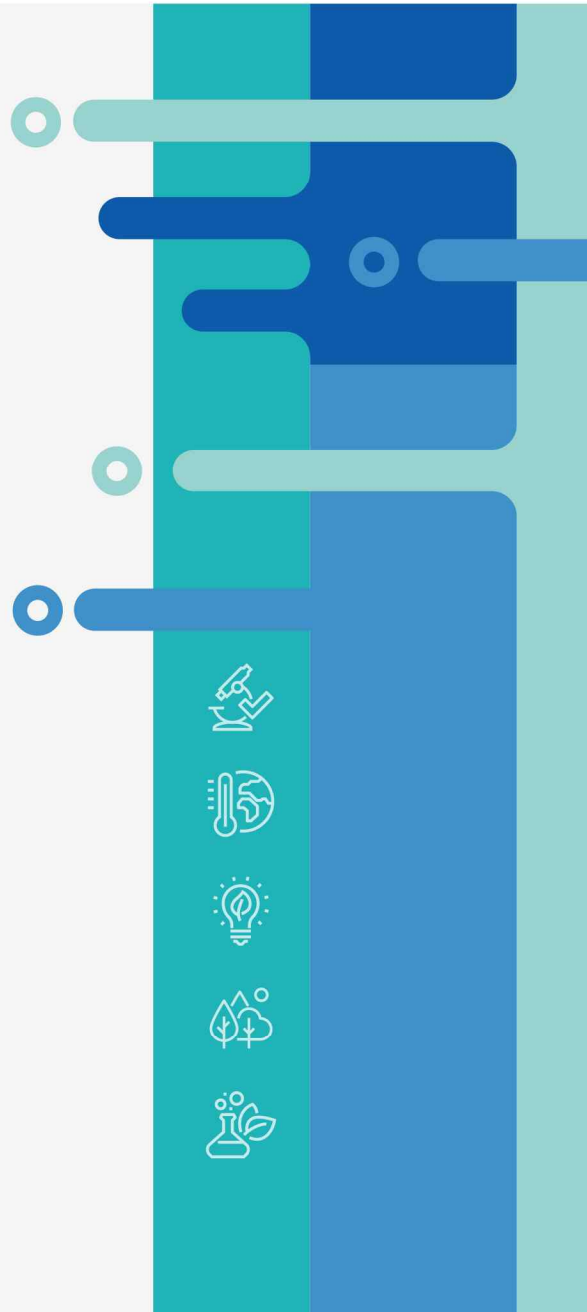


NIGT BRIEF

2030 NDC 목표달성을 위한 광역
지자체 단위 에너지계획 및 온실가
스 감축률 현황 분석

박상현 / 염성찬





하이라이트

- 기후변화로 인한 극심한 이상기후 현상으로 인해 사회·환경·경제 전반에 걸친 글로벌 위기 및 갈등에 직면하고 있으며 국제사회는 이러한 기후위기 극복을 위해 IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change, 기후변화에 관한 정부간 협의체)를 통하여 전 지구적으로 2030년까지 CO₂ 배출량을 최소 45% 감축(2010년 대비)하고 2050년까지 탄소중립을 달성한다는 경로를 제시
- 우리나라는 2030년까지 온실가스 40%를 감축(2018년 대비)할 것을 국제사회에 약속했으며, 감축목표 달성을 위하여 정부는 국가단위 뿐만 아니라 광역지방자치단체(이하 '지자체') 단위에서 온실가스 감축, 재생에너지 확대 및 에너지효율 향상에 대한 계획과 명확한 정량적 목표를 수립할 수 있도록 적극 지원 필요
- 우리나라의 17개 지자체는 현재 5~6차의 지역에너지계획을 수립하였으나 각 지자체의 재정 상황 또는 법·제도적 권한의 한계로 인하여 실효성에 대한 의문이 제기되고 있으며, 감축목표 제시 기간 및 온실가스 배출량 자료에 대한 일괄성이 부족하여 지역별 감축 현황 진단 및 비교가 어려운 상황
- 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 제12조에 따르면 시장·군수·구청장은 국가기본계획, 시·도계획과 관찰 구역의 지역적 특성 등을 고려하여 10년을 계획기간으로 하는 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다고 명시하고 있음
- 이와 같이 탄소중립은 중앙정부 및 지방정부가 공동의 노력으로 달성해야하는 목표로서, 2030 NDC의 감축 목표 달성을 위해 정부와 지자체가 협력하여 에너지 정책을 수립하고 이행할 수 있도록 적극적인 노력 필요

키워드

- 탄소중립(Carbon Neutrality), 기후변화(Climate Change), 온실가스 배출량(Greenhouse Gas Emissions), 에너지소비(Energy Consumption), 지역에너지계획(Local Plans for Energy)

연구 배경 및 필요성

- 정부는 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법¹⁾」을 수립하여 시행('23.7) 중에 있으며, 제68조(탄소중립 지원센터의 설립)*를 근거로 지자체 책무 강화 및 지역 주도 탄소중립 이행체계 구축 지원
 - * 제68조 2항에 따르면 탄소중립 지원센터는 ①시·도 계획 또는 시·군·구 계획의 수립 및 시행 지원, ②지방기후위기적응대책 수립 및 시행 지원, ③지자체별 에너지 전환 촉진 및 전환 모델의 개발·확산 등의 업무를 수행할 것을 명시
- 탄소중립 지원센터*의 설립은 우리나라 17개 지자체의 에너지 분권을 강화하고 지역별 특징 및 실정을 반영한 감축

1) 국가법령정보센터, 법제처

목표 설정 및 이행을 촉진할 수 있도록 지역에너지계획 수립을 적극적으로 지원하는 것을 목적으로 함

* 탄소중립 지원센터는 에너지 전환 촉진, 전환 모델 개발 확산, 온실가스 배출량 통계 작성 등의 업무를 통하여 지역 에너지 정책 수립에 대한 주도적 역할을 수행

- 본 발간물은 이러한 배경을 바탕으로 지역에너지계획을 중심으로 한 17개 지자체의 에너지소비 감축목표 및 온실가스 배출 특성 비교하고, 향후 지역에너지계획이 나아가야 할 방향에 대한 시사점을 제시하고자 함

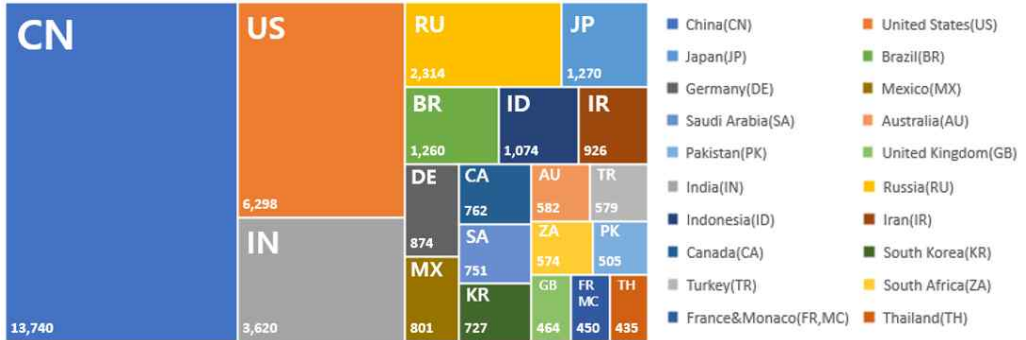
우리나라 온실가스 및 에너지 현황, 그리고 2030 NDC 감축목표의 상황

대한민국, 전 세계 온실가스 배출량 13위 기록

- 우리나라는 배출정점인 2018년 기준으로 약 727Mt의 온실가스를 배출*하여 전 세계에서 열 세 번째로 온실가스를 많이 배출하는 국가 (그림1)

* 우리나라 온실가스 배출량은 환경부 온실가스종합정보센터²⁾에서 제공하는 자료를 활용하였으며, 글로벌 온실가스 배출량은 World Bank³⁾에서 제공하는 자료를 활용함

- 또한 우리나라는 미국, 일본, 독일, 멕시코, 캐나다에 이어 OECD 가입국가 중 온실가스 배출량 6위를 기록한 온실가스 다배출 국가



[그림 1] 상위 20개 온실가스 다배출 국가 (2018 기준, Mt CO₂eq/년)

(출처 : World Bank/환경부 자료 기반 저자 재구성)

- 이는 우리나라가 제조업 중심의 산업구조를 가지고 있고 계절적/지역적 특성상 재생에너지 비중이 낮기 때문이며, 이러한 상황을 고려했을 때 국제사회에 제출한 2030 NDC 감축목표('18 대비 40% 감축)는 과감하고 도전적인 과제

국내 재생에너지 비중은 OECD 가입국가 중 꼴찌 수준

- 한편 OECD 국가들의 평균 최종에너지소비 대비 재생에너지 비율(REC/TFEC, Renewable Energy Consumption(% of Total Final Energy Consumption)은 약 25.06%인 것으로 나타나 우리나라의 REC/TFEC인 약 3.63%에 비해 약 7배가 높은 것으로 분석됨³⁾ (2020년 기준, World Bank 최신 데이터)
- 한국의 REC/TFEC는 2000년 0.7% 수준에서 2020년 3.63%까지 꾸준히 증가하고 있는 추세³⁾이지만, 계절의 변화가 뚜렷하고 산악지형이 많은 계절적/지역적 특징으로 인해 여전히 매우 낮은 수준이라고 할 수 있음

²⁾ 국가온실가스 인벤토리, 환경부 온실가스종합정보센터

³⁾ World Development Indicators, World Bank

국제사회에 약속하는 2030 NDC 감축목표의 상황 및 기본계획의 수립

- 국제사회에 약속한 2030 NDC⁴⁾(Nationally Determined Contribution, 국가 온실가스 감축목표)의 구체적 실현방안 마련을 위해 정부는 「제1차 국가 탄소중립녹색성장 기본계획(이하 '기본계획')⁵⁾」*을 수립('23.3.)
 - * 기본계획은 기후위기 대응 및 지속가능 발전을 위한 국가 최상위 계획으로 화석연료 의존도를 낮추고 탄소중립 및 녹색성장을 목표로 하는 정책과 비전을 제시
- 최초 수립한 2030 NDC('15.6.)는 BAU* 대비 37% 감축을 목표로 제시 하였으나 2019년 감축 목표 표기방식을 BAU 방식에서 절대치 기준으로 변경함에 따라 배출정점 대비 26.3% 감축으로 수정하였고, 이후 2021년 NDC 수정 제출을 통해 감축목표를 40%로 상향 조정
 - * BAU(Business As Usual) : 기후변화에 대한 특별한 조치를 취하지 않았을 경우 예상되는 수치로 다중회귀분석 등을 통해 예측되는 전망치를 의미
- 기본계획의 핵심은 온실가스 감축목표를 설정하는 것으로 2021년 UN에 제출한 NDC 상향안을 유지하여 2030년까지 436.6 Mt(배출정점 대비 40%)의 감축을 목표로 하고 있으나, 부문별 감축목표에서 일부 조정 사항이 있음 (표1)

[표 1] 2030 국가 NDC 부문별 목표 및 수정 사항

구분	부문	기준배출량('18)	2030 온실가스 목표 감축량(기준 대비 감축률)	
			기존 NDC ('21.10)	수정 NDC ('23.03)
배출	전환	269.6	149.9 (44.4%)	145.9 (45.9%)
	산업	260.5	222.6 (14.5%)	230.7 (11.4%)
	건물	52.1	35.0 (32.8%)	35.0 (32.8%)
	수송	98.1	61.0 (37.8%)	61.0 (37.8%)
	농축수산	24.7	18.0 (27.1%)	18.0 (27.1%)
	폐기물	17.1	9.1 (46.8%)	9.1 (46.8%)
	수소	-	7.6	8.4
	탈루	5.6	3.9	3.9
흡수 및 제거	흡수원	-41.3	-26.7	-26.7
	CCUS	-	-10.3	-11.2
	국제감축	-	-33.5	-37.5
합계		727.6	436.6 (40.0%)	436.6 (40.0%)

출처 : 2030 국가 NDC 발체

※ 단위 : Mt CO₂eq

- 상향된 2030 NDC의 주요 변경사항으로는 전환부문의 온실가스 감축 역할이 높아짐과 동시에 산업부문의 경우는 기술개발의 현실적인 상용화 시기를 고려하여 목표 배출량 상향 조정

지역에너지계획 배경 및 개요

지역에너지계획이란 무엇인가?

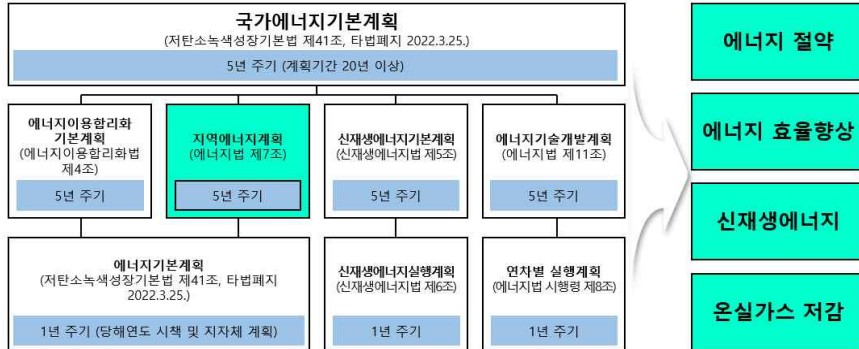
- 지역에너지계획은 국가에너지기본계획의 하위개념으로 이를 효율적으로 달성하기 위해 시행되는 지역별 에너지 계획이며 우리나라를 구성하고 있는 17개 지자체 단위로 수립하는 법정계획 (그림2)
- 각 지자체별 지역에너지계획은 지역의 고유 특성과 에너지소비 및 산업구조 등의 실정을 반영한 에너지 정책을 수립함으로써 지역경제의 발전에 이바지하고 국가에너지기본계획의 달성에 기여하는 것을 목적으로 함
- 에너지법 제4조에 따르면 각 지자체는 국가의 에너지 정책 및 시책과 지역적 특성을 고려한 지역에너지 시책을 수립

4) Nationally Determined Contributions Registry, UNFCCC.

5) 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획, 관계부처 합동

및 시행하여야 하며, 이에 적극 참여하여 에너지의 생산, 전환, 수송, 저장 및 이용 등의 안전성과 효율성 극대화를 위해 노력해야함

- 또한 에너지법 제7조에 따르면 각 지자체는 관할구역의 지역적 특성을 고려하여 에너지기본계획의 효율적 달성과 지역경제 발전을 위한 지역에너지계획을 5년마다 5년 이상의 계획기간으로 하여 수립 및 시행해야함



[그림 2] 국가 에너지계획 추진체계
(출처 : 2023 KEA 에너지 편람⁶⁾, 저자 재구성)

지역에너지계획 세부내용

- 지역에너지계획은 단기 또는 중장기 최종에너지소비 및 온실가스 감축목표와 함께 재생에너지, 에너지효율, 신산업, 부문별 현황 및 계획 등을 포함하여 수립
- 또한 지역에너지계획은 지역별 에너지계획의 장기 비전과 목표를 제시함과 동시에 지역 주민의 참여를 통한 의견 반영, 재생에너지 발전 비중 목표, 분산전원 확대를 위한 전략 등의 내용을 포함

지역별 감축·확대 목표 및 온실가스 감축 달성률

BAU 대비 확대 및 감축 목표

- 지역에너지계획은 최종에너지 및 온실가스 배출량에 대한 BAU 대비 감축 목표를 제시하고 있으며, 재생에너지 및 분산전원 비중에 대한 BAU 대비 확대 목표를 제시 (표2)
- 그러나 일부 지자체의 경우 단기(2025년) 및 중기(2030년)에 대한 감축/확대 목표를 일괄적으로 제시하고 있지 않으며 지역에너지계획의 온실가스 배출량 자료는 환경부가 제공하는 온실가스 인벤토리 자료와 그 수치가 상이한 실정

[표 2] 지역에너지계획이 제시하는 2030 감축 및 확대 목표(BAU 대비)

지자체	감축 목표		확대 목표	
	최종에너지 소비	온실가스 배출량	재생에너지 비중	분산전원 비중
서울	31.7%	38.9%	10.4%	14.9%
부산	11.8%	감축목표 미제시	2.9%	10.8%
대구	25%	48.5%	16.9%	55.8%
인천	14.4%	31%	5.6%*	5.2%*
광주	10.5%	7.9%	3.3%*	7.9%*

6) 한국에너지공단

대전	7.8%	7.9%	3.5%*	3.5%*
울산	6.3%*	30.4%	10.3%*	14.5%*
세종	15.5%	감축목표 미제시	41.3%	26.6%
경기	16.4%	16.9%	7.6%	22%
강원	9.3%*	29.9%	24.7%*	45.5%*
충북	8%*	29.4%	6.3%*	26.3%*
충남	11.9%	28.9%	28.7%	53.3%
전북	7.1%	27.8%	95.5%	50.1%
전남	8.4%	21.5%	41.5%	44.6%
경북	12.7%	감축목표 미제시	28.7%*	21.1%*
경남	9.3%*	28.7%	10.9%*	18.8%*
제주	19.1%	33%	89.9%	44.9%

출처 : 각 지자체 지역에너지계획을 바탕으로 저자 작성

*목표년도 2025

온실가스 감축 현황 및 2030 NDC 대비 달성률

- 국가 온실가스 인벤토리 및 지역별 온실가스 인벤토리 자료를 활용하여 지자체별 배출정점 대비 최근 온실가스 배출량에 대한 감축률 산정 (표3)
- 분석 결과 배출정점 이후 2년간 온실가스 감축률이 가장 높은 지역은 경남지역*으로 약 34.8%의 온실가스를 감축
 - * 경남의 경우 석탄화력발전소 14기(고성 2기, 삼천포 4기, 하동 8기 등)가 위치하고 있기 때문에 탈탄소화 목표에 따라 다량의 온실가스 감축이 가능한 것으로 판단됨
- 강원도*는 전국 최초로 2040년까지 탄소중립을 선언한 지자체로 배출정점 이후 2년간의 온실가스 감축률이 약 31.5%로 전국에서 두 번째로 감축률이 높은 지역으로 분석됨
 - * 강원도는 LULUCF를 통한 온실가스 흡수량이 전국에서 가장 많은 지자체임과 동시에 시멘트 산업단지가 밀집되어 있어 산업부문의 온실가스 대배출업종에서 다량의 온실가스를 감축한 것으로 판단됨
- 또한 배출정점 이후 2년간 온실가스 감축률이 가장 낮은 지역은 경기지역*으로 약 4%의 온실가스를 감축한 것으로 분석
 - * 경기 지역의 경우 수도권 특성상 대배출업종 비중과 탄소집약도가 낮고 인구밀도가 높은 대도시 밀집지역으로 온실가스 배출량의 급격한 감소가 타 지자체에 비해 상대적으로 어려울 것으로 판단됨

[표 3] 지자체별 기준 온실가스 배출량 대비 최근 온실가스 배출량 감축률

지자체	기준배출량('18)	최근배출량('20)	감축률 (%)
서울	22,462	21,164	5.8%
부산	14,555	13,426	7.8%
대구	9,028	8,114	10.1%
인천	61,567	55,998	9%
광주	5,260	4,974	5.4%
대전	6,101	5,123	16%
울산	50,183	48,077	4.2%
세종	2,627	2,471	6%
경기	89,723	86,171	4%
강원	63,103	43,218	31.5%
충북	25,756	22,085	14.3%
충남	160,856	144,837	10%
전북	21,694	18,674	13.9%
전남	90,819	84,850	6.6%
경북	43,201	32,350	25.1%
경남	65,322	42,582	34.8%
제주	4,471	3,993	10.7%
전국	736,727	638,107	13.4%

출처 : 환경부 온실가스종합정보센터 자료를 바탕으로 저자 작성

※ 단위 : Gg CO2eq

- 2030 NDC에서 제시하는 온실가스 40% 감축 목표를 완전히 달성하는 경우를 달성을 100%라고 가정할 경우, 현재 전국적으로 온실가스 감축 달성률은 33.5%인 것으로 분석됨
- 우리나라 NDC의 배출량 기준 방식은 국제 규정 및 주요국 사례를 참고하여 총배출량(기준년도)-순배출량(목표년도)*으로 설정하여 산정하고 있음
 - * 총배출량은 LULUCF 분야를 제외한 에너지/산업 등 분야별 배출량의 합계를 의미하며, 순배출량은 LULUCF 분야의 배출원 및 흡수원을 포함한 전 분야의 합계를 의미
- 우리나라 국가 기준배출량(2018)은 736,727 GgCO₂eq로 2030년까지 40% 감축할 경우 442,036 GgCO₂eq의 온실가스를 배출해야함
- 최근 온실가스 배출량(2020)*이 638,107 GgCO₂eq이므로 2020년을 기준으로 33.5%의 온실가스 감축을 달성한 것으로 분석됨
 - * 환경부가 공표하는 온실가스 인벤토리 자료는 관련 통계자료 확보에 소요되는 시간으로 인하여 약 2년의 시차를 가지고 있으며, 현재 최신 지역별 온실가스 인벤토리 자료는 2020년 자료임

실효적 지역에너지계획의 수립 및 이행을 위한 제언

지역에너지계획이 나아가야할 방향

- 각 지자체 지역에너지계획의 온실가스 감축 목표는 지역별로 미제시하고 있거나 중·장기 목표에 대한 목표를 미제시한 경우가 있으므로, 모든 지자체가 2025 단기 비전 뿐만 아니라 2030 및 2040 중장기 목표를 명확하게 수립하여 투명하게 공개하도록 의무화 필요
- 또한 일부 지역에너지계획에 수록된 온실가스 배출량 자료는 환경부가 제공하는 온실가스 인벤토리 자료와 상이한 경우가 있으므로, 모든 지자체에 일괄로 적용할 수 있는 온실가스 배출량 산정 방법*을 규격화하고 명시할 필요가 있음
 - * 연료소비기준/연료공급기준 여부, 흡수원 고려 여부(총배출량/순배출량) 등

탄소중립 거버넌스 구축을 위한 정부와 지자체의 역할

- 중앙정부 주도의 Top-Down 방식의 에너지 정책 수립은 지역별 특성 및 여건을 고려에 한계가 있으므로 지역에너지계획을 통한 지역별 맞춤형 전략 수립 필요
- 정부는 지역에너지계획이 효과적이고 실효적으로 추진될 수 있도록 에너지 분권형 추진체계 확립을 지원하고 지자체와 적극적으로 소통하여 합리적인 지역에너지계획을 수립할 수 있도록 독려해야함
 - 지역에너지계획이 지자체 주도형으로 실행되기 위해서는 에너지 관련 정책 계획 및 과제를 지속적으로 점검하고 수정·보완하며 이행해야함
- 지자체는 에너지법에 따라 기본계획의 효율적 달성에 기여하고 지역경제 발전 도모를 위하여 지역 특성 및 실정을 반영한 체계적이고 현실적인 지역에너지계획을 수립해야함
 - 각 지자체는 정부와 지방정부 간 협력 및 연계 체제 강화를 위해 노력함과 동시에 지역에너지계획 수립 과정에서 지역주민과 시민단체의 참여를 보장하고 의견 수렴을 반영함과 동시에 개방성과 투명성을 보장해야함
 - 지자체는 실현가능한 수준의 1) 온실가스 배출량 및 에너지 소비 감축 목표, 2) 재생에너지 및 분산전원 확대 목표를 단기 및 장기 목표에 따라 정량적으로 제시해야하며, 3) 화석연료 의존 에너지 구조에서 탈피해 탄소중립이라는 궁극적 목표달성을 위해 노력해야함
- 지자체는 화석연료의 의존도를 낮추고 탄소중립이라는 궁극적 목표 달성을 위해 지역적 여건 및 산업구조를 고려한 재생에너지 보급 확대를 추진해야함

결론 및 시사점

- 탄소중립은 국가와 지방정부가 함께 풀어나가야 하는 도전 과제이며 상향된 2030 NDC의 감축 목표 달성을 위해서 정부와 지자체가 협력하여 에너지 정책 수립 및 이행
- 에너지 다소비 산업구조를 탈피하고 석탄 화력발전 의존도를 낮추기 위해서는 중앙정부의 에너지 분권 투자 및 지원 확대가 필요하며, 각 지자체는 에너지 분권으로 인한 권한과 수단을 적극적으로 활용하여 국가 감축목표 달성에 기여할 수 있도록 노력 필요

참고문헌

- 1) 법제처, 국가법령정보센터. <https://law.go.kr/> (접속일: 2023.10.17.).
- 2) 환경부, 온실가스종합정보센터. <http://www.gir.go.kr/home/main.do> (접속일: 2023.10.17.).
- 3) World Bank, World Development Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (접속일: 2023.10.17.).
- 4) Nationally Determined Contributions Registry, UNFCCC. <https://unfccc.int/NDCREG> (접속일: 2023.10.17.).
- 5) 탄소중립·녹색성장 국가전략 및 제1차 국가 기본계획. 관계부처 합동
- 6) 한국에너지공단, https://www.energy.or.kr/web/kem_home_new/new_main.asp (접속일: 2023.10.17.).

본 발간물은 국가녹색기술연구소에서 수행 중인 주요사업의 일환으로 “지능형 디지털플랫폼 기반의 혁신 융·복합 기후기술 개발(F2330100)” 연구의 일부 내용을 요약·정리한 것입니다.