일반연구보고서 2021-3

탄소중립사회 실현을 위한 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs) 연구

A Study on the Climate Resilient Development Pathways (CRDPs) for Carbon Neutral Society

이은석 Lee, Eunseok
박성남 Park, Sungnam
남성우 Nam, Seongwoo
허한결 Heo, Hankyul
송유미 Song, Yumi
지석환 Ji, Seokhwan

일반연구보고서 2021-3

탄소중립사회 실현을 위한 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs) 연구

A Study on the Climate Resilient Development Pathways (CRDPs) for
Carbon Neutral Society

지은이 이은석, 박성남, 남성우, 허한결, 송유미, 지석환
펴낸곳 건축공간연구원
출판등록 제2015-41호 (등록일 '08. 02. 18.)
인쇄 2021년 12월 30일, 발행: 2021년 12월 31일
주소 세종특별자치시 가름로 143, 8층
전화 044-417-9600
팩스 044-417-9608

http://www.auri.re.kr
가격: 17,000원, ISBN: 979-11-5659-343-0

연구책임

이은석 부연구위원

연구진

박성남 부연구위원
남성우 부연구위원
허한결 부연구위원
송유미 연구원
지석환 연구원

연구조사원

황병춘 박사과정 영국 뉴캐슬대학교

자문위원

(재)국제기후환경센터 오병철 실장
광주 지속가능발전협의회 윤희철 사무국장
광주 지속가능발전협의회 추명구 사무처장
국토연구원 박종화 부연구위원
국토연구원 안예현 부연구위원
국토연구원 윤은주 부연구위원
대구 지속가능발전협의회 박정진 사무국장
대구 지속가능발전협의회 오용석 사무처장
대구경북연구원 권용석 연구위원
대한건축사협회 이기완 건축사
서울대학교 최혜영 교수
서울시립대학교 박찬 교수
쌍용건설 박철용 차장
잘그린건축연구소 민현준 소장
정림건축 김현기 팀장
중앙대학교 김승남 교수
청주대학교 김호걸 교수
충북대학교 이학성 교수
한국건설기술연구원 정영선 연구위원
한국부동산원 권오인 단장
한국에너지기술연구원 박민희 책임연구원
한국환경건축연구원 박명규 센터장
한국환경연구원 박진한 부연구위원
한국환경연구원 조한나 부연구위원
한국환경연구원 홍제우 부연구위원
한국환경연구원 손승우 전문연구원

연구요약

Summary

☐ 기후변화 영향 전망과 국제사회의 대응

기후변화의 영향과 피해 규모가 해마다 증가하고 있다. 우리나라에서 기후변화로 인한 이상기상의 발생 빈도와 강도 증가가 관측되고있으며, 전 세계적으로도 폭우, 가뭄, 폭염 등 이상기상현상이 심각한 문제로 대두되고 있다. 재보험 회사인 Munich Re가 발표한 자료에 따르면 2020년 전 세계에서 발생한 자연재해는 이전보다 큰 폭으로 증가한 2,100억 달러 수준에 이른다. WHO는 2030-2050년 사이 기후변화로 인해 영양실조, 말라리아, 설사, 열 스트레스로 매년 250,000명이 추가 사망할 것으로 예측하고 있다.

국제사회의 연구결과에 따르면 기후변화의 원인인 지구 온도상승 폭이 기존 예측했던 것 보다 상승할 가능성이 높아지고 있다. 2018년 만장일치로 통과된 IPCC의 '지구온난화 1.5℃ 특별보고서'는 지구 온도 상승폭을 1.5℃ 수준으로 억제하기 위한 2050 탄소중립을 제안하였다. 그러나, 최근 발표된 IPCC 제6차 보고서는 지구 온도 상승 폭을 1.5℃ 이내로 낮출 수 있는 가능성을 매우 낮게 보고있으며, 기후변화 영향에 대비한 기후변화 적응전략 수립의 중요성을 강조하고 있다.

즉, 국제사회는 기후변화 완화 노력만으로 다가오는 기후변화에 적절히 대응할 수 없을 것으로 전망하고 있다. 지구 온도 상승폭을 1.5℃ 이하로 억제하기 위한 2050 탄소중립은 여전히 중요한 의제이며, 우리나라 또한 이에 대응하기 위해 적절한 정책을 추진할 필요가 있다. 그러나 전 세계적 노력에도 불구하고 우리는 여전히 기후변화에 따른 영향권에 들어있을 가능성이 높다. 이에 탄소중립 달성을 위한 기후변화 완화 적략에 더불어 다가올 기후변화에 대한 사회의 적응능력을 수반하는 '탄소중립사회'를 실현할 필요가 있다.

☐ 최신 국가 기후변화 대응 정책

우리나라는 기후변화에 대응하기 위한 완화정책과 적응정책을 수립하였다. 기후변화 완화정책으로는 2050 탄소중립 추진전략을 수립하여 추진하고있으며, 시간이 경과함에 따라 목표를 상향하고, 정책의 해상도를 높이고 있다. 2050 탄소중립 추진전략은 2015년 파리협정 이후 각 당사국이 수립하기로한 LEDS (Long-term Low greenhous gas Emission Development Strategy)에 기초하며, 우리나라는 2020년 12월 15일 LEDS를 확정하여 UN에 제출하였다.

2050 탄소중립 추진적략은 기존의 "적응적 감축"에서 "능동적 대응"으로 탄소중립과 경제성장 그리고 삶의 질 향상을 동시에 달성하기 위한 비전을 제시하고 있

다. ‘경제구조의 저탄소화’, ‘신유망 저탄소산업 생태계 조성’, ‘탄소중립 사회로의 공정전환’의 3대 정책방향과 ‘탄소중립 제도적 기반강화’의 3+1 형태의 추진 전략을 수립하였으며, 정책목표 달성을 위한 10대 과제를 제시하고 있다.

기후변화 적응정책으로는 국가 기후변화 적응대책을 수립·추진하고 있다. 「저탄소 녹색성장기본법」 제48조 및 시행령 제38조에 따라 국가 기후변화 적응대책, 기후변화 적응대책 세부시행계획을 수립하여 국가 및 광역지자체 수준에서 기후변화에 적응하기 위한 대책을 마련하고 있다. 현재 제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)이 수립되었으며, 기후리스크 적응력 제고’, ‘감시·예측 및 평가 강화’, ‘적응 주류화 실현’의 3대 정책과 12개의 주요 추진과제를 제시한다.

기후변화 완화에 치우진 기후변화 대응정책은 우리나라 최신 기후변화 대응정책의 한계점 중 하나이다. IPCC의 2015년 파리협정의 지구온난화 1.5℃ 목표 제시, 국내 2030년 온실가스 감축 목표인 NDC (Nationally Determined Contribution) 제출 및 UN의 전망치 개선 촉구, 2050 탄소중립 달성을 위한 LEDS 수립 등 기후변화 완화를 위한 정책 마련이 시급했다. 그러나 앞으로 다가올 기후변화애 대응하기 위해서는 기후변화 적응정책에 대한 관심을 더 요구할 수 밖에 없다.

또한, 현재 우리나라의 기후변화 대응 정책은 기후변화 완화정책과 적응정책으로 나누어 추진되고 있다. 기후변화 완화와 적응이 서로에게 상호작용하듯 기후변화 완화와 적응정책 또한 상호 보완적 역할을 수행할 수 있다. 현재와 같이 기후변화 완화와 적응으로 선명하게 구분된 기후변화 대응정책은 통합적인 대응정책에 비해 효율성이 떨어질 것으로 예측된다. 통합이 필요한 건축·도시 부문의 대표적 적응 및 완화전략 예시는 그린리모델링이다. 그린리모델링은 기후변화 완화 정책으로 제시되고 있으나, 여름철 실내온도의 급격한 상승과 겨울철 실내온도 하락을 막아 거주자의 적응능력을 강화하는 효과가 있다.

□ 기후 탄력적 발전 경로

기후 탄력적 발전 경로는 지속가능한 발전 및 기후변화 완화와 적응이 결합된 개념이다. 기후 탄력적 발전 경로의 지향점은 지속가능하고 기후 탄력적인 사회의 구축이며, 기후변화에 대한 대응방식은 지속가능한 발전을 추구하는 형태의 기후변화 대응이다. IPCC의 ‘지구온난화 1.5℃ 특별보고서’는 기후 탄력적 발전 경로에 대해 기후변화 완화와 적응, 빈곤 퇴치, 불평등 감소를 포함하는 사회로, 지속가능발전목표(SDGs: Sustainable Development Goals)를 달성하고, 온실

가스 배출을 줄여 탄소중립을 달성하며, 지구 평균온도 상승을 1.5℃ 수준으로 억제함으로써 실현할 수 있다고 말한다.

기후 탄력적 발전 경로 실현을 위한 첫 단계는 지속가능발전목표의 달성이다. 지속가능발전목표는 지속가능 발전을 달성하기 위한 '빈곤의 종식', '기아의 종식' 등 공동의 17개 목표를 제시하고 있다. SDGs가 추구하는 발전은 일방적 경제성장이 아닌 인간의 필요를 충족하고, 사회적 정의를 보장하며, 환경적 한계의 존중을 밑바탕에 둔 점진적인 삶의 질 향상이다. 지속가능한발전과 기후변화 적응은 대부분의 측면에서 시너지를 일으킬 가능성이 높으나, 기후변화 완화와는 시너지와 상충이 모두 발생할 수 있다.

기후 탄력적 발전 경로는 정해진 하나의 방법이나 전략이 아니고 끊임없이 모색해야할 인류의 숙제이다. 지속가능한발전과 기후변화 대응전략의 시너지 및 상충에서 드러나듯 기후 탄력적 발전 경로는 국가나 지역에 따라 다르게 나타날 수 있다. 또한 국가와 도시의 환경조건이 SDGs와 기후변화 대응 전략 사이의 상충과 시너지를 결정하며, 변화하는 환경조건에 맞는 다양한 전략을 검토할 필요가 있다.

이클레이의 도시비전은 기후 탄력적 발전 경로의 탐색을 위한 좋은 선행연구이다. 이클레이는 지속가능한 도시 구축을 위해 다양한 전략과 비전을 제시하고 있다. 지속가능발전 개념이 대두되기 훨씬 이전인 1990년 창립 시부터 이클레이는 지속가능성을 위한 행동을 수행해왔다. 이같은 노력은 현재에 이르러 기후 탄력적 발전 경로의 목표와 접점을 만들어왔으며, 기후 중립 프레임워크를 통해 5가지 도시 비전을 제시하며 SDGs의 목표와 연계를 제안하고 있다.

□ 국내 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 방안

우리나라는 국제사회의 시급한 목표인 탄소중립 달성을 위해 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'과 '2050 탄소중립 시나리오안'을 발표하였다. 그러나, 이같은 정책들은 온실가스 배출량 저감이라는 단편적인 목표에 치중하여 기후 탄력적 발전 경로의 기본인 지속가능발전목표를 외면하고 있을 가능성이 높다. 국토, 도시, 건축, 조경 분야의 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 현재 우리나라 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 가능성과, 달성을 위해 우선적으로 도입해야하는 지속가능발전목표를 도출하였다.

전문가 설문에 따르면 기후 탄력적 발전 경로의 관점에서 우리나라의 기후변화 대응정책은 미흡한 점이 많다. 전문가들이 판단하는 우리나라 기후변화 대응정

책의 지속가능발전목표 부합도는 최대 60%정도였으며 전반적으로 50% 미만 수준에 머물러 있다. 특히 '목표 10. 불평등 완화', '목표 17. 파트너쉽'의 경우 현재의 정책이 거의 반영하지 못하고있다고 판단하고 있다. 전반적으로 우리나라의 탄소중립 정책의 세부 추진전략은 사회적 불평등에 대한 고려가 미흡하며, 탄소중립 달성을 위한 거버넌스에 대해 충분히 고려하지 못하고 있다.

국내 기후변화 대응정책은 기후 탄력적 발전 경로 달성까지 해결해야할 과제가 많다. 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 온실가스 배출량 감소와 연계된 목표인 '목표 4. 양질의 교육', 목표 7. 에너지', '목표 9. 혁신과 인프라 구축', '목표 11. 지속가능한 도시 및 거주지 조성', '목표 12. 책임 있는 소비와 생산', '목표 13. 기후행동', '목표 14. 해양 생태계', '목표 15. 육상 생태계', '목표 17. 목표 달성을 위한 파트너십'을 모두 해결해야할 과제로 볼 수 있다.

☐ 유럽과 영국의 기후변화 대응정책

2019년 12월 EU 집행위원회가 발표한 유럽 그린 딜은 유럽의 탄소중립을 달성하기 위한 중장기적 기후변화 정책이자 녹색 성장 전략이다. 유럽 그린 딜은 근본적으로 기존의 기후변화 정책들이 가지는 한계를 극복하고자 한다. 유럽은 다양한 정책구성을 통해 회원국 및 시민들에게 포용적 사회구조전환이라는 확신을 주고자 노력한다. 유럽 기후법은 기후변화에 대한 유럽과학자문기구에 의한 자문과 검토, EU 집행위원회의 평가가 무엇을 근거로 어떻게 이루어지는지 공정한 평가와 효율적인 정책이행 과정을 강조하고 있다. 우리나라의 「저탄소 녹색성장 기본법」이 2010년에 빠르게 제정될 수 있었지만, 구체적 목표조차 제시하지 못하는 것은 이러한 정책시스템의 차이를 반영한다고 볼 수 있다.

영국은 2008년 「기후변화법」을 제정하였으며, 2019년 2050년까지 탄소중립을 달성하는 것으로 「기후변화법(Climate Change Act)」을 수정하였다. 영국 정부 발표기준으로 2019년 이미 42%의 탄소 배출량 감소와 눈에 띄게 성장한 '클린 산업'을 바탕으로 2050 탄소중립 달성을 가시권에 둘 수 있게되었으며, 향후 녹색성장을 산업전략의 핵심으로 추진할 계획을 세우고 있다.

영국의 「기후변화법」의 표면적 구조는 우리나라의 「저탄소·녹색성장 기본법」과 크게 다르지 않아 보인다. 그러나, 영국사회에서 정책 결정 과정이 우리나라와는 다르다, 법률 시스템이 수직적 구조인 우리나라와 달리 수평적 구조임을 이해한다면 영국의 「기후변화법」과 우리나라 「저탄소·녹색성장 기본법」의 차이를 확인할 수 있다. 영국의 「기후변화법」은 처음부터 명확한 목표를 제시할 뿐만 아니라, 기후변화 대응 정책을 이행해야 하는 주체와 책임소재를 중앙정부로 분명히 하고 있다.

중앙정부는 기후변화 대응에 대한 책임을 지고, 가이드라인을 제시하는 반면 지방자치단체는 이를 실현한다. 특히, 지방자치단체가 실질적 정책 수행의 주체임을 고려하여 중앙정부는 각 지방자치단체의 상황을 모니터링하고 그 과정에서 포착된 문제점을 보완하고 관리하는 방식으로 기후변화 대응을 수행한다. 우리나라 또한 중앙정부가 지방자치단체들을 관리하는 것이 아닌 지원 및 협력의 주체로서 기후변화를 맞이할 필요가 있을 것이다.

□ 기후 탄력적 발전경로 달성을 위한 건축·도시 부문의 전략

우리나라의 기후변화 대응정책의 한계로 첫째, 우리나라는 제도적 시스템이 경직되어 있으며, 수직적 구조의 정책이행체계, 둘째, 기후변화 정책의 기존 국가정책과의 연계성이 부족, 셋째, 문제 해결을 위한 거버넌스 운영이 미흡을 꼽을 수 있다. 이같은 한계점을 극복하고, 우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해 국가 단위의 전략과 지자체 단위의 전략을 제안하였다. 국가 단위의 전략으로는 1) 지자체 역량 강화를 위한 기후변화 대응 모니터링 및 계획 수립 지원, 2) 국가 그린뉴딜 정책과 연계방안, 3) 국가단위에서의 거버넌스 운영과 이에 기반한 관련법 개정 방안을 제안하였다. 지자체 단위의 전략으로는 1) 스마트 그린도시 및 2) 기후생태도시 등 지자체 수준에서 추진되는 기존의 계획과 연계된 기후변화 대응 방안을 제안하였다.

최근 기후변화 대응과 관련된 연구를 살펴보면 거시적인 수준에서의 기후변화 대응보다는 미시적인 개별 전략과 효과에 대한 연구가 주를 이루고 있다. 또한 2050 탄소중립이라는 국제사회의 요구 대응이라는 시급한 사안에 몰두하여 기후변화 적응과 완화의 균형 및 지속가능한발전은 우선순위에서 밀려나있는 상황이다. 즉, 통합적 관점에서 기후 탄력적 발전 경로 달성 가능성은 요원하다고 볼 수 있다.

그럼에도 불구하고, 기후변화 완화와 적응의 개별적 연구와 지속가능한 발전경로에 대한 연구가 지속적으로 추진되어왔다는 점은 현재 놓여진 상황에 대한 돌파구를 제시한다. 국내에는 이미 개별 분야에 대한 전문가가 다수 포진하고있으며, 중앙정부는 이같은 전문인력을 연계하여 통합적 관점의 기후변화 대응전략을 마련할 수 있다. 즉, 지속가능발전목표, 기후변화 완화, 기후변화 적응을 아우를 수 있도록 전문가 집단을 구성하고 연구 및 정책수립을 추진할 필요가 있다.

정부 부처간 연계는 향후 고민하며 해결해나가야할 문제이다. 건축·도시 부문의 기후변화 대응정책은 단순히 한 정부부처의 노력으로 달성할 수 있는 문제가 아니다. 다수의 타 부처의 개발사업 결과물이 건축·도시 부문으로 도입되는 것으로

기후변화 대응전략이 수립되고 있다. 건물내로 들어오는 새로운 기술은 국토교통부와 산업통상자원부의 협업하에 추진될 수 있으며, 스마트그린도시는 환경부와 국토교통부의 원활한 연계하에 최고의 효과를 발휘할 것이다. 기후변화 대응을 위한 새로운 계획들이 수립되고 있는 현 단계에서는 당장 눈에 보이지 않는다. 그러나, 장기적 관점에서 바라본다면 정부 부처간 연계를 고려할 때 탄소중립사회 실현을 앞당길 수 있을 것이다.

주제어

기후변화, 탄소중립, 녹색건축, 기후 탄력적 발전 경로

차 례 CONTENTS

제1장 기후변화 영향 및 피해 전망 — 1

1. 기후변화 영향 및 피해 — 2
2. 국제사회의 기후변화 대응과 전망 — 2
3. 연구과제의 목표 및 연구방법 — 4

제2장 최신 국가 기후변화 대응 정책과 기후 탄력적 발전 경로 — 7

1. 개요 — 8
    1) 분석의 목적 및 대상 — 8
    2) 분석 절차 및 방법 — 8
2. 최신 국가 기후변화 대응 정책의 한계 — 10
    1) 2050 탄소중립 추진전략 — 10
    2) 국가 기후변화 적응대책 — 15
    3) 시사점 — 20
3. 기후 탄력적 발전 경로 조사 — 23
    1) 기후 탄력적 발전 경로 — 23
4. 국내 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 방안 모색 — 38
    1) 설문조사 개요 — 38
    2) 설문문항 구성 — 38
    3) 설문조사 결과 — 41
5. 소결 — 45

제3장 유럽의 기후변화 대응정책 — 49

1. 개요 — 50
    1) 분석의 목적 및 대상 — 50
    2) 분석 절차 및 방법 — 51
2. EU의 기후 및 에너지정책 조사 — 52
    1) 유럽 그린 딜(European Green deal) — 52

차 례 CONTENTS

2) 유럽 기후법(European Climate Law) 61
3) 시사점 65
3. 영국의 기후변화법과 기후변화위원회 조사 66
1) 영국의 기후변화법 66
2) 영국의 기후변화위원회 73
3) 시사점 76
4. 소결 78

제4장 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 건축·도시 부문의 전략 79
1. 개요 80
2. 국가 단위 전략 제안 81
1) 관련법 제·개정 및 정책제안 81
2) 지자체 기후변화 대응 모니터링 및 계획 수립 지원 86
3) 그린뉴딜 정책과 연계 90
3. 지자체 단위 전략 제안 94
1) 스마트 그린도시 94
2) 기후생태도시 111
4. 소결 124

제5장 결론 125
1. 연구성과 126
2. 정책 제언 127

참고문헌 129

부록 135
1. 전문가 설문조사지 136

표차례 LIST OF TABLES

[표 2-1] 2050 탄소중립 시나리오의 2050년 배출량 전망 — 14
[표 2-2] 제3차 국가 기후변화 적응대책의 주요 정책·지표 및 미래예측 — 19
[표 2-3] 기후변화 적응과 완화전략의 건물 에너지효율 강화 — 21
[표 2-4] ICLEI의 도시 비전 달성을 위한 SDGs — 31
[표 2-5] 전문가 설문조사 개요 — 38
[표 2-6] 2030 국가 온실가스 감축목표 상향안과 2050 탄소중립 시나리오안의 실천과제 — 40
[표 2-7] ICLEI의 저탄소 도시 비전 달성을 위한 지속가능발전목표 — 41
[표 2-8] 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제에 기여하는 지속가능발전목표 — 42
[표 2-9] 국내 기후변화 완화정책의 지속가능발전목표 부합도 설문결과 — 43
[표 2-10] 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위해 달성해야하는 시기별 지속가능발전목표 — 44
[표 2-11] 전문가 설문 결과 — 47
[표 3-1] 유럽 그린 딜의 주요 정책 수립 과정 — 54
[표 3-2] 영국 「기후변화법」의 구성 및 특징 — 68
[표 4-1] 기후변화 완화 및 적응 정책의 추진전략과 주요 수단 — 89
[표 4-2] 제3차 국가 기후변화 적응대책 중 그린뉴딜 과제 — 91
[표 4-3] 제3차 국가 기후변화 적응대책 기후리스크 적응력 제고의 6대 과제와 적응요소 — 92
[표 4-4] 기후변화 대응형 그린뉴딜의 과제와 기후변화 대응 방향 — 92
[표 4-5] 기후변화 완화의 추진전략과 대응되는 기후변화 적응의 추진과제 — 93
[표 4-6] UN SDGs에서 제안한 2030년까지 지속가능한 도시를 위한 목표 — 95
[표 4-7] 정책적 정의가 필요한 기본요소 — 99
[표 4-8] 스마트 그린도시의 유기적 정책플랫폼 구성 예시 — 100
[표 4-9] 지속가능한 탄력적 도시를 구현하기 위한 개념과 주요 문제 예시 — 102
[표 4-10] 스마트 그린도시의 기후·환경문제 해결을 위한 공간인벤토리 구조(안) — 108
[표 4-11] 스마트 그린도시 사업구성 방식 조정 안 — 110
[표 4-12] 현 법률안의 시설 유형과 목표 — 111
[표 4-13] 기후·생태성 확보와 관련 있는 기반시설 — 112
[표 4-14] 시설규칙상 시설 중 관련성 높은 시설과 해당 조항 — 112
[표 4-15] 기후·생태공간 시설유형과 설치기준을 통한 도시계획시설의 연계성 검토 — 119
[표 4-16] 탄소중립추진전략 3대정책, 10대과제 중 기후생태공간시설 관련성 — 119
[표 4-17] 「탄소중립 2050 추진전략」을 통한 신규시설, 지구, 고도화 대상의 개념 — 122

표차례 LIST OF TABLES

[표 4-18] 기후·생태기반시설의 법률상 정의(안) 122
[표 4-19] 기후·생태기반시설의 시행령상 정의(안) 123
[표 4-20] 기후·생태공간조성사업지구의 정의(안) 123

그림차례 LIST OF FIGURES

[그림 1-1] 연구의 흐름 — 5
[그림 2-1] 최신 국가 기후변화 대응 정책과 기후 탄력적 발전 경로 — 9
[그림 2-2] 대한민국 LEDS의 2030년 온실가스 감축 목표 — 10
[그림 2-3] 2050 탄소중립 추진전략 — 11
[그림 2-4] 국내 건물 에너지 사용량 변화 추이 — 12
[그림 2-5] 환경부의 2050 탄소중립 이행 체계 — 13
[그림 2-6] 제2차 국가 기후변화 적응대책의 기본 체계 — 15
[그림 2-7] 과학적 기후변화 위험관리 분야의 주요 지표와 정책효과 — 16
[그림 2-8] 기후변화에 안전한 사회 건설 분야의 주요 지표와 정책효과 — 16
[그림 2-9] 기후변화를 활용한 산업계 경쟁력 강화 분야의 주요 지표와 정책효과 — 17
[그림 2-10] 지속가능한 자연자원 관리 분야의 주요 지표와 정책효과 — 17
[그림 2-11] 제3차 국가 기후변화 적응대책의 기본 체계 — 18
[그림 2-12] 그린리모델링의 효과 개념도 — 22
[그림 2-13] 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs: Climate Resilient Development Pathways) — 24
[그림 2-14] UN의 지속가능발전목표 — 25
[그림 2-15] 이클레이의 지속가능한 도시를 위한 기본 체계 — 28
[그림 2-16] 5가지 도시비전 달성을 위한 SDGs 목표 연계 — 30
[그림 2-17] 에너지 시스템 전환 개념도 — 32
[그림 2-18] 인간과 기후변화에 의한 생태계 영향과 시스템 개선을 위한 상호작용 옵션 — 33
[그림 2-19] 지속가능한 도시 및 인프라 개념도 — 34
[그림 2-20] 그린인프라를 이용한 기후변화 적응 — 35
[그림 2-21] 코로나 19로 인한 유럽 에너지시장 변화 — 36
[그림 2-22] 산업부문의 넷제로 달성을 위한 시스템 전환 경로 — 37
[그림 2-23] 국내 기후변화 완화정책의 지속가능발전목표 부합도 — 46
[그림 3-1] 유럽의 기후변화 대응정책 연구 흐름 — 51
[그림 3-2] 유럽 그린 딜 — 53
[그림 3-3] 유럽 14개 산업 생태계 — 57
[그림 3-4] 농장에서 식탁까지 전략 — 58
[그림 3-5] 영국의 부문별 이산화탄소 배출량 추이 — 72
[그림 3-6] 6번째 탄소예산의 필요성 — 73
[그림 4-1] 기후변화 완화와 적응전략 통합 방안 개념도 — 93

그림차례 LIST OF FIGURES

[그림 4-2] 코로나19 이후 지속가능한 도시에 추가된 요소(좌)와 코로나19가 집중발생하고 있는 도시특성 소개(우) 94
[그림 4-3] 최근 7개년간 우리나라 환경분야 재정규모 경향 96
[그림 4-4] IPCC의 CO_2배출 2040년 넷 제로를 위한 감축 목표년도 단축조정(좌)와 누적배출경로(우) 그래프 99
[그림 4-5] 기후변화에 따른 도시 탄력성 증진을 위해 불확실성을 중심에 둔 도시계획의 수립구조 101
[그림 4-6] 기후변화 취약성 평가지원도구시스템을 활용한 건강취약성 관련 월강수량 시나리오 분석결과 104
[그림 4-7] 화력발전소(점오염원)에서 발생한 미세먼지의 공간적 영향권(좌)과 수질오염 발생시 오염물질 예측(우) 105
[그림 4-8] 기후변화 취약성 평가지원도구시스템에서 분석한 서울 종로구의 폭염 기반 시설 취약성 105
[그림 4-9] 대전-세종-청주의 주민이 거주하는 건축물이 있는 공간 대상으로 폭염과 홍수취약성을 1ha 단위로 분석한 결과 106
[그림 4-10] 미국 보스톤시 남부지역의 해수면상승 시나리오에 따른 도시구조에 따른 침수경로(화살표) 예상도 107
[그림 4-11] 미국 보스톤시 북부지역에 적용된 취약지역 특성별 유형화한 공간 인벤토리(상)와 실제 공간에 적용예시(하) 109

제1장 기후변화 영향 및 피해 전망

Chapter.1

1. 기후변화 영향 및 피해
2. 국제사회의 기후변화 대응과 전망
3. 연구과제의 목표 및 연구방법

1. 기후변화 영향 및 피해

2020년 우리나라의 1월 평균기온은 47년만에 가장 따뜻한 2.8℃를 기록했고[1], 6월 서울의 낮 최고기온은 35.4℃로 62년만에 가장 더운 날씨를 기록하였다[2]. 뿐만아니라 2020년 장마는 역대 가장 긴 장마철로 기록되었고 피해규모가 최대 1조원 수준으로 집계되었다[3]. 최근 기후변화로 인한 이상기상의 발생 빈도와 강도가 증가하고 있으며, 전 세계적으로도 폭우, 가뭄, 폭염 등 문제가 두드러지게 나타나고 있다.

평균기온, 평균강수와 같은 일반적 기후의 변화는 극한기후(climate extremes)를 야기한다. 지속적인 기후변화와 극단적인 기상현상은 복합적으로 작용하여 폭염, 한파, 홍수, 가뭄과 같은 현상을 초래한다. 기후변화는 극단적 기상현상의 빈도와 강도를 증가시키고 있으며, 극단적인 기상현상은 인명과 재산 피해를 증가시키는 원인으로 작용한다. 특히 인구가 밀집하여있으며, 자본이 집중된 도시 지역은 극단적 기상현상으로 인한 피해가 증가하고 있다.

기후변화의 인간에 대한 직접적·간접적 피해는 전세계적으로 나타나고 있다. 유럽은 2003년 폭염으로 7만 명 이상의 사망을 기록하였고(Robine *et al.*, 2008), 기록상 가장 높은 온도를 기록한 2020년에는 기록적인 허리케인과 산불이 발생하였다 (CNBC, 2021). 또한 기후변화로 인해 수십억 달러 수준의 홍수 피해가 발생하였으며, 재보험 회사인 Munich Re에 따르면 2020년 전 세계에서 발생한 자연재해는 이전보다 매우 증가한 2,100억 달러 수준에 이른다(Munich Re, 2021). 뿐만 아니라 WHO는 2030-2050년 사이 기후변화로 인해 영양실조, 말라리아, 설사, 열 스트레스로 매년 250,000명이 추가 사망할 것으로 예측하고 있다 (WHO, 2018).

2. 국제사회의 기후변화 대응과 전망

국제사회에서 기후변화는 피할 수 없는 사실로 받아들여지고 있으며, 이미 지구 평균온도는 산업화 이전 대비 약 1℃ 상승하였다. 유엔의 '2000-2019 세계 재해 보고서'에 따르면 근 20년간 자연재해 건수는 7,348건으로 앞선 20년의 4,212건과 비교하여 1.7배 증가하였으며 이에 대한 주요 원인으로 기후변화를 제시하

1) 한국일보, 2020, 올해1월, 47년만에 가장 따뜻…평균 영상 2.8도, 02.04. 보도
2) 한겨레, 2020a, '서울 35.4도' 62년만에 가장 더웠다…가평 38.3도 기록, 06.22. 보도
3) 경향신문, 2020, 올 장마 경제피해 규모 최대 1조원, 08.13. 보도

였다[4]. 국제사회는 기후변화로 인한 피해의 심각성을 제고하여 기후변화 완화를 위한 합의 수준을 적극적으로 강화하고 있다.

온실가스 배출은 세계적 기후변화의 원인이다. 이산화탄소는 가장 대표적인 온실가스로 기후변화에 가장 큰 영향을 미친다. 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change)에 따르면 1750-2011년 기간 사이 인간의 활동으로 2,040±310Gt(기가톤)의 이산화탄소가 배출되었으며, 온실가스 배출량의 증가 추세는 최근 더 심해지고 있다. 인간에 의한 지속적인 온실가스 배출량 증가는 1970년부터 2000년까지 매년 평균 약 1.3%, 2000년부터 2010년까지 매년 평균 약 2.2% 증가하였다(IPCC, 2014a).

IPCC 제5차 평가보고서에 따르면 인간 활동이 지구의 기후시스템에 영향을 준다는 것은 명백한 사실이며, 최근 인간 활동으로 발생한 온실가스의 양은 관측 이래 최고 수준에 도달했다(IPCC, 2014b). 1950년대 이후 관측된 전지구 평균온도의 상승은 과거 수천년 내 전례가 없는 수준의 온도 상승이며, 다수의 연구 결과를 종합하면 1880-2012년의 기간동안 평균 0.85℃ 수준의 지구 온난화가 진행되었다.

국제사회는 기후변화 영향과 피해 최소화를 위한 '지구평균온도 상승 1.5℃ 이내로 억제'라는 목표를 수립하였다. 2015년 파리협약의 '신(新)기후체제'에서 산업화 이전시기 대비 2℃ 상승을 주로 다루었으나, 2℃ 상승은 1.5℃ 상승과 극명한 차이를 나타내는 것으로 보고되었다. 2℃ 상승시 1.5℃상승 대비 폭염 노출인구가 1.5배 증가하며, 농업생산량은 1.5배 감소, 물부족 노출 인구 2배 증가 등 피해규모의 증가세가 뚜렷하게 나타난다. 이에 2018년 인천에서 열린 제48차 IPCC 총회에서는 기존 지구 평균온도 상승을 산업화 대비 2℃ 이하로 억제하는 2015년 파리기후협약 보다 강화된 1.5℃ 이하 억제에 합의하였으며, '지구온난화 1.5℃ 특별보고서'가 만장일치로 승인되었다(환경부, 2018).

지구 평균온도 상승을 1.5℃로 억제하기 위해 세계 각국이 대응전략과 장·단기 목표를 수립하고 있으며, 모든 국가 전략과 목표의 핵심은 '2050 탄소중립' 달성이다. IPCC의 '지구온난화 1.5℃ 특별보고서'에 따르면 지구 평균온도 상승폭을 산업화 대비 1.5℃ 수준으로 억제하기 위해 2050년까지 탄소배출량을 '0'으로 만드는 탄소중립 달성이 필수적이며, UN(United Nations)에서는 '2050 탄소중립'을 세계에서 가장 시급한 목표로 제시하고 있다[5]. 우리나라 또한 문재인 대통

4) 한겨레, 2020b, 기후변화 20년, 자연재해 1.7배 늘었다, 10.13. 기사

5) UN, https://www.un.org/sg/en/content/sg/articles/2020-12-11/carbon-neutrality

령의 2050 탄소중립 선언과 함께 탄소중립 실현을 위한 전략을 수립중이며, 세계 각국의 노력으로 지구 평균온도 상승 1.5℃ 억제가 가시권에 들어올 것으로 전망하고 있었다.

그러나, 2021년 8월 IPCC WG1이 발표한 AR6 '기후변화의 과학적 근거' 보고서에 따르면 어떠한 시나리오 하에서도 지구 평균온도 상승 1.5℃는 막을 수 없는 것으로 제시되고 있다. 새로운 AR6 보고서[6]는 SSP5-8.5, SSP3-7.0, SSP2-4.5, SSP1-2.6, SSP1-1.9의 5가지 기후변화 시나리오를 작성하였다. 5가지 시나리오는 모두 2040-2060년 사이 1.5℃ 온도상승을 예측하고 있으며, 이같은 1.5℃ 온난화 예방을 위해서는 상당한 수준의 온실가스 배출량 저감이 요구된다.

즉, 기후변화 완화 노력만으로 다가오는 기후변화에 적절히 대응할 수 없다. 기후변화 대응은 기후변화 완화에 대한 노력에 더불어 기후변화 적응 노력이 수반되어야 한다. 1.5℃ 달성을 위한 탄소중립은 기후변화의 영향과 피해를 최소화하기 위해 여전히 중요하나, 우리는 여전히 기후변화에 따른 영향권에 들어있다. 기후변화에 대응하기 위한 궁극적인 해답은 기후변화 완화와 적응 전략을 포괄함으로써 온실가스 배출량을 줄이는 탄소중립을 실천하고, 다가올 기후변화에 대한 사회의 적응능력을 수반하는 '탄소중립사회' 실현이 될 것이다.

3. 연구과제의 목표 및 연구방법

본 연구에서는 국내·외 기후변화 대응 방향을 조사함으로써 대한민국의 탄소중립사회 실현을 위한 방안을 도출하고자 한다. 본 연구가 지향하는 탄소중립사회는 '온실가스 감축노력과 기후변화 적응노력이 수반되는 지속가능한 사회'이다. 국내의 경우 '2050 탄소중립 추진전략'과 '제3차 국가 기후변화 적응대책('21~'25)'을 통해 기후변화에 대응하고 있으며, 국제사회는 IPCC 보고서와 각국의 기후변화 대응정책을 통해 기후변화 완화와 적응전략을 제시하고 있다. 이에, 국내·외 사례조사를 통해 기후변화 대응을 위한 주요 실천 옵션들을 탐색하고, 국내 상황에 맞는 건축·도시 부문 기후변화 대응정책 개선방안을 조사함으로써 탄소중립사회 실현방안을 모색하고자 한다.

-2050-theworld%E2%80%99s-most-urgent-mission 2021.06.18. 접속

6) IPCC, 2021, AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis

[그림 1-1] 연구의 흐름
출처: 연구진 작성

연구는 총 네 단계 과정으로 진행하고자 한다. 첫째, ‘2050 탄소중립 추진전략’과 ‘제3차 국가 기후변화 적응대책’을 검토하여 국내 기후변화 대응정책의 한계를 도출한다. 둘째, IPCC 보고서가 제안하는 기후변화 대응을 위한 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs: Climate-Resilient Development Pathways)와 국외 선진국의 기후변화 대응정책을 검토하고자 한다. 또한, 국외 사례의 기후변화 대응정

책 중 국내 대응정책의 한계점을 보완할 수 있는 요소를 도출한다. 셋째, ‘기후변화대응 그린뉴딜’과 ‘스마트 그린도시 정책’을 검토하고, 기후 탄력적 발전 경로 등 해외사례의 보완요소를 접목시켜 기존 국내 기후변화 대응정책의 한계를 보완할 수 있는 방안을 모색한다. 넷째, 탄소중립사회 실현을 위한 기후변화 대응정책을 제안하고자 한다.

Chapter.2

제2장 최신 국가 기후변화 대응 정책과 기후 탄력적 발전 경로

1. 개요
2. 최신 국가 기후변화 대응 정책의 한계
3. 기후 탄력적 발전 경로 조사
4. 국내 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 방안 모색
5. 소결

1. 개요

1) 분석의 목적 및 대상

□ 분석의 목적

기후변화의 영향 증가와 IPCC의 세계적 탄소중립 달성목표 제안에 발맞추어 우리나라의 기후변화 대응정책이 수립되었다. IPCC는 기후변화 대응을 위한 장기적 대응방향으로 기후 탄력적 발전 경로를 선제적으로 제안하고 있으며 이는 본 연구의 탄소중립사회가 추구하는 기후변화 완화와 적응을 포함하는 지속가능한 사회와 유사한 목표를 추구한다. 기후 탄력적 발전 경로와 우리나라의 기후변화 대응정책을 조사하여 우리나라의 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 가능성을 검토할 필요가 있다. 우리나라 기후변화 대응정책과 기후 탄력적 발전 경로 검토를 위해 1) 현 국가 기후변화 대응정책 조사, 2) 기후 탄력적 발전 경로 조사를 수행하고, 전문가 설문조사를 통해 3) 국가 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 부합여부를 확인하고, 달성방안을 모색하였다.

□ 분석의 대상

분석대상은 크게 우리나라의 기후변화 대응정책과 기후 탄력적 발전 경로로 구분할 수 있다. 우리나라의 기후변화 대응정책으로는 기후변화 완화정책인 '환경부 탄소중립 이행계획', '2050 탄소중립 추진전략', '2050 탄소중립 시나리오', 기후변화 적응정책인 '제2차 국가 기후변화 적응대책(2016~2020)', '제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)'을 분석하였다.

기후 탄력적 발전 경로는 IPCC의 AR5 'Working group 2 보고서'와 AR6 '지구온난화 1.5℃ 특별보고서'가 제시하는 기후-복원 경로와 기후 탄력적 발전 경로를 중심으로 분석하였다. 또한, 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 기반으로 제시하고 있는 지속가능발전목표와 ICLEI의 지속가능 발전목표를 활용한 도시비전에 대해 조사하였다.

2) 분석 절차 및 방법

□ 국가 기후변화 대응정책 분석

국내 주요 기후변화 완화정책인 '환경부 탄소중립 이행계획', '2050 탄소중립 추진전략', '2050 탄소중립 시나리오'와 기후변화 대응정책인 '제2차 국가 기후변화 적응대책(2016~2020)', '제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)'의 주

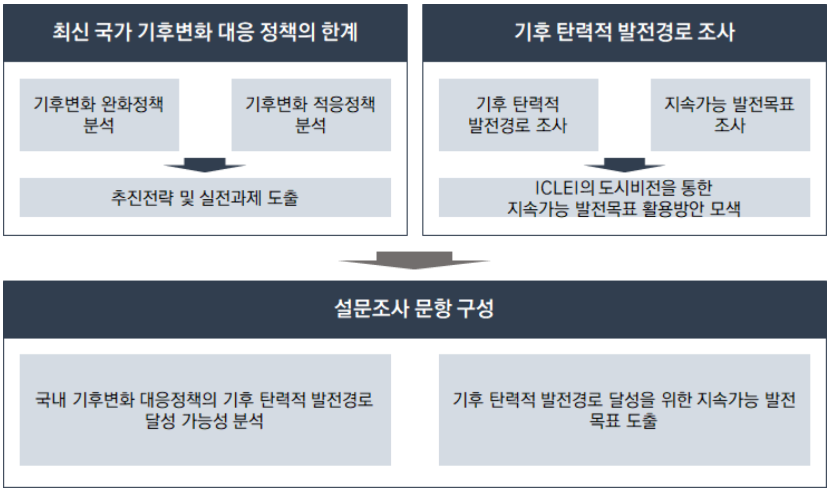
요 추진전략과 이를 달성하기 위한 실천과제를 집중적으로 분석하였다. 또한, 기후변화 대응정책의 효율적 추진을 저해하는 요인을 발굴하기 위해 기후변화 완화정책과 적응정책의 추진전략 및 실전과제의 중복성에 대해 검토하였다.

□ 기후 탄력적 발전 경로 분석

기후 탄력적 발전 경로는 IPCC AR5 보고서 이후 집중적으로 논의되기 시작한 개념이다. 이에, IPCC의 AR5 'Working group 2 보고서'와 AR6 '지구온난화 1.5℃ 특별보고서'의 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해 해결해야하는 과제를 검토하였다. 또한 관련된 국제적 논의사항들을 조사하였으며, 기후 탄력적 발전 경로 달성의 첫 번째 단계인 지속가능발전목표 활용방안을 모색하기 위해 ICLEI에서 제시하는 도시비전을 집중 분석하였다.

□ 국내 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성방안 모색

전문가 설문조사를 통해 국내 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 방안을 모색하고자 하였다. 설문조사는 기존 우리나라의 기후변화 대응정책이 기후 탄력적 발전 경로의 첫 단계인 지속가능발전목표를 어느정도 반영하고 있는지 확인할 수 있는 문항과, 향후 탄소중립 달성을 위해 단기·중기·장기 시점에서 해결해야할 지속가능 발전목표는 무엇인지 묻는 문항으로 구성하였다. 설문조사 결과를 분석하여 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해 우선적으로 해결해야 하는 지속가능 발전목표를 도출하였다.



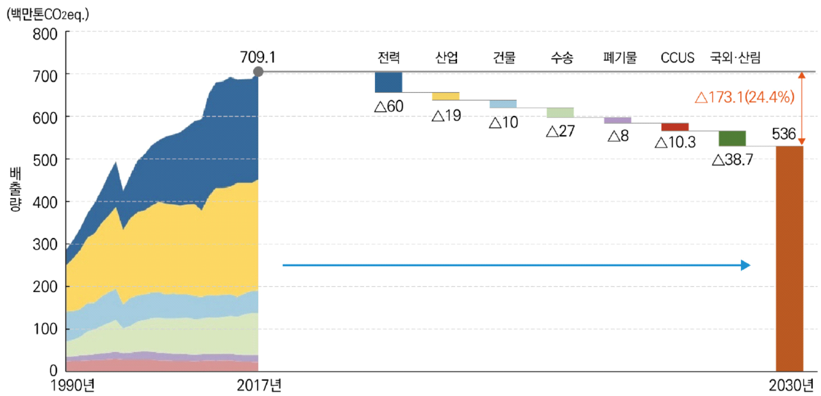
[그림 2-1] 최신 국가 기후변화 대응 정책과 기후 탄력적 발전 경로
출처: 연구진 작성

2. 최신 국가 기후변화 대응 정책의 한계

1) 2050 탄소중립 추진전략

□ 2050 탄소중립 추진전략의 수립 배경

IPCC의 2015년 파리협정 이후 지구온난화 1.5℃ 제한이 부각되고, 이를 위한 2050 탄소중립이 이슈로 부상하였다. 2019년 UN 기후정상회의를 거쳐 전세계 121개 국가가 2050 탄소중립을 목표로 기후동맹에 가입하였으며, 2050 탄소중립은 국제적인 의제로 대두되었다. 또한, 파리협정 이후 각 당사국은 기후변화 대응을 위한 LEDS (Long-term Low greenhous gas Emission Development Strategy) 수립을 추진하고 있다.

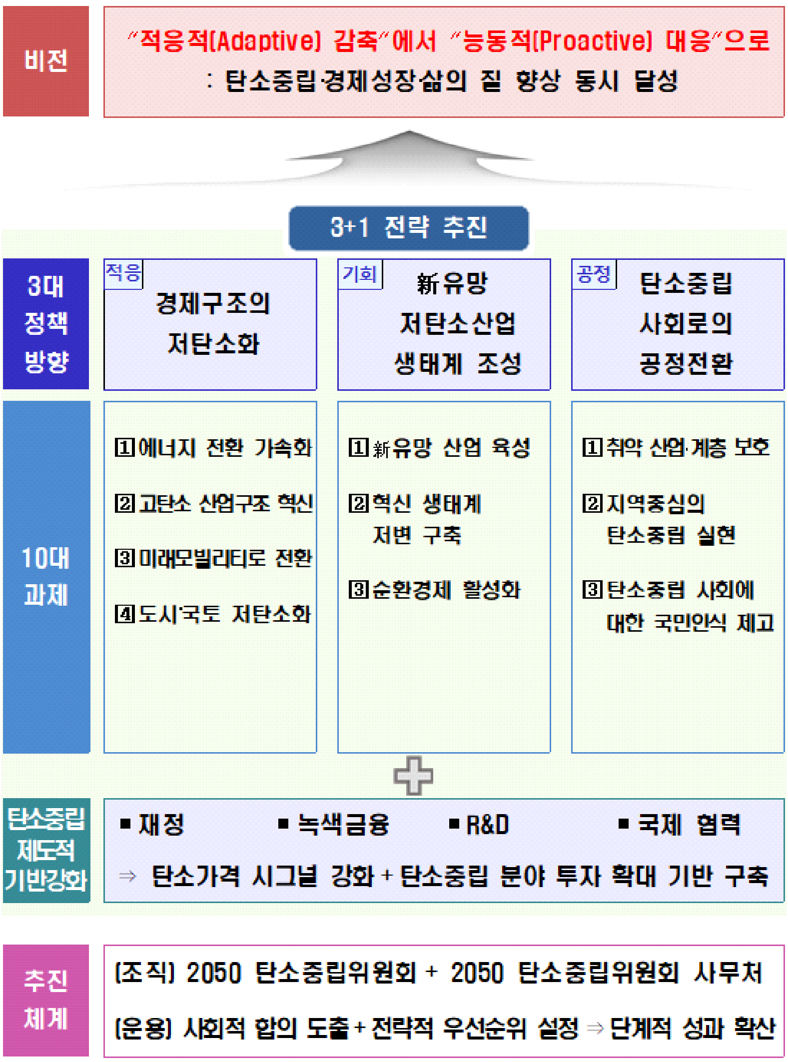


[그림 2-2] 대한민국 LEDS의 2030년 온실가스 감축 목표
출처: 대한민국정부, 2020, 2050 장기 저탄소 발전전략, p.32

우리나라는 이같은 국제적 흐름에 대응하기 위해 2019년 산업계, 학계, 시민사회 등의 전문가로 구성된 저탄소사회 비전·포럼을 운영하고, 2020년 2월 15개 정부 부처의 범정부 협의체를 구성하여 기후변화 대응을 위한 사회적 논의와 전략 마련에 돌입하였다. 대한민국 정부는 2020년 7월 그린뉴딜을 발표하여 탄소중립의 신호탄을 쏘아올렸고, 결과적으로 2020년 12월 7일「2050 탄소중립」추진전략을 발표하고, 2020년 12월 15일 LEDS를 확정하여 UN에 제출하였다.

□ 2050 탄소중립 추진전략

「2050 탄소중립」 추진전략은 “적응적 감축”에서 “능동적 대응”으로 탄소중립과 경제성장 그리고 삶의 질 향상을 동시에 달성하기 위한 비전을 제시한다(관계부처합동, 2020a). 「2050 탄소중립」 추진전략은 ‘경제구조의 저탄소화’, ‘신유망 저탄소산업 생태계 조성’, ‘탄소중립 사회로의 공정전환’의 3대 정책방향과 ‘탄소중립 제도적 기반강화’의 3+1 형태의 추진전략을 수립하였다. 3대 정책방향은 각 정책목표 달성을 위한 10대 과제로 구성되어 있다.

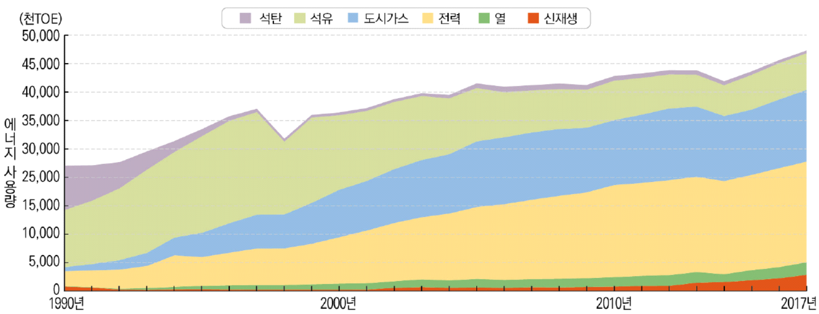


[그림 2-3] 2050 탄소중립 추진전략

출처: 관계부처합동, 2020a, 2050 탄소중립 추진전략, p.4

‘경제구조의 저탄소화’는 에너지 전환 가속화, 고탄소 산업구조 혁신, 미래모빌리티로 전환, 도시·국토 저탄소화를 목표로 한다. 이는 온실가스 조기 감축을 유도하기 위해 주요 온실가스 배출원에 대한 기술개발 지원과 제도개선을 의미한다. ‘신유망 저탄소산업 생태계 조성’은 저탄소산업을 새로운 성장 동력으로 인식하고 육성하는 것을 목표로 한다. ‘탄소중립 사회로의 공정전환’은 취약 산업과 계층을 보호하고 지역중심 탄소중립을 실현하는 등 전 국민적 공감대를 결성하여 지역·민간이 주도하는 Bottom-up 방식으로 추진된다. 마지막으로 ‘탄소중립 제도적 기반강화’는 탄소중립을 실현하기 위한 제도적, 경제적, 기술적 기반 마련을 목표로 추진된다.

10대 과제 중 하나인 도시·국토 저탄소화는 1) 탄소중립도시 조성, 2) 국토계획 차원의 탄소 중립, 3) 농림·해양 생태계의 저탄소화의 세 가지 추진방향으로 구성되어있다. 첫 번째 추진방향인 탄소중립도시 조성은 노후화된 건물과 도시 개선을 중점적으로 추진한다. 노후화된 건물과 도시는 에너지 효율 저하를 야기하며 이는 온실가스 배출의 주요 원인이다. 이에 대한 주요 대응 전략으로 기축 건물의 그린리모델링 활성화, 신축 건물의 제로에너지건축 의무화가 제시되고 있으며, 도시의 에너지 자립률 증진을 위해 신재생에너지 등 친환경에너지 확산이 제안되고 있다.



[그림 2-4] 국내 건물 에너지 사용량 변화 추이
출처: 대한민국정부, 2020, 2050 장기 저탄소 발전전략, p.76

두 번째 추진방향인 국토계획 차원의 탄소중립은 국토종합계획과 국가기간교통망계획 등 국가 중장기계획을 통한 국토와 도시의 개선을 제안한다. 탄소저감에 불리한 현재의 수도권 집중형 구조를 다핵구조로 전환하고 이동경로의 최소화 및 에너지관리 효율 개선을 위한 압축형 도시구조를 갖는 국토의 분산·압축적 개편을 추진한다. 또한, 그린인프라의 보급을 통해 지역 맞춤형 탄소중립 실현공간을 구축하고자 한다. 세 번째, 농림·해양 생태계의 저탄소화는 탄소 흡수 기능 강화를 위해 산림과 갯벌 등 생태자원 활용을 제안하고 있다.

□ 환경부의 탄소중립 이행계획

2021년 3월 환경부는 2050 탄소중립 실현을 위한 2021년 환경부 탄소중립 이행계획을 발표하였다. 이는 2020년 12월 발표한 2050 탄소중립 추진전략의 부문별 핵심정책과 추진전략 수립을 포함하며, 주요 내용은 '경제구조의 저탄소화', '新유망 저탄소 산업·기술 생태계 조성', '기후위기 적응 및 공정 전환', '제도적 기반 강화', '운영체계 확립'으로 구성된다. 기존 2050 탄소중립 추진전략의 3+1 추진전략 구성은 유지되나 전략명의 수정이 있으며, 10대 과제는 13대 과제로 증가되고, '국토·도시 저탄소화'는 '탄소중립 도시·건물'로 명칭을 변경하였다.

[그림 2-5] 환경부의 2050 탄소중립 이행 체계

출처: 환경부, 2021, 2050 탄소중립 실현을 위한 탄소중립 이행계획, p.3

□ 2050 탄소중립 시나리오

우리나라는 탄소중립 달성을 위한 기존의 계획 및 목표의 상향을 검토하였고, 탄소중립 사회로의 전환을 위한 2050 탄소중립위원회가 2021년 5월 출범하여 「2050 탄소중립 시나리오」 수립을 추진하였다. '기후위기로부터 안전하고 지속가능한 탄소중립 사회'를 비전으로 설정한 「2050 탄소중립 시나리오」는 책임성, 포용성, 공정성, 합리성, 혁신성 등 5가지 원칙에 입각하여 수립되었다. 2050 온실가스 배출량을 1안 25.4백만톤 CO_2eq, 2안 18.7백만톤CO_2eq, 3안 net-zero 세 가지로 구분하여 전망하고 있다.

[표 2-1] 2050 탄소중립 시나리오의 2050년 배출량 전망

(단위 : 백만톤 CO_2eq)

구분	순배출량	전환	산업	수송	건물	농축수산	폐기물	흡수원	CCUS	수소	탈루
1안	25.4	46.2	53.1	11.2	7.1	17.1	4.4	-24.1	-95	13.6	1.2
2안	18.7	31.2	53.1	11.2	7.1	15.4	4.4	-24.1	-85	13.6	1.2
3안	0	0	53.1	2.8	6.2	15.4	4.4	-24.7	-57.9	0	0.7

출처: 2050 탄소중립위원회, 2021, 탄소중립위, 세 가지 종류의 탄소중립 시나리오 초안 공개, 08.04. 배포

「2050 탄소중립 시나리오」는 건축·도시 부문의 배출량을 1안과 2안 7.1백만톤 CO_2eq, 3안 6.2백만톤CO_2eq로 전망하고 있다. 건축·도시 부문의 주요 감축 수단과 정책으로 '건축물 에너지 효율향상', '고효율기기 보급', '스마트에너지 관리', '행태개선 강화', '청정에너지 보급'의 다섯 가지를 제시하고 있다. '건축물 에너지 효율향상' 부문은 기존 「2050 탄소중립 추진전략」의 기축건물의 그린리모델링 사업 확대와 신축건물의 제로에너지건축물 보급을 주요 수단으로 제시하고 있다. 또한 2050년까지 모든 기축건물의 그린리모델링화와 신축건물의 제로에너지건축물화를 목표로 한다.

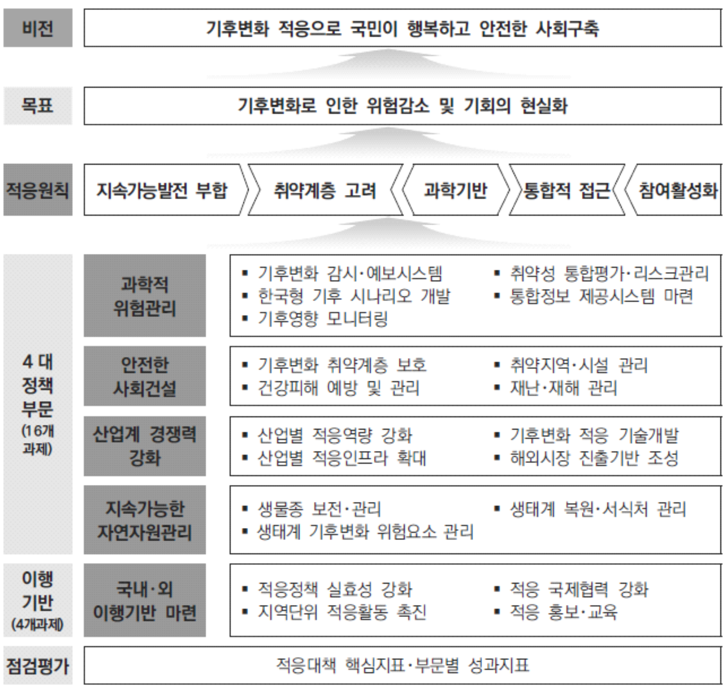
'고효율기기 보급' 부문은 건물에서 사용되는 기기의 에너지소비효율 기준을 강화하고 표시제도를 확대하는 등 에너지 사용 원단위 향상을 유도함으로써 온실가스 배출량 저감을 달성하고자 한다. '스마트에너지 관리' 부문은 온실가스 배출량 저감 수단으로 BEMS (Building Energy Management System), HEMS (House Energy Management System) 등 최신기술 기반의 건축물 에너지 관리 시스템 도입을 제시하고 있다. 또한 '행태개선 강화'는 국민의 자발적 참여를 통한 배출량 저감, '청정에너지 보급'은 신재생에너지 보급을 통한 에너지자립률 향상 제고를 주요 수단으로 제시하고 있다.

2) 국가 기후변화 적응대책

「저탄소 녹색성장기본법」 제48조 및 시행령 제38조에 따라 국가 기후변화 적응대책, 기후변화 적응대책 세부시행계획을 수립하여 국가 및 광역지자체 수준에서 기후변화에 적응하기 위한 대책을 마련하고 있다. 기후변화에 따른 피해가 점점 증가할 것으로 예측되고 있어 정부 부처 합동으로 2010년에 「제1차 국가 기후변화 적응대책(2011~2015)」을 수립하였고, 2015년에 「제2차 국가 기후변화 적응대책(2016~2020)」, 2020년에 「제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)」을 수립하였다.

□ 제2차 국가 기후변화 적응대책(2016~2020)

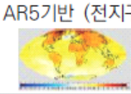
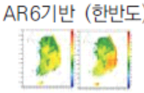
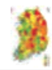
「제2차 국가 기후변화 적응대책(2016~2020)」은 '기후변화 적응으로 국민이 행복하고 안전한 사회구축'을 비전으로, '기후변화로 인한 위험감소 및 기회의 현실화'를 목표로 한다. '과학적 위험관리', '안전한 사회건설', '산업계 경쟁력 강화', '지속가능한 자연자원관리' 등 4대 정책을 중심으로 구성되어있으며, 각 정책별 중점 추진과제를 제시하고 있다.



[그림 2-6] 제2차 국가 기후변화 적응대책의 기본 체계

출처: 관계부처합동, 2015, 제2차 국가 기후변화 적응대책, p.59

첫 번째 정책인 '과학적인 기후변화 위험관리 체계마련' 분야는 기후변화의 불확실성 최소화를 주요 목표로 한다. 이에 따라, 인공위성과 예보시스템에 기반한 기후변화 감시 및 예보시스템 구축, 한국형 기후 시나리오 개발 및 활용기반 마련, 기후변화로 인한 생태계 및 건강영향 모니터링, 기후변화 취약성 통합평가 및 사회·경제적 리스크 관리, 기후변화 적응정보 제공시스템 마련의 5개 정책과제를 제시하고 있다.

분야	지표	'15 ~ '20	
위험관리 과학기반	기후변화 시나리오 고도화 (상세화)	AR5기반 (전지구) 	AR6기반 (한반도) 
	기후변화 취약성 지도 구축 (현행화)	AR5기반 	AR6기반 취약성 지도 
	지역별 기후변화 매개체 감시거점 센터 (목표 16개소 대비 누적)	62.5% 	100% 
	적응정보 공동DB (구축여부)	-	구축 

[그림 2-7] 과학적 기후변화 위험관리 분야의 주요 지표와 정책효과
출처: 관계부처합동, 2015, 제2차 국가 기후변화 적응대책, p.155

두 번째 정책인 '기후변화에 안전한 사회 건설'은 기후변화 피해 최소화를 목표로 한다. 이를 위해 고령자와 야외근로자 등 기후변화 취약계층 보호·지원, 공중보건·환경보건 분야에서의 기후변화 건강피해 예방 및 관리강화, 하천·연안·교통시설 관련 기후변화 취약지역·시설 피해 최소화, 홍수·산불·산사태 등 재난·재해 관리 시스템 강화의 4개 정책과제를 제시하고 있다.

분야	지표	'15 ~ '20	
안전사회	기후변화 취약계층 DB (구축여부)	-	구축 
	홍수위험지도 (누적)	19% 	64% 
	재난안전 통합시스템 활용기관 (누적)	20% 	100% 

[그림 2-8] 기후변화에 안전한 사회 건설 분야의 주요 지표와 정책효과
출처: 관계부처합동, 2015, 제2차 국가 기후변화 적응대책, p.155

세 번째 정책인 '기후변화를 활용한 산업계 경쟁력 강화'는 기후변화 위기를 기회로 활용한 국가 신성장동력 확보를 목표로 한다. 세 번째 정책에서는 1·2·3차 산업의 기후변화 적응역량 강화, 수자원·에너지·기반시설 분야 산업별 적응인프라 확대, 농업·축산·수산·임업·감염병·물관리·생활기술 분야 기후변화 적응 기술개발, 적응산업의 해외시장 진출기반 조성 등 4개 정책과제를 제시한다.

분야	지표	'15	~	'20
경쟁력 있는 경제	기후변화 대응품종 (누적)	147건 		200건 
	적응대책 수립기업 (누적)	46개소 		100개소 
	개발도상국 적응 기술 및 정책 협력·이전 수 (누적)	-		10건 

[그림 2-9] 기후변화를 활용한 산업계 경쟁력 강화 분야의 주요 지표와 정책효과
출처: 관계부처합동, 2015, 제2차 국가 기후변화 적응대책, p.155

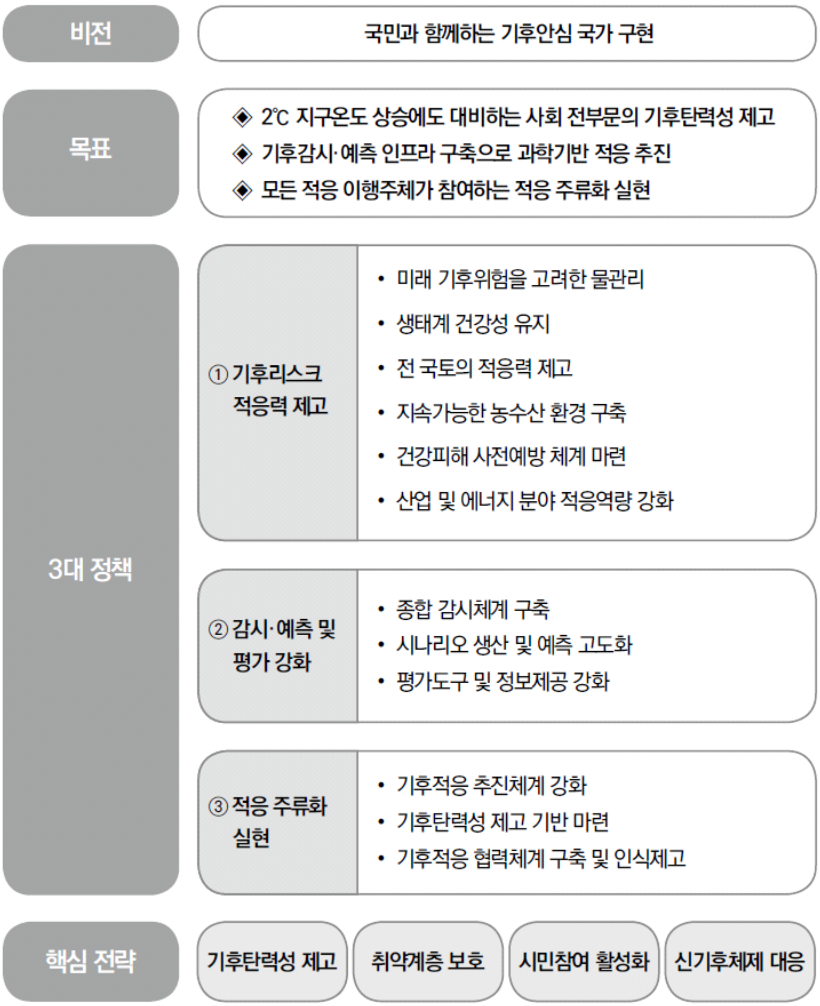
마지막으로 '지속가능한 자연자원 관리'는 취약생물종과 생태계 중심의 복원 및 보전을 목표로 한다. 이를 위해 생물종 보전 및 관리, 생태계 복원 및 생물서식처 관리, 생태계 기후변화 위험요소 관리의 3개 정책과제를 제시하고 있다.

분야	지표	'15	~	'20
자연자원	한반도 생물유전자원 DB 구축 (누적)	42,756건 		48,000건 
	한반도 핵심생태계 복원율 (%)	37.8% 		50.2% 
	산악기상 관측망 서비스 운영 (누적)	120개소 		200개소 
	해양생태계 구조변화 모니터링 (누적)	3지점 		10지점 

[그림 2-10] 지속가능한 자연자원 관리 분야의 주요 지표와 정책효과
출처: 관계부처합동, 2015, 제2차 국가 기후변화 적응대책, p.156

☐ 제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)

「제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)」은 취약계층의 보호와 국민 체감형 이상기후 피해 대응 정책을 중점으로 추진한다. 이를 위해 '기후리스크 적응력 제고', '감시·예측 및 평가 강화', '적응 주류화 실현'의 3대 정책과 12개의 주요 추진과제를 제시하고 있다.



[그림 2-11] 제3차 국가 기후변화 적응대책의 기본 체계
출처: 관계부처합동, 2020b, 제3차 국가 기후변화 적응대책, p.46

「제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)」은 「제2차 국가 기후변화 적응대책(2016~2020)」과 마찬가지로 12개 주요 추진과제별 정책 지표와 정책효과를 제시하고 있다. 주요 정책으로는 홍수와 가뭄에 대한 적응정책인 물관리 분야,

공공임대주택 그린리모델링과 연안침식에 대한 국토·연안 분야, IPCC AR6 보고서 기반의 남한 기후변화 시나리오 구축 및 평가에 대한 예측과 평가 분야가 있으며, 각 정책 지표와 정책효과는 표 2-2와 같다.

[표 2-2] 제3차 국가 기후변화 적응대책의 주요 정책·지표 및 미래예측

구분	지표명	2020	2025
물관리	홍수예보지점 확대(지점)	65개소	218개소
	국가가뭄 정보 시스템(NIDIS) 구축	-	구축
생태계	국가 생태계 기후변화 정보관리 통합 플랫폼	-	구축
	한반도 핵심생태축 복원(면적)	465ha	1,000ha
국토·연안	공공임대주택 그린리모델링(가구수)	-	22.5만호
	연안침식 실태조사 확대(지점)	250지점	300지점
농수산	내재해형시설 규격 보급(규격수)	68종	75종
	재배적지 변동 예측(작물수)	17종	25종
건강	기후보건영향평가	법적 근거 마련	1차 평가 시행
	감염병 정보공유 플랫폼 참여	1개	4개
산업·에너지	기후변화 취약업종 적응 매뉴얼(건)	-	10건
	아파트 스마트 전력망 구축(가구수)	15만호	500만호
감시	기후변화 위성감시 정보수	기상·해양 29종	기상·해양·환경 96종
예측	남한 상세 시나리오 구축	AR5기반	AR6기반
평가	한국 기후변화 평가보고서 발간	AR5기반	AR6기반
추진체계	기후변화 적응평가제도	-	도입
	공공기관 적응대책 수립	-	의무
	지자체 적응대책 이행 모니터링단 운영	-	100%
기후탄력성	적응인프라 표준모델(개)	-	5개
협력·인식	적응연구기관 협의체 운영	구축	연2회

출처: 관계부처합동, 2020b, 제3차 국가 기후변화 적응대책, p.184 참고하여 연구진 재작성

또한 「제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)」은 8대 분야의 국민체감형 대표과제를 추가적으로 제안하고 있다. 이 중 건축·도시와 관련된 대표과제는 다음과 같다. 첫째는 '미래 강우 위험을 고려한 홍수 대응'이다. 기후변화로 2020년에는 최장기간 장마가 이어지는 등 홍수 위험성이 증대되었으며, 2100년까지 연평균 강수량은 2배이상 증가될것으로 예측되고 있어 홍수에 대한 대응의 중요성이 부각되고 있다. 이에 돌발홍수 예보 시스템 구축, AI 기반의 홍수예보 시스템 도입, 도시 내 취약지역의 침수예방 강화, 수해폐기물 처리 등 홍수 적응수단을 제시하고 있다.

둘째로 '물 복지 실현을 위한 선제적 가뭄 대응'은 2000년대 이후 가뭄 발생빈도 증가에 대응하고자 추진되고 있다. 기후변화로 인한 지역별 강우편차 증가와 노후 상수관 누수 등의 문제로 국지적 가뭄 발생 및 가뭄 피해가 증가하고 있다. 이

에 국가가뭄정보포털을 이용한 가뭄정보 제공 및 가뭄교육을 제공하고, 스마트 수도관리, 통합예·경보 시스템 구축, 가뭄취약지도를 작성하고 지역 맞춤형 가뭄 대응 지원, 해수담수화 등 대체수자원 개발 등 가뭄에 대한 주요 대책을 수립하고 있다.

셋째로, '건강·경제·작업 등 기후변화 취약계층 중점 보호'는 기후변화로 인한 폭염과 한파 영향에 대한 대응방안을 제시한다. 2018년 여름 기록적 폭염 이후 국민들의 폭염에 대한 위험성 인식이 제고되었으며, 향후 기후변화로 인한 폭염과 한파의 빈도와 강도가 강해질 전망이다. 이에 무더위 및 한파 쉼터, 그늘막 설치와 같은 적응 인프라 확대를 통해 기후변화 취약계층을 위한 적응기반 구축을 제시한다. 또한, 취약계층을 위한 창문형 에어컨 설치, 주거환경 개선(그린리모델링) 등 지원사업을 추진하고자 한다.

넷째로, '국민과 함께하는 적응대책'은 국민이 기후변화 적응대책 전 과정에 참여하는 국민 체감형 적응대책 전환을 모색한다. 기존의 정부 및 전문가 중심의 국가적응대책 수립의 한계점을 개선하기 위해 국민평가단 운영, 시민생활 실험실(리빙랩) 사업 추진, 모바일 기반 시민참여 플랫폼 구축 및 운영, 시민참여 현황 모니터링 등 주요 대책을 추진한다.

3) 시사점

□ 기후변화 완화와 적응전략 통합 필요

현재 우리나라의 기후변화 대응 정책은 기후변화 완화정책과 적응정책으로 나누어 추진되고 있다. 지구의 평균기온 상승이 온실가스 배출을 부추기며, 온실가스 배출량의 증가는 지구 평균기온 상승을 야기하듯 기후변화의 원인과 결과는 서로에게 영향을 주는 상호작용을 한다. 완화와 적응을 위한 대응책 또한 상호보완적 관계에 있다. 즉, 기후변화 완화와 적응으로 나누어진 기후변화 대응정책은 통합적인 대응정책에 비해 효율성이 떨어질 것으로 예측된다.

건축·도시 부문의 기후변화 완화 및 적응전략은 추구하는 목표는 다르나 목표 달성을 위한 접근방식이 유사한 경우가 많다. 기후변화 대응을 위해 건물과 도시구조를 전면 변경하는 것은 불가능에 가깝다. 신축건물을 제외한 건물부문의 대부분의 전략은 건물 외장재의 개선, 건물에 도입되는 자재 및 설비의 개선 등 건축물 골격의 유지를 기본으로 한다. 도시 부문 또한 첨단장비의 도입을 통한 모니터링 강화, 기존 시설물의 정비 등 기후변화대응을 위한 접근 방법이 제한적이다.

건축·도시 부문의 기후변화 대응 목표 달성을 위한 접근 방법이 제한됨에 따라 유사한 문제해결 방안이 도입되는 경우가 많으나, 그에 따른 효과는 기후변화 완화와 적응 전략에서 개별적으로 제시하고 있다. 노후건축물의 그린리모델링은 기후변화 완화 전략의 경우 냉난방 에너지효율 향상에 집중하고 있으며, 기후변화 적응 전략의 경우 폭염과 혹한에 대한 적응능력 강화에 집중하고 있다. 도시숲의 확보는 기후변화 완화 전략의 경우 탄소 흡수원으로 간주하며, 기후변화 적응 전략의 경우 도시생태계 건강성 증진 효과에 집중한다. 이처럼 동일한 혹은 유사한 문제해결 방법이 제안되는 기후변화 적응 및 완화 전략을 검토하여 통합함으로써 더 효율적인 기후변화 대응이 가능할 것이다.

[표 2-3] 기후변화 적응과 완화전략의 건물 에너지효율 강화

4 **도시·국토 저탄소화**

◇ **(필요성) 건물 노후화*** 및 **낙후 도시**로 인해 에너지 효율 저하

* 전국 건축물(724만동) 중 노후 건축물(15년 이상) 규모: 약 540만동(전체의 74%)

○ **개별 건물단위의 에너지 소비 감축노력**만으로는 **한계** → 탄소중립을 위한 **도시·국토차원의 거시적 계획 수립** 필요

○ 국내 산림의 **노령화***로 탄소흡수량 저하 → **농림·해양 생태계의 탄소 흡수원 확충** 필요

* 51년생 이상 산림(%): ('20) 10.2 → ('30) 32.7 → ('50) 72.1

☞ **(추진방향)** ❶**탄소중립도시 조성** 및 ❷**국토계획 차원의 탄소중립**을 도모하고, ❸**농림·해양 생태계의 저탄소화** 추진

❶ **(도시) 건물의 탄소배출량 전생애주기 관리*** 및 마을·도시단위 **에너지 자립률 제고** 등을 통한 **탄소중립도시 조성**

* 설계(장수명/ZEB) → 유지관리(그린리모델링/BEMS) → 철거(폐기물 재활용)

▪ 신규 건축물은 **제로에너지건축 의무화**를 통해 에너지사용 최소화, 기존 건축물은 **그린 리모델링 활성화** 등 에너지 성능 개선

▪ 도시내 체계적인 **신재생에너지시설 공급**을 통해 **에너지 자립률**을 높이고, 수소도시 등 생산-공급-사용까지 **친환경E 기반도시 확산**

* (예시) 새만금 등 지역단위의 주요 개발사업 추진 시 신재생에너지 등 적극 도입

2050 탄소중립 추진전략

□ **건축물 기후변화 적응 체계 강화**

○ 공공부문 **건물 제로 에너지화** 추진 (L13 / 국토부) 신규

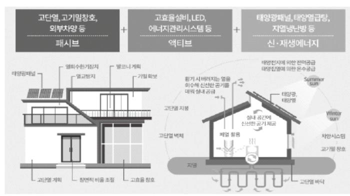
– 노후건축물* 대상 태양광 설치 및 고성능 단열재 보강·교체, LED 조명 등 에너지 저감 시설 설치 및 관리 효율화

* 15년 이상 공공임대주택(22.5만호), 어린이집·보건소·의료시설(~'21년, 2천여동) 등

– 고효율 에너지 기자재·친환경 소재 등 활용, 국·공립 어린이집(440개소), 국민체육센터(51개소) 신축

제로에너지 건축

◇ **(정의)** 단열·기밀을 극대화하여 에너지 부하를 줄이고 고효율 설비, 신·재생에너지 등으로 건물의 에너지소요량을 최소화, 설계단계부터 에너지 효율 관점에서 지어진 건축물



※ 자료: 제로에너지건축 홍보책자(국토교통부·산업통상자원부·한국에너지공단)

○ 민간 건축물 **그린리모델링** 참여 촉진 (L13 / 국토부)

– 소규모 사업 활성화를 위해 소액·간편 결제서비스 등 사용자 편의를 증대한 신용카드 연계 이자지원 사업 시행

제3차 국가 기후변화 적응대책

출처: 관계부처합동, 2020a, 2050 탄소중립 추진전략, p.9
관계부처합동, 2020b, 제3차 국가 기후변화 적응대책, p.89

통합이 필요한 건축·도시 부문의 대표적 적응 및 완화전략 예시는 그린리모델링이다. 그린리모델링은 노후건축물의 단열성능 강화를 통한 에너지 성능 개선이 주 목적이다. 그린리모델링의 효과는 건축물 에너지 효율 개선을 통한 냉난방 에너지 절감과 이로 인한 온실가스 배출량 저감이 주로 알려져있다. 그러나 그린리모델링의 단열성능 강화는 여름철 실내온도의 급격한 상승과 겨울철 실내온도 하락을 막아 거주자의 적응능력을 강화하는 효과가 있다.

기후변화 완화와 적응정책은 그린리모델링의 사례와 같이 명확하게 일대일로 매칭할 수 있는 사례가 더 있을 것으로 판단되며, 연계성이 높고 유사한 대응수단을 갖는 사례를 포함하면 매칭 가능한 사례는 더 많을 것으로 예측할 수 있다. 현재

분리 추진되고 있는 기후변화 완화정책과 적응정책을 검토하여 통합 추진 가능한 항목을 도출함으로써 효율적인 기후변화 대응방안을 모색할 수 있을 것이다.

[그림 2-12] 그린리모델링의 효과 개념도
출처: KCC, https://www.kccworld.co.kr/customer/greenRemodeling/info.do, 2021.10.01. 접속

☐ 기후변화 완화 위주의 기후변화 대응정책

현재 국내 기후변화 대응전략은 기후변화 완화가 중심을 이루고 있다. IPCC의 2015년 파리협정의 지구온난화 1.5℃ 목표 제시, 국내 2030년 온실가스 감축 목표인 NDC (Nationally Determined Contribution) 제출 및 UN의 전망치 개선 촉구, 2050 탄소중립 달성을 위한 LEDS 수립 등 기후변화 완화를 위한 정책 마련이 시급했다. 또한 산업, 건물, 수송 등 주요 기후변화 완화 부문이 기후변화 완화 정책과 경제적 이해관계로 묶여있어 높은 관심을 받은 영향도 있다.

이는 건축·도시부문의 기후변화 대응에서도 예외가 아니다. 최근 연구되는 건축·도시부문의 기후변화 대응전략도 마찬가지로 기후변화 완화에 초점이 맞추어져 있다. 「제3차 국가 기후변화 적응대책(2021~2025)」 역시 홍수대응력 제고, 도시 물순환 회복을 위한 LID 확대, 건축물 에너지 효율 증진 등 건축·도시와 관련된 내용이 포함되어 있으나, 현재 기후변화 완화와 관련된 정책이 주류를 이루고 있어 적응정책은 상대적으로 관심을 받지 못하고 있다.

기후변화 완화와 적응전략의 통합을 위해 최근 연구성과가 집중되고 있는 건축·도시 부문의 기후변화 완화 정책을 기준으로 기후변화 적응 정책을 연계시킬 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다. 기후변화 완화 정책은 「2050 탄소중립 추진전략」, LEDS, NDC가 기 공개되었고, 「2050 탄소중립 시나리오」가 새롭게 작성되는 등 관련 정보가 다양하며, 각 세부 과제들이 깊이 있게 다루어지고 있다. 이에 국내 건축·도시 부문 기후변화 완화 정책을 정리하고 이를 바탕으로 기후변화 적응 정책을 통합할 수 있는 방안을 마련할 수 있을 것이다.

3. 기후 탄력적 발전 경로 조사

1) 기후 탄력적 발전 경로

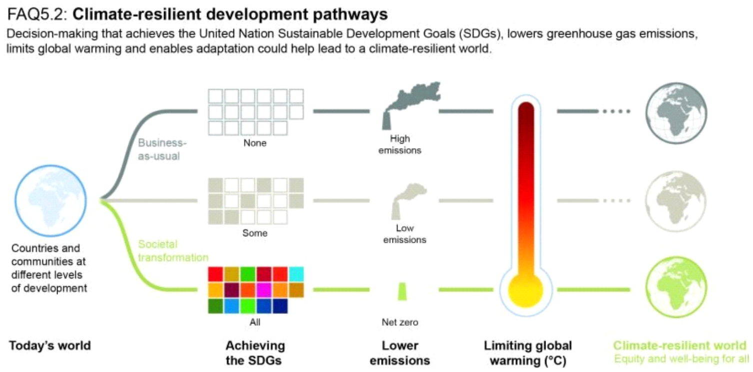
① IPCC의 기후 탄력적 발전 경로

□ 기후 탄력적 발전 경로 개요

IPCC는 기후변화에 대응하기 위해 1990년 작성되고 1992년 유엔기후변화협약에서 채택된 제1차 평가보고서를 시작으로 현재 제5차 평가보고서 작성을 완료하였다. 각 평가보고서는 유엔기후변화협약에서 정부간 협상을 위한 근거자료로 활용되며[7], 필요에 따라 특별보고서를 작성한다. IPCC의 평가보고서는 3개의 WG (Working Group)에 의해 작성된다. 기후변화에 대한 과학적 근거를 수집하는 WG Ⅰ, 기후변화 영향과 적응 및 완화 대책을 다루는 WG Ⅱ, 기후변화 완화 방안을 다루는 WG Ⅲ이 개별적인 보고서를 작성하는 형식으로 진행되고 있다. 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs: Climate-Resilient Development Pathways)는 제5차 평가보고서의 WG Ⅱ에서 제시한 기후-복원 경로(Climate-Recilient Pathways)에서 집중적으로 다루어지기 시작되었으며, 지속가능한 발전 및 기후변화 완화와 적응이 결합된 개념이다.

기후 탄력적 발전 경로는 안전한 기후환경의 확보, 인간의 기본적 욕구 충족, 빈곤 퇴치 및 공평하고 공정한 지속가능한 발전을 지향한다. 이를 위해 기후 탄력적 발전 경로는 기후변화 완화와 적응에 대한 조치를 선택 및 적용함으로써, 지구평균온도 상승을 최소화하고, 다가올 기후변화 영향과 피해를 최소화할 수 있는 전략을 채택한다. 이는 기존의 지구 평균온도 상승을 가속화하는 모든 활동의 중단을 의미하며, 인간의 웰빙을 보장하기 위한 사회구조의 변화를 필요로한다.

7) 기상청, http://www.climate.go.kr/home/cooperation/lpcc.php 2021.06.19. 접속



[그림 2-13] 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs: Climate Resilient Development Pathways)
출처: IPCC, 2018a, 지구온난화 1.5℃ 특별보고서, p.480

기후 탄력적 발전 경로의 지향점은 지속가능하고 기후 탄력적인 사회의 구축이며, 기후변화에 대한 대응방식은 지속가능한 발전을 추구하는 형태의 기후변화 대응이다. IPCC의 '지구온난화 1.5℃ 특별보고서'는 기후 탄력적 발전 경로에 대해 기후변화 완화와 적응, 빈곤 퇴치, 불평등 감소를 포함하는 사회로, 지속가능발전목표(SDGs: Sustainable Development Goals)를 달성하고, 온실가스 배출을 줄여 탄소중립을 달성하며, 지구 평균온도 상승을 1.5℃ 수준으로 억제함으로써 실현 가능하다고 서술하고 있다. 기후변화 완화와 적응은 상호보완적 관계인 경우가 많고, 함께 진행될 때 시너지를 일으킬 수 있음은 보편적 사실로 알려져 있으며, 대부분의 완화와 적응 옵션들은 SDGs의 목표와도 상호보완적 관계에 있다는 점에서 기후 탄력적 발전 경로를 통한 효율적 기후변화 대응을 기대할 수 있다.

□ 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 지속가능발전목표(SDGs)

기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 첫 단계인 지속가능발전목표는 AR5 이후 처음 도입되었다. 지속가능발전목표는 지속가능발전의 이념인 '미래 세대가 그들의 필요를 충족할 수 있는 능력을 저해하지 않으면서 현재 세대의 필요를 충족하는 발전'을 달성하기 위한 인류 공동의 목표로, 2015년 제 70차 UN총회에서 2030년까지 달성하기로 결의한 의제이다[8]. SDGs는 2000년 UN에서 채택된 MDGs (새천년 개발목표)의 이행 목표 기한 만료에 따라 새롭게 도출된 전 지구적 목표로, 기존 MDGs가 개발도상국에 초점을 맞추고 있었다면 SDGs는 선진국

8) UN 글로벌 컴팩트 네트워크 코리아, http://unglobalcompact.kr/about-us/sdgs/, 2021.11.10. 접속

과 개발도상국을 포함한 모든 국가를 대상으로 개발되었다. SDGs는 지속가능발전을 달성하기 위한 ‘빈곤의 종식’, ‘기아의 종식’ 등 공동의 17개 목표를 제시하고 있다[9].

[그림 2-14] UN의 지속가능발전목표
출처: 한국유네스코, https://www.unesco.or.kr/data/unesco_news/view/764/1094/page/0?, 2021.09.25. 접속

지속가능한 발전은 인류의 발전 목표를 달성함에 있어 사회의 안정, 환경의 보전, 경제의 성장이 조화를 이루는 인류 발전의 지속가능성을 지향한다. 대부분의 SDGs 목표는 기후변화 대응과 상호보완적이다. 그러나, 모든 SDGs의 목표가 기후변화 완화 및 적응 전략과 상호보완적인 것은 아니며 일부 상충되는 경우도 발생한다. 이같은 상호보완과 상충은 국가, 도시 등 지역의 환경조건에 따라 다르게 나타난다.

SDGs가 추구하는 발전은 경제성장이 아닌 인간의 필요를 충족하고, 사회적 정의를 보장하며, 환경적 한계의 존중을 밑바탕에 둔 점진적인 삶의 질 향상이다(Holden *et al.*, 2017). SDGs의 목표들은 이같은 지속가능한 발전을 이루기 위한 규범적 틀을 제시하고 있으나, 이같은 목표들이 기후변화 대응에 어떻게 적용되어야 하며, 어떤 결과를 야기하는지는 여전이 의문으로 남아있다. 이같은 의문점은 지속가능발전목표가 기후변화 대응정책에 반영되는데 걸림돌이 되고 있다. 하나의 예로 ‘목표 10. 불평등 감소’는 지역사회의 회복탄력성 증가에 기여도가 높은 것으로 알려져있으나(Rodina *et al.*, 2017), 불평등 감소를 위한 해결방안은 대부분의 기후변화 대응정책에서 충분히 다루어지지 않고 있다(Meerow, 2019).

9) 지속가능발전포털, http://ncsd.go.kr/unsdgs, 2021.11.10. 접속

지속가능한 발전과 기후변화 완화의 관계는 지속가능한 발전과 기후변화 적응의 관계와 차이가 있다. 지속가능한 발전과 기후변화 적응은 대부분의 측면에서 시너지를 일으킬 수 있음이 알려져있지만 (IPCC, 2018a), 지속가능한 발전과 기후변화 완화는 시너지와 상충이 모두 발생한다(IPCC, 2018a). 즉, 기후변화 완화 정책은 기후변화 적응정책과 비교하여 지속가능발전목표의 반영이 상대적으로 미흡할 가능성이 높으며, 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해 이를 확인해볼 필요가 있다.

□ 기후 탄력적 발전 경로 달성방안 모색

기후 탄력적 발전 경로는 정해진 하나의 방법이나 전략이 아니고 끊임없이 모색해야할 인류의 숙제이다. 기후 탄력적 발전 경로는 명확하게 결정된 하나의 경로가 아니다. 국가와 도시의 환경조건이 SDGs와 기후변화 대응 전략 사이의 상충과 시너지를 결정하며, 의사결정자는 지역의 환경과 정책 방향에 부합하는 전략을 선택·추진해야 한다. 다만, 관련 연구결과에 따르면 기후 탄력적 발전 경로를 수립함에 있어 전략 간 상충을 완벽히 배제하는 것은 불가능한 것으로 알려져있어 이를 최소화할 수 있는 효율적 전략 선택이 중요할 것이다. 즉, 기후 탄력적 발전 경로는 지역 환경조건과 의사결정자의 정책 방향에 따라 다양한 경로가 고려가능하며, 지역의 환경조건을 고려하여 효율적인 방향으로 결정되어야 한다.

현재 인류의 개발 양상은 기후 탄력적 발전 경로의 원칙에 위배된다. 최근 SDGs의 목표를 달성하기 위한 다양한 노력이 추진되었으나, 여전히 대부분의 측면에서 기후 탄력적 발전 경로와는 거리가 있다. 소득 불평등과 온실가스 배출량은 지속적으로 증가하고 있으며, 토지이용변화와 도시 거주인구가 증가하고 있다. 이는 기후 탄력적 발전 경로에 위배되는 대표적 현상으로, 우리는 이같은 방향성을 지양해야 한다.

또한, 기후변화 대응을 위한 행동과 지속가능한 발전은 상호의존적이기 때문에 통합된 방식으로 추진될 필요성이 있다. 기후변화 완화와 적응, 그리고 지속가능한 발전은 통합된 하나의 추진체계 하에서 진행될 때 가장 효율적일 것이다. 즉, 지속가능한 발전이 파리 기후협약의 주요 방향성과 일치할 때 우리는 효율적으로 기후변화에 대응하고 지속가능한 발전을 달성할 수 있다. 기후 탄력적 발전 경로는 이같이 기후변화에 대한 완화와 적응 그리고 지속가능한 발전을 포괄한다.

앞서 언급한 바와 같이 기후변화는 피할 수 없는 사실이며, 기후변화 완화를 위한 탄소중립 달성에도 불구하고 기후변화 영향과 이로 인한 피해가 예상된다. 이에

대한 대안으로 제시된 기후 탄력적 발전 경로는 지속가능한 발전을 통해 인류의 사회·경제적 삶의 질을 높이고, 기후변화 영향 최소화를 위한 탄소중립 달성을 필요로하며, 다가올 기후변화에 대한 적응능력 배양을 요구한다. 즉, 중앙정부 및 지방자치단체의 기후변화 대응 정책 수립을 위해 기후 탄력적 발전 경로를 탐색하고 이에 부합하는 세부 전략과 계획을 모색할 필요가 있다.

② 기후 탄력적 발전 경로 달성 방안으로서의 이클레이 도시비전[10)]

☐ 이클레이의 도시비전 개요

이클레이(ICLEI: International Council for Local Environmental Initiatives)는 지속가능한 도시 구축을 위해 다양한 전략과 비전을 제시한다. 우리가 거주하는 도시와 지역은 세계적 변화를 맞이하고 있으며, 우리는 이에 신속히 대응할 필요가 있다. UN 사무총장의 2020년 발언에 따르면 '지구는 이미 망가졌으며, 인류는 자연을 상대로 전투를 벌이고 있다.' 인류는 기후변화와 코로나 19 등 다양한 위협을 경험하고 있으며, 생물다양성 저하, 산림개발, 인구구조 변화와 불평등 심화는 지속적으로 새로운 도시체계 구축을 강요한다. 특히 도시는 세계 경제의 대부분이 집중되어있으며, 세계 인구의 약 76%는 도시에 거주하는 등 도시의 중요성은 더욱 높아지고 있다.

지속가능발전 개념이 대두되기 훨씬 이전인 1990년 창립 시부터 이클레이는 지속가능성을 위한 행동을 수행하였다. 이클레이 구성원들은 지속가능하고 공평한 도시를 위한 상호협력을 기반으로 지속가능한 도시 개념을 발전시키고 있다. 그리고 지속가능한 발전의 주류화를 통해 지속가능한 도시, 마을, 지역 구축에 앞장서왔다. 이들은 도시 안팎의 인공·자연 환경의 관리방향을 새롭게 제시함으로써 잃어버린 도시의 균형을 되찾기위해 노력하고 있다.

이클레이의 도시비전은 이들이 오래전부터 관심을 기울여온 세계적인 변화를 반영하고 있다. 이클레이는 오늘날에서야 관심을 받고있는 지속가능발전목표(SDGs), 파리협정 등 세계적 추세를 반영하여 지속가능한 도시와 기후변화 대응 도시에 대한 새로운 비전을 제시하고자 한다. 이에 이클레이는 2018년 'The ICLEI Montreal action plan 2018-2021'을 통해 지속가능한 도시를 위한 4가지 약속과 5가지 도시비전, 그리고 3가지 정책을 제안하였다.

10) 이클레이 한국사무소, 2021, 이클레이 말뫼 약속&전략 비전 2021-2027을 참고하여 작성

[그림 2-15] 이클레이의 지속가능한 도시를 위한 기본 체계

출처: 이클레이 한국사무소, 2018, 도시의 시대 이클레이, pp.20-21

☐ 이클레이 도시비전의 주요 내용

이클레이는 기후 중립 프레임워크를 통해 5가지 도시 비전을 제시하며 SDGs의 목표와 연계를 제안하고 있다.

첫 번째 도시비전인 ‘저탄소 도시(low emission development)’는 통합적 기후·에너지 행동을 추진하기 위한 솔루션을 제안한다. 저탄소 도시 비전은 에너지 소비와 교통, 폐기물 등 도시에서 발생하는 오염물질의 배출을 저감시키기 위한 대응방안을 강구한다. 특히 기후변화 억제를 위한 온실가스 배출량 저감과 관련하여 2030년까지 탄소중립 달성을 목표로 하고 있다. 또한, 새로운 경제적 기회를 만들기 위한 재생에너지 사용과 자연기반 해결책 사용, 사람과 자연 시스템 전반의 개선을 위해 지속가능한 교통수단으로의 변화를 제안한다. 이와 연계되는 SDGs 목표로 ‘목표 3. 건강과 웰빙’, ‘목표 7. 에너지’, ‘목표 8. 양질의 일자리와 경제성장’, ‘목표 9. 혁신과 인프라’, ‘목표 10. 불평등 완화’, ‘목표 11. 지속가능한 도시’, ‘목표 12. 책임 있는 소비와 생산’, ‘목표 13. 기후변화와 대응’, ‘목표 17. 파트너쉽’을 제안하고 있다.

두 번째 ‘자연기반 도시(nature-based development)’는 생물다양성 증진과 생태계 보전 기반의 공동체의 웰빙과 회복력 증진 도시를 제안한다. 자연기반 도시 비전은 손상된 지구와 자연을 회복·보호하며 지역사회의 사회통합과 웰빙을 추구할 수 있는 방안을 모색한다. 도시는 지역의 자연환경을 우선하고 자연환경 시

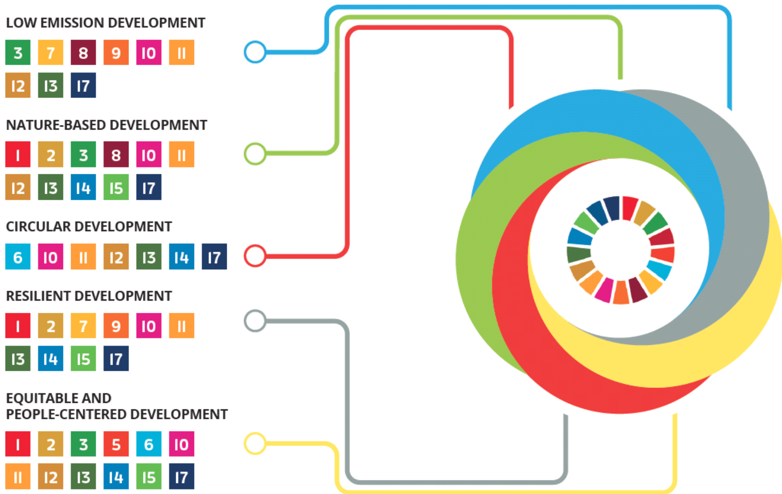
스템의 강화를 목표로 하며, 자연과 인간의 조화로운 공생을 추구한다. 이를 통해 미래세대에게 도시는 자연이 필수적 부분으로 자리잡고 자연환경이 지속적으로 확장하는 개념으로 자리잡기를 기대한다. 자연기반 도시와 연계되는 SDGs 목표로 '목표 1. 모든 형태의 빈곤 퇴치', '목표 2. 기아해소와 지속가능한 농업', '목표 7. 에너지', '목표 9. 혁신과 인프라', '목표 10. 불평등 완화', '목표 11. 지속가능한 도시', '목표 13. 기후변화와 대응', '목표 14. 해양 생태계', '목표 15. 육상 생태계', '목표 17. 파트너쉽'을 제안하고 있다.

세 번째 '자원순환 도시(circular development)'는 지속가능한 사회를 위해 자원의 공유, 재활용 및 재생가능 자원의 사용량 증가 및 양질의 일자리 창출을 목표로 한다. 세부적으로 폐기물 제로 도시를 지향함으로써 기후변화 1.5℃ 목표를 달성할 수 있도록 탄소발자국을 줄이는 도시환경을 구축하고자 한다. 탄소중립을 위한 실천 방안으로 화석연료나 환경 파괴적 자원 사용에 의존하지 않는 체계를 추구할 것이다. 또한, 자연순환도시는 도시 내 순환경제 촉진을 위해 5R (Regeneration, Rethink, Reuse, Reduce, Recover) 전략을 활용한다. 이같은 자연순환 도시와 연계되는 SDGs 목표로 '목표 3. 건강과 웰빙', '목표 7. 에너지', '목표 8. 양질의 일자리와 경제성장', '목표 9. 혁신과 인프라', '목표 10. 불평등 완화', '목표 11. 지속가능한 도시', '목표 12. 책임 있는 소비와 생산', '목표 13. 기후변화와 대응', '목표 17. 파트너쉽'을 제안하고 있다.

네 번째 '회복력 있는 도시(resilient development)'는 급격한 환경변화로 인한 충격을 흡수·회복·방지하기 위한 도시 시스템의 강화를 제안한다. 도시 시스템 강화를 위해 도시가 직면한 자연적, 기술적, 사회적 변화가 야기하는 충격을 예방·흡수·회복할 수 있는 방안을 강구한다. 도시의 회복력을 지속가능한 도시 전략의 핵심으로 활용하며, 충격으로부터 시민과 환경의 부담을 줄이기 위한 정부 운영 및 지역사회 체계를 변화시키고자 한다. 이를 달성하기 위한 SDGs 목표로 '목표 6. 물과 위생', '목표 10. 불평등 완화', '목표 11. 지속가능한 도시', '목표 12. 책임 있는 소비와 생산', '목표 13. 기후변화와 대응', '목표 14. 해양 생태계', '목표 17. 파트너쉽'을 제안하고 있다.

마지막으로 '사람중심의 공정한 도시(equitable and people-centered development)'는 빈곤이 해결되고, 살기좋은 포용적 도시 공동체 건설을 목표로 깨끗한 자연자원과 에너지를 담보하며, 도시 안팎의 거주 적합성과 안정성이 개선된 도시를 제안한다. 이를 위해 도시민 모두가 사용가능하며 안심할 수 있는 안전한 물, 위생, 식량, 건강, 교육, 주거, 에너지, 교통, 공기, 일자리 확보를 추구한다. 사람중심의 공정한 도시와 연계되는 SDGs 목표로 '목표 1. 모든 형태의 빈

곤 퇴치', '목표 2. 기아해소와 지속가능한 농업', '목표 3. 건강과 웰빙', '목표 5. 양성평등', '목표 6. 물과 위생', '목표 10. 불평등 완화', '목표 11. 지속가능한 도시', '목표 12. 책임 있는 소비와 생산', '목표 13. 기후변화와 대응', '목표 14. 해양 생태계', '목표 15. 육상 생태계', '목표 17. 파트너십'을 제안하고 있다.



[그림 2-16] 5가지 도시비전 달성을 위한 SDGs 목표 연계

출처: ICLEI, 2018, The ICLEI Montreal action plan (2018-2021), pp.4-5

이클레이의 5가지 도시비전은 모두 탄소중립사회의 달성과 연관이 있으며, 특히 '저탄소 도시'와 '회복력 있는 도시'는 기후변화 완화와 적응 대책과 동일한 목표를 추구한다. 또한, 각 도시비전은 도두 SDGs와의 연계성을 제시하고 있다. SDGs는 도시비전이 추구하는 목표에 따라 다르게 선택 된다(표 2-4).

[표 2-4] ICLEI의 도시 비전 달성을 위한 SDGs

SDGs 목표	도시 비전				
	자연기반 도시	회복력있는 도시	저탄소 도시	자원순환 도시	사람중심의 공정한 도시
1. 모든 형태의 빈곤 퇴치	○	○			○
2. 기아해소와 지속가능한 농업	○	○			○
3. 건강과 웰빙	○		○		○
4. 양질의 교육					
5. 양성평등					○
6. 물과 위생				○	○
7. 에너지		○	○		
8. 양질의 일자리와 경제성장	○		○		
9. 혁신과 인프라		○	○		
10. 불평등 완화	○	○	○	○	○
11. 지속가능한 도시	○	○	○	○	○
12. 책임 있는 소비와 생산	○		○	○	○
13. 기후변화와 대응	○	○	○	○	○
14. 해양 생태계	○	○		○	○
15. 육상 생태계	○	○			○
16. 평화, 정의 및 제도 구축					
17. 파트너쉽	○	○	○	○	○

출처: ICLEI, 2018, The ICLEI Montreal action plan (2018-2021) 참고하여 연구진 작성

③ 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 시스템 전환[11)]

IPCC의 ‘지구온난화 1.5℃ 특별보고서’에서는 지구의 평균온도 상승을 1.5°C 이내로 제한하기 위해 ‘에너지’, ‘육지·해양·생태계’, ‘도시 및 기반 시설’, ‘산업’의 4가지 시스템이 변화하고 있으며, 이에 기반한 시스템 전환이 필요함을 제시하였다.

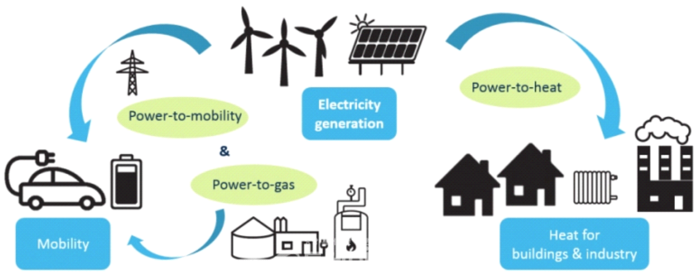
□ 에너지 시스템

현 인류의 주 에너지원인 화석연료는 기후변화의 원인인 온실가스의 주요 배출원이다. 에너지는 가정, 상업, 수송, 농업 등 모든 분야에서 사용되는 인류의 핵심 자원이다. 전 세계적으로 에너지 사용 효율이 증가하고 있으나, 이보다 빠른 속도로 에너지 소요가 늘어나고 있어 전체적인 에너지 사용량은 증가세를 보이고 있다. 특히, 과거의 에너지 다소비 패턴과 이에 기반한 발전은 현재의 기후변화

11) IPCC, 2018a, 지구온난화 1.5℃ 특별보고서를 참고하여 작성

원인으로 지목되고 있다. 대량의 에너지 소비는 온실가스 배출량 증가를 야기함으로써 지구 평균온도 상승을 유발하며, 이를 방지하기 위한 방법으로 에너지 이용 효율 증가와 에너지원의 탈탄소화가 중요하게 다루어지고 있다.

전 세계적으로 산업부문, 건물부문, 교통 부문에서 에너지 효율 개선을 통한 에너지 수요 완화를 추진하고 있다. 해외 국가들이 제출한 LEDS에 나타나듯 건물의 단열성능 강화, BEMS (Building Energy Management System) 도입, LED 조명의 보급 및 확산, 고효율 물류체계 구축 등 에너지 효율을 개선하기 위한 정책이 추진중이며, 향후 확대될 것으로 전망된다. 또한, 화석연료 사용 지양 및 재생에너지 사용 확대, 태양광 패널 설치 확대, 수소에너지 활용 등 에너지의 탈탄소화 정책이 추진되고 있다.



[그림 2-17] 에너지 시스템 전환 개념도

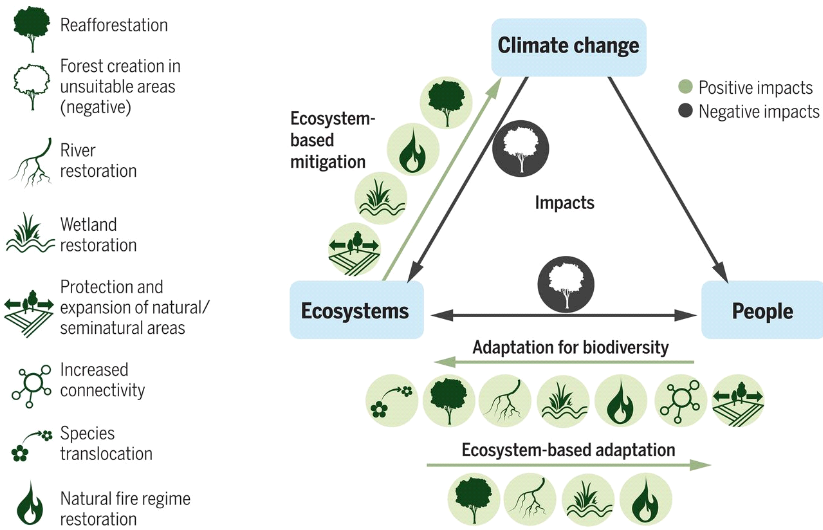
출처: 투데이에너지, http://www.todayenergy.kr/news/articleView.html?idxno=233016, 2021.11.15. 접속

뿐만아니라 에너지 시스템 전환은 기후변화 완화 뿐 아니라 에너지 접근성이 낮은 취약계층의 기후변화 적응에도 도움을 주는 것으로 알려져 있다. 기술개발 및 새로운 전자기기의 보급으로 에너지 수요는 증가할 것으로 판단된다. 에너지 시스템 전환은 이같은 상황에서 인류의 에너지 소비를 최소화할 수 있는 방향으로 점진적인 전환을 이끌어나갈 필요가 있다.

□ 육지·해양 생태계 시스템

육지·해양 생태계 시스템은 지속적으로 변화하고 있다. 인간에 의한 토지이용 변화, 도시화에 따른 불투수면의 증가, 자연자원의 소비는 생태계 시스템 변화의 주범으로 지목되고 있다. 육지면적의 75%는 토지피복의 변화를 겪고있으며, 해양지역의 66%에 인간의 영향이 누적되고, 전 세계 습지의 85% 이상이 손실된 것으로 나타난다(IPBES, 2019). 기후변화는 인간 영향과 더불어 생태계 시스템의 악화를 가속하고 있다.

기후변화와 인간, 생태계시스템은 상호작용하는 요소이다. Morecroft *et al.* (2019)는 생태계 기후변화 적응과 완화를 위한 생태계 시스템의 중요성을 강조하며, 생태계가 기후변화 완화에 기여하기 위한 방법과 인간의 기후변화 적응을 지원하는 매커니즘에 대해 분석하였다. 뿐만아니라 이같은 생태계의 긍정적 효과를 이끌어내기 위해 재조림, 하천복원, 습지복원 등 7가지 수행목표를 제시하였다.



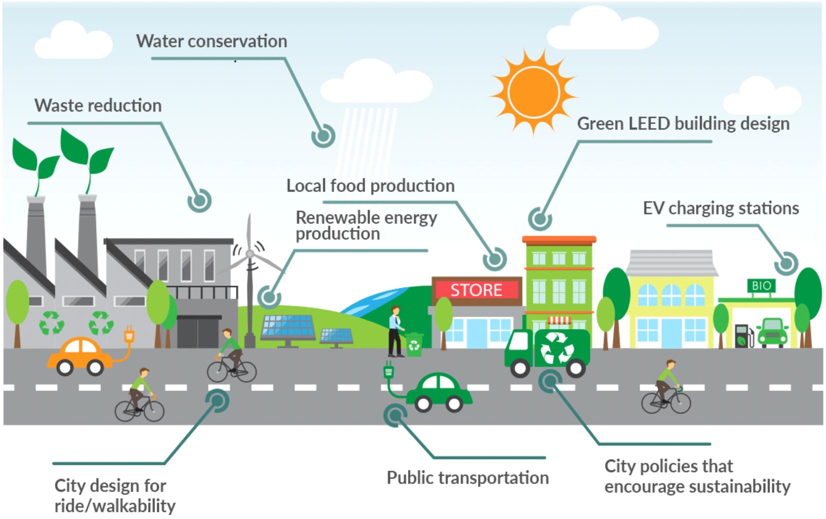
[그림 2-18] 인간과 기후변화에 의한 생태계 영향과 시스템 개선을 위한 상호작용 옵션
출처: Morecroft *et al.*, 2019, Measuring the success of climate change adaptation and mitigation in terrestrial ecosystems, p.eaaw9256

육지·해양 생태계 시스템의 개선 사례는 상대적으로 적다. 기후변화로 인한 생태계 시스템의 변화는 생태계 서비스의 감소를 야기한다. 인류는 이에 대응하기 위해 다양한 노력을 기울이고 있으나, 성공적인 결과를 이끌어낸 사례는 소수에 불과하다. 예를 들어, 바이오 연료 생산을 위한 토지이용 변화는 기후변화 완화와 생산성 증가로 인한 경제적 발전에 기여하여, 성공적인 시스템 전환 사례로 제시되고 있으나, 일부 연구자들에게는 성공적인 사례인지에 대해 논쟁이 있다 (Hoegh-Guldberg *et al.*, 2019).

농업 및 축산 방식의 전환은 기후 탄력적 발전을 위한 생태계 시스템 부문의 솔루션으로 제안되고 있다. 온실가스 배출이 적은 방식으로 생산 가능한 축산방식을 선택하고, 콩과식물, 과일 및 채소 등 영양요소를 만족시키는 작물의 생산은 기후변화 완화와 인류의 건강 개선에 기여한다. 또한, 사막화에 대처할 수 있는 물 저장 및 관개기법 개발, 수분 흡수가 적은 식물의 활용은 육지생태계 시스템 전환에 기반한 기후변화 적응 기법으로 제안되고 있다.

□ 도시 및 인프라 시스템

전 세계 인구의 약 55%가 도시지역에 거주하며, 인구의 도시 거주 비율은 계속 증가할 것으로 예측되고 있다(UNDESA, 2019). 도시는 인간이 거주하는 토지적 기반인 동시에, 온실가스를 발생시키는 원인이며, 기후변화 완화와 적응 옵션이 적용되어야할 공간 단위이다. 도시와 도시 인프라 시스템의 전환은 기후변화 대응 측면에서 중요하게 다루어져 왔으며, 지속가능한 방향으로의 시스템 전환이 주목받고 있다.



[그림 2-19] 지속가능한 도시 및 인프라 개념도
출처: pngkey, www.pngkey.com/detail/u2e6t4y3t4i1a9u2_what-is-a-sustainable-city-sustainable-city/, 2021.11.20. 접속

건물과 같은 도시의 인프라는 기후변화가 진행됨에 따라 더 높은 기후 스트레스에 노출되며, 피해의 빈도와 강도가 증가하고 있다. 기후변화로 인한 폭염과 한파는 도시 내에서 소비되는 에너지 사용량을 증가시키며 이는 기후변화를 가속시킨다. 뿐만아니라 기후변화는 도시민의 삶의 질을 하락시키고 있으며, 도시는 이같은 기후변화 영향에 대응하기 위한 방안으로 시스템 전환을 모색하고 있다.

도시 및 인프라 시스템의 전환은 이같은 피해 빈도와 강도를 저감하며, 장기적 측면에서 기후변화 적응에 도움을 준다. 전세계적으로 건축기준 및 지구단위 계획 패러다임이 기후변화 완화와 적응 효과를 증진하는 방향으로 변화하고 있으며 (Venema and Temmer, 2017), 도시 내 건축물은 단열성능을 강화하여 에너지 소비를 줄이는 방향으로 개선되고 있다. 이같은 도시 및 인프라 시스템의 변화는 극한기상에 적응할 수 있는 능력에 그치지 않고 에너지 사용량을 감소시켜 기후

변화를 늦추는 선순환을 이룬다.

도시 내 그린인프라 도입은 기후변화 영향에 대한 회복탄력성을 증가시키고 있다. 도시에 도입되는 물 수요 관리 및 빗물 저장 시스템은 가뭄이나 홍수와 같은 기후변화 영향 피해를 최소화한다. 또한, 도시 내 그린인프라와 생태계 복원은 시민들에게 환경, 사회 및 경제적 측면에서 생태계 서비스를 제공함으로써 기후변화 대응 능력을 증진시킨다. 이같은 그린인프라는 기존 도시의 그레이인프라와 비교하여 비용 효율적인 기후변화 대응 수단으로 인식되고 있다(Terton, 2017).

[그림 2-20] 그린인프라를 이용한 기후변화 적응

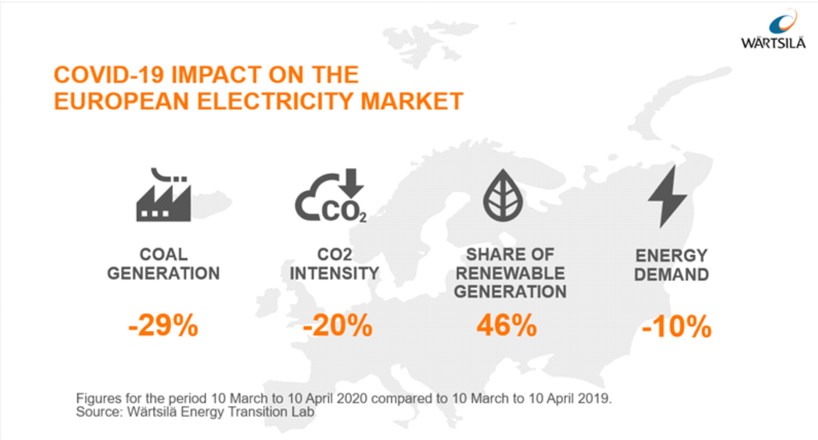
출처: EU, 2016, Supporting the Implementation of Green Infrastructure, p. 155

☐ 산업 시스템[12)]

산업화는 화석연료의 사용을 증가시킨 기후변화의 주범이며, 산업시스템의 전환은 기후변화 완화의 가장 중요한 과제 중 하나이다. 산업부문의 온실가스 배출은 2000년 이후에도 다른 부문에 비해 빠른 증가세를 나타냈다(Crippa *et al.*,

12) Singh and Chudasama, 2021, Conceptualizing and achieving industrial system transition for a dematerialized and decarbonized world, *Global Environmental Change*, Volume 70, September 2021, 102349을 참고하여 작성

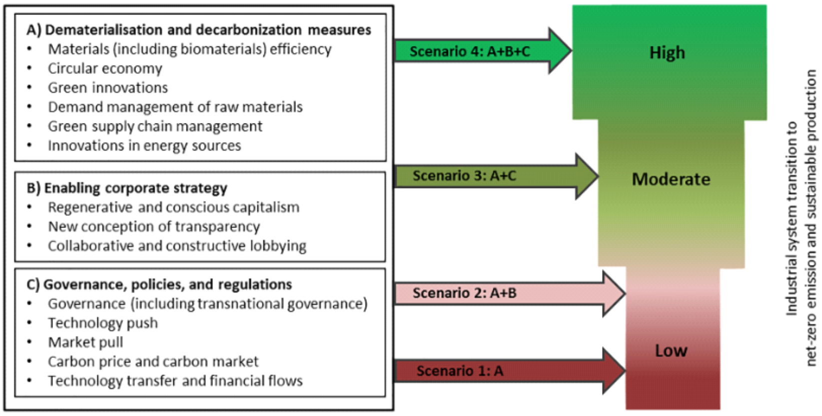
2019). 최근 코로나 19로 인한 화석연료 사용의 감소세가 두드러지게 나타났으나, 코로나 19의 종식 이후 화석연료 사용량의 점진적 증가는 자명하다. 이에 대비하여 화석연료의 사용을 줄이고 기후변화 가속화를 늦추기 위해 산업 시스템 전환이 필수적이다.



[그림 2-21] 코로나 19로 인한 유럽 에너지시장 변화
출처: WARTSILA, https://www.wartsila.com/media/news/17-04-2020-european-responses-to-covid-19-accelerate-the-electricity-system-transition-by-a-decade-according-to-wartsila-analysis-2689055, 2021.11.15. 접속

'지구온난화 1.5℃ 특별보고서'는 이산화탄소 포집, 재생에너지, 수소에너지, 바이오에너지 사용 및 에너지 사용 효율 증가 등에 기반한 산업 시스템의 저배출 발전으로의 전환을 제시한다. 탈탄소화와 비물질화 등 온실가스 배출량을 저감시키기 위한 방법론의 적용 필요성이 제시되고 있으며, 산업 시스템 전환 달성을 위한 핵심 동인으로 자리잡고 있다(Worrell *et al.*, 2016).

Singh and Chudasama (2021)은 산업 시스템 전환을 위한 세 가지 요소로 '탈탄소화와 비물질화', '협업 시스템의 개선', '거버넌스 구축과 정책 및 법 제정'을 제안한다. '탈탄소화와 비물질화'는 자원 사용의 효율 증가와 순환경제의 도입 및 에너지원의 변경과 에너지 효율 개선을 제안한다. '협업 시스템의 개선'은 개선된 자본주의의 정착과 산업생태계의 전환 전략 도입을 제안하고 있다. '거버넌스 구축과 정책 및 법 제정'은 탄소세 및 탄소거래 도입과 온실가스를 배출하는 기술의 개선압력 증가를 제안한다.



[그림 2-22] 산업부문의 넷제로 달성을 위한 시스템 전환 경로

출처: Singh and Chudasama, 2021, Conceptualizing and achieving industrial system transition for a dematerialized and decarbonized world, p.12

4. 국내 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 방안 모색

우리나라는 현재 국제사회의 시급한 목표인 탄소중립 달성을 위해 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'과 '2050 탄소중립 시나리오안'을 발표하였다. 그러나, 우리나라의 탄소중립 정책은 온실가스 배출량 저감이라는 단편적인 목표에 치중하여 기후 탄력적 발전 경로의 기본인 지속가능발전목표를 외면하고 있을 가능성이 높다. 이를 확인하기 위해 국토, 도시, 건축, 조경 분야의 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다.

설문조사를 통해 1) 지속가능발전목표 중 지구온난화 억제에 기여할 것으로 예상되는 항목은 무엇인지, 2) 지구온난화 억제를 위한 우리나라의 탄소중립 정책은 지속가능발전목표를 얼마나 반영하고 있는지, 3) 우리나라는 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해 어떤 순서로 지속가능발전목표를 달성해나가야 하는지 등을 확인하고자 하였다.

1) 설문조사 개요

국토, 도시, 건축, 조경 분야의 기후변화 및 지속가능 발전에 대한 연구경험이 있는 전문가 30명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 2021년 11월 12일부터 2021년 11월 18일까지 일주일간 진행하였으며, 이메일을 통하여 설문지를 발송하였다. 설문조사의 실효성 증진을 위해 모든 설문대상 전문가에게 유·무선 안내 전화를 실시하였으며, 필요시 추가적인 질의응답을 진행하였다.

[표 2-5] 전문가 설문조사 개요

구분	내용
조사대상	국토, 도시, 건축, 조경 분야 전문가
조사방법	전화 안내 및 e-mail을 활용한 설문조사
표본규모	총 30명
조사기간	2021년 11월 12일(금)~2021년 11월 18일(목)

출처: 연구진 작성

2) 설문문항 구성

설문은 SDGs와 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제의 연계성, 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위한 SDGs와 국내 기후변화 완화정책, 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제에 기여하는 단기, 중기, 장기 SDGs 목표 조합 도출의 세 부문으로 구성하였다(부록 1).

□ 지속가능발전목표와 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제의 연계성 검토

설문 문항은 지속가능발전목표의 17개 목표를 기준으로 하였고, 각 목표가 온실가스 배출량 감소나 지구온난화 억제에 기여할 것으로 예상되는지 체크를 할 수 있도록 하였다. 지속가능발전목표 중 지구온난화 억제에 기여할 것으로 예상되는 항목은 무엇인지 확인하기 위한 문항을 구성하였다.

IPCC의 기후 탄력적 발전 경로는 모든 지속가능발전목표가 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제에 기여한다고 제시하고 있으나, 실질적인 기여정도는 매우 낮은 목표도 있을 수 있다. 예를 들어 지속가능발전목표 7번인 '지속가능한 에너지'는 온실가스 배출량 감소와 직접적인 연관성이 있다고 볼 수 있으나, 전문가에 따라 지속가능 발전목표 2번인 '기아의 종식'의 경우 국내 상황에 적용하기는 어려운 항목으로 인식하여 온실가스 배출량 감소에 기여하지 못한다고 판단할 수 있다. 이에 각 지속가능발전목표에 대한 전문가의 의견을 확인할 수 있도록 체크리스트를 구성하여 설문을 수행하였다.

□ 국내 기후변화 완화정책의 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위한 지속가능발전목표 부합도 조사

국내 주요 기후변화 완화정책인 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'과 '2050 탄소중립 시나리오안'은 모두 2030년과 2050년을 목표로 온실가스 배출량을 줄이기 위한 실천과제를 제시하고 있다. 설문을 위해 실천과제 중 건축·도시 부문의 실천과제를 추출하고, 각 실천과제가 지속가능발전목표의 어떤 목표와 연관되어있는지 확인할 수 있도록 설문을 구성하였다. 이를 위해 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'의 건축·도시 부문 실천과제 11개, '2050 탄소중립 시나리오안'의 건축·도시 부문 실천과제 19개를 추출하였다(표 2-6).

[표 2-6] 2030 국가 온실가스 감축목표 상향안과 2050 탄소중립 시나리오안의 실천과제

구분	번호	실천과제
2030 국가 온실가스 감축목표 상향안	1	제로에너지 건축 민간 활성화 적극 유도
	2	그린리모델링 사업 확대
	3	에너지소비효율 강화
	4	조명·가전 등 에너지 사용 원단위 개선
	5	BEMS, HEMS 등 건물 에너지 이용 최적제어 통합 관리시스템 보급 확대
	6	신재생에너지(태양열, 지열, 수열) 보급 확대
	7	지역난방 열공급 효율향상
	8	화석연료(연탄, 경유·등유 등) 사용기기의 전력화
	9	기후환경비용 반영
	10	국민의 자발적 동참
	11	그린벨트, 택지개발, 재개발 재건축 등 도시지역 공원 녹지 조성
2050 탄소중립 시나리오안	1	모든 신축건물의 제로에너지 건축물화
	2	기축건물의 그린리모델링 전환
	3	에너지 설비 및 기기 에너지 사용 원단위 개선
	4	BEMS 등 건물 에너지 이용 최적제어 통합 관리시스템 보급 확대
	5	냉·난방 및 급탕 시 신재생에너지 사용비중 확대
	6	연료전지, 폐열 등 청정에너지 기반 난방 확대
	7	기후환경비용 반영
	8	국민의 자발적 동참
	9	배출권거래제 시행
	10	에너지 요금제 개선
	11	개별 건축물 단위 탄소중립 한계 보완을 위한 도시·국토 흡수원 확대
	12	국토·도시 온실가스 관리 제도 마련
	13	Off-site 제도 활성화
	14	제로에너지도시 지정·운영
	15	도시기본계획에 온실가스 감축 목표량 설정
	16	도시 온실가스 흡수원 확대 등
	17	도시개발, 재개발 및 정비 등 개발사업 추진 시 사업지 내 온실가스 감축을 위한 제도 개선
	18	에너지사용계획 수립제도 개선
	19	기후환경영향평가 도입

출처: 연구진 작성

설문 문항은 각 실천과제가 지속가능발전목표와 연계성이 있다면 해당되는 번호를 지속가능발전목표에 기입하는 형식으로 구성하였다. 지속가능발전목표는 총 9개로 ICLEI의 ‘저탄소 도시’ 달성을 위한 9개 목표를 활용하였다(표 2-7). 최종적으로 ICLEI의 ‘저탄소 도시’ 비전이 제시하는 9개 지속가능발전목표별로 ‘2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안’의 건축·도시 부문 실천과제 11개, ‘2050 탄소중립 시나리오안’의 건축·도시 부문 실천과제 19개와 연계성이 있는지 검토하고, 연계성이 있는 실천과제를 기입하도록 하였다. 또한, 실천과제 기입에는 중복이 가능하도록 하였다.

[표 2-7] ICLEI의 저탄소 도시 비전 달성을 위한 지속가능발전목표

SDGs 목표	주요내용
3. 건강과 웰빙	모든 연령층을 위한 건강한 삶 보장과 복지 증진
7. 에너지	적정한 가격에 신뢰할 수 있고 지속가능한 현대적인 에너지에 대한 접근 보장
8. 양질의 일자리와 경제성장	포용적이고 지속가능한 경제성장, 완전하고 생산적인 고용과 모두를 위한 양질의 일자리 증진
9. 혁신과 인프라	회복력 있는 사회기반시설 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 증진과 혁신 도모
10. 불평등 완화	국내 및 국가 간 불평등 감소
11. 지속가능한 도시	포용적이고 안전하며 회복력 있고 지속가능한 도시와 주거지 조성
12. 지속가능한 소비와 생산	책임 있는 소비와 생산 양식의 보장
13. 기후변화와 대응	기후변화와 그로 인한 영향에 맞서기 위한 긴급 대응
17. 파트너쉽	이행수단 강화와 지속가능발전을 위한 글로벌 파트너십의 활성화

출처: 연구진 작성

□ 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위해 달성해야하는 단기, 중기, 장기 지속가능발전목표 도출

온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위한 지속가능발전목표 달성에는 이를 위한 예산, 인력, 시간이 필요하다. 즉, 모든 지속가능발전목표를 단기적으로 달성하기는 불가능에 가깝다. 이에 전문가를 대상으로 17개 지속가능발전목표 중 상대적 중요도가 높아 단기적으로 달성 필요한 목표는 무엇인지, 중기달성 목표는 무엇인지, 그리고 장기달성 및 지속적 달성 노력을 도모해야 하는 목표는 무엇인지 도출하고자 하였다.

3) 설문조사 결과

□ 지속가능발전목표와 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제의 연계성

지속가능발전목표 중 온실가스 배출량 감소와 지구온난화 억제에 기여할 것으로 선택된 비율은 표 2-8과 같다. 즉, 모든 전문가가 '목표 11. 지속가능한 도시 및 거주지 조성'과 '목표 13. 기후행동'이 기후변화 완화에 기여할 것이라고 판단하고 있으며, 과반수 이상의 전문가가 9개의지속가능발전목표(4, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17)를 기후변화 완화에 기여하는 목표로 선택하였다.

선택된 비율에 근거하여 9개 지속가능발전목표의 중요도를 분석하면 '목표 11. 지속가능한 도시 및 거주지 조성'과 '목표 13. 기후행동'이 100% 선택되어 가장 중요하며, '목표 7. 지속가능한 에너지', '목표 9. 혁신과 인프라 구축', '목표 15. 육상 생태계 보호', '목표 17. 목표 달성을 위한 파트너십'이 93.1%로 그 다음이며, '목표 12. 책임 있는 소비와 생산'과 '목표 14. 해양 생태계'가 82.8%, '목표 4. 양질의 교육'이 51.7%로 가장 낮게 나타났다.

[표 2-8] 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제에 기여하는 지속가능발전목표

SDGs 목표	선택 비율
1. 모든 형태의 빈곤 퇴치	20.7%
2. 기아해소와 지속가능한 농업	31.0%
3. 건강과 웰빙	48.3%
4. 양질의 교육	51.7%
5. 양성평등	10.3%
6. 물과 위생	48.3%
7. 에너지	93.1%
8. 양질의 일자리와 경제성장	37.9%
9. 혁신과 인프라	93.1%
10. 불평등 완화	20.7%
11. 지속가능한 도시	100%
12. 책임 있는 소비와 생산	82.8%
13. 기후변화와 대응	100%
14. 해양 생태계	82.8%
15. 육상 생태계	93.1%
16. 평화, 정의 및 제도 구축	34.5%
17. 파트너쉽	93.1%

출처: 연구진 작성

ICLEI의 '저탄소 도시비전'이 제안한 9개 목표는 아니나 국내 전문가들이 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제 기여도가 높을 것으로 판단한 지속가능 발전목표는 '목표 4. 양질의 교육', '목표 14. 해양 생태계', '목표 15. 육상 생태계'이다. 반면, 과반수 이상이 선택하지 않은 지속가능발전목표는 1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 16으로 이클레이의 '저탄소 도시비전'이 제안한 9개 목표이나 과반수 이상의 전문가들이 선택하지 않은 지속가능발전목표는 '목표 3. 건강과 웰빙', '목표 8. 양질의 일자리와 경제성장', '목표 10. 불평등 완화'이다. 해당 세 가지 지속가능발전목표는 국내 실정에는 맞지 않는 목표이거나, 국내에서는 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제 기여도가 상대적으로 낮을 것으로 유추할 수 있다.

□ 국내 기후변화 완화정책의 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위한 지속가능발전목표 부합도

지속가능발전목표에는 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'의 11개 실천과제가 모두 부합할 수도 있으며, 반대로 하나도 선택되지 않을수도 있다. 즉, 30명의 전문가가 모두 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'의 11개 실천과제가 '목표 3. 건강과 웰빙'에 부합한다고 판단할 경우 최대 선택수는 330이다. 이와 동일하게 '2050 탄소중립 시나리오안'의 건축·도시 부문 실천과제 19개가 모두 '목표 3. 건강과 웰빙'에 부합하다고 판단할 경우 최대 선택수는 570이다. 이를 적용하여 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'과 '2050 탄소중립 시나리오안'이 9개 지속가능발전목표를 얼마나 고려하고 있는지 산식을 통해 도출하였다(수식 2-1).

$$부합도 = SDGs\ 목표\ 선택\ 수 / 선택\ 최댓값 \times 100$$

[수식 2-1] 부합도 산출식

국내 기후변화 완화정책의 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위한 지속가능발전목표 부합도 분석결과는 표 2-9와 같다. 분석결과 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안'과 '2050 탄소중립 시나리오안'은 상대적으로 '목표 7. 지속가능한 에너지', '목표 9. 혁신과 인프라 구축', '목표 11. 지속가능한 도시 및 거주지 조성', '목표 13. 기후행동'에 잘 부합하는 것으로 타나났다. 반면, '목표 3. 건강과 복지', '목표 8. 양질의 일자리와 경제 성장', '목표 10. 불평등 완화', '목표 12. 책임 있는 소비와 생산', '목표 17. 목표 달성을 위한 파트너십'은 상대적으로 잘 반영되지 않고 있는 것으로 판단할 수 있다.

[표 2-9] 국내 기후변화 완화정책의 지속가능발전목표 부합도 설문결과

SDGs 목표	각 SDGs 목표에 해당하는 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안의 추진전략(%)	각 SDGs 목표에 해당하는 2050 탄소중립 시나리오의 추진전략(%)
3. 건강과 웰빙	31.2	23.5
7. 에너지	55.2	46.0
8. 양질의 일자리와 경제성장	35.2	27.7
9. 혁신과 인프라	44.2	40.7
10. 불평등 완화	27.9	23.2
11. 지속가능한 도시	57.3	58.6
12. 책임 있는 소비와 생산	35.8	30.5
13. 기후변화와 대응	63.0	59.5
17. 파트너쉽	22.1	20.5

출처: 연구진 작성

□ 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위해 달성해야하는 단기, 중기, 장기 지속가능발전목표

온실가스 배출량 감소와 지구온난화 억제를 위한 시기별 달성필요 지속가능발전목표는 표 2-10과 같이 도출되었다. 설문에 참여한 전문가 중 1/3 이상이 달성필요하다고 선택한 지속가능 발전목표를 선정한 결과이다. 선정 기준인 1/3은 특정 시기에 과도한 지속가능 발전목표가 선택되지 않도록 하였으며, 17개 목표 중 절반인 8개를 초과하여 선택되지 않는 기준이다.

[표 2-10] 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위해 달성해야하는 시기별 지속가능 발전목표

SDGs 목표	단기과제	중기과제	장기과제	지속적 달성 노력 필요
1. 모든 형태의 빈곤 퇴치				○
2. 기아해소와 지속가능한 농업				○
3. 건강과 웰빙		○		
4. 양질의 교육		○		
5. 양성평등				
6. 물과 위생	○	○		
7. 에너지	○			
8. 양질의 일자리와 경제성장		○		
9. 혁신과 인프라	○	○		
10. 불평등 완화			○	○
11. 지속가능한 도시	○	○		
12. 책임 있는 소비와 생산	○			
13. 기후변화와 대응	○			
14. 해양 생태계		○		
15. 육상 생태계		○		
16. 평화, 정의 및 제도 구축				○
17. 파트너쉽	○			

출처: 연구진 작성

단기과제로 지속가능발전목표 6, 7, 9, 11, 12, 13, 17이 선택되었고, 중기과제로 지속가능 발전목표 3, 4, 6, 8, 9, 11, 14, 15, 장기과제로 지속가능발전목표 10, 지속적 달성노력이 필요한 과제로는 지속가능 발전목표 1, 2, 10, 16이 선택되었다.

단기적으로 달성이 필요한 지속가능발전목표 중 '목표 13. 기후변화 대응'이 22회 선택되어 가장 중요한 것으로 나타났으며, '목표 7. 에너지'가 20회 선택되어 두 번째로 중요한 것으로 타나났다. 중기과제로서는 '목표 8. 양질의 일자리와 경제성장', '목표 11. 지속가능한 도시'가 가장 중요한 지속가능발전목표로 선택되었다. 반면, 장기과제로 선택된 지속가능발전목표는 '목표 10. 불평등 완화' 하나로 가장 적었으며, 장기과제보다는 지속적 달성 노력이 필요한 지속가능 발전목표가 4개로 더 많이 선택되었다. 이는 장기과제의 성격상 당장 시급한 문제가 아니며, 달성이 어려운 지속가능발전목표 일부를 지속적 달성 노력 필요 항목에서 선택했기 때문으로 판단된다.

5. 소결

□ 기후 탄력적 발전 경로

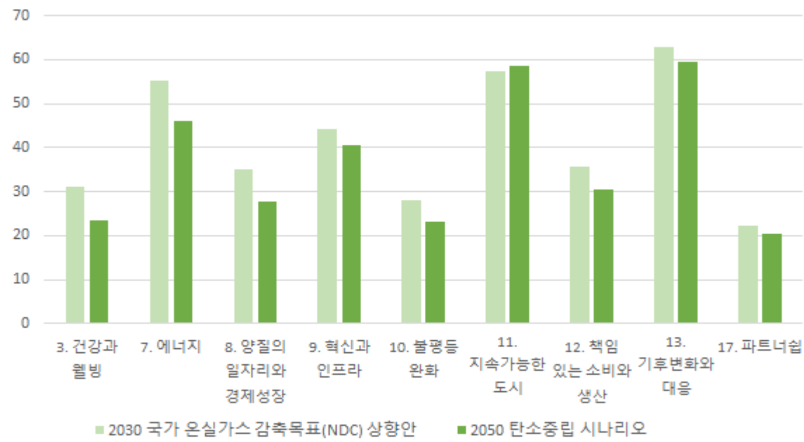
기후 탄력적 발전 경로는 완전히 새로운 것이 아니다. 기후 탄력적 발전 경로는 이미 세계 각국에서 개별적으로 추진되고 있는 기후변화 완화와 적응전략, 그리고 지속가능 발전을 통합 추진하는 것을 목표로 한다. 기후 탄력적 발전 경로의 최종 목표인 기후 탄력적 지구는 SDGs 달성, 기후변화 완화, 기후변화 적응이 완료된 상태를 가정한다. 그러나 이 세 가지를 효율적으로 달성하는 것은 쉽지 않을 것으로 제시되고 있다. SDGs, 기후변화 완화, 기후변화 적응은 상호 보완적인 경우가 많을 것이나 상충이 일어나는 경우도 있다. 각 요소간 상호작용과 상충에 대한 충분한 연구가 선행되어야 효율적으로 기후 탄력적 발전 경로를 수립할 수 있을 것이다.

기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해 기후변화 완화와 적응 그리고 지속가능한 발전의 통합적 고려방안 모색이 필요하다. IPCC 보고서는 지역의 특성을 고려한 다양한 기후 탄력적 발전 경로 옵션이 필요함을 강조한다. 이는 지역 특성에 따라 기후변화 영향, 피해, 취약성의 양상이 다르게 나타나며, 완화와 적응 옵션 간 상호보완과 상충 작용이 다르게 나타날 수 있다는 점에 기인한다.

기후 탄력적 발전 경로는 선택할 수 있는 단 하나의 옵션이 있지 않고, 지역 특성에 따라 다양한 옵션이 존재한다. SDGs, 기후변화 완화, 기후변화 적응 사이의 상호작용은 복잡하기 때문에 어떤 옵션이 최선의 기후 탄력적 발전 경로인지 알기는 어렵다. 연구자는 다양한 기후 탄력적 발전 경로 옵션을 강구해야할 필요가 있으며, 의사결정자는 정책 방향에 부합하는 기후 탄력적 발전 경로를 선택해야 한다.

□ 국내 기후변화 대응정책의 한계

기후 탄력적 발전 경로의 관점에서 우리나라의 기후변화 대응정책은 미흡한 점이 많다. 전문가 설문에 따르면 기후변화 대응정책의 지속가능발전목표 부합도는 최대 60%정도였으며 전반적으로 50% 미만 수준에 머물러 있는 것으로 나타나고 있다(그림 2-23). 특히 부족한 것으로 나타난 지속가능 발전목표는 ‘목표 10. 불평등 완화’, ‘목표 17. 파트너쉽’으로 나타났다.



[그림 2-23] 국내 기후변화 완화정책의 지속가능발전목표 부합도
출처: 연구진 작성

설문 결과를 종합하면, 탄소중립이라는 목표를 달성하기 위한 세부 추진전략은 사회적 불평등에 대한 고려가 미흡하며, 탄소중립 달성을 위한 거버넌스에 대해 충분히 고려하지 못하고 있다. 이는 단기적으로 추진전략 실천의 정부부처간 불협화음을 야기할 것으로 예상되며, 장기적으로는 취약계층의 기후변화 대응 문제와, 지속가능하지 못한 기후변화 대응 문제 발생으로 귀결될 수 있다.

□ 지속가능 발전목표의 활용방법

이클레이의 다섯 가지 도시비전이 지속가능한 발전, 기후변화 대응을 고려한다는 점에서 이를 기후 탄력적 발전 경로의 다섯 가지 옵션으로 이해할 수 있다. 이클레이의 도시비전은 다섯 가지 도시의 방향성을 제시하며, 이를 달성하기 위한 방법으로써 지속가능 발전목표와의 연계를 제안한다. 즉, 도시의 정책방향과 도시의 지역특성에 따라 도시비전을 선택할 수 있으며, 각 도시비전과 연계된 SDGs를 달성해 나감으로써 성공적인 도시비전 목표 달성이 가능하다.즉, 기후 탄력적 발전 경로를 추구함에 있어 이클레이의 도시비전의 구조를 참고할 수 있을 것이다.

□ 기후 탄력적 발전 경로 달성 국내 기후변화 정책의 대응 방향

국내 기후변화 대응정책은 전문가 설문결과 기후 탄력적 발전 경로 달성까지 해결해야할 과제가 많다. 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 온실가스 배출량 감소와 연계된 목표인 '목표 4. 양질의 교육', 목표 7. 에너지', '목표 9. 혁신과 인프라 구축', '목표 11. 지속가능한 도시 및 거주지 조성', '목표 12. 책임 있는 소비와 생

산', '목표 13. 기후행동', '목표 14. 해양 생태계', '목표 15. 육상 생태계', '목표 17. 목표 달성을 위한 파트너십'을 모두 해결해야할 과제로 볼 수 있다. 선택되지 않은 지속가능발전목표 또한 해결해야할 과제이나, 현재 우리나라 상황에 필요한 지속가능발전목표는 선택된 9개 수준으로 압축할 수 있다.

전 세계적 탄소중립 목표시점은 2050년이다. 반영되지 않은 목표를 반영하기 위한 단계적 달성절차를 모색할 필요가 있다. 전문가들은 우리나라의 기후변화 대응계획에 지속가능발전목표 중 반영되지 않은 항목이 많다고 응답하였다. 기후 탄력적 발전 경로의 달성을 위해 향후 30년간의 건축·도시분야 기후변화 대응방안을 모색할 필요가 있다.

□ 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 지속가능 발전목표 우선순위

IPCC는 기후 탄력적 발전 경로의 달성을 위해 17개 지속가능발전목표를 모두 달성해야 한다고 제안한다. 그러나, 국가예산이나 지속가능발전목표 달성을 위해 필요한 시간을 고려할 때 17개 목표를 단기간에 달성하기란 불가능에 가깝다. 본 연구는 17개 목표 중 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제에 기여하며, 국내 정책에 반영이 미흡한 것으로 판단되는 지속가능 발전목표를 도출하였다. 또한, 전체대비 상대적 중요도가 높아 단기적으로 달성할 필요가 있는 지속가능 발전목표를 도출하였다.

[표 2-11] 전문가 설문 결과

SDGs 목표	온실가스 배출량 감소와 연계성	국내 정책 반영 미흡 이클레이 SDGs	전문가 판단 단기과제	선결과제
1. 모든 형태의 빈곤 퇴치				
2. 기아해소와 지속가능한 농업				
3. 건강과 웰빙		○		
4. 양질의 교육	○			
5. 양성평등				
6. 물과 위생			○	
7. 에너지	○		○	
8. 양질의 일자리와 경제성장		○		
9. 혁신과 인프라	○		○	
10. 불평등 완화		○		
11. 지속가능한 도시	○		○	
12. 책임 있는 소비와 생산	○	○	○	○
13. 기후변화와 대응	○		○	
14. 해양 생태계	○			
15. 육상 생태계	○			
16. 평화, 정의 및 제도 구축				
17. 파트너쉽	○	○	○	○

출처: 연구진 작성

국내 탄소중립 관련 정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 가능성을 확인하기 위해 전문가 설문을 수행한 결과를 종합하면 표 2-11과 같다. 기후 탄력적 발전 경로를 달성을 위한 지속가능발전 목표를 총 3가지 설문 문항을 통해 도출하였다. 17개 지속가능 발전목표 중 1) 온실가스 배출량 감소와 연계성이 높으며, 2) 현재 국내 탄소중립 정책에 반영이 미흡하고, 3) 전문가들이 판단한 단기과제는 ‘목표 12. 책임 있는 소비와 생산’, ‘목표 17. 파트너쉽’이다.

‘목표 12. 책임 있는 소비와 생산’은 ‘책임 있는 소비와 생산 양식의 보장’으로도 사용되며, 자원과 에너지 효율 증대, 지속가능한 인프라 조성, 친환경 일자리 제공 및 모두의 삶의 질 증진을 목표로 한다. 책임 있는 소비와 생산이 집중하고 있는 자원은 ‘물’, ‘에너지’, ‘식량’이다. 즉, 우리나라는 기후 탄력적 발전경로 달성을 위해 세 가지 자원의 낭비를 최소화하고, 자원의 순환을 최대화할 수 있는 정책 마련이 필요하다고 할 수 있다.

‘목표 17. 파트너쉽’은 ‘이행수단 강화와 지속가능발전을 위한 글로벌 파트너십의 활성화’로도 불리우며, 거버넌스 구축으로 해석할 수 있다. 지속가능발전목표는 지속가능한 발전을 위해 정부·민간·시민사회 간 협렵을 필수적 요소로 제시하며, 지역적·국가적·세계적 차원에서의 거버넌스 구축이 필요하다고 주장한다. 우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 수단으로서의 ‘목표 17. 파트너쉽’은 기후변화 완화 및 적응을 위한 정부·민간·시민사회 협력 시스템 구축이다.

□ 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 사례연구 필요

본 연구는 현 시점 우리나라에서 우선적으로 해결할 문제로 지속가능발전목표 ‘목표 12. 책임 있는 소비와 생산’과 ‘목표 17. 파트너쉽’을 제안하며, 이에 대한 해결방안 모색이 필요하다. 전문가 설문 결과 도출된 두 가지 지속가능발전목표는 현재 우리나라 기후변화 대응정책이 지닌 한계점이다. 이같은 한계점을 극복하기 위해 기후변화 대응에 적극적이며, 성공적으로 추진하고 있는 해외 선진사례 분석이 필요하다.

제3장 유럽의 기후변화 대응정책

Chapter.3

1. 개요
2. EU의 기후 및 에너지정책 조사
3. 영국의 기후변화법과 기후변화위원회 조사
4. 소결

1. 개요

1) 분석의 목적 및 대상

□ 분석의 목적

우리나라 기후변화 대응정책의 한계를 극복하고, 개선방향을 도출하기 위해 유럽의 기후변화 대응정책을 조사하였다. 유럽은 20년전부터 재생에너지 사용량이 높은편에 속하며, 영국은 세계 최초로 기후변화법을 제정하고 기후변화위원회를 운영하는 등 기후변화 대응에 적극적이다. 즉, 유럽과 영국은 우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 달성방안에 대한 전문가 설문조사 결과 도출된 '목표 12. 책임 있는 소비와 생산'과 '목표 17. 파트너쉽'이 기 추진되고 있는 국가이다. 이에, 유럽과 영국의 사례를 검토함으로써 우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 대응방법을 모색하고자 하였다.

□ 분석의 대상

유럽의 그린 딜(European Green deal), 유럽 기후법(European Climate Law), 영국의 기후변화법(Climate Change Act)과 기후변화위원회(Climate Change Committee, CCC)에 대해 조사·분석하였다. 유럽의 그린 딜은 유럽의 탄소중립을 달성하기 위한 중장기적 기후변화 정책이자 녹색 성장 전략으로 기존 기후변화 정책의 한계를 극복하기 위한 세부전략을 제시한다. 유럽의 그린 딜을 조사하여 유럽의 책임 있는 소비와 생산 전략을 검토하고, 우리나라의 기후변화 대응정책 개선 방향을 모색하고자 하였다.

영국의 기후변화위원회는 기후변화법에 따라 설립된 법정기구로 영국 기후변화 대응 거버넌스의 중심이다. 이는 우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 우선과제인 지속가능발전목표 '목표 17. 파트너쉽'에 대한 해결방안을 내포하고 있어, 기후변화위원회의 주요역할과 운영방식에 대해 검토하였다. 유럽 기후법과 영국의 기후변화법은 유럽의 그린 딜 및 영국 기후변화위원회를 운영하기 위한 근거이며 전반적인 기후변화 대응방향을 담고 있기 때문에 각 법의 주요 내용 및 이에 기반한 기후변화 대응방식에 대해 검토하였다.

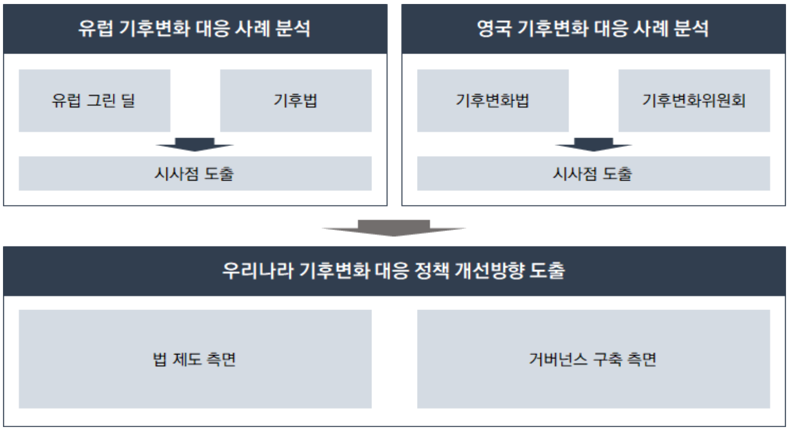
2) 분석 절차 및 방법

□ 유럽 사례 분석

유럽의 사례는 그린 딜과 유럽 기후법을 분석하였다. 유럽의 그린 딜은 European Commission에서 추진하고 있으며, 공식 홈페이지와 보고서를 통해 운영사항과 결과를 제공한다. European Commission에서 제공하는 정보를 수집하여 유럽 그린 딜의 수립 및 시행되기까지의 과정을 검토하고, 유럽 그린 딜의 세부 정책 내용을 조사하여 우리나라의 기후변화 대응정책이 추구해야할 방향과, 이를 추진하기 위해 필요한 과정을 조사하고자 하였다. 그리고 유럽의 기후법[13]을 검토하여 주요 내용을 정리하였다.

□ 영국 사례 분석

영국 사례는 기후변화법과 기후변화위원회를 분석하였다. 영국의 기후변화법은 전반적인 영국 기후변화 대응방향을 제시하며 기후변화위원회의 설립·운영 근거를 제시한다. 이에, 기후변화법을 우선적으로 분석하여 기후변화법이 제시하는 영국의 기후변화 대응 방향과 효과를 확인하고, 기후변화법의 주요 내용과 운영 성과를 조사하였다. 또한, 기후변화법에 의해 운영되는 기후변화위원회에 대해 조사하였다. 우리나라의 기후변화 대응 거버넌스 구축을 위해 필요한 내용을 도출하기 위해 기후변화위원회의 운영방식과 주요 역할에 대해 집중적으로 조사하였다.



[그림 3-1] 유럽의 기후변화 대응정책 연구 흐름
출처: 연구진 작성

13) EUR-Lex, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119, 2021.11.13. 접속

2. EU의 기후 및 에너지정책 조사

1) 유럽 그린 딜(European Green deal)[14][15]

☐ 유럽 그린 딜 개요

2019년 12월 EU 집행위원회가 발표한 유럽 그린 딜(European Green Deal)은 유럽의 탄소중립을 달성하기 위한 중장기적 기후변화 정책이자 녹색 성장 전략이다. 유럽 그린 딜의 기본 목표는 2050년까지 유럽을 첫 번째 기후 중립 대륙으로 전환하는 것이다. EU 집행위원회는 기후변화와 환경악화라는 전세계적 위협을 극복하기 위해 1) 2050년까지 온실가스 순배출량 제로, 2) 자원 사용과 분리된 경제성장, 3) 평등한 정책 혜택(no person and no place left behind)을 기본 원칙으로 유럽을 자원효율적이고 경쟁력있는 첨단기술 경제체계로의 전환할 것을 강조하고 있다.

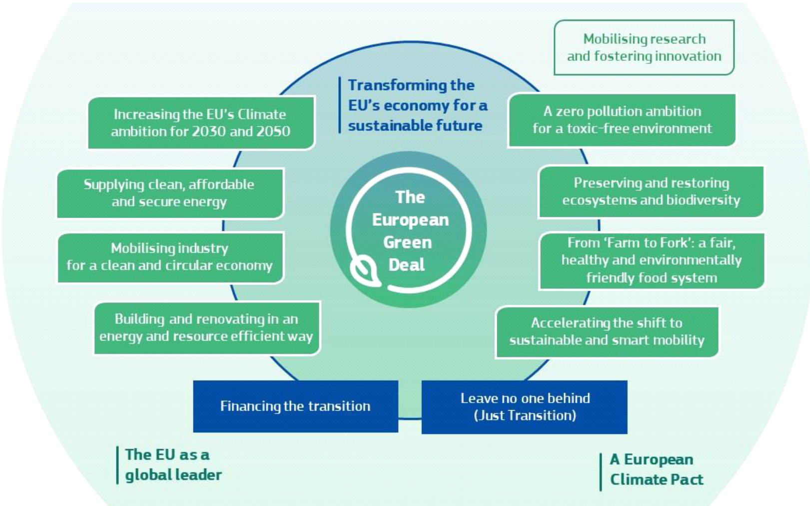
유럽 그린 딜은 근본적으로 기존의 기후변화 정책들이 가지는 한계를 극복하고자 하며, 유럽연합은 탄소의 대량 배출이 현대 사회가 구축한 사회적 구조 내의 인간의 거의 모든 활동과 관련한 것으로 인식하고 있다. 이러한 인식을 바탕으로 유럽 그린 딜은 EU가 기후변화 대응전략을 환경정책에 국한시키지 않고 에너지, 교통, 산업, 건축, 1차 산업, 금융, 국제무역, 내수산업 등 사회전반의 시스템을 바꾸려는 선언으로 볼 수 있다. 따라서 '탄소중립'이라는 목표는 유럽사회의 모든 부문의 변화와 혁신을 달성하기 위한 토대이기도 하다.

EU 집행위원회는 유럽 그린 딜의 세부 목표로 경제구조 및 사회구조의 변혁, 교통 및 산업부문 혁신, 에너지원 대체 및 에너지 소비효율 증대, 환경 및 자원 보호, 건강과 일자리, 사회복지, 국제협력 강화 등 사실상 정책적 영향력이 미치는 거의 모든 부문을 다루고자 하고 있다. EU가 2020년부터 현재까지 발표한 유럽 그린 딜의 관련 정책 발표들을 살펴보면 이러한 복합적 목표들을 달성하기 위한 전략들이 지속적으로 수립되었음을 알 수 있다.

---

14) European Commission, https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en, 2021.10.10. 접속

15) European Commission, 2019, The European Green Deal



[그림 3-2] 유럽 그린 딜

출처: European Commission, 2019, The European Green Deal, p.3

또한, 독일 등 유럽 기술 선진국을 중심으로 재생에너지를 통한 전력생산량이 지속적으로 증가한 자신감을 바탕으로, 유럽기후협약이나 유엔 기후변화회의 등에서 이미 기후변화를 세계경제의 핵심 어젠다로 부상시켜 국제 질서에서 선도적 위치를 차지하려는 정치경제적 목적이 있음을 내비치기도 했다. 2021년 7월 구체화된 탄소국경세(Carbon Border Adjustment Mechanism)는 이러한 목적이 드러나는 대표적 정책이다.

□ 유럽 그린 딜의 수립 및 시행 과정

유럽 그린 딜이 2019년 12월 발표된 이후 2021년 7월 시행되기까지 약 19개월의 기간 동안, 거의 매달 한 번 꼴로 정책적으로 의미 있는 발표들이 이어져 왔다. 그 과정을 살펴보면, 유럽 집행위원회는 짧은 기간 녹색 경제성장과 환경규제, 기후변화 완화정책과 적응정책을 번갈아가며 발표하면서, 세부계획들을 마련해 왔음을 알 수 있다.

[표 3-1] 유럽 그린 딜의 주요 정책 수립 과정

시기	정책	특징
2019.12.11	유럽 그린 딜(European Green Deal)	저탄소 경제체제로의 전환 선언
2020.01.14	유럽 그린 딜 투자계획과 공정전환 메커니즘(European Green Deal Investment Plan and the Just Transition Mechanism)	녹색 전환을 위한 자금조달 계획 수립
2020.03.04	유럽 기후법 상정(European climate law) 유럽기후 협약에 대한 공개 협의 추진(Public consultation on the European Climate Pact)	탄소중립의 법적 근거 마련 지역, 공동체, 시민사회, 기업 및 교육을 포괄하는 협약 마련
2020.03.10	유럽 산업 전략(European Industrial Strategy)	신 산업구조 구축 전략 제시
2020.03.11	순환경제 실행계획(Circular Economy Action Plan)	신 순환경제를 구축하기 위한 프로토콜 제시
2020.05.20	2030 유럽 생물 다양성 전략(EU Biodiversity Strategy for 2030) 농장에서 식탁까지 전략(Farm to fork strategy)	취약한 천연 생태계 보호 지속가능한 식품 생산유통 과정 구축
2020.08.08	유럽 에너지 통합 및 수소 전략(EU strategies for energy system integration and hydrogen)	에너지 부문의 완전한 탈탄소, 높은 효율성, 상호연결성을 달성
2020.09.17	2030년 기후 목표 계획(2030 Climate Target Plan)	2030년 온실가스 감축목표 상향
2020.10.14	건축물 개선 가속화 전략(Renovation wave) 메탄 배출 저감 전략(Methane Strategy) 지속가능성을 위한 화학 전략(Chemicals strategy for sustainability)	건축물 리모델링 속도를 두 배로 가속화 유럽 그린 딜에 메탄 배출 저감 전략을 포함 무독성(toxic-free) 환경을 위한 화학 규제
2020.11.19	연안 재생에너지 전략(Offshore Renewable Energy)	연안의 재생에너지 생산 촉진
2020.12.10	유럽 기후협약(European Climate Pact)	시민사회의 참여 및 권한 확대
2021.01.18	신 유럽 바우하우스(New European Bauhaus)	새로운 친환경 건축 및 디자인 촉진
2021.02.24	신 기후변화 적응 전략(New EU strategy on adaptation to climate change)	기후 회복력 기반 구축
2021.03.25	유기농 실행계획(Organic Action Plan)	지속 가능한 식품 시스템 개발
2021.05.12	무공해 실행계획(Zero pollution Action Plan)	물, 공기, 토양의 오염 방지
2021.05.17	지속가능한 청색경제(Sustainable blue economy)	친환경적 해양산업·해양경제 회복
2021.06.30	유럽 기후법 시행(European Climate Law)	유럽 그린 딜의 법적 효력 발생
2021.07.14	유럽 그린 딜 시행(Delivering the European Green Deal)	유럽 그린 딜 정책 시행
2021.09.15	신 유럽 바우하우스 실행계획 및 기금(New European Bauhaus: new actions and funding)	지속가능하고 포용적 디자인을 위한 실천 기반 마련

출처: European Commission, https://ec.europa.eu/, 2021.11.13. 접속

녹색경제로의 전환을 통한 강력한 기후변화 완화정책을 전면에 내세우는 것은 사실이지만, 유럽 그린 딜의 가장 중요한 목적 중 하나는 유럽연합의 자연 자산과 그에 속한 시민들의 건강과 안녕을 기후변화에 따른 위험과 영향으로부터 보호하고 보존하며 나아가 증대시키는 것이다(European Commission, 2019). 따라서 유럽 그린 딜은 완화정책과 적응정책이라는 구분에서 벗어나, 보수적 환경보존부터 진보적 산업 디자인 개발까지 광범위하게 접근하여 여러 부문들을 서로

긴밀하게 연계하여 다루고자 하고 있다. 유럽연합은 2050년 탄소중립이라는 과감하고도 단순한 목표를 설정하였지만, 이를 달성하기 위해 복합적인 전략을 정교하게 실행하고자 하고 있음을 암시한다. 즉, 유럽 그린 딜은 유럽사회 전반에 걸쳐 기후변화에 따른 여러 리스크를 줄이기 위한 기반을 마련하고 장기적으로는 위험요소 자체를 제거하려는 총체적 정책으로 발전하고 있다.

☐ 유럽 그린 딜의 세부 정책 내용

유럽 그린 딜은 선언적 특성을 띄고 있다. 구체적인 정책 내용은 각각의 법안과 전략에서 서술하고 있으며, 유럽 그린 딜은 다양한 실천전략들이 실행될 수 있는 법률적 정치적 기반을 제공하는 것에 의의가 있다.

유럽연합은 유럽 그린 딜을 통해 자신들의 분명한 의지를 대외적으로 알리고, 내부적으로는 유럽연합 회원국들이 사회 전부문에 적용될 새로운 법률과 정책에 대비하고 적극적으로 참여해야 함을 강조하고 있다. 탄소 감축 속도를 올리고 탄소국경세, 순환경제, 공정한 혜택 등을 강조하는 것은 회원국들의 참여가 불가피함을 알리면서도 녹색 전환의 혜택을 공정하고 지속가능하도록 분배시키겠다는 당근과 채찍을 의미한다.

이러한 전략적 접근방식은 세부 산업부문에도 적용된다. 건설, 플라스틱, 교통, 철강, 화학, 시멘트와 같은 에너지 집약적이거나 자원 집약적인 산업들은 환경과 기후변화의 대척점에 있지만, 이러한 산업들을 규제하는 동시에 저탄소 기술 적용과 설비 개선을 위해 적극적으로 지원하고자 하고 있다. 또한, 1차 산업인 농수산 산업도 친환경 규제를 강화하면서 첨단기술 기반의 생산유통 과정을 유도함으로써, 생산자들인 농민과 어민의 지위 향상을 목표로 하는 전략들도 제시했다. 다시 말해, 환경보존과 위험저감을 위해 강력한 규제를 시행하지만, 거의 모든 산업의 전환을 위해 다양한 녹색전환 전략을 마련하고 있다. 따라서 2019년 12월 유럽 그린 딜이 발표된 이후, 예산과 법률에 대한 기본적 정책 틀을 구축하고 세부산업 및 사회부문들에 대한 전략들을 차례로 수립해왔다.

- 유럽 그린 딜 투자계획(The European Green Deal Investment Plan)

유럽 그린 딜 투자계획은 EU의 자금을 동원하여 경쟁력 있는 기후중립적 포용적 경제로 전환하고자 공공과 민간의 투자를 촉진할 수 있는 프레임워크를 구축하는 것을 목표로 한다. 이 과정에서 유럽 투자 은행(European Investment Bank)이 기후와 환경에 관련된 막대한 EU예산이 적극적인 민간 투자로 이어지도록 하는 핵심적 역할을 수행한다. 유럽연합은 향후 10년간 최소 1조 유로를 지속적으

로 투자하면서, 인센티브를 통해 민간투자를 유도하고 각국의 인센티브 승인절차를 간소화하고자 하고 있으며, EU 집행위원회는 프로젝트 계획, 설계, 수행이 지속될 수 있도록 공공기관의 권한 강화를 지원하는 체계를 구축하고자 한다.

- 공정전환 메커니즘(Just Transition Mechanism)

공정전환 메커니즘은 기후 중립 경제로의 전환이 공정한 방식으로 이루어지고 누구도 뒤처지지 않기 위한 시스템을 구축하기 위한 전략이다. 핵심전략은 화석연료기반 산업의 노동자와 지역사회가 전환과정에서 배제되지 않도록 2021년부터 2027년까지 최소 천억 유로를 투자하는 것이다. 이를 위해, 75억 유로의 '정당한 전환 기금(Just Transition Fund)'에 '유럽 지역개발 기금 및 유럽 사회 플러스 기금(European Regional Development Fund and the European Social Fund Plus)'과 개별 국가의 예산을 결합하여 총 300억~500억 유로 규모의 자금을 조성하고자 한다.

'정당한 전환 기금'은 추후의 장기적 예산투입을 위해 지원 지역과 대상을 선정하고 직접적으로 지원하는 중추적 역할을 담당한다. InvestEU의 전환계획 수행을 위해 450억 유로의 예산을 투입하여, 지역의 지속 가능한 에너지 및 운송 산업과 새로운 성장동력 확보를 위한 민간투자를 유도할 예정이다. 또한, 지역난방 및 건축물 리모델링과 같은 공공부문의 투자를 위해, 유럽 투자 은행이 원활히 대출할 수 있도록 250억~300억 규모의 투자 기금이 조성될 계획이다.

- 유럽 산업 전략(European Industrial Strategy)

EU 집행위원회는 녹색경제와 디지털 경제가 결합된 구조로 전환하기 위한 토대를 구축하고자 2020년 3월 유럽 산업 전략을 수립하였다. 특히, EU 집행위원회는 코로나 19 위기에 따른 이동의 제한, 필수 품목의 공급망 중단, 수요 붕괴 등의 위협요인들을 극복하기 위해서, 단일시장 회복력 강화, 유럽의 개방적 전략 자율성 강화, 디지털과 결합된 구조전환 가속화(accelerating twin transitions) 등을 강조하고 있다.

유럽 산업 전략은 단일시장 회복력을 강화하기 위하여, 1) 사람, 상품, 서비스의 가용성과 자유로운 이동을 보장하기 위한 단일 시장 비상 수단 마련, 2) 서비스 표준화, 시장감시 및 중소기업 보호를 위한 디지털화를 통한 단일시장 심화, 3) 14개 산업생태계를 매년 분석하는 단일시장 모니터닝 등 3가지 접근방안을 제시하고 있다. 이에 더하여, 개방적 전략 자율성 강화를 위해서, 계획은 1) 다각화된 국제 파트너쉽 구축, 2) 포용적이고 개방적인 플랫폼을 바탕으로 산업들의 새로운 연합 구축, 3) 해외 자원에 민감한 137개 생산품에 대한 모니터링을 시행할 것

을 강조하고 있다. 또한, 유럽 산업 전략은 EU 산업의 녹색 및 디지털 전환을 지원하기 위한 조치 목록을 제시하여 전환 속도를 가속화하고자 한다.

[그림 3-3] 유럽 14개 산업 생태계

출처: European Commission. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_en, 2021. 11.18. 접속

- 순환경제 실행계획(Circular Economy Action Plan)

순환경제 실행계획은 제품의 수명주기를 늘리고 지속 가능한 소비와 불필요한 쓰레기 배출을 줄일 수 있는 순환경제를 촉진하고자 수립한 실천적 계획이다. 계획은 1) 표준화된 지속 가능한 제품생산, 2) 소비자 권한 강화, 3) 자원 순환 가능성이 높은 산업분야 육성, 4) 쓰레기 배출 저감, 5) 지역사회의 순환구조 구축, 6) 순환경제에 대한 국제적 노력 주도를 목표로 35가지 세부 전략을 제시하고 있다.

- 2030 유럽 생물 다양성 전략(EU Biodiversity Strategy for 2030)

2030 유럽 생물 다양성 전략은 자연을 보호하고 생태계 파괴를 되돌리기 위한 포괄적이고 장기인 계획으로, EU 전역에 육상 및 해상 보호 지역에 더 큰 네트워크를 구축하고 실질적 변화를 가능하게 하는 수단들을 도입하여 전 세계 생물다양성 문제를 해결하기 위한 방안을 강구하기 위해 수립되었다.

- 농장에서 식탁까지 전략(Farm to fork strategy)

농장에서 포크까지 전략은 농산품의 생산-유통-소비 전과정에 대한 전환 전략

이다. 지속 가능한 식품 생산 및 식량 확보, 지속 가능한 식품 유통 및 소비 촉진, 음식물 쓰레기 감축 및 식품 안전 확보를 통해서 공정하고 건강하며 친환경적 식품 시스템을 구축하는 전략이다. 이후 수립된 유기농 실행계획이나 무공해 실행계획이 생산과정의 전환을 강조하고 있다면, 농장에서 식탁까지 전략은 보다 포괄적인 산업 전과정의 전환에 초점을 맞추고 있다.

[그림 3-4] 농장에서 식탁까지 전략
출처: European Commission. https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en, 2021.11.18. 접속

- 유럽 에너지 통합 및 수소 전략(EU strategies for energy system integration and hydrogen)

유럽 에너지 통합 및 수소 전략은 다양한 에너지 자원 운송과 최종 소비 부문을 통합적으로 연결하는 것을 목표로 한다. 따라서 개별 부문에서 탄소를 줄이는 것보다 에너지 체계를 최적화하여 효율성을 높이고자 하는 것으로 에너지 체계 전환전략으로 볼 수 있다. 또한, 전기에너지 사용에 한계가 있는 운송 및 에너지집약적 산업에서 수소 활용을 높이기 위해 수소 기술을 적극적으로 개발하고, 수소에너지 기술을 통해 재생에너지가 생산하는 전력과 수소에너지가 호환하여 장기적으로 대량의 에너지를 저장해 에너지 체계전환에 의한 특정 산업들의 충격을 줄이는 방안도 모색하고 있다. 그 밖에도 스마트 그리드와 스마트 계량을 통해 에너지 소비 효율성을 제고하고, 탄력적 시장(Flexibility markets) 구축을 통해 에너지 흐름을 모니터링하고 시장의 에너지 공급과 수요의 변화에 동기를 부여하며, 디지털화를 통해 통합적 에너지 시스템을 구축하고자 한다.

- 건축물 개선 가속화 전략(Renovation wave)

건축부문은 유럽 전체 에너지 소비의 40%, 온실가스 배출량의 36%를 차지하고 있다. 따라서 건축부문의 에너지 효율 개선은 에너지 소비부문에서의 탄소배출량 저감을 위한 중요한 수단이다. EU 집행위원회는 매년 전체 건축물의 1%에 불가한 건축물 리모델링 비율을 10년간 2배로 늘리도록 하고, 이를 통해 2030년까지 3,500만개의 건축물을 리모델링하고, 건설부문에서 16만개의 일자리를 창출하는 것을 목표로 설정하였다.

- 메탄 배출 저감 전략(Methane Strategy)

메탄은 지구온난화에 두 번째로 큰 영향을 미치는 온실가스이다. 따라서, 유럽연합은 메탄 배출 저감 전략을 추진해 인간활동에 따른 메탄 배출량의 약 95%를 차지하는 에너지, 농업 및 폐기물 부문의 규제를 구체화하였다. 특히, 메탄 배출은 국제적으로 복잡한 공급체계를 가지고 있으므로, 국제적 협력을 통해 전 세계 메탄 배출량을 실질적으로 감축하는 거시적 전략을 포함하고 있다.

- 지속가능성을 위한 화학 전략(Chemicals strategy for sustainability)

지속가능성을 위한 화학 전략은 유해 화학 물질로부터 시민과 환경을 더 잘 보호하고 보다 안전하고 지속 가능한 화학 물질의 사용을 촉진하는 것을 골자로 한다. 유해한 화학 물질을 금지하고 설계상 안전하고 지속 가능한 화학 물질의 생산 및 사용에 대한 투자와 혁신 역량을 강화하도록 하고 있다. 또한, 엄격한 화학물질 평가와 안전 표준을 설정하고 EU에서 금지된 화학 물질을 수출하지 않음으로써 전 세계적으로 주도적인 역할을 수행하고자 한다.

- 연안 재생에너지 전략(Offshore Renewable Energy)

유럽연합은 해상 풍력 전력 생산량을 현재 수준인 12GW에서 2030년까지 최소 60GW, 2050년까지 300GW로 늘리고자 계획하고 있다. 그 중 40GW 전력은 해양 에너지 및 부유식 풍력, 태양광과 같은 새로운 기술 적용으로 생산하고자 한다. 유럽연합은 이러한 재생에너지 산업 촉진이 녹색 일자리를 창출하며 해양 에너지 기술 분야에서 EU의 글로벌 리더십을 강화하는 중요한 수단으로 여기고 있다. 그리고 더 나아가 환경, 생물다양성 및 어업의 보호와 연계하고자 한다.

- 신 유럽 바우하우스(New European Bauhaus)

유럽 근대 디자인의 상징과도 같은 바우하우스 예술학교처럼 예술, 문화, 포용적 사회, 과학 및 기술이 포괄적으로 교차하는 창의적이고 학제적인 교류를 위한 계획이다. 모든 사회구성원이 적은 비용으로 지속 가능한 친환경 건축 및 생활 디

자인을 향유할 수 있도록 협력적 접근법을 통해 새로운 솔루션을 개발하는 것이 전략의 핵심이다.

- 신 기후변화 적응 전략(New EU strategy on adaptation to climate change)

EU 집행위원회는 기후 변화의 영향에 대비하기 위한 새로운 발전 경로를 제시하는 새로운 신 기후변화 적응 전략을 채택하고 있다. 치명적인 폭염과 파괴적인 가뭄, 해수면 상승으로 침식된 산림과 해안선에 이르기까지 피해를 주고 있는 기후변화에 대응하기 위한 이전보다 더욱 적극적이고 강화된 방안을 모색하고 있다. 2013년 기후 변화 적응 전략에 기초하여, 해결방안을 강구하고 실질적으로 계획을 실천하는 것을 주요내용으로 한다.

- 유기농 실행계획(Organic Action Plan)

유럽연합은 환경에 미치는 영향이 적은 고품질 식품을 생산하기 위해 유기농법을 지속 가능한 식품 시스템 개발에 적극적으로 활용하고자 한다. 농장에서 식탁까지 전략에서 제시한 '2030년까지 최소 25%의 농지를 유기농법으로 전환'하려는 목표를 달성하기 위한 농산품 생산부문의 실행계획으로 볼 수 있다.

- 무공해 실행계획(Zero pollution Action Plan)

대기, 물, 토양에 대한 무공해 행동계획으로 공해문제를 해결하고 방지하기 위한 모든 관련 EU 정책을 통합한 비전과 방안을 제시하고자 하는 계획이다. 무공해 실행계획은 관련 EU 법률 검토를 통해 제도적 개선사항을 규정하는 동시에 디지털 솔루션을 사용하여 오염을 해결하는 다각적 해결방안을 모색하고 있다.

- 지속가능한 청색경제(Sustainable blue economy)

청색경제는 해양 및 연안지역의 산업 및 경제를 의미한다. EU 집행위원회는 해양과 연안과 관련된 산업 및 부문에 대한 지속 가능한 경제 모델을 제시하기 위한 전략을 2021년 5월 수립하였다. EU 집행위원회와 유럽투자은행은 청색 혁신(blue innovation)과 청색 바이오경제(blue bioeconomy)에 대한 투자를 확대함으로써, 해양오염은 줄이고 해양산업을 지속가능한 구조로 전환하는 전략을 제시하고 있다.

2) 유럽 기후법(European Climate Law)[16)]

□ 유럽 기후법 개요 및 법제화 과정

유럽기후법은 유럽 그린 딜이 제시한 2050년까지 탄소중립을 위한 녹색경제로의 전환, 자연환경 및 시민 안녕 보호, 포용적이고 공정한 전환이라는 복합적 목표를 법적 구속력을 가진 실질적 목표로 법제화하기 위하여 제정되었다. EU 집행위원회가 2020년 3월 유럽기후법안을 제시한 뒤, 유럽의회 심의(2020년 10월), 유럽정상회의/각료이사회 심의(2020년 12월), 유럽의회와 각료이사회 간 협의(2021년 1월~4월) 및 합의(2021년 4월)을 거쳐 2021년 6월 28일 유럽의회의 승인을 받음으로써 법적 효력이 발생되었다. 이에 따라 유럽 그린 딜은 약 보름 후인 2021년 7월 14일 시행되었다.

□ 유럽 기후법의 내용

- 제 1조 목표 및 범위

인위적 온실가스 배출을 비가역적이고 점진적으로 감축하고, 흡수원에 의한 탄소제거를 향상시키기 위한 기틀을 마련하는 것을 목표로 한다. 유럽연합은 파리협정 제 2조에 의해 설정된 장기적 기온 목표를 달성하기 위해 2050년까지의 기후중립에 대한 구속력 있는 목표를 설정하고 있다. 또한, 파리협정 제7조에 명시된 글로벌 적응 목표를 충족하기 위한 프레임을 제공하고 2030년 온실가스 배출의 순 국내 감축에 대한 구속력 있는 목표를 제시하고자 한다.

- 제 2조 기후중립 목표

유럽연합은 2050년까지 유럽연합 내 온실가스 배출과 제거를 통해 온실가스 순 배출을 제로로 만들고 이후 마이너스 배출을 달성하고자 한다. 이를 위하여, 기후중립 목표를 협력적으로 달성할 수 있도록 회원국 간 공정성과 연대를 촉진하고, 비용대비 효과를 고려하여 유럽연합 기관들과 회원국들이 필요한 방안을 실행하고자 한다.

- 제 3조 기후변화에 대한 과학적 자문

기후변화에 대한 유럽과학자문기구(European Scientific Advisory Body on Climate Change)는 독립성과 전문성을 바탕으로 기후변화와 관련된 과학적 지

16) EUR-Lex, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119, 2021.11.13. 접속

식을 자문하기 위한 조직이다. IPCC, IPBES, 기타 국제기구 등의 최신 과학적 근거를 바탕으로 투명한 절차에 따라 보고서를 작성하여 대중에 공개할 의무가 있다. 회원국들이 적절한 국가단위의 전략을 수립할 수 있도록 기후정책에 대한 전문적인 과학적 자문을 제공하는 국가 기후 자문기구(national climate advisory body)를 설치하도록 하고 있다.

- 제 4조 중간 기후 목표

유럽기후법은 2050년 탄소중립까지 계획적 감축목표를 설정하고 있다. 2030년까지 온실가스 순배출을 1990년 대비 최소 55% 감축하는 것이 일차적 목표이다. 온실가스 배출량 감축을 우선적으로 추진하되, 자연적 흡수를 통한 탄소제거도 동시에 추진하고자 한다. 2030년 탄소 순제거는 이산화탄소 환산 2억2천5백만 톤으로 설정되어 있다.

2021년 6월 30일까지 EU 집행위원회는 2030년 기후목표와 2050년 기후중립 목표의 달성을 위해 EU의 관련 법률을 검토하고 법안상정과 같은 필요한 조치를 취하도록 한다. 위원회는 법률 내에서 필요한 투자금을 사용하기 위해서 적절한 수단 및 인센티브의 이용가능성을 평가하고, 필요한 조치를 제안할 수 있으며, 상정된 법안을 채택할 때부터 입법 절차를 모니터링하도록 한다. EU집행위원회는 2030년 기후목표 달성 여부에 대해 유럽의회와 각료이사회에 보고할 수 있으며, 만약 예상 결과가 2030년 기후목표치에 부합하지 않는 경우, 필요한 조치를 취할 수 있다.

또한, EU 집행위원회는 파리협약 제14조에 명시된 제1차 글로벌 이행점검이 종료되기 6개월 이내에 구체적인 영향평가 결과에 근거하여 2040년 기후목표를 설정해야 하며, 2040년 기후목표를 제시할 때 2030년부터 2050년까지 유럽의 온실가스 예산에 대한 별도의 보고서로 발표해야 한다.

EU 집행위원회는 온실가스예산에 기반이 되는 방법론을 공개해야 하는데, 온실가스 예산은 1) 최신의 과학적 근거, 2) 사회·경제·환경적 영향, 3) 공정한 전환 필요성, 4) 비용대비 효과와 경제적 효율성, 5) 중소규모 기업과 탄소누출에 크게 노출된 부문의 경쟁력, 6) 비용효과적이고 안전한 기술, 7) 에너지 효율, 에너지 효율 최우선 원칙, 저렴한 에너지, 에너지 공급의 안전성, 8) 회원국 간 또는 회원국 내부의 공정성과 연대, 9) 시간에 따른 환경적 효과과 진전, 10) 장기적으로 자연적 흡수(natural sink)를 유지·관리·강화하고 생물다양성을 보호·복원할 필요성, 11) 투자 필요성 및 기회, 12) 파리협정의 장기 목표를 달성하기 위해 취해진 국제 개발 및 노력과 UN 기후변화협약의 궁극적 목적, 13) 온실가스예산에 대한 기존 정보 등을 고려하여 책정해야 한다.

EU 집행위원회는 제2차 글로벌 이행점검 이후 6개월 이내 2040년 기후목표의 개정(안)을 제안할 수 있으며, 관련 사항들은 파리협정의 장기 목표를 달성하기 위해 계속 검토될 것이다.

- 제 5조 기후변화 적응

EU기관 및 회원국은 적응 역량을 증진시키고, 회복성(resilience)을 강화하며 취약성을 줄이도록 지속적으로 노력해야 하며, EU 집행위원회는 파리협정에 부합하는 기후변화적응전략을 채택하고 정기적으로 검토해야 한다. 유럽연합 소속 기관과 회원국은 모든 정책 영역에서 일관되고 상호지원적 통합이 가능하도록 부문별 정책들에 통합적 혜택을 제공해야 한다. 그 과정에서 가장 취약하고 영향을 많이 받는 계층 및 부문에 중점을 두도록 한다.

회원국은 EU 집행위원회의 기후변화적응전략을 바탕으로, 기후변화 분석, 성취도 평가 등에 근거하여 자국의 기후변화적응 전략 및 계획을 채택하여 이행해야 하며, 자국의 기후 적응전략에서 취약 부문을 고려하여 환경 기반 해결 방안을 모색하고 생태계 기반 적응을 촉진해야 한다.

EU 집행위원회는 발효 후 1년 내에 관련 프로젝트와 프로그램을 계획·개발·이행·모니터링할 때 기후 리스크를 정의·분류·관리하는데 필요한 공통 원칙 및 이행방식을 규정하는 지침을 채택하도록 한다.

- 제 6조 유럽연합의 성과 및 정책수단 평가

EU 집행위원회는 2023년 9월 30일까지, 그 후로는 매 5년마다 1) 모든 회원국의 기후중립 달성을 위한 협력적 성과, 2) 모든 회원국의 적응에 대한 협력적 성과를 평가하고 그 결과를 유럽의회와 각료이사회에 보고해야하며, 동일한 시기에 1) 유럽연합의 정책수단이 기후중립 목표에 부합했는지, 2) 유럽연합의 정책수단이 적응 목표에 부합했지도 평가하여야 한다.

평가 결과에 근거하여, 유럽연합의 정책수단이 목표를 충족시키지 못하는 것으로 판단될 경우, EU 집행위원회는 필요한 수단을 강구할 수 있으며, 정책수단 및 법안을 채택하기 전에, 2030년 및 2040년 기후목표에 부합하는 지를 평가하고 그에 수반되는 영향평가결과에 포함시켜 그 결과를 공개하도록 한다.

- 제 7조 국가의 정책수단 평가

EU 집행위원회는 2023년 9월 30일까지, 그 후로는 매 5년마다, 1) 회원국의 정책수단이 기후중립 목표에 부합했는지, 2) 회원국의 정책수단이 적응 목표에 부합했는지 평가하고 그 결과를 유럽의회와 각료이사회에 보고해야 하며, 그 평가

결과를 근거로 유럽연합의 정책수단이 목표를 충족시키지 못하는 것으로 판단될 경우, EU 집행위원회는 해당 국가에 권고할 수 있으며, 권고한 내용을 공개할 수 있다. 해당 국가는 EU 집행위원회의 권고 후 6개월 이내 이에 대한 답변을 통보하고 차기 국가에너지·기후계획의 성과보고서에 권고 내용을 어떻게 고려했는지를 작성해야 한다.

- 제 8조 EU 집행위원회 평가에 대한 공통 규정

유럽연합의 및 국가별 정책수단 평가 중 제1차 및 제2차 평가는 2030년, 2040년, 2050년 기후중립 목표를 연계한 순배출 저감 경로에 기반한다. 후속 평가는 2040년 및 2050년 기후중립 목표를 연계한 순배출 저감 경로에 기반하여 수행한다. EU 집행위원회는 Regulation (EU 2018/1999)하에서 제출·보고된 된 정보, 유럽환경청(EEA), 자문 기구, Joint Research Center 등의 보고서, 유럽 및 글로벌 통계 및 데이터, 이용가능한 최신 과학적 근거(IPCC/자문기구/국제기구의 최신 보고서 등), EU와 회원국의 지속가능한 투자에 대한 보충 정보 등을 바탕으로 평가하며, 유럽환경청(European Environment Agency)은 연간 업무계획에 따라 EU 집행위원회의 평가의 준비를 지원하도록 한다.

- 제 9조 공공 참여

EU 집행위원회는 기후중립적·기후회복적 사회로 공정하게 전환하기 위해 모든 사회 부문들과 모든 지역수준에서 최선의 방안을 모색하고, 다양한 사회집단들이 포용적으로 접근할 수 있는 절차를 마련해야 한다. 또한, EU집행위원회는 시민, 사회적 조력자 및 이해관계자 등을 참여시키고, 대화를 촉진하며, 기후변화와 기후변화의 사회적·성적 평등 측면에 대한 과학적 정보를 보급시키기 위해 유럽 기후협약 등과 같은 모든 적절한 수단을 활용하여야 한다.

- 제 10조 부문별 로드맵

EU 집행위원회는 기후중립을 위하여 자발적으로 로드맵을 준비하는 경제부문과 협력하고, 로드맵 개발 과정을 모니터링하도록 한다.

- 제 11조 검토

EU 집행위원회는 파리협정 제14조에 규정된 글로벌 이행점검을 이행한 후 6개월 이내에 관련 사항을 고려하여, 유럽연합의 및 국가별 정책수단 평가 결과와 함께, 운영상황에 대한 보고서를 유럽의회와 각료이사회에 제출해야 하며, 이 때에 개정 제안서를 첨부하여 제출할 수 있다.

- 제 12조 및 13조 개정사항

Regulation (EC) 401/2009에 대한 수정사항으로 기후변화에 대한 유럽과학자문기구 설치 시 국적이 다른 다양한 분야의 과학전문가 15명을 임명할 수 있다. 4년 임기로 공개적이고 공정하며 투명하게 선출하되, 학문적 다양성, 전문성, 성별 및 지역 등을 고려해야 한다. 자문위원은 개인적 역량에 따라 지명되고 회원국 및 유럽연합으로부터 완전한 독립성을 부여받으며, 자문위원 중에서 4년 임기의 의장을 선출할 수 있다.

- 제 14조 법적 효력

법령에 적시된 내용은 EU 관보를 통해 공개된 시기로부터 20일 후에 법적 효력이 발생한다.

3) 시사점

국가의 법률과 행정권한이 지방에 비해 막강한 규제 및 행정 시스템 내에서, 도시의 기후변화 정책은 국가정책과 법률이 제시하는 바를 벗어날 수 없다. 지역적 특성을 고려하여 지역에서 보고서를 작성하고 계획을 수립하도록 했지만 정책 실행여부는 이를 검토하여 예산을 분배하는 중앙정부에게 달려있다.

우리나라의 「저탄소 녹색성장 기본법」이 2010년에 빠르게 제정될 수 있었지만, 구체적 목표조차 제시하지 못하는 것은 이러한 정책시스템의 차이를 반영한다. 11년 후에 제정된 유럽 기후법은 오히려 기후변화에 대한 유럽과학자문기구에 의한 자문과 검토, EU 집행위원회의 평가가 무엇을 근거로 어떻게 이루어지는지 공정한 평가와 효율적인 정책이행 과정을 강조하고 있다. 유럽기후법은 완화정책, 적응정책, 정책수단 마련, 공공참여 도모, 검토 및 보고 등 정책 주체인 EU집행위원회가 무엇을 해야 하는지를 집중적으로 서술하고 있다.

유럽연합은 다양한 정책구성을 통해 회원국 및 시민들에게 포용적 사회구조전환이라는 확신을 주고자 노력하고 있다. 유럽 에너지 통합 및 수소 전략, 건축물 개선 가속화 전략, 연안 재생에너지 전략 등이 기후변화 완화에 핵심적인 전략들이지만, 유럽연합은 공정전환 메커니즘, 순환경제 실행계획, 신 유럽 바우하우스, 농장에서 식탁까지 전략, 유기농 실행계획 지속가능한 청색경제 등의 다양한 산업에 대한 세부전략 등과 2030 유럽 생물 다양성 전략, 신 기후변화 적응 전략, 메탄 배출 저감 전략, 지속가능성을 위한 화학 전략, 무공해 실행계획과 같은 적응전략들에 더 많은 공을 들이고 있음을 확인할 수 있다. 이를 통해서 더 작은 단위의 국가와 지역에서 다양하게 조합되고 재창조되는 정책들이 마련되고 추진될 수 있다.

3. 영국의 기후변화법과 기후변화위원회 조사

1) 영국의 기후변화법[17)]

□ 기후변화법 개요

2019년 영국 정부는 2050년까지 탄소제로를 달성하는 것으로 「기후변화법(Climate Change Act)」을 수정하였다. 2008년 제정된 「기후변화법」에서는 2050년까지 탄소배출량의 80%를 저감하는 것을 목표로 제시하고 있었다. 산업자원부(Department for Business, Energy & Industrial Strategy) 크리스 스키드모어(Chris Skidmore) 장관은 "오늘 우리는 2050년까지 탄소 배출량을 제로로 줄이기 위한 새로운 법률을 통과시킨 최초의 국가가 되어, 다시 한번 세계를 이끌어갈 경제주체가 되었습니다. 이로써, 녹색성장을 산업전략의 핵심으로 경제를 성장시킬 계획입니다"라고 발표했다[18)].

이러한 자신감은 영국 정부 발표기준으로 2019년 이미 42%의 탄소 배출량 감소와 눈에 띄게 성장한 '클린산업'을 바탕으로 한다. 또한, 크리스 스키드모어 장관은 2030년까지 2백만 개의 녹색 일자리(green collar jobs) 확보와 매년 1,700억 파운드(한화 약 272조) 규모의 저탄소 경제성장 목표 달성에 대해서도 낙관했다. 이로써 영국 정부는 2021년 11월 글래스고에서 열린 제26차 유엔 기후변화협의(UN Climate Change Conference of the Parties)를 상당한 자신감을 가지고 주최할 수 있게 되었다.

영국의 「기후변화법」의 표면적 구조는 우리나라의 「저탄소·녹색성장 기본법」과 크게 다르지 않아 보인다. 가장 먼저 정책적 목표를 제시하고 국가가 어떠한 계획과 지원을 통해 그 목표를 달성하고자 하는지를 서술한다. 이후 위원회의 구성과 역할을 서술하고 탄소거래 및 기타 자원과 관련된 사항들을 규정하고 있다. 하지만 자세히 살펴보면, 법령에 내포된 목표 달성에 대한 접근방식, 중앙정부와 지방정부의 역할과 관계, 위원회의 지위와 성격, 역할이 분명하게 다르다.

이를 논의하기에 앞서, 영국사회에서 정책 결정 과정이 우리나라와는 다르다는 점을 이해할 필요가 있다. 영국은 우리나라보다 지방분권이 오랜 역사를 가지고 정착된 나라이며, 법률 시스템이 수직적 구조인 우리나라와 달리 수평적 구조임을 이해할 필요가 있다.

17) 영국 정부 법제처, https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents, 2021.09.29. 접속

18) 영국 정부, https://www.gov.uk/government/news/uk-becomes-first-major-economy-to-pass-net- zero-emissions-law, 2021.09.30. 접속

영국의 「기후변화법」에서는 이러한 특징이 고스란히 드러난다. 법률의 제1조 제1항은 다음과 같이 시작한다. "1990년 대비 영국의 2050년 탄소 배출량을 최소 100% 감축하는 것은 중앙정부의 책무이다(It is the duty of the Secretary of State to ensure that the net UK carbon account for the year 2050 is at least 100% lower than the 1990 baseline)." 처음부터 명확한 목표를 제시할 뿐만 아니라, 기후변화 대응 정책을 이행해야 하는 주체와 책임소재를 중앙정부로 분명히 하고 있다. 이후에 내용도 다른 주체가 아닌 중앙정부와 기후변화위원회가 해야 할 일을 명시하고 있다. 특히 중앙정부의 가장 큰 책무 중에 하나로 탄소배출량을 법률의 목표 바로 다음에 서술함으로써 중앙정부가 정책적 로드맵을 구체적으로 제시하고 있다.

이런 측면에서 영국의 「기후변화법」은 중앙정부가 정책목표 달성을 위해서 해야 할, 가장 필요한 일들만을 규정하고 있다. 영국의 「기후변화법」 제4조 제2항은 2008년부터 2012년까지 1차 탄소 배출량, 2013년부터 2017년까지의 2차 탄소 배출량, 2018년부터 2022년 3차 탄소 배출량 뿐만이 아니라, 12년차가 되는 2019년 6월 30일 이전까지 중앙정부가 탄소 배출량을 제시해야 한다고 날짜까지 분명히 하고 있다.

이후 제5조와 제6조에서는 2020년까지의 탄소저감 목표와 상향된 목표설정에 대해서 서술하여, 장단기적 정책추진 로드맵을 단순하면서도 명확히 하고 있다. 제10조에서는 잉글랜드, 스코틀랜드, 웨일즈, 북아일랜드의 차이와 사회·경제적 여건, 기술적 사항 등을 고려하여 탄소 배출량을 설정하도록 하고 있다. 또한, 영국의 「기후변화법」은 장기적인 기간과 목표를 바탕으로 한다. 2021년 4월 20일, 영국 정부는 2035년까지 1990년 수준의 78%를 감축하고, 기후변화 위원회(Climate Change Committee)의 제안에 따라 2033년부터 2037년까지 5년간 탄소 배출량을 제한하기 위한 6번째 탄소 배출량을 규정함으로써 2050년 목표치의 3/4을 달성할 것이라고 구체적으로 로드맵을 제시했다[19].

이러한 장기적이고 구체적인 목표는 지방자치단체와 사업시행자들에게 예측 가능성을 제공한다. 그들은 중앙정부의 정책 의도보다는 정책이 자신들에게 어떠한 이점을 가져다 줄 수 있으며, 그러한 이점을 활용할 기회가 얼마나 예측이 가능한지에 관심이 많다. 법률에서 정해진 기간 내 정확한 목표를 규정해 놓고, 그린뉴딜 정책이나 「국가 재생에너지 실천계획(National Renewable Energy Action Plan for the United Kingdom)」과 같이 이에 따른 정책적 노력을 지방

19) 영국 정부, https://www.gov.uk/government/news/uk-enshrines-new-target-in-law-to-slash- emissions-by-78-by-2035, 2021.09.30. 접속

정부나 사업자 또는 시민들에게 하나의 메시지로 전달하기 때문에, 다양한 이해관계자들이 자신들의 계획을 수립하는데 정책적 안정성을 제공한다. 이를 토대로 지방자치단체와 사업시행자들이 적극적으로 참여할 수 있으며, 자신들의 여건과 비전에 따라 다양한 계획들을 제시한다. 다시 말해, 기후변화위원회와 중앙정부는 구체화된 계획을 제시하는 것이 아니라 다양한 주체들의 참여와 협력을 촉진시키려고 노력하는 것이다.

□ 영국 기후변화법의 주요 내용

영국의 「기후변화법」은 크게 6개 부분, 세부적으로는 총 101개 조항 8개의 부칙으로 구성되어 있다. 첫 번째는 목표치와 탄소 배출량, 두 번째는 기후변화위원회의 기능, 세 번째는 탄소거래 제도, 네 번째는 기후변화의 영향과 적응, 다섯 번째는 그 밖에 관련 규정, 마지막으로 일반 부칙 순이다. 사실 아래표와 같이 법률의 대략적인 구성만을 살펴보면, 우리나라를 비롯한 대부분의 나라와 비슷한 정책적 도구를 선택하고 있다는 점을 파악할 수 있다. 탄소배출 목표 설정, 주요 정책 및 예산, 위원회 구성, 탄소거래제, 계획 및 보고서 작성 등 딱히 다른 부분이 없어 보인다.

[표 3-2] 영국 「기후변화법」의 구성 및 특징

부분	주요 내용	특징
1. 탄소배출 저감 목표치 및 예산	• 2050년까지의 감축 목표와 상향된 목표치 제시 (제1조~제3조) • 탄소 배출량 설정(제4조~10조) • 탄소단위 사용 제한에 관한 사항(제11조) • 연간배출량 보고서 제출(제12조) • 탄소예산 집행을 위한 제안 및 정책 작성 의무(제13조~제15조) • 목표 달성여부 평가(제16조~제20조) • 예산 및 예산기간 변경에 관한 사항 (제21조~제23조) • 감축대상 온실가스 범위(제24조, 제25조) • 탄소배출량 및 측정에 관한 사항(제26조~제28조) • 그 밖에 사항(제29조~제31조)	중앙정부의 책무 및 역할 강조
2. 기후변화위원회	• 위원회 구성(제32조) • 위원회의 기능(제33조~제38조) • 부칙(제39조~제42조) • 용어 해석(제43조)	기후변화위원회의 역할
3. 탄소거래제도	• 거래제도(제44조~제46조) • 유관기관 및 규제(제47조~제49조) • 부칙(제50조~제54조) • 용어 해석(제55조)	거래제도 구축 및 탄소시장 육성을 위한 근거 제시

부분	주요 내용	특징
4. 기후변화 영향과 적응	• 국가 보고서 및 프로그램(제56조~제60조) • 보고기관(제61조~69조) • 용어 해석(제70조)	잉글랜드, 스코틀랜드, 웨일즈, 북아일랜드 등 각 나라별 영향 평가, 기후적응 프로그램에 대한 보고 및 지침
5. 그밖에 사항	• 쓰레기 배출량 감축(제71조~제75조) • 가정 배출 쓰레기 수거(제76조) • 일회용 봉투 비용 부과(제77조) • 재생에너지 교통연료 도입 의무(제78조) • 탄소배출 감축 대상(제79조) • 기타 사항(제80조~제88조)	기타 탄소배출 저감과 관련된 사항들에 대한 규정
6. 일반 부칙	• 온실가스배출에 대한 국경 범위(제89조) • 행정명령 및 규제에 관한 사항(제90조, 제91조) • 용어 해석(제92조~제98조) • 최종 규칙(제99조~제101조)	잉글랜드, 스코틀랜드, 웨일즈, 북아일랜드에 어떠한 조항들이 적용되는지를 규정

출처: 영국 정부 법제처, https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2008/27/contents, 2021.09.29. 접속, 연구진 재편집

하지만, 법령의 서술방식과 세부내용을 보면 완전히 다른 법률구조를 가졌음이 드러난다. 그 중 가장 눈여겨 보아야 할 부분은 첫 번째 탄소저감 목표치 및 배출량 (Carbon target and budgeting) 부분이다. 법의 가장 앞부분에서 「기후변화법」은 국무장관 (Secretary of State) 즉, 중앙정부의 역할과 의무에 대해서만 규정하고 있다. 여기에 지방정부나 기초자치단체, 국민 등의 의무는 언급되지 않는다. 국가가 어떠한 목표를 가지고 법률과 정책을 수립하였는지, 배출량을 결정할 의무, 탄소단위 사용을 제한해야 할 의무, 결과를 보고하고 평가해야 할 의무 등이 주요 내용이다.

따라서 법조문에서 가장 많이 나오는 구절은 '국가의 의무(duty of the Secretary of State)'이다. 2050년까지의 감축 목표와 상향된 목표치 제시하는 'The target for 2050 (제1조~제3조)'의 첫 문구, 탄소배출량 설정 의무를 명시하는 'Carbon budgets (제4조~10조)'의 첫 문구, 탄소배출 총량 제한 결정과 관련된 'Limit on use of carbon units (제11조)'의 첫 문구 모두 중앙정부의 책임을 강조하는 'It is the duty of the Secretary of State~'로 시작한다.

나머지 연간배출량 보고서 제출(제12조), 탄소예산 집행을 위한 제안 및 정책 작성 의무(제13조~제15조), 목표 달성여부 평가(제16조~제20조), 예산 및 예산기

간 변경에 관한 사항(제21조~제23조), 감축대상 온실가스 범위(제24조, 제25조), 탄소배출량 및 측정에 관한 사항(제26조~제28조), 그 밖에 사항(제29조~제31조)에서도 동일한 문구나 'the Secretary of State must~' 등 중앙정부의 책무에 대해서 언급하고 있다.

두 번째 기후변화위원회에 관한 사항은 기후변화 위원회의 구성과 기능에 대해서 서술하고 있다. 여기서 기후변화위원회의 역할은 '조언하는(advise)' 것이다. 「기후변화법」은 기후변화위원회가 목표치, 탄소 배출량 설정 등 정부의 정책 전반에 대하여 조언해야만 하며, 조언할 때는 왜 그러한 조언을 하는지 설명해야 한다고 규정하고 있다. 정부가 위원회 구성에 관여하고 국무장관은 기후변화위원회에 지침을 줄 수도 있어서, 우리의 시각에서는 위원회의 역할이 소극적이거나 종속적이라고 우려할 수도 있다.

우리나라의 녹색성장위원회가 「저탄소·녹색성장 기본법」 제14조에서 관련 사항을 '심의'하는 것에 비하면, 상대적으로 간접적 역할로 비춰질 수 있는 것이 사실이다. 그러나 기후변화위원회와 정책당국은 같은 목표를 가진 협력과 대립의 성격을 동시에 가진 집단으로 보는 것이 바람직하다. 기후변화 위원회 기후변화 대응이라는 정책적 목표의 달성을 위해 중앙정부의 정책적 논리를 뒷받침해주는 지지자인 동시에 정책이행에 대한 평가와 비판, 자문이라는 비평가이기도 하다.

기후변화위원회는 예상보다 강력한 영향력을 가지고 있다. 여기에는 영국에서는 행정적 투명성과 논쟁을 통해 민주적이고 합리적 판단에 도달해야 한다는 사회적 인식이 깔려있음을 이해해야 한다. 영국의 위원회들의 운영방식에 비추어 볼 때, 한국의 각종 위원회들의 심의는 밀실회의에 가깝다. 심의라는 정책결정 과정의 핵심적 부분을 담당하고 있지만, 심의 결과와 그 근거에 대해서 명확하게 공개되는 경우가 많지 않다.

반면에 기후변화위원회의 '조언'은 타당한 과학적·기술적 근거를 포함하여 정책적으로 자문하는 공식적인 절차이며, 조언 내용의 사본은 다른 국가기관에 발송해야 하고 가능한 한 빠른 시일 내에 조언 내용을 대중에 발표해야 한다. 이 조언에 대한 정부당국의 반응 역시 공개적으로 진행되며, 대부분의 위원회가 해당 분야에서 세계적 수준의 지성인들의 모임이기 때문에, 국가는 위원회의 대부분의 조언을 수용하는 것이 일반적이다.

코로나 사태는 이러한 대표적인 예가 될 수 있다. 비상사태 과학 조언 위원회의(The Scientific Advisory Group for Emergencies, SAGE) 락다운 조언 발표는 BBC를 통해 전국에 생중계되었으며, 경제침체를 우려한 보리스 정부의 소극적 대응을 뒤집어 2차례나 영국 전역을 장기간 락다운 상태로 만들었다.

이토록 위원회들의 ‘조언’이라는 행위가 강력한 영향력을 가지는 것은 각자의 역할이 명확히 분리되어 있기 때문이다. 정부는 정책을 수립하고, 국회는 법령을 제정하여 정부가 자신의 역할에 소홀하지 않도록 한다. 자문기관에 가까운 위원회는 말 그대로 ‘조언 또는 자문’을 하지만 위원회의 공식적 발표는 정부 정책을 바꿀 만큼 강력하다. 지방자치단체와 국민들은 그 과정에서 도출된 논쟁의 결과를 바탕으로 정책을 선택적으로 수용한다. 결국 「기후변화법」 역시 기후변화 정책과 관련된 이해집단들이 자신들의 역할을 충실히 해야 함을 규정한 법령이다.

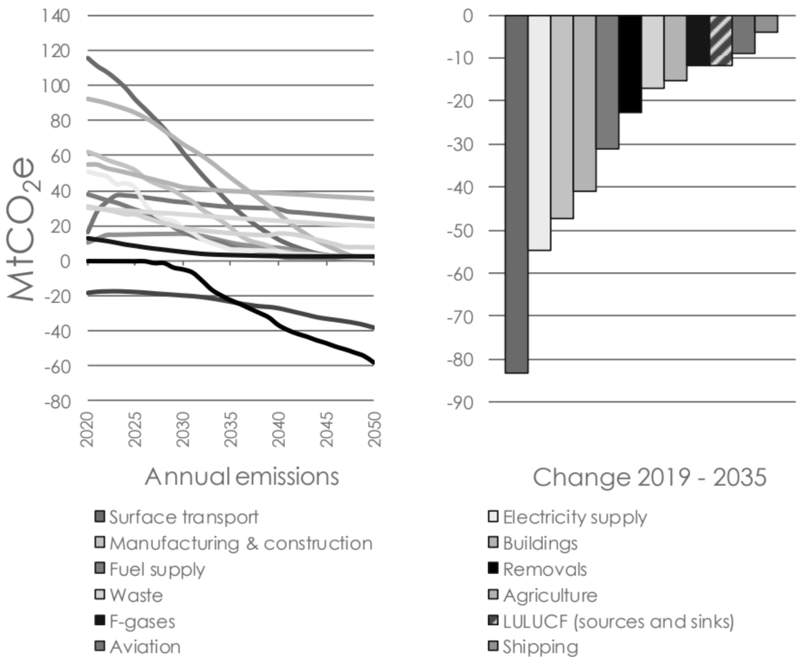
또한, 「기후변화법」은 원칙을 중요시하는 영국 사회의 특성을 고스란히 반영한다. 입법부인 국회는 법령을 통해 정부의 정책과 위원회의 결정에 동의하지만 동시에 그들의 책임을 강조한다. 「기후변화법」은 가장 먼저 정부의 책임과 역할을 강조한다. 또한, 법에서 명시된 기후변화위원회의 역할은 조언과 정책 진행사항에 대한 평가 보고서를 제출하는 것이며, 조언방식과 절차, 보고서 제출기한 등 세부적인 사항이 법조문에 명시되어 있다.

법조문의 대부분이 중앙정부와 위원회의 책무를 명시하는 것으로 시작하는 것은 법의 주된 목적이 정부의 정책권한을 강화하기 위해서가 아니라 각자의 역할을 분명히 한다는 맥락에서 이해할 수 있다. 또한, 「기후변화법」은 법률의 기본적 목적인 애매모호한 것들을 명백하게 해주는 역할에 충실하다. 탄소거래제도에서는 무엇을 규제하고 무엇을 촉진할 것인지, 선박이나 비행기 등 국제적 이동수단 등에서 발생하는 탄소배출량을 어떻게 산정할 것인지, 연합국가이자 해외 영토를 보유한 영국의 탄소배출에 관한 지리적 범주를 어떻게 설정할 것인지에 대해서 서술하고 있다.

□ 영국 기후변화법 운영 성과

영국 정부는 2021년 발표에서 첫 번째와 두 번째 예산투입이 목표를 초과달성했으며, 2022년 세 번째 예산투입도 목표를 초과달성할 것으로 보인다고 자신했다[20]. 기후변화위원회가 코로나 사태에 따른 락다운을 중요한 요인으로 지목하긴 했지만, 이산화탄소 배출 지표상으로는 성공적인 결과로 보인다[21]. 2009년 「영국 국가 재생에너지 실천계획」 역시 신재생에너지를 통한 전력생산 비중을 높이면서 「기후변화법」의 성과에 기여했다.

20) 영국 정부. 2021. https://www.gov.uk/government/news/uk-enshrines-new-target-in-law-to-slash-emissions-by-78-by-2035, 2021.09.30. 접속
21) 영국 기후변화위원회, 2020, The Sixth Carbon Budget-The UK's path to Net Zero.



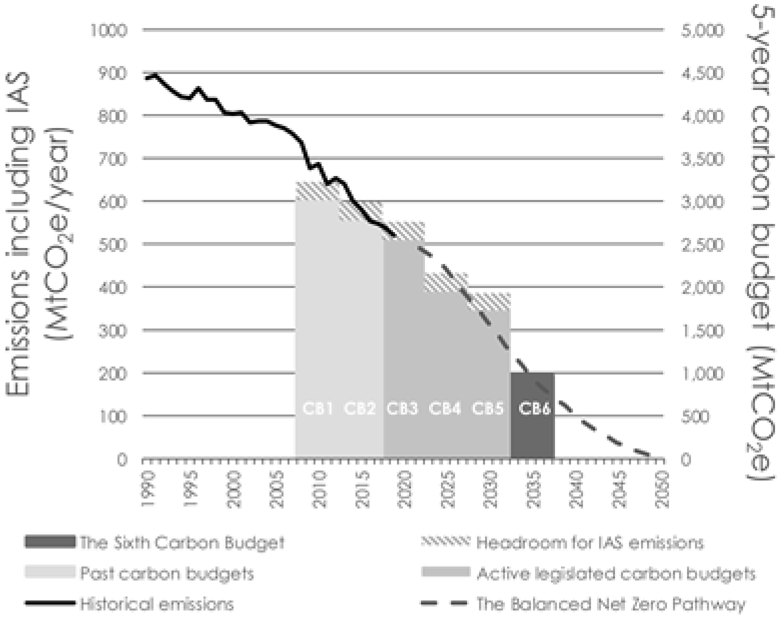
[그림 3-5] 영국의 부문별 이산화탄소 배출량 추이

출처: 영국 기후변화위원회, 2020, The Sixth Carbon Budget-The UK's path to Net Zero, p. 28을 재편집

기후변화위원회가 지적한 대로 코로나 사태로 인한 락다운으로 항공운행(Aviation)과 육상교통(Surface transport)에서의 이산화탄소 배출량이 급감한 것은 사실이지만, 그 이전부터 거의 모든 부문에서 이산화탄소배출량이 감소추세였다는 점과 녹색성장 및 환경정책에 관련된 전력생산, 제조 및 건축 그리고 쓰레기 배출부문에서 감소추세가 두드러졌다는 점은 영국의 기후변화 대응전략이 어느정도 성과를 거두고 있었음을 나타낸다.

기후변화위원회에도 2020년 발표한 'The Sixth Carbon Budget-The UK's path to Net Zero' 보고서에서 과거의 첫 번째와 두 번째 탄소예산이 성공적이었으며, 현재 2032년까지 책정된 3번째~5번째 탄소예산도 2050년까지 탄소중립을 위한 과정에서 성공적으로 수행되고 있음을 인정했다. 또한, 위원회는 「기후변화법」에 의한 지속적인 탄소예산 투입이 제26차 유엔 기후변화 협의(COP26) 주최국으로서 전세계 탄소배출량의 약 60%을 차지하는중국, EU, 일본, 한국, 미국에 대한 보다 강력한 책임을 촉구할 수 있는 원동력임을 강조했다[22].

22) 영국 기후변화위원회, 2020, The Sixth Carbon Budget-The UK's path to Net Zero, p.39



[그림 3-6] 6번째 탄소예산의 필요성

출처: 영국 기후변화위원회, 2020, The Sixth Carbon Budget–The UK's path to Net Zero, p.39를 재편집

2) 영국의 기후변화위원회[23]

□ 기후변화위원회 개요

영국 기후변화위원회(Climate Change Committee, CCC)는 2008년 「기후변화법」에 따라 설립된 독립된 법정 기구이다. 기후변화위원회는 중앙정부에 탄소배출과 관련된 조언을 하고 온실가스 저감, 기후변화 대응 및 적응에 대한 진행사항을 의회에 보고하는 역할을 한다. 기후변화위원회는 「기후변화법」 부칙 제1조에서 그 구성에 대하여 규정하고 있는데, 의장을 포함한 최소 5인에서 최대 8인으로 구성된 기후변화위원회를 정부가 임명하도록 하고 있다. 구성된 기후변화위원회는 국가의 승인을 통해 위원회에 소속된 1인을 사무국장(chief executive)으로 임명해야 하며, 다른 직원을 고용할 수 있다.

또한, 기후변화위원회는 필요에 따라 외부인력을 포함한 소위원회를 설치할 수 있다. 이를 적응 소위원회(Adaptation Sub-Committee)라고 하며, 최소 5인 이상으로 구성하도록 하고 있다. 적응 소위원회의 의장 및 위원의 임명은 정부가 하

23) 영국 기후변화위원회, https://www.theccc.org.uk/, 2021.09.29. 접속

지만 그 전에 기후변화위원회의 의견을 듣도록 하고 있다. 현재 Lord Deben을 의장으로 하는 기후변화 위원회는 8인으로 구성되어 있으며, Baroness Brown를 의장으로 하는 적응 소위원회는 5인으로 구성되어 있다. 법률에서는 기후변화위원회와 적응 소위원회로 구분하고 있지만, 기후변화위원회가 발간한 2020-2023 운영계획에서는 각각 완화위원회(Mitigation Committee)와 적응위원회(Adaptation Committee)로 지칭하기도 한다[24].

기후변화 위원회는 에너지산업전략부(Department for Business, Energy and Industrial Strategy), 북아일랜드 및 스코틀랜드, 웨일즈 정부(the Northern Ireland Executive, the Scottish Government and the Welsh Government)로부터 예산을 지원받는데, 기후변화위원회가 약 350만 파운드(한화 약 56억 원), 적응 소위원회가 약 130만 파운드(한화 약 21억 원)의 예산을 독립적으로 운영하고 있다. 따라서 기후변화위원회는 독립적 자금 운용에 대한 내부감사위원회를 구성하도록 하고 있다. 그밖에 정기적으로 운영회 활동 및 예산 운영에 대한 보고를 하도록 규정하고 있어 투명하고 적극적으로 위원회를 유지하도록 하고 있다.

□ 기후변화위원회의 주요 역할

기후변화위원회의 역할은 크게 세 가지이다. 첫 번째는 중앙정부에 조언하는 것이다. 기후변화 위원회는 2050년까지 목표 설정과 탄소 배출량, 국제교통에 대한 탄소배출 등에 관한 조언을 하는 것이 법적인 주요 책무이다.

구체적으로는 1) 영국의 5년 단위 계획인 탄소 배출량 설정과 그에 필요한 내용에 대한 조언, 2) 온실가스 저감을 위한 스코틀랜드와 웨일즈의 법적 규제 대상의 적정 수준에 대한 조언, 3) 영국 전체 및 웨일즈, 스코틀랜드 탄소 배출량 감축에 대한 진행사항 모니터링과 목표달성에 필요한 조치가 무엇인지에 대한 조언, 4) 석유개발이 탄소배출량에 미치는 영향에 대한 검토, 5) 정부의 기후변화 리스크 평가 작성에 대한 조언, 6) 영국 및 웨일즈, 스코틀랜드 정부의 기후 적응 프로그램 시행에 대한 평가 및 국회 보고, 7) 영국 및 각 정부의 자문 요청에 대한 답변, 8) 기후변화와 관련된 과학, 경제 및 정책에 대한 독립적 분석, 마지막으로 8) 기후변화와 그 영향에 대한 데이터를 확보하기 위한 다양한 기관 및 전문가들과 협력하는 것이다.

24) 영국 기후변화위원회, 2019a, Climate Change Committee Corporate and Business Plan 2020 – 2023.

적응 소위원회는 기후변화에 따른 리스크와 기회에 대하여 평가하고 조언을 역할을 담당한다. 적응 소위원회 역시 기후 적응 프로그램 평가를 통한 진행사항에 대해 국회에 보고하는 것이 중요한 책무 중에 하나이다.

두 번째는 보고서 발간 등 공개적 발표를 통한 기후변화 정책의 유지와 강화이다. 기후변화위원회는 국회에 제출하는 '진행 보고서(Progress repoerts to Parliament)', 독립적으로 수행하는 '영국 기후 위기 평가(Independant Assessment of UK Climate Risk)', '연간 보고서(Annual Report and Accounts)' 뿐만 아니라 중앙정부의 요구나 과학적 데이터 제공을 위한 '탄소 중립 보고서(Net Zero reports)' 및 각종 연구결과 보고서, 특집 보고서 성격의 '인사이트 보고서(Insights)' 등을 발간하고 있다.

기후변화위원회는 이러한 공식적 채널을 통해 자신들의 과학적·기술적 판단에 기반한 의견을 강하게 피력해 왔다. 예를 들어, 2019년 보리스 총리가 취임한 뒤, 기후변화 거버넌스, 부문별 시급한 정책, 현재 정책에 대한 평가 등이 담긴 조언을 '편지(Letter)' 형식으로 전달했는데[25], 법적으로 새로운 장관에게 알려야 할 의무가 있기는 하지만 총리에게 이러한 편지를 공개적으로 보낸다는 것은 기후변화 정책의 유지와 강화를 피력하는 모양새이다.

또한, 탄소배출량 감축에 대한 다양한 계층에 대한 이해를 돕기 위한 홍보 영상 제작, 새로운 탄소배출량 설정의 필요성을 강조한 보고서 작성, 기후변화 위험지표를 통해 경각심을 높이는 보고서 작성 등 기후변화 정책의 유지와 강화를 위한 활동을 이어가고 있다. 즉, 기후변화위원회는 정부의 요구에 의해서도 활동하지만, 공식적 문서를 통해 적극적으로 정책 활동을 하고 있는 것으로 볼 수 있다.

마지막으로 정책을 모니터링하는 것이 기후변화위원회의 중요한 역할이다. 앞서 언급한 바와 같이, 법적으로 탄소 배출량 감축에 대한 진행사항 모니터링과 국회 보고서 작성을 통해 정책 평가를 시행하는데, 평가보고서는 분량도 많을 뿐만 아니라, 각각의 사항에 대하여 계획과 관리에 대한 점수를 매기고 high/medium/low로 구분하여 색깔을 달리해 시각적으로 명확히 한다. 예를 들어, 2021년 기후변화 적응 정책 진행 평가(Progress in adapting to climate change 2021 Report to Parliament)에서 농지 생태환경 및 종 다양성 부문에서는 최하점인 1점을 매기면서 2019년과 동일하게 나아진 점이 없다고 평가했다[26]. 또한, 민물 생태환경 및 종 다양성에 관련해서는 후퇴했다고 지적했는데,

25) 영국 기후변화위원회, 2019b. Letter: CCC writes to the new Prime Minister.
26) 영국 기후변화위원회, 2021, Progress in adapting to climate change 2021 Report to Parliament

이러한 공식적 문서를 통한 냉정한 평가는 정부 예산으로 운영되는 기후변화위원회가 정부에 대하여 강력한 영향력을 행사할 수 있는 자격을 부여한다.

3) 시사점

□ 기후변화법

분명한 정책 메시지 전달, 정책 시행 주체간의 역할 재정립, 기후변화위원회의 독립성은 영국 사례가 시사하는 점들이다. 기후변화 대응정책은 우리나라뿐만 아니라 세계의 대부분의 나라에서 녹색성장과 함께 제시되고 있다. 다량으로 탄소를 배출하는 산업을 퇴출시키는 것도 정책적 목표에 포함될 수는 있겠지만, 대부분의 각국 정부들은 그러한 산업을 저탄소 녹색산업으로 '전환'하는 것에 초점을 맞추고 있다. 이렇게 규제보다는 촉진과 성장을 강조하는 정책에서 제도적 경직성은 효율성을 저해시킨다. 그러나 한국의 법률적 서술방식이 포지티브 방식임은 오래전부터 지적되어왔던 내용이며, 수직적 정책이행을 강조하는 법률체계도 유연성을 저해한다.

지방자치단체가 실질적 정책 수행의 주체임을 생각한다면, 중앙정부는 지방자치단체들을 관리하는 것이 아니라, 각 지방자치단체의 상황을 모니터링하고 그 과정에서 포착된 문제점을 보완하고 관리하는 방식으로 전환할 필요가 있다. 중앙정부의 역량이나 행정력 동원에 한계가 있다면 영국 사례처럼 위원회가 진단과 평가를 제공할 필요가 있다. 우리나라의 녹색성장위원회는 현재 1년 임기로 50명이나 되는 위원들로 구성되어 있다. 그들의 역할은 자신들의 전문적 지식을 바탕으로 각종 사안에 대하여 심의하는 것이기 때문에 이를 활용할 수 있는 방안을 강구해 볼 필요가 있다.

□ 기후변화위원회

우리나라는 제도적 시스템도 경직되어 있을 뿐만 아니라, 정책이행체계도 수직적인 구조이다. 한국에서 법령은 중요한 정책 기준이며, 시행령과 시행규칙에서 중앙정부가 설정한 세부적 내용은 가이드라인이라기보다는 국가적 명령에 가깝다. 게다가 지금까지 이러한 경직된 법률구조를 바꾸기보다는 지방조례 상 법률에 포함되지 않는 규제들을 '임의규제'로 규정하고 '규제완화'라는 이름으로 삭제하는 방식으로 이루어지며 보다 획일화된 법률이행체계로 발전해왔다.

반면 영국에서는 중앙정부의 법률도 지방정부의 지침도 실제 정책이 이행되는 지방자치단체에게는 말 그대로 가이드라인이다. 지방자치단체가 어떠한 조례를 수립하고 어떠한 사업을 이행할지는 시민의 대표인 시의회의 결정에 따른다. 그 과정에서 많은 논쟁이 오고 가지만 각 지방자치단체는 자신들의 상황과 조건에 가장 부합하는 정책과 사업을 '선택'한다. 이러한 '선택'의 가능성은 제도적 유연성이 높음을 나타낸다. 따라서 「기후변화법」뿐만 아니라 많은 영국의 법률들은 최대한 많은 지방자치단체들이 중앙정부가 제시한 정책 방향을 선택하기 위한 프레임워크로 구성되어 있다.

지방자치단체가 실질적 정책 수행의 주체임을 생각한다면, 중앙정부는 지방자치단체들을 관리하는 것이 아니라, 각 지방자치단체의 상황을 모니터링하고 그 과정에서 포착된 문제점을 보완하고 관리하는 방식으로 전환할 필요가 있다. 우리나라에서는 각 지방자치단체가 지역의 상황과 조건을 스스로 판단하며, 정책의 결과까지 자체적으로 평가하여 중앙정부에 제출한다. 이러한 자의적 평가를 바탕으로 중앙정부는 정책을 구상하고 다시 지방자치단체에 하달한다. 처음부터 끝까지 객관성이 필요한 부분과 자율성이 필요한 부분이 뒤바뀐 듯한 모습이다. 중앙정부가 지방자치단체나 시행사업자들을 조사하고 평가하여, 그들이 제시하는 사업들이 얼마나 가능성이 있으며 얼마만큼의 예산이 필요한지를 판단하는 과정이 보다 논리적인 구조로 보인다.

중앙정부의 역량이나 행정력 동원에 한계가 있다면 영국 사례처럼 위원회가 진단과 평가를 제공할 필요가 있다. 우리나라는 현재 1년 임기로 50명이나 되는 위원들로 위원회를 구성하고 있다. 그들의 역할은 자신들의 전문적 지식을 바탕으로 각종 사안에 대하여 심의하는 것이다. 그러나 '녹색성장위원회'는 폐지되어 '탄소중립위원회'로 통합되었다는 점만 보아도 높은 평가를 받기는 어렵다. 영국 기후변화위원회는 최소 5명에서 최대 8명으로 구성되지만, 각종 보고서를 발간하고 평가와 과학적 분석 데이터 제공 등 독립적 기관처럼 운영된다. 단순히 자문기관이라고 하기엔 많은 분량의 보고서들을 정기적으로 출판하고 있다. 한국에서는 이러한 역할을 하는 독립적 지위를 가진 기구가 없다. 대부분 대통령 직속, 국무총리 직속, 장관직속 위원회라는 수식어가 앞에 붙는다. 위원회가 가지는 권위보다는 실천적 역할에 대해서 고민해볼 필요가 있다.

4. 소결

유럽 기후법과 유럽 그린 딜은 포용성과 투명성을 바탕으로 통합적으로 완화와 적응 목표를 모두 달성하고자 하는 유럽연합의 전략적 접근방식을 엿볼 수 있다. 1조 유로라는 천문학적 자본을 투입하는 EU집행위원회의 책임, 기후변화에 대한 유럽과학자문기구의 기술적 검토, 다양한 산업의 전화 메커니즘을 제시하는 정책들을 구체적인 시기와 명확한 절차를 통해 회원국들에게 신뢰와 투명성을 제공하고자 노력하고 있다.

특히, 장기적으로 기후변화에 대응해온 유럽은 이미 에너지나 자원활용 측면에서 지속가능성을 확보하였다. 유럽은 2000년에 전세계 풍력발전기의 70% 이상, 태양광발전기의 20%를 설치했으며, 2019년에는 풍력발전과 태양발전에 의한 전력생산량이 석탄발전량을 넘어섰으며, 이는 재생에너지의 전력생산이 화석연료보다 더 경쟁력있고 저렴한 수단이 되고 있음을 의미한다.

기후변화법에 기반한 영국의 기후변화 정책의 이행체계는 제도적으로나 행정구조적으로나 유연한 모습을 보인다. 국가가 직접 실천적 방안을 강구하기보다는 분명하고 확실한 거시적 목표를 제시하고, 지역과 시장을 적극적으로 유인한다. 법률과 정책은 규제가 아니라 다양한 경제주체들이 도시 내에서 다양한 방식으로 해결책을 제시할 수 있도록 하는 안전망으로서의 역할을 한다. 영국의 기후변화법은 결과적으로 이산화탄소 배출량 감소를 이끌어냄으로써 온실가스 배출량 감소에 필요한 예산 확보의 근거를 창출해내고 있다.

영국은 기후변화 대응을 위한 확고한 거버넌스 구축을 위해 기후변화위원회를 운영하고 있다. 영국의 기후변화위원회는 적응과 완화에 대한 각각의 전문적 조언을 통해 국가가 지시하는 권력이 아니라 현실적 해결을 위해 지역사회에 서비스를 제공하도록 독려하고 있다. 5인~8인 수준의 적은 인원으로도 효율적인 운영을 보여준다는 점, 유연한 운영, 기후변화운영회를 위한 독립적 예산 활용이 가능하다는 점은 우리나라의 기후변화 대응 거버넌스 구축을 위해 참고해야할 항목이다.

장기적 관점에서 진행된 유럽의 에너지 및 자원활용 지속가능성 확보, 기후변화에 유연하게 대처할 수 있는 영국의 기후변화법과 기후변화위원회는 현재 우리나라 기후변화 대응정책을 개선하기 위한 방향성을 제시한다. 설문을 통해 전문가들이 지적한 책임 있는 소비와 생산, 거버넌스 구축은 이미 영국과 유럽에서 해결되어가고 있는 문제다. 유럽과 영국의 사례를 바탕으로 우리나라 기후변화 대응정책을 개선할 필요가 있다.

Chapter.3

제4장 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 건축·도시 부문의 전략

1. 개요
2. 국가 단위 전략 제안
3. 지자체 단위 전략 제안
4. 소결

1. 개요

□ 우리나라 기후변화 대응정책의 개선방향 제안

국내 기후변화 대응정책 분석 및 해외 사례를 조사한 결과 도출된 우리나라 기후변화 대응정책의 한계는 크게 세 가지로 구분할 수 있다. 첫째, 우리나라는 제도적 시스템이 경직되어 있을 뿐만 아니라, 정책이행체계도 수직적인 구조이다. 우리나라에서 법령은 중요한 정책 기준이며, 시행령과 시행규칙에서 중앙정부가 설정한 세부적 내용은 가이드라인이라기보다는 국가적 명령에 가깝다. 즉, 국가는 지자체의 기후변화 대응을 강하게 지시하나 지원에는 소극적이다. 둘째, 기후변화 정책의 기존 국가 정책과의 연계성이 부족하다. 국가 단위에서 추진되는 기후변화 정책은 최종적으로 지자체에서 수행되어야 한다. 그러나 기후변화 대응정책은 지자체 단위에서 수행되는 기존 관련 정책과의 연계성이 부족하다. 셋째, 문제 해결을 위한 거버넌스 운영이 미흡하다. 현재 국가의 기후변화 대응 거버넌스는 체계적이지 않고 산발적으로 이루어져 영국의 기후변화위원회와는 대조되는 양상을 보인다.

우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해 국가 단위의 전략과 지자체 단위의 전략으로 구분하여 개선방향을 제안하였다. 효율적인 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해서는 국가 단위에서의 기후변화 대응전략 개선과 이를 실행하는 지자체 단위에서의 기후변화 대응전략 개선이 필요하다. 국가 단위의 전략으로는 1) 지자체 역량 강화를 위한 기후변화 대응 모니터링 및 계획 수립 지원, 2) 국가 그린뉴딜 정책과 연계방안, 3) 국가단위에서의 거버넌스 운영과 이에 기반한 관련법 개정 방안을 제안하였다. 지자체 단위의 전략으로는 1) 스마트 그린도시 및 2) 기후생태도시 등 지자체 수준에서 추진되는 기존의 계획과 연계된 기후변화 대응 방안을 제안하였다.

2. 국가 단위 전략 제안

1) 관련법 제·개정 및 정책제안

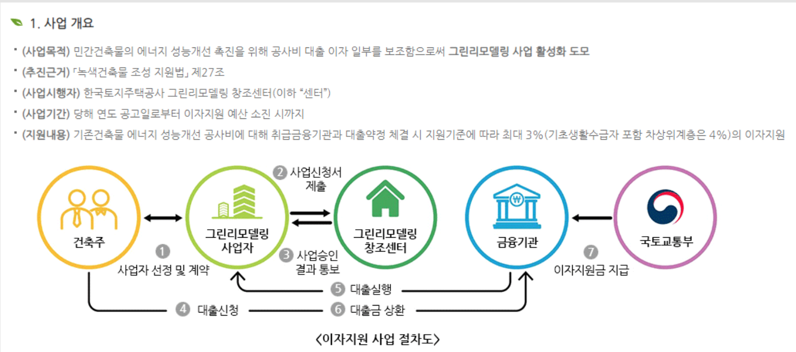
유럽과 영국은 기후변화 대응과 관련된 법을 제정하고, 정책을 수립하고 있으며, 특히 영국의 법률과 정책은 규제가 아니라 다양한 경제주체들이 도시 내에서 다양한 방식으로 해결책을 제시할 수 있도록 하는 안전망으로서의 역할을 한다. 우리나라 또한 경제주체들의 자발적 기후변화문제 해결을 지원하는 형태로서의 법 개정이 필요하다. 그리고 2050 탄소중립 시나리오 발표에 발맞추어 높은 수준의 지역 녹색건축물 조성계획이 수립될 필요가 있으나, 이에 대한 법적 근거가 부족한 상황이다.

☐ 민간 참여 확대를 위한 인센티브 제안

현재 기후변화 대응정책 수준에서 민간의 신속한 기후변화 대응 노력을 기대하기는 어렵다. 공공부문과 달리 민간은 단기적 이익에 민감하다. 이같은 민간의 특성을 자극하여 민간 참여를 유인하기 위한 법 개정이 시급하다. 현재와 같은 규제로서의 법이 아닌 유인으로서의 법이 되기 위해 다양한 인센티브 제공방법을 모색할 필요가 있다. 민간의 그린리모델링 지원을 위한 이자지원사업은 좋은 예시가 될 수 있다.

LH 그린리모델링 창조센터의 민간건축물 그린리모델링 이자지원 사업

민간건축물 그린리모델링 이자지원 사업은 그린리모델링 사업 활성화를 위해 민간건축물의 그린리모델링 시 공사비 대출 이자 일부를 보조하는 사업이다. 「녹색건축물 조성 지원법」 제27조에 근거하며, 그린리모델링을 구상 또는 실행중인 모든 민간건축물을 대상으로 한다.



출처: LH 그린리모델링창조센터, https://www.greenremodeling.or.kr/support/sup1000.asp, 2021.12.11. 접속

「녹색건축물 조성 지원법」의 제15조와 제25조에서는 녹색건축물 조성 활성화를 위해 건축기준 완화, 세제감면, 보증 우대 등의 인센티브 제공 근거를 제시하고 있다. 그러나, 현행 인센티브 제도는 활용 실적과 유인효과가 미미하여 2050 탄소중립 달성을 위한 녹색건축 수요 대응에 한계가 있다. 이에, 권장 성격인 현행 보증우대 조항이 실행력을 갖출 수 있도록, 구체적인 재원 및 지원 항목을 관련 조항에 명시할 필요가 있다. 개정 내용은 보증기금을 재원으로 활용할 수 있는 근거조항과 지원할 수 있는 항목을 구체적으로 명시할 필요가 있다.

녹색건축물 조성 지원법의 보증기금 활용 지원 조항 개정(안)

「녹색건축물 조성 지원법」제 15조의 신용보증기금 및 기술보증기금이 재원으로 활용될 수 있도록 근거조항을 명시함으로써 보증기금의 활용 활성화를 유도할 수 있다.

개정전	개정후
제15조(건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 조성의 활성화) ① 국토교통부장관은 건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 건축의 활성화를 위하여 필요한 설계 · 시공 · 감리 및 유지 · 관리에 관한 기준을 정하여 고시할 수 있다. ② 건축법」 제5조제1항에 따른 허가권자(이하 "허가권자"라 한다)는 녹색건축물의 조성을 활성화하기 위하여 대통령령으로 정하는 기준에 적합한 건축물에 대하여 제14조제1항 또는 제14조의2를 적용하지 아니하거나 다음 각 호의 구분에 따른 범위에서 그 요건을 완화하여 적용할 수 있다. 1. 「건축법」 제56조에 따른 건축물의 용적률: 100분의 115 이하 2. 「건축법」 제60조 및 제61조에 따른 건축물의 높이: 100분의 115 이하 ③ 지방자치단체는 제1항에 따른 고시의 범위에서 건축기준 완화 기준 및 재정지원에 관한 사항을 조례로 정할 수 있다.	제15조(건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 조성의 활성화) ① 국토교통부장관은 건축물에 대한 효율적인 에너지 관리와 녹색건축물 건축의 활성화를 위하여 필요한 설계 · 시공 · 감리 및 유지 · 관리에 관한 기준을 정하여 고시할 수 있다. ② 건축법」 제5조제1항에 따른 허가권자(이하 "허가권자"라 한다)는 녹색건축물의 조성을 활성화하기 위하여 대통령령으로 정하는 기준에 적합한 건축물에 대하여 제14조제1항 또는 제14조의2를 적용하지 아니하거나 다음 각 호의 구분에 따른 범위에서 그 요건을 완화하여 적용할 수 있다. 1. 「건축법」 제56조에 따른 건축물의 용적률: 100분의 115 이하 2. 「건축법」 제60조 및 제61조에 따른 건축물의 높이: 100분의 115 이하 <u>③ 「신용보증기금법」에 따라 설립된 신용보증기금 및 「기술보증기금법」에 따라 설립된 기술보증기금은 녹색건축물 조성사업에 우선적으로 신용보증을 하거나 보증조건 등을 우대할 수 있으며, 재원마련은 다음 각 호에 의한다.</u> <u>1.「기술보증기금법」제13조에 따른 정부출연금</u> <u>2.「신용보증기금법」제6조에 따른 정부출연금</u>
제25조(녹색건축물 조성사업에 대한 지원 · 특례 등) ① 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성을 위한 사업 등에 대하여 보조금의 지급 등 필요한 지원을 할 수 있다.	제25조(녹색건축물 조성사업에 대한 지원 · 특례 등) ① 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성을 위한 사업 등에 대하여 보조금의 지급 등 필요한 <u>재정</u> 지원을 할 수 있다.

개정전	개정후
② 「신용보증기금법」에 따라 설립된 신용보증기금 및 「기술보증기금법」에 따라 설립된 기술보증기금은 녹색건축물 조성사업에 우선적으로 신용보증을 하거나 보증조건 등을 우대할 수 있다. ③ 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성사업과 관련된 기업을 지원하기 위하여 「조세특례제한법」과 「지방세특례제한법」에서 정하는 바에 따라 소득세 · 법인세 · 취득세 · 재산세 · 등록세 등을 감면할 수 있다. ④ 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성사업과 관련된 기업이 「외국인투자 촉진법」 제2조제1항제4호에 따른 외국인투자를 유치하는 경우에 이를 최대한 지원하기 위하여 노력하여야 한다.	②「중소기업 기술혁신 촉진법」제27조에 따라 재정지원 등 필요한 시책을 실시하기 위하여, 다음 각 호의 구분에 따라 녹색건축물 조성사업의 재정을 지원할 수 있다. 1. 녹색건축물 조성사업 공사·용역제공 등에 의해 발생한 「기술보증기금법 시행령」제4조 1항에 따른 기업의 금전채무 2. 녹색건축물 조성사업 해당 건설공사, 물품공급, 용역제공 계약체결에 수반되어 부담하는「신용보증기금법 시행령」제3조 6항에 따른 각종 보증금의 지급채무 ③ 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성사업과 관련된 기업을 지원하기 위하여 「조세특례제한법」과 「지방세특례제한법」에서 정하는 바에 따라 소득세 · 법인세 · 취득세 · 재산세 · 등록세 등을 감면할 수 있다. ④ 국가 및 지방자치단체는 녹색건축물 조성사업과 관련된 기업이 「외국인투자 촉진법」 제2조제1항제4호에 따른 외국인투자를 유치하는 경우에 이를 최대한 지원하기 위하여 노력하여야 한다.

출처: 연구진 작성

□ 2050 탄소중립을 반영한 지역 녹색건축물 조성계획 재정비 조항 제안

2050 탄소중립 시나리오는 높은 수준의 온실가스 배출량 감축을 요구하며, 이를 달성하기 위해 광역지자체의 즉각적인 대응이 필요하다. 전국 광역지자체가 2050 탄소중립 시나리오를 반영하려면 `22년을 기점으로 계획을 변경하거나 조기 수립이 필요한 지역이 발생하나, 이에 대한 근거가 미비하다. 현행 법령에서는 계획 변경에 관한 사항을 국토부장관 및 기초지자체장과 협의하도록 되어 있으며, 매년 타당성을 검토해 그 결과를 계획에 반영할 수 있게 되어있으나, 구체적인 변경 기준 및 타당성 검토사항이 명시되어 있지 않아 계획을 변경 또는 조기 수립할 수 있는 구체적인 법적 근거가 필요한 실정이다.

「녹색건축물 조성 지원법 시행령」과 「녹색건축물 조성 지원법 시행규칙」을 개정함으로써 향후 국가 온실가스 감축목표 변동 및 추가적인 계획 변동사항 발생 시에도 이를 재정비할 수 있도록 법적 근거를 마련할 수 있다. 개정의 기본 방향은 2050 탄소중립 시나리오를 반영해 `22년 이후로 전국 광역지자체가 모두 건물

부문 온실가스 감축목표 상향 및 그에 따른 세부 계획을 수립 또는 변경할 수 있도록해야한다. 이를 위해 시행령에 국토교통부장관이 시·도지사에게 계획의 변경을 요구·이행하도록 근거를 마련하고 시행규칙에서 국가 온실가스 감축목표의 변경에 따라 지역별 온실가스 감축목표를 상향하는 경우로 명시할 필요가 있다.

2050 탄소중립 반영을 위한 지역 녹색건축물 조성계획 재정비 조항(안)

「녹색건축물 조성 지원법 시행령」 및 「녹색건축물 조성 지원법 시행규칙」을 개정함으로써 지역 녹색건축물 조성계획이 2050 탄소중립 시나리오에 부합하는 새로운 온실가스 감축목표를 지향할 수 있으며, 국제정세 및 요구 감축량 변동에 발맞추어 계획 재정비가 가능하다.

개정전	개정후
녹색건축물 조성 지원법 시행령	
제5조(지역녹색건축물 조성계획의 수립 절차 등) ① 특별시장 · 광역시장 · 특별자치시장 · 도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시 · 도지사"라 한다)는 법 제7조제1항에 따라 특별시 · 광역시 · 특별자치시 · 도 또는 특별자치도(이하 "시 · 도"라 한다)의 녹색건축물 조성에 관한 계획(이하 "조성계획"이라 한다)을 작성하거나 변경하는 경우 미리 국토교통부장관 및 시장[「제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법」 제11조제2항에 따른 행정시장(이하 "행정시장"이라 한다)을 포함한다. 이하 같다] · 군수 · 구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)과 협의하여야 한다. 다만, 조성계획 중 국토교통부령으로 정하는 경미한 사항을 변경하려는 경우에는 협의를 생략할 수 있다. ② 시 · 도지사는 조성계획이 확정되면 이를 해당 시 · 도의 공보에 게재하여야 하고, 특별시장 · 광역시장 · 도지사 또는 특별자치도지사는 이를 관할구역의 시장 · 군수 · 구청장에게 통보하여야 한다. ③ 특별자치시장 및 제2항에 따라 통보를 받은 시장 · 군수 · 구청장은 조성계획을 30일 이상 일반인이 열람할 수 있게 하여야 한다. ④ 시 · 도지사는 조성계획의 타당성을 매년 검토하여 그 결과를 조성계획에 반영할 수 있다.	제5조(<u>지역녹색건축물 조성계획의 수립·시행 절차 등</u>) ① 특별시장 · 광역시장 · 특별자치시장 · 도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시 · 도지사"라 한다)는 법 제7조제1항에 따라 특별시 · 광역시 · 특별자치시 · 도 또는 특별자치도(이하 "시 · 도"라 한다)의 녹색건축물 조성에 관한 계획(이하 "조성계획"이라 한다)을 작성하거나 변경하는 경우 미리 국토교통부장관 및 시장[「제주특별자치도 설치 및 국제자유도시 조성을 위한 특별법」 제11조제2항에 따른 행정시장(이하 "행정시장"이라 한다)을 포함한다. 이하 같다] · 군수 · 구청장(자치구의 구청장을 말한다. 이하 같다)과 협의하여야 한다. 다만, 조성계획 중 국토교통부령으로 정하는 경미한 사항을 변경하려는 경우에는 협의를 생략할 수 있다. ② 시 · 도지사는 조성계획이 확정되면 이를 해당 시 · 도의 공보에 게재하여야 하고, 특별시장 · 광역시장 · 도지사 또는 특별자치도지사는 이를 관할구역의 시장 · 군수 · 구청장에게 통보하여야 한다. ③ 특별자치시장 및 제2항에 따라 통보를 받은 시장 · 군수 · 구청장은 조성계획을 30일 이상 일반인이 열람할 수 있게 하여야 한다. ④ <u>국토교통부장관은 법 제9조에 따른 실태조사의 결과에 따라 계획의 조기 수립 등 수립시기의 조정이 필요할 경우 시 · 도지사에게 계획의 변경을 요구하고 시 · 도지사는 요구에 따라 계획을 변경해야 한다.</u>

개정전	개정후
녹색건축물 조성 지원법 시행령	
제2조(경미한 사항의 변경) 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제5조제1항 단서에서 "국토교통부령으로 정하는 경미한 사항을 변경하려는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.	제2조(경미한 사항의 변경) 「녹색건축물 조성 지원법 시행령」(이하 "영"이라 한다) 제5조제1항 단서에서 "국토교통부령으로 정하는 경미한 사항을 변경하려는 경우"란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우를 말한다.
1. 지역녹색건축물 조성계획(이하 "조성계획"이라 한다) 중 녹색건축물의 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표량(이하 "목표량"이라 한다)을 100분의 3 이내에서 상향하여 정하는 경우	1. <u>지역 녹색건축물 조성계획(이하 "조성계획"이라 한다) 중 국가 온실가스 감축목표의 변경에 따라 녹색건축물의 온실가스 감축 및 에너지 절약 목표량(이하 "목표량"이라 한다)을 상향해야 하는 경우</u>
2. 조성계획에 따른 사업비를 100분의 10 이내에서 증감시키는 경우	2. 조성계획에 따른 사업비를 100분의 10 이내에서 증감시키는 경우
3. 목표량 설정과 사업비 산정에서 착오 또는 누락된 부분을 정정하는 경우	3. 목표량 설정과 사업비 산정에서 착오 또는 누락된 부분을 정정하는 경우

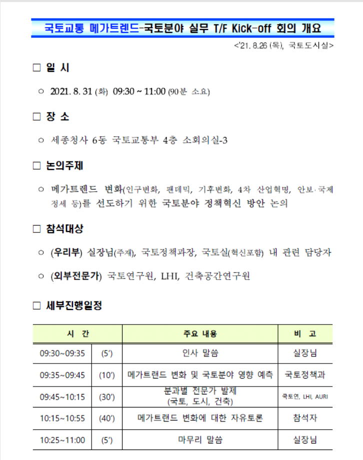
출처: 연구진 작성

□ 거버넌스 운영

기후 탄력적 발전 경로 달성이라는 국가적 목표를 수행하기 위해서는 관련 산·학·연 전문가로 구성된 거버넌스 운영이 필수적이다. 기후변화의 원인과 문제는 일부 분야에 국한되지 않으며 공간적, 시간적 영향 특성이 명확하지 않다. 이같은 기후변화의 특성은 한 분야의 전문가가 기후변화 문제에 대응하기 어렵게 만들고 있으며, 다분야 전문가의 의견 수렴을 강제하고 있다. 이에 정부부처는 지속적으로 전문가 T/F를 운영해야하며, 관련 민·관 거버넌스를 운영할 필요가 있다.

정부의 전문가 T/F 운영사례

국토교통부는 국토·교통 메가트렌드 예측을 위한 국토분야의 실무 T/F를 운영하였다. 국토부 외 연구기관에는 국토·도시·건축 분야 전문가를 참여시켜 분야별 전문성을 확보하였다.



국토교통 메가트렌드-국토분야 실무 T/F Kick-off 회의 개요

<'21. 8.26 (목), 국토도시실>

□ **일 시**

○ 2021. 8. 31 (화) 09:30 ~ 11:00 (90분 소요)

□ **장 소**

○ 세종청사 6동 국토교통부 4층 소회의실-3

□ **논의주제**

○ **메가트렌드 변화**(인구변화, 팬데믹, 기후변화, 4차 산업혁명, 안보·국제정세 등)를 선도하기 위한 **국토분야 정책혁신 방안** 논의

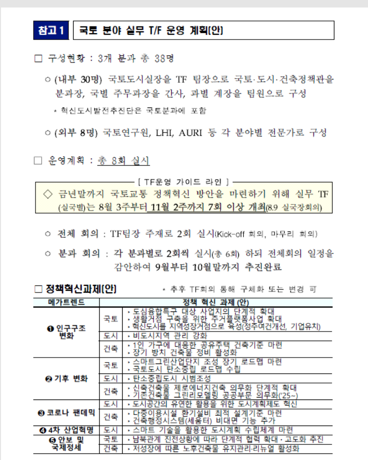
□ **참석대상**

○ (**우리부**) 실장님(주재), 국토정책과장, 국토실(혁신포함) 내 관련 담당자

○ (**외부전문가**) 국토연구원, LHI, 건축공간연구원

□ **세부진행일정**

시 간		주요 내용	비 고
09:30~09:35	(5')	인사 말씀	실장님
09:35~09:45	(10')	메가트랜드 변화 및 국토분야 영향 예측	국토정책과
09:45~10:15	(30')	분과별 전문가 발제 (국토, 도시, 건축)	국토연, LHI, AURI
10:15~10:55	(40')	메가트랜드 변화에 대한 자유토론	참석자
10:25~11:00	(5')	마무리 말씀	실장님



참고 1 **국토 분야 실무 T/F 운영 계획(안)**

□ 구성현황 : 3개 분과 총 38명

○ (내부 30명) 국토도시실장을 TF 팀장으로 국토·도시·건축정책관을 분과장, 국별 주무과장을 간사, 과별 계장을 팀원으로 구성

* 혁신도시발전추진단은 국토분과에 포함

○ (외부 8명) 국토연구원, LHI, AURI 등 각 분야별 전문가로 구성

□ 운영계획 : <u>총 8회 실시</u>

[TF운영 가이드 라인]

◇ 금년말까지 국토교통 정책혁신 방안을 마련하기 위해 실무 TF(실국별)는 8월 3주부터 <u>11월 2주까지 7회 이상 개최</u>(8.9 실국장회의)

○ 전체 회의 : TF팀장 주재로 2회 실시(Kick-off 회의, 마무리 회의)

○ 분과 회의 : 각 분과별로 2회씩 실시(총 6회) 하되 전체회의 일정을 감안하여 9월부터 10월말까지 추진완료

□ **정책혁신과제(안)** * 추후 TF회의 통해 구체화 또는 변경 可

메가트렌드	정책 혁신 과제 (안)	
❶ 인구구조 변화	국토	· 도심융합특구 대상 사업지의 단계적 확대 · 생활거점 구축을 위한 주거플랫폼사업 확대 · 혁신도시를 지역성장거점으로 육성(정주여건개선, 기업유치)
	도시	· 비도시지역 관리 강화
	건축	· 1인 가구에 대응한 공유주택 건축기준 마련 · 장기 방치 건축물 정비 활성화
❷ 기후 변화	국토	· 스마트그린산업단지 조성 장기 로드맵 마련 · 국토도시 탄소중립 로드맵 수립
	도시	· 탄소중립도시 시범조성
	건축	· 신축건축물 제로에너지건축 의무화 단계적 확대 · 기존건축물 그린리모델링 공공부문 의무화('25~)
❸ 코로나 팬데믹	도시	· 도시공간의 유연한 활용을 위한 도시계획제도 혁신
	건축	· 다중이용시설 환기설비 최적 설계기준 마련 · 건축행정시스템(세움터) 비대면 기능 추가
❹ 4차 산업혁명	도시	· 스마트 기술을 활용한 도시계획 수립체계 마련
❺ 안보 및 국제정세	국토	· 남북관계 진전상황에 따라 단계적 협력 확대 · 고도화 추진
	건축	· 저성장에 따른 노후건축물 유지관리·리뉴얼 활성화

출처: 국토교통부, 2021, 국토교통 메가트렌드 국토분야 실무T/F Kick-off 회의 공문

2) 지자체 기후변화 대응 모니터링 및 계획 수립 지원

국가는 지자체가 유연한 기후변화 대응이 가능하도록 지원할 필요가 있다. 유럽과 영국의 사례는 탄소배출량 목표치의 지속적 모니터링 및 홍보가 진행되도록 정책을 구성해왔으며, 국가와 지역 등 하위 행정단위에서도 이러한 복합적 정책을 구축할 수 있는 틀을 제공하였다는 것을 확인할 수 있다. 우리나라는 현재 환경부의 온실가스종합정보센터[27]를 통해 지역별 온실가스 인벤토리를 제공하는 등 지자체 온실가스 배출량 현황을 검색할 수 있으나, 지역별 기후변화 대응현황을 확인하기는 어렵다. 또한, 지자체는 규모, 예산에 따라 기후변화에 대응할 수 있는 능력의 차이가 크기 때문에, 지자체의 기후변화 대응 계획을 지원할 수 있는 방안 모색이 필요하다.

① 지자체 기후변화 대응 지원

현재까지 우리나라 기후변화 대응정책은 국가와 지자체로 이분화되어 있다. 이같이 이분화된 기후변화 대응전략은 지자체별 기후변화 대응 역량에 대한 고려 없이 추진되고 있다. 국가는 기후변화 대응 역량이 부족한 지자체를 지원할 수 있는 방안을 마련할 필요가 있다. 현재의 기후변화 대응 정책의 추진전략과 실천과제를 달성하기 위한 매뉴얼과 가이드라인을 지원해야하며, 필요시 실천과제 달성을 위한 계획 수립을 지원할 필요가 있다.

매뉴얼과 가이드라인은 지자체의 기후변화 대응을 위한 국가의 가장 기초적인 지원방법이다. 지자체 스스로 기후변화에 대응할 수 있도록 부족한 역량을 채워주는 역할을 한다. 이에 매뉴얼과 가이드라인은 최대한 쉽고 상세하게 작성되어 비전문가도 계획을 수립하거나 기후변화 대응 활동을 수행할 수 있도록 해야 한다. 매뉴얼 및 가이드라인의 목적과 관련 정책동향을 제공하여 담당자의 이해도를 높여야 하며, 기초현황분석과 대응방법 수립시 데이터 수집방법과 분석방법 및 분석에 기반한 대응방법 수립 절차를 상세하게 제공해야 한다.

27) 국가온실가스종합관리시스템, https://ngms.gir.go.kr/main.do, 2021.11.21. 접속

지자체 기후변화 대응 매뉴얼 및 가이드라인 예시

지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼은 특별시·광역시·특별자치시·도가 5년 단위로 수립하는 ‘지역 녹색건축물 조성계획’에 대한 계획 수립 방법을 제공한다. ‘지역 녹색건축물 조성계획’은 지역 녹색건축물의 현황 및 전망에 관한 사항, 녹색건축물 조성의 기본방향과 달성목표에 관한 사항 등의 내용을 포함하여야 하며, 이같은 내용을 담아 계획을 수립하기 위한 상세한 작성 방법을 제공하고 있다.

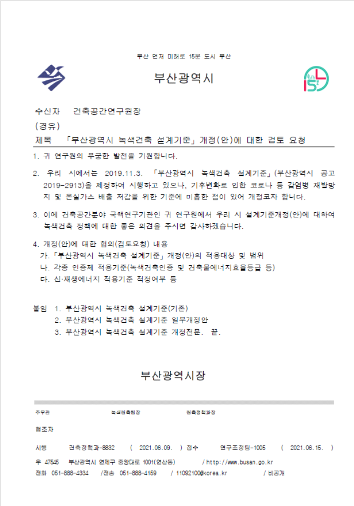
출처: 국토교통부·건축공간연구원, 2021, 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼-2021 개정판-

국가는 매뉴얼 및 가이드라인과 같은 간접적인 지원 이외에도 직접적인 지원을 수행할 필요가 있다. 국가기관의 전문가는 필요시 계획수립을 직접 지원하거나, 지자체 조례 제·개정을 지원하는 등 직접적인 지원활동을 수행할 수 있다. 지자체 공무원은 순환보직에 따른 전문성 저하로 해결해야하는 문제의 종류에 따라 국가기관 전문가의 직접적인 도움이 필요로한다. 또한 지자체가 발주한 기후변화 대응 사업용역의 결과를 객관적으로 평가하기 위한 수단으로써 국가기관의 개입이 필요하다.

국가기관의 전문가는 해당분야와 관련된 정책 흐름을 이해하고 있으며, 관계법령, 기준 등 지자체 지원을 위한 제반사항을 숙지하고 있어야 한다. 국가기관 전문가가 지자체의 요청에 대응하여 직접·간접적인 지원을 수행할 수 있도록 관련 시스템을 구축할 필요가 있다.

국가기관 전문가의 직접적 지자체 지원사례

건축공간연구원은 부산광역시 녹색건축 설계기준 검토를 통해 녹색건축물 지원 인센티브에 대한 조정안을 제안하였다. 국가기관의 전문가는 지자체의 요청에 대응하여 지자체 기후변화 대응역량 강화를 지원해야 한다.



부산 먼저 미래로 15분 도시 부산

부산광역시

수신자 건축공간연구원장
(경유)
제목 「부산광역시 녹색건축 설계기준」 개정(안)에 대한 검토 요청

1. 귀 연구원의 무궁한 발전을 기원합니다.

2. 우리 시에서는 2019.11.3. 「부산광역시 녹색건축 설계기준」(부산광역시 공고 2019-2913)을 제정하여 시행하고 있으나, 기후변화로 인한 코로나 등 감염병 재발방지 및 온실가스 배출 저감을 위한 기준에 미흡한 점이 있어 개정코자 합니다.

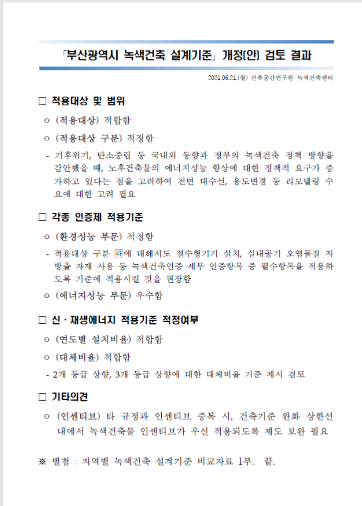
3. 이에 건축공간분야 국책연구기관인 귀 연구원에서 우리 시 설계기준개정(안)에 대하여 녹색건축 정책에 대한 좋은 의견을 주시면 감사하겠습니다.

4. 개정(안)에 대한 협의(검토요청) 내용
가. 「부산광역시 녹색건축 설계기준」 개정(안)의 적용대상 및 범위
나. 각종 인증제 적용기준(녹색건축인증 및 건축물에너지효율등급 등)
다. 신·재생에너지 적용기준 적정여부 등

붙임 1. 부산광역시 녹색건축 설계기준(기존)
2. 부산광역시 녹색건축 설계기준 일부개정안
3. 부산광역시 녹색건축 설계기준 개정전문. 끝.

부산광역시장

주무관 녹색건축팀장 건축정책과장
협조자
시행 건축정책과-8832 (2021.06.09.) 접수 연구조정팀-1005 (2021.06.15.)
우 47545 부산광역시 연제구 중앙대로 1001(연산동) / http://www.busan.go.kr
전화 051-888-4334 /전송 051-888-4159 / 11092100@korea.kr / 비공개



「부산광역시 녹색건축 설계기준」 개정(안) 검토 결과

2021.06.21.(월) 건축공간연구원 녹색건축센터

□ 적용대상 및 범위
ㅇ (적용대상) 적합함
ㅇ (적용대상 구분) 적정함
- 기후위기, 탄소중립 등 국내외 동향과 정부의 녹색건축 정책 방향을 감안했을 때, 노후건축물의 에너지성능 향상에 대한 정책적 요구가 증가하고 있다는 점을 고려하여 전면 대수선, 용도변경 등 리모델링 수요에 대한 고려 필요

□ 각종 인증제 적용기준
ㅇ (환경성능 부문) 적정함
- 적용대상 구분 ㉣에 대해서도 절수형기기 설치, 실내공기 오염물질 저방출 자재 사용 등 녹색건축인증 세부 인증항목 중 필수항목을 적용하도록 기준에 적용시킬 것을 권장함
ㅇ (에너지성능 부문) 우수함

□ 신 · 재생에너지 적용기준 적정여부
ㅇ (연도별 설치비율) 적합함
ㅇ (대체비율) 적합함
- 2개 등급 상향, 3개 등급 상향에 대한 대체비율 기준 제시 검토

□ 기타의견
ㅇ (인센티브) 타 규정과 인센티브 중복 시, 건축기준 완화 상한선 내에서 녹색건축물 인센티브가 우선 적용되도록 제도 보완 필요

※ 별첨 : 지역별 녹색건축 설계기준 비교자료 1부. 끝.

출처: 부산광역시, 2021, 「부산광역시 녹색건축 설계기준 개정(안)」 검토 요청 공문

② 기후변화 대응현황 모니터링 플랫폼 운영

지자체가 자체적으로 기후변화 대응 전략을 수립하고 국가 기후변화 완화정책과 적응정책의 추진전략 및 실천과제를 이행하기 위해서는 관련 데이터의 수집과 현황분석 과정이 필수적이다. 예산 및 인력이 충분한 지자체는 현황데이터 수집과 분석에 어려움이 없으나, 규모가 작아 예산과 인력이 불충분한 지자체는 현황정보 수집에 난항을 겪고 있다.

기후변화 대응은 전 세계적 탄소중립 기준을 맞추기 위한 국가적인 과제이다. 지자체의 기후변화 대응은 국가 탄소중립 달성 가능성에 영향을 주는 요인으로 국가는 이를 관리하기 위한 방안을 마련해야 한다. 기후변화 대응현황 모니터링 플랫폼은 국가의 지자체 기후변화 대응현황을 파악할 수 있도록 기능하며, 지자체의 현황정보 수집을 지원할 수 있다. 즉, 기후변화 대응현황 모니터링 플랫폼은 국가 기후변화 완화정책과 기후변화 적응정책이 제시하는 실천과제와 이를 달성하기 위한 주요 수단에 대한 현황정보를 수집·제공해야 한다.

플랫폼이 제공해야하는 정보는 기후변화에 대응하기 위한 추진전략별 주요 수단 현황이다. 기후변화 완화와 적응정책의 추진전략과 각 추진전략 수행을 위한 주요 수단은 표 4-1과 같이 정리할 수 있다.

[표 4-1] 기후변화 완화 및 적응 정책의 추진전략과 주요 수단

	추진전략	주요 수단
완화 정책	건축물 에너지 효율향상	제로에너지빌딩, 그린리모델링
	에너지고효율/저비용 건축자재·설비·기기 개발 및 확산	가전제품, 건축자재
	스마트 에너지 관리 시스템 구축 및 행태개선	BEMS, 에너지 모니터링
	건축물 신재생에너지 설비 확산 및 전력화	신재생에너지, 저탄소에너지
적응 정책	도시지역 침수예방사업 다각화	하수도정비, 하수관정비
	기후변화를 반영한 댐·하천 설계기준 강화	하천의 방어목표 상향
	물순환 모니터링 및 물수지 관리 강화	물관리 모니터링, 물이용 효율성 제고
	재난안전통신망 구축·운영	재난발생에 통합적 대응을 위한 단일통신망 구축(경찰, 소방, 지자체 등)
	스마트 그린도시 구축 추진	ICT 기반 환경개선
	이상기후 대응 도로시설 점검·정비 강화	배수처리 개선
	전력 설비 기후탄력성 강화	태양광발전 설비 안전기준 강화
	건축물 에너지 효율화	냉난방 에너지 저감, 폭염·한파 대응력 강화
	에너지 공급원 다양화	에너지 수요 분산, 미활용 열에너지 활용
	신재생에너지 확산 기반 마련	신재생에너지 설비 보급
	도시규모 기상·기후현상 매커니즘 분석·지원	기후위협 요소 평가기술 개발(홍수, 가뭄, 폭풍, 폭설 등)
	도시 기후탄력성 제고 사업 확대	폭염 등 취약지역 개선, 인프라 구축
	폭염·한파 대비 종합대책 수립·추진	취약계층 집중관리
	취약계층 주거 환경 개선사업	폭염·한파 대비 단열개선, 냉·난방기기 지원
	무더위·한파 쉼터 운영 확대	폭염·한파 대비 취약계층

출처: 연구진 작성

기후변화 대응현황 모니터링 플랫폼 사례

녹색건축물 보급 현황 공간정보시스템은 기존 텍스트 중심으로 제공되는 녹색건축물 관련 인증 통계자료를 지도 형태로 제공하여 각 지역에 분포하는 녹색건축물의 특성을 웹 지도상에서 조회할 수 있도록 지원한다.

출처: 녹색건축물 보급 현황 정보시스템, http://ghouse.cricit.kr/map/GreenBuildingMap, 2021.09.25. 접속

3) 그린뉴딜 정책과 연계

① 한국판 뉴딜 2.0

2020년 7월 14일 정부는 디지털뉴딜, 그린뉴딜, 휴먼뉴딜, 지역균형뉴딜의 네 가지 뉴딜로 구성된 「한국판 뉴딜 종합계획」을 추진하여 소기의 성과를 거두었으며, 2021년 7월 15일 「한국판 뉴딜 종합계획」 추진 1주년을 맞이하여 「한국판 뉴딜 2.0 추진계획」을 발표하였다[28]. 「한국판 뉴딜 2.0」은 내부적인 디지털화의 가속화와 친환경·저탄소 경제 전환에 대응하고, 대외적으로는 디지털 경쟁의 우위를 유지하며 디지털 기술의 우위를 탄소중립 전략에 활용하기 위한 필요성이 부각됨에 따라 추진되고 있다. 즉, 디지털뉴딜과 그린뉴딜의 중요성이 증가하고 있으며, 그린뉴딜을 통한 기후변화 대응이 자리매김하고 있다.

이에 정부는 그린뉴딜의 새로운 과제로 '탄소중립 추진기반 구축'을 신설하여 온실가스 측정·평가 시스템을 정비하고자 하며, 저탄소 경제구조로의 효율적 전환을 위해 그린뉴딜 사업의 범위와 규모 확대를 도모한다. 그린뉴딜 사업의 범위와 규모 확대 방안으로 건물·도시 대상의 그린리모델링과 같은 기존 사업을 보강하고 탄소 다배출 업종에 특화된 감축기술 개발 및 녹색금융 확대와 같은 녹색산업에 대한 지원 확대를 제시하고 있다.

「한국판 그린뉴딜 2.0」의 '탄소중립 추진기반 구축'은 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC: Nationally Determined Contribution) 이행 지원을 위한 온실가스 측정 및 평가시스템 정비, 탄소흡수원 관리, 국민이 실천하는 탄소중립 추진체계를 제시하고 있다. 이외에도 한국판 그린뉴딜의 '도시·공간·생활 인프라 녹색 전환', '저탄소·분산형 에너지 확산', '녹색산업 혁신 생태계 구축'은 탄소중립사회 구현을 위한 그린리모델링 확산, 신재생에너지 확산 기반 구축 등 세부 추진전략을 모색하고 있다.

② 미래전망과 정책방향

□ 기본방향

기후변화대응 그린뉴딜은 기후변화 완화와 적응 전략을 포함하는 장기적 비전에 기반하여 추진과제를 제시해야한다. 기존 「한국판 뉴딜」이 현재의 「한국판 뉴딜 2.0」으로 발전하면서 그린뉴딜 부문은 국제적 탄소중립 논의에 대한 적극 대응을 강조하였다. 이를 위해 '탄소중립 추진기반 구축'을 신규과제로 추가하였고,

28) 기획재정부, 2021, 정부 합동 「한국판 뉴딜 2.0 추진계획」 발표, 07.15. 보도

저탄소 경제구조로의 전환 추진의 가속화를 제안하고 있다. 탄소중립이 정책이 화두가 됨에 따라 「한국판 뉴딜 2.0」의 기후변화 대응 관련 내용은 기후변화 완화가 높은 비중을 차지하고 있으며, 세부 내용 중 일부만이 기후변화 적응을 언급하고 있는 수준이다. 기후변화대응 그린뉴딜은 기후변화 완화와 적응 목표를 포괄하는 비전을 제시하고, 기후변화 적응 관련 과제를 추가적으로 발굴·제시해야 한다.

□ 기후변화 완화와 적응을 포괄하는 미래정책 방안

기후변화대응 그린뉴딜은 '기후변화 대응을 위한 탄소중립 사회 실현'을 비전으로 기후변화 완화와 적응이 연계된 기후변화 대응을 추진해야 한다. 현재 기후변화 완화에 치우친 과제 비중을 조절하기 위해 기후변화 적응과 관련된 과제가 추가될 필요가 있다. 「제3차 국가 기후변화 적응대책」은 그린뉴딜과제와의 연계를 제안하고 있다. 「제3차 국가 기후변화 적응대책」에서 제시하는 기후변화 적응대책 중 그린뉴딜 과제는 표 4-2와 같다.

[표 4-2] 제3차 국가 기후변화 적응대책 중 그린뉴딜 과제

과제명	관계부처
홍수 예보 인프라 확충으로 관측 취약 지역 해소	환경부
가뭄 대응 능력 제고	환경부
AI·ICT 기반의 실시간 상수도 자동 관리체계 구축	환경부
도시지역 침수예방사업 다각화	환경부
멸종위기종(반달가슴곰, 산양 등) 보존	환경부
도시생태계(도시숲) 건강성 증진	환경부
스마트 그린도시 조성	환경부
연안지역 보전사업을 활용한 연안갯벌 보전 및 활용	해양수산부
기후변화 적응을 고려한 녹색건축 확대	국토교통부
전력설비 에너지관리 시스템 구축	산업통상자원부

출처: 관계부처합동, 2020b, 제3차 국가 기후변화 적응대책 참고하여 연구진 재편집

「제3차 국가 기후변화 적응대책」이 제시한 그린뉴딜 연계 세부과제는 대부분 「한국판 뉴딜 2.0」의 그린뉴딜 내부 과제 중 '도시·공간·생활 인프라 녹색 전환'에 해당한다. 즉, 「제3차 국가 기후변화 적응대책」의 그린뉴딜 연계과제를 기후변화 대응 그린뉴딜에 추가하여도 기후변화 적응 관련 요소는 여전히 부족하다. 이에, 「제3차 국가 기후변화 적응대책」의 3대 정책 중 '기후리스크 적응력 제고'의 6대 과제의 연계를 검토할 필요가 있다.

[표 4-3] 제3차 국가 기후변화 적응대책 기후리스크 적응력 제고의 6대 과제와 적응요소

과제명	적응요소
미래 기후위험을 고려한 물관리	홍수, 가뭄
생태계 건강성 유지	생태계 관리, 생태축 복원
전 국토의 적응력 제고	그린리모델링 등 국토·도시, 연안침식
지속가능한 농수산 환경 구축	농업재해, 재배적지
건강피해 사전예방 체계 마련	기후보건, 감염병
산업 및 에너지 분야 적응역량 강화	취약업종, 아파트

출처: 관계부처합동, 2020b, 제3차 국가 기후변화 적응대책 참고하여 연구진 재편집

기후변화대응 그린뉴딜은 현재 그린뉴딜의 4개 과제에 더불어 '기후변화 적응 인프라 구축'을 추가하여 총 5가지 과제로 추진될 필요가 있다. 도시·공간·생활 인프라 녹색 전환 부분에는 「제3차 국가 기후변화 적응대책」에서 제시하는 그린 뉴딜 연계과제를 추가하여 기존 내용을 보완할 필요가 있다. 그리고 현재 그린뉴딜의 부족한 기후변화 적응 과제를 보완하기 위해 「제3차 국가 기후변화 적응대책」의 주요 과제를 새로운 과제인 '기후변화 적응 인프라 구축'에 담는 방향으로 개선될 필요가 있다.

[표 4-4] 기후변화 대응형 그린뉴딜의 과제와 기후변화 대응 방향

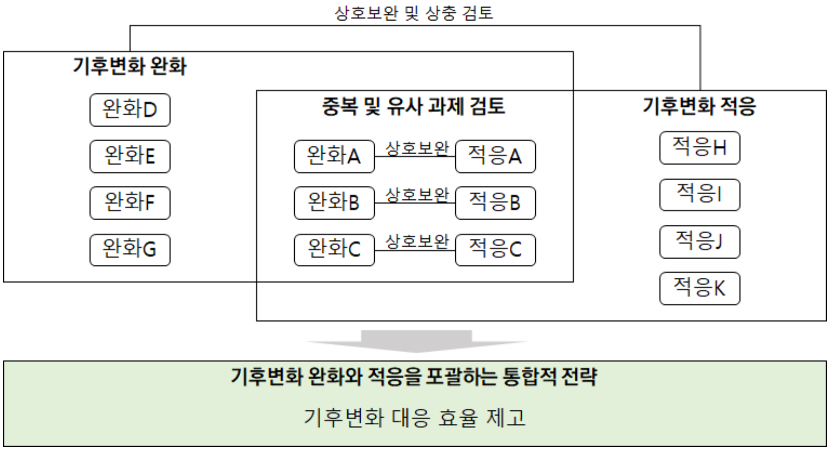
과제명	기후변화 대응 방향		비고
	완화	적응	
탄소중립 추진기반 구축	○		기존
도시·공간·생활 인프라 녹색 전환	○	○	기존(보완)
저탄소·분산형 에너지 확산	○		기존
녹색산업 혁신 생태계 구축	○		기존
기후변화 적응 인프라 구축		○	신규

출처: 연구진 작성

③ 주요 정책과제

□ 기후변화 완화와 적응 전략 통합 방안 마련

기후변화 완화와 적응의 통합을 위해 첫째로, 현재 분리되어 진행되고 있는 기후변화 완화와 적응 정책에 담긴 개별 과제의 연계성을 검토할 필요가 있다. 「2050 탄소중립 추진전략」과 「제3차 국가 기후변화 적응대책」의 세부 과제들 중 일대일 대응되는 중복과제가 확인되었으며, 유사한 방법론을 적용하고 있어 향후 연계 가능한 과제들은 더 많을 것으로 판단된다. 기후변화 완화와 적응 정책에 담긴 세부 과제 및 방법론을 검토하여 연계 가능한 과제를 도출하고 통합적 추진 방안을 마련함으로써 효율적 기후변화 대응이 가능할 것이다.



[그림 4-1] 기후변화 완화와 적응전략 통합 방안 개념도
출처: 연구진 작성

둘째로 과제간 상호보완성과 상충성을 검토하여 통합적 기후변화 대응 전략의 시너지를 제고해야 한다. 중복 및 유사성이 있는 기후변화 완화와 적응과제는 상호보완적 관계에 있을 가능성이 높다. 그러나, 유사성이 없는 두 과제도 상호작용을 할 가능성이 있으며, 이에 대한 검토가 필요하다. 기후변화 완화를 위한 도시 내 그린인프라 증가는 탄소흡수원을 목적으로 추진되지만, 도시열섬 저감효과 및 극한강우시 첨두유출량 저감효과 나타내는 등 기후변화 완화와 적응효과를 모두 내포하고 있다. 이처럼 상관성이 있는 과제를 도출하여 정리함으로써 효율적인 기후변화 완화와 적응전략 통합방안을 도출할 수 있을 것이다.

[표 4-5] 기후변화 완화의 추진전략과 대응되는 기후변화 적응의 추진과제

기후변화 완화의 추진전략	기후변화 적응의 추진과제
건축물 에너지 효율향상	건축물 에너지 효율화
	폭염·한파 대비 종합대책 수립·추진
	취약계층 주거 환경 개선사업
	도시 기후탄력성 제고 사업 확대
에너지고효율/저비용 건축자재·설비·기기 개발 및 확산	건축물 에너지 효율화
스마트 에너지 관리 시스템 구축 및 행태개선	스마트 그린도시 구축 추진
	도시규모 기상·기후현상 매커니즘 분석·지원
건축물 신재생에너지 설비 확산 및 전력화	에너지 공급원 다양화
	신재생에너지 확산 기반 마련

출처: 연구진 작성

3. 지자체 단위 전략 제안

1) 스마트 그린도시

① 스마트 그린도시 도입 배경

□ 지속가능한 도시정책에 대한 국제적 요구

UN은 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals)를 통해 기존 도시의 체계를 지속가능한 체계로 전환하기 위해 필요한 목표와 사업을 국제사회에 지속적으로 주문하고 있으며, 그 중 11번 목표인 지속가능한 도시와 커뮤니티를 통해 포용적이며 안전하고 탄력적인 지속가능한 도시 만들기를 구체적으로 제안하고 있다. 또한, 최근 급격한 도시화에 따른 도시 주거문제와 사회기간시설의 낙후 문제를 비롯해 코로나19로 인한 낙후도시의 보건 문제가 열악한 도시 환경으로부터 지속적으로 확장되고 있음을 지적하며 향후 더 큰 기후문제가 발생되면 많은 인명과 재산의 손실로 연결되고 이를 지탱하고 있는 현 사회체계가 적정규모를 넘어서 붕괴에 이를 수 있음을 경고하고 있다.

[그림 4-2] 코로나19 이후 지속가능한 도시에 추가된 요소(좌)와 코로나19가 집중발생하고 있는 도시특성 소개(우)

출처: UN SDGs, https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/, 2020.12.06. 접속

이와 관련하여 UN은 2030년까지 10개의 목표를 정하고 이에 대한 실천을 각 나라의 도시차원에서 집중적으로 반영할 것을 주문하였다. 10개의 목표 중 환경적 개선을 위한 시스템과 공간 재구조화는 2030년을 목표로 하고 있고, 인명과 재산피해가 큰 자연재해와 기후변화 대응력 강화에 대한 문제는 2020년까지로 목표시한을 두고 있다.

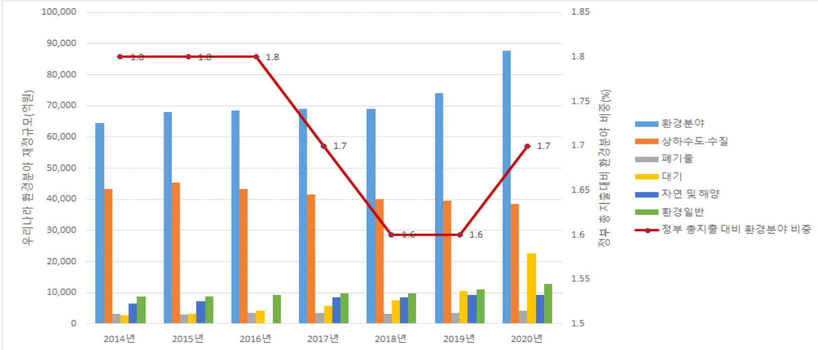
[표 4-6] UN SDGs에서 제안한 2030년까지 지속가능한 도시를 위한 목표

목표번호	SDGs 11. 지속가능한 도시와 커뮤니티의 목표
11.1	2030년까지 모두가 적정하고 안전하며 저렴한 주택과 기본서비스에 대한 접근을 보장받고 빈민가를 개선
11.2	2030년까지 안전하고 저렴하며 접근 가능한 지속가능한 교통시스템에 대한 접근을 제공하고 취약한 여성, 아동, 장애인 및 노인이 필요한 사항을 특별히 반영한 대중교통을 확대
11.3	2030년까지 모든 국가에서 포용적이며 통합적이고 지속가능한 인간 정주계획과 관리를 시행
11.4	세계 문화유산 및 자연유산을 보존하고 보호하기 위한 노력을 강화
11.5	2030년까지 물 관련 재해로부터 경제적 피해와 사망자수를 줄이고 빈곤층과 취약계층을 보호할 수 있는 시스템 마련
11.6	2030년까지 대기질과 도시 폐기물관리에 집중함으로서 1인당 환경오염 부하를 최소화
11.7	2030년까지 여성과 아동, 노인, 장애인등이 쉽게 접근가능한 포용적이며 다양한 접근이 가능한 녹색과 공공공간을 확대
11.A	국가 및 지역개발계획을 강화해 도시, 교외 및 농촌지역간 긍정적인 경제, 사회 및 환경적 연결을 지원
11.B	2020년까지 2015-2030 재난 위험 저감을 위한 센다이프레임워크에서 정한 자원효율성, 기후변화에 대한 완화 및 적응, 재난에 대한 복원력을 고려한 종합적 수준의 재난위험관리 체계를 통해 도시 및 인간정주지의 수를 증가
11.C	지역 자재를 활용하여 지속가능하고 탄력성을 갖춘 건축물을 지을 수 있도록 개발국가 대상 재정 및 기술지원

자료: UN SDGs, https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/, 2020.12.06. 접속, 연구진 번역

□ 우리나라의 스마트 그린도시 도입

우리나라는 1991년 환경관리시범도시를 시작으로 2000년대 중반 생태도시, 2000년대 후반 지속가능도시, 2010년대 이후 저탄소녹색도시까지 해당 정부의 환경에 대한 시각을 반영한 환경부 도시정책이 시행되어왔다. 가장 먼저 시작된 환경관리 시범도시는 산업화와 경제성장에 따른 도시환경오염문제를 해결하기 위한 해법으로 환경 후진국 수준이었던 국내 환경문제 현안을 개선하기 위한 초석이라고 할 수 있다. 이후 국제사회에서 논의되는 환경적 수준에 맞추기 위한 노력으로 생물다양성, 리우환경회의, 교토의정서, 파리기후변화협약 등 다양한 환경적 아젠다를 환경적 문제가 큰 도시에 접목시키기 위해 다양한 노력을 기울이고 있다. 최근 7년간 정부 재정규모 환경분야 비중은 1.7% 규모로 유지되고 있으나 전반적 환경 분야에 대한 재정규모가 증가하고 있어 환경사업에 대한 정책적 투자규모는 확대된 실정이다.



[그림 4-3] 최근 7개년간 우리나라 환경분야 재정규모 경향
출처: 국회예산정책처 재정경제통계시스템, https://www.nabostats.go.kr/, 2020.12.06. 접속, 연구진 재구성

특히 최근 들어 지속가능한 환경친화적 도시에 대한 국제적 흐름과 국내 기후변화에 의한 영향, 미세먼지 피해 등 환경문제에 대한 대응 필요성이 증대되고 있어 2020년부터 스마트 그린도시가 환경부의 도시정책으로 시행되고 있다. 환경부의 스마트 그린도시는 “인간과 환경이 공존하는 지속가능한 미래 환경 도시”를 말한다[29]. 2020년 12월 환경부는 국비 2,900억 원을 투입하여 전국에 25개 스마트 그린도시 사업 대상지를 선정하고 지역 맞춤형 환경개선을 지원하고 있다.

□ 스마트 그린도시 관련 정책 현안

환경부 주도 도시정책은 국고보조금 지원사업을 통해 지자체가 당면한 환경적 문제를 해결하는 방식을 주로 선택해 추진해오면서 제도적 기반을 확충하는데 미흡하다. 1991년 이후 현재까지 약 30여 년간 사업의 명칭은 변경되었지만, 기본적으로 지자체의 환경 숙원사업을 해결하는데 필요한 국가보조금을 매칭해 부여하는 방식이 고착화되었으며, 자자체 또한 환경부 사업의 방식에 익숙해 환경시설 확보 및 개선에 초점을 둔 사업으로 기획함으로서 도시환경에 전반적인 영향을 줄 수 있는 포괄적 도시정책으로 발전시켜야할 명분 확보가 어려운 실정이다. 특히, 정부보조금은 투자 이후 가시적인 효과를 제시해야하는 구조적인 시급성을 안고 있기 때문에 단시간 시설에 집중 투자하는 형태를 지자체가 극복하기 어려운 상황이다.

환경부 주도의 도시정책은 환경 개선을 위한 시설 설치를 위한 도시계획 변경을 주도적으로 추진할 수 없으며, 지자체는 도시계획상 기 결정된 바를 환경부 예산

29) 환경부, http://me.go.kr/GreenNewDeal/html/sub/news_sub_2.jsp 2021.06.20. 접속

으로 실현하는 구조적 한계를 극복할 필요가 있다. 보조금을 기반으로 한 사업의 방식을 지역 주민과 지자체를 중심으로 하는 민관거버넌스를 통한 환경적 문제를 종합적으로 해소하는데 있어 필요한 사업을 우선적으로 지원하는 체계로 개편이 필요하며, 타 부처의 유사한 사업과 중복성을 지양하되, 지속가능성에 대한 분야가 누락되어있는 타부처 사업과 연계함으로서 환경적 시너지를 낼 수 있는 방향성을 설정해야한다. 또한, 도시환경문제는 지자체의 도시계획을 통해 공간적 핵심문제 지역을 찾아내고 민관거버넌스를 통해 해법을 공동으로 모색해 도시계획적 당위성을 확보하고 환경부의 국고보조금을 지원함으로서 효과를 이끌어내도록 변경할 필요가 있다.

최근의 스마트도시 관련 정책은 스마트기술에 과도히 주목하고 있다. 단기간 실적 중심의 스마트 기술 보급 위주 도시정책은 20~30년 이상 장기적 안목이 필요한 도시정책과 괴리감이 존재하나 중앙정부의 정책추진으로 편향성을 유지한 채 추진 중이다. 우리나라의 IT 기술에 기반한 각종 첨단기술이 공익을 위해 도시와 결합할 수 있는 확장성을 충분히 갖고 있음에도 불구하고, IT 기술의 발달 속도와 도시가 형성되는 시간적 격차에 의한 문제를 이미 U-ECO City의 실패를 통해 겪은 바 있다는 점을 망각해서는 안 된다. 시정책의 기본틀에서 스마트기술을 하나의 가능성을 확보할 수 있는 대안이자 도구로 설정해두고, 미래 도시가 겪을 수 있는 환경적 문제에 대한 본질적 대응방안을 심도있게 고민한 미래도시의 청사진을 제시할 필요가 있다.

개발과 성장을 기본 이데올로기로 설정한 우리나라 도시정책은 지속가능성과 친환경적 도시를 만드는데 상충하는 정책적 구조를 갖고 있어 기후재해에 대한 고려가 부족하다. 도시를 구성하는 다양한 계획적 요소는 최소 5년부터 20년까지 도시의 장래를 위한 계획의 수단으로 인구와 개발밀도의 미래추정은 의무적으로 시행되지만, 현재는 기후변화와 같은 환경적 문제는 미래환경에 대한 고려대상에서 배제되어 있는 실정이다. 기후변화 시나리오에 기반한 미래 취약지역의 특성을 현 도시정책구조에 포함시켜 지속가능한 도시환경을 물리적으로 구현하는데 필수적 요소로 활용할 수 있어야 한다.

② 미래전망과 정책방향

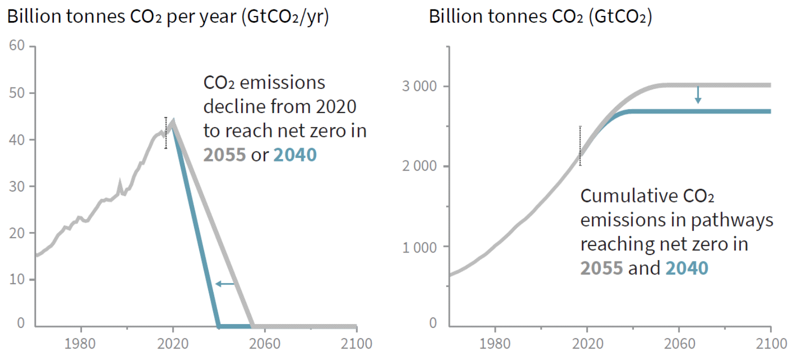
□ 기본방향

스마트 그린도시는 예상 가능한 기후변화 양상의 범위를 넘어선 상황이 발생 될 수 있을 최악의 상황을 기준으로 정책방향 설정해야한다. IPCC의 '지구온난화 1.5℃ 특별보고서'에서 제시한 최악의 시나리오보다 빙하 융해속도와 해수면 상승 속도가 빠르기 때문에 BAU 기준 지구평균온도 5.2℃상승(기상청, 2019)등 가장 최악의 상황을 기준으로 2030년 목표를 설정 할 필요가 있다.

특히 국내 지리적 상황에 따라 기후변화에 대한 악영향 정도가 차이가 날 것 이므로 도시의 지역성을 고려한 미래전망을 내륙형, 해안형, 고지대형 도시의 지리환경적 여건에 맞춰 미래전망을 설정해야 한다. 지금과 같은 온실가스 배출속도를 유지한 최악의 시나리오 2030년을 기점으로 2050년 탄소중립을 완성시키는 이상적 시나리오 사이의 2~3개 완화된 환경적 영향에 따른 상황을 설정해 도시의 대응 목표치 다각화해야하며, 대국민 시각에서 현재와 같은 경제활동을 유지하면서 기후 대응력을 향상시킨 도시목표를 제시할 수 있어야 한다.

또한, '개발' 우선의 도시정책 패러다임을 '예방, 안전, 적응, 전환'을 우선순위로 재설정할 필요가 있다. 환경적 보전, 보호가치와 개발지향의 도시정책을 연계시키기 위한 수단으로서 스마트 그린도시 정책을 활용할 수 있다. 회복력, 저배출, 생태복원, 인간중심의 도시 가시화를 위해 현행 도시정책 기조와 직접적으로 연계해야 하며, 교통, 건축, 옥외환경, 인식개선 등 기존 도시를 지속가능한 도시로 전환하기 위한 마중물사업(단기)을 시작으로 마중물사업에서 파생된 사업의 확장(중기)으로 2030년까지 도시 정책의 패러다임을 연속적으로 전환해야 한다.

이미 완성된 도시의 기후변화에 대응하기 위한 업그레이드 수단으로 도시계획시설중심의 스마트 그린도시 정책을 방법론으로 적용하고 실제 도시의 기후 회복력 개선효과를 검증 및 공유할 필요가 있으며, 수직·옥상녹화, 그린인프라, 물관리, 전기·수소차, 자원재활용, 생태복원·휴식, 대기질 개선, 스마트교육, 감시형 환경관리시설 등 현재 소개되어 있는 기술들의 원리와 현 도시의 문제점을 결합한 기술들을 실증·보급할 필요가 있다.



[그림 4-4] IPCC의 CO2배출 2040년 넷 제로를 위한 감축 목표년도 단축조정(좌)와 누적 배출경로(우) 그래프

출처: IPCC, 2018b, 지구온난화 1.5℃ 특별보고서 정책결정자를 위한 요약본, p.6

□ 스마트 그린도시 기술·공간·사업 연계를 위한 미래정책 방안

기술·공간·사업의 첨단기술간 조합을 고려한 유기적 정책 플랫폼이 필요하다. 개별 기술들이 공간에 적용이 되는 상용화 단계이전 기술의 합목적성을 스마트 그린도시 정책에서 사전에 정의할 것을 요구받을 수 있다. 이에 따라 기후변화 적응 기본요소, 탄소배출 저감 기본요소, 생태성 유지·복원 기본요소, 자원순환 기본요소의 네 가지 기본요소에 대한 목적성을 정책적으로 정의해야 한다.

[표 4-7] 정책적 정의가 필요한 기본요소

기본요소	포함 내용
기후변화 적응 기본요소	폭염, 폭우, 홍수, 태풍, 가뭄, 폭설, 미세먼지, 해수면상승 등에 대한 국민 안전 확보
탄소배출 저감 기본요소	신·재생에너지 등 에너지 공급원 확대, 에너지 소비효율 상향, 화석에너지 교통 규제
생태성 유지·복원 기본요소	도시 숲 조성, 도시 지역 내 생태종 보존지역 관리, 생태하천 복원, 훼손지 관리
자원순환 기본요소	폐기물 재활용, 산업 배출오염 관리, 소음·진동·빛 공해 관리

출처: 연구진 작성

향후 도시정책은 현재와 같은 고전적인 과거자료 검토 중심의 정책이 아닌 첨단기술과 유기적 조합이 가능한 미래전망 시나리오에 유연한 도시정책이 필요할 가능성이 높을 것으로 전망된다. 그러나, 스마트 그린도시를 구현하기 위한 도시정책의 원칙을 기준으로 이를 달성하기 위한 기본요소의 정의를 고정요소로 설정하고 문제해결을 위한 기술유형을 사회적 합의를 통한 도출은 필요하다. 즉,

당해 연도 기준 첨단기술을 문제해결 기술유형에 부합한 기 개발된 첨단기술을 중심으로 조합가능성을 고려해 적용하고, 기술 발전에 따른 당해연도 첨단기술을 유연하게 수용할 수 있도록 문제해결 기술과 첨단기술은 가변요소로 설정할 필요가 있다.

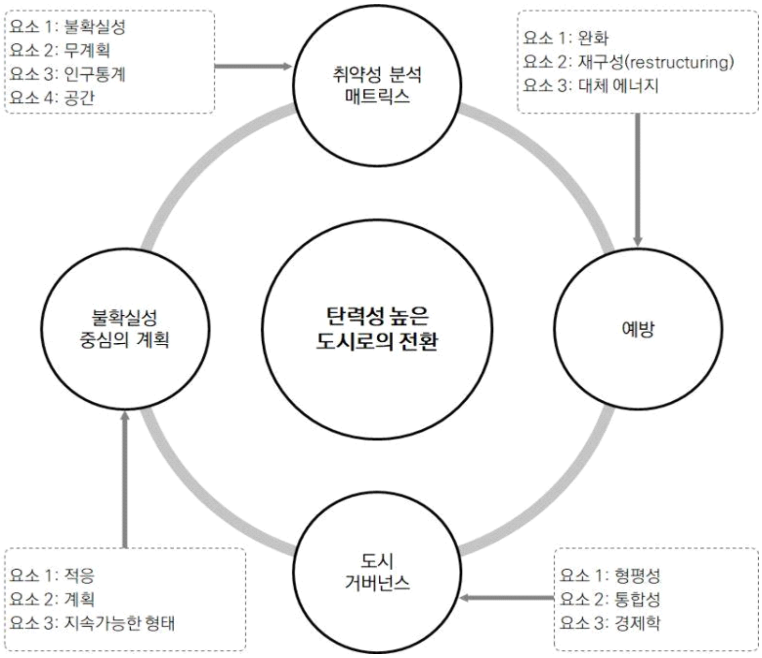
[표 4-8] 스마트 그린도시의 유기적 정책플랫폼 구성 예시

원칙	고정요소	가변요소		
	기본요소의 정책적 정의	문제해결 기술 유형	2020년 적용 첨단기술	2030년 적용 첨단기술
기후변화 적응	폭염, 폭우, 홍수, 태풍, 가뭄, 폭설, 미세먼지, 해수면 상승 등에 대한 국민 안전 확보	- 수질·수순환 체계 회복기술 - 이상강우·태풍 대응 기술 - 대기질·폭염 감지 및 긴급 통보·통신기술 - 가뭄·해수면 상승감지를 위한 지하 수분감지 기술 - 폭설시 지붕 하중 감지·알림 기술	- 센서기술 - 서비스제어플랫폼 기술 - 이동통신 시스템 기술	당해연도 첨단기술 …
탄소배출 저감	신·재생에너지 등 에너지 공급원 확대, 에너지 소비효율 상향, 화석에너지 교통 규제	- 탄소배출저감·흡수 및 신재생 제로에너지 전환기술 - 저공해·친환경 모빌리티 보급 및 운영인프라	- 빅데이터기술 - GPS기술 - 인터넷 모듈 부품 기술	당해연도 첨단기술 …
생태성 유지·복원	도시 숲 조성, 도시 지역내 생태종 보존 지역 관리, 생태하천 복원, 훼손지 관리	- 자연생태 모니터링·분석·평가·복원·사후관리 기술	- 영상기술 - 모바일기술 - GPS기술	당해연도 첨단기술 …
자원순환	폐기물 재활용, 산업 배출오염 관리, 소음·진동·빛 공해 관리	- 생산-소비-관리-재생 단계별 재활용촉진기술 - 소음·진동·빛공해 예방관리기술	- 영상기술 - GPS기술	당해연도 첨단기술 …

출처: 연구진 작성

또한, 도시의 공간 환경여건의 가변성을 고려한 탄력적 도시계획 요구가 증가함을 반영해야 한다. 기후변화에 따른 환경에 대한 불확실성의 증가에 따른 고정환경요소의 변화량의 증가는 기존 도시정책의 틀의 범위 내에서 운영하기 어려워 질 것이므로 새로운 도시계획 체계 구성에 대한 요구가 증가할 것으로 예측된다.

기존과 다른 유형의 기후재해는 미래 도시공간의 활용성을 판단하는데 혼란을 야기하며, 지역이 갖고 있는 과거 경향과 전혀 다른 영향이 미래에 전개될 수 있으므로 기존의 도시계획과 다른 취약성 분석이 선행될 것이며, 불확실성 중심의 계획-취약성분석-예방-도시거버넌스로 이어진 형태는 불확실성의 범위를 벗어나는 피해가 발생할 경우에는 지속가능성을 확보하는 형태로 재구성되는 순환적 구조를 갖게 될 것이다.



[그림 4-5] 기후변화에 따른 도시 탄력성 증진을 위해 불확실성을 중심에 둔 도시계획의 수립구조

출처: 이은석 외, 2019, 자연재해·재난 대응을 위한 탄력적 도시설계 연구, 건축도시공간연구소, p.15; Jabareen, Y., 2013, Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities*, v.31, p.223 재인용

[표 4-9] 지속가능한 탄력적 도시를 구현하기 위한 개념과 주요 문제 예시

기본요소	구성	주요 문제(측정)
1. 도시 취약성 매트릭스 분석	C1: 불확실성 C2: 무계획성* C3: 인구통계 C4: 공간	C1. 위험 및 환경적 불확실성은 무엇인가? C2. 도시 안팎으로 기존의 무계획적인 거주지역의 범위, 지리, 사회경제적, 인구통계학적, 물리적 특성은 무엇인가? C3. 나이, 성별, 건강, 기타 사회단체별로 도시의 취약인구 통계 특성은 무엇인가? C4. 환경 재해와 위험의 공간적 분포양상은 어떠한가?
2. 불확실성 지향적 계획	C1: 적응 C2: 계획 C3: 지속가능한 형태	C1. 위험을 줄이고 미래의 불확실에 대응하기 위해 어떤 적응수단이 채택되는가? C2. 계획방법이 불확실성에 어떻게 대응하는가? C3. 기존도시와 계획도시 형태 유형은 어떤 특징을 지니는가?
3. 도시 거버넌스	C1: 형평성 C2: 통합 C3: 생태경제학	C1. 환경 및 불확실성 문제와 관련한 의사결정과 계획에 누가 관여하는가? C2. 도시 거버넌스 접근법이 제도적, 법적, 사회적, 경제적, 환경적인 측면을 통합하는가? C3. 기존 및 계획된 생태경제학의 본질은 무엇인가?
4. 예방	C1: 완화 C2: 재구성** C3: 대체 에너지	C1. 위험을 완화하고 미래의 환경적 위험에 대비하기 위해 어떠한 완화 정책(mitigation measure)을 취하는가? C2. 환경적 위험과 불확실성에 직면한 상황에서 이를 해결하기 위해 제안 또는 계획된 공간적, 물리적, 경제적 정책은 무엇인가? C3. 도시는 에너지 부문을 어떻게 다룰 것인가. 에너지 소비 감축 및 대체 에너지와 깨끗한 에너지원을 이용하도록 어떤 전략을 제안할 것인가?

출처: Jabareen, Y., 2013, Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities*, v.31, p.223

도시거버넌스 구축은 기후 탄력적 발전 경로 관련 전문가 설문에서 제안된 우선적으로 달성이 필요한 항목이다. 우리나라는 도시거버넌스 구축을 위해 Jabareen (2013)이 제시한 주요 문제 중 C1. 환경 및 불확실성 문제와 관련한 의사결정과 계획 참여자, C2. 도시 거버넌스 접근법의 제도적, 법적, 사회적, 경제적, 환경적인 측면의 통합 방안, C3, 기존 및 계획된 생태경제학의 본질을 찾기 위한 방법을 마련해야 한다.

계획 참여자는 산·학·연 전문가로 구성되어야 할 것이며, 제도적, 법적, 사회적, 경제적, 환경적인 측면을 통합적으로 다루기 위해서 각 측면의 전문가를 포함시켜야 한다. 기존 및 계획된 생태계경제학의 본질은 단발성의 전문가 집단 운영으로는 도출할 수 없는 문제로, 지속적인 전문가 집단 운영을 필요로한다.

충청남도 탄소중립위원회 구성·운영 계획(안)

충천남도는 민관 합동 심의기구를 구성·운영함으로써 이법 후 조례 제·개정 등 근거 마련을 추진하였다. 탄소중립위원회 참여자의 구성은 2050 탄소중립 정책 실행력 제고를 위한 관련 전문가를 발굴 및 위촉하였고, 기능별 조직을 구성·운영하였다.

출처: 충청남도, 2021, 충청남도 탄소중립위원회 구성·운영 계획(안)

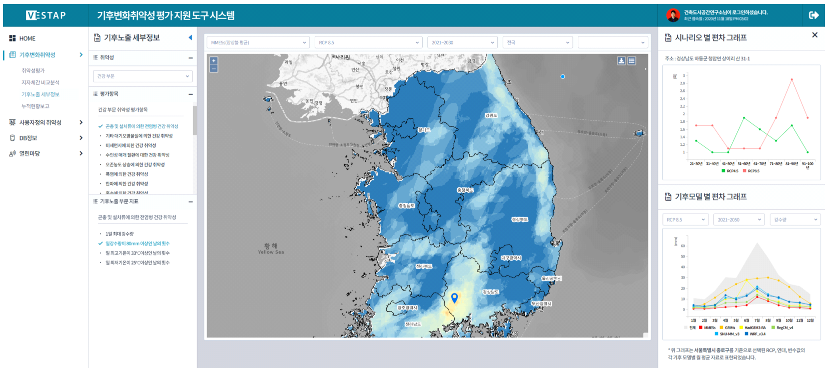
③ 주요 정책과제

□ 스마트 기술 활용 기후변화 영향에 따른 불확실성을 고려한 환경적 취약성 진단의 정책화

기후변화로 인해 미래의 환경 조건이 불확실해지기 때문에 기후변화에 따른 미래 환경취약성 진단 방안 마련이 필요하다. 기후변화로 과거 기상학적 경향성과 달리 기상관련 예측이 점점 어려워짐에 따라 IPCC에서 정한 기후변화 RCP 8.5 시나리오에 근거해 미래 극한 기상환경 변화를 공간적으로 반영한 불확실성 중심의 근거를 확보해야 한다[30]. RCP 8.5 시나리오는 현재와 같은 온실가스 배출 상태를 유지할 경우에 대한 가장 높은 수준의 지구온난화와 그에 따른 악영향을

30) VESTAP, http://vestap.kei.re.kr, 접속일자 2020.12.10

전망할 수 있는 기준점으로, 이를 환경적 취약성 진단 근거로 사용할 필요가 있다. 국가기후변화적응센터에서 운영 중인 기후변화 취약성 평가지원도구(VESTAP)에는 건강, 국토/연안, 농/축산, 산림/생태계, 해양/수산, 물, 산업/에너지 등 7개 부문에 대한 취약성평가를 2100년까지 RCP시나리오로 제공한다. VESTAP의 취약성평가는 기후변화 민감도, 적응능력, 기후재해통계, 정주 및 기반시설, 지형, 기상/기후 시나리오, 대기환경시나리오 등을 공개된 빅데이터를 기초지표로 활용하고, 항시 최신화해 객관성을 유지하고 있어 활용성이 높다.

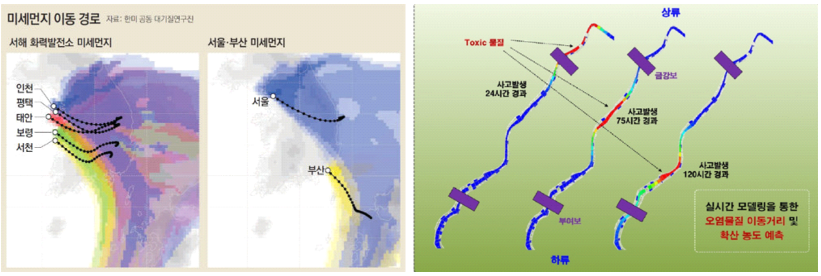


[그림 4-6] 기후변화 취약성 평가지원도구시스템을 활용한 건강취약성 관련 월강수량 시나리오 분석결과

출처: VESTAP, http://vestap.kei.re.kr. 2020.12.10. 접속

기후변화뿐 아니라 환경관리 여건 악화에 따른 환경취약성 또한 진단 방안을 마련해야 한다. 화석연료기반 경제·산업활동 등 정책과 계획에 기반해 예측 가능한 범위의 산업 기반기술의 발전 동향과 연계한 환경관리 여건의 변화를 전망하고 개별 점오염원과 영향권에 포함되는 지역중심의 환경 취약성 진단이 필요하다. 교통, 수송, 산업단지, 폐기물 처리, 화석연료기반 발전시설 등 기 운영되고 있는 온실가스 배출의 원인 활동을 대상으로 친환경 에너지원으로 전환할 경우 예상 가능한 경제적 손실과 환경적 취약성을 진단할 필요가 있다.

이같은 취약성 진단은 빅데이터 분석을 통한 환경적 영향성에 대한 변화예측, CCTV, 드론을 활용한 환경관리 등 환경부가 수행중인 환경오염 모니터링 정책 사업에서 수집되고 있는 정보들을 종합적으로 수집·분석하여 시계열적 경향성에 근거한 환경영향에 대해 이루어질 수 있다. 또한, 환경관리에 따른 오염피해는 점오염원에서 국한되는 것이 아닌 인근 주거지역 등으로 확산되며 영향을 주기 때문에 공간적인 영향범위를 확장해 환경 취약성을 진단 할 필요가 있다.



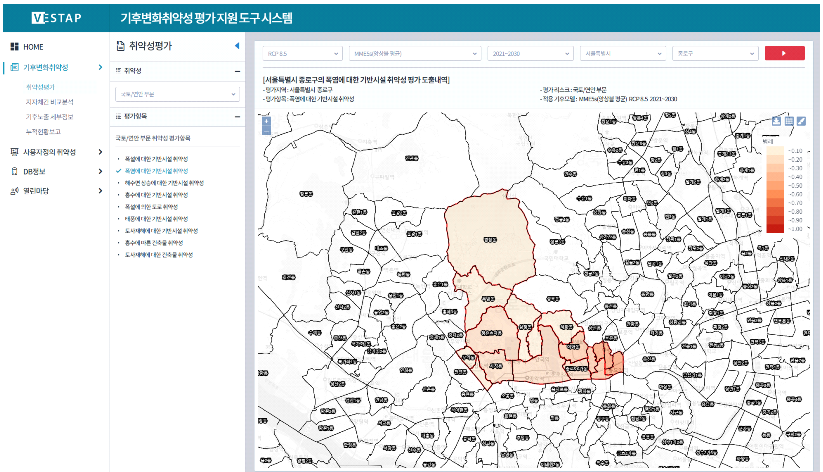
[그림 4-7] 화력발전소(점오염원)에서 발생한 미세먼지의 공간적 영향권(좌)과 수질오염 발생시 오염물질 예측(우)

출처: 동아사이언스, https://www.donga.com/news/Society/article/all/20160620/78750117/1, 2020.12.10. 접속(좌), 워터저널, http://www.waterjournal.co.kr/news/articleView.html?idxno=11175, 2020.12.10. 접속(우)

□ 환경적 취약성의 공간정보화를 통한 환경기술과 공간의 매개수단 확보

유형별 환경적 취약성에 대한 해법으로서 환경적정기술 적용을 위한 공간 규모 기준 정립이 필요하다. 일반적인 도시공간 유형에 맞춘 보편적 기술의 확장이 아닌 환경적 취약성·환경적정기술·대상공간 적용과 활용의 작동 가능한 경우의 수를 고려해 공간위계 설정이 가능한 기준 정립이 필요하다.

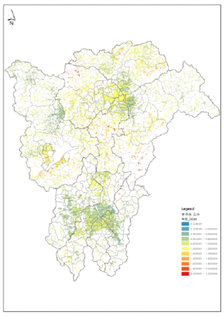
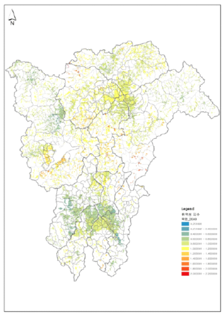
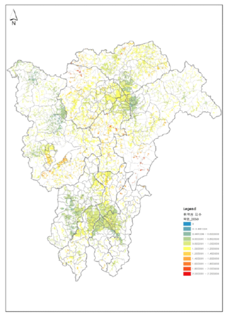
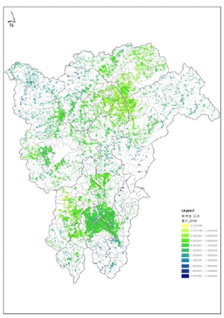
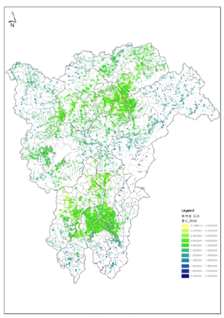
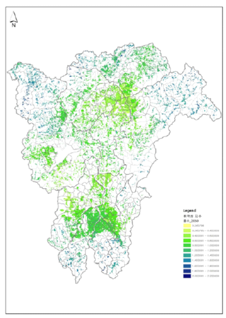
현재 환경취약성 분석은 행정구역계를 기본단위로 하고 있어 실제 환경문제의 원인과 피해규모가 희석되는 경향이 있다. 이를 최소 1ha (100m×100m) 격자를 기본단위로 설정해 건축물 규모로 문제원인과 결과를 해석할 수 있도록 할 필요가 있다.



[그림 4-8] 기후변화 취약성 평가지원도구시스템에서 분석한 서울 종로구의 폭염 기반시설 취약성

출처: VESTAP, http://vestap.kei.re.kr. 2020.12.10. 접속

이미 다양한 분야의 연구결과를 통해 미세한 공간단위까지 환경적 취약성을 분석할 수 있음을 증명하고 있으나 실제 기술적용을 위한 공개정보는 행정의 편의성을 위해 일반적으로 행정구역계를 중심으로 제공되고 있다. 서울과 같은 고밀도의 도시는 건물과 인구가 밀집되어 있어 저밀도 도시와 달리 환경적 피해 노출에 대한 경우의 수가 많고, 수직적 공간이 갖는 특성이 있기 때문에 행정구역으로 결과를 볼 경우 구체적인 해법을 찾기 어렵다는 한계가 있다. 이같은 문제 해결을 위해 도시지역의 취약성을 완화하기 위한 해법으로서 환경적정기술을 적재적소에 적용하기 위해서는 행정구역단위의 취약성 결과가 아닌 건축물의 특성을 살릴 수 있는 격자단위 공간정보 구축이 필요하다.

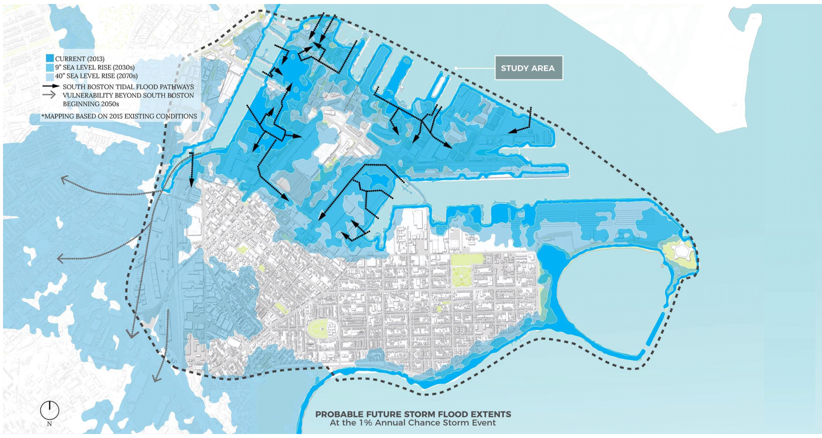
구분	미래 기후시나리오에 따른 취약 건축물 분포		
폭염 높음 (적색) ↑ 낮음 (청색)			
	2030년	2040년	2050년
홍수 높음 (청색) ↑ 낮음 (황색)			
	2030년	2040년	2050년

[그림 4-9] 대전-세종-청주의 주민이 거주하는 건축물이 있는 공간 대상으로 폭염과 홍수 취약성을 1ha 단위로 분석한 결과

출처: 이은석 외, 2019, 자연재해·재난 대응을 위한 탄력적 도시설계연구, 건축도시공간연구소, p.53

경관생태학적 관점에서 예상되는 문제 해법이 집중되어야 하는 취약지점과 공간을 매개로 연쇄적인 환경 개선효과를 기대할 수 있는 공간적 범위에 대한 기준 정립 또한 필요하다. 스마트 그린도시가 기후변화 적응력 향상을 위한 기술을 사업을 통해 공간에 적용하기 위해서는 취약지점의 성격을 명확히 규정하고, 취약성이 연쇄적으로 유발하는 후발효과들에 대한 공간적 범위를 포괄적으로 고려해

야한다. 예를 들어, 폭염에 대한 취약성이 높은 공간은 열원과 열의 대류에 따른 영향 범위 조사가 가능하므로 열원에 대해 물과 식재를 활용한 열원 제어 및 영향 범위를 열원과 가까운 곳에서 차단할 수 있는 공간적 위치를 규정할 수 있다. 홍수에 대한 취약성이 높은 공간은 홍수가 시작되는 지점과 인접한 공간의 형태를 중심으로 취약지점의 특성을 규정하고 물의 흐름 경로(Corridor)를 경관생태적으로 활용해 우수유출 제어가 필요한 공간을 선별할 수 있을 것이다.



[그림 4-10] 미국 보스톤시 남부지역의 해수면상승 시나리오에 따른 도시구조에 따른 침수경로(화살표) 예상도

출처: Climate Ready South Boston, http://www.halvorsondesign.com/climate-ready-south-boston, 2020.12.10. 접속

□ 공간의 환경적 취약특성에 적정 사업을 집중 지원할 수 있는 정책 인벤토리 구축

스마트 그린도시가 갖는 기후변화에 대한 종합적 대응을 고려한 공간인벤토리를 구성해야한다. 1단계 사업시행중인 스마트 그린도시는 10개 사업유형으로 공간이 갖는 기후 문제 해법을 규정하고 있으나, 각각의 사업의 적절하게 적용되어야 하는 대상에 대한 명확한 기준은 부재한 상태이므로 체계를 정립할 필요가 있다. 현재 지역의 자발적 주도하에 기후·환경 문제해결을 커뮤니티 생활권 규모에서 2개 이상 사업을 엮어 추진 중이나, 개별 지자체에서 기후변화에 대한 미래 취약성을 고려한 문제를 발굴하기에는 아직 이른 시점이다.

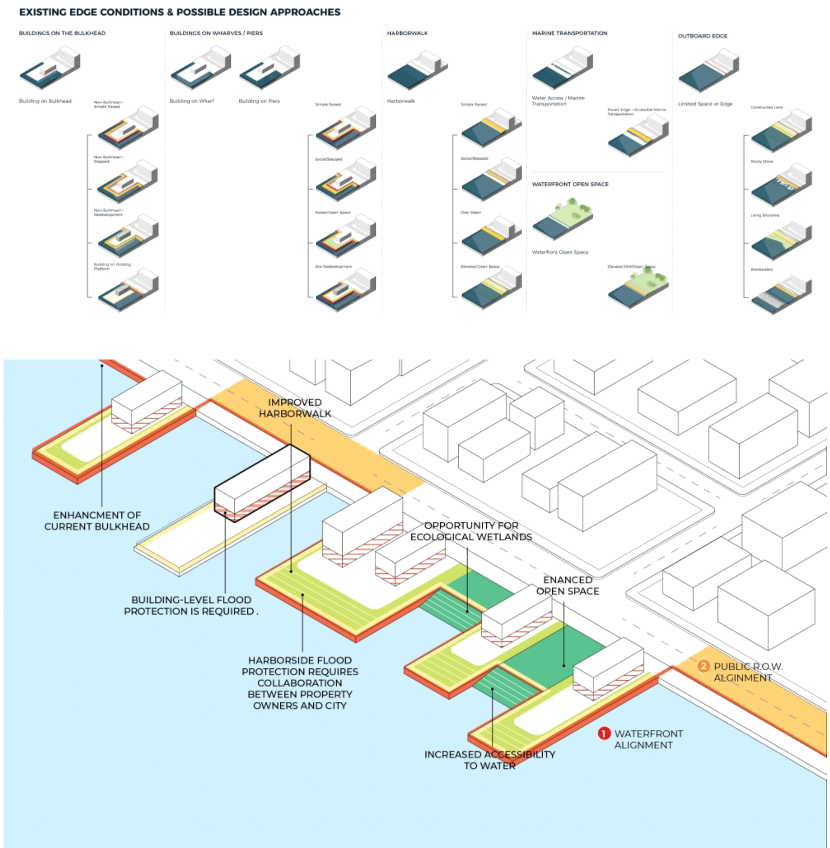
국가에서 기후변화 시나리오에 따른 정밀한 기후·환경문제를 지자체에 전달하고 이를 바탕으로 지자체가 도시차원의 기후변화 관리를 위한 핵심 가치인 '온실가스 감축'과 '기후변화 적응', '청정환경 유지' 등으로 유형화하여 사업화 할 필요가 있다. 스마트 그린도시가 추구하는 지속가능한 도시환경을 유지하기 위해 필요한 공간적 요소들을 기후변화와 연계하여 공간인벤토리를 구성해 체계적인

관리를 위한 정책프레임 제안해야한다. 이를 위해, 개별사업에는 현재까지 개발되어 있는 스마트기술의 범주에서 공간적 해법을 제시하기 위한 '기후·환경문제 해결지역', '점진적 해결지역', '탄력성 고도화 지역' 등 으로 구분해 문제해결과 첨단기술의 자유로운 접목을 유도할 필요가 있다.

[표 4-10] 스마트 그린도시의 기후·환경문제 해결을 위한 공간인벤토리 구조(안)

핵심가치	기후·환경문제에 대한 공간적 취약정도에 따른 적정기술		
	위험지역 〈기후·환경문제 단기해결〉	완충지역 〈점진적 해결〉	안전지역 〈탄력성 고도화〉
기후변화 적응	- 대기질·폭염 감지 및 긴급 통보·통신기술 - 수질·수순환 체계 회복기술 - 이상강우·태풍 대응 기술	- 가뭄·해수면 상승감지를 위한 지하 수분감지 기술 - 기후변화 환경교육 - 분산형 빗물 관리 시스템 보급	- 가뭄·해수면 상승감지를 위한 지하 수분감지 기술 - 폭설시 지붕 하중감지·알림 기술 - 기후변화 환경교육
탄소배출저감	- 탄소배출저감·흡수 및 신재생 제로에너지 전환기술	- 탄소배출저감·흡수 및 신재생 제로에너지 전환기술 - 친환경 모빌리티 인프라 구축	- 탄소배출저감·흡수 및 신재생 제로에너지 전환기술 - 저공해·친환경 모빌리티 보급 및 운영인프라
생태성 유지·복원	- 해당없음	- 자연생태 모니터링·분석·평가·복원·사후관리 기술	- 자연생태 모니터링·분석·평가·복원·사후관리 기술 - 생태 체험 교육
자원순환	- 생산-소비-관리-재생 단계별 재활용촉진기술	- 생산-소비-관리-재생 단계별 재활용촉진기술 - 소음·진동·빛공해 예방관리기술	- 생산-소비-관리-재생 단계별 재활용촉진기술 - 소음·진동·빛공해 예방관리기술

출처: 연구진 작성



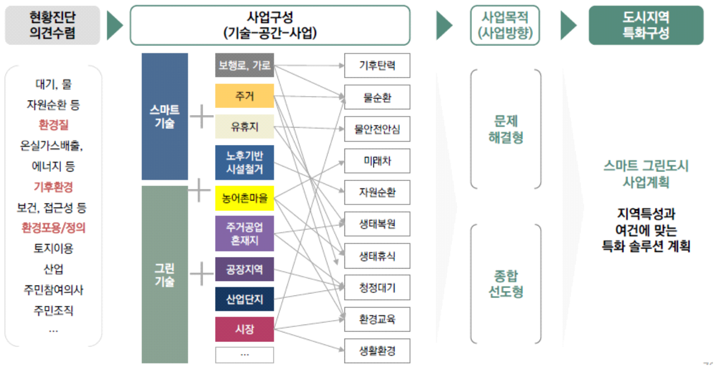
[그림 4-11] 미국 보스톤시 북부지역에 적용된 취약지역 특성별 유형화한 공간 인벤토리 (상)와 실제 공간에 적용예시(하)

출처: Walsh, 2020, COASTAL RESILIENCE SOLUTIONS FOR DOWNTOWN BOSTON AND NORTH END, Barr Foundation, p. 62, 80

마지막으로 '기술-공간-사업'의 체계를 갖춘 현 스마트 그린도시의 사업 구성방식을 '기후·환경 취약공간-적정기술-보조사업'의 형태로 중장기적으로 조정이 필요하다. 현 구성방식은 스마트기술과 그린기술을 전제로 도시 공간의 유형에 맞춰 사업효과를 추구하는 구조로 되어 있어, 각 공간이 갖고 있는 기후·환경적 문제에 대한 전제가 현황진단 및 의견수렴에서 모호하게 설정된다.

현황진단 및 의견수렴 결과 기성도시의 공간유형 별 기후·환경문제에 대한 파악을 선행하고 그에 맞는 처방의 성격으로서 스마트와 그린기술이 접목되어 10대 사업효과를 얻어내는 구조로 변환이 필요하다. 그 중 도시의 기후·환경문제 해결에 사업의 목적을 두는 경우에는 문제 해결형 사업으로 추진하고, 현재는 기후·환경문제가 크지 않지만, 미래 시나리오에 따라 예방안전 측면에서 스마트+그린기술을 적용하는 경우는 종합선도형으로 분류할 수 있다.

[표 4-11] 스마트 그린도시 사업구성 방식 조정 안

<table>
<tr><th colspan="6">스마트 그린도시 사업구성 방식</th></tr>
<tr><td>현재</td><td colspan="5">
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">개선안</td><th colspan="2">기후·환경 취약공간</th><th>적정
기술</th><th colspan="2">보조사업</th></tr>
<tr><td>기후·
환경문제</td><td>공간별 취약성</td><td>스마트
기술</td><td>단기
과제</td><td>장기
과제</td></tr>
<tr><td>대기
물
자원순환
온실가스
에너지
보건
환경정의
주민조직
…</td><td>보행로
주거
유휴지
노후기반시설
농어촌마을
주거공업혼재지
공장·산업단지
상업지
…</td><td>그린
기술</td><td>문
제
해
결
형</td><td>종
합
선
도
형</td></tr>
</table>

출처: 연구진 작성

2) 기후생태도시

도시공간의 시설물은 공간환경을 개선하고 인간 삶의 질을 향상시키는데 목적을 두고 있다. 도시 내 시설은 증가하는 기후변화 영향에 발맞추어 기후변화에 대응할 수 있는 능력이 함께 고려될 필요가 있다.

기후생태도시는 도시 및 지역공간에서 환경질 향상을 위해 기후·생태시설의 도입을 모색하는 기후변화 대응형 도시이다. 기후생태도시의 도입을 위해 도시 및 지역공간에서 활용할 수 있는 기후·생태시설의 지원에 관한 사항 규정이 필요하다. 즉, 현행 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 「도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙(이하: 시설규칙)」 상 시설들의 기후변화 대응 가능성을 검토하여 기후·생태시설로서 활용 가능한지 판단하고, 기후생태시설이 작동할 수 있는 근거법 마련이 필요하다.

① '기후·생태공간 조성시설'의 적용대상 검토

□ 「국토환경의 녹색전환 촉진을 위한 법률(안)」 제2조의 2 '기후·생태공간 조성시설'의 적용대상 검토

현 법률안에서 정의하는 '기후·생태공간 조성시설'의 유형은 총 4가지이다.

- 온실가스 저감을 위한 저배출 지원시설
- 기후변화에 대응하기 위한 도시회복력 구축을 위한시설
- 자연환경의 보전과 복원, 접근성 강화를 위한 도시생태 건강성 복원시설
- 환경교육, 취약계층 보호 등 생활환경과 환경질 향상을 위한 시설

정의된 시설의 탄소중립 사회를 구현하기 위해 필요한 목표를 고려해 현행 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 따른 시설규칙 상 기반시설 연계성을 검토할 필요가 있다. 현 법률안의 시설 유형과 목표를 정리하면 표 4-12와 같다.

[표 4-12] 현 법률안의 시설 유형과 목표

기후·생태공간 시설 유형	탄소중립 달성목표
저배출 지원시설	온실가스 감축
도시회복력 구축 시설	기후변화 적응
도시생태 건강성 복원시설	탄소흡수원 확보
생활환경 및 환경질 향상시설	시민참여

출처: 연구진 작성

시설규칙상 기후·생태성 확보와 공통적으로 관련 있는 기반시설은 표 4-13과 같다.

[표 4-13] 기후·생태성 확보와 관련 있는 기반시설

적용사항	조항
온실가스 감축	**제6조 (건축물인 도시 · 군계획시설의 구조 및 설비)** ② 국가 또는 지방자치단체가 설치하거나 소유하는 건축물인 시설로서 연면적 5천제곱미터 이상인 공공청사, 문화시설, 사회복지시설 및 청소년수련시설은 「녹색건축물 조성 지원법」 제16조에 따른 녹색건축의 인증과 같은 법 제17조에 따른 건축물의 에너지효율등급 인증을 받아야 한다. **제8조 (환경 · 문화 · 경관의 보호)** ② 도시 · 군계획시설은 온실가스 배출량과 에너지소비량을 줄이고 친환경적인 도시를 만들 수 있도록 하여야 한다.
기후변화 적응	**제2조 (도시 · 군계획시설결정의 범위)** ④ 주차장, 공원, 녹지, 유원지, 광장, 학교, 체육시설, 공공청사, 문화시설, 청소년수련시설 및 종합의료시설을 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 지역 등 재해에 취약한 지역(이하 "재해취약지역"이라 한다)이나 그 인근에 설치하는 경우에는 저류시설 및 주민대피시설 등을 포함하여 도시 · 군계획시설결정을 할 수 있다. **제8조의2 (도시안전 및 건강)** ① 도시 · 군계획시설은 재해로 인한 도시 · 군계획시설물의 피해를 최소화하고 재해로부터 주변지역을 보호할 수 있도록 결정하여야 한다. **제8조의3 (자연상태의 물순환 회복)** 도시 · 군계획시설은 불투수면(不透水面)에서 발생하는 빗물 유출을 최소화하여 자연상태의 물순환 회복에 이바지할 수 있도록 결정하여야 한다.
탄소흡수원 확보	**제8조 (환경 · 문화 · 경관의 보호)** ① 도시 · 군계획시설결정을 하는 경우에는 환경, 생태계 및 자연경관의 훼손을 최소화하여야 한다.
시민참여	**제8조의2 (도시안전 및 건강)** ② 도시 · 군계획시설은 범죄 발생을 줄일 수 있는 구조로 설치하고 주민의 육체적 · 정신적 건강을 높일 수 있도록 하여야 한다.

출처: 연구진 작성

또한, 시설규칙상의 시설 중 관련성이 높은 시설과 해당 조항을 정리하면 표 4-14와 같다.

[표 4-14] 시설규칙상 시설 중 관련성 높은 시설과 해당 조항

시설규칙상 시설명			관련 유무	조항
교통시설	도로	일반	적응	**제12조 (도로의 구조 및 설치에 관한 일반적 기준)** 1. 녹지지역 · 관리지역 · 농림지역 및 자연환경보전지역에는 녹지 · 우량농지 · 산림의 훼손과 생태계파괴를 최소화하기 위하여 환경친화적으로 설치하고, 향후 시 · 군의 개발여건을 고려 할 것 4. 일반도로 및 보행자우선도로는 보행자의 안전하고 쾌적한 이용을 보장하기 위하여 조도, 소음, 진동, 매연 및 분진 등의 환경기준

시설규칙상 시설명		관련 유무	조항
(국토부)			을 충족하여야 하며, 화장실 · 공중전화 · 우편함 · 긴의자 · 녹지 · 휴식공간 등 보행자의 편익을 위한 시설을 적정한 위치에 설치하여 쾌적한 보행공간을 조성할 것 5. 도로의 배수시설에는 노면의 배수에 지장을 주지 아니하는 범위안에서 빗물이 땅속에 스며들게 유도하고 노면에서 유출되는 빗물을 최소화하기 위한 빗물관리시설 설치를 고려할 것 7. 재해취약지역에는 도로 설치를 가급적 억제하고 부득이 설치하는 경우에는 재해발생 가능성을 충분히 고려하여 설치할 것 8. 도로 설치로 인하여 노면의 빗물이 인근 저지대 주거지 등으로 들어가지 아니하도록 할 것 **제14조의3(보도의 구조 및 설치기준)** 4. 나무나 화초를 심는 경우 그 식재면(植栽面)의 높이를 보도의 바닥 높이보다 낮게 할 것. 다만, 경관, 보행자 안전 및 나무나 화초의 보호 등을 위하여 필요한 경우는 그러하지 아니하다 7. 바닥은 보행에 적합한 표면을 유지할 수 있도록 평탄성, 지지력, 미끄럼저항성, 내구성, 투수성(透水性) 및 배수성(排水性)을 갖춘 구조로 설치할 것 8. 노면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조 등의 빗물관리시설을 설치할 것
	자동차 전용	–	–
	보행자 전용	적응	**제18조(보행자전용도로의 결정기준)** 3. 보행의 쾌적성을 높이기 위하여 녹지체계와의 연관성을 고려할 것 6. 보행네트워크 형성을 위하여 공원 · 녹지 · 학교 · 공공청사 및 문화시설 등과 원활하게 연결되도록 할 것 **제19조(보행자전용도로의 구조 및 설치기준)** 8. 노면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조 등의 빗물관리시설을 설치하고, 나무나 화초를 심는 경우에는 그 식재면의 높이를 보행자전용도로의 바닥 높이보다 낮게 할 것 **제19조의3(보행자우선도로의 구조 및 설치기준)** 6. 노면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조 등의 빗물관리시설을 설치하고, 나무나 화초를 심는 경우에는 그 식재면의 높이를 보행자우선도로의 바닥 높이보다 낮게 할 것
	자전거 전용	적응	**제21조(자전거전용도로의 구조 및 설치기준)** 1. 노면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조 등의 빗물관리시설을 설치하고, 나무나 화초를 심는 경우에는 그 식재면의 높이를 보행자우선도로의 바닥 높이보다 낮게 할 것

시설규칙상 시설명			관련 유무	조항
		고가	-	-
		지하	-	-
	철도		-	-
	항만			-
	공항			-
	주차장			-
	자동차 정류장	여객자동차터미널	감축	**제33조(자동차정류장의 구조 및 설치기준)** ②자동차정류장에 설치할 수 있는 시설은 다음 각 호와 같다. 1. 부대시설 : 주유소 · 자동차용 가스충전소 · 전기차 충전시설 및 배터리 교환시설 · 변전실 등 2. 편익시설: 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률에 따른 수소연료공급시설 (해당하지 않는시설에서 제외됨)
		화물터미널		
		공영차고지		
		공동차고지		
		화물차휴게소		
		복합환승센터		
	궤도		-	-
	차량검사·면허시설		-	-
공간시설(국토부)	광장	교통	적응	**제51조(광장의 구조 및 설치기준)** 10. 주민의 휴식 · 오락 · 경관 등을 목적으로 하는 광장에 포장을 하는 경우에는 주변의 자연환경과 미관을 고려하고, 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조 등의 빗물관리시설을 설치할 것 12. 재해취약지역에 3천제곱미터 이상의 역전광장, 일반광장 및 경관광장을 설치하는 경우에는 광장의 규모 및 목적을 검토하여 지표에 계단형으로 빗물을 저류할 수 있는 공간을 설치하거나 적정한 규모의 지하 저류지를 설치하는 것을 고려할 것 13.나무나 화초를 심는 경우 그 식재면의 높이를 광장의 바닥 높이보다 낮게 할 것. 다만, 경관, 보행자 안전 및 나무나 화초의 보호 등을 위하여 필요한 경우는 그러하지 아니하다.
		일반		
		경관		
		지하		
		건축물부설		
	공원		적응 흡수	도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 준용
	녹지		적응 흡수	도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 준용
	유원지		감축	**제58조(유원지의 구조 및 설치기준)** 6. 편익시설: 다음 각 목의 시설 바.「건축법 시행령」별표 1 제19호바목의 시설 중「환경친화적 자동차의 개발 및 보급촉진에 관한 법률」제2조제9호에 따른 수소연료공급시설
	공공공지		적응	**제61조(공공공지의 구조 및 설치기준)** 4. 주변지역의 개발사업으로 증가하는 빗물유출량을 줄일 수 있도록 식생도랑, 저류 · 침투조,식생대, 빗물정원 등의 빗물관리시설을 설치할 것

시설규칙상 시설명		관련 유무	조항
			5. 바닥은 녹지로 조성하는 것을 원칙으로 하되, 불가피한 경우 투수성 포장을 하거나 블록 및 석재 등의 자재를 사용하여 이용자에게 편안함을 주고 미관을 높일 수 있도록 할 것
유통·공급시설(산자부)	유통업무	적응	**제64조(유통업무설비의 구조 및 설치기준)** ① 5의2. 연면적 5천제곱미터 이상의 유통업무설비인 경우에는 빗물이용을 위한 시설의 설치를 고려하고, 불투수면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조, 빗물정원 등의 빗물관리시설 설치를 고려할 것
	수도·전기·가스·열공급	–	–
	방송·통신	–	–
	공동구	–	–
	시장	감축	**제84조(시장의 구조 및 설치기준)** ① 7.「건축법 시행령」 별표 1 제19호바목의 시설 중「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설
	유류저장 및 송유	–	–
공공·문화체육시설	학교 (교육부)	참여 적응 흡수	**제89조(학교의 결정기준)** ① 4. 위생 · 교육 · 보안상 지장을 초래하는 공장 · 쓰레기처리장 · 유흥업소 · 관람장과 소음 · 진동 등으로 교육활동에 장애가 되는 고속국도 · 철도 등에 근접한 지역에는 설치하지 아니할 것. 6. 일조 · 통풍 및 배수가 잘 되는 지역에 설치할 것 7. 학교주변에는 녹지 등 차단공간을 둘 것 15. 재해 발생 시「자연재해대책법」 등에 따라 대피소 기능을 하는 경우에는 주민의 일시적 체류를 위한 시설(식량저장시설, 냉난방시설, 위생시설, 환기시설 및 소방시설을 말한다. 이하 "주민일시체류시설"이라 한다)을 설치할 것 16. 빗물이용을 위한 시설의 설치를 고려하고, 불투수면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조, 빗물정원 등의 빗물관리시설 설치를 고려할 것
	공공청사 (행안부)	참여 적응 감축	**제95조(공공청사의 결정기준 및 구조 · 설치기준)** ① 5. 동사무소, 보건소 및 우체국 등 지역 주민이 많이 이용하는 공공청사는 이용자의 편의를 위하여 일정한 지역에 집단화하여 설치하고 어린이집, 노인복지시설 및 운동시설 등 생활편의 시설을 함께 설치하여 지역 공동체의 거점으로 조성하는 것을 고려할 것 12. 재해 발생 시「자연재해대책법」 등에 따라 대피소 기능을 하는 경우에는 주민일시체류 시설을 설치할 것 13. 빗물이용을 위한 시설의 설치를 고려하고, 불투수면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조, 빗물정원 등의 빗물 관리시설 설치를 고려할 것

시설규칙상 시설명	관련 유무	조항
		② 편익시설: 7. 「건축법 시행령」 별표 1 제19호바목의 시설 중 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설
문화시설 (문체부)	감축	**제98조(문화시설의 구조 및 설치기준)** ① 7. 「건축법 시행령」 별표 1 제19호바목의 시설 중 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설
체육시설 (문체부)	적응 감축 흡수	**제101조(체육시설의 구조 및 설치기준)** ① 4. 빗물이용을 위한 시설의 설치를 고려하고, 불투수면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조, 빗물정원 등의 빗물관리시설 설치를 고려할 것 5. 재해가 발생할 때 「자연재해대책법」 등에 따라 대피소 기능을 하는 운동장에는 주민일시체류시설을 설치할 것 7. 「건축법 시행령」 별표 1 제19호 바목의 시설 중 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설 ④ 도시지역 외의 지역에 설치하는 체육시설(운동장은 제외한다)의 추가적인 설치 및 구조기준 2. 다. 녹지용지는 원지형보전녹지, 복원녹지, 완충용녹지 등으로 구획하고, 전체부지 면적의40퍼센트 이상으로 할 것
연구시설 (과기부)	감축	**제106조(연구시설의 결정기준 및 구조 · 설치기준)** ① 7. 「건축법 시행령」 별표 1 제19호바목의 시설 중 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설
사회복지시설 (보건복지부)	감축	**제109조(사회복지시설의 구조 및 설치기준)** ① 5. 「건축법 시행령」 별표 1 제19호바목의 시설 중 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설
공공직업훈련시설 (보건복지부)	감축	**제111조(공공직업훈련시설의 결정기준 및 구조 · 설치기준)** ① 6. 「건축법 시행령」 별표 1 제19호바목의 시설 중 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설
청소년수련시설 (교육부)	참여 흡수	**제113조(청소년수련시설의 결정기준)** 1. 생활권청소년수련시설은 일상 생활권안에서 청소년이 수시로 이용하기에 편리한 곳으로서 광장 · 공원 · 학교 · 체육시설 및 문화시설 등과의 연계를 고려하여 설치할 것 2. 자연권청소년수련시설은 수려한 자연환경을 갖추어 자연과 더불어 행하는 수련활동 실시에 적합한 곳으로서 청소년이 이용하기에 편리하고 환경훼손이 최소화될 수 있는 입지와 설치 방법을 강구할 것 3. 도시지역외의 지역에 설치하는 자연권청소년수련시설의 규모는 원칙적으로 1제곱킬로미터 를 초과하지 아니하도록 하고, 전체면적의 30퍼센트 이상을 원지형대로 보전할 것

시설규칙상 시설명		관련 유무	조항
			7. 나. 녹지용지는 원지형보전녹지 · 완충용녹지 등으로 구획하고, 전체부지 면적의 40퍼센트 이상으로 할 것
방재시설	하천	적응	-
방재시설	유수지 (환경부)	적응	**제119조(유수시설의 결정기준 및 구조 · 설치기준)** 1. 집중강우로 인하여 급증하는 제내지 및 저지대의 물을 하천으로 내보내기 쉬운 하천변이나 주거환경을 저해하지 아니하는 저지대에 설치할 것 5. 오염물질이 포함된 빗물이 유입될 경우 유수시설의 기능에 지장을 주지 아니하는 범위에서강우(降雨) 초기에 유입되는 빗물을 저류하거나 정화하는 시설을 설치하는 것을 고려할 것
방재시설	저류시설 (환경부)	적응	**제120조(저류시설의 결정기준 및 구조 · 설치기준)** 1. 비가 올 때에 빗물의 이동을 최소화하여 빗물을 모아 둘 수 있는 공공시설 · 공동주택단지 등의 장소에 설치할 것 2. 집수 및 배수가 원활하게 이루어지도록 하고, 방류지점이 되는 하천 · 하수도 · 수로 등과의 연결이 원활하도록 할 것 3. 공원 · 체육시설 등 본래의 이용목적이 있는 토지에 저류시설을 설치하는 경우에는 본래의 토지이용목적이 훼손되지 아니하도록 배수가 신속하게 이루어지게 하고, 그 사용횟수가 과다하지 아니하도록 할 것
방재시설	저수지	-	-
방재시설	방화설비	-	-
방재시설	방풍설비 (산림청)	적응 흡수	**제127조(방풍설비의 구조 및 설치기준)** 1. 방풍림시설을 위한 수종은 뿌리가 깊고 줄기와 가지가 건장하며 잎이 많은 상록수를 선정하여 방풍목적과 함께 쾌적한 환경조성에도 기여할 수 있도록 할 것
방재시설	방수설비 (환경부)	적응	**제128조(방수설비)** 저지대나 지반이 약한 지역에 대한 내수범람 및 침수피해를 방지하기 위하여 설치하는 배수 및 방수시설을 말한다.
방재시설	사방설비 (산림청)	적응 흡수	사방사업법 준용
방재시설	방조설비 (농림부)	적응	**제134조(방조설비의 결정기준)** 방조설비는 해안에 접한 지역에 있어서 해일 · 조수 · 파도 그 밖의 바닷물에 의한 침식을 방지하거나 침식이 심각하거나 우려되는 시설물을 보호하기 위하여 필요한 경우에 설치하여야 한다.
보건위생시설	장사시설	-	-
보건위생시설	도축장	-	-
보건위생시설	종합의료시설 (보건복지부)	참여 적응 감축	**제152조(종합의료시설의 결정기준)** 1. 인근의 토지이용계획을 고려하여 의료행위에 지장을 주는 매연 · 소음 · 진동 등의 저해요소가 없고 일조 · 통풍 및 배수가 잘 되는 장소에 설치할 것 7. 빗물이용을 위한 시설의 설치를 고려하고, 불투수면에서 유출되는 빗물을 최소화하도록 빗물이 땅에 잘 스며들 수 있는 구조로 하거나 식생도랑, 저류 · 침투조, 빗물정원 등의 빗물관리시설 설치를 고려할 것

<table>
<tr><th colspan="2">시설규칙상 시설명</th><th>관련
유무</th><th>조항</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td>제153조(종합의료시설의 구조 및 설치기준)
② 편익시설
4.「건축법 시행령」 별표 1 제19호바목의 시설 중 「환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률」 제2조제9호에 따른 수소연료공급시설</td></tr>
<tr><td rowspan="5">환경기초시설</td><td>하수도</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>폐기물처리 및 재활용
(환경부)</td><td>감축
참여</td><td>제158조(폐기물처리 및 재활용시설의 구조 및 설치기준)
① 2. 소각장의 폐열을 사용하는 주민편익시설 등을 설치할 수 있도록 할 것</td></tr>
<tr><td>빗물저장·이용
(환경부)</td><td>적응
참여</td><td>「물의 재이용 촉진 및 지원에 관한 법률」 준용</td></tr>
<tr><td>수질오염방지</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>폐차장</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

출처: 연구진 작성

② ‘기후·생태공간 조성시설’의 도시계획시설(기반시설)과 연계 설정 제안

□ 「국토환경의 녹색전환 촉진을 위한 법률(안)」의 ‘기후·생태공간 조성시설’의 「국토의 이용 및 계획에 관한 법률」상 도시계획시설(기반시설)과 연계 설정안

현 국계법 내 기반시설 설치기준에 근거해 탄소중립 달성목표와 ‘기후·생태공간 조성시설’ 간의 연계성을 확보할 수 있다. 기반시설 설치기준상 기후·생태공간 시설과 관련한 내용이 담겨 있는 시설은 전체 59개 중 30개 유형[31]이 해당한다. 이에, 국계법과 본 법률안의 시설과 연계성을 명시하고 본 법률안에서 설치기준을 고도화하거나 기존 및 신규시설에 대한 구체적 기준의 근거를 포함하는 방향으로 진행할 필요가 있다.

31) 공원, 녹지 등 관계법에 위임된 경우는 1개로 산정

[표 4-15] 기후·생태공간 시설유형과 설치기준을 통한 도시계획시설의 연계성 검토

기후·생태공간 시설 유형	탄소중립 달성목표	연계 도시계획시설(기반시설)
저배출 지원시설	온실가스 감축	- 여객자동차터미널, 화물터미널, 공영차고지, 공동차고지, 화물차 휴게소, 복합환승센터 - 유원지, 시장, 문화시설, 체육시설, 연구시설, 사회복지시설, 공공직업훈련시설 - 종합의료시설, 폐기물처리 및 재활용시설
도시회복력 구축 시설	기후변화 적응	- 일반도로, 보행자전용도로, 보행자우선도로, 자전거전용도로 - 교통광장, 일반광장, 경관광장, 지하광장, 건축물부설 광장 - 공원시설 전부, 녹지시설 전부, 공공공지 - 유통업무, 학교, 공공청사, 체육시설 - 하천, 유수지, 저류시설, 방풍설비, 사방설비, 방수설비, 방조설비 - 종합의료시설, 빗물저장 및 이용시설
도시생태 건강성 복원시설	탄소흡수원 확보	- 공원시설 전부, 녹지시설 전부, 학교, 공공청사, 체육시설, 청소년수련시설, 방풍설비, 사방설비
생활환경 및 환경질 향상시설	시민참여	- 학교, 공공청사, 청소년수련시설, 종합의료시설, 폐기물처리 및 재활용시설, 빗물저장 및 이용시설

출처: 연구진 작성

현 시설규칙의 공통사항에 명시된 기후환경 관련 사항을 본 법률안에서 정하는 정의에 부합되도록 개정하거나, 본 법률안의 관련 조항을 인용할 수 있도록 개정되어야 한다. 추가적으로 탄소흡수원 확보를 위한 수목식재량 및 녹지면적기준과 시민참여공간 확보와 관련한 기준안을 공통사항에서 고도화 할 필요가 있다.

③ 「2050 탄소중립 추진전략('20.12.7.)」 10대 과제 검토

신규시설 도입을 위한 탄소중립 추진전략의 3대 정책방향 및 10대 과제 검토가 필요하다. 현재 진행 중인 10대 과제 중 '미래모빌리티 전환', '도시·국토 저탄소화', '신유망 산업육성', '혁신생태계 저변구축', '순환경제활성화'가 기후·생태공간시설과 관련성이 있다. 하위 정책방향에서 제시한 내용 중 시설 및 지구지정과 관련한 사항을 정리하면 표 4-16과 같다.

[표 4-16] 탄소중립추진전략 3대정책, 10대과제 중 기후생태공간시설 관련성

3대정책	10대과제	정책방향	기후생태공간시설 관련성
경제구조 저탄	에너지 전환 가속화	(공급) 화석연료 중심 → 신재생에너지로 에너지 主공급원 전환 (계통) 전력망 확충 및 구조혁신, 분산형 전원체계 확대	해당없음

3대정책	10대과제	정책방향	기후생태공간시설 관련성
소화		(산업) 재생에너지, 수소, 에너지 IT 등 3大 에너지新산업 육성	
	고탄소 산업구조 혁신	(多배출 업종) 철강·석유화학 등 多배출 업종의 저탄소 전환 촉진 (밸류체인) 산업 밸류체인 전반의 혁신 가속화로 「①연·원료 → ②공정 → ③제품 → ④소비·자원 순환」 全 과정의 탄소중립 실현 (중소기업) 금속·화학제품제조업 등 多배출 중소사업장 대상 공정진단을 통해 맞춤형 공정개선·설비보급 등 지원	해당없음
	미래 모빌리티로 전환	(친환경차 전환) 수소·전기차 생산·보급 확대, 기술개발·인프라 확충 등을 통해 친환경차 전환 가속화 (모빌리티 혁신) 창의적 모빌리티 서비스 도입, 철도·선박 등 非도로 부문까지 모빌리티 전반에 대한 친환경화 추진	– (신설) 친환경차 인프라중 도심·거점별 수소충전소, 그린수소 생산 설비를 신설
	도시·국토 저탄소화	(도시) 건물의 탄소배출량 전생애주기 관리 및 마을·도시단위 에너지 자립률 제고 등을 통한 탄소중립도시 조성 (국토) 중장기계획 등을 통해 국토를 분산·압축적으로 개편하고, 도시별 맞춤형 그린 인프라 보전·확충 지원 (농림·해양) 산림, 갯벌 등 농림·해양 생태자원을 활용한 탄소 흡수 기능을 강화하고, 농축수산업의 저탄소 생산기반 확대	– (신설) 탄소중립도시의 수소공급 시설 포함 – (고도화) 그린인프라 시설에 대한 법적 정의 명문화 및 실현공간 유형 정의 – (고도화) 탄소흡수원 확보차원에서 훼손지 복원에 산림, 갯벌, 습지를 포함하여 탄소흡수원 지구 명문화
신유망 저탄소 산업 생태계 조성	신유망 산업 육성	(저탄소신산업) 이차전지, 바이오 등 저탄소산업 육성 → 세계시장 선점 (기후산업) 탄소중립 가속화 혁신기술·서비스 → 조기 산업화	– (신설) 기후산업의 CCUS 실증·저장기지 구축관련 탄소포집 기반시설 신설
	혁신 생태계 저변 구축	(그린 혁신기업 육성) 친환경·저탄소·에너지신산업 분야 유망기술 보유 기업을 집중 발굴·지원하여 그린 예비유니콘으로 육성 (저탄소 개방형 생태계) 대-중소기업간 협력 강화, 산업 주체간 연대·협력 플랫폼 구축 등을 통한 개방형 생태계 구축 (탄소중립 규제자유특구) 이산화탄소 자원화, 그린에너지, 수소 등 저탄소·친환경 분야 규제자유특구 확대 (그린기술 상용화) 글로벌 그린시장 분석을 통해 국내 강점 보유 그린 유망기술을 선정, 개발에서 현장적용까지 상용화 로드맵 수립	– (신설) 탄소중립 규제자유특구 지정관련 기후생태공간조성사업지구 연계

3대정책	10대과제	정책방향	기후생태공간시설 관련성
		(지역주력산업 개편) 친환경·저탄소 중심으로 지역주력산업을 전면 개편하고, 녹색융합클러스터 등을 통해 R&D·사업화 집중 지원	
	순환경제 활성화	(생산·공정) 제조 공정의 원료·연료 순환성 강화 (사용) 지속가능한 제품 사용기반 구축 및 이용 확대 (재활용) 선별·재활용 시스템의 선진화 및 재제조 산업 활성화 (순환) 부문별 탄소중립 방안 연계 및 자원 모니터링 강화	– (신규) 제조공정 발생 폐 에너지·부산물 순환이용 시설 신설 – (고도화) 폐자원 수거·선별 인프라 개선 및 도시 광산 활성화, 전기차 폐배터리, 태양광 폐패널 등 미래 폐자원 재활용체계 구축관련 기존 폐기물 및 재활용시설 고도화
탄소중립 사회로의 공정전환	취약산업·계층 보호 및 신산업 체계로의 편입 지원	(추진방향) 사업재편에 대한 인센티브 강화 및 취약 산업 종사자 재교육 확대로 신산업 체계로의 편입 지원	해당없음
	지역중심의 탄소중립 실현	(이행) 지역주도 탄소중립 촉진 위한 기반 확립	해당없음
	탄소중립 사회에 대한 국민인식 제고	(인식제고) 학교, 방송, SNS 등 다양한 매체·경로 등을 통해 全 국민 대상 환경교육 및 홍보 강화	해당없음

출처: 연구진 작성

「탄소중립 2050 추진전략」의 3대 정책방향과 10대 과제 검토를 통해 신규시설, 지구, 고도화 대상의 개념을 정립할 수 있다. 신규시설의 경우 '온실가스 배출 저감 및 에너지 전환 중심', 신규지구의 경우 '탄소흡수원 확보 및 사업지구 운영 중심', 시설개념 고도화의 경우 '기후탄력성, 생태계 보전, 폐기물 최소화'로 구분하여 정리할 수 있다(표 4-17).

[표 4-17] 「탄소중립 2050 추진전략」을 통한 신규시설, 지구, 고도화 대상의 개념

구분		대상
신규시설	수소공급·생산시설	수소공급시설(운송관로), 수소충전소, 그린수소 생산설비
	탄소포집시설	탄소포집 기반시설(탄소포집, 응축, 운송관로 등)
	에너지순환시설	폐 에너지·부산물 순환이용시설
신규지구	탄소흡수원 지구	훼손지 복원(산림, 갯벌, 습지 등)을 대상으로 함
	기후생태공간조성사업지구	탄소중립 규제자유특구의 일환
시설개념 고도화	그린인프라 시설	도시숲, 녹지축, 바람길, LID, 생태공원 등 점·선·면 시설 대상
	폐기물 및 재활용 시설	신재생에너지 발전에 따른 신종 폐기물 재활용 대상 확대

출처: 연구진 작성

④ 법률상 위계에 따른 기후·생태기반시설 종합안 제안

국토부의 시설규칙에서 정의한 도시계획시설과 「탄소중립2050 추진전략」에서 파악한 시설을 중심으로 본 법률안의 위계에 따라 개별 시설의 정의안과 구체적 개념을 정리 하였다.

□ 법률상 정의

기후·생태 기반시설에 대해 법률상 표 4-18과 같이 정의할 수 있다.

[표 4-18] 기후·생태기반시설의 법률상 정의(안)

① "기후·생태기반시설"이란 온실가스 감축, 기후 회복력 확보, 생태성 복원, 삶의 질 향상을 목적으로 도시지역에 설치된 기반시설을 말한다.

② "기후·생태기반시설"이란 다음 각목의 시설로서 대통령령으로 정하는 시설을 말한다.
가. 수소공급·생산시설, 탄소포집시설, 에너지순환시설, 자원화 시설 등 온실가스 감축시설
나. 녹색기반시설, 재해예방·복구시설, 빗물재이용시설 등 기후회복력 확보 시설
다. 탄소흡수원 보전·복원, 오염지 정화, 공기질 관리 등 생태성 복원에 필요한 시설
라. 환경교육시설, 생태관광시설, 습지보호시설 등 생활환경과 환경질 향상을 위한 시설

③ 기후·생태기반시설의 구조 및 설치의 기준 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정하고 그 세부사항은 대통령령에서 정하는 범위에서 시·도조례로 정할 수 있다. 다만, 다른 법률에 특별한 규정이 있는 경우에는 그 법률에 따른다.

출처: 연구진 작성

☐ 시행령상 정의

기후·생태 기반시설에 대해 시행령상 표 4-19와 같이 정의할 수 있다.

[표 4-19] 기후·생태기반시설의 시행령상 정의(안)

① 기후생태도시 법률(이하 "법"이라고 한다)에서 정한 "대통령령으로 정하는 시설"이란 다음 각 호의 시설을 말한다.

1. 온실가스 감축시설: 그린수소 생산시설, 수소저장 및 공급설비, 탄소포집시설, 탄소응축시설, 탄소저장 및 운송설비, 폐에너지생산·운송설비, 폐 태양전지패널·배터리 재활용시설
2. 기후회복력 확보시설: 녹색기반시설로 인정되는 도로·광장·공원·녹지·공공공지, 재해예방·복구시설로 인정되는 하천·유수지·방풍설비·사방설비·방수설비·방조설비, 빗물저장 및 이용시설
3. 생태성 복원시설: 훼손지 복원이 인정되는 산림·갯벌·습지, 오염지 정화를 위한 복원녹지시설·인공지반녹화시설, 공기질 관리를 위한 녹화시설
4. 생활환경 향상시설: 환경교육시설, 생태관광시설, 습지보호시설, 기후생태 문제해결에 도움이 되는 공공·문화체육시설, 미세먼지·대기오염 관측 및 모니터링 시설

출처: 연구진 작성

☐ 특례적용 기준관련

기후·생태공간 조성시설 설치에 필요한 특례 적용기준은 「탄소중립 2050 추진전략」에서 파악된 탄소흡수원 확보 및 사업지구의 개념을 활용하여 "기후 생태공간조성사업지구"로 제안할 수 있다(표 4-20).

[표 4-20] 기후·생태공간조성사업지구의 정의(안)

① "기후생태공간조성사업지구"란 탄소중립지역의 특화발전을 위하여 설정된 구역으로 탄소흡수원 확보, 기후·생태기반시설 등 기후·생태공간 조성시설 설치에 적용되는 규제의 완화, 규제의 일부 또는 전부에 대한 적용을 제외하거나 규제권한을 이양하는 것으로 별도조항으로 정하는 사항을 말한다.

출처: 연구진 작성

지구를 활용한 규제 특례와 관련한 유사 법령으로 「규제자유특구 및 지역특화발전 특구에 관한 규제특례법」이 있으며, 이 법 제3장 제3절 제92조~제139조에 명시된 관련법의 특례사례(총 47개)를 준용해 "기후생태공간조성사업지구"의 중요성에 따라 특례대상 관련법의 수를 정할 수 있다.

4. 소결

IPCC의 기후 탄력적 발전 경로 및 유럽과 영국의 기후변화 대응정책과 비교할 때 우리나라의 기후변화 대응정책은 분명한 한계가 있다. 현재 우리나라의 기후변화 대응정책은 국가와 지자체, 기후변화 완화와 적응으로 구분되어 추진되고 있다. 그러나 국가의 기후변화 대응정책은 지자체의 기후변화 대응을 고려하지 못하고 있으며, 국가와 지자체의 기후변화 대응전략은 모두 기존의 정책 활용이 미흡하여 효과적으로 추진되지 못하고 있다.

국가는 효과적인 지자체의 기후변화 대응을 지원하기 위한 방안을 모색할 필요가 있다. 본 연구는 이를 위해 국가의 지자체 기후변화 대응 모니터링 및 계획 수립 지원을 제안하였다. 국가는 이를 수행하기 위한 기관 및 전문가를 보유하고 있으나 이를 충분히 활용하지 못하고 있다. 뿐만 아니라 전문가 집단을 활용한 거버넌스 운영 및 관련법 개정의 필요성이 제기되었다.이에 전문가 집단을 활용한 거버넌스 운영 및 관련법 개정 필요성을 제안하였다. 국가는 지속적으로 거버넌스를 운영하고, 기후변화 대응을 위한 법·제도의 효율성을 제고해야할 필요가 있다. 마지막으로 기존 정책의 활용방법으로 그린뉴딜 정책과 기후변화 대응정책의 연계방안을 제안하였다. 기존 정책 간 연계는 국가 기후변화 대응정책의 효율성을 제고하고 더 나아가 기후 탄력적 발전 경로 달성의 기초가 될 것이다.

지자체 수준에서는 기존 정책과 연계한 기후변화 대응 방안을 제안하였다. 스마트 그린도시와 기후생태도시는 기 추진중인 국가 정책으로 지자체가 수립 추진하여야 한다. 그러나 이같은 정책은 독립적으로 추진되고있어 기후변화 대응을 위한 잠재력을 충분히 발휘하지 못하고 있다. 스마트 그린도시와 기후생태도시는 모두 지자체의 기후변화 완화와 적응 요소를 통합하여 추진할 수 있는 기반을 가지고 있다. 이에 본 연구는 지자체가 직접 추진해야하는 스마트 그린도시와 기후생태도시를 기후변화 대응과 연계할 수 있는 방법을 제안하였다.

기후 탄력적 발전 경로는 생소한 개념이며 현재 우리나라의 기후변화 대응 정책이 놓치고 있는 측면이다. 그러나 기후 탄력적 발전 경로는 지자체가 현재 추진되고 있는 정책을 효율적으로 수행하고, 정책수행 효과를 극대화하기 위한 국가의 지원이 충분이 이루어진다면 달성할 수 없는 목표가 아니다. 기존 정책을 활용하고, 실제 정책 실행주체인 지자체의 역량을 강화가 이루어진다면 가까운 미래에 기후 탄력적 발전 경로를 달성할 수 있을 것이다.

제5장 결론

Chapter.4

1. 연구성과

2. 정책 제언

1. 연구성과

본 연구는 국가 기후변화 대응정책과 기후 탄력적 발전 경로를 분석하여 현재 우리나라 기후변화 대응정책의 기후 탄력적 발전 경로 달성 방법을 모색하고자 하였다. 기후 탄력적 발전 경로는 정해진 하나의 경로가 아니며, 국가적·지역적 환경에 따라 달라진다. 이에, 국내 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하여 우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 달성 가능성을 확인하였다. 전문가 설문을 통해 현재 우리나라의 기후변화 대응정책이 기후 탄력적 발전 경로로 나아가기 위해 해결해야할 과제들을 발굴하였으며, 우선적으로 해결해야 하는 과제를 도출하였다.

기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 우리나라의 과제 해결 방안을 모색하기 위해 우리보다 앞서 기후변화 대응을 추진하였으며, 기후변화 대응에 적극적인 유럽과 영국의 기후변화 정책을 검토하였다. 유럽과 영국의 경우 기후변화법이 우리나라보다 유연하게 작동하고 있는 것을 확인했으며, 영국의 경우 기후변화위원회를 설립하는 등 거버넌스 운영에 적극적인 것을 확인하였다. 또한 유럽의 그린딜을 통해 유럽의 지속가능한 자원과 에너지소비 정책 추진현황을 검토하였다. 우리나라가 기후 탄력적 발전 경로를 달성할 수 있도록, 유럽과 영국의 기후변화 대응정책의 장점을 우리나라 현실에 적용할 수 있는 방법을 모색하였다.

우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 모색을 위해 국가단위에서의 전략과 지자체 단위에서의 전략을 제안하였다. 지자체를 지원하고 민간의 참여를 유도하는 형태로 추진되는 유럽과 영국의 국가정책을 참고하여 국가 수준의 기후변화 대응정책으로 1) 지자체 지원, 2) 거버넌스 운영 및 법 개정을 제안하였으며, 효율적인 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위해 기존정책인 3) 그린뉴딜 연계방안을 제안하였다. 또한 지자체 단위에서는 기존 정책과의 연계방안에 집중하여 1) 스마트 그린도시, 2) 기후 생태 도시와 연계한 기후변화 대응정책 추진방안을 제안하였다.

기후 탄력적 발전 경로는 현재의 우리나라의 기후변화 대응정책으로 달성하기 어려운 것으로 판단된다. 현재의 기후변화 대응정책이 기후변화 완화나 적응과 동떨어진 것은 아니나, 지속가능발전목표 17개를 달성 가능성은 요원하다. 본 연구가 제시한 것과 같이 국가와 지자체의 지속적인 목표 달성 노력과 효율적 기후변화 대응정책 추진이 수반될 때 우리나라의 기후 탄력적 발전 경로 달성 시점을 앞당길 수 있을 것으로 판단된다.

2. 정책 제언

□ 기후 탄력적 발전 경로에 대한 지속적 연구 필요

기후 탄력적 발전 경로는 2018년 CRDPs (Climate-Resilient Development Pathways)라는 명칭으로 IPCC '지구온난화 1.5℃ 특별보고서'에서 최초 제안된 새로운 개념이다. 이에 기후 탄력적 발전 경로에 대한 연구는 기후변화 완화 및 적응과 관련된 연구에 비해 상대적으로 부족하다. 그럼에도 불구하고 기후 탄력적 발전 경로는 인류가 효과적으로 기후변화에 대응하는데 있어 중요한 개념으로 제시되고 있어 지속적으로 연구를 수행할 필요가 있다.

최근 연구의 추세를 살펴보면 거시적인 수준에서의 기후변화 대응보다는 미시적인 개별 전략과 효과에 대한 연구가 주를 이루고 있다. 우리나라 정부는 거시적 차원에서 2050 탄소중립 달성을 위한 시나리오 및 로드맵을 수립하기 위해 관련 전문가 TF를 구성하여 지속적으로 연구를 수행중이나, 대부분 기후변화 완화를 목표로 하고 있어 기후 탄력적 발전 경로라 보기에는 미흡하다. 또한, 기후변화 완화와 적응 전략이 개별적으로 수립·추진되고있어 통합적 관전에서 기후 탄력적 발전 경로 달성 가능성은 요원하다.

이에 따라 기후 탄력적 발전 경로를 달성하기 위해서는 지속가능발전목표, 기후변화 완화, 기후변화 적응을 아우를 수 있도록 전문가 집단을 구성하고 연구 및 정책수립이 이루어져야 한다. 기후변화 완화와 적응의 개별적 연구는 장기간 지속되어왔다. 즉, 기존 전문가들이 국내에 다수 포진하고 있다는 점을 활용하고, 기후변화 완화와 적응이 시너지를 낼 수 있는 공통분모를 파악해 나감으로써 기후 탄력적 발전 경로에 대한 해답을 얻을 수 있을 것이다.

□ 기후변화 대응을 위한 기초데이터 확보 필요

효율적인 기후변화 대응을 위해 기후변화 대응 우선지역을 도출하고, 관리할 필요가 있다. 기후변화 대응 우선지역 도출을 위해 기후변화 위험지역을 평가할 수 있는 데이터와 정책 추진 시 정책에 따른 개선효과를 추정하기 위한 기초데이터 확보가 필수적이다. 그러나, 우리나라의 경우 적극적으로 기후변화 대응에 나선 기간이 짧아 관련 데이터가 부족하다. 기 구축된 데이터는 기후변화를 고려하여 수집한 데이터가 아니기 때문에 직접적인 활용이 가능한 경우가 적으며, 여러 차례 가공을 하거나, 다른 데이터와 접목해야 한다. 데이터간 접목하는 경우에도 각각의 데이터를 서로 다른 정부 부처에서 관리하여 데이터 수집 방식이 달라 정

밀한 데이터 접목이 불가능한 경우가 많으며, 개별 데이터의 정확도도 문제가 되고 있다. 즉, 정부 주도하에 부재 데이터의 구축, 정확도 문제가 발생하는 데이터의 수정 및 보완 등 기후변화 대응을 위한 기초데이터를 확보할 필요가 있다.

□ 정부 부처간 연계방안 마련 필요

건축·도시 부문 기후변화 대응 전략의 상당부분이 국토부 이외 부서와 연계가 필요하다. 하나의 예로, 건축·도시 부문의 기후변화 대응 전략 중 하나인 제로에너지 빌딩은 세부적으로 산업통상자원부의 BEMS 개발 및 단열재 개선이 주요 도구이다. 즉, 산업통상자원부 정책의 BEMS 및 단열재 성능 목표에 따라 기기 및 자재의 금액이 달라질 것이며, 기후변화 완화와 적응 효과가 다르게 나타날 수 있다. 국토부의 제로에너지빌딩 보급 확대 정책과 제로에너지빌딩 의무화 정책은 산업통상자원부의 BEMS 및 단열재 정책에 따라 투입 예산규모가 달라질 수 있으며, 예산 투입에 따른 기후변화 대응 효과가 다르게 추정될 수 있다. 이것은 국토부와 산업통상자원부 사이에서만 발생하는 것이 아니다. 스마트 그린도시는 환경부에서 주관하여 추진하며, 이 또한 제로에너지빌딩과 비슷하게 예산투입과 효과추정을 어렵게 만들 수 있다. 즉, 미래 기후변화 대응에 필요한 예산과 효과를 정밀하게 추정하기 위해서는 부처간 정책사업을 공유할 수 있는 연계방안이 마련되어야 한다.

참고문헌

References

2050 탄소중립위원회, 2021, 탄소중립위, 세 가지 종류의 탄소중립 시나리오 초안 공개, 08.04. 배포
경향신문, 2020, 올 장마 경제피해 규모 최대 1조원, 08.13. 보도
관계부처합동, 2015, 제2차 국가 기후변화 적응대책
관계부처합동, 2020a, 2050 탄소중립 추진전략
관계부처합동, 2020b, 제3차 국가 기후변화 적응대책
국가온실가스종합관리시스템, https://ngms.gir.go.kr/main.do
국토교통부, 2021, 국토교통 메가트렌드 국토분야 실무T/F Kick-off 회의 공문
국토교통부·건축공간연구원, 2021, 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼-2021 개정판-
국토의 계획 및 이용에 관한 법률, 법률 제17898호, 2021. 1. 12., 일부개정
국회예산정책처 재정경제통계시스템. https://www.nabostats.go.kr/
기상청. http://www.climate.go.kr/home/cooperation/lpcc.php. 2021.06.19. 접속
기상청, 2019, 기후변화 가속화, 21세기 말에 기온과 강수량 최대 5.2℃, 10% 증가 전망, 11.14. 보도
기획재정부, 2021, 정부 합동「한국판 뉴딜 2.0 추진계획」발표, 07.15. 보도
녹색건축물 보급 현황 정보시스템, http://ghouse.cricit.kr/map/GreenBuildingMap
녹색건축물 조성 지원법, 법률 제18344호, 2021. 7. 27., 일부개정
녹색건축물 조성 지원법 시행령, 대통령령 제31243호, 2020. 12. 8., 타법개정
녹색건축물 조성 지원법 시행규칙, 국토교통부령 제914호, 2020. 12. 11., 타법개정
대한민국정부, 2020, 2050 장기 저탄소 발전전략
동아사이언스, https://www.donga.com/
부산광역시, 2021,「부산광역시 녹색건축 설계기준 개정(안)」검토 요청 공문
영국 기후변화위원회, https://www.theccc.org.uk
영국 기후변화위원회, 2019a, Climate Change Committee Corporate and Business Plan 2020 – 2023.
영국 기후변화위원회, 2019b. Letter: CCC writes to the new Prime Minister
영국 기후변화위원회, 2020, The Sixth Carbon Budget-The UK's path to Net Zero
영국 기후변화위원회, 2021, Progress in adapting to climate change 2021 Report to Parliament
영국 정부. https://www.gov.uk/
영국 정부 법제처, https://www.legislation.gov.uk/
워터저널, http://www.waterjournal.co.kr/
이은석·강현미·한수경·지석환·윤호선, 2019, 자연재해·재난 대응을 위한 탄력적 도시설계 연구. 건축도시공간연구소
이클레이 한국사무소, 2018, 도시의 시대 이클레이
이클레이 한국사무소, 2021, 이클레이 말뫼 약속&전략 비전 2021-2027
저탄소 녹색성장 기본법, 법률 제16646호, 2019. 11. 26., 일부개정
저탄소 녹색성장 기본법 시행령, 대통령령 제31741호, 2021. 6. 8., 타법개정
지속가능발전포털, http://ncsd.go.kr/

충청남도, 2021, 충청남도 탄소중립위원회 구성·운영 계획(안)
투데이에너지, http://www.todayenergy.kr/
한겨레, 2020a, '서울 35.4도' 62년만에 가장 더웠다…가평 38.3도 기록, 06.22. 보도
한겨레, 2020b, 기후변화 20년, 자연재해 1.7배 늘었다, 10.13. 보도
한국유네스코, https://www.unesco.or.kr/
한국일보, 2020, 올해1월, 47년만에 가장 따뜻…평균 영상 2.8도, 02.04. 보도
환경부, http://me.go.kr/GreenNewDeal/html/sub/news_sub_2.jsp 2021.06.20. 접속
환경부, 2018, IPCC 지구온난화 1.5℃ 특별보고서는 우리에게 무엇을 이야기 하는가?
환경부, 2021, 2050 탄소중립 실현을 위한 탄소중립 이행계획
Climate Ready South Boston, http://www.halvorsondesign.com/climate-ready-south-boston, 2020.12.10. 접속
CNBC, 2021, https://www.cnbc.com/2021/01/08/climate-change-2020-one-of-the-hottest-years-on-record-tied-with-2016.html, 2021.07.30. 접속
Crippa, M., Oreggioni, G., Guizzardi, D., Muntean, M., Schaaf, E., Lo Vullo, E., Solazzo, E., Monforti-Ferrario, F., Olivier, J. and Vignati, E., 2019: Fossil CO2 and GHG emissions of all world countries. Publications Office of the European Union
EU, 2016, Supporting the Implementation of Green Infrastructure.
European Commission, https://ec.europa.eu/
European Commission, 2019, The European Green Deal
EUR-Lex, https://eur-lex.europa.eu/
Hoegh-Guldberg, O., Caldeira, K., Chopin, T., Gaines, S., Haugan, P., Hemer, M., Howard, J., Konar, M., Krause-Jensen, D., Lindstad, E., Lovelock, C. E., Michelin, M., Nielsen, F.G., Northrop, E., Parker, R., Roy, J., Smith, T., Some, S., and Tyedmers, P., 2019, The Ocean as a Solution to Climate Change: Five Opportunities for Action.
Holden, E., Linnerud, K., Banister, D., 2017, The Imperatives of Sustainable Development. Routledge. ISBN 978-0-203-02217-7
ICLEI, 2018, The ICLEI Montreal action plan (2018-2021)
IPBES, 2019, The global assessmint report on biodiversity and ecosystem services
IPCC, 2014a, 기후변화 2014 : 영향, 적응 및 취약성
IPCC, 2014b, 제5차 평가 종합보고서
IPCC, 2018a, 지구온난화 1.5℃ 특별보고서
IPCC, 2018b. 지구온난화 1.5℃ 특별보고서 정책결정자를 위한 요약본
IPCC, 2021, AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis
Jabareen, Y., 2013, Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk. *Cities*, v.31, p.223
KCC, https://www.kccworld.co.kr/
LH 그린리모델링창조센터, https://www.greenremodeling.or.kr/

Meerow, S., 2019, A green infrastructure spatial planning model for evaluating ecosystem service tradeoffs and synergies across three coastal megacities. Environmental Research Letters, 14(12), 125011. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab502c

Morecroft, M.D., Duffield, S., Harley, M., Pearce-higgins, J.W., Stevens, N., Watts, O., Whitaker, J., 2019, Measuring the success of climate change adaptation and mitigation in terrestrial ecosystems, Science, Vol 366, Issue 6471

MunichRe, 2021, https://www.munichre.com/en/company/media-relations/media-information-and-corporate-news/media-information/2021/2020-natural-disasters-balance.html, 2021.07.30. 접속

pngkey, www.pngkey.com/

Robine, J.M., Cheung, S.L., Roy, S.L., Oyen H.V., Griffiths, C., Michel, J.P., Herrmann, F.R.., 2008, Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. C R Biol. 2008 Feb;331(2):171-8. doi: 10.1016/j.crvi.2007.12.001. Epub 2007 Dec 31. PMID: 18241810.

Rodina, L., Baker, L.A., Galvin, M., Goldin, J., Harris, L.M., Manungufala, T., Musemwa, M., Sutherland, C., Ziervogel, G., 2017, Water, equity and resilience in Southern Africa: future directions for research and practice. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 26-27, pp.143–151.

Singh and Chudasama, 2021, Conceptualizing and achieving industrial system transition for a dematerialized and decarbonized world, *Global Environmental Change*, Volume 70, September 2021, 102349

Terton, A., 2017, Building a Climate-Resilient City: Urban ecosystems. IISD.

UN, https://www.un.org/

UN 글로벌 컴팩트 네트워크 코리아, http://unglobalcompact.kr/

UN SDGs. https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/

UNDESA, 2019, World Population Prospects 2019: Highlights. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

Venema, H. and Temmer, J., 2017, Building a Climate-Resilient City: Electricity and information and communication technology infrastructure. IISD. Available at: http://prairieclimatecentre.ca/wp-content/uploads/2017/04/pcc-brief-climate-resilient-city-electricity-ict.pdf.

VESTAP, https://vestap.kei.re.kr/

Walsh, M. J., 2020, Coastal Resilience Solutions for Downtown Boston and North End, Barr Foundation, pp.62-80

WARTSILA, https://www.wartsila.com/

WHO, 2018, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health, 2021.07.30. 접속

Worrell, E., Allwood, J. M., and Gutowski, T., 2016, The Role of Material Efficiency in Environmental Stewardship. Social Science Research Network, Rochester, NY.

부록

1. 전문가 설문조사지

1. 전문가 설문조사지

기후 탄력적 발전 경로 대한 전문가 서면자문 요청

안녕하십니까?

건축공간연구원(AURI)은 국무총리실 산하의 국책연구기관입니다. 우리 연구원에서는 일반사업으로 “탄소중립사회 실현을 위한 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs) 연구”를 진행하고 있습니다. 이와 관련하여 우리나라의 건축·도시 분야의 기후 탄력적 발전 경로에 대한 현안과 발전방향에 대하여 전문가 여러분의 의견을 여쭙고자 합니다.

당초 전문가 분들을 모시고 대면 자문을 계획하였으나 코로나 19로 인한 사회적 거리두기로 부득이하게 서면으로 대체하여 진행하고자 합니다. 부디 업무에 바쁘시더라도 자문의견이 귀중한 연구자료로 반영될 수 있도록 전문가 여러분의 적극적인 의견 개진을 부탁드립니다. 제시해주신 자문 의견은 연구 목적으로만 사용될 것이며 외부로 유출되지 않을 것입니다. 귀중한 시간을 내어 자문에 응해주셔서 감사합니다.

2021년 11월

건축공간연구원

이은석, 박성남, 허한결

* 문의사항이 있으실 경우 아래로 연락주시기 바랍니다.

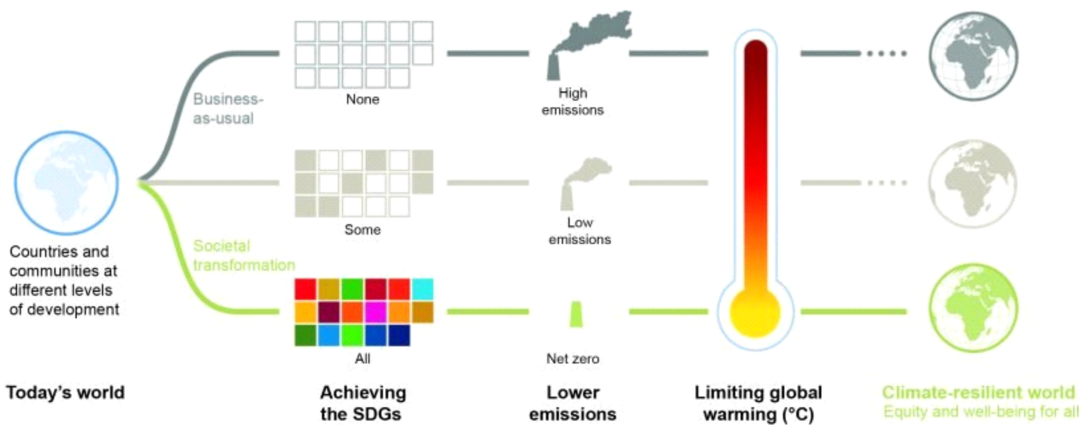
- 연구책임 : 이은석 녹색건축센터장
- 담 당 자 : 박성남 부연구위원, 허한결 부연구위원
- 전　　화 : (044) 417 - 9665
- 이 메 일 : hkheo@auri.re.kr
- 주　　소 : 세종특별자치시 가름로 143, KT&G세종타워 B 9층

기후 탄력적 발전 경로 관련 주요 내용

본 서면자문에 앞서 기후 탄력적 발전 경로에 대한 기본적인 개념과, 관련된 주요 항목인 지속가능발전목표(SDGs), 국가 기후변화 완화대책(NDC, 2050 탄소중립 시나리오)에 대한 내용을 정리하였습니다. 설문에 앞서 각각에 대한 내용을 숙지하시기 바라오며, 설문 중에도 참조하시어 진행하시길 부탁드립니다.

기후 탄력적 발전 경로(CRDPs: Climate Resilient Development Pathways)

기후 탄력적 발전 경로는 기후변화에 대응하는 동시에 경로는 지속가능한 개발을 달성하기 위한 지속적인 프로세스를 의미합니다. 기후 탄력적 발전 경로의 목표는 세 가지로 SDGs, 기후변화 완화, 기후변화 적응 달성에 있습니다. IPCC '지구온난화 1.5℃' 특별 보고서는 기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 기초로 SDGs(지속가능발전목표) 달성을 제시하고 있습니다. SDGs의 달성과정은 대부분의 측면에서 기후변화 완화 및 적응 계획 수립과 구현에 도움이되기 때문에 SDGs를 기후 탄력적 발전 경로의 시작으로 제시하고 있습니다.



[그림] 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs: Climate Resilient Development Pathways)
출처: IPCC, 2018, 지구온난화 1.5℃ 특별보고서 p.480

기후 탄력적 발전 경로는 명확하게 결정된 하나의 경로가 아닙니다. 국가와 도시의 환경조건이 SDGs와 기후변화 대응 전략 사이의 상충과 시너지를 결정하며, 의사결정자는 지역의 환경과 정책 방향에 부합하는 전략을 선택·추진해야 하는 것으로 알려져있습니다. 다만, 관련 연구결과에 따르면 기후 탄력적 발전 경로를 수립함에 있어 전략 사이의 상충을 배제하는 것은 불가능한 것으로 알려져있어 이를 최소화할 수 있는 효율적 전략 선택이 중요할 것입니다.

지속가능발전목표(SDGs: Sustainable Development Goals)

기후 탄력적 발전 경로가 제시하는 지속가능발전목표(이하 SDGs)는 지속가능발전의 이념인 '미래 세대가 그들의 필요를 충족할 수 있는 능력을 저해하지 않으면서 현재 세대의 필요를 충족하는 발전'을 달성하기 위한 인류 공동의 목표로, 2015년 제 70차 UN총회에서 2030년까지 달성하기로 결의한 의제입니다. SDGs는 2000년 UN에서 채택된 MDGs(새천년 개발목표)의 이행 목표 기한 만료에 따라 새롭게 도출된 전 지구적 목표로, 기존 MDGs가 개발도상국에 초점을 맞추고 있었다면 SDGs는 선진국과 개발도상국을 포함한 모든 국가를 대상으로 개발되었습니다. SDGs는 지속가능 발전을 달성하기 위한 '빈곤의 종식', '기아의 종식' 등 공동의 17개 목표를 제시하고 있습니다.

[표] SDGs의 17개 목표와 주요 내용

SDGs 목표		주요 내용
1	빈곤의 종식	모든 곳에서 모든 형태의 빈곤 종식
2	기아의 종식	기아 종식, 식량 안보와 개선된 영양상태의 달성, 지속 가능한 농업 강화
3	건강과 복지	모든 연령층을 위한 건강한 삶 보장과 복지 증진
4	양질의 교육	모두를 위한 포용적이고 공평한 양질의 교육 보장 및 평생학습 기회 증진
5	성평등	성평등 달성과 모든 여성 및 여아의 권익신장
6	깨끗한 물과 위생	모두를 위한 물과 위생의 이용가능성과 지속가능한 관리 보장
7	지속가능한 에너지	적정한 가격에 신뢰할 수 있고 지속가능한 현대적인 에너지에 대한 접근 보장
8	양질의 일자리와 경제 성장	포용적이고 지속가능한 경제성장, 완전하고 생산적인 고용과 모두를 위한 양질의 일자리 증진
9	혁신과 인프라 구축	회복력 있는 사회기반시설 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 증진과 혁신 도모
10	불평등 완화	국내 및 국가 간 불평등 감소
11	지속가능한 도시 및 거주지 조성	포용적이고 안전하며 회복력 있고 지속가능한 도시와 주거지 조성
12	책임 있는 소비와 생산	책임 있는 소비와 생산 양식의 보장
13	기후행동	기후변화와 그로 인한 영향에 맞서기 위한 긴급 대응
14	해양 생태계 보호	지속가능발전을 위한 대양, 바다, 해양자원의 보전과 지속가능한 이용
15	육상 생태계 보호	육상생태계의 지속가능한 보호·복원·증진, 숲의 지속가능한 관리, 사막화 방지, 토지황폐화의 중지와 회복, 생물다양성 손실 중단
16	평화, 정의 및 제도 구축	지속가능발전을 위한 평화롭고 포용적인 사회 증진, 모두에게 정의를 보장, 모든 수준에서 효과적이며 책임감 있고 포용적인 제도 구축"
17	목표 달성을 위한 파트너십	이행수단 강화와 지속가능발전을 위한 글로벌 파트너십의 활성화

2030 국가 온실가스 감축목표(NDC:Nationally Determined Contribution) 상향안

2030 국가 온실가스 감축목표(이하 NDC)는 탄소중립의 중간 목표로서, 세계 주요국은 기준연도 대비 탄소중립('50년)까지 균등 감축 수준으로 상향하도록 합의하였습니다. 우리나라는 2015년 6월 NDC 최초 수립 이후, 2019년 12월과 2021년 10월 수정을 거쳐 현재의 NDC 상향안에 도달하였습니다. 건물 분야는 5가지 추진전략으로 구성되어있고, 흡수원 분야에서 도시녹지 조성을 통한 흡수전략을 제시하고 있습니다.

[표] 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안의 건축·도시 부문 추진전략

구분	추진전략	주요 실천과제
건물	**에너지 효율향상**	▪ 제로에너지 건축 민간 활성화 적극 유도 ▪ 그린리모델링 사업 확대
	고효율기기 보급	▪ 에너지소비효율 강화 ▪ 조명·가전 등 에너지 사용 원단위 개선
	스마트에너지 관리	▪ BEMS, HEMS 등 건물 에너지 이용 최적제어 통합 관리시스템 보급 확대
	청정에너지 보급확대 등	▪ 신재생에너지(태양열, 지열, 수열) 보급 확대 ▪ 지역난방 열공급 효율향상 ▪ 화석연료(연탄, 경유·등유 등) 사용기기의 전력화
	행태개선	▪ 기후환경비용 반영 ▪ 국민의 자발적 동참
흡수원	**도시녹지**	▪ 그린벨트, 택지개발, 재개발 재건축 등 도시지역 공원 녹지 조성

관계부처 합동, 2021, 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안

2050 탄소중립 시나리오

2050 탄소중립 시나리오는 '20년 10월 국가비전으로 2050년 탄소중립 선언 및 후속대응으로 2050 시나리오 수립되었습니다. 탄소중립을 위한 기술 혁신 및 상용화, 국민인식과 생활양식 변화를 전제로 하여 경제적 부담과 편익, 식량·에너지 안보, 국제사회에서의 역사적 책임 등 종합적으로 고려하여 작성되었습니다. 건물 분야는 5가지 추진전략으로 구성되어있고, 정책제언으로 도시·국토 단위의 탄소중립 실현방안을 제안하고 있습니다.

[표] 2050 탄소중립 시나리오의 건물·도시·국토 부문 기후변화 완화전략

구분	추진전략	주요 실천과제
건물	에너지 효율향상	▪ 모든 신축건물의 제로에너지 건축물화 ▪ 기축건물의 그린리모델링 전환
	고효율기기 보급	▪ 에너지 설비 및 기기 에너지 사용 원단위 개선
	스마트에너지 관리	▪ BEMS 등 건물 에너지 이용 최적제어 통합 관리시스템 보급 확대
	저탄소·청정에너지 보급	▪ 냉·난방 및 급탕 시 신재생에너지 사용비중 확대 ▪ 연료전지, 폐열 등 청정에너지 기반 난방 확대
	행태개선	▪ 기후환경비용 반영 ▪ 국민의 자발적 동참 ▪ 배출권거래제 시행 ▪ 에너지 요금제 개선
도시·국토	흡수원 확대	▪ 개별 건축물 단위 탄소중립 한계 보완을 위한 도시·국토 흡수원 확대 ▪ 국토·도시 온실가스 관리 제도 마련 ▪ Off-site 제도 활성화 ▪ 제로에너지도시 지정·운영 ▪ 도시기본계획에 온실가스 감축 목표량 설정 ▪ 도시 온실가스 흡수원 확대 등
	제도 개선	▪ 도시개발, 재개발 및 정비 등 개발사업 추진 시 사업지 내 온실가스 감축을 위한 제도 개선 ▪ 에너지사용계획 수립제도 개선 ▪ 기후환경영향평가 도입

관계부처 합동, 2021, 2050 탄소중립 시나리오안을 재정리

1. SDGs와 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제의 연계성

기후 탄력적 발전 경로는 이를 달성하기 위해 필요한 주요 요인으로 **SDGs, 온실가스 배출량 감소**(Low Emission), **지구온난화 억제**(Limiting Global Warming)는 제시하고 있습니다. 본 연구에서는 기후 탄력적 발전 경로가 제안하는 SDGs의 17개 목표와 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제의 연계성을 검토하고자 합니다. 자문위원님께서는 SDGs의 17개 목표 중 **온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제에 기여할 것으로 예상되는 목표를 선택**해 주시기 바랍니다.

[작성 문항]

SDGs 목표		SDGs 목표의 주요 내용	온실가스 배출량 감소 / 지구온난화 억제에 기여할 것으로 예상되면 ○표시
1	빈곤의 종식	모든 곳에서 모든 형태의 빈곤 종식	
2	기아의 종식	기아 종식, 식량 안보와 개선된 영양상태의 달성, 지속 가능한 농업 강화	
3	건강과 복지	모든 연령층을 위한 건강한 삶 보장과 복지 증진	
4	양질의 교육	모두를 위한 포용적이고 공평한 양질의 교육 보장 및 평생학습 기회 증진	
5	성평등	성평등 달성과 모든 여성 및 여아의 권익신장	
6	깨끗한 물과 위생	모두를 위한 물과 위생의 이용가능성과 지속가능한 관리 보장	
7	지속가능한 에너지	적정한 가격에 신뢰할 수 있고 지속가능한 현대적인 에너지에 대한 접근 보장	
8	양질의 일자리와 경제 성장	포용적이고 지속가능한 경제성장, 완전하고 생산적인 고용과 모두를 위한 양질의 일자리 증진	
9	혁신과 인프라 구축	회복력 있는 사회기반시설 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 증진과 혁신 도모	
10	불평등 완화	국내 및 국가 간 불평등 감소	
11	지속가능한 도시 및 거주지 조성	포용적이고 안전하며 회복력 있고 지속가능한 도시와 주거지 조성	
12	책임 있는 소비와 생산	책임 있는 소비와 생산 양식의 보장	
13	기후행동	기후변화와 그로 인한 영향에 맞서기 위한 긴급 대응	
14	해양 생태계 보호	지속가능발전을 위한 대양, 바다, 해양자원의 보전과 지속가능한 이용	
15	육상 생태계 보호	육상생태계의 지속가능한 보호·복원·증진, 숲의 지속가능한 관리, 사막화 방지, 토지황폐화의 중지와 회복, 생물다양성 손실 중단	
16	평화, 정의 및 제도 구축	지속가능발전을 위한 평화롭고 포용적인 사회 증진, 모두에게 정의를 보장, 모든 수준에서 효과적이며 책임감 있고 포용적인 제도 구축”	
17	목표 달성을 위한 파트너십	이행수단 강화와 지속가능발전을 위한 글로벌 파트너십의 활성화	

2. 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위한 SDGs와 국내 기후변화 완화정책

본 연구진은 **온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 달성하기 위해** [표 4]와 같은 9개의 SDGs 목표의 조합을 구상하고 있습니다. 자문위원님께서는 **[표 4]의 국내 NDC와 2050 탄소중립 시나리오 건축·도시 부문 추진전략**을 검토하시어 **각 추진전략이 9개 SDGs 목표 중 무엇에 해당하는지 [표 5]의 오른쪽 빈칸에 해당 코드를 적어주시면 감사하겠습니다**(중복 선택 가능).

[표] NDC와 2050 탄소중립 시나리오의 건축·도시 부문 주요 내용

NDC		2050 탄소중립 시나리오	
코드	실천과제	코드	실천과제
1	▪ 제로에너지 건축 민간 활성화 적극 유도	a	▪ 모든 신축건물의 제로에너지 건축물화
		b	▪ 기축건물의 그린리모델링 전환
2	▪ 그린리모델링 사업 확대	c	▪ 에너지 설비 및 기기 에너지 사용 원단위 개선
3	▪ 에너지소비효율 강화	d	▪ BEMS 등 건물 에너지 이용 최적제어 통합 관리시스템 보급 확대
		e	▪ 냉·난방 및 급탕 시 신재생에너지 사용비중 확대
4	▪ 조명·가전 등 에너지 사용 원단위 개선	f	▪ 연료전지, 폐열 등 청정에너지 기반 난방 확대
5	▪ BEMS, HEMS 등 건물 에너지 이용 최적제어 통합 관리시스템 보급 확대	g	▪ 기후환경비용 반영
		h	▪ 국민의 자발적 동참
6	▪ 신재생에너지(태양열, 지열, 수열) 보급 확대	i	▪ 배출권거래제 시행
		j	▪ 에너지 요금제 개선
7	▪ 지역난방 열공급 효율향상	k	▪ 개별 건축물 단위 탄소중립 한계 보완을 위한 도시·국토 흡수원 확대
		l	▪ 국토·도시 온실가스 관리 제도 마련
8	▪ 화석연료(연탄, 경유·등유 등) 사용기기의 전력화	m	▪ Off-site 제도 활성화
		n	▪ 제로에너지도시 지정·운영
9	▪ 기후환경비용 반영	o	▪ 도시기본계획에 온실가스 감축 목표량 설정
		p	▪ 도시 온실가스 흡수원 확대 등
10	▪ 국민의 자발적 동참	q	▪ 도시개발, 재개발 및 정비 등 개발사업 추진 시 사업지 내 온실가스 감축을 위한 제도 개선
11	▪ 그린벨트, 택지개발, 재개발 재건축 등 도시지역 공원 녹지 조성	r	▪ 에너지사용계획 수립제도 개선
		s	▪ 기후환경영향평가 도입

[표] 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안의 건축·도시 부문 추진전략

본 연구의 SDGs 조합			각 SDGs 목표에 해당하는 NDC의 추진전략	각 SDGs 목표에 해당하는 2050 탄소중립 시나리오의 추진전략
SDGs 목표		SDGs 목표의 주요 내용		
3	**건강과 복지**	모든 연령층을 위한 건강한 삶 보장과 복지 증진	ex) 1,3,6	ex) a,c,p
7	**지속가능한 에너지**	적정한 가격에 신뢰할 수 있고 지속가능한 현대적인 에너지에 대한 접근 보장		
8	**양질의 일자리와 경제 성장**	포용적이고 지속가능한 경제성장, 완전하고 생산적인 고용과 모두를 위한 양질의 일자리 증진		
9	**혁신과 인프라 구축**	회복력 있는 사회기반시설 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 증진과 혁신 도모		
10	**불평등 완화**	국내 및 국가 간 불평등 감소		
11	**지속가능한 도시 및 거주지 조성**	포용적이고 안전하며 회복력 있고 지속가능한 도시와 주거지 조성		
12	**책임 있는 소비와 생산**	책임 있는 소비와 생산 양식의 보장		
13	**기후행동**	기후변화와 그로 인한 영향에 맞서기 위한 긴급 대응		
17	**목표 달성을 위한 파트너십**	이행수단 강화와 지속가능발전을 위한 글로벌 파트너십의 활성화		

3. 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제에 기여하는 단기, 중기, 장기 SDGs 목표 조합 도출

본 연구진은 도시의 환경여건 및 정책결정자의 선택에 따라 온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위해 다양한 SDGs의 조합을 선택할 수 있을 것으로 판단하고 있습니다. 자문위원님께서는 **온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제를 위해 단기, 중기, 장기적으로 어떤 SDGs를 달성해 나가야 한다고 생각하십니까?** 또한 목표 달성이 어려워 **지속적인 달성 노력이 필요한 목표**는 무엇이라고 생각하십니까? **시급성의 순으로 SDGs 목표에 ○표시**를 해주시면 감사하겠습니다.

[작성 문항]

SDGs 목표		SDGs 목표의 주요 내용	온실가스 배출량 감소 및 지구온난화 억제에 기여하는 SDGs 목표			
			단기	중기	장기	지속적 노력 필요
1	빈곤의 종식	모든 곳에서 모든 형태의 빈곤 종식				
2	기아의 종식	기아 종식, 식량 안보와 개선된 영양상태의 달성, 지속 가능한 농업 강화				
3	건강과 복지	모든 연령층을 위한 건강한 삶 보장과 복지 증진				
4	양질의 교육	모두를 위한 포용적이고 공평한 양질의 교육 보장 및 평생학습 기회 증진				
5	성평등	성평등 달성과 모든 여성 및 여아의 권익신장				
6	깨끗한 물과 위생	모두를 위한 물과 위생의 이용가능성과 지속가능한 관리 보장				
7	지속가능한 에너지	적정한 가격에 신뢰할 수 있고 지속가능한 현대적인 에너지에 대한 접근 보장				
8	양질의 일자리와 경제 성장	포용적이고 지속가능한 경제성장, 완전하고 생산적인 고용과 모두를 위한 양질의 일자리 증진				
9	혁신과 인프라 구축	회복력 있는 사회기반시설 구축, 포용적이고 지속가능한 산업화 증진과 혁신 도모				
10	불평등 완화	국내 및 국가 간 불평등 감소				
11	지속가능한 도시 및 거주지 조성	포용적이고 안전하며 회복력 있고 지속가능한 도시와 주거지 조성				
12	책임 있는 소비와 생산	책임 있는 소비와 생산 양식의 보장				
13	기후행동	기후변화와 그로 인한 영향에 맞서기 위한 긴급 대응				
14	해양 생태계 보호	지속가능발전을 위한 대양, 바다, 해양자원의 보전과 지속가능한 이용				
15	육상 생태계 보호	육상생태계의 지속가능한 보호·복원·증진, 숲의 지속가능한 관리, 사막화 방지, 토지황폐화의 중지와 회복, 생물다양성 손실 중단				
16	평화, 정의 및 제도 구축	지속가능발전을 위한 평화롭고 포용적인 사회 증진, 모두에게 정의를 보장, 모든 수준에서 효과적이며 책임감 있고 포용적인 제도 구축”				
17	목표 달성을 위한 파트너십	이행수단 강화와 지속가능발전을 위한 글로벌 파트너십의 활성화				

A Study on the Climate Resilient Development Pathways (CRDPs) for Carbon Neutral Society

Summary

Lee, Eunseok
Park, Sungnam
Nam, Seongwoo
Heo, Hankyul
Song, Yumi
Ji, Seokhwan

The impact and the scale of damage of climate change are gradually increasing. An increase in the frequency and intensity of extreme weather due to climate change has been observed in Korea, and extreme weather phenomena such as heavy rain, drought, and heat wave are considered serious problems worldwide. According to the research, the degree of global warming is more likely to increase than previously predicted. In other words, it is expected that efforts to mitigate climate change will not be able to adequately respond to climate change in the future. Along with climate change mitigation strategies, a 'carbon neutral society' that also considers adaptation to climate change is necessary for future strategies for climate change.

Korea has established mitigation and adaptation policies to respond to climate change. However, the current climate strategy has been focused on climate change mitigation. In addition, Korea's climate policy is divided into climate change mitigation and adaptation policy, which are being pursued individually. For the efficiency of climate change response policies, the climate change mitigation and adaptation strategies needs to be integrated.

A climate-resilient development pathways is a concept that combines sustainable development, climate change mitigation and adaptation. The goal of the climate-resilient development pathways is to build a sustainable and climate-resilient society, and to respond to climate change in the form of pursuing sustainable development. A climate-resilient development pathways can be realized by achieving the Sustainable Development Goals (SDGs), achieving carbon neutrality, and maintaining the global temperature increase below 1.5° C.

A climate-resilient development pathways is not a method or strategy, but a task for mankind to constantly research. There are synergies and conflicts between sustainable development and climate strategies. A climate-resilient development pathways may appear differently depending on the spatial environment. Because the environmental conditions of countries and cities determine the conflicts and synergies between the SDGs and climate strategies, it is necessary to examine various strategies that is suitable for the spatial environment.

From the perspective of a climate-resilient development pathways, Korea's climate policy has many limitations. According to the expert survey, the degree of conformity with the Sustainable Development Goals of climate policies was up to 60%, and overall, it was below 50%. In particular, it is considered that ‘Goal 10. Reduced inequalities’ and ‘Goal 17. Partnerships for the goals’ have hardly been reflected in current policies. Overall, the Korea's detailed carbon-neutral policy do not sufficiently consider social inequality and governance.

The European Green Deal announced by the European Commission in December 2019 is a mid- to long-term climate policy and green growth strategy to achieve carbon neutrality in Europe. The European Green Deal seeks to overcome the limitations of existing climate policies. EU tries to convince people that the policies they made are for the inclusive society. The European 「Climate Law」 is consulted and reviewed by the European Scientific Advisory Board on climate change. It emphasizes the process of fair evaluation and efficient policy. Although Korea's 「Basic Law on Low Carbon, Green Growth」 was quickly enacted in 2010, the unsuccessful results would be caused by these differences in policy systems.

The structure of the UK's 「Climate Change Act」 does not seem to be much different from the 「Basic Law on Low Carbon, Green Growth」 in Korea. However, the policy-making process in UK is different from that of Korea. By understanding the UK’s legal system is horizontal, unlike Korea, which is vertical, the difference between the UK's 「Climate Change Act」 and Korea's 「Low Carbon and Green Growth Basic Act」 can be agreed. The UK's 「Climate Change Act」 not only sets clear goals, but also makes it clear to the central government should be responsible for climate policies.

In particular, it is considered that local governments are the main agents of actual policy implementation. The central government monitors the situation of each local government and responds to climate change by supplementing and managing problems caught in the process. The central government monitors the situation of each local government and responds to climate change by supplementing and managing problems caught in the process.

Limitations of Korea's climate policy are 1) Korea has a rigid institutional system and a vertical policy implementation system, 2) lack of linkage between climate change policies and existing national policies, 3) lack of governance to solve problems. In order to overcome these limitations and achieve a climate-resilient development pathways in Korea, national and local level strategy were proposed. As a strategy at the national level, 1) monitoring and planning support to strengthen the capacity of local governments, 2) connecting with the national Green New Deal policy, and 3) operating governance at the national level and revision of related laws were suggested. As a strategy at the local government level, 1) smart green cities and 2) climate eco-city were suggested which is connected to existing plans promoted at the local level.

Recent studies related to climate change have mainly focused on individual strategies and effects rather than macro-level climate change mitigation and adaptation. In addition, the balance between adaptation and mitigation of climate change and sustainable development are being pushed out of the priorities due to the pressing issue of responding to the international community's demands of 2050 carbon neutrality. In other words, it can be seen that the possibility of achieving a climate-resilient development pathways is far-fetched.

Nevertheless, in Korea, there are already many experts in each field and the central government can establish a climate strategy from an integrated perspective by integrating these experts. In other words, it is necessary to organize an expert group and promote research to encompass the Sustainable Development Goals, climate change mitigation, and climate change adaptation in policies.

Keywords :
Climate Change, Carbon Neutrality, Green Building, CRDPs