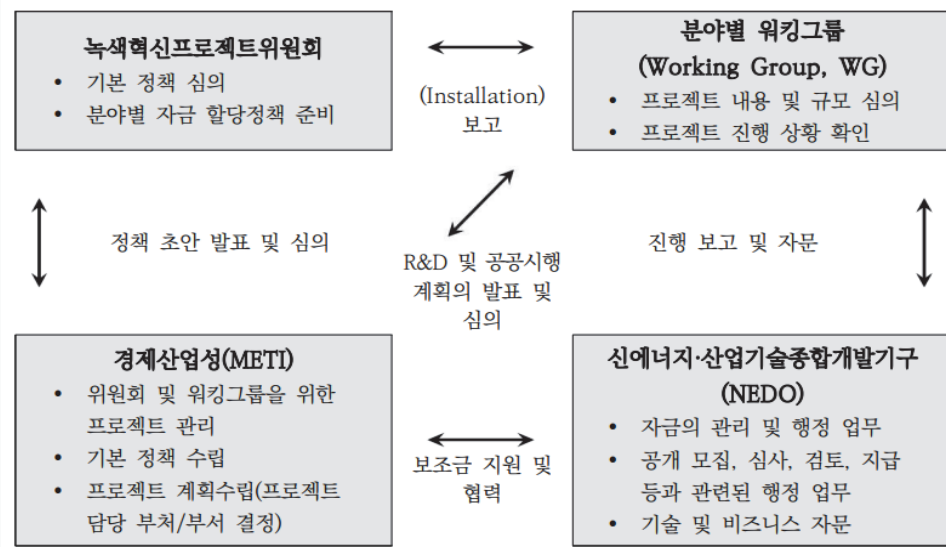
녹색혁신기금은 외부 전문가의 의견을 반영하고 관련 기관과의 밀접한 협력을 통해 투명하고 실효성 높은 거버넌스 체계를 구축한다. 경제산업성은 기본방침을 작성하고 녹색혁신프로젝트 워킹그룹은 기본방침을 심의하며 분야별 워킹그룹은 프로젝트의 추진 현황을 확인한다. 그리고 NEDO는 자금 배분, 관리, 심사 등을 역할을 한다.⁵⁴⁾

51) 한국과학기술기획평가원(2021.3.26), “녹색혁신기금사업 기본 방침 발표”, 검색일: 2024.6.15.

52) 한국과학기술기획평가원(2021.3.26), “녹색혁신기금사업 기본 방침 발표”, 검색일: 2024.6.15.

53) 한국과학기술기획평가원(2021.3.26), “녹색혁신기금사업 기본 방침 발표”, 검색일: 2024.6.15.

54) 한국과학기술기획평가원(2021.3.26), “녹색혁신기금사업 기본 방침 발표”, 검색일: 2024.6.15.

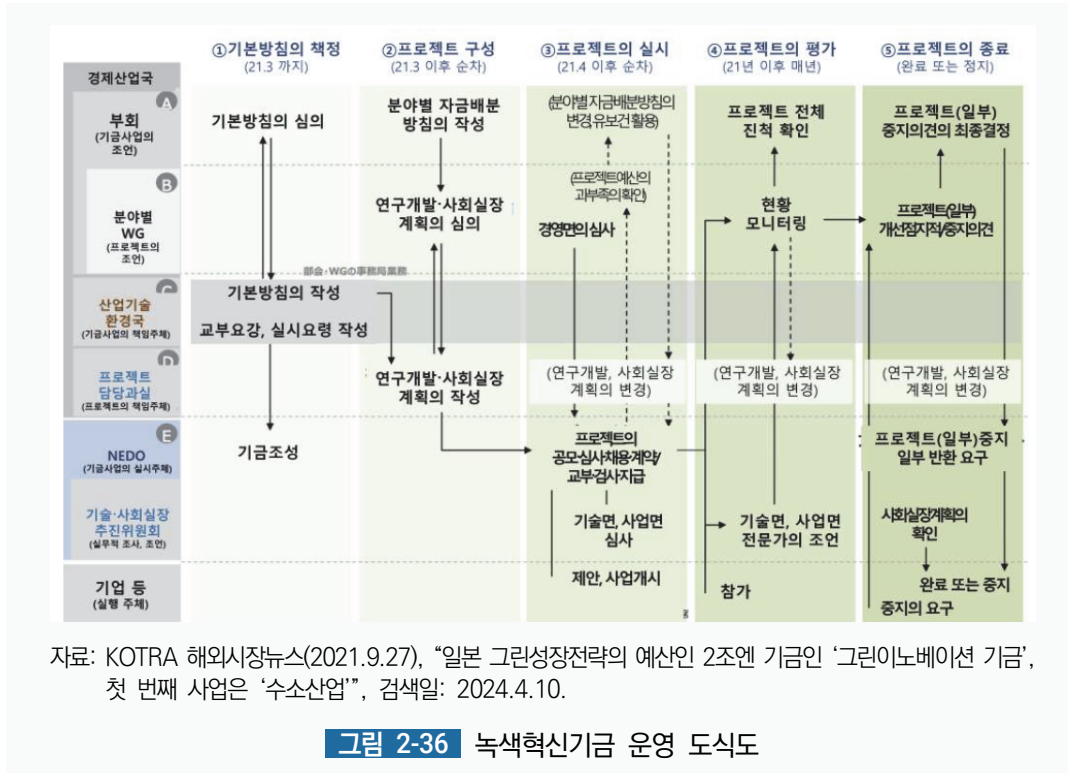


주: R&D 및 공공시행 계획의 발표 및 심의 과정에서 프로젝트의 목표, 연구개발 내용, 목표 기술의 성숙도 수준(TRL 등), 예산 규모 등을 기술하는 계획서 작성(계획에 대한 초안은 WG에서 논의됨).

자료: 세계자연기금(2023), p.52.

그림 2-35 녹색혁신기금 거버넌스 구조

프로젝트의 구성은 기본방침 책정, 프로젝트 구성, 프로젝트 실시, 프로젝트 평가, 프로젝트 종료의 5가지 과정으로 진행된다(그림 2-36 참조). 첫째 경제산업성 산업구조반 회의 아래 그린이노베이션 프로젝트 부회에서 총괄로 해당 기금 및 프로젝트에 대한 운영 기본방침을 결정한다. 둘째, 해당 부회에서는 세 분류의 워킹그룹(WG)이 존재하여 각각 ① 에너지구조 전환 분야, ② 산업구조 전환 분야, ③ 그린전력의 보급추진 분야로 나누어 해당 분야의 프로젝트를 검토하고 향후 계획에 대한 심의를 진행한다. 셋째, 결정된 내용은 경제산업성 내 프로젝트를 담당하는 과실에서 연구개발 및 사회실장계획을 작성하여 NEDO에 해당 프로젝트의 실제 수행 관리를 위임한다. 넷째, NEDO는 결정된 프로젝트와 관련하여 기업 및 연구기관 공모, 심사, 채택, 계약의 행정 업무와 함께 기금의 교부, 검사(기술적, 사업적 측면 모두 포함), 지원 등 실무적 관리도 진행한다. 다섯째, 프로젝트는 연간 단위로 매년 평가를 받게 되고 추후 진행 상황에 따라 경제산업성의 프로젝트 중지 의견 결정에 따라 종료되는 형태를 갖는다.



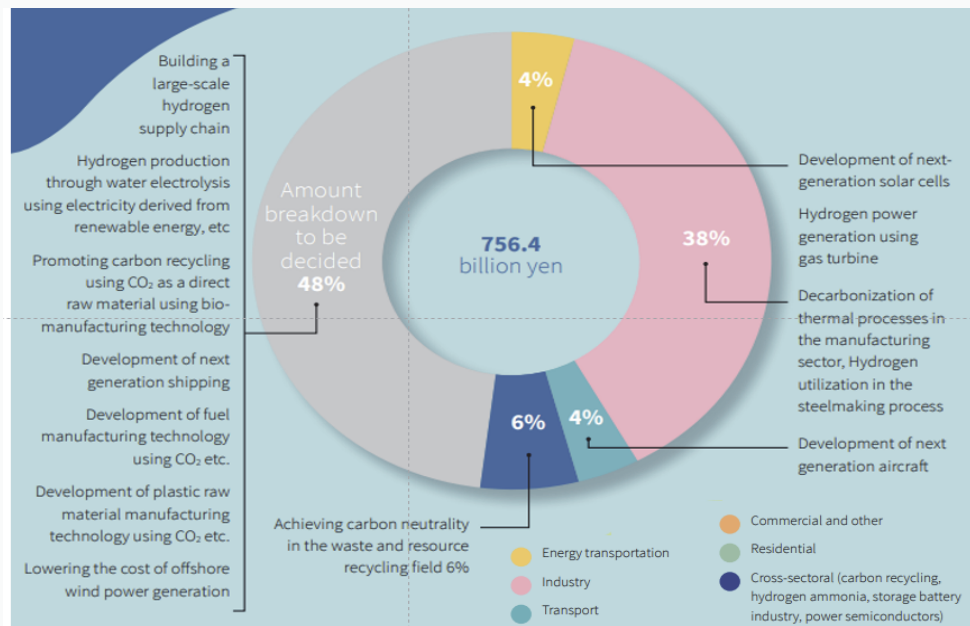
또한 일본 정부는 2024년 2월 세계 최초로 1조 6천억 엔 규모의 ‘탈탄소 성장형 경제구조 이행채권(이하, GX 경제 이행채)’을 발행하였는데, 향후 10년간 총 20조 엔 규모의 ‘GX 경제 이행채’를 발행하여 민간 차원에서 투자 판단이 어려운 사업 등에 선행적으로 투자할 계획이다.⁵⁵⁾ 이를 통해 민·관 협력으로 향후 10년간 150조 엔 규모의 투자를 유치함으로써 2050 탄소중립 목표를 달성하기 위한 재원을 마련하고자 한다.⁵⁶⁾ GX 경제 이행채의 첫 입찰은 국내 투자자를 중심으로 진행되었으며, 이번에 조달된 재원 중 8,934억 엔(55.5%)은 연구개발, 7,150억 엔(44.5%)은 설비투자에 활용할 계획이다.⁵⁷⁾ 연구개발에서는 그린이노베이션기금 사업 중 하나인 제철공정 내 수소활용에 대한 지원이 가장 컸고 설비투자에서는 이차전지·반도체 공급망 지원이 설비투자 재원의 68%를 차지한다.⁵⁸⁾ GX 경제 이행채 지원 사업은 ‘GX 기본방침’에 명시된 국가 투자촉진책의 지원사업 선정 조건에 부합하는 사업을 대상으로 하며, 이번에 발행된 GX 경제 이행채 재원은 전체 20개의 녹색혁신기금 사업 중 12개 사업을 지원할 계획이다. 지원사업의 금액별 비중을 살펴보면 산업 지원(제철공정에서의 수소활용·제조 분야에서의 열공정 탈탄소화)이 가장 큰 비중(38%)을 차지하였으며, 그 다음으로 분야 횡단적인 산업(폐기물·자원순환, 6%), 운송(차세대 항공, 4%) 및 에너지(차세대 태양전지·수소활용, 4%) 순으로 나타난다.⁵⁹⁾

55) KDI 경제정보센터(2024.4.1), “일본의 ‘GX 경제 이행채’ 추진 현황 및 시사점”, 검색일: 2024.6.20.

56) KDI 경제정보센터(2024.4.1), “일본의 ‘GX 경제 이행채’ 추진 현황 및 시사점”, 검색일: 2024.6.20.

57) KDI 경제정보센터(2024.4.1), “일본의 ‘GX 경제 이행채’ 추진 현황 및 시사점”, 검색일: 2024.6.20.

58) KDI 경제정보센터(2024.4.1), “일본의 ‘GX 경제 이행채’ 추진 현황 및 시사점”, 검색일: 2024.6.20.



자료: Climate Bonds Initiative(2024.2.14), “Briefing Note Japan’s Climate Transition Bond”, 검색일: 2024.4.22.

그림 2-37 GX 경제 이행채의 녹색혁신기금 지원사업

표 2-25 FY2023년에 발행된 GX 경제 이행채 지원사업

(단위: 엔)

소관부처	사업	금액	비고
경제산업성	그린이노베이션기금 사업	3,000억	2022년 추경예산
		4,564억	2023년 본예산
문부과학성	혁신적 GX 기술 창출사업(GteX)	496억	-
경제산업성	포스트 5G 정보통신 시스템 기반 강화 연구개발 사업 중 ‘광전융합 등 반도체의 혁신적 기술개발’ 사업	750억/ 4,850억	[NTT·신코전기·키옥시아·NEC·마이크론·후지쯔]
에너지 자원청	고속로 실증로 개발사업	76억	[미쓰비시중공업]
	고온가스로 실증로 개발사업	48억	
대신관방	경제환경 변화에 대응한 중요 물자 공급망 강인화 지원 사업 중 ① ‘전력성능 향상에 의해 GX 실현 반도체 공급망 강화 지원사업’	1,523억/ 9,582억	[도시바·론]
	② ‘그린 사회에 불가결한 이차전지 제조 공급망 강화 지원사업’	3,316억 9,582억	[혼다·GS유아사·도요타·파나소닉]
자원 에너지청	에너지효율화 설비로의 갱신을 촉진하기 위한 보조금 중 ‘에너지효율화 투자촉진·수요구조 전환 지원사업비 보조금’ 사업	250억/ 500억	-

59) Climate Bonds Initiative(2024.2.14), “Briefing Note Japan’s Climate Transition Bond”, 검색일: 2024.4.22.

표 2-25의 계속

소관부처	사업	금액	비고
환경성	특정지역 탈탄소 추진을 위한 교부금 중 '민·관 연계 자영선에 의한 마이크로그리드 구축 지원' 사업	30억/ 350억	-
경제산업성	청정에너지 자동차 도입 촉진 보조금	700억	2022년 추경예산
		200억	2023년 본예산
환경성	상용차의 전동화 촉진사업	136억	-
경제산업성	주택 단열성능 향상을 위한 선진적 설비 도입 촉진사업	1,000억	-

주: 1) 자영선이란 특정 규모 전기사업자가 전력 공급을 위해 스스로 설치한 전력망을 일컫음.

2) 비교의 []에 언급된 기업은 GX 경제 이행채 지원이 발표된 기업을 의미함.

3) 음영 표시된 항목은 R&D 지원, 그 외는 설비투자 지원을 의미함.

자료: 이보람, 손원주(2024), p.10.

표 2-26 녹색혁신기금 프로젝트 목록

WG	프로젝트명	채택일	연구개발 항목
WG1	(1호) 해상풍력발전의 저비용화	2022.1. (2024.2)	① 차세대 풍차기술 ② 부유식 기초제조·설치 저비용화기술 ③ 해상풍력 전기시스템 기술개발 ④ 해상풍력 운전보수 고도화 [2단계] 부유식 해상풍력실증사업(2024.2. 공모 개시)
	(2호) 차세대형 태양전지 개발(150억 엔)	2021.12.	차세대형 태양전지 기반 기술 개발·실용화·실증
	(11호) 폐기물·자원순환 분야에서 탄소중립 선언(445억 엔)	2024.2.	- CO₂ 분리회수를 전제로 한 폐기물 소각처리 기술 개발 - 고효율 열분해 처리시설 대규모 실증 - 고효율 바이오메탄 등 전환기술 개발
WG2	(3호) 대규모 수소 공급망 구축 [추가공모](150억 엔) (미정)	2021.8. [2023.4]	- 국제 수소공급망기술 확립·액화수소 관련 기기의 평가 기반 정비 - 수소발전기술(혼소, 전소) 실현을 위한 기술 확립
	(4호) 재생에너지 유래 전력 연계 수전해에 의한 수소 생산(미정)	2021.8.	- 수전해장치의 대형화 기술개발, Power-to-X 대규모 실증 - 수전해장치의 성능 평가기술 확립
	(5호) 제철 공정에서 수소 활용[추가공모] (2,564억 엔, 대상: 일본제철 JFE·고베철강)	2022.1. (2023.12)	- 고로를 활용한 수소환원기술 개발 - 수소만으로 저품질철광석을 환원하는 직접 수소 환원기술 개발
	(6호) 연료 암모니아 공급망 구축	2022.1.	① 암모니아 공급비용 저감 ② 암모니아 발전의 고효율화·전소화
	(7호) CO ₂ 등을 이용한 플라스틱 원료 제조 기술 개발 [추가공모] (미정)	2022.2. [2023.12]	- 나프타분해로의 고도화 기술개발 - 폐플라스틱·폐고무로부터 화학품 제조 기술개발 - CO₂로부터 기능성 화학품 제조기술 개발 - 알코올류로부터 화학품 제조기술 개발

표 2-26 계속

WG	프로젝트명	채택일	연구개발 항목
WG2	(8호) CO ₂ 등을 이용한 연료 제조기술 개발 (미정, 합성연료 제조 관련 기술실증)	2022.4.	- 수송용 액체연료(합성연료, SAF) 관련 기술개발 - 기체연료(합성메탄) 관련 혁신적 기술개발 - 그린LPG 합성기술 개발
	(9호) CO ₂ 등을 이용한 콘크리트 등 제조기술 개발	2022.1.	- 콘크리트 분야: CO₂ 배출 감축·고정량 최대화 콘크리트 개발 - 시멘트 분야: ① 제조공정상 CO₂ 회수기술의 설계·실증 ② 다양한 칼슘원을 이용한 탄산염화기술 확립
	(10호) CO ₂ 분리 회수 등 기술개발	2022.5.	저압·저농도 CO₂ 분리회수의 저비용화 기술개발·실증
WG3	(12호) 차세대 배터리·차세대 모터 개발	2022.4.	- 고성능 이차전지·재료의 연구개발·리사이클 관련 기술개발 - 모터시스템 고효율화·고출력 밀도화 기술개발
	(13호) 전동차 등 에너지효율을 위한 자동차 컴퓨팅·시뮬레이션 기술개발	2022.7.	① 자율주행 오픈형 기반 SW ② 자율주행 센서 시스템 ③ 전동차량 시뮬레이션 기반
	(14호) 스마트 모빌리티 사회 구축	2022.7.	EV·FCV 운행 관리·통합적 에너지 관리 시스템 확립
	(15호) 차세대 디지털 인프라 구축	2022.2. 2024.1.	차세대 전력반도체 ① 디바이스 제조 ② 웨이퍼 기술개발 ③ 차세대 그린데이터센터 기술 개발 ④ IoT센싱 플랫폼 구축('24)
	(16호) 차세대 항공기 개발[추가공모] (306억 엔)	2021.11. (2023.11)	① 수소항공기용 코어 기술 개발 ② 항공기 주요 구조부품의 복잡한 형상·비약적 경량화 개발
	(17호) 차세대 선박 개발[추가공모] (미정)	2021.10. 2024.3.	① 수소연료선 개발 ② 암모니아 연료선 개발 (2024.3. 재채택) ③ LNG 연료선 메탄슬립 (Methane Slip) 대책
	(18호) 식량·농림수 산업의 CO ₂ 등 삭감·흡수 기술 개발	2022.12.	① 고기능 바이오탄 공급·이용기술 확립 ② 등방성대단면 부재(等方性大断面部材) 개발 ③ 해조뱅크 정비기술 개발
	(19호) 바이오 제조 기술에 의한 CO ₂ 를 직접 원료로 한 탄소 재활용 추진(미정)	2023.3.	① 미생물 등 개변 플랫폼 기술고도화 ② CO₂를 원료로 한 미생물에 의한 제조기술 개발·개량 ③ CO₂를 원료로 한 미생물에 의한 제조기술 개발·실증
	(20호) 제조 분야에서 열공정 탈탄소화 (325억 엔)	2023.8.	① 탄소중립 대응 공업로에 관한 공통 기반 기술 개발 - 금속제품 취급하는 ② 암모니아 연소 공업로 ③ 수소연소 공업로 기술 확립 ④ 전기로 수전설비 용량 등 저감·고효율화 기술 확립

주: 1) ()는 공모 개시, []는 예고 게재를 의미함.

2) 음영 표시된 사업이 FY2023년 GX 경제 이행채의 자금 활용 사업, 괄호 안 금액은 GX 경제 이행채 활용 지원액임.

자료: 이보람, 손원주(2024), p.11; 經濟産業省(2024.4.4), pp.42-43을 참고하여 저자 재구성.

녹색혁신기금은 약 2조 8,000억 엔 기금 중 20개의 프로젝트를 10년간 2조 2,628억 엔 지원하기로 결정하였으며, 기존에 논의된 프로젝트에 대해 WG 회의를 통한 프로세스를 진행 중이다.⁶⁰⁾ WG1의 그린전력의 보급 추진 분야에서는 총 3개 프로젝트에 2,288억 엔을 지원하며 WG2의 에너지 제조 전환 분야에서는 총 8개 프로젝트에 12,260억 엔을 지원한다. WG3의 산업구조 전환 분야에서는 총 9개 프로젝트에 8,079억 엔을 지원하고, WG는 진행 중인 프로젝트에 대한 모니터링을 총 23회 진행한다.⁶¹⁾

60) 経済産業省(2024.4.4), p.41.

61) 経済産業省(2024.4.4), p.41.

분야	프로젝트명	'24.4.4. 기준						표 2-27의 계속	
		① WG 준비	② WG 첫 번째 회의	③ WG 두 번째 회의	④ 공모	⑤ 채택	예산 규모 (억 엔)	예산 규모 (억 엔)	비고
WG2	【추가】 합성연료 제조의 원료 변동에 대응한 제어 기술 개발·실증	조정 중	미정	미정	미정	미정	-	-	-
	⑨ CO ₂ 를 이용한 콘크리트 등 제조기술 개발	완료	완료(21/7/15)	완료(21/9/13)	21/10/15~11/29	완료(22/1/28)	567.8	567.8	-
	⑩ CO ₂ 분리회수 등 기술개발	완료	완료(21/9/13)	완료(21/12/23)	22/1/20~3/7	완료(22/5/13)	382.3	382.3	-
	⑫ 차세대 축전기 및 차세대 모터 개발	완료	완료(21/7/30)	완료(21/10/26)	21/11/11~22/1/6	완료(22/4/19)	1,510	1,510	-
WG3	⑬ 전동차 등 에너지효율을 위한 자동차 컴퓨팅·시뮬레이션 기술개발	완료	완료(21/10/26)	완료(22/2/17)	22/3/14~5/10	완료(22/7/19)	420	420	-
	⑭ 스마트 모빌리티 사회 구축	완료	완료(21/10/26)	완료(22/2/17)	22/3/14~4/27	완료(22/7/19)	1,130	1,130	-
	⑮ 차세대 디지털 인프라 구축	완료	완료(21/7/30)	완료(21/10/1)	21/10/19~12/3	완료(22/2/25)	1,332.2	1,410	-
	[추가] IoT 센싱 플랫폼 구축	완료	완료(22/9/27)	완료(23/6/8)	23/9/26~11/9	완료(23/1/12)	569	-	-
	⑯ 차세대 항공기의 개발	완료	완료(21/5/24)	완료(21/7/8)	21/7/19~9/16	완료(21/11/5)	210.8	210.8	-
	[추가] 전동 항공기의 개발	완료	완료(23/7/21)	완료(23/10/10)	23/11/22~24/1/19	조정중	306	-	-
	⑰ 차세대 선박 개발	완료	완료(21/5/24)	완료(21/7/8)	21/7/19~9/6	완료(21/10/26)	327.9	350	-
	【확충】 N ₂ O 배출 대책 및 진류 압모니아 분리 회수 시스템 개발	완료	완료(23/9/21)	완료	23/11/13~24/1/9	완료(24/3/7)	22.1	-	-
	⑱ 식량·농림수산업의 CO ₂ 등 감축·흡수 기술개발	완료	완료(22/2/17)	완료(22/6/3)	22/8/24~10/24	완료(22/12/19)	159.2	159.2	-
	⑲ 바이오 제조 기술에 의한 CO ₂ 를 직접 원료로 한 탄소 재활용의 추진	완료	완료(22/6/3)	완료(22/9/27)	22/10/27~12/12	완료(23/3/22)	1,767	1,767	-
⑳ 제조 분야의 열 공정 탈탄소화		완료	완료(23/2/15)	완료(23/3/17)	23/3/28~5/26	23/3/28~5/26	325.1	x	신설

자료: 経済産業省(2023.2.2), p.9; 経済産業省(2024.4.4), pp.42-43.

다. 기타 사례

1) 독일 사례: 기후전환기금

독일의 기후보호 프로그램에 대한 재정은 전적으로 에너지기후기금(EKF: Energieund Klimafonds)을 통해 조달되는데, 에너지기후기금은 법적 근거를 가진 기금으로 2010년 12월에 연방법으로 제정된 「특별자산 ‘에너지기후기금’ 설치법」에 따른다. 기금 목적에 따라 지원할 수 있는 사업은 에너지효율화, 에너지 저장 및 통신기술, 에너지효율적 건물 정비, 재생에너지, 전기차, 국가적·국제적 기후보호 및 환경보호 사업으로 한정된다.⁶²⁾

독일은 탄소중립 경제로의 전환을 가속화하기 위하여 2022년 7월 22일 에너지기후기금에서 기후전환기금(KTF: Climate and Transformation Fund)으로 명칭을 변경하였다.⁶³⁾ 각종 조치들에 대한 재원을 확보하기 위해 기존의 에너지기후기금을 기후전환기금으로 개편하여 예산을 확충하였는데,⁶⁴⁾ 기후보호 조치, 수소산업 확장, 반도체 생산 투자, 철도 인프라 개선에 이르기까지 다양한 분야의 이니셔티브를 지원하며, 추가적으로 건물 현대화, e-모빌리티 확대, 중공업의 탈탄소화도 포함된다.⁶⁵⁾ 기후전환기금에서 가장 큰 단일 항목은 건물 부문을 위한 연방자금 지원, 충전 인프라 확충 등 e-모빌리티 개발, 수소산업 확대, 에너지효율성 증진 등과 같은 프로그램으로 구성된다.⁶⁶⁾

에너지기후기금의 재원은 연방정부의 재정수입인 조세로 조성되지 않고, EU의 탄소배출권 거래 틀 내에서 이루어지는 경매를 통해 구성되었다. 나아가 독일 내의 탄소배출가격제(2021년부터 시작)에서 발생한 경매수익이 에너지기후기금으로 유입되었다. 이 밖에 재정 조달 수단으로 연방정부 예산으로부터의 용자가 있는데, 이 용자는 에너지기후기금 전체 재정운용계획의 최대 20%까지 연방정부로부터 차입이 가능했다. 그리고 독일 정부는 2024년부터 2027년까지 300억 유로 이상 추가하여 약 2,120억 유로(2,330억 달러)로 확대하는 것을 승인(‘22.5.12)하였다.⁶⁷⁾

기후전환기금으로 명칭 변경 후 2027년까지 약 2,120억을 증액하는데,⁶⁸⁾ 2024~2027년의

62) 한국농촌경제연구원(2022), p.88.

63) Bundesministerium der Justiz(2023.12.22), “Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens Klima- und Transformationsfonds”, 검색일: 2024.4.14.

64) 산업통상자원부, 한국산업기술진흥원(2022), p.11.

65) GTAI(2023.8.9), “German Government Puts Extra EUR 30 Billion into Climate and Transformation Fund”, 검색일: 2024.4.18.

66) The Federal Government(2022.7.27), “170 Billion Euros for Energy Supplies and Climate Protection”, 검색일: 2024.4.18.

67) 한국농촌경제연구원(2022), p.88.

68) 한국재정정보원(2023), pp.74-75.

대략적인 자금 배분 내역에는 시민과 기업 부담을 완화하기 위해 635억 유로 지원, 건물 현대화를 위해 607억 유로 조달, 수소산업 육성을 위해 186억 유로 투자 등이 포함된다.

독일의 기후전환기금의 거버넌스 체계를 살펴보면, 2019년 기준 독일연방경제에너지부(BMWI: Federal Ministry for Economic Affairs and Energy)가 에너지기후기금 자금의 85%를 관리하였고,⁶⁹⁾ 기후전환기금은 연방정부가 관할하며 연방재무부(Bundesministerium der Finanzen)가 기금을 관리한다.⁷⁰⁾

2021~2025년 동안 에너지기후기금의 예산 및 재정계획은 당초 2021년에 수립했으나(표 2-28 참조) 2021년 정권 교체에 따라 대폭 수정이 되었는데(표 2-29 참조), 연방정부로부터 차입한 유보자산을 활용하여 기후보호 프로그램의 사업비를 점진적으로 확대해 나가는 방향으로 변경되고 있다.⁷¹⁾ 그리고 기후보호 프로그램 사업비는 2023년 이후 큰 폭으로 증가하여, 2022~2025년까지의 총 사업비가 1,575억 유로의 수준을 보인다.⁷²⁾

표 2-28 2021~2025년 에너지기후기금 예산 및 재정계획(당초)

(단위: 백만 유로)

구분	2021년 예산	2022년 예산(안)	2023년	2024년	2025년
수입 총액	42,695	34,183	22,163	20,700	22,899
• 탄소거래제 수입(EU)	2,745	3,466	3,585	4,984	5,104
• 탄소가격제 수입(독일)	7,413	8,672	10,493	13,009	15,348
• 연방 차입	2,479	5,833	3,152	2,707	2,447
• 유보자산 인출	30,057	16,211	4,933	-	-
지출 총액	42,695	34,183	22,163	20,700	22,899
• 프로그램 지출	26,494	29,250	23,332	22,168	21,513
• 통합조정으로 절감	-	-	1,169	1,468	-
• 유보자산 이월	16,201	4,933	-	-	1,385

자료: 한국농촌경제연구원(2022), p.89.

69) 녹색기술센터(2018), p.16.

70) Bundesministerium der Justiz(2023.12.22), “Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens Klima- und Transformationsfonds”, 검색일: 2024.4.14.

71) 한국농촌경제연구원(2022), pp.88-89.

72) 한국농촌경제연구원(2022), pp.88-89.

표 2-29 2021~2025년 에너지기후기금 예산 및 재정계획(수정)

(단위: 백만 유로)

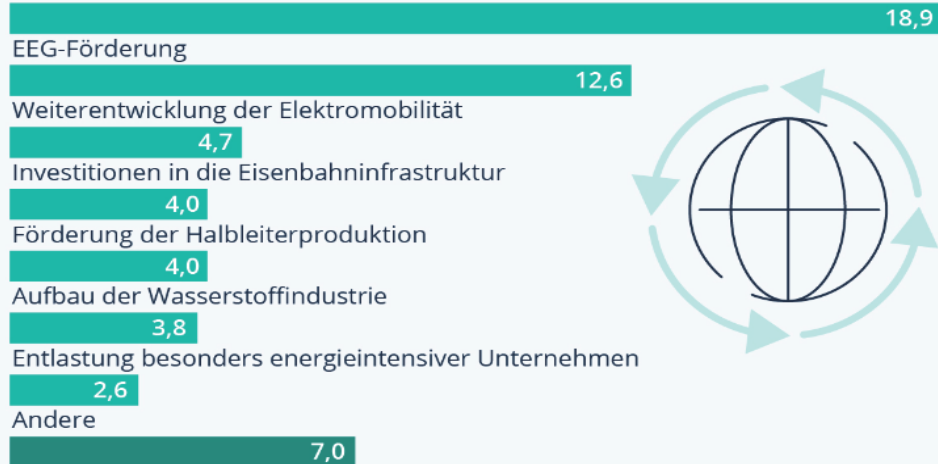
구분	2021년 예산	2022년 예산(안)*	2023년	2024년	2025년
수입 총액	106,456	106,820	99,659	87,123	67,286
• 탄소거래제 수입(EU)	5,286	6,893	7,030	6,495	6,491
• 탄소가격제 수입(독일)	7,184	8,670	10,717	13,296	15,686
• 연방 차입	62,479	5,846	2,910	2,464	2,203
• 유보자산 인출	31,500	85,410	79,001	63,368	41,407
지출 총액	106,456	106,820	99,659	87,123	67,286
• 프로그램 지출	21,046	27,818	36,291	45,716	47,810
• 유보자산 이월	85,410	79,001	63,368	41,407	19,477

주: *2022년의 수정 예산(안)이 포함된 제2차 정부안은 2022년 6월 연방의회 심의로 확정될 계획.

자료: 한국농촌경제연구원(2022), p.89.

독일 정부는 2023년 8월 9일, 기후전환기금 예산을 확정하여 건물 현대화 지원, 수소 산업 육성, 전기자동차 지원, 철도 인프라 개선 등 미래 성장가능성이 높은 탈탄소화 사업에 지원하기 위한 기반을 마련하였는데, 이 특별기금을 통해 국가 지원 프로그램에 2024~2027년의 기간 동안 총 2,118억 유로를 지원할 예정이다(그림 2-38 참조).⁷³⁾

Gebäudebereich (Sanierung und Neubau)



Quelle: Bundesregierung

자료: Statista(2023.9.7), “Was ist der Klima- und Transformationsfonds?”, 검색일: 2024.4.12.

그림 2-38 2024년 기후전환기금 내역

73) KOTRA(2023), p.8.

독일 기후전환기금은 2024년에 약 576억 유로의 지출이 계획되어 있는데, 이는 2023년 소비 예산의 약 216억 유로 초과하는 수준이다(표 2-30 참조). 이 중 건물 리모델링 및 신축(약 189억 유로)과 EEG 지원(126억 유로)에 가장 많은 예산이 투입되며, 이외에 충전 인프라 확장을 포함한 전기자동차 추가 개발(약 47억 유로), 철도 인프라 투자(약 40억 유로), 반도체 생산 촉진(약 40억 유로), 수소산업 육성(약 38억 유로), 에너지 집약적인 기업 지원(약 26억 유로) 순으로 기금의 지출이 높게 나타난다.⁷⁴⁾

표 2-30 재정계획(2023~2027년)

	Soll 2023	Entwurf 2024	Finanzplan		
			2025	2026	2027
	in T€				
Einnahmen					
Erlöse gemäß Treibhausgas-Emissionshandels-					
gesetz (ETS).....	7.297.640	8.187.000	10.746.000	12.855.000	12.821.000
Erlöse gemäß Brennstoffemissionshandelsge-					
setz (BEHG).....	8.631.000	10.930.000	12.905.000	16.397.000	21.852.000
Bundeszuweisung.....	0	0	0	0	0
Globale Mehreinnahme.....	5.951.576	9.300.000	5.200.000	5.200.000	5.200.000
Entnahme aus Rücklage.....	78.888.489	70.720.997	41.521.949	13.363.328	0
Einnahmen gesamt	100.768.705	99.137.997	70.372.949	47.815.328	39.873.000
Programmausgaben	35.958.333	57.616.048	57.009.621	49.684.740	47.502.233
<i>darunter</i>					
Gebäudeförderung.....	16.877.536	18.901.477	15.912.414	13.467.845	12.382.216
EEG-Förderung, Zuschüsse an stromintensive					
Unternehmen sowie finanzielle Kompensatio-					
nen nach § 11 BEHG	3.342.700	15.721.351	16.886.900	15.896.616	15.000.030
Dekarbonisierung der Industrie und Hochlauf					
Wasserstoff.....	3.961.322	3.820.656	4.294.506	5.060.562	5.463.285
Investitionen in die Eisenbahninfrastruktur der					
EIU des Bundes.....	0	4.000.000	4.000.000	2.250.000	2.250.000
Weiterentwicklung Elektromobilität, Umwelt-					
bonus, Zuschüsse Busse/Nutzfahrzeuge,					
Ladeinfrastruktur.....	5.578.897	4.669.071	4.007.136	3.340.007	1.838.793
Mikroelektronik.....	0	3.968.150	4.625.150	1.912.050	1.710.500
Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz &					
NKI	945.500	1.351.200	1.487.900	1.568.100	1.573.100
Industrielle Fertigung Energiespeicher	684.235	511.907	602.153	679.053	959.053
Zuführung zur Rücklage	64.810.372	41.521.949	13.363.328	0	0
Globale Minderausgabe	0	0	0	-1.869.412	-7.629.233

Rundungsdifferenzen sind möglich.

Tabelle 8: Übersicht zum Finanzplan "Klima- und Transformationsfonds" 2023 bis 2027

자료: Bundesministerium der Finanzen(2023), p.52.

2) 뉴질랜드 사례: 기후위기대응기금

뉴질랜드는 2021년에 기후변화의 장기적인 도전을 해결하기 위해 지속적이고 장기적인 지원을 위한 기후위기대응기금(CERF: Climate Emergency Response Fund)을 설립하였는데, 본예산(main budget) 수립과 구분되는 기후변화와 관련된 이니셔티브에 지원하는 것을 목적으로 한다.⁷⁵⁾

74) Bundesministerium der Finanzen(2023), p.52.

75) Ministry For The Environment(2022.5.16), "Chapter6: Funding and finance", 검색일: 2024.4.17.

뉴질랜드 배출거래제도(NZ-ETS)의 수익은 2022년 이전에는 재무부(Treasury)에서 관리하는 일반예산으로 귀속되었으나 2022년부터 기후위기대응기금을 설립하여 활용된다.⁷⁶⁾

기후위기대응기금을 설립한 노동당은 기후 영향에 대한 다양한 이니셔티브를 제안했는데, 새로운 기후적응 프레임워크를 개발 및 입법화하며, 기후적응 이니셔티브에 기후위기대응기금을 지원하고 국가적응계획을 실행하였으며, 또한 기후변화에 가장 취약한 지역을 관리하기 위하여 「기후적응법안」(Climate Adaptation Bill)을 도입하였다.⁷⁷⁾

2022년 5월 16일 뉴질랜드 정부는 의회에서 뉴질랜드 배출량 감축을 위한 포괄적인 계획과 자금 조달 방법에 대한 세부사항을 발표했는데, 새로운 배출량 감축 계획에는 운송, 에너지 및 산업, 건축 및 건설, 폐기물, 불소화 가스, 농업 및 임업 부문의 부문별 정책과 이니셔티브가 포함되었다.⁷⁸⁾ 이 계획에는 2035년까지 탄소제로 배출 차량이 경량 차량의 최소 30%를 차지하도록 하고 석탄화력발전을 단계적으로 축소하여 화물운송 배출을 35%로 감소시키는 목표와 함께 45억 뉴질랜드 달러(28억 미국 달러)의 기후위기대응기금을 통한 자금 조달 계획이 포함되었다.⁷⁹⁾

기후위기대응기금 신청을 위해서는 배출 저감 계획에 포함되어 있거나 배출 감소를 직접 지원하는 경우, 『국가 적응 계획』에 포함되어 있거나 기후변화의 취약성 또는 노출을 직접 감소시키는 경우, 마오리(Māori) 기후대응 지원[마오리(Māori)는 뉴질랜드 원주민을 의미], 기후변화의 분배적 영향 또는 기후정책 대응, 미래의 이니셔티브 개발 지원이 포함되어야 한다.⁸⁰⁾

표 2-31 CERF 이니셔티브 목록

구분	이니셔티브
비즈니스, 과학 및 혁신	재생가능전력시스템으로의 전환을 지원하기 위한 전력시장 대책
	순환경제와 바이오경제 전략 개발
	공정한 전환 프로그램
	공정 열 탈탄소화 및 정책 이행을 위한 자금 지원
	화물 운송 탈탄소화: 자원 및 초기 자금 조달
	저탄소 경제로의 에너지 전환 지원(에너지 전략, 수소 로드맵, 해상 재생 에너지 규제 프레임워크 개발)
	뉴질랜드 지역사회에서의 재생 가능하고 경제적인 에너지 지원

76) 세계자연기금(2023), p.56.

77) Chapman Tripp(2023.10.10), “Summary of New Zealand Political Party Environmental/ Sustainability Policies”, 검색일: 2024.4.17.

78) 한스경제(2022.5.17), “뉴질랜드, 온실가스 감축 계획 발표...28억달러 투입”, 검색일: 2024.4.12.

79) 한스경제(2022.5.17), “뉴질랜드, 온실가스 감축 계획 발표...28억달러 투입”, 검색일: 2024.4.12.

80) The Treasury New Zealand, “The Climate Emergency Response Fund”, 검색일: 2024.4.12.

표 2-31 계속

구분	이니셔티브
자연보호	탄소저장 최대화: 뉴질랜드의 미래 탄소 목표 달성을 위한 자연 흡수원 증가
외교	아오테아로아 뉴질랜드의 국제 기후 재정 투자(commitment) 2022~2025년
환경	탄소저장 최대화: 뉴질랜드의 미래 탄소목표 달성을 위한 자연적인 탄소 격리 (Natural Sequestration) 증가
환경 (계속)	마오리 기후행동
	해상 부문의 완화를 통한 뉴질랜드의 국제 기후 목표 달성
	배출 저감 계획 성과 모니터링
	폐기물 부문의 배출 감소
	규모 확장 및 자발적 탄소시장 활성화
교통	뉴질랜드 저소득층을 위한 청정차량: 사회임대제도
	뉴질랜드 저소득층을 위한 청정차량: 차량 폐차 및 교체 계획
	커뮤니티 연결(community connect): 커뮤니티 서비스 카드 보유자를 위한 대중 교통 할인
	화물운송의 탈탄소화: 자원 및 초기 자금 조달
	대중교통 버스 차량의 탈탄소화
	모드전환 및 경차 이동 거리 감소: 투자, 계획 및 혼잡통행료 부과 활성화
	대중교통: 요금 50% 할인 확대
	버스 운전자 유지 및 모집: 근무 조건 개선
사회개발	커뮤니티 연결(community connect): 커뮤니티 서비스 카드 보유자를 위한 대중 교통 할인
재정	배출 저감 계획 성과 모니터링
농업, 생물보안, 어업 및 식품안전	농업부문 배출 감소: 온실가스 감축 개발 가속화
	농업부문 배출 감소: He Waka Eke Noa 가격 시스템 개발(제1단계)
	농업부문 배출 감소: 생산자 및 마오리의 저탄소로의 이행 지원
	장기적인 탄소흡수원 개발 및 생물다양성 개선을 위한 대규모 자생림 조성
	탄소저장 최대화: 뉴질랜드의 미래 탄소 목표 달성을 위한 자연적인 탄소 격리 (Natural Sequestration) 증가
임업	장기적인 탄소흡수원 개발 및 생물다양성 개선을 위한 대규모 자생림 조성
	탄소저장 최대화: 뉴질랜드의 미래 탄소 목표 달성을 위한 자연적인 탄소 격리 (Natural Sequestration) 증가

자료: The Treasury New Zealand, "Climate Emergency Response Fund(CERF) Monitoring and Reporting Document Library: MS Excel-Reporting CERF", 검색일: 2024.4.17.

기후위기대응기금은 뉴질랜드의 탄소배출권 거래 수익으로 만들어지는데,⁸¹⁾ 2022/2023년부터 2025/2026년의 회계연도 동안 NZ ETS의 수익을 예측하여 45억 뉴질랜드 달러(28억 미국 달러)의 down payment를 설정하였다.⁸²⁾ NZ ETS의 수익을 기후위기대응기금에 지속적으로 재투자함으로써 중기적으로 기후변화 완화 및 적응을 위한 최소한의 투자 수준을 확보하였는데, 이것만으로는 기후변화에 따른 영향을 대응하기에 충분하지 않아 기후위기대응기금의 총규모는 연간 예산 절차를 통해 장관(Ministerial)의 검토를 받게 된다. 그리고 기후위기대응기금의 잔액은 NZ-ETS 수익의 4년간의 예측변화를 반영하여 정기적으로 업데이트된다.⁸³⁾

기후위기대응기금을 설립 시 내각(Cabinet)은 재무부가 자금을 지원받는 모든 기관과 협력하여 기후 관련 지출과 그 영향을 파악해야 한다고 합의한다. 이는 기후 이니셔티브에 대한 지출의 진행 상황과 영향을 모니터링 및 보고함으로써 투자의 영향을 파악하고 자금 지원을 결정하는 데 유용한 정보로 활용 가능하다.⁸⁴⁾ 기후위기대응기금을 지원받는 모든 기관은 자금의 이니셔티브에 대한 정기적인 모니터링 및 업데이트 내용을 뉴질랜드 재무부에 보고해야 하는데, 재무보고는 분기별로 제출해야 하고, 비재무 정보는 매년 제출해야 한다.⁸⁵⁾

2023년 기준 기후위기대응기금은 완화와 적응 및 생계 비용 이니셔티브를 중점으로 하여 19억 달러를 지원하였으며,⁸⁶⁾ 지금까지 기후위기대응기금은 기후 관련 지출로 57억 달러를 할당하였다.⁸⁷⁾ 여기에는 2022년 예산 전에 약정된 8억 6,500만 달러, 2022년 정부의 첫 배출 감축 계획을 실행하기 위한 29억 달러, 2023년 배출 감축 장벽을 제거하고 기후변화에 대한 저항력을 강화하기 위한 19억 달러가 포함된다.⁸⁸⁾

81) 이투데이(2022.5.9), “뉴질랜드, 3단계 온실가스 감축목표 발표... ‘2050년 넷제로 달성 디딤돌’”, 검색일: 2022.5.9.

82) Ministry For The Environment(2022.5.16), “Chapter6: Funding and finance”, 검색일: 2024.4.17.

83) 세계자연기금(2023), p.64.

84) New Zealand Government(2023), p.39.

85) The Treasury New Zealand, “The Climate Emergency Response Fund”, 검색일: 2024.4.12.

86) The Treasury New Zealand, “Wellbeing Budget 2023”, 검색일: 2024.4.17.

87) New Zealand Government(2023), p.38.

88) New Zealand Government(2023), p.38.

표 2-32 기후위기대응기금 지출 현황(2023년)

이니셔티브	지출	비중
웜머 키위 홈즈(Warmer Kiwi Homes) 프로그램 기간 및 범위 확장	4억 260만 달러	21%
철도 인프라 복원	3억 7,000만 달러	19%
어린이 무료, 25세 미만에 대중교통 50% 할인	3억 2,740만 달러	17%
녹색투자금융	3억 달러	15%
미래 기후 이벤트에 대한 회복력 구축	1억 6,740만 달러	9%
전기차 충전 인프라 확장	1억 2,000만 달러	6%
고립된 지역사회의 분산형 재생에너지 프로젝트	5천만 달러	3%
뉴질랜드 해안선 매핑 개선 및 기후 관련 위험 지역 식별	3천 920만 달러	2%
배출권 거래제도 설계 및 뉴질랜드 단위 거래를 위한 중앙집중식 거래소 설계	3천 800만 달러	2%
녹색 수소 채택 가속화	3천 250만 달러	2%
대형 청정차량 보조금	3천만 달러	2%
기후 변화와 적응 및 완화 영향에 대한 데이터 개선	2천 470만 달러	1%
미래 홍수에 대한 Westport의 회복력 강화	2천 290만 달러	1%
데이터 품질 및 접근성 확대를 통한 iwi, hapū 및 더 넓은 hapori whānui의 기후변화에 대한 회복력 지원	1천 990만 달러	1%
채텀 제도(Chatham Islands)에 디젤 발전 축소 및 재생에너지 시스템 구축	1천 70만 달러	1%
합계	19억 달러	100%

자료: RNZ(2023.5.18), "Budget 2023: Free Public Transport for Children under 12 among Climate Highlights", 검색일: 2024.4.18을 참고하여 저자 재구성.

〈표 3-32〉와 같이 2023년 기후위기대응기금의 지출 현황에서는 웜머 키위 홈즈(Warmer Kiwi Homes) 프로그램 기간 및 범위 확장이 21%로 가장 높은 비중 차지한다. 웜머 키위 홈즈 프로그램은 저소득층에게 주택단열비용의 80%, 난방비의 80%에 해당하는 정부 보조금을 제공하는데, 일부 지역 단체에서는 단열 및 난방비용을 추가로 지원하거나 무료로도 제공하고 있다. 2023년 예산에서 새롭게 추가된 항목은 에너지자원부 산하 에너지효율성 보존청(EECA: Energy Efficiency and Conservation Authority)에 기금을 제공하여 접근이 어려운 저소득층에 에너지 절약기기 제공, 기본 주택 수리 등 지원 범위를 확대하는 것이다.⁸⁹⁾

89) New Zealand Government(2023), p.40.

\$billions	2022/23	2023/24	2024/25	2025/26	2026/27	2027/28
CERF at the Half Year Update 2022			3.6			
Budget 2023 spending package			-1.9			
Revised ETS cash proceed forecasts			-2.7			
Savings from Budget 2022 initiatives			+0.6			
Additional borrowings			+1.9			
CERF after Budget 2023 allocations			1.5			
Forecast ETS cash proceeds at Half Year Update 2023				TBC		
Indicative CERF at Budget 2024				1.5 + TBC		

자료: New Zealand Government(2023), p.70.

그림 2-39 CERF 운영계획

지금까지 기후위기대응기금은 ETS에서 경매된 수익에 대해 재무부의 예측에 따라 기금 규모가 결정되었는데, 재무부는 2023/2024년부터 2026/2027년까지의 ETS 수익 예측을 조정한다. <그림 2-39>의 2022년 반기 업데이트에서(in the Half Year Update 2022), 기후위기대응기금의 잔액은 36억 달러이며, 2022년 반기 업데이트 이후 NZ ETS의 수익은 뉴질랜드 단위의 2차 시장가격 인하로 인하여 27억 달러가 감소되었으나, 내각은 2022년 CERF 이니셔티브에서 절감한 6억 580만 달러를 기후위기대응기금에 반환하고 19억 달러를 추가하기로 합의함에 따라 기후위기대응기금에는 15억이 남게 되었다.⁹⁰⁾

2023년부터는 기후적응뿐만 아니라 기후완화 항목에도 예산을 편성하도록 기준을 개정하였다.⁹¹⁾ 2022년 예산의 저배출 운송에 대한 투자를 확대하기 위해 대중교통 인력지원 및 대중교통의 경제성 개선과 같은 고부가가치 이니셔티브에 기금을 지원하는 것을 포함하였고, 뉴질랜드 북섬 지역에 이상기후로 인한 재난 상황과 교통 형평성(transportation equity) 및 배출량을 줄이기 위한 뉴질랜드의 교통국(Waka Kotahi)의 역할을 고려하여 정부는 청정차량 업그레이드 계획(차량 폐차 및 청정차량 업그레이드 계획)에 자금을 지원하기로 하였다. 또한 기후위기대응기금에 대한 Social Leasing Trial을 통해 가장 시급하고 우선순위가 높은 계획에 기금을 배정하였다. 2023년 예산에서 기후위기대응기금은 청정차량 할인 프로그램에 대한 추가 자금도 지원하는데, 이 계획을 모니터링한 결과 2035년까지 배출량을 50% 줄일 수 있을 것으로 예상된다. 2022년 예산에서 커뮤니티 연결(community connect)을 포함하여 몇몇 이니셔티브들은 예상보다 낮은 비용을 기록함에 따라 2023년 기후위기대응기금에 반환되었다.⁹²⁾

90) New Zealand Government(2023), p.70.

91) 세계자연기금(2023), p.56.

92) New Zealand Government(2023), p.39.

4. 국내외 기금운용 사례를 통한 주요 시사점

지금까지 살펴본 국내 유사 기금과 해외 사례들을 토대로 다음 <표 2-33>과 같은 시사점을 종합하여 도출하였다. 첫째, 목적성 및 역할 측면에서 국내 유사 기금들 사례에서 시간이 지남에 따라 기금의 목적성이 약화되는 문제가 공통적으로 나타났다. 이에 따라 일부 연구들에서는 기금의 법적 목적성을 재검토하고, 기금사업 중 목적성에 부합되지 않는 사업은 일반 회계로 재편하자는 의견이 존재했다. EU의 경우 배출권거래제 경매수익을 통한 기금이더라도 목적성에 따라 세분화하여 각 목적성에 맞게 기금을 별도 구분하는 등 기금의 목적성 및 역할을 유지하기 위해 다양한 방법을 택하고 있다.

둘째, 거버넌스 측면에서 국내 유사 기금들은 통상적으로 단일 부처에서 기금관리 및 사업 운영을 함께 실시하고 있음을 확인하였다. 즉, 기금 거버넌스가 일원화된 체계로 운영되는 사례가 많았다. EU, 일본 등 해외 역시 유사하게 일원화된 거버넌스 구조를 유지하고 있었다. 또한 모든 해당 국가에서 기금에 특화된 전문가 그룹을 운영하여 기술적 지원을 제공하는 등 거버넌스 내 지원체계의 구성 및 역할을 강조하고 있다.

셋째, 재원 측면에서 국내 유사 기금에서는 재원 구성이 기금의 목적성 및 역할과 관련성이 높아야 한다는 의견이 존재했다. 또한 이 경우 조세 공평성에 따라 수입이 발생한 분야에 기금사업의 수혜가 이루어져야 한다는 주장이 있었다. 해외의 경우 대부분 배출권거래제를 통한 수익금을 기후기금에 활용하고 있었다. 또한 이와 연계된 채권 발행 등을 통해 추가적인 재원을 마련한 경우도 존재했다.

넷째, 기금 활용 측면의 시사점은 다음과 같다. 먼저 사업 선정 과정에서 국내외 모두 기금의 목적성 및 타 회계와 차별화되는 기금의 역할이 중요함을 강조하였다. 특히 해외의 경우 기금이 지원해야 하는 대상을 명시적으로 제시하고, 이에 대해 수평적인 경쟁을 통해 최적의 프로젝트를 선정하는 과정을 거쳤다.

다음으로, 사업성과평가 및 환류 측면에서 국내 기금들은 모두 유사한 체계를 갖는다. 통상적인 기금운용 평가 및 존치평가를 통해 기금 전반에 대한 성과평가가 이루어지며, 사업 단위에서는 일반적으로 부처 자율평가제도에 의해 성과평가가 이루어진다. 이후 성과평가 결과가 미흡한 사업에 대해서는 지출 구조조정 및 개선 의무가 부여된다. 해외의 경우 기후 기금 사업에 대해 성과평가를 진행할 때 온실가스 감축과 관련된 지표를 중심으로 성과평가가 이루어지고 있다. 또한 기금사업 성과에 대한 주기적으로 보고서를 제출하게 하고 관리 당국을 선정하여 성과평가가 체계적으로 이루어지도록 하고 있다. 이런 방식을 통해 도출된 성과평가의 결과는 직접적인 예산 변동에 밀접하게 연관되며, 특히 사업 기간 및 규모의 결정에 주요한 영향 요소로 작동한다.

표 2-33 국내외 유사 제도 주요 시사점

항목		국내(과학기술진흥기금, 중소기업창업 및 진흥기금, 전력산업기반기금)	해외(EU, 일본, 독일, 뉴질랜드)	시사점
기금 구조 및 재원 운용	목적성 및 역할	- 기금 목적성이 약화된 사례 다수 존재 - 기금의 본래 법적 목적성을 재검토하고, 목적성에 부합되지 않는 사업은 일반회계로 이관 필요	목적성을 세분화하여 각 목적성에 맞게 기금 별도 구분(EU IF/MF)	기금만의 목적성 확립
	거버넌스	- 통상적으로 단일 부처에서 기금 관리 및 사업운영 실시 - 기금 운용 및 평가를 독립적으로 진행할 수 있는 독립기관 설치 필요 (전력)	- 전문가 그룹을 통한 기술적 지원 제공 (전체) - 단일 부처 사업운영을 통해 일원화된 거버넌스 구조 유지	일원화된 거버넌스 + 전문가 그룹 운영
	재원	- 조세 공정성에 따라 재원을 납부한 측에서 사업의 혜택을 받아야 한다는 의견(전력) - 법적 요건이 충족될 경우 채권 발행 등 재원조달 수단 다변화 (중진) - 재원 구성은 기금의 목적성과 밀접하게 관련되어야 함	- ETS 수익을 통한 재원조달 (EU, 독일, 뉴질랜드) - 추가적인 재원조달을 위해 채권 발행 (일본) - 안정적인 재원 구성을 위한 일반회계 전입 등 포함(독일)	탄소중립과 연계된 재원 중심으로 재원 안정화
기금 활용 방안	사업 선정	- 기금은 국가재정의 예외 제도로써 꼭 필요한 경우에만 설치하며, 목적성 및 역할이 분명해야 함 - 타 예산 및 타 기금과의 차별성 구축 필요	- 주요 분야를 제시하고, 이에 부합하는 사업을 선정(EU IF) - 지원 분야를 명시적으로 제시하고, 사업 간 수평적인 경쟁 실시(일본, EU) - 대규모 사업 중심의 프로젝트 선정(EU IF)	탄소중립 관련 꼭 필요한 사업만 기금사업으로 운영
	사업 성과 평가	모든 기금 동일(통상적인 기금 운용평가 및 기금존치평가와 자율평가에 의거하여 사업성과 평가)	- 목적성에 근거한 목표 설정 및 이와 직접적으로 연계된 성과 지표를 통해 성과평가 실시 - 해당 기금 자체에 대한 주기적인 연차보고서 제출(성과평가 결과 포함) - 프로젝트에 대한 관리 당국을 선정하여 감사 결과 주기적 보고(EU MF)	성과평가 방식 및 빈도 개선
	사업 환류	- 모든 기금 동일 - R&D 사업의 경우 단계평가 실시 후 예산액 조정[자율평가 결과에 따라 미흡 사업의 경우 지출구조 조정 및 개선 의무 (2021년 이후)]	- 성과평가 결과에 따라 직접적인 예산 규모 변동(일본) - 사업 시작 시 최대 40%를 지급하며, 나머지 비용은 성과평가 결과와 연계하여 마일스톤 단위에 따라 지급(EU IF)	

자료: 저자 작성.

이상의 국내외 사례를 통한 시사점을 통해 다음과 같은 개선방안을 도출하였다. 첫째, 기금의 효과적 운영을 위해서는 기금의 명확한 목적성 구축 및 이에 기반한 사업 선정구조 개편이 중요하다. 둘째, 일관성 및 전문성 있는 사업운영을 위한 기금의 거버넌스 체계의 구축이 중요하다. 셋째, 기후기금의 경우 온실가스 감축과 연계된 재원을 중심으로 운영하며, 수혜자 선정에 대한 고려가 필요하다. 마지막으로 기후기금의 성과평가는 온실가스 감축 측면에 집중되어야 하며, 환류 과정 강화를 통해 온실가스 감축사업의 효과성 개선에 기여할 필요가 있다.

제3장

국내 기후대응기금 주요 현안

1. 기금 구조 및 제도운영 측면
2. 기금 활용방안 측면

1. 기금 구조 및 제도운영 측면

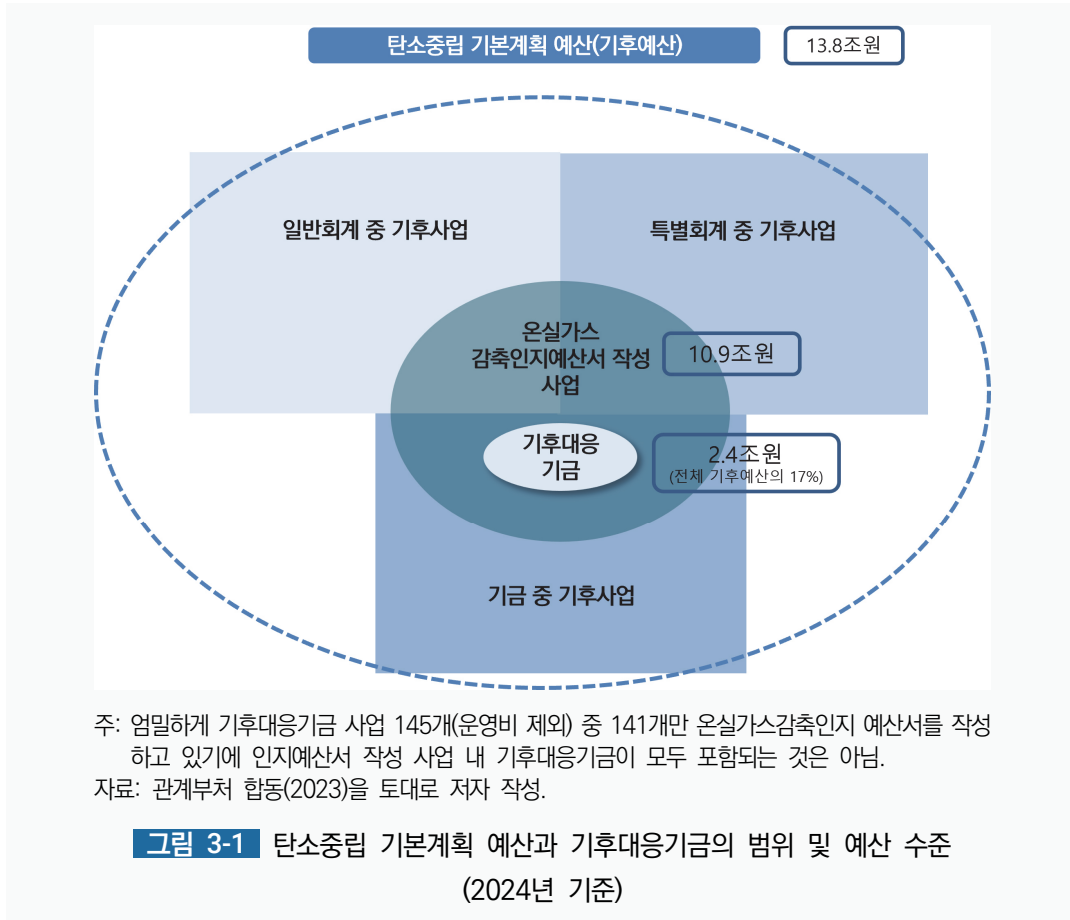
가. 불분명한 기금의 목적성

1) 기후재정 중 기후대응기금의 역할

『탄소중립기본법』 제69조에서 기후대응기금의 설치 목적을 “기후위기에 효과적으로 대응하고 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장을 촉진”하는 것으로 명시하고 있다.⁹³⁾ 이처럼 기후대응기금의 경우 탄소중립이라는 목적성과 직접적으로 연계되어 있으며, 이에 따라 『국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(안)』과의 연관성 또한 매우 높다.

하지만 우리나라의 전체 기후예산 내 기후대응기금은 2024년 기준 17% 수준으로 탄소중립 정책 전반을 다루기에는 규모 및 범위가 제한적이다. 다음 <그림 3-1>은 『국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(안)』 예산과 기후대응기금의 범위를 도식화한 것이다. 『국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(안)』 관련 예산은 여러 회계(기금, 특별회계 및 일반회계) 전반에 걸쳐 존재하며, 이 중 기후대응기금은 일부분에 불과하다.

93) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.



하지만 예산 수준에 비해 기후대응기금이 목적으로 하는 바는 광범위하다. 다음 <표 3-1>은 기후대응기금 외에 국내 주요 기금과 해외 기후대응 부문 기금의 주요 목적을 비교 정리한 것이다. 기후대응기금의 경우 온실가스 감축 이외에도 저탄소생태계 조성, 공정한 전환 및 기술개발을 포함하는 기반구축 등 탄소중립과 관련된 전 범위를 다루고 있다. 즉, 기본계획에서 다루는 대부분의 범위를 포괄하는 가장 종합적인 기금이다.

국내 타 기금의 경우 기후대응기금에 비해 목적성 및 수혜자가 보다 분명함을 확인할 수 있다. 전력산업기반기금은 신재생에너지 보급 및 전력 공급 측면의 현안을 다루기 위한 기금으로 구성되었다. 과학기술진흥기금의 경우 다방면의 R&D 지원을 목적으로 한다. 중소기업창업 및 진흥기금의 경우 중소기업 지원과 관련된 사업을 목적으로 한다. 이처럼 일반적인 기금은 수혜자가 분명하며, 기금의 목적성이 특정 분야에 집중되어 운영된다. 이에 비해 기후대응기금의 경우 다방면의 다양한 수혜자를 대상으로 하기에 탄소중립 사회로의 이행이라는 불분명한 목적성을 띤다.

해외 기후대응기금의 경우 우리나라에 비해 상대적으로 분명한 목적성을 갖는다. EU의 경우 목적성에 따라 기금을 세부적으로 구분하여 운영하고 있다. 혁신기금의 경우 기술투자 중심, 현대화기금의 경우 탄소중립 인프라 구축 등 목적성에 따라 기금이 별도로 운영된다. 일본의

경우 EU의 혁신기금과 유사하게 기금의 목적성이 기술개발 측면에 집중되어 투자가 이루어지고 있다. 독일의 경우 건물 부문에 대한 저탄소화 지원 및 탄소중립 인프라 확대 분야에 기금이 사용되고 있다. 뉴질랜드의 경우 우리나라와 유사하게 온실가스 저감뿐 아니라 인프라 구축, 에너지안보, 기후변화 적응 등 다양한 분야에 기금이 활용되고 있다. 국내외 사례를 전체적으로 비교해 보았을 때 국내 기후대응기금의 범위나 목적성이 다소 광범위함을 확인할 수 있다.

표 3-1 국내외 타 기금과의 목적성 비교

기금		주요 목적
국내	기후 대응 기금	• (온실가스 감축) 기업의 온실가스 감축 활동 및 도시·국토의 에너지효율화 등을 지원하고, 산림·습지 등 탄소흡수원 조성·확대 • (신유망·저탄소생태계 조성) 탄소중립 유망기업 및 인력양성, 녹색금융, 순환경제 지원 등 신유망·저탄소생태계 조성지원 • (공정한 전환) 산업·노동·지역 경제전환 및 기후위기 대응 취약계층을 지원하고, 탄소중립에 대한 국민 인식 제고 • (탄소중립 기반구축) 탄소중립을 위한 핵심적인 기술개발을 지원하고, 온실가스 감축을 위한 정책적 기반조성 및 제도운영 지원
	타 기금	• 전력산업기반기금: 전력산업의 지속적인 발전과 기반조성(신재생에너지 보급, 도서·벽지 전기 공급, 전기안전관리, 발전소 주변지역 지원, 전력수요관리, 전력 R&D 등) • 과학기술진흥기금: 과학기술의 진흥과 과학기술문화 창달의 효율적 지원 (과학기술진흥 및 문화창달사업 지원, R&D 또는 R&D 성과 실용화 지원, 벤처기업 및 신기술사업자에 투자 등) • 중소벤처기업창업 및 진흥기금: 중소기업의 창업 촉진, 산업의 균형 있는 발전과 산업기반의 구축, 경영 기반 확충 및 구조 고도화
해외	해외 기후 대응 부문 기금	• EU 혁신기금: 저탄소 기술 투자 및 지원을 중심으로 기술성숙도 6~9단계 기술 대상 • EU 현대화기금: 에너지 저장, 신재생에너지 발전 및 사용, 에너지 네트워크 현대화 등 • 일본 녹색혁신기금: CO₂ 감축효과 및 경제적 효과 측면에서 국제경쟁력, 상업화, 민간투자 유치 가능성이 큰 프로그램 • 독일 기후전환기금: 건물 부문을 위한 연방자금 지원(BEG), 충전 인프라 확충 등 e-모빌리티 개발, 수소산업 확대, 에너지효율성 증진 • 뉴질랜드 기후위기대응기금: 온실가스 저감사업, 저탄소 인프라 관련 사업, 에너지안보 개선, 재생에너지 프로젝트

자료: 저자 작성.

2) 사업 간 이관 및 차별성 부족

기금의 모호한 목적성은 사업 프로그램 및 단위사업 차원에서도 여러 종류의 사업이 혼재되는 문제를 야기한다. 다음 <표 3-2>는 프로그램/단위사업별 예산 비중의 변화와 주요 사업 내용을 요약한 것이다. 사업 내용에서 확인할 수 있듯이 유사한 단위사업을 프로그램 단위로 묶어 놓았으나, 프로그램의 목적성이 너무 광범위한 경우가 많으며, 단위사업이 프로그램에 어울리지 않는 경우도 존재한다. 또한 기존 단위사업의 명칭이 바뀌면서 사업 내용이 통합된 사례도

발견되었다. 이렇듯 불명확한 사업목적은 예산 규모의 변동성이 높아지는 문제를 야기하며, 이에 따라 기금 구조가 취약해질 우려가 있다.

표 3-2 단위사업별 연도별 예산액 비중 및 주요 사업 내용

구분	2022년	2023년	2024년	사업 내용
온실가스 감축	35.7%	42.2%	40.9%	• 기업의 온실가스 감축 활동 및 도시·국토의 에너지효율화 등을 지원하고, 산림·습지 등 탄소흡수원 조성·확대
도시국토저탄소화	12.2%	12.4%	7.8%	• 리모델링 지원 및 제로에너지건물 확산
산업저탄소화	10.6%	17.7%	24.1%	• 각 산업 분야 저탄소전환 지원(공정전환 지원, 플랜트 구축 지원 등)
탄소흡수원 조성	12.8%	12.1%	9.1%	• 산림·습지 등 탄소흡수원 조성·확대
저탄소생태계 조성	27.8%	20.9%	25.4%	• 탄소중립 유망기업 및 인력양성, 녹색금융, 순환경제 지원 등 신유망·저탄소생태계 조성 지원
녹색금융	20.5%	12.8%	18.9%	• 기후대응보증 및 녹색금융 재원 활용
순환경제	1.7%	2.2%	2.1%	• 산업계 순환경제 지원 및 자원순환 클러스터 조성 등
유망기업인력양성	5.7%	5.9%	4.3%	• 유망기업 지원(창업, 혁신기업, 해외진출 지원 등) 및 인력양성 지원
공정한 전환	6.7%	8.7%	8.2%	• 산업·노동·지역경제 전환 및 기후위기 대응 취약계층을 지원하고, 탄소중립에 대한 국민 인식 제고
산업·일자리 전환	-	-	5.3%	• 산업일자리 전환 지원금 및 고용환경개선 지원금 + 저소득층 에너지효율 개선
적응 및 인식제고	0.4%	1.1%	1.4%	• 친환경소비 및 탄소중립포인트제 운영
지역공정전환	1.5%	2.3%	1.5%	• 탄소중립그린도시 지원 및 정의로운전환 지원센터 운영
취약계층 지원	4.8%	5.3%	-	• 저소득층 에너지효율 개선
탄소중립 기반구축	22.3%	26.8%	20.0%	• 탄소중립을 위한 핵심적인 기술개발을 지원 하고, 온실가스 감축을 위한 정책적 기반조성 및 제도운영 지원
기술개발	21.2%	24.8%	18.0%	• 탄소중립 핵심기술 개발
제도운영	1.2%	2.0%	2.0%	• 목표관리제, 배출권거래제 운영(이 외의 각종 인증제도 등 포함)

주: 전체 기금액 대비 프로그램/단위사업 예산액 비중으로, 운영비는 생략하였음.

자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d)를 바탕으로 저자 작성.

또한 기금의 불분명한 목적성은 타 기금과의 차별성을 저해하는 요소로 작동한다. 기후대응 기금 사업의 프로그램과 유사한 프로그램들이 타 회계에 존재하며, 이는 곧 기후대응기금과 타 기금 간의 사업 이관 및 기후대응기금의 차별성 부족을 야기한다. 예를 들어, 재생에너지 및 에너지신산업 활성화(에특), 에너지기술개발(전력기금), 기후변화 대응(에특), 산림자원 및 산업육성(균특), 자원순환사회 형성 촉진(환특) 등의 프로그램은 탄소중립 사회로의 이행

이라는 기후대응기금의 목적성과 상당 부분 맞닿아 있으며, 사업 내용 역시 기후대응기금의 사업과 상당히 유사한 측면이 있다. 이렇듯 유사한 프로그램이 타 회계에 존재할 경우 주무 부처의 사업 관리 및 성과평가 과정에 있어 어려움이 존재할 수 있으며, 기후대응기금의 존재 이유를 감소시키는 역할을 하게 된다.

실제로 기후대응기금의 사업은 대부분 기존 타 회계에서 이관된 사업들이 많다. 2022년 처음 기후대응기금이 설립된 당시 전체 지출의 60%가 타 회계에서 이관된 사업들로 구성되었다. 특히 환경부, 산업자원부 사업 중 상당수가 기존 회계에서 이전되면서 기금의 목적성과 차별성이 저해되는 문제가 있었다.⁹⁴⁾

현재도 사업 이관이 여전히 발생하고 있다. 다음 <표 3-3>은 2023년 회계연도 대비 2024년 회계연도에 기후대응기금으로 이관된 사업들을 정리한 것이다. 총 8개 약 2천억 원 규모의 사업이 기후대응기금으로 이관되었으며, 주로 환경개선특별회계 및 일반회계 사업이 이관되었다. 이상의 논의를 통해 볼 때 타 회계 및 기금과 구분되는 기후대응기금만의 목적성 및 역할을 확립하는 것이 시급하다.

표 3-3 2023~2024년 기금으로 이관된 사업

(단위: 백만 원)

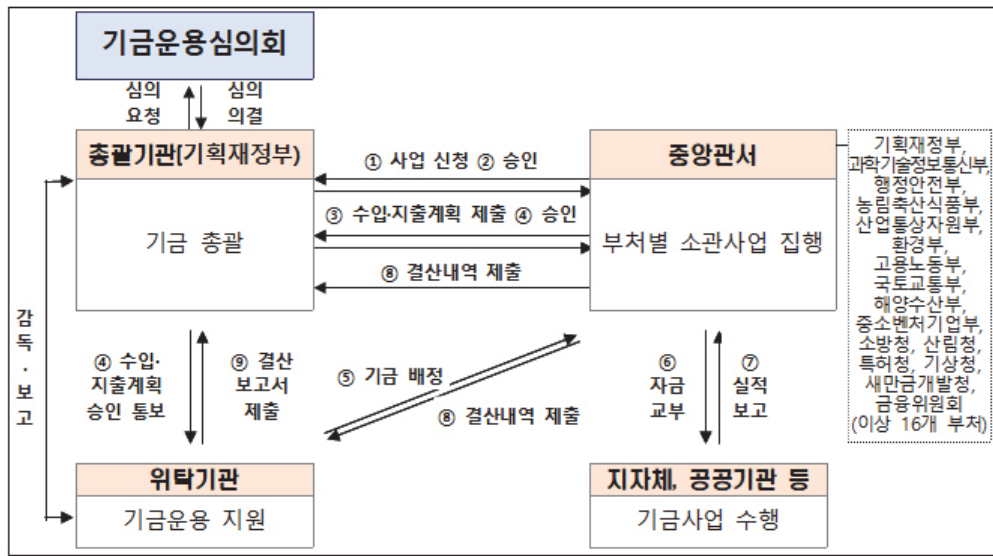
기존 회계	기존 프로그램	소관 부처	사업명	예산	
				2023년	2024년
합 계				157,179	201,006
한특	맑은물공급·이용	환경부	수열에너지 활성화 지원	9,723	14,639
한특	기후변화 대응	환경부	탄소중립·그린 국제개발협력(ODA)	12,357	30,102
한특	자원순환사회 형성 촉진	환경부	재활용 가능 자원 수거 선별 인프라 확충	73,691	39,686
한특	자원순환사회 형성 촉진	환경부	유기성 폐자원 통합 바이오가스화 시설 설치사업	6,699	20,955
일반	건축정책	국토 교통부	제로에너지건축 신산업육성	3,999	3,745
일반	국제산림협력	산림청	REDD+ 국제감축사업	2,539	3,140
일반	산업경쟁력 기반구축	산업통상 자원부	탄소중립산업핵심기술개발(R&D)	40,996	82,366
한특	수질 및 수생태계 관리	환경부	자원에너지 회수형 고농도하폐수처리공정기술개발(R&D)	7,175	6,373

자료: 기획재정부(2023a, 2024d)를 바탕으로 저자 작성.

94) 소관부처별로 보면 환경부 사업 중 23개(3,309억 원), 산업통상자원부 사업 중 28개(3,124억 원) 등의 사업이 기존 회계에서 이전되었다.

나. 이원화된 거버넌스 체계

기후대응기금의 거버넌스 체계는 다음 <그림 3-2>와 같다. 총괄기관인 기획재정부와 중앙관서인 주무부처가 큰 축을 구성하고 있으며, 이외에도 기금운용에 대한 심의기관인 기금운용 심의회와, 기금운용 지원을 위한 위탁기관(한국환경공단 기후대응기금센터), 기금사업을 수행하는 지자체 및 공공기관이 함께 사업을 운영하고 있다.



자료: 국회예산정책처(2022), p.78.

그림 3-2 기후대응기금의 거버넌스 체계

거버넌스 체계는 기후대응기금의 불명확한 목적성과 밀접하게 관련되어 있다. 현재 기후대응기금은 기금에 대한 총괄관리는 기획재정부가 맡고 있고, 기금사업에 대한 계획 수립, 집행 및 실적 점검은 16개 주무부처가 이행하는 방향으로 다원화되어 있다. 다음 <표 3-4>와 같이 지원 분야에 대한 큰 틀을 구축하고, 재원 배분 등을 고려하는 역할은 기획재정부 미래전략국이 담당한다. 다만 기후대응기금 사업이 전 부문에 걸쳐 존재하기 때문에 실질적인 사업 집행, 자금교부 및 실적보고 등의 역할은 주무부처가 담당하는 형태로 구성된다.

표 3-4 기후대응기금의 거버넌스 체계

거버넌스	역할
기획재정부 미래전략국	기금 전체 지원 분야 선정, 부처별·분야별 재원 배분 조정 등 2050 탄소중립 국가비전과의 정합성을 고려하여 기금사업 총괄
16개 주무 부처	기후대응기금에 포함된 소관 세부사업들을 집행(자금교부 및 실적보고 포함)

자료: 국가법령정보센터, “기후대응기금 운용관리규정”을 토대로 저자 작성.

이렇게 이원화된 체계는 장단점이 함께 존재한다. 탄소중립이라는 목표는 개별 부처 차원에서 달성할 수 있는 목표가 아니며, 전체 국가·사회에 걸친 노력이 필요하다. 이에 따라 각 분야에 전문성을 가진 주무부처가 사업을 계획하고 집행하는 것이 사업 내용의 충실성 및 관리 측면에 있어서 유리한 점이 많다. 또한 사업평가에 있어서도 기존에 유사한 사업을 진행한 경험이 있고, 관련 전문성을 갖춘 부처가 사업성과를 평가하는 것이 해당 부처의 목적성과 일치하는 측면이 있다.

하지만 이렇게 이원화된 거버넌스 체계는 관리 책임이 모호해지며, 기금사업 간의 일관된 방향성을 갖기 어렵다는 한계가 존재한다. 현재 정부는 이러한 어려움을 인지하고, 개선을 위해 다양한 노력을 기울이고 있다. 기금운용 지원기관인 기후대응기금센터는 기금운영계획 수립 시, 현재 수행사업 중 기금 목적에 맞지 않은 사업은 타 회계로 전출하고 반대의 경우 전입하는 등 신규사업을 포함하여 2030 NDC 달성을 위해 일관된 편성 방향에 따라 사업을 검토한다. 또한 예산 심의 과정에서도 이러한 요소에 대해 검토가 이루어지고 있다.

「탄소중립기본법」 및 「탄소중립기본법 시행령」, 「기후대응기금 운용관리규정」에서는 거버넌스 측면의 한계를 보완하기 위해 다양한 장치를 도입하였다. 먼저 기후대응기금은 「탄소중립기본법」 제72조 제4항에 따라 기금운용심의회를 구성하여 운영하고 있다.⁹⁵⁾ 위원회는 기금의 운용·관리에 관한 종합적인 사항을 심의하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 기획재정부 제1차관이 위원장으로 구성되며, 10명 이내의 위원(외부전문가 1/2 이상 위촉)을 구성원으로 하여 운영된다. 다만 기금운용심의회는 기금운용 측면의 재원조달 방안 마련(배출권 수익 현황 변화에 따른 특별회계 차입금 조정 등) 및 재원 운용과 관련된 내용 심의를 목적으로 한다.⁹⁶⁾

사업 내용과 관련된 논의는 기금실무협의체를 통해 보다 상세히 이루어진다. 기금실무협의체의 주요 목적은 ‘기금재정의 건전성 확보, 기금사업의 효율적 추진 및 성과창출’로 「기후대응기금 운용관리규칙」에 목적과 세부 내용이 명시되어 있다.⁹⁷⁾ 2024년 7월 규정 개정 이전까지는 기금실무협의체의 목적 및 안건을 중심으로만 서술되어 실질적인 협의체 운영이 어려운 측면이 존재했으나, 규정 개정 이후 협의체 구성원, 협의체 개최 시기 및 횟수 등에 따른 조건이 명시되면서 실질적인 실무협의체의 역할이 강화되었다.

95) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

96) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령”.

97) 국가법령정보센터, “기후대응기금 운용관리규정”.

표 3-5 기금실무협의체 주요 내용

2024년 7월 개정 이전		→	2024년 7월 개정 이후	
구분	• 내용		구분	• 내용
목적	- 기금재정의 건전성 확보 - 기금사업의 효율적 추진 및 성과 창출		목적	• 좌동
안건	- 기금사업 성과 확산 및 홍보 - 기금사업 관련 정책 및 제도개선 - 기금사업 관계기관의 협업체계 강화 - 기금사업 구조조정 및 신규사업 발굴		안건	• 좌동
구성	• 불분명		구성	기획재정부 미래전략국장 + 사업수행 부처의 기후대응기금 총괄과장 또는 각 사업 담당과장(필요시 해당 분야 전문가 실무협의체 참석)
빈도	• 불분명		빈도	• 반기별 1회(대면 또는 서면) + 수시

자료: 국가법령정보센터, “기후대응기금 운용관리규정”.

다. 재원의 불안정성

현재 기후대응기금의 경우 배출권매각대금을 주요 자체수입으로 활용하고 있으나, 이것만으로는 부족하여 여러 내부수입을 통해 부족분을 충당하고 있다. 다음 <표 3-6>과 같이, 자체 수입 중 대부분을 차지하는 배출권매각대금의 변동성이 크기 때문에 일정 규모 유지를 위한 부족분은 대부분 내부수입에 의존하는 상황이다. 2022년부터 배출권수익에 대한 불확실성은 주요 문제점 중 하나로 지적되었다. 실제 2022년 당초 예산안에서 7,306억 원으로 예상되었던 배출권매각대금은 수정안에서 4,476억 원으로 약 39% 감소하였다. 이후 2024년의 경우 배출권매각대금이 28% 감소하면서 전체 재원 중 자체수입의 비중은 12.6% 수준으로 감소 추세를 보인다.

부족한 재원은 여러 내부수입을 통해 충당하는 구조로 재원이 확보되고 있다. 주된 내부수입 재원은 교통에너지환경세 전입금으로, 2024년 기준 전체 수입의 약 48%를 담당하고 있다. 이외에도 복권기금 여유재원 전입금, 공자기금 예수금 등이 추가로 투입되어 재원을 구성하고 있다.

표 3-6 자원 구성 변화

(단위: 억 원)

구 분		2022년		2023년		2024년
		당초	수정안	당초	수정안	
합 계		24,594	21,709	24,867	22,992	23,918
자체수입	배출권매각대금	7,306	4,476	4,009	2,087	2,897
	기타수입	-	-	-	-	123
내부수입	일반회계	10,766	7,632	12,222	12,223	11,494
	교통회계	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
	전력기금	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
	복권기금	-	-	910	956	1,083
	공자기금 예수	1,522	4,601	2,726	2,726	3,199
보전수입	여유자금 회수	-	-	-	-	122

자료: 국회예산정책처(2023b, p.396, 2024, p.374).

「탄소중립기본법」 제69조상 기후대응기금의 재원으로 명시된 부분은 유상할당 수입, 공자기금 예수금, 교통에너지환경세 전입금이며, 이외의 경우 여러 전입금 및 수입금 등을 활용할 수 있다고 언급되어 있다.⁹⁸⁾

하지만 이러한 내부수입 중 일부는 해당 재원의 목적에 부합하지 않는 경우가 많다. 각 재원의 경우 자체적인 목적을 지니고 있기 때문에 타 재원으로부터의 전입이 증가하는 현상은 바람직하지 않을 수 있다. 다음 <표 3-7>은 제69조에서 명시된 재원 외의 타 재원(교통시설특별회계, 전력산업기반기금, 복권기금)에서 밝히고 있는 목적을 정리한 것이다. 이상에서 확인할 수 있듯이 기후변화 대응과 연관된 사업은 재원의 목적에 부합되지 않는다. 이에 따라 목적성에 부합되지 않는 사업에 재원이 투입되는 것은 최대한 지양하는 것이 바람직하며, 이는 안정적인 추가 재원 마련이 필요함을 의미한다.

다만 「탄소중립기본법」 제69조에 명시된 주요 재원의 경우에도 연도별 재원 규모의 변동성이 크다는 한계가 존재한다. 이들 재원의 경우 경제 상황 등에 연동되어 변동성이 크며, 교통세의 경우 정률 단위로 재원이 구성되기에 안정적인 재원 확보가 어렵다. 현재 법적으로 규정된 기금의 필수재원은 교통에너지환경세(48%), 공자기금 예수금(13%), 배출권 경매수익(12%)으로 총재원의 73%를 담당하나, 각각 재원 규모의 변동성 우려가 크다.⁹⁹⁾

98) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

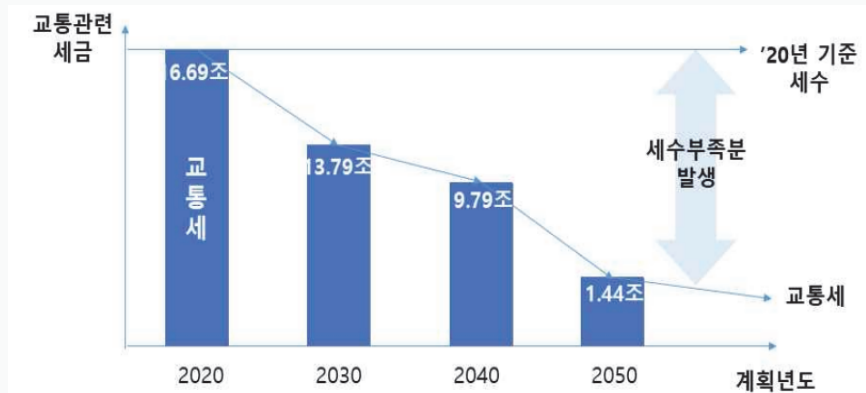
99) 기획재정부(2024d).

표 3-7 타 재원의 주요 목적

재원명	목적
교통시설 특별회계	도로, 철도, 공항 및 항만의 원활한 확충과 효율적인 관리·운용을 위하여 교통시설특별회계를 설치(「교통시설특별회계법」 제1조)
전력산업 기반기금	전력산업의 지속적인 발전과 전력산업의 기반조성에 필요한 재원을 확보하기 위하여 전력산업기반기금을 설치(「전기사업법」 제48조)
복권기금	- 복권사업으로 조성된 재원(財源)을 활용(「복권 및 복권기금법」 제21조) - 임대주택의 건설 등 저소득층의 주거안정 지원사업 - 국가유공자에 대한 복지사업 - 저소득층, 장애인, 성폭력·가정폭력·성매매피해여성, 불우청소년 등 소외계층에 대한 복지사업과 다문화가족 지원사업 - 문화·예술진흥사업 - 공익사업으로서 대통령령으로 정하는 사업

자료: 국가법령정보센터, “교통시설특별회계법”, “복권 및 복권기금법”, “전기사업법”.

먼저, 교통에너지환경세의 경우 친환경차 보급에 따라 재원 규모가 감소할 것으로 전망된다. 박상준 외(2021)에 따르면, 2020년 교통세수는 약 16.69조 원 수준이나, 향후 전기차 보급이 확대됨에 따라 2050년에는 1.44조 원 규모로 감소할 것으로 전망된다. 이에 따라 교통세의 7%를 전입하는 기후대응기금의 재원 역시 축소될 것으로 예상된다.



자료: 박상준 외(2021), p.118.

그림 3-3 교통에너지환경세 전망

둘째로, 배출권 경매수익의 경우 ‘(할당량×유상할당 경매비중×응찰률×낙찰률)×경매가격’과 같이 5가지 요소의 영향을 받는다. 할당량의 경우 우리나라가 NDC 및 탄소중립 경로를 따라 이행된다고 가정할 때 감소할 예정이다. 다만, 유상할당 경매비중은 배출권거래제 고도화에 따라 점진적으로 상승할 것으로 예상된다. 응찰률 및 낙찰률의 경우 2023년 각각 43%, 95% 수준으로 나타났으나, 이는 향후 경매비중이 높아지고 시장이 안정화될 경우 상향될 여지가 있다. 경매가격의 경우 IEA NZE 전망에서 2030년 \$140/tCO₂, 2050년까지 약

\$250/tCO₂ 수준으로 상승할 것으로 전망하였다.¹⁰⁰⁾ 이를 종합해 볼 때 배출권거래제가 정상화되어 응찰률 및 낙찰률이 개선되고, 탄소중립 경로에 따라 할당량 및 경매비중이 조정된다면 전체적으로 경매수익은 증가할 것으로 전망된다. 다만 단기적으로는 배출권 가격, 경매물량, 응찰률 등 불확실한 요소가 많아 재원의 안정성이 부족할 수 있다.

마지막으로, 공자기금 예수금 역시 불확실한 측면이 존재한다. 최근 10년간 공자기금 규모는 점진적으로 증가하고 있다. 다만 코로나19 범유행을 기점으로 일반회계에서 활용한 공자기금 예수금이 급증하였으며, 세수결손 등에 공자기금을 활용하는 등 공자기금의 부담이 증대되고 있다. 또한 예수금의 경우 추후 상환 및 이자부담 등으로 무조건적인 예수금 활용은 어려운 상황이다.

기후대응기금을 운영 중인 타 국가들을 살펴보면, 대부분 자체 재원을 중심으로 기금을 운영하고 있다. 다음 <표 3-8>은 타 국가의 기금 자원 마련 현황으로, 배출권거래제를 운영하는 국가는 주로 배출권 수입을 이용하고 있으며, 일본의 경우 10년 만기 국채발행 등을 통해 필요 재원을 확보하고 있다.

표 3-8 주요 국가의 자원 규모 및 구성 비교

국가(기금명)	규모	자원	지원 분야
한국 (기후대응기금)	2.4조 원(2024년)	배출권 수입, 예산 (일반, 특별, 기금)	온실가스 감축, 저탄소생태계 조성, 공정한 전환, 탄소중립 기반구축
EU (혁신기금, 현대화기금, 사회기후기금)	혁신기금(연 5.6조 원), 현대화기금 (연 1.7조 원), 사회기후기금 (연 12.6조 원)	배출권 수입, NER300 미사용액	혁신기술개발, 현대화기금(신재생에너지 등) 건물에너지효율화, 재생에너지
일본 (녹색혁신기금)	연간 2,700억 엔 (한화 2.4조 원)	10년 만기 국채발행	혁신기술개발
독일 (기후 및 전환기금)	576억 유로(2024년) (한화 80.6조 원)	배출권 수입(EU-ETS, 독일-ETS), 연방예산	건물 및 교통부문 (건물 리모델링, 기후친화적 교통, 재생에너지 부담금 지원)
뉴질랜드 (기후위기대응기금)	45억 NZ\$(2021년) (한화 3.6조 원)	정부예산, 배출권 수입	온실가스 저감사업, 저배출 인프라 확장, 기후적응사업

자료: 본 연구 제2장 연구결과를 토대로 저자 작성.

100) IEA(2021), p.53.

2. 기금 활용방안 측면

가. 불확실성이 큰 사업계획

앞서 기금의 목적성에서 언급하였듯이, 기후대응기금은 『탄소중립기본계획』 내 추진과제를 대상으로 사업이 기획되며 시행되고 있다. 다만 기후대응기금은 전체 탄소중립 예산의 17% 수준으로 모든 기본계획 관련 사업을 다루지 못하고 있다.

이러한 현상은 현재 기금사업의 선정이 사업 시행 주무부처 중심으로 이루어지기 때문으로 판단된다. 현재 사업 선정은 부처별 요구안을 바탕으로 몇 차례의 실무자 회의를 통해 적절성 여부를 판단한 후 기획재정부에 전달하는 과정을 거친다. 이 과정에서 세부적인 예산액이 결정되고, NDC 사업과의 연계성 등을 기획재정부 및 기후대응기금센터가 종합적으로 검토하여 최종적인 사업이 결정된다. 이에 따라 탄소중립과 관련된 사업이라고 하더라도 주무부처의 판단에 따라 기후대응기금으로 편입되거나 타 회계로 처리되는 경우가 존재한다. 특히 중장기적 지원이 필요한 기금 적합 사업의 경우에도 일반회계로 처리되거나, 예산액이 조정되는 등의 현상이 발생한다.

2022년 기후대응기금이 설치된 이후 총규모는 유지되고 있으나, 프로그램 및 단위사업별 사업 규모의 변동성은 커지고 있다. 다음 <표 3-9>는 2022년부터 2024년까지의 프로그램별 예산액 변화를 정리한 것이다. 2023년의 경우 2022년 대비 저탄소생태계 조성 예산이 34% 감소하였으며, 공정한 전환 예산의 경우 15% 증액되었다. 반면 2024년의 경우 2023년에 비해 탄소중립 기반구축 관련 사업이 24% 감소한 반면, 저탄소생태계 조성은 24% 증가하는 등 연도별 변동성이 상당히 크게 나타났다.

표 3-9 단위사업별 예산액 변동

(단위: 10억 원)

사업비 구분	당초 예산			증감률 (%)	
	2022년 (A)	203년 (B)	2024년 (C)	B-A	C-B
온실가스 감축	947	987	978	4	-1
도시국토저탄소화	325	291	185	-11	-36
산업저탄소화	282	414	575	47	39
탄소흡수원 조성	340	282	218	-17	-23
저탄소생태계 조성	739	489	606	-34	24
녹색금융	544	299	453	-45	51
순환경제	44	51	50	15	-1
유망기업 인력양성	151	139	103	-8	-26

표 3-9 계속

사업비 구분	당초 예산			증감률 (%)	
	2022년 (A)	2023년 (B)	2024년 (C)	B-A	C-B
공정한 전환	177	204	197	15	-3
산업·일자리 전환	-	-	127	-	-
적응 및 인식 제고	10	25	33	151	33
지역공정전환	40	54	37	38	-33
취약계층 지원	128	124	-	-3	-
탄소중립 기반구축	593	628	478	6	-24
기술개발	562	581	431	3	-26
제도운영	31	47	48	54	1

자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

단위사업 기준으로 보면 예산 변동성은 더욱 두드러지게 나타난다. 동일한 온실가스 감축 프로그램 중 산업저탄소화 단위사업의 경우 예산이 지속적으로 증가하는 추세를 보이고 있으나, 탄소흡수원 조성 및 도시국토저탄소화 사업은 점진적으로 예산이 감소하고 있다. 특징적으로 녹색금융 단위사업의 경우 2023년에는 45% 감소, 2024년에는 51% 증가하는 등 연도별 변동성이 크게 나타났다. 지역공정전환 단위사업 및 기술개발 단위사업 역시 연도에 따라 예산의 증감이 급변하는 등 변동성이 크게 나타났다.

나. 사업성과에 대한 평가 및 환류 부족

1) 국내 기금 평가제도

현 기금사업에 대한 평가제도는 기금 전반에 걸쳐 적절성을 평가하는 ‘기금 평가제도’와 부처별 관리과제 및 사업 단위의 성과를 평가하는 ‘재정사업 평가제도’로 구분된다. 기금사업 평가제도는 기금 여유자산의 운용 실태를 평가하는 기금운용평가와 기금 전반의 적절성을 검토하여 기금의 존치 여부를 평가하는 기금존치평가로 구성된다. 다음 <표 3-10>은 기금 평가제도를 비교한 것이다. 앞서 설명하였듯이 기금운용평가는 여유자산의 운용을 중심으로, 기금존치평가는 기금의 목적성 및 역할을 바탕으로 사업 및 재원 구조의 적절성을 검증하게 된다. 두 평가제도의 목표는 상이하나, 두 평가제도 모두 기획재정부의 평가지침을 바탕으로 외부 평가단을 구성하여 실시한다는 점에서 유사성을 갖는다.

표 3-10 기금 평가제도 비교

구분	기금운용평가	기금존치평가
평가 개요	기금 여유자산 운용 실태를 평가하여 기금 운용의 투명성과 효율성 제고	기금의 설치 목적 및 역할에 대한 종합적인 분석과 기금이 수행하는 사업 및 자원 구조에 대한 적정성 검토를 통해 기금 제도 개선 및 기금의 존치 여부 평가
평가 주기	1년	
평가 대상 기간	직전 회계연도	직전 3년
평가 절차	(기획재정부) 기금평가지침 배포(1월경) → (기금) 평가자료 제출(2월경) → (평가단) 서면 및 대면심사(3월경) → 중간보고서 작성 및 기금 검토의견 수렴(4월경) → 최종보고서 작성(5월경) → (기획재정부) 국무·차관회의 보고 후 국회 제출(5.31.)	
평가 근거	「국가재정법」 제82조 제1항 - 매년 전체 기금의 1/3 이상 기금에 대하여 운용실태 조사·평가 (매년평가) 공공기관 경영평가 대상 기금(14개), 여유자금 1조원 이상 기금(6개) (격년평가) 여유자금 1조원 미만 기금(11개)	3년마다 전체 재정체계를 고려하여 기금의 존치 여부 평가
평가 목적	기금 여유자산의 운용 실태에 대한 종합적인 조사·평가 → 기금운용의 투명성과 효율성 제고	전체 재정체계를 고려하여 기금의 존치 여부 등 평가 → 재정운용의 합목적성과 효율성 제고
평가단 구성	- 자격요건*을 만족하는 36명의 외부 전문가로 구성 * 조교수 이상의 대학교수, 정부출연연구기관 박사, 5년 이상 경력의 공인회계사·변호사 등(「국가재정법」 제82조 및 「동법 시행령」 제38조)	
평가 대상	- 고용보험기금, 무역보험기금 등 31개 기금* * 공공기관경영평가 대상 기금(14개), 여유자금 1조원 이상 기금(6개) 포함	- 공무원연금기금, 주택도시기금 등 24개 기금 * 3년 주기로 전체 기금을 평가 → 매년 전체 기금의 1/3 내외 평가

자료: 국무조정실 정부업무평가제도, “기금”, 검색일: 2024.6.23.

재정사업 평가제도는 부처 내 소관 정책을 자체적으로 평가하는 자체평가가 중심이 되어 이루어진다. 소관부처는 부처 내 관리과제를 선정하고, 관리과제 내 성과목표를 자체적으로 선정하여 자율평가를 시행한다. 자체평가계획을 수립하고, 민간전문가로 구성된 자체평가위원회를 구성하여 자체평가를 실시한다.

다만 자체평가로 다루기 어려운 사업의 경우 추가적인 성과관리제도를 운영한다. 재정사업 심층평가제도는 자체평가 중 추가적인 검증이 필요한 사업에 한하여 시행되는 심층적인 평가 제도이다. 「국가재정법」 시행령 제3조에서 평가대상을 제시하고 있는데,¹⁰¹⁾ 자율평가 결과 추가적 평가 필요 사업, 유사중복 또는 비효율적 사업, 지속적 재정지출 급증 예상 사업,

기타 사업 추진의 성과 점검이 필요한 사업이 그 예이다. 심층평가제도의 경우 사업군별 평가진을 구성(연구기관 및 민간 전문가 포함)하여 평가를 진행하고 있다. 핵심재정사업성과 관리는 정부의 국정비전이 반영된 핵심재정사업에 대한 관리를 위해 2023년에 도입된 성과 관리제도이다. 국정운영 핵심가치에 해당하는 핵심재정사업군을 선정하여 위 사업에 대해 보다 상세한 외부평가를 실시하게 된다.

2) 기후대응기금의 평가구조 및 환류구조

기후대응기금의 경우 재정사업 평가제도하에서 수행부처 단위의 자율평가를 받는다. 일부 사업의 경우 관리과제 내에 포함되어 성과관리를 받게 되나, 이 경우 탄소중립 목표와의 연계성에 대한 부분이 적기 때문에 탄소중립 사회라는 기금의 목적성과 부합하는 성과평가가 어렵다. 특히 개별 부처 내 자체적인 성과평가 대상이기 때문에 부처의 결정에 따라 기금 사업은 관리과제 중 일부분으로 포함될 수 있으며, 이 경우 실질적인 성과평가 대상이 되지 못하는 경우도 존재한다. 일례로 기획재정부 등의 경우 기후대응기금을 타 부처 계상사업으로 처리하여 기획재정부 성과관리 대상 사업에서 제외하는 등 제한적인 성과평가가 이루어지고 있다(기획재정부, 2023b, p.23).

이를 방지하기 위해 기획재정부는 기후대응기금 성과평가를 위한 가이드라인을 부처에 배포하고 있다. 가이드라인 내에는 기후대응기금의 목적성에 부합되는지에 대해 평가지표를 수립해 달라는 요청이 포함되어 있으나, 이러한 가이드라인은 법적 구속력이 없으며 부처별 상황에 따라 다르게 적용될 여지가 있다. 이에 따라 기금 목적성에 부합하는 일관성 있는 평가가 이루어지기 어려운 현실이다. 최근 기획재정부는 가이드라인 및 성과평가 측면의 문제점을 인지하고 메타평가 시범사업을 실시하여 개선안을 검토 중이다.

성과평가는 추후 사업에 대한 환류를 위해 필수적인 단계이다. 하지만 동일한 기후대응기금 내 사업이라고 하더라도 성과평가 지표 및 방식이 다르기 때문에 공통된 환류체계를 도출하는 것은 더욱 어렵다. 환류체계는 범부처 단위로 사업에 대한 재편 과정이 필요하나 부처 단위의 자율평가에 의존하고 있어서 부처간 사업에 대한 상대적 평가가 불가능한 상황이다. 이로 인해 기금사업이 탄소중립 목표 달성에 직접적으로 기여하지 못하는 문제가 발생할 수 있으며, 사업 선정 및 집행 과정의 효율성이 저하될 수 있다.

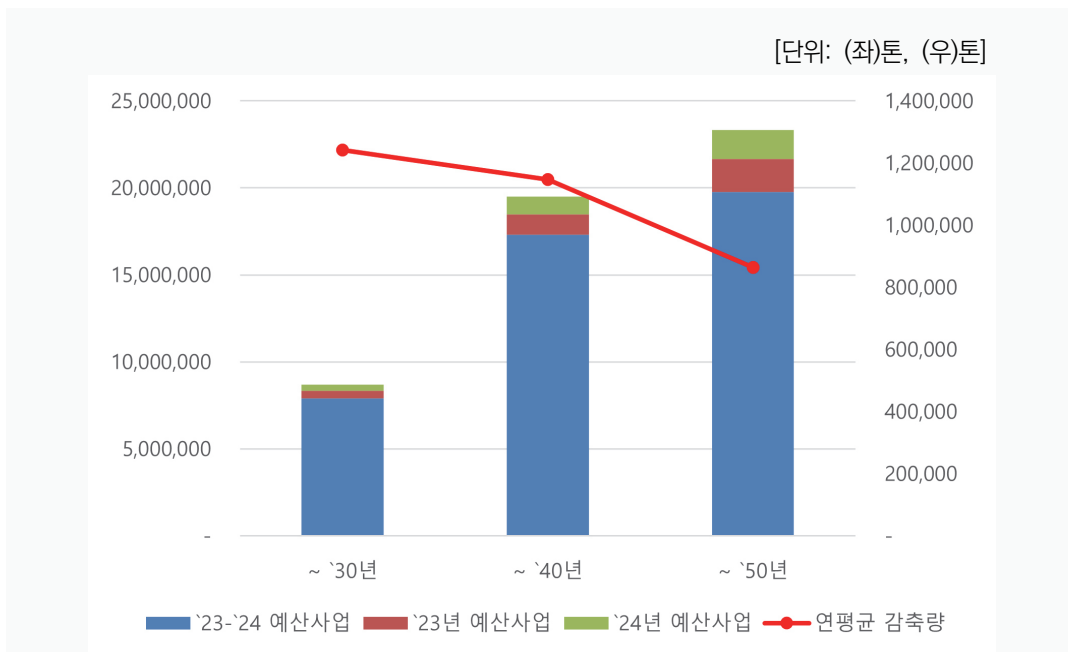
다. 낮은 온실가스 감축효과

2023년 회계연도부터 온실가스감축인지 예산서 작성이 시작되면서, 기후대응기금 사업 대부분이 감축인지예산서를 작성하고 있다. 세부적으로 기후대응기금 사업 중 97%는 온실

101) 국가법령정보센터, “국가재정법”.

가스감축인지 예산서를 작성하고 있다.¹⁰²⁾ 감축인지예산서의 경우 감축효과를 정량/정성/R&D로 분류하며, 정량사업의 경우 2030년, 2040년, 2050년까지의 누적 예상감축량을, R&D사업의 경우 예상 잠재감축량을 작성하도록 의무화하고 있다.

기후대응기금의 경우 사업 수 기준 22%, 예산액 기준 약 60%의 사업이 정량분석 사업으로, 이들 사업의 경우 예산서 구성 시 2030년, 2040년, 2050년의 누적 감축예상량을 작성하도록 의무화하고 있다.



자료: 대한민국정부(2022a, 2023a)를 참고하여 저자 재구성.

그림 3-4 기후대응기금 정량화 사업의 예상 누적 감축량 및 연평균 감축량

〈그림 3-4〉는 해당 사업의 누적 감축량 및 연평균 감축량을 도식화한 것이다. 2023년, 2024년 예산이 투입된 사업의 2030년까지의 누적 감축량은 869만톤 수준이며, 2050년까지의 누적 감축량은 2,300만 톤 수준으로 계산되었다. 다만 연평균 감축량으로 보면, 2030년까지는 약 124만 톤에서, 2050년의 경우 86만 톤 수준으로 하락한다. 2030년 NDC 감축목표가 291백만 톤 수준임을 고려할 때 2030년까지 기후대응기금을 통한 감축기여도는 2030년 감축목표의 0.43% 수준으로 매우 낮다고 볼 수 있다. GDP 대비 기후대응기금의 비중은 0.10%(2023년 기준) 수준으로 매우 낮음을 고려할 때, 감축기여도가 낮지 않다고 볼 수도 있다. 그러나 기후대응기금이 정부의 주요 감축정책이며, 온실가스 감축에 있어 정부의 중요도 및 역할을 고려할 때 기대에 미치지 못하는 수준으로 평가할 수 있다.

102) 2023년 기준 152개 중 148개, 2024년 기준 145개 중 141개 사업이 감축인지예산서 작성.

표 3-11 타 회계와의 예산 및 감축량 비교

회계명		연평균 감축량 (tCO ₂ eq) (A)		예산 (백만 원) (B)		예산 대비 감축량 (tCO ₂ eq/백만 원) (A/B)	
		2023년	2024년	2023년	2024년	2023년	2024년
기금	기후대응기금	1,562,093	1,176,919	1,040,293	1,145,652	1.50	1.03
	금강수계관리기금	-	355	-	11,377	-	0.03
	낙동강수계관리기금	-	473	-	13,299	-	0.04
	농어촌구조개선 특별회계	84	-	6,758	-	0.01	-
	영산강·섬진강수계 관리기금	-	724	-	16,570	-	0.04
	전력산업기반기금	252,830	278,278	799,038	719,257	0.32	0.39
	주택도시기금	8,133	8,103	204,577	212,977	0.04	0.04
	축산발전기금	-	63,000	-	68,946	-	0.91
	한강수계관리기금	-	293	-	18,368	-	0.02
일반 회계	일반회계	10,138	71,782	204,740	204,783	0.05	0.35
특별 회계	국가균형발전 특별회계	7,580	734	408,240	71,964	0.02	0.01
	농어촌구조개선 특별회계	216,254	11,397	91,792	112,840	2.36	0.10
	에너지 및 자원사업 특별회계	1,159,731	1,423,580	3,073,352	2,769,472	0.38	0.51
	우편사업 특별회계	-	49	-	2,214	-	0.02
	지역균형발전 특별회계	-	6,705	-	436,704	-	0.02
	책임운영기관 특별회계	-	587	-	6,927	-	0.08
	환경개선 특별회계	229,230	26,822	194,005	423,791	1.18	0.06

자료: 대한민국정부(2022a, 2022b, 2023a, 2023b)를 참고하여 저자 재구성.

기후대응기금의 경우 타 회계와 비교할 때 우수한 수준의 예산 대비 감축량을 보였다. 기후대응기금과 타 회계의 연평균 감축효과 및 예산액 대비 감축효과를 비교해 보면 <표 3-11>과 같다. 기후대응기금의 예산 대비 감축량은 대부분의 회계보다 상당히 높은 편에 속함을 확인할 수 있다. 타 기금의 경우 백만 원당 1tCO₂ 미만의 온실가스 감축효과가 대부분이었으며, 비교적 감축효율성이 높은 농어촌구조개선특별회계 및 환경개선특별회계 역시 평균적인 수준에서 기후대응기금에 비해 감축효율성이 낮았다.

표 3-12 기후대응기금 프로그램 및 단위사업별 예산 및 감축량 비교

프로그램/단위사업	연평균 감축량 (tCO ₂ eq) (A)		예산 (백만 원) (B)		예산 대비 감축량 (tCO ₂ eq/백만 원) (A/B)	
	2023년	2024년	2023년	2024년	2023년	2024년
온실가스 감축	883,628	549,983	915,150	843,868	0.97	0.65
도시국토저탄소화	40,660	22,007	290,494	181,717	0.14	0.12
산업저탄소화	830,401	525,311	362,672	469,957	2.29	1.12
탄소흡수원 조성	12,568	2,664	261,984	192,194	0.05	0.01
저탄소생태계 조성	460,682	386,603	112,712	128,740	4.09	3.00
녹색금융	375,438	383,265	80,000	84,000	4.69	4.56
순환경제	347	3,122	760	16,235	0.46	0.19
유망기업 인력양성	84,897	216	31,952	28,505	2.66	0.01
공정한 전환	152,584	153,680	127,385	141,203	1.20	1.09
산업·일자리전환	-	19,350	-	108,333	-	0.18
적응 및 인식제고	112,423	134,134	23,983	30,590	4.69	4.38
지역공정전환	246	197	2,400	2,280	0.10	0.09
취약계층 지원	39,915	-	101,002	-	0.40	-
탄소중립 기반구축	185,964	86,652	27,083	21,477	6.87	4.03
제도운영	185,964	86,652	27,083	21,477	6.87	4.03

주: 빈칸은 해당 연도에 해당 단위사업이 시행되지 않은 것을 의미.

자료: 대한민국정부(2022a, 2023a)를 바탕으로 저자 작성.

〈표 3-11〉의 내용을 기후대응기금에 대해 프로그램 및 단위사업별로 정리한 결과는 〈표 3-12〉와 같다. 좌측은 프로그램 및 단위사업으로 구분한 결과이며, 각 열마다 2023년, 2024년 사업의 연평균 감축량, 예산 합계 및 예산 대비 감축량을 정리하였다. 예산 대비 감축량에서 확인할 수 있듯이 제도운영, 산업저탄소화 및 녹색금융 단위사업의 경우 예산 대비 감축량이 높게 나타나는 대표적인 부문이다. 이에 비해 공정전환, 취약계층 지원, 기업 인력양성, 도시국토저탄소화, 탄소흡수원 조성 등의 단위사업은 예산 대비 감축량이 다소 낮게 나타났다.

특징적인 부분은 회계연도에 따라 전체적으로 예산 대비 감축량이 하락하는 것을 볼 수 있다. 산업저탄소화 단위사업의 경우 예산 대비 감축량이 절반가량 감소하였으며, 제도운영 단위사업의 경우에도 1/3가량 하락하는 것으로 나타났다. 이외에 많은 부문에서 예산 대비 감축량이 악화되는 것을 알 수 있다. 이는 현재 사업 집행이 온실가스 감축량을 높이는 방향으로 충분하게 효과적으로 이루어지지 않고 있음을 시사한다.

제4장

기후대응기금 효과적 운용방안 제안

1. 이해관계자 의견 수렴
2. 기금 구조 및 제도운영 개선을 위한 제안사항
3. 기금 활용방안 개선을 위한 제안사항

1. 이해관계자 의견 수렴

본 연구에서는 기후대응기금의 효과적인 운용방안을 제안하기 위해 각 분야의 전문가를 대상으로 인터뷰 및 세미나를 진행하여 의견을 수렴하였다. 총 14인의 전문가를 대상으로 기금 현안 및 운용방안에 대한 의견을 모았다.

전문가 의견의 정확도를 높이고 효율적인 인터뷰를 위해 대상을 다음 <표 4-1>과 같이 학계, 산업계, 공공부문으로 구분하여 인터뷰를 진행하였다.

표 4-1 이해관계자 의견 수렴 구성 및 주요 논의 내용

구분	인원	구성	주요 논의 내용
학계	3인	연구기관 및 학계	기금 구조 및 운용방향(개편방향)
산업계	7인	전환 및 산업부문 실무자 및 협회	배출권거래제, 기금 활용방안, 필수사업 분야
공공부문	4인	기후예산 사업 구성 관련 실무자	기금사업 구성 및 거버넌스 현황 등
합계	14인		

자료: 저자 작성.

먼저 학계의 경우 연구기관 및 대학의 재정 분야 전문가를 대상으로 인터뷰하였으며, 주로 기금에 대한 전체적인 구조와 운용방향에 대한 의견을 수렴하였다. 산업계의 경우 전환 및 산업부문 등 주요 온실가스 다배출 부문을 중심으로, 해당 기업의 실무자 및 협회 전문가를

대상으로 진행하였다. 이들에게는 배출권거래제 현안, 기금 활용방안 및 지원이 필요한 필수 사업 분야에 대한 의견을 수렴하였다. 마지막으로 공공부문의 경우 기후예산사업 실무자를 대상으로 인터뷰를 진행하였다. 이를 통해 전체적인 기후예산 및 기금사업 현황과 관련된 거버넌스에 대한 의견을 들을 수 있었다. 또한 세부적인 사업 구성 관련 이슈들에 대해 의견을 수렴하였다.

인터뷰 과정에서 나왔던 주요 의견들을 정리하면 다음 <표 4-2>와 같다. 먼저 기금 목적성과 관련해서 모든 대상자는 공통적으로 기금의 명확한 목적성 구축이 필요하다고 하였다. 학계 전문가의 경우 기존 회계에서 이관되는 사업이 다수 존재함을 문제점으로 지적하였으며, 공공부문 역시 기금을 위한 특별한 재정사업 기획이 실질적으로 부족한 상황임을 인지하고 있었다. 현재 기후대응기금은 『탄소중립 기본계획』 이행과 관련된 탄소예산의 일부로서 활용될 뿐, 기금 자체만의 독창적인 사업 구성은 부족한 상황이라는 공통된 의견이 존재하였다. 주요 수혜자인 산업계 역시 기금의 중복적 사업 선정을 방지하여 기금 목적성에 부합되는 효과적인 사업 집행을 희망하는 것으로 나타났다. 이에 따라 향후 제시할 개선방안에서는 기금의 법적 목적성을 재정의하고, 기금의 주요 역할에 따라 중점사업 분야 중심의 우선순위를 부여하는 방안을 제안하고자 한다.

두 번째 현안인 기금 거버넌스와 관련해서는 학계와 공공부문 간에 다소 시각 차이를 확인할 수 있었다. 학계의 경우 해외 사례를 참고하여 일원화된 거버넌스를 통해 일관된 방향성이 중요함을 강조하였으나, 공공부문의 경우 각 부처의 역할에 맞는 사업을 직접 집행함으로써 전문성을 갖춘 사업운영이 가능함을 강조하였다. 특히 사업명이 유사하더라도 세부 기술 및 내용 측면에서는 차이점이 존재하기 때문에 이들 사업을 일원화하여 관리하는 것은 문제가 발생할 여지가 있음을 지적하였다. 다만 두 그룹 모두 공통적으로 부처간 사업 협력 및 추가적인 지원체계 구축을 제안하였다. 해외 사례를 볼 때 기술적 지원체계를 통해 사업 내용에 대한 고도화 및 개선이 가능할 것으로 예상된다. 이에 따라 본 연구에서는 단기적으로는 현 거버넌스 체계의 부처간 연계 및 협력 강화 방안을 제안하며, 전문가 그룹 지원체계 강화를 통해 기금운용상의 전문성을 강화하는 방안을 제안하고자 한다.

세 번째 현안인 재원안정성 측면에서는 학계 및 산업계 측의 의견을 종합하였다. 학계에서는 기금의 안정성에 대해 법적 명시가 필요함을 지적하였다. 현 기본법상에서는 기후대응기금의 설치와 관련된 법령은 존재하나(「탄소중립기본법」 제69조),¹⁰³⁾ 규모 및 유지기간 등에 대해서는 규정되지 않는다. 산업계에서는 주요 재원 중 하나인 배출권거래제의 정책방향에 대한 의견이 다수 존재하였다. 다배출업종의 경우 향후 배출권거래제도 시행에 따른 직접적인 영향을 받게 되므로, 배출권거래제의 방향성과 수준이 조속히 결정되어야 중장기적인 탄소

103) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

중립 투자가 가능함을 강조하였다. 앞으로 배출권거래제 경매수익이 주요 재원으로 확대될 것으로 전망되기 때문에 경매수익 수준에 대한 전망이 선행되어야 향후 자원 구조 및 기금 규모에 대한 예측이 가능할 것이다. 또한 해외 사례를 토대로 다양한 자원조달 방안을 검토하여 적용할 필요가 있다.

네 번째 현안인 지출 사업구성과 관련해서는 부처에서 생각하는 우선순위와 산업계, 학계가 생각하는 지출사업의 우선순위가 다소 차이를 확인할 수 있었다. 공공부문의 경우 필요 감축 사업 내 우선순위를 설정하여 규모를 고려해 사업을 구성하는 방식을 취하고 있으나, 산업계 및 학계에서는 보다 실질적인 분야를 중심으로 신사업을 발굴하고, 실효성 있는 지원체계가 확대되기를 희망하는 의견이 있었다. 특히 다배출 산업부문의 경우 공정전환을 위해 실질적으로 필요로 하는 혜택은 투자세액공제임을 밝히며, 국가 차원에서는 R&D 및 인프라 등 개별 업체에서 진행할 수 없는 부분을 중심으로 기금사업이 구성되기를 희망하였다. 이러한 의견을 토대로 볼 때, 2030년 NDC 및 2050년 탄소중립 목표를 위해 필수적으로 지출이 필요한 분야가 무엇인지를 식별할 필요가 있으며, 이와 연관된 계획/전략/정책을 토대로 실효성 있는 지출사업을 구성하도록 개선이 필요하다.

다섯 번째로 사업 방식 측면에서는, 사업 방식의 혁신을 요구하는 산업계의 목소리가 컸다. 현재의 지원정책은 너무 넓은 범위를 분산하여 지원하고 있기 때문에, 중요한 기술 및 산업을 중심으로 하는 집중적 지원체계가 필요함을 강조하였다. 또한 공정전환이 필요한 업종의 경우에는 전환금융을 도입하여 탄소중립으로 이행하는 중간단계마다 실질적인 금융혜택을 지원받을 수 있도록 하는 체계가 필요함을 강조하였다. 이러한 의견을 토대로 볼 때 일부 사업 분야에 대해서는 소수 사업에 대한 집중투자가 필요함을 확인할 수 있었다.

마지막으로 사업성과평가 및 환류에 대해서는 학계와 공공부문 모두 현재 기후대응기금이 초기 단계로서 성과평가방안을 고도화시키기 위한 노력이 이루어지고 있고, 향후 개선될 수 있음을 강조하였다. 현재 자율평가에 의한 사업성과평가를 실시하고 있고, 기후대응기금 사업에 대한 일관된 성과평가 가이드라인이 제공되고 있으나, 여전히 보완해야 할 점이 있다. 또한 수입 감소에 따른 구조조정에 대한 기준 마련도 문제 중 하나로 지적되었다. 수입의 불안정으로 인해 수입 감소 시 갑작스러운 구조조정을 실시하고 있으나, 구조조정에 대한 기준이 없고 원인행위 여부에 따라 사업 집행이 중단되는 등 사업추진에 차질이 발생하고 있다. 본 연구에서는 구조조정에 대한 기준을 마련하고, 온실가스감축인지 예산서 및 결산서라는 온실가스 감축량을 산정하는 추가적인 도구를 잘 활용하여 성과평가에 적용하는 개선 방안을 제안하고자 한다.

표 4-2 이해관계자 주요 의견 및 반영 사항

항목	대상자	의견	개선방안 내 의견 반영 사항
기금 목적성	학계	- 탄소예산의 규모 확인이 선행되어야 함 - 기금의 목적성이 불분명하며, 기존 회계에서 이관되는 등 문제 발생(부처 내부 기준 적용 등에 따라 기금의 합목적성 파악 어려움) - 해외 사례의 경우 특정 목적성을 바탕으로 기금 운용(제조업 저탄소 경쟁력 강화 등)	- 법령 기반 기금의 목적성 재검토 - 기금의 역할 재검토 → 중점 사업 분야 중심의 개편방안 제시
	산업계	- 기금과 관련 없는 사업에 대해 재검토 필요 - 기금 적합 사업 선별을 통해 기금의 중복적 사용 방지 필요	
	공공 부문	- 현재 별도로 기금과 관련된 특별한 재정사업 기획은 부족한 상황 - 탄소예산의 일원으로 기금 활용 중	
기금 거버넌스	학계	- 일원화된 거버넌스 체계 또는 부처간 협조 강화 필요 - EU와 유사한 전문가 그룹 구성 필요(현재 국내는 전문가 풀이 적고 연임 제한으로 중장기적 판단 불가)	- 단기적으로 현 거버넌스 체계상의 부처간 연동 강화 → 유사 사업에 대해서는 협동 사업 및 부처간 협력 강화 필요 - 기금에 대한 지원체계를 강화하여 전문가 그룹 적극 활용 필요
	공공 부문	- 부처간 사업 내용에 대해서는 총괄기관 및 기후 대응기금운용센터 측에서 일괄 검토 진행 - 중복적인 사업 내용이 일부 존재할 수 있으나, 세부 기술 및 세부 내용 측면에서 상이	
재원 안정성	학계	- 기금 규모에 대한 법제화 필요(기금 유지기간 고려 필요) - 혼합금융(blended finance)과 같이 민간 자원 마련 및 활용방안 필요(녹색채권과 같은 형태로 큰 규모의 자원 마련 방안 고려 필요)	- 유상 경매 규모에 대한 전망을 바탕으로 장기적 재원 규모 확인 필요 - 해외 사례를 토대로 추가적인 자원 마련 방안 검토 필요
	산업계	- 현 배출권거래제 유상할당의 변동성 큼 - 유상할당량 및 참여기업 등에 대한 범위가 조속히 제시되어야 보다 안정적인 배출권 유상수익 전망이 가능할 것	
지출 사업 구성	학계	재원에 맞춘 지출사업 구성보다는 탄소중립을 위해 필요한 사업 발굴 필요(지자체 사례 등 검토 필요)	2030 NDC 및 2050 탄소중립을 고려한 지출 필수분야 식별 - 필수분야와 연관된 각종 계획을 토대로 사업부문 선정
	공공 부문	- 각 부처별 필요 감축사업 다수 존재 - 현재 부처 내 필요 사업을 우선순위를 설정해 기금 규모에 따라 분배하는 형태로 운영 중	

표 4-2 계속

항목	대상자	의견	개선방안 내 의견 반영 사항
지출 사업 구성 (계속)	산업계	- 배출권거래제 유상할당 참여 기업을 대상으로 하는 지출사업 구성 필요(유상할당 참여 기업의 관심도 및 감축 적극성이 더 높음 → 효과성 및 시급성 측면에서 우수) - 현재 수혜기업 규정 등에서 여러 가지 제약 존재(대기업, 공공기관 배제 등) → 감축효과성 중심으로 지출사업 선정 필요 - 사업 구성 시 해당 업종의 직접적인 감축량 외 전후방 연계효과 고려 필요(예를 들어 전환부문은 타 부문의 간접배출을 줄일 수 있어 후방효과 큼)	
	다배출 산업	- 기업들이 실질적으로 필요로 하는 혜택은 투자 세액공제 등 - 기업 자체적인 R&D 한계 존재(로열티 등 문제) → 정부의 역할은 인프라 및 R&D 중심 지원 필요 - 탄소중립 기술 및 제품에 대한 새로운 시장 구축	
사업 방식	학계	- 민간 참여를 유도하는 지원정책 확대 필요 - 제한된 예산 내에서 효과성 및 시급성 중심으로 운영 필요	
	산업계	- 현 지원정책을 통해 실질적인 효과 부족 → 사업 방식의 혁신 필요 - 현재 지원정책은 너무 넓은 범위를 분산하여 지원함 → 특정 분야에 대규모 지원하는 것이 효과 적일 것 - 낙수효과를 고려하여 대기업을 포함할 수 있는 지원책 마련 필요 - 전환금융에 대한 확대 필요(현재 K-Taxonomy상 누락된 부분 존재)	- 소수 사업에 대한 집중투자 형태로의 전환 고려 - 지원 방식 및 지원 형태에 대해 산업계 의견 수렴하여 고도화
사업 성과평가 및 환류	학계	- 현재 기후대응기금 사업은 타 회계와 달리 사업 성과평가 부재 - 온실가스감축인지 예산서와의 연계를 통해 실제 감축량을 기준으로 성과평가 고려 필요 - 규제사업과 보조금 사업의 균형 필요(단기적으로 규제사업의 감축효과가 높을 수 있으나, 중장기적으로는 보조금사업이 우수할 수 있음. 성과평가 시 이러한 특성 고려 필요)	
	공공 부문	- 기후대응기금 성과평가 개선 위한 연구 진행 중 - 현재 자체적 사업성과평가제도 운영 중 - 기후대응기금 사업에 대한 일관된 가이드라인 존재. 다만 가이드라인은 참고사항으로 작동 - 기후대응기금센터를 통해 기금 성격에 대한 전반적인 검증 실시 - 수입 불안정으로 인해, 수입 감소 시 사업 예산에 대한 갑작스러운 구조조정이 실시됨. 구조조정에 대한 기준 마련 필요	- 사업 구조조정에 대한 우선 순위 제시 - 온실가스감축인지 예산서와 연계 분석 강화 - 성과평가에 대한 세부적인 사항 추가 제안

자료: 저자 작성.

2. 기금 구조 및 제도운영 개선을 위한 제안사항

가. 기후대응기금의 목적성 및 역할 확립

1) 기후대응기금의 법적 목적성

일반적으로 기금은 특정 목적을 위해 특정 자금을 운용하거나, 일정 자금을 활용하여 특정 사업을 안정적으로 운영하기 위해 설치한다. 우리나라에서 기금은 1961년 「예산회계법」에 의해 처음 도입되었으며, 군인연금기금 등 사회보장을 위한 기금이 중심이 되었다. 이후 1980년대 기금의 수 및 규모가 증가하였으나, 외환위기를 기점으로 재정 건전성 강화와 재정 효율성에 대한 관심에 따라 「기금관리기본법」이 제정되어 지출 통제 강화 등의 조치가 시행되었다. 이후 현재까지 기금에 대한 통제 및 운영 합리화가 강조되고 있다.

기금의 핵심적인 역할은 ‘유연성’을 바탕으로 ‘특정 목적’에 대한 ‘안정적’ 정책 이행이다(전택승, 2003, p.124). 기금은 예산과는 달리 특정 목적을 위해 장기적으로 재원을 사용할 수 있어 사업의 지속성을 보장하는 데 유리하다. 이에 따라 기후대응기금이 기금의 역할을 잘 수행할 수 있도록 기금의 목적성 및 역할을 정립하는 과정이 중요하다.

「탄소중립기본법」 제69조에서 밝히고 있는 기후대응기금의 목적은 ① 기후위기에 효과적으로 대응, ② 탄소중립 사회로의 이행 지원, ③ 녹색성장 촉진 지원이다. 「탄소중립기본법」에서는 각각에 대해 다음 <표 4-3>과 같이 정의하고 있다.

표 4-3 기금 개요

목적	정의	출처
기후위기에 대응	온실가스 감축, 기후위기 적응 및 관련 기반의 구축 등 기후위기에 대응하기 위한 일련의 활동	「탄소중립기본법」 제2조
탄소중립 사회로의 이행	탄소중립 사회란 화석연료에 대한 의존도를 낮추거나 없애고 기후위기 적응 및 정의로운 전환을 위한 재정·기술·제도 등의 기반을 구축함으로써 탄소중립을 원활히 달성하고 그 과정에서 발생하는 피해와 부작용을 예방 및 최소화할 수 있도록 하는 사회	
녹색성장 촉진	“녹색성장”이란 에너지와 자원을 절약하고 효율적으로 사용하여 기후변화와 환경훼손을 줄이고 청정에너지와 녹색기술의 연구개발을 통하여 새로운 성장동력을 확보하며 새로운 일자리를 창출해 나가는 등 경제와 환경이 조화를 이루는 성장	

자료: 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

먼저 ‘기후위기에 효과적인 대응’은 온실가스 감축뿐 아니라 기후위기 적응을 포괄한다. ‘탄소중립 사회로의 이행 지원’에서 탄소중립 사회의 경우 기존의 경제구조를 탈피하여 화석연료에

대한 의존도가 낮고 탄소중립을 원활히 달성할 수 있는 사회를 의미한다. 마지막으로 ‘녹색 성장 촉진’의 경우 에너지 및 자원 절약과 이를 위한 청정에너지와 녹색기술의 연구개발을 포괄하는 개념이다.

즉, 기후대응기금 사업의 궁극적인 목적은 2050년 이후의 탄소중립 사회의 달성이다. 이에 따라 기후대응기금 내 사업은 2050년 중장기 탄소중립 달성에 기여하는 방향으로 구성되어야 한다. 다만 현재 국내 기후대응기금의 지원 범위는 너무 광범위하다. EU, 일본 등의 기후 기금은 기술투자 혹은 민간투자 유치 중심으로 탄소중립 달성을 지원하고 있으며, 뉴질랜드의 경우 탄소중립과 관련된 광범위한 범위를 다루나 분야를 전환, 수송, 기후적응, 흡수원으로 한정하여 집중적인 지원이 이루어지고 있다.

2) 기후대응기금 목적성의 우선순위

목적성 확립을 위해서는 현재 광범위한 국내 기후대응기금의 법적 목적성을 우선순위 및 기금의 역할에 기반하여 검토할 필요가 있다. 특히 기후대응기금의 주 수입원 중 하나는 배출권거래제를 통한 경매수입이며, 재원과 연계하여 법적 목적을 달성할 수 있도록 기금의 목적을 정립하는 과정이 필요하다. World Bank-PMR(2019)에서는 다음 <표 4-4>와 같은 6가지 탄소수입의 활용처를 제시하고 있으며, 이에 대한 장/단점을 비교분석하였다.

6가지 활용방식 모두 직·간접적으로 온실가스 감축에 기여하는 방식이나, 경제적·사회적 상황에 따라 우선시되는 방식이 존재할 수 있다. 본 연구에서는 산업계 및 학계 전문가 자문을 통해 우선순위에 대해 의견을 수렴하였다.

표 4-4 탄소세수 활용방안에 대한 장/단점 비교

활용방안	설명	장점	단점
세제 개혁 (Tax Reform)	탄소세 수익을 사용하여 기존의 왜곡된 세금을 줄이고 경제 효율성을 개선	노동 및 기업 소득세와 같은 비효율적인 세금을 줄임으로써 경제성장을 촉진할 수 있음	세금 감면이 명확히 드러나지 않아 대중의 인식이 낮을 수 있고, 기후변화 대응과 직접적으로 연관되지 않을 수 있음
기후완화 (Climate Mitigation)	탄소세 수입을 저탄소 기술 개발 및 기후변화 완화를 위한 프로젝트에 재투자하여 배출량 감축을 촉진	시장 실패를 보완하고, 배출권이 미적용된 부문에서도 추가적인 감축을 유도함으로써 탄소 가격의 효과를 극대화할 수 있음	새로운 프로그램을 운영하기 위한 행정적 비용이 많이 들 수 있으며, 배분 구조가 마련되지 않은 경우 복잡성이 증가할 수 있음

표 4-4 계속

활용방안	설명	장점	단점
개발 목표 지원 (Support for Other Development Objectives)	탄소세 수입을 교육, 보건, 인프라 등 다양한 사회적 및 경제적 개발 목표 달성을 위한 재원으로 활용	재정적 제약이 있는 국가에서 효율적인 재원조달 수단이 될 수 있으며, 사회적으로 중요한 문제에 대한 지지와 정당성을 확보할 수 있음	관리 비용이 클 수 있으며, 기존 배분 체계가 없을 경우 추가적인 행정적 부담이 발생할 수 있음
탄소 누출 방지 (Prevention of Carbon Leakage)	탄소 가격제 시행으로 인해 국제 경쟁력이 약화될 수 있는 배출집약적 산업을 보호하고 탄소 누출을 방지하기 위해 보조금이나 세제 혜택을 제공	국내 산업의 경쟁력을 유지하고, 탄소 누출로 인한 배출량 증가를 방지	지원 대상을 적절히 식별하는 것이 어렵고, 과도한 지원이 탄소 가격제의 환경적 목표를 저해할 수 있음
영향을 받는 계층에 대한 지원 (Assistance for Affected Stakeholders)	탄소세로 인해 에너지 비용이 증가하는 저소득 가구나 영향을 받는 산업에 직접적인 보조금 또는 사회적 지원 프로그램을 제공	공정성의 관점에서 사회적 불평등을 완화할 수 있으며, 공공의 수용성을 증대시킬 수 있음	다른 정책 대비 경제적 효율성이 상대적으로 낮을 수 있음
국가 부채 상환 (Debt Reduction)	탄소세 수입을 국가 부채를 상환하는 데 사용하여, 미래 세대의 재정 부담을 완화	장기적으로 국가 재정의 안정성을 강화하고, 재정 여력을 확보하여 향후 투자 기회를 마련할 수 있음	단기적으로는 가시적인 효과가 부족해 정치적 지지 확보가 어려울 수 있음

자료: World Bank(2019), p.10.

인터뷰 및 자문 과정에서 도출한 가장 우선시되어야 하는 기후대응기금의 활용방안은 첫째, 기후완화에 대한 부분이었다. 특히 이 중 기술개발과 대규모 인프라 구축에 대한 요구가 가장 컸다. 우리나라의 경우 2050년 탄소중립 목표를 선언하였고, 이를 위해 대규모 온실가스 배출 저감이 필수적으로 중요하다. 탄소세수는 이러한 배출 저감을 위한 주요 기술 및 인프라 투자에 중요한 재원으로 활용될 수 있다. 특히 한국의 경제구조가 제조업 중심이기 때문에, 2050년까지 점진적이며 지속적인 탈탄소화 정책이 필요하다. 기후대응기금은 산업부문의 탈탄소화에 있어 주요한 정책수단 역할을 담당할 수 있다.

다음 <표 4-5>는 국내 주요 다배출 부문의 온실가스 감축 방향성이다. 공통적으로 확인할 수 있는 부분은 단기적으로는 효율 개선을 통해 온실가스를 감축하고, 장기적으로는 탄소중립 신기술을 도입하여 공정전환을 이루는 목표를 수립하였다. 다만 이 과정에서 대부분의 업종이 어려움을 겪고 있는 부분은 추가적인 에너지효율 개선이 어렵다는 것이다. 전환, 철강, 정유 부문 모두 세계적인 수준의 효율 개선을 이룩하였으며 이에 따라 추가적인 효율 개선은 제한적이다. 따라서 이들 업종의 경우 탄소중립 신기술에 대한 국가 차원의 R&D 개발을 요청하고

있다. 현재 대부분의 기술이 해외에 로열티를 지불하는 기술이기 때문에 기업체가 자체적으로 기술개발에 투자하기에는 한계가 있음을 밝히고 있다. 이에 따라 국가 차원의 기술개발 지원을 통해 국내 기술 자립화를 시급하게 요구하는 상황이다.

또한 특징적으로 대부분의 업종에서 차기 탄소중립 기술로 수소·암모니아를 사용하거나, 폐플라스틱 등 순환원료를 이용하거나, CCS 등의 수단을 통해 탄소를 포집하여 제거하는 방법을 고려하고 있다. 즉, 수소, 암모니아, 순환경제 및 CCUS 분야는 탄소중립을 위한 주요 인프라로 대부분의 부문에서 공통적으로 온실가스 감축에 활용할 수 있는 사회 기초 인프라로서의 역할을 담당한다. 따라서 기후대응기금의 경우 이러한 주요 인프라를 중심으로 지원이 이루어질 필요가 있다.

표 4-5 주요 부문의 탄소배출 현황 및 미래 탄소중립 기술

분야	탄소배출 현황	탄소중립 기술 현황	향후 필요한 탄소중립 기술
전환 (석탄 및 LNG 화력발전)	• 석탄발전: 239.0백만 tCO₂eq (2018년) • LNG발전: 142.9백만 tCO₂eq(2018년) • 발전 과정에서의 에너지연소에 따른 온실가스 배출	• 효율 개선상의 한계 • 혼소발전을 통해 배출량 절감 노력	• (단기) 발전 효율 개선 • (장기) 수소 및 암모니아 혼소 발전, CCUS, 바이오매스 혼소, 초초임계석탄발전소로의 그린 리노베이션 *국가적 차원에서 저탄소 발전원로의 전환
철강	• 101.9백만 tCO₂eq (2018년 기준) • 대부분 조강 생산 과정에서 투입되는 고로 공정에서 발생	• 에너지효율 세계 최고 수준 • 효율 개선을 통한 감축 제한적	• (단기) 전로 내 철스크랩 확대, 에너지효율 개선 • (장기) 수소환원제철 기술개발 및 도입, 전기로 전환
정유	• 15.9백만 tCO₂eq (2018년 기준) • 석유를 원료 및 연료로 활용하여 연료연소뿐 아니라 생산 공정상에서도 온실가스 배출	• 해외 선진국보다 높은 수준의 에너지효율 및 최근 10년간 에너지효율 10% 개선	• (단기) 저탄소 연료(LNG) 전환, 공장/산업단지 내 열통합관리를 통한 효율 개선, 폐플라스틱 열분해유를 통한 원료 대체
석유화학	• 49.6백만 tCO₂eq (2018년 기준) • 석유를 원료 및 연료로 활용하여 연료연소뿐 아니라 생산 공정상에서도 온실가스 배출	• 에너지효율 개선 외 유의미한 기술 부재	• (단기) 기존 납사를 바이오납사로 대체하여 원료 전환, 친환경연료 전환, 폐플라스틱 원료 재활용 • (장기) 연료 전환 및 원료 전환 가속화, CCUS

자료: 기후대응기금 전문가 자문회의(2024.5.9)의 주요 내용을 바탕으로 저자 작성.

두 번째로 우선시되는 활용방안은 세계 개편 및 금융지원이다. 한국의 GDP 대비 제조업 비중은 24.3%로 미국(10.6%), 독일(18.9%), 일본(19.2%) 등에 비해 상당히 높은 수준을 보인다.¹⁰⁴⁾ 이에 따라 온실가스 배출량 중 산업부문의 비중 역시 38.7%(2021년 기준)에 달한다. 현재 화석연료 기반의 공정 설비를 저탄소화하기 위해서는 상당한 수준의 금융투자가 이루어져야 한다. 산업계에서는 탄소세수를 통한 투자세액공제, 전환금융 등과 같은 금융 지원이 이루어질 경우 중장기적인 공정전환 계획을 수립하고 온실가스 감축이 가능할 것이라고 강조하였다.

마지막으로 영향을 받는 계층에 대한 지원 역시 함께 고려되어야 한다. 탄소가격 부과는 소비자에 대한 비용증가로 이어지며, 특히 저소득층 및 중소기업에 상당한 영향을 줄 수 있다. 따라서 이들에 대한 보완책을 마련하는 것을 통해 사회적 수용성을 높이고, 탄소중립 사회를 이룩하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

3) 기후대응기금 목적성 및 역할 제언

이상의 논의를 통해 확인할 수 있듯이 기후대응기금의 최우선 목적은 탄소중립 달성이며, 조세공평성 및 탄소중립 사회로의 이행이라는 기금의 법적 목적성을 고려하여 취약계층에 대한 지원이 보조적으로 이루어지는 구조의 역할분담이 필요하다.

세부적으로, 기금의 최우선적인 역할은 탄소중립 이행을 위한 필수적인 기술개발 및 인프라 투자에 집중하는 것이다. 기술개발의 경우 국내 경제구조를 고려하여 산업계의 저탄소화를 위해 필요로 하는 차세대 감축기술에 대한 지원이 중점적으로 이루어져야 한다. 또한 인프라 측면에서는 개별 기업 단위에서 시행하기 어려운 에너지 인프라 구축이 기초가 되어야 한다. 앞서 다배출업종의 미래 감축수단에서 확인할 수 있듯이 수소, 암모니아 등의 에너지원 생태계 확보는 경제 전반의 저탄소화를 위해 필수적이다. 또한 2030 NDC 및 2050 탄소중립 시나리오에서 밝혔듯이 CCUS 기술 및 인프라에 대한 확보도 함께 고려되어야 한다. 원료 측면에서는 순환자원 확보를 위해 플라스틱, 스크랩 등의 확보 및 순환경제 전환 지원이 필요하다.

현재 기술개발 단위사업은 전체 예산액의 18% 수준(2024년 기준)이며, 산업저탄소화 단위사업은 24% 수준(2024년 기준)에 머물고 있다. 특히 산업저탄소화 단위사업의 경우 공정전환뿐 아니라 국제감축사업, 기후변화협약 대응, 통계구축 등 여러 사업이 혼재되어 실제 인프라 측면의 사업비는 크지 않은 상황이다. 기후대응기금의 역할을 고려하여 향후 인프라 중심의 지원을 확대할 필요가 있다. 순환경제의 경우 전체 사업비의 약 2% 수준(2024년 기준)이며 아직까지는 자원순환 클러스터 조성 등 초기 단계에 머물러 있다. 향후 클러스터를 확대하고 기업과 연계한 인프라 구축 등에 기금이 추가로 투입될 필요가 있다.

104) World Bank, "Manufacturing, Value Added", 검색일: 2024.9.30.

다음으로 우선시되어야 하는 기금의 역할은 민간의 설비투자 전환을 위한 금융지원 부문이다. 탄소중립을 달성하기 위해서는 경제 전 부문의 상당한 투자가 필요하며, 공적 기금만으로 이를 충당하기는 불가능하다. 따라서 공적 기금은 민간투자의 마중물 역할을 담당해야 하며 이를 위해 기업의 저탄소 설비투자 및 운영을 포괄하여 지원 가능한 녹색금융 부문의 확대가 필요하다. 또한 기존 다배출업종의 공정전환을 지원하기 위해 전환금융 분야에 대한 확대 역시 병행되어야 한다. 현재 녹색금융의 사업비는 전체의 19%(2024년 기준) 수준이며, 향후 기금의 규모와 비중을 확대할 필요가 있다.

보완적 측면에서 공정한 전환 및 취약계층 지원에 대한 사업도 기금 내 병행되어야 한다. 위 사업은 직접적으로 탄소중립에 기여하지는 않지만 사회적 수용성을 높이고 탄소중립 사회로의 이행에 기여한다는 점에서 기금의 역할에 부합한다. 특히 일반적인 지원보다는 온실가스 감축과 직접적으로 연계되는 에너지효율성 개선 등 에너지절약 사업 등을 중심으로 취약계층 지원이 이루어질 필요가 있다. 공정한 전환의 경우 경제구조 변화에 따른 재교육 등 저탄소 산업구조 개편에 따른 전환을 지원할 수 있는 부분에 집중적인 투자가 필요하다. 현재 위 분야는 산업·일자리전환 단위사업에 포함되어 있으며, 전체 예산의 5.3% 수준을 담당하고 있다.

기후대응기금의 목적성 및 역할을 분명히 하기 위해서는 프로그램 및 단위사업을 우선순위를 고려하여 축소 및 집약하여 명시적으로 목적성을 드러낼 필요가 있다. 또한 예산 규모에 대한 쿼터(quota) 지정을 통해 사업이 안정적으로 유지되도록 하는 등의 제도적 보완에 대한 검토도 함께 이루어져야 한다.

나. 지원기관 및 실무협의체 활성화를 통한 거버넌스 체계 개선

1) 국가 재정 기후대응기금 거버넌스

앞서 주요국의 기후기금과 국내 기후대응기금을 비교했을 때 발견한 가장 큰 차이는 ① 일원화된 사업 운용기관의 존재 유무와 ② 기금운용과 관련해서 전문적인 지원기관의 존재 유무이다. 다음 <표 4-6>은 한국, EU 및 일본의 기후대응기금 거버넌스 체계를 비교한 것이다. 거버넌스 구조를 운용과 지원으로 크게 구분해 볼 때, 사업집행 측면에서 우리나라는 16개 부처에 따라 개별적으로 운용됨에 비해 EU와 일본의 경우 특정 기관을 선정하여 사업을 집행한다. 다음으로 지원 측면에서 기금운용에 대한 지원은 세 국가가 모두 유사하나, 한국의 경우 기술적 지원부서가 부족한 상황이다.

표 4-6 한국, EU, 일본의 거버넌스 체계 비교

국가 (기금명)	운용		지원	
	총괄 관리	사업 집행 (선정, 관리 등)	기금운용 지원	기술적 지원
한국 (기후대응기금)	기획재정부 미래전략국	16개 부처	기후대응기금센터	- (부처 자체 운영)
EU (혁신기금)	유럽위원회 (EC)	기후, 인프라 및 환경 실행기관 (CINEA)	유럽투자은행 (EIB)	EU 전문가 그룹 운영
일본 (녹색혁신기금)	경제산업성 (METI)	경제산업성 (METI)	신에너지산업기술중 합개발기구 (NEDO)	분야별 워킹그룹을 통해 성과관리 지원

자료: 저자 작성.

가) 기금 실무협의체 확대

사업 집행이 여러 부처로 분절화된 것은 장단점이 존재한다. 특히 국내와 같이 기후대응기금이 다루고 있는 사업 범위가 다양하고 분야가 넓은 경우 단일 부처가 사업 집행을 담당하는 것보다 전문성을 갖춘 부처에서 사업을 집행하는 것이 적절할 수 있다. EU의 혁신기금과 일본의 녹색혁신기금의 경우 사업 분야가 분명하고, 목적성이 단일하기 때문에 특정 기관에서 사업을 모두 선정 및 집행 관리하는 것이 가능하다. 하지만 우리나라의 기금 특성을 고려할 때 현재와 같이 다원화되어 있는 체계 역시 충분히 의미를 갖는다.

다만 이렇게 다원화된 체계를 유지할 경우 총괄기관과 사업 집행기관 간의 주기적이고 밀접한 협업 관계가 구축되어야 한다. 현재 기후대응기금은 「기금운용관리규정」에 따라 기금실무협의체를 운영하고 있으며, 이 과정에서 총괄부서인 기획재정부 외 각 사업수행부처가 참석하여 사업 내용 및 방향성에 대해 논의하는 작업이 이루어지고 있다.

앞으로 기금의 방향성을 개선하기 위해서는 현재의 기금실무협의체가 확대될 필요가 있다. 다음 <표 4-7>은 현재 기금실무협의체 구성과 이에 대한 확대(안)이다. 현재 협의체에서는 기획재정부와 사업수행부처가 참여하여 협의를 거치는 구조로 이루어진다. 확대(안)에서는 추가적으로 탄소중립녹색성장위원회 및 전문가의 참여를 제안한다. 안건 중 하나인 사업 구조조정과 신규사업 발굴 등을 위해서는 수행부처 외에 중장기적으로 탄소중립 관점에서 사업을 검토할 수 있는 역할이 필요하다. 탄소중립녹색성장위원회의 경우 『탄소중립 기본 계획』을 수립하고 심의하는 기관으로서 중장기적인 온실가스 감축방향성을 제안할 수 있을 것으로 기대한다.

이외에도 안전 측면에서 추가적인 확대가 필요하다. 현재 주요 안전 중 하나로 ‘기금사업에 대한 구조조정 및 신규사업 발굴’이 포함되어 있으나, 현 구조상 실효성 있는 구조조정은 이루어지기 어려운 상황이다. 이를 보완하기 위해 부처별 탄소중립 목표에 대한 기금사업 평가결과를 공유하고, 이를 환류하는 방안을 안전에 포함하여 보다 실질적인 논의가 이루어질 수 있도록 협의체를 확대할 필요가 있다. 특히 협의체를 통해 중복 혹은 유사사업에 대해 검토하고, 부처간 협동사업 추진을 통해 기금사업의 효율성을 높일 필요가 있다.

마지막으로 협의체 빈도의 경우 반기별 1회가 부족할 수 있다. 사업 내용에 대한 논의를 위해서는 전체회의와 특정 분야에 대한 회의를 구분하여 운영할 필요가 있다. 전체회의의 경우 반기별 1회 운영이 적절할 수 있으나, 특정 분야에 대해 논의하는 시기에는 해당 소관 부처와 전문가 등을 포함하여 보다 심도 있는 논의가 필요하다.

표 4-7 기금실무협의체 확대(안)

2024년 7월 개정 이후		→	확대(안)	
구분	내용		구분	내용
목적	- 기금재정의 건전성 확보 - 기금사업의 효율적 추진 및 성과창출		목적	좌동
안전	- 기금사업 성과 확산 및 홍보 - 기금사업 관련 정책 및 제도개선 - 기금사업 관계기관의 협업체계 강화 - 기금사업 구조조정 및 신규사업 발굴		안전	좌동 + 부처별 탄소중립 목표와 연계한 기금사업 자체평가 및 환류 (중복/유사사업 논의를 통한 부처간 협동사업 추진)
구성	기획재정부 미래전략국장 + 사업수행 부처의 기후대응기금 총괄과장 또는 각 사업 담당과장(필요시 해당 분야 전문가 실무협의체 참석)		구성	좌동 + 탄소중립녹색성장위원회 + 전문가
빈도	반기별 1회(대면 또는 서면) + 수시		빈도	- 전체: 반기별 1회 + 수시 - 특정 분야: 분야별 소관부처 및 전문가를 포함하여 수시 진행

자료: 저자 작성.

나) 전문 지원기관 확대

기금운용과 관련된 전문적인 지원기관 구축도 필요하다. 앞서 EU 및 일본 사례에서 확인할 수 있듯이 대부분의 국가에서는 기술적 지원을 위한 전문가 그룹을 운영하고 있다. 다만 우리나라에서는 각 부처별 자체적 운영을 통해 기후대응기금에 대한 통합된 지원체계가 부족하다. 이를 탄소중립녹색성장위원회가 지원할 수 있으며, 본 연구에서는 탄소중립녹색성장위원회의 전문가 그룹 활용을 제안한다. 탄소중립녹색성장위원회는 다음 <그림 4-1>과 같은 조직체계를 구성하고 있다.



탄소중립녹색성장위원회는 각 분야에 대한 분과위원회를 구성하고 있으며, 2024년 기준 당연직 정부위원 21명과 대통령 위촉 민간위원 32명으로 구성되어 있다. 분과위원회는 각 분야의 다양한 이해관계자 및 전문가로 구성되어 있어서 이 조직을 활용할 경우 거버넌스 체계 내 기술적 지원을 담당할 수 있을 것으로 기대한다.

2) 지자체 기후대응기금과 보완적인 거버넌스 구축

앞서 제2장 1절에서 살펴보았듯이, 지자체 차원에서도 자체적인 기후대응기금을 설치 및 운용하는 비중이 증가하고 있다. 이에 따라 국가 재정 기후대응기금과 지자체 기후대응기금의 역할분담이 함께 고려될 필요가 있다. 현재 기후대응기금 설치 및 운용 조례가 재정된 지자체는 광역지자체 4곳, 기초지자체 7곳이나 각 지자체별로 기금 지원 대상 및 사업 내용이 상당히 다른 모습을 보인다. 다음 <표 4-8>은 광역지자체 4곳의 기후대응기금 용도를 비교한 것이다. 지자체마다 기금의 지원 분야가 상이한데, 서울시의 경우 국가 기본법상의 용도 이외에 지역 내 에너지효율화 및 환경·에너지산업 분야에 지원하고 있으며, 경기도 역시 에너지효율화 및 에너지신산업 육성에 기금을 활용하고 있다. 전라남도 및 전라북도는 감축 사업을 중심으로 하되 각종 연구개발 및 홍보 측면에 기금을 활용하고 있다.

표 4-8 광역지자체 기후대응기금 용도 비교

지자체	주요 용도	출처
서울시	• 국가 기본계획상의 용도 - 관련 연구, 조사, 기술개발 사업 - 에너지절약형 시설 교체 - 빈곤층 에너지 지원사업 - 냉매 관리 및 처리 용자지원 - 집단에너지시설 개보수 및 신규 건설 - 도시가스 공급 - 재활용사업자 육성	서울특별시 기후대응기금의 설치 및 운용에 관한 조례
경기도	• 경기도 기본계획 - 에너지효율화 사업 - 신재생에너지 발전시설 지원 - RE100 사업 - 정의로운 전환 - 기후테크 개발 및 인력양성	경기도 기후대응기금 설치 및 운용 조례
전라남도	• 온실가스 감축사업 - 교육 및 홍보 - 민간, 환경단체 활동 지원 - 조사 연구 및 기술개발	전라남도 기후대응기금 설치 및 운용 조례
전라북도	• 온실가스 감축사업 - 교육 및 홍보 - 조사, 연구 - 민간 환경단체 활동 지원 - 우수기관 포상	전북특별자치도 기후대응기금 설치 및 운용 조례

자료: 국가법령정보센터, “경기도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”, “서울특별시 기후대응기금의 설치 및 운용에 관한 조례”, “전라남도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”, “전북특별자치도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”를 참고하여 저자 작성.

온실가스 감축사업은 전세계적인 외생성(global externality)과 관련된 문제로, 지자체 차원에서 예산을 투입하고 사업을 집행할 유인이 떨어진다. 반면 적응과 관련된 사업은 지역 외생성(local externality)과 관련된 분야로 지자체 내 사업을 통해 해결이 가능하다. 실제로 지자체 기후대응기금은 지역 내 탄소중립 활동에 집중하고 있으며, 해당 지역 내 탄소중립 관련 주요 이슈 및 현안을 다루는 데 기금을 활용하고 있다.

이러한 측면은 국가 기금에서 다루기 어려운 부분으로, 지자체 기후대응기금을 통해 지역 특화 및 지역 밀접 지원체계가 이루어진다면 국가 기금과 보완적인 거버넌스 구축이 가능할 것으로 기대된다. 국가 기후대응기금은 국가 단위의 기술개발 및 온실가스 감축사업에 집중하고, 지자체 기후대응기금은 지역 내 적응 사업에 집중하는 체계로의 이원화 구조를 통해 탄소중립 사회로의 이행을 위한 효과적인 기금운용이 가능할 것으로 기대된다.

다. 안정적인 추가 기금 자원 조성

우리나라의 기금 규모는 타 국가와 비교할 때 상대적으로 예산 규모가 작으며, 재원의 독립성이 낮고, 지원 분야가 방대하다. 이러한 요소로 인해 현재 기후대응기금의 재원은 불안정성이 높고, 연도에 따라 가변성이 높은 상황이다.

표 4-9 타 국가와의 자원 비교

국가(기금명)	규모	재원	지원 분야
한국 (기후대응기금)	2.4조 원(2024년)	배출권 수입, 예산 (일반, 특별, 기금)	온실가스 감축, 저탄소생태계 조성, 공정한 전환, 탄소중립 기반구축
EU (혁신기금)	연간 40억유로(2020~2030년) (한화 5.6조 원)	배출권 수입, NER300 미사용액	혁신기술개발
일본 (녹색혁신기금)	연간 2,700억엔(2023~2033년) (한화 2.4조 원)	10년 만기 국채발행	혁신기술개발
독일 (기후 및 전환기금)	576억 유로(2024년) (한화 80.6조 원)	배출권 수입(EU-ETS, 독일-ETS), 연방예산	건물 및 교통 부문 (건물 리모델링, 기후친화적 교통, 재생에너지 부담금 지원)
뉴질랜드 (기후위기대응기금)	45억 NZ\$ (한화 3.6조 원) *다운 페이먼트이며, 향후 ETS 수입금 추가 운영 예정	정부예산, 배출권 수입	온실가스 저감사업, 저배출인프라 확장, 기후적응사업
↓			
시사점	적은 예산 규모	낮은 독립성	넓은 지원 분야

자료: 본 연구 제2장 연구결과를 토대로 저자 작성.

1) 기금 자원 확충 방안 제언

기금의 안정적인 운용을 위해서는 자원 안정화가 시급하다. 이를 위해서는 단기적으로는 필요 예산 규모를 안정적으로 충당할 수 있는 기존 자원 수단의 확대가 필요하다.

가장 단기적으로 실시할 수 있는 개편방안은 기금 및 특별회계 전입금(예: 환경개선특별회계 및 에너지 및 자원사업 특별회계 등)을 확대하는 방식으로 이를 통해 자원 규모를 확대하고, 변동성을 완화할 수 있다. 「탄소중립기본법」 제69조에서는 기금 자원 수단으로 ① 정부 출연금, ② 다른 회계 및 기금으로부터의 전입금, ③ 일반회계(교통에너지환경세 7%) 전입금, ④ 타 기금 및 재원으로부터의 차입금, ⑤ 공자기금 예수금, ⑥ 배출권 유상할당 수입, ⑦ 기금 운영 수익 등을 제시하고 있다.¹⁰⁵⁾ 이 중 일반회계 전입금을 제외하면, 세부적인 비율

및 수준에 대해서는 규정하지 않고 있다. 타 기금 및 회계는 자체적인 목적성을 갖고 있기 때문에 기후대응기금으로의 전입은 본래 예산의 목적을 저해할 수 있다. 이에 따라 목적성 및 지원 분야가 유사한 환경개선특별회계나 에너지 및 자원사업 특별회계 등의 회계로부터 전입금을 확대하는 방식을 통해 재원 규모를 확대하고 변동성을 완화할 수 있다.

중기적 측면에서는 배출권거래제 정상화 및 활성화를 통해 배출권 유상할당 수입을 정상화하는 과정이 필요하다. 앞서 제2장 1절 배출권거래제 운영 현황에서 살펴보았듯이, 현재 배출권시장은 경매물량, 응찰률, 낙찰률 및 배출권 가격 등이 모두 부진한 상황이며, 정체 상태에 있다. 2026년부터 제4차 계획기간이 시작됨에 따라 배출권 총량이 탄소중립 목표에 맞게 조정되고, 유상할당 확대가 이루어지게 된다면 배출권 경매수익이 증가하고 안정화될 것으로 예상된다. 실제 ‘2024년 경제정책 방향’에서 제4차 계획기간 내 유상할당 확대 및 배출권 과다할당 방지를 주요 계획으로 제시하고 있다(기획재정부, 2024b). 또한 『제3차 배출권거래제 기본계획』에서도 제4차 계획기간의 운영 방향으로 배출허용총량 조정, 유상할당 비율 조정 등을 언급하고 있다(기획재정부, 환경부, 2019). EU의 경우 무상할당 축소 및 잉여 배출권 축소에 따라 배출권 가격이 상승세를 보였으며, 경매제도 역시 제대로 안착되어서 배출권거래제도 정상화에 따라 기금의 재원도 안정화될 것으로 기대한다.

마지막으로 장기적으로는 기금의 적립금을 확충(예: 국채 발행 등)하여 운영하는 방식을 통해 기금 운영의 독립성 및 안정성 확보하는 방안에 대한 고려가 필요하다. 다만 이는 법 개정 및 사회적 합의가 선행되어야 하는 문제로 기금의 목적 및 역할에 대한 합의가 선제적으로 필요하다.

해외의 일부 국가들은 국채 발행 등을 통해 적립금을 산정하고 운영하는 방식을 취하기도 한다. 일본의 경우 10년 만기 국채 발행을 통해 녹색혁신기금 초기 재원을 마련하였으며, 이를 바탕으로 10년간의 투자계획을 구성하였다. 세부적으로 일본 정부는 향후 10년간 총 20조 엔 규모의 ‘GX경제이행채’를 발행하여 민간 차원에서 투자 판단이 어려운 사업 등에 선행적으로 투자할 계획이며, 이를 통해 민관 협력으로 향후 10년간 150조 엔 규모의 투자를 유지함으로써 재원을 마련하였다. 뉴질랜드의 경우 최초 정부예산을 바탕으로 기금 재원을 조성하고, 이후 배출권거래제 수입을 바탕으로 기금을 운영하고 있다. EU 혁신기금 역시 재원 안정성에 민감하다. EU의 『2021-2027 장기예산계획』에 맞춰 EU 혁신기금도 배출권 경매수익과 총지원예정금액(Commitment), 실제 지원(Payment)을 구분하여 제시하고 있다. 이를 바탕으로 기금의 재원을 배출권 수량으로 설정하여, 배출권 가격 상승에 따른 초과수익을 적립금 형식으로 유지하여 차기 프로젝트 선정 시의 재원으로 활용하는 등 여유재원을 바탕으로 기금 규모를 안정적으로 운영하고 있다. 우리나라도 중소기업 지원을 위한 중소기업 진흥채권

105) 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”.

발행 등의 사례가 있으나, 이는 법적 기반이 반드시 구축되어야 하므로 장기적인 논의과정이 필요하다.

2) 배출권거래제 활성화를 통한 경매수익 전망

2026년부터 계획된 제4차 배출권거래제는 향후 경매수익 및 기금 재원 구조에 상당한 영향을 미칠 것으로 예상된다. 앞서 제3장에서 살펴보았듯이 배출권거래제 경매수익은 ‘(할당량×유상할당 경매비중×응찰 및 낙찰률)×경매가격’으로 분해하여 살펴볼 수 있다. 본 연구에서는 제3차 계획기간 내 주요 현황 및 2030년까지 예상되는 배출권 가격 및 온실가스 감축률을 토대로 2030년경의 배출권거래제 경매수익을 전망해 보았다.

이를 위해 본 연구에서는 경매시장 정상화 시나리오와 경매시장 활성화 시나리오를 구분하여 분석을 수행하였다. 이때 경매시장 정상화는 2021~2023년 평균 입찰 대비 낙찰률 수준(52%)이 정상화되어 경매제도가 활성화되는 경우를 의미한다. EU-ETS의 경우 입찰량 대비 낙찰률은 2024년 기준 169%로 100% 이상을 달성하고 있다.¹⁰⁶⁾ 이에 따라 입찰량이 모두 경매되는 구조이다. 반면 한국 배출권거래제의 경우 입찰 대비 낙찰률이 55%(2021년), 59%(2022년), 42%(2023년) 수준으로 매우 낮은 모습을 보인다. 본 연구에서는 경매시장 정상화를 통해 입찰 대비 낙찰률이 100% 수준으로 개선되는 시나리오를 가정하였다. 경매시장 활성화 시나리오에서는 현재 10% 수준인 유상할당 비중이 각각 20%, 30%로 확대되는 시나리오를 분석하였다. 이를 통해 현 유상할당 대상 업종의 경매 참여가 확대되는 효과를 분석하였다. 이상의 시나리오를 표로 정리하면 다음 <표 4-10>과 같다.

표 4-10 배출권 경매수익 전망 시나리오

구분		경매시장 정상화	
		응찰 및 낙찰률 유지 (52%)	응찰 및 낙찰률 개선 (52% → 100%)
경매 시장 활성화	유상할당 10%	시나리오 1-1	시나리오 1-2
	유상할당 20%	시나리오 2-1	시나리오 2-2
	유상할당 30%	시나리오 3-1	시나리오 3-2

자료: 저자 작성.

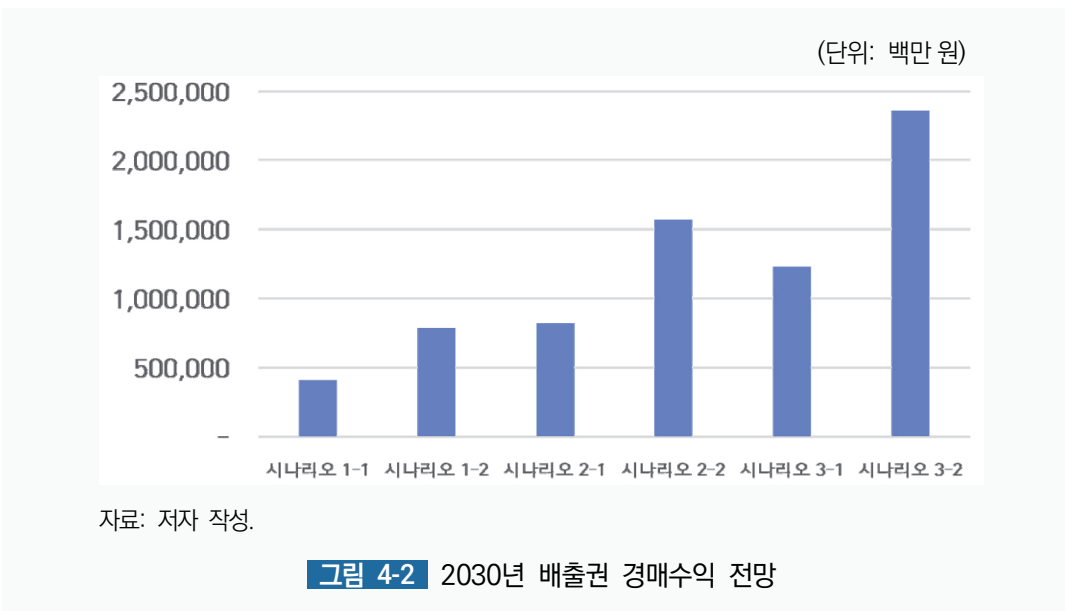
분석을 위해 본 연구에서는 몇 가지 추가적인 가정을 설정하였다. 먼저 할당량 측면에서는 전체 배출량 중 제3차 계획기간의 41개 유상할당 업종의 배출량이 유지된다고 가정하였다. 세부적으로 제3차 계획기간 중 85.2백만 톤이 유상할당으로 배분되었으며, 전체 사전할당량

106) European Energy Exchange AG, “EU ETS Auctions”, 검색일: 2024.9.5.

대비 유상할당 대상 업종의 비중은 약 28.3% 수준으로 계산된다. 본 연구에서는 2030년까지 이 비중이 유지된다고 가정하였다. 즉, 제4차 계획기간에서 발생할 수 있는 유상할당 대상 업종 확대 및 유상할당 대상 업종의 배출량 비중 변화 등은 발생하지 않는다고 가정하였다. 또한 총할당량이 2030 NDC 감축경로에 따라 감소한다고 가정하였으며, 이에 비례하여 입찰수량 역시 총배출량 감축률에 비례하여 감소하는 경우를 가정하였다.

배출권 가격의 경우 2023년 평균 경매가격인 10,669원을 바탕으로 2030년 61,400원까지 선형 증가한다고 가정하였다. 이때 2030년 배출권 가격은 『탄소중립 기본계획』 내 경제적 효과분석에서 제시된 배출권 가격을 기준으로 활용하였다.

2030년 배출권 경매수익 전망 결과는 다음 <그림 4-2>와 같다. 현재와 같이 입찰 대비 낙찰률이 유지되고, 유상할당 비중이 10% 수준에 머물 경우(시나리오 1-1) 2030년 경매수익은 4,095억 원 수준으로 전망되었다. 배출권 가격이 2023년 대비 6배나 상승함에도 불구하고 전체적인 배출권 수량이 감소함에 따라 경매수익에는 큰 변동이 없는 것으로 나타났다. 하지만 응찰 및 낙찰률이 개선되고, 유상할당 비율이 높아짐에 따라 배출권 경매수익이 증가하여 유상할당 비율이 30%, 입찰 대비 낙찰률이 100%로 개선되는 시나리오(시나리오 3-2)의 경우 수익이 2.35조 원 규모로 확대될 것으로 전망된다.



이러한 결과는 배출권거래제 정상화 및 활성화가 기후대응기금 재원 확보에 있어 가장 중요한 요소임을 시사한다. 교통에너지환경세가 전기차 확대 등의 이슈로 인해 감소하는 상황에서도 배출권거래제도 개선을 통해 안정적인 재원 확보가 가능함을 보여 준다.

3. 기금 활용방안 개선을 위한 제안사항

가. 필수분야에 대한 집중 지원

향후 기금운용은 앞 절에서 제시한 기후대응기금의 목적성에 기반하여 필수분야에 집중 지원하는 형태로 재편될 필요가 있다. 다음에서는 앞 절에서 살펴본 기술개발, 인프라, 녹색금융과 관련된 주요 정책 및 계획을 살펴보고, 이를 토대로 필수분야를 도출하고자 한다.

1) 기술개발 필수분야

먼저 기술개발 측면에서는 2050년 탄소중립을 고려한 다양한 분야의 기술 전략이 제시되었다. 2022년 10월에 발표된 탄소중립 10대 핵심기술의 경우 저탄소 및 무탄소 기술을 개발하고 보급하는 것을 주요 목표로 하여 태양광·풍력, 수소, 바이오에너지, 철강·시멘트, 석유화학, 산업공정 고도화, CCUS(CO₂ 포집·저장·활용), 수송효율, 건물효율, 디지털화를 10대 핵심 기술로 선정하였다. 또한 정부는 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제2항에 따라 탄소중립 분야의 신성장·원천기술을 선정하고, 위 기술의 연구개발 및 투자에 대한 조세 혜택을 제공한다. 조세 혜택의 범위는 탄소중립 기술개발에 투입하는 비용에 대해 일정 비율의 세금 혜택을 제공하는 세액공제 방식과 탄소중립 기술을 개발하거나 상용화하기 위한 설비 및 시설에 투자할 경우 그에 따른 투자 비용에 대해 세제지원을 해주는 시설 투자 혜택으로 이루어진다. 세부적인 기술명은 다음 <표 4-11>과 같다.

표 4-11 「조세특례제한법 시행령」 신성장 원천기술 중 ‘탄소중립’ 분야 기술

분야	신성장, 원천기술 명칭
CCUS (7)	- 연소 후 이산화탄소 포집기술 - 연소 전 이산화탄소 포집기술 - 순산소연소기술 및 저가산소 대량 제조 기술 - 이산화탄소 지중 저장소 탐사기술 - 이산화탄소 수송, 저장 기술 - 산업 부생가스 전환기술 - 이산화탄소 활용 기술
수소 (5)	- 부생수소 생산기술 - 액화수소 제조를 위한 수소액화플랜트핵심부품 설계 및 제조기술 - 액화수소 운반선의 액화수소 저장, 적하역 및 증발가스 처리기술 - 암모니아 발전 기술 - 산업용 수소 보일러 및 연소기 설계, 제작 기술

표 4-11 계속

분야	신성장, 원천기술 명칭
신재생에너지 (13)	- 고체산화물 연료전지 지지형셀, 스택, 시스템 설계 및 제조 기술 - 고체산화물 연료전지 소재 기술 - 페로브스카이트, 페로브스카이트, 결정질실리콘 등 탠덤태양전지 핵심소재 제조 및 대면적화 기술 - 풍력에너지 생산기술로서 회전동력을 증속시켜 발전기에 전달하는 부품 설계 및 제조기술 - 풍력에너지 생산 기술로서 발전기 및 변환기 제조기술 - 풍력발전 블레이드 기술 - 지열 에너지 회수 및 저장 기술 - 지열발전기술 - 바이오매스 유래 에너지 생산기술 - 폐기물 액화, 가스화 기술 - 미활용폐열회수, 활용을 통한 발전 기술 - 해상풍력 발전단지 내, 외부 전력망에 사용되는 해저케이블 시스템 기술 - 고효율 n형 대면적 태양전지와 이를 집적한 모듈화 기술
산업 공정 (13)	- 함수소가스 활용 고로취입기술 - 복합취련전로활용 스크랩 다량 사용기술 - 이산화탄소 반응경화 시멘트 생산기술 - 산화칼슘함유 비탄산염산업부산물의 시멘트 원료화 기술 - 이산화탄소 저감 시멘트 생산을 위한 연·원료 대체기술 - 시멘트 소성공정 유연탄 대체 기술 - 석유계플라스틱 대체 바이오 케미칼원료 생산기술 - 전기가열 나프타 분해기술 - 반도체, 디스플레이 식각, 증착공정의 대체소재 제조 및 적용 기술 - 반도체 및 디스플레이 제조공정에서 배출되는 불소화합물 및 이산화질소 배출 저감기술 - 해상 및 육상 LNG터미널에서의 LNG 냉열발전 결합형 재기화 기술 - 철강 가열공정 탄소연료 대체기술 - 전기로 저탄소원료활용기술
에너지효율, 수송 (13)	- 지능형 전력계통 설계 및 제조 기술 - 지능형 배전계통 고도화 및 운용 기술 - 지능형 건축물 에너지 통합 관리시스템 기술 - 지능형 검침인프라 설계, 제조 기술 - 데이터센터 냉방, 공조 및 에너지효율화 기술 - 극저온 액체 저장 및 이송용 펌프 설계, 제조 기술 - 히트펌프 적용 온도 범위 확대 및 효율 향상 기술 - 선박용 디젤엔진 제조 기술 - 친환경 굴착기 설계, 제조 기술 - 암모니아 추진 선박의 연료공급 및 후처리 기술 - 극저온 액체 저장 및 이송용 극저온 냉동기술 - 연료전지, 배터리 및 축발전기 모터를 적용한 선박 발전시스템 - 고효율 산업용 전동기 설계, 제조 기술

자료: 국가법령정보센터, “조세특례제한법 시행령”.

다음 <표 4-12>와 같이 최근 정부는 탄소중립 기술을 종합하여 한국형 탄소중립 100대 핵심기술을 제시하고(23.5) 주요 기술을 에너지전환, 산업, 수송교통, 건물환경 등으로 구분하였다. 또한 분야별 기술을 기술 수준에 따라 초격차, 신격차, 감격차 기술과 기술 상용화 시점에 따라 30년 이내 상용화 목표인 단기형 37개와 30년 이후 상용화 목표인 중장기형 63개 기술을 제시하여 다양한 측면으로 기술을 분류하였다. 이를 통해 부처간 기술개발 투자 방향을 설계하였으며, 시간에 따른 기술개발 순서를 함께 제시하여 향후 정책 수립 전략 마련에 기초를 제공하였다.

표 4-12 한국형 탄소중립 100대 핵심기술

구분	단기형(~2030년 상용화)(37개)	중장기형(2030년 이후 상용화)(63개)
초격차 (9)	• (수소) 기체수소 저장·운송 • (전력저장) 단주기 에너지 저장 시스템 • (원자력) 소형모듈원자로(SMR) • (친환경차) 이차전지 셀 고도화 • (친환경차) 이차전지 시스템 고도화 • (친환경차) 연료전지 시스템 고도화 6개	• (철강) 수소환원제철 • (석유화학) 연료유·부산물 기초화학 원료 전환 • (산업일반) 친환경 냉매 3개
신격차 (39)	• (태양광) 초고효율 태양전지 • (태양광) 사용처 다변형 태양광시스템 • (태양광) 폐태양광 재활용 재사용 • (수소) 해외 암모니아·수소 대용량 저장·운송 • (무탄소전력) 고효율 연료전지 열병합 • (전력저장) 사용 후 배터리 ESS 시스템 • (전력망) 분산자원 및 유연자원 통합운영 • (철강) 고로 연·원료 대체 • (철강) 전로 연·원료 대체 • (철강) 철강산업 하공정 무탄소 연료 전소 • (석유화학) 바이오 PEF • (석유화학) 바이오폴리올 • (석유화학) 폐플라스틱 자동 선별 • (친환경차) 전기구동시스템 성능 향상 • (친환경차) 전력변환장치 고도화 • (친환경차) 유선충전 고속화 • (환경) 바이오 생분해성 플라스틱 17개	• (풍력) 수직축 부유식 풍력발전 • (수소) 차세대 수전해 • (수소) 액체수소 운송선 • (전력저장) 장주기 에너지 저장 시스템 • (석유화학) 부생가스 고부가 전환 • (석유화학) 바이오나프타·올레핀 • (석유화학) 폐플라스틱 용매 추출 • (석유화학) 폐플라스틱 해중합 • (석유화학) 폐플라스틱 열분해 • (석유화학) 폐플라스틱 가스화 • (석유화학) 저에너지 반응 공정 • (석유화학) 저에너지 분리·소재 공정 • (CCUS) 습식 포집 • (CCUS) 건식 포집 • (CCUS) 차세대 포집 • (산업일반) 공정가스 대체 • (산업일반) 공정가스 처리 • (선박) 연료 후처리 및 에너지효율 향상 • (건축) 건물에너지 관리·제어·데이터 활용 • (환경) 리뉴어블 플라스틱 • (환경) 금속자원 회수 • (환경) 국토공간 유형별 탄소흡수 증진·관리 22개

표 4-12 계속

구분	단기형(~2030년 상용화)(37개)	중장기형(2030년 이후 상용화)(63개)
감격차 (52)	• (풍력) 해상풍력 부유체 시스템 • (풍력) 해상풍력 설치·시공 • (수소) 알칼라인 수전해 • (수소) PEM 수전해 • (무탄소 전력) 수소혼소 가스터빈 • (시멘트) 혼합재 함량 증대 • (CCUS) 분리막 포집 • (CCUS) 화학적 전환 • (CCUS) 광물 탄산화	• (풍력) 초대형 풍력 터빈 • (풍력) 해상풍력발전 운영·관리 • (수소) 액체수소 저장·운송 • (수소) 수소 전용 배관망 • (수소) 차세대 해외수소 저장·운송 • (수소) 액체수소 인수기지 • (무탄소전력) 수소전소 가스터빈 • (무탄소전력) 석탄 보일러 암모니아 혼소 • (무탄소전력) 초고효율 연료전지 복합발전
	• (친환경차) 수소차용 수소저장시스템 • (친환경차) 수소충전소 • (선박) 탄소중립 내연기관 • (선박) 선박용 연료전지·배터리 시스템 • (건축) 고성능·다기능 외피 14개	• (전력망) 지능형 송배전 시스템 • (전력망) 실시간 전력거래 플랫폼 • (에너지통합) 산업용 고온·초저온 히트펌프 • (에너지통합) 복합에너지시스템 • (에너지통합) 열에너지 저장시스템 • (원자력) 선진 원자력 시스템 • (원자력) 원자력 폐기물 관리 • (철강) 탄소 저감형 전기로 • (철강) 철강 부산물 재자원화 • (석유화학) 전기 가열로 NCC 시스템 • (석유화학) 무탄소 연료 NCC 공정 • (석유화학) 스마트 플랜트 전환 • (시멘트) 비탄산염 원료 대체 • (시멘트) 신규 혼합재 제조 • (시멘트) 순환자원 연료 대체 • (시멘트) 저탄소 신열원 활용 • (CCUS) 저장소 탐사·평가·선정 • (CCUS) 저장 시설·설비 설계·구축 • (CCUS) 저장소 CO₂ 주입·운영 • (CCUS) CO₂ 저장 모니터링 • (CCUS) 생물학적 전환 • (산업일반) 산업공정용 수소·암모니아 활용 • (산업일반) 전동기·전력변환기 효율화 • (산업일반) 그린데이터센터 • (산업일반) 탄소배출 저감 효과 모니터링 • (친환경차) 무선충전 대용량화 • (선박) 선박 전기추진 시스템 • (건축) 건물·설비 전기화·고효율화 • (건축) 건물 신재생에너지 및 에너지융합시스템 38개

자료: 과학기술정보통신부 보도자료(2023.5.19), p.13.

기후대응기금의 기술개발 단위사업의 경우 이러한 정부 정책 및 방향성과 직접적으로 연계되어 사업을 선정하고 지원하는 과정이 필요하다. 현재는 부처에 따라 지원하는 형태가 상이하다. 일부 부처에서는 세부 기술에 대해 지원하는 한편, 일부 부처에서는 기업 유형(대기업/중소기업 등)에 따라 지급하거나, 창업을 지원하는 등 기술개발 단위사업 내에서도 지원 유형 및 방식이 상이하다. EU의 혁신기금과 같이 탄소중립 기술개발이 필요한 주요 분야 및 기술을 대상으로 협동사업을 수행하여 중복되거나 비효율적으로 지원이 이루어지지 않고 로드맵에 따라 순차적으로 기술개발 지원이 이루어지도록 기술개발 지원체계에 대한 개편이 필요하다.

2) 인프라 필수분야

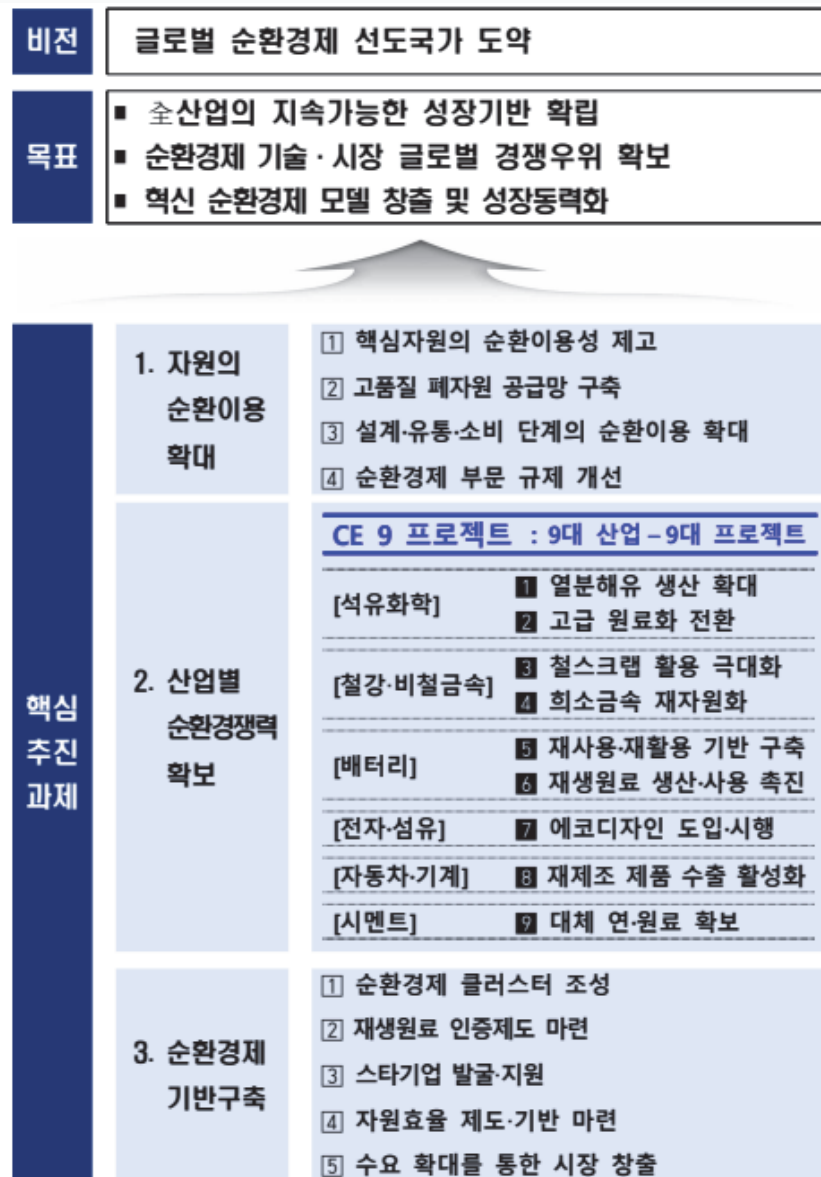
인프라 측면에서는 산업계에서 공통으로 사용할 수 있는 에너지 인프라를 구축하는 것이 필수적이다.



자료: 관계부처합동(2021), p.3.

그림 4-3 수소경제 비전 및 목표

일례로 수소의 경우 전환, 철강, 석유화학 등 온실가스 배출량이 많은 다배출업종에서 공통적으로 필요로 하는 기초 인프라이며, 중장기적 온실가스 감축을 위해서는 필수적으로 구비되어야 하는 에너지원이다. 정부는 2021년 11월 『제1차 수소경제 이행 기본계획』을 수립하며, 수소경제 전주기 생태계 구축을 비전으로 제시하였다. 즉, 청정수소에 대한 생산-유통 인프라 구축 및 수소 활용 분야 확대를 목표로 제시하였다. 이를 통해 현재 0%인 수소경제 자급률을 2030년 34%, 2050년 60%로 확대하는 목표를 발표했다.



자료: 관계부처합동(2023), p.5.

그림 4-4 순환경제 비전 및 목표

순환경제 분야 역시 주요 인프라 중 하나이다. 화석연료를 사용하는 다배출업종의 경우 온실가스 감축 및 탈화석연료 사용을 위해서는 순환자원을 통한 원료 대체가 필요하다. 2023년 6월에 발표된 ‘순환경제 활성화를 통한 산업 신성장 전략’은 순환경제를 통한 자원의 순환이용 확대 및 순환경쟁력 확보를 주 추진과제로 제시하였으며, 9대 산업에 대한 9대 프로젝트를 발표하였다. 이를 통해 석유화학, 철강, 비철금속, 배터리, 전자, 섬유, 자동차, 기계, 시멘트 업종에서 필요로 하는 순환자원 및 주요 정책을 제안하였다.

CCS 역시 한국의 경제구조 및 온실가스 감축 전략을 고려할 때 반드시 준비되어야 하는 주요 인프라 중 하나이다. 2024년 2월 「이산화탄소 포집수송저장 및 활용에 관한 법률」이 제정되며, CCUS 관련한 기초적인 법적 근간이 마련되었다. 해당 법률은 기존에 분리되어 있던 CCUS와 관련된 사항을 통합하여 정리한 통합법으로, 기본계획, 인프라 구축·관리, 생태계 육성, 성장기반조성 등에 대한 토대가 마련되었다. 특히 CCUS 관련 기본계획이 수립된다면 관련 정책 및 지원이 활성화될 것으로 기대된다.

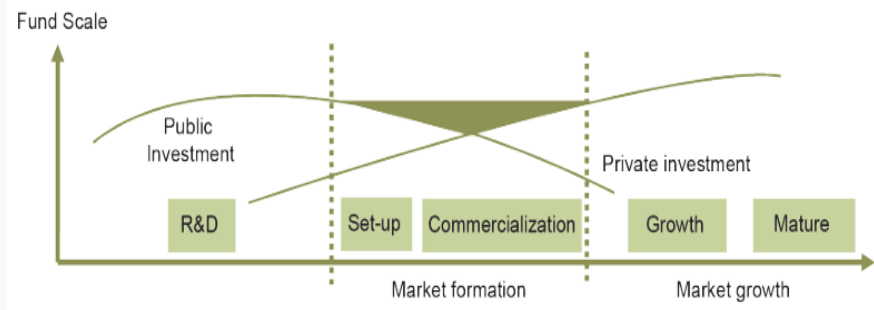
향후 기후대응기금은 앞서 언급한 수소, 순환경제, CCUS 등의 전략·정책·계획을 중심으로 필수분야에 대한 기금사업을 운영할 필요가 있다. 이러한 인프라의 경우 개별 업체 및 업종 단위로는 투자가 어려운 분야이기 때문에 정부의 역할이 중요하며, 기금의 목적성 및 역할에도 부합한다.

3) 녹색금융 필수분야

가) 녹색금융 내 정부의 역할

녹색금융은 기후변화를 계기로 중요성이 높아지고 있다. 특히 녹색금융은 저탄소화 과정의 전환 위험(transition risk)에 대응하는 수단 중 하나이다. 전환 위험은 온실가스 감축 압력에 따라 기존 자산을 저탄소화는 과정에서 기존 다배출 자산이 좌초자산화(stranded asset)화 되어 가치가 하락하는 것을 의미한다(김태일 외, 2023, p.104). 녹색금융 활성화를 통해 녹색기업 및 녹색기술 개발에 대한 투자가 활성화되고, 이를 통해 각종 저탄소기술개발 및 저탄소 자산의 확대가 가능해진다.

녹색금융 활성화에 있어서 정부의 역할은 매우 중요하다. 녹색금융의 역할 중 하나는 공공투자와 민간투자의 간극을 줄여주는 것으로, 이를 도식화하면 다음 <그림 4-5>와 같다. 기술이 성장하고 정착되기 위해서는 초기 R&D 단계부터 상용화, 성숙 단계까지의 지속적인 투자가 필요하다. 공공부문은 초기 투자를 통해 R&D 단계를 지원하며, 민간부문은 기술의 성숙 단계에 더 많은 자금을 투입하게 된다. 녹색금융은 아직 기술이 충분히 성숙하지 못해 시장형성이 이루어지지 못하는 기간에 주요한 자금 조달 수단의 역할을 담당하며, 이를 통해 녹색기술이 안정화되고 정착되도록 하는 일련의 과정을 지원한다.



자료: Noh(2018), p.6.

그림 4-5 녹색금융의 역할

이에 따라 정부는 녹색투자 확대를 위해 2024년 3월 ‘저탄소 체계로의 전환 가속화를 위한 녹색투자 확대방안’을 제시하는 등 녹색투자 확대를 위한 추진방향을 제시하였다.

목표	녹색투자 활성화를 토대로 저탄소 경제·사회로의 전환 가속화
추진 방향	◆ 녹색투자 활성화를 위한 기준·제도 등 기반 공고화 ◆ '27년까지 총 30조원 녹색시장 자금 공급
1. 한국형 녹색분류체계 고도화 및 적용 확대	① 한국형 녹색분류체계 고도화 ② 한국형 녹색분류체계 적용 대상 확대
2. 녹색투자 기반 조성	① 녹색투자 활성화를 위한 기준 마련 ② 제도·인센티브 마련 ③ 녹색금융 전문인력 양성 ④ 환경정보공개제도 개편
3. 녹색시장 자금공급 확대	① 녹색금융 촉진 및 비용지원 확대 ② 다각적 녹색시장 자금 공급
4. 배출권거래제 고도화를 통한 녹색투자 가속화	① 배출권거래제 고도화 ② 배출권 연계 금융상품 도입 ③ 배출권 위탁거래 및 선물시장 도입

자료: 환경부(2024b), p.3.

그림 4-6 녹색투자 확대방안

해당 정책에서는 한국형 녹색분류체계 고도화, 녹색투자에 대한 기반조성, 녹색시장 내 비용 지원 등 자금공급 확대, 배출권거래제 연계를 통한 녹색투자 확대방안 등의 방향성을 제시하였으며, 이를 통해 2027년까지 30조 원 규모의 녹색시장 자금 공급을 목표로 제시하였다.

나) 녹색금융 필수분야 지원방안

2023년 기준으로 녹색채권 발행액은 4.6조 원, 녹색자산유동화증권은 1,500억 원 수준이다. 이는 전체 채권발행액의 0.19% 수준으로 전체 금융 시스템 내 녹색금융은 아직 매우 작은 비중임을 확인할 수 있다.¹⁰⁷⁾ 이에 따라 산업계에서는 녹색금융에 앞서 지속가능금융 및 전환금융에 대한 확대를 요구하는 상황이다.

지속가능금융은 환경뿐 아니라 사회, 거버넌스 등을 총칭하는 개념으로 이러한 요소를 통해 금융모델 및 상품을 개발하고, 경제적 가치뿐 아니라 사회적 가치를 생성하는 금융 전반을 일컫는다. 전환금융은 지속가능금융의 한 부분으로 환경적 영향(특히 탄소배출량)을 줄이는 분야에 집중된 금융을 의미한다. 즉, 화석연료 기반 산업과 같이 고탄소 산업이 점진적으로 저탄소(혹은 무탄소) 사업 모델로 전환할 수 있도록 자금을 지원하는 금융방식이다. 해외에서는 다양한 종류의 전환금융이 확대되고 있다. 예를 들면 일본의 JERA는 전환채권을 발행하여 기존 화석연료 발전소를 암모니아 및 수소 혼소 발전으로 전환하는 기술 도입에 활용하고 있다. 프랑스의 TotalEnergies 역시 전환채권을 발행하여 기존 가스 기반 에너지생산을 재생 에너지 및 수소 에너지로 전환하는 프로젝트를 추진하고 있다.

우리나라의 경우 한국형 녹색분류체계 내 전환 분야가 존재하나, 일부 온실가스 다배출업종이 제외되어 있고 녹색금융의 체계 내에서 전환금융을 다루고 있기 때문에 전환금융 활성화가 더딘 상황이다. 우리나라의 경제구조를 고려할 때 다배출업종의 저탄소화가 매우 중요한데, 이를 위해서는 기후대응기금을 녹색금융뿐 아니라 전환금융을 포괄하는 형태로 확대 운영할 필요가 있다.¹⁰⁸⁾

더불어 탄소차액계약제도(Carbon Contracts for Difference)와 같은 정책도 효과적일 수 있다. 탄소차액계약제도는 기업이 저탄소 기술을 사용하거나 투자하는 데 안정적인 수익을 보장함으로써 투자에 대한 리스크를 줄여 주는 방식이다. 저탄소 기술 혹은 감축 기술을 선정하여, 해당 기술을 도입한 기업이 얻는 탄소가격이 일정 수준에 도달하지 않는 경우 차액을 정부가 보전해 주는 방식으로 이루어진다. 저탄소기술의 경우 상업화 초기에 비용은 높으나, 시장 탄소가격이 낮아 수익성이 낮은 경우가 많다. 탄소차액계약제도를 통해 일정 수준의 탄소가격을 보장해 줌으로써 기업의 저탄소 투자를 확대할 수 있다. 한국의 경우

107) 국채시장, “채권종류별 잔액추이”, 검색일: 2024.9.5.

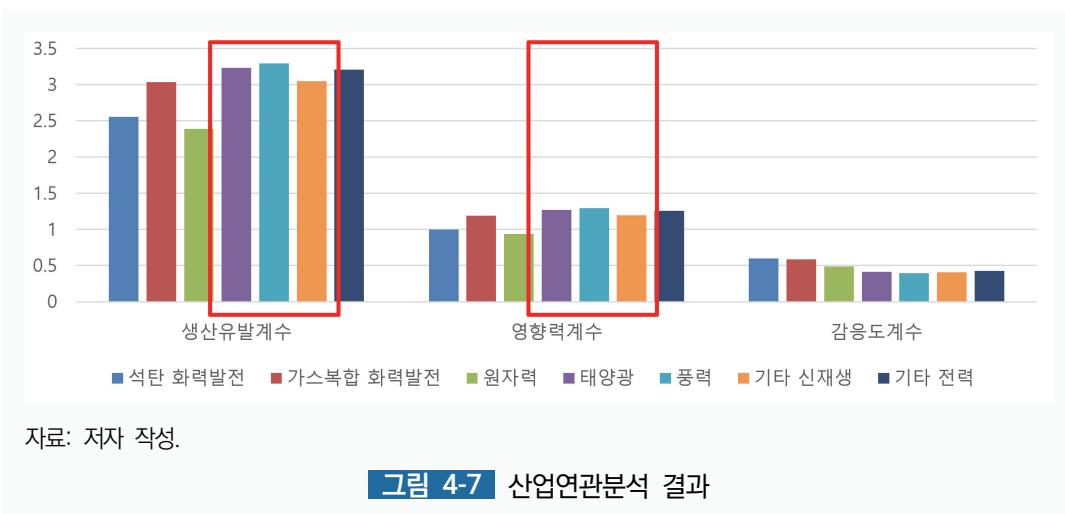
108) 전환금융에 대한 세부 논의는 다음 ‘나. 사업 방식 측면의 혁신’에서 상세히 다룬다.

이미 2015년부터 배출권거래제도를 운영하고 있으며, 기후대응기금이라는 지원 재원이 구비되어 있기 때문에 일부 산업 및 기술을 중심으로 탄소차액계약제도를 점진적으로 도입하는 것이 가능하다. 이러한 정책은 기업들이 장기적인 계획을 세우고 탄소 감축 기술을 지속적으로 활용하는 데 기여할 수 있다.

4) 탄소중립 신산업 투자의 효과

다양한 선행연구를 통해 탄소중립 신산업의 경우 경제적 효과 및 고용 창출효과가 상당하다는 것이 알려져 있다. Wei and Kammen(2010, pp.919-931)은 실증분석을 통해 재생에너지 및 에너지효율 개선이 기존 화석연료산업에 비해 고용창출에 더 효율적임을 보였다. Garrett-Peltier(2017, pp.439-447) 연구에서도 미국 경제를 대상으로 산업연관분석을 실시한 결과, 재생에너지 분야가 화석연료에 비해 생산유발계수가 더 높게 나타났다. 균형모형을 이용한 Böhringer and Rutherford(2013) 연구에서는 CGE 모델 내 CCS가 적용될 경우, 탄소배출 감축 비용을 크게 낮출 수 있음을 보여 주었다. 특히 화석연료 의존도가 높은 국가나 지역에서 감축 비용을 최소화하면서도 탈탄소화를 달성할 수 있는 중요한 수단으로 분석되었다.

본 연구는 우리나라에서도 이와 같이 탄소중립 신산업의 효과를 분석하고자 태양광 및 풍력에 대한 산업연관분석을 통해 신재생에너지 투자의 경제적 효과를 분석하였다.¹⁰⁹⁾



2019년 산업연관표를 기준으로, 신재생에너지를 원별로 세부 구분하여 산업연관분석을 실시했다. 분석 결과, 태양광 및 풍력의 생산유발계수 및 영향력 계수는 석탄화력 대비 30%가량 더 높은 것으로 나타났다. 이러한 특징은 기금을 통해 탄소중립 신산업을 지원할 때 경제 전체에 미치는 긍정적인 파급효과가 상당히 존재할 수 있음을 시사한다.

109) 세부적인 분석결과 및 시사점은 〈부록 I〉 참고.

나. 사업 방식 측면의 혁신

1) 대규모-장기 투자 형태로의 사업 방식 전환

저탄소 설비 전환의 경우 대규모 초기 투자비용이 필요하다. 철강 업종의 경우 기존 전로를 증장기적으로 전기로 및 수소환원제철로로 전환해야 하며, 새로운 탄소중립 기술이 부족한 정유 및 석유화학 업종 등은 연료전환뿐 아니라 CCUS를 통한 탄소 포집·제거 공정이 추가적으로 투입되어야 한다. IPCC의 SRCCS, GCCSI의 Global Status of CCS 등 각종 보고서에서 CCS 비용이 톤당 50~100달러 수준으로 전망된다는 점에서 단순히 석유화학의 온실가스 배출량을 모두 포집하기 위해서는 25~49억 달러 수준의 막대한 비용이 필요하다.

하지만 현재의 기후대응기금은 이와 반대되는 형태의 사업 방식을 택하고 있다. 기후대응기금의 경우 다수의 단기사업 비중이 높다. 이에 따라 각 세부사업당 예산액 규모도 크지 않은 상황이다. 기후대응기금이 설립된 2022년부터 전체 사업 수는 139개, 152개, 145개로 유사한 수준으로 유지되고 있다. R&D 및 인프라 관련 사업 역시 사업 수가 유지되거나 증가됨에 따라 사업당 평균 예산액은 감소 추세를 보인다. 2022년부터 기술개발 사업은 79개, 83개, 71개로 소폭 감소하였으나 유지되는 모습을 보이고 있다. 산업저탄소화 사업은 2022년 10개, 2023년 15개, 2024년 21개로 오히려 증가하는 것으로 나타났다. 이에 따라 기술개발 단위사업의 평균 예산액은 2022년 71억 원에서 2024년 60억 원으로 감소하였으며, 산업저탄소화 사업 역시 2022년 281억 원에서 2024년 274억 원으로 감소하였다.¹¹⁰⁾

다음 <표 4-13>은 단위사업별 사업당 평균 예산액을 정리한 표이다. 이상에서 확인할 수 있듯이 공정한 전환을 제외한 모든 프로그램의 평균 예산액 규모가 감소하였으며, 특히 산업계의 주요 요청사항 중 하나였던 기술개발, 인프라 구축 등의 사업은 2022년 대비 2024년 감소하는 현상을 보였다.

표 4-13 단위사업별 사업당 평균 예산액

(단위: 백만 원)

항목	2022년	2023년	2024년	2022년 대비 2024년 변화율(%)
온실가스 감축	43,040	36,542	29,649	-31.1%
도시국토저탄소화	64,989	58,109	46,366	-28.7%
산업저탄소화	28,163	27,575	27,400	-2.7%
탄소흡수원 조성	48,614	40,351	27,195	-44.1%

110) 기획재정부(2022, 2023a, 2024d).

표 4-13의 계속

항목	2022년	2023년	2024년	2022년 대비 2024년 변화율(%)
저탄소생태계 조성	41,076	24,471	33,685	-18.0%
녹색금융	77,750	42,750	75,460	-2.9%
순환경제	14,797	10,193	16,775	13.4%
유망기업 인력양성	18,841	17,401	11,472	-39.1%
공정한 전환	14,783	15,675	17,934	21.3%
산업·일자리 전환	-	-	21,217	-
적응 및 인식 제고	4,966	12,455	16,617	234.6%
지역공정전환	13,170	13,614	12,245	-7.0%
취약계층 지원	18,279	17,774	-	-
탄소중립 기반구축	6,812	6,822	5,761	-15.4%
기술개발	7,114	6,995	6,065	-14.7%
제도운영	3,820	5,222	3,961	3.7%

자료: 기획재정부(2022, 2023a, 2024d) 자료를 토대로 저자 작성.

해외의 기금운영 사례를 보면, 소수의 사업에 대한 대규모 투자를 중심으로 지원이 이루어지고 있다. 일례로 EU 혁신기금의 경우 2022년 공모된 프로젝트까지 포함하여 전체 124개 프로젝트 중 설비투자비 750만 유로를 초과하는 대규모 프로젝트는 63개로 절반을 차지한다. 또한 이들의 사업비는 전체 사업비의 97% 수준으로 주요 사업을 중심으로 대규모 기술개발 지원이 이루어지고 있다. 현재 사업평가가 이루어지고 있는 2023년 혁신기금 공모 사업의 경우 전체 사업비의 43%를 대규모 프로젝트(설비투자비 1억 유로 이상)에 배정하는 등 대규모 프로젝트의 기준을 상향하고, 이들에 대한 사업 수 역시 확대하는 경향을 보인다.

이를 통해 볼 때 기후대응기금 역시 소수의 주요 사업을 선정하고, 우선순위가 높은 사업에 대해 대규모 투자가 이루어지도록 사업 구조 변화가 필요하다. 특히 탄소중립의 달성 및 산업계의 요청이 많은 R&D 사업 및 설비전환 지원사업의 경우 사업당 평균 예산액을 늘리는 등 사업 선정 및 시행 방식 측면의 구조개편이 필요하다.

장기사업의 비중을 확대하는 것 역시 필요하다. 기금은 '특정한 목적을 위해 특정한 자금을 신축적으로 운영할 필요가 있을 때' 설치한다. 이를 통해 기금은 대부분 '자체적인 수익 구조'를 지니며, 이를 바탕으로 '지속적인 지출' 사업을 담당한다. 이러한 기금의 요소는 매년 반복적으로 진행되는 일반회계와 다른 특징이며, 기금의 역할이 중장기적 사업 집행에 있음을 시사한다. 하지만 현재 기후대응기금은 이러한 형태로 운영되고 있지는 않다. 전체 사업 중 1년 단위 계속 사업의 비중이 44% 수준이며, 중장기적인 안정성이 중요한 R&D 사업의 경우에도 5년 이내 사업이 전체의 66%를 담당하고 있다.

해외 사례를 비교해 보면 EU는 10년 지원을 기준으로, 마일스톤을 고려하여 기간을 연장하는 방식을 취하고 있으며, 일본 역시 최대 10년간 연구개발, 실증 및 상용화 과정을 지원한다. 탄소중립 정책의 경우 기술이 성숙하고 상용화되어 시장 내 정착되기 위해서는 장기적인 지원이 필요하다. 기금의 경우 이러한 신기술에 대한 기반을 마련해 주는 역할을 담당한다는 점에서 잠재력이 높은 사업에 대해 중장기적 지원정책 형태로 사업 방식이 재편될 필요가 있다.

2) 민간 참여 확대

앞서 녹색금융의 역할에서도 언급하였듯이, 기후대응기금은 단순히 공공 기금으로서 탄소 중립에 기여하는 역할뿐 아니라 민간 기금 및 금융의 참여 확대를 유도하는 매중물로서의 역할도 함께 갖고 있다. 현재까지 기후대응기금은 정부 기금으로서의 역할만 상당히 강조되어 있다. 사업 지원 방식을 살펴보면, 직접사업 및 출연사업의 비중이 압도적으로 높으며(각각 28.5%, 25.6%), 융자사업은 전체 사업비의 6.1% 수준에 불과하다.

이러한 사업 형태는 민간의 참여를 저해하는 요인이 될 수 있으며 구축효과(crowding-out effect)로 인해 민간투자를 위축시킬 우려도 존재한다. EU, 일본 등의 경우 민간투자자와 연계하는 형태로 기금이 운영되고 있다. 특히 일본의 GX채권은 민간 자본 유치를 주목적 중 하나로 제시하며, 공공-민간 파트너십 등 GX채권을 기반으로 민간부문의 기후대응 투자가 확대되도록 지원하고 있다.

민간 자본의 참여를 유도하기 위해서는 기후대응기금의 지원 방식 중 일부가 혼합금융(blended finance) 형태로 전환될 필요가 있다. 혼합금융은 공공자금과 민간자금을 결합하여 고위험 개발 프로젝트를 지원하거나 지속가능성 목표를 달성하기 위해 자금을 조달하는 금융 메커니즘을 의미한다(OECD, 2018, p.22). 공공자금은 보증, 보험 등 다양한 금융 도구를 통해 프로젝트의 위험을 완화시키며, 참여 인센티브를 제공하여 민간투자를 확대한다.

일례로 아프리카 재생에너지 이니셔티브(AREI: Africa Renewable Energy Initiative)의 경우 공공개발 자금과 민간투자자 협력을 통해 아프리카 지역 내 대규모 태양광, 풍력 설비 건설을 진행하였다. 2030년까지 300GW의 설비 건축을 위해 200억 달러 규모의 투자를 목표로 하였으며, 50억 달러의 공적 기금을 바탕으로 민간 부문의 참여를 유도하였다. 공적 기금을 통한 보증 등 위험 분담 과정을 통해 민간 분야의 자본 투입 및 기술 참여를 유도하여 대규모 프로젝트가 성공적으로 진행되고 있다.

기후대응기금 역시 이러한 사례를 참고하여 민간 부문의 참여 확대를 유도하는 방식으로 사업을 전환할 필요가 있다. 이차보전 등 민간이 중심이 되고, 정부는 이에 대해 보완·보조하는 형태의 사업 비중을 높여 민관이 함께 탄소중립에 투자하는 형태로의 사업 방식 재편이 검토되어야 한다.

또한 민간 참여 확대를 위해 현재의 녹색금융뿐 아니라 전환금융(transition finance)을 포함하는 형태로의 지원 범위 확장이 필요하다. 전환금융은 탈탄소화가 어려운 산업을 중심으로 저탄소 경제로 전환되는 과정을 지원하는 금융방식을 의미한다. G20 Sustainable Finance Working Group(2022, pp.26-27)은 지금까지의 지속가능성 금융이 녹색활동에만 집중하여 온실가스 다배출 부문의 금융 접근성은 미흡하였음을 언급하였다. 또한 이에 대한 개선방안으로 고집약도 산업에 대한 전환금융체계를 제시하였다.

전환채권은 녹색채권과 달리 사업의 탄소노미에 대한 부합 여부에만 초점을 두는 것이 아니라, 발행 기업의 녹색화라는 중간 과정에 초점을 둔다. ICMA의 기후전환금융 핸드북에서는 다음 <표 4-14>와 같은 핵심 공시 요소를 제안한다. 이를 통해 확인할 수 있듯이, 장기적 목표를 중심으로 중간 목표와 이를 위한 전략 수립방안이 공시 내용의 주요 핵심을 이룬다. 즉, 명확한 녹색사업이 존재하지 않는 여러 난감축 제조업종의 경우에도 전환채권을 통해 녹색화 과정에 대한 자금 조달이 가능하다는 것이 전환채권의 주요 특징이다.

표 4-14 전환채권 발행기관의 핵심 공시 항목

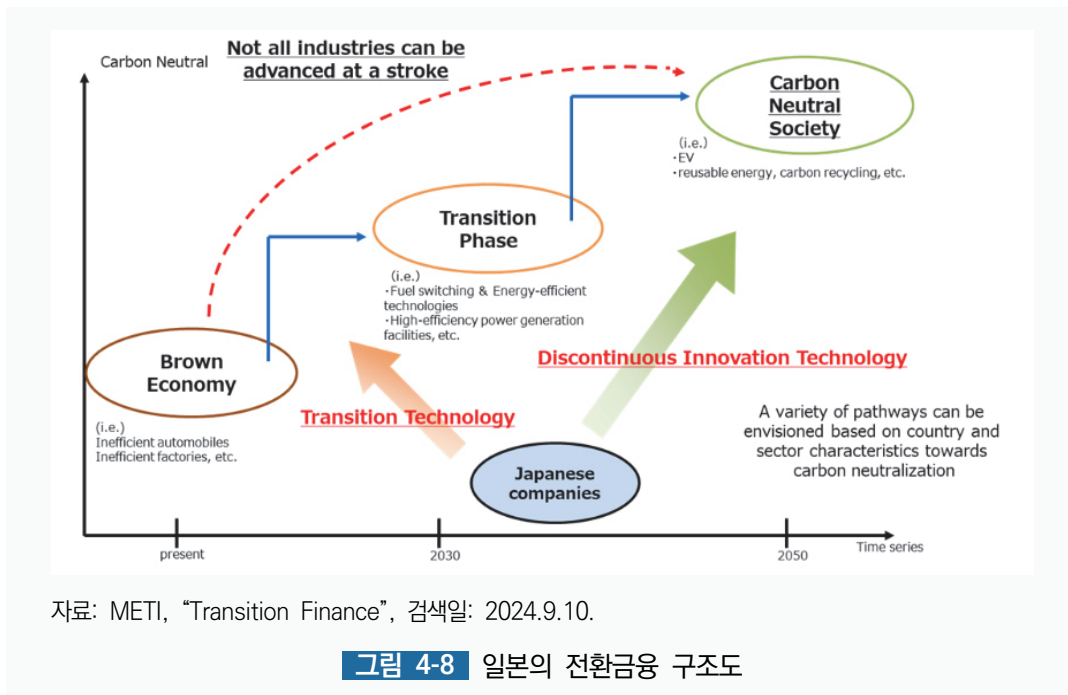
항목	공시 정보 및 지표
발행기관의 기후전환 전략 및 거버넌스	- 파리협정의 목표에 부합하기 위한 장기적인 목표 - 장기적인 목표로 나아가는 과정과 연관된 중간 목표 - 탈탄소화를 위한 발행기관의 금융수단에 대한 공시 및 파리협정에 부합하는 장기 목표를 위한 전략적 계획 - 전환 전략의 확실한 거버넌스 및 감독 - 환경적, 사회적 외부효과를 완화하고 유엔(United Nations) 지속가능 개발 목표(SDGs)에 기여할 수 있는 광범위한 지속가능성 전략
비즈니스 모델의 환경적 중요성	계획된 전환 경로의 중요성(materiality)
목표 및 경로가 담긴 과학적 근거에 기반한 기후전환 전략	- 파리협정에 부합하는 단·중·장기 온실가스 감축 목표 - 기준점(criteria) - 사용된 시나리오와 적용 방법론(예: ACT, SBTi 등) - 모든 배출 분류(Scope 1, 2, 3)를 포괄하는 온실가스 감축 목표 - 절대 배출량 기준 감축 목표 및 배출 집약도 기준 감축 목표
이행 투명성	- 본 핸드북의 첫 번째 주요 요소에서 언급하고 있는 다양한 방안 관련 자산, 수익, 비용, 매각의 비율 - 기후 과학 및 전체적인 전략과 일치하는 시설투자비(CAPEX) 집행 계획

자료: ICMA(2020), pp.2-12.

일본의 경우는 녹색금융의 중간 단계로서 전환금융의 역할을 강조하는 대표적인 사례이다. 일본 정부는 2021년 ‘기후전환금융 가이드라인’을 발표하였으며, 2023년에는 향후 10년간 20조 엔 규모의 기후전환국채 발행계획을 제시하였다. 일본은 <그림 4-8>과 같이, 현재의 브라운 경제구조를 탄소중립 경제로 전환하기 위해 전환 과정이 필요함을 전제하였으며,

이를 달성하기 위해 점진적인 녹색화가 필요함을 강조하였다. 따라서 기업들의 전환과정을 지원하기 위해 전환금융이 유용한 수단일 수 있음에 주목하였다. 이에 따라 일본 정부는 9개 난감축 업종(항공, 시멘트, 화학, 발전, 가스, 철강, 석유, 펄프 및 제지, 해상운송)을 선정하였으며, 전환채권 발행이 점진적으로 높아지고 있다.

우리나라 역시 일본과 유사하게 제조업(특히 난감축 업종)의 부가가치 비중이 높은 에너지 집약적 산업구조를 가지고 있다. 이러한 제조업의 온실가스 감축 및 저탄소화 전환을 위해서는 전환금융에 대한 필요성이 높다. 기후대응기금의 사업 방식 개편 과정에서 전환금융에 대한 확대를 포함할 경우 기업들의 실질적인 저탄소화 전환에 유의미한 역할을 담당할 수 있을 것으로 기대하며, 기금사업 운용 측면에서 전환금융에 대한 고려가 필요하다.



다. 사업성과평가 방식 고도화 및 환류

1) 탄소중립 연관 지표 추가를 통한 성과지표 개선

제3장 사업성과평가 관련 현안에서 언급한 대로 현재 기후대응기금 사업은 자율평가 대상 사업으로 사업 수행 부처의 자체평가를 받고 있다.

표 4-15 환경부 자체평가 내 성과평가 지표

항목	평가지표	측정방법 및 기준
1. 계획	1. 계획수립의 충실성	① 정책의 효과 분석 및 대비책 수립 여부 ② 관련 통계현황·사례 등의 사전조사 여부 ③ 이해관계자·전문가·국민 의견 수렴 여부 ④ 국정현안(국정과제, 업무계획 등) 반영 여부
	2. 자체평가결과 활용도	① 전년도 등 부진과제에 대한 원인분석 및 개선방안 조치계획 반영 여부
	3. 성과지표의 적절성	① 성과지표의 대표성 ② 목표치의 적극성
2. 집행	1. 추진일정의 충실성 * 소속기관	① 기수립한 추진일정의 준수도 ② 추진일정 내용의 적정
	2. 홍보 및 정책이슈 대응 노력도	① 정책 추진과정에서 전문가, 민간단체, 정책수요자 등과 정책소통 노력 정도 ② 대국민 정책홍보, 언론대응 등 정책홍보
3. 성과	1. 정책성과 및 효과 발생도	① 관리과제별 정책효과가 발생한 정도 ② 장기적 효과 발생 여부 ③ 정책만족도 조사 결과(혁신행정 일괄 추진)
	2. 성과지표 목표 달성도	① 성과지표의 목표 달성도 * 목표치의 적극성에 따라 달성도 점수 부여
가점	우수 핵심 관리과제	① 핵심 관리과제의 성과발생도
	협업/혁신 노력도	① 협업 및 일하는 방식 혁신 노력도
감점	추진일정의 충실성	① 계획 수립 시 설정한 추진일정의 준수

자료: 환경부(2024a), p.3.

〈표 4-15〉는 환경부의 자체평가 내 성과평가 지표로, 평가항목이 계획, 집행, 성과 측면으로 구성되어 있음을 확인할 수 있다. 기후대응기금 사업의 경우 탄소중립에 기여하는 정도가 매우 중요한 성과평가 대상 항목이 되어야 하는데, 지표 내 항목으로 구분할 경우, 노란색 항목인 ‘관리과제별 정책효과가 발생한 정도’ 혹은 ‘장기적 효과 발생 여부’ 항목과 연관성이 높다. 하지만 이러한 항목으로는 탄소중립에 대한 기여도를 명확히 나타낼 수 없다. 즉, 탄소중립 목표와의 연계성을 직접적으로 나타낼 수 있는 추가적인 평가지표 구축이 필요하다.

평가지표는 사업의 유형에 따라 구분하여 생각할 수 있다. 온실가스감축인지 예산제에 따라 사업은 크게 정량, 정성, R&D 사업으로 구분된다. 프로그램별 비중은 다음 〈표 4-16〉과 같다. 공정한 전환, 저탄소생태계 조성 등의 프로그램은 정성 사업의 비중이 높으며, 온실가스 감축사업의 경우 정량, 탄소중립 기반구축 사업의 경우 R&D의 비중이 높다.

표 4-16 기후대응기금 프로그램별 정량/정성/R&D 비중(사업 수 기준)

프로그램	정량	정성	R&D
공정한 전환	29%	71%	-
온실가스 감축	65%	35%	-
저탄소생태계 조성	26%	74%	-
탄소중립 기반구축	3%	9%	88%

주: 2023년, 2024년 사업을 합산하여 계산.

자료: 대한민국정부(2022a, 2023a) 바탕으로 저자 작성.

정량 사업의 경우 감축량 혹은 감축 잠재량을 주요 성과지표로 활용하여 정량적인 기여도를 산정할 필요가 있다. 특히 흡수원 조성, 산업저탄소화 전환 등의 사업이 포함된 온실가스 감축 프로그램 사업의 경우 정량화 비중이 높으므로 객관적인 감축량을 평가지표로 포함할 경우, 사업 간의 탄소중립 측면의 효과성에 대한 비교가 가능할 것으로 기대한다.

정성 사업의 경우 『탄소중립 기본계획』과의 연관성 및 기여점에 대해 상세한 평가지표 구축이 필요하다. 현재 온실가스감축인지 예산서를 통해 『탄소중립 기본계획』 부문과의 연계가 기입되어 있으나, 기본계획의 어떤 부분에 어떻게 기여하는지에 대해서는 작성이 미흡하다. 또한 기금운용계획서 차원에서는 직접적인 기여도가 포함되지 않기 때문에 이에 대한 보완이 필요하다.

R&D 사업의 경우 정량적 지표를 강화할 필요가 있다. 현재 NTIS 데이터베이스 내에는 각종 R&D 사업에 대한 학술 실적 등이 기입되어 있으나, NTIS 내 기술과 기금 내 세부사업이 연계되지 못한 상태이다. 이로 인해 NTIS의 자료를 실질적으로 성과평가에 활용하기 어려운 문제점이 존재한다. 이에 대한 보완을 통해 보다 정량적인 지표를 이용하여 성과평가가 가능할 것으로 기대된다.

이러한 성과평가 지표 고도화는 우선적으로 성과평가 가이드라인을 통해 정리되어 배포될 필요가 있다. 부처 자체적으로 자체평가 계획을 수립하고, 성과지표를 구성하여 성과평가가 운영되고 있는 상황에서 기금 차원의 일괄적인 평가는 어려운 상황이다. 다만 기획재정부가 배포하는 가이드라인 내 탄소중립 지표 등을 성과평가 항목으로 포함할 것을 제안하는 등의 방식을 통해 부처가 보다 일관성 있는 성과평가를 시행하도록 제도적 개선이 필요하다. 또한 앞서 거버넌스 측면에서 논의한 대로 기금실무협의체 등을 통해 성과평가 결과에 대한 논의가 함께 이루어져 사업 내용에 대한 환류체계가 구비되어야 한다.

2) 온실가스감축인지 예산서 내실화

성과평가 지표 개선과 더불어 현재 운영되고 있는 온실가스감축인지 예산서의 내실화도 개선되어야 한다. 2024년 기준으로 145개 기후대응기금 사업 중 141개 사업이 온실가스감축인지 예산서 작성 대상으로 선정되었다. 온실가스감축인지 예산서는 온실가스 감축에 기여하는 정도 및 효과를 중심으로 사업 내용을 작성하고 성과지표를 수립한다는 점에서 기후대응기금의 목적 및 역할과 상당한 공통점이 존재한다.

하지만 현재 기후대응기금 사업의 온실가스감축인지 예산서 작성 현황은 부족한 부분이 다수 존재한다. <표 4-17>은 2023년과 2024년 기후대응기금의 사업을 대상으로 온실가스감축인지 예산서 작성 현황을 정리한 것이다. 작성 대상 모두 감축사업에 대한 분류는 이루어지고 있으나, 세부적으로 어떤 정책과 연계된 사업인지에 대해서는 작성하지 않는다. 이로 인해 사업의 직접적인 온실가스 감축 기여도를 파악하기 어렵다. 정량사업의 경우 2030년까지의 누적 감축량은 모든 사업에서 작성되고 있으나, 2050년까지의 장기적 감축효과는 기입되지 않는 경우가 다수 존재한다. 특히 2024년의 경우 절반 이상의 사업들이 2050년 누적효과를 작성하지 않았다. 기후대응기금은 2050년을 목표로 하는 기금인 만큼 장기적 효과에 대한 정보 제공이 중요하다. R&D 사업의 경우 다양한 부분에서 예산서 작성이 미흡한 점을 확인할 수 있다. 연구개발단계, 기술분류, 잠재 감축량 등 기술과 관련된 세부적인 자료들이 제대로 작성되지 않은 경우가 많다. 이러한 정보 부재로 사업에 대한 효과 및 역할을 파악하는 데 제한이 있으며, 이로 인해 예산서를 통한 기후대응기금 사업평가를 어렵게 만든다.

표 4-17 기후대응기금 사업 중 감축인지예산서 자료 현황(작성 사업 수/전체 사업 수)

항목		2023년	2024년
감축인지예산서 작성		148/152	141/145
감축사업분류		148/148	141/141
정량사업	누적 감축량(30년)	32/32	29/29
	누적 감축량(50년)	29/32	13/29
R&D 사업	NTIS 연구개발단계	3/83	62/71
	TRL 단계	7/83	64/71
	탄소중립기술분류	0/83	53/71
	잠재감축량(30년)	34/83	49/71
	잠재감축량(50년)	21/83	32/71

자료: 기획재정부(2023a, 2024d); 대한민국정부(2022a, 2023a)를 바탕으로 저자 작성.

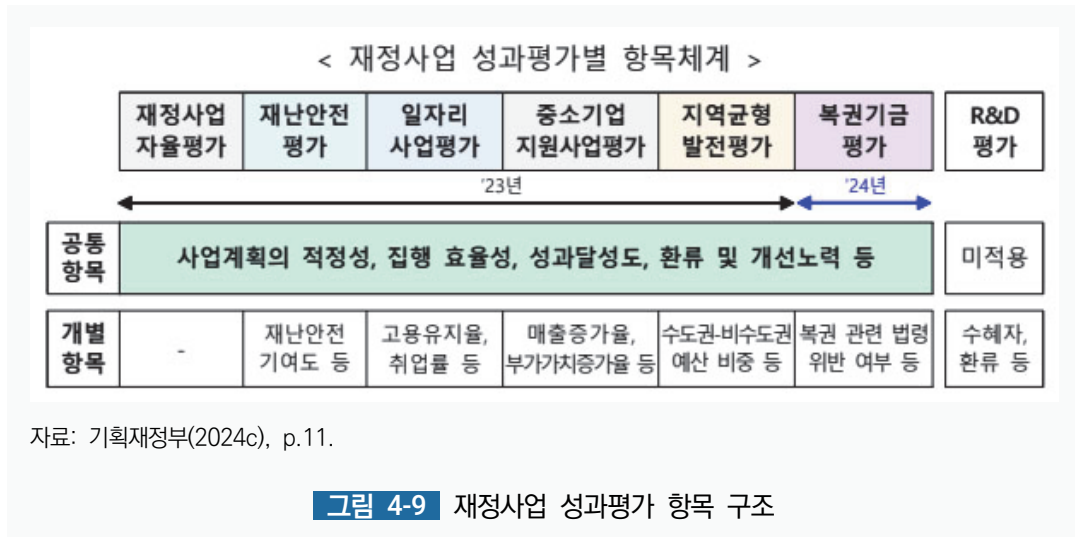
해외의 경우 다양한 수단을 통해 사업성과를 정량화하고, 평가하는 과정을 거친다. EU의 경우 사업 이행 결과에 대한 연차보고서를 별도로 작성하며, 중간 과정에 대한 모니터링 제출을 의무화하였다. 일본의 경우 사업성과에 따라 사업이 중단되거나 국비 지급액을 반환 조치하는 등 강력한 인센티브 구조를 도입하여, 사업성과평가 및 이에 따른 환류체계를 강화하였다. 뉴질랜드 역시 사업 지출 진행 상황에 대해 모니터링하여 게재하고 있으며, 사업 진행에 따른 영향을 포함하는 비재무 정보의 경우 매년 보고서 제출을 의무화하고 있다.

우리나라의 경우 온실가스감축인지 예산제를 통해 탄소중립 측면에서 사업을 바라보고 평가할 수 있는 좋은 수단을 보유하고 있다. 예산서의 내용이 상세화되고 내실화된다면 기금운용 평가 시 활용할 수 있는 가치가 높아질 것으로 기대한다.

3) 기후대응기금의 특징을 반영한 별도의 성과평가 체계 구축

현재 기후대응기금은 자율평가 대상으로, 부처에 따라 성과평가 대상인 관리과제에 포함되지 못하거나 타 사업과 함께 묶여 관리과제로 평가받는 등 기후대응기금에 특화된 성과평가 체계가 부족한 상황이다. 특히 기후대응기금은 타 기금들과 달리 다수의 부서가 공동으로 사업을 진행하기 때문에 부서 단위의 자율평가만으로는 사업에 대한 성과를 측정하기 어렵다. 또한 부처별 평가방식이 상이하기 때문에 기금사업 간 상호 비교도 불가능한 상황이다. 이에 따라 기금실무협의회 안건 내 ‘기금사업의 구조조정’ 항목이 포함되어 있으나, 실질적으로 사업 내용에 대한 구조조정 및 환류체계 구축이 어렵다.

기존 정부 재정사업 중에도 이것과 유사한 문제점을 보인 사례들이 존재하며, 이들의 경우 별도의 성과평가를 실시한 경우가 있다. 예를 들어 복권기금의 경우 「복권법 시행령」 제15조의2에 따라 복권기금 재원 사업에 대해 별도의 성과평가를 실시하고 있다. 복권기금 사업에 대해 일괄적인 사업평가를 실시하며, 사업평가 결과에 따라 우수 이상 사업은 증액, 미흡 이하 평가를 받은 사업은 감액되어 차년도 복권기금운용계획안에 반영되는 형태로 환류체계가 구축되어 있다. 재난안전 평가와 같은 사업들도 별도의 성과평가를 실시한다. 「재난기본법」 제10조의3에 의하여 재난 및 안전관리 사업의 경우 별도의 성과평가를 받는다. 이러한 사업의 경우 재정사업 자율평가 내 평가항목 외에도 ‘재난안전 기여도’를 별도의 평가항목으로 추가하여 재난 분야에 실질적인 영향을 추가 평가지표로 활용하고 있다. 다음 <그림 4-9>는 재정사업 성과평가의 종류 및 평가항목 구조를 보여 준다. 앞서 언급한 복권기금 및 재난안전 평가 외에도 일자리 사업평가, 중소기업 지원사업평가, 지역균형 발전평가 등 자율 평가만으로 성과를 측정하기 어려운 사업에 대해 별도의 성과평가 체계를 운영하고 있다.



기후대응기금 및 기후예산 사업은 별도의 성과평가 체계가 필요한 분야 중 하나이다. 탄소중립에 대한 기여도는 타 재정사업과 성격이 달라서 기존의 자율평가 체계 내에 포함하기 어려운 측면이 존재한다. 가칭 '탄소중립 성과평가'와 같은 별도의 체계를 구성한다면 기후대응기금 사업 및 탄소중립 관련 사업에 대한 일관적인 성과평가가 이루어질 것이다. 또한 이를 토대로 실효성 있는 환류체계 구성도 가능할 것으로 기대한다.

EU 및 일본의 경우 강화된 환류체계를 마련하고 있다. EU의 혁신기금의 경우 프로젝트 준비 단계에서는 최대 40%만 자금을 지급하며, 나머지 60%는 감축 성과와 연동되어 지급하고 있다. 일본 역시 성과가 부진한 사업에 대해서는 사업 중단 및 국비 부담액을 반환하는 등 강력한 환류체계를 적용하고 있다. 이러한 환류체계 구축은 사업의 효과성 및 실효성을 높이는 수단인 만큼 국내 기후대응기금 및 탄소중립 예산 집행에 참고하여 개선사항에 반영할 필요가 있다.

4) 감축효율성에 대한 고려

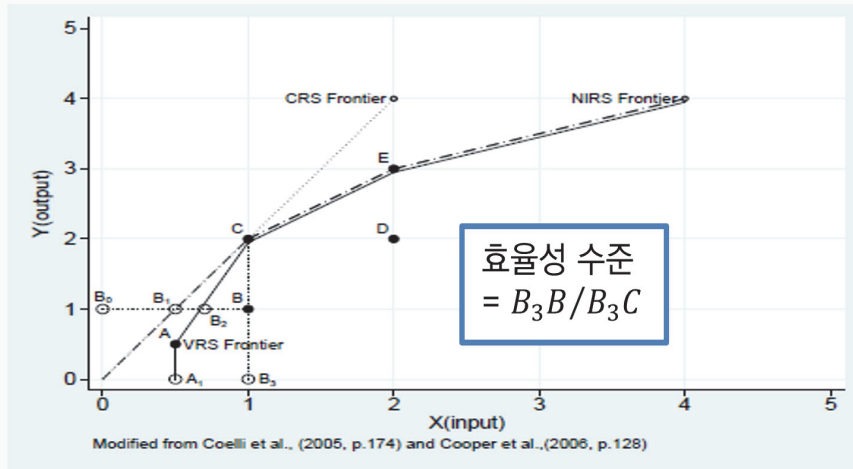
정량적 사업의 경우 감축량뿐 아니라 예산 대비 감축효율성이 중요하다. 적은 예산을 효과적으로 투입하여 온실가스 감축이 이루어진 경우 해당 사업은 온실가스 감축 측면에서 효율성이 높은 사업이며, 성과가 우수하다고 판단할 수 있다.

가) 분석 모형 및 자료

국회예산정책처(2007)는 부처의 정책성과 평가를 측정하는 방법론 12가지를 제시하였다. 정책 평가는 정책 대상과 비대상의 영향을 비교분석하는 실험방법론이 주로 활용되나 투입 및 산출변수가 명확한 경우 DEA 방법론을 이용하여 추정하는 사례도 확대되고 있다. 본 연구에서는 비모수적으로 효율성을 평가하는 방법인 자료포락분석(DEA: Data Envelopment

Analysis)을 기후대응기금 및 탄소중립 예산 사업에 적용하여 사업 간 감축효율성 분석을 실시하였다. 또한 투입과 산출의 관계가 규모에 따라 변하는 가변규모수익(VRS: Variable Return to Scale)을 가정하는 BCC 모델을 적용하여 모형을 구성하였다.

자료포락분석에서 비효율성은 최적 투입물-산출물 관계에서 벗어난 정도로 특징한다. 다음 <그림 4-10>은 자료포락분석에서 효율성의 의미를 도식화한 것이다. 단일 투입물-단일 산출물 관계를 고려할 때, 최적의 투입물-산출물 관계는 $\overline{ACE}$ 인 실선을 의미한다. 사업 B의 경우 이러한 최적 프론티어에서 벗어난 값으로, 투입물 1을 투입하였으나, 산출물이 2만큼 발생한 C에 비해 비효율적이다. 이때 효율성 수준은 $\frac{B_3B}{B_3C}$ 와 같은 형태로 산정된다. 즉, 1의 상한값 이내로 사업마다 효율성 수준이 산출될 수 있다.



자료: Ji and Lee.(2010), p.269.

그림 4-10 자료포락분석에서 효율성 의미

모형은 기본적으로, 동일한 투입(예산)을 활용하여 더 많은 산출(온실가스 감축량)이 발생할 경우의 효율성이 높다고 가정하였다. 이를 수식으로 표현하면 다음 식(4-1)과 같다. 여기서 ϕ 는 각 사업이 주어진 투입을 바탕으로 산출을 얼마만큼 증가시킬 수 있는지를 나타내며, ϕ 가 1일 때 효율적인 값으로 산정된다. 목적함수의 오른쪽 파트는 슬랙변수 및 이를 조정하기 위한 ϵ 을 의미하며, 산출의 부족분을 추산하여 각 사업의 비효율성 정도를 식별하는 용도로 활용된다. 제약식은 각각 투입제약(대상 사업의 투입(x_{io}))에 대한 제약과 산출제약(대상 사업의 산출(y_{ro}))에 대한 제약 및 가변수익제약을 의미한다.

$$\max \phi + \epsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \quad \text{식(4-1)}$$

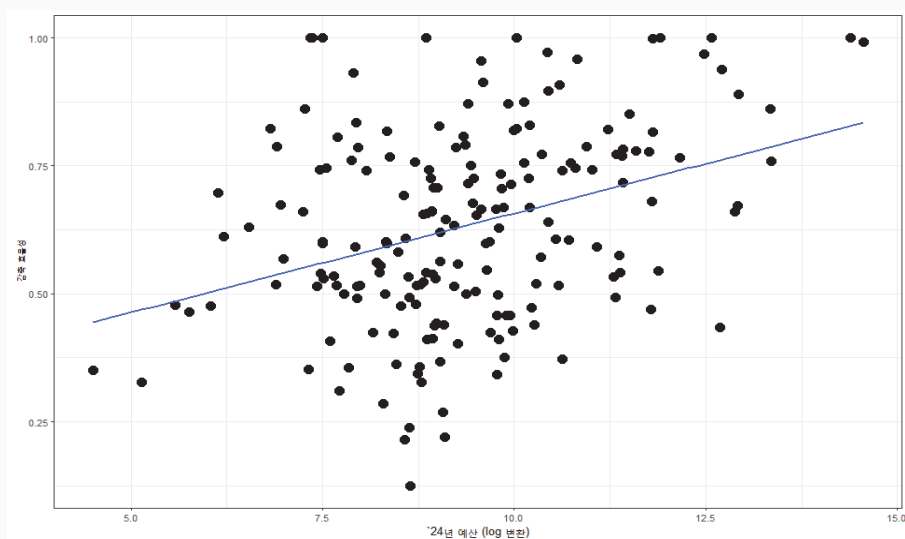
$$\begin{aligned} \text{subject to} \quad & \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + s_i^- = x_{io}, i = 1, \dots, m \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - \phi y_{ro} + s_r^+ = 0, r = 1, \dots, s \\ & \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ & \lambda_j \geq 0, s_i^- \geq 0, s_r^+ \geq 0 \end{aligned}$$

투입변수로는 내역사업별 예산액과 연도별 가변수를 이용하였으며, 산출변수로는 2030년, 2040년 및 2050년까지의 연평균 감축량을 사용하였다. 산출변수로 30년, 40년, 50년을 활용한 이유는 해당 사업의 단기적 감축효과(2030년 감축량)뿐 아니라 중장기적 감축효과(2040년, 2050년 감축량)가 높을 경우 기금사업의 의미에 부합하는 효율적인 사업이라고 판단했기 때문이다. 즉, 본 분석에서는 단기뿐 아니라 중장기 감축효과가 함께 높을수록 효율성이 높다고 판단하였다.

분석에는 2023년과 2024년의 온실가스감축인지 예산서 중 정량화가 가능한 207개 내역 사업을 대상으로 선정하였다. 사업의 수가 제한된 이유는 감축인지 예산서의 데이터상 한계로 인해 2030년과 2050년 누적 감축량을 모두 작성한 사업 수가 많지 않았기 때문이다.

나) 분석 결과

투입예산과 감축효율성의 관계는 다음 <그림 4-11>과 같다. 그림에서 확인할 수 있듯이 투입예산과 효율성 사이에는 양의 관계(상관계수 0.31)가 존재하며, 통계적으로 유의하다.

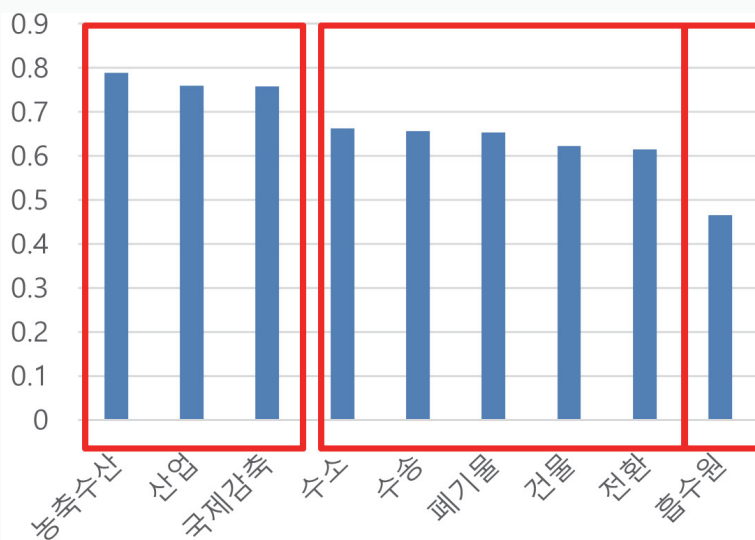


자료: 기획재정부(2023a, 2024d); 대한민국정부(2022a, 2023a)를 바탕으로 저자 작성.

그림 4-11 투입예산(x축)과 감축효율성(y축)

추가적으로 감축효율성을 감축사업 유형, 사업지원 형태, 회계 종류 등에 따라 세부적으로 구분하여 분석을 수행하였다. 이때 본 연구의 표본 수가 적고, 자료포락분석에 따라 모집단에 대한 분포 가정을 하지 않았기에, 본 연구에서는 비모수적 검정방법인 Kruskal-Wallis H 검정(KW검정)과 Mann-Whitney U 검정(MW U검정)을 수행하였다. KW검정의 경우 그룹 간 효율성 차이를 검정하는 방식이다. 전체 사업을 대상으로 효율성이 낮은 순으로 순위를 부여하여 그룹 내 효율성의 증릿값을 비교하는 방식을 취한다. 만약 표본이 동일한 모집단에서 추출되었다면 증릿값 순위가 동일해야 하는 전제를 기반으로 검정이 이루어진다. 이를 통해 그룹 간 중앙값 순위가 유의미하게 다르게 나타나면 그룹 간 차이가 존재함을 시사한다. MW U검정 역시 중앙값의 차이를 비교하여 검정하는 방식은 동일하나 두 그룹 간의 차이를 검정한다는 점에서 차이가 존재한다. 이상의 두 검정을 통해 그룹 간 효율성 순위와 그 통계적 유의성을 검정할 수 있다.

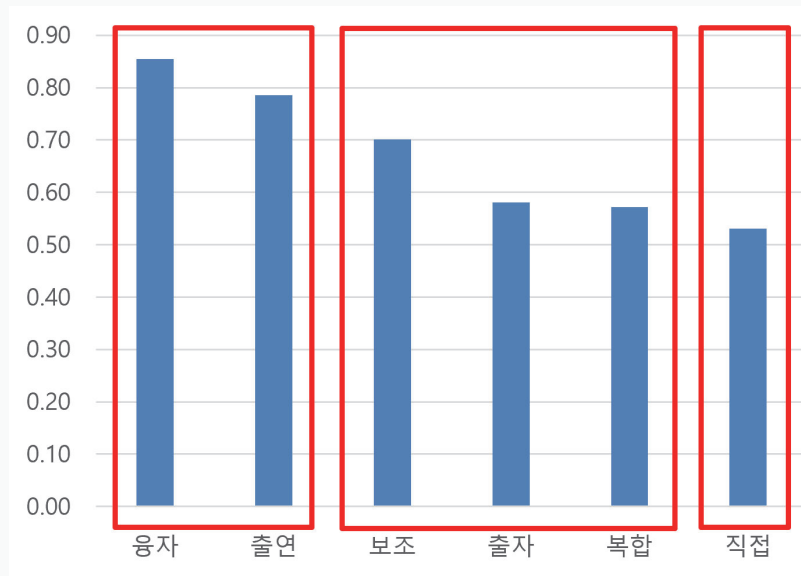
감축사업 유형에 기반하여 효율성 수준을 비교한 결과는 다음 <그림 4-12>와 같다. 농축수산, 산업, 국제감축 분야의 평균적인 효율성이 높았으며(각각 0.78, 0.75, 0.75), 흡수원 분야의 효율성이 상당히 낮음(0.46)을 확인할 수 있다. KW검정과 MW U검정을 통해 그룹 간 차이를 통계적으로 검정한 결과, 농축수산, 산업, 국제감축은 통계적으로 유의미한 차이가 없는 수준으로 효율성이 높게 나타났으며, 수소, 수송, 폐기물, 건물 및 전환 분야 역시 유사한 그룹으로 묶일 수 있었다. 다만 흡수원의 경우 위 두 그룹과 유의미한 차이로 효율성이 낮은 모습을 보였다.



자료: 기획재정부(2023a, 2024d); 대한민국정부(2022a, 2023a)를 바탕으로 저자 작성.

그림 4-12 감축사업 유형별 감축효율성 수준 비교

다음으로 지원 방식에 따른 차이를 비교분석하였다. 용자 및 출연 방식의 효율성이 높았으며, 다음 그룹으로 보조, 출자, 복합 사업으로 나타났다. 마지막으로 가장 효율성이 낮은 사업은 직접 사업으로 나타났다. 이를 통해 볼 때 사업 지원 방식에 따른 효율성 차이도 존재함을 확인할 수 있다.¹¹¹⁾



자료: 기획재정부(2023a, 2024d); 대한민국정부(2022a, 2023a)를 바탕으로 저자 작성.

그림 4-13 사업 지원 방식별 감축효율성 수준

다) 시사점

본 연구에서 시범적으로 적용한 자료포락분석은 정량 사업의 경우라도 어떤 사업이 보다 효율적으로 온실가스 감축 성과를 이룩하였고, 사업 분야 혹은 지원 방식에 따른 효율성 차이가 유의미하게 존재함을 보여 준다. 자료포락분석은 분석 대상이 되는 사업 간의 상대적 효율성만을 분석한다는 점에서 한계가 존재하나, 사업의 성과를 평가하고 상호 간에 비교하는데 유용하게 활용할 수 있는 수단임을 확인하였다. 추후 기후대응기금 혹은 탄소중립 예산에 대한 성과평가 시 단순하게 예산 대비 감축 성과만을 반영하는 것이 아니라, 효율성 측면의 정량적 지표를 포함할 경우의 우선순위 부여 및 필수 지원 분야 선정 등에 활용이 가능할 것이다.

111) 기획재정부(2023a, 2024d); 대한민국정부(2022a, 2023a).

제5장

결론 및 제언

1. 주요 내용 및 결론
2. 정책 제언

1. 주요 내용 및 결론

가. 국내외 기후대응기금 운용 현황

본 연구에서는 국내 기후대응기금의 운용 현황을 점검하였다(제2장 1절). 기후대응기금의 주요 수입원은 배출권거래제 경매수익금, 교통에너지환경세, 공자기금 예수금 및 타 기금/회계 전입금이다. 배출권거래제 경매수익의 경우 배출권 경매가격의 하락, 경매물량의 감소, 응찰 및 입찰률 하락 등의 영향으로 인해 경매수익이 감소하는 추세를 보이고 있으며, 연도별 불안정성이 크다. 교통에너지환경세의 경우 화석연료를 기준으로 부과되고 있는데, 중장기적으로 인구감소에 따른 자동차 등록대수 감소 및 친환경차 전환에 따라 세수 감소가 예상되는 상황이다. 이를 보완하기 위해 각종 기금/회계 전입금이 증가하고 있으나, 각 기금/회계의 역할 및 목적성 등을 고려할 때 이러한 전입금 증가는 기후대응기금뿐 아니라 해당 기금의 건전성에 악영향을 미치는 요인이다.

다음으로 기후대응기금의 지출 측면 현황을 점검하였다. 기후대응기금의 4개 부문 중 산업 저탄소화 관련 사업비가 증가하는 추세를 보이고, 기업을 중심으로 많은 사업이 편성되어 운영되고 있다. 사업 기간 측면에서 1년 단위 계속사업의 비중이 높으며, 다년도 사업의 경우에도 5년 이하의 중단기 사업의 비중이 높았다. 특히 기술개발 관련 사업은 초기 기초 및 개발 단계의 사업이 많았으며, 평균 사업비 역시 초기 단계의 기술개발 사업 비중이 높았다. 사업 집행 측면에서는 실소관부처에서 직접 집행하는 사업의 비중이 높았으며, 이외 예도 출자, 출연 및 용자 형태의 다양한 사업이 이루어지고 있었다.

이외에도 기후대응기금과 유사한 국내외 기금 사례를 검토 및 참고하였다(제2장 2절, 3절). 국내에서는 지자체 차원에서 운용하고 있는 기후대응기금의 사례와 기후대응기금과 사업 내용 및 성격이 유사한 과학기술진흥기금, 전력산업기반기금, 중소기업창업 및 진흥기금을 비교 검토하였다. 특히 유사 기금의 경우 1978년(중소벤처기업창업 및 진흥기금) 및 2001년(전력산업기반기금, 과학기술진흥기금) 설치된 기금으로 오랜 기간 현재 기후대응기금과 유사한 문제 제기 및 개선 과정을 거쳤기 때문에 이와 관련된 주요 선행연구와 개선 방향에 대한 논의를 함께 살펴보았다. 해외의 경우 EU의 혁신기금, 현대화기금, 사회기후기금뿐 아니라 일본의 녹색혁신기금, 독일의 기후전환기금, 뉴질랜드의 기후위기대응기금 등의 운용 과정을 검토하고 국내 기후기금과 비교하였다. 마지막으로 이러한 국내외 기금 사례를 종합하여 시사점을 도출하였다(제2장 4절).

나. 국내 기후대응기금 주요 현안

이상의 논의를 바탕으로 본 연구에서는 기후대응기금의 현안을 ① 기금 구조 및 제도운영 측면과 ② 기금 활용방안 측면으로 구분하여 제시하였다. 먼저 기금 구조 및 제도운영 측면에서는 불분명한 기금의 목적성, 이원화된 거버넌스 체계 및 재원의 불안정성을 기금의 주요 현안으로 제시하였다(제3장 1절). 현재 기후대응기금은 기후재정 중 상당한 역할을 담당하고 있으나, 규모가 제한적이며 사업 간 이관 등으로 인해 타 기금과의 차별성이 부족한 상황이다. 또한 기금 운영 주체와 집행 주체가 이원화된 거버넌스 구조로 인해 기금의 목적성 및 역할이 불분명하고 일관된 방향성을 갖기 어렵다는 문제가 발생한다. 재원 측면에서도 앞서 현황에서 살펴보았듯이 재원의 불안정성이 높으며, 주요 국가와 비교할 때 자체 재원의 비중이 낮음을 확인할 수 있다.

기금 활용방안 측면의 주요 현안으로는 불확실성이 큰 사업계획과 사업 성과에 대한 평가 및 환류 부족, 낮은 온실가스 감축효과를 제시하였다(제3장 2절). 기후대응기금의 경우 2022년 이후 전체 예산 규모는 유지되고 있으나, 프로그램/단위사업/세부사업별로 예산액의 변동이 매년 크고, 이로 인해 사업 진행의 안정성이 낮아진다. 더불어 사업 성과에 대한 평가제도가 여러 부처의 자율평가 형태로 이루어지기 때문에 공통된 성과평가 및 환류체계를 구축하기 어렵다. 이러한 요인들은 종합적으로 기후대응기금 지원 사업의 낮은 온실가스 감축효과 등 기금사업의 효과를 저해하는 문제로 이어진다.

다. 기후대응기금 효과적 운용방안 제안

2050년 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안을 제안하기 위해 본 연구에서는 이해관계자 의견 수렴 과정을 거쳤다(제4장 1절). 학계, 산업계 및 공공부문을 포함하는

14인의 전문가를 대상으로 인터뷰·세미나를 진행한 결과 앞서 논의했던 주요 현안에 대한 다양한 의견을 도출하였다. 본 연구에서는 이를 참고하여 기후대응기금 개선방향을 제안하였으며 이를 통해 개선방안의 현실성 및 효과성을 높이고자 하였다.

기금 구조 및 제도운영 개선을 위해서 기후대응기금의 목적성 및 역할 확립, 실무협의체 활성화 및 배출권거래제 정상화·활성화를 통한 안정적 기금 재원 확보를 제시하였다(제4장 2절). 본 연구에서는 기후대응기금의 법적 목적성을 근거로 기후대응기금의 주요 목적성을 온실가스 감축을 통한 기후완화 및 탄소중립 달성으로 설정하였다. 또한 World Bank(2019)에서 제시한 탄소세수 활용방안에 대해 전문가 자문을 통해 우선순위를 도출하였다. 자문 결과, 필수기술 개발 및 인프라 투자에 기금이 최우선으로 지원되어야 하며, 민간 설비투자 전환을 위한 금융지원 역시 우선시되어야 한다. 또한 공정한 전환 및 취약계층 지원 측면에서 온실가스 감축과 직접적으로 연계되는 에너지효율성 개선 등의 사업도 기금의 주요 사업으로 운영될 필요가 있다.

거버넌스 체계의 경우 실무협의체를 활성화하고 지원기관을 강화함으로써 개선이 가능하다. 실무협의체 내 구성, 안건 및 빈도 등을 확대하고 전문적 기술적 지원기관을 구비할 경우 거버넌스 측면의 효율성을 개선할 수 있을 것으로 기대한다. 또한 지자체 기후대응기금과 연계한 거버넌스 체계를 마련함으로써 협업 및 협력관계 구축이 가능할 것으로 기대한다.

기금 재원의 경우 단기적으로는 기금 및 특별회계 전입금 확대, 중기적으로는 배출권거래제 정상화 및 활성화를 통한 배출권 유상할당 수입 확대, 장기적으로는 국채 발행 등을 통한 기금의 적립금 체계 운영 등을 제안하였다. 특히 배출권거래제 활성화를 통한 경매수익 변화 시나리오를 분석한 결과, 배출권 경매수익을 통해 안정적인 재원 확보가 가능함을 확인하였다.

기금 활용의 개선방안으로는 필수분야에 대한 집중 지원과 사업 방식 측면의 혁신 및 사업성과 평가 방식의 고도화를 제안하였다(제4장 3절). 본 연구에서는 기술개발, 인프라, 녹색금융과 관련된 주요 정책 및 계획을 살펴보고 필수분야를 도출하였다. 또한 정량적 분석을 통해 탄소중립 신산업에 투자 시 경제 전체에 긍정적인 파급효과가 존재함을 확인하였다.

기후대응기금의 효과성 개선을 위해서는 현행 사업 방식에 대한 혁신이 요구된다. 현재 다수의 소규모 단기사업 중심 사업구조를 소수의 대규모 장기사업으로 전면 개편하는 것이 필요하다. 또한 민간 금융의 참여 확대를 유도하는 마중물로서 역할을 담당하여 혼합금융(blended finance), 녹색금융(green finance), 전환금융(transition finance) 등으로 사업을 확대하여 민관이 공동으로 기금을 조성하고 운영하는 체계로의 전환이 필요하다.

마지막으로 현재의 자율평가상의 문제점을 해소하기 위해 탄소중립 연관 지표를 강화하여 성과지표 체계를 개선하고, 정량/정성/R&D 사업의 성격에 적합한 평가지표를 구축해야 한다. 더불어 온실가스감축인지 예산서의 내실화를 통해 온실가스 감축효과 평가의 정확도를 높여야 한다. 장기적으로는 기후대응기금 및 기후예산의 특징을 반영하여 별도의 성과평가 체계를 마련하는 등 탄소중립 사업에 대한 일관적인 성과평가 체계 구축이 중요하다. 특히 정량사업의 경우 단순히 온실가스 감축량뿐만 아니라 온실가스 감축효율성 등과 같이 추가적인 지표를 활용하여 성과평가 결과를 보완하는 것이 가능하다.

2. 정책 제언

기후변화 대응을 위한 기후금융의 필요성이 높아지는 상황에서 공공이 주도하는 공적 기후 금융은 매우 효과적인 정책수단이다. 특히 배출권거래제도를 운영하는 한국의 경우 배출권 경매수익을 통해 기금 조성이 용이하며, 이를 통한 효과적인 기후 관련 정책사업 집행이 중요하다. 하지만 기후대응기금은 2022년 신설된 이후 아직 명확한 목적성과 역할이 확립되지 못한 상황으로, 기존 예산 내 기후사업들과 차별화되지 못했다. 이에 따라 기후대응기금의 효용성에 대한 여러 우려의 목소리가 존재한다.

산적인 기후대응기금의 문제를 해결하기 위해서는 기금의 목적성 확립이 가장 중요하다. 「탄소중립기본법」상의 법적 목적성은 지나치게 광범위하여 제한된 예산하에 사업을 선정하고 기금을 운영하는 데 어려움이 따른다. 또한 현재 기후대응기금 사업들이 기금의 설치 목적에 부합하는지에 대한 우려가 존재한다. 이에 본 연구는 기후대응기금의 목적성을 ‘2050년까지의 탄소중립 달성’에 두고, 기금을 이를 위한 필수분야에 집중적으로 활용할 것을 제안한다. 즉, 단기적이거나, 온실가스 감축효과가 미미하거나, 일반회계를 통해 진행할 수 있는 사업의 경우 기후대응기금 사업에서 제외될 필요가 있다. 기후대응기금은 공적 금융의 일환으로 민간부문의 참여를 독려하기 위해 사업 방식 및 사업 분야에 대한 혁신이 필요하다.

기후대응기금의 목적을 달성하기 위해서는 거버넌스 체계에 대한 개선이 이루어져야 한다. 기후대응기금은 탄소중립이라는 목표의 특성상 여러 부처의 협력과 협동사업이 필요하다. 유기적인 협력을 위해서는 현재의 기금실무협의체를 활성화하고, 탄소중립 계획과의 정합성을 조율해 줄 조정기관의 도입이 중요하다. 또한 정부 부처를 넘어 지자체와의 협력도 논의되어야 한다. 아직까지 지자체 차원의 기후대응기금은 그 수나 규모가 작지만, 향후 탄소중립 과정에서 확대될 여지가 크다. 국가 기후대응기금과 지자체 기후대응기금의 중복성 요소를 완화하고 기금운용의 효율성을 높이기 위해 각 기금의 역할분담 및 협력 체계 구축이 검토되어야 한다.

참고문헌

[국내문헌]

- 과학기술정보통신부, 복권위원회, 한국연구재단(2024), 「2024년도 업무매뉴얼 과학기술진흥기금 사업」, pp.6-8, p.11.
- 관계부처 합동(2023), 「국가 탄소중립·녹색성장 기본계획(안)」.
- 관계부처합동(2021), 「제1차 수소경제 이행 기본계획(요약)」, p.3.
- 관계부처합동(2023), 「순환경제 활성화를 통한 산업 신성장 전략」, p.5.
- 국회예산정책처(2007), 「사업평가방법론 연구」.
- 국회예산정책처(2022), “2023년도 예산안 위원회별 분석-산업통상자원중소벤처기업위원회”, 「예산안 분석시리즈Ⅱ」, pp.1-318.
- 국회예산정책처(2023a), 「2024년도 온실가스감축인지 예산서 분석」.
- 국회예산정책처(2023b), 「2023 대한민국 재정」, p.396.
- 국회예산정책처(2024), 「2024 대한민국 재정」, p.374.
- 국회의원 연구모임(2012), 「전력산업기반기금 현황과 문제점」, p.3, pp.28-31.
- 기획재정부(2022), 「2022년도 예산 및 기금운용계획 사업설명자료」.
- 기획재정부(2023a), 「2023년도 예산 및 기금운용계획 사업설명자료」.
- 기획재정부(2023b), 「2024년도 성과계획서(기획재정부)」, p.23.
- 기획재정부(2024a), 「2023년도 복권기금사업 성과평가 최종보고서」, pp.95-100.
- 기획재정부(2024b), 「2024년 경제정책 방향」, p.50.
- 기획재정부(2024c), 「2024년 재정사업 성과관리 추진계획」, p.11.
- 기획재정부(2024d), 「2024년도 예산 및 기금운용계획 사업설명자료」.
- 기획재정부, 환경부(2019), 「제3차 배출권거래제 기본계획」.
- 김기환(2020), 「재생에너지 확대의 국민경제 파급효과 분석」, 에너지경제연구원, pp.1-203.
- 김지호, 김현제(2021), 「에너지전환 정책의 성과 및 향후 추진방향 연구」, 에너지경제연구원, pp.1-110.
- 김진수 외(2020), 「발전발전원별 국민경제 파급효과 비교분석」, 에너지경제연구원, p.52.

- 김진수 외(2022), 「재생에너지 확대 시 에너지 관련 산업 등에 미치는 영향 분석」, 한국에너지공단, p.31.
- 김태일 외(2023), 「해운산업 녹색금융 활성화 방안」, 한국해양수산개발원, p.104.
- 기후대응기금 전문가 자문회의(2024.5.9), 내부자료.
- 녹색기술센터(2018), 「독일 기후변화 정책 및 기후기술협력 동향-독일 NDE를 중심으로」, p.16.
- 대한민국정부(2022a), 「2023년도 온실가스감축인지 기금운용계획서」.
- 대한민국정부(2022b), 「2023년도 온실가스감축인지 예산서」.
- 대한민국정부(2023a), 「2024년도 온실가스감축인지 기금운용계획서」.
- 대한민국정부(2023b), 「2024년도 온실가스감축인지 예산서」.
- 박상준 외(2021), 「탄소중립 교통체계구축을 위한 교통 세제 및 보조금 개편방안」, 한국교통연구원, p.118.
- 산업통상자원부(2024), 「2024년도 전력산업기반조성사업 시행계획」, pp.1-2.
- 산업통상자원부, 한국산업기술진흥원(2022), 「글로벌 산업정책동향: 독일 탄소중립 정책 주요내용」, p.11.
- 세계자연기금(2023), 「기후대응기금의 개선과제와 활성화 방안」, p.21, p.52, p.56, p.64, pp.96-97.
- 오상봉 외(2022), 「석탄 화력발전소 폐지가 고용에 미치는 영향」, 한국노동연구원, p.79.
- 이보람, 손원주(2024), “일본의 ‘GX 경제 이행채’ 추진 현황 및 시사점”, 「KIEP 세계경제 포커스」, 7(11), 대외경제정책연구원, pp.10-11.
- 임지훈, 장현숙(2023), “국내외 기후대응기금 활용 비교 분석 및 시사점”, 「Trade Focus」, (19), 한국무역협회 국제무역통상연구원.
- 전택승(2003), 「기금제도 분석 및 개선방향 연구」, 한국조세제정연구원, p.124.
- 정부입법지원센터(2023), 「법령 입안 심사 기준」, p.337.
- 중소벤처기업진흥공단(2024), 「2024년 중진기금 기금운용계획(당초)」, pp.2-4, p.8.
- 하윤희, 김은지(2018), 「전력산업기반기금의 공익성과 운영 효율성 증대에 관한 연구」, p.70, p.79, pp.81-82.
- 한국개발연구원(2004), 「특별회계 및 기금 정비방안에 관한 공청회」, p.12, pp.30-31, p.34, p.36.
- 한국농촌경제연구원(2022), 「세계농업-독일 새 정부의 재생에너지 관련 정책」, pp.88-89.
- 한국수출입은행(2017), 「전력산업 해외진출 현황 및 진출 유망 국가(2017)」, 한국수출입은행, p.68.
- 한국에너지공단(2020), 「2019년 신재생에너지 보급통계」, 한국에너지공단, pp.1-196.
- 한국연구재단(2018.2.19), 「성과평가지침」 별지서식 제2호, pp.3-14.
- 한국재정정보원(2023), 「FIS 재정동향」, pp.74-75.
- 한국재정정보원(2024), 「2024 회계·기금 운용 구조」, p.62, p.66, p.148, pp.212-217.
- 한국전력거래소(2018), 「발전원별 균등화 발전원가」, 전력거래소 전력계획처, pp.1-84.
- 한국전력거래소(2020), 「2019년도 발전설비현황」, 전력거래소 장기전력계획처, pp.1-96.
- 환경부(2020), 「온실가스 배출권거래제 제3차 계획기간(2021-2025년) 국가 배출권할당계획(안)」,

pp.11-14.

환경부(2024a), 「2023년도 자체평가 결과보고서(환경부)」, p.3.

환경부(2024b) 「저탄소 체계로의 전환 가속화를 위한 녹색투자 확대방안」, p.3.

ICMA(2020), 「기후전환금융 핸드북: 발행기관을 위한 지침」, pp.2-12.

KOTRA(2023), 「2024 독일 진출전략」, p.8.

[국외문헌]

경제산업성(2023.2.2), 「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」, p.9.

경제산업성(2024.4.4), 「グリーンイノベーション基金事業の運営について」, pp.41-43.

Böhringer, C. and T. F. Rutherford(2013), “Transition to a Low-Carbon Economy: A Computable General Equilibrium Analysis for Europe”, *Energy Economics*, 34(S1), S30-S411.

Bundesministerium der Finanzen(2023), *Finanzbericht 2024*, p.52.

Climate Policy Initiative(2022), *Global Landscape of Climate Finance: A Decade of Data: 2011-2020*.

European Commission(2019), “Commission Delegated Regulation (EU) 2019/856 of 26 February 2019 Supplementing Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council with Regard to the Operation of the Innovation Fund (Text with EEA Relevance.)”, *Official Journal of the European Union*.

European Commission(2023), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, pp.5-17.

European Commission(2024), *MFF Performance Results Reports: Performance Data Tables*, pp.957-970.

European Commission(2024.1.23), *The Innovation Fund: Introduction and Calls for Proposals*, p.8, p.21.

G20 Sustainable Finance Working Group(2022), *2022 G20 Sustainable Finance Report*, pp.26-27.

Garrett-Peltier, H.(2017), “Green Versus Brown: Comparing the Employment Impacts of Energy Efficiency, Renewable Energy, and Fossil Fuels Using an Input-Output Model”, *Economic Modelling*, Vol.61, pp.439-447.

IEA(2021), *Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector*, p.53.

IPCC(2018), *Special Report: Global Warming of 1.5°C*.

Ji, Y. B. and C. Lee(2010). “Data Envelopment Analysis”, *The Stata Journal*, 10(2), pp.267-280.

- NEDO(2023), *Green Innovation Fund Projects*, p.4.
- New Zealand Government(2023), *Wellbeing Budget 2023*, pp.38-40, p.70.
- Noh, H. J.(2018), “Financial Strategy to Accelerate Green Growth”, No.866, *ADB Working Paper*, p.6.
- OECD(2018), *Making Blended Finance Work for the Sustainable Development Goals*, p.22.
- Wei, M., S. Patadia, and D. M. Kammen(2010). “Putting Renewables and Energy Efficiency to Work: How Many Jobs Can the Clean Energy Industry Generate in the US?”, *Energy Policy*, 38(2), pp.919-931.
- World Bank(2019), *Using Carbon Revenues*, p.10.

[온라인 자료]

- 과학기술정보통신부 보도자료(2023.5.19), “한국형 탄소중립 100대 핵심기술 목록”, p.13, <https://www.2050cnc.go.kr/base/board/read?boardManagementNo=43&boardNo=2050&searchCategory=&page=21&searchType=&searchWord=&menuLevel=2&menuNo=92>, 검색일: 2024.9.17.
- 국가법령정보센터, “경기도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”, [https://www.law.go.kr/자치법규/경기도_기후대응기금_설치_및_운용_조례/\(7748,20231011\)](https://www.law.go.kr/자치법규/경기도_기후대응기금_설치_및_운용_조례/(7748,20231011)), 검색일: 2023.9.30.
- 국가법령정보센터, “교통시설특별회계법”, <https://www.law.go.kr/법령/교통시설특별회계법>, 검색일: 2024.8.20.
- 국가법령정보센터, “국가재정법”, [https://www.law.go.kr/법령/국가재정법/\(19589,20230808\)](https://www.law.go.kr/법령/국가재정법/(19589,20230808)), 검색일: 2024.8.16.
- 국가법령정보센터, “기후대응기금 운용관리규정”, [https://www.law.go.kr/행정규칙/기후대응기금_운용관리규정/\(2021-36,20220101\)](https://www.law.go.kr/행정규칙/기후대응기금_운용관리규정/(2021-36,20220101)), 검색일: 2024.8.15.
- 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법”, https://www.law.go.kr/법령/기후위기_대응을_위한_탄소중립_녹색성장_기본법, 검색일: 2024.2.10.
- 국가법령정보센터, “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령”, https://www.law.go.kr/법령/기후위기_대응을_위한_탄소중립_녹색성장_기본법_시행령, 검색일: 2024.2.10.
- 국가법령정보센터, “복권 및 복권기금법”, [https://www.law.go.kr/법령/복권_및_복권기금법/\(09685,20090521\)](https://www.law.go.kr/법령/복권_및_복권기금법/(09685,20090521)), 검색일: 2024.8.20.
- 국가법령정보센터, “서울특별시 기후대응기금의 설치 및 운용에 관한 조례”, [https://www.law.go.kr/자치법규/서울특별시_기후대응기금의_설치_및_운용에_관한_조례/\(8536,20221230\)](https://www.law.go.kr/자치법규/서울특별시_기후대응기금의_설치_및_운용에_관한_조례/(8536,20221230)), 검색일: 2024.9.30.
- 국가법령정보센터, “서울특별시 기후대응기금의 설치 및 운용에 관한 조례 시행규칙”, [https://www.law.go.kr/자치법규/서울특별시_기후대응기금의_설치_및_운용에_관한_조례_시행규칙/\(460](https://www.law.go.kr/자치법규/서울특별시_기후대응기금의_설치_및_운용에_관한_조례_시행규칙/(460)

7,20231229), 검색일: 2024.9.30.

국가법령정보센터, “온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률”, [https://www.law.go.kr/법령/온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률](https://www.law.go.kr/법령/온실가스%20배출권의%20할당%20및%20거래에%20관한%20법률), 검색일: 2024.9.30.

국가법령정보센터, “전기사업법”, <https://www.law.go.kr/법령/전기사업법>, 검색일: 2024.8.20.

국가법령정보센터, “전북특별자치도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”, [https://www.law.go.kr/자치법규/전라북도 환경보전기금 설치 및 운용조례/\(4576,20181019\)](https://www.law.go.kr/자치법규/전라북도%20환경보전기금%20설치%20및%20운용조례/(4576,20181019)), 검색일: 2024.9.30.

국가법령정보센터, “전라남도 기후대응기금 설치 및 운용 조례”, [https://www.law.go.kr/자치법규/전라남도 기후대응기금 설치 및 운용 조례/\(5534,20220331\)](https://www.law.go.kr/자치법규/전라남도%20기후대응기금%20설치%20및%20운용%20조례/(5534,20220331)), 검색일: 2024.9.30.

국가법령정보센터, “조세특례제한법 시행령”, [https://www.law.go.kr/법령/조세특례제한법 시행령](https://www.law.go.kr/법령/조세특례제한법%20시행령), 검색일: 2024.9.15.

국무조정실 정부업무평가제도, “기금”, https://www.evaluation.go.kr/web/page.do?menu_id=34, 검색일: 2024.6.23.

국채시장, “채권종류별 잔액추이”, <https://ktb.moef.go.kr/blceTrnsitn.do>, 검색일: 2024.9.5.

김수나(2023.11), “2024년 기후대응기금 운용계획안 지출 사업 분석”, 『나라살림연구소』, pp.19-20, <https://narasallim.net/report/528>, 검색일: 2024.3.20.

산업통상자원부 보도참고자료(2023.7.3), “정부 합동 전력산업기반기금사업 점검결과에 대한 산업부 입장”, pp.11-12, <https://www.motie.go.kr/kor/article/ATCL3f49a5a8c/167477/view>, 검색일: 2024.6.10.

서울특별시(2021.2.1), “2021년 기금운용계획”, <https://news.seoul.go.kr/gov/archives/522597?listPage=1>, 검색일: 2024.7.20.

서울특별시(2022.1.25), “2022년 기금운용계획”, <https://news.seoul.go.kr/gov/archives/535954?listPage=1>, 검색일: 2024.7.20.

서울특별시(2023.1.10), “2023년 기금운용계획”, <https://news.seoul.go.kr/gov/archives/544507?listPage=1>, 검색일: 2024.7.20.

서울특별시(2024.1.17), “2024년 기금운용계획”, <https://news.seoul.go.kr/gov/archives/555243?listPage=1>, 검색일: 2024.7.20.

이창호(2023.12.19), “전력산업기반기금은 ‘짬깃돈’이 아니다”, 『에너지경제』, <https://m.ekn.kr/view.php?key=20231214010003644>, 검색일: 2024.6.10.

이투데이(2022.5.9), “뉴질랜드, 3단계 온실가스 감축목표 발표...‘2050년 넷제로 달성 디딤돌’”, <https://www.etoday.co.kr/news/view/2131694>, 검색일: 2022.5.9.

중소벤처기업진흥공단(2024), “2023년도 기금운용평가 결과”, p.463, p.465, <https://www.kosmes.or.kr/nsh/SH/SIT/SHSIT034F0.do>, 검색일: 2024.5.24.

중소벤처기업진흥공단, “기관역할과 사업개요”, <https://www.kosmes.or.kr/nsh/SH/SIT/SHSIT135M0.do>, 검색일: 2024.7.2.

탄소중립녹색성장위원회, “위원회 조직”, <https://www.2050cnc.go.kr/base/contents/view?co>

- ntentsNo=1&menuLevel=2&menuNo=3, 검색일: 2024.5.30.
- 플랜1.5(2023.10.17), “2024년도 기후대응기금 예산안, 올해도 ‘F’학점”, p.8, <https://www.plan15.org/report/?bmode=view&idx=17300310>, 검색일: 2024.3.15.
- 한국거래소 배출권시장 정보플랫폼, “경매정보”, <https://ets.krx.co.kr/contents/ETS/03/03010000/ETS03010000.jsp>, 검색일: 2024.5.7.
- 한국과학기술기획평가원(2021.3.26), “녹색혁신기금사업 기본 방침 발표”, https://www.kistep.re.kr/gpsTrendView.es?mid=a30200000000&list_no=2080&nPage=112, 검색일: 2024.6.15.
- 한국은행 경제통계시스템(2019.8.23), “국민계정 산업연관표 2015 부분분류표”, <https://ecos.bok.or.kr/>, 검색일: 2024.7.19.
- 한스경제(2022.5.17), “뉴질랜드, 온실가스 감축 계획 발표...28억달러 투입”, <https://www.hansbiz.co.kr/news/articleView.html?idxno=619201>, 검색일: 2024.4.12.
- Bundesministerium der Justiz(2023.12.22), “Gesetz zur Errichtung eines Sondervermögens Klima- und Transformationsfonds(Klima- und Transformationsfondsgesetz -KTFG)”, <https://www.buzer.de/KTFG.htm>, 검색일: 2024.4.14.
- Chapman Tripp(2023.10.10), “Summary of New Zealand Political Party Environmental/Sustainability Policies”, *Election Insights 2023*, <https://chapmantripp.com/media/ndah10ig/2023-election-policy-comparison.pdf>, 검색일: 2024.4.17.
- Climate Bonds Initiative(2024.2.14), “Briefing Note Japan’s Climate Transition Bond”, <https://www.climatebonds.net/files/reports/japan-transition-bond-briefing-note-14022024.pdf>, 검색일: 2024.4.22.
- Eur-Lex, “Social Climate Fund”, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02023R0955-20240630>, 검색일: 2024.4.25.
- European Commission(2023.3.29), “Innovation Fund Expert Group Meeting”, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/innovation-fund-expert-group_en, 검색일: 2024.3.20.
- European Commission(2023.8.29), “Innovation Fund Auction: Terms and Conditions”, https://climate.ec.europa.eu/document/download/cedaacd0-6be5-49e6-81a9-adcafdb25e4c_en?filename=innovationfund_pilotauction_termsandconditions_en.pdf, 검색일: 2024.4.5.
- European Commission, “Modernisation Fund”, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/modernisation-fund_en, 검색일: 2024.4.3.
- European Commission, “What is the Innovation Fund?”, https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-funding-climate-action/innovation-fund/what-innovation-fund_en, 검색일: 2024.5.1.

European Energy Exchange AG, “EU ETS Auctions”, <https://www.eex.com/en/market-data/environmentals/eu-ets-auctions>, 검색일: 2024.9.5.

Germany Trade and Invest: GTAI(2023.8.9), “German Government Puts Extra EUR 30 Billion into Climate and Transformation Fund”, <https://www.gtai.de/en/invest/industries/energy/german-government-puts-extra-eur-30-billion-into-climate-and-transformation-fund-1026258>, 검색일: 2024.4.18.

Innovation Fund Project Portfolio(2024.9.17), “Innovation Fund – Portfolio of Signed Projects”, https://dashboard.tech.ec.europa.eu/qs_digit_dashboard_mt/public/sense/app/6e4815c8-1f4c-4664-b9ca-8454f77d758d/sheet/bac47ac8-b5c7-4cd1-87ad-9f8d6d238eae/state/analysis, 검색일: 2024.9.17.

JETRO, “JETRO Invest Japan Report 2023”, https://www.jetro.go.jp/en/invest/investment_environment/ijre/report2023/ch3/sec3.html, 검색일: 2024.3.28.

KDI 경제정보센터(2024.4.1), “일본의 ‘GX 경제 이행채’ 추진 현황 및 시사점”, <https://eiec.kdi.re.kr/policy/domesticView.do?ac=0000183206>, 검색일: 2024.6.20.

KOTRA 해외시장뉴스(2021.9.27), “일본 그린성장전략의 예산인 2조엔 기금인 ‘그린이노베이션 기금’, 첫 번째 사업은 ‘수소산업’”, https://dream.kotra.or.kr/kotranews/cms/news/actionKotraBoardDetail.do?SITE_NO=3&MENU_ID=80&CONTENTS_NO=2&bbsGbn=242&bbsSn=242&pNttSn=190955, 검색일: 2024.4.10.

METI, “Transition Finance”, https://www.meti.go.jp/english/policy/energy_environment/transition_finance/index.html, 검색일: 2024.9.10.

Ministry For The Environment(2022.5.16), “Chapter6: Funding and Finance”, <https://environment.govt.nz/assets/Emissions-reduction-plan-chapter-6-funding-and-finance.pdf>, 검색일: 2024.4.17.

RNZ(2023.5.18), “Budget 2023: Free Public Transport for Children under 12 among Climate Highlights”, <https://www.rnz.co.nz/news/political/490169/budget-2023-free-public-transport-for-children-under-12-among-climate-highlights>, 검색일: 2024.4.18.

Statista(2023.9.7), “Was ist der Klima- und Transformationsfonds?”, <https://de.statista.com/infografik/30775/im-bundeshaushalt-eingeplante-ausgaben-im-rahmen-des-klima-und-transformationsfonds/>, 검색일: 2024.4.12.

The Federal Government(2022.7.27), “170 Billion Euros for Energy Supplies and Climate Protection”, <https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/climate-and-transformation-fund-2066034>, 검색일: 2024.4.18.

The Treasury New Zealand, “Climate Emergency Response Fund (CERF) Monitoring and Reporting Document Library: MS Excel-Reporting CERF”, <https://www.treasury.govt.nz/publications/data/climate-emergency-response-fund-cerf-monitoring-an>

d-reporting-document-library, 검색일: 2024.4.17.

The Treasury New Zealand, “The Climate Emergency Response Fund”, <https://www.treasury.govt.nz/information-and-services/nz-economy/climate-change/climate-emergency-response-fund>, 검색일: 2024.4.12.

The Treasury New Zealand, “Wellbeing Budget 2023”, <https://2023.budget.govt.nz/budget/2023/wellbeing/fiscal-strategy/cerf.htm>, 검색일: 2024.4.17.

Value Search(2022.3.8), “Value Search”, <https://www.nicevse.com/vse/main.html>, 검색일: 2022.3.8.

World Bank, “Manufacturing, Value Added”, <https://data.worldbank.org/indicator/NV.IND.MANF.ZS?locations=NULL>, 검색일: 2024.9.30.

부록

I. 탄소중립 신산업 투자의 효과

I. 탄소중립 신산업 투자의 효과

1. 연구 개요

본 연구는 “2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구”에 활용하기 위한 입력자료로서 탄소중립 분석을 위한 발전기술 구분 투입산출표 및 산업연관분석을 목표로 한다. 특히 다음의 두 가지를 핵심 목표로 설정한다.

- 주요 발전기술에 대한 투입-산출 구조 분석
- 주요 발전기술을 구분한 투입산출표 구성(2019년 산업연관표 기준)

2019년 산업연관표는 2015년 기준년 상품분류표의 분류에 따라 작성되었으며, 기본부문 수준에서는 발전 산업을 다음과 같이 분류한다. 따라서 2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구의 연산가능일반균형모형(CGE: Computable General Equilibrium) 운용에 필요한 수준의 발전원 자료를 마련하기 위해 본 연구에서는 기본부문의 화력을 석탄 화력과 가스복합화력으로, 신재생에너지를 태양광과 풍력, 기타 신재생에너지로 분리한 투입 산출표를 구성한다.

부록 표 1 2015년 기준년 상품분류표의 전력 및 신재생에너지 부문

중분류	소분류	기본부문
전력 및 신재생에너지 (45)	전력 및 신재생에너지 (450)	수력(4501)
		화력(4502)
		원자력(4503)
		자가발전(4504)
		신재생에너지(4505)

자료: 한국은행 경제통계시스템(2019.8.23), “국민계정 산업연관표 2015 부분분류표”, 검색일: 2024.7.19.

2. 발전원별 투입-산출 구조 분석

1) 석탄과 천연가스 화력발전 투입-산출 구조 분석

2015년 기준년 상품분류상 화력발전은 석탄화력, 가스복합화력, 중유 발전의 세 가지로 구성된다. 『전력수급기본계획』의 전원구성 전망 자료와 화력 발전설비 구성을 고려하면, 전체 화력발전 중에서 중유 발전이 때에 따라 1% 내외의 발전량을 차지하고 있기는 하지만 폐쇄 및 전환 절차에 들어간 울산 제2기력발전소나 중부발전에서 운영하는 제주의 발전소도 온실

가스와 대기오염물질 배출이 더 적은 다른 연료원으로 변경을 모색하고 있으므로 화력발전 부문 중 중유 발전을 별도의 부문으로 분리하는 것은 적절하지 않다고 판단된다. 이에 화력 발전은 석탄화력과 가스복합화력의 두 부문으로 분리하고 소량을 차지하는 중유 발전은 기타 전력으로 정리한다.

석탄화력과 가스복합화력을 분리한 투입산출표 작성은 투입구조를 나타내는 열 부문을 먼저 분할하고, 투입산출표의 기본 가정인 총투입과 총수요의 일치를 적용하여 수요구조를 구축하는 순서로 분리한다. 열 부문은 중간투입 부문과 부가가치 부문으로 구분할 수 있다. 중간투입은 특정 산업 또는 상품의 생산을 위해 타 부문에서 투입되는 재화를 나타내며, 중간재의 투입구조 정보를 포함하고 있다. 투입구조의 분리를 위해 사용할 수 있는 자료로는 운전유지비 관련 비용 정보와 설비 정보가 있다. 운전유지비는 인건비, 수선유지비, 경비, 일반관리비 등을 포함하여 발전소 운영에 필요한 전반적인 요소에 해당한다. 보다 구체적으로 각 항목은 다음과 같은 세부 요소로 구성된다(김진수 외, 2020, p.52).

- 인건비: 급여 및 임금, 제수당, 잡급 등
- 수선유지비: 설비정상보수비, 수선유지 재료비, 수선유지 용역비 등
- 경비: 광고선전비, 교육훈련비, 지역협력비, 제세·보험료 등
- 일반관리비: 판매 및 관리비

각 발전원의 운전유지비를 계산하기 위해 먼저 석탄, 가스복합, 중유 각각의 운전유지비에서 차지하는 비중과 『전력수급기본계획』에서 제시된 운전유지비에 발전원의 이용률을 곱하여 월별 운영비를 산정한다. 예를 들어, 석탄의 인건비가 운전유지비에서 28.4%를 차지하고, 월별 운전유지비가 3.4원/MW이며, 이용률이 70.2%라면, 이 세 값을 곱한 0.7원/MW가 석탄의 인건비 기준치가 된다. 이 값은 소수점 둘째자리에서 반올림한 수치로 계산에 따라 차이가 있을 수 있다.

가스복합과 중유에 대해서도 동일한 방법으로 계산을 진행하며, 각 발전원의 운전유지비 구성요소가 합쳐져 1이 되도록 비중을 산정한다. 이후 투입산출표의 중간투입 부문을 기준으로 위에서 산출한 비중을 활용하여 석탄화력, 가스복합화력, 중유로 분할한다.

설비에 대한 정보는 신규 설비, 기존 설비, 발전량 자료를 고려한다. 발전량과 발전설비의 구성 자료는 한국전력거래소(2020)에서 발표한 2019년 발전설비현황 자료를 활용하며, 신규 설비는 전년도 대비 신설된 용량을 기준으로 한다. 마찬가지로, 운전유지비와 유사하게 신규 설비, 기존 설비, 발전량 등의 합이 1이 될 수 있도록 발전원별 비중을 산정하고, 투입산출표의 중간투입 부문의 품목을 기준으로 해당 비중으로 화력 부문을 분할한다. 아울러 투입산출표의 중간투입 부문이 산업의 투입구조를 나타낸다는 점을 고려하여, 무연탄, 중유, 도시가스처럼

특정 발전원으로 투입이 명확한 품목은 별도의 분할 없이 하나의 발전원에 중간 투입금액을 전부 배분한다.

부가가치 부문은 노동자에 대한 임금이나 생산 활동으로 인한 이윤 등 본원적 생산요소의 구입비용을 나타낸다(한국은행, 2014, p.16). 분석에 활용한 투입산출표를 기준으로 부가가치 부문은 피용자보수, 영업잉여, 고정자본소모, 생산세로 구성되어 있다. 피용자보수는 생산 활동에 참여한 피용자들에게 지급하는 급여를 의미한다. 피용자보수는 각각의 발전원에서의 인건비와 유사한 성격을 지니므로, 운전유지비 중 인건비 비율을 사용하여 각각의 발전원에 금액을 배분한다.

영업잉여는 기업의 생산 활동을 통해 발생하는 이익의 잉여분을 나타낸다. 이는 Value Search(구 KIS Value)의 재무통계 정보를 활용하여 발전원의 종류가 섞여 있지 않고 하나의 발전원만을 사용하는 기업의 영업이익률 자료를 기반으로 분할한다. 이를 위해 앞서 전력 설비와 마찬가지로 한국전력거래소(2020)의 2019년도 발전설비현황 자료를 통해 사업용 발전설비의 전체 목록을 확보하고, 조건에 부합하는 업체만을 선정한다. 본 연구에서는 김진수 외(2022, p.31)의 논의에 따라 다음 기업의 자료를 분할에 사용한다.

부록 표 2 영업이익률 참고 사업체

사업체명	구분	2019년 영업이익률(%)
(주)지에스동해전력	석탄화력	16.9
씨지앤대산전력(주)	가스복합화력	21.4
씨지앤울촌전력(주)	가스복합화력	9.59
동두천드림파워(주)	가스복합화력	8.11
파주에너지서비스(주)	가스복합화력	14.13
포천파워(주)	가스복합화력	16.75

자료: Value Search(2022.3.8), "Value Search", 검색일: 2022.3.8.

Value Search에서 제공하는 영업이익률 자료는 전체 매출액 대비 이익의 비율을 나타내며, 이를 투입산출표에서의 분할에 적용하기 위해서는 매출액의 성격을 반영한 새로운 비율이 필요하다. 개별 발전원의 매출액 자료는 별도로 공표되지 않으므로 전력통계정보시스템에서 제공하는 2019년도 전력 판매금액 자료를 이용하여 발전원별 판매금액을 추정한다. 이를 위해 각 발전원의 이용률을 반영하여 전체 발전원의 비중을 활용해 판매금액을 발전원별로 분배한 후 이 분배된 금액을 기준으로 새로운 비율을 산정한다. 이를 통해 화력 부문의 영업 잉여를 분할한다. 영업잉여 배분을 위해 산정한 매출액 및 영업이익의 비율을 사용하여 화력 발전원들이 영업잉여에서 차지하는 비중은 다음의 <부록 표 3>과 같다.

부록 표 3 화력발전 영업잉여 분할 참고 자료

구분	(1)매출액 비중	(2)영업이익률	영업잉여 비율
석탄화력	72.6%	16.9%	76.2%
가스복합화력	27.3%	14.0%	23.7%
중유화력	0.1%	14.0%	0.1%

주: 중유화력 발전의 영업이익률은 Value Search에서 확인한 참고 자료가 없어 가스복합화력과 동일하다고 가정함.
자료: 오상봉 외(2022), p.79.

고정자본소모는 기계장비나 건물과 같은 고정자산의 가치가 감소하는 부분을 의미한다. 발전 부문에서 고정자본은 발전소의 가치 감소를 반영하여 적절히 분할할 필요가 있다. 이를 위해 한국전력거래소(2018)의 석탄화력발전 균등화 발전비용(LCOE: Levelized Cost of Electricity) 산정 기준 자료를 활용한다. 여기서는 건설비 단가를 발전설비 용량으로 가중평균하여 사용한다. 생산세는 생산 활동 과정과 생산물에 부과되는 조세의 성격을 지닌다. 따라서 발전부문의 생산물에 해당하는 발전량을 기준으로 생산세를 분할한다.

투입산출표의 행 방향은 수요구조에 대한 정보를 담고 있으며, 이는 투입구조와 유사하게 중간재들의 수요를 반영하는 중간수요 부문과 최종재의 형태로 소비되는 항목들의 배분구조를 반영하는 최종수요 부문으로 구성되어 있다. 화력 부문의 생산물은 발전원의 종류와 관계없이 전기의 형태로 동일하므로, 타 부문에서 이를 구분하여 수요하지 않는다는 가정하에 기존 화력 부문의 수요 구조를 동일하게 반영한다. 최종재에 해당하는 항목은 민간소비지출, 정부 소비지출, 민간고정자본형성, 정부고정자본형성, 재고증감, 귀중품순취득, 수출로 구성된다.

이 중에서 민간소비지출과 수출을 제외한 항목은 화력 부문 수준에서 합이 0이므로 별도의 분할 작업이 필요하지 않다. 민간소비지출은 중간수요와 동일하게 민간 부문의 전력 수요에 대한 성격을 띠고 있으므로, 이는 발전량의 비율로 각 발전원에 부여할 수 있다. 국내 발전 산업의 상황을 고려할 때, 화력발전의 수출은 플랜트에 대한 수출로 가정할 수 있다. 따라서 화력발전 플랜트 수주 실적을 활용하여 비율을 산정한다.

플랜트 산업의 특성상 특정 수주 실적이 단일 연도에만 영향을 주는 것이 아닐 수 있으므로, 투입산출표를 1년 단위로 작성할 때 이를 반영하기 위해 3개년(2017~2019년) 수주 실적의 평균치를 활용한다. 수주 실적 자료는 한국플랜트산업협회의 연도별 담수 및 발전 부문 실적 자료를 사용하며, 한국수출입은행(2017, p.68)의 발표 자료를 근거로 중유 발전의 수출은 0으로 가정한다.

2) 태양광과 풍력 분리 투입-산출 구조 분석

우리나라 신재생에너지 발전은 태양광, 풍력, 바이오, 연료전지 등 다양한 발전원으로 구성되어 있다. 이에 본 연구에서는 앞서 서술한 대로 태양광과 풍력발전 부문을 분리한 투입산출표를 작성한다. 참고로 재생에너지 중 수력(대수력) 발전은 기본부문에서 별도의 부문으로 구성되어 있으므로 발전원 분리 투입산출표 구성 시 원자력과 마찬가지로 이를 그대로 사용한다.

본 연구에서는 유사한 분석을 진행한 김기환(2020), 김지효, 김현제(2021), 김진수 외(2022, p.31)의 분석 결과를 활용하여 태양광과 풍력발전 분리 투입산출표를 구성하였다. 구체적으로는 발전설비, 발전량, 발전소의 건설단가, 발전소 운영비 등을 활용하여 태양광과 풍력발전과 기타 신재생에너지발전을 분리하였다. 신재생에너지 부문을 분리한 투입산출표의 작성은 태양광과 풍력 부문을 신설하고, 두 부문의 영향을 제외한 나머지를 기타 신재생에너지로 분할하는 것을 목표로 한다. 이 작업은 투입산출표의 투입 구조를 기준으로 진행하며, 투입산출표의 기본 가정에 따라 총투입계와 총수요계가 일치하도록 수요 구조를 분할하는 순서로 이루어진다.

투입구조는 투입산출표의 열 부문을 의미하며, 중간재의 투입구조를 나타내는 중간투입과 임금, 영업이익 등 부가가치 성격을 지니는 생산요소의 구입비용을 나타내는 부가가치 부문으로 구분할 수 있다. 중간투입은 해당 재화의 생산을 위해 투입되는 중간재에 대한 정보를 담고 있으며, 각 부문의 특성을 고려하여 태양광, 풍력, 기타 신재생으로 분할하는 접근법을 사용한다. 따라서 각 품목의 성격에 맞는 비중을 활용하여 분할하는 것이 작업의 핵심이다.

이를 위하여 본 연구에서는 한국에너지공단(2020)에서 제공하는 “2019년 신재생에너지 보급 통계”를 기준으로 활용한다. 해당 통계로부터 다음의 〈부록 표 4〉와 같이 고용인원, 기업체 수, 발전량, 신규설비용량, 발전설비용량 등 태양광과 풍력 부문 분할에 필요한 정보를 확인할 수 있다.

부록 표 4 태양광과 풍력 부문 분할을 위한 기초 자료

구분	태양광	풍력	기타 신재생에너지
고용인원	59%	12%	29%
기업체 수	31%	6%	64%
발전량	39%	8%	53%
신규설비용량	85%	4%	11%
발전설비용량	52%	8%	39%

자료: 한국에너지공단(2020)을 참고하여 저자 재구성.

태양광, 풍력, 기타 신재생에너지의 중간투입 부문은 각 발전원의 특성을 반영한 분할이 핵심이다. 특정 부문이 하나 또는 두 개의 발전원에만 투입될 것으로 예상되는 경우, 하나의 발전원에 투입 금액을 전량 할당하거나 두 개의 발전원만을 대상으로 별도의 비중을 산정한다. 예를 들어, 태양광에 투입되는 웨이퍼를 포함하는 부문인 기초무기화합물(1722)은 다른 부문에 사용될 가능성이 거의 없으므로 모든 금액을 태양광에 투입되는 것으로 가정하여 전액을 신설한 태양광 부문에 할당한다. 또한 전기변환장치(3722)는 태양광과 풍력 두 발전원에만 투입될 것으로 예상되므로, 각각의 발전원의 설비용량 및 발전설비 내에서 차지하는 비중을 고려하여 별도의 비중을 산정하고 분할한다. 이러한 접근 방식은 각 발전원에 대한 정확한 투입구조를 반영하여 투입산출표의 분할을 더욱 정밀하게 수행할 수 있도록 한다.

부가가치 부문은 화력발전과 마찬가지로 피용자보수, 영업잉여, 고정자본소모, 기타생산세로 구분된다. 피용자보수는 생산 활동에 참여한 피용자들에게 지급하는 급여를 의미하며, 중간 투입의 분할 기준인 고용인원의 발전원별 비중을 사용하여 배분이 가능하다. 다만 이 경우 각각의 고용인원의 급여 수준에는 차이가 없다는 가정을 전제로 한다.

영업잉여를 분할하기 위해서는 단일 발전원만을 가지는 기업들에 대한 자료 및 전체 신재생 에너지 매출액 대비 각각의 발전원의 매출액 비중이 필요하다. 한국에너지공단의 자료를 활용하면 매출액의 비중을 파악할 수 있지만, 원자료를 확인하면 매출액 총량이 투입산출표의 신재생에너지 총투입계를 상회하므로 발전부문 이외의 매출도 포함된 것으로 보인다. 2019년의 태양광, 풍력 및 기타 신재생에너지의 발전량과 한국전력공사에서 제공하는 신재생에너지 전력 판매금액 자료를 사용하여 대안으로 활용할 수 있는 비중치를 산정할 수 있다. 그러나 이는 과도한 가정으로 인해 투입구조를 왜곡하는 문제가 발생할 수 있다. 따라서 영업잉여는 기업의 생산 활동으로 인해 발생하는 잉여분이라는 점을 감안하여 발전량을 기준으로 분할한다. 마지막으로 고정자본소모 및 기타생산세는 영업잉여와 같은 이유로 발전량을 기준으로 분할한다.

수요구조는 투입구조와 유사하게 중간수요 부문과 최종수요 부문으로 나뉜다. 분석은 총 투입계의 값을 총수요계의 값과 일치시키는 것에서 시작한다. 각각의 발전원에 총수요계를 할당하여 분할을 진행하며, 중간수요계는 총수요계에서 최종수요계를 제외한 값을 기준으로 분할한다. 최종수요계 항목에는 민간소비지출, 정부소비지출, 민간고정자본형성, 정부고정자본형성, 재고증감, 귀중품순취득, 수출이 포함된다. 이 중 민간소비지출과 수출을 제외한 항목은 신재생에너지 부문에서 0의 값을 가지므로 별도의 분할 작업이 필요하지 않다.

민간소비지출은 가계, 가계봉사, 비영리단체와 같은 민간 부문에서 신재생에너지 발전에 대한 수요를 의미하며, 재화의 형태는 전기이다. 이는 전력 소비의 성격을 지니므로, 태양광, 풍력, 기타 신재생에너지 발전량의 비중으로 분할한다.

신재생에너지 발전 부문의 수출은 발전소 관련으로 이루어진다는 전제하에 한국플랜트산업 협회에서 제공하는 신재생에너지 부문의 수주실적 자료를 기준으로 분할한다. 해외 수주의 특성상 영향이 단일 연도에만 미치지 않으므로, 3개년의 평균치를 활용하여 비중을 산정한다.

중간수요계는 총수요계에서 최종수요계의 값을 제외하고 남은 금액을 기준으로 각각의 품목에 해당 금액을 분할하여 작성한다. 민간소비지출과 유사하게 신재생에너지 발전부문에 대한 타 부문의 수요는 전력에 대한 수요를 의미한다. 따라서 발전원별로 구조적인 특성 차이를 지니지 않는다는 가정하에 기존 신재생에너지 부문이 가지는 수요구조를 동일하게 적용하는 것이 가능하다.

3. 발전기술별 생산유발계수 및 최종수요항목별 유발액

이상의 투입산출표로 산정한 발전기술별 생산유발계수와 영향력계수, 감응도계수는 다음의 <부록 표 5>와 같다.

부록 표 5 발전기술별 생산유발계수, 영향력계수 및 감응도계수

발전원	생산유발계수	영향력계수	감응도계수
석탄 화력발전	2.5525	1.0001	0.5969
가스복합 화력발전	3.0331	1.1884	0.5844
원자력	2.3869	0.9352	0.4869
태양광	3.2339	1.2671	0.4104
풍력	3.2952	1.2911	0.3963
기타 신재생에너지	3.0448	1.1930	0.4038
기타 전력	3.2085	1.2571	0.4237

자료: 저자 작성.

또한 각 발전원의 최종수요항목별 생산유발액과 부가가치유발액은 다음의 <부록 표 6>, <부록 표 7>과 같이 나타난다.

부록 표 6 발전기술별 최종수요항목별 생산유발액

(단위: 백만 원)

발전원	민간 소비지출	정부 소비지출	민간고정 자본형성	정부고정 자본형성	재고증감	귀중품 순취득	수출
석탄화력	12,805,205	2,712,533	5,129,015	1,075,698	340,468	43,901	10,110,824
가스복합화력	11,180,069	2,641,207	4,994,283	1,047,316	331,461	42,744	9,844,861
원자력	5,540,012	1,055,624	2,479,632	520,495	164,384	21,175	4,895,464
태양광	1,182,382	216,240	502,254	105,289	33,188	4,262	988,557
풍력	256,978	47,937	111,364	23,345	7,358	945	219,140
기타 신재생에너지	946,842	128,914	299,369	62,747	19,776	2,540	589,088
기타 전력	1,557,548	447,288	844,758	177,212	56,098	7,232	1,659,984

자료: 저자 작성.

부록 표 7 발전기술별 최종수요항목별 부가가치유발액

(단위: 백만 원)

발전원	민간소비 지출	정부소비 지출	민간고정 자본형성	정부고정 자본형성	재고증감	귀중품 순취득	수출
석탄화력	4,235,500	897,208	1,696,493	355,802	112,615	14,521	3,344,296
가스복합화력	2,671,796	631,192	1,193,526	250,286	79,212	10,215	2,352,710
원자력	2,487,340	473,951	1,113,299	233,691	73,805	9,507	2,197,953
태양광	187,375	34,268	79,593	16,685	5,259	675	156,659
풍력	38,115	7,110	16,517	3,463	1,091	140	32,503
기타 신재생에너지	200,797	27,339	63,487	13,307	4,194	539	124,928
기타 전력	305,699	87,789	165,800	34,781	11,010	1,419	325,804

자료: 저자 작성.

Strategies for Climate Response Fund Management Toward Achieving Carbon Neutrality by 2050

Lim, Hyungwoo et al.

1. Status of Domestic and International Climate Response Fund Management

As the importance of climate finance increases in response to climate change, the significance of public climate finance through public funds is also growing. Established in 2022, the Climate Response Fund was created to secure the resources necessary for effectively addressing the climate crisis and promoting the transition to a carbon-neutral society and green growth. As of 2024, it accounts for about 20% of the overall carbon neutrality budget, focusing on four main areas: greenhouse gas reduction, just transition, building a foundation for achieving carbon neutrality, and fostering new promising low-carbon ecosystems.

In 2024, the distribution of the Climate Response Fund across four areas shows that the carbon neutrality greenhouse gas reduction sector accounts for approximately 43%, representing the largest share, which has been increasing each year. The establishment of a foundation for achieving carbon neutrality and the creation of new promising low-carbon ecosystems represent 21.2% and 26.8%, respectively. Although the just transition holds the smallest share at 8.7%, its proportion of the total budget is increasing annually, indicating a growing interest in just transition efforts.

1.1 Status of domestic climate response fund management

The main sources of revenue for the Climate Response Fund include auction revenues from the emissions trading scheme, transfers from the Transportation-Energy-and-Environmental tax, deposits from public funds, and transfers from other funds/accounts. Recently, auction revenues have been declining due to falling auction prices, reduced auction volumes, and lower bid and winning rates. To address this and stabilize revenue levels, the share of deposits from public funds and transfers from other accounts/funds is increasing.

On the expenditure side, funding for low-carbon industrial projects is on the rise, particularly with a significant share directed towards support for businesses. The proportion of ongoing

projects that span one year is high, and in terms of technology development projects, most are mid-term projects in the basic and development stages. A large share of projects is executed directly by the relevant ministries, in addition to investments, contributions, and loan-based initiatives.

Additionally, local governments are managing their own climate response funds. Climate response fund ordinances have been established in four metropolitan areas and seven basic local governments. While revenues primarily come from transfers, efforts are being made to diversify funding sources by securing income from renewable energy sales and Renewable Energy Certificate(REC) sales. In terms of expenditures, unlike national funds, there is a greater focus on region-specific projects, such as expanding renewable energy and improving energy efficiency for local residents, rather than industrial support.

1.2 Status of similar funds in Korea

The Climate Response Fund is one of the operational funds established to secure and execute funding for specific projects. Among the total of 49 funds, the Climate Response Fund is the twelfth largest in scale. A comparative analysis was conducted between the Climate Response Fund and similar funds, including the Science and Technology Promotion Fund, the Power Industry Infrastructure Fund, and the Small and Medium Enterprises Start-up and Promotion Fund. These funds also face issues related to purpose, differentiation, resource linkage, governance, and project selection procedures. Improvements identified in previous studies have been incorporated into plans to enhance the management of the Climate Response Fund.

1.3 Other similar funds abroad

The operations of various funds, including the European Union's Innovation Fund, Modernization Fund, and Social Climate Fund, as well as Japan's Green Innovation Fund, Germany's Climate Transition Fund, and New Zealand's Climate Crisis Response Fund, were reviewed and compared with domestic climate funds. By synthesizing both domestic and international fund examples, key insights were drawn for the management of domestic funds.

Table 1 Key Insights from domestic and international similar funds

Item		Domestic (Science and Technology Promotion Fund, Small and Medium Enterprises Start-up and Promotion Fund, Power Industry Infrastructure Fund)	International (EU, Japan, Germany, New Zealand)	Implications
Fund structure and resource management	Purpose and roles	- There are numerous cases where the purpose of the fund has been weakened. - There is a need to reassess the original legal purpose of the fund, and projects that do not align with this purpose should be transferred to the general account.	The purposes should be refined and differentiated, with each fund categorized according to its specific objectives (e.g., EU Innovation Fund, Modernization Fund).	Establishment of a unique purpose for the fund
	Governance	- Typically, fund management and project operations are conducted by a single ministry. - There is a need to establish an independent institution capable of managing and evaluating the fund independently (e.g., in the power sector).	- Provide technical support through expert groups (overall) - Maintain a unified governance structure through the operation of projects by a single ministry.	Unified governance + operation of expert groups
	Resources	- There is the opinion that those who have contributed resources in accordance with tax equity should benefit from the business (power sector). - When legal requirements are met, diversify funding sources such as bond issuance - The composition of resources should be closely related to the purpose of the fund.	- Funding through ETS revenues (EU, Germany, and New Zealand). - Issuance of bonds for additional funding (Japan). - Inclusion of transfers from the general account for stable resource composition (Germany).	Stabilization of resources by focusing on funding linked to carbon neutrality

Table 1 (continued)

Item		Domestic (Science and Technology Promotion Fund, Small and Medium Enterprises Start-up and Promotion Fund, Power Industry Infrastructure Fund)	International (EU, Japan, Germany, New Zealand)	Implications
Fund utilization strategies	Project selection	- Funds should be established as an exception within national finances only when absolutely necessary, and their purpose and role must be clearly defined. - There is a need to establish differentiation from other budgets and funds.	- Identify key areas and select projects that align with them (EU Investment Fund). - Clearly specify support areas and implement horizontal competition among projects (Japan, EU). - Selection of projects focused on large-scale initiatives (EU Investment Fund).	Only essential projects related to carbon neutrality will be operated as fund projects.
	Project performance evaluation	- Applies to all funds (project performance evaluation based on conventional fund operation assessments, fund sustainability evaluations, and self-assessments)	- Performance evaluation is conducted based on goal setting rooted in purpose and directly linked performance indicators. - Periodic annual reports on the fund should be submitted, including performance evaluation results. - Select a managing authority for the project to report audit results periodically (EU Multiannual Financial Framework)	Improvement of performance evaluation methods and frequency

Table 1 (continued)

Item		Domestic (Science and Technology Promotion Fund, Small and Medium Enterprises Start-up and Promotion Fund, Power Industry Infrastructure Fund)	International (EU, Japan, Germany, New Zealand)	Implications
	Follow-up management	• Applies to all funds • For R&D projects, budget amounts will be adjusted after stage evaluations (based on self-assessment results, projects deemed inadequate will be required to restructure and improve expenditures from 2021 onwards)	• Direct changes to budget size based on performance evaluation results (Japan) • At the start of the project, a maximum of 40% is disbursed, with the remaining costs paid based on performance evaluation results tied to milestone units (EU Investment Fund).	

2. Key Issues of the Domestic Climate Response Fund

2.1 Key issues in terms of fund structure and system operation

The Climate Response Fund faces issues such as unclear purpose, a dual governance system, and resource instability. While it plays a central role in the climate budget, the fund's limited size and the lack of differentiation from other funds or accounts hinder the establishment of its own purpose and role. Additionally, due to the nature of achieving carbon neutrality, there is a separation between the fund's managing entities and the project execution bodies. This can leverage the expertise of various ministries, but it also leads to unclear accountability and difficulties in restructuring projects from a governance perspective. Moreover, resource instability is increasing due to the reduction and volatility of primary revenue sources that compose the fund (emission trading auction revenues, transfers from the transportation energy environment tax, and deposits from public funds).

Table 2 Comparison of the purpose of domestic and international funds

Type		Purpose
Do- mestic	Climate Response Fund	1. (Greenhouse gas reduction) To support corporate greenhouse gas reduction activities and the energy efficiency of cities and regions, as well as the creation and expansion of carbon sinks such as forests and wetlands 2. (Creation of new promising low-carbon ecosystems) To support the creation of a promising low-carbon ecosystem, including carbon-neutral companies and workforce development, green finance, and circular economy initiatives 3. (Just transition) To support the transition of industry, labor, and local economies, as well as vulnerable groups in responding to the climate crisis, and raising public awareness of carbon neutrality 4. (Establish a foundation for achieving carbon neutrality) To support the development of key technologies for carbon neutrality, as well as the establishment of a policy framework and institutional operations for greenhouse gas reduction
	Other funds	Power Industry Foundation Fund: Support the sustainable development and infrastructure of the power industry (promoting renewable energy, providing electricity to islands and remote areas, managing electrical safety, supporting areas around power plants, power demand management, power R&D, etc.) Science and Technology Promotion Fund: Efficient support for the promotion of science and technology and the development of a science and technology culture (support for science and technology promotion and cultural development projects, R&D or commercialization of R&D results, and investment in venture companies and new technology businesses). Small and Medium Venture Business Start-up and Promotion Fund: Promote the establishment of small businesses, balanced development of industries, build industrial infrastructure, and enhance management capabilities and structural sophistication
Inter- national	Funds in the climate response sector	EU Innovation Fund: Focused on investment and support for low-carbon technologies, targeting technologies at maturity levels 6 to 9 EU Modernization Fund: Focused on energy storage, renewable energy generation and usage, and modernization of energy networks Japan Green Innovation Fund: Programs with significant potential for international competitiveness, commercialization, and attracting private investment in terms of CO ₂ reduction and economic impact Germany Climate Transition Fund: Federal funding support for the building sector (BEG), expansion of charging infrastructure for e-mobility development, hydrogen industry expansion, and enhancement of energy efficiency New Zealand Climate Crisis Response Fund: Projects for greenhouse gas reduction, low-carbon infrastructure, energy security improvement, and renewable energy initiatives

2.2 Key issues regarding the utilization of the fund

The Climate Response Fund faces several issues regarding its effectiveness, including significant uncertainty in project planning, challenges in evaluating and feeding back on project performance, and low greenhouse gas reduction effects. In the case of the Climate Response Fund, government carbon neutrality budgets are skewed toward specific sectors (such as international reduction, CCUS, and industry). While the overall budget has remained stable since 2022, there have been significant fluctuations in budget amounts for programs, projects, and detailed initiatives each year. Performance evaluations of Climate Response Fund projects are conducted through a department-level self-assessment system, making it difficult to implement a common evaluation framework, which in turn hinders the functioning of the feedback system. Finally, the greenhouse gas reduction effects of the Climate Response Fund projects are not substantial, with a decline in reduction effectiveness projected for 2024 compared to 2023.

3. Suggestions for the Effective Operation of the Climate Response Fund

To propose effective operational strategies for the Climate Response Fund that consider the goal of achieving carbon neutrality by 2050, this study conducted interviews and seminars with experts from academia, industry, and the public sector to gather their insights. Based on this feedback, the feasibility and effectiveness of the proposed recommendations were improved.

3.1 Suggestions for improving fund structure and system operations

In this study, the legal purpose of the Climate Response Fund was established as a basis for defining its goals and roles, setting the primary objectives as climate mitigation and achieving carbon neutrality through greenhouse gas reduction. Following this, expert interviews were conducted to prioritize the utilization of carbon tax revenues. The findings indicated that essential technology development and infrastructure investment should be prioritized roles of the fund, while financial support for transitioning private investment in facilities should be the next priority. Fair transition and support for vulnerable groups should also be addressed as secondary initiatives, particularly focusing fund activities in areas related to greenhouse gas reduction, such as improving energy efficiency and transition education.

To improve the governance system, it is necessary to expand the roles and scope of the existing practical consultation body and strengthen specialized support institutions. Institutional improvements are needed to broaden the membership, agenda, and frequency of meetings within the practical consultation body, enhancing alignment with the framework plan for carbon neutrality and ensuring that the fund's operational committees can function effectively. Additionally, establishing technical support institutions through a pool of experts is essential for providing

assistance during the project selection and implementation processes. Finally, by redefining the roles and responsibilities between the local government Climate Response Funds and the national fund, a collaborative structure can be created, which is expected to generate synergy between national and local Climate Response Fund initiatives.

In the short term, the funding for the climate response fund can be supplemented by expanding the current fund and transfers from special accounts. However, in the medium to long term, it is essential to normalize and activate the emissions trading system. An analysis of the effects of normalizing (activating the auction market) and enhancing the emissions trading system (increasing the share of paid allocations) indicated that it is projected to secure a sufficient level of funding through emission auction revenues by 2030.

3.2 Suggestions for improving fund utilization strategies

To enhance fund utilization strategies, this study suggests providing focused support for essential areas. Based on the fund's purpose and role, major policies and plans announced by the government to date were examined in the fields of technology development, infrastructure, and green finance, leading to the identification of essential sectors. Furthermore, an industry interrelationship analysis was conducted to verify the overall economic effects of investments in new carbon-neutral industries. The analysis revealed that the renewable energy sector, including solar and wind energy, exhibits greater economic multipliers compared to traditional fossil fuel industries. This suggests that additional economic benefits can be expected through fund support for carbon neutrality initiatives.

Next, to improve the effectiveness of climate response fund projects, innovation in the current project approach is necessary. Currently, the fund projects are primarily focused on numerous small-scale and short-term initiatives; however, there is a need to transition this structure to fewer large-scale and long-term projects. Additionally, it is important to reform the government-led green finance system into a blended finance model that includes private capital. This transition is expected to allow private finance to play a catalytic role. Furthermore, there is a need to expand financial support for areas not currently addressed by green finance, such as transition finance, to achieve national greenhouse gas reduction and carbon neutrality goals.

Finally, a review of the current performance evaluation system is needed. Under the dual governance system, performance management centered on self-assessments makes it challenging to compare the results of projects within the fund, hindering the establishment of a feedback system for fund projects. Therefore, it is necessary to develop evaluation indicators suitable for the quantitative, qualitative, and R&D aspects of fund projects and to enhance the budget documentation for greenhouse gas reduction to reflect contributions to carbon neutrality in the performance evaluation system. In the long term, it is suggested to establish a separate

performance evaluation system that reflects the characteristics of climate budgets (tentatively named Carbon Neutrality Performance Evaluation), taking into account the unique aspects of carbon neutrality projects.

Keywords Climate Response Fund, Management Strategy, Carbon Neutrality, Fund Utilization Measures, Fund Structure and Operation Strategy

저자약력

임형우(연구책임)

연세대학교 경제학 박사
한국환경연구원 부연구위원(현)
hwlim@kei.re.kr

주요 연구실적

- 국내외 녹색금융 사례분석 (2023)
- 순환경제 이행을 위한 녹색경제활동 및 녹색분류체계 연구 (2022)

문종우

한국환경연구원 부연구위원(현)
jwmoon@kei.re.kr

공현숙

한국환경연구원 전문연구원(현)
hskong@kei.re.kr

김진수

한양대학교 교수(현)
jinsookim@hanyang.ac.kr

김해동

연세대학교 연구원(현)
vincentius4@gmail.com

※ 본 책자는 환경표지 인증을 받은 용지로 인쇄되었습니다.



2050 탄소중립을 고려한 기후대응기금의 효과적 운용방안 연구

KEI 한국환경연구원
Korea Environment Institute

(30147) 세종특별자치시 시청대로 370 세종국책연구단지 B동(과학·인프라동)
전화 044-415-7777 팩스 044-415-7799 www.kei.re.kr



9 791159 809552
ISBN 979-11-5980-955-2