

# 경기도 탄소중립 추진전략과 과제

Net Zero Carbon Strategy and Policy Challenges of Gyeonggi-Do

고재경 외

kjk1020@gri.re.kr



정책연구 2021-67

# 경기도 탄소중립 추진전략과 과제

Net Zero Carbon Strategy and Policy  
Challenges of Gyeonggi-Do

**인쇄** 2021년 11월  
**발행** 2021년 11월  
**발행인** 허성관  
**발행처** 경기연구원  
**주소** (16207) 경기도 수원시 장안구 경수대로 1150  
**전화** 031)250-3114 / 팩스 031)250-3111  
**홈페이지** www.gri.kr  
**등록번호** 제 99-3-6호 © 경기연구원, 2021  
**ISBN** 979-11-6853-004-1 93530

**연구책임** 고재경 (경기연구원 선임연구위원)  
**공동연구** 이정임 (경기연구원 선임연구위원)  
김동영 (경기연구원 선임연구위원)  
김한수 (경기연구원 연구위원)  
강 식 (경기연구원 선임연구위원)  
황중호 (안산환경재단 연구위원)  
임중빈 (경기도경제과학진흥원 정책연구실장)  
정승용 (경기도경제과학진흥원 책임연구원)  
장현숙 (한국무역협회 팀장)  
예민지 (경기연구원 연구원)  
황지현 (경기연구원 연구원)

※ 이 보고서의 내용은 연구자의 의견으로서 경기연구원의  
공식 견해와 다를 수 있습니다.

### ■ 연구 배경 및 국내외 탄소중립 동향

- 1.5°C 특별보고서 및 코로나19를 계기로 기후위기 인식이 고조되며 세계 각국의 탄소중립 노력이 확대되고 있으며, IPCC 6차 보고서는 2050년까지 탄소중립을 달성하지 못하면 21세기 말 지구 기온상승 1.5°C 목표 달성이 어렵다고 전망함.
- EU와 미국의 탄소국경세 도입 등 탄소중립 규제는 새로운 탈탄소 경제질서로의 재편을 촉진하고 있으며, 글로벌 기업과 금융사의 RE100 선언, ESG 투자 확대 등 민간의 탄소중립 대응이 본격화하고 있음.
- 우리나라는 '20년 10월 탄소중립 선언 이후 올해 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」을 제정하여 탄소중립을 법제화하였으며, 10월에는 '2050 탄소중립 시나리오' 및 '2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)'를 발표함.
- 탄소중립을 위한 지방정부의 역할이 강조되면서 모든 지자체가 탄소중립을 선언 하였으나 대부분 목표 선언에 그치는 수준이며 지역의 역량과 인프라가 취약함.
- 2050 탄소중립 목표 달성을 위해서는 향후 10년 동안의 정책 방향과 투자가 중요한 역할을 하므로, 본 연구에서는 경기도 탄소중립 여건을 진단하고 경기도가 준비하고 실행해야 할 주요 과제를 제시하고자 함.

### ■ 경기도 탄소중립 추진 여건

- 경기도는 전국에서 가장 많은 온실가스를 배출하고(전국의 17.9%) 전국 평균보다 빠른 증가율을 보이며, 31개 시군의 협력이 관건인 광역지자체의 특성상 탄소중립 목표 이행에 어려움이 예상됨.
- 높은 개발압력은 에너지소비와 온실가스 배출 증가 요인으로 작용하고 있으며, 온실가스 배출 정점이 확인되지 않은 상태에서 국가와 동일 수준의 감축목표를 달성하기 위해서는 경기도는 다른 지역보다 급격한 감축이 요구되는 상황임.
- 경기도는 산업구조 특성상 온실가스 다배출업종 비중과 탄소집약도가 상대적으로 낮아 탄소중립 전환의 충격이 급격하게 발생하지는 않으나, 전환에 따른 비용

부담이 상대적으로 높은 중소기업이 많고 그 영향이 일자리 문제와 연결되어 있어서 산업의 저탄소화와 함께 정의로운 전환에 대한 준비가 필요함.

- 정의로운 전환은 탄소중립 사회로 이행하는 과정에서 직·간접적 피해를 입을 수 있는 지역이나 산업의 노동자, 농민, 중소기업인 등을 보호하여 이행 과정에서 발생하는 부담을 사회적으로 분담하고 취약계층의 피해를 최소화하는 것을 의미

- 탄소중립은 모든 부문의 에너지를 전기화하고 전력을 청정에너지로 생산하는 것이 핵심이나, 경기도 재생에너지 발전 비중(19)은 3.2%에 불과함(전국 8.5%).
- 특히 재생에너지 공급은 반도체, 자동차 등 경기도 주력산업의 탄소중립 규제 대응을 위한 글로벌 경쟁력 및 지역 경제에도 영향을 미치는 문제임.
- 경기도는 전국에서 가장 많은 건축물을 보유하고 있고 건물의 에너지 소비량도 가장 많아서 기존 건물에 대한 대대적인 그린리모델링과 함께 신규 개발 초기 단계부터 온실가스를 관리하지 않으면 총량이 계속 늘어날 수밖에 없는 상황임.
- 경기도 수송부문 온실가스 배출량 역시 전국 최대이며, 도로 중심의 자동차 의존형 교통체계로 인해 도로 부문 배출량이 대부분을 차지하여 친환경 교통체계로의 개편이 중요하나 대중교통 인프라, 친환경차 보급 및 충전소 확충이 미흡하고 지역 간 대중교통 접근성 편차가 크게 발생하고 있음.
- 개발사업으로 산지 면적이 감소하고 산림의 영급 불균형이 심해 흡수량이 줄어들고 탄소흡수와 생물다양성 증진에 기여하는 보전지역의 비중도 낮은 실정임.
- 경기도는 경제성장과 온실가스 배출이 약한 탈동조화 단계에 진입하긴 했으나 경기도 여건과 발전경로를 고려할 때 개발과 성장 패러다임, 사회경제·행정 시스템 및 제도의 근본적인 변화 없이는 탄소중립 경로로의 전환이 쉽지 않을 전망이다.
- 탄소중립은 단기적으로 전환비용을 발생시키는 동시에 신산업 투자 등 능동적 대응을 통해 새로운 기회로 작용하며, 경기도는 녹색혁신 역량과 잠재력이 우수함에도 불구하고 대응 전략과 인식이 부족함.

## ■ 경기도 탄소중립 추진전략과 과제

- 산업의 저탄소화 및 정의로운 전환, 재생에너지 확대 및 녹색생활 인프라 조성, 탄소중립 확산 및 이행 기반 구축 등 3대 정책 방향 아래 10대 정책과제를 선정

하고 57개 과제를 단기(3년 이내)와 중기로 구분하여 도출하였음.

- (산업의 저탄소화 및 정의로운 전환) i) 중소기업 온실가스 감축을 체계적으로 지원하고 기존 및 신규 산업단지 맞춤형 탄소중립을 지원하여 경쟁력을 제고하며, ii) 저탄소 녹색 기술혁신 역량을 강화하고 유망 그린스타트업·벤처 육성을 위한 생태계를 조성하며, iii) 정의로운 전환 이행을 위한 기제와 체계를 구축하고, iv) 민간부문 녹색구매를 촉진하고 순환경제 산업을 활성화함.
- (재생에너지 확대 및 녹색생활 인프라 조성) i) 도민참여 이익공유형 재생에너지 확대와 함께 대규모 재생에너지를 개발하고 시군과의 협력 기제를 확대하며, ii) 기존 건물 그린리모델링을 대대적으로 추진하고 신축 건물도시의 녹색건축 기준을 강화하며, iii) 무공해차 충전인프라 확충, 교통수요관리 강화, 경기도형 통합 모빌리티 교통서비스 도입을 추진하며, iv) 경기도 탄소흡수원 확충, 보호 지역 확대 등 종합적인 탄소흡수원 대책을 수립하고 제도적 기반을 마련함.
- (탄소중립 확산 및 이행 기반 구축) i) 행정조직 개편 및 탄소중립 투자 재원 확충을 위한 녹색금융 활성화, 기후변화영향평가와 탄소인지예산 제도화 등 탄소중립 이행 기반 구축, ii) 탄소중립 도민의회 운영, 청년 기후패널 운영, 블록체인 기반 탄소중립 공론화 플랫폼 등 탄소중립 공론화를 추진함.

## ■ 정책 제언

- 탄소중립 추진을 위한 컨트롤타워의 위상 강화 및 이행체제 구축이 시급하며, 이에 대한 공감대 형성과 합의 형성을 위한 공론화가 필요함.
- 사회경제 구조를 화석연료 중심에서 탈탄소 기반으로 전환하기 위해서는 막대한 투자가 필요하므로 중장기 재정운용 계획, 투·융자 심사를 포함한 재정투자 의사 결정 기준과 원칙에 탄소중립 목표를 반영하고, 녹색금융을 활성화함.
- 탄소중립 확산을 위해서는 기존 제도와 정책 관행을 뛰어넘는 혁신적인 시도가 필요하므로 기초지자체와의 협력을 통해 선도모델을 적극적으로 지원함.
- 부문별 탄소중립 추진을 위한 세부 실행계획을 수립하고 이에 필요한 연구조사, DB 구축 등 인프라를 확충함.

**키워드** 탄소중립, 경기도, 산업의 저탄소화, 재생에너지, 녹색생활 인프라, 이행 기반



## 정책건의

## 제1장 | 서론 \_ 3

- 1. 연구의 배경 및 목적 ..... 3
- 2. 연구범위 및 방법 ..... 5

## 제2장 | 국내외 탄소중립 동향 \_ 9

- 1. 탄소중립 동향과 전망 ..... 9
  - 1) 글로벌 동향 및 전망 ..... 9
  - 2) 국내 탄소중립 동향 ..... 25
- 2. 지방정부의 탄소중립 동향 및 사례 ..... 36
  - 1) 탄소중립을 위한 지방정부의 역할 ..... 36
  - 2) 해외 지방정부의 탄소중립 동향과 사례 ..... 37
  - 3) 국내 지자체 탄소중립 동향과 사례 ..... 45
  - 4) 시사점 ..... 56

## 제3장 | 경기도 탄소중립 추진 여건과 전망 \_ 61

- 1. 경기도 온실가스 배출 현황 및 전망 ..... 61
  - 1) 경기도 온실가스 배출 증가 추세 지속 ..... 61
  - 2) 높은 개발압력이 에너지 수요 및 온실가스 배출 증가 요인 ..... 62
  - 3) 탄소중립을 위해서는 온실가스 배출 경로의 급격한 전환 필요 ..... 66
- 2. 주요 부문별 경기도 탄소중립 추진 여건 ..... 69
  - 1) 산업 ..... 69
  - 2) 재생에너지 ..... 85
  - 3) 도시·건물 및 수송 ..... 90
  - 4) 탄소흡수원 확충 ..... 98

## 제4장 | 경기도 탄소중립 추진전략과 과제 \_ 103

<b>제1절 산업의 저탄소화 및 정의로운 전환</b> .....	<b>103</b>
1. 중소기업 온실가스 감축 지원 및 산업단지 녹색전환 .....	103
1) 주요 이슈 .....	103
2) 추진전략 및 과제 .....	104
3) 세부 과제 .....	106
2. 유망 저탄소산업 혁신생태계 조성 .....	115
1) 주요 이슈 .....	115
2) 추진전략 및 과제 .....	116
3) 세부 과제 .....	117
3. 정의로운 전환 지원체계 구축 .....	125
1) 주요 이슈 .....	125
2) 추진전략 및 과제 .....	125
3) 세부 과제 .....	127
4. 순환경제 활성화 .....	134
1) 주요 이슈 .....	134
2) 추진전략 및 과제 .....	134
3) 세부 과제 .....	135
<b>제2절 재생에너지 확대 및 녹색생활 인프라 조성</b> .....	<b>141</b>
1. 재생에너지 확대 .....	141
1) 주요 이슈 .....	141
2) 추진전략 및 과제 .....	142
3) 세부 과제 .....	144
2. 녹색도시·건축 .....	156
1) 주요 이슈 .....	156
2) 추진전략 및 과제 .....	157
3) 세부 과제 .....	159
3. 그린 모빌리티 .....	168
1) 주요 이슈 .....	168
2) 추진전략 및 과제 .....	169
3) 세부 과제 .....	170



4. 탄소흡수원 확충 .....	176
1) 주요 이슈 .....	176
2) 추진전략 및 과제 .....	177
3) 세부 과제 .....	179
<b>3절 탄소중립 확산 및 이행 기반 구축 .....</b>	<b>185</b>
1. 탄소중립 이행 기반 구축 .....	185
1) 주요 이슈 .....	185
2) 추진전략 및 과제 .....	186
3) 세부 과제 .....	187
2. 탄소중립 공론화 시스템 구축 .....	195
1) 주요 이슈 .....	195
2) 추진전략과 과제 .....	198
3) 세부 과제 .....	199

## **제5장 | 결론 및 향후 과제 \_ 209**

1. 결론 .....	209
2. 정책 제언 및 향후 과제 .....	215
1) 정책 제언 .....	215
2) 향후 과제 .....	219

## **참고문헌 \_ 223**

## **Abstract \_ 231**

[표 2-1] 주요국의 2030 NDC 상황 .....	11
[표 2-2] EU 'Fit for 55'의 주요 내용 .....	12
[표 2-3] EU 탄소국경조정제도(CBAM) 주요 내용 .....	17
[표 2-4] 2050 탄소중립 시나리오 수립 경과 .....	26
[표 2-5] 2050 탄소중립 시나리오 총괄표(A, B안) .....	27
[표 2-6] 2050 탄소중립 시나리오 부문별 주요 감축 수단 .....	28
[표 2-7] 2030 국가 NDC 부문별 주요 감축 방안 .....	31
[표 2-8] 탄소중립기본법 중 지방자치단체 관련 주요 내용 .....	35
[표 2-9] 탄소중립을 위한 지방자치단체의 영향력과 영향범위 .....	37
[표 2-10] 캘리포니아주 탄소배출 감축 전략 .....	41
[표 2-11] 국내 주요 지자체 탄소중립 추진 내용 .....	46
[표 2-12] 서울특별시 「2050 온실가스 감축 추진계획」의 부문별 주요 정책 .....	49
[표 2-13] 광주광역시 그린뉴딜 3대 전략 8대 핵심과제 .....	50
[표 2-14] 강원도 탄소중립 4대 전략 12대 과제 .....	53
[표 2-15] 제주특별자치도 탄소중립 5대 정책과제 10개 정책수단 .....	54
[표 3-1] 경기도 제조업 및 정보통신업 입지계수 분석결과 .....	74
[표 3-2] 경기도 녹색기술 연구개발 혁신역량 우수분야 도출 .....	74
[표 3-3] 지역별 고전환 비용 업종 종사자수 .....	80
[표 3-4] EU 탄소국경조정제도 적용 품목 대EU 수출 현황 .....	81
[표 3-5] 경기도 산업별 업체수와 종사자수(2019년) .....	82
[표 3-6] 2030 NDC 폐기물 감량 및 재활용 목표 .....	83
[표 3-7] 생활계폐기물 발생 및 처리현황 비교(2019년) .....	84
[표 3-8] 국내 공공 및 민간부문 녹색구매 현황 .....	85
[표 3-9] 최근 5년간 신재생에너지 발전량 연평균 증가율(2015~2019년) .....	88
[표 3-10] 경기도 산림의 영급별 점유 비율 .....	98
[표 4-1] 권역별 특화분야(안) .....	120
[표 4-2] 권역별 그린벤처스타트업 육성 거점 구축 및 프로그램 운영(안) .....	121
[표 4-3] 국가 녹색구매 확대 계획(자원순환 기본계획 지표) .....	136

[표 4-4] 경기도 태양광 설치 가능 부지 조사 현황(100MW) .....	148
[표 4-5] 공공부지 활용 재생에너지 보급 제약 요인 해소 방안 .....	148
[표 4-6] 주택 태양광 설치비 지원금 기준 .....	151
[표 4-7] 경기도 RE100 10만 가구 프로젝트 추진 계획 .....	151
[표 4-8] 경기도 내 3기 신도시 추진 현황 .....	160
[표 4-9] 경기도 탄소중립 추진전략 및 과제 .....	212
[표 5-1] 탄소중립을 위한 부문별 중점과제 .....	218
[표 5-2] 경기도 전략산업의 특성과 온실가스 감축 방향 .....	221

# 그림차례

[그림 1-1] 연구 방법 및 주요 내용 ..... 6

[그림 2-1] 재해 영향 비교 : 1980~1999 vs. 2000~2019 ..... 9

[그림 2-2] 지구 평균기온 상승 시나리오별 기후변화 ..... 10

[그림 2-3] IEA 2050 탄소중립 경로에 따른 2030년까지의 청정에너지 확대 효과 .. 14

[그림 2-4] 국가별 내연기관차량 금지 또는 전기차 보급 및 탄소중립 계획 ..... 15

[그림 2-5] 파리협정 목표 이행을 가정한 시나리오에서의 전기차 보급 전망 ..... 15

[그림 2-6] 주요국 제조업·에너지·다소비업종 비중(좌) 및 GDP 대비 수출 비중(우) 18

[그림 2-7] 세계 발전부문 투자 추이(좌) 및 정책 시나리오 중 에너지원별 발전량 변화(우) 20

[그림 2-8] 산림 영급별 면적 비율 전망 ..... 24

[그림 2-9] 2050 탄소중립 추진전략 ..... 26

[그림 2-10] 2050 탄소중립 부문별 시나리오(A, B안) ..... 27

[그림 2-11] 국가 NDC 상향 수준 그래프 ..... 30

[그림 2-12] 2030 국가 NDC 부문별 감축목표(직접배출량 기준) ..... 31

[그림 2-13] 「탄소중립기본법」의 체계 ..... 33

[그림 2-14] 세계 지방정부 탄소중립 목표 및 계획수립 현황 ..... 38

[그림 2-15] 캘리포니아주 2045 탄소중립 시나리오 ..... 40

[그림 2-16] 캘리포니아 주 2000년 이후 GDP, 인구 및 온실가스 배출량 추이 41

[그림 2-17] 빅토리아주 기후변화 전략 ..... 42

[그림 2-18] 서울시 2050 온실가스 감축 시나리오 ..... 48

[그림 2-19] 당진시 2050 탄소중립 추진단계 ..... 55

[그림 2-20] 당진시 2050 탄소중립 모니터링(안) ..... 56

[그림 3-1] 경기도 온실가스 배출량 및 증가율 추이(좌) 및 부문별 비중('18)(우) .. 61

[그림 3-2] 경기도 에너지 연료연소에 의한 배출량 추이(좌) 및 부문별 비중('18)(우) .. 62

[그림 3-3] 경기도 인구성장률(좌) 및 경제성장률(2005~2019년)(우) ..... 63

[그림 3-4] 경기도 건축허가 연면적(좌) 및 자동차 등록대수 추이(2005~2019년)(우) .. 64

[그림 3-5] 경기도 산지면적 추이(2010~2020년) ..... 64

[그림 3-6] 경기도 및 전국의 온실가스 흡수량 추이(2005~2018년) ..... 65

[그림 3-7] 경기도 부문별 온실가스 흡수량 추이(2005~2018년) ..... 66

[그림 3-8] 광역지자체 1인당 온실가스 배출량 및 GRDP당 배출량(2018년) .....	66
[그림 3-9] 경기도 온실가스 총배출량 및 GRDP 지수 .....	67
[그림 3-10] 주요 지자체 탄소중립 경로 단순 비교 .....	68
[그림 3-11] 경기도 산업부문 분야별 온실가스 배출량 비중(좌) 및 추이 .....	69
[그림 3-12] 경기도 제조업 업종별 에너지소비량(좌) 및 온실가스 배출량 비중(우)(’19) ..	70
[그림 3-13] 경기도 제조업 업종별 온실가스 전국 대비 비중 및 도내 비중 현황 71	
[그림 3-14] 경기도 제조업 부가치, 생산액 비중(좌) 및 부가치당 온실가스 배출량(우)(’19) 72	
[그림 3-15] 경기도 기술업종별 입지계수 .....	72
[그림 3-16] 2020년 지역과학기술혁신 역량평가 지수 결과 .....	73
[그림 3-17] 경기도 저탄소 친환경 유망산업 .....	75
[그림 3-18] 탄소배출 업종에서의 지역별 온실가스 배출량, 탄소집약도, 노동집약도 ..	79
[그림 3-19] 경기도 소재 철강과 알루미늄 EU 수출 업체수(2020년) .....	81
[그림 3-20] 경기도 생활폐기물 발생 현황 .....	84
[그림 3-21] 경기도 부문별 전력 소비 비중(좌) 및 제조업 에너지원별 소비 비중(우)(’19) ..	86
[그림 3-22] 경기도 신재생에너지원별 생산량 추이(2005~2019년) .....	87
[그림 3-23] 경기도 재생에너지 발전 비중 추이(좌) 및 신재생에너지원별 발전 비중(’19)(우) 87	
[그림 3-24] 전력소비 대비 신재생에너지 발전량(좌) 및 전력소비 대비 태양광 발전량(우) 89	
[그림 3-25] 지역별 건축물 에너지 사용량(2019년) .....	91
[그림 3-26] 경기도 녹색건축 지표 현황 .....	91
[그림 3-27] 용도별 건축물 비율(좌) 및 건축물 노후도 현황(우)(’19) .....	92
[그림 3-28] 용도별 노후도별 건축물 현황(2019년) .....	92
[그림 3-29] 경기도 대중교통수단분담률 추이(좌) 및 교통수단분담률(’19)(우) .....	94
[그림 3-30] 경기도 시군별 교통수단 분담률(2019년) .....	95
[그림 3-31] 시도별 경차 등록비율 및 인구당 경차대수 .....	96
[그림 3-32] 시도별 전기·수소차 보급대수 및 비중(2021년 10월 기준) .....	97
[그림 3-33] 시도별 전기·수소차 보급대수 대비 충전소 비중(2021년 10월 기준) ..	97
[그림 4-1] 기존 산업단지 맞춤형 그린뉴딜 전략 예시 .....	113
[그림 4-2] 경기도 친환경 소재·부품·장비 강소기업 육성 패키지 지원 .....	123
[그림 4-3] 경기도 ET벨트 구상안 예시 .....	123
[그림 4-4] 정의로운 전환 플랫폼 구성 체계 예시 .....	128
[그림 4-5] 업사이클 산업 육성을 위한 플랫폼 구축 방안 .....	138
[그림 4-6] 폐기물 데이터 수집 및 관리 .....	139

[그림 4-7] 경기도 재생에너지 원스톱 서비스 추진체계(안) .....	145
[그림 4-8] 경기도 탄소중립 도민의회 거버넌스 구성(안) .....	201
[그림 4-9] My 2050(좌) 및 시뮬레이션에 의한 My Scenario(우) .....	203
[그림 5-1] 경기도 탄소중립 이행을 위해 필요한 변화 예시 .....	220

# 1

## 서론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구범위 및 방법





## 1. 연구의 배경 및 목적

- 전 세계적으로 탄소중립을 위한 각국의 노력이 가속화되는 가운데 우리나라는 지난 10월 27일 2030 국가 온실가스 감축목표(Nationally Determined Contribution, NDC) 및 2050 탄소중립 시나리오를 확정하여 발표함.
  - 2030년 NDC를 2018년 배출량(727.6백만톤) 대비 기존  $\Delta$  26.3%( $\Delta$  191.5백만톤)에서  $\Delta$  40%(291백만톤)로 상향하였으며, 이에 앞서 제정된 「기후위기 대응을 위한 탄소중립녹색성장 기본법」은 2018년 대비 35% 이상 감축(법 제8조 제1항)을 명시하였음.
  - 2050년 탄소중립 시나리오는 정부 기술작업반에서 마련한 3개 시나리오(안)를 바탕으로 탄소중립위원회가 초안(3개 시나리오)을 발표하고('21. 8) 다양한 이해당사자 참여와 의견수렴을 거쳐<sup>1)</sup> 국내 순배출량을 0으로 하는 2개 시나리오를 최종적으로 확정함.
- 탄소중립을 위한 지자체의 역할이 강조되면서 정부는 '20년 12월 발표한 '2050 탄소중립 추진전략' 10대 과제 중 하나로 '지역 중심의 탄소중립 실현'을 제시하고 "지자체 탄소중립 이행 및 지원전략"을 수립 중이며, 올해 5월 243개 지자체가 모두 2050 탄소중립을 선언하였음.
- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립녹색성장 기본법」에 의해 기초지자체까지 탄소중립 기본계획 수립이 의무화되어 계획 수립이 동시다발적으로 진행될 예정이며, 지역의 취약한 정책 역량과 인프라를 고려할 때 이와 같은 중앙정부 주도의 획일적인 접근과 일정표는 여러 가지 우려를 낳고 있음.
  - 법 제정에 앞서 환경부 지원으로 올해 37개 지역(광역 17개, 기초 20개)이 탄소중립 기본계획을 수립 중이며, 환경부는 '22년 90개소, '23년 116개소 등에 대한 예산 지원을 통해 2023년까지 243개 지자체 계획 수립을 완료할 예정임.<sup>2)</sup>
  - 실행력 있는 계획 수립을 위해서는 온실가스 인벤토리본 아니라 지역의 탄소중립 중장기

1) 2050 탄소중립시나리오 초안에 대해 의견서 접수(94개 단체), 협의체 간담회(총 20회), 탄소중립 시민회의 대토론회를 통한 국민 의견수렴('21. 8-9)을 거침.

2) 이는 법에서 부칙 제3조(계획 등의 수립 시기에 관한 적용례)에 국가는 법 시행 후 1년('23년 3월), 사도는 국가 계획 수립 후 1년('24년 3월), 기초지자체는 시도계획 수립 후 1년('25년 3월) 이내에 계획을 수립하도록 한 일정보다 훨씬 앞당긴 것임.

경로 설정에 필요한 경제사회 전망 지표, 기술 DB, 대안별 비용과 경제성 분석, 사회적 공론화 과정 등 인프라 투자 및 지역의 탄소중립 추진 역량이 무엇보다 중요<sup>3)</sup>

- 탄소중립의 지역적 맥락, 사회경제환경에 미치는 영향과 의미에 대한 이해가 부족하고 제대로 준비가 안 된 상황에서 계획 수립에만 몰두하게 되어 선언적인 목표와 형식적인 계획 수립에 그칠 우려가 있음.
- 특히 탄소중립기본법 및 2030년 국가 온실가스 감축목표는 지자체가 감축목표를 설정할 때 획일적인 가이드라인으로 적용할 가능성이 있음.<sup>4)</sup>
- 경기도는 전국 지자체 중 온실가스 배출량이 가장 많고(18년 기준 전국의 17.9%) 전국 평균보다 빠른 증가율을 보이며 31개 시군의 협력이 관건인 광역 지자체의 특성상 탄소중립 목표 이행에 어려움이 예상된다.
  - 두 차례에 걸쳐 수립된 기후변화 대응계획 수립에도 불구하고 경기도는 감축목표가 공식화 되어 있지 않고 컨트롤타워 기능이 미흡함.
  - 국가는 잠정적으로 2018년을 온실가스 배출 정점으로 보고 있으나, 온실가스 배출 증가 속도가 더 빠른 경기도의 경우 정점이 확인되지 않은 상태에서 2018년 대비 2050 탄소중립까지 균등 감축 수준을 가정할 경우 매우 가파른 속도의 감축 필요
- 특히 개발압력이 높고 제조업 비중이 높은 경기도는 도시 인프라 및 산업의 저탄소 전환이 중요한 과제이며, 이는 탄소중립을 온실가스 감축이라는 환경적 측면만이 아니라 산업과 고용, 삶의 질, 불평등 문제 등 사회·경제적 목표를 포함한 통합적 관점에서 접근해야 함을 의미함.
- 탄소중립은 경제사회 시스템의 대전환을 전제로 한 중장기 비전 아래 기술적, 제도적, 사회경제적 여건 변화를 반영한 단계적 접근과 이행전략을 요구하며, 특히 다양한 이해관계자 참여에 의한 합의 형성과 설득 과정이 중요함.
  - 다른 광역시도와 마찬가지로 경기도는 10년을 계획기간으로 탄소중립 기본계획을 수립하고 있으나 여러 가지 제약조건으로 인해 탄소중립 시나리오 및 경로 설정, 이에 대한 공론화 과정은 미흡함.
  - 2030 국가 온실가스 감축 로드맵 수정에 따라 경기도는 2018년 비상업부문을 중심으로 『2030 경기도 온실가스 감축 로드맵(2019~2030)』을 수립하였고 2019년에는 법정계획

3) 고재경외(2021). "지역의 탄소중립, 목표 선언 넘어 실행이 중요", 이슈&진단, 제 451호(2021. 4.7), 경기연구원, p.18.

4) 2010년 광역지자체의 기후변화 대응 종합계획(2011~2020) 역시 정부가 2020년 국가 온실가스 감축목표를 제시한 상태에서 수립되어 대부분의 지역에서 국가와 동일한 수준의 목표를 설정함.

인 『제5차 경기도 지역에너지계획(2020~2025)』을 수립한 바 있으나 탄소중립 시나리오 개발 및 로드맵 수립에 필요한 조사연구, 통계 등 인프라가 부족한 실정임.

- 국내외적으로 코로나19 위기 극복을 위한 대규모 재정투입이 이루어지는 시점에서 향후 10년의 정책 방향과 투자가 탄소중립 사회로의 경로 전환에 중요한 역할을 하게 되므로 이를 위한 준비단계로 경기도가 우선순위를 가지고 실행해야 할 정책과제를 점검하는 것이 중요함.
- 이에 본 연구는 경기도 탄소중립 추진 여건을 파악하고 정부의 2030 NDC 및 2050 탄소중립 이행 전략을 고려하되 경기도 맥락에서 탄소중립 로드맵 수립에 필요한 과제를 도출하는 데에 목적이 있음.
  - 정부는 ‘2050 탄소중립 추진전략’에서 제시한 탄소중립 중점과제에 대한 일정표에 따라 부문별 세부 방안을 마련 중이며, 탄소중립기본법에 따라 2030 NDC 및 2050 탄소중립 목표 이행을 위한 전략과 계획을 수립할 예정임.

## 2. 연구범위 및 방법

### ■ 연구범위

- 공간적 범위 : 경기도
- 시간적 범위 : 2021년(통계는 최근 연도 사용)
- 주요 연구 내용
  - 국내외 탄소중립 동향과 전망
  - 경기도 탄소중립 추진 여건
  - 경기도 탄소중립 추진전략과 과제
  - 탄소중립을 위한 중점과제 및 향후 과제

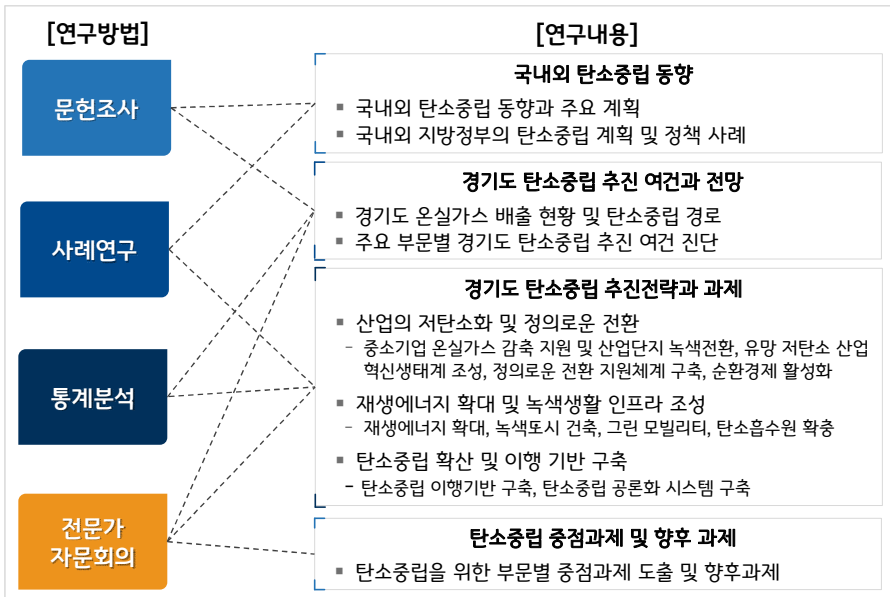
### ■ 연구방법

- 문헌조사 : 국내외 탄소중립 동향과 주요 계획, 분야별 정책 및 제도
- 사례연구 : 국내외 지방정부 탄소중립 계획 및 정책 사례 조사
- 통계분석 : 광역지자체 탄소중립 경로, 경기도 산업부문 업종별 탄소집약도 및

## 입지계수 분석 등

- 전문가 자문회의 : 경기도 탄소중립 여건 진단 및 분야별 주요 과제 도출
  - 6월 7일 경기도 기후대응·산업전환 특별위원회가 구성되어 단기적으로 산업부문 탄소중립, 재생에너지 전환, 이행 기반 구축에 초점을 맞추어 논의가 이루어졌으며, 이들 부문에 대해서는 위원회에서 제안된 내용과 경기도 관련 부서 사업을 연구에 반영함.
  - 이외에 건물, 수송, 탄소흡수원, 탄소중립 공론화 등에 대해서는 전문가 자문회의를 별도로 개최하였으며, 산업 및 재생에너지 전환에 대해서도 특위와 별개로 전문가 자문을 거쳐 의견을 반영함.

[그림 1-1] 연구 방법 및 주요 내용



# 02

## 국내외 탄소중립 동향

1. 탄소중립 동향과 전망
2. 지방정부의 탄소중립 동향 및 사례



## 제2장 국내외 탄소중립 동향

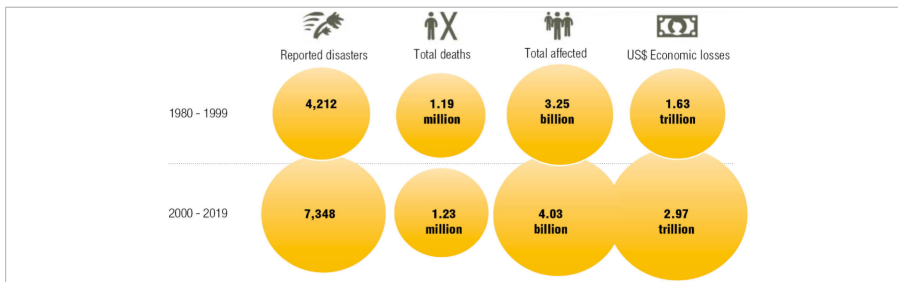
### 1. 탄소중립 동향과 전망

#### 1) 글로벌 동향 및 전망

#### ■ IPCC 6차 보고서는 2050년까지 탄소중립 목표를 달성하지 못하면 21세기 말 지구 기온상승 1.5°C 목표 달성이 어렵다고 전망

- 유엔 “2000~2019 세계 재해 보고서”는 지난 20년 동안 전 세계에서 7,348건의 자연재해가 발생해 40억 명이 피해를 입었으며, 기후변화 영향으로 폭염과 가뭄, 홍수, 혹한, 태풍, 산불 등 극한 기상현상 발생이 증가하고 있다고 강조)
  - 최근 20년 동안 자연재해 7,348건이 발생하여 이전 20년(1980~1999년)에 비해 1.7배 증가하였고, 재산피해는 2.97조달러(3,415조원)로 1.8배 증가
  - 기후변화 관련 자연재해 건수는 6,671건으로 이전 20년에 비해 1.8배 증가하였고, 발생 비중이 가장 높은 홍수(3,254건, 44%)는 2.3배 증가하였으며 태풍도 1.4배 증가한 반면 기후변화 영향을 받지 않는 재해는 지진(8%) 등 10%에 불과
  - 영향을 받는 인구수가 가장 많은 재해는 홍수(41%)와 가뭄(35%), 태풍(18%) 순이며 인명피해는 저소득 국가에 집중되어 선진국 사망자 수의 4배 규모

[그림 2-1] 재해 영향 비교 : 1980~1999 vs. 2000~2019



자료: Geography and You. "<https://geographyandyou.com/human-cost-of-disasters-2000-2019/>" (2021.10.26. 검색).

5) UNDRR(2020). *Human Cost of Disasters : An Overview of the Last 20 Years 2020-2019*, Geneva: UN.

- IPCC 6차 보고서는 온실가스 배출 추세가 지속될 경우 가장 적극적인 시나리오에 서도 기온이 1.5°C 상승하는 시점이 2021~2040년이 될 것으로 예상하였으며, 이는 2018년 ‘1.5°C 특별보고서’가 예상한 2030~2052년보다 10년 앞당겨진 것<sup>6)</sup>
  - 2019년 대기 중 이산화탄소 농도는 410ppm으로 최근 200만 년 동안 가장 높은 수준
  - 2011~2020년 지표면 온도는 산업화 이전 대비 1.09°C 상승하여 5차 보고서(‘13)의 0.78°C 상승(2003~2012년)을 크게 뛰어넘었으며, 지구 평균 해수면은 1901~2018년 20cm 상승<sup>7)</sup>
- 산업화 이전 시기 50년에 한 번 발생했던 수준의 폭염 발생 빈도는 1.5°C 지구 온난화 도달 시에 8.6배, 2°C 상승했을 때는 13.9배, 4°C 상승했을 때는 39.2배 증가할 것으로 전망
- 2050년 탄소중립 실현을 위한 온실가스 감축 노력이 강하게 지속되어야 (SSP1-1.9 시나리오) 21세기 후반(2081~2100)에 1.4도 상승 수준 달성 전망

[그림 2-2] 지구 평균기온 상승 시나리오별 기후변화

1850~1990년 대비 기온상승(°C)	현재 (+1.1°C)	+1.5 °C	+2 °C	+4 °C
극한기온 발생빈도 (10년)	2.8배 (1.8~3.2)	4.1배 (2.8~4.7)	5.6배 (3.8~6.0)	9.4배 (8.3~9.0)
극한기온 발생빈도 (50년)	4.8배	8.6배	13.9배	39.2배
가뭄 (10년 빈도)	1.7배	2.0배	2.4배	4.1배
강수량	1.3배	1.5배	1.8배	2.8배
강설량	-1%	-5%	-9%	-25%
태풍 강도		+10%	+13%	+30%

자료: IPCC(2021) 자료를 가공함.

## ■ 1.5°C 특별보고서 및 코로나19를 계기로 기후위기에 대한 인식이 고조되며 각국의 탄소중립 노력 확대

- 2015년 파리협정(COP 21)은 산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 2°C보다 상당히 낮은 수준으로 유지하고 나아가 1.5°C 이하로 제한하기 위해 노력하기로

6) IPCC(2021). "Summary for Policymakers" in Masson-Delmotte, V., et al.(eds.), *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of IPCC*, Cambridge: Cambridge University Press, 2-41.

7) 해수면은 1901~1971년엔 연평균 1.3mm 상승한 데 비해 2006~2018년 들어 해마다 3.7mm 상승함.



- 합의하였으며, 올해부터 선진국과 개도국 모두가 참여하는 신기후체제가 출범함.
- 모든 당사국은 파리협정의 목표를 고려하여 자발적으로 정한 국가 온실가스 감축목표 (Nationally Determined Contribution, NDC)를 5년마다 제출함.
  - 후퇴금지(no back sliding) 원칙에 의해 각국은 차기 목표를 제출할 때 이전보다 진전된 목표를 제시해야 하며, 당사국이 제출한 NDC 이행상황에 대한 점검이 이루어짐.
- 2018년 IPCC의 「지구온난화 1.5℃ 특별보고서」는 2100년까지 지구 평균 온도 상승을 1.5℃로 제한하려면 2030년 CO<sub>2</sub> 배출을 2010년 대비 45% 감축하고 2050년까지 탄소중립이 이루어져야 한다고 권고하며 각국의 적극적 노력 촉구
    - 산업혁명 이전 대비 기온이 1℃ 상승하여(0.8℃~1.2℃), 현재 추세라면 이르면 2030년에 1.5℃ 상승에 도달할 가능성(2030~2052)
    - 1.5℃ 목표가 과학적으로 불가능한 것은 아니지만 전례 없는 변화가 필요하고 전 세계적인 대응이 필요하다고 강조
  - 코로나19는 전 세계적으로 기후위기의 심각성을 일깨우는 촉발제로 작용하였으며, 탄소중립이 글로벌 의제로 자리 잡으면서 각국은 탄소중립을 위한 중간 목표인 2030 온실가스 감축목표를 상향하여 발표
    - UN 기후정상회의('19.9) 이후 136개 국가가 2050 탄소중립을 목표로 하는 기후목표 상향동맹(Climate Ambition Alliance)에 가입하였으며('21.11), EU(2050)를 포함하여 독일(2045), 스웨덴(2045), 영국(2050), 프랑스(2050), 일본(2050) 등 13개국이 탄소중립을 법제화<sup>8)</sup>

[표 2-1] 주요국의 2030 NDC 상황

국가	탄소중립 목표연도	2030 NDC	
		이전	상향
EU	2050	'90년 대비 △ 40%	'90년 대비 △ 55%
영국	2050	'90년 대비 △57%	'90년 대비 △ 68%
미국	2050	'25년까지 '05년 대비 △26~28%	'05년 대비 △ 50~52%
캐나다	2050	'05년 대비 △ 30%	'05년 대비 △ 40~45%
호주	2050	'05년 대비 △26-28%	'05년 대비 △ 35%
일본	2050	'13년 대비 △ 26%	'13년 대비 △ 46%
한국	2050	'17년 대비 △ 24.4%	'18년 대비 △ 40%

자료: 관계부처합동(2021a). p.2 수정 및 보완

8) Net Zero Tracker. "https://eciu.net/netzerotracker" (2021.11.08. 검색).

- EU는 그린딜('19.12) 발표 이후 탄소중립 달성을 위한 2030 감축목표 수정을 법제화하고('90년 대비 40% → 55% 감축) 탄소국경조정제도(CBAM)를 포함한 'Fit for 55' 발표
  - 'Fit for 55'는 탄소 가격결정 관련 입법안 4개, 감축목표 설정 관련 입법안 4개, 규정 강화 관련 입법안 4개와 포용적 전환을 위한 지원대책인 사회기후기금으로 구성되어 있으며, 회원국의 이해관계 조정을 거쳐 유럽의회와 유럽연합이사회 논의를 통해 최종 확정될 예정

[표 2-2] EU 'Fit for 55'의 주요 내용

구분	내용
배출권거래제 신설 및 강화	기존 온실가스 배출권거래제 적용 대상인 전력, 철강, 화학 등에 해운, 육상운송 및 건물 분야를 추가하고 항공 분야 할당량을 단계적으로 축소
탄소국경조정제도 도입	탄소누출을 막기 위해 EU 배출권거래제와 연계하여 2026년부터 역내 수입품에 탄소 배출량에 따른 비용 부과
에너지 관련 지침 개정	에너지저장 지침, 재생에너지 지침 및 에너지효율 지침 개정을 통해 탄소 감축목표를 상향 조정하고 친환경에너지로의 전환에 대한 인센티브 부여
탄소흡수원 확대	토지이용 및 삼림 규정 개정을 통해 순 온실가스 흡수 목표 상향
내연기관 규제 및 대체 연료 인프라 확충	2035년부터 내연기관 출시를 금지하며, 친환경 차량 개발, 생산 및 사용을 촉진하기 위해 대체연료 인프라 확충 목표 제시
항공 및 해운 연료 지침	항공 및 해운 부문에서 친환경 연료 사용을 독려하기 위해 관련 지침 신설
사회적으로 공정한 전환	경제 및 사회의 친환경 전환 과정에서 탈락하는 산업, 노동자, 지역 공동체가 없도록 사회기후기금, 현대화기금 등의 지원대책 마련

자료: 장영욱·오택현(2021).

- 영국은 기후변화위원회의 권고에 따라 2050 탄소중립 목표 달성을 위해 기존의 2030년 감축목표를 상향하여 에너지, 교통, 산업공정 및 제품 이용, 농업, 토지이용, 토지이용 변화 및 임업, 폐기물 분야에서 '90년 대비 총 68%의 탄소 감축을 목표로 함.
- 미국은 1조 2,500억 달러 규모의 청정에너지와 저탄소 인프라 투자계획을 통해 2035년 전력부문 탈탄소화, 2050년 탄소중립을 달성할 계획
  - 바이든 대통령은 지난 3월 △ 운송 인프라 △ 제조업·혁신 △ 돌봄 시설 △ 주택·학교·병원 △ 상수·통신·전력 부문에 대한 2조 2,500억 달러의 '인프라 투자 계획(American Jobs Plan)'을 발표하였으며, 11월 상원에서 1조 7천억 달러 규모의 인프라 예산 법안을 1조 2천억 달러로 삭감하여 통과시킴.

- 일본은 '50년 신재생에너지 발전 비중 50~60% 및 '35년까지 모든 승용차 전동화 계획을 담은 「녹색성장전략」(20.12.25)을 수립하였으며, 경제산업성은 관계부처와 함께 녹색성장전략을 더욱 구체화한 「2050 탄소중립에 따른 녹색성장 전략」 발표(21.6)<sup>9)</sup>
  - 예산, 세제, 금융, 규제개혁 및 표준화, 국제협력 등 주요 정책 요소 및 해상풍력·태양광, 수소, 차세대 열에너지, 반도체 등 14개 주요 분야별 실행계획을 포함함.
  - '30년 새로운 온실가스 감축목표로 '13년부터 46% 감축하는 것을 목표로 하고, 나아가 50%를 향해 도전을 지속한다는 새로운 방침 제시(21.4)
- 석탄 및 천연가스 최대 생산국 중 하나인 호주는 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP 26)를 앞두고 '2050년 탄소중립'에 대한 원칙적 지지를 선언함.
  - 2020년 수립된 기술투자로드맵(Technology Investment Roadmap)은 탄소배출 억제 방안으로 세금이 아닌 기술 향상에 초점을 맞추고 있음.

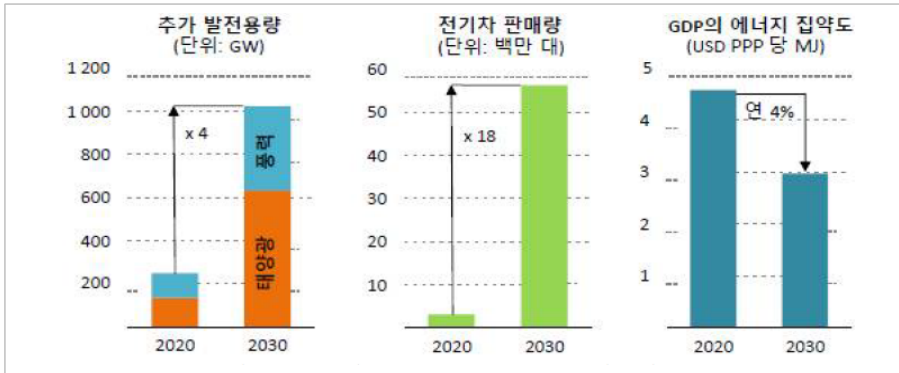
## ■ 탄소중립 달성을 위해 산업, 건물, 수송 등 모든 부문 에너지원의 전기화와 재생에너지 전력 생산이 가속화될 전망

- IEA는 수송과 건물, 산업에 이르기까지 모든 분야에서 전력이 에너지시스템의 핵심 역할을 담당하게 되며, 2050년까지 전 세계가 탄소중립에 도달하려면 2040년 전력부문 넷 제로를 달성하고 2020년 29%인 재생에너지 전력 비중을 88%까지 높여야 가능하다고 전망<sup>10)</sup>
  - 2050년 세계 에너지 총 공급의 2/3는 풍력, 태양광, 바이오에너지, 지열 및 수력에너지가 차지하며, 태양광이 가장 비중이 높은(전체의 1/5) 에너지원이 될 것으로 전망
  - 태양광과 풍력이 2050년 전력 생산의 70%를 차지함에 따라 발전 용량은 각각 20배, 11배 성장할 전망
- 또한 2030년까지는 현재의 가용한 청정에너지 기술(태양광, 풍력, 에너지효율 등)을 최대한 활용하고 2030년 이후에는 기술혁신을 통한 차세대 배터리, CCUS, 수소생산 상용화를 중요한 수단으로 제시
  - 2050년 배출량 감축의 절반 가량은 현재 시점에서 실증 또는 프로토타입 단계인 기술에 의존

9) "일본, 2050년 탄소중립에 따른 녹색성장전략 발표", 글로벌과학기술정책정보서비스(2021. 6. 28).

10) IEA(2021b). *Net Zero By 2050 : A Roadmap for the Global Energy*, Paris: The International Energy Agency.

[그림 2-3] IEA 2050 탄소중립 경로에 따른 2030년까지의 청정에너지 확대 효과



주: MJ=메가줄(megajoules), GDP=구매력 평가지수(PPP) 기준 국내총생산  
 자료: IEA(2021b); 김창훈·김수린(2021). p.3에서 재인용

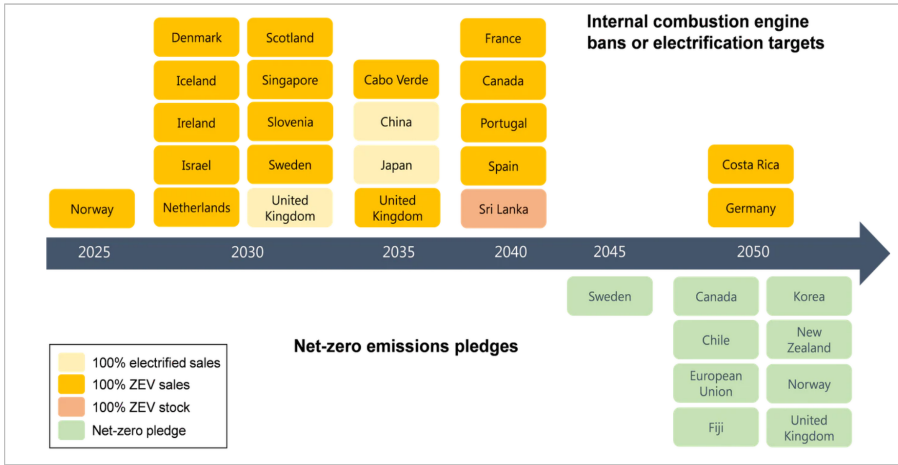
- 우리나라도 2050 탄소중립 목표를 달성하려면 전환 부문의 감축이 필수적이며, 이에 따라 재생에너지 비중은 8.5%(19년)에서 2030년 30.2%, 2050년 60.9~70.8%로 증가하여 분산형 에너지시스템으로의 전환이 가속화될 전망
  - 화석연료 의존도가 높은 우리나라는 에너지 부문이 온실가스 총배출량의 87%를 차지하며 전력부문 배출량 비중이 36%로 재생에너지로의 전환이 탄소중립 목표 달성의 핵심과제
  - 2019년 기준 OECD 평균 재생에너지 발전 비중은 28.5%인데 비해 우리나라는 5.6%로 현저히 낮고, 석탄 발전(40.4%) 의존도는 OECD 평균(21.9%)의 두 배 수준

**■ 수송부문 탄소중립 대안인 전기차의 빠른 확산을 위해서도 전력수요 증가에 대비한 전력설비, 전력망 확충 및 재생에너지 확대 중요<sup>11)</sup>**

- 각국의 내연기관 차량 판매금지를 비롯한 규제 정책과 전기차 구매 인센티브, 배터리 비용 하락, 소비자 인식 변화 등에 따라 전기차 보급이 빠르게 증가
  - 2020년 기준 전 세계 전기차 누적 보급대수는 2019년보다 43% 증가한 1천만 대를 상회하며, 순수전기차(battery electric vehicles, BEV)의 비중이 2/3를 차지함.
  - 현재까지 20개 이상 국가가 향후 10~30년 이내에 내연기관 차량 판매를 전면 금지하는 목표를 설정하였으며, 전 세계 차량의 85%(이·삼륜차 제외)를 차지하는 120개국 이상이 탄소중립 계획을 제시·선언한 상태임.

11) 김수린·김창훈(2021). "IEA의 세계 전기차 시장 현황 보고 및 전망", 세계 에너지시장 인사이트, 제21-14호(2021.7.12).

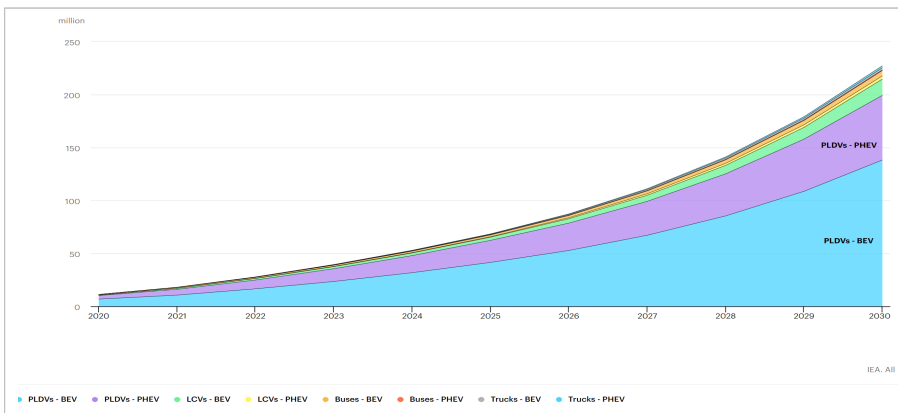
[그림 2-4] 국가별 내연기관차량 금지 또는 전기차 보급 및 탄소중립 계획



자료: IEA(2021a).

- IEA는 파리협정에 의한 목표 이행을 가정할 경우 2020~2030년 전 세계 전기차 보급 대수가 연간 30% 성장하여 2030년 전기차(이·삼륜차 제외) 누적 보급 대수는 2억 3,000만 대로 총 자동차 보급대수의 12%를 차지할 것으로 전망
- 이에 따라 전기차 전력수요는 시나리오에 따라 525~860TWh로 증가하고, 총 전력수요 중 전기차 차지하는 비중이 2% 수준에 달할 것으로 보임.

[그림 2-5] 파리협정 목표 이행을 가정한 시나리오에서의 전기차 보급 전망



자료: IEA. "https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-ev-stock-by-mode-in-the-sustainable-development-scenario-2020-2030" (2021.10.25. 검색).

- 전기차가 수송부문의 온실가스 감축 잠재력을 최대한 실현하기 위해서는 충전 인프라 구축, 지속가능한 배터리 제조와 함께 전력 생산의 탈탄소화를 통한 전력시스템과의 통합이 수반되어야 함.
  - 전기차 도입 확대가 피크 전력과 송전망 용량 증기를 주도하면서 전력시스템에서 전기차가 중요한 요소가 될 것으로 예상되는데, 2030년 전기차 전력수요의 절반 이상이 완속충전기를 통해 이루어져 전력망 용량 제약이 없는 ‘스마트’ 충전이 가능할 것임.

**■ 탄소중립을 위한 글로벌 규제 강화는 새로운 탈탄소 경제질서를 예고하고 있어 수출의존도가 높은 우리나라 경제에 영향을 미칠 전망**

- EU와 미국의 탄소국경세 도입, EU의 자동차 배출규제 상향, 플라스틱세 신설 등 자국의 산업을 보호하고 핵심 공급망의 확보를 위한 탄소중립 관련 규제가 새로운 보호무역주의 장벽으로 등장하면서 주요 수출업종의 부담이 높아질 전망
- 지난 7월 발표된 EU 탄소국경조정제도(CBAM, Carbon Border Adjustment Mechanism) 도입안에 따르면 역내 수입되는 시멘트, 비료, 전기, 철강, 알루미늄 등 5개 분야에 대해 탄소배출량에 따른 인증서(배출권) 구매 의무를 부여하며, 2023년부터 3년 동안은 수입품의 탄소배출량 보고만 받고 2026년부터는 정식으로 부과하는 방식으로 추진될 예정
  - EY 한영은 미국, EU, 중국 등이 2023년부터 탄소국경세를 도입할 경우 주요 수출업종에서만 한 해 6,100억 원 추가 부담 발생하고 규제가 강화되는 2030년에는 비용부담이 3배 증가한 1조 8,700억원으로 추정<sup>12)</sup>
  - 한국은행 분석에 의하면 주력 수출산업의 탄소집약도가 높은 우리나라는 EU의 탄소국경세 도입으로 연간 0.5%(중위값 기준, 약 32억달러), 미국의 도입으로 0.6%(약 39억달러) 수출 감소가 전망되며, 업종별로는 탄소집약도가 높고 수출비중이 큰 운송장비(자동차·선박, EU 0.16% ↓, 미국 0.15% ↓), 금속제품(철강, 0.10%, 0.13% ↓), 화학제품(합성수지·의약품, 0.10% ↓, 0.09% ↓)의 타격이 상대적으로 클 것으로 예상<sup>13)</sup>
- EU는 2021년 3월 전기차, 5G 등 친환경 산업에 필수적으로 들어가는 핵심부품인 반도체의 20%를 10년 내 유럽에서 생산하겠다는 청사진을 제시하는 등 핵심

12) EY 한영회계법인(2021). 『기후변화 규제가 한국수출에 미치는 영향 분석: 주요 3개국(美·中·EU)을 중심으로』, 그린피스

13) EU 및 미국이 탄소국경세를 부과하는 '기본 시나리오(톤당 50달러)'와 탄소국경세를 감면받는 '감면 시나리오(톤당 35달러)'로 구분하여 우리나라 수출에 미치는 영향을 경로별로 분석함(김선진외, 2021).

제품의 공급망 확보와 함께 중국을 배제한 글로벌 공급망 네트워크 구축, 자국산 제품 구매정책 추진에 따라 아시아 공급망에 대한 위협이 가중될 것으로 보임.

[표 2-3] EU 탄소국경조정제도(CBAM) 주요 내용

구분	내용	비고
목적	• 탄소누출 방지, 탄소배출량 저감, 탄소중립	
대상품목	• 철강, 시멘트, 알루미늄, 비료 및 전기	
적용국가	• EU를 대상으로 수출하는 역외국	아이슬란드, 리히텐슈타인, 노르웨이, 세우타 멜리아 등은 적용 예외
과세 대상	• 생산시설 내에서 발생한 탄소 직접 배출량(Direct Emissions)	
운영형태	• 수입업자(신고자)가 수입품에 내재된 배출량 1톤당 인증서 1개를 구매하여 제출 • EU ETS와 연계 시행, 배출권 가격과 CBAM 인증서 가격 연동	EU ETS 배출권 경매 증가의 주당 평균 가격 적용
주요절차	• 매년 5월 31일까지 전년도 수입제품 유형별 총량, 수입품 내재 배출량, CBAM 인증서 수량 정보 신고	5월 말 이후 잔여 인증서는 환불
차감청구	• 수입품 원산지에 지불한 탄소비용을 인증서 수량에서 차감 요청 가능 • EU ETS에서 역내시설 대상으로 배출권을 무상 할당하는 수준을 반영하여 인증서 수량에서 차감	
추진일정	• 과도 기간) '23.1.1 ~ '25.12.31 → 분기별 보고서 제출 • 본격 시행) '26.1.1.~ → 인증서 구입 및 제출	보고서 내용: 수입량, 온실가스 직간접배출량, 원산지 지불 탄소가격 등 정보 제공

자료: 이정선외(2021).

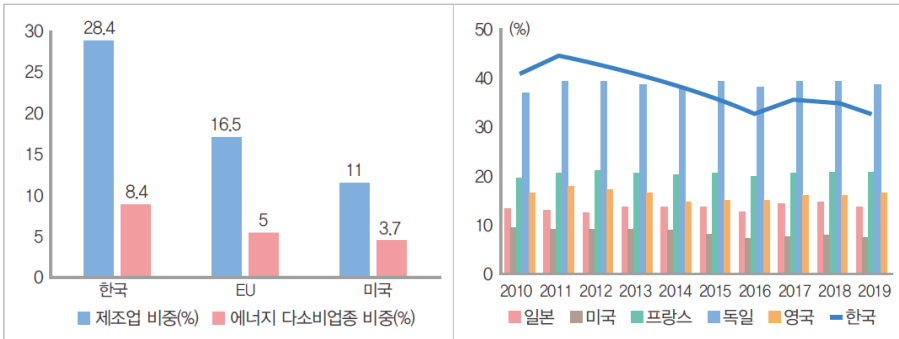
- 재생에너지 투자를 가속화한 선진국이 자국 산업보호 차원에서 탄소중립 정책을 적극적으로 활용함에 따라 제조업 경쟁력의 구조적 변화 예상<sup>14)</sup>
  - EU 집행위는 2024년 7월부터 전기차 배터리의 탄소발자국 공개를 의무화하고 2027년 7월부터 배터리 탄소발자국의 상한선을 제시할 계획으로, 배터리 제조과정에서 발생하는 탄소배출량이 미국이나 유럽에 비해 평균 20%가 높은 아시아 국가들의 대외 경쟁력 약화 우려
  - 탄소중립 규제 논의를 주도하고 있는 유럽의 경우 재생에너지 비중이 2019년 기준 40% 내외를 기록하고 있고 GDP 규모에 비해 에너지 소비가 적은 산업구조, 재생에너지 기술경

14) 정귀일(2021). "주요국 탄소중립 정책과 시사점 : 제조 경쟁력의 지형이 바뀐다", Trade Focus, 제13호, 한국무역협회, pp.29-30.

쟁력 우위 등 에너지전환에 유리한 조건을 갖추고 있어서 규제가 현실화될 경우 화석연료 의존도가 높은 국가의 경쟁력이 약화될 가능성이 높음.

- '19년 기준 한국의 석탄발전 비중은 41.5%로 미국(23.6%), EU(17.5%) 등을 상회하며 탄소집약적 제조업의 비중과 무역의존도가 높은 경제구조 특성상 새로운 글로벌 시장경제 질서 변화에 신속하게 대응할 필요가 있음.<sup>15)</sup>
  - 제조업 비중이 높은 우리나라는 온실가스 배출의 54%가 산업부문에서 발생하고 있고 에너지 고사용, 이산화탄소 대배출 국가로 분류되어<sup>16)</sup> 탄소중립이 산업의 생산성을 위축시킬 수 있으므로 주요국보다 탄소집약도를 낮추는 기술혁신 투자가 더 많이 필요
  - 탄소중립 대응을 위한 중소기업의 준비와 역량이 부족하여 더 큰 부담으로 작용할 가능성

[그림 2-6] 주요국 제조업-에너지다소비업종 비중(좌) 및 GDP 대비 수출 비중(우)



자료: 2050 탄소중립위원회(2021b), p.19.

## ■ 기후변화가 실물경제와 금융에 미치는 위험에 대한 인식이 높아지면서 글로벌 기업금융사의 RE100 참여, ESG 투자 확대 등 민간의 탄소중립 대응 본격화

- 탄소중립을 위한 각국의 정책 강화로 금융기관이나 투자자, 주주들이 탄소배출이 많은 죄초자산의 위험을 줄이기 위해 탈탄소화를 적극적으로 요구
  - 세계 최대 자산운용사인 블랙록의 래리 핑크 회장은 2020년 1월 투자자들과 기업 CEO들에게 보낸 서한에서 기후 리스크와 지속가능성을 투자의 의사결정 기준으로 삼겠다고 선언

15) 한국에너지공단(2021). "EU·미국 '탄소 국경세' 도입 추진", KEA 에너지 이슈 브리핑(2021.3.15).

16) 국가별 GDP와 에너지 소비량, 이산화탄소 배출량 간의 관계를 보면, 미국, 일본, 독일, 영국, 이탈리아 등은 상대적으로 GDP 대비 에너지 저사용, 이산화탄소 저배출 국가로 볼 수 있는 반면, 한국을 비롯한 러시아, 중국, 인도 등은 에너지 고사용, 이산화탄소 고배출 국가로 분류됨(허가형, 2020).



- 우리나라의 화석연료 산업 좌초자산은 1,060억 달러 규모로 34개 조사대상국 중 가장 높은 수준인 것으로 추산<sup>17)</sup>
- 2021년 5월 기준 78개국에서 2,000개 이상의 글로벌기관이 기업의 기후변화 관련 재무정보 공개를 요구하는 TCFD(Taskforce on Climate-related Financial Disclosures) 지지
- 코로나19를 계기로 ESG 경영이 비재무적인 성과뿐 아니라 재무적인 성과와 직결되는 핵심 요소로 인식되면서 글로벌 투자와 경영의 '뉴노멀'로 급부상
- 재생에너지 전력 100% 사용을 목표로 하는 RE100에 300개가 넘는 글로벌 기업이 가입해 있으며, 2050 탄소배출을 0으로 만들기 위한 유엔의 'Race to Zero'에 전 세계 2,162개 기업과 127개 대규모 투자자가 참여

## ■ 탄소중립 규제 강화, 기술발전, 투자 확대로 재생에너지, 에너지효율 등 친환경 시장이 빠르게 성장하면서 경제와 산업에 새로운 기회 제공

- IEA에 따르면 2019년 한해에만 전 세계에서 태양광 발전 100GW, 풍력 발전 60GW, 총 160GW의 재생에너지가 설치되었으며, 2020년 코로나 상황에도 불구하고 재생에너지 수요가 3% 증가하여 전 세계 전력 생산량 중 재생에너지 비중은 2019년 27%에서 2020년 29%로 급증<sup>18)</sup>
- 2021년에는 재생에너지 발전량이 8% 이상 증가한 8,300TWh로 1970년대 이후 가장 빠른 성장률을 보일 전망
- 태양광·풍력·ESS(배터리)가 향후 30년간 신규 발전설비에 투자될 15조 1천억 달러의 80%를 점유, 2050년 전 세계 전력생산량의 56%를 차지할 것으로 전망<sup>19)</sup>
- 재생에너지 균등화발전비용(levelised cost of electricity, LCOE)의 지속적인 하락<sup>20)</sup>과 함께 2021년 기준 세계 재생에너지 투자액은 3,670억 달러 수준으로 전체 발전 부문 투자액(8,230억 달러)의 69.3%를 차지하며, 2015년 이후 지속적인 증가 추세(연평균 3% 증가)
- 우드맥킨지(WoodMackenzie)는 2030년까지 매년 200~300GW의 신규 설비가 건설

17) Carbon Tracker Initiative. "<https://carbontransfer.wpengine.com/reports/south-korea-coal-power/>" (2021.10.29. 검색).

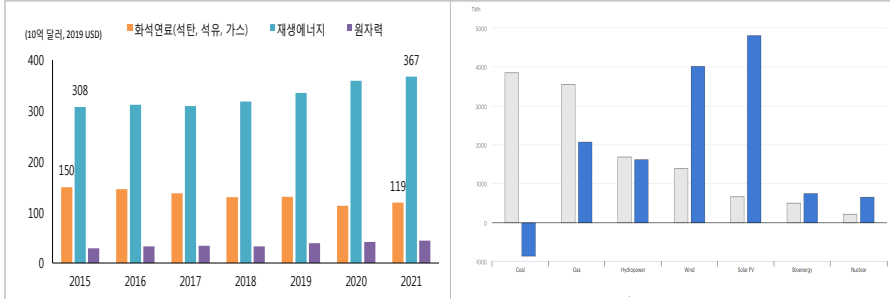
18) IEA(2020a). *Global Energy Review 2020* 및 IEA(2021d). *Global Energy Review 2021*.

19) "BNEF "태양광·풍력, 2050년 전력공급 56% 차지", 이투뉴스(2020.11.02).

20) 2020년 태양광 LCOE는 2010년 대비 85% 하락한 \$0.057/kWh임. IRENA(2020) *Renewable Power Generation Costs in 2019*, Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, p. 11.

되어 재생에너지 설비용량이 현재의 3배인 3,700GW에 이를 것으로 전망하며,<sup>21)</sup> 브리티시 페트롤리엄(BP)은 향후 15년 동안 신규 설비가 연간 350~550GW 증가할 것으로 예측<sup>22)</sup>

[그림 2-7] 세계 발전부문 투자 추이(좌) 및 정책 시나리오 중 에너지원별 발전량 변화(우)



자료: (좌) IEA(2021c); (우) IEA(2020b).

- 2050년 온실가스 순 제로에 도달하기 위해서는 매년 약 1~2조 달러의 투자 (GDP의 1~1.5%)가 필요할 것으로 예상됨에 따라 저탄소 친환경 시장 규모가 더욱 확대될 전망<sup>23)</sup>
  - 국제에너지기구(IEA)는 2031~2040년 동안 2014~2018년 대비 연간 추가적으로 1조 8,300억 달러의 투자가 필요할 것으로 예상하였으며, OECD는 기후변화 대응을 위한 인프라 투자에만 2030년까지 연간 약 6조 달러가 소요될 것으로 추정
- 글로벌 인더스트리 애널리스트 보고서에 따르면 세계 제로에너지빌딩 시장은 2026년 474억 달러(약 54조원) 규모로 성장하여 연평균 성장률이 18.7%에 이를 것으로 전망<sup>24)</sup>
- 딜로이트는 전기차 판매량은 2020년 250만대, 2025년 1,120만대, 2030년 3,110만대까지 증가하여 전기차 시장 점유율이 신차 판매량의 약 32%에 이를 것으로 전망하며, 신차 판매량 중 전기차 판매 비중은 2030년까지 중국은 48%,

21) Wood Mackenzie. "https://www.woodmac.com/news/the-edge/the-euro-majors-big-bet-on-new-energy/" (2021.8.24. 검색).

22) BP(2020). *Energy Outlook : 2020 edition*, London: BP. https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf" (2021.8.24. 검색).

23) Energy Transitions Commission(2020). *Making Mission Possible*, London: ETC.

24) "몸집 커지는 글로벌 제로 에너지 빌딩 시장...2026년 54조원 규모 성장", 이넷뉴스(2021.8.11)

미국은 27%, 유럽은 42%를 달성할 것으로 예상

- 엑센츄어(Accentur)는 『자산낭비(Waste to Wealth)』에서 순환경제로의 전환을 통해 2030년까지 약 4조 5,000억 달러의 경제적 효과가 창출될 것으로 추정하였으며, 이는 글로벌 총생산(GDP)의 4~5%에 해당하는 규모<sup>25)</sup>
  - 순환경제는 유럽의 자원생산성을 연간 최대 3%까지 증가시키고, 2030년까지 연간 0.6조 유로의 자원절감 이익을 포함하여 1조 8천억 유로의 이익을 창출하며 GDP가 최대 7% 증가하여 고용에 긍정적 영향을 미칠 것으로 추정<sup>26)</sup>

## ■ 탄소중립 목표 실행을 위해 대안적인 지속가능한 경제 모델로 순환경제의 중요성이 부각되고 있으며 이는 기존의 생산과 소비 방식의 근본적인 변화 요구

- 순환경제는 자원채취부터 폐기까지 전 과정에서 자원의 절약과 효율적 사용, 원료의 재활용 및 재사용 등을 통해 폐기물 배출을 최소화하고 자원을 순환하는 폐쇄형 경제체제로 기존의 ‘자원채취-생산-사용-폐기’의 선형적인 경제 대안으로 제시
- 지속가능한 성장과 변형을 유지하려면 글로벌 순환성을 8.6%에서 17%로 두 배 늘려야 하며, 순환경제로의 전환을 통해 전 세계 온실가스 배출량의 39%, 자원 사용의 28%를 줄일 수 있는 것으로 추정
  - Circle Economy의 “2020 순환성 격차 보고서(2020 Circularity Gap Report)”에 의하면 세계경제는 사상 처음으로 연간 1,000억 톤의 자원을 소비하고 있지만 자원순환 속도는 역전되어 매년 유입되는 모든 광물, 화석연료, 금속 및 바이오매스 중 8.6%만이 재활용되고 있으며, 이는 2018년 9.1%에서 하락한 수치<sup>27)</sup>
  - 현재와 같은 소비 추세가 지속될 경우 바이오매스, 화석연료, 금속, 광물 등 전 세계 자원 소비량은 향후 40년 동안에 거의 두 배가 되고, 폐기물 발생량은 2050년까지 70%가 증가할 것으로 예상되며 자원을 가공하는 과정에서 총 온실가스 발생량의 50% 배출<sup>28)</sup>

25) 기존의 비즈니스 관행이 지속되면 2030년까지 천연자원 수요와 공급 사이에 80억 톤의 글로벌 격차가 발생하여 2030년까지 4조 5,000억 달러, 2050년까지 25조 달러에 달하는 손실 위험 존재  
WEF. “<https://www.weforum.org/agenda/2020/01/how-can-we-accelerate-the-transition-to-a-circular-economy/>” (2021.11.01. 검색).

26) Ellen MacArthur Foundation and the McKinsey Center for Business and Environment(2015), *Growth within : A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*, Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

27) Circle Economy(2021). *The Circularity Gap Report 2021*, Amsterdam: Circle Economy.

28) 손민정(2020). “新순환경제 실행계획”, 국내 IP 환경동향 보고, 환경부-환경산업기술원.

- 2020년 3월, EU는 유럽 그린딜 정책의 일환으로 기존 계획(Circular Economy Action Plan)<sup>29)</sup>을 보완하여 탄소중립 실현을 위한 35개의 구체적인 조치를 담은 **순환경제실행계획 발표**
  - EU에서 유통되는 제품과 서비스를 위해 필요한 제품 및 자재의 채굴, 생산, 사용, 폐기 등의 과정에서 발생하는 온실가스가 EU 전체 배출량의 절반 정도를 차지하여 자원의 효율성을 높이고 재생자원의 사용량을 늘리는 것을 온실가스 감축목표 달성의 핵심으로 보고 주요 제품군별로 순환성을 높이기 위한 계획을 구체적으로 제시<sup>30)</sup>
  - ① 지속가능한 제품 표준화 : EU 시장 내에 판매되는 제품이 재사용, 수리 및 재활용 등이 용이하도록 EU 에코디자인, EU 에코라벨 등 관련 법률을 개정하고 소비자 및 공공 구매자에게 수리(Repair) 권한을 부여할 수 있는 제품 정보 및 수리 서비스, 예비부품 및 수리 매뉴얼 등의 정보 제공 의무화
  - ② 자원 소비가 많은 전기·전자, 배터리, 차량, 포장재, 플라스틱 및 섬유 등 주요 산업별 순환경제 전환 기반 마련
  - ③ 폐기물 최소화 및 가치 창출 : 폐기물법 개정(EU Waste Framework Directive)을 통해 폐기물 발생량 50%(~2030) 감축, 폐기물 2차 자원화 및 폐기물 수·출입 제한 등 폐기물 최소화 및 가치 창출
- 자원 빈국으로서 해외 의존도가 높고, 좁은 국토 면적으로 매립지 건설이 어려운 우리나라는 폐기물 처리를 둘러싼 문제가 빈발하고 있고, 플라스틱·일회용품 관련 글로벌 규제도 확산되고 있어 순환경제로의 전환이 시급한 실정
  - 2030년까지 메탄가스 배출량을 2020년 대비 최소 30% 줄이는 것을 목표로 한 '글로벌 메탄 서약(Global Methane Pledge)'에 우리나라를 포함한 50여 개국이 가입하였으며, 메탄에 대한 규제도 강화될 전망

## ■ 온실가스 감축과 함께 산림, 토양, 블루카본 등 다양한 탄소흡수원 확대를 위한 국제사회의 관심과 노력 활발

- 파리협정에서는 온실가스 흡수원으로서 산림의 보전과 증진의 필요성을 강조하고(전문 및 파리협정 제5조 1항), 특히 산지전용 및 산림황폐화로 인한 배출 감소(Reducing Emission from Deforestation and forest Degradation in

29) 기존의 '순환경제 패키지'는 제품의 생산·소비·처리와 재활용 촉진 등의 순환경제 구현을 위한 행동계획(action plan)과 4개의 폐기물 규정(제품 생산단계, 소비단계, 발생된 폐기물 관리, 재생원료 사용 촉진)으로 구성됨.

30) 손민정(2020). "순환경제 실행계획", 국내 IP 환경동향 보고, 환경부·환경산업기술원.

developing countries, REDD+)의 이행(파리협정 제5조 2항)과 이를 위한  
재원 확보의 필요성 및 중요성을 인정함(결정문 제54항).<sup>31)</sup>

- 2018년 통과된 EU 법률에 따르면 EU 회원국은 2030년까지 토지이용, 토지이용변화 및 산림(Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF)에서 배출된 온실가스를 측정하고 대기에서 최소한 동일한 양의 CO<sub>2</sub>를 제거해야 하며, 그린 딜은 2030년까지 30억 그루 식재를 위한 로드맵을 포함함.
  - 에너지용 바이오매스 배출량은 2030년까지 각 회원국의 해당 LULUCF 회계에 포함하여 관리하도록 하여 이전과 달리 에너지 생산에서 발생하는 바이오매스 배출량을 새롭게 반영함.
  - 유럽 그린딜에 발맞추어 EU 집행위원회는 2030년까지 30억 그루의 나무를 식재하여 EU의 삼림 및 수목 면적을 증가시키고 산림의 회복력을 높이며 생물다양성 손실을 회복하는 로드맵을 포함한 2030 EU 산림전략을 제안함.
  - 또한 산림 이외 임농업(agroforestry), 농지, 도시에서도 적절한 수종을 식재하며 특히 늪지, 습지, 이탄습지 및 초지와 같이 자연적 지역에 식재를 금지하고 도시지역 식재를 권장함.
  - 독일은 산림 이외 임농업(agroforestry), 농지, 도시에서도 적절한 수종을 식재하며 특히 늪지, 습지, 이탄습지 및 초지와 같이 자연적 지역에 식재를 금지하고 도시지역 식재를 권장함.
  - 독일은 산림과 목재의 CO<sub>2</sub> 저감 잠재력을 유지하거나 확장하고 산림을 기후변화에 적응시키기 위한 산림기후기금을 조성하여 자금을 지원하며, 스위스는 산림보호구역을 지정하여 산림의 바이오매스 축적량을 증가시키고 목재이용 포기에 대한 산림소유주의 손실 보상
- 단위 면적당 온실가스 흡수량이 육지보다 높은 해안지역의 블루카본을 자국의 탄소흡수원으로 인정받기 위한 국제사회 연구가 경쟁적으로 진행되고 있으며, 국내에서도 대규모 연구가 필요한 상황
  - IPCC는 ‘해양 및 방권 특별보고서(2019)’에서 블루카본을 온실가스 감축수단으로 공식 인정<sup>32)</sup>
  - 블루카본을 국가 온실가스 통계에 포함하거나 특히 연안습지를 온실가스 감축수단으로 활용하는 나라가 증가하는 등 국제적으로 블루카본에 대한 대규모 연구를 통해 자국의 온실가스 흡수원의 확대를 모색하고 있음.
  - 국제사회에서 갯벌을 흡수원으로 인정받지 못하고 있어 국내 블루카본 현황에 대한 통계를 구축하고 블루카본 양을 측정·검증할 수 있는 기술을 개발할 예정<sup>33)</sup>
- 농업과 토지이용 관점에서 국제사회는 농업 및 토지의 배출량을 상당한 수준으로 감소시켜, 농경지에서 발생하는 누적된 탄소 손실 추세를 역전하고 탄소집약

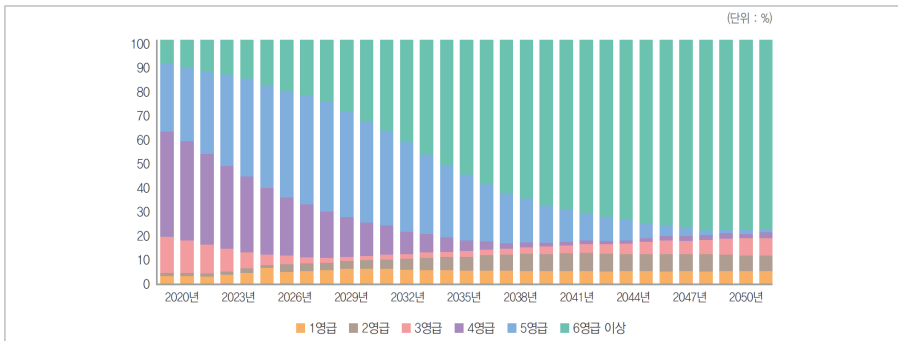
31) 임종수와(2020). 『신기후체제 대응 산림부문 온실가스 감축로드맵 이행방안』, 국립산림과학원.

32) “국내 갯벌, 연간 승용차 20만대 온실가스 흡수…‘블루카본’ 뭉기에”, 경향신문(2021.4.13)

33) 국내에서는 2017~2021년까지 해양환경공단을 중심으로 대규모 연구가 진행되었으며, 연구팀에 따르면 비식생 갯벌 2447km<sup>2</sup>, 염습지 35km<sup>2</sup>, 잘피림 19km<sup>2</sup> 등 총 2501km<sup>2</sup> 국내 연안습지가 분포하는 것으로 확인됨.

- 적 물질을 대체할 바이오매스를 생산하는 것을 탄소중립 핵심 전략으로 추진
- 2021년 EU 집행위원회는 “Farm to Fork 전략”에서 탄소농업 장려 정책을 발표하여 관련 프로젝트의 목표를 탄소 격리를 위한 인센티브 개발 및 채택 그리고 토양 및 바이오매스에 함유된 유기탄소 축적량 증가 및 유지를 확인하고 가속화 하는 것으로 설정
  - 독일은 경작지를 중요한 CO<sub>2</sub> 흡수원으로 활용하여 기업과 시민이 자발적으로 농민들에게 CO<sub>2</sub> 인증을 구매함으로써 농경지에 부식질과 탄소를 되돌리도록 동기를 부여하는 ‘CO<sub>2</sub>-Land’ 프로젝트 추진
- 우리나라 산림은 1970-1980년대 집중적인 대규모 조림으로 형성되어 31~50년생 숲이 전체 산림의 3분의 2를 차지하며 향후 50년생 이상의 산림면적 비율이 크게 증가하여 2050년에는 현재 탄소흡수량의 약 30% 수준까지 줄어들 전망<sup>34)</sup>
- 현재 전체 산림의 약 5.7%를 차지하고 있는 50년 이상의 산림이 2030년 32.9%, 2050년 72.1%로 증가하며, 이에 단위면적(ha)당 산림의 연평균 생산량은 2020년 3.6m<sup>3</sup>에서 2030년 2.6m<sup>3</sup>, 2050년 1.9m<sup>3</sup>로 감소할 것으로 예측
  - 신규 조림 및 흡수원의 보전복원을 통한 적극적인 탄소흡수원 확충, 산림의 경제적 가치뿐 아니라 생태적 가치를 고려한 산림순환경영 활성화,<sup>35)</sup> 장수명 목재 이용 확대와 함께 해양생태계 보호, 초지 및 도시지역 녹지 등 흡수원의 추가적인 발굴이 시급함.

[그림 2-8] 산림 영급별 면적 비율 전망



주: 수목의 나이를 기준으로 10년을 한 영급으로 묶어 1~10년생을 1영급, 11~20년생을 2영급 등으로 표시  
 자료: 2050 탄소중립위원회(2021b). p.84.

34) 대한민국정부(2020). 『지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국 2050 탄소중립 전략』, pp.91-94.

35) 2021년 1월에 산림청이 발표한 탄소중립 전략(안)이 산림의 탄소흡수기능 이외에 생태계 보호 등 산림의 다양한 가치를 고려하지 못한다는 비판이 제기됨에 따라 민관협의회가 구성되었으며, 그 결과 별채(영급구조의 개선)를 통한 탄소흡수량 확충과 후계림 조성 전략(30억 그루 나무심기)이 산림의 연계와 순환, 지속가능한 이용, 경제·환경·사회적 가치를 고려하는 ‘산림의 순환경영과 보전·복원’ 전략으로 수정됨.

- 해안, 하천, 댐, 습지 등의 블루카본 저장과 흡수능력에 대한 객관적 가치가 인정되면서 국제적으로 이들 지역을 보호하기 위한 보전지역 지정이 추진되고 있으며, 국내에서도 탄소흡수 목적의 보전지역 확대에 이어질 가능성이 높음.
  - 우리나라 갯벌은 세계 5대 갯벌로서 그 면적과 가치를 인정받고 있으나, 국내의 연안습지는 1987년 3,204km<sup>2</sup>에서 2018년 2,482km<sup>2</sup>(염습지 포함)로 30년 사이에 약 23% 감소함.<sup>36)</sup>
  - 『제4차 국가생물다양성전략』을 통해 보호지역의 면적을 육상은 2018년 기준 15.6%에서 17%, 해양은 2.1%에서 10%로 2023년까지 확대할 예정<sup>37)</sup>

## 2) 국내 탄소중립 동향

### (1) 2050 탄소중립 추진전략 및 시나리오

#### ■ 탄소중립 선언('20.10) 및 『2050 탄소중립 추진전략』('20.12)

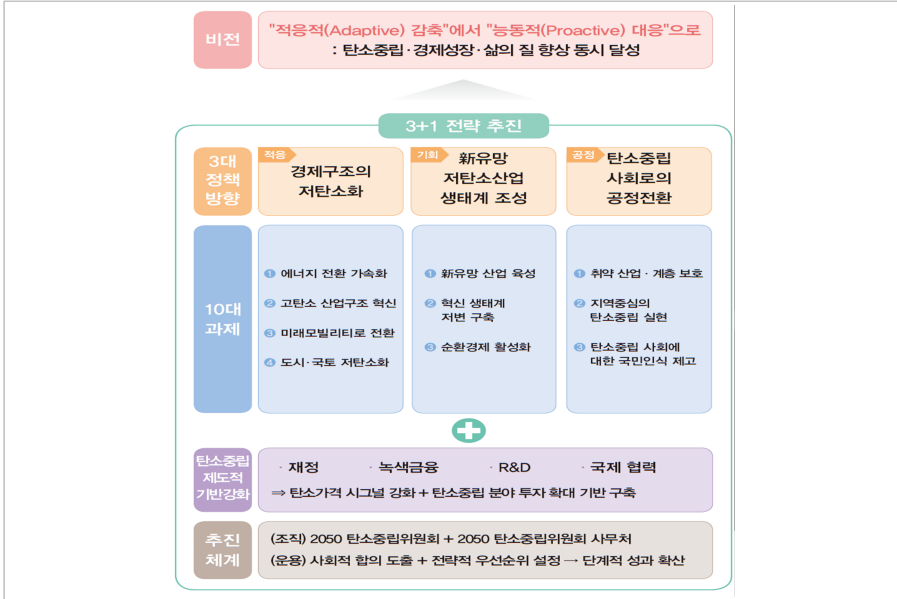
- 2018년 기준 UNFCCC 당사국 중 온실가스 배출량 11위(OECD 회원국 중 5위)<sup>38)</sup> 규모인 우리나라는 전 세계적인 기후위기 대응 노력에 동참하는 동시에 글로벌 패러다임 변화에 선제적으로 대응하기 위해 2020년 10월 탄소중립 선언
- 2020년 12월에는 “적응적 감축에서 능동적 대응으로 : 탄소중립·경제성장·삶의 질 향상 동시 달성” 비전 하에 3대 정책 방향과 10대 과제, 탄소중립 제도적 기반과 추진체계를 담은 『2050 탄소중립 추진전략』을 수립함.
  - 3대 정책 방향 : 경제구조의 저탄소화, 신유망 저탄소산업 생태계 조성, 탄소중립 사회로의 공정 전환
  - 10대 과제 : 에너지전환 가속화, 고탄소 산업구조 혁신, 미래모빌리티로 전환, 도시·국토 저탄소화, 新유망 산업 육성, 혁신 생태계 저변 구축, 순환경제 활성화, 취약 산업·계층 보호, 지역중심의 탄소중립 실현, 탄소중립 사회에 대한 국민인식 제고
- 추진전략은 탄소중립을 위한 정책과제 추진 일정과 함께 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향 및 탄소중립 시나리오 마련 계획을 제시함.

36) “국내 갯벌, 연간 승용차 20만대 온실가스 흡수…‘블루카본’ 뭉치에”, 경향신문(2021.4.13)

37) 관계부처합동(2018). 『제4차 국가생물다양성전략(2019~2023년)』.

38) 2050 탄소중립위원회(2021a). “2050 탄소중립 시나리오 초안”.

[그림 2-9] 2050 탄소중립 추진전략



자료: 2050 탄소중립 위원회(2021b). p.20

## ■ 2050 탄소중립 시나리오('21.10)

- 올해 5월에 출범한 탄소중립위원회는 정부가 관계부처 간 협의검토를 거쳐 마련한 기술작업반 시나리오(안)을 바탕으로 '2050 탄소중립 시나리오' 초안을 발표('21.8)하고, 각계각층의 의견수렴을 거쳐 시나리오 최종(안)을 마련함.
  - “기후위기로부터 안전하고 지속가능한 탄소중립 사회”를 비전으로 제시하고, 책임성, 포용성, 공정성, 합리성, 혁신성 등 5가지 원칙에 기반하여 수립

[표 2-4] 2050 탄소중립 시나리오 수립 경과

기간	주요 내용
'21년 1~6월	11개 부처 추천 전문가로 구성된 기술작업반(온실가스종합정보센터 총괄) 작업 결과를 바탕으로 관계부처 협의검토를 거쳐 기술작업반 시나리오(안) 마련
'21년 8월	탄소중립위원회에서 기술작업반 시나리오(안) 검토를 바탕으로 '2050 탄소중립 시나리오' 초안 발표
'21년 8~9월	각계각층의 의견서 접수(94개 단체), 협의체 간담회(총 20회) 및 탄소중립시민회의 대토론회 등을 거쳐 시나리오 초안에 관한 국민 의견 수렴

자료: 관계부처합동(2021d). p.1.



○ 2050년까지 국외 감축분 없이 “국내 순배출량 0”을 달성하기 위한 2개 시나리오 (화력발전을 전면 중단하는 A안, 화력발전이 잔존하는 B안)를 제시하였음.

- A안 : 화력발전 전면 중단(산단 및 가정, 공공 열 공급용 LNG는 유지) 등과 같은 방법을 통해 전반적인 탄소 배출량을 최대한으로 줄이는 방안
- B안 : 화력발전이 잔존(석탄발전 중단, LNG 발전은 유연성 전원으로 활용)하는 대신 CCUS 와 같은 탄소흡수 및 제거 기술을 적극적으로 활용하여 절대적인 탄소량을 줄이는 방안

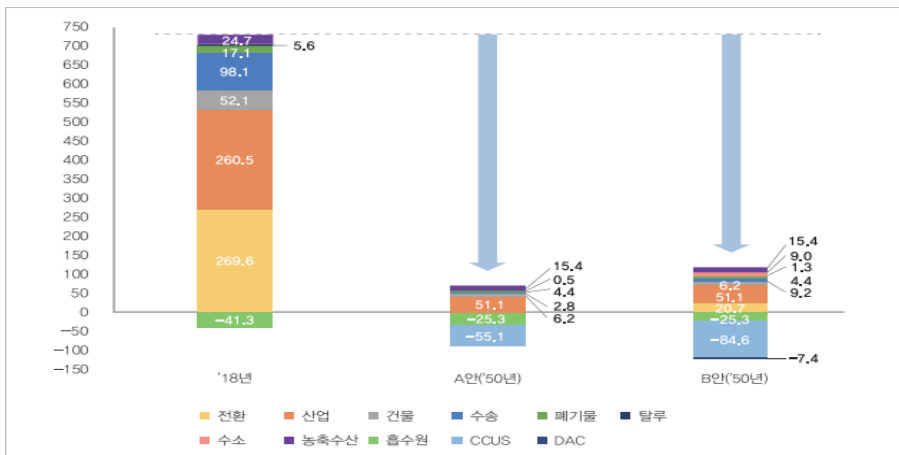
[표 2-5] 2050 탄소중립 시나리오 총괄표(A, B안)

(단위 : 백만톤CO<sub>2</sub>eq)

구분	부문	'18년	A안	B안
배출량		686.3	0	0
배출	전환	269.6	0(△100%)	20.7(△92.3%)
	산업	260.5	51.1(△80.4%)	
	건물	52.1	6.2(△88.1%)	
	수송	98.1	2.8(△97.1%)	9.2(△90.6%)
	농축수산	24.7	15.4(△37.7%)	
	폐기물	17.1	4.4(△74.3%)	
	수소	0	0	9
	탈루	5.6	0.5	1.3
흡수	흡수원	-41.3	-25.3(△38.7%)	
	이산화탄소 포집 및 활용 저장(CCUS)	0	-55.1	-84.6
	직접공기포집(DAC)	0	0	-7.4

자료: 관계부처합동(2021d).

[그림 2-10] 2050 탄소중립 부문별 시나리오(A, B안)



자료: 2050 탄소중립위원회(2021b). p.31.

- A안과 B안은 산업, 건물, 농축수산, 폐기물, 흡수원은 차이가 없고 전환, 수송, 수소 부문에서 차이를 보임.
  - 전환 : A안은 화력발전 전면 중단, B안은 화력발전 중 LNG 일부 잔존/ 재생에너지 비중은 A안 60.9%, B안 70.8%
  - 수송 : A안은 도로부문의 전기·수소차 등으로 전면적으로 전환, B안은 도로부문 내연기관 차의 대체연료(e-fuel 등) 사용 가정/ 전기수소차 비중은 A안 97%, B안 85%
  - 수소 : A안은 국내 생산 수소를 100% 수전해 수소(그린 수소)로 공급, B안은 국내 생산 수소 일부를 부생·추출 수소로 공급

[표 2-6] 2050 탄소중립 시나리오 부문별 주요 감축 수단

부문	감축수단 A						감축수단 B				
전환	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화력발전 전면 중단</li> </ul>						<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화력발전 일부 유지(석탄발전 중단, LNG 발전은 유연성 전원으로 활용)</li> </ul>				
	구분	원자력	석탄	LNG	재생E	연료 전지	동북아 그리드	무탄소 가스 터빈	부생 가스	합계	예상 배출량 (백만톤)
	A안 (%)	76.9 (6.1)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	889.8 (70.8)	17.1 (1.4)	0.0 (0.0)	270.0 (21.5)	3.9 (0.3)	1,257.7 (100)	0
B안 (%)	86.9 (7.2)	0.0 (0.0)	61.0 (5.0)	736.0 (60.9)	121.4 (10.1)	33.1 (2.7)	166.5 (13.8)	3.9 (0.3)	1,208.8 (100)	20.7	
산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (철강) 탄소계 공정을 수소환원제철로 100% 대체, 철스크랩 전기를 통한 조강 확대로 배출량 95% 감소</li> <li>• (시멘트) 유연탄에서 폐합성수지 등을 통한 100% 연료전환, 석회석에서 슬래그 등으로 배출량 53% 감축</li> <li>• (석유화학 정유) 연료전환(전기가열로 등 도입) 및 석유납사에서 바이오납사로의 전환 등과 같은 원료의 전환</li> <li>• (기타) 반도체 디스플레이 등 전력 다소비 업종에 대한 에너지 효율화 및 불소계 온실가스 저감 등으로 배출량 78% 감축</li> </ul>										
건물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (에너지 효율 향상) 신축건물은 제로에너지건축물 1등급 100% 및 기존 건물은 그린 리모델링 에너지효율등급을 가정 1++, 상업 1+ 100% 달성을 통해 '18년 대비 에너지 사용 원단위 30%이상 개선</li> <li>• (고효율기기 보급) 에너지 소비효율 강화 및 표시제도 확대 등 에너지 설비 및 기기 에너지 사용 원단위 개선을 통해, 약 30% 에너지 절감</li> <li>• (스마트 에너지 관리) 에너지 이용 최적 제어 통합 관리 시스템 보급 확대로 에너지 2~5% 절감</li> <li>• (저탄소 청정에너지) 신재생에너지 사용 비중 확대 및 연료전지, 폐열 등 청정열 적극 활용</li> <li>• (행태개선) 배출권거래제와 에너지 요금제 개선 등과 같은 기후환경비용 반영, 에너지 수요 추가 감축</li> </ul>										
수송	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (수요관리 강화) 대중교통 및 개인 모빌리티 이용 확대(자전거, 킥보드 등) 및 화물(운송수단 전환, 공유차량 등으로 승용차 통행량 15% 감축</li> <li>• (친환경 철도 전환) 남아있는 디젤철도차량을 무탄소 동력(전기, 수소) 철도로 100% 전환</li> <li>• (친환경 해운 항공 전환) 바이오 연료 확대 및 친환경 선박 항공기 전환</li> </ul>										

부문	감축수단 A	감축수단 B
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (전환 방향) 무공해 차량 중심</li> <li>• 전기차 80% 이상, 수소차 등 대안 17% 이상</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 무공해차 중점 보급 및 잔여차량 적용을 위한 E-fuel 등 R&amp;D 병행</li> <li>• 전기, 수소차 85% 보급, 잔여차량 E fuel 등 대체 연료 활용</li> </ul>
농축수산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (연료전환) 재생에너지 보급을 통한 농촌에너지 자립마을 조성, 노후 어선 교체 및 장비 고효율화</li> <li>• (영농법 개선) 화학비료 저감, 친환경 농법 시행 확대, 논물 관리방식 개선, 질소질 비료 사용 저감 등</li> <li>• (가축관리) 분뇨 자원순환 확대 및 저탄소 가축관리시스템 구축(저메탄 저단백질 사료, 축산 생산성 향상, 분뇨 에너지화 시설)</li> <li>• (식생활 전환) 식단변화 대체가공식품(배양육, 식물성분 고기, 곤충원료 등) 이용 확대</li> </ul>	
폐기물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재활용, 바이오플라스틱의 사용 등으로 폐기물 감량</li> <li>• 생물학적 처리시설에서 메탄가스를 회수하여 바이오가스의 에너지 활용 확대</li> <li>• 침출수 배수 시스템, 공기 송입관 설비 등으로 매립지를 준호기성 상태로 유지하여 메탄가스 발생 최소화</li> </ul>	
수소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 생산 수소 100%를 수전해 수소(그린 수소)로 공급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 생산 수소 일부를 추출 수소 또는 부생 수소로 공급</li> </ul>
흡수원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (흡수능력 강화) 삼림 확장, 경영, 복원 등을 통한 흡수원 보전</li> <li>• (신규 흡수원)유류 토지 조림, 도시 숲 가꾸기 등 신규조림 확대</li> <li>• (고부가가치 목재이용) 장수명 재료 이용 등 목재 이용을 통한 탄소 저장고 확대</li> <li>• (해양 및 기타) 연안 및 내륙 습지 신규 조성, 바다 숲 조성, 하천수변구역, 댐, 홍수터 활용 등</li> </ul>	
CCUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (이산화탄소 포집 및 저장) 국내외 해양 지층 등을 활용하여 최대 60백만톤 저장</li> <li>• (이산화탄소 포집 및 활용) 광물 탄산화, 화학적 전환, 생물학적 전환 등을 통해 최대 25.2백만톤 처리</li> </ul>	
직접공기포집	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-fuel(50년 잔존 내연기관차량의 연료로 활용) 제조를 위한 대기 중 이산화탄소 7.4백만톤 포집</li> </ul>

자료: 관계부처합동(2021d).

## (2) 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상황(21.10)<sup>39)</sup>

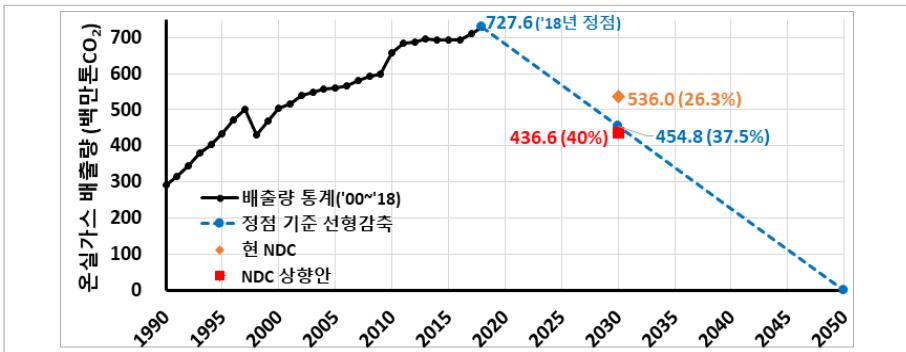
### ■ 2018년 대비 2030년 국가 온실가스 40% 감축목표 설정(연간 4.17% 감축)

- 2050 탄소중립 선언의 후속 조치로 제정된 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(제8조 제1항)에 명시된 2030년 온실가스 감축목표(18년 대비 35% 이상 감축) 및 국제 동향 등을 고려하여 NDC 상향안 마련
  - 기후정상회의(21.4), 한미정상회담(21.5), P4G(21.5), MEF(21.9) 등을 계기로 탄소중립 중간목표 성격의 2030 NDC 상향안을 제26차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP26)에서 제시할 것을 발표

39) 관계부처합동(2021a). “2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안”.

- 상향된 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)는 2018년 배출량(727.6백만톤) 대비 2030년까지 40%(291백만톤 감축)을 목표로 설정하여, 당초 2017년 대비 24.4% 감축('18년 대비 26.3%) 목표보다 상당히 강화된 수준임.
- 2030년까지 목표 감축량을 달성하기 위해서는 연간 4.17%씩 감축해야 하며, 이는 EU(연간 1.98% 감축), 미국(연간 2.81% 감축), 영국(연간 2.81% 감축), 일본(연간 3.56% 감축)에 비해 감축이 빠른 속도로 이루어져야 함을 의미

[그림 2-11] 국가 NDC 상향 수준 그래프



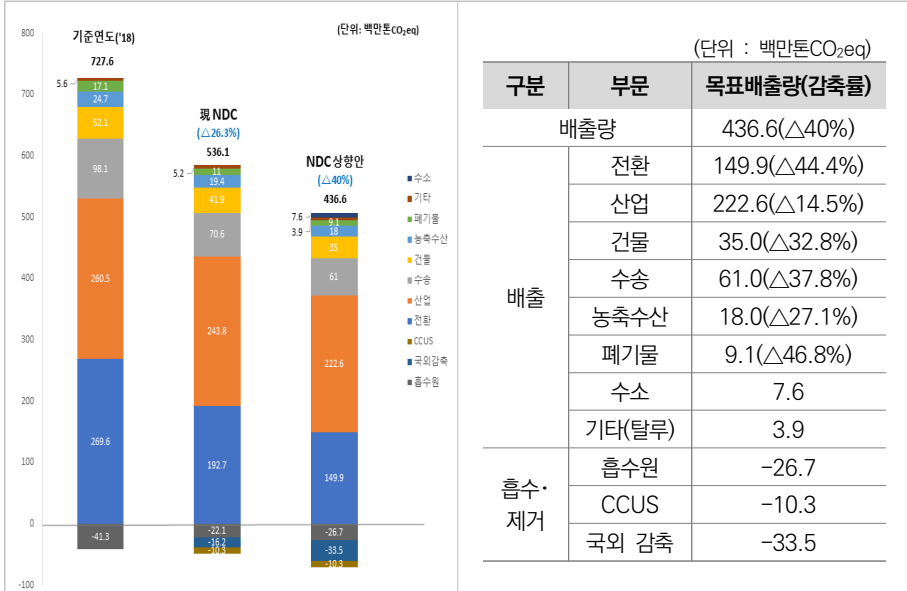
자료: 관계부처합동(2021a). p.4.

## ■ 2030 국가 NDC 부문별 감축목표 및 감축 방안

- 부문별 감축량은 전환 부문이 119.7백만톤으로 전체 감축량의 41.1%를 차지하여 가장 많고, 다음으로 산업 37.9백만톤(13%), 수송 37.1백만톤(12.7%), 건물 17.1백만톤(5.9%), 폐기물 8백만톤(2.7%), 농축수산 6.7백만톤(2.3%) 순
- 2018년 대비 2030년 감축률이 가장 높은 부문은 폐기물(46.8%)이며, 전환 44.4%, 수송 37.8%, 건물 32.8%, 농축수산 27.1%, 산업 14.5% 순
- 상향 이전의 NDC에 비해 감축률이 가장 높아진 부문은 전환부문으로 15.9%p 증가하였으며, 다음으로 건물 13.3%p, 폐기물 11.2%p, 수송 9.7%p 순임.
  - 상향 이전 NDC 부문별 감축률('18년 대비) : 전환 △28.5%, 산업 △6.4%, 건물 △19.5%, 수송 △28.1%, 농축수산 △21.6%, 폐기물 △35.6%

40) NDC 상향안(△40%)은 ('18년 총배출량 - '30년 순배출량) 적용 시 감축률이며, ('18년 순배출량 - '30년 순배출량) 적용 시 NDC 상향안의 감축률은 △36.4%

[그림 2-12] 2030 국가 NDC 부문별 감축목표(직접배출량 기준)



주 1) 기준연도('18) 배출량은 총배출량, '30년 배출량은 순배출량(총배출량 - 흡수·제거량)  
 2) 국내 추가감축 수단을 발굴하기 위해 최대한 노력하되, 목표 달성을 위해 보충적인 수단으로 국외 감축 활용  
 자료: 관계부처합동(2021a), pp.11-12.

- 부문별 감축목표를 달성하기 위한 주요 감축 방안으로 ① (전환) 석탄발전 축소, 신재생에너지 확대, ② (산업) 철강 공정 전환, 석유화학 원료 전환, 시멘트 연·원료 전환, ③ (건물) 제로에너지 건축 활성화 유도, 에너지 고효율 기기 보급, 스마트에너지 관리, ④ (수송) 친환경차 보급 확대, 바이오디젤 혼합률 상향 등 제시

[표 2-7] 2030 국가 NDC 부문별 주요 감축 방안

구분	부문	감축 방안																						
배출	전환	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (수요) 디지털경제 확대 및 전기차 확대 등으로 수요 증가</li> <li>• (공급) 유류 석탄발전 축소, 신재생에너지 발전 확대, 암모니아 등 무탄소 연료 혼소를 도입하여 전원믹스 구성</li> </ul>																						
		<p style="text-align: center;"><b>&lt;2030년 전원믹스 구성안&gt;</b></p> <p style="text-align: right;">(단위: TWh)</p>																						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>원자력</th> <th>석탄</th> <th>LNG</th> <th>신재생</th> <th>암모니아</th> <th>양수기타</th> <th>합계</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>발전량</td> <td>146.4</td> <td>133.2</td> <td>119.5</td> <td>185.2</td> <td>22.1</td> <td>6.0</td> <td>612.4</td> </tr> <tr> <td>(%)</td> <td>(23.9)</td> <td>(21.8)</td> <td>(19.5)</td> <td>(30.2)</td> <td>(3.6)</td> <td>(1.0)</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	구분	원자력	석탄	LNG	신재생	암모니아	양수기타	합계	발전량	146.4	133.2	119.5	185.2	22.1	6.0	612.4	(%)	(23.9)	(21.8)	(19.5)	(30.2)	(3.6)
구분	원자력	석탄	LNG	신재생	암모니아	양수기타	합계																	
발전량	146.4	133.2	119.5	185.2	22.1	6.0	612.4																	
(%)	(23.9)	(21.8)	(19.5)	(30.2)	(3.6)	(1.0)	100																	

구분	부문	감축 방안
	산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (철강) 미래기술의 조기 상용화</li> <li>• (석유화학) 친환경 원료로 전환, 자원순환을 통한 폐플라스틱의 원료 활동 확대</li> <li>• (시멘트) 예열기 및 냉각기 에너지효율 개선, 친환경 연료로 전환 등</li> <li>• (기타) 연원료의 전력화, 고효율기기 등의 도입 확대</li> </ul>
	건물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (에너지효율 향상) 제로에너지 건축 및 그린 리모델링 확대</li> <li>• 스마트 에너지관리 및 청정에너지 보급 확대</li> </ul>
	수송	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대중교통 이용 편의 제고, 연계 교통 강화</li> <li>• 친환경차 보급 확산을 위한 제도개선 및 인프라 확대</li> <li>• 경유차를 대상으로 바이오디젤 혼합률 상향</li> <li>• 친환경 선박 보급 및 운항 최적화 등 에너지 효율 및 운영효율 개선</li> </ul>
	농축수산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 논물 관리방식 개선 및 질소질 비료 사용 등을 통한 저탄소 농업</li> <li>• 가축분뇨 에너지화 및 정화처리 확대, 저메탄, 저단백 사료 보급</li> <li>• 에너지절감, 저탄소 농기계연료 등을 통한 고효율 설비 보급</li> </ul>
	폐기물	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생활, 사업장, 지정 폐기물 등의 감량 및 재활용율 대폭 확대</li> <li>• 바이오 플라스틱 및 바이오가스 확대</li> </ul>
	수소	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수전해 수소 기술개발 및 상용화 지원</li> <li>• 해외수입 수소공급을 확대하여 수소공급의 온실가스 배출 최소화</li> </ul>
	기타(탈루)	-
흡수·제거	흡수원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산림경영의 지속가능성 증진</li> <li>• 산림 보전 복원 도시숲 가꾸기</li> <li>• 연안 및 내륙습지, 바다숲, 수변구역 및 댐 홍수터 활용 식생 신규 조성 및 복원</li> </ul>
	CCUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주변 해역 탐사, 시추를 통해 대용량 저장소 확보 및 해외 폐가스전, 폐유전 등 저장소 적극 확보</li> <li>• 상용화 R&amp;D, 다양한 제도적 지원 등을 통한 민간 확산</li> </ul>
	국외 감축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (현행) 국내 기업의 해외 감축사업을 진행 중, 정부 간 양자 협정 등의 방식으로 국외 감축 사업 협력국 확대 중</li> <li>• (향후 계획) 양자 협력 활성화, 국제 플랫폼 참여 확대를 통한 다자협력 강화, 민간과 연계한 국제 탄소시장 활용 극대화</li> </ul>

자료: 관계부처합동(2021a). pp.6-11.

- 국제 메탄서약<sup>41)</sup> 가입에 따라 산업, 폐기물, 농축산부문 메탄 감축목표(△30% 이상) 달성을 위해 메탄 30% 감축안을 NDC에 반영함.
- 메탄 배출량이 가장 많은 농축산 부문은 저메탄사료 보급을 통해 20.9%를 감축하며, 폐기물은 메탄가스 회수 등을 통해 46.5% 감축, 에너지부문은 탈루관리 기술 개발 및 관리 강화를 통해 28.6% 감축

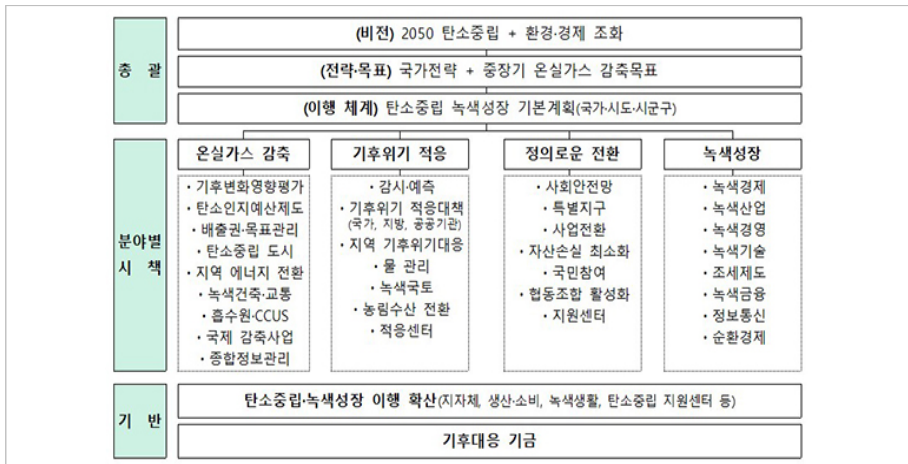
41) 주요경제국포럼(MEF, '21.9.19)을 계기로 미국EU는 지구온난화 지수가 높은 메탄 감축을 위해 2030년까지 2020년 대비 전세계 메탄 배출량 30% 이상을 감축하는 '국제메탄서약' 가입 촉구

### (3) 「기후위기 대응을 위한 탄소중립녹색성장 기본법(약칭: 탄소중립기본법)」 제정

#### ■ 2050년 탄소중립 이행을 위한 제도적 기반 마련

- 2021년 9월 「탄소중립기본법」을 제정하여 전 세계 14번째로 2050 탄소중립 이행을 법제화하였으며<sup>42)</sup>, 2022년 3월25일부터 시행할 예정임.
- 「탄소중립기본법」은 2050년 탄소중립 목표와 중장기 온실가스 감축목표 설정, 목표 달성을 위한 기본계획 수립 및 이행점검 등 탄소중립 사회로의 이행을 위한 정책 수단과 그 재정적 기반으로서 기후대응기금 신설에 대한 내용을 담고 있음.
  - 중장기 국가 온실가스 감축목표 설정, 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립, 2050 탄소중립녹색성장위원회의 구성·운영, 기후변화영향평가제도 시행, 국가 기후위기 적응대책 수립, 정의로운전환 특별지구 지정, 녹색기술·녹색산업 육성·지원, 기후대응기금 설치 및 운용 등을 법률에서 위임함.<sup>43)</sup>
- 기존의 「저탄소 녹색성장 기본법」과 비교할 때 온실가스 감축목표를 법에 명시하고 이행 점검체계와 정책 수단을 강조하며, 정의로운 전환을 별도의 장으로 다루고 있는 것이 특징임.

[그림 2-13] 「탄소중립기본법」의 체계



자료: “탄소중립 세계 14번째 법제화…탄소중립기본법 국회 통과”, 대한민국 정책브리핑(2021.9.1)

42) “탄소중립 세계 14번째 법제화…탄소중립기본법 국회 통과”, 대한민국 정책브리핑(2021.9.1)

43) “기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령 제정안 입법예고”, 환경부(2021.11.11)

## ■ 온실가스 감축목표 설정 및 탄소중립녹색성장 기본계획 수립

- 2050년까지 탄소중립 달성을 국가 비전으로 정하고 제8조에 2018년 대비 2030년 온실가스 배출량을 35% 이상 감축하는 중장기 국가 온실가스 감축목표를 제시함.
- 산업, 건물, 수송, 발전, 폐기물 등 부문별 중장기 온실가스 감축목표를 설정하고 연도별 온실가스 감축목표에 대한 이행현황을 매년 점검하여 그 결과 보고서를 작성하여 공개하도록 하고 있음.
  - 연도별 감축목표 이행이 미흡한 경우 해당 부처는 온실가스 감축 계획을 작성하여 탄소중립녹색성장위원회에 제출하고 정책에 반영하여야 함.
- 국가는 20년을 계획기간으로 하는 「국가 탄소중립 녹색성장 기본계획」을 5년마다 수립·시행하며, 광역과 기초지자체는 10년을 계획기간으로 하는 기본계획을 5년마다 수립·시행함.

## ■ 온실가스 감축을 위한 주요 시책 및 수단

- 2022년 9월 25일부터 정책사업이 기후변화에 미치는 영향이나 기후변화로 인하여 받게 되는 영향에 대해 분석·평가하는 기후변화영향평가제도가 시행될 예정
- 국가와 지방자치단체는 관계 법률에서 정하는 바에 따라 예산과 기금이 기후변화에 미치는 영향을 분석하고 이를 국가와 지방자치단체의 재정 운용에 반영하는 온실가스감축인지 예산제도를 실시하도록 명시
- 국가와 지방자치단체는 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 탄소중립도시를 조성하고 지원

## ■ 정의로운 전환

- 탄소중립 사회로 이행하는 과정에서 직·간접적 피해를 입을 수 있는 지역이나 산업의 노동자, 농민, 중소기업인 등을 보호하여 이행 과정에서 발생하는 부담을 사회적으로 분담하고, 취약계층의 피해를 최소화하기 위한 정의로운 전환 추진
- 탄소중립 사회로의 이행 과정에서 사회적·경제적 환경의 급격한 변화가 예상되거나 변화된 지역을 ‘정의로운전환 특별지구’로 지정할 수 있으며 국가와 지방



자치단체는 정의로운전환 지원센터를 설립·운영하고 이를 지원하도록 함.

## ■ 탄소중립 이행체계 및 기반

- 국가는 대통령 소속 2050 탄소중립녹색성장위원회를 설치하고, 지방자치단체 별로 2050 지방탄소중립녹색성장위원회를 둘 수 있도록 함.
- 지방정부의 자발적인 기후위기 대응 활동 촉진과 상호협력 증진을 위해 지방자치단체의 장이 참여하는 ‘탄소중립 지방정부 실천연대’를 구성·운영하도록 함.
- 지방자치단체의 장은 지역에 탄소중립 사회로의 이행을 지원하는 ‘탄소중립 지원센터’를 설립 또는 지정하여 운영함.
  - 1) 지역의 탄소중립·녹색성장 계획 수립·시행 지원, 2) 지방기후위기적응대책 수립·시행 지원, 3) 지방자치단체별 에너지전환 촉진 및 전환 모델 개발·확산 등의 업무 수행
- 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장을 촉진하는 데 필요한 재원 확보를 위해 기후대응기금을 설치하며, 지자체는 조례에 의해 기금을 설치할 수 있음.
  - 기후대응기금 용도는 1) 온실가스 감축 기반 조성·운영, 2) 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진을 위한 산업·노동·지역경제 전환 및 기업의 온실가스 감축 활동 지원, 3) 기후위기 대응 과정에서 경제적·사회적 여건이 악화된 지역이나 피해를 받는 노동자·계층에 대한 일자리 전환·창출 지원, 4) 기후위기 대응 녹색기술 연구개발 및 인력양성, 5) 기후위기 대응 용자투자 또는 필요한 금융지원, 6) 교육홍보 및 국제협력 등임.

[표 2-8] 탄소중립기본법 중 지방자치단체 관련 주요 내용

구분	내용
계획 수립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시도 및 시군구 탄소중립·녹색성장 기본계획을 5년마다 수립(계획기간 10년)</li> <li>• 시도 및 시군구 기후위기 적응대책을 5년마다 수립</li> <li>• 매년 각각의 계획 추진 상황과 주요 성과를 점검한 결과 보고서를 탄소중립녹색성장위원회 심의를 거쳐 환경부장관(시도)과 시도지사(시군구)에게 제출 → 환경부장관이 종합하여 국가탄소중립녹색성장위원회에 보고</li> <li>※ 기후위기적응대책의 경우 시군구는 환경부장관과 시도지사에게 제출</li> </ul>
이행 기반	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2050 탄소중립녹색성장위원회 구성·운영</li> <li>※ 지방위원회는 지방자치단체의 장과 협의하여 지방위원회의 운영 및 업무를 지원하는 사무국을 둘 수 있음</li> <li>• 소속공무원 중 탄소중립이행책임관 지정</li> <li>• 탄소중립 지원센터의 설립 또는 지정 운영</li> <li>• 조례에 의해 지역 기후대응기금 설치</li> <li>• 탄소중립 지방정부 실천연대 구성·운영</li> </ul>

## 2. 지방정부의 탄소중립 동향 및 사례

### 1) 탄소중립을 위한 지방정부의 역할

#### ■ 탄소중립을 위한 글로벌 목표와 각국이 제출한 감축량의 차이를 메울 주체로 지방정부를 포함한 비국가 주체(non-state actors)의 역할 강조

- “Race to Zero” 캠페인을 통해 2050 탄소중립을 위한 ‘기후목표상향동맹’에 국가뿐 아니라 733개 도시, 31개 지역, 3,067개 기업, 622개 대학과 173개 투자기관이 광범위하게 참여
- 온실가스 배출이 많은 10개국을 대상으로 한 연구에 의하면 비국가 행위자의 감축 공약이 완전히 이행될 경우 2030년 배출량이 3.8~5.5% 줄어들 것으로 추정<sup>44)</sup>
- 도시 및 지방정부가 국가보다 앞서서 탄소중립 목표를 선언하거나 법제화하고 화석연료 사용을 제한하는 규제를 도입하는 사례 증가
  - 세계 10개국 53개 도시에서 냉난방 에너지로 가스, 석유, 석탄 등 화석연료 사용을 금지하거나 제한하는 규제를 제정하거나 제정 중<sup>45)</sup>

#### ■ 지방정부는 온실가스 주요 배출원인 동시에 계획, 규제, 조달 및 소비, 문제해결자, 촉진자 등의 역할을 통해 탄소중립 실행의 중요한 주체

- 많은 인구가 도시에 거주하며 지방정부는 각종 공공서비스 제공과 경제활동 과정에서 온실가스를 배출하지만, 교통, 에너지, 토지이용계획 등 온실가스 감축 관련 의사결정 과정에 직간접적으로 권한을 행사하여 온실가스 감축
- 기후변화 대응은 부문 간, 주체 간 통합적 접근을 필요로 하는데 이는 중앙부처 보다는 지역 단위에서 효과적으로 이루어질 수 있음.
- 지방정부는 혁신적인 아이디어를 실험할 수 있는 장을 제공하고 지자체 특성에 맞는 효과적인 해결책 제시가 가능하며 새로운 기술의 테스트베드로서 시장과

44) Kuramochi, Takeshi et al.(2020). “Beyond National Climate Action: the Impact of Region, City, and Business Commitments on Global Greenhouse Gas Emissions”. *Climate Policy*, 20(3): 275-291.

45) REN21(2021). *Renewables in Cities : 2021 Global Status Report*, Paris: REN21.

일자리 창출을 견인할 수 있음.

- 지방정부는 시민과 가까이에서 정보와 교육, 홍보를 통해 기후변화 인식 확산 및 생활양식 변화를 유도하고 지역 내 기업, 시민, 파트너 단체들을 하나로 모으는 촉진자로서 중요한 역할을 함.

[표 2-9] 탄소중립을 위한 지방자치단체의 영향력과 영향범위

영향력	내용	영향 범위
직접 관리 (Direct Control)	지방자치단체 소유 자산 관리 및 운영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 에너지 소비량</li> <li>• 자치단체 소유 자산</li> <li>• 에너지 공급</li> <li>• 차량 운영</li> </ul>
조달 및 계약 (Procurement and Commissioning)	외부 자원 조달 및 시(市)간 협력 등에 대한 권한	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 외부 자원 및 서비스에 대한 계약 및 조달</li> <li>• 폐기물 수집</li> <li>• 건설</li> <li>• 사회적 서비스</li> <li>• 시설관리</li> </ul>
도시계획 (Place Shaping)	도시계획, 토지이용, 교통 등에 대한 계획 권한	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도시, 공간 계획</li> <li>• 토지이용</li> <li>• 건물</li> <li>• 교통</li> <li>• 지속가능한 개발</li> </ul>
쇼케이스 (Showcasing)	혁신, 실현, 모범사례의 공유 및 확산	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 혁신적 기술을 통한 인식 제고</li> <li>• 정책 목표에 기여하는 활동에 대한 인센티브</li> </ul>
파트너십 (Partnership)	지역 또는 도시 내 다양한 단체들과의 협력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산학협력</li> <li>• 자원봉사</li> <li>• 공공 및 커뮤니티 활동 활성화</li> </ul>
참여와 소통 (Involving, Engaging and Communicating)	주민참여 및 소통	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역 언론 등을 통한 정보전달 및 제공</li> <li>• 시민, 주민 피드백 수렴 및 수용</li> <li>• (시민과의) 교류 및 참여 최대화</li> </ul>

자료: Local Government Association. "https://www.local.gov.uk/publications/delivering-local-net-zero" (2021.10.26. 검색).

## 2) 해외 지방정부의 탄소중립 동향과 사례

### (1) 해외 지방정부 탄소중립 목표 및 계획수립 동향

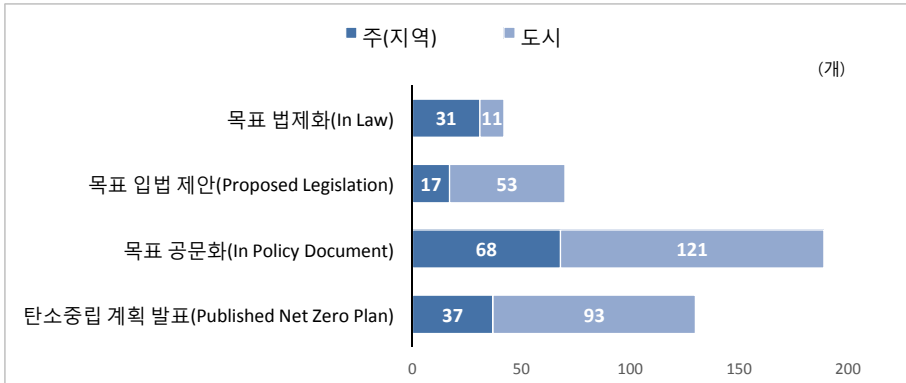
#### ■ 각국의 지방정부는 탄소중립 또는 온실가스 감축목표를 법제화하거나 목표 이행을 위한 계획 수립

- '21년 11월 기준 탄소중립 및 온실가스 배출 감축목표를 법제화한 지역 정부는

31곳, 시 정부는 11곳이며 이외에 70개 지역 및 도시에서 입법화를 논의 중인 것으로 나타남.

- 탄소중립을 공식문서에 담은 곳은 121개 주(지역), 68개 도시 등 총 189개 지방정부에 이르며, 계획을 발표한 곳은 총 130개임(지역 93개, 도시 37개).

[그림 2-14] 세계 지방정부 탄소중립 목표 및 계획수립 현황



자료: Net Zero Tracker. "https://eciu.net/netzerotracker" (2021.11.08. 검색)

### ■ 해외 주요국의 경우 탄소중립에 선도적인 지역도 있지만 계획이 없거나 노력이 미흡한 곳도 많아 탄소중립 대응 노력에 편차 발생(‘21.11 기준)

- 미국은 특별구를 제외한 50개 주정부 중 23개 주정부가 탄소중립 목표를 수립하였고 93개 시정부 중 60개가 탄소중립 목표를 수립함.
  - 27개 주정부는 탄소중립 계획이 없으며, 탄소중립 목표를 수립한 23개 주정부 중 법제화가 이루어진 곳은 14개, 정책문서로 공식화된 곳은 4개이고 나머지는 입법화 논의 중(4개)이거나 선언(1개)만 한 상태
  - 탄소중립 목표를 세운 시 정부 60개 중 법제화가 이루어진 곳은 3개, 공식문서로 발표된 곳은 43개이며, 14개는 입법 논의 중(5개)이거나 선언(9개)만 함.
- 호주는 총 8개의 주준주 정부 중 탄소중립 목표를 법제화 한 곳은 빅토리아(Victoria)뿐이며 나머지 주정부는 공식문서로 발표하였음.
  - 총 6개의 시 정부 중 4개 정부는 탄소중립 목표를 공식화하였으며, 1곳은 선언, 1곳은 어떠한 계획도 없는 상황임.

- 캐나다는 총 13개의 주 정부 중 탄소중립 목표를 세우지 않은 곳은 4개, 법제화한 곳은 2개이며, 나머지는 공식문서로 발표했거나 입법 논의 또는 제안 중임.
  - 시 정부 중 법제화된 곳은 없으며, 모두 공식문서로 발표했거나 선언, 입법 논의 중임.

## (2) 주요 사례

### ■ 미국 캘리포니아 주(California)<sup>46)</sup>

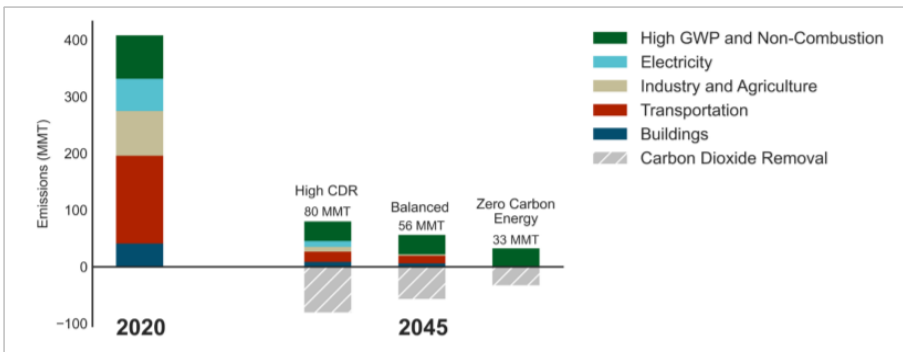
- 캘리포니아 주는 미국의 50개 주와 1개의 특별구 중 가장 인구가 많으며 '17년 기준 탄소 배출량은 두 번째로 많음.
  - '19년 기준 온실가스 배출 비중이 가장 높은 부문은 수송(39.8%)으로 자가용이 대부분을 차지하며, 그 뒤로 산업(21.1%)과 전력 생산(14.1%) 순으로 많음.
- 기후변화 영향으로 산불 기간 장기화, 스모그 및 미세먼지, 폭염에 의한 호흡기 질환 및 온열질환자와 사망자 증가 등 환경, 경제, 건강 등의 측면에서 막대한 피해를 입고 있으며, 2100년 해수면 상승으로 인한 재산, 인프라 등에 대한 피해 금액이 1,000억 달러에 가까울 것으로 추정됨.
- 지구온난화 피해를 막기 위해 캘리포니아 주는 '06년 AB 32 지구온난화 해결책 법안(Assembly Bill 32 Global Warming Solutions Act of 2006)을 만들었으며, 2020년까지 온실가스 배출량을 1990년 수준으로 낮추는 목표 제시
  - AB 32는 미국 전체에서 처음으로 수립된 장기 종합계획이며, 강건한 경제를 유지함과 동시에 환경을 보호하고 발전시키는 것을 목표로 함.
  - AB 32의 주요 목표는 1) 2020년도에 비용효율적이고 기술 허용범위 내에서 온실가스 감축계획 수립, 2) 2020년까지 온실가스 배출량을 1990년 당시 배출량 이하로 제한, 3) 온실가스 배출 주체들에 대한 시장 기반 연간 총배출량을 제한하는 정책 수립, 4) 온실가스 감축을 위한 기술 연구를 책임지는 위원회 설립 등임.
- AB 32 제정 이후 2011년 12월 온실가스배출권 법안이 최종 승인되어 2013년부터 본격적으로 배출권거래제가 시행되고 있음.
  - 캘리포니아 州정부는 배출권 경매를 통해서 확보된 자금(60억 달러, 2018년 기준)을

46) Energy and Environmental Economics(2020). *Achieving Carbon Neutrality in California PATHWAYS Scenarios Developed for the California Air Resources Board*, San Francisco: Energy and Environmental Economics.

에너지효율 개선, 청정수송시스템 구축 자원, 도시의 나무심기 계획, 이산화탄소 배출 감축을 위한 프로그램에 투자하고 있음.<sup>47)</sup>

- 온실가스 감축목표를 달성함에 있어 배출권거래제의 핵심적인 역할을 담당함.
- 이후 2016년 제정된 SB 32(Senate Bill 32)는 2030년까지 온실가스 배출량을 1990년 대비 40%, 2050년까지 80%를 감축하는 목표를 제시하였으며(Senate Bill 32), 2018년 2045년까지 캘리포니아주 전력수요 100%를 재생에너지 전원으로 충당하는 “청정에너지전원 100% 확대법(Senate Bill 100: SB-100)”이 발효되었음.
- 또한 행정명령 B-48-18을 통해 2030년까지 무배출자동차(zero-emission vehicle, ZEV) 500만 대, 2025년까지 수소 충전소 200개소 및 ZEV 충전기 25만 대 설치를 약속하였으며, 2020년 9월에는 2035년부터 가솔린 자동차의 판매를 금지하는 행정명령 N-79-20 서명
- 2020년 8월 캘리포니아주는 2045년까지 탄소중립을 달성하기 위한 시나리오를 연구한 「Achieving Carbon Neutrality in California - Pathways Scenarios Developed for the California Air Resources Board」를 발표
- California PATHWAYS 모델을 사용하여 화석연료 관련 온실가스 감축, 비에너지, 비연소 온실가스의 직접 배출량 감축을 통해 1990년 배출량 대비 80%, 87%, 92%를 감축하는 3개의 시나리오를 제시하고 7가지 부문에 대한 전략 포함

[그림 2-15] 캘리포니아주 2045 탄소중립 시나리오



자료: Energy and Environmental Economics(2020). p.7.

47) 양익석·김은진(2019). “미국 캘리포니아주의 청정에너지전원 확충계획(1)”, 세계 에너지시장 인사이트, 제19-2호(2019.1.14), 에너지경제연구원, p.7.

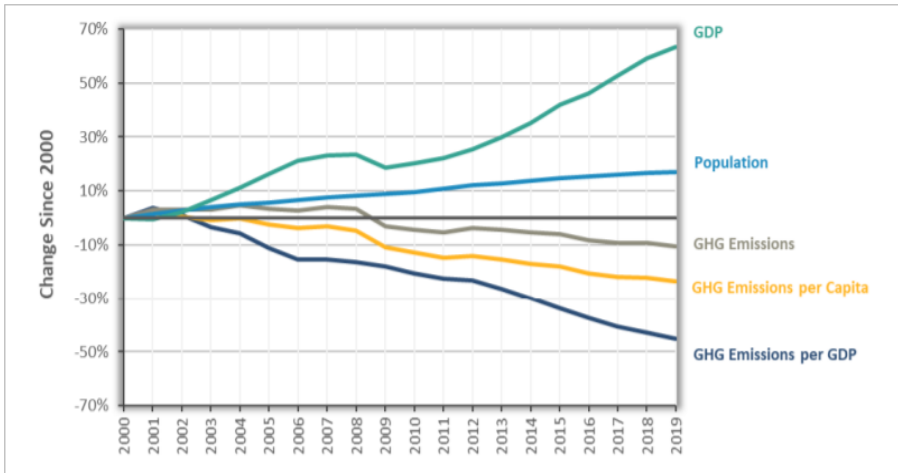
[표 2-10] 캘리포니아주 탄소배출 감축 전략

부문	전략
저탄소 연료	<ul style="list-style-type: none"> <li>저탄소 연료 발전과 활용 장려</li> <li>그린수소 생산 및 활용</li> </ul>
건물	<ul style="list-style-type: none"> <li>건물 내에서 사용하는 모든 최종 사용 에너지의 전기화</li> </ul>
수송	<ul style="list-style-type: none"> <li>자동차 제조사에 대한 무배출 차량 판매량 증가 목표에 대한 규칙 제정</li> </ul>
산업 및 농업	<ul style="list-style-type: none"> <li>캘리포니아 센트럴 밸리의 지형을 활용하여 시멘트 생산 및 가열 산업에서 발생하는 탄소 포집 및 저장</li> </ul>
전력	<ul style="list-style-type: none"> <li>재생에너지를 통한 발전(태양, 바람, 지열, 바이오매스, 소수력)</li> </ul>
高 지구온난화지수 (GWP) 자원	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 온실가스 배출량의 15%(2017년)를 차지하는 비연소 배출(HFCs, 메탄)을 2040년까지 2013년 대비 40% 감축</li> </ul>
이산화탄소 제거	<ul style="list-style-type: none"> <li>잔존 탄소를 제거하는 핵심적인 역할을 하는 탄소 포집 기술(Negative Emission Technology; NET) 활용</li> <li>조림 및 재조림을 비롯한 토지 활용과 관리를 통한 토양 내에 탄소를 격리하는(sequestration) 토지 기반 해결</li> </ul>

자료: Energy and Environmental Economics(2020). pp.26-64.

- 캘리포니아 주는 2004년 온실가스 배출 피크 이후 배출량이 감소하고 있으며, 2016년에 주 전체의 온실가스 배출량이 2020년 감축목표 기준선 아래로 떨어진 이후 그 미만으로 계속 유지되고 있음.

[그림 2-16] 캘리포니아 주 2000년 이후 GDP, 인구 및 온실가스 배출량 추이



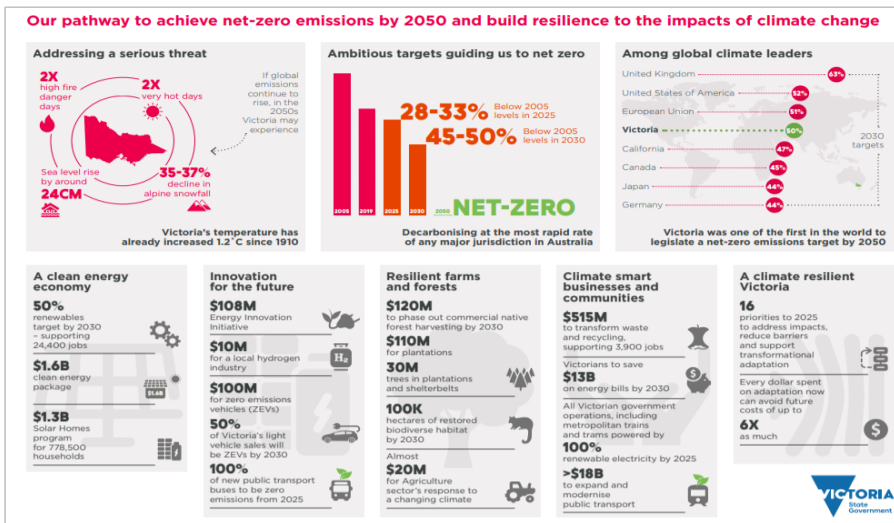
자료: California Air Resources Board(2021). p.5.

- 특히 캘리포니아의 1인당 온실가스 배출량은 2001년 14.0톤/인에서 2019년 10.5톤/인으로 25% 감소하고, 2000년부터 2019년까지 탄소 집약도(국내총생산(GDP) 100만 달러당 탄소배출량)가 45% 감소한 반면 GDP는 63% 증가하는 탈동조화 현상을 나타냄.
- 2019년 GDP는 2.6% 성장한 반면 GDP당 배출량은 2018년 대비 4.1% 감소

## ■ 호주 빅토리아 주 (Victoria)<sup>48)</sup>

- 빅토리아 주는 '2017 빅토리아 기후변화 법'을 통해 호주의 주, 준주 중 유일하게 탄소중립 목표를 법제화시킨 지방정부로, 2005년 대비 2025년까지 28-33% 감축, 2030년까지 45-50% 감축을 위한 로드맵을 수립함.
- 2030년까지의 탄소배출 감축을 위한 로드맵은 빅토리아 기후변화 전략(Victoria's Climate Change Strategy)에 수록되어 있음.
- 법에 의해 빅토리아주는 탄소중립을 위한 로드맵 구상을 5개년 계획으로 발표해야 하며, 다음 목표연도인 2035년에 대한 계획은 2023년 발표할 예정임.

[그림 2-17] 빅토리아주 기후변화 전략



자료: Victoria State Government. "https://www.climatechange.vic.gov.au/victorias-climate-change-strategy" (2021.10.28. 검색).

48) Victoria State Government. "https://www.climatechange.vic.gov.au/victorias-climate-change-strategy" (2021.10.28. 검색).



- 빅토리아주는 에너지 부문의 온실가스 배출량이 가장 많고, 그다음 수송부문이 많았으며, 조립을 통한 탄소흡수원 확충과 재생에너지 확대를 통해 주, 준주간 전력거래를 줄임으로써 빅토리아 주 뿐만이 아닌 다른 지역의 전력생산과 온실가스 배출량을 줄이는 것이 핵심 전략임.
- 호주의 탄소중립 정책은 규제보다는 다양한 기술 및 혁신을 위한 개발 및 투자 그리고 이를 통한 일자리 창출 등에 중점을 두고 있으며, 빅토리아 주의 탄소중립을 위한 다섯 가지의 중점 계획도 비슷한 맥락임.
  - 1) 친환경에너지 청정경제, 2) 미래를 위한 혁신, 3) 회복탄력적 농지와 산림, 4) 기후 스마트 기업과 지역 단체, 5) 기후 회복탄력적 빅토리아
- (친환경에너지 청정경제) 빅토리아 전력 부문의 전환을 목표로 2030년까지 전력의 50%를 재생에너지로 생산하는 것을 목표로 함.
  - 대규모 태양광, 풍력 발전 산업에 대한 투자로 빅토리아 지역 내 천 개 이상의 일자리를 창출하며, 2차 빅토리아 재생에너지 목표(Victorian Renewable Energy Target, VRET2) 수립을 통해 최소 600MW의 재생에너지를 생산하고 약 10억 달러 이상의 투자를 유치할 수 있을 것으로 기대됨.
  - 건물의 에너지 성능개선 및 리모델링 지원을 통해 약 25만 취약계층 가구가 에너지 비용을 절감할 수 있을 것으로 전망
- (미래를 위한 혁신) 기후변화 대응 신기술 도입을 위해 파일럿 프로젝트와 같은 연구에 대한 투자계획을 발표함.
  - '25년까지 수소와 같은 혁신적인 대체에너지 관련 해결책 모색에 집중하며, 1억 8백만 달러를 투자하여 빅토리아에 첨단기술, 새로운 산업, 혁신 그리고 발전을 도모할 예정
- (회복탄력적 농지와 산림) 2030년까지 10만 헥타르의 생물다양성 생태계를 복원하고 3천만 그루의 나무를 심어 탄소흡수를 적극적으로 추진하고, 2020년 설립된 빅토리아 농업 및 기후변화 협의회와 농업부문 탄소저감을 위한 긴밀한 협력 네트워크를 구축함.
  - 1천 2백만 달러를 투자하여 2030년까지 상업용 산림 수확을 폐기할 예정이며, 이는 탄소 배출량을 25년간 약 평균 170만 톤을 줄일 것으로 예상됨.
  - 산림 복원과 보호를 위해 7,700만 달러를 16년 동안 지원하고, 농업부문의 탄소저감을 위해 2천만 달러 지원 예정

- (기후스마트 기업과 지역 단체) 지역 기업, 주민 협의체, 위원회 등과 긴밀한 협력을 통해 온실가스 감축을 위한 지역주민의 적극적인 참여 도모
- (기후회복탄력적 빅토리아) 빅토리아 온실가스 감축 전략은 이미 지역민의 삶의 질에 긍정적인 영향을 미치고 있음.
  - 이미 2005년부터 2019년까지 탄소배출량을 24.8% 줄이면서 43.4%의 경제성장률과 38.0%의 일자리 창출 효과를 얻음.
  - 2019 빅토리아 에너지 향상 프로그램을 통해 약 277,000가구가 연간 에너지 비용 110달러를 절약하고 에너지 효율성 향상을 경험함.

## ■ 영국 웨일즈(Wales)<sup>49)</sup>

- 영국 4개의 구성국 중 웨일즈를 포함한 3개국이 탄소중립 목표를 법제화하였음.
- '18년 기준 웨일즈에서 가장 온실가스를 많이 배출하는 부문은 에너지(29%)와 상업(22%)임.
- '10년 탈탄소화와 그에 대한 적응을 위한 종합계획인 기후변화 전략(Climate Change Strategy)을 필두로 '15년과 '16년에 웨일즈의 지속가능성을 구현하기 위한 법률을 제정함.<sup>50)</sup>
- 웨일즈의 탄소중립 목표는 1990년 대비 '20년 △27%, '30년 △45%, '40년 △67%, '50년 △ 80% 감축을 목표로 하며, 10년 단위 계획과 목표를 수립하고 5년마다 성과, 현황, 그리고 향후 계획에 대한 세부적인 내용을 발표함.
  - 가장 최근에 발표된 보고서는 '21년 10월에 발표된 '탄소중립 웨일즈: 탄소예산 2(Net Zero Wales Carbon Budget 2)(2021-2025)'임.
  - 5년 단위 계획은 기존 계획에 대한 피드백 및 현황 조사와 향후 탄소중립을 위한 발전 방향에 관한 세부적인 논의가 이루어짐.

49) Welsh Government. "https://gov.wales/written-statement-wales-pathway-achieve-net-zero-emissions" (2021.10.25. 검색)

50) '15년에 제정된 법률 2개 중 '2015 미래세대 웰빙을 위한 법률(Well-being of Future Generations(Wales) Act 2015)'은 7대 웰빙(Well-being) 목표를 법제화하여 모든 공공단체가 5대 주요 원칙을 토대로 지속가능한 개발을 추진하도록 하였으며, '2015 계획법률(Planning Act (Wales) 2015)'은 기존의 계획 과정을 개선하여 개발사업의 포지션을 정립함. '16년에 제정된 '2016 환경법률(Environment(Wales) Act 2016)'은 지속가능한 방식으로 천연자원을 계획하고 관리하기 위한 현대적 법적 절차를 마련함.

- 웨일즈 정부의 탄소감축은 에너지시스템, 건물, 수송, 산업 및 공업, 토지이용·토지이용 변화 및 임업(LULUCF), 농업, 폐기물 관리, 그리고 냉매(F-Gas) 등 8개 분야로 구분됨.
- 다양한 부문별 세부적이고 구체적이며 잦은 빈도의 현황 보고 및 계획수립 과정과 현황에 대한 피드백을 통해 웨일즈 정부는 1차 목표인 1990년 대비 '20년까지 27% 감축을 넘어 총 29%를 감축함.
- 또한 가장 많은 탄소를 배출하고 있는 에너지 부문의 1990-2018년 배출량을 36% 감축한 것에 비해 2017-2018년 19.2%를 감축함으로써 이러한 이행 성과 평가와 현황을 토대로 수립한 세부계획이 단기간에 큰 성과를 낼 수 있었음.

### 3) 국내 지자체 탄소중립 동향과 사례

#### (1) 동향

##### ■ 우리나라는 올해 5월 243개 모든 지자체가 탄소중립 선언에 동참

- 2020년 6월 226개 지자체가 '기후위기 비상선언'을 선포하였으며, 7월에는 80개 광역·기초지자체가 탄소중립 실천을 위해 탄소중립 지방정부 실천연대 결성 - '21년 9월 현재 광역지자체 17개, 기초지자체 201개 등 218개 지자체 참여
- 올해 5월에는 '2021 P4G 서울 녹색미래 정상회의'<sup>51)</sup> 사전 행사에서 모든 지자체가 탄소중립을 선언함.

##### ■ 일부 선도 지자체를 제외하면 대부분은 아직 목표 선언 수준에 그치며, 구체적인 실행방안 미흡

- 환경부 지원으로 17개 광역시도를 포함한 37개 지자체가 기후위기 대응계획을 수립 중이며, 탄소중립기본법에 의해 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립이 의무화되어 계획 수립이 본격화될 전망
- 기본법 제정 이전에 서울시, 광주시, 제주, 충남, 충북, 강원, 전남 등은 탄소중립 관련 계획을 수립하거나 구체적인 목표 이행 계획을 발표하였으며, 서울시는

51) Partnering for Green Growth and the Global Goals 2030

국내 최초로 「2050 온실가스 감축 추진계획」을 국제사회에 제출함.

- 강원도는 2040년 탄소중립 달성을 목표로 설정하였고 광주시는 2045년 탄소중립 에너지 자립 도시를 목표로 설정
- 기초지자체는 2020년 그린뉴딜 계획을 수립하면서 탄소중립 목표를 포함한 경우가 대부분이며 구체적인 실행계획과 추진체계는 전반적으로 미흡한 상황<sup>52)</sup>
  - 31개 기초지자체 중 온실가스 감축목표, 이행방안, 예산 등 실행과 이행체계를 구체적으로 제시한 곳은 화성시, 당진시, 대덕구, 도봉구 등 4곳에 불과

[표 2-11] 국내 주요 지자체 탄소중립 추진 내용

구분	목표	주요내용
서울	2050년 탄소중립 도시 달성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2050 온실가스 감축 추진계획 수립 및 국내 최초 도시기후 리더십그룹(C40) 제출('20.12)</li> <li>- 2005년 대비 2030년까지 온실가스 40%, 2040년까지 70% 감축, 2050년 탄소중립 달성</li> </ul>
광주	2045년 탄소중립 에너지자립 도시	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 광주형 인공지능(AI)-그린뉴딜 비전 발표('20.7)</li> <li>- 3대 전략, 8대 핵심과제 추진을 통해 2045년까지 823만 6천톤 감축 달성('45년까지 33조 5천억원 투입)</li> <li>- 2030년 기업용 RE100, 2035 광주 RE100, 2045 에너지자립 추진</li> </ul>
제주	2050년 탄소중립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2030 탄소없는 섬 제주 계획 수립('12.5) · 보완('19.6)</li> <li>- 2030년 신재생에너지로 도내 전력수요 100% 대응</li> <li>- 친환경 전기차로 도내 등록차량 50만대 중 37.7만대(75%) 대체</li> </ul>
충남	2050년 온실가스 순배출 제로 달성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 충남형 2050 탄소중립 비전과 전략 발표('21.9.8)</li> <li>- 2035년까지 2018년 기준 대비 50% 감축목표</li> <li>- 2050년 석탄발전소 전면 폐쇄, 2040년까지 재생에너지 40% 달성</li> <li>- 노후석탄화력 조기폐쇄 추진, 탄소중립을 위해 전국 최초로 탈석탄 금고 도입</li> </ul>
충북	2050년 온실가스 순배출량 제로시대 달성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2050 탄소중립 실현 추진계획 발표('21.4)</li> <li>- 3대 전략과 10대 핵심과제 추진('30년까지 17조 2,941억 원 투자)</li> <li>- 2017년 기준 순배출량인 22,912천톤 이상을 감축하여 '50년 순배출량 제로 달성</li> </ul>
강원	2040년 탄소제로 달성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 강원도 2040 탄소중립 추진전략 기본계획 발표('21.2)</li> <li>- 2040년 온실가스 배출전망치(BAU)인 순배출량 3,440만톤 이상 감축 계획</li> <li>- 4대 전략 12개 실천과제 도출을 통한 이행방안 제시로 2040 탄소중립 조기 달성</li> </ul>
전남	2050 탄소중립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2050년 탄소중립을 위한 비전 선포('21.3) 및 주력산업 탄소중립계획 발표('21.5)</li> <li>- 4대 핵심전략 추진을 통해 '30년 30.5% 감축, '50년 탄소중립 달성('30년까지 102개 사업에 75조 3천억원 투입)</li> </ul>

52) 이윤진·장윤석(2021). "기초지자체 그린뉴딜 정책 현황과 이행장벽 분석", 기초지자체 그린뉴딜 계획 실행력 진단 토론회.

구분	목표	주요내용
		- 산업부문은 4대 전략, 12개 실행과제를 통해 '30년까지 25% 감축, '50년까지 80% 감축 달성('30년까지 28개 사업에 7,220억원 투입)
당진시	2050년 탄소중립사회	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 당진시 기후변화대응 저탄소발전전략 수립('20.12)</li> <li>- 2030년 온실가스 50% 감축('17년 대비) 및 2050년 탄소중립을 위한 5대 전략, 10대 과제 도출</li> </ul>
화성시	2050년 탄소중립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화성형 그린뉴딜 종합계획('20.7) 및 화성형 그린뉴딜 추진 계획 발표('21.1)</li> <li>- 2030년까지 연 45만톤 감축('04년 기준 10%)</li> <li>- 2030년까지 일자리 약 10만개 창출</li> <li>- 친환경 발전량 연 42만MWh('25), 97만MWh('30)</li> </ul>
대덕구	2050년까지 net zero(탈탄소) 사회로의 진입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대덕e 시작하는 그린뉴딜 기본계획 수립('20.10)</li> <li>- 2030년 온실가스 37% 감축('19년 대비), 일자리 약 7,655개 창출('21~'22)</li> <li>- 2030년까지 신재생(친환경)에너지 보급률 30% 이상</li> </ul>

주: 고재경외(2021). p.5 수정 및 보완

자료: 1) "탄소중립, 지방정부가 앞장선다", 환경부 보도자료(2020.7.7)

2) "강원도, 전국 최초 2040년까지 탄소중립 선언", 강원도 보도자료(2021.2.18)

3) 이유진·장윤석(2021).

4) "전라남도, 2050년 탄소중립(Net-Zero)을 위한 비전 선포", 전라남도 보도자료(2021.3.3)

5) "그린뉴딜 기반 '충남형 2050 탄소중립' 비전 선포", 충청남도 보도자료(2021.9.8)

## ■ 「2050 탄소중립 추진전략」은 10대 과제의 하나로 지역 중심의 탄소중립을 강조하고 있으며, 지역의 탄소중립 역량 강화를 위한 지원이 확대될 전망

- 지역 중심의 탄소중립 추진을 위한 과제로 (준비) 지자체 탄소중립 역량 강화 및 지원 기반 구축, (이행) 지역주도 탄소중립 촉진 기반 확립, (달성) 탄소중립 성과에 따른 인센티브 확대 등 이행점검 체계 구축을 제시함.
  - 지자체 탄소중립 목표 선언 확대로 책임성을 제고하고, 국가 계획과 연계한 지역맞춤형 탄소중립 계획 수립 등 지원
- 환경부는 '22년 예산에 지자체 탄소중립·녹색성장기본계획 수립, 온실가스 인벤토리 구축, 탄소중립 그린도시 추진, 17개 시도 탄소중립지원센터 운영 등 지자체 지원사업을 포함함.<sup>53)</sup>
  - 온실가스 배출량이 높은 지역에 대해 탄소중립 그린도시(2곳) 사업을 신규로 추진
  - 지역 온실가스 배출통계 구축, 탄소중립 계획 수립·이행 지원, 관련 조사분석연구 및 지역 사회 탄소중립 실천 주도 역할을 수행할 17개 광역지자체 탄소중립지원센터 운영 지원

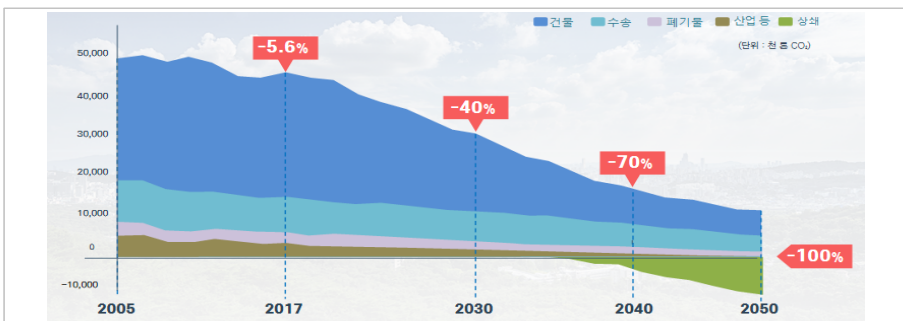
53) "2022년도 환경부 예산안...탄소중립 실현의지 확실히 담았다", 환경부 보도자료(2021.9.2).

## (2) 주요 사례

### ■ 서울특별시<sup>54)</sup>

- 서울시는 지난 7월, 2050년까지의 온실가스 감축을 위한 기본 정책방향을 담은 「그린뉴딜 추진을 통한 2050 온실가스 감축전략」을 발표한 바 있으며, 이를 추진하기 위한 세부 시행계획을 수립하고 C40에 제출하기 위해 「2050 온실가스 감축 추진계획」을 수립함.
  - 기후변화 대응을 약속한 세계 대도시들의 모임인 C40의 모든 회원도시들은 C40 Deadline 2020 프로그램의 일환으로 2050 탄소중립 목표를 설정하고 계획을 수립·제출함.
  - 뉴욕, LA, 런던, 파리 등 미국과 유럽의 22개 도시가 이미 제출을 완료하였으며, 우리나라에서는 서울이 처음으로 제출
- 「2050 온실가스 감축 추진계획」은 2030년까지 온실가스를 2005년 대비 40% 줄이고 ‘2050년 탄소중립 도시 달성’을 목표로 5대 부문(그린 빌딩, 그린 모빌리티, 그린 숲, 그린 에너지, 그린 사이클)의 74개 세부과제 제시
  - 단기적으로는 코로나19로 인한 경제위기 극복 및 사회적 불평등 해소를 위해 신속히 추진할 수 있는 공공부문 그린뉴딜에 집중하고, 민간으로 확대할 수 있도록 중앙정부와 협력하여 제도화 병행
  - 중장기적으로는 전 부문에서 ‘탈탄소 경제사회로의 대전환’ 달성을 위해 화석연료 사용을 제한하고 발생시킨 탄소를 흡수할 수 있는 생태조성

[그림 2-18] 서울시 2050 온실가스 감축 시나리오



자료: "서울시, 국내 처음으로 '2050 온실가스 감축 추진계획' C40 제출", 서울특별시 보도자료(2020.12.29)

54) "서울시, 국내 처음으로 '2050 온실가스 감축 추진계획' C40 제출", 서울특별시 보도자료(2020.12.29)

- 탄소중립에 대한 시민 공감대 형성 및 실행체계를 강화하고자 에코플랫폼 확대 구축, 교육 확대 및 인력 양성, 주요 거버넌스 협력 강화 및 메타거버넌스 지속 운영, 기후예산제 도입('22년) 등을 함께 추진
- 서울시는 법정계획인 기후변화대응종합계획에 「2050 온실가스 감축 추진계획」을 반영하고 연차별 계획을 수립하여 점검할 계획

[표 2-12] 서울특별시 「2050 온실가스 감축 추진계획」의 부문별 주요 정책

부문	주요 정책
그린 빌딩	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저탄소 제로에너지 빌딩 전환 추진</li> <li>- 353개소의 노후 공공건물에 대한 대규모 공공 그린리모델링 사업(~'22)</li> <li>- 사업자 부담 완화를 통해 신축 민간건물 제로에너지빌딩 의무화 조기 시행('23.~)</li> <li>- 건물별 특성을 고려한 건물 온실가스 총량제 단계적 도입('22.~)</li> </ul>
그린 모빌리티	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 보행 친화도시를 넘어 그린 모빌리티 선도</li> <li>- 관용차·버스·택시 등 공공부문 전기·수소차 의무도입 선도적 시행</li> <li>- '22년까지 전기차 충전기 설치 확대(급속·완속 각 1천기), 수소충전소 15개소 설치</li> <li>- 내연기관차 등록운행 금지 제도 마련, 보행자대중교통 중심 도로정비 및 수요감축</li> </ul>
그린 숲	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 녹지 확보를 통한 온실가스 상쇄</li> <li>- 생활밀착형 '도시 숲' 조성 등 3천만 그루 나무 심기(~'22)</li> <li>- 신규 공원 지속 조성과 도시기반시설 상부 공원화로 도심·생활권 공원녹지 확충</li> </ul>
그린 에너지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 재생에너지로 전환 가속화</li> <li>- 공공시설에서 선도하여 2050년까지 태양광 5GW 보급</li> <li>- 연료전지 경제성 확보를 통해 2050년까지 1GW 보급</li> <li>- 바이오·폐기물·소수력·상수열 등 다양한 에너지원 이용 확대</li> </ul>
그린 사이클	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐기물 원천 감량 및 직매립 제로화</li> <li>- '26년 생활폐기물 직매립 제로화를 위한 반입량 감축과 처리시설 확충</li> <li>- 리앤업사이클플라자, 업사이클 테마파크 조성으로 자원순환 생활문화 확산</li> </ul>

자료: "서울시, 국내 처음으로 「2050 온실가스 감축 추진계획」 C40 제출", 서울특별시 보도자료(2020.12.29). p.6.

## ■ 광주광역시<sup>55)</sup>

- 광주광역시는 2020년 8월 국내 최초로 2045년까지 탄소중립 에너지 자립도시 실현을 목표로 광주형 AI-그린뉴딜 로드맵을 발표하였으며, 녹색전환도시, 녹색산업도시, 기후안심도시 등 3대 전략과 8대 핵심과제를 제시하였음.
  - 2025년까지 7조 8,073억 원, 2045년까지 33조 5,045억 원 투자 예정
- '녹색전환도시' 실현을 위해 ① 시민주도의 신재생에너지 보급 확산 ② 도시 내 그린에너지 생산·소비·공급체계 확립 ③ AI연계 에너지 클라우드 구축 등 추진

55) "기후 위기, 「광주형 AI-그린뉴딜」로 극복한다", 광주광역시 보도자료(2020.08.19)

- 시민참여형 '시민에너지 발전소'와 마을, 학교단위로 태양광을 생산하는 '빛고을시민햇빛발전소'를 건립운영하고, 공동주택, 공장, 산업단지, 제2순환도로 등 신재생에너지 보급 확대
- 2025년까지 노후 경유차 조기폐차, 2030년부터 내연기관 자동차 등록 제한, 친환경수소 연료전지 발전소 건립과 거점형 수소생산기지 구축으로 수소전기차 보급 확대, 지하철 2호선 개통, 자전거 도로정비 및 자전거거점 스테이션 전면 개편으로 2025년까지 자전거 수송 부담률을 5%까지 확대
- AI, ICT, IoT와 연계된 에너지 클라우드 구축으로 에너지의 빅데이터화, 플랫폼화를 통해 신사업모델 개발 계획
- '기후안심도시' 실현을 위해 ④ 기후안전 녹색인프라 강화 ⑤ AI기반 스마트 환경관리 ⑥ 깨끗한 물환경 인프라 구축 추진
  - 2027년까지 3천만 그루 나무심기 사업 추진, 2023년까지 장기 미집행 도시공원 24개소 조성, 생활폐기물 100% 자원화를 위한 제2하수처리장 에너지자립화 사업 진행 추진
  - 국내 도시 최초 시빅데이터 기반의 폭염바람길 예측 시스템을 구축해 2030년까지 유럽수준의 깨끗한 대기질을 만들 계획
  - '물순환 선도도시 시범사업' 추진 및 2022년까지 광주천 아리랑 문화물길 조성사업을 통해 광주천 수량확보와 수질개선을 완료할 예정
- '녹색산업도시' 실현을 위해 ⑦ 청정대기·공기산업 클러스터 조성을 통한 환경 융합산업 육성 ⑧ 기후환경일자리 창출 및 시민참여 확대
  - 2022년까지 청정대기산업 클러스터 조성으로 개별기업이 확보하기 힘든 실증 인프라 제공과 함께 연구개발, 사업화, 해외진출 등 지원
  - 2027년까지 청정대기산업과 공기산업을 중심으로 첨단 환경융합산업 클러스터 조성 완료, 환경기업 300개 유치, 일자리 창출 및 글로벌 경쟁력 제고

[표 2-13] 광주광역시 그린뉴딜 3대 전략 8대 핵심과제

전략	핵심과제
녹색전환도시 광주	① 시민 주도의 신재생에너지 보급 확산(Green Democracy) ② 도시 내 그린에너지 생산·소비·공급체계 확립(Green Energy) ③ AI 연계 에너지 클라우드 구축(Green AI Infra)
기후안심도시 광주	④ 기후안전 녹색인프라 강화 ⑤ AI기반 스마트 환경관리 ⑥ 깨끗한 물환경 인프라 구축
녹색산업도시 광주	⑦ 청정대기·공기산업 클러스터 조성을 통해 환경융합산업 육성 ⑧ 기후환경일자리 창출 및 시민참여 확대

자료: "기후 위기, 「광주형 AI-그린뉴딜」로 극복한다", 광주광역시 보도자료(2020.8.19)



- 광주시는 시장과 민간전문가를 공동위원장으로 하는 ‘2045 탄소중립도시 시민 위원회(가칭)’를 구성하여 온실가스 감축 정책 방향을 설정하고, 일정 규모 이상 예산사업에 대해 에너지의 수요·공급에 대한 양방향 관리를 위한 ‘에너지 영향 평가 제도’를 도입할 예정이다.
- 광주형 AI-그린뉴딜 로드맵을 토대로 ‘2045 탄소중립 중장기 로드맵’을 담은 기후변화대응 기본계획을 수립 중이며, 탄소중립 시민 실천방안에 대한 공감대를 이끌어내기 위해 일반시민 100명으로 구성된 시민참여단 운영과 온라인 플랫폼 구축을 통해 자유롭게 정책을 제안하고 의견을 나눌 수 있는 장을 마련할 계획<sup>56)</sup>

## ■ 충청남도<sup>57)</sup>

- 2019년 10월 충청남도는 ‘탈석탄 기후변화 대응 국제컨퍼런스’에서 동아시아 중앙·지방정부로는 처음 ‘기후 비상상황’을 선포하였으며, 2050년 탄소중립 실현을 위해 모든 석탄화력발전소의 조속한 폐쇄를 목표로 탈석탄 정의로운 전환 정책을 추진하겠다고 공표하였음.
- 이를 구체화하고 지역 여건을 반영한 탄소중립 정책 방향을 제시하기 위해 충남형 그린뉴딜 사업에 기반한 ‘충남형 2050 탄소중립 비전과 전략’을 발표<sup>(21.9)</sup>
- 충남형 2050 탄소중립은 ‘대한민국 탄소중립을 선도하는 그린(Green) 충남’ 비전 아래 2018년 대비 2035년 온실가스 배출량 50% 감축을 목표로 설정하고, 이를 달성하기 4가지 전략(청정한 전환, 과감한 혁신, 참여형 사회, 선도적 기반)을 추진할 계획임.
  - 1) 청정한 전환 전략: 도내 석탄화력발전소를 2050년 전면 폐쇄(2032년 14기)하고, 태양광·해상풍력 등 재생에너지 집적화 단지 조성을 통해 2040년 재생에너지 자립률 40% 이상 달성
  - 2) 과감한 혁신: 2030년까지 RE100 혁신 벨트 구축을 통해 저탄소 녹색산단 생태계 조성, 2040년 국내 수소 공급의 30% 점유를 목표로 부생수소 및 추출 생산기지 구축, 수소 전주기 생태계(연구-실증-생산·저장-운송-활용)를 구축하여 수소 도시 조성, 수소 차 49만 대 도입, 수소충전기 150기 이상 설치 추진

56) “광주시, 2045 탄소중립 에너지자립도시 밑그림 시작”, 광주광역시 보도자료(2021.3.10)

57) “그린뉴딜 기반 ‘충남형 2050 탄소중립’ 비전 선포”, 충청남도 보도자료(2021.9.8)

- 3) 참여형 사회 조성: 농·축·수산업 분야 저탄소 비료 사용 확대, 가축 분뇨 에너지화, 어선 연료의 전기·수소 전환 등, 해양 자원 연구를 통한 국내 최대 탄소흡수원 조성, 탄소흡수 증대를 위한 경제수종 교체 등 탄소흡수 정책 강화 추진
- 4) 선도적 기반 마련: 도가 최초로 도입한 탈석탄·탄소중립 금고를 확대하기 위해 전국 지자체, 교육청, 공공기관과 협력 추진
- 충청남도는 도민 중심형 RE100 참여 선언문을 통해 도내 공공부문과 기업의 RE100 참여 확산 정책 추진을 선언하고, 도 공유재산 내 신·재생에너지 설치 및 공익적 도민 중심형 RE100 활동에 행정적 지원을 확대할 예정임.
- 2021년 10월에는 충남도의 2050 탄소중립을 이끌 ‘충청남도 탄소중립위원회’가 출범하였으며, 분과위원회는 8개 분과<sup>58)</sup>에 도지사, 탄소중립 분야별 전문가, 산업 및 학계 인사, 시민사회단체 대표 등 87명으로 구성되었음.
  - 위원회 주요 기능은 도 탄소중립 주요 정책 및 계획 심의·의결이며, 중점 추진 과제 발굴과 이행상황 점검, 도민 공감대 확산을 위한 교육·홍보 등 추진

## ■ 강원도<sup>59)</sup>

- 강원도는 국가 2050 탄소중립 선언과 연계하여 탄소중립 추진전략 기본계획을 발표하였으며(‘21.2), ‘탄소중립 & 탄소흡수 녹색통일 강원시대 준비와 완성’ 비전 아래 전국 최초 국가계획보다 10년 앞당긴 2040 탄소중립 조기 달성을 목표로 설정
  - 2040년 온실가스 배출전망치(BAU)인 순배출량 34.4백만톤 이상을 감축하여 탄소중립(NET-ZERO) 실현하고자 함.
- 2040 탄소중립 달성을 위해 그린·액화수소 등 에너지 대전환, 주요 배출 산업의 저탄소 및 자원화, 건강한 산림관리와 관광자원 탄소중립, 디지털 탄소중립 및 기후 안심인프라 확대 등 4대 전략과 12개 실천과제 제시
  - 12개 실천과제 중 그린 액화수소경제 실현, 그린모빌리티 확산, 화력발전 연료 전환 및 탄소광물화, 시멘트산업 NET-ZERO 및 자원화, 젊은 산림 흡수원 관리와 자원화 등을 7대 역점과제로 선정

58) 총괄기획, 기후변화, 정의로운전환, 미래산업, 녹색생활, 수송건축, 순환경제, 교육홍보

59) “강원도, 전국 최초 2040년까지 탄소중립 선언”, 강원도 보도자료(2021.02.18)

- 액화수소 기반 클러스터 조성, 수소도시 조성 및 연료전지 발전시설 구축, 풍력발전사업 확대 추진, 수열 에너지 융복합 클러스터 조성, 그린카 보급 확대. 그린수소 연료전환 및 탄소자원화 기술 활용 탄소포집 저장기술 확대 등을 포함 총 16개 이상의 온실가스 감축사업을 단계적으로 시행할 계획
- 이와 함께 도민 인식제고를 위한 교육·홍보 등 탄소중립 생활화 정착 유도과 사업이행 모니터링 및 평가방안을 제시하였으며, 향후 강원도 기후변화 대응 기본계획 수립 시 연계하여 추진할 계획임

[표 2-14] 강원도 탄소중립 4대 전략 12대 과제

4대 전략	12개 실천과제
그린·액화수소 등 에너지 대전환	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 그린·액화수소 경제 실현(액화수소 기반 클러스터 조성, 수소도시 조성 및 연료전지 발전시설 구축 등)</li> <li>• 그린 Mobility 확산</li> <li>• 신재생·미래 에너지 지속 확대(수열 에너지 융복합 클러스터 조성 등)</li> </ul>
주요 배출 산업의 저탄소 및 자원화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 화력발전 연료전환 및 탄소광물화(그린수소 연료전환 및 탄소자원화 기술 활용 탄소포집 저장기술 확대)</li> <li>• 시멘트산업 NET-ZERO 및 자원화</li> <li>• 자원 재활용 종합 콤비나트 조성</li> </ul>
건강한 산림관리와 관광자원 탄소중립	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 젊은 산림 흡수원 관리와 자원화</li> <li>• 대형리조트 등 관광시설 친환경화</li> <li>• 제로에너지 건축물 전환</li> </ul>
디지털 탄소중립 및 기후 안심인프라 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 디지털 기반 에너지 수요 관리 및 거버넌스</li> <li>• 이상기후 정보화 및 먹거리 안전 확보</li> <li>• 탄소중립 남북 협력사업</li> </ul>

자료: “강원도, 전국 최초 2040년까지 탄소중립 선언”, 강원도 보도자료(2021.02.18)

## ▣ 제주특별자치도<sup>60)</sup>

- 제주도는 2012년 5월 Carbon Free Island by 2030 계획을 발표하며 온실가스 감축과 에너지자립을 목표로 지속적인 CFI(Carbon Free Island) 정책을 추진해 왔으며, 신기후체제로 전환됨에 따라 2019년 6월 CFI 2030 계획을 현실에 맞게 수정·보완하여 발표
- 2050년 탄소중립으로 가기 위한 중간목표로서 ‘2030년 CFI(에너지 자립 섬, 재생에너지 발전 100% 달성)’를 위한 4대 정책목표 및 핵심지표를 선정하고,

60) “카본프리 아일랜드 제주 2030 수정 보완 계획”, 제주특별자치도 저탄소정책과(2019.7.16)

5대 정책과제 및 10개 정책수단을 제시<sup>61)</sup>

- 2030년 온실가스 배출량을 기준안 대비 34% 감축목표 설정
- 4대 정책목표: 1) 도내 전력수요 100%에 대응하는 신재생에너지 설비 도입, 2) 37.7만 대의 친환경 전기차 도입, 3) 최종에너지 원단위 0.071 TOE/백만 원 실현, 4) 에너지 융복합 신산업 선도

[표 2-15] 제주특별자치도 탄소중립 5대 정책과제 10개 정책수단

정책과제	정책수단
신재생에너지 기반 청정하고 안정적인 에너지시스템 실현	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신재생에너지 공급 확대</li> <li>• 신재생에너지 한계용량 및 유연성 증대</li> </ul>
전기차와 충전기 확대로 청정 수송 시스템 달성	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인센티브 확대 및 인프라 구축</li> <li>• 내연기관 운행 및 도입 제한</li> </ul>
에너지수요관리 고도화로 고효율 저소비 사회 구현	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고효율 에너지사용 기기 및 스마트에너지 시스템 도입</li> <li>• 건물부문 에너지관리 프로그램 운영</li> </ul>
4차 산업혁명과 연계한 에너지신산업 혁신성장 동력 확보	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 다운스트림 산업 육성</li> <li>• 융·복합·상생 성장기반 구축</li> </ul>
도민참여 에너지 거버넌스 구축	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 도민참여형 에너지정책 역량 강화</li> <li>• 도민참여 확대를 위한 사업모델 확대 및 기반 구축</li> </ul>

자료: “카본프리 아일랜드 제주 2030 수정 보완 계획”, 제주특별자치도 저탄소정책과(2019.7.16)

- 제주도는 2030 CFI 정책의 연장선으로 국가 2050 탄소중립 목표와 연계하여 2050 기후변화 대응계획을 수립 중이며, 온실가스 감축 및 기후변화 적응 실천 주체인 도민 참여 통한 이행 실천 기반을 강화하기 위해 ‘2050 저탄소제주비전 포럼’과 ‘탄소중립 민관합동 TF’를 운영하고 있음.<sup>62)</sup>

▣ 당진시

- 2017년 기준 온실가스 배출량 전국 229개 기초지자체 가운데 1위인 11.3%를 차지한 당진시는 온실가스 배출 과다 지역<sup>63)</sup>으로 2050 탄소중립 목표 달성을 위해서는 과감한 추진전략이 필요함에 따라 기초지자체 차원에서 선제적으로 『당진시 기후변화대응 저탄소 발전전략』을 수립(‘20.12)

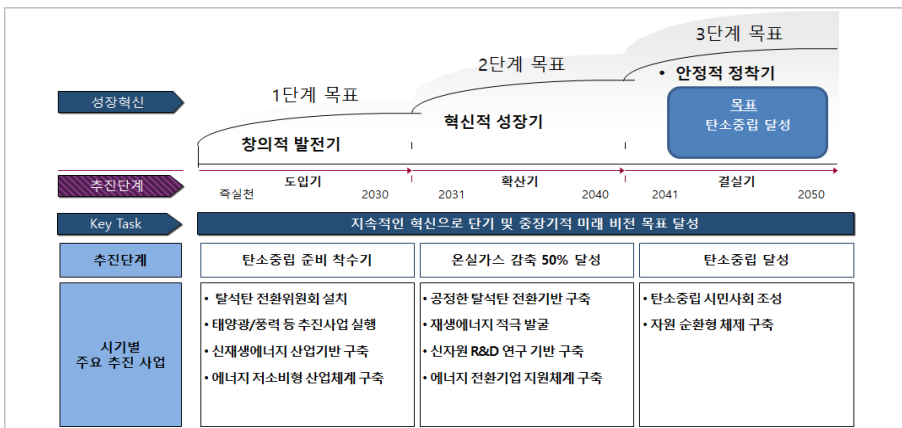
61) 제주특별자치도(2019). 『CFI 2030계획 수정 보완 계획』.

62) “제주도, 강화된 2050년 탄소중립 목표...온실가스 ‘0’ 추진”, 제주도민일보(2021.1.14)

63) “당진시 2050 탄소중립 목표 발전전략 수립”, 당진신문(2020.12.24)

- 중앙정부를 향한 당진시의 탄소중립 의지 표명과 협력방안을 제시하고 기후위기 비상사태 선포식 이후의 후속조치 수립을 목적으로 함.
- ‘2050 탄소중립 선도도시 당진(위기의 도시에서 기회의 도시로)’ 비전 아래 2050 탄소중립 및 2017년 대비 2030년 온실가스 50% 감축을 목표로 5대 전략, 10개 과제를 제시함.
- 추진단계를 도입기, 확산기, 결실기 등 3단계로 구분하여 시기별 주요 추진사업을 도출

[그림 2-19] 당진시 2050 탄소중립 추진단계

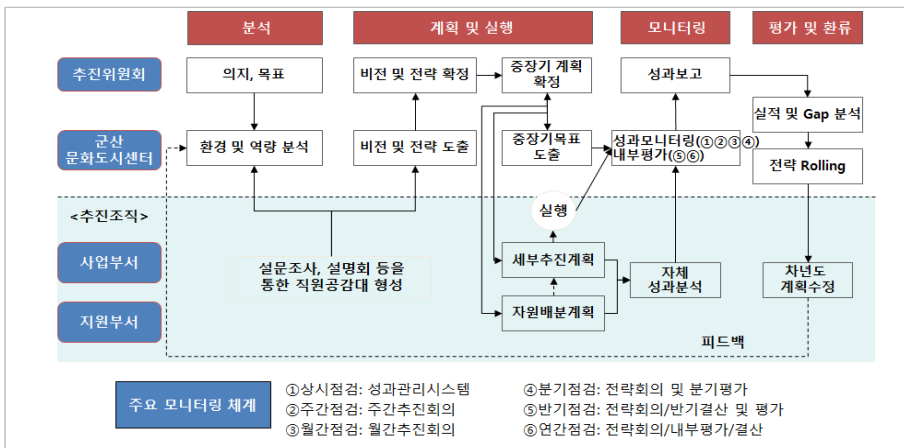


자료: 당진시(2020). p.61.

- ‘탈석탄 선도역할 수행’을 위해 탈석탄 전환위원회를 지원하며 탈석탄을 위한 지원체계를 구축하고 홍보 마케팅을 강화하여 정의로운 방향으로 탈석탄을 유도
- ‘재생에너지 사업 확대’를 위해 태양광, 풍력 등 당진시에서 다양하게 추진하고 있는 사업들이 실행될 수 있도록 지원하고 법제도 개선을 통해 재생에너지 사업을 적극 발굴
- ‘신재생에너지 발전 기반 구축’을 위해 신재생에너지 지원센터, 친환경 산업단지 조성(RE100 산업단지 조성, 에너지산업융복합단지) 등 신재생에너지를 활용한 산업기반을 구축하고, 탈석탄 목표달성을 위한 대체에너지 연구 기반 구축
- ‘에너지 다소비형 산업 극복’을 위해 에너지전환 기업에 대해 지원조직을 구축하여 체계적으로 지원하고, 중소기업들의 저소비형 에너지 체제 전환을 위한 지원시스템 구축

- ‘탄소중립 녹색도시 구축’을 위해 당진의 모든 시설물을 자원순환형 시설로 구축하는 등 자원순환형 도시체제를 구축하고, 시민실천 사업을 발굴하여 탄소중립 시민사회를 조성함.
- 『당진시 기후변화대응 저탄소 발전전략』에서는 전략의 실행력 강화를 위해 온실가스 감축과 관련한 전문 모니터링단을 구축하여 사업과제에 대해 지속적으로 조사, 분석, 평가하는 환류체계 구축을 강조

[그림 2-20] 당진시 2050 탄소중립 모니터링(안)



자료: 당진시(2020). p.84

#### 4) 시사점

- 관할 지역에 대한 현황과 문제점에 대한 진단을 토대로 각각의 특성을 고려한 탄소중립 목표와 계획 수립이 이루어지고 있으며, 이는 이전부터 추진해 오던 온실가스 감축 계획과 정책의 연장선에서 적극적인 감축 의지를 담은 것으로 이를 위해서는 정책의 일관성과 지속성이 담보되어야 함.
- 탄소중립 목표를 달성하려면 무엇보다 이에 부합한 정책 수단이 갖추어져야 하며, 특히 온실가스 감축 투자에 대한 지속가능한 자원 조달 방안 마련이 중요함.
  - 미국 캘리포니아 주 (California)는 계획의 수립 및 적용에 필요한 자금을 마련하기 위해 온실가스 배출권거래제를 시행하여 계획 집행에 필요한 자금을 조달함으로써 온실가스 감축과 경제성장이 탈동조화를 이루는 선순환적인 구조를 만들어냄.

- 서울시는 조례에 의해 설치된 기후변화기금을 통해 건물에너지효율화 사업, 신재생에너지 보급 사업 등 기후변화 정책을 지원하는데 활용하고 있음.
- 충청남도는 전국 최초로 탈석탄·탄소중립 금고를 도입하였으며, 탈석탄 투자 전환을 더욱 촉진하기 위해 전국 지자체, 교육청, 공공기관과 협력, 탈석탄·탄소중립 금고를 확대할 계획
- 탄소중립 사회로의 전환은 비용을 발생시키지만 동시에 새로운 기회와 편익을 제공하므로 지역 기업, 단체, 주민과의 협업을 통해 삶의 질 향상, 일자리 창출 등 편익을 체감할 수 있도록 정책 성과를 가시화하는 것이 중요함.
  - 호주 빅토리아주는 계획에서 주민의 참여와 삶의 질 개선을 많이 언급하고 있는데 계획 실행 과정에서 지역 내 기업 및 주민단체 등 공동체와의 협업을 통해 참여도를 높이고 정책의 효과를 체감하도록 해야 탄소중립 정책에 대한 수용성을 높일 수 있음.
  - 서울시는 탄소중립에 대한 시민 공감대 형성 및 실행체계를 강화하고자 에코플랫폼 확대 구축, 교육 확대 및 인력 양성, 주요 거버넌스 협력 강화 및 메타거버넌스 지속 운영
  - 광주시는 시장과 민간전문가를 공동위원장으로 하는 '2045 탄소중립도시 시민위원회(가칭)'을 구성하고, 탄소중립 시민 실천방안에 대한 공감대를 끌어내기 위해 시민참여단 운영 및 온라인 플랫폼을 구축할 계획
  - 충청남도는 도민 중심형 RE100 참여 선언문을 통해 공익적 도민 중심형 RE100 활동에 행정적 지원을 확대할 예정
  - 제주도는 온실가스 감축 및 기후변화 적응 실천 주체인 도민참여 이행 실천 기반을 강화하기 위해 '2050 저탄소제주비전포럼' 및 '탄소중립 민관합동 TF'를 운영 중임.
- 계획 수립에서 그치는 것이 아니라 매년 온실가스 감축목표에 대한 이행점검을 통해 모니터링 보고서를 발간함으로써 이러한 피드백이 정책의 효과성과 투명성을 높이는 데 기여하고 있는데, 이는 지방정부 차원에서 온실가스 인벤토리 관리, 이행평가에 필요한 데이터와 기초자료 등 인프라가 구축되어 있기 때문임.
  - 지방정부의 탄소중립 계획 이행 평가, 여건 변화에 대한 피드백이 지속적으로 이루어지면 모니터링과 관리체계 구축이 중요하며, 이를 통해 온실가스 배출량 파악은 물론 지역의 현황에 대한 구체적인 진단과 대안 선정, 의사결정의 우선순위 조정이 가능함.
  - 웨일즈 정부는 부문별 이행 현황을 구체적으로 검토하고 그 결과를 계획수립 과정에 반영하는 피드백을 통해 온실가스 감축 성과를 나타내고 있음.
  - 당진시도 전문 모니터링단이 탄소중립 과제를 지속적으로 분석하고 평가하는 환류체계를 강조하고 있음.

- 캘리포니아주의 온실가스 배출권거래제 시행에서 보듯 지방정부가 가지고 있는 권한과 영향력에 따라 선택 가능한 정책 수단과 효과가 달라지므로 지방정부의 탄소중립은 분권 및 자치 수준과 함께 검토될 필요가 있음.
  - 반면 우리나라는 아직 자치분권과 탄소중립이 연계되지 못해 지역 주도의 탄소중립 실현에 행정적, 재정적, 제도적 장벽이 존재하며, 이는 서울시와 같이 온실가스 감축에 적극적인 지자체의 노력을 제약하는 요인이 되기도 함.
- 중앙정부와 지방정부 간에 공통 목표를 공유하고 자연스러운 협업이 이루어져야만 탄소중립을 달성할 수 있으며, 이러한 시너지 효과를 발휘하기 위해서는 기후 행동에 대한 지방정부 및 중앙정부 정책의 통합체계, 지방정부에 대한 장기간에 걸친 적절한 지원, 지역별 특성에 맞는 유연한 대응, 일관된 정책과 권한 부여 등 4가지 핵심 요소에 대한 고려가 필요함.<sup>64)</sup>

---

64) Climate Change Committee(2020). *Local Authorities and the Sixth Carbon Budget*, London: Climate Change Committee.



# 3

## 경기도 탄소중립 추진 여건과 전망

1. 경기도 온실가스 배출 현황 및 전망
2. 주요 부문별 경기도 탄소중립 추진 여건



# 경기도 탄소중립 추진 여건과 전망

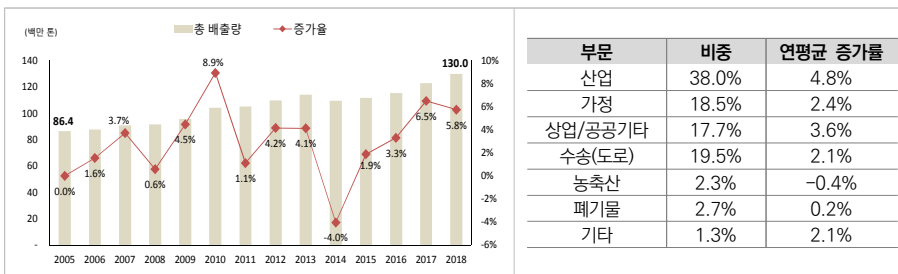
## 1. 경기도 온실가스 배출 현황 및 전망

### 1) 경기도 온실가스 배출 증가 추세 지속

■ 경기도는 전국에서 가장 많은 온실가스를 배출하며, 지속적인 증가 추세

- '18년 경기도 온실가스 배출량은 약 130백만톤CO<sub>2</sub>eq.으로 전국의 17.9%를 차지하며, 최근 14년 동안('05~'18년) 연평균 3.2% 증가하여 전국 평균(2.0%)보다 빠르게 증가
  - 산업부문 증가율(4.8%/년)이 가장 빠르고, 특히 산업공정에 의한 직접 배출량이 크게 증가
- 부문별로는 산업부문(공정 포함)이 49.4백만 톤(38.0%)으로 가장 많고, 수송(도로) 25.3백만 톤(19.5%), 가정 24.1백만톤(18.5%), 상업·공공 23백만톤(17.7%) 배출

[그림 3-1] 경기도 온실가스 배출량 및 증가율 추이(좌) 및 부문별 비중('18)(우)



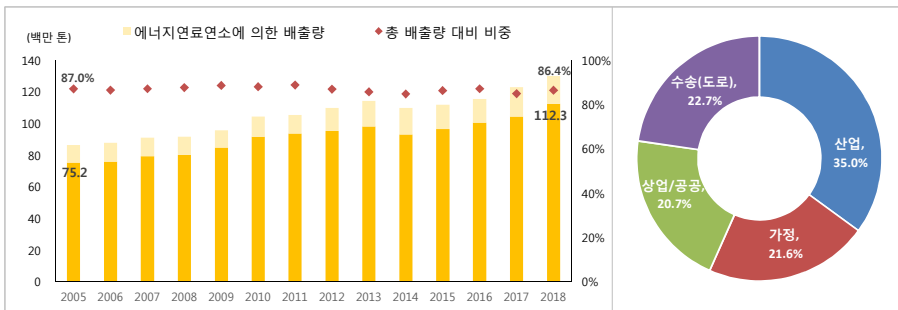
자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2020) 자료를 토대로 가공

■ 온실가스 배출량의 86.4%가 에너지 연료연소에 의해 발생, 탄소중립을 위해서는 에너지전환이 필수

- 2018년 경기도 최종에너지 소비는 30,664천toe(전국 대비 13.1%)로 전남, 충남에 이어 세 번째

- 에너지원 중 석유(37.9%)와 전력(34.4%)이 대부분을 차지하며, 신재생에너지 소비 비중은 3.8%에 불과
- 부문별 에너지소비 비중은 가정·상업 34.8%, 수송 31.2%, 산업 29.8%, 공공기타 부문 4.2% 차지
- 에너지 연료연소에 의한 부문별 온실가스 배출량은 가정·상업 42.3%<sup>65)</sup>, 산업 35%, 수송(도로) 22.7%를 차지하며(미분류 0.8백만 톤 제외), 연평균 증가율은 산업(4.3%) > 상업(3.6%) > 가정(2.4%) > 수송(2.1%) 순

[그림 3-2] 경기도 에너지 연료연소에 의한 배출량 추이(좌) 및 부문별 비중('18)(우)



자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2020).

## 2) 높은 개발압력이 에너지 수요 및 온실가스 배출 증가 요인

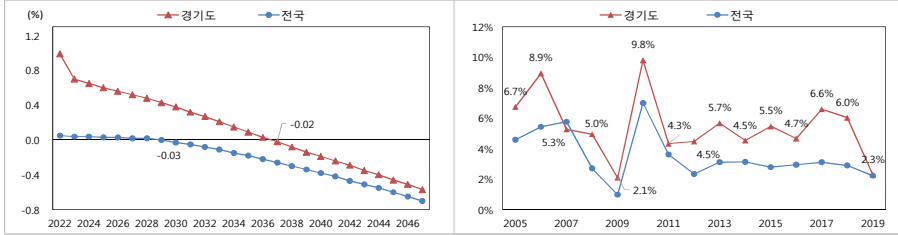
### ■ 경기도 인구와 경제성장률은 전국보다 빠른 속도로 증가

- 2019년 기준 경기도 인구는 13.2백만 명으로(전국의 25.5%) 최근 15년 동안 ('05~'19년) 연평균 1.5% 증가하여 전국(0.4%) 보다 빠른 속도로 증가하였으며, 다른 지역에 비해 인구성장률 둔화 속도도 느릴 것으로 전망
  - 통계청의 장래인구추계에 따르면 2017년 인구 대비 전국의 인구는 2030년부터 감소할 것으로 예측되나, 경기도의 인구성장률은 서서히 둔화되어 2037년부터 감소할 전망
  - 1인 가구의 증가도 에너지소비에 영향을 미치는데 1인 가구 비중은 2019년 약 25.6%(124만 가구)에서 2047년 경기도 전체 추계가구의 약 34.7%(211만 가구)를 차지할 것으로 전망됨.<sup>66)</sup>

65) 가정 21.6%, 상업공공 20.7%

- '19년 지역내총생산은 462.3조 원으로 전국의 24.9%를 차지하며, 최근 15년 동안('05~'19년) 연평균 5.4% 증가하여 전국(3.4%) 보다 빠른 성장 속도를 보임.

[그림 3-3] 경기도 인구성장률(좌) 및 경제성장률(2005~2019년)(우)



주: 지역소득의 기준연도는 2015년이며, 실질소득 및 시장가격 기준임.  
 자료: 통계청(2019a)(좌); 통계청(2020a)(우)

- 2019년 경기도 사업체수와 종사자수는 각각 전국의 22.4%, 23.3%를 차지하며, 제조업 사업체수는 133,317개, 종사자수는 1,321,095명으로 2015년 대비 각각 5.4%, 4.8% 증가
  - 2019년 경기도 제조업 생산액은 157,985십억원으로 2015년 대비 23.2% 증가하여 전국 평균(10.2%)보다 두 배 이상 빠르며, 전국 대비 경기도 제조업 비중도 2015년 29.0%에서 2019년 32.5%로 꾸준히 증가

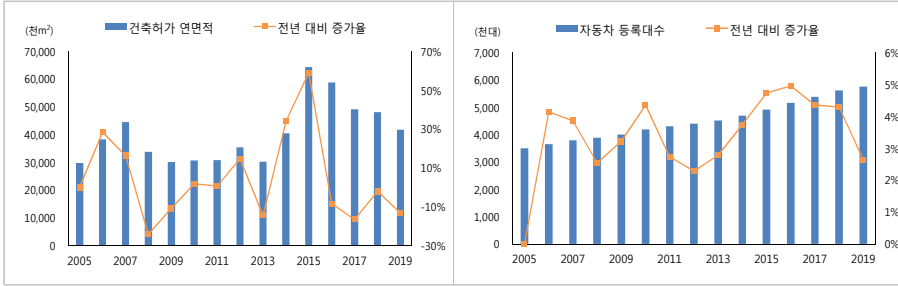
### ■ 신규 개발로 인한 건축 인허가와 자동차 등록대수도 지속적으로 증가하여 건물 및 수송 부문 온실가스 배출에 영향

- 경기도 건축허가 건물 동수와 연면적은 계속 증가하다가 최근 들어 감소하고 있으나 2019년 기준 건축허가 연면적은 약 41,723천m<sup>2</sup>으로 전국의 29%, 수도권권의 60.6%를 차지하여 절대 규모가 큼.
  - 『수도권 127만호 주택(APT) 공급 계획('20~)』에 의하면 향후 계획된 수도권 127만호 중 59.5%(75.6만호)를 경기도에서 공급할 예정임.<sup>67)</sup>
- 경기도 내 자동차 등록대수는 576.6만 대로 전국 대비 24.8%를 차지하며, 최근 15년 동안('05~'19년) 연평균 3.6% 증가

66) 통계청(2019b). 『장래가구추계』.

67) 관계부처합동 부동산대책 정보사이트 정책풀이집. "http://www.molit.go.kr/policy/capital/cap\_a\_01.jsp" (2021.11.02. 검색).

[그림 3-4] 경기도 건축허가 연면적(좌) 및 자동차 등록대수 추이(2005~2019년)(우)



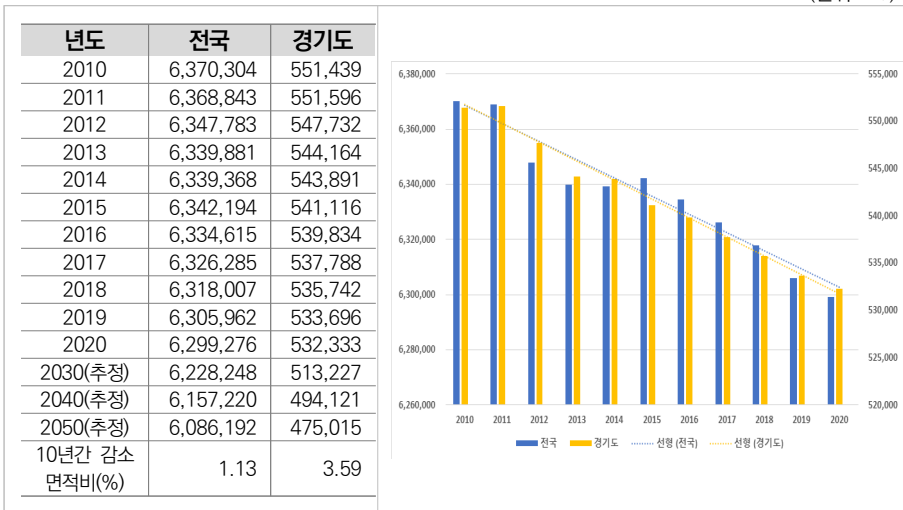
자료: 경기통계. “<https://stat.gg.go.kr/>” (2021.10.24. 검색).

■ 산지와 농지면적이 감소하고 온실가스 흡수량도 지속적으로 감소

- 경기도 산지면적은 지속적으로 감소하여 지난 11년간(’10~’20년) 19,102ha가 줄어들었으며, 이는 전국의 산지 감소분의 27%를 차지
- 지난 10년간 전국 산지 감소율이 1.13%인 것에 비해 경기도는 3.6%로 매우 빠르고, 이러한 추세가 지속되면 2030년에는 513,227ha, 2040년에는 494,121ha, 2050년에는 2020년 대비 11% 줄어든 475,015ha로 예측됨.

[그림 3-5] 경기도 산지면적 추이(2010~2020년)

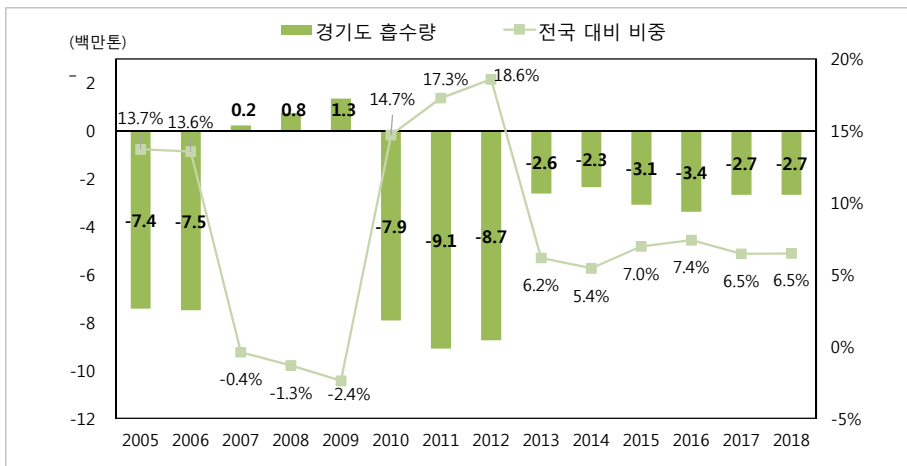
(단위: ha)



자료: 산림청(각연도), 『임업통계연보』 재구성

- 2018년 기준 ‘토지이용, 토지이용 변화 및 임업(LULUCF: Land Use, Land Use Change and Forestry)’ 부문 온실가스 흡수량은 -2.7백만톤으로 전국 흡수량(-41.3백만톤)의 6.5% 차지
- 최근 14년 간(2005~2018) 흡수량은 연평균 7.6% 감소하여 전국 수준(연평균 2.1% 감소)보다 흡수량 감소 속도가 빠르게 진행되고 있음.

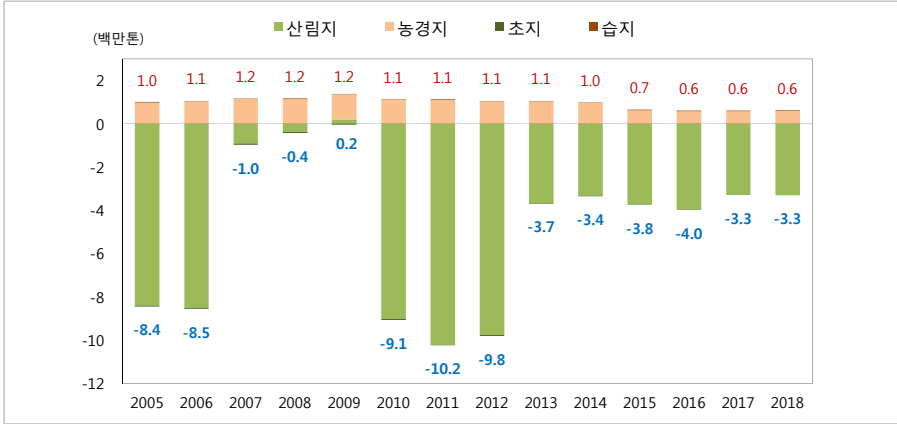
[그림 3-6] 경기도 및 전국의 온실가스 흡수량 추이(2005~2018년)



자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2020).

- 경기도 내 산림지(-3.3백만톤)와 초지(-0.01백만톤)에 의한 흡수량이 총 -3.31 백만톤이며, 농경지와 습지에서 각각 0.61백만톤, 0.02백만톤의 온실가스가 배출되어 상쇄되는 부분이 총 0.63백만톤임.
  - 경기도 내 산림지와 초지에 의한 흡수량은 전국(-45.6백만톤) 대비 7.3%를 차지하고, 농경지와 습지 배출량은 전국(4.3백만톤) 대비 14.6%를 차지함.
- 산림지에 의한 흡수량은 연평균 6.9% 감소하여 전국(연평균 1.8% 감소)보다 속도가 상당히 빨랐으며, 초지의 경우 연평균 9.8% 감소하여 전국(연평균 22% 감소)보다는 흡수량 감소가 더디게 진행되었음.
  - 농경지로 인해 상쇄되는 흡수량은 연평균 3.7% 감소하였고, 습지의 경우 연평균 0.3% 증가하였음.

[그림 3-7] 경기도 부문별 온실가스 흡수량 추이(2005~2018년)



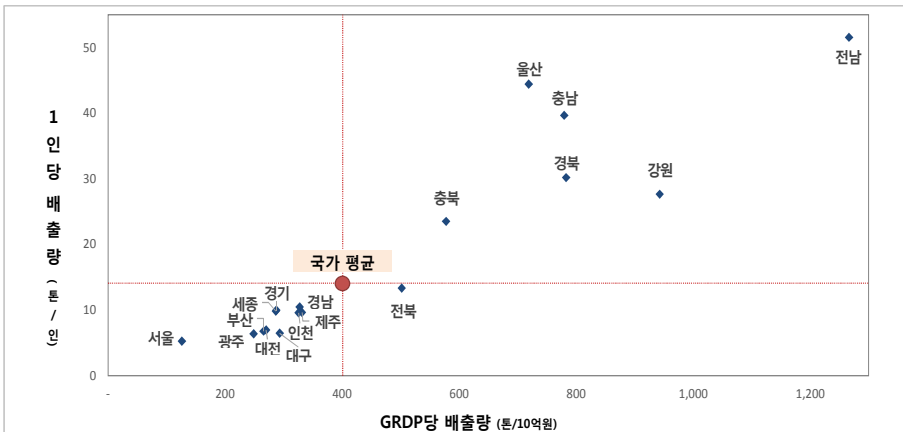
자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2020).

### 3) 탄소중립을 위해서는 온실가스 배출 경로의 급격한 전환 필요

#### ■ 경기도는 경제성장과 온실가스 배출이 약한 탈동조화 단계에 진입

- 2018년 기준 경기도 1인당 온실가스 배출량은 9.98톤/인으로 전국 평균(14.1톤/인)보다 낮으며 GRDP 대비 온실가스 배출량은 286.4톤/10억 원으로 전국(401톤/10억 원)보다 크게 낮아 온실가스 배출 효율이 높은 편

[그림 3-8] 광역자치체 1인당 온실가스 배출량 및 GRDP당 배출량(2018년)

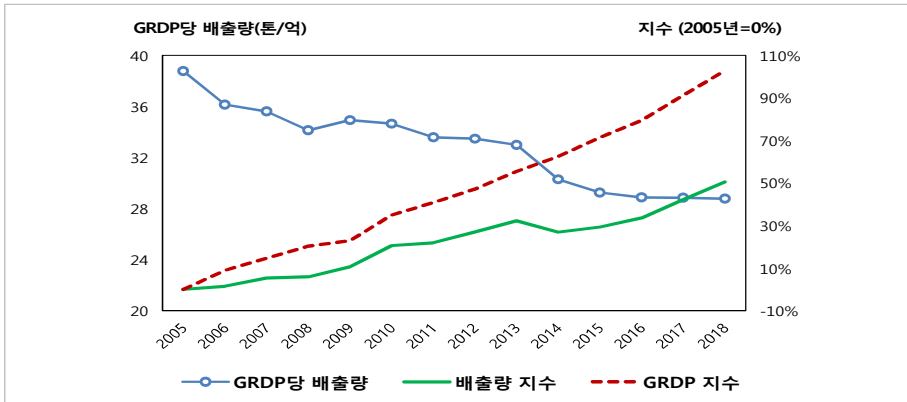


자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2020) 자료 재가공: 고재경외(2021a) 재인용



- 경기도 온실가스 배출량 증가율은 둔화되는 추세이며, 2005~2018년 GRDP가 1% 증가할 때 온실가스 배출량은 0.57% 증가하여 배출량 증가율이 GRDP 증가율보다 낮은 약한 탈동조화 상태<sup>68)</sup>

[그림 3-9] 경기도 온실가스 총배출량 및 GRDP 지수



자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2020).

■ 국가와 동일한 감축경로를 적용할 경우 타지역에 비해 경기도는 매우 급격한 감축이 필요하며, 개발과 성장 패러다임의 근본적인 변화 없이는 달성이 어려울 전망

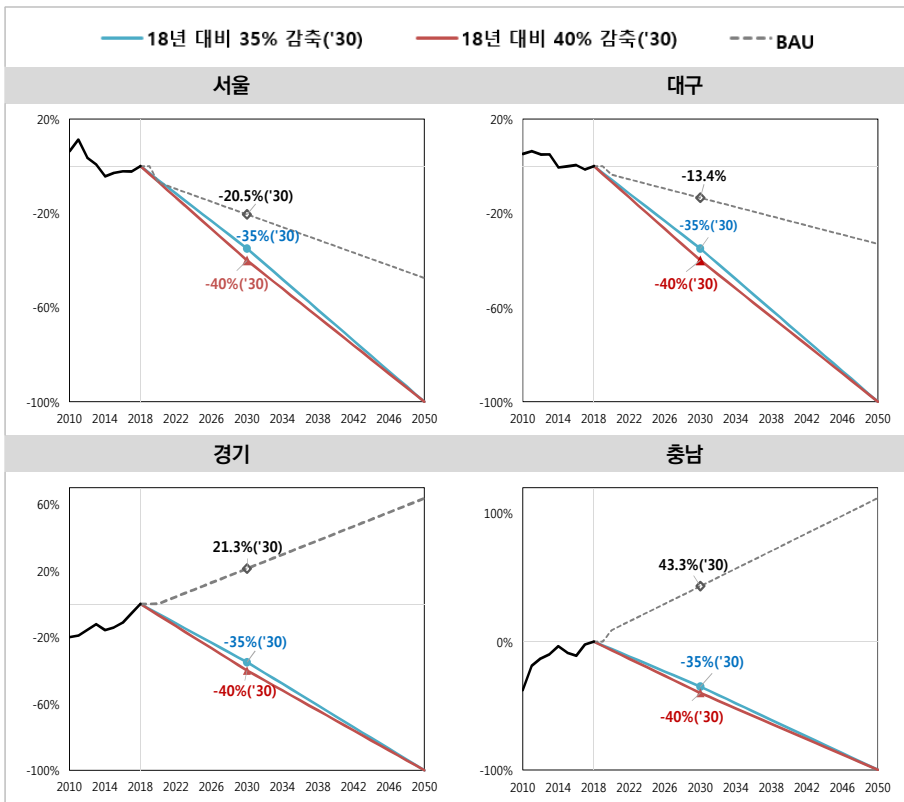
- 2030 국가 온실가스 감축목표를 똑같이 적용한 온실가스 감축 경로는 지역마다 차이가 있는데, 온실가스 배출 정점을 지나 감소추세인 지역에 비해 경기도처럼 온실가스 배출이 증가 추세인 지역의 감축경로 기울기가 훨씬 가파르게 나타남.
- 국가와 동일하게 2018년 대비 2030년까지 40%를 감축하고, 2050년 탄소중립 목표를 달성하려면 2030년까지 매년 4.3백만톤/년(35% 감축 시 매년 3.8백만톤/년 감축)의 감축이 필요하여 지자체 중 절대 감축량이 최대 규모
- 2030년 국가 온실가스 감축목표는 2018년을 온실가스 배출 정점으로 놓고 2018년 대비 감축량과 감축률을 산정한 것으로 온실가스 배출 정점이 확인되지 않은 경기도의 경우<sup>69)</sup> 온실가스 배출 전망치(BAU)를 고려하면 실제 줄여야

68) 2005~2018년 동안 지역별 온실가스 배출량과 GRDP를 각각 로그 변환한 다음 회귀분석을 통해 두 변수 간 탄력성을 도출하여 탈동조화 관계를 검증함. 고재경외(2021a). "지역의 탄소중립, 목표 선언 넘어 실행이 중요", 이슈&진단, 제451호(2021.4.7) 참고

할 감축량이 훨씬 크게 나타남.<sup>70)</sup>

- 온실가스 증가율이 빠른 충남과 경기 등은 현재 추세대로 온실가스 배출이 증가할 경우 2030 국가 감축목표(△ 40%) 달성을 위해서는 2030년 BAU 대비 각각 83.3%, 61.3% 감축이 필요해 실제적으로는 훨씬 감축 부담이 큼.
- 온실가스 배출 집약도가 낮아서 상대적으로 효율성이 높고 감축 규모가 큰 경기도는 감축을 위한 탈탄소에 따른 한계비용이 높고 총량 면에서도 비용부담이 상당할 것으로 전망

[그림 3-10] 주요 지자체 탄소중립 경로 단순 비교



69) 국가와 비슷한 추세라면 기록적인 폭염에 의한 에너지소비 증가로 배출량이 급증한 2018년에 비해 2019년 경기도 온실가스 배출량은 소폭 감소했을 가능성이 있고 2020년은 코로나19로 인해 온실가스 배출량이 줄어들었을 것으로 추정되나 이러한 추세가 지속될지에 대해서는 좀 더 지켜볼 필요가 있음.

70) 2010~2018년 온실가스 배출량 증가를 반영하여 선형 추세선을 도출함(배출량(y) = ax + b). 고재경외(2021a). "지역의 탄소중립, 목표 선언 넘어 실행이 중요!", 이슈&진단, 제451호(2021.4.7) 자료 수정

## 2. 주요 부문별 경기도 탄소중립 추진 여건

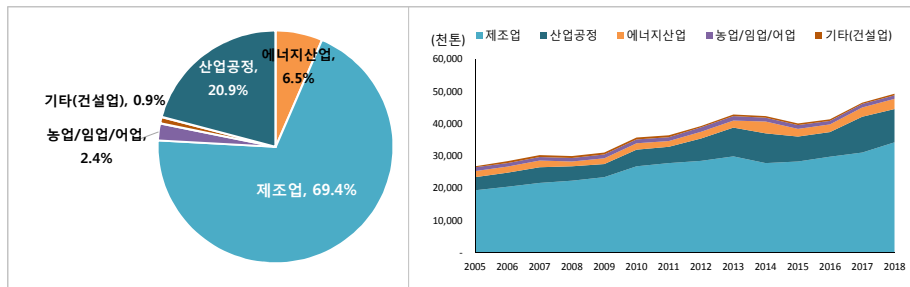
### 1) 산업

#### (1) 제조업이 밀집된 경기도 특성상 산업부문의 탄소중립 대응 중요

##### ■ 경기도 온실가스 배출량 중 산업부문 비중이 가장 높고 제조업 배출량이 약 69.4% 차지

- 2019년 경기도 제조업 부문 에너지사용량은 8,156.9천toe로 전국 대비 6.2%를 차지하며, 온실가스는 전남(22.7%), 충남(19.2%), 경북(13.8%), 울산(12.8%)에 이어 다섯 번째로 많은 36,266.4천tCO<sub>2</sub>e<sub>q</sub>를 배출하여 10.2% 차지
- 온실가스종합정보센터 자료 기준 2018년 경기도 산업부문 온실가스 배출량 중 제조업 배출량이 전체의 69.4%를 차지하며, 다음으로 산업공정(20.9%), 기타(7.4%), 농업·임업·어업 1.2백만톤(2.4%) 순<sup>71)</sup>
  - 최근 14년 동안('05~'18년) 산업공정 분야 배출량이 가장 빠르게 증가(연평균 7.3% 증가)하였으며, 제조업 및 건설업 4.4%, 에너지산업 4.3%, 농업·임업·어업 0.1% 증가
  - 산업공정을 제외한 에너지 연료연소에 의한 배출량 중에서는 제조업 배출량이 87.7% 차지

[그림 3-11] 경기도 산업부문 분야별 온실가스 배출량 비중(좌) 및 추이



자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2020).

- 2015~2019년 경기도 제조업 부문 에너지사용량 및 온실가스 배출량은 각각 연평균 4.4%, 5.0% 증가하여 전국 지자체 중 두 번째로 높은 증가율 기록

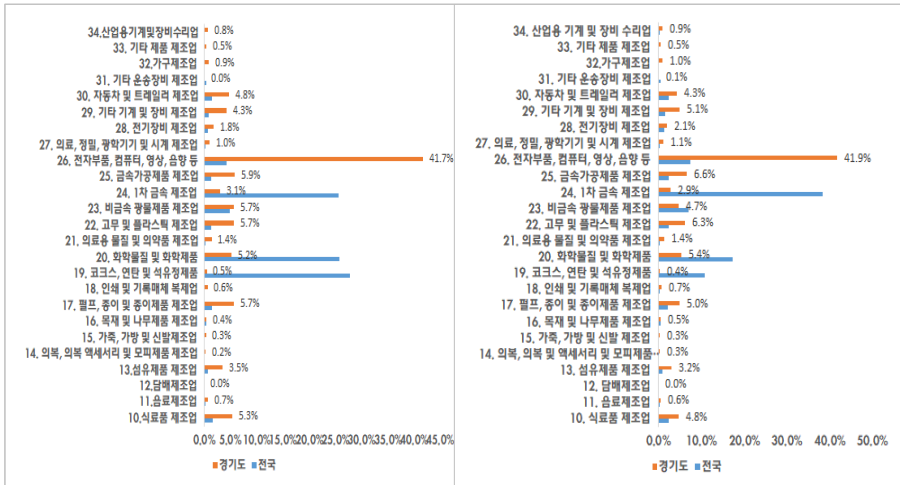
71) 환경부 온실가스종합정보센터(2020) 자료 기준임.

- 에너지사용량 연평균 증가율은 울산이 5.2%로 가장 높았고, 전남, 충남, 경북은 각각 1.0%, 1.8%, -0.5% 기록
- 전남, 충남, 경북, 울산의 온실가스 배출량은 각각 연평균 0.9%, 4.5%, -0.7%, 4.6% 증가

■ 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 제조업에서 가장 많은 온실가스를 배출하고 있으나 효율은 높음.

- 경기도 제조업 업종별 에너지 소비량은 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 비중이 41.7%로 가장 높게 나타났고 펄프·종이 및 종이제품, 고무 및 플라스틱, 비금속 광물제품이 각각 5.7%의 비중을 보이고 있음.
- 전국은 코크스·연탄 및 석유정제품 비중이 27.8%로 가장 높고 이어 화학물질 및 화학제품과 1차 금속제품이 각각 25.8%, 25.7%를 차지함.
- 전국 대비 경기도 업종별 에너지 소비량 비중은 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비와 가구가 각각 60.8%, 60.6%로 가장 높았고, 가죽·가방 및 신발도 40% 후반대의 높은 비중을 보이고 있음.

[그림 3-12] 경기도 제조업 업종별 에너지소비량(좌) 및 온실가스 배출량 비중(우)(’19)



자료: 국가 온실가스 배출량 종합정보 시스템(Netis) 2019년 제조업 부문 통계. "https://netis.kemco.or.kr/netis/hp/main" (2021.7.20. 검색).

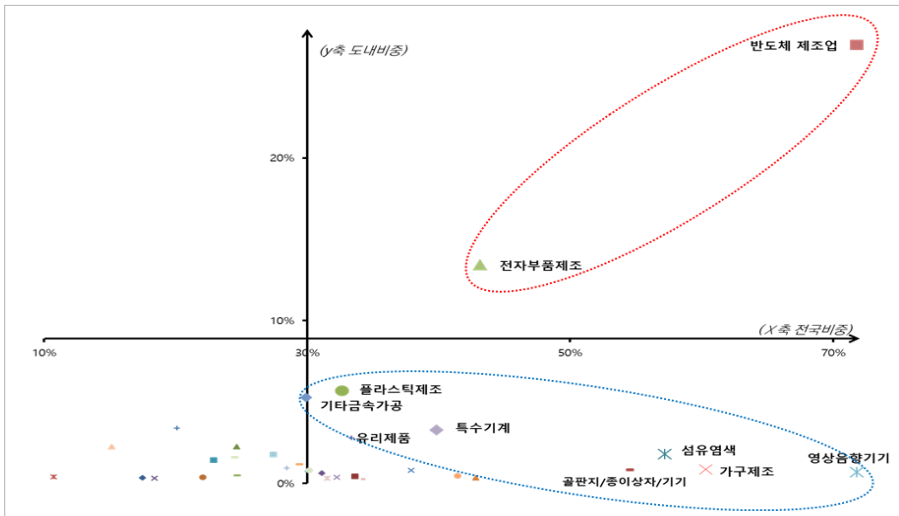
- 온실가스 배출량 역시 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 제조업이 41.9%를 차지하여 가장 많았고, 이어 금속가공제품(6.6%), 고무 및 플라스틱

(6.3%), 화학물질 및 화학제품(5.4%), 기타 기계 및 장비(5.1%) 순을 보임.

- 전국의 경우 1차 금속제품이 38.3%로 가장 높고 이어 화학물질 및 화학제품과 코크스, 연탄 및 석유 정제품이 각각 17.4%, 10.8% 차지
- 가구(60.3%), 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비(58.5%) 온실가스 배출량 비중은 전국 배출량의 절반을 넘어서며, 가죽·가방 및 신발(45.7%), 의료용 물질 및 의약품 (39.2%), 의료·정밀·광학기기 및 시계(38.6%), 기타 기계 및 장비(33%), 섬유제품 (32.1%), 인쇄 및 기록매체 복제업(31.5%) 등도 30% 이상 비중을 차지

- 도내 부가가치액 및 생산액 비중이 압도적으로 높은 ‘반도체 제조’, ‘전자부품 제조’의 온실가스 배출 비중이 월등히 높고, 뿌리산업과 특화산업의 온실가스 배출 비중 역시 다른 업종에 비해 높은 것으로 조사

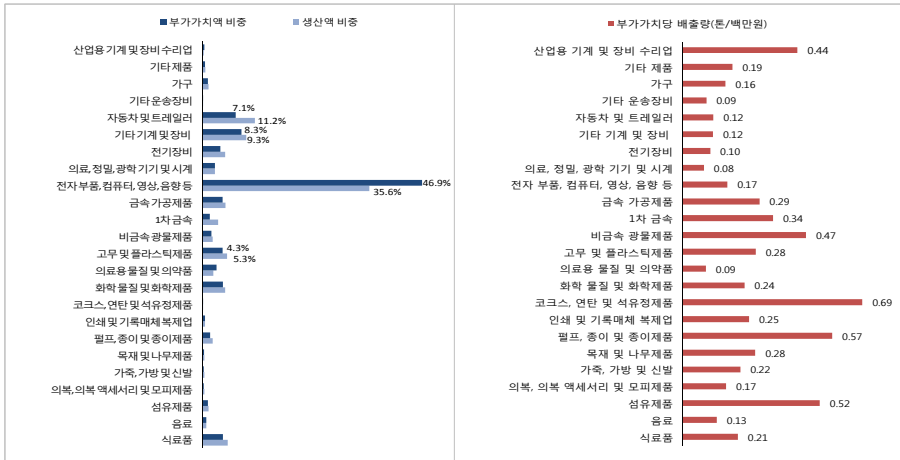
[그림 3-13] 경기도 제조업 업종별 온실가스 전국 대비 비중 및 도내 비중 현황



자료: 산업통상자원부·한국에너지공단(2020b).

- 한편 부가가치 대비 온실가스 배출량(톤CO<sub>2</sub>/백만원)은 코크스·연탄 및 석유정 제품이 0.69톤/백만원으로 가장 많고, 다음으로 펄프·종이 및 종이제품(0.57톤/백만원), 섬유제품(0.52톤/백만원), 비금속광물제품(0.47톤/백만원) 순
- 온실가스 배출량이 많은 전자부품·컴퓨터·영상·음향 및 통신장비 제조업은 0.17톤CO<sub>2</sub>/백만원으로 타업종과 비교할 때 효율이 높은 것으로 나타남.

[그림 3-14] 경기도 제조업 부가가치, 생산액 비중(좌) 및 부가가치당 온실가스 배출량(우)(’19)



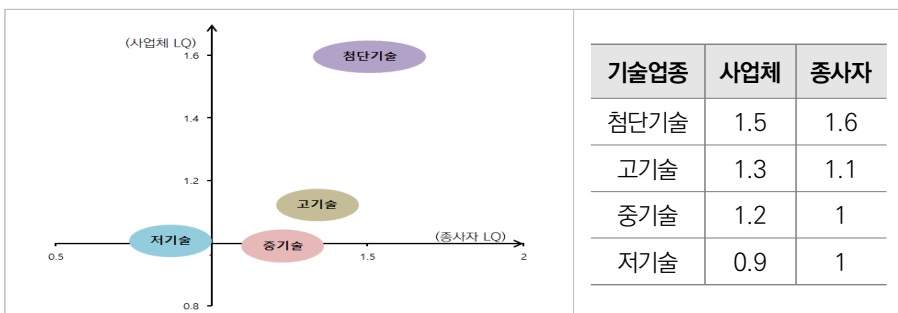
자료: 국가 온실가스 배출량 종합정보 시스템(Netis) 2019년 제조업 부문 통계. "https://netis.kemco.or.kr/netis/hp/main" (2021.7.20. 검색) 및 통계청(2021b).

## (2) 경기도는 우수한 기술혁신 역량을 토대로 저탄소 녹색경제 선도 가능

### ■ 탄소중립은 단기적으로 산업에 부담으로 작용하나 경기도는 우수한 기술혁신 역량을 바탕으로 신성장동력 및 일자리 창출 기회로 활용 가능

- 경기도 제조업은 기술 수준이 높은 업종의 집적도가 높은 구조로 첨단기술, 고기술 업종이 집중되어 있음.
  - (사업체 입주계수) 첨단기술 > 고기술 > 중기술 > 저기술 순으로 높은 것으로 조사

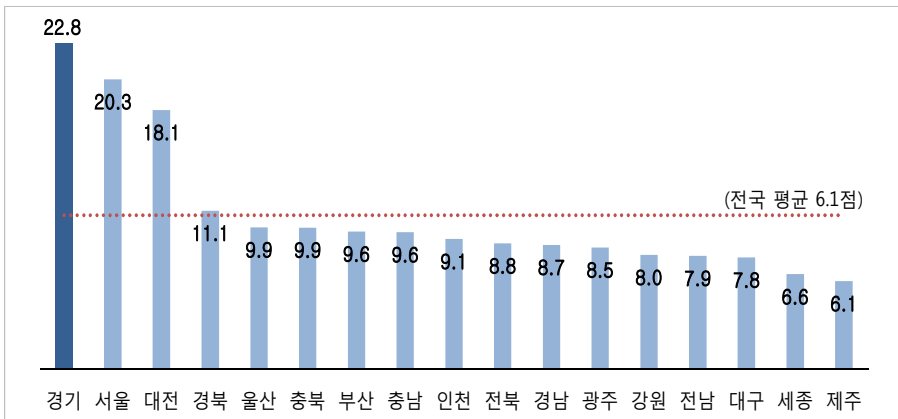
[그림 3-15] 경기도 기술업종별 입지계수



자료: 통계청(2020b).

- 한국과학기술기획평가원에서 매년 시행하는 ‘지역과학기술혁신 역량평가(R-COSTII)’에서 2013년 이후 2020년까지 8년 연속 1위를 차지할 만큼 경기도 기술혁신 역량 우수
  - 경기도 총 연구개발비는 2019년 말 기준 45조 9,348억 원으로 전국 연구개발비의 51.6%를 차지하여 가장 비중이 높으며, 경기도의 자체 R&D 투자는 3,120억 원(2021년 예산 기준) 규모임.
  - 경기도 소재 연구개발 조직과 연구원 규모도 전국 대비 각각 34.9%, 36.4%로 가장 높은 비중을 차지하며, 연구원 1인당 연구개발비 역시 2.34억 원으로 가장 큰 규모임.

[그림 3-16] 2020년 지역과학기술혁신 역량평가 지수 결과



자료: 한국과학기술기획평가원(2020), p.226.

## ■ 경기도는 지능형 교통물류, 에너지효율·저장, 친환경 부품소재, 녹색건축·도시, 자원순환 등 5개 유망 신산업분야에서 경쟁력 보유

- 경기도 저탄소 유망산업 도출을 위해 제조업과 정보통신업을 대상으로 경쟁우위 업종을 분석한 결과, 8개 업종이 다른 지역에 비해 집중도가 높은 것으로 나타남.<sup>72)</sup>
  - LQ는 제조업 중에서는 가구, 전자부품 제조업, 정보통신업은 소프트웨어 개발업이 높고 사업체 규모는 기타 기계 및 장비제조업, 고무 및 플라스틱, 전기장비 순으로 분석

72)  $LQ = (\alpha \text{지역 } \beta \text{산업 종사자수} \div \alpha \text{지역 총 종사자수}) / (\text{전국 } \beta \text{산업 종사자수} \div \text{전국 총 종사자수})$ , 선정기준은 산업부 신타화산업 선정기준인  $LQ > 1$ , 지역 내 비중 3% 이상 적용

[표 3-1] 경기도 제조업 및 정보통신업 입지계수 분석결과

구 분	사업체(개)	종사자(명)	종사자 기준		
			LQ	도내 비중	
제조업	고무 및 플라스틱제품 제조업	24,312	289,182	1.2	8.4%
	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비	13,949	389,952	1.6	15.3%
	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	13,513	136,394	1.3	4.2%
	전기장비 제조업	23,238	265,895	1.1	6.9%
	기타 기계 및 장비 제조업	50,467	480,274	1.1	13.3%
	가구 제조업	13,456	67,960	1.9	3.1%
정보통신업	소프트웨어 개발 및 공급업	15,981	215,714	1.2	43.3%
	정보서비스업	3,419	48,975	1.3	10.7%

자료: 통계청(2020b) 자료 분석

- 녹색기술 R&D 혁신역량 보유 분야의 경우 녹색기술 분야 국가연구개발 예산의 19.1%가 경기도 지역에서 수행되고, ‘지능형 교통 및 물류기술’, ‘생태공간 조성 및 도시재생 기술’ 분야는 경기도가 국가 R&D 예산 중 약 39% 차지<sup>73)</sup>
  - 국내 특허와 SCI 논문 성과는 친환경 식물성장 촉진 기술, 지능형 교통 및 물류 기술, 그린시티 기타 기술 등이 높은 것으로 조사

[표 3-2] 경기도 녹색기술 연구개발 혁신역량 우수분야 도출

녹색기술	국가 R&D		LQ		
	예산(억원)	전국비중	국가 R&D 예산	특허 등록	SCI 논문
실리콘계 태양전지 기타 기술	308.60	29.8%	1.56	1.96	3.49
조명용 LED기술	1,036.80	26.2%	1.37	1.03	1.70
전기기기효율성향상기술	615.58	26.5%	1.39	1.44	1.09
지능형 교통, 물류기술	3,379.41	39.2%	2.06	1.99	1.78
생태공간 조성 및 도시재생 기술	762.62	39.9%	2.09	2.08	1.65
그린시티 기타 기술	540.03	34.9%	1.83	1.62	1.61
친환경 저에너지 건축 기술	656.95	20.7%	1.09	1.36	1.42
Green Process 기술	1,177.49	19.3%	1.01	1.17	1.09
친환경 식물성장 촉진기술	890.60	37.2%	1.95	2.38	2.73
친환경 공정 및 제품 기타 기술	632.64	29.4%	1.54	1.16	1.40
수계 수질평가 및 관리기술	471.29	20.2%	1.06	1.21	1.20
폐기물저감, 재활용, 에너지화기술	846.36	24.2%	1.27	1.06	1.45

자료: 국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 과학기술통계 분석. "<https://www.ntis.go.kr/ThMain.do?pcYn=Y>" (2021.7.26. 검색).

73) 저탄소 산업과 관련성이 높은 녹색기술을 중심으로 전국 대비 지역 내 R&D 예산, 특허 성과, SCI 논문 수를 비교함.



- 경기도 에너지신산업 발돋움 위한 도내 에너지 기업 조사 결과 매출액이 높은 분야는 에너지저장, 지능형전력, 분산형에너지, 건물효율, 수소, 수송효율, 태양광 순이며, 특히 에너지저장은 전국 매출액의 40.4% 차지<sup>74)</sup>
  - 배터리 3사와 직간접적으로 거래 관계를 맺고 있는 자동차 산업 기업 중 LG화학 28.5%, 삼성SDI 30.5%, SK이노베이션 16.2%가 경기도에 입지하여 가장 높은 비중 차지<sup>75)</sup>
- 경쟁우위를 확보한 업종과 녹색기술 혁신역량이 높은 분야를 종합한 결과 경기도 유망 신산업 분야로 ① 지능형교통물류 ② 에너지효율·저장 ③ 친환경 부품소재 ④ 녹색건축·도시 ⑤ 자원순환 등 5개 분야 도출

[그림 3-17] 경기도 저탄소 친환경 유망산업



## ■ 지역경제의 중추인 산업단지는 제조업과 에너지소비가 집중되어 탄소중립과 그린뉴딜 성공에 핵심적인 역할

- '21년 1분기 기준 경기도 산업단지는 총 187개(전국의 15.1%)이며, 지정면적

74) 경기도에너지센터(2020). 『경기도형 에너지신산업 발돋움 위한 현황분석 연구용역』.

75) 김영룡(2020). “배터리와 미래차산업의 중심 경기도 -테슬라 배터리데이를 계기로-”, 이슈&진단, 제439호 (2020.12.9.), 경기연구원, p.14.

은 240,061m<sup>2</sup>(전국의 17.3%)로 전국에서 가장 큰 규모의 산업단지 보유

- 5개 국가산단, 172개 일반산단, 9개 도시첨단산단, 1개 농공단지
- 입주업체는 31,609개이며(전국 대비 29.1%), '20년 4분기 기준 누계생산액과 누계수출액은 각각 188.7조원, 689.5억달러로 국가 전체 대비 19.8%, 20.6% 차지
- 도내 산단은 경기도 제조업 전체 수출의 54.2%, 고용의 40.7%, 생산의 33.8%를 차지하여('19년 말) 지역경제 및 지역혁신의 중추 역할을 담당하며, 신규 산업단지 조성이 활발한 경기도의 특성상 에너지 신산업과 연계한 성장동력 육성 기회로 활용할 수 있는 잠재력 우수
- 경기도 산업단지 온실가스 배출량은 총 16,845천 톤으로 전국 산업단지 배출량에서 차지하는 비중은 6.3%로 높지 않은 편이나, 경기도 산업부문 전체의 34.1%(18년), 제조업 부문 배출량의 46.4% 차지('19년)<sup>76</sup>
  - 산업단지 역시 에너지원 중 전력을 가장 많이 소비하여(62.1%) 전력 소비로 인한 온실가스 배출량 비중이 가장 높고(79.1%), 다음으로 도시가스 15.3%, 열에너지 3.4% 순<sup>77</sup>)
- 신규 산업단지 조성 및 기업 집적화에 따라 그 비중은 점점 증가할 전망이다  
산단 내 재생에너지 생산 비중은 극히 미미한 실정
  - 산업단지는 국토 면적의 1.36%를 차지하는 반면 타 국토 대비 22배 이상의 에너지를 소비하며,<sup>78</sup> 산업단지 내 연간 에너지 총생산량은 1,112.1만 toe(2018년)이나 재생에너지 비중은 0.35%에 불과한 실정<sup>79</sup>)
- 경기도내 노후산업단지가 44개로(전국의 9.6%)로 국가산단과 일반산단의 노후도가 전국 대비 높아 에너지효율 저하, 온실가스 다배출, 환경오염 등으로 인한 산업경쟁력 및 지역 삶의 질 저하 초래 우려
- 정부는 '25년까지 4조원을 투자하여 노후산단을 디지털 기반 고생산성(스마트) + 에너지 효율·저오염(그린) 등 스마트·친환경 제조공간으로 전환하는 스마트 그린산단 사업 추진 중

76) 온실가스종합정보센터의 2018년 경기도 산업부문 배출량(49,360천톤) 기준 2018년 산업단지 온실가스 배출량(16,845천톤) 비중임.

77) 산업통상자원부·한국에너지공단(2020b). 『2020 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계』.

78) 강해정(2013). “녹색산업단지 구축을 위한 신재생에너지의 도입과 적용”, 산업단지 Issue&Report, 한국산업단지공단.

79) 허원병(2020). “스마트 그린산단 구축을 위한 에너지부문 현황과 과제”, 산업입지 ISSUE&TREND, 제17권(2020.11.3.), 한국산업단지공단, p.9.

### (3) 탄소중립에 취약한 노동자, 중소기업 등 취약계층 보호를 위한 정의로운 전환

#### ■ 탄소중립 사회로의 전환 과정에서 피해가 예상되는 산업·지역·노동자 보호를 위한 정의로운 전환 중요

- 우리나라는 자동차, 석유화학, 석유정제, 플라스틱, 시멘트, 철강, 조선 등 최초 산업으로 분류할 수 있는 산업 비중이 높아(17년 기준 제조업 전체의 30%) 탄소중립을 위한 산업구조 개편 필요<sup>80)</sup>
  - 기술적으로 생산공정이 화석연료 및 원료와 강하게 결부되어 있어 온실가스 배출과 생산이 동조화되어 있는 철강 업종은 석유화학 업종과 함께 근본적인 생산공정의 변화 없이는 전환이 어려운 업종으로 타업종에 비해 전환비용 부담까지 큰 상황
- 탄소중립 이행 과정에서 축소 또는 전환으로 인한 에너지·제조산업의 기업 퇴출, 근로자 실업, 지역경제 침체 등 피해를 입는 노동자·지역에 대한 직무전환, 전직 재취업 지원, 사업재편 전환, 대체산업 육성 등 피해 최소화 및 지속가능한 회복을 위한 정의로운 전환 대책 마련 필요<sup>81)</sup>
  - “정의로운 전환”이란 탄소중립 사회로 이행하는 과정에서 직·간접적 피해를 입을 수 있는 지역이나 산업의 노동자, 농민, 중소기업인 등을 보호하여 이행 과정에서 발생하는 부담을 사회적으로 분담하고 취약계층의 피해를 최소화하는 정책 방향을 의미(「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」)
  - 석탄발전 및 내연기관 자동차산업은 이미 확정된 석탄발전소 폐지, 전기수소차 신차 판매 비중 확대 등 사업축소 및 전환 목표에 따라 단기적으로 가장 먼저 고용 영향이 가시화될 전망이며, 철강·시멘트·정유 등은 원료 대체, 공정개선에 시간이 소요되는 점을 고려할 때 중장기적 노동전환 수요 발생<sup>82)</sup>
  - 국내 자동차 부품기업의 81.6%는 미래차 대응계획을 수립하지 못한 상태이고, 특히 자동차 생산에 직간접적으로 영향을 받는 정비판매, 주유·금융 분야의 동반 충격이 예상되는데,<sup>83)</sup> 2018년 기준 정비판매 및 주유·금융 분야에 각각 약 28만명, 약 26만명 종사<sup>84)</sup>

80) 관계부처합동(2021b). “디지털전환·탄소중립 대응을 위한 선제적 사업구조 개편 활성화 방안”.

81) 관계부처합동(2021c). “산업구조 변화에 대응한 공정한 노동전환 지원방안”.

82) 석탄화력발전소 '34년 28기 폐지(24기 LNG 전환) 및 수소·전기차 신차 판매 비중 '25년 18.3%, '30년 33.3%

83) 에너지경제연구원 연구 결과 2040년까지 수송에너지 전환으로 인해 2019년 말 기준 1만 1,509개소 주유소의 약 3/4 정도인 약 8,500여 개 주유소가 시장에서 퇴출될 것으로 전망임. 김재경·임찬수(2020). 『E-mobility 성장에 따른 석유·전력·신재생에너지 산업 대응 전략(석유)(2/4)』, 에너지경제연구원.

- EU는 그린 딜을 통해 탄소중립을 위한 저탄소 전환 과정에서 화석연료 채굴과 화석연료를 이용한 전력생산 부문의 종사자 및 이들 부문에 대한 의존도가 높은 지역의 사회경제적 붕괴 가능성을 제기하며 정의로운 전환 메커니즘 제시<sup>85)</sup>
  - “정의로운 전환은 탄소중립 경제로의 전환이 공정하며(in a fair way), 모든 사람이 전환에 참여하는 방식(leaving no one behind)으로 이루어질 수 있도록 보장하는 핵심 수단”
  - 정의로운 전환 메커니즘이 필요한 이유는 그린 딜 자체가 저탄소 전환에 대한 사회구성원 모두의 동참을 전제로 하며, 전환 과정에서 사회적 화합이 깨질 경우 갈등 비용이 발생하여 탈탄소 전환 자체가 실패할 가능성이 커지기 때문
  - 2018년 기준 207개의 석탄화력발전소가 위치한 21개 회원국의 103개 지역과 127개의 운영 중인 탄광이 위치한 12개 회원국의 41개 지역이 취약지역으로 제시되었으며, 탄소중립 전환으로 영향을 받는 EU 내 석탄화력발전소 및 탄광 일자리는 약 160,000개, 이외에 간접적인 영향을 받는 일자리 수가 약 215,000개로 추정

**■ 경기도는 산업구조 특성상 저탄소 전환의 충격이 전국 평균보다 크지 않을 수 있으나, 중소기업 영향이 일자리와 직결되어 있어 선제적인 대응과 준비 필요<sup>86)</sup>**

- 2018년 기준 경기도 중소 제조기업 수는 24,505개(10인~299인 규모)로, 경기도 전체 제조기업 수(24,682개)의 99%를 차지하며, 종사자 수는 713,098명으로 전체 경기도 제조기업 종사자 수(918,249명)의 77.7% 차지
  - 경기도 중소 제조기업 수와 종사자수는 전국 대비 각각 35.6%, 32.5%를 차지하고 부가가치액은 약 86조원으로 전국의 31.8% 차지
- 2020년 경기도 기업의 수출액은 국가 전체의 33.9%인 1,737.4억 달러이며, 이 중 중소중견기업 수출액 비중이 약 30.4%로 이들은 대기업에 비해 탄소중립 규제에 대한 준비가 부족한 실정
  - 경기도 유망 중소기업에 대한 설문조사 결과 56.9%가 탄소중립 대응이 필요하다고 응답하였으나, 절반이 넘는 52.3%는 전혀 준비되어 있지 않고 준비할 계획이거나 준비 중이라는 응답이 47.7% 차지<sup>87)</sup>

84) 한국자동차산업협회(2020). 『자동차산업 직간접 고용현황 분석』.

85) 오형나외(2021). 『그린뉴딜 관련 산업의 공정한 전환방안 마련』, 대통령직속 정책기획위원회.

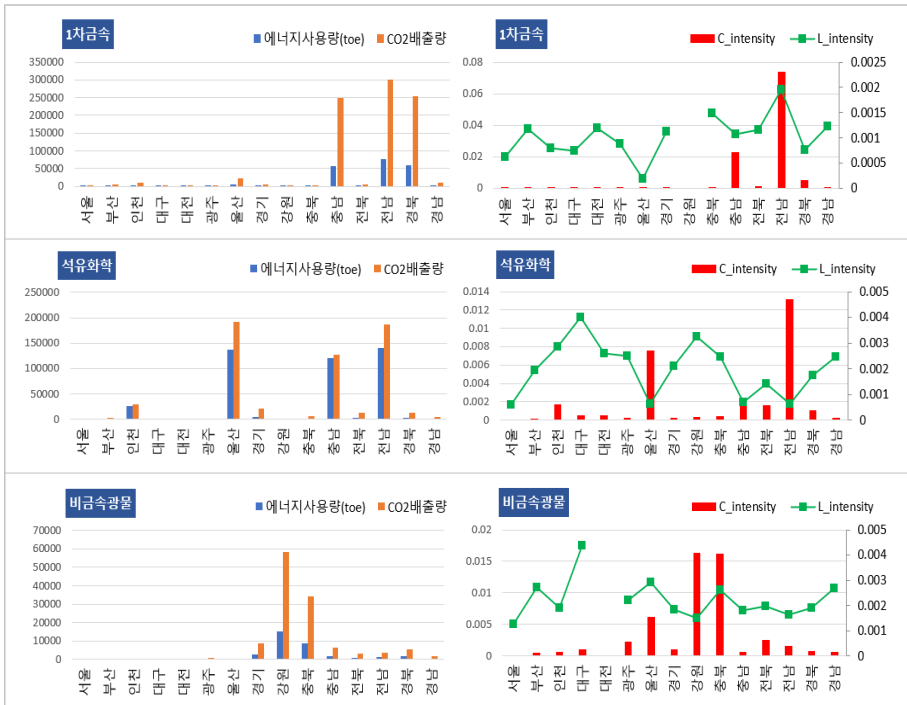
86) 경기도 공정한 전환 수요 및 저탄소 전환에 따른 산업 영향 분석은 오형나(2021). “탄소중립과 그린뉴딜 추진에 따른 경기도 제조업 부문의 영향”, 경기연구원 원고를 바탕으로 작성되었음.

87) 고재경외(2021b). 『경기도 에너지전환을 위한 녹색금융 활성화 방안』, 경기연구원.

- 국내외 탄소중립 정책이 기업에 긍정적 영향보다는 비용 상승과 같은 부정적 영향을 미칠 것이라는 응답이 많았고 국내보다는 해외 정책이 미칠 부정적 영향에 대한 인식이 더 높았음.

- 경기도는 탄소집약업종(1차금속, 석유화학, 비금속광물) 배출량이 산업부문 배출량에서 차지하는 비중이 다른 지역보다 낮고 탄소집약도가 낮아 탄소중립 전환으로 인한 부정적 영향이 전국 평균에 비해 상대적으로 크지 않을 것으로 판단

[그림 3-18] 탄소다배출 업종에서의 지역별 온실가스 배출량, 탄소집약도, 노동집약도



주: 2019년 에너지공단 CO<sub>2</sub> 배출량 데이터와 기업활동조사 매출액 정보를 이용하여 작성  
 자료: 오형나(2021).

- 경기도 지역 고전환비용 일자리는 시나리오②를 적용하는 경우 약 35만개, 시나리오④를 적용하는 경우 7만 개이며, 두 시나리오에서 산정된 고전환비용 일자리가 국가 전체에서 차지하는 비중은 각각 23.6%, 20.7% 차지88)
- 이는 국가 전체 부가가치나 종사자 수 중 경기도가 차지하는 비중인 25.01%, 23.6%과 유사

88) 시나리오 ② = 업종의 탄소집약도가 전산업 평균의 두 배보다 큰 경우, 시나리오④ = 산업연관을 고려하여 업종의 탄소유발계수를 계산한 결과 업종의 탄소유발계수가 전산업 평균의 두 배 보다 큰 경우를 적용한 것임.

[표 3-3] 지역별 고전환 비용 업종 종사자수

지역	고전환비용 업종 종사자수 (전기 및 가스공급 업종 제외) ㉔		공정전환 지원이 필요한 전기 및 가스공급 업종 종사자수		고전환비용 업종 종사자수 (전기 및 가스공급 업종 포함) ㉕	
	시나리오②	시나리오④	발전업종 종사자 전체⑥	발전업종 중 석탄발전 비중⑦	시나리오②	시나리오④
서울	232,696	32,404	6,079	0.0%	232,696	32,404
부산	98,307	17,799	2,302	0.1%	98,309	17,801
대구	54,277	6,763	2,632	0.1%	54,279	6,765
인천	93,379	18,706	3,721	60.6%	95,635	20,962
광주	31,231	3,660	1,110	0.0%	31,231	3,660
대전	33,193	3,138	1,495	0.0%	33,193	3,138
울산	50,253	8,967	991	0.0%	50,253	8,967
세종	6,144	1,057	8	0.0%	6,144	1,057
경기	354,185	69,954	8,568	1.4%	354,303	70,072
강원	36,084	8,007	3,384	74.1%	38,591	10,514
충북	60,831	16,664	1,555	0.0%	60,831	16,664
충남	90,541	33,408	6,404	86.3%	96,069	38,936
전북	54,442	12,070	2,525	50.7%	55,722	13,350
전남	73,225	19,383	5,409	17.9%	74,196	20,354
경북	105,038	44,553	8,539	1.1%	105,130	44,645
경남	93,959	30,543	4,266	96.2%	98,065	34,649
제주	16,868	1,782	996	0.0%	16,868	1,782
총계	1,484,653	328,858	59,984	40.7%	1,501,514	345,719

주: ㉕ = 해당 시나리오의 ㉔ + ⑥×⑦

자료: 오형나외(2021).

- 하지만 탄소세 도입이나 온실가스 배출권 가격 인상으로 탄소가격이 높아지면 대기업보다는 중소기업의 비용부담이 커지므로 중소기업 비중이 높은 경기도의 경우 온실가스 배출량에 비해 지역의 경제적 타격이 클 수 있음.
  - K-ETS 할당업체를 대상으로 분석한 결과를 보면 기업의 매출액 규모가 클수록 해당 기업의 '탄소이용의 비효율성 정도'(온실가스 배출량/매출액)가 개선되는 것으로 나타나, 대기업보다는 소규모 기업이 탄소배출량 한 단위당 지불하게 되는 재무상 부담이 커질 것으로 추정
- 또한 경기도는 고전환비용 종사자의 절대 규모가 크고 중소기업의 탄소중립 대응 역량이 미흡한 현실을 고려할 때 정의로운 전환을 위한 선제적인 대응과 준비 필요

## ▣ 미래차 전환 등 국내외 탄소중립 규제가 산업과 기업에 미치는 영향 분석 필요

- 2019년 기준 도내 철강 및 석유화학 사업체는 제조업의 10.6%를 차지하며 (12,536개), 최근 발표된 EU 탄소국경조정제도의 잠재적 영향을 받게 되는 철강 및 알루미늄 수출업체는 각각 261개, 113개로 화성시와 안산시에 가장 많이 분포
  - 경기도는 2020년 기준 철강 1.2억 달러, 알루미늄 3,100만 달러를 EU로 수출하며 국가 전체 철강 및 알루미늄 대EU 수출액의 5%와 16% 차지

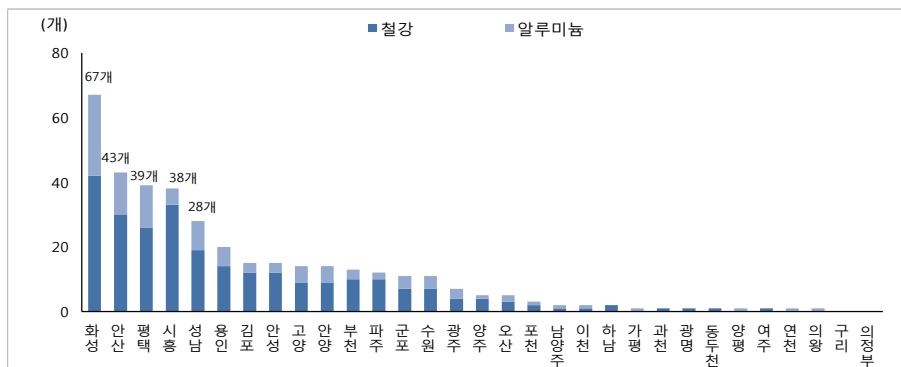
[표 3-4] EU 탄소국경조정제도 적용 품목 대EU 수출 현황

(단위: 백만 달러)

구분		2018	2019	2020
전품목	전국	51,317	47,244	47,510
	경기	10,898	10,420	10,206
철강	전국	3,700	3,106	2,355
	경기	236	186	123
알루미늄	전국	170	198	188
	경기	29	33	31
비료	전국	0	0	1
	경기	0	0	0
시멘트	전국	0	0	0
	경기	-	-	0
전기	전국	-	-	-
	경기	-	-	-

주: 철강(HS 72(7202&7204 제외), 7301-7311), 알루미늄(HS 7601, 7603-7609), 비료(HS 2808, 2814, 283421, 3102, 3105), 시멘트(HS 252310, 252321, 252329, 252390), 전기(HS 2716)  
 자료: 한국무역협회 무역통계. "www.kita.net" (2021.10.06. 검색).

[그림 3-19] 경기도 소재 철강과 알루미늄 EU 수출 업체수(2020년)



자료: 한국무역협회 무역통계. "www.kita.net" (2021.10.06. 검색).

- 내연기관에서 전기자동차로 급속히 전환되고 있는 자동차 업종의 경우 경기도는 타업종 대비 업체당 종사자수 비율이 3배 가량 높고 완성차 제조업보다는 소규모 자동차 부품업체가 밀집하여 고용위기에 따른 대응 중요
  - 경기도 업종별 업체당 종사자수(2019) : 11.1(철강), 10.0(석유화학), 29.7(자동차)
  - 시군 단위 자동차산업으로 분류된 기업들의 분포를 살펴보면 988개의 기업이 입지하여 1위를 차지한 화성시에 이어 시흥시가 447개, 안산시 374개, 평택시 350개 순으로 분포<sup>89)</sup>

[표 3-5] 경기도 산업별 업체수와 종사자수(2019년)

구분	제조업	철강	석유화학	자동차
업체수(개)	133,317	1,438	11,098	2,646
종사자수(명)	1,321,095	16,018	111,351	78,715

주: 2019년 기준, 한국표준산업분류에 따라 '고무 및 플라스틱 제조업'을 석유화학업종으로 가늠해 산정  
 자료: 국가통계포털. "https://kosis.kr/index/index.do" (2021.10.06. 검색).

- 경기도는 석탄발전 비중이 낮아 에너지전환에 따른 단기적 영향은 크지 않으나 탄소중립을 위해 LNG 발전 비중을 조기에 축소하는 경우 고용과 지역경제에 영향을 초래할 수 있으므로 중장기적인 대응이 필요함.

#### (4) 순환경제는 폐기물 관점이 아니라 지속가능한 경제모델로 접근 필요

##### ■ 정부의 탄소중립 정책 강화, 경기도의 우수한 녹색산업·기술 인프라, 풍부한 폐자원 공급과 수요는 순환경제 이행에 유리한 조건

- 정부는 자원순환기본계획(2018~2027)에서 2027년까지 폐기물 발생원단위 20% 감축, 최종처분율 3%, 순환이용률 82%를 목표로 설정
  - '생산-소비-관리-재생' 등 자원 순환이용 체계 구축, 폐기물 발생 저감 및 고품질 물질 재활용 촉진, 국민참여 거버넌스에 기반한 지역별 폐기물 처리 최적화의 단계별 추진을 통한 순환경제로 전환
  - 플라스틱으로 인한 온실가스 배출량을 2030년까지 30% 줄이고, 2050년까지는 100% 바이오 플라스틱으로 전환하여 탈플라스틱 사회로 전환<sup>90)</sup>

89) 김영롱외(2019). 『전기차 및 수소차 생산을 위한 거래협력 네트워크의 공간적 변화』. 경기연구원.



- 2050년 탄소중립 추진계획 10대 과제 중 하나인 순환경제 활성화를 위해 폐기물 부문에 한정하지 않고, 생산-유통-소비 전 과정에서 자원의 효율적 이용과 순환이용을 촉진하는 이행계획 수립
- 최근 발표된 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)에 따르면 폐기물 부문은 2018년 대비 2030년까지 46.8% 감축이 필요하며, 이는 기존 NDC 35.6% 감축에 비해 11.2%p 상향된 수치임.

[표 3-6] 2030 NDC 폐기물 감량 및 재활용 목표

구분	감량률	재활용률	
		2018년	2030년
생활 폐기물	2030년 기준 전망 대비 17%	62%	83%
사업장 폐기물		82%	93%
지정 폐기물		66%	67%
건설 폐기물	-	98%	99%

자료: 관계부처합동(2021a). p.21.

- 타 시도에 비해 환경산업체, 종사자수, 매출액이 가장 많고 제조업이 밀집되어 있으며 생태산업단지 조성에 적합한 여건을 가지고 있는 경기도는 국내외 탄소중립 규제 강화를 재제조, 업사이클 등 순환경제 활성화 기회로 활용 가능

## ■ 경기도는 폐기물 발생량이 지속적으로 증가하는 반면 재활용율은 전국보다 낮은 수준

- 2010년부터 2019년까지 10년간 전국 생활폐기물 발생량은 연평균 1.8%, 사업장폐기물 발생량은 연평균 3.4% 증가함.
  - 전국 총 폐기물 발생량은 374,642톤/일(10년)에서 497,238톤/년(19년)으로 32.7% 증가
  - 폐기물 재활용률은 82.8%(10년)에서 88.4%(19년)로 5.6%p 증가하였으나 재활용 증가율 및 매립률 감소율은 둔화 추세이며, 소각율은 큰 변화 없이 답보 상태로 생산, 소비, 처리의 단계별 순환이용체계 구축 필요
- 동기간 경기도 생활폐기물 발생량 및 사업장폐기물 발생량은 각각 연평균 2.7%, 4.4%의 증가율을 보여 전국 평균보다 빠른 증가율을 기록한 반면 재활용

90) "플라스틱 전주기 발생 저감 및 재활용 대책 수립", 환경부 보도자료(2020.12.24).

률은 전국 평균에 못 미치는 실정

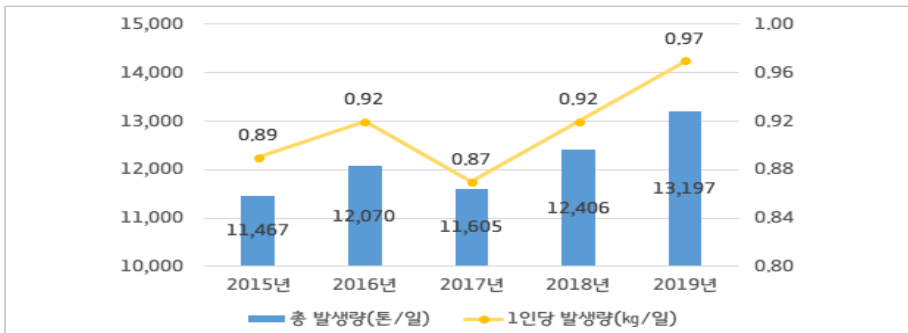
- 경기도 1인당 생활폐기물 발생량은 2010년 0.86kg/일에서 2019년 0.97kg/일로 증가하는 추세로 감량 노력 필요
- 경기도 생활폐기물 재활용률은 59.3%로 전국 재활용률 59.7%보다 낮고, 매립율은 전국 평균(12.7%)에 비해 낮은 7.6%이나 자원순환기본계획에서 제시한 목표치에 못 미치고 있어 재활용 활성화 및 매립 감소 수단 마련 필요

[표 3-7] 생활계폐기물 발생 및 처리현황 비교(2019년)

구분	전국	서울	경기	
1인당 발생량(kg/일)	1.09	0.99	0.97	
총 발생량(톤/일)	57,961.4	9,847.4	13,196.9	
인구(천명)	53,091	9,994	13,654	
처리 (톤/일)	매립(%)	7,336.0(12.7)	978.5(9.9)	1,008.7(7.6)
	소각(%)	14,919.1(25.7)	2,245.8(22.8)	4,075.0(30.9)
	재활용(%)	34,613.3(59.7)	6,535.4(66.4)	7,827.5(59.3)
	기타(%)	1,093(1.9)	87.7(0.9)	285.7(2.2)

자료: 환경부(2020).

[그림 3-20] 경기도 생활폐기물 발생 현황



자료: 환경부(각년도). 『전국 폐기물 발생 및 처리현황』을 참고하여 재작성.

## ■ 지속가능한 소비생산 이행을 위해서는 민간부문의 녹색제품 구매가 확대되어야 하나 녹색구매 정책은 공공부문에 국한되어 효과가 제한적

- EU, OECD 등 선진국에서는 기존의 소비지향적 경제체계를 자원 효율성이 높은 순환형 경제체제로 전환하는 정책을 강화하고 있음.<sup>91)</sup>

91) 국립환경과학원(2018). 『자원순환경제 도입을 위한 추진계획 마련 연구 최종보고서』.

- 유엔지속가능발전목표(UN Sustainable Development Goals) 12번 목표인 지속가능한 소비·생산 이행 정책에서 강조하듯이 민간부문의 녹색제품 소비 촉진은 녹색제품 생산 및 지속가능한 소비·생산체계 구축의 주요한 토대
- 공공부문의 녹색구매 의무화에 따라 시장의 86.9%를 공공이 차지하는 반면, 순환경제 파급효과가 큰 민간부문의 점유율은 13.1%에 불과해 민간의 녹색구매 확산을 위한 정책과 지원체계 마련 필요
- 경기도는 2019년 유아기관을 중심으로 민간부문의 녹색제품 구매·사용 촉진을 위한 '녹색제품 사용표시제' 시범사업을 추진하였으나 지속성이 담보되지 않음.
- 녹색제품 구매, 재활용제품 사용 등 친환경소비 확산 및 자원순환문화 조성을 위한 교육, 홍보, 모니터링 확대 필요

[표 3-8] 국내 공공 및 민간부문 녹색구매 현황

(단위 : 억원)

구분		2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
공공부문 <sup>1)</sup>	금액	24,117	28,456	33,414	33,073	38,797
	비중	92.9%	92.8%	91.4%	88.3%	87.1%
민간부문 <sup>2)</sup>	금액	1,858	2,197	3,148	4,388	5,769
	비중	7.1%	7.2%	8.6%	11.7%	12.9%
계		25,975	30,653	36,562	37,461	44,566

주 1) 공공부문 : 공공기관이 중앙조달 또는 자체구매한 녹색제품 중 구매금액

2) 민간부문 : 녹색매장 및 그린카드 제도 참여 유통사에서 판매한 녹색제품 매출액

자료: 환경부(2021).

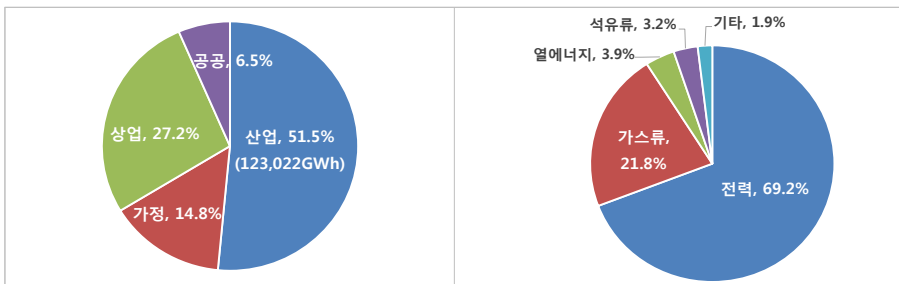
## 2) 재생에너지

### ■ 경기도는 전국에서 가장 많은 전력을 소비하며 절반 이상을 산업부문에서 소비

- 2019년 경기도 전력 소비량은 10,580천toe(123,022GWh)로 전국에서 가장 많은 전력을 소비하며(23.6%), 산업부문이 절반 이상인 51.5%를 차지하는 데다가 산업 부문 전력 소비가 전국 평균보다 빠르게 증가
  - '05~'19년 동안 전력소비는 연평균 4.2% 증가하였으며, 산업부문은 전국(3.8%)보다 빠른 연평균 4.9% 증가
  - '19년 기준 산업부문은 전력(60.7%)을 가장 많이 사용하며 가스(17.1%) > 석유(14%) 순

- 경기도 제조업 에너지소비의 69.2%를 전력이 차지하여 제조업 온실가스 배출량의 83.1%가 전력 소비에 기인한다는 점에서 전국 산업부문 에너지소비 및 온실가스 배출 패턴과 차이
  - 경기도는 전력에 이어 가스류(21.8%), 열에너지(3.9%), 석유류(3.2%) 순을 보이는 반면 전국적으로는 석유류가 47.8%로 가장 높고 석탄류(22.4%), 전력(18.3%) 순
- 산업부문 전력소비 비중이 높아 에너지 소비량에 비해 온실가스 배출량이 많으나 전력의 탈탄소화가 진행되면 향후 탄소중립 경로 이행에 유리한 여건
  - 산업에 공급되는 전력 발전원을 신재생에너지로 전환할 경우 도내 제조업 온실가스 배출량의 83% 저감 가능

[그림 3-21] 경기도 부문별 전력 소비 비중(좌) 및 제조업 에너지원별 소비 비중(우)( '19)



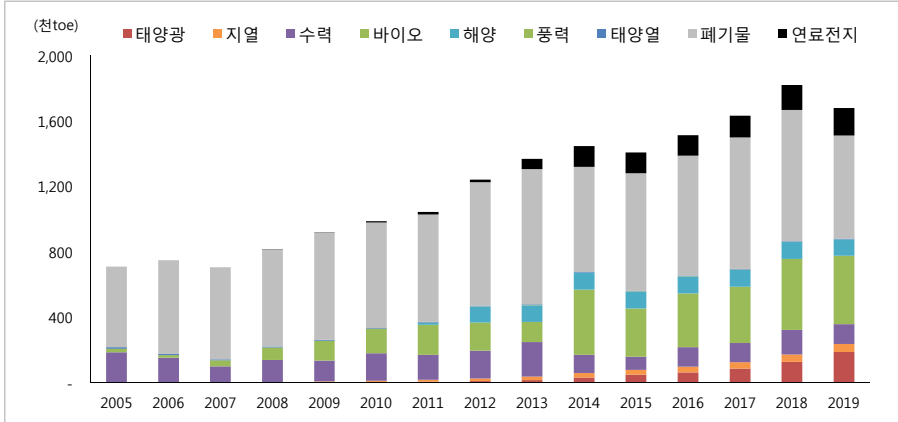
자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원(2021)(좌); 국가 온실가스 배출량 종합정보 시스템(Netis) 2019년 제조업 부문 통계. "https://netis.kemco.or.kr/netis/hp/main" (2021.7.20. 검색)(우)

## ■ 경기도 재생에너지 발전 비중은 전국 평균보다 훨씬 낮은 수준으로 재생에너지 전력생산의 획기적인 증대가 중요한 과제

- 2019년 경기도 신재생에너지 생산량은 1,681천toe로 전국(16,246천 toe)의 약 10.3%를 차지하며, 재생에너지 생산량은 882천toe로 전국의 약 10.4% 수준
  - 경기도 재생에너지원별 생산 비중은 바이오(47.3%)가 가장 많고 다음으로 태양광(21.6%), 수력(13.7%), 해양(11.5%), 지열(5.5%), 태양열(0.3%), 풍력(0.1%), 수열(0.001%) 순<sup>92)</sup>
  - 전국 대비 원별 비중 : 해양(100%), 연료전지(34.7%), 지열(21.6%), 수력(20.3%), 태양열(10%), 바이오(10%), 폐기물(8.9%), 태양광(6.8%), 풍력(0.2%), 수열(0.04%)

92) 신재생에너지의 경우 폐기물(37.5%), 바이오(24.8%), 태양광(11.3%), 연료전지(10.1%), 수력(7.2%), 해양(6%), 지열(2.9%), 태양열(0.2%), 풍력(0.1%), 수열(0.0005%) 순

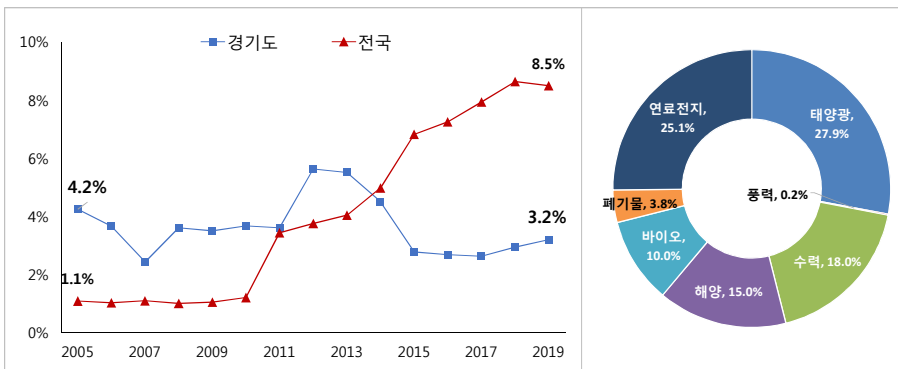
[그림 3-22] 경기도 신재생에너지원별 생산량 추이(2005~2019년)



자료: 국가에너지통계종합정보시스템(KESIS) 지역별 신재생에너지 생산량 자료. "http://www.kesis.net/sub/sub\_0001.jsp" (2021.10.27. 검색).

- 2019년 경기도 전력자립도는 60.1%로 전국에서 11번째로 높지만 재생에너지 발전량 비중은 3.2%로 전국 평균(8.5%)에 훨씬 못 미치는 수준
  - 경기도 재생에너지 발전량은 2,242GWh로 전국(29,356GWh)의 약 7.6%를 차지하며, 태양광(39.3%)이 가장 많고, 수력(25.3%), 해양(21.2%), 바이오(14.1%), 풍력(0.2%) 순
  - 경기도 에너지비전 2030 목표 중 하나인 전력자립도는 대폭 증가한('13년 29.6% → '19년 60.1%) 반면, 신재생에너지 발전량 증가 속도가 이를 따라잡지 못해 신재생에너지 발전 비중은 오히려 감소('13년 6.5%(1,964GWh) → '19년 4.3%(3,155GWh))

[그림 3-23] 경기도 재생에너지 발전 비중 추이(좌) 및 신재생에너지원별 발전 비중('19)(우)



자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원(2021).

- 최근 5년 동안('15~'19년) 재생에너지 생산량 연평균 증가율은 11.8%로 전국(2.5%) 평균보다 높고, 재생에너지 발전량 연평균 증가율은 18.1%로 전국(21.4%)보다 더디게 증가<sup>93)</sup>
  - 전국적으로 연평균 발전량 증가율이 가장 빠른 신재생에너지원은 태양광(34.4%)이며 연료전지(20.4%), 풍력(18.9%) 순
  - 경기도 태양광 발전량은 연평균 39.4%의 증가율을 보여 전국보다 빠르게 증가하였고 특히 바이오에너지는 62.9%의 급격한 증가율을 보인 반면 풍력은 오히려 감소하였으며(-4.1%), 전국 대비 비중이 높은 연료전지 역시 6.9%의 증가율을 보여 증가 속도가 전국(20.4%)에 못 미침.

[표 3-9] 최근 5년간 신재생에너지 발전량 연평균 증가율(2015~2019년)

	전체	태양광	풍력	수력	해양	바이오	폐기물	연료전지	IGCC
전국	8.4% (21.4%)	34.4%	18.9%	6.7%	-1.1%	17.1%	-4.8%	20.4%	20.8%
경기도	14.2% (18.1%)	39.4%	-4.1%	11.0%	-1.1%	62.9%	5.9%	6.9%	-

주: 괄호 안은 재생에너지 발전량 연평균 증가율에 해당함.

자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원(각년도)의 자료를 토대로 분석함.

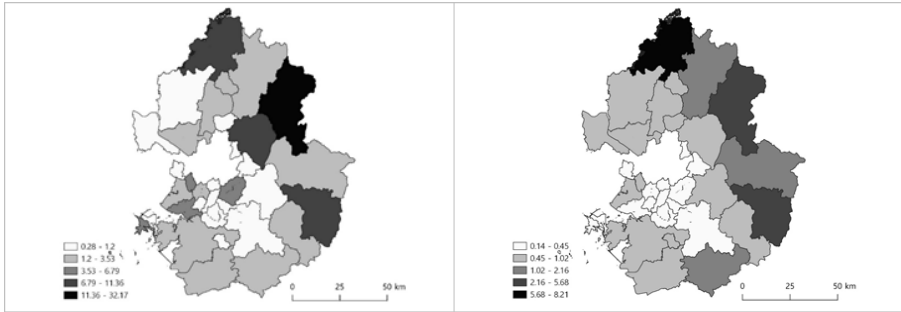
## ■ 시군별 지리적 여건 및 정책에 따라 재생에너지 생산은 차이가 있으며, 전력 소비 대비 신재생에너지 발전량이 가장 많은 곳은 가평군, 여주시, 남양주시 순

- 신재생에너지 생산량이 많은 지역은 안산시(15.9%), 성남시(8.42%), 평택시(8.37%), 시흥시(6.9%), 화성시(6.3%) 순을 보임.
- 재생에너지 생산량이 많은 지역은 안산시(14.5%), 평택시(10.6%), 남양주시(9%), 가평군(6.1%), 화성시(5.2%) 순
  - 안산은 해양에너지, 평택은 바이오에너지, 남양주와 가평은 수력, 화성은 태양광 생산량이 많은 비중을 차지함.
- 신재생에너지 발전량이 많은 곳은 안산시 561GWh(17.8%), 평택시 400GWh(12.7%), 성남시 322GWh(10.2%), 남양주시 308GWh(9.8%), 화성시 292GWh(9.3%) 순이며, 전력소비 대비 신재생에너지 발전량 비중은 가평군

93) 신재생에너지 생산량 연평균 증가율은 4.5%로 전국 평균(11.3%)보다 낮으나, 발전량 연평균 증가율은 14.2%로 전국(8.4%)보다 빠르게 증가

- (32.2%), 여주시(11.4%), 남양주시(9.7%), 연천군(9.2%), 안산시(6.8%) 순
- 전력소비 대비 태양광 발전량 비중이 높은 곳은 연천군(8.1%), 여주시(5.7%), 가평군(3.4%), 안성시(2.2%), 양평군(1.9%) 등으로 나타남.

[그림 3-24] 전력소비 대비 신재생에너지 발전량(좌) 및 전력소비 대비 태양광 발전량(우)



자료: 산업통상자원부·에너지경제연구원(2021)의 자료를 토대로 작성함.

## ■ 재생에너지에 대한 주민 반대와 갈등의 증가, 재생에너지 보급 주체인 기초지자체의 정책 역량 부족은 재생에너지 확대의 가장 큰 장애 요인

- 현재 기술적, 제도적 제약 조건에서 경기도 신재생에너지 발전 시장잠재량은 99,743GWh로 전국의 약 11.1%를 차지하며, 이는 2019년 경기도 전력소비량의 81.1% 수준
  - 에너지원별로는 태양광이 36.3%로 가장 많고, 태양열(35.5%), 해상풍력(15.6%), 폐기물(8.5%), 수력(2.2%), 육상풍력(1.2%), 바이오(0.8%) 순<sup>94)</sup>
  - 전국 잠재량 중 비중이 높은 에너지원은 폐기물(26.5%), 바이오(25.4%), 수력(24.5%), 태양열(19%), 해상풍력(13.1%), 태양광(7.3%), 육상풍력(7.3%) 순
- 탄소중립 실현을 위해서는 현재의 제약조건이 아닌 기술발전, 제도개선 등의 미래 수요를 고려한 재생에너지 잠재량의 적극적인 발굴과 활용이 필요하나 재생에너지 입지를 둘러싼 갈등 증가와 주민 수용성 저하가 장애 요인으로 작용
- 재생에너지 보급의 주체인 기초지자체의 소극적인 행정, 시군별 각종 규제, 복잡한 인허가 등에 의한 재생에너지 설치 거래비용 증가로 인해 재생에너지 투자 위축

94) 산업통상자원부·한국에너지공단(2020a). 『2020 신재생에너지백서』(해상풍력은 인천시와 경기도를 합한 수치임).

**■ 재생에너지 공급은 반도체, 자동차 등 경기도 주력산업의 글로벌 경쟁력에도 직결되어 있어 재생에너지 공급 여건 마련을 위한 민관협력 중요**

- 2020년 기준(MTI 3단위) 수출금액 비중이 가장 높은 품목은 반도체(32.9%)이며 이어 자동차(7.5%), 평판디스플레이 및 센서(4.5%), 반도체 제조용 장비(3.9%), 무선통신기기(3.7%) 순으로, 상위 10대 품목이 전체 수출액의 약 63.8% 차지
- 기업들이 사용 전력을 100% 재생에너지로 전환하는 RE100을 적극적으로 추진하는 가운데 국내에서는 SK그룹 8개사와 LG전자가 캠페인 참여를 공식 선언하였고 삼성전자도 검토 중이나 국내 재생에너지 공급 부족, 폐쇄된 전력시장 구조 등으로 인한 제약 조건 존재
  - 재생에너지 공급량이 절대적으로 부족한 데다 현재 전력시장 구조에서는 한국전력을 통해 서만 전력구매 가능
- 탄소중립 규제가 수출장벽으로 작용하면 기업들은 재생에너지 가격 경쟁력 확보를 위해 값싼 재생에너지가 풍부한 곳으로 이동할 수밖에 없는 상황에 직면하게 될 것
  - 글로벌기업의 재생에너지 전환 요구는 국내 협력업체에도 적지 않은 부담을 초래할 전망

**3) 도시·건물 및 수송**

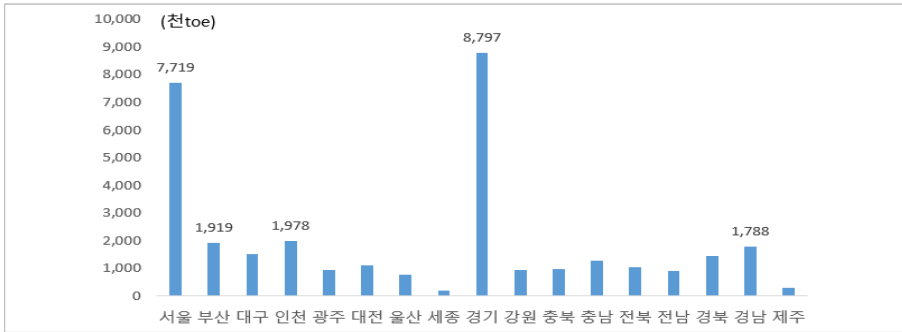
**(1) 건물 온실가스 저감을 위한 그린리모델링 및 규제 강화 필요**

**■ 경기도는 전국에서 가장 많은 건축물을 보유하고 있고 에너지 소비량도 가장 많아 대대적인 그린리모델링 없이는 온실가스를 줄이기 어려운 상황**

- 2030 NDC 및 2050 탄소중립 시나리오는 건물 부문 온실가스를 2018년 대비 2030년 △32.8%, 2050년 △88.1% 감축하는 목표를 설정함.
- 경기도는 2019년 기준 전국 건축물 5,238,627동 중 869,009동(16.6%)을 보유하고 있고 전국 건축물 에너지 소비량의 26.2%를 소비하여 전국에서 가장 비중이 높으며 증가율도 빠르게 나타남.
  - 최근 5년 간(2015~2019년) 건축물(가정·상업부문) 에너지 소비가 전국 평균은 8.3% 증가한 데 비해 경기도는 13.9% 증가하여 빠른 상승률을 보임.<sup>95)</sup>



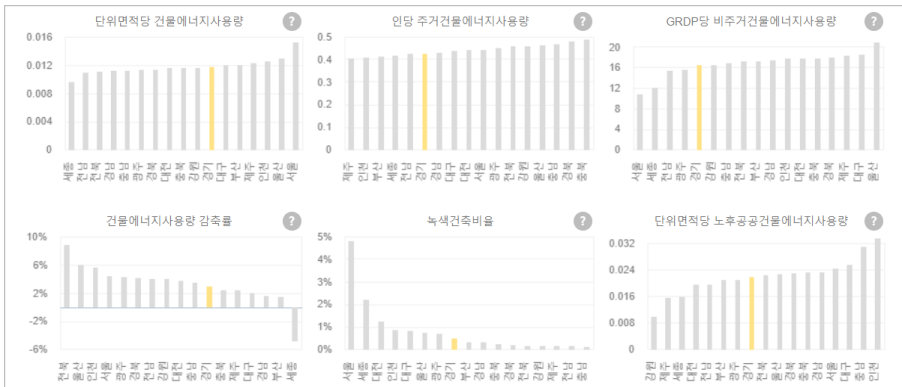
[그림 3-25] 지역별 건축물 에너지 사용량(2019년)



자료: 그린투게더 홈페이지. "https://www.greentogether.go.kr/sta/stat-data.do#" (2021.10.26. 검색).

- 경기도는 단위 면적당 건물에너지 사용량이 다른 지역에 비해 높고 건물에너지 사용량 감축률이 낮으며, 녹색건축 비율이 낮은 것으로 나타남.

[그림 3-26] 경기도 녹색건축 지표 현황

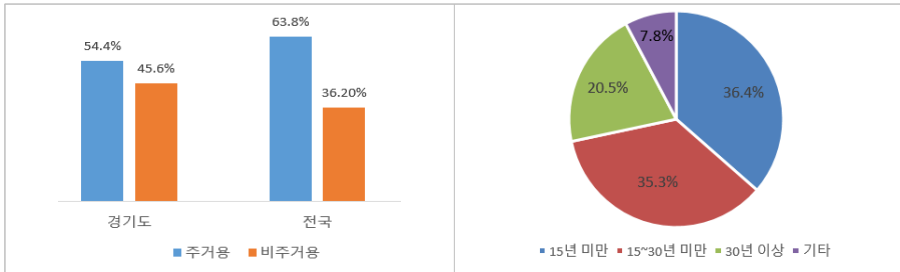


자료: 그린투게더 홈페이지. "https://www.greentogether.go.kr/sta/stat-data.do#" (2021.10.26. 검색).

- 경기도 건축물 중 주거용 건축물이 54.4%를 차지하여 전국 평균과 비교할 때 비주거용 건축물 비중이 높으며, 전체 건축물의 55.8%가 사용연수 15년 이상 된 건축물로서 에너지 성능 및 주거환경 개선을 위한 그린리모델링 사업 추진 필요
  - 상업용 건물은 21.8%, 기타 11.9%, 공업용 건물 8.9%, 문교사회용 2.9% 차지

95) 건물에너지통계는 2018년부터 작성되어 추이 파악이 어려우므로 지역에너지통계 중 가장상업 최종에너지 소비 자료를 사용함.

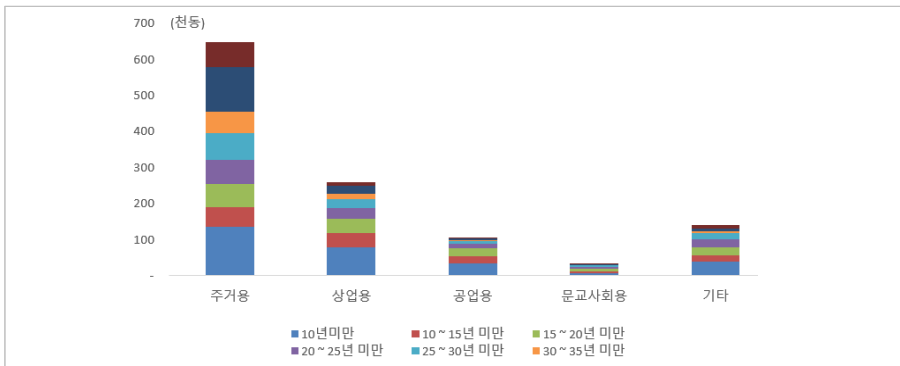
[그림 3-27] 용도별 건축물 비율(좌) 및 건축물 노후도 현황(우)(’19)



자료: 세움터 홈페이지의 2019년 시도별 건축물 현황자료를 토대로 작성.  
 \*<https://cloud.eais.go.kr/moct/awp/aec02/AWPAEC02V01> (2021.10.28. 검색).

- 노후건축물 중 용도별로는 주거용 건축물이 비주거용에 비해 높은 비중을 차지하며, 도시지역은 2015년 이후, 주거, 비주거 신축 건축물이 하향 추세이므로, 기존 건축물을 대상으로 한 그린리모델링 활성화 전략 수립 및 추진 필요
  - 1·2기 신도시를 비롯한 노후 기존건축물 리모델링 및 재건축 수요 증가
  - 건축주의 자발적인 증·개축, 대수선, 리모델링 등 에너지 성능개선이 이루어지지 않는 사업을 그린리모델링 사업으로 전환할 수 있는 전략적 지원 및 홍보방안 마련 필요

[그림 3-28] 용도별 노후도별 건축물 현황(2019년)



자료: 그린투게더 홈페이지. \*<https://www.greentogether.go.kr/sta/stat-data.do#> (2021.10.26. 검색).

- **신규 개발이 활발한 경기도 특성상 계획 초기 단계부터 온실가스 감축을 고려하지 않으면 온실가스 배출 총량이 계속 늘어날 수밖에 없는 상황**
  - 경기도는 수도권 확장에 따른 신축 건축물 증가 추세가 지속되는 등 신축 건축

물에 대한 제로에너지 건축물 적용 확대 및 조기 시행, 설계기준 강화 등 적극적인 전략 수립이 필요함.

- 경기도는 3기 신도시를 비롯하여 2025년까지 도시 33개소, 물류단지 6개소(2,227천㎡), 산업단지 3개소(5,699천㎡), 택지 및 공공주택 31지구, 단지 40지구를 대상으로 개발이 계획되어 있음.<sup>96)</sup>
  - 김포시, 파주시, 양주시, 의정부시, 고양시, 시흥시, 화성시, 성남시, 광주시, 화성시, 평택시에는 택지개발사업, 도시개발사업, 물류단지개발, 산업단지개발 등 여러 사업들이 복합적으로 이루어질 전망이다.
- 신규로 건설되는 도시, 건축물은 혁신적인 기술과 강화된 에너지 성능 기준을 적용하기에 상대적으로 수월하며, 녹색건축 기술개발 및 일자리 창출과도 연계 가능하므로 보다 적극적인 대응 필요

## (2) 녹색교통체계 구축 및 수요관리 중요

### ■ 경기도 수송부문 온실가스 배출량은 전국 최대로 대부분 도로에서 배출되며, 경제활동 대비 온실가스 배출량이 많아 친환경 교통체계로의 개편 중요

- 2018년 기준 경기도 수송부문 온실가스 배출량은 지자체 중 가장 많을 뿐 아니라(전국 대비 약 26.7%) 연평균 2.1%(‘05~’18년) 증가하여 전국(1.6%)보다 빠른<sup>97)</sup> 증가율을 보이며, 대부분 도로 부문에서 발생
- GRDP 대비 수송부문 온실가스 배출량(0.056톤/백만원)이 전국 최대로<sup>98)</sup> 온실가스 배출 측면에서 수송부문 전반의 효율성이 낮아 대중교통체계 확충, 물류체계 개편 등을 통한 효율성 제고가 중요한 과제
- 경기도 1인당 및 차량 1대당 수송부문 온실가스 배출량은 각각 1.42 톤(전국 1.6 톤), 3.3 톤(전국 3.56톤)으로 전국 평균보다 낮으나 단위면적 당 배출량(톤 CO<sub>2</sub>/km<sup>2</sup>)은 전국에서 일곱 번째로 많음.

96) 경기도(2019). 『제5차 경기도 지역에너지계획 수립 연구』, p.81.

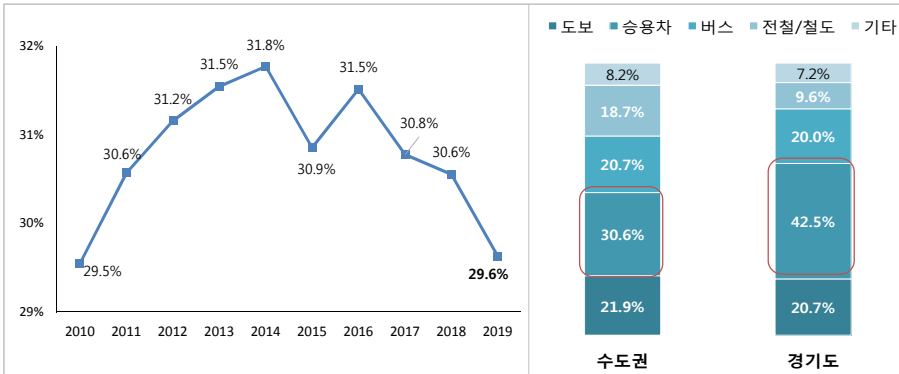
97) 환경부 온실가스종합정보센터(2020). 『광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(1990-2018)』.

98) 환경부 온실가스종합정보센터(2020). 『광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(1990-2018)』 및 통계청(2020a). 『지역소득』.

▣ 도로 중심의 교통체계로 여전히 승용차 의존도가 높고 대중교통 분담률이 낮으며, 지역 간 대중교통 접근성 차이도 크게 나타남.

- 경기도는 서울과 연결되는 방사상 교통축은 잘 발달된 반면, 도내 주요 도시를 횡으로 연결하는 교통이 상대적으로 부족하며, 대중교통 분담률이 조금씩 증가하고는 있으나 여전히 도로 의존도가 높은 상황
- 2019년 경기도 대중교통 수단분담률은 29.6%(버스 20%, 전철·철도 9.6%)로 2010년보다 0.1%p 소폭 상승했으나 수도권 평균(39.4%)에 미치지 못하는 수준<sup>99)</sup>
- 경기도의 승용차 수단분담률은 42.5%로 수도권 평균(30.6%)에 비해 상당히 높은 수준이며, 도로 의존형에 가까워 도로부문 온실가스 배출관리를 위해 대중교통 인프라 공급 및 승용차 수요관리 필요
- 승용차 위주의 통행행태로 인해 교통 수요관리를 위한 인식 전환에 많은 노력이 필요하고 승용차 억제 정책에 대한 민원도 많이 발생

[그림 3-29] 경기도 대중교통수단분담률 추이(좌) 및 교통수단분담률('19)(우)

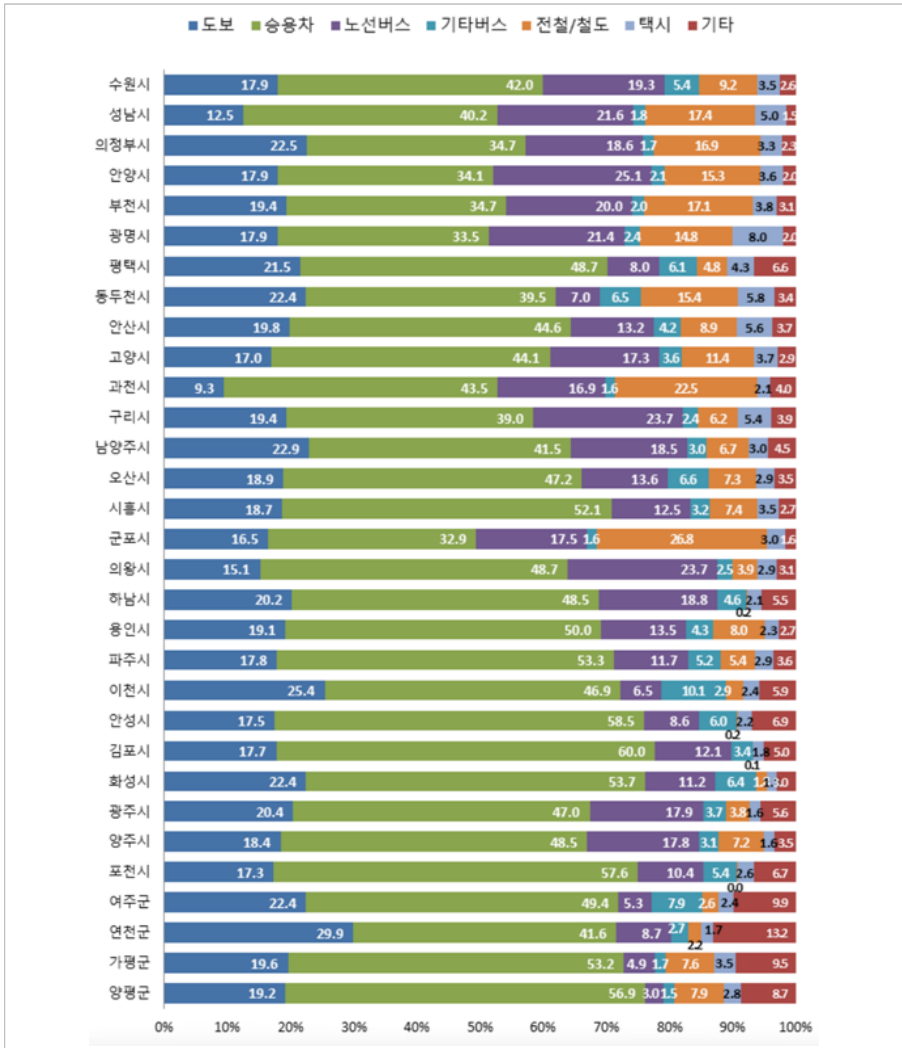


자료: 김채만외(2020). p.535.

- 서울과의 광역교통에서 승용차 수단분담률은 50% 수준이지만 경기도 권역 간 승용차 분담율은 이보다 훨씬 높으며, 시군 간 대중교통 분담률 차이가 크게 나타나 불균형 발생

99) 김채만외(2020). 『2020년 수도권 여객 기·종점통행량(O/D) 현행화 공동사업』, p.535.

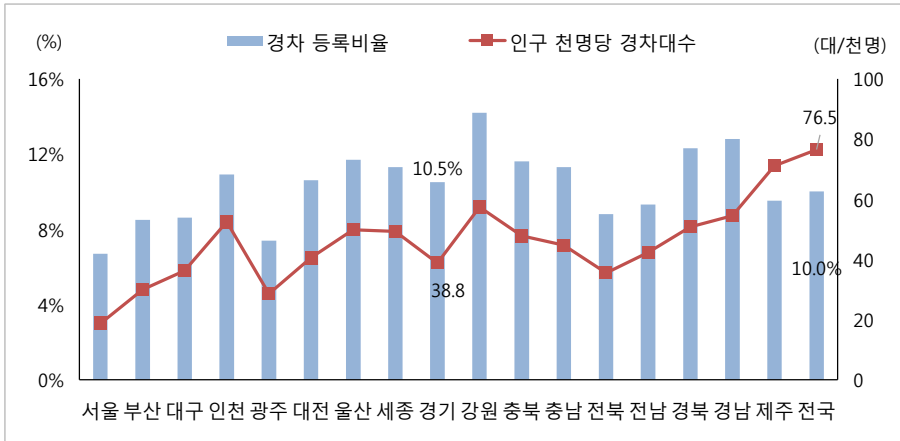
[그림 3-30] 경기도 시군별 교통수단 분담률(2019년)



자료: 김채만외(2020). p.593.

- 경기도 내 자동차 등록대수는 연평균 3.6% 증가하여('05~'19년), 전국(3.1%) 보다 빠른 증가율을 보이고 있으며 최근 들어 경차 비중이 감소하고 중대형차 비중이 커져 도로 부문의 배출량 증가 요인으로 작용
- 경기도의 경차 등록비율은 10.5%로, 인천시(10.9%) 및 울산시(11.7%)보다 낮은 수준이며, 인구 천명당 경차 등록대수도 경기도(38.8대)는 전국(76.5대)의 절반 수준

[그림 3-31] 시도별 경차 등록비율 및 인구당 경차대수



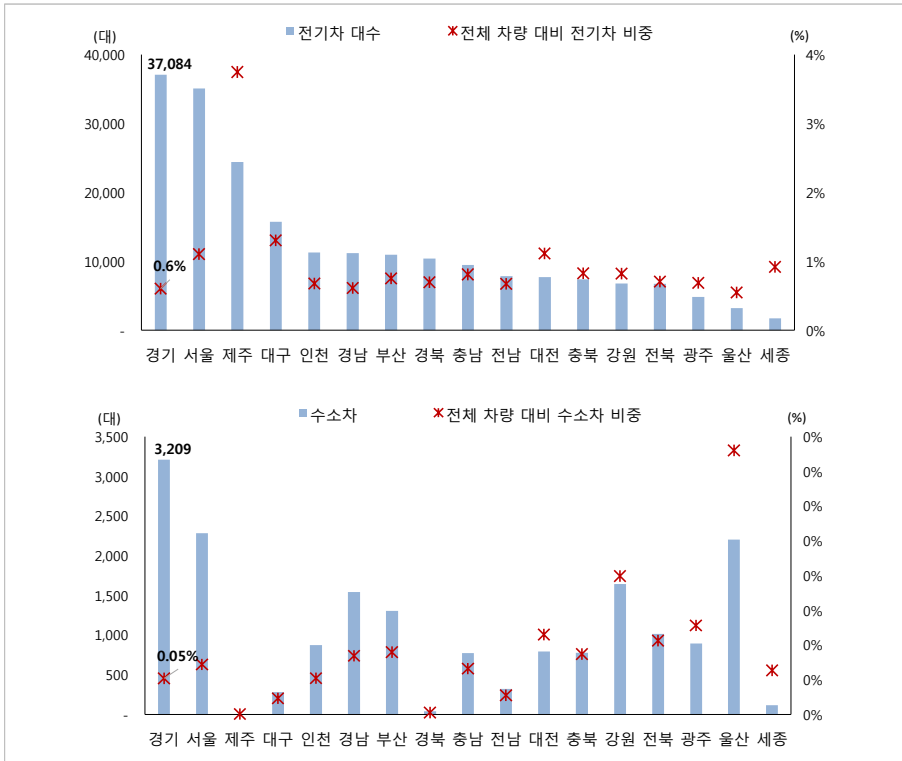
자료: 국토부 통계누리. "https://stat.molit.go.kr/portal/main/portalMain.do" (2021.11.03. 검색).

## ■ 그 동안 지속적인 친환경차 보급 정책에도 불구하고 친환경차 보급률 및 충전 인프라 확충은 여전히 낮은 수준

- 정부의 친환경차 보급 확대 정책에 따라 경기도 내 친환경 자동차가 증가하고 있으나 2021년 10월 기준 등록된 자동차(6,172,022대) 중 친환경 자동차는 40,293대(전기차 37,084대, 수소차 3,209대)로 보급률이 0.65%에 불과한 실정
- 2021년 10월 기준 경기도 전기차 등록 대수는 37,084대로 전국에서 가장 많으나, 차량 대수 대비 비중(0.6%)은 울산 다음으로 가장 낮은 수준이며, 수소차 등록 대수(3,209대) 역시 전국에서 가장 많지만 차량 대수 대비 비중은 0.05%로 낮음.
- 한편 전기차 및 수소차 등록 대수 대비 충전소 비중을 보면 전기차는 다른 지역에 비해 충전소 비중이 높은 반면 수소차 충전소는 14개소로 충전소 비중(0.44%)이 전국의 중하위권 수준
- 친환경차 보급 확대를 위해서는 충전인프라의 확충이 필수적이지만 수요에 대한 적절한 대응이 이루어지지 못하고, 충전소 설치 위치, 서비스 형태 등의 비효율성이 지적되고 있음.<sup>100)</sup>

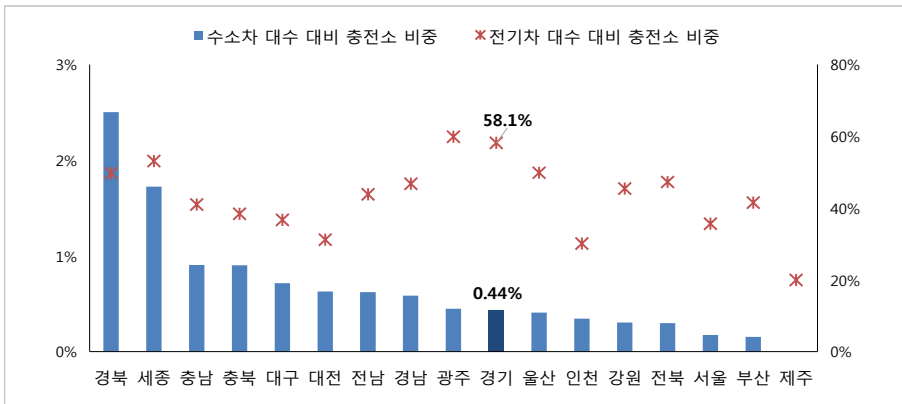
100) 강철구외(2021). 『경기도 전기차 충전기의 효율적 설치 및 운영방안』, 경기연구원.

[그림 3-32] 시도별 전기·수소차 보급대수 및 비중(2021년 10월 기준)



자료: 국토부 통계누리. "https://stat.molit.go.kr/portal/main/portalMain.do" (2021.11.03. 검색).

[그림 3-33] 시도별 전기·수소차 보급대수 대비 충전소 비중(2021년 10월 기준)



자료: 국토부 통계누리. "https://stat.molit.go.kr/portal/main/portalMain.do" (2021.11.03. 검색) 및 무공해차 통합누리집 충전소 현황자료. "https://www.ev.or.kr" (2021.11.01. 검색).

#### 4) 탄소흡수원 확충

##### ■ 경기도 산지 면적의 지속적인 감소와 산림의 영급 불균형은 탄소흡수량 감소 및 탄소배출의 주요 원인

- 경기도 산지 면적은 547,158ha로 전체 면적의 51%를 차지하며, III, IV영급에 해당하는 산림이 77%로 국가(68%)보다 높은 비중을 보이고 있어 다른 지역에 비해 산림의 탄소흡수 능력이 급격히 낮아질 것으로 예상

[표 3-10] 경기도 산림의 영급별 점유 비율

산림영급	국가		경기도	
	면적	점유비율(%)	면적	점유비율(%)
I (0~10년)	202,711	3.33	13,969	2.85
II (11~20년)	160,074	2.63	8,581	1.75
III (21~30년)	1,334,349	21.89	95,770	19.51
IV (31~40년)	2,830,430	46.43	280,863	57.22
V (41~50년)	1,137,221	18.66	75,168	15.31
VI (51~60년)	408,968	6.71	16,498	3.36
죽림(대나무)	22,067	0.36	3	0.00
합계	6,095,820	100	490,852	100

자료: 산림청(각연도), 『임업통계연보』 재구성

- 전국 산지전용 비율을 크게 상회하는 경기도 산지전용 속도는 산림 감소의 가장 중요한 원인이며, 산지전용이 대부분 토양의 변형을 동반하는 개발사업이라는 점에서 탄소흡수원 감소의 원인이자 탄소배출의 주된 원인임.
  - 2015~2019년 경기도 전체 산지전용 면적은 171,986ha로 경기도 전체면적의 1.7%에 해당하는 산지가 전용되어 소실되었으며, 경기도의 산지전용의 대부분이 주택(30.7%), 도로(12.6%), 공장 및 산업단지(10.0%) 조성을 목적으로 전용됨.

##### ■ 탄소흡수 및 생물다양성 증진에 기여하는 보전지역의 비중이 매우 낮은 실정

- 경기도 생물다양성 관련 법정 보전지역(자연공원, 습지보호구역, 백두대간보전지역, 생태경관보전지역 등)은 295.27km<sup>2</sup>로 전체 면적의 2.9%에 불과
- 특히, 국제적으로 이슈가 되는 블루카본 관련 해안습지의 경우 경기도는 2개의 연안습지(시흥 내만 갯벌 0.71km<sup>2</sup>, 안산 대부도 갯벌 4.53km<sup>2</sup>)를 습지보호구역으로



- 지정하고 있으나 경기도가 가진 연안과 내만 습지를 고려할 때 매우 미미한 수준
- 공익적 목적을 위해 산지전용을 제한하는 공익용 보전산지<sup>101)</sup>를 제외한 산지의 경우 경사와 해발고도만 전용 허가범위 내에 있으면 개발이 가능하므로 탄소흡수원인 산림의 보전과 관리에 악영향을 미침.
  - 경기도 산림 중 약 28%인 155,035ha가 공익용 보전산지로 지정되어 있음.

## ■ 개발압력이 높아 보전지역 설정에 소극적이고 탄소흡수원 확충을 위한 체계적인 정책이 미흡

- 개발압력이 높은 경기도는 보전지역 설정에 소극적이어서 광역은 물론 국가적 차원의 중요한 지역이 보전지역으로 지정되지 못한 경우가 많음.
- 그간 경기도가 추진해 온 녹지 확충, 도시숲 조성 등 탄소흡수원 관련 정책은 직간접적으로 탄소저감에 기여하지만 개별적인 정책에 의한 것으로, 탄소중립 시대에 부응하는 종합적이고 체계적인 탄소흡수원 관리정책은 부족
  - 최근 경기도는 조례에 의한 환경영향평가제도를 운영하고 있으며, 생태면적을 기준을 적용하여 도시지역의 재개발 사업 시 일정 면적 이상의 녹지지역을 확보하도록 강제하고 있음.
  - 2021년 「경기도 도시림 등 조성 및 관리 조례」 전부 개정을 통해 도시숲 등 조성·관리계획을 10년마다 수립·시행하며, 각종 도시숲 조성 사업을 실시할 수 있는 근거를 마련함.

101) 임업 생산과 함께 재해 방지, 수원 보호, 자연생태계 보전, 산지경관 보전, 국민보건휴양 증진 등의 공익 기능을 위해 필요한 산지로서 공원구역의 산지, 문화재보호구역의 산지, 상수원보호구역의 산지, 개발제한구역의 산지 등 각종 법률적 제한구역 내의 산지를 공익용 산지로 지정함.



# 4

## 경기도 탄소중립 추진전략과 과제

### 제1절 산업의 저탄소화 및 정의로운 전환

1. 중소기업 온실가스 감축 지원 및 산업단지 녹색전환
2. 유망 저탄소산업 혁신생태계 조성
3. 정의로운 전환 지원체계 구축
4. 순환경제 활성화

### 제2절 재생에너지 확대 및 녹색생활 인프라 조성

1. 재생에너지 확대
2. 녹색도시·건축
3. 그린 모빌리티
4. 탄소흡수원 확충

### 제3절 탄소중립 확산 및 이행 기반 구축

1. 탄소중립 이행 기반 구축
2. 탄소중립 공론화 시스템 구축



## 제1절 산업의 저탄소화 및 정의로운 전환

### 1. 중소기업 온실가스 감축 지원 및 산업단지 녹색전환

#### 1) 주요 이슈

- 경기도는 산업부문의 전력소비 비중이 높아 전력 생산의 탈탄소화가 진행될 경우 중장기적으로 산업의 탄소중립 경로 전환에 유리한 조건
  - 산업에 공급되는 전력 발전원을 재생에너지로 전환할 경우 도내 제조업 온실가스 배출량의 83% 저감 가능
- 하지만 현재 경기도 재생에너지 발전 비중은 국가 평균보다도 훨씬 낮아서 있어 반도체 등 경기도 주력산업, RE100 기업 등 산업에서 필요로 하는 재생에너지 전력 공급 여건을 어떻게 조성할 것인가가 중요한 과제
- 탄소중립 전환 준비와 투자 여력이 부족한 중소기업은 전환 과정에서 비용을 더 많이 부담할 가능성이 높지만 이에 대한 체계적인 지원과 정책은 미흡
  - 경기도는 에너지 다소비·온실가스 다배출기업이 적고 대부분 에너지사용량 100TOE 미만의 중소기업이 밀집되어 있어 온실가스 감축에 대한 인식과 역량이 낮고, 높은 임차 비율, 자금력 부족, 매년 신설·폐쇄되는 유동성이 제약 요인으로 작용
- 그동안 경기도 중소기업 에너지효율 개선 정책은 산업과 기업의 경쟁력 제고를 위한 정책과 연계되지 못하고 온실가스 감축이라는 환경적 관점에서만 접근한 데다가 예산 규모도 작아서 파급효과가 제한적
- 지역경제의 중추인 산업단지는 제조업과 에너지소비가 집중되어 탄소중립과 그린뉴딜 성공에 핵심적인 역할을 하지만 산업단지와 단지 내 기업의 온실가스 감축 잠재력 진단과 대안 마련을 위한 기초조사와 지원 인프라가 부족함.
  - 경기도는 2014년 5월 전국 최초로 「경기도 산업단지 온실가스 감축지원 조례」를 제정하여

산업단지 온실가스 감축 종합계획 및 사업 지원에 관한 제도적 근거를 마련하였으나 후속 조치가 미흡하며, 최근의 중앙정부 정책은 국가 산단을 우선 대상으로 하고 있음.

- 대부분의 지자체는 산업단지 조성과 관리 업무가 분리되어 온실가스 감축 관련 지원 사업을 효과적으로 추진하는데 한계가 있으며, 산업단지 단위의 미시적인 데이터도 부족

## 2) 추진전략 및 과제

### (1) 추진전략

#### ■ 중소기업 온실가스 감축 지원 및 대기업-중소기업 상생 플랫폼 구축

- 탄소중립은 도내 중소기업 생산비용 상승 위협인 동시에 새로운 시장 창출 기회를 동시에 제공한다는 점에서 중소기업의 '저탄소 녹색화'를 적극적으로 추진하고 이를 지원하는 시스템을 구축함.
  - 중소기업이 밀집되어 있어서 개별적으로 접근할 경우 온실가스 감축을 위한 거래비용이 높아 가시적인 성과를 내기 어려우므로 업종별 특성을 고려한 접근 필요
  - 경기도 제조업 중 큰 비중을 차지하는 조립금속 가공, 플라스틱 제조, 유리제품 제조 등의 뿌리산업 분야는 대표적으로 온실가스 배출량이 많은 업종으로 개별 기업 차원에서의 대응에는 한계가 있으므로 맞춤형 지원대책 중요
- 경기도 자체사업인 중소기업 에너지진단과 시설개선 원스톱 지원은 사업성과가 입증되었음에도 불구하고 예산 규모가 작아 효과 확산에 한계가 있으므로 예산을 대폭 확충하고 중앙정부 지원 사업 연계 및 민간재원 발굴을 통해 중소기업 탄소중립 역량 강화 투자를 확대함.
  - 국내 중소기업 대상 설문조사 결과에 따르면 탄소중립 대응 필요성에 대해서 80.6%가 공감하고 있으나 56.1%는 전혀 준비가 안 된 것으로 나타났고 공정개선·설비도입 비용부담을 가장 큰 장애요인으로 꼽고 있음.<sup>102)</sup>
- 경기도는 대기업이 온실가스 감축 기술을 중소기업과 공유하고 컨설팅과 서비스를 지원하는 대신 중소기업의 온실가스 감축량을 상쇄배출권으로 활용하는 대기업-중소기업 탄소중립 상생 모델을 구축하기에 유리한 조건을 갖추고 있고 경험과 역량이 풍부하므로 이러한 장점을 최대한 활용함.

102) 중소벤처기업진흥공단(2021). "중기 탄소중립 대응 동향조사 결과와 정책적 시사점", KOSME 이슈포커스, 제2호.

## ■ 산업단지별 맞춤형 지원전략 수립을 통한 대외 경쟁력 제고

- 제조업 수출, 생산, 고용 등 지역경제 및 경쟁력의 핵심 공간인 산업단지를 탄소중립 경제로의 이행을 위한 미래 성장동력 및 녹색일자리 창출 혁신거점으로 전환하며, 기존 산업단지와 신규 산업단지로 구분하여 접근함.
  - 테크노밸리 조성, 산업단지 개발, 노후 산업단지 정비사업을 활용한 저탄소 친환경 산업단지 인프라 구축 및 지역경제 파급효과 기대
- 경기도 내 산업단지 업종의 집적화 특성 또는 규모에 따라 온실가스 배출량의 편차가 크게 나타나므로 녹색전환 잠재력이 높은 기존 산업단지를 우선 대상으로 특화 모델을 구축함.
  - 특정 업종이 집중된 산업단지의 경우 업종에 대한 집적화된 지원이 가능하므로 이들 산업단지를 우선 대상으로 거래비용을 줄일 수 있는 공동사업 아이템을 발굴하고 기술을 적용하여 경제성을 확보하며, 경기도 시범사업 지원을 통해 민간의 리스크를 줄임.<sup>103)</sup>
  - 대부분의 산업단지는 업종 분포가 다양하게 분포되어 있으므로 보편적으로 적용 가능한 정책 발굴 및 지원이 필요함.
- 도내 계획 중인 신규 산업단지에 대해서는 탄소중립 가이드라인을 수립하여 선제적으로 적용하고, 탄소중립 목표 측면에서 기존 산업단지 조성 및 관리체계와 제도를 개선하는 시범사업을 추진한 후 모델을 확산함.
  - 신규 산업단지는 조성단계에서부터 친환경에너지 인프라 설치 및 녹색교통체계 구축이 용이하고 입주업체에 고효율 설비의 사용, 신·재생에너지 또는 청정에너지원의 사용 등을 유도하여 기존 운영 중인 산업단지에 비해 온실가스 감축이 용이함.

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- 경기도 뿌리산업 및 특화산업 온실가스 감축 윈스톱 지원
- 경기도형 스마트그린팩토리 사업
- RE100 기업 연계 신재생에너지 보급 활성화 지원

103) 경기도(2016). 『경기도 산업단지 온실가스 감축 종합계획(2016~2020)』. p.188.

## ■ 중기 과제

- 대기업-중소기업 탄소중립 상생 플랫폼 구축
- 경기도형 탄소중립 신규 산업단지 조성
- 경기도 기존 산업단지 그린뉴딜
- 경기도 그린수소 생산 및 활용을 위한 수소융합단지 조성

## 3) 세부 과제

### ■ (1-1) 경기도 뿌리산업 및 특화산업 온실가스 감축 원스톱 지원

#### ① 배경 및 필요성

- 탄소규제 강화, 재생에너지 확대 등으로 인한 영향이 중소기업까지 확대될 전망이며 이는 에너지 비용을 포함한 원가 상승 요인으로 작용
  - 뿌리산업 등 전력 다소비 중소제조업, 제조원가 대비 전력요금 비중은 업체당 평균 12.2%를 차지하여 원가 상승 우려<sup>104)</sup>
- 중소기업은 ‘시설교체 등 과도한 비용 부담(46.0%)’, ‘설비공사에 따른 불편함과 경제적 손실(38.4%)’ 등 경제적인 부담(84.4%)을 이유로 에너지절감 및 온실가스 감축 투자에 소극적이며,<sup>105)</sup> 비용부담 우려가 매우 큰 것으로 조사됨.
- 경기도 에너지센터의 중소기업 에너지진단 및 시설개선 원스톱 지원 사업에 대한 수요가 높으나 예산 규모가 작아서 파급효과 확산에 한계

#### ② 사업 내용

- 도내 온실가스 배출 집약도가 높은 주요 업종에 속한 중소기업체를 우선 대상으로 온실가스 감축 지원
  - 전자부품/컴퓨터/영상/음향 및 통신장비 : 경기도 탄소배출의 41.9% 차지, 50인 미만의 영세업체 비중(77%)

104) 중소기업중앙회(2018). 『중소제조업 경쟁력강화를 위한 에너지비용 합리화 연구』.

105) 경기도(2016). 『경기도 산업단지 온실가스 감축 종합계획(2016~2020)』.



- 뿌리산업 : 제조경쟁력의 근간 형성(도내 종사자 비중 : 금속가공(15.3%), 장비제조(13.3%))
- 목표관리제 미만 에너지 다소비, 온실가스 다량 배출 기업을 대상으로 에너지진단, 맞춤형 온실가스 감축 대안 분석, 설비교체 지원 등 원스톱 지원 사업 확대
- 에너지진단 결과에 의하면 에너지다소비 사업장의 경우 폐열회수에 의한 에너지 절감 및 온실가스 감축 잠재량이 가장 우수하므로 대용량 보일러 효율 개선 사업을 우선적으로 추진

### ③ 추진방안

- 경기도 온실가스 감축 원스톱 지원사업은 우선 진단과 컨설팅을 통해 온실가스 배출 요인을 파악하고 최적화된 온실가스 감축 방안을 도출하여 성과 창출(감축 설비 도입 → 온실가스 감축 성과 → 우수사례 성과 확산)
- 경기도 에너지진단 및 시설개선 원스톱 지원 예산을 확대하고, 환경부, 중소벤처기업부 등 중앙부처 지원 사업 및 에너지공급자 효율향상 의무화(EERS) 대상 에너지공급자 등 민간투자 사업을 연계하여 지원함.
- 중소기업 온실가스 감축 원스톱 지원 사업을 새로 출범한 경기환경에너지진흥원 및 경제과학진흥원, 경기테크노파크 등 유관 기관 중심으로 전면 개편하고 사업의 효과적 추진을 위해 기업 실태조사 및 DB 구축 예산을 확보함.

## ■ (1-2) 경기도형 스마트그린팩토리 사업

### ① 배경 및 필요성

- 경기도의 경우 안산·시흥~평택으로 이어지는 서해남부 제조벨트내 중소제조업체를 대상으로 스마트팩토리 제조혁신센터 구축 사업을 추진하고 있음.
- 대기업 협력업체 비중이 높은 경기도의 산업 여건을 감안하여 중소기업이 스마트 공정개선에 에너지환경을 결합한 스마트그린팩토리로의 전환을 유도할 수 있는 여건을 조성해 나갈 필요가 있음.

### ② 사업 내용

- 경기도 스마트제조혁신센터 스마트공장(생산공정 효율화) 지원 사업을 에너지효율

화 및 온실가스 감축을 고려한 경기도형 스마트그린팩토리 사업으로 전환하여 추진

- 스마트공장 사업과 에너지효율 개선사업을 별개로 시행하는 것이 아니라 스마트공장 사업에 온실가스 감축 방안을 포함하여 종합적으로 추진
- 경기도 내 스마트공장 구축을 완료한 중소기업을 대상으로 온실가스 감축 잠재량이 높은 사업장에 대해 데이터 기반 진단·검증을 지원하고 진단 결과를 바탕으로 스마트그린 팩토리 전환을 위한 개선안 및 최적의 솔루션 지원
- 사업장의 탄소배출량, 배출특성 등 진단을 통해 감축 효과를 분석하고 예산의 범위 내에서 단기간 내 예상 감축효과가 높은 사업장을 시범적으로 발굴
- 친환경 생산공정, 친환경 현장 재활용, 친환경제품 생산, 친환경 원료 대체 등 고려

### ③ 추진방안

- 1단계 : 사업장 진단(온실가스 감축 잠재량 파악)
- 2단계 : 맞춤형 솔루션 지원(에너지 다소비 공정개선 솔루션 지원)
- 3단계 : 사후관리 및 성과 검증

## ■ (1-3) RE100 기업 연계 신재생에너지 보급 활성화 지원

### ① 배경 및 필요성

- 유럽·미국 등은 청정에너지 인프라 투자 확대를 통해 상대적으로 저렴한 비용으로 재생에너지 전력을 생산하고 이를 제조업의 대외 경쟁력 확보를 위한 주요 수단으로 활용하고 있음.
- 도내 반도체 및 배터리 생산업종을 중심으로 신재생에너지 보급 여건을 조성하여 대내외 경쟁력 제고 필요

### ② 사업 내용

- 반도체 및 전기차 배터리 생산업체가 집적화되어 있는 도내 산업단지를 신재생에너지 보급 활성화 시범단지로 지정
- 단지 내외 여유 부지, 지붕의 형태, 건축물의 구조 등 신재생에너지 설비 설치를 위한 실태조사 실시

- 산업단지 차원의 에너지 진단과 연계하여 산업단지에 공동으로 설치 가능한 신재생에너지 아이템 도출 및 구축 지원

### ③ 추진방안

- 1단계 : 시범단지 지정(반도체 및 배터리 생산업체 밀집 단지)
- 2단계 : 실태조사(시범단지 대상)
- 3단계 : 신재생에너지 아이템 도출 및 설치 지원

## ■ (1-4) 대기업-중소기업 탄소중립 상생 플랫폼 구축

### ① 배경 및 필요성

- 2030 NDC 상향에 의한 배출권거래제 유상할당 비중 증가, RE100, ESG 및 탄소중립 관련 규제 강화에 따라 자체적으로 감축 여력이 부족한 대기업의 경우 목표 이행을 위해 외부감축사업 수요 증가 전망
- 글로벌 밸류체인에 따라 온실가스 감축 압박이 대기업뿐 아니라 중소기업체로도 확산될 전망이므로 공급망 관리 측면에서도 협력업체의 탄소집약도를 낮추는 것이 중요한 과제임.

### ② 사업 내용

- 대기업이 중소기업의 온실가스 감축을 위해 자금 또는 기술 등을 지원하고 감축 실적의 일부를 온실가스 배출권거래제 상쇄배출권 등의 크레딧으로 이전하는 상생협력 사업을 지원함.
  - 온실가스 감축 자금 및 기술은 보유하고 있으나 온실가스 감축 여력이 없는 대기업이 온실가스 감축 여력은 있으나 감축을 위한 자금 및 기술이 부족한 중소기업을 지원
- 성공모형을 토대로 온실가스 감축 기술과 노하우, 경험과 사례를 공유하는 플랫폼을 구축하여 확산하며, 이를 통해 탄소중립을 위한 대기업-중소기업 협력 허브로서 대내외 경기도의 위상과 역할 강화

### ③ 추진방안

- 경기도가 대기업 및 중소기업 수요를 파악하여 대기업-중소기업을 연계하는

코디네이터 역할을 담당함.

- 도내 대기업과 해당 대기업의 협력사를 대상으로 우선 추진하고, 협력사 이외 중소기업과의 협력 프로그램으로 확대하여 운영하며, 경기도가 오픈 플랫폼을 구축하여 성공모델을 확산함.

## ■ (1-5) 경기도형 탄소중립 신규 산업단지 조성<sup>106)</sup>

### ① 배경 및 필요성

- 기존 산업단지는 기술적·경제적으로 온실가스 감축 방안 적용에 한계가 있는 반면 신규 산업단지는 조성단계에서 재생에너지 공급을 위한 기반시설 공간을 확보하는 등 탄소중립 인프라 구축이 상대적으로 용이함.
  - 업종 배치 및 공간구조, 인프라 설계에 산업공생, 에너지효율 향상 및 신재생에너지를 포함한 분산형 에너지 공급체계 구축
- 정부는 스마트그린산업단지 추진을 위한 법적 근거를 마련하고<sup>107)</sup>, 국가지정 신규 산업단지를 대상으로 탄소배출량 25% 이상 저감을 목표로 2030년까지 스마트그린산업단지 35개소를 지정할 계획
  - 확산단계(2023~2030년)에서 탄소배출 감축목표를 단계적으로 상향 조정할 예정이지만 신규 산업단지 지정 시 스마트그린 산업단지 조성 의무화 시점을 명확하게 제시하지 않음.
- 글로벌기업의 RE100 참여가 확대되고 있으며, 납품기업에 대해 재생에너지 사용 확대를 요구하는 기업도 증가하고 있음.
- 신규 산업단지 개발이 활발한 경기도 특성상 관내 일반산업단지를 대상으로 개발 단계에서 저탄소 에너지자립 방안을 적극적으로 적용할 필요가 있음.

### ② 사업 내용

#### 가. 경기도형 탄소중립 산업단지 시범사업

- (에너지자립화) 신재생에너지, 제로에너지공장 건물, 스마트계량기, 공장에너지

106) 일부 내용은 경기도(2019). 『제5차 경기도 지역에너지계획』, pp. 250~253을 참고함.

107) 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」에 스마트그린산업단지 및 스마트그린산업단지 촉진사업 개념을 정의하고 스마트그린산업단지 육성, 선정 등에 관한 별도의 장을 신설하고 다루고 있음.

지관리시스템, 마이크로그리드, 스마트공장, 에너지저장장치 등

- ESS, AMI, IoT 등의 인프라를 설치하여 수요반응(DR), 소규모 전력중개서비스, 가상발전소 등 에너지산업 연계
- (자원순환) 산업공생을 고려한 업종별 입지 선정, 부산물 및 폐기물 감량과 재활용, 재제조, 재자원화
- (친환경물류 및 모빌리티) 스마트시티-물류 연계 플랫폼, 공동물류센터 고도화, 스마트유통물류센터, 전기차·수소차 운행 및 인프라 구축
- (탄소중립 선도기업 유치) 탄소중립에 기여하거나, 탄소중립과 관련된 우수한 기술을 보유한 글로벌 기업 유치
  - 경기도 8대 경쟁우위 업종과 녹색기술 10대 혁신역량 확보 분야를 연계하여 친환경 전자제품, 그린서비스산업, 친환경 부품소재, 그린바이오, 리사이클링 등 5개 부문을 중심으로 한 선도기업 유치 및 육성
- (RE100 기업 투자 연계) RE100 기업, 온실가스 배출권거래제 기업, 에너지효율향상의무화(EERS) 제도에 의한 에너지 효율화, 재생에너지 투자 유치

#### 나. 경기도형 탄소중립 산업단지 조성 가이드라인 개발 및 조례 개정

- 온실가스 인벤토리, 고효율 설비 사용, 스마트공장 도입, 신재생에너지, 자원순환, 녹색건축물, 녹색교통체계, 녹지 등 부문별·요인별 기준 마련 및 적용
  - 정부는 스마트그린산업단지 지정 및 개발에 관한 지침을 제정 중임.
- 탄소중립 여건 변화를 반영하여 「경기도 산업단지 온실가스 감축 지원 조례」, 「경기도 산업단지 개발 지원 조례」, 「경기도 산업단지 공업지역 활성화 지원 조례」 등을 통합·정비하고 경기도 탄소중립 산업단지 조성을 의무화함.

#### ③ 추진방안

- 일반산업단지를 대상으로 공영개발 방식의 시범사업을 통해 제도적, 기술적, 행정적 제약 조건을 극복할 수 있는 모델을 개발하고 이를 민간개발 영역으로 확대하며, 수출기업이 입주하는 산업단지를 우선적으로 검토함.
  - 계획 수립, 산업단지 조성분 아니라 입주, 운영단계까지 고려하여 탄소중립 목표 이행을 위한 사업체계 개편 및 주체별 역할 변화 필요

- 태양광 설치, 하수처리 과정에서 발생하는 바이오가스 활용 등 사업 추진을 위한 사전 타당성 조사
- 신규 산업단지 조성 시 에너지 진단과 컨설팅을 제공하는 지원 시스템을 구축하여 산업단지 인프라 조성단계에서 에너지 이용 효율 제고 및 재생에너지 이용 확대
- 경기도형 탄소중립 산업단지 가이드라인 적용을 장려하기 위한 인센티브 제공 및 신규 산단 유치업종 기준 마련을 통해 관련 기업의 입지 유도

## ■ (1-6) 경기도 기존 산업단지 그린뉴딜<sup>108)</sup>

### ① 배경 및 필요성

- 산업단지 내 유휴부지를 활용한 신재생에너지 시설 확충과 에너지효율 개선은 에너지소비 절감을 통한 온실가스 감축뿐 아니라 국내외 탄소중립 규제 대응 산업단지 경쟁력 향상에도 필수적 요소임.
- 산업단지별 에너지원별 온실가스 배출 특성과 감축 여건이 달라 업종 및 기업의 에너지소비 특성을 고려한 감축 방안 마련 필요
- 기존 산단 대상 정부의 스마트그린산단은 국가 산단을 대상으로 하고 있어 일반 산단은 사각지대에 있음.
- 노후산업단지 재생사업, 구조고도화 사업 등 노후 산업단지에 대한 기반시설 정비 투자는 산업단지 저탄소 인프라 사업과 연계 가능함.

### ② 사업 내용

#### 가. 산업단지 에너지진단 및 신재생에너지 잠재량 조사

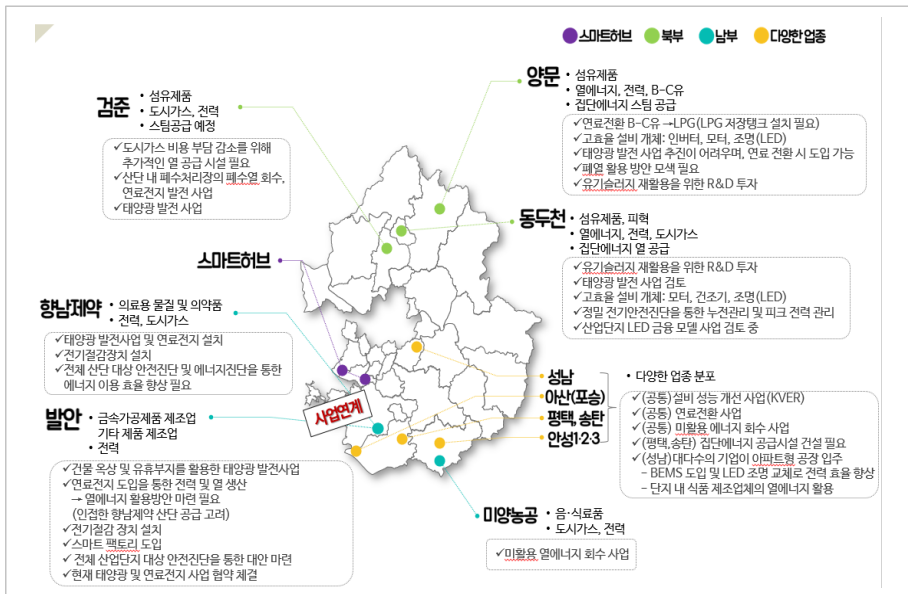
- 한국에너지공단과 협력하여 산업단지 내 기업 유형과 특성, 에너지소비량 및 온실가스 배출량 데이터를 검토하여 대상 후보지를 선정함.
- 우선순위가 높은 산업단지를 대상으로 산업단지 전체 및 산업단지 내 주요 업종 또는 기업에 대한 에너지진단, 신재생에너지 잠재량 조사를 실시하여 비용 효과 적인 온실가스 감축 대안 도출

108) 일부 내용은 경기도(2019). 『제5차 경기도 지역에너지계획』, pp. 247-249, 문미성·고재경(2021). “경기도 산업 단지의 녹색전환 추진방안”, GRI 현안대응을 참고하여 작성

## 나. 산업단지 유형별 맞춤형 시범사업 지원 및 그린뉴딜 모델 확산

- 신재생에너지 확대·친환경 연료전환, 에너지 다소비 노후시설 교체, 스마트공장 등 에너지공급·수요관리시스템의 혁신을 통한 저탄소·고효율 산업단지 조성
  - 맞춤형 친환경 기술 및 공정개선을 매칭하여 사업효과를 높이고 스마트 생태공장 구축 사업 연계 지원
  - 산단 내 공동활용도가 높은 설비를 친환경설비로 교체, 노후설비 성능 복원
- 주 업종 및 에너지소비 특성, 온실가스 감축 여건에 대한 실태조사와 에너지진단을 기반으로 기존 산업단지별 특화 추진사업 발굴 및 산단 내 중소기업 온실가스 감축 지원
  - 산업단지내 산업시설용지 면적이 중간규모(30만~60만㎡)이고 온실가스 다배출업종 또는 기업 집적의 집적도, 동종 또는 유관업종 집적도, 기업 공동체 형성 여부, 에너지관련 사업 참여도, 산업단지 관리기관 존재 여부, 지자체 정책 의지 등을 고려하여 우선순위 도출
- 현재 추진 중인 화성 향남제약산단 대상 경기도-화성시-한국에너지공단 산업단지 그린뉴딜 협력 모델 구축 후 일반산업단지 우선순위를 선정하여 사업 확대

[그림 4-1] 기존 산업단지 맞춤형 그린뉴딜 전략 예시



자료: 경기도(2016), p.37.

## 다. 산업단지 에너지자원 네트워크 지도 작성 및 플랫폼 구축

- 산업단지 내 기업 간 물질 및 서비스 흐름을 조사하여 산업단지 내 또는 외부 수요처와 연결하는 에너지·자원 네트워크 지도를 작성하여 산업단지 및 지역 기업체에 제공
  - 에너지·자원 흐름에 대한 정보는 산업공생 네트워크 구축을 위한 참여자들의 의사결정을 돕고 자원 절약, 에너지 비용 절감, 에너지신산업 서비스 개발 등 새로운 사업 기회 제공
  - 최근 발표된 그린뉴딜 2.0에서는 산단 내 기업 간 폐자원 정보 실시간 연계가 가능한 산업공생 맵을 구축하여 폐기물 재자원화 및 효과적인 감량을 촉진하는 인프라 조성 강조
- 산단내 (폐)자원 정보연계를 위한 플랫폼을 구축하고 참여 대상 기업을 산단 밖으로 확대<sup>109)</sup>

### ③ 추진방안

- 국가에서 추진하고 있는 “스마트그린 산업단지 추진 전략”과의 정책적 정합성을 확보하고 국가산업단지에 비해 상대적으로 정책적 수혜도가 낮은 일반산업 단지를 대상으로 탄소중립 인프라 조성 지원
- 산업단지 입주기업의 에너지진단을 위한 체크리스트와 매뉴얼을 개발하고 시범 단지의 성공적 추진을 통해 도내 다른 일반산업단지로 확산 유도
- 산업단지 내 유휴부지, 공장 옥상 활용 태양광 설치를 위한 산단 입주기업 협동 조합 구성, 지역 에너지협동조합 임대 등 다양한 모델을 발굴하며 노후산단 구조고도화 사업과 연계하여 추진
- 경기도 산업단지, 기업에 대한 조사, 컨설팅, 지원사업 등에 대한 기초자료를 데이터베이스화하여 관리

## ■ (1-7) 경기도 그린수소 생산 및 활용을 위한 수소융합단지 조성

### ① 배경 및 필요성

- 세계 최대 규모의 조력발전소를 보유한 경기도의 장점을 활용하여, 화성·평택·

109) 미국 데번스 생태산업단지는 물질서비스 흐름을 시각화하는 에코스타프로그램의 성공적 운영을 바탕으로 워크숍, 포럼, 에너지효율성 지원, 제품 전과정평가, Great Exchange 프로그램, 인증제도 운영을 위한 생태효율성센터 설립



안산·시흥을 중심으로 한 광역 차원의 수소융합단지 조성

## ② 사업 내용

- 시화조력발전소에서 생산된 전력을 활용한 청정수소 추출 → 시화조력발전소 배후지역인 화성시 화옹지구 및 안산시 대송단지를 수소융합단지로 조성
  - 수소자동차 연구단지, 수소연료전지 생산단지, 에너지산업특화단지 등
  - 서해남부권을 수소에너지 활용 시범권역으로 설정

## ③ 추진방안

- 수소에너지 시범권역 지정을 위한 사전 타당성 검토
- 중앙정부와의 협력 및 연계를 통해 시범권역 조성 → 국가시범사업으로 확대

## 2. 유망 저탄소산업 혁신생태계 조성

### 1) 주요 이슈

- 탄소중립이 가져다주는 기회를 활용하기 위해서는 경기도에 집적된 첨단산업과 녹색 혁신역량을 기반으로 경쟁우위를 확보한 저탄소 친환경 유망산업 육성을 위한 기반 조성 필요
  - 경기도는 다양한 시장 수요와 ICT 기술 및 지식서비스산업 기반을 바탕으로 에너지 관련 혁신과 기술의 테스트베드이자 거점으로서 탄소중립 유망산업 육성에 유리
- 산업적 경쟁우위를 확보하고 있으면서 온실가스 배출량이 큰 ‘반도체 제조’, ‘전자부품 제조’ 분야의 탄소중립 경쟁력 제고 시급
  - 대표적인 온실가스 다배출 업종인 조립금속 가공, 플라스틱 제조, 유리제품 제조 등의 뿌리산업 경쟁력 강화를 위해서도 공정개선 기술개발이 중요한 역할
- 경기도 제조업의 에너지사용량과 CO<sub>2</sub> 배출량 증가는 타 시도에 비해 높게 나타나고 있어 에너지소비, 신재생에너지 생산 등 에너지 효율성 확보를 통해 경쟁력을 높이고 이러한 수요를 유망산업 육성과 연계하는 접근 필요
  - 산업부문 탄소중립을 위한 에너지효율 제고, 공정개선 수요 증가로 녹색산업 확대 전망

- 국내 최대 산·학·연 클러스터를 활용한 미래 신기술 개발 및 상용화, 온실가스 감축 및 에너지전환 투자, 산업구조 개편 등을 통해 신성장동력을 확보하고 탄소중립 경제로의 이행에 대비해야 하나 녹색산업 전환에 대한 청사진이 부재함.

## 2) 추진전략 및 과제

### (1) 추진전략

#### ■ 저탄소 녹색경제 전환 촉진을 위한 기술혁신 역량 강화

- 탄소중립을 위한 새로운 경제질서 재편 과정에서 글로벌 경쟁우위를 확보하고 저탄소 산업을 선도하기 위한 기술혁신을 지원하고 기업의 역량을 강화함.
- 산업적 경쟁우위를 확보하고 있으면서 온실가스 배출량이 큰 ‘반도체 제조’, ‘전자부품 제조’ 분야의 탄소집약도를 낮추어 탄소중립 대응 경쟁력을 제고함.
- 에너지효율저장, 지능형교통물류, 친환경부품소재·제조, 녹색건축도시, 자원순환 등 탄소중립 기술산업의 비교우위가 있는 분야를 집중적으로 지원하여 유망신산업 육성 및 일자리 창출 기반을 마련함.

#### ■ 유망 그린스타트업·벤처 육성을 위한 생태계 조성

- ‘탄소중립’을 새로운 혁신의 기회로 활용하기 위해서는 기존의 일반적인 스타트업 육성 프로그램과 차별화된 혁신적인 그린스타트업·벤처 육성 생태계 조성 필요
  - 친환경·저탄소에너지산업 분야 유망기술 보유 기업을 집중적으로 발굴·지원하여 그린 예비유니콘으로 육성함.<sup>110)</sup>
- 양질의 전문 교육지원, 인큐베이팅, 자금지원, 기술 상용화 등 그린스타트업이 성장해 나갈 수 있는 체계적인 지원체계 구축

#### ■ 탄소중립 기술 실증을 위한 넷제로(Net-Zero) 테크노밸리 조성

- 탄소중립을 위한 녹색경제로의 전환 과정에서 새로운 기술과 제품에 대한 실증

110) 관계부처합동(2020). “2050 탄소중립 추진전략”, p.11.

이 필요하지만 기존 도시 인프라에서 종합적인 상용화 검증은 한계가 있음.

- 신도시, 테크노밸리, 판교클러스터 등을 융합형 분산전원 체계 구축을 위한 실증 거점으로 활용하고 재생에너지 혁신스타트업, 연구개발기관 등이 집적된 에너지혁신 클러스터를 조성함.

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- 탄소중립 핵심기술 확보를 위한 전략 수립 및 기술개발 지원
- 유망기술 상용화 대중소 상생협력 지원
- 권역별 그린벤처스타트업 육성 거점 구축 및 프로그램 운영
- 경기도 Green All 2.0

### ■ 중기 과제

- 친환경 소재·부품·장비산업 육성 및 경기도 ET(에너지기술 벨트) 조성
- 경기도 탄소중립 실증 테크노밸리 및 시범도시 조성

## 3) 세부 과제

### ■ (2-1) 탄소중립 핵심기술 확보를 위한 전략 수립 및 기술개발 지원

#### ① 배경 및 필요성

- 제조업 비중이 높은 우리나라 산업구조 특성상 글로벌 녹색경제 전환에 선제적으로 대응하기 위해서는 에너지효율 향상과 온실가스 감축을 위한 핵심기술 확보 중요
  - 정부는 「탄소중립 기술혁신 추진전략」을 수립하고(2021.3) ① 태양광 및 풍력, ② 수소, ③ 바이오에너지, ④ 철강시멘트, ⑤ 석유화학, ⑥ 산업공정 고도화, ⑦ 수송 효율, ⑧ 건물 효율, ⑨ 디지털화, ⑩ CCUS 등 10대 핵심기술 개발 분야 제시
- 탄소중립을 위한 산업공정 및 제품 실용화·실증 중심 기술혁신 개발을 지원하여

탈탄소 산업구조로의 전환을 촉진하고 유망 신산업을 선도함.

- 산업의 녹색전환을 위해서는 고효율 설비 교체만으로 한계가 있으며, 온실가스 감축을 위한 공정개선과 기술혁신이 뒷받침되어야 함.
- 저탄소·디지털 기술 등 기술혁신을 통해 신성장동력 및 일자리 창출 기회로 활용
- 경기도 탄소중립 목표 이행을 위한 핵심기술 확보 전략을 수립하고 선택과 집중을 통한 지원체계 구축 필요

## ② 사업 내용

- 국가 탄소중립 기술혁신 추진전략에 의한 10대 핵심기술 중 경기도 탄소중립 기술 수요 및 공급 여건과 산업 특성을 고려하여 중점분야 선정 및 지역 내 수요 기반 연구개발 기획 지원
- 경기도 소재 저탄소·신산업 주력기업 기술개발 및 실증(인증, 시험분석 등) 지원
  - 경기도가 비교우위를 가지고 있는 ① 지능형 교통물류 ② 에너지효율·저장 ③ 친환경 부품소재 ④ 녹색건축·도시 ⑤ 자원순환 분야 등을 우선적으로 검토

## ③ 추진방안

- 탄소중립 기술 실증화 및 상용화에 초점을 맞춘 '경기도 탄소중립 R&D 혁신 전략'을 수립하고 통합적인 지원 시스템을 구축함.<sup>111)</sup>
- (1단계) 탄소중립 중점분야 선정 및 분야별 기술수요 조사
- (2단계) 중점분야별 기획위원회 운영(산·학·연 협의체 구성)
  - 에너지전환, 산업 저탄소화, 수송, 건물 등 분야별 핵심기술 확보 전략 수립 및 민간 주도의 연구개발 기획 지원
- (3단계) 공모·평가를 통한 기술개발 지원 및 성과 평가

## ■ (2-2) 유망기술 상용화를 위한 대중소 상생협력 지원

### ① 배경 및 필요성

- 중소기업은 자금기술정보 등이 부족하므로 대기업과의 동반 대응이 필요하고

111) 고재경외(2021b). 『경기도 에너지전환을 위한 녹색금융 활성화 방안』, 경기연구원, p.169.

대기업은 신규사업 추진을 위한 다양한 파이프라인 확보 필요

- 탄소중립을 위한 대·중·소기업 협력은 중소기업의 핵심기술 상용화를 통해 지속 가능성을 높이고 대기업의 저탄소 공급망 확보에도 기여

## ② 사업 내용

- 대중건기업 협력사의 탄소중립 대응을 위한 에너지 이용 효율화, 청정생산, 청정에너지, 자원순환, 친환경 관련 융합기술 등 녹색기술 사업을 발굴하고 설비 투자를 지원함.
- 지원내용
  - (탄소중립 사업 발굴) 기술이전, 공동 R&D, 탄소저감 공정개선, 공동 특허출원 등
  - (탄소중립 설비 투자 지원) 온실가스 감축목표 설정 등 현장 컨설팅, 탄소저감 및 에너지효율 향상을 위한 설비 개선·도입 비용 지원
  - (탄소중립 확산) 협력사 임직원 대상 탄소중립 및 ESG 확산을 위한 맞춤형교육

## ③ 추진방안

- 경기도는 상호협력에 대한 수요 파악과 네트워킹, 중앙정부 및 경기도 행·재정적 지원 연계 등 도내 대기업과 협력 중소기업의 탄소중립 기술협력 플랫폼 및 코디네이터 역할을 적극적으로 수행
  - 대기업은 중소기업에게 공동 R&D, 기술이전·지도, 특허사용권 부여 등을 제공하고 중소기업은 대기업과 협력하여 탄소중립 관련 기술개발 및 공정개선 추진

## ■ (2-3) 권역별 그린벤처스타트업 육성 거점 구축 및 프로그램 운영

### ① 배경 및 필요성

- 저탄소·친환경 에너지전환에 대한 요구가 증대됨에 따라 녹색경제로의 전환이 보다 가속화될 전망
- 탄소중립을 선도하는 그린스타트업·벤처가 지속적으로 증가하는 추세로 혁신 벤처 스타트업은 저탄소 친환경 투자를 새로운 성장기회로 인식하고 있음.
  - 국내 그린벤처(개): ('16) 2,730 → ('17) 2,958 → ('18) 3,115

- 이러한 산업·에너지전환 패러다임 변화에 선제적으로 대응하고 녹색경제를 선도하는 혁신적인 그린스타트업을 발굴·육성하고 대·중견기업과의 협력 기반을 제공하는 저탄소 산업혁신 생태계 조성 필요
- 경기도가 보유한 스타트업플랫폼(제조공유) 인프라 및 네트워크를 통해 그린벤처스타트업을 집중적으로 육성함.

## ② 사업 내용

- 경기도 권역별 특성을 반영한 녹색산업 특화 분야를 발굴하고 혁신적인 그린벤처스타트업을 체계적으로 육성할 수 있는 거점 센터 조성
- 그린벤처스타트업 육성을 위한 인적·물적 자원을 지원하고 글로벌 투자 유치 등 체계적이고 전문화된 육성 프로그램 운영
- 저탄소·그린에너지 분야와 경기도 저탄소 유망산업 분야의 그린스타트업 지원
  - (경기도 저탄소 유망분야) ① 지능형 교통물류, ② 에너지효율·저장, ③ 친환경 부품소재, ④ 녹색건축·도시, ⑤ 자원순환
- 그린스타트업 기술 사업화 자금 지원을 통해 유망기술 및 제품의 상용화를 촉진하고 전문교육, 투자 연계 등 엑셀러레이팅을 지원함.

## ③ 추진방안

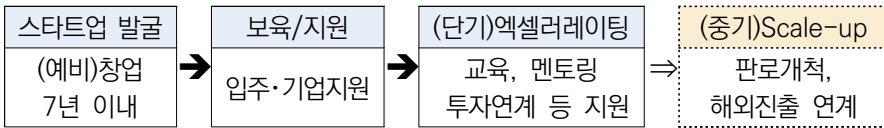
- 기초지자체가 창업공간을 제공하고 경기도와 전문기관이 그린스타트업 육성을 위한 프로그램을 운영함.
  - (공간조성) ① (시·군) 창업공간 무상 제공(10년 이상), ② (경기도) 조성비, 운영비 투입
  - (운영방식) 시군과 협력하여 지역 그린스타트업을 발굴 유치하고 전문기관은 기업육성 지원
  - (특화분야) 지역의 산업 특성과 경쟁력에 대한 면밀한 분석을 통해 권역별 전략 도출 및 중점분야 선정

[표 4-1] 권역별 특화분야(안)

북부권	북서부권	북동부권	서부권	동부권	남부권
그린에너지, 환경	그린대기, 수질	그린건축, 교통	그린금속, 제조, 문화	그린바이오, 헬스	그린모빌리티

- 유망 그린스타트업 발굴 및 보육을 통해 엑셀러레이팅을 지원하고 중장기적으로 대·중견기업, 해외 바이어 수요 매칭 등 스타트업의 스케일업 지원
- 도내 저탄소·그린에너지 혁신기업 발굴·육성 및 기술자립도 제고를 통해 新유망산업 육성 및 혁신 창업생태계 조성에 기여

[표 4-2] 권역별 그린벤처스타트업 육성 거점 구축 및 프로그램 운영(안)



## ■ (2-4) 경기도 Green All 2.0

### ① 배경 및 필요성

- 친환경 첨단기술 보유는 새로운 녹색 무역장벽을 극복하고 기술 주도권을 확보하는 중요한 요소로 탄소중립 생태계 구축을 선도하기 위한 컨설팅, 기술지원, 지식재산권 확보, 친환경 인증 등을 체계적으로 지원할 필요
  - 탄소중립과 관련된 다양한 사업과 프로그램을 기업의 수요와 매칭하는 코디네이터의 역할이 무엇보다 중요하나 이를 수행할 수 있는 조직과 시스템이 부재함.
- 경기도는 MB 정부 녹색성장 정책의 일환으로 경기도 녹색에너지기업에 대한 맞춤형 종합지원사업인 그린 올(Green All) 사업을 추진한 바 있음.
- 탄소중립 관련 기술력을 보유한 도내 중소기업의 수요 맞춤형 전주기 지원체계를 구축하여 사업의 중복투자를 방지하고 투자 효과성을 높임.
  - 중소벤처기업부, 환경부, 산업통상자원부 등 중앙부처와 유관기관, 경기도 환경국 및 경제실을 포함한 부서와 산하기관에서 다양한 사업과 프로그램을 지원하고 있으나 산발적으로 운영되고 수요와 간극이 발생하여 지원에 대한 체감 효과는 낮은 실정

### ② 사업 내용

- 탄소중립 관련 기업의 기술개발 단계부터 제품 판매단계까지 인프라 조성-사업화 지원-판로개척지원 분야로 구분하여 각 단계 및 기업의 수요에 적합한 맞춤형 지원을 제공함.

- 탄소중립 및 ESG 컨설팅 및 교육홍보, 자금 및 기술지원(시제품 제작, 탄소저감 설비 및 공정개선, 국내 및 해외 탄소중립 관련 특허출원 및 각종 인증 획득 지원, 탄소저감 관련 설계, 수출상담회 및 박람회 참가 지원 등) 등 중앙정부와 경기도에서 지원 가능한 지원 프로그램을 연계하여 메뉴를 구성하고 종합적인 지원체계 구축

### ③ 추진방안

- 경기도 그린 올 2.0 추진을 위해 경기도 녹색기업지원시스템을 구축하고 기업에 필요한 탄소중립 관련 정책·시장·산업·기술정보를 제공하는 동시에 경쟁력을 갖춘 기업을 발굴함.
- 프로그램과 지원 사업을 수요기업과 효과적으로 매칭하기 위해서는 코디네이터 역할을 할 전담조직이 필요하므로 경기도 경제과학진흥원을 중심으로 경기도 그린 올 2.0 추진체계 구축을 검토함.

## ■ (2-5) 친환경 소재·부품·장비산업 육성 및 ET(에너지기술) 벨트 조성

### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립이라는 새로운 국제 경제질서에 대응하여 경기도 산업경쟁력을 확보하기 위해서는 핵심기술을 가진 친환경 소재·부품·장비산업 육성 지원 필요
- 제조업의 근간이 되는 소부장 산업의 핵심 친환경 기술확보를 통해 신성장동력 및 일자리 창출 기회 확보

### ② 사업 내용

#### 가. 경기도 친환경 소재·부품·장비 강소기업 육성 패키지 지원

- 도내 친환경 소재·부품·장비 및 신재생에너지, 수소 기업 등 그린 강소기업 육성을 위한 시제품제작, 성능평가, 인증 등 제품혁신 지원
- 친환경 소재·부품·장비 제품의 사업화와 새로운 시장 진출을 위한 판로개척 지원



## 나. 경기도 ET(에너지기술) 벨트 조성

- 경기도 ET 기업·설비 육성사업과 함께 경기도형 ET 벨트 조성

### ③ 추진방안

- 도내 친환경 소재·부품·장비 및 저탄소 신산업분야 주력기업의 기술 사업화를 위한 수요 맞춤형 패키지를 지원하며, 경기도 그린 올 2.0과 연계
- 도내 ET 기업 맵(map)을 작성하여 현황을 진단한 후 로드맵 수립

[그림 4-2] 경기도 친환경 소재·부품·장비 강소기업 육성 패키지 지원

<b>중점 분야</b>	핵심 기술제품설비 선정 및 육성 기반구축	지역 연계형 실증사업 (Test-bed)발굴	도민 체감형 보급지원사업 추진	경기도형 ET벨트 조성
<b>주요 역할</b>	기업지원, 인재개발, 기술개발 등 전주기 지원체계 구축	지역주도 기술개발/실증사업을 통해 안정성 및 성능검증역할 수행	선정제품 및 기술을 보급사업과 연계한 판로 구축	ET벨트 지역선정/기업유치 및 지역산업 연계 육성
<b>관련 예산 사업</b>	유망에너지기업 선정, 경기도형 LEEN사업, 인력양성사업	경기도 테스트베드 지원사업, 정부공모사업 참여	EERS제도 연계사업 발굴, 보급지원사업	도내 에너지기업 DB구축, 종합지원단 설립

[그림 4-3] 경기도 ET벨트 구상안 예시



자료: 경기도 내부자료

## ■ (2-6) 경기도 탄소중립 실증 테크노밸리 및 시범도시 조성

### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립 분야는 선진국에 비해 우리나라가 비교열위에 있는 분야로 미국, EU 등 다른 주요 국가들보다 더 많은 기술혁신 투자가 시급한 상황
- 혁신클러스터는 산학연 주체의 집적 및 새로운 기술과 제품에 대한 실증을 통해 기술혁신을 보다 효과적으로 촉진할 수 있다는 점에서 혁신정책의 주요 수단임.
- 경기도는 판교테크노밸리(ICT), 광교테크노밸리(바이오, 나노 및 융합) 등의 혁신클러스터 조성에 대한 성공적 경험을 확보하고 있고, 우수인력 확보도 용이하여 탄소중립 기술 실증을 위한 혁신클러스터에 최적지임.

### ② 사업 내용

#### 가. 탄소중립 혁신클러스터 조성

- 용인 반도체 클러스터와 연계하여 탄소중립 관련 분야 기술혁신형 중소·중견기업 및 대기업, 대학 및 공공연구기관의 집적을 통해 혁신을 촉진하고 신산업 및 부가가치 창출
  - 판교 및 광교테크노밸리의 성공적 조성 경험을 통한 조기 조성 및 성과 확산 기대
  - ‘할로카본 및 육불화합 소비’ 분야는 도내 온실가스 배출량의 98.8%를 차지하며, 이중 반도체 제조 공정의 배출 비중은 49.3%를 차지하고 있음.

#### 나. 탄소중립 시범도시 조성

- 탄소중립 혁신클러스터 조성에 필요한 정주 여건 확보를 위해 신도시를 ‘탄소중립도시’로 조성함.
  - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」은 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 활용하여 공간적으로 탄소중립을 구현하는 탄소중립도시 지정 및 지원 조항을 두고 있음.

### ③ 추진방안

- 온실가스 감축에 대한 수요가 높은 용인 반도체 클러스터와 연계하여 탄소중립 실증 테스트베드를 조성하며 민관협의체를 구성하여 추진방안을 논의함.

- 경기도 신규 개발 대상사업을 검토하여 탄소중립 시범도시 후보지를 선정하며, 제3기 신도시를 활용하는 방안을 적극적으로 모색함.

### 3. 정의로운 전환 지원체계 구축

#### 1) 주요 이슈

- 경기도는 온실가스 다배출업종 비중과 탄소집약도가 상대적으로 낮아 탄소중립으로 이행하는 과정에서 전환의 충격이 급격하게 발생하지는 않으나 전환에 따른 비용부담이 상대적으로 높은 중소기업이 많아 일자리 측면에서도 관심 필요
- 하지만 탄소중립을 위한 산업전환에 대한 정책이 미흡하고, 정의로운 전환에 대한 인식도 낮아서 준비가 부족한 실정
- 정의로운 전환에 대한 인식 제고와 이해당사자 참여 확대, 대책 수립을 위한 실태조사와 자료, 비용 부담과 재원 마련, 거버넌스 체계 구축이 필요함.
  - (사회적 수용성) 정의로운 전환의 필요성과 실천에 대한 공감대
  - (논리적 근거) 설득과 합의를 끌어내기 위해 근거가 되는 객관적인 자료
  - (참여도) 산업계 인식 전환 및 사회적 대화 참여 의지 제고
  - (기업 여건) 중소기업의 기술적, 물적 인프라 열악
  - (재정) 보상을 위한 재원 마련
  - (제도) 31개 시군 지자체의 협조를 이끌어낼 유인책

#### 2) 추진전략 및 과제

##### (1) 추진전략

##### ■ 상향식 사회적 합의체 구축 및 이행체계 마련

- 소수의 기업 참여자에 의존한 하향식 모델이 아닌 산업계와 노동계를 포함해 폭넓은 이해관계자들의 참여에 기반한 상향식 이행체계를 마련함.
- 시군의 참여와 협력을 끌어내기 위해 지역 단위 정의로운 전환 플랫폼을 구축하

고 합의를 도출하며, 기업이 플랫폼을 통해 모든 지원을 받을 수 있도록 통합창구 역할을 수행함.

- 정의로운 전환 지원 대상과 대응 방안 마련을 위해 전환 과정에서 피해가 예상되는 산업별 영향 및 지역 일자리 변화 예측 연구를 시행하고 정책 기초자료로 활용함.

## ■ 정의로운 전환 이행을 중장기적으로 담보할 기제와 체계 강화

- 탄소중립 목표를 실현하기 위한 중장기 로드맵을 토대로 정책의 일관성과 지속성을 담보할 수 있는 제도 및 거버넌스, 재원을 마련하고 취약한 산업, 노동계 피해를 사전에 최소화할 수 있는 지원체계를 구축함.
  - 이를 위해서는 우선 지역적, 부문적 특성에 따라 전환 과정에서 발생하는 영향(산업, 고용 등) 및 편익 분석이 선행되어야 함.
  - 탈탄소사회로의 전환 과정에서 고용 위기에 처한 근로자들의 재교육과 훈련을 지원하여 피해를 최소화하고 신산업 수요 맞춤형 역량강화 교육을 실시함.
- 탄소국경조정세, RE100 등 해외 규제에 민감한 수출기업 중 고탄소 업종 및 내연기관 자동차 산업 등에 대한 선제적인 지원을 통해 정의로운 전환을 유도함.
  - 제조업 현장의 탄소배출 저감을 위한 컨설팅, 설비 개선, 시제품 제작 등을 지원함으로써 국내 중소기업의 탈탄소 전환 촉진

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- 산업구조 변화에 대비한 정의로운 전환 지원 플랫폼 구축
- 탄소중립 규제 영향 분석 및 경기도 녹색산업 전환 종합계획 수립
- 국내외 탄소중립 규제 대응 중소기업 집중 지원
- 자동차 부품기업 미래차 전환 지원

### ■ 중기 과제

- (가칭) 정의로운 전환 기금 조성운용 및 조례 제정
- 정의로운 전환을 위한 재교육과 훈련 시행

### 3) 세부 과제

#### ■ (3-1) 산업구조 변화에 대비한 정의로운 전환 지원 플랫폼 구축

##### ① 배경 및 필요성

- 정의로운 전환은 폭넓은 이해관계자가 참여해 지속적인 논의를 통해 합의를 끌어내는 것이 핵심이므로 사회적 합의를 어떻게 구성하고 운영하는지가 관건
- 경기도 차원에서 평균적으로 산업구조 전환에 의한 피해가 크지 않더라도 기초 지자체에 미치는 영향은 다르게 나타날 수 있으므로 지역 단위 거버넌스를 구축하고 전환 플랫폼을 통해 지속적으로 사례와 경험을 공유·전파하는 것이 필요

##### ② 사업 내용

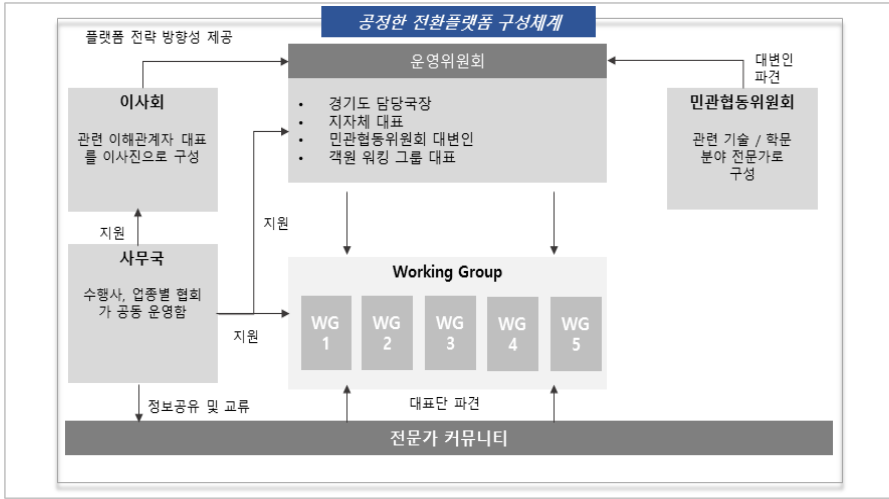
- 경기도, 지자체, 산업계, 노동계, 시민단체, 연구기관, 지원기관 등이 함께하는 지역 단위의 “정의로운 전환 플랫폼”을 구축함.
  - 플랫폼을 지역 기반으로 운영함으로써 지자체 간 경쟁을 통한 참여도 제고
- 경기도 및 지자체의 탄소중립 이행정책과 제도를 공개하고 다양한 의견을 수렴하는 사회적 대화의 장으로 활용함.
- 기업이 정의로운 전환과 관련하여 A~Z까지 모든 지원을 받을 수 있도록 통합창구 역할을 수행함.
  - 기업의 전략 수립, 기술개발, 자금조달, 사업화, 교육 및 훈련 등을 밀착 지원
- 지역에서 추진되는 각종 프로그램 및 정의로운 전환의 주요 이슈 등을 공유하고 해결 성공사례를 확산하여 탄소중립 이행 실천 효과를 확대함.

##### ③ 추진방안

- 포털 플랫폼 내에 각 지자체는 상시적인 참여진을 구성하고 의견의 공유가 가능한 오픈소스 플랫폼을 구성함.
  - 지역 거버넌스에서 논의되는 전 과정을 투명하게 공개하고 정책 이행 과정과 절차 등을 제공
- 워킹그룹을 활용해 2050년까지 실현가능한 정의로운 전환 시나리오와 경로를 제시하고 기업 밀착 지원을 위한 민관합동지원단을 구성함.

- 지역, 사업성숙도, 제품 유형, 적용 분야, 기업규모별로 구분하여 기업들의 전환 사례 등록 및 정보 제공
- 다양한 분야 전문가와 기업 간에 전환에 필요한 지식 및 자원이 전달될 수 있도록 지원

[그림 4-4] 정의로운 전환 플랫폼 구성 체계 예시



### ▣ (3-2) 탄소중립 규제영향 분석 및 경기도 녹색산업 전환 종합계획 수립

#### ① 배경 및 필요성

- 산업부문의 정의로운 전환을 모색하기 위해서는 경기도 내 어떤 업종이 얼마만큼의 영향을 받는지 파악하고 특별히 고려해야 하는 산업 및 업종을 선정하는 것이 무엇보다도 중요함.
- 정의로운 전환 정책 수립에 앞서 경기도 산업 특성과 영향, 인식조사를 통해 근거 자료와 이행 기반을 확보할 필요가 있음.
- 정의로운 전환을 취약 산업 및 노동자 보호뿐 아니라 산업구조 변화와 재편을 새로운 산업육성과 일자리 창출로 연계하는 종합적이고 선제적인 접근 중요

#### ② 사업 내용

- 국내외 탄소중립 규제가 경기도 산업과 일자리에 미치는 영향 분석 및 조사

- 전환에 따른 기업 차원의 업종별 영향 및 지역 분포도 작성
- 탄소중립 이행 과정에서 진행될 도내 산업전환에 따른 편익 분석
- 지역 일자리 변화 예측 및 고용 위기에 처하게 되는 종사자 수 규모 조사, 정의로운 전환에 대한 산업계, 노동계, 지자체 인식조사
- 우선 협의 대상, 고전환 비용 업종, 대상별 지원 예상 규모, 업종별 전환 지원 제도화 방안 등
- 탈탄소 산업전환으로 피해가 예상되는 부문과 계층에 대한 지원을 통해 정의로운 전환을 유도하는 동시에 산업재편 기회를 신산업 및 새로운 일자리와 연계하는 전략을 담은 '탄소중립을 위한 경기도 녹색산업 전환 종합계획'을 수립함.

### ③ 추진방안

- 도내 연구기관, 기업, 관련 산하기관 및 중앙정부 유관기관 간 협업을 통해 연구 조사를 지속적으로 추진하며 에너지환경뿐만 아니라 산업, 지역, 노동 등 분야별 다양한 전문가 참여가 필요함.
- 국내외 탄소중립 규제 영향에 대한 조사 분석이 아직 초기 단계이므로 경기도 우선순위를 정하여 취약 업종 및 지역을 중심으로 추진하고 점진적으로 범위를 확대하는 단계적 접근이 필요함.

## ■ (3-3) 국내외 탄소중립 규제 대응 지원

### ① 배경 및 필요성

- 산업전환에 따른 충격이 예상되는 우선 지원 대상 기업을 포함하여 도내 기업들이 탄소중립, ESG 등 글로벌 통상규범에 대한 선제적인 대응 체계를 갖출 수 있도록 인식 확산을 위한 교육과 다각적인 지원 필요
- 글로벌 탄소중립 관련 규제 강화에 따른 대응뿐 아니라 저탄소 분야 새로운 비즈니스 기회를 활용할 수 있도록 탄소중립 관련 창업교육을 제공하여 도내 친환경 미래사업 대비 창업생태계를 조성함.

### ② 사업 내용

- 저탄소 설비 투자 및 공정개선, 기술사업화, 유망산업으로의 전환 등이 시급한 에너지다소비 고탄소 업종, 수출기업을 우선 대상으로 컨설팅과 녹색금융(저리

용자, 보조금, 장기 시설자금 용자 등이 결합된 패키지 프로그램을 집중 지원함.

- (건설·교육) 기업의 탄소배출 수준 및 저감목표 설정, 글로벌 통상규범 내용 및 대응 방법, 인식개선 교육, 실무자 전문성 강화 등 전문기관 컨설팅·교육 제공
- (정보 공유) 탄소중립 규제 동향에 대한 정보 공유, 기업의 정책 수요 파악, 맞춤형 지원 대책 마련 및 상호소통을 위해 경기도 공공기관, 중앙정부 유관기관, 기업, 대학·연구기관 등이 참여하는 포럼 및 협의체 운영
- (창업) 탄소중립 관련 창업 교육
- (공정개선) 탄소감축을 위한 생산 시스템 및 설비개선·도입 비용 지원
- (기술사업화 및 국내외 친환경 인증획득 지원) △ 자원재활용, 에너지 저감기술 등을 활용한 시제품 제작비용 지원, △ 경영시스템, 제품의 친환경·저탄소 수준 적합성 평가를 위한 시험비용 지원, △ 저탄소인증, 우수재활용 인증 등 국내외 친환경 인증 획득 비용 지원
- (인센티브 지원) 탄소중립 우수사례 발굴 및 기업지원 프로그램과 연계한 인센티브 제공

### ③ 추진방안

- 국내 탄소중립 정책 강화 및 탄소국경조정세, RE100 등 해외 규제에 민감한 고탄소 업종, 수출기업 등의 대응 실태 및 수요를 조사하여 대책을 마련함.
- 탄소중립 관련 글로벌 동향, 道의 여건 및 대응 방안 등 추진 대응 전략에 대한 전문적이고 체계적인 교육프로그램 제공
  - 기존의 창업허브 3개 교육프로그램(기초, 실전, 핵심기술)에 탄소중립 교육프로그램을 신설하여 '22년부터 운영함.
  - 공공기관 및 중소기업 대상으로 시행 중인 CSR 활성화 컨설팅 및 교육 사업을 탄소중립 및 ESG에 초점을 맞추어 전면 개편함.

## ■ (3-4) 자동차 부품기업 미래차 전환 지원

### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립 실현과정에서 내연기관차가 친환경차로 대체되는 것은 불가피한 상황



이며, 경기도 지역 특성상 내연기관 자동차 산업의 정의로운 전환 수요에 우선적으로 대응할 필요

- 기존 내연기관 기술 중심의 자동차 산업이 친환경차로 전환되는 과정에서 사업 존폐 위기와 고용 위기에 처하게 되는 업체와 근로자에 대해 경기도 차원에서 선제적인 지원체계를 마련함.

## ② 사업 내용

- (정보제공) 정부에서 마련 중인 미래차 산업·기술동향, 수요전망 등에 대한 정보를 제공하고 부품기업의 사업재편 계획 수립 지원 및 미래차 전환 시나리오 제시
- (컨설팅) 전문 컨설팅 기관을 통해 사업재편 컨설팅을 제공하고 중앙정부 사업 연계
- (교육) 사업재편 전략 수립 및 사업기획 등 특화교육과 재취업지원을 위한 훈련 지원
- (사업화) 시제품 개발, 설계·해석, 시험인증 지원

## ③ 추진방안

- 정부에서 구축 예정인 미래차 전환 지원플랫폼을 도내 관련 기업이 적극 활용하도록 홍보하고 지원함.
- 경영, 사업 전문 컨설팅업체 및 자동차산업협회 등 관련 기관과 연계하여 전문 컨설팅 비용을 지원함.
  - 전환방향 및 소요 기간, 인력구조 등 사업재편 전략과 이행방안 컨설팅 지원
- CEO·임원 대상 사업재편 특화교육과 정비업 종사자 대상 재취업 훈련 시행
- 자동차 부품기업 대상 공모·평가·선정 과정을 거쳐 기술개발 및 실증(인증, 시험 분석 등)을 지원함.

## ■ (3-5) (가칭) 정의로운 전환 기금 조성·운용 및 조례 제정

### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립 사회로의 전환 과정에서 사회적 비용 분담을 둘러싼 정의로운 전환 메커니즘 설계가 중요한 과제이며 이때 가장 필요한 것이 재원 확보임.

- 탈탄소사회 이행에 의해 타격을 입는 산업, 노동계, 지역 등을 지원하기 위한 정의로운 전환 기금 설치 및 운용에 필요한 제도적 기반을 갖추는 것이 중요함.
  - 충남은 올해 2월 '충청남도 정의로운 전환 기금 설치 및 운용에 관한 조례'를 제정하고, 올해부터 5년간 100억원의 에너지전환 기금을 만들어 운영할 예정임.<sup>112)</sup>
  - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립녹색성장 기본법」은 정의로운 전환을 위한 기후위기 사회 안전망의 마련, 정의로운 전환 특별지구 지정, 사업전환 지원, 자산손실 위험의 최소화, 국민참여 보장 지원, 협동조합 활성화, 정의로운전환 지원센터 설립 등의 내용 명시

## ② 사업 내용

- 최소 100억원 규모의 기금을 조성하여 정의로운 전환을 위한 재원을 확보하고 중장기 정책 이행 기반을 강화함.
  - 100억 원 규모의 정의로운 전환 기금 조성을 통해 300~500억원 이상의 투자 창출
- 정의로운 전환에 대한 기초지자체 수요를 파악하여 기금을 지원하며, 기초지자체가 별도로 기금을 조성하거나 공동으로 출연하는 방식도 고려
  - 구체적인 정책 이행 지원 수단을 마련함으로써 이해관계자들의 사회적 대화 참여도 제고

## ③ 추진방안

- 기금 규모, 재원, 존속 기한, 용도, 지원 범위(제외 업종 포함), 운용관리 등 기금 조성 및 운영 방안을 포함한 '정의로운 전환 기금 조성 및 운용에 관한 조례'를 제정함.
  - (지원범위 예시) △ 청정에너지 기술 및 인프라, 온실가스 배출감소, 에너지 효율, 신재생 에너지, △ 스타트업을 포함한 중소기업(SMEs), △ 창업보육센터와 컨설팅 서비스를 포함한 신규 회사 설립, △ 연구·혁신 및 첨단기술 이전, △ 디지털화 및 디지털 연계, △ 부지 재생 및 오염제거, 토지 복원 및 용도변경, △ 폐기물 예방, 감축, 자원효율성, 재사용, 수리, 재활용, △ 근로자 숙련도 향상 및 재교육, △ 기술지원 등
  - (지원 제외 예시) △ 화석연료의 생산, 가공, 유통, 저장, △ 부실기업(누적손실이 영업이익의 1/2 초과 등), 파산절차 진행기업, 구제금융 미상환 기업 등
- 지자체는 경기도와 협의하여 지역의 정의로운 전환 계획을 수립하고 적격 기업을 선정하며, 기금 지원에 대해 기업과 지자체는 자체 재원을 매칭하여 투자하도록 함.

112) 정부가 탈탄소사회 이행을 위한 에너지전환을 추진하는 과정에서 타격을 입는 지역의 정의로운 전환을 지원하기 위한 목적으로 설치되었으며, 도 일반회계로부터의 전출금, 도 특정지원 지역자원시설세 특별회계로부터의 전출금 및 시·군의 부담금, 기금운용 수익금 등을 재원으로 100억원 규모로 조성할 계획임.

## ■ (3-6) 정의로운 전환을 위한 재교육과 훈련 시행

### ① 배경 및 필요성

- 탈탄소 사회로의 전환 과정에서 일자리를 잃어 생계 위협을 받게 되는 취약계층 발생이 불가피하므로 집중적인 지원이 필요한 대상별 맞춤형 교육과 훈련을 통해 피해를 최소화하고 일자리 안정 모색 필요
- 피해가 예상되는 취약업종에 대한 지원만이 아니라 전환에 따라 급성장하는 신산업 업종으로의 진입과 재취업을 위한 맞춤형 역량 강화 교육을 지원함.

### ② 사업 내용

- 정의로운 전환을 위한 재교육 및 훈련 방안 마련
  - 직무(인사, 영업, 기획, 재무, 연구 등), 기술(화학, 제철, 금형, 생산, 품질 등), 형태(이직, 은퇴, 창업 등)별 맞춤형 교육프로그램 개발
  - 전환 과정에서 사용되는 접근하기 쉬운 기술과 특화 교육 시스템 구축
  - 중소기업이 직접 직원교육에 투자할 수 있는 제도적 지원 방안 마련
- 일자리 변화 예측 분석에 기반해 장기적 관점에서 산업 수요 맞춤형 역량 강화 교육 시행
  - 기후변화가 모든 학령기에 걸쳐 학습에 어떻게 내재되어 있는지 검토한 후 지속가능성 학습 프로그램을 마련하고 시행함.
- 탄소중립 실현 과정에서 정의로운 전환을 위한 여성, 장애인, 비정규직 훈련 프로그램을 마련하여 고용을 늘리고 기존 노동시장의 불평등 해결에 기여

### ③ 추진방안

- 수요 파악을 토대로 맞춤형 교육프로그램을 개발하고 교육훈련을 위한 온오프 라인 시스템 구축 및 운영
  - 고용 위기에 처한 근로자의 재취업 교육을 통해 생계유지 지원
- 사업주와 관리자 및 근로자에게 이용 가능한 교육 기회를 홍보하고 교육 자금 지원을 확대함으로써 중소기업 차원의 자체 내부 추진력을 강화하고 산업계 인식 제고 및 사회적 대화 참여도 제고

## 4. 순환경제 활성화

### 1) 주요 이슈

- 탄소중립 사회로의 전환을 위해서는 자원채취, 제조, 재사용, 재제조 및 재활용에 이르기까지 일련의 순환체계를 구축하는 순환경제 활성화 필요
  - 생산단계부터 제품의 자원순환성을 고려한 원료의 사용 확대, 친환경 제품설계를 통한 자원순환 용이성 확보
  - 소비단계에서는 지속가능한 소비를 통한 온실가스 저감을 노력이 필요한 만큼 녹색구매 활성화를 위한 민간부문 친환경제품 생산, 유통, 소비를 위한 정책변화 필요
  - 관리단계에서는 폐기물처리시설의 자원순환성 확보와 민간 인프라의 공공성, 환경성 확보를 통한 탄소중립체계 마련 요구
  - 순환단계에서는 아직 기술적 기반과 유통체계가 미흡한 만큼 법·제도의 개선과 지원체계 구축을 통한 기반 확립 필요
- 순환경제는 폐기물에 국한된 것이 아닌 생산·소비 방식의 근본적인 변화를 요구하는 것으로 개인, 지역사회, 기업, 공공이 함께 참여하는 자원순환문화 조성 중요
  - 에너지 재활용 위주의 양적 팽창에서 벗어나, 고부가가치형 재활용 제품을 생산하는 물질 재활용 중심의 재활용 체계 개선
  - 생산·소비 단계에서 자원의 효율적 이용과 제품의 재사용 촉진을 통한 폐기물의 근원적 발생 저감을 정책의 최우선 순위로 설정
  - 1회용품 사용 저감을 위한 시민참여를 확대하고 원활한 재활용품 수거체계 구축
  - 재제조 및 재활용산업 기술개발 및 제도개선과 인적, 물적 인프라 확대 등을 통한 활성화

### 2) 추진전략 및 과제

#### (1) 추진전략<sup>113)</sup>

##### ■ 민간부문 녹색구매를 촉진하여 시장수요 창출 및 지속가능한 생산 견인

- 공공부문 녹색제품 구매 의무화 정책은 녹색제품 기술개발 및 시장 수요 확대에

113) 경기도(2020). 『제1차 경기도 자원순환시행계획』, p.73.

기여하였으나 기업의 지속가능한 생산을 견인하기에는 한계가 있음.

- 탄소중립 및 지속가능성에 대한 소비자 인식 변화에 따라 가치소비로서 친환경 소비에 대한 관심이 높아지고 기업의 ESG 대응 노력도 강화되고 있어 민간부문 녹색구매 촉진을 통해 성장잠재력이 큰 민간 녹색제품 시장을 활성화함.

## ■ 순환경제 비즈니스 모델 구축 및 산업 육성

- 탄소중립 목표 달성을 위해서는 자원의 효율성을 높여 자원의 채굴량을 줄이고 재생자원의 사용량을 늘리는 것이 중요하며, 이것이 비즈니스 모델로 연결되어야 지속가능성을 담보할 수 있음.
- 재제조, 업사이클 산업은 폐기물 발생을 줄이고 폐자원의 부가가치를 높이는 동시에 온실가스 감축, 에너지절감 및 새로운 일자리 창출에 기여함.

## (2) 주요 과제<sup>114)</sup>

### ■ 단기 과제

- 녹색구매 활성화 및 플랫폼 구축
- 업사이클산업 육성 및 지원

### ■ 중기 과제

- 4차 산업, IT 기반 관리기술 도입 및 정보화
- 미래 폐자원 관리체계 구축 및 재제조 산업 활성화

## 3) 세부 과제

### ■ (4-1) 녹색구매 활성화 및 플랫폼 구축

#### ① 배경 및 필요성

- 녹색소비·생산은 선택이 아닌 필수사항으로, 2050년 탄소중립 달성을 위해 민

114) 경기도(2020). 『제1차 경기도 자원순환시행계획』, p.85를 중심으로 재정리

간부문 녹색구매 활성화를 위한 제도적 전환이 필요함.

- EU는 순환경제(Circular Economy, CE) 행동계획 실행을 통해 온실가스 감축뿐 아니라 2030년까지 1.8조 유로의 순 경제적 이익 및 100만 개 이상의 일자리 창출 효과 기대
- 국내의 경우 「녹색제품 구매촉진에 관한 법률」 제정에 따라 공공부문의 녹색구매는 의무화되어 지속적으로 증가하고 있으나, 민간부문 녹색구매 수준은 저조
  - 국내 녹색시장 점유율은 공공 86.9%, 민간 13.1%로 민간부문 녹색구매 수준은 저조한 실정으로 민간의 친환경상품 구매 촉진을 통한 CO<sub>2</sub> 저감 및 산업 활성화 필요

## ② 사업 내용

- 제품별 자원 소모량, 재활용 용이성 등에 대한 정보를 표시하여 녹색소비 행태를 유도함.
- 시·군 재활용 제품 의무구매비율을 확대하고 민간부문 녹색구매를 활성화하여 탄소배출을 줄임.

[표 4-3] 국가 녹색구매 확대 계획(자원순환 기본계획 지표)

지표명	단위	2018	⇒	2022	⇒	2027
공공기관 녹색제품 구매 비율	%	49		60		70
환경표지 인증기준 제·개정	건	3		12		15
녹색매장 확대지원	건	520		660		800

## ③ 추진방안

- 건설공사 발주 시 순환골재는 사용 용도별로 골재 소요량의 40%, 순환골재 재활용제품(아스콘 포장용)은 소요량의 40% 이상을 의무적으로 사용하도록 함.
- ‘녹색제품 사용표시제’를 확대하여 민간부문 녹색구매를 활성화하고, 친환경구매 거점 개발, 네트워크 구축을 위한 친환경상품지원센터의 역할을 강화함.

## ■ (4-2) 업사이클산업 육성 및 지원

### ① 배경 및 필요성

- 탄소배출 저감과 친환경자원 선순환 체계 활성화 차원의 업사이클(리사이클을 통한 새로운 제품 생산)에 대한 관심이 증가함.

- 경기도만의 특화자원 기반 업사이클 사업 발굴, 예비창업자 지원, 안정적인 소재수급 시스템 구축, 지역 산업기반과의 연계를 통한 플랫폼 구축 등을 목적으로 경기도 업사이클 플라자가 운영되고 있음.
- 도내 업사이클 기업의 사업 활동 규모는 매우 영세한 상황으로 업사이클 산업 활성화를 위해서는 리사이클링이 필요한 특화산업인 섬유·가구산업 등을 중심으로 한 산업생태계 조성 필요
  - 폐섬유에 대한 친환경적인 처리와 재활용을 통해 도내 주요 특화산업인 섬유산업에 대한 친환경 산업으로의 전환을 촉진함으로써 미래 지속가능성 제고
  - 폐목에 대한 친환경적인 처리는 물론 탄소배출저감 등 친환경과 지속가능성의 대두로 가구소공인의 경영애로 해소는 물론 리사이클을 통해 탄소감축에 기여
  - 국내 재활용 브랜드는 약 400여 개로 소규모 스타트업 기업 중심, 연평균 매출액은 전국 480억 원으로 추정
  - 국내 업사이클 기업의 특징은 연매출 1억 원 미만, 기업주 연령 20-30대, 종사자 수 1인-2인 기업과 스타트업 기업이 대부분으로, 소규모 스타트업 기업에 대한 지원체계 마련 필요

## ② 사업 내용

### 가. 경기도 업사이클 지역 특화산업 발굴 및 플랫폼 구축 운영

- 업사이클 소재 공급자와 수요자 연결 네트워크 구축, 소재 원료 제공처, 소재 중간 가공업체, 소재 공급처를 발굴하고 데이터 아카이빙 구축
  - 인근 재활용선별장, 민간재활용센터, 지역별 특화된 소재(가죽, 목재, 금속 등)의 물류창고, 디자인 공방과의 연계성 확보를 통한 효율성 확보
- 이천·여주·광주-도자기, 양주-섬유, 의왕·파주-목재 등 소재에 대한 회수 및 소재화 시스템 구축, 저장시설 인프라 구축 등 지역 특화산업 발굴 지원
- 폐자원의 고부가가치 이용을 위해 재활용자원의 수급, 가공기술에 대한 R&D 지원체계 마련 및 전문기관·기업 육성

### 나. 폐섬유 업사이클링 사업화 및 섬유·패션 친환경 글로벌 인증 패키지 지원

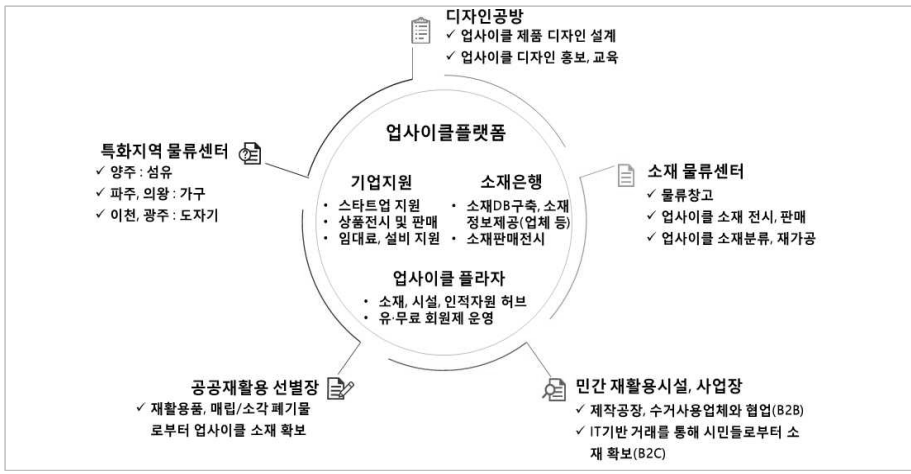
- 섬유기업과 폐원단 실수요자 간 연계 및 업사이클 사업화 지원
  - 폐섬유를 재활용한 소재에 새로운 아이디어를 더한 제품 생산을 통해 부가 가치를 창출하고 보다 효율적으로 폐섬유 소각 규모 감축을 유도

- 섬유·패션기업의 생산시설에 대한 에너지 저감·친환경 공정개선 및 인증획득 지원
  - 환경친화적 산업으로의 전환을 요구하는 글로벌 패션기업(나이키 등)의 무역규제가 본격화 되어 원료부터 생산공정까지 제품 생산 전주기에 대한 저탄소 친환경 인증을 요구함에 따라 대응 필요성 증가

### ③ 추진방안

- 배출원에서 소재를 수집하여 업사이클 업체에 직접 공급하여 주거나, 소재를 수집한 후 가공하여 업사이클 업체에 판매하는 소재 중개 인프라 구축 및 기업 온라인 마켓 입점, 판로개척, 홍보를 지원함.
- 폐섬유 업사이클링 사업화 및 섬유·패션 친환경 글로벌 인증 패키지를 지원함.
  - (폐원단 공유플랫폼 구축 및 운영) 정보공유 홈페이지 제작 및 집하시설 구축 운영을 통해 관련 기업 간의 폐원단 중개서비스를 제공하고, 사회적기업·시민단체·제조기업 등과의 협력을 강화
  - (폐원단 업사이클링 사업화 및 판로개척 지원) 아이디어 창업 촉진 및 업사이클 보유기술 사업화 지원, 오픈마켓 및 SNS 등을 활용한 업사이클링 제품 홍보 및 판로개척을 통해 생태계 활성화 유도
  - (국내 및 국외 인증 지원) 섬유·패션 수출기업이 탄소중립 관련 국외의 친환경 인증을 취득할 수 있도록 생산시설 개선부터 인증까지 패키지로 지원하며, 국내 생산시설에 대한 에너지 저감/친환경 공정개선 및 인증획득 지원

[그림 4-5] 업사이클 산업 육성을 위한 플랫폼 구축 방안



자료: 이정임외(2018).



## ■ (4-3) 4차 산업, IT 기반 관리기술 도입 및 정보화

### ① 배경 및 필요성

- 폐기물 배출·운반·처리 정보를 전산화(Allbaro)하고 있으나 데이터의 신빙성 검증 기능이 미흡하며 폐기물 수집·운반 과정에서의 이동 경로 파악이 어려워 무단 투기, 불법 매립 등 불법처리 가능성이 상존함.
- 폐기물 불법처리를 사전에 예방하기 위해 IoT 기술을 활용하여 폐기물 전 과정을 실시간으로 관리하고 검증을 강화함.

### ② 사업 내용

- 원격감시망(CCTV, 차량인식시스템 등), 실시간 지능정보(IoT수집정보, AI 분석 등)를 활용한 폐기물 원격감시망 및 중앙관제 시스템 구축

[그림 4-6] 폐기물 데이터 수집 및 관리



자료: 이은환외(2018).

### ③ 추진방안

- 폐기물 원격감시망 및 중앙관제 시스템을 구축하여 불법 행위를 사전에 차단하고 조기 적발함.
  - 원격감시망(CCTV, 차량인식시스템 등), 실시간 지능정보(IoT수집정보, AI 분석 등)를 활용
  - 폐기물 봉투 및 용기에 QR코드, RFID, NFC 등 태그 부착, 폐기물 수집·운반차량에 GPS 부착을 단계적으로 확대하여 이동상황 등을 실시간으로 감시
- 음식물류폐기물은 사업장폐기물에 우선 적용하며 집단급식소 등 다량배출사업장으로 확대함.

- 공동주택 및 단독주택에 RFID 도입을 위한 국비 지원을 추진하고 소형 음식점에 거점 RFID를 도입함.

## ■ (4-4) 미래 폐자원 관리체계 구축 및 재제조 산업 활성화

### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립 및 IT, BT, NT 등 4차 산업혁명으로 인해 태양광 폐패널, 전기차 폐배터리 등 신규 폐기물 발생 증가가 예상되나, 수거·재활용 체계 등 대응 기반은 미흡함.
- 가정용 폐기물(플라스틱 등 일회용품류) 및 산업용 폐기물(전기차 배터리, 자동차 부품, 금속 폐기물, LED, 드론 등)에 대한 규제 강화에 따라 재제조 등을 통한 지속가능한 순환경제로의 전환 필요성 증가
  - 재제조란 폐기단계에 있는 사용 후 제품이나 부품을 회수하여 분해, 세척, 검사, 보수, 조정, 재조립 등의 일련의 과정을 거쳐 제품의 원래 기능 및 성능으로 회복시켜 재상품화하는 것을 의미
- 탄소중립 실현을 위해서는 폐자원을 산업의 원재료나 제품으로 순환시키는 재제조 산업의 양적, 질적 성장 중요

### ② 사업 내용

- 기존 폐기물(폐목재, 플라스틱, 차량 등) 및 첨단기술제품 증가로 발생하는 미래 폐기물(폐배터리, LED, 드론 등) 수거 및 재활용 체계를 구축하여 재제조 산업 육성 지원
  - 경기도 재제조 공유 플랫폼 구축, 재제조 판로 지원, 재제조 관련 인력양성 지원 등
- 재제조를 위한 재활용 기술, 대체소재 개발 지원 등 재활용의 고부가가치화를 위한 기술개발을 지원함.

### ③ 추진방안

- (수요 발굴) 재제조를 통해 고부가가치 창출이 가능한 분야 발굴 및 기존 관련 업체 대상의 지원수요 발굴
- (공모 추진) 분류된 분야별 공모를 통해 대상 기업을 선정하여 과제당 예산 지원

- 제조 공정에서 발생하는 폐에너지부산물의 기업 간 순환을 통한 폐기물 재활용 연계 산단 조성 및 재제조 기술개발 촉진
  - 우수 재제조 제품 생산 촉진을 위한 품질시험지원, 현장진단지도, 작업환경개선 등 수요자 중심의 기업 맞춤형 지원을 추진하며 우수 재제조품의 시장(수요) 확대 지원
  - 재사용이 가능한 폐배터리는 재제조업체에 제공하여 ESS(에너지저장시스템)로 활용하고 재사용이 불가능한 경우에는 재활용업체로 이동되어 해체 후 리튬 등의 희유금속 회수

## 제2절 재생에너지 확대 및 녹색생활 인프라 조성

### 1. 재생에너지 확대

#### 1) 주요 이슈

- 현재 화석연료를 주된 에너지원으로 사용하는 차량, 냉·난방 시스템, 산업부문 등 전 분야의 전기화가 빠르게 진행됨에 따라 저탄소 청정에너지 기반 전력 생산이 탄소중립의 핵심적인 전략으로 부상
- 탄소중립 실현을 위해서는 현재의 제약조건을 벗어나 기술발전, 제도개선 등의 미래 수요를 고려한 재생에너지 잠재량의 적극적인 발굴과 활용을 위한 지원 시스템 필요
  - 단기적으로 시장의 변동성 확대에 따른 소규모 발전사업자의 수익성 확보, 재생에너지에 대한 주민수용성 제고, 이격거리 규제 등 각종 규제 개선, 부지 발굴, 민간투자 활성화 등 재생에너지 확대에 장애가 되는 요인을 해결하고 지원하는 시스템 구축
- 광역도의 특성상 재생에너지로의 전환을 위해서는 시군의 참여와 협력이 관건이나 경기도 목표 이행을 담보할 기제와 수단이 부재하며, 구속력 있는 목표 없이는 전환의 속도를 높이기 어려운 상황
  - 시군마다 재생에너지 잠재량 및 공급 여건, 정책 역량이 다르고 경기도 재생에너지 목표가 시군별로 할당된 것이 아니므로 목표를 체계적으로 관리하기 어려운 여건
- 탄소중립을 위한 에너지전환의 속도와 규모는 시민의 일상생활에 직간접적인

영향을 미치므로 에너지프로슈머로서 시민의 적극적인 참여와 정책 지지를 이끌어낼 수 있는 제도 설계 필요

- 재생에너지 공급은 반도체, 자동차 등 경기도 주력산업의 글로벌 경쟁력과도 직결되어 있어 재생에너지 공급 여건 마련을 위한 민관협력 중요
  - 탄소중립 규제가 수출장벽으로 작용하면 기업들이 재생에너지 가격 경쟁력 확보를 위해 값싼 재생에너지가 풍부한 곳으로 이동하는 상황이 발생할 수 있음.
  - 기업들이 사용 전력을 100% 재생에너지로 전환하는 RE100을 적극적으로 추진하는 가운데 국내에서는 SK그룹 8개사와 LG전자가 캠페인 참여를 공식 선언하였고 삼성전자도 검토 중이나 국내 재생에너지 공급 부족, 폐쇄된 전력시장 구조 등으로 인한 제약조건 존재<sup>115)</sup>
- 재생에너지 확대에 따른 전력계통의 안정성 확보, 유연성 자원 확대 등 에너지 전환을 위한 경기도 인프라와 주체별 역할, 추진 거버넌스를 체계적으로 준비할 필요가 있음.

## 2) 추진전략 및 과제

### (1) 추진전략

#### ■ 도민참여 이익공유형 재생에너지 확대 및 대규모 재생에너지 프로젝트 추진

- 경기도는 다른 지역과 비교했을 때 높은 지가 등으로 인해 토지의 재생에너지 공급 비용 대비 수익이 낮아 재생에너지의 경제적 잠재량이 다른 지역보다 적음.
- 하지만 건물, 시설원에 재배지, 교통시설이 풍부하여 토지비용을 고려하지 않은 잠재량은 상대적으로 많아 이러한 강점을 적극적으로 활용할 필요가 있음.
- 재생에너지 개발로 인한 편익이 지역주민에게 골고루 돌아가고 일자리와 연계 되는 선순환 구조를 형성하도록 도민참여 확대 및 민간투자 활성화
- 공공주도 재생에너지 개발을 위해 주택, 상업용 건물, 공장, 농지, 저수지, 교통시설 등 부지를 발굴하고 민간투자가 이루어질 수 있도록 제도개선 및 인센티브 제공
- 경기도는 그동안 도민참여형 상향식 접근을 중심으로 재생에너지 정책을 추진

115) 재생에너지 공급량이 절대적으로 부족한 데다 현재 전력시장 구조에서는 한국전력을 통해서만 전력구매 가능

해 왔으나 2050 탄소중립 및 2030 NDC에서 제시한 재생에너지 목표 이행을 위해서는 대규모 재생에너지 개발을 적극적으로 추진할 필요가 있음.

## ■ 경기도 목표 이행을 위해 시군의 참여와 협력을 담보할 기제와 수단 강화

- 시군마다 재생에너지 잠재량 및 공급 여건, 정책 역량이 다르고 시군별로 재생에너지 할당이 이루어진 것은 아니므로 재생에너지 공급 목표를 체계적으로 관리하기 어려운 여건
- 수도권 재생에너지 생산기지로서 경기도 온실가스 감축목표와 연계한 중장기 재생에너지 보급 목표를 설정하고 경기도형 선도모델을 통해 민관, 경기도-시군 협력에 기반한 에너지전환 가속화
- 기초지자체 에너지정책 모니터링을 통해 인센티브를 제공하고 지역의 다양한 재생에너지 부존자원을 활용한 경기도형 선도모델을 발굴·지원함으로써 재생에너지 보급 주체인 시군의 참여와 역할 강화

## ■ 탄소중립 대응 선제적 재생에너지 인프라 조성

- 재생에너지 변동성과 간헐성 해결을 위해 지역 차원에서도 스마트하고 디지털화된 전력망과 연계된 ESS, 배터리, 수요반응 및 저탄소 유연성 자원의 대대적인 확대와 모든 시스템의 통합과 연계를 위한 인프라 확충 필요
- 에너지 분권화에 대비하여 청정에너지 자립도 제고 및 스마트에너지 인프라 구축을 위한 수도권 지자체 간 협력 및 설비 보급과 산업생태계의 선순환 구조 형성 중요<sup>116)</sup>

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- 재생에너지 원스톱 서비스 전담조직 설치
- 재생에너지 자원지도 구축 및 대규모 재생에너지 프로젝트 개발

116) 산업통상자원부(2020). “제5차 신재생에너지 기본계획”.

- 공공부지 활용 에너지협동조합형 태양광발전 500MW 프로젝트
- 재생에너지 기본권 보장을 위한 RE100 10만 가구
- 경기도-시군 재생에너지 목표 자발적 협약 체결 및 탄소중립도시 선정·지원
- 기초지자체 재생에너지 리더십 평가 및 정책모니터링 플랫폼 구축

## ■ 중기 과제

- 재생에너지 확대에 대비한 전력 인프라 구축 로드맵 수립

## 3) 세부 과제

### ■ (5-1) 재생에너지 원스톱 서비스 전담조직 설치

#### ① 배경 및 필요성

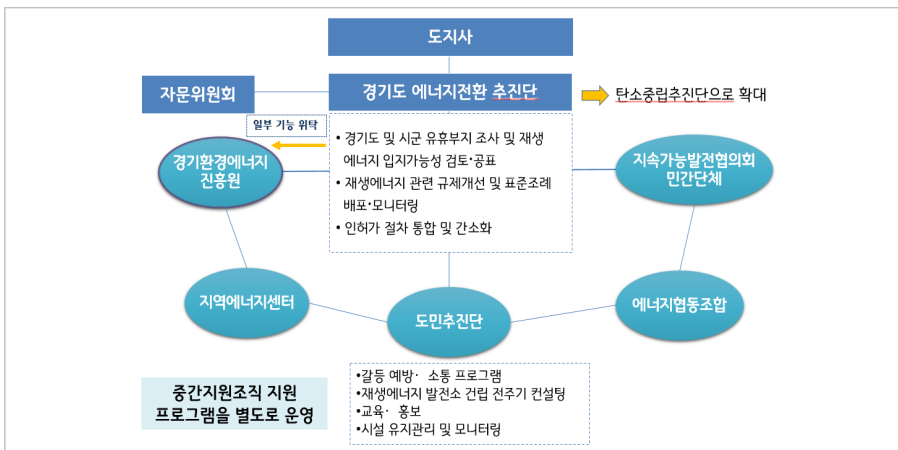
- 재생에너지 투자 재원에 대한 접근성은 개선되었지만 부지 발굴이 제약조건으로 작용하고 있으며, 재생에너지 관련 각종 규제는 재생에너지 투자 의욕을 떨어뜨리고 인허가에 따르는 거래비용을 증가시켜 사업성 악화로 이어짐.
- 재생에너지에 대한 지역주민 반대로 사업이 중단되는 사례가 늘어나고 있으나 재생에너지 보급에 대한 의무가 없는 상황에서 시군은 소극적인 행정 견지
  - 한국농어촌공사 조사에 의하면 경기도내 저수지를 활용할 경우 약 350MW의 수상태양광 설치가 가능하나 주민 반대로 거의 설치가 이루어지지 못함.
  - 경기도 바이오에너지 잠재량이 전국에서 가장 우수함에도 불구하고 성공모델은 부족
- 40MW 이상 태양광·풍력 등 신재생에너지 집적화단지 조성을 위한 입지발굴, 단지계획 수립, 주민수용성 확보 등에 대한 지자체의 주도적 역할이 강조됨.
- 기초지자체의 인력, 조직, 전문성 등 대응 역량이 미흡하고 재생에너지에 대한 올바른 정보 제공, 시설설치와 투자 의사결정을 지원하는 서비스도 부족

#### ② 사업 내용

- 재생에너지 수용성 제고 및 지역 주도 재생에너지 확산을 위해 부지 발굴부터 재생에너지 시설설치까지 타당성 조사, 컨설팅, 인허가 통합 지원, 규제개선,

- 갈등예방·소통 등 윈스톱 서비스를 제공하는 전담조직 설치 및 프로그램 운영
- 경기도 및 시군 소유 유휴부지를 조사하고 재생에너지 입지 가능성을 잠재량지기에 따라 검토하여 공표하며, 도내 국공유재산 및 공공기관 소유 유휴부지에 대해서도 중앙정부 유관기관과 협의하여 개발을 추진함.
  - 시군별 재생에너지 입지 규제 현황 및 실태를 조사하여 규제개선을 위한 표준 조례를 시군에 배포하고 중앙정부 제도개선이 필요한 사항에 대해서는 지속적으로 개선 촉구
  - 한국에너지공단 신재생에너지센터가 제공하는 '재생에너지 클라우드 플랫폼(REcloud)'과 연계한 경기도 시스템을 구축하여 인허가 행정비용과 시간 절감

[그림 4-7] 경기도 재생에너지 윈스톱 서비스 추진체계(안)



### ③ 추진방안

- 경기도지사 직속으로 에너지전환 지원단을 설치하여 행정과 민간이 역할을 분담하여 운영하며, 일부 기능은 경기환경에너지진흥원에 위탁하여 수행
- 경기환경에너지진흥원, 도내 시민햇빛발전협동조합, 지역에너지센터 등과 협력하여 컨설팅, 갈등예방·조정 프로그램 운영 및 시군 지원

## ■ (5-2) 재생에너지 자원지도 구축 및 대규모 재생에너지 프로젝트 개발

### ① 배경 및 필요성

- 경기도는 신재생에너지·미활용에너지 잠재량이 우수하고 지역 여건에 적합한다

양한 에너지원의 활용이 가능하나 잠재력에 비해 재생에너지 이용 비중이 낮음.

- 재생에너지 보급의 실질적인 주체인 기초지자체의 경우 지역의 재생에너지 잠재량 및 자원에 대한 기초적인 정보 없이 중앙정부 보급사업에 의존하고 있어 재생에너지 전환이 지난한 실정
- 시장잠재량 기준 경기도 신재생에너지 발전량은 전국(896,418GWh)의 약 11.1%인 99,743GWh로 추정되며, 이는 경기도 전력소비량(19)의 81.1%에 해당<sup>117)</sup>
- 기술발전, 규제 및 제도개선 여부에 따라 활용 가능한 재생에너지 잠재량은 큰 차이를 보이게 되며, 국가 NCD 목표 이행 및 경기도 재생에너지의 획기적인 확대를 위해서는 대규모 재생에너지 프로젝트를 적극적으로 추진할 필요
  - 태양광산업협회는 전국적으로 현재와 미래 기술 수준(태양전지 효율 25%와 34%를 가정했을 때 각각 9.9㎡/kW, 6.6㎡/kW 소요)에서 252GW~783GW까지 태양광 보급이 가능한 것으로 분석<sup>118)</sup>

## ② 사업 내용

- 태양광 보급 위주에서 해상 풍력, 바이오 등 다양한 재생에너지원의 적극적인 활용을 위해 시군별 재생에너지원별 잠재량을 조사하여 자원지도를 구축하며, 데이터를 공개하여 민간투자 유도
- 시화호, 화성호 간척지, DMZ, 한강수계 등 기초지자체와 협력하여 개발 가능한 대규모 부지를 발굴하고 관련 규제와 제약조건을 해결하여 민간참여와 투자를 확대하는 시스템을 구축하며, 경기환경에너지진흥원이 투자증개소 역할 담당
  - 재생에너지 정보 접근성 제고, 컨설팅, 수요자와 공급자 중개, 기술지원, 중앙정부 및 지자체 지원사업 연계 등 재생에너지 민간투자 확대를 위한 투자증개소 운영
- 기초지자체, 에너지협동조합, 중앙정부 유관기관, 민간 발전사업자 등과 함께 기준에 조사된 부지 및 추가 조사한 부지에 대해 재생에너지 시설 설치 타당성을 검토한 후 목록을 작성하여 공개
  - 태양광산업협회는 태양광 우선 보급부지로 △ 공장(산단) △ 창고 △ 매립지 △ (국립)공원 주차장 △ 폐염전 △ 노외 주차장 △ 학교 △ 체육관 △ 4대강 자전거도로 △ 건물 제시

117) 산업통상자원부-한국에너지공단(2020). 『2020 신재생에너지백서』.

118) “‘국내에 최대 526GW 태양광 보급 가능’...2050 탄소중립 시나리오 충분히 충족”. 전자신문(2021.8.29.).



### ③ 추진방안

- 경기환경에너지진흥원에 재생에너지 자원조사 결과를 토대로 지도를 구축하여 서비스를 제공하며, 전담팀을 배치하여 재생에너지 원스톱 서비스와 연계한 대규모 재생에너지 개발 프로젝트 추진
- 재생에너지 잠재량이 높지만 정책 역량이 취약한 기초지자체를 대상으로 컨설팅 및 민간투자 지원 서비스를 집중적으로 제공하여 성공모델 구축

## ■ (5-3) 공공부지 활용 에너지협동조합형 태양광발전 500MW 프로젝트<sup>119)</sup>

### ① 배경 및 필요성

- 재생에너지 입지 갈등을 예방하고 주민 수용성을 높이기 위해서는 경기도, 시군, 중앙정부 유관기관이 소유·관리하는 유휴부지를 활용하여 주민이 발전소 건설과 운영에 참여하여 그 이익을 공유하는 모델이 바람직
- 경기도는 2019년 전국 최초로 「경기도 시민참여형 에너지전환 지원 조례」를 제정하였으며, 시민햇빛발전협동조합이 활성화되어 도민참여에 유리한 거버넌스 기반을 갖추고 있음.
  - 도지사가 시민참여형 에너지전환에 필요한 공공 또는 민간의 유휴부지를 확보하고 사회적 경제조직이 시민참여형 에너지전환을 추진하는 경우 수익계약으로 도소유 공공부지 임대가 가능하며, 공공부지 제공에 기여한 시군 또는 민간에 대한 각종 인센티브 제공
  - 최근 제정된 「기후위기 대응을 위한 탄소중립녹색성장 기본법」에서도 재생에너지 보급 등 에너지전환과 탄소중립사회의 이행과정에서 발생하는 이익 공유를 위한 협동조합 활동 지원 강조
- 경기도는 도내 공공용지 부지를 발굴하여 도내 에너지협동조합을 대상으로 부지를 임대하는 공모사업을 추진하고 있으나, 부지 사용허가 부서의 소극적 태도, 임대료 문제 등 각종 제약조건으로 인해 속도를 내지 못하는 실정
  - 공공부지 사용허가 부서의 장기임대 부담, 유지관리 업무 증가 등의 이유로 부지 임대 소극적이며, 교육청의 협조 부족으로 학교 태양광 설치 추진이 어려운 여건
  - 중앙정부, 지자체마다 공공용지 임대료가 상이하고 태양광발전 수익 대비 더 높은 임대료

119) 경기도(2019). 『제5차 경기도 지역에너지계획』, pp.283-287을 참고하여 작성

를 지출해야 하는 상황

- 탄소중립 목표 이행을 위한 재생에너지 전환 속도를 고려할 때 현재의 제약조건을 뛰어넘는 과감한 의사결정 체계와 정책적 의지 필요

## ② 사업 내용

### 가. 공공부지 태양광 설치 장애요인의 일괄 해결 추진

- 공공부지 활용 태양광 설치는 부지 특성, 부지 사용허가 부서의 협조, 개별 법제도 관련 다양한 장애요인이 존재하며, 동일한 성격의 부지에 대해서도 지자체마다 추진 여건이 매우 상이하게 나타남.
- 개별 사업별로 애로사항을 하나씩 해결하는 기존의 방식은 도처에 산재되어 있는 각종 제약조건을 해결하기 어렵고 사회적인 낭비와 비효율 발생
- 지자체마다 담당부서, 공무원에 따라 법제도 해석이 달라지는 문제 해결을 위해 경기도 차원의 표준화된 지침과 기준을 제공하고 재생에너지 확대를 위한 적극 행정 유도 필요
- 1단계로 경기도에서 조사한 100MW 규모 부지에 대해 경기도의 적극 행정을 통해 제도적, 기술적, 재정적으로 해결이 가능한 장애요인을 일괄 해소하고 조례 개정 등 제도화 추진

[표 4-4] 경기도 태양광 설치 가능 부지 조사 현황(100MW)

시설명	자전거 도로	공공 시설	IC 주변 녹지대	복합센터	수상태양광	공단지붕	방음벽·터널
용량 (MW)	32	20	20	15	10	2	1

[표 4-5] 공공부지 활용 재생에너지 보급 제약 요인 해소 방안

구분	제약 요인	추진방안
공공시설 건물, 옥상, 주차장 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>장기임대, 안전관리, 유지관리 업무 부담, 옥상 누수 및 파손 부담 등 부지 사용허가 부서의 부정적인 인식과 소극적 태도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>대상 부지에 대한 일괄적인 검토, 구조진단, 유지관리 방안 마련 추진</li> </ul>
도시공원	<ul style="list-style-type: none"> <li>공원관리법 적용으로 민간사유지 수준의 임대료 산정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일괄적으로 조례를 개정하여 공유재산관리법 적용</li> </ul>

구분	제약 요인	추진방안
IC 주변 녹지대	<ul style="list-style-type: none"> <li>태양광 발전시설의 지력 안전진단 요구</li> <li>도로관리부서 및 도로관리 수탁기관이 직접 상업용 태양광을 설치하여 수익을 창출하는 경향</li> <li>태양광 설치·유지 기간(20년 이상)이 도로관리 수탁기관 계약기간(5년)보다 길어 설치에 부담</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>도 차원에서 도민참여 임대사업 우선 추진 방침을 수립하고 태양광 설치를 위한 안전성 확보 대책, 계약기간 및 조건 개선</li> </ul>
수상지역 (저수지, 배수지)	<ul style="list-style-type: none"> <li>농어촌공사가 조사한 도내 수상태양광 잠재량은 약 350MW이나 주민 반대로 추진 미흡</li> <li>농어촌공사는 △ 농업인투자 △ 공모·제안 △ 농업인협력 △ 공동체복지 에너지협동조합 등 4가지 방식 사업 추진</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>협동조합 모델은 지역주민으로 구성된 사회적협동조합이 사업을 추진하고 농어촌공사가 수면을 임대하는 방식</li> <li>농어촌공사와 지역사회 상생 모델 구축을 위한 협의기구 구성</li> </ul>
교육청·학교	<ul style="list-style-type: none"> <li>무상 자가 태양광 설치 요구 및 자산관리부서의 태양광 설치에 대한 강한 부정적 이미지</li> <li>경기도 교육청의 협력 및 의지 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>에너지협동조합 기반 학교 태양광 설치를 위한 교육청과의 협약 체결 및 시범사업 지원</li> <li>폐교 활용 태양광 발전시설 설치 추진 및 태양광 발전 장학생 지원을 통해 학교 참여 유도</li> </ul>
방음벽·터널	<ul style="list-style-type: none"> <li>태양광 설비 설치 시 하중을 고려한 구조물 지지대 강화 및 태양광 부착을 위한 추가 비용 발생, 태양광 수직 방식 부착으로 태양광 흡수율 미흡(20% 미만)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방음벽 및 방음터널용 양면 발전 태양광 기술 적용 등을 위한 시범사업 추진 후 확대</li> </ul>

자료: 경기도 내부자료

## 나. 가용 공공부지 태양광 보급 목표 부서별 기관별 책임제 시행

- 가용한 태양광 부지를 대상으로 담당 부서별, 기관별 보급 목표를 설정하고 추진 상황을 정기적으로 모니터링하여 관리
- 현재 중앙정부 규제 및 제도적, 정책적 요인으로 인해 태양광 설치가 어려운 부지에 대해서는 해결 방안을 모색하고 제도개선 요구
  - 2030년 국가 온실가스감축목표가 상향 조정됨에 따라 2030년 재생에너지 보급 목표도 기존의 20%에서 30% 이상으로 확대되면서 목표 달성을 위해 중앙정부 차원의 관련 규제 및 제도개선도 빠르게 이루어질 전망

### ③ 추진방안

- 부지 담당부서와 기후에너지정책과가 TF를 만들어 운영하고, 공공부지 활용 에너지협동조합형 태양광 보급 목표 상황판을 만들어 이행 점검 및 결과 공표
- 부지 조사에 지역의 현황을 잘 알고 있는 주민활동가, 시민단체, 에너지협동조합이 함께 참여하여 부지에 대한 정보를 공유하고 주민참여 촉진

## ■ (5-4) 재생에너지 기본권 보장을 위한 RE100 10만 가구

### ① 배경 및 필요성

- 현재 중앙정부 재생에너지 보급 모델로는 재생에너지 확산이 지난하고 국민 체감도 제고에 한계가 있으며, 오히려 지역 주도 재생에너지 확대에 걸림돌로 작용
  - 중앙정부 보조금 규모가 수요에 못 미쳐 혜택을 입는 가구가 제한적이며, 자가용 재생에너지 사업 규모가 정부 보조금 규모에 의해 좌우되는 실정
  - 중앙정부 보조금 이외에 도비, 시비의 중복지원으로 시민들의 자부담 비율이 낮아져 예산의 비효율이 발생하고 재생에너지 시장전환 및 지역 주도 재생에너지 보급 확산 노력 저해
- 경기도는 그린뉴딜 사업으로 주택소유주의 자부담 비율을 높이는 대신 사업 규모를 대폭 늘린 경기도형 재생에너지 보급 모델을 제시하였으나 예산이 반영되지 않은 데다가 중앙정부 사업과의 중복성 문제로 인해 사업 추진이 이루어지지 못함.
- 재생에너지로의 전환 속도를 높이는 동시에 모든 도민이 그 이익과 혜택을 고루 누릴 수 있는 경기도형 재생에너지 보급 모델 필요

### ② 사업 내용

#### 가. 재생에너지 기본권 보장

- 재생에너지에 대한 도민 기본권 보장이라는 관점에서 경기도 주도 재생에너지 보급 모델을 설계하고 재생에너지 보급을 가속화함.
  - 에너지전환의 핵심 주체로 시민과 공동체 역할을 강조하고 지원 대상이 아닌 시민의 에너지 기본권으로 재생에너지 정책 프레임 전환
- 경기도 에너지 기본조례, 시민참여형에너지전환 지원 조례에 재생에너지에 대한 도민 권리 명시

## 나. 경기도 RE100 10만 가구 프로젝트(태양광 300MW)

- 도민들이 재생에너지 보급에 따른 이익을 골고루 누릴 수 있도록 도내 단독주택 및 다가구주택 10만 가구의 RE100을 목표로 경기도와 시군이 재원을 마련하여 경기도 주도 태양광 보급사업 추진
  - 기존에는 한국에너지공단 주택태양광 보급사업(국비 50%, 자부담 50%)에 대해 도와 시군이 추가 보조금을 지원하는(도비 10%, 시군비 20%, 자부담 20%) 방식으로 진행되어 국고보조금 한도 내에서 경기도는 연간 3,000세대 내외 규모로 추진
  - 한국에너지공단 주택태양광 보급사업은 도와 시군 보조금 없이 추진하고, 이외에 경기도와 시군이 별도 재원을 마련하여 도비 + 시군비 50%, 자부담 50% 보급 모델 추진
- (사업내용) 단독주택 태양광 발전시설(3kW) 설치비용 50%(도+시군) 지원
  - 지원금액 : 약 2,304천원/가구(1kW 당 384천원, 최대 3kW)

[표 4-6] 주택 태양광 설치비 지원금 기준

구분	총 설치비 (가구당)	지원금			자부담	비고
		소계	경기도	시·군		
주택 태양광(안)	4,608천원 (100%)	2,304천원 (50%)	1,152천원 (25%)	1,152천원 (25%)	2,304천원 (50%)	

주: 2021년 산업부(에너지공단) 기준 금액(가구당 4,608천원) 기준

[표 4-7] 경기도 RE100 10만 가구 프로젝트 추진 계획

구분	계	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	'26년
건수(천건)	100	3	10	15	20	25	30
도비(억원)	1,152	35(20*)	138.2	195.8	230.5	288.1	345.7

주: '22년, '23년 공급 2만 5천 가구 중 2만 가구에 대해서는 도비 30%, 시군비 20% 부담

\* '21년 에너지공단 주택지원사업 매칭에 따른 도비(국 50%, 도 10%, 시군 20%, 자부담 20%)

- (사업 방법) 사업량과 사업비를 감안하여 단계별로 추진하되, 초기에는 도비 30%, 시군비 20%로 경기도 부담 비중을 높여서 시군의 참여를 유도하며, RE100 기업 등 민간투자를 연계하여 재정부담 완화
  - 사업기간 : '22 ~ '26(5년), 사업량 : 300MW(3kW × 10만 가구), 사업비 : 4,608억원(도비 1,198.1, 시군비 1,105.9, 자부담 2,304)

- (기대효과) 전력비용 절감에 의한 가처분소득 증가로 도민체감 복지 확대 및 배출권 판매수익 확보와 환경-복지-일자리 선순환 체계 구축
  - 가구당 연간 전기요금 약 60만원 절감(비용 회수 후) → 가처분 소득 증가
  - 재생에너지 생산 394.2GWh/년, 온실가스 감축 183,697톤 CO<sub>2</sub>/년(0.466tCO<sub>2</sub>eq/MWh)
  - 배출권판매 수익 : 51.4억원/년~73.4억원/년, 1,028억원~1,468억원/20년(배출권가격 28,000원/년~40,000톤원/년 적용)
  - 에너지협동조합 활용 태양광 설치 및 유지관리로 약 3천 명의 고용창출 효과 및 관련 산업 활성화

### ③ 추진방안

- 자부담 및 투자 재원 조달을 위해 RE100 기업, 배출권거래제 기업, 에너지효율 향상투자 의무화 대상 기업(한전, 지역난방 등) 투자 연계, 금융기관 대출연계 상품 개발, 이차보전 및 녹색보증, 녹색채권 등 녹색금융 활용 방안 모색
- 기초지자체, 금융기관, 한전과 MOU를 체결하고 태양광 설치 용자 상환금을 전기요금과 연동하는 모델(On-Bill Financing)의 시범적용 검토
- 한국에너지공단의 재생에너지 보급사업과 재원의 지자체 이관을 요구하여 지역 맞춤형 보급사업 추진

## ■ (5-5) 경기도-시군 재생에너지 목표 자발적 협약 체결 및 탄소중립도시 선정 지원

### ① 배경 및 필요성

- 정부는 탄소중립 목표 이행을 위해 재생에너지 비중을 획기적으로 늘리는 시나리오를 제시하고 있으나 국가 목표와 지역 목표 간에 연계성은 부재함.
  - 국가 신재생에너지 기본계획은 총량적인 목표만 제시되어 공간적인 접근이 부재하고 지역의 신재생에너지 계획 수립은 의무화되어 있지 않음.
  - 지역에너지계획이 수립되고 있지만 재생에너지 개발 잠재량을 토대로 한 구체적인 계획 수립은 어려운 여건임.
- 경기도 재생에너지 보급 목표 달성을 위해서는 재생에너지 개발·이용 주체인 기초지자체의 협력이 필수적이며, 중앙정부와 지자체 간의 재생에너지 목표 연계성을 위한 정책 수단 부족 문제가 경기도와 시군 사이에도 그대로 나타남.

- 특히 광역 및 기초지자체가 수립하는 재생에너지 보급 목표, 나아가 온실가스 감축 목표의 구속력이 없어서 목표 이행이 어려운 실정

## ② 사업 내용

### 가. 경기도-시군 재생에너지 목표 협약 체결

- 경기도와 기초지자체가 재생에너지 보급 목표 설정 및 이행을 위한 자발적 협약을 체결하며 경기도가 이들 지역에 대해 집중적인 지원과 인센티브 제공
  - 기초지자체 여건과 특성을 고려하여 특화사업을 기획·발굴하고 중앙정부 사업 및 경기도 에너지자립 선도사업을 연계하여 우선적으로 지원
- 산업단지, 한강수계, 도농복합지역, 대도시, 신규 개발 수요가 높은 지역 등을 유형화하여 재생에너지 보급의 장애요인을 해결하여 다른 지역으로 확산

### 나. 경기도 탄소중립도시 선정 및 지원

- 지자체장의 관심이 높고 온실가스 배출량이 적으면서 에너지전환 잠재력이 높아 탄소중립 가능성이 있는 지역을 경기도 탄소중립 도시로 선정하고 기존 사업 예산뿐 아니라 별도 예산을 책정하여 프로그램을 집중적으로 운영
  - 탄소중립도시로서 잠재력이 높은 곳은 각종 규제 등으로 인해 상대적으로 지역개발에서 소외된 북동부 지역으로 우수한 자연환경의 이점 활용 가능
- 시범도시 사업은 지자체 전체를 대상으로 한 프로그램과 지자체 내 '에너지자립 지구'와 같이 구역 단위 프로그램 등으로 규모와 유형을 다양화하여 유연하게 접근하며, 이를 바탕으로 100% 재생에너지를 목표로 한 지구적 네트워크인 Global 100% RE 가입을 지원함.

## ③ 추진방안

- 전략적으로 지자체장의 의지가 높고 시민사회 역량이 우수한 지역, 반대로 행정과 시민사회 역량이 취약하지만 재생에너지 보급 잠재력이 높은 지역과 협의하여 재생에너지 보급 목표에 대한 자발적 협약 체결
- 도시지역과 도농복합지역이 공동으로 재생에너지 확대를 위한 상생협력 모델을 만드는 방안도 검토

## ■ (5-6) 기초지자체 재생에너지 리더십 평가 및 정책모니터링 플랫폼 구축

### ① 배경 및 필요성

- 경기도 재생에너지 확산 및 탄소중립 목표 실현을 위해서는 시군의 참여와 협력이 필수적이거나 경기도와 시군 에너지정책 연계 및 협력 기제와 정책 수단 미흡 - 기초지자체 간 역량 편차가 크고 에너지 생산·소비 특성과 이슈의 우선순위가 달라 지역 여건과 수요에 대한 정확한 진단을 토대로 현장밀착형 지원과 협력 필요
- 모니터링 및 평가, 인센티브 제공 등 제도와 시스템적인 접근을 통해 지속적인 협력 토대 마련 필요

### ② 사업 내용

#### 가. 시군 재생에너지(에너지전환) 지수 개발·평가 및 인센티브 제공

- 시군 재생에너지 잠재량 대비 개발 실적, 부지발굴 및 재생에너지 보급 확대 노력, 규제 환경, 민관 파트너십 등 지자체 재생에너지 리더십 평가 지표를 개발하여 매년 평가하고 결과를 공개함.
- 우수지자체에 대해서는 포괄보조금 등의 인센티브를 제공함.

#### 나. 경기도 기후에너지 정책 모니터링 시스템 구축·운영

- 경기환경에너지진흥원에 시군 에너지 통계, 온실가스 인벤토리, 사업 추진실적, 선도사례, 제도 및 정책 등에 관한 정보의 취합·평가 및 정책지원 서비스 개발을 위한 모니터링 시스템을 구축함.
- 우수지자체에 대해서는 포괄보조금, 에너지자립 선도사업 등의 인센티브를 제공함.

### ③ 추진방안

- 정책모니터링 시스템의 운영 목적, 유지관리 비용 대비 효용성을 고려하여 단계적으로 고도화하되, 초기 단계에는 기초지자체의 기후에너지 정책 수립 및 이행 모니터링을 위한 기초통계와 정보에 초점을 맞추어 구축함.
- 평가의 지속성을 담보하기 위해서는 제도화가 필요하므로 「경기도 에너지 기본 조례」를 개정하여 이에 대한 근거를 명시함.



- 시군에 대한 인센티브 제공을 위해 에너지자립 선도사업 예산 규모를 확대하고, 보조금 위주 사업에서 기금 설치, 이차보전 등 시군의 재생에너지 투자 파이낸싱 수단으로도 활용하도록 하여 보조금의 레버리지 효과를 높이는 방안 강구

## ■ (5-7) 재생에너지 확대에 대비한 전력 인프라 구축 로드맵 수립

### ① 배경 및 필요성

- 재생에너지 발전설비가 밀집된 호남, 경북 등에서 송배전 설비의 접속 가능 용량 부족으로 재생에너지 시설설치 후 접속이 지연되는 문제가 지속적으로 발생
- 경기도는 재생에너지 입지에 유리한 조건을 갖춘 이들 지역보다 재생에너지 확산 속도가 더디고 개발 규모가 작아서 상대적으로 전력계통 문제가 심각하지 않음.
- 하지만 정부의 탄소중립 정책 속도를 고려할 때 재생에너지의 급격한 증가에 의한 계통접속 대기과 혼잡도 개선, 계통 안정성 확보를 위한 계통 인프라 구축 필요
  - 재생에너지 송배전 설비인 전주, 송전탑, 변전소 등의 전력 설비 보강 과정에서 시설 설치 반대 민원은 재생에너지 확대에 또 다른 장애요인으로 작용

### ② 사업 내용

- 재생에너지의 빠른 증가에 대비하여 전력 계통의 안정성 확보, 유연성 자원 확대 등을 위한 경기도 전력인프라 중장기 로드맵 수립
  - 재생에너지의 불확실성과 변동성이 전력계통의 안정적 운영을 저해할 우려가 있으므로 계통연계를 고려한 신규 재생에너지 설비 입지 최적화 유도
  - 스마트하고 디지털화된 전력망과 연계된 ESS, 배터리, 수요반응 및 저탄소 유연성 자원의 대대적인 확대와 모든 시스템의 통합과 연계를 위한 인프라 확충
- 분산형에너지 확대에 따라 에너지공급 및 관리주체로서 지역의 책임과 권한이 확대될 전망이므로 배전망에 연계된 재생에너지 발전소 제어와 급전, 시장 운영 등을 담당하는 지역단위 배전망 운영에 대비한 기반 구축

### ③ 추진방안

- 지역별 재생에너지 개발 수요를 토대로 생에너지 수용능력 확대를 위한 인프라 확충 및 고도화 방안 수립

## 2. 녹색도시·건축

### 1) 주요 이슈

- 건물 온실가스 감축을 위한 에너지 수요관리는 시민 생활양식과 밀접한 관련이 있어서 지자체의 역할이 중요하지만 실질적인 이행 수단은 미흡함.
  - 「녹색건축물 조성 지원법」에 의해 국가 및 광역지자체 녹색건축물 기본계획을 수립하였으나 실행력이 부족하며, 2030년 NDC 상향으로 인해 관련 계획의 대폭적인 수정 필요
- 경기도는 가정·상업용 건축물의 에너지 소비량과 온실가스 배출량이 전국 최고이며 지속적인 증가 추세에 있어 특단의 대책이 필요함.
  - 경기도는 최근 3기 신도시 및 공공주택지구 등의 개발이 동시다발적으로 추진되고 있고, 기타 민간개발의 수요도 폭증하고 있어 신축 건축물의 지속적인 증가가 예상됨.
  - 또한 현재 15년 이상의 노후 건축물 비율이 55.8%로 시간이 경과할수록 노후도가 높아지고 있으며, 건축물 에너지소비 증가율 또한 높아지고 있음.
- 신축건축물의 에너지성능 기준이 강화되고 있으나 건축 인허가, 설계, 시공 등에 필요한 기간을 고려할 때 현재와 같은 규제 대상 범위와 일정으로는 2030 온실가스 감축목표 이행을 어려운 실정
  - 민간건축물은 2025년이 되어야 1,000㎡ 이상 제로에너지건축이 의무화되며 2030년에 500㎡까지 의무화 대상이 확대될 예정
- 더욱이 신축 건축물에 대한 규제 기준은 건축물 단위로만 적용되고 지구나 단지와 같은 공간에 대한 기준이 없어서 3기 신도시 등 신규 개발사업이 많은 경기도는 온실가스 총량이 계속 늘어날 수밖에 없으므로 통제 수단 마련 필요
  - 개발사업 중 에너지사용계획을 수립하는 경우 재생에너지 협의 기준은 1%에 불과함.
  - 인프라는 한 번 건설되면 수십 년 간 지속되므로 경기도가 중앙정부보다 선제적으로 인프라 조성단계에서 탄소중립 방안을 고려함으로써 사후적인 투자 비용을 줄이는 것이 중요
- 기존 건물 그린리모델링의 경우 그린뉴딜 계획에 의해 공공건축물 사업은 확대되었지만,<sup>120)</sup> 배출량의 대부분을 차지하는 민간건물은 이차보전 사업으로만 추

120) 15년 이상 국공립 어린이집, 보건소, 의료기관(2천여 동, 국비 4.5천억, '20~'21) 및 공공임대주택(22.5만 호, 국비 8.8천억, '20~'22) 대상

진되며 규제 기준이 없어서 민간의 자발적 참여에만 의존해야 하는 상황

- 지역 건물 온실가스 총량제, 민간건물 에너지 최저성능 기준 설정 및 성능개선 의무화 등 규제 강화 요구가 있으나 지자체에 권한이 없어서 시행이 어려움.
- 건축물의 탄소중립 정책의 실질적인 이행을 위해서는 중앙정부, 경기도, 기초지자체(시·군)의 긴밀한 협력 및 공조와 체계적인 실행 시스템 구축 필요
  - 건물 부문의 탄소중립 정책을 실질적으로 추진하기 위해서는 건축 인허가권의 대부분을 가지고 있는 기초지자체의 역할이 중요하므로 긴밀한 협력과 공조를 통해 추진할 필요
  - 또한 설정된 감축목표의 효율적 이행을 위한 중앙정부, 광역지자체, 기초지자체 간의 체계적인 실행 시스템 구축이 필요함.

## 2) 추진전략 및 과제

### (1) 추진전략

#### ■ 신축 및 기존 공공건물 탄소중립 추진

- 신축 공공건축물에 대해서는 제로에너지 1등급을 의무화하여 에너지자립률을 높이는 동시에 기존 공공건물에 대해서는 그린리모델링 및 재생에너지 확대를 통해 탄소중립을 앞당겨 달성하여 공공의 선도적 역할을 확대함.
  - 공공부문 온실가스 배출량 비중은 높지 않지만 공공의 선도적 역할은 민간의 적극적인 투자 유도, 신기술 선도, 시장 수요 창출에 기여
- 공공건물 에너지진단, 시설개선, 자원조달, 재생에너지 보급, 사후관리 등 윈스톱 서비스 지원체계를 구축하여 녹색건축 시장을 선도함.

#### ■ 민간의 자발적 참여 확대를 위한 인센티브 제공 및 교육홍보 확대

- 최근 검토·수립·추진되고 있는 건축물 관련 탄소중립 정책을 기반으로 시급성이 요구되고, 사업 용이성, 실행가능성이 높은 정책(사업)의 우선 추진
  - 현재 추진·진행 중이거나 중앙정부 정책으로 진행되는 사업에 탄소중립 개념을 접목하여, 사업의 시너지 효과를 제고함(예 : 3기 신도시 개발사업, 도시재생사업, 그린뉴딜사업 등).
- 기후변화 및 탄소중립에 대한 일반 대중적 인식 확산을 위한 홍보·교육 병행

- 탄소중립 정책 추진 초기에는 공공이 주도하는 정책이 바람직하지만, 탄소중립의 실질적인 효과를 배가하기 위해서는 민간부문으로의 확산이 필수적임.
- 따라서 민간에서의 인식 확산을 통한 자발적 참여를 유도하기 위한 관련 정책의 홍보 및 교육 정책의 추진이 우선되어야 함.

## ■ 건물 및 도시 탄소중립 추진을 위한 기반 마련

- 실질적이고 본격적인 탄소중립 정책(사업)의 추진과 중장기적인 측면에서의 안정적 정책(사업)추진을 담보할 수 있는 기반 조성 우선 추진 필요
- 특히 기존 건물 그린리모델링의 지속적인 추진을 위한 기금의 설치와 전문적·기술적 지원이 가능한 중간지원조직을 설치하여 본격적인 추진체계 마련 필요
- 경기도는 3기 신도시 등 도시개발 압력이 높아 온실가스 배출 증가의 원인으로 작용하므로 인프라 조성단계에서 미래 수요에 대비하여 재생에너지, 에너지 수요관리 등을 고려한 설계와 에너지이용계획 수립 의무화를 조기 추진할 필요

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- 경기도 녹색건축 중장기 로드맵 수립 및 녹색건축 설계기준 강화
- 3기 신도시 탄소중립 인프라 조성 기준 마련 및 적용
- 민간건물 제로에너지 건축물 인증 시범사업
- 녹색건축 경진대회 및 우수사례 벤치마킹 프로그램 운영
- 경기도 녹색건축센터 설립 및 운영

### ■ 중기 과제

- 공동주택 그린리모델링 및 전기차 충전인프라 관련 전력설비 개선
- 공공건축물 제로에너지 1등급 의무화 및 공공기관 2030 RE100 추진
- 경기도 녹색건축기금 설치·운영

### 3) 세부 과제

#### ■ (6-1) 경기도 녹색건축 중장기 로드맵 수립 및 녹색건축 설계기준 강화

##### ① 배경 및 필요성

- 「경기도 녹색건축 설계기준」은 2017년 2월 28일 제정되어 경기도의 신축 건축물 설계 시 가이드라인 역할을 수행하고 있으나 건축물 에너지효율등급 인증, 제로 에너지 건축물 인증 기준 강화 등 최근의 변화된 여건을 반영하지 못하고 있음.
- 2030년 건물 부문 온실가스 감축 목표 이행을 위해 규제가 점차 강화될 전망이며 신축 건축물 증가 추이가 빠른 경기도가 단계별 로드맵에 따라 선제적으로 기준을 강화해 나갈 필요가 있음.

##### ② 사업 내용

- '17년부터 시행 중인 「경기도 녹색건축 설계기준」을 2030 NDC 및 경기도 건물 온실가스 감축목표를 반영하여 공공 및 민간건축물에 대한 기준을 전면 개편함.
- 신축 및 기존, 공공 및 민간으로 구분하여 법적 의무화 대상 이외 신축 건축물의 제로에너지 건축물 활성화를 위한 인센티브 제공, 인증 대상을 주거상업용에서 여타 건물 용도로 확대하는 방안 등을 적극적으로 포함하는 방안을 검토함.

##### ③ 추진방안

- 탄소중립을 둘러싼 여건 변화를 반영하여 『제2차 경기도 녹색건축물 조성계획』을 수정하여 신축 건축물 기준 강화 및 기존 건축물 그린리모델링 등 중장기 로드맵을 수립하고 민관협의체를 구성하여 녹색건축 설계기준을 강화함.

#### ■ (6-2) 3기 신도시 탄소중립 인프라 조성 기준 마련 및 적용

##### ① 배경 및 필요성

- 수도권 주택공급 정책에 의해 도내 7곳(3,315만㎡)에서 신도시 사업을 추진 중임.
  - (기간) '20 ~ '28(조성공사 준공),
  - (추진기관) 국토부장관(승인기관), 경기도, LH 등 사업시행자

- 경기도형 신도시 추진을 위해 7곳 모두 경기도가 사업시행자로 참여하고 있으므로 탄소중립 개념을 접목한 도시개발이 가능함.

[표 4-8] 경기도 내 3기 신도시 추진 현황

구분	남양주 왕숙·왕숙2	하남교산	과천과천	고양창릉	부천대장	안산장상
면적	1,134만㎡	649만㎡	155㎡	813만㎡	343만㎡	221만㎡
호수	6.6만호	3.2만호	7.1만호	3.8만호	2.0만호	1.3만호
추진 현황	'19.10. 지구 지정 / '20.상반기 지구 계획 수립 착수			'20.03. 지구 지정	'20.05. 지구 지정	'20.05. 지구 지정

## ② 사업 내용

- 3기 신도시 설계 단계에서 건물 및 도시 인프라 시설에 대한 탄소중립 기준을 경기도가 선제적으로 마련하여 적용하며, 국토교통부, LH 등에 제도개선 요구
- 탄소중립과 관련된 세부 기술 요소별 적용이 아니라 지구 및 단지 단위의 에너지 자립률, 온실가스 총량을 제약조건으로 에너지사용계획 협의단계에서 재생에너지, 미활용에너지 등 친환경 분산형 에너지 시스템 구축을 우선적으로 고려함.

## ③ 추진방안

- 지구단위계획 수립 시 지구별로 구체화하여 추진하며, 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 의한 기후변화영향평가, 탄소중립 도시를 우선적으로 적용하는 방안을 협의함.
  - 3기 신도시 특화용역 등을 통해 시행자 간 구체적 실행방안 및 효율성 검토
- 탄소중립을 위한 온실가스 감축 방안 적용에 장애가 되는 요인을 도출하여 제도 개선에 반영함.

## ■ (6-3) 민간건물 제로에너지 건축물 인증 시범사업

### ① 배경 및 필요성

- 민간건물에 대한 제로에너지건축 의무화는 2025년부터 1,000㎡ 이상 건물 및 30세대 이상 공동주택, 2030년에는 500㎡ 이상 민간건물로 확대될 예정임.

- 신축건물에 대해서는 보조금이나 용자 등의 지원 없이 규제 수단만 적용되며, 인센티브도 매우 제한적이어서 민간건물의 자발적 참여가 미흡한 실정임.
- 법적 기준이 적용되기 전에 민간의 제로에너지건축물 조성을 유도하기 위한 경기도 시범사업을 실시하여 우수사례를 구축하고 인식을 확산할 필요가 있음.

## ② 사업 내용

- 2025년 민간건물 제로에너지 건축 의무화 시행 이전까지 민간건축물을 대상으로 경기도가 한시적으로 제로에너지 건축물 조성을 지원하며, 인증 등급에 따라 지원의 범위와 규모를 차등화함.
  - 2025년부터 제로에너지 건축물 조성이 의무화되고 향후 최저 에너지성능 기준 도입 등 기존 건물 규제가 강화될 예정이므로 인센티브 제공을 통해 민간의 자발적 참여 유도 가능
- 제로에너지 건축물 설계 및 인증을 위한 제반 비용, 에너지 효율화 및 재생에너지 설치 비용의 일부를 시범적으로 지원함.

## ③ 추진방안

- 제로에너지 건축물 조성을 위한 원스톱 통합지원을 통해 건축주의 행정업무 및 공사 기간을 단축함.
- 경기도 에너지자립 선도사업, 에너지공단 신재생에너지 및 건물 에너지지원 사업 등 경기도 및 중앙정부 보조금 등을 연계하여 지원함.

## ■ (6-4) 녹색건축 경진대회 및 우수사례 벤치마킹 프로그램 운영

### ① 배경 및 필요성

- 경기도는 2013년부터 경기건축문화제 및 친환경 건축축제를 개최하여 전문가 초청 강연·교육, 관련 기업 전시, 체험행사를 진행 중임.
- 친환경 건축축제는 에너지 성능과 관련된 자재 및 설비에 대한 홍보와 정보 제공을 통해 녹색건축 관련 산업을 확대하고 시민 인식 제고에 기여하는 효과가 있음.
- 경기건축문화제를 통해 매년 건축문화답사 프로그램을 운영하여 도민들이 직접 건축물을 견학하며 건축문화에 대한 이해를 높이고 있으나 녹색건축에 초점을

맞춘 프로그램은 부족함.

## ② 사업 내용

- 탄소중립 사회의 모든 건축물은 일정 수준 이상의 에너지성능 기준을 충족하는 녹색건축이 기본이므로 경기건축문화제를 경기녹색건축문화제로 개편하고, 경기도 녹색건축문화상을 제정하여 수상 건축물을 홍보하고 표창 및 인센티브 제공
  - 녹색건축 자재·설비·시공 제품을 설명·전시하는 홍보부스를 마련하여 녹색건축 전문기업에 대한 정보교류의 장을 제공하고 녹색건축물 홍보 및 보급 확대를 유도함.
  - 수상한 우수 녹색건축물의 위치와 용도, 설계자, 시공자, 건축주, 공간 활용, 패시브 및 액티브 녹색건축 기술 요소, 녹색제품과 자재, 에너지성능 및 에너지 비용 등에 대한 정보를 담은 사례집을 제작하여 제로에너지 녹색건축물에 대한 인식 제고 및 활성화
  - 건축주, 설계사, 녹색제품 업체에 홍보 및 상장 수여 등을 통해 민간건축물의 제로에너지 및 녹색건축 인증을 적극적으로 유도
- 미국의 솔라 디캐슬론(Solar Decathlon)<sup>121)</sup>처럼 대학들이 미래형 제로에너지 녹색건축 기술을 실물 크기로 구현하는 경진대회를 개최하여 참가 학생과 일반 대중 교육, 전문인력 양성, 혁신적인 녹색기술 전시 및 홍보 효과 기대

## ③ 추진방안

- 단기적으로 경기건축문화제 수상 건축물 분류기준에 녹색건축물 인증 및 제로에너지 건축물 인증 건축물 수상 부문을 추가하되, 녹색건축을 중심으로 수상 기준을 바꾸어 운영함.
- 공공 유휴지를 활용하여 시군 공동출자로 경기도 탄소중립 목업 시티를 조성하여 민관이 공동으로 유지·관리하며, 경기녹색건축문화제와 연계하여 순환 전시함.

## ■ (6-5) 경기도 녹색건축센터 설립 및 운영

### ① 배경 및 필요성

- 녹색건축물 조성은 다양한 이해관계자가 개입되어 있고 민간의 참여 유도를

121) 전 세계 대학들이 태양에너지를 이용한 친환경주택의 기획, 설계, 시공, 운영 등 전 과정에 걸쳐 10개 분야에서 겨루는 대회



위해서는 정보제공 및 교육홍보, 컨설팅, 에너지진단, 설비개선, 자원 조달, 유지관리 및 모니터링 등 전 단계에 걸쳐 종합적인 지원이 필요하다.

- 녹색건축과 관련된 그린리모델링, 도시재생사업, 신재생에너지, 건축물 에너지 효율 개선, 주택개보수사업 등이 개별적으로 수행되고 있고 담당부서도 달라서 비효율성이 발생하고 파급효과가 기대에 미치지 못하는 실정
- 특히 민간건축물의 적극적인 참여를 유도하고 수요에 맞는 녹색건축물 조성 관리가 체계적으로 이루어지기 위해서는 전담기관인 녹색건축센터 설립 필요
  - 국가에서는 「녹색건축물 조성지원법」에 근거하여 '14년 그린리모델링센터를 설립하여 그린리모델링 지원에 관한 업무를 수행하고 있음.

## ② 사업 내용

- 건물 온실가스 감축을 위한 녹색건축 활성화를 위해서는 지자체의 역할이 중요하므로 녹색건축센터를 설치하여 경기도 내 녹색건축과 관련된 업무를 단계적으로 통합·관리하여 체계적이고 지속적인 지원이 될 수 있도록 추진
  - 「녹색건축물 조성지원법」 제23조에 의한 녹색건축센터 지정은 국가에 해당됨.

## ③ 추진방안

- 단기적으로 경기주택도시공사에 녹색건축센터를 설치하거나 외부 전문기관에 민간위탁 운영하는 방식을 검토함.

## ■ (6-6) 공동주택 그린리모델링 및 전기차 충전인프라 관련 전력설비 개선

### ① 배경 및 필요성

- 경기도 공동주택 118,344동 중 67,019동(56.6%)이 사용연수 15년 이상 된 건축물로 노후 건축물의 효율적인 에너지 관리 필요
- 경기도는 환경국 예산으로 건물 에너지효율 개선을 위해 에너지 진단 및 시설개선 원스톱 지원사업, 공용전기료 제로 스마트아파트 조성 사업을 추진하고 있으나 지원 규모가 제한적임.
  - 스마트 아파트 조성사업은 아파트 에너지진단을 토대로 고효율 기기 보급 및 에너지다소비 시설교체 지원, 신재생에너지 보급, 에너지관리시스템 구축 등을 지원함.

- 정부는 '21년부터 그린뉴딜의 일환으로 이전의 노후 공공임대주택 시설 개선사업을 확대한 노후 공공임대주택 그린리모델링 사업을 추진 중임.
- 한편 전기차 보급 확산에 따라 전기차 충전시설 의무비율도 높아질 예정이며, 에너지저장장치로서 전기차가 새로운 역할을 담당하게 될 전망이므로 이에 대비한 전력설비 등 인프라 점검 및 교체 수요 파악 필요

## ② 사업 내용

### 가. 공동주택 그린리모델링 활성화

- (민간부문) 건축물 노후도가 높은 일정 규모 이상 도시지역(성남시, 부천시, 안양시, 의정부시, 광명시) 공동주택을 대상으로 에너지진단 및 컨설팅을 지원하고 경기도 공용전기료 제로 스마트아파트 사업을 확대한 그린리모델링 사업 추진
  - 에너지 프로슈머 교육, 계약전력 진단, AMI 설치, LED 교체, 창호교체 등 에너지 효율 투자와 태양광 발전시설 설치를 다년도 사업으로 패키지화하여 추진함.
- (공공부문) 경기주택도시공사의 공공임대주택 및 매입임대주택(27개 시·군 2,220호 운용)에 대해 그린리모델링 사업을 실시하고 인증 기준을 획득함.
  - 경기주택도시공사에서 기존주택 매입임대사업으로 운용 중인 공동주택(15년 이상)에 대해 우선적으로 그린리모델링을 실시함.
  - 국민임대아파트인 안성 공동, 하남 풍산의 공동주택단지가 '24년 이후 그린리모델링 대상(15년 이상)에 포함됨에 따라 정부의 노후 공공임대주택 그린리모델링사업과 연계하여 경기주택도시공사 국민임대아파트를 대상으로 그린리모델링 진행

### 나. 전기차 충전인프라 확대에 대비한 전력 설비 구축

- 전기차 충전인프라 확대에 따른 공동주택 전력설비 노후도를 조사하고 변압기, 차단기 등 개별 설비 중심이 아니라 전기차 충전 및 에너지저장장치로서의 전기차 역할 변화에 대응하여 전기차 수용능력 관점에서 설비교체 및 인프라 구축<sup>122)</sup>
  - 전기차 증가에 따른 전력부하 증가로 전력설비가 노후화되거나 설계용량이 부족한 공동주택의 경우 정전사고 우려가 높아 전력설비 교체 필요
  - 전기차 배터리를 활용해 전기기기에 전기 공급(V2L, Vehicle-to-Load), 정전 등의 상황

122) 장대석(2021). "전기차 충전인프라 확대에 따른 공동주택 전력설비 개선 필요성", 산업동향, 제78권, 한국지동차연구원.

에서 건물에 전력 공급(V2H, Vehicle-to-Home)·V2B(Vehicle-to-Building), 전력망 안정화(V2G, Vehicle-to-Grid) 등 다양한 시도가 이루어지고 있음.<sup>123)</sup>

### ③ 추진방안

- 에너지 진단 및 운영 관리 컨설팅 지원 자문단을 구성하고(500세대, 15년 이상 공동 주택) 민간 공동주택의 경우 에너지진단이 의무화되어 있는 에너지다소비 대규모 단지를 우선 대상으로 실시하며, 공용 부문에 대한 사업을 먼저 시행한 후 개별 가구 사업을 연계하여 확대함.
- 양방향 통신망을 이용해 전력사용량, 시간대별 요금정보 등의 사용정보를 제공함으로써 에너지절감을 유도하는 정부의 스마트계량기(AMI) 설치사업을 그린 리모델링 사업에 적극적으로 반영하여 추진함.
- 그린리모델링 사업의 범위를 전기차 충전 인프라로 확대하여 추진함.

## ■ (6-7) 공공건축물 제로에너지 1등급 의무화 및 공공기관 2030 RE100 추진

### ① 배경 및 필요성

- 신축 공공건축물 제로에너지 의무화는 1,000㎡ 이상은 올해부터, 500㎡ 이상은 2023년부터 적용되지만 제로에너지 건축물 인증은 에너지자립률이 최소 20%~100%까지 5등급으로 구분되므로 제로에너지 의무화만으로 공공건축물의 탄소중립을 달성하기 어려움.
  - 더욱이 현재 제로에너지 건축물 인증은 냉방, 난방, 급탕, 환기, 조명 등 5대 에너지만을 대상으로 하며 가전, 취사, 공용전기 등은 제외되어 있어 1등급을 획득하더라도 실질적인 에너지자립률 100%가 불가능함.<sup>124)</sup>
- 기존 공공건축물의 경우 그린뉴딜에 의한 그린리모델링 사업이 추진되고 있으나 취약계층 거주 국공립 어린이집, 보건소, 의료기관 등에 국한되어 한계가 있음.
  - 경기도는 2020년 27개 시·군의 취약계층 이용 노후 공공건축물 111곳(어린이집 97곳, 보건소 14곳)이 선정되어 사업예산 294억(국비 206, 도비 26, 시·군비 62)의 규모로 그린리모델링 사업을 진행 중

123) “[車블랙박스]전기차, 새 역할 맡는다…움직이는 에너지 저장장치로”, 뉴시스(2021. 3. 16).

124) 관계부처합동(2021a). “2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상황안”, p.28.

- 한편 공공부문 온실가스 목표관리제 적용을 받는 공공기관의 경우 2030 NDC 강화에 따라 기존 목표(2030년까지 2017년 대비 △ 37.5%)가 상향 조정될 전망  
이므로 경기도가 선도적으로 공공건물 탄소중립을 조기에 추진할 필요
  - 경기도가 직접 관리하는 목표관리제 대상 공공기관은 73개이며, '20년 경기도(시군 미포함) 감축률은 기준배출량<sup>125)</sup> 대비 39.2%로 목표인 30%를 초과 달성했으나(시군 포함시 35.7%), 2030 국가 온실가스 감축 목표에 못 미치는 현실

## ② 사업 내용

### 가. 경기도 신축 공공건축물 제로에너지 건축물 인증 1등급 의무화

- '23년부터 연면적 500㎡ 이상 신축 공공건축물에 대해 제로에너지 건축물 인증이 의무화된 예정이므로, 경기도는 공공건물 탄소중립 추진을 위해 1등급 적용을 의무화함.

### 나. 공공기관 2030 RE100 추진

- 1단계로 2030년까지 경기도 공공기관이 사용하는 전력의 100%를 재생에너지로 공급하는 RE100을 추진하고, 31개 기초지자체로 확대
- 이를 위해 에스코(ESCO) 사업 등 건물에너지 진단 및 효율 개선을 통해 전력소비를 최대한 줄이고 나머지 전력수요를 재생에너지로 공급함.
- 해당 건물 및 부지 내에서 재생에너지 100% 공급이 어려운 경우 녹색 프리미엄 요금, 재생에너지 공급인증서(REC) 구매, 오프사이트(Offsite) 재생에너지 직간접 투자 등을 통해 재생에너지를 공급하여 탄소중립을 조기에 달성
- 공공건축물 그린리모델링 사업으로 축적된 실증 데이터를 토대로 민간부문 그린리모델링에 대한 기술지원을 실시함.

## ③ 추진방안

- 경기도 공공부문 온실가스 목표관리제 대상 건물 중 에너지 다소비 공공건축물에 대한 에너지진단을 토대로 우선순위 선정 후 시범사업을 추진하며, RE100

125) 기준배출량은 공공부문 온실가스 감축목표 등 산정 시 기준이 되는 온실가스 배출량(기준연도 : '07~'09)이며, 2017년 대비 37.5% 감축목표는 기준배출량 대비 50% 감축에 해당

및 탄소중립 추진 매뉴얼을 만들어서 배포함.

- 경기환경에너지진흥원, 한국에너지공단, 한국환경공단, 에스코협회, 태양광산업협회, 경기에너지협동조합 등 유관기관과 MOU를 체결하며, 사업의 체계적 실행을 위한 전담조직을 구성하여 운영의 효율성과 전문성 제고
  - 공공기관 에너지이용 합리화 추진 규정은 투자비 회수기간을 10~15년으로 제시하고 있으므로 ESCO 사업을 활용하여 중장기적으로 접근함.
- 공공건물 탄소중립을 위해 그린리모델링 사업을 대대적으로 시행하기 위해서는 재원이 필요하므로 그린리모델링 기금을 조성하여 공공기관에 장기 저리로 용자를 제공한 후 에너지 비용 절감액으로 용자금을 상환하는 에스코 모델을 적용함.

## ■ (6-8) 경기도 녹색건축기금 설치운용

### ① 배경 및 필요성

- 경기도는 2018년 1월 「경기도 녹색건축물 조성 및 공공건축물 친환경기술 도입 지원 조례」를 제정하여 공공건축물의 친환경기술 도입 촉진을 중심으로 운영하고 있음.
- 조례는 녹색건축물 조성 시범사업 지원, 그린리모델링 기금 조성 등 재정적 지원에 대한 근거를 두고 있으나 기금이 조성되어 있지 않고 예산 지원도 거의 없음.
  - 조례 제11조(녹색건축물 조성 지원 등), 제12조(그린리모델링에 대한 지원), 제23조(친환경기술 도입에 따른 설계비 지원)
  - 건물의 온실가스 감축 지원 사업은 기후에너지정책과의 재생에너지 지원에 국한되어 있고 주택에너지효율 개선은 햇살하우징 등 취약계층 에너지효율 개선에 초점이 맞추어져 있음.

### ② 사업 내용

- 「녹색건축물 조성 지원법」(제 28조) 및 「경기도 녹색건축물 조성 및 공공건축물 친환경기술 도입 지원 조례」(제 14조)에 그린리모델링 기금 조성 근거가 마련되어 있으므로 경기도 녹색건축 기금을 설치함.
  - 정부는 「제2차 녹색건축 기본계획」을 수립하면서 지자체별 녹색건축 조성 정책의 효과적 실행을 지원하기 위해 녹색건축기금 설치를 제시함.

- 녹색건축기금 용도를 기존 건물 그린리모델링에서 신축 및 기존 녹색건축물 조성으로 확대함.
  - 경기도형 그린뉴딜, ESCO, ZEB 등을 도입한 건축물을 대상으로 해당 기금을 활용할 수 있도록 하고, 에너지효율등급 인증 지원, 신재생에너지 설치 지원을 통해 보급 확산

### ③ 추진방안

- 건물 부문 온실가스 감축 사업을 안정적으로 추진하기 위해서는 재원 확보가 가장 중요하므로 경기도 녹색건축 기금 설치 TF를 구성하여 검토함.
- 일반회계 전입금뿐 아니라 지역개발기금, 도시주거환경정비기금 등 기존 기금 활용 방안, 녹색금융을 활용한 새로운 재원조달 방안을 모색함.

## 3. 그린 모빌리티<sup>126)</sup>

### 1) 주요 이슈

- 수송부문 온실가스 감축 이행의 핵심 수단인 친환경차로의 전환이 빠르게 일어나기 위해서는 전기·수소차 충전소 등 인프라 확대가 관건으로 보조금 중심의 친환경차 보급전략에서 공공 인프라 공급 중심으로 정책 방향을 선회할 필요
  - 정부는 2030년까지 전기수소차 450만대 등 친환경차 보급을 통해 온실가스 29.7백만톤을 감축할 계획이며, 이는 '18년 대비 '30년까지 줄여야 할 배출량의 80% 이상 차지
  - 2030년 또는 2035년을 기점으로 해외 주요국의 내연기관 신차 판매가 금지될 전망이나 우리나라는 탈내연기관 시대에 대한 비전 부족, 낮은 가격경쟁력과 충전인프라 지연으로 인해 친환경차 보급률은 여전히 저조<sup>127)</sup>
- 경기도 내 지역 간 대중교통 접근성과 인프라 불균형이 심각하며, 이는 온실가스 감축을 유도하기 위한 수요관리, 행태개선에도 장애로 작용하므로 대중교통의 양적 확충과 함께 지역 간 녹색교통 접근성 불균형을 줄이는 노력 중요
  - 서울과의 광역급행철도 GTX 조기 구축 및 경기도 주요 도시 간의 횡적 교통망 구축

126) 이규진(2021). "경기도 모빌리티 혁신 및 교통수요관리 방안", 경기연구원 원고를 토대로 작성하였음.

127) 남은빈외(2021). "탄소중립을 위한 주요국의 친환경 자동차 정책 동향과 시사점", GTC Brief, 제2권1호(2021.4), 녹색기술센터, pp. 20-41.

및 대중교통 취약지역의 접근성 강화 필요

- 승용차 중심, 시설공급 중심 교통정책에서 녹색교통 및 서비스 중심으로 패러다임이 바뀌면서 대중교통과 연계한 저탄소 통행수단(보행, 자전거, 개인교통수단)의 중요성 증가
  - 자가용 중심의 기존 교통체계를 보행자, 친환경 교통수단 중심으로 전환하고, 개인 모빌리티 도입 및 확산
  - 자전거도로의 연계성 강화 및 걷기 안전한 도로 환경 조성
  - 인프라 중심의 교통체계 공급 전략에서 교통 서비스 강화 전략으로 전환
- 친환경차 보급이 확대되더라도 당분간 자동차 증가추세가 지속될 전망이므로 적극적인 수요관리가 필요한데, 시민 불편과 행동의 제약을 수반하는 수요관리 특성상 단기간에 성과를 거두기 어려우므로 강력한 규제와 함께 교육·홍보 및 인센티브를 지속적으로 제공하여 시민참여를 유도해야 함.
  - 주요 도심지역에서 자동차 환경등급제와 연계한 운행제한 제도 강화, 안전속도 5030 정착 및 주요 도심지역의 녹색교통지역 지정 운영 등 필요

## 2) 추진전략 및 과제

### (1) 추진전략

#### ■ 무공해차 보급 가속화에 따른 충전인프라 확충 및 적극적 수요관리

- 경기도 공공부문 및 인허가 대상 차량에 전기수소차 도입을 의무화하고 충전인프라 보급 목표를 상향 조정하며, 경기도 내 시내버스 및 택시를 전기차로 전면교체함.
  - 공공기관뿐 아니라 기업, 공동주택 등 민간에 대해 충전인프라 설치 지원을 확대하며, 장기적으로 자동차 등급제를 강화하여 친환경차 전환을 유도하고 민간부문의 전기차 충전인프라 의무화 비율을 상향 조정함.
- 광역철도와 광역버스 등 대중교통체계를 중심으로 간선 교통망을 구축하고, 도심의 주요 거점별로 녹색교통지역을 지정하여 친환경차 우선 통행, 개인교통수단 활성화, 보행환경 개선 등 차량 이용을 억제함.
  - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 탄소중립 도시 지정 근거가 마련됨에 따라 이와 연계한 녹색교통체계를 구축함.

- 자동차환경등급제를 활용하여 5등급, 4등급 차량에 대한 순차적인 운행제한 시행, 대기관 리권역 내 5등급 차량 운행 제한, 안전속도 5030 정착 및 주요 도심지역의 녹색교통지역 지정 운영, 디지털 기반의 탄소중립 교통지역 및 주차장 없는 주택단지 추진 등
- 수요관리에 대한 시민 수용성 및 실천 확산을 위해서는 규제적 수단과 함께 교육홍보 및 인센티브 제공 필요

## ■ 녹색교통 인프라의 지역 간 불균형 해소 및 경기도형 통합 모빌리티 중심의 교통 서비스(MaaS: Mobility as a Service) 운영

- 지역 간 균형을 고려한 대중교통 인프라 확대와 함께 대중교통 취약지역 및 취약계층의 이동성 강화를 위한 특별교통수단 운영을 확대하며, 보행자, 친환경 교통수단 중심으로 교통체계를 전환함.
- 통행 유형에 맞는 맞춤형 교통서비스, 교통수단별 플랫폼을 연계한 통합플랫폼(주차장 정보 등)을 구축함.

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- 전기차, 수소차 및 충전 인프라 보급 가속화
- 주요 도심지역의 녹색교통지역 지정 운영

### ■ 중기 과제

- 지역 간 균형을 고려한 녹색교통체계 구축
- 경기도형 통합 모빌리티 중심의 교통 서비스(MaaS: Mobility as a service) 운영

## 3) 세부 과제

### ■ (7-1) 전기차, 수소차 및 충전 인프라 보급 가속화

#### ① 배경 및 필요성

- 수송부문 온실가스 감축의 주요 수단인 자동차 연료전환(전기, 수소 등)을 가속



화하기 위해서는 상시적인 충전 생활환경 조성, 공공부문의 선도적 친환경차 보급 등 친환경차 사회시스템 구축이 필요함.

- '20년 12월 기준 친환경차 보급률은 전국은 6.0%인 반면 경기도는 3.7%임.
- 공공부문의 선도적 역할을 위해서는 버스<sup>128)</sup> 중심의 친환경차 확대가 효과적임.
- 친환경차 확산의 가장 큰 병목 요인인 충전인프라의 대폭적인 확충이 필요함.

## ② 사업 내용

### 가. (전기·수소차 보급) 승용·버스·화물 등 전기차 및 수소차 보급 확대

- 생애주기를 고려하여 경기도 공공부문 차량, 인허가 대상 차량, 공유자동차의 친환경차 도입 의무화
  - 도내 청소차 및 분진흡입차 등 대형 공공차량의 단계적 수소차 보급 확대
  - 자율주행 시범지구와 연계한 전기·수소차 활성화 시범지구 지정(용인플랫폼시티 자율주행 등)
- 탄소중립 효과 제고를 위해 친환경차 보조금을 등급제와 연계하여 지급하며, 경소형 전기차 보조금을 확대함.

### 나. (충전 인프라) 전기차 및 수소차 충전소 확대

- 충전기 의무 설치비용 확대, 공공기관 충전시설 개방 확대 및 가로등 충전시설 설치 등 인근 충전시설 확대
  - 신축건물: '25년 10%, '30년 20%, 기축건물: '25년 2%, '30년 10%
- 공공시설에 우선적으로 친환경차 전용주차면을 대대적으로 확충함(산자부 기준 총 주차면수의 5% 이상 산자부 기준).
- 지역별 수요를 고려한 충전인프라 설치, 태양광 친환경 충전소 구축, 공공주택 설치 의무 강화

## ③ 추진방안

- 조기 폐차 및 경소형 친환경차 대상 보조금 지급, 친환경 공유자동차 경기도 운행 인가, 신축 및 기축 건물의 충전인프라 설치 의무화, 민간협력 방식의 충전

128) 버스 1대가 배출하는 온실가스는 승용차보다 2.5배(트럭), 16배(버스) 높음.

인프라 확충 등 친환경차 및 충전인프라 보급 확대를 위한 조례 개정<sup>129)</sup>

## ■ (7-2) 주요 도심지역의 녹색교통지역 지정 운영

### ① 배경 및 필요성

- 도심지역의 통행량 감소, 온실가스 배출량 감축 등을 위한 환경친화적인 녹색교통 도시 조성 필요
  - 서울시는 2020년부터 한양도성을 녹색교통지역으로 운영하며 통행량 12.8%, 5등급 통행량 45.9% 감축 효과
- 보행친화도시, 도시재생사업 등의 개별적·단편적 추진과 차별화된 지역 특화사업 추진 필요
  - 단계별로 차량운행을 제한하여 운전자 수용성을 높이고 대기 환경수준을 고려한 탄력적 자동차 운행관리 필요
- 녹색교통지역 지정을 통해 주요 도심의 교통혼잡과 탄소배출의 집중적 관리가 가능하며, 시스템 기반의 수요관리 체계 구축으로 고농도 비상관리, 능동적 혼잡관리 효과 기대
  - 디지털 뉴딜과 그린뉴딜을 연계한 녹색교통지역 실증사업 추진 동력 마련

### ② 사업 내용

#### 가. 안전속도 5030과 연계한 주요 도심지역의 녹색교통지역 지정 운영

- 어린이 보호구역, 노인보호구역, 안전속도 5030과 연계하여 주요 도심 녹색교통지역 지정 운영
  - 기초지자체별로 주요 도심에 대하여 최소한 1개 구역 이상의 녹색교통지역 지정 운영
  - 친환경 버스전용구간 지정 및 운영(예) 런던 LEBS: Low Emission Bus Zones)<sup>130)</sup>

129) 벨기에 겐트시는 카셰어링 목적으로 전기차를 구매할 경우 최대 6,000유로까지의 추가 보조금을 지원하며, 일본은 2013년 전국 충전소 네트워크 '일본 충전 서비스(Nippon Charge Service)'를 نيسان, 도요타, 혼다, 미쓰비시와 협력하여 구축함(민간합작 투자로 운영되며 약 7,500개 충전소로 구성).

130) 2003년부터 센트럴 런던(211km<sup>2</sup>) 지역에 혼잡통행료(15£)를 부과하고 2008년부터 그레이터 런던(1,572km<sup>2</sup>) 지역에 대해 화물차나 버스, 특수차량 등 중차량에 대해 환경부담금을 부과하는 저탄소배출지역(LEZ)을 운영하고 있으며, 이후 2019년부터 센트럴 런던지역을 ULEZ(초저탄소 배출지역)로 지정하여 환경부담금(소형 :12.5£, 대형 :100£)을 부과함. 서울특별시의회(2021). 『녹색 생태교통 관련 해외 벤치마킹 사례보고』, p.3.

- 자동차환경등급제를 활용하여 5등급, 4등급 차량에 대한 순차적인 운행 제한을 실시하며, 자동차환경등급제의 단계별 강화를 위해 번호인식시스템 및 정보시스템 등 인프라를 구축함.

#### 나. 디지털 기반의 탄소중립 교통지역 및 주차장 없는 시범 주택단지 추진

- 자동차 미소유자를 대상으로 신규 공동주택을 분양하는 주차장 없는 시범 주택 단지를 조성하며, 경기주택도시공사와 공동으로 추진하는 방안 검토
- 수요응답형 순환교통시스템(PRT)<sup>131)</sup> 및 주차장 없는 탄소중립 교통지역 시범 사업 추진
  - 실시간 발생하는 이동 수요를 인공지능이 분석해 가장 적합한 경로로 차량을 배차·운행하고 승객은 앱 호출 시 대기시간과 도착시간을 확인할 수 있는 인공지능(AI) 기반 정류장·노선 없는 수요응답형 대중교통 시범사업 추진

#### ③ 추진방안

- 경기도 녹색교통지역 지정 운영을 위한 조례 제정
  - 경기도 녹색교통진흥지역 특별종합대책의 국토교통부 승인 및 예산 확보
- 탄소중립 교통지역(자동차 미소유 입주 공동주택) 지정 운영을 위한 관련법 개정 추진
  - 개인차량 미소유를 위한 주차장법 개정 및 경기주택도시공사와의 분양자격(자동차 미소유자 우선) 조정 협의 및 규제 샌드박스 사업으로 추진하기 위한 TF 구성 등

### ■ (7-3) 지역 간 균형을 고려한 녹색교통체계 구축

#### ① 배경 및 필요성

- 경기도는 대중교통 확대 정책에도 불구하고 여전히 승용차 중심 도시구조 특성을 보이고 있음.
  - 경기도의 승용차 분담률(67%)은 서울시(44%)와 인천시(65%) 대비 높은 수준<sup>132)</sup>
- 개인의 근본적인 통행행태 개선 및 공공교통 인프라의 지속성(약 30~40년) 측

131) 자동화된 무인차량인 개인 신속 수송체계(PRT, Personal Rapid Transport)는 특별히 지정된 타임테이블 없이 언제든지 4~6명의 승객이 차량에 탑승하여 원하는 목적지까지 정차없이 갈 수 있는 신교통시스템을 의미함.

132) 아주대학교(2020). 「도시교통배출량분석시스템(UTEAS)」을 활용하여 국가교통데이터베이스(KTDB)를 분석하였음.

면에서 효과적인 녹색교통체계로의 전환이 필요하며, 특히 교통소외지역 해소를 위한 지역 균형적 대중교통 지원 강화, 도심지 도로 교통혼잡 개선 필요

## ② 사업 내용

- (철도 등 광역교통체계 강화) GTX 및 광역철도 확충, 광역급행버스, BRT·S-BRT\*, BTX\*\* 확대
  - \* 간선급행버스 시스템: BRT(Bus Rapid Transit), S-BRT(Super Bus Rapid Transit)
  - \*\* BTX(Bus Transit eXpress): 지하차도, 환승센터 설치로 기존 BRT보다 30% 이상 속도 향상
- (도심지 내 대중교통 확대) 지자체 도심 대중교통 분담률 제고를 위한 트램, 좌석예약제 버스 등 확대
- (편리한 환승체계) GTX 등 광역교통 거점에 복합환승센터 구축, 수평 환승 등 이용 편의 개선
- (연계교통 강화) 빅데이터, ICT 기술을 활용, 교통망·거점까지의 접근성(first-last-mile)을 높이기 위해 개인형이동수단(PM), 자전거, 보행 등 친환경 이동수단의 공공 인프라 강화
  - 도로다이아트와 병행한 PM 및 자전거 전용도로, 공공/공유자전거 도입 확대, 자전거 마일리지 제도 등
  - 보행로 녹화 등 보행환경 개선사업 확대, 알뜰교통카드 이용 확대, 환승주차장 개선 등

## ③ 추진방안

- 지역 형평성을 고려한 경기도 철도를 포함한 녹색교통 기본계획 수립
  - 경기도 지역 내 광역철도, 도시철도, 트램, BRT 등의 철도 기본계획 수립 및 조기 구축방안 마련
- 도심 주차료 및 혼잡통행료 인상 등을 통한 녹색교통 활성화를 위한 재원 마련 및 경기도 보행·자전거 인프라 확충

## ■ (7-4) 경기도형 통합 모빌리티 중심의 교통 서비스(MaaS) 운영

### ① 배경 및 필요성

- ICT 발전 등으로 개인의 이동에 관한 One-Stop 교통서비스 수요 발생

- PM, 모두의 셔틀, 타다 서비스 등 새로운 교통수단 등장 및 서비스 다양화
- 도시 과밀화에 따른 교통난 해소와 친환경 이동수단을 통한 도시환경·에너지 문제 해결을 목적으로 도시정부 주도로 추진하는 MaaS의 도입 운영 필요
  - 여러 교통수단의 연계를 통한 최적 이동경로, 비용정보, 호출 및 결제서비스 등 이동 관련 전 과정을 단일의 플랫폼을 통해 개인화된 서비스로 제공하는 일종의 복합이동시스템
- 개인 이동을 위한 One-Stop 교통서비스 수요 및 수단 간 연계 서비스를 지원하기 위해 경기도형 통합교통서비스(MaaS: Mobility as a service) 운영 필요
  - 기존 교통인프라 자원의 효율적 활용을 통해 지속가능한 교통체계 구축에 기여
  - 공공과 민간의 교통수단을 연계하여 대중교통의 편리성 혁신(사례: 비엔나, 싱가포르 등)

## ② 사업 내용

- 수요응답형 경기복지택시, 현대차 셔클, 모두의 셔틀<sup>133)</sup> 확대 등 수요응답형 모빌리티 운영을 위한 민관협력 추진
  - 현대차는 세종시와 '수요응답형 커뮤니티 모빌리티 서비스 도입 및 운영을 위한 업무협약'을 체결하고 셔클<sup>134)</sup> 서비스 제공
- 알뜰교통카드 등 교통서비스 다양화를 통한 기존 교통수단의 복합연계 강화
- 공공 및 민간 주차장 정보 연계, 환승센터 확충, 연계 환승체계 개선 등 통행 유형에 맞는 맞춤형 교통서비스 및 교통수단별 플랫폼을 연계한 통합플랫폼 구축
- 대중교통 중심의 통합요금제에서 교통 통합요금제(환승주차장 및 공영자전거 환승 할인 등) 강화
  - 통합요금제 대상 교통수단의 단계별 확대, 통합요금 정보시스템 구축 등

## ③ 추진방안

- 경기도형 통합교통서비스(MaaS) 도입을 위한 민관협의체를 구성하여 MaaS 활

133) 모두의 셔틀은 2017년 1월에 사업을 시작한 공유버스 서비스로 전세버스 기사와 노선 개선을 희망하는 사용자 간 매칭을 통해 맞춤형 출근 버스 노선을 서비스하며, 노선수요 및 길이에 따라 월간 이용요금이 달라짐. 나무위키 "https://namu.wiki/"(2021.11.25. 검색).

134) 이용자가 서비스 지역 내 어디서든 차량을 호출하면 대형승합차(쏘라티 11인승 개조차)가 실시간 생성되는 최적 경로를 따라 운행하는 수요응답형 모빌리티 서비스임. 즉, 승객이 셔클 앱으로 출발지와 도착지를 설정해 차량을 호출하고, 좌석을 지정하면 응용프로그램(앱)이 가장 효율적인 위치에 있는 차량을 배차하고 승하차 지점을 안내함. "현대차, 세종시에 수요응답형 모빌리티 '셔클' 운영한다", 뉴데일리경제(2021.4.21.).

성화 및 민간참여 방안을 모색함.

- MaaS 활성화를 위한 법적 문제, 기술적 문제 해결을 통해 민간 교통서비스의 MaaS 참여를 유도하고 수요응답형 모빌리티 시범도입 운영 및 확대 방안을 마련함.
- 교통(대중교통, 주차, PM, 택시 등) 통합요금제 도입을 위한 법제도 마련
  - '04년 대중교통 통합요금제 도입 → '25년 교통통합요금제 시범 도입 → '30년 교통통합요금제 확대

## 4. 탄소흡수원 확충

### 1) 주요 이슈

- 다른 광역지자체보다 산림의 영급 불균형이 심각하고 산지전용이 심각한 현실을 고려할 때 경기도 탄소흡수원 흡수능력의 급격한 저하가 예상되며, 정책의 획기적인 전환 없이는 탄소흡수원 확충과 지속적인 관리가 어려움.
- 탄소중립을 위한 산림과 녹지의 탄소흡수 능력만 지나치게 강조하게 되면 기후 후 조절, 문화, 생물다양성 등 생태계의 다양한 편익과 상충할 우려가 있으므로 생태계 서비스와 조화를 이루는 균형적인 흡수원 관리 중요
  - 경기도의 경우 국내 인구의 1/4에 해당하는 인구가 전 국토 면적의 1/10에 집중되어 있어 산림과 도시녹지가 인간에게 주는 편익의 중요성이 매우 높은 지역
- 산지전용, 도시개발, 재개발 등이 빈번히 일어나는 경기도는 탄소흡수원이 계속 줄어들 수밖에 없으므로 탄소중립 관점에서 개발을 관리하고 재건축재개발 등 도시계획에 탄소흡수원을 적극적으로 고려하는 도시관리 정책 중요
  - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립녹색성장 기본법」에 의해 기후변화영향평가가 도입될 예정이나 일정 규모 이상에 적용될 가능성이 높아, 경기도 특성을 반영한 탄소흡수원 관리 제도 도입 필요
  - 최근 개정된 자연환경보전법, 국토기본법에 의해 추진되는 국토계획-환경계획 연동제를 활용하여 방향을 근본적으로 전환할 필요가 있음.
  - 녹지가 부족한 지역의 재개발·재건축은 탄소흡수원을 확충할 수 있는 기회가 될 수 있으므로 계획수립 초기 단계부터 탄소흡수원을 적극적으로 반영하는 것이 중요하며, 이의 일환으로 도심 재개발사업의 도시녹지 면적 확보를 위한 생태면적을 제도개선을 논의 중임.

- 경기도는 DMZ 일원, 동북지역의 산림지역, 한강하구, 내만갯벌, 연안습지 등 서식지 다양성과 탄소흡수 기능이 우수한 지역을 많이 보유하고 있음에도 보호 지역 지정 등 보전 조치는 매우 미흡
  - 경기도는 생물다양성 보호를 위한 보전지역 비중이 매우 낮고 대부분의 산림은 개발압력에 의해 전용이 용이함.
  - 경기도 여건상 탄소흡수원 관리는 필연적으로 보호지역 확대로 이어지며, 이는 보호지역 내 사유재산권 제한을 둘러싼 갈등을 수반하게 되므로 산림과 생태계의 공익적 가치에 대한 합당한 보상방안 마련 필요
  - EU 국가를 중심으로 경제적 가치를 중심으로 관리하던 산림, 농경지, 도시 유휴지를 탄소 흡수원 보호 목적으로 관리 방향을 전환하면서 소유주에 대한 보상이 추진되고 있으며, 국내에서도 사유림 산주에 대한 자금지원을 통해 탄소흡수원을 보호하는 논의가 시작됨.
- 탄소저장고로서 토양의 역할이 부각되고 있으며, 토지이용 변화가 많이 일어나는 경기도의 특성상 탄소중립을 위해서는 토양관리가 중요한 이슈
  - IPCC는 토양 탄소의 저장에 효율적인 기후변화 완화 수단이라고 강조
  - 지구 전체의 식물이 저장하는 탄소보다 깊이 1m 이내 토양에 저장된 탄소가 최소 3배 이상이므로 토지이용 변화로 인한 토양의 소실은 막대한 양의 탄소배출원이자 흡수원의 소실로 이어지므로 토지이용 관리는 탄소중립의 핵심 사안

## 2) 추진전략 및 과제

### (1) 추진전략

#### ■ 경기도 탄소흡수원 관리 및 확충을 위한 목표 설정과 이행

- 경기도의 다양한 탄소흡수원을 발굴하고 세부적인 분석을 통해 탄소흡수원 정보를 구축하여 관련 제도를 도입하고 개선하는 근거 자료로 활용
- 신규 탄소흡수원 확충을 위해 각 탄소흡수원 유형에 따른 특성을 고려한 세부적인 목표와 이를 달성할 로드맵 작성

#### ■ 경기도 보호지역 확대를 통한 탄소흡수원 보전

- 탄소흡수원 관리는 흡수원의 확대보다는 흡수기능을 영구적으로 보호하는 방향

으로 추진되어야 하며, 이를 위해 법적 보호지역을 적극적으로 활용함.

- 중요한 산림지역을 비롯하여 수변구역, 한강하구역, 연안습지 등 블루카본 지역에 대한 보호지역을 확대함.

#### ■ 경기도 특성과 여건을 고려한 탄소흡수원 관련 제도의 선제적 도입

- 탄소중립기본법과 2050 탄소중립 시나리오에 대응하기 위해 경기도가 새로운 제도의 도입과 제도개선을 선제적으로 추진함.
- 국내외적으로 정책 효과가 가시적으로 나타나고 있는 탄소흡수원 정책을 경기도에 신속히 도입하고 경기도 현황에 맞게 운영함.

#### ■ 기초지자체와의 협력을 통한 탄소흡수원 관리와 확충

- 산림지역 보호와 보전, 개발사업 인허가, 공원과 녹지의 조성관리, 도시숲의 조성관리 등 탄소흡수원 관련 다양한 사무는 대부분 기초지자체 소관이므로 경기도 목표 이행을 위해 기초지자체와 협력을 강화함.
- 탄소흡수원 관리와 확충은 많은 전문인력과 예산이 필요하므로 기업의 ESG 사업, 민간전문가, 시민사회 등 민간참여를 적극적으로 활용함.

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- 탄소흡수원 발굴 및 정량화된 DB 작성
- 탄소흡수원 유형별 목표 설정 및 이행방안 수립
- 탄소흡수원을 고려한 경기도 도시관리계획 환경성 검토 지침 작성
- 기초지자체 및 민간과의 협력을 통한 탄소흡수원 관리·확충

### ■ 중기 과제

- 경기도 보전지역 확대 지정
- 탄소흡수원 보호를 위한 사유림 보상과 지원



### 3) 세부 과제

#### ■ (8-1) 탄소흡수원 발굴 및 정량화된 DB 작성

##### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립 이행을 위해 각국은 자국의 탄소흡수원을 발굴하여 정보화하고 이를 국제적으로 인정받기 위한 많은 연구와 정책을 추진하고 있음.
- 정부는 산림 분야 탄소중립 전략으로 통계의 완결성과 추정의 불확실성 해소를 위한 노력이 필요하다는 점을 명시하였으며, 이에 통계산정의 고도화를 위해서는 세부적인 데이터를 관리하는 지방정부의 노력이 중요함.
- 탄소흡수원은 정량적인 측정이 매우 어렵기 때문에 정책의 적극적인 추진과 예산투입에 어려움이 있으며, 이는 탄소중립을 위한 탄소흡수원 역할의 축소로 이어지므로 정책의 지속성과 효과성을 담보하려면 정량화된 DB가 매우 중요

##### ② 사업 내용

- 경기도 내 산림, 하천, 해안, 습지, 도시지역에 대해 탄소흡수원으로서 역할이 가능한 자원을 목록화하고 각 유형의 분포, 면적, 흡수량을 세부적으로 조사·분석·평가하여 공간정보화하는 사업을 추진함.
- 구축된 정보는 경기도의 탄소흡수원 관리와 확충을 위한 목표설정에도 활용하며, 관련 정책에 정량적이고 객관적인 근거를 제공하여 사업의 당위성 확보

##### ③ 추진방안

- 2022년 경기도 31개 시군의 도시생태현황지도가 완성될 예정이므로 이 정보를 활용하여 경기도 탄소흡수원 목록을 도출하고, 국내외 연구 결과를 토대로 유형별 탄소흡수량을 산정하여 DB를 구축함.
- 구축된 정보를 바탕으로 각각의 자연자원에 대해 탄소흡수원으로서의 가치, 단위면적 당 화폐가치 등을 분석하여 정책 수립에 활용하며, 도민에게 가치를 홍보하여 탄소흡수원 보호 노력을 촉진함.

## ■ (8-2) 탄소흡수원 유형별 목표 설정 및 이행방안 수립

### ① 배경 및 필요성

- 탄소흡수원의 종류와 특성이 상이하고 다원적 가치를 가지는 경우가 많아 배출원 관련 사업과 상충하거나 흡수원 내에서도 서로 상충하는 경우가 발생
- 자연환경과 인문사회환경에 따라 탄소흡수원은 서로 다른 역할과 지위를 가지므로 국제적으로도 국가 차원의 정책방향을 기반으로 지역의 특성이 반영된 목표와 정책 수립이 이루어짐.
- 특히 산림사업, 도시녹지 확충 등의 사무는 대부분 지자체가 권한을 가지고 있어서 이들 지자체의 현황과 특성이 반영된 목표와 방향 설정이 필요함.
- 경기도는 다른 지역보다 산림의 영급 불균형이 심하고 개발압력에 의한 산지전용 등으로 인해 기존의 정책수단과 체계로는 탄소흡수원 관리가 어려우므로 데이터에 근거한 목표 설정과 이행방안 마련 필요
- 도시숲, 녹지의 조성과 관리는 지자체장의 의지에 따라 편차가 있으므로 도민의 보편적 인식에 부합하는 탄소중립을 위해서는 경기도가 리더십을 가지고 종합적으로 선도해야 하며, 이를 위해서는 정확한 목표와 로드맵이 필요함.

### ② 사업 내용

- 경기도 탄소흡수원 목록과 정량화된 DB를 바탕으로 탄소흡수원 확충 지역, 증진을 위한 관리지역, 복원지역으로 구분하여 각 유형에 따른 확충 목표와 이행방안을 세부적으로 수립함.
  - 산림지역은 기존 데이터를 통해 탄소흡수량을 세부적으로 분석하고 노령화에 따른 감소분을 고려하여 확충 목표와 이행방안 수립
  - 경기도의 갯벌, 연안습지, 수변구역 등 중심으로 탄소흡수원의 확충이 가능한 지역을 분석하여 확충 목표와 이행방안 수립

### ③ 추진방안

- 관계 공무원, 전문가, 시민사회, 지역주민으로 구성된 논의 구조를 만들고, 경기도 탄소흡수원 정량화 DB 구축 결과에 기반하여, 실현가능한 목표치를 설정하

고 이행방안을 도출함.

- 경기도 목표를 선언하고 이행방안을 이해하기 쉬운 형태로 정리하여 시군에게 배포하며, 목표 수립과 이행을 위한 신규 제도와 사업을 명확히 제시함.

## ■ (8-3) 탄소흡수원을 고려한 경기도 도시관리계획 환경성 검토 지침 작성

### ① 배경 및 필요성

- EU는 그린딜에 발맞추어 탄소흡수원 산림전략의 핵심으로 30억 그루 나무심기 프로젝트를 추진하고 있으며 이는 대부분 도시지역에서의 수목과 녹지 확보를 중심으로 진행
- 환경부는 생태면적률 적용 지침을 작성하여 환경영향평가 대상 사업의 생태면적률 달성 목표를 설정함으로써 2000년 이후 개발사업에서 도시의 생태공간을 지속적으로 확대하고 있음.
- 서울시는 조례에 의한 환경영향평가는 물론 「도시관리계획 환경성 검토업무 지침」을 작성하고 검토항목으로 생태면적률을 적용하여 환경영향평가 이외의 사업에서도 재개발·재건축 시 녹지의 면적을 확보하는 정책을 추진 중임.
- 해외 많은 사례에서도 도시지역의 재개발, 재건축, 기타 도시개발사업을 기존 시가지의 탄소흡수원 확충의 중요한 기회로 다루고 있어서 도시 관련 계획과 정책에서 탄소흡수원을 확보하는 전략이 필요함.

### ② 사업 내용

- 경기도는 세분화된 도시관리계획 환경성 검토 지침이 별도로 없고 도시계획 업무편람을 통해 환경성 검토의 시행만을 정하고 있으므로 [경기도 도시관리계획 환경성 검토 지침]을 작성하고 검토항목에 탄소흡수원 관련 내용을 명시함.
- 기개발지의 재개발, 재건축 사업에서 녹지면적을 확보하기 위해 환경영향평가에서 주로 사용되는 생태면적률 지표를 환경영향평가 대상 이외 사업으로 확대하여 운영할 수 있도록 관련 제도를 개선함.

### ③ 추진방안

- 환경영향평가 대상 이외 개발사업의 생태면적률 제도 운영방안 연구 결과를

적극적으로 반영하여 제도를 개선함.

- 서울시는 환경성 검토지침에 생태면적률 제도를 운영하고 있으므로 이를 벤치마킹하여 경기도 현황에 맞게 활용함.

## ■ (8-4) 기초지자체 및 민간과의 협력을 통한 탄소흡수원 관리·확충

### ① 배경 및 필요성

- 탄소흡수원 관련한 다양한 사무는 대부분 기초지자체 사무이므로 대상지 현황 파악 및 탄소흡수원 확보를 위해서는 기초지자체와의 협업이 필수적임.
- 기초지자체는 재정 여건, 단체장의 의지 등에 따라 탄소흡수원 정책에 편차가 발생하므로 광역 차원의 목표설정과 정책을 통해 기초지자체를 선도하고 협력 사업을 확대할 필요가 있음.
- 탄소흡수원 확충은 많은 전문인력과 예산이 필요한 만큼 공공의 노력만으로 한계가 있으므로 기업의 ESG 경영 및 시민사회의 관심을 적극적으로 활용함.

### ② 사업 내용

- 경기도 및 기초지자체 여건과 특성을 고려하여 탄소흡수원 보전 및 확충을 위해 우선순위가 높은 사업을 선정하고 기초지자체와 협력하여 추진함.
- 경기도에서 관심을 가지고 우선적으로 추진할 수 있는 사업은 다음과 같음.
  - 훼손, 단절지역 발굴 및 복원사업
  - 탄소흡수원 필요 지역(미집행 도시공원 포함) 발굴
  - 노후 근린공원/어린이공원 및 도시숲 리모델링 사업
  - 3기 신도시 흡수원 확보
  - 개발제한구역 주민지원사업 예산을 활용한 그린벨트 실태조사 및 탄소흡수원 확충 가능 지역 발굴
  - 생태계서비스 지불제 적용 가능한 지역 발굴(참여 가능한 토지소유주 수요조사 필요)
  - 기존 가로수 띠녹지화 가능지역 발굴 및 개선
  - 지자체-토지소유자 토지무상공유 협약 기반 확보 및 확충(조례 개정 등)

### ③ 추진방안

- 탄소흡수원 관리 및 확충사업을 발굴하고 실효성을 판단하며 민간기업과 시민 사회의 적극적인 참여와 지원을 이끌어낼 수 있는 사무를 전담할 조직을 선정하여 추진
- 기업의 ESG 사업을 적극적으로 활용함.

## ■ (8-5) 경기도 보전지역 확대 지정

### ① 배경 및 필요성

- 많은 비용과 시간을 필요로 하는 탄소흡수원 조성은 그 한계가 분명하므로 기존의 탄소흡수원을 보호하는 것이 가장 우선되어야 함.
- DMZ 일원, 산림지역, 한강하구, 내만갯벌, 연안습지 등 탄소흡수기능은 물론 많은 다원적 가치를 가지는 중요한 지역에 대한 보전정책이 매우 미흡함.

### ② 사업 내용

- 경기도에서 다양한 목적의 보호구역 지정 논의가 진행되고 있는 곳을 후보 지역으로 선정하고 세부적인 연구와 검토를 거쳐 보호구역으로 지정함.

### ③ 추진방안

- 탄소흡수원 관리라는 단일 목적으로 보호지역을 지정하기보다는 다원적 가치를 고려하여 보호지역 지정을 추진하며 구성원의 동의를 확보함.
- 경기도 탄소흡수원 확충 목표에 근거하여 지속적으로 확대하며 다양한 제도를 활용하여 토지소유자에 대한 인센티브를 제공함.
- 기존 법률에 의한 다양한 보호구역제도를 활용하여 주요 산줄기, 연안습지, 한강수변구역, 내륙습지 등을 보호지역으로 지정함.
  - 시흥, 인산, 평택, 인산 등 연안지역의 갯벌과 염습지의 습지보호구역 지정 및 기존 습지보호지역의 확대 지정 추진
  - 백두대간 보호법에 근거하여 한남정맥, 한북정맥 산림지역의 산지전용 일시제한지역 지정

## ■ (8-6) 탄소흡수원 보호를 위한 사유림 보상과 지원

### ① 배경 및 필요성

- 국제적으로 이용목적으로 관리되던 산림의 목재 이용을 제한하거나 보조금을 통해 활용을 포기하게 하는 탄소흡수원 보호정책이 활발하게 추진되고 있음.
  - 스위스는 운더벨리어 지역의 목재생산을 위해 관리되는 산림을 탄소중립을 위해 보호구역으로 지정하고 목재활용 포기에 대한 대가로 지원금 지급
  - 지난 6월 미국은 자국 내에서 가장 큰 국유림이자 우수한 목재를 생산하는 통가스 국유림의 벌목계획을 탄소중립을 위한 흡수원 보전 차원에서 취소함.
- 산림 분야 탄소중립 전략은 사유림에 대한 공익적 가치를 합리적으로 평가하여 합당한 지원과 보상을 제공하는 것을 강조하며, 이를 위한 지방정부의 역할 강화를 요구하고 있음.
- 경기도의 사유림은 전체 산림면적의 약 74%를 차지하며, 이 중 대부분은 재조림을 전제로 할 경우 용재목적의 벌채가 가능한 지역이므로 경기도가 선제적으로 제도화하여 추진할 필요성이 있음.

### ② 사업 내용

- 경기도 사유림을 대상으로 벌기령, 지형 조건, 현황 등을 조사·분석·평가하여 탄소흡수원 보호를 위한 보상과 지원이 필요한 산림 현황을 파악함.
- 대상지 선정기준, 산림유형별 지원기준, 우선지원 대상지, 보전기간 등의 세부 방안을 확정하고 사유림 산주에 대한 보상과 지원을 통해 불필요한 벌채를 제한하여 탄소흡수원을 보호함.

### ③ 추진방안

- 대상지 현황과 용재의 화폐가치를 추정하는 연구를 진행하여 재정 수요를 파악하고 중앙정부(산림청)와 논의하여 지원방안을 마련함.
- 선제적인 대응을 위해 경기도 현황을 고려한 지원 조례를 제정하여 지속성이 담보된 정책을 추진함.

# 3절 탄소중립 확산 및 이행 기반 구축

## 1. 탄소중립 이행 기반 구축

### 1) 주요 이슈

- 탄소중립 목표 이행을 위해서는 교통, 건물, 녹지, 에너지 등 인프라 개선, 산업 구조 전환, 기술개발, 인력양성, 규제 및 제도 변화, 생활양식 변화 등을 위한 막대한 규모의 투자가 필요하며 마중물 역할을 할 안정적인 공공재정 투입 필요
  - 경기도는 '경기도 에너지비전 2030' 실현을 위한 신재생에너지 보급 및 에너지이용 효율화 사업의 안정적 재원 확보를 위해 에너지기금을 설치하여 100억 원 규모로 운용('18~'20) 하였으나 2020년 폐지되었으며, 지역자원시설세 특별회계가 운영되고 있음.
  - 2009년 경기도는 310억원(경기도 출자금 100억원) 규모의 녹색성장펀드를 조성한 바 있으나 '19년 청산하였으며, 현재 관련 펀드는 전무함.
- 공공재정만으로 녹색투자 수요에 대응하는 것은 불가능하므로 민간의 적극적인 투자를 유도하기 위해서는 공적자금과 민간자본을 연계하는 녹색금융의 역할이 중요하지만 이에 대한 경기도 인식이 낮고 추진체계가 미흡한 실정
  - 중소제조업 비중이 높은 경기도 특성상 산업의 녹색전환은 미래 신성장동력 및 일자리 창출과도 밀접하게 관련되어 있으나 중소기업의 대응 역량 부족
  - 기존의 기업 지원정책은 녹색산업의 특성을 고려하지 못하며, 경기도와 경기도경제과학진흥원, 경기신용보증재단과 같은 중소기업 지원기관의 관련 정보제공이나 컨설팅·교육, 정책자금 등의 지원은 모두 미흡한 것으로 평가되었음.<sup>135)</sup>
- 2030 국가 온실가스 감축목표 및 2050 탄소중립 법제화에 따라 탄소중립을 위한 지자체의 역할이 강조되고 있지만 경기도의 낮은 관심과 정책적 의지, 31개 시군과의 협력 기제 부재 등 탄소중립 이행의 장애요인이 존재하고 있어 이를 극복할 수 있는 시스템의 대전환 필요
  - 『경기도 기후변화 대응 종합계획(2011~2020)』, 『2030 경기도 온실가스 감축 로드맵(2021~2030)』 등 두 차례에 걸쳐 온실가스 감축 계획이 수립되었으나 계획 수립에 그침.

135) 고재경외(2021b). 『경기도 에너지전환을 위한 녹색금융 활성화 방안』, 경기연구원.

- 현재와 같은 환경국 중심의 기후변화 정책 역량과 체계로는 산업구조 전환과 같은 새로운 이슈를 다루기에 한계가 있고 건물, 교통, 산림흡수원 등 다른 부서의 협력을 이끌어내기 어려운 실정
- 특히 시군의 온실가스 감축을 견인하고 선도할 수 있는 정책수단과 인프라가 미흡하며, 경기환경에너지진흥원이 설립되었으나 기존의 경기도 에너지센터를 그대로 흡수한 형태에 그쳐 탄소중립이라는 중요한 화두를 다루기에는 인력과 자원이 턱없이 부족
- 경기도는 개발압력이 높아져 온실가스 배출이 계속 늘어나는 동시에 흡수원은 감소하고 있어서 중앙정부보다 앞서서 개발사업의 친환경성을 담보하고 온실가스 감축을 예산과 정책에 주류화하는 사전예방적 접근이 중요

## 2) 추진전략 및 과제

### (1) 추진전략

#### ■ 탄소중립 투자 자원 확보를 위한 녹색금융 활성화

- 재생에너지 전환을 가속화하고 중소기업의 온실가스 감축을 지원하며 국내외 탄소중립 규제 대응 및 경기도 유망 녹색기술·산업 투자 촉진을 위해 경기도 녹색금융을 활성화하고 전담기관을 설치함.
- 경기도 기후대응기금 설치, 탄소중립 펀드 조성 등을 통해 민간의 투자를 견인하고 경기도형 녹색보증, 이차보전, 녹색채권 등 혁신적인 금융수단을 도입하여 탄소중립 투자를 확대함.

#### ■ 탄소중립 이행을 위한 행정역량 강화 및 제도 개선

- 탄소중립 기본법이 제정되어 탄소중립을 위한 경기도 및 기초지자체 계획수립, 탄소중립위원회 설치, 계획의 이행점검·평가, 탄소중립지원센터 설립·지정, 탄소중립 도시 지정 등에 대한 근거가 마련되었으므로 경기도 및 기초지자체 탄소중립 기본조례 제정을 통해 탄소중립 이행 시스템을 제도화함.
- 국가 탄소중립 목표 달성을 위한 경기도의 위상과 규모를 고려할 때 정책의 실행력과 변화를 추동하기 위해서는 행정 조직과 추진체계를 대폭 개편할 필요가 있으며, 탄소인지예산, 기후변화영향평가 등 온실가스 감축 목표를 정책과



재정에 주류화하는 사전예방적인 접근이 중요하다.

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- 경기도 탄소중립 펀드 조성
- 경기도 기후대응기금 조성
- 탄소중립 이행을 위한 행정체제 개편 및 기반 구축
- 기후변화영향평가와 탄소인지예산의 제도화 및 실효성 제고

### ■ 중기 과제

- 경기도 녹색금융센터 설치운영 및 녹색금융공사 설립 타당성 검토

## 3) 세부 과제

### ■ (9-1) 경기도 탄소중립 펀드 조성

#### ① 배경 및 필요성

- 기후위기 대응을 위한 탄소중립 노력이 가속화되고 온실가스 감축 규제가 확대됨에 따라 저탄소 인프라 투자 수요 증가 전망
- 경기도는 녹색기술·산업이 성장할 수 있는 수요처가 많이 입지하고 연구개발 인프라를 비롯한 공급 여건이 우수하나 시장 리스크와 불확실성이 높아 마중물 성격의 정부 투자 필요
- 2009년 경기도는 310억원(경기도 출자금 100억원) 규모의 녹색성장펀드를 조성한 바 있으나 '19년 청산되었으며, 정책환경 변화로 인해 성과는 다소 미흡

#### ② 사업 내용

- (펀드조성 목적) 친환경·저탄소 관련 분야 기업 발굴·투자를 통해 경기도 탄소중립 산업생태계 조성

- (조성 규모) 5년간 총 1,200억원 규모 펀드 조성
  - '22년 300억원 규모 펀드 조성, 이후 2년마다 펀드 규모를 점진적으로 확대(도비 240억원, 민간 출자 등 960억원)
  - 정부의 그린뉴딜 정책 기조 확대에 따른 한국모태펀드 등 정책자금 매칭 검토
- (투자 대상) 탄소중립 관련 기업(도 출자액의 200% 이상 도내 기업 투자)
  - 재생에너지, 수소, 에너지효율, 전기차 등 에너지산업 및 저탄소 분야 유망기업 또는 관련 분야로의 업종 전환 기업(한국형 녹색분류체계 및 녹색채권 가이드라인 참고)

### ③ 추진방안

- 사업기간 : 2022년 ~ 2034년 / 펀드별 만 8년 운용(4년 투자+4년 회수)
  - 펀드별 운영 기간 : (1호) '22~'30년, (2호) '24~'32년, (3호) '26~'34년
- 결성 형태 : 벤처투자조합, 신기술사업투자조합 中
- 운용 주체 : 업무집행조합원(GP/운용사) 선정

## ■ (9-2) 경기도 기후대응기금 조성

### ① 배경 및 필요성

- 기금 통폐합 방침에 의해 2020년 경기도 에너지기금이 폐지되고, '21년부터 「경기도 지역자원시설세 특별회계 설치 및 운영 조례」에 근거해 지역자원시설세 특별회계 운용 중
  - 지역자원시설세 특별회계 2021년 세입액은 9,751백만원이며, 지원 대상은 에너지기후변화 관련 사업, 에너지산업 육성, 지하수 정화 사업 및 주변 지역 환경보호·개선, 발전용수 및 지하자원 개발 등 포괄적
- 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 따라 정부는 '22년부터 기후대응기금 기금을 운용할 계획이며, 지방자치단체도 조례로 정하는 바에 따라 지역기후대응기금을 설치할 수 있음.
- 경기도 탄소중립 추진에 필요한 자금을 안정적으로 확보하고 재원의 효율적 활용 및 민간주체의 에너지전환 투자를 유도하기 위해 경기도 기후대응기금을 설치·운영함.

- 특별회계는 당해연도 세입을 당해연도에 지출하는 것을 원칙으로 하고 계획 변경과 집행이 경직적이라는 점에서 운용의 자율성이 높은 기금 설치 재검토 필요<sup>136)</sup>

## ② 사업 내용

- (목적) 탄소중립 실현을 위한 온실가스 저감, 신·재생에너지 개발보급, 에너지 이용 효율화 등을 촉진하기 위한 사업의 안정적 재원 확보
- (기금 재원) 일반회계 전출금과 지역자원시설세 특별회계 예산 전출금, REC 지분 판매 수입금, 기금운용 수익금 등
  - 일정 규모에 도달할 때까지 특별회계 예산의 일정 비율을 매년 기금에 전입
- (조성 규모) 5년간 총 500억 원 규모로 조성(일반회계 250억, 특별회계 250억)
- (기금 용도) 탄소중립 관련 사업에 대한 보조금, 용자, 이차보전 등

## ③ 추진방안

- 저리 용자, 이차보전 등을 통해 공공자금의 민간투자 레버리지 효과를 높이고 절감된 에너지 비용으로 원금을 회수하고 이를 재투자하는 회전기금으로 운영하여 기금운용 규모 확대
- 경기도 기후위기 대응 탄소중립 조례를 제정하여 기금 설치 근거를 마련하고 기금 설치 및 운용 조례를 제정하여 운영
  - 경기도 저탄소 녹색성장 기본조례, 에너지 기본조례, 지속가능발전 기본조례 등 기존의 관련 조례를 정비하여 경기도 기후위기 대응 탄소중립 조례 제정
  - 지역자원시설세 특별회계 예산의 기금 전입을 위해 「경기도 지역자원시설세 특별회계 설치 및 운영 조례」 개정

## ■ (9-3) 탄소중립 이행을 위한 행정체계 개편 및 기반 구축

### ① 배경 및 필요성

- 2050 탄소중립 목표 및 2030 온실가스 감축목표가 법제화됨에 따라 중앙정부

136) 특별회계는 특정사업을 추진하거나 특정한 자금을 운용하고자 할 때, 또는 특정한 세입으로 특정한 세출에 충당함으로써 일반회계와 구분하여 계리할 필요가 있을 때 법률에 근거하여 설치하며, 기금은 특정한 목적을 위하여 특정한 자금을 신속적으로 운용할 필요가 있을 때 법률에 근거하여 설치함.

뿐만 아니라 지자체 차원에서도 탄소중립 이행을 위한 시스템 구축이 필요함.

- 탄소중립은 사회경제 시스템의 대전환을 요구하는 만큼 기존의 행정체제와 제도에 대한 전면적인 검토가 필요하며, 특히 경기도는 더욱 큰 변화가 요구됨.

## ② 사업 내용

### 가. 도지사 직속 탄소중립위원회 및 사무국 설치

- 조례에 의해 도지사 직속으로 탄소중립위원회를 설치하고 위원회의 효율적인 운영과 업무 수행 지원을 위해 사무국 역할을 하는 조직을 설치함.

### 나. 경기도 기후에너지실 신설

- 환경국 기후에너지정책과 조직과 기능을 확대하여 기후에너지실을 설치하고 탄소중립을 위한 기후변화, 에너지 관련 업무를 통합적으로 수행

### 다. 경기도 온실가스 인벤토리 구축 및 탄소중립지원센터 설치운영

- 경기도 자체적으로 온실가스 인벤토리를 구축하여 경기도와 시군 탄소중립 계획 이행을 점검하고 정책 간 연계성을 확보함.
  - 광역 및 기초 탄소중립 계획수립이 의무화됨에 따라 온실가스 배출량 산정의 일관성, 계획 간 정합성 확보를 위해서는 경기도가 자체적으로 온실가스 인벤토리를 시군에 제공하는 것이 바람직
- 경기도 탄소중립지원센터를 설치하여 경기도와 시군의 탄소중립 계획수립 및 이행 점검, 에너지전환을 체계적으로 지원함.
- 개별적으로 수립되는 기초지자체 탄소중립, 에너지계획과 경기도 목표의 정합성 확보를 위해 기초지자체 탄소중립 계획수립 가이드라인을 제공하고 컨설팅을 제공하며, 핵심사업에 대한 도비 지원을 통해 협력 토대 마련
  - 이를 위해 포괄보조금 성격의 에너지자립 선도사업 예산을 대폭 확대하여 시군을 지원함.
  - 지역 여건에 따라 에너지계획과 탄소중립 계획을 통합하여 수립하도록 유도

## ③ 추진방안

- 경기도 탄소중립 조례를 제정하되, 조례 제정 과정에서 이해당사자 참여와 의견

수렴을 통해 탄소중립위원회 구성운영, 탄소중립 추진을 위한 행정조직, 민관 거버넌스, 탄소중립 이행 시스템을 구체화하고 합의를 도출함.

## ■ (9-4) 기후변화영향평가와 탄소인지예산의 제도화 및 실효성 제고

### ① 배경 및 필요성

- 경기도는 신도시 등 개발압력이 높아 온실가스 배출 증가의 주요 원인으로 작용하고 있으나 건물 단위 에너지 성능에 대한 법적 기준을 제외하면 대부분 온실가스 감축 사각지대에 놓여 있음.
- 또한 개발에 의한 산지전용이 지속적으로 발생하고 있어 개발을 최소화하되 개발사업을 추진할 때 탄소흡수원 보호와 관리, 확충을 사전에 고려하는 것이 중요
  - 우리나라는 산지 조림에 성공한 국가로서 무입목 산림이 거의 없는 상황에서 산림에 수목을 확대하는 것은 거의 불가능하므로 탄소흡수원 확충은 도시지역을 중심으로 진행되어야 함.
- 인프라 계획 단계에서 탄소중립을 고려할 필요가 있으며, 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 의해 기후변화영향평가가 도입될 예정으로 있어 경기도 차원의 적극적 대응 필요
- 경기도는 선도적으로 탄소인지예산 시범사업을 추진 중이나 제도적 기반이 미흡하여 실행에 한계가 있음.
  - 중앙정부는 온실가스감축인지예산제도가 법제화되어 '23년부터 본격적으로 시행할 예정이며('22년 시범운영), 지자체는 중앙정부 운영 성과 평가 후 순차적으로 도입될 전망
  - 경기도는 '20년에 '21년 예산 중 도비 10억원 이상 자본보조사업 73개를 대상으로 온실가스 감축 체크리스트를 시범적으로 적용하고 '22년 예산 중 세출예산 목그룹 400 자본지출 세부사업으로 확대하여 시행 중이나, 예산 과정과 통합되어 있지 못해 파급효과가 제한적

### ② 사업 내용

#### 가. 경기도 조례에 의한 환경영향평가에 기후변화영향평가 도입

- 일정 규모 이상의 개발사업은 환경영향평가 협의를 진행해야 하며, 경기도는 조례를 통해 국가 환경영향평가 대상 이외의 사업에 대해서 조례에 기반한 환경영향평가를 실시하고 있음.

- 경기도 환경영향평가 협의 항목(기존 21개 항목)에 기후변화영향평가 관련 항목을 신설하고 탄소중립 측면에서 기존 항목의 협의기준을 변경 보완하여 운영함.

## 나. 개발사업 및 도시계획의 탄소중립 인프라 조성 기준 도입

- 3기 신도시를 포함한 경기도 도시개발 사업(산업단지 포함) 추진 시 재생에너지 설치기준을 도입하고 에너지이용계획 수립을 의무화하여 재생에너지 생산 용지 및 대체 용지 지정 등이 사전에 이루어질 수 있도록 함.
  - 현재 조례에 의한 경기도 환경영향평가 대상 사업은 규모가 큰 개발사업은 제외되어 있으므로 개발사업에 대한 별도의 기준을 마련하여 적용하며, 도내에서 이루어지는 사업에 대해서 중앙정부에 적극적으로 제도개선 요구 필요
- 공공기관이 발주하는 공사금액 1억 원 이상의 공공시설물 건설계획 단계에서 에너지자립 기준을 적용하고 태양광 예비건축물 등 탄소중립 인프라로 기능할 수 있도록 시설 유형별 설계 가이드라인을 마련하여 적용함.
- 도시기본계획 수립 시 에너지 인프라 계획을 포함하도록 의무화하며 경기도에 설치되는 모든 건물에 태양광 설치를 의무화하여 자가소비를 늘리고 이에 필요한 기반 시설을 설치하도록 함.

## 다. 탄소인지예산 제도화 및 실효성 제고

- 지방자치단체 온실가스감축인지예산제 도입을 위한 지방재정법 개정 동향을 고려하되 조례 제정 등 제도적 기반을 마련하여 실효성을 높임.
  - 대전광역시 대덕구는 전국 지자체 중 최초로 올해 4월 탄소인지예산제 운영 조례를 제정함.
- 예산의 탄소배출 및 감축 평가 방법론이 정립되어 있지 않아 한꺼번에 모든 예산에 적용하기보다는 온실가스 배출 영향이 큰 자본지출 사업을 중심으로 투융자 심사 대상 등 범위를 좁혀서 실효성을 제고하고 단계적으로 확대함.
- 예산 편성 및 집행과 관련된 사전 및 사후 이행절차와 관련된 각종 심의위원회, 영향평가 기준을 재정비하여 탄소인지예산제 시행의 시너지를 높임.

### ③ 추진방안

- 탄소중립 산단, 탄소중립 지구 등 시범사업을 통해 개발사업 탄소중립 인프라

기존 적용에 장애가 되는 제약조건을 해결하기 위한 행정적 지원을 제공하고 제도개선 후 확대함.

- 지자체 온실가스감축인지예산에 대한 법률적 근거가 마련되기 전까지 경기도 탄소인지예산의 실효성 제고를 위해 예산편성지침에 탄소인지예산 작성을 반영하고 조례에 근거를 마련하여 운영함.
- 경기도 특성과 현황을 고려한 협의기준을 설정하기 위해 연구를 진행하며, 에너지, 토지이용, 폐기물 등 협의 항목 전반에 대한 검토를 통해 종합적인 기후변화 영향평가 검토가 이루어질 수 있도록 함.

## ■ (9-5) 경기도 녹색금융센터 설치운영 및 녹색금융공사 설립 타당성 검토<sup>137)</sup>

### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립을 위한 녹색금융 정책은 중앙정부와 금융기관을 중심으로 논의되고 있고 아직 지역 차원의 인식과 인프라는 미흡한 실정
- 녹색금융은 투자 회수기간이 길고 투자위험이 커서<sup>138)</sup> 전담기관 운영이 중요하며, 전 세계적으로 중앙정부뿐 아니라 지방정부 차원의 녹색금융 전담기관 설립이 확대되는 추세
  - 국내 은행, 증권사, 자산운용사 등을 통한 녹색금융은 대출투자 위주로만 형성되어 있고, 해외 대비 실질적 금융지원책은 미흡
  - 뉴질랜드 녹색금융공사, 호주 청정에너지금융공사, 일본 녹색금융공사, 몽골 녹색금융공사 등 24개국에서 34개의 녹색금융기관이 설립되어 있으며, 미국은 코네티컷 그린뱅크, 뉴욕 그린뱅크 설립(자본금 10억 달러) 후 최근 의회에서 연방녹색금융기관 설립법안(자본금 1,000억 달러)을 검토 중임.
- 경기도 녹색금융 관련 유관기관의 기능과 업무는 매우 제한적이며 기후에너지환경에 특화된 사업이 거의 부재함.
- 도내 중소기업은 탄소중립 대응을 위한 녹색금융 지원 방안으로 '경기도 신용보증재단, 경제과학원 등 공공기관 내 녹색금융(ESG 포함) 전담 인력 배치 또는

137) 고재경외(2021). 『경기도 에너지전환을 위한 녹색금융 활성화 방안 연구』, 경기연구원.

138) 기존 금융기관의 개발위주 금융행위는 기후변화가 초래하는 도전을 감당하기에 충분한 민간투자를 창출하지 못함.

전담팀 설치'를 가장 선호(24.7%)

- 다음으로 '은행, 투자자 등 민간기관의 녹색금융 활성화를 위한 경기도 역할 강화', '도내 유관기관 간 경기도 녹색금융(ESG 포함) 협의체 운영'이 각각 22%, 20% 차지

## ② 사업 내용

### 가. 경기도 녹색금융센터 설치운영

- 단기적으로 경기도 녹색금융센터를 설치하여 녹색금융 플랫폼으로서 녹색금융 촉진을 위한 종합적인 서비스 제공
  - 자금 운영과 자금조달, ESG 동향과 정보 공유 및 녹색금융 컨설팅교육, 저탄소 투자를 위한 금융기관과의 협력사업 발굴 및 상품 개발, 정책금융 지원의 시너지 효과를 높이기 위한 통합 지원전략 수립, 애로사항 검토 및 제도개선 등을 위한 플랫폼 역할 수행
- 경기도 녹색금융센터를 중심으로 지역의 금융기관, 녹색금융 수요기업 등 이해관계자가 참여하는 거버넌스인 경기도 녹색금융협의체 구성·운영
  - 민간의 녹색금융 활성화를 위한 경기도 역할을 강화하고 상시적인 협력체널 구축

### 나. 경기녹색금융공사 설립 타당성 검토

- 녹색금융 전담기관 설립을 통해 지자체 단위 인내자본(Patient Capital: 높은 투자 불확실성과 장기 투자회수기간)을 투입함으로써 불확실성을 제거하고 민간투자 참여 공간이 확대되는 선순환 구조 형성 가능
  - 재생에너지 인프라와 같이 민간 사업자들이 매몰비용 위험부담으로 선제적 투자가 어렵고, 중복투자, 경쟁에 의한 선점 등으로 적시 활용이 곤란한 비효율성 문제를 제거할 수 있음.
  - 정부 녹색금융센터, 민간금융기관이 다루지 못하는 분야를 중심으로 지역 특성에 맞는 금융프로그램 추진
  - 높은 인지위험으로 민간에서 제공하지 않는 녹색사업 지분투자, 후순위대출, 우선손실출자, 보증 외에 ESCO팩토링, PACE 파이낸싱, on-bill 파이낸싱 등 창의적 활동 이행<sup>139)</sup>
- (투자 대상) 신재생에너지, 청정운송수단, 건물 효율화, 산업 저탄소화 등
  - 캘리포니아 : 도시 청정에너지, 에너지보전, 친환경 저감 및 수처리

139) PACE(Property Assessed Clean Energy)는 주택 에너지절약사업 투자시 채무액이 재산세에 포함되어 분할상환(5~25년 장기대출: 근저당1순위)되며, on-bill 파이낸싱은 매달 공과금의 일부로 대출을 상환(예: LED 조명 설치 후 설치 투자비를 전기요금 청구서에 부과해 매달 할부 회수)하는 구조임.



- 코네티컷 : 에너지효율, 재생에너지, 연료전지, 에너지저장기술, 전기차
- (금융 형태) 도소매 혼합형으로 지역사회 취약계층을 위해 일부 사용
  - 미국은 공정한 기후전환을 위해 공사 재원의 40%를 사회취약계층 지원에 사용
- 경기도민이 투자에 참여할 수 있는 클라우드 플랫폼을 공사 내에 운영하여 도민이 참여하여 이익을 공유하는 상생 모델도 고려
- 공공재원은 초기 운영비용 충당에 사용되며, 이후 여신·투자활동을 통해 얻는 수익으로 단계적 대체

### ③ 추진방안

- 단기적으로 경기도 녹색금융센터 수탁기관을 선정하여 운영하며, 경기도 지역금융과 및 경기도경제과학진흥원, 경기테크노파크, 경기환경에너지진흥원 등 정책금융 관련 기관에 녹색금융 전담인력 배치 또는 전담팀을 설치하여 협업체계 구축
- 경기녹색금융공사 설립 타당성 조사 후 중기적으로 공사설립 추진

## 2. 탄소중립 공론화 시스템 구축<sup>140)</sup>

### 1) 주요 이슈

- 탄소중립을 위해서는 중앙정부가 앞장서야 하지만 지방정부와 더불어 시민과 기업 등 각 주체의 정책 신뢰와 수용성이 매우 중요함.
  - 정책수용성은 정책을 계획·수립, 집행하는 정부의 정책수행능력을 측정하는 하나의 척도이자, 국민의 요구에 적절하게 대응(responsiveness)하고 있는지를 평가하는 수단임.
- 탄소중립은 다른 문제들보다 훨씬 더 긴 지체 효과(delay effect)를 보이며, 수많은 이해관계 집단에 상이한 영향을 미치고 불확실성이 내재하고 있어 단기적인 의사결정 과정은 한계가 있음.
  - 탄소중립은 장기간에 걸쳐 영향이 발생할 수밖에 없는데 현재의 정치체제는 선거 주기나 관료의 임기 내에서 정책결정이 이루어진다는 점에서 의사결정의 한계를 지남.

140) 허태욱(2021). "탄소중립 공론화 방안", 경기연구원 원고를 바탕으로 작성하였음.

- 산업구조 및 에너지전환 과정에서 취약 산업·계층·노동·지역을 보호하고 불이익을 받거나 소외되지 않도록 하는 정의로운 전환은 다양한 갈등 요소를 내재하고 있음.
- 따라서 발생가능한 이해관계의 대립과 갈등을 사전에 예측하고 이를 조율하면서 탄소중립을 적극적으로 추진해갈 수 있도록 다양한 이해관계자가 참여하는 협력적 거버넌스 체계 구축이 필요함.
  - 정책 수용성은 정책 내용뿐만 아니라, 소통·주민참여·개방형 의사결정 시스템 및 사회구성원 간의 신뢰 등 절차적 요인에 의해 영향을 받음.
  - ‘공론화(公論化)’는 ‘어떤 사회적 이슈 또는 문제를 일반 국민 다수가 모여 의논하고 공론이 되게 하는 것’으로 올바른 공론을 형성하는 과정이며,<sup>141)</sup> 성찰적인 토론과 합리적인 의사소통 행위 및 조정 과정에 의해 정당성 있는 정책을 생산함으로써 사회적 합의와 정책 수용성을 높이는 것을 목적으로 함.
    - 공론화는 사회적 이슈 및 갈등에 대한 대안 모색을 위해 일반시민을 비롯한 사회 각 계층, 그리고 전문가의 의견을 민주적 절차를 통해 수렴하고, 진정한 국민의 뜻을 찾아가는 일련의 공론형성 과정임.
  - 정부는 2050 탄소중립 시나리오에 대한 공론화를 위해 산업계, 노동계, 시민사회, 청년, 지자체 등 각계 각층의 의견서 접수(94개 단체), 협의체 간담회(총 20회) 및 탄소중립시민회의의 대토론회를 진행하였으며, 경상남도는 ‘2050 경남 탄소중립 로드맵’에 대한 사회적 합의 도출을 위해 경남기후도민회의를 구성운영 중임.
    - 정부는 지역·성별·연령·직업·학력 등을 고려하여 일반 국민을 대표할 수 있는 전국 15세 이상 500여 명(15세 이상 청소년 포함)이 참여한 탄소중립시민회의를 구성하여 학습과 토론, 설문조사(4회) 등 공론화 과정을 진행함.
    - 경남은 ‘2050 경남 탄소중립 로드맵 수립 연구’에 140명의 도민이 참여한 경남기후도민회의를 구성하고 7개 분과로 나누어 사전학습, 설문조사, 분과 및 전체 토론 등 숙의를 거쳐 2050 탄소중립을 위한 정책선언문 및 실천 선언문을 도출할 계획임.<sup>142)</sup>
    - 해외에서도 영국 기후의회(Climate Assembly UK),<sup>143)</sup> 프랑스 기후시민의회

141) 여론(輿論, general opinion)은 ‘다수의 공통된 의견’을 뜻한다면, 공론에는 ‘공적인 의견’이라는 점이 더욱 강조되며 ‘의견’을 모으는 방식 또한 두 개념은 차이가 있음. 여론은 통상 여론조사(survey)를 통해 그 의견을 확인할 수 있다면, 공론은 개인의 사적 의견의 단순 합이 아니라 공동체 전체 관점에 입각한 의견수렴이기 때문에 여론조사를 통해 조사될 수 있는 성질의 것은 아님. 한편, 중론(衆論, mass opinion)이란 여론조사를 통해 모아지는 다수의 의견을 의미하며, 공론은 단순 여러 사람의 의견이 모아진 것이 아니라 능동적으로 자신의 의견을 공동체 안에서 피력하고 실현하고자 하는 ‘적극적인 정치행위’라고 할 수 있음.

142) 권기태(2021). “경남기후도민회의의 운영 사례와 정책 제안”, 경기연구원 워크숍 발표자료.

(Convention Citoyenne pour le Climat),<sup>144)</sup> 캐나다 앨버타 주 기후변화 시민패널<sup>145)</sup> 등 중앙 및 지방정부의 탄소중립 공론화 과정이 진행되었음.

- 탄소중립은 주제가 워낙 넓고 이해관계에 따라 쟁점이 첨예한 사안이므로 시나리오 개발이나 계획수립을 위한 단발성의 시민참여 차원을 넘어 전환의 길을 만드는 ‘진짜’ 공론장 형성을 위한 시스템을 설계하고 구축할 필요성이 높음.
  - 탄소중립 공론화 사례는 탄소중립 시나리오 개발 및 계획수립 단계에서 진행되었으며, 기존의 숙의에 기반한 시민참여 모델 역시 일회성 참여로 끝난 경우가 대부분임.
- 경기도는 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」에 의해 탄소중립 기본계획을 수립 중이나 여러 가지 제약조건으로 인해 그 과정에 도민 숙의 및 참여는 중요하게 고려되어 있지 않음.
- 경기도는 경기도 및 시군 에너지협동조합, 지속가능발전협의회, 시민단체 등 기후변화 및 에너지전환을 위한 민관 거버넌스와 네트워크 역량이 우수하고 성공 사례 축적 경험을 보유하고 있으며, 150여 개 환경·시민단체가 참여한 ‘기후위기 경기비상행동’이 출범하여 탄소중립 실천 행동의 허브 역할을 하고 있음.
  - 기후위기 비상행동은 정부, 경기도, 31개 시·군 공동 기후위기 선언 및 정책 수립, 도와 도의회 기후위기 조례 제정 및 대응 체계 수립, 화석연료 기반 경제체제 체질 개선, 기후위기 교육 실시 등을 요구
  - 2019년 『제5차 경기도 지역에너지계획』 수립 과정에 31개 시군 기반의 도민추진단이 구성되어 숙의에 기반한 시민참여형 계획수립이 이루어졌으며, 이후 지역에너지계획 모니터링 등의 활동을 하고 있으나 도민추진단 역할과 위상에 대한 명확한 방향 설정이 없음.

143) 영국 기후의회(Climate Assembly UK, CAUK)는 2050년까지 영국의 온실가스 순배출량을 0으로 맞추기 위해 실천할 과제를 설정하고자 2020년 1월에 출범하여 5월17일까지 4개월간 운영됨. 영국정부는 인구 구성을 고려해 국민 3만 명에 무작위로 의회 참여 의사를 묻는 우편을 발송하여 2,000여명이 참여의사를 밝혔으며, 컴퓨터 시스템을 통해 무작위 추천한 108명으로 시민의회를 최종적으로 구성함.

144) 프랑스 기후시민의회(CCC)는 사회적 정의를 실현하면서 온실가스를 감축할 방안을 모색하기 위해 2019년 10월 출범하였으며, 다양한 연령대, 성별, 지역, 민족성을 포괄하기 위해 시민들을 무작위로 추천하여 150명의 시민의원을 선발함. 2020년 6월 21일까지 9개월간 운영된 CCC에 투입된 예산은 540만유로(72억원) 규모로 마크롱 프랑스 대통령이 직접 정치적인 후원자로 나서 CCC의 운영에 힘을 실었음. 시민의원들은 30명씩 5개 그룹으로 나뉘어 주택, 노동, 소비, 식사, 여행 등에 대해 토론하였으며, 2021년 1월 149개 정책 제안이 담긴 보고서가 발간되었음.

145) 캐나다 Alberta 주(州)의 주요 수입원은 석유 및 가스산업 분야에 의존하는 경제구조로서, 기후변화 등 환경 관련 이슈가 지역 주민들에게 상당히 민감하고 논쟁적인 이슈로 부각되면서 Albert 주(州) 공무원 및 의회의 요청에 따라 에너지 및 기후변화 관련 숙의를 진행함. Albert 주(州) 내 주도인 Edmonton의 다양한 연령, 수입, 기본배경, 거주지역, 경험, 에너지 및 환경에 대한 견해를 가진 이들을 대표하는 시민들이 2012년 10월 13일부터 12월 1일까지 매주 토요일마다 모여 42시간 동안 진행되었으며, 최종보고서는 2012-2013년까지 시민패널 참여자들이 논의하여 도출된 권고안 및 이에 대한 근거 등을 적시한 8인의 시민패널 참여자 보고서 작성 그룹에 의해 최종 완성됨.

- 법정계획 수립 과정에서 충분한 숙의와 참여에 기반한 공론화를 진행하기가 쉽지 않고, 계획 수립 이후 분야별, 이슈별로 공론화가 계속 진행되어야 한다는 점에서 긴 호흡으로 경기도 탄소중립 공론화 과정을 설계하고 참여 주체의 역량 강화 및 생산적인 논의를 위한 투자가 필요함.
- 경상남도는 예외적으로 탄소중립 로드맵 수립을 위한 도민참여에 많은 예산을 할당함.

## 2) 추진전략과 과제

### (1) 추진전략

#### ■ 경기도 탄소중립 도민의회 운영 및 기초지자체와의 협력 채널 구축

- 경기도 탄소중립 사회로의 전환을 위한 도민참여와 사회적 합의 형성을 위한 공론화 시스템을 구축하고 다루는 이슈에 따라 다양한 방식을 적용함.
  - 시민배심원제, 시나리오 워크숍, 공론조사, 플래닝셀, 주민투표 등 다양한 방법 활용
- 보편적 참여, 일반이익 기준, 이해관계자 간 합의와 신뢰, 결과뿐 아니라 합의에 도달하는 과정의 중요성 등 공론화가 갖추어야 할 전제 조건을 고려하여 전환적 협력 거버넌스 원칙에 따라 시스템을 설계하고 운영함.
  - 공론화의 전제조건은 1) 다양한 계층의 폭넓은 참여와 자유로운 의사소통이 가능해야 하며, 2) 이해관계자 간의 성찰적인 논쟁과 일반이익에 근거한 조정 과정을 통해서 합의를 도출하며, 3) 공론화의 당위성과 의의에 대한 이해관계자 간의 신뢰와 동의가 필요하며, 4) 공론화의 핵심은 결과물이 아니라 합의에 도달하는 과정이므로 충분한 숙의가 필요함.
- 탄소중립을 위한 경기도와 기초지자체의 협력을 강화하기 위해 상시적인 소통채널을 구축하고 주요 사업에 대한 예산 지원 등 실질적인 협력 메커니즘을 마련함.

#### ■ 블록체인 기반 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼 구축

- 탄소중립 사회로의 전환은 다양한 이해관계자 간 갈등을 초래하므로 정책에 대한 합의 도출을 위해서는 설득과 교육홍보, 공론화가 전방위적으로 이루어져야 함.
- 경기도는 물리적 여건 때문에 직접민주주의에 기반한 도민참여는 한계가 있으므로 온라인 플랫폼을 적극적으로 활용함으로써 광범위한 참여를 유도할 수 있음.

- 한편 국내외적으로 온라인 플랫폼을 통해 정책 및 입법 제안, 토론, 찬반투표 등 시민참여가 활발하게 일어나고 있으나 운영에 정부가 적극적으로 개입해야만 유지되는 한계를 벗어나지 못하고 있어 혁신적인 참여 플랫폼 구축이 필요함.
- 스페인 마드리드시의 디사이드 마드리드와 서울시의 민주주의 서울은 대표적인 시민참여 온라인 플랫폼으로 정책 및 입법 제안, 토론, 투표 등의 활동이 가능
- 블록체인 기반 공론화 플랫폼을 통해 기존의 온라인 공론장에서의 합리적 토론(숙의) 부족이나 포퓰리즘 득세 등의 한계를 개선할 수 있음.

## (2) 주요 과제

### ■ 단기 과제

- ‘경기도 탄소중립 도민회의’ 구성 및 운영
- 경기도 탄소중립 광역행정협의회 설립
- 경기도 청년 기후패널 운영 및 경기도형 ‘My 2050’ 툴킷 개발

### ■ 중기 과제

- 블록체인 기반 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼 구축

## 3) 세부 과제

### ■ (10-1) ‘경기도 탄소중립 도민회의’ 구성 및 운영

#### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립 공론화 관련 시민참여의 지속적인 실행을 위해서는 신뢰 형성이 선결 조건이며, ‘(가칭)경기도 탄소중립 도민회의’ 출범을 통해 탄소중립 공론화를 위한 신뢰 기반 구축 필요
- 시민참여를 담당하는 경기도 및 기초지자체 실무자들이 참고할 수 있는 표준과 지침이 부족하며, 탄소중립 관련 정책들의 시민참여 경험과 제도적 기초는 더욱 미약한 실정임.

## ② 사업 내용

- ‘경기도 탄소중립 도민의회’를 민관협력기구로 구성하되, 시민사회단체가 실질적인 추진과 운영을 맡고 경기도 및 31개 기초지자체는 지원 기능을 담당함.
  - 영국의 기후 의회 사례에서도 시민참여 및 협력 증진, 시민의회 구성원 모집, 커뮤니케이션, 온라인 참여 플랫폼 구축 등에 다양한 시민사회단체와 사회적경제 조직이 역량을 발휘함(‘Involve Foundation’, ‘Sortition Foundation’, ‘mySociety’ 등).
- ‘경기도 탄소중립 도민의회’의 전체 운영과 조율을 소수의 전문 인사들로 구성된 ‘지원단’에서 수행하고, 그 외 대부분의 세부 역할은 다양한 시민사회단체(사회적경제 조직 포함)와의 협업을 통해 진행
  - 지원단은 영국의 기후의회 사례의 ‘Expert Leads’와 같이 소규모의 전문성과 대표성을 지닌 인사들로 구성하여, 경기도의 탄소중립 달성을 위한 핵심 의사결정에 초점
  - 경기도의회 각 상임위원회가 정책 후원자로 ‘경기도 탄소중립 도민의회’를 위한 재정적 지원을 제공하며, 도민의회 지원단은 경기도 의회로부터 독립적으로 운영
- 도민의회 참여 도민들이 모두 참여하는 공론화, 특정 이슈에 대한 분과를 구성하여 공론화를 진행하는 다양한 방식 고려
  - 공론조사, 시나리오 워크숍, 시민배심원제, 합의회의, 타운홀 미팅, 플래닝셀 등의 방식에 참여 당사자로서 포함되거나, 참여 도민들을 선정하는 의사결정의 주체로서 역할도 가능
- ‘경기도 탄소중립 도민의회’ 운영을 위한 지원단, 공모위탁 시민사회단체(사회적경제 조직) 간의 협력 거버넌스는 ‘전환적’ 협력 거버넌스 원칙을 따르며, 경기도 행정 및 의회의 대의민주주의 의사결정 권한과 역할을 ‘경기도 탄소중립 도민의회’에도 부여하는 방안 검토

## ③ 추진방안

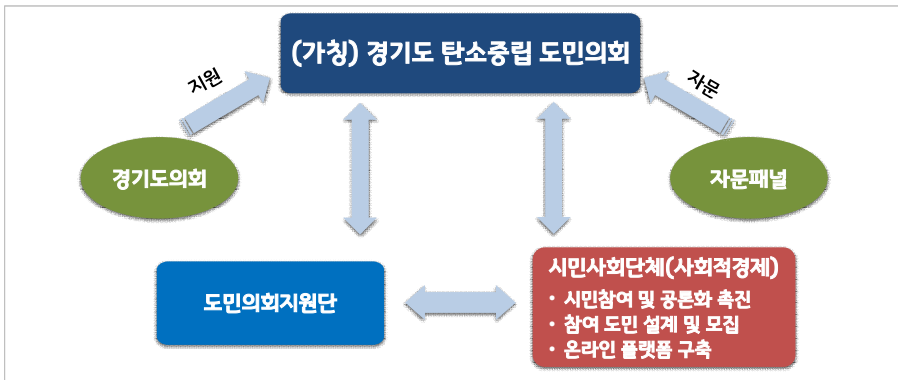
- 공모를 통해 ‘경기도 탄소중립 도민의회’ 참여 도민 모집과 설계, 도민 공론화 추진 임무를 수행할 시민사회단체(사회적경제 조직 포함) 선정<sup>146)</sup>
  - 참여 도민 모집 설계(인구통계학 기초) 및 온·오프라인 모집, 온라인 플랫폼 구축을 통한

146) 영국 기후의회 사례의 경우 ‘Involve’(영국 최고의 공공 참여 자선단체)는 공론화 진행, Energy and Climate Intelligence Unit은 기후의회 논의 관련 커뮤니케이션 지원, ‘Sortition Foundation’은 참여 시민 모집(국민 3만 명에 무작위로 참여 의사 묻는 우편 발송 → 2,000여 명 참여 의사 → 컴퓨터 시스템을 통해 무작위 추첨 → 108명으로 시민의회 최종 구성), ‘mySociety’는 온라인 플랫폼 구축을 통한 시민참여 및 공론화 진행

시민참여 및 공론화, '경기도 탄소중립 도민의회' 도민참여 관련 총괄 지원 수행, '도민의회 지원단'과 긴밀히 협력

- 외부의 자문 패널 및 전문가(학계) 패널을 구성하여 경기도 탄소중립 도민의회 설계 및 도민의회 내 의사결정 등의 주요 이슈에 대한 의견을 수렴함.
  - 탄소중립 경로 및 세부 정책 분야에서 시민참여 공론화가 적합한 이슈를 중심으로 논의
- 공론화의 제도화 및 역량 강화를 위해 '경기도 탄소중립 도민의회' 조례 제정
  - 탄소중립 공론화를 위한 제도적 기반 마련 및 역량배양을 위해 도민의회 운영 목적, 권한과 기능, 민관협력 거버넌스의 제도적·조직적 기반, 조직(주체)별 역할 및 세부 기능, 도내 지자체 간 협력 제도 등을 명시
- 탄소중립 및 에너지전환을 위한 도민추진단이 도민의회에 참여하는 방안 검토

[그림 4-8] 경기도 탄소중립 도민의회 거버넌스 구성(안)



## ■ (10-2) 경기도 탄소중립 광역행정협의회 설립

### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립 목표 이행을 위해서는 기초지자체와 특례시(수원시, 용인시, 고양시)와의 협력을 필요로 함.
  - 지방자치법에 근거하여 시행하고 있는 광역행정 및 지자체 간 대표적 협력 제도로 '협력사업', '사무위탁', '행정협의회', '자치단체조합'이 있음.
- 지자체 간 협력의 핵심은 복수의 지자체, 공동의 목표 및 이익, 역할 및 책임의

분담, 성과의 공유로 제시할 수 있음.

- 기초지자체는 시공간적으로 제한된 지역의 범위를 벗어나서 다른 자치단체와 상호의존적, 상호보완적 관계 구축을 통해 소기의 목표를 공동으로 달성할 수 있음.
- 기초지자체는 협력을 통해서 개별 자치단체의 비교우위를 최대한 활용하고 서로를 보완함으로써 효율성과 능률성을 확보할 수 있음.

## ② 사업 내용

- ‘(가칭) 경기도 탄소중립 광역행정협의회’를 설립하여 탄소중립 주요 정책 집행을 위한 경기도와 기초지자체 간 소통·협력 채널 구축
  - 행정협의회(지방자치법 제152조 근거)는 광역계획 및 집행, 특수행정수요의 충족, 공공시설의 공동설치, 행정정보의 교환 등의 필요를 고려하여 지자체 간에 구성할 수 있으며,  
① 협의, ② 규약제정, ③ 지방의회 의결, ④ 고시, ⑤ 보고 단계로 진행됨.

## ③ 추진방안

- 탄소중립 국가 의제들과 정합성을 갖는 경기도 탄소중립 정책 중 기초지자체와의 협력이 중요한 세부 사업을 발굴하여 경기도가 지원하는 체계를 갖추으로써 협의회 운영의 실효성을 확보함.
  - 행정협의회는 비상설 기구로 실무위원회도 구성되어 있지 않아 집행력과 구속력이 미흡하다는 한계 존재

## ■ (10-3) 경기도 청년 기후패널 운영 및 경기도형 ‘My 2050’ 툴킷 개발

### ① 배경 및 필요성

- 탄소중립에 대한 미래세대 참여의 중요성이 강조되고 있으나 대부분 일방적인 교육홍보 또는 일회성 참여에 국한되어 있고 의사결정 주체로서 참여할 수 있는 공식적인 통로가 부족함.
- 유의미한 참여가 이루어지기 위해서는 청소년의 역량배양을 통해 실질적인 기여도를 높이고 소통을 강화하기 위한 툴킷 개발이 필요함.

### ② 사업 내용

- 기후위기 대응 미래세대의 참여와 역량배양, 조직화된 실천 행동 확산을 위해



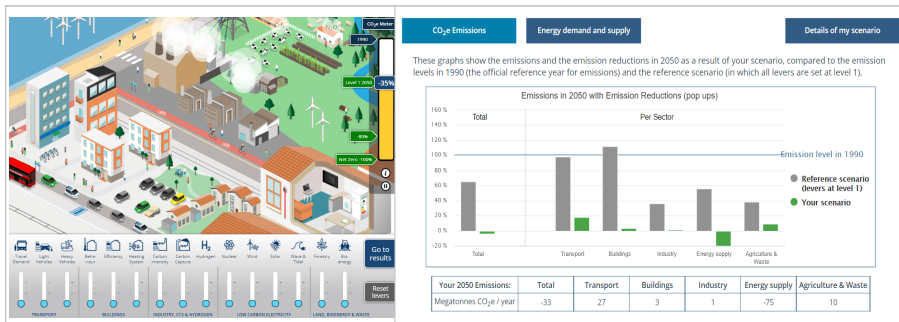
경기도 청년 기후패널을 1년 단위로 모집하여 경기도 탄소중립 경로에 대한 학습과 토론 등의 속의 절차를 진행함.

- 2050 탄소중립 시나리오 시뮬레이션 툴을 개발하여 정보에 기반한 토론이 이루어질 수 있도록 지원하고 탄소중립 목표 달성을 위한 경로와 대안에 관한 논의 결과를 경기도 탄소중립 시나리오에 반영함.
  - 영국의 'My 2050'은 개인, 로컬 커뮤니티의 참여 촉진을 위해 정보에 기반한 논의가 이루어질 수 있도록 사용자가 2050년까지의 에너지 및 배출 경로를 평가할 수 있도록 지원하는 디지털 도구로 개발되었음.<sup>147)</sup>
  - 'My 2050'을 통해 상세한 시뮬레이션도 별도로 확인할 수 있어서 부문별 구체적 온실가스 감축 경로와 잠재량이 궁금한 일반인과 전문가 모두의 수용성 향상에 도움을 주고 있음.

### ③ 추진방안

- 경기도 탄소중립 시나리오 및 전략은 지속적으로 수정·보완되어야 하므로 탄소중립 사회 비전과 경로에 대한 청년 패널의 의견을 정책에 반영하는 과정을 설계함.
- 2050 탄소중립 시나리오 및 툴킷 개발에 필요한 기초적인 데이터 확보가 필요한데, 데이터가 구축될 때까지 기다리기 보다는 단계적으로 가능한 범위에서 모델을 만들고 보완하며, 이러한 과정에 청년패널이 적극적으로 참여하도록 함.
- 청년패널 토론 결과를 토대로 학생들이 사용할 수 있는 툴킷과 교재를 개발함.

[그림 4-9] My 2050(좌) 및 시뮬레이션에 의한 My Scenario(우)



자료: My 2050. "https://my2050.beis.gov.uk/" (2021.11.05. 검색).

147) 'My 2050'은 영국 에너지시스템을 모델링하여 다양한 에너지기술의 조합에 따른 에너지 및 온실가스 감축량 변화를 기저에 두고 소비자의 이해를 돕기 위해 개발됨.

## ■ (10-4) 블록체인 기반 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼 구축

### ① 배경 및 필요성

- 정부 2.0에 기반해 개발된 다수의 정부 플랫폼은 단지 시민의 의견 개진이 가능한 정보제공 목적의 정부 웹사이트 형태이며, 정부가 초기 플랫폼 설계 이후 단계에도 적극적으로 개입해야만 유지될 수 있는 한계를 벗어나지 못하고 있음.
- 기존 온라인 시민참여의 한계들을 뛰어넘을 수 있는, 신뢰의 기술인 블록체인(Block-chain)을 통한 참여·협력 거버넌스의 혁신 필요
  - 블록체인은 분산성, 투명성, 익명성, 보안성(시스템 안정성)을 특징으로 하며 신뢰성(투명성)을 담보할 중앙 집중적 조직이 필요 없음.
  - 개인 간 네트워크를 넘어 개인-신뢰기술-개인(Person-Trust Technology-Person) 사회적 기술로 매개되는 사회구성원들의 관계 네트워크 기반 기술로 확장될 수 있음.

### ② 사업 내용

#### 가. 블록체인 기반 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼 구축

- 블록체인 기반의 ‘숙의 장부’를 통해 경기도 탄소중립을 위한 ‘e-공론장’의 형성 조건들이 구현될 수 있으며, ‘한국스마트인증’은 2019년 블록체인 기반 숙의형 의사결정 플랫폼인 ‘디포라’(Defora)를 출시함.
  - 모든 이해관계자 참여, 자유로운 의사표시 가능, 비밀 보장, 의사표시 기회의 동등한 보장, 집단사고와 편향의 영향 최소화 등
  - ‘디포라’는 다양한 기관에서 의사결정 시에 다양한 의견 제시 및 평가 투표를 지원하며, 일련의 모든 과정을 블록체인에 기록하여 의사결정의 투명성 확대와 더불어, 각 구성원의 기여도도 쉽게 확인할 수 있게 됨.
- 시민참여 온라인 플랫폼의 품질 개선 및 기초지자체 간 편차를 개선하는데 블록체인 기반 플랫폼의 장점을 활용하며, 향후 ‘경기도 넷제로(net-zero) 코인’ 개발 등을 통해 경기도 탄소중립 온라인 시민참여 플랫폼 통합 및 연계 모색

#### 나. 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼을 메타버스로 구현 및 발전

- 초기의 게임, 생활·소통(Life communication) 서비스가 독립적으로 제공되면서 시작된 메타버스는 진화와 융합을 통해 소비와 생산이 서로 선순환하는

메타버스 플랫폼으로 발전하며 이용자가 급증하고 있으며, 새로운 메타버스 업무(Work) 플랫폼이 지속적으로 등장하고 있음.

- 메타버스의 세계는 앞으로 시민들의 소통방식과 사회적 거버넌스 양식에도 중대한 영향을 끼칠 것으로 예상되며, 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼에 메타버스를 다양한 방식으로 접목하여 활용함.

### ③ 추진방안

- 블록체인 기반 탄소중립 공론화 플랫폼의 구축 및 운영, 기대효과 등에 대한 세부적인 계획을 수립하고 '온라인 공론화 플랫폼'에 관한 구체적인 근거와 지원 규정을 마련함(조례 등에 명시).
  - 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼(블록체인 기반)의 구축 및 운영을 위한 조직 및 인력 필요(위탁 조직 가능)
  - '탄소중립 도민의회'에서의 온라인 플랫폼 구축을 위한 시민사회단체(사회적경제 조직 포함) 공모 및 지정 시에 블록체인 플랫폼을 구축운영할 수 있는 스타트업도 공모지정하여 협력 체계 구축
- 메타버스를 활용한 탄소중립 공론화 공모사업을 시행하여 탄소중립에 대한 인식과 참여를 촉진하고 온라인 플랫폼 구축을 위한 기반을 마련함.



# 5

## 결론 및 향후 과제

1. 결론
2. 정책 제언 및 향후 과제



### 1. 결론

- 높은 개발압력으로 인한 온실가스 증가와 흡수원 감소, 낮은 재생에너지 비중, 중소기업의 탄소중립 대응 역량 미흡은 경기도 탄소중립의 제약조건으로 작용
  - 2018년 IPCC 1.5°C 특별보고서 발표와 코로나19를 계기로 전 세계적으로 탄소중립 노력이 가속화되면서 우리나라도 2020년 탄소중립을 선언하고 지난 10월 2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)와 2050 탄소중립 시나리오 발표
  - 경기도는 전국에서 가장 많은 130백만 톤의 온실가스를 배출하고(전국의 17.9%) 전국 평균보다 빠른 증가율을 보이며, 배출량 중 산업(공정 포함) 38%, 수송(도로) 19.5%, 가정·상업·공공 36.2%의 비중을 나타내 어느 한 분야의 감축만으로 탄소중립을 달성하기 어려운 여건
  - 높은 개발압력으로 인해 경기도 인구와 경제성장률은 전국보다 빠른 속도로 증가하여 에너지 소비와 온실가스 배출 증가 요인으로 작용하고 있으며, 온실가스 배출 정점이 확인되지 않은 상태에서 국가와 동일 수준의 감축목표를 달성하기 위해서는 다른 지역보다 급격한 감축이 요구되는 상황
    - 개발로 인해 탄소흡수원인 산지 면적이 감소하면서 온실가스 흡수량도 지속적으로 감소
  - 온실가스 배출량 중 산업부문 비중이 높고 이 중 제조업 배출량이 69.4%를 차지하며, 뿌리산업과 특화산업의 온실가스 배출 비중이 상대적으로 높지만 중소기업의 저탄소 전환을 위한 체계적이고 종합적인 대책과 정보는 부족
    - 경기도 중소기업 에너지효율 개선사업은 국내외 탄소중립 규제에 대응하기 위한 산업과 기업의 경쟁력 제고라는 시각이 부족하고 산업기업 지원 정책과 연계되지 못함.
  - 경기도는 산업구조 특성상 온실가스 다배출업종 비중과 탄소집약도가 상대적으로 낮아 탄소중립 전환의 충격이 급격하게 발생하지는 않으나, 전환에 따른 비용부담이 상대적으로 높은 중소기업이 많고 그 영향이 일자리 문제와 연결되어 있어서 내연기관 자동차 부품업체 등에 대한 정의로운 전환 준비 필요

- 경기도에는 석탄발전소가 거의 없어서 에너지전환에 따른 단기적 영향은 크지 않으나 탄소중립 시나리오에 의한 LNG 발전 비중 축소에 대한 중장기적인 대응 필요
- 경기도는 온실가스 배출량의 86.4%가 에너지 부문에서 발생하며, 최종에너지 소비량은 전국에서 세 번째로 많으나 온실가스 배출계수가 높은 전력을 가장 많이 사용하고 있어서 에너지 소비량에 비해 온실가스 배출량이 많음.
- 탄소중립의 핵심은 에너지 수요관리와 함께 모든 부문의 에너지를 전기화하고 전력을 청정에너지로 생산하는 것이므로, 이런 점에서 전력 소비 비중이 높은 경기도는 중장기적으로 탄소중립 이행에 상대적으로 유리한 측면이 있음.
  - 2050 탄소중립 시나리오에 의하면 재생에너지 발전 비중은 6.6%(20)에서 60.9~70.8%로 확대되고, 2030 NDC에서도 재생에너지 비중은 '18년 대비 5배 증가
  - 특히 경기도는 산업부문의 전력 소비의 절반 이상(51.5%)을 차지하고 있어서 전력의 탈탄소화가 진행될 경우 제조업 온실가스 배출량의 83.1%를 감축할 수 있음.
- 하지만 경기도 재생에너지 발전 비중('19)은 3.2%에 불과하여(전국 8.5%) 재생에너지 전력 생산의 획기적인 증대가 필요하나 실행 주체인 기초자치체의 역량 부족과 소극적 행정, 낮은 주민수용성이 재생에너지 확대에 장애요인으로 작용
- 특히 재생에너지 공급은 온실가스 감축만이 아니라 반도체, 자동차 등 경기도 주력산업의 탄소중립 규제 대응을 위한 글로벌 경쟁력 및 지역 경제에도 영향을 미치는 이슈로 접근할 필요가 있음.
- 경기도는 전국에서 가장 많은 건축물을 보유하고 있고 건물 에너지 소비량도 가장 많아서 기존 건물에 대한 대대적인 그린리모델링과 함께 신규 개발사업 초기 단계부터 온실가스 배출을 통제하지 않으면 온실가스 배출 총량이 계속 늘어날 수밖에 없는 상황
- 경기도 수송부문 온실가스 배출량 역시 전국 최대이며, 도로 중심의 자동차 의존형 교통체계로 인해 도로 부문 배출량이 대부분을 차지하여 친환경 교통체계로의 개편이 중요하나 대중교통 인프라, 친환경차 보급 및 충전소 확충이 미흡하고 지역 간 대중교통 접근성 편차가 크게 발생
- 탄소중립을 위해서는 흡수원의 역할이 중요하나, 개발사업에 의한 산지전용과 산림의 영급 불균형으로 인해 흡수량이 감소하고 탄소흡수와 생물다양성 증진



에 기여하는 보전지역의 비중도 낮은 실정

- 탄소중립은 온실가스 배출을 최대한 줄인 후 잔여 배출량을 흡수와 제거를 통해 순배출을 0으로 만드는 것을 의미함.
- 경기도는 경제성장과 온실가스 배출이 약한 탈동조화 단계에 진입한 상태로 경기도 여건과 발전경로를 고려할 때, 개발과 성장의 패러다임, 사회·경제·행정 시스템 및 제도의 근본적인 변화 없이는 탄소중립 경로로의 전환이 쉽지 않을 전망
- 기후위기 대응을 위한 경기도의 리더십, 정책 우선순위, 투자, 기술 등 현재 진행 속도는 2050년까지 탄소중립 경로를 실현하기에는 너무 느리고 위기의식도 부재함.

#### ■ 탄소중립은 단기적으로 전환비용을 발생시키는 동시에 신산업 투자 등 능동적 대응을 통해 기회로 활용할 수 있으나 이에 대한 경기도 전략과 인식 부족

- 탄소중립은 단기적으로 산업에 부담으로 작용하나 경기도는 첨단기술, 고기술 업종이 집중되어 있고 우수한 기술혁신 역량을 바탕으로 신성장동력 및 일자리 창출 기회로 활용 가능
- 경기도는 지능형 교통·물류, 에너지효율·저장, 친환경 부품소재, 녹색건축·도시, 자원순환 등 5개 유망 신산업분야에서 경쟁력을 보유한 것으로 평가
- 산업단지는 녹색경제로의 전환을 위한 혁신거점으로 중요한 역할을 하며, 풍부한 폐자원의 공급과 수요는 재제조, 업사이클 산업 등 순환경제 활성화에도 유리한 조건을 제공함.
- 산업의 탈탄소화를 지원하여 경쟁력을 높이고 이러한 수요를 저탄소 친환경 유망산업 육성과 연계하는 전략이 필요하나 탄소중립 경제로의 이행을 위한 경기도 청사진이 부재하고 경제·산업 정책과 연구개발 투자의 우선순위가 낮음.
- 특히 신규 개발사업은 온실가스 배출을 증가시키는 원인이자 다른 한편으로 새로운 기술과 아이디어를 적용하여 녹색시장 잠재력을 실현할 수 있는 기회를 제공하지만 중앙정부 정책을 선도하는 경기도의 정책적 의지와 역할은 미흡함.
- 탄소중립을 위한 기술, 제도, 규제, 금융 등 정책 패러다임 변화가 빠르게 진행되고 있고 시장 주체의 대응 속도가 높아지고 있는 상황에서 정책의 관성에서 벗어나지 않으면 더 큰 전환비용을 치를 수 있으며, 특정 계층이나 집단에게 그 피해가 집중되는 불평등이 심화됨.

**■ 국내외 탄소중립 동향과 경기도 여건 진단을 토대로 경기도 탄소중립을 위한 3대 정책 방향 아래 10대 정책과제와 57개 세부과제 제시**

- 산업의 저탄소화 및 정의로운 전환, 재생에너지 확대 및 녹색생활 인프라 조성, 탄소중립 확산 및 이행 기반 구축 등 3대 정책 방향 아래 10대 정책과제를 선정하고 57개 과제를 단기(3년 이내)와 중기로 구분하여 도출하였음.
- (산업의 저탄소화 및 정의로운 전환) i) 중소기업 온실가스 감축을 체계적으로 지원하고 기존 및 신규 산업단지 맞춤형 탄소중립 지원을 통해 경쟁력을 제고하고, ii) 저탄소 녹색 기술혁신 역량 강화 및 유망 그린스타트업·벤처 육성을 위한 생태계를 조성하며, iii) 정의로운 전환 이행을 위한 기제와 체계를 구축하고, iv) 민간부문 녹색구매를 촉진하고 순환경제 산업을 활성화함.
- (재생에너지 확대 및 녹색생활 인프라 조성) i) 도민참여 이익공유형 재생에너지 확대와 함께 대규모 재생에너지를 개발하고 시군과의 협력 기제를 확대하며, ii) 기존 건물 그린리모델링을 대대적으로 추진하고 신축 건물도시의 녹색건축 기준을 강화하며, iii) 무공해차 충전인프라 확충, 교통수요관리 강화, 경기도형 통합 모빌리티 교통서비스 도입을 추진하며, iv) 경기도 탄소흡수원 확충, 보호 지역 확대 등 종합적인 탄소흡수원 대책을 수립하고 제도적 기반을 마련함.
- (탄소중립 확산 및 이행 기반 구축) i) 탄소중립 투자 재원 확충을 위해 녹색금융을 활성화하고 행정조직의 개편, 기후변화영향평가 및 탄소인지예산의 제도화 등 탄소중립 이행 기반을 구축하며, ii) 탄소중립 도민의회 운영, 기초지자체와의 협력, 청년 기후패널 운영, 블록체인 기반 탄소중립 공론화 플랫폼 등 탄소중립 공론화를 추진함.

[표 4-9] 경기도 탄소중립 추진전략 및 과제

전략	과제	단기	중기
<b>I. 산업의 저탄소화 및 정의로운 전환</b>			
<b>1. 중소기업 온실가스 감축 지원 및 산업단지 녹색전환</b>	1-1 경기도 뿌리산업 및 특화산업 온실가스 감축 원스톱 지원	✓	
	1-2 경기도형 스마트그린팩토리 사업	✓	
	1-3 RE100 기업 연계 신재생에너지 보급 활성화 지원	✓	
	1-4 대기업-중소기업 탄소중립 상생 플랫폼 구축		✓
	1-5 경기도형 탄소중립 신규 산업단지 조성		✓

전략	과제	단기	중기
2. 유망 저탄소산업 혁신생태계 조성	-경기도형 탄소중립 산업단지 시범사업 -경기도형 탄소중립 산업단지 조성 가이드라인 개발 및 조례 개정		
	1-6 경기도 기존 산업단지 그린뉴딜 -산업단지 에너지진단 및 신재생에너지 잠재량 조사 -산업단지 유형별 맞춤형 시범사업 지원 및 그린뉴딜 모델 확산 -산업단지 에너지자원 네트워크 지도 작성 및 플랫폼 구축		✓
	1-7 경기도 그린수소 생산 및 활용을 위한 수소융합단지 조성		✓
	2-1 탄소중립 핵심기술 확보를 위한 전략 수립 및 기술개발 지원	✓	
	2-2 유망기술 상용화를 위한 대중소 상생협력 지원	✓	
	2-3 권역별 그린벤처스타트업 육성 거점 구축 및 프로그램 운영	✓	
	2-4 경기도 Green All 2.0	✓	
	2-5 친환경 소재·부품·장비산업 육성 및 ET(에너지기술) 벨트 조성 -경기도 친환경 소재·부품·장비 강소기업 육성 패키지 지원 -경기도 ET(에너지기술) 벨트 조성		✓
	2-6 경기도 탄소중립 실증 테크노밸리 및 시범도시 조성 -탄소중립 혁신클러스터 조성 -탄소중립 시범도시 조성		✓
	3. 정의로운 전환 지원 체계 구축	3-1 산업구조 변화에 대비한 정의로운 전환 지원 플랫폼 구축	✓
3-2 탄소중립 규제 영향 분석 및 경기도 녹색산업 전환 종합계획 수립		✓	
3-3 국내외 탄소중립 규제 대응 지원		✓	
3-4 자동차 부품기업 미래차 전환 지원		✓	
3-5 (가칭) 정의로운 전환 기금 조성·운영 및 조례 제정			✓
3-6 정의로운 전환을 위한 재교육과 훈련 시행			✓
4. 순환경제 활성화	4-1 녹색구매 활성화 및 플랫폼 구축	✓	
	4-2 업사이클산업 육성 및 지원 -경기도 업사이클 지역 특화산업 발굴 및 플랫폼 구축 운영 -폐섬유 업사이클링 사업화 및 섬유·패션 친환경 글로벌 인증 패키지 지원	✓	
	4-3 4차 산업, IT 기반 관리기술 도입 및 정보화		✓
	4-4 미래 폐자원 관리체계 구축 및 재제조 산업 활성화		✓
<b>II. 재생에너지 확대 및 녹색생활 인프라 조성</b>			
5. 재생 에너지 확대	5-1 재생에너지 원스톱 서비스 전담조직 설치		
	5-2 재생에너지 자원지도 구축 및 대규모 재생에너지 프로젝트 개발	✓	
	5-3 공공부지 활용 에너지협동조합형 태양광발전 500MW 프로젝트 -공공부지 태양광 설치 장애요인의 일괄 해결 추진 -가용 공공부지 태양광 보급 목표 부서별 기관별 책임제 시행	✓	
	5-4 재생에너지 기본권 보장을 위한 RE100 10만 가구 -재생에너지 기본권 보장 -경기도 RE100 10만 가구 프로젝트(태양광 300MW)	✓	
	5-5 경기도-시군 재생에너지 목표 자발적 협약 체결 및 탄소중립도시 선정·지원 -경기도-시군 재생에너지 목표 협약 체결 -경기도 탄소중립도시 선정 및 지원	✓	

전략	과제	단기	중기
	5-6 기초지자체 재생에너지 리더십 평가 및 정책모니터링 플랫폼 구축 - 시군 재생에너지(에너지전환) 지수 개발평가 및 인센티브 제공 - 경기도 기후에너지 정책 모니터링 시스템 구축·운영	✓	
	5-7 재생에너지 확대에 대비한 전력 인프라 구축 로드맵 수립		✓
6. 녹색 도시·건축	6-1 경기도 녹색건축 중장기 로드맵 수립 및 녹색건축 설계기준 강화	✓	
	6-2 3기 신도시 탄소중립 인프라 조성 기준 마련 및 적용	✓	
	6-3 민간건물 제로에너지 건축물 인증 시범사업	✓	
	6-4 녹색건축 경진대회 및 우수사례 벤치마킹 프로그램 운영	✓	
	6-5 경기도 녹색건축센터 설립 및 운영	✓	
	6-6 공동주택 그린리모델링 및 전기차 충전인프라 관련 전력설비 개선 - 공동주택 그린리모델링 활성화 - 전기차 충전인프라 확대에 대비한 전력 설비 구축		✓
	6-7 공공건축물 제로에너지 1등급 의무화 및 공공기관 2030 RE100 추진 - 경기도 신축 공공건축물 제로에너지 건축물 인증 1등급 의무화 - 공공기관 2030 RE100 추진		✓
	6-8 경기도 녹색건축기금 설치·운용		✓
7. 그린 모빌리티	7-1 전기차, 수소차 및 충전 인프라 보급 가속화 - (전기·수소차 보급) 승용·버스·화물 등 전기차 및 수소차 보급 확대 - (충전 인프라) 전기차 및 수소차 충전소 확대	✓	
	7-2 주요 도심지역의 녹색교통지역 지정 운영 - 안전속도 5030과 연계한 주요 도심지역의 녹색교통지역 지정 운영 - 디지털 기반의 탄소중립 교통지역 및 주차장 없는 시범 주택단지 추진	✓	
	7-3 지역 간 균형을 고려한 녹색교통체계 구축		✓
	7-4 경기도형 통합 모빌리티 중심의 교통 서비스(MaaS) 운영		✓
8. 탄소 흡수원 확충	8-1 탄소흡수원 발굴 및 정량화된 DB 작성	✓	
	8-2 탄소흡수원 유형별 목표 설정 및 이행방안 수립	✓	
	8-3 탄소흡수원을 고려한 경기도 도시관리계획 환경성 검토 지침 작성	✓	
	8-4 기초지자체 및 민간과의 협력을 통한 탄소흡수원 관리·확충	✓	
	8-5 경기도 보전지역 확대 지정		✓
	8-6 탄소흡수원 보호를 위한 사유림 보상과 지원		✓
<b>Ⅲ. 탄소중립 확산 및 이행 기반 구축</b>			
9. 탄소중립 이행 기반 구축	9-1 경기도 탄소중립 펀드 조성	✓	
	9-2 경기도 기후대응기금 조성	✓	
	9-3 탄소중립 이행을 위한 행정체계 개편 및 기반 구축 - 도시사 직속 탄소중립위원회 및 사무국 설치 - 경기도 기후에너지실 신설 - 경기도 온실가스 인벤토리 구축 및 탄소중립지원센터 설치·운영	✓	
	9-4 기후변화영향평가와 탄소인지예산의 제도화 및 실효성 제고 - 경기도 조례에 의한 환경영향평가에 기후변화영향평가 도입 - 개발사업 및 도시계획의 탄소중립 인프라 조성 기준 도입 - 탄소인지예산 제도화 및 실효성 제고	✓	

전략	과제	단기	중기
	9-5 경기도 녹색금융센터 설치운영 및 녹색금융공사 설립 타당성 검토 - 경기도 녹색금융센터 설치운영 - 경기녹색금융공사 설립 타당성 검토		✓
10. 탄소중립 공론화 시스템 구축	10-1 '경기도 탄소중립 도민회의' 구성 및 운영	✓	
	10-2 경기도 탄소중립 광역행정협의회 설립	✓	
	10-3 경기도 청년 기후패널 운영 및 경기도형 'My 2050' 톨킷 개발	✓	
	10-4 블록체인 기반 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼 구축 - 블록체인 기반 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼 구축 - 경기도 탄소중립 공론화 플랫폼을 메타버스로 구현 및 발전		✓

## 2. 정책 제언 및 향후 과제

### 1) 정책 제언

#### ■ 탄소중립 추진을 위한 컨트롤타워의 위상 강화 및 이행체계 구축이 시급하며, 비전과 목표에 대한 공감대와 합의 형성을 위한 공론화 과정 중요

- 현재의 환경국 중심의 행정체계로는 탄소중립 추진을 위한 컨트롤타워 역할을 하기에 한계가 있으므로 경기도 탄소중립 추진체계와 거버넌스에 대한 전면적인 검토 필요
- 이는 경기도 탄소중립·녹색성장 기본조례 제정과도 연계되어 있는데, 조례의 내용뿐 아니라 경제사회 대전환을 요구하는 탄소중립 이슈의 특성상 조례의 소관 부서를 어디로 할 것인지에 관한 논의와 연결됨.
- 조례의 실행력을 높이기 위해서는 탄소중립 비전과 시나리오, 정책 방향에 대한 다양한 이해당사자 참여와 숙의에 기반한 공론화 과정 중요
  - 「기후위기 대응을 위한 탄소중립녹색성장 기본법」 제정에 따라 경기도는 기본조례를 제정할 예정이며, 시민사회와 도의회 중심으로 조례 내용에 대한 의견수렴 과정을 거치고 있음.

#### ■ 탄소중립 인프라 투자를 위한 중장기 재정운용 계획 검토 및 재정의 녹색화 추진

- 탄소중립은 사회 전 영역에 걸쳐 물적, 인적, 사회적, 금전적, 자연자본 등의 유무형 인프라를 화석연료 중심에서 탈탄소 기반으로 전환하는 것을 의미하며, 이

러한 전환은 막대한 투자를 필요로 함.

- 중장기 재정운용 계획, 투융자 심사를 포함한 재정투자 의사결정 기준과 원칙에 탄소중립 목표를 반영하고, 탄소인지예산제(온실가스감축인지예산제), 기후변화 영향평가 등을 통해 예산 편성과 집행 과정에서 온실가스 감축을 고려함.
  - 새로운 재원 발굴과 함께 기존 예산과 기금 지출을 탄소중립 목표에 부합하는 방향으로 리모델링하여 재원을 확충함.
- 성과가 검증된 온실가스 감축 기술의 스케일업과 함께 감축이 어려운 부문의 탈탄소화에 대한 공공투자 레버리지 효과를 높일 수 있는 혁신적인 녹색금융 수단 활용 필요
  - 탄소중립펀드, 경기도 기후대응기금 조성을 통해 민간의 저탄소 녹색투자를 견인하고 녹색 채권, 그린팩토링, 전기요금 또는 재산세 연동 건물 에너지성능 개선 금융모델 등 기존과 차별화된 혁신적인 녹색금융 수단을 적극적으로 도입할 필요
- 지역의 탄소중립 투자 재원의 확충은 중앙정부가 가지고 있는 재정 수단과 권한에 대한 분권화와 함께 검토되어야 함.

#### ■ 탄소중립 확산을 위해서는 기존 제도와 정책 관행을 뛰어넘는 혁신적인 시도가 필요하므로 기초지자체와의 협력을 통해 선도모델을 적극적으로 지원

- 중앙정부의 탄소중립 정책 방향이 지자체 탄소중립 추진에 중요한 영향을 미치는 하나, 지역 주도의 탄소중립이 강조되고 있고 지역마다 여건과 특성이 달라 융합적이고 혁신적인 해결책을 도출하는 데 있어 지역이 장점을 발휘할 수 있음.
- 국가 경제 및 온실가스 배출 측면에서 경기도가 가지고 있는 위상과 규모를 고려할 때 중앙정부 정책을 실행하는 수동적인 행정에서 벗어나 탄소중립을 선도하는 적극적인 리더십 필요
- 규제샌드박스, 리빙랩, 실증단지 등을 통해 탄소중립 이행에 장애가 되는 요인을 파악하여 문제를 해결하고 새로운 규칙과 표준을 만드는 성공모델을 구축하며 필요시 중앙정부에 제도개선을 요구함.
- 31개 시군의 탄소중립 여건과 특성에 따라 유형별로 경기도와 시군, 시군과 시군의 협력사업을 발굴하여 지원하며, 이를 위해서는 기초지자체에 대한 성과

기반 인센티브를 확대할 필요가 있음.

- 제조업 배출량 비중이 높은 산업도시형(화성, 안산, 평택, 파주 등), 건물과 수송부문 배출량 비중이 높은 대도시형(수원, 성남, 고양, 안양, 부천 등), 인구 밀도가 낮은 도농복합형(이천, 여주, 안성, 양평 등) 등 유형별 경기도-시군, 시군-시군 협력사업 발굴 및 추진

## ■ 부문별 탄소중립 추진을 위한 세부 실행계획을 수립하고 이에 필요한 연구조사, DB 구축 등 인프라 확충

- 산업의 저탄소 전환을 위해서는 i) 중소기업 온실가스 감축 윈스톱 지원 사업 확대 개편, ii) 온실가스 감축을 위한 기업 및 산업단지 진단과 실태조사, iii) 탄소중립 핵심 기술개발 선정 및 지원, iv) 에너지자원 네트워크 플랫폼 구축, v) 경기도 녹색산업 전환 종합계획 수립 및 정의로운 전환 준비 필요
- 국가 NDC를 고려할 때 경기도 재생에너지 공급 속도를 높이는 것이 중요한 과제이며, 명확한 정책목표, 투자재원 조달, 장애요인의 신속한 해결이 관건
  - 도민참여에 기반한 재생에너지 보급 모델만으로 2030 온실가스 감축목표, 탄소중립 달성에 필요한 재생에너지 생산량을 달성하기에는 역부족이므로 대규모 재생에너지 개발 필요
  - 현재의 규제와 제약조건이 아닌 원점에서 부지를 발굴한 후 재생에너지 설치를 위해 경기도와 중앙정부 차원에서 개선이 필요한 제도, 규제를 바꾸는 방식으로 접근과 발상 전환
  - 대규모 재생에너지 공급을 위한 유관기관 및 RE100 기업 등 민간과의 협력 추진
- 각종 개발로 인한 온실가스 배출량 관리를 위해서는 온실가스 배출 허용 총량과 에너지자립률 기준을 적용할 필요가 있으며, 기존 건물 그린리모델링 로드맵을 수립하고 경기도 건물에너지효율화 프로그램을 시행함.
  - 3기 신도시에 대한 탄소중립 인프라 조성 기준을 적용하며, 단계적으로 배출량을 늘리고 미래 탈탄소화에 장애가 되며 좌초자산 우려가 있는 인프라 투자를 억제하는 수단 필요
- 경기도 대중교통 서비스의 지역 간 격차 및 현재의 녹색교통 인프라 수준을 감안할 때 수송부문 탄소중립은 수도권 광역교통 및 미세먼지 정책과 통합적으로 접근할 필요가 있으며, 교통 수요관리 및 대중교통 서비스 접근성을 높이기 위한 소프트웨어적 접근이 동시에 필요
- 탄소흡수원 유형별 DB를 구축하여 정보에 기반한 탄소흡수원 정책을 체계적으로 추진하며, 사유림 보전에 대한 지원 방안을 마련함.

[표 5-1] 탄소중립을 위한 부문별 중점과제

주요 과제	추진 일정	주관 부서
<b>① 경기도 산업단지 에너지 진단 및 실태조사*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도내 산업단지 녹색전환 잠재력이 높은 산업단지를 우선 대상으로 산업단지 차원의 에너지진단, 기업 실태조사 및 맞춤형 전략 수립</li> <li>• 한국산업단지공단, 한국에너지공단, 경기환경에너지진흥원, 경제과학진흥원 등이 참여하는 협의체 구성 및 관련 사업 연계 지원</li> </ul>	'22~'23	기후에너지 정책과 산업정책과
<b>② 중소기업 온실가스 감축 원스톱 지원 사업 확대 개편</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기후에너지정책과 에너지진단 및 시설개선 원-스톱 지원사업 규모 대폭 확대 및 경제실 기업지원정책과 연계하여 추진체계 개편</li> <li>• 온실가스 감축량을 외부사업으로 등록하여 상쇄배출권과 연계</li> </ul>	'22. 4분기	기후에너지 정책과 산업정책과
<b>③ 경기도 탄소중립 R&amp;D 혁신 전략 수립*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가 10대 핵심기술 중 경기도 탄소중립 핵심 분야 선정</li> <li>• 기술 실증화 및 상용화 중심의 전략 수립 및 지원 시스템 구축</li> </ul>	'23. 2분기	과학기술과
<b>④ 정의로운 전환을 위한 경기도 녹색산업 전환 종합대책 수립*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 탄소중립이 경기도 지역별, 분야별 미치는 영향 조사 및 분석</li> <li>• 취약지역 및 분야에 대한 경기도 및 시군별 정의로운 전환 전략 마련</li> <li>• 탄소중립 대응 경기도 녹색산업 전환 종합대책 수립</li> </ul>	'23. 2분기	일자리경제 정책과 기후에너지 정책과
<b>⑤ 에너지-자원 순환경제 플랫폼 구축</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기업 간 에너지자원 정보 연계를 위한 플랫폼 구축</li> <li>• 미래 폐기물(폐배터리, LED, 드론 등) 발생 현황 파악 및 수거재활용체계 구축</li> </ul>	'23. 4분기	산업정책과 자원순환과
<b>⑥ 2030 온실가스 감축목표 달성을 위한 분산형 에너지 구축 방안 마련*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2030 경기도 온실가스 감축목표 설정에 따른 경기도 및 시군별 신재생에너지 공급 목표 설정, 역할 분담 체계 마련</li> <li>• 대규모 재생에너지 개발 프로젝트 발굴 및 SK, 삼성, 현대 등 RE100 기업과 협의체 구성</li> </ul>	'22. 4분기	기후에너지 정책과
<b>⑦ 경기도 건물 그린리모델링 로드맵 수립 및 프로그램 운영*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2030 NDC를 고려한 경기도 건물 그린리모델링 로드맵 수립</li> <li>• 경기도 건물 그린리모델링 프로그램 운영</li> </ul>	'23. 4분기	건축 디자인과
<b>⑧ 개발사업 에너지총량제 도입 및 경기도 기후변화영향평가 기준 마련*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3기 신도시 탄소중립 기준 마련</li> <li>• 개발사업 인허가 조건으로 재생에너지 자립 의무화 기준 적용</li> <li>• 경기도 온실가스 감축 및 흡수를 위한 기후변화영향평가 기준 마련</li> </ul>	'23. 2분기	기후에너지 정책과 산업정책과 도시주택실
<b>⑨ 주차장 없는 탄소중립 주택시범단지 조성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 경기주택도시공사 주택사업 대상 주차장 없는 시범 주택단지 조성</li> <li>• 수요응답형 순환교통시스템(PRT) 도입 검토</li> </ul>	'22~'23	경기주택 도시공사



주요 과제	추진 일정	주관 부서
<b>10 녹색교통진흥지역 지정</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 대도시 도심에 1개 구역 이상의 녹색교통지역 지정</li> <li>• 5등급, 4등급 차량에 대한 순차적인 운행 제한 시행</li> </ul>	'23. 2분기	미세먼지 대책과
<b>11 탄소흡수원 관련 DB 구축 및 목표 수립*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 경기도 탄소흡수원 유형별 세부적인 정보 구축</li> <li>• 탄소흡수원 관리·확충을 위한 정량적 목표 제시</li> </ul>	'22. 4분기	환경정책과 산림과 공원녹지과
<b>12 사유림 지원을 통한 탄소흡수원 보전*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 보전 대상 사유림 현황 조사 및 우선순위 선정</li> <li>• 사유림의 보전을 전제로 한 산주에 대한 지원 방안 마련</li> </ul>	'25. 1분기	산림과

주: \*는 연구와 조사가 필요한 과제임.

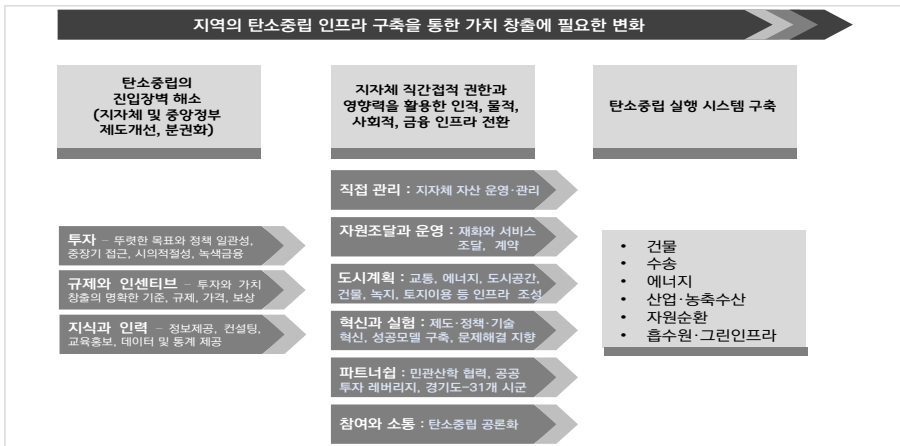
## 2) 향후 과제

- 본 연구는 종합계획의 성격을 띠고 있지 않아 탄소중립과 관련된 모든 분야를 다루지는 못하였는데, 특히 수소, 탄소포집 및 저장과 같이 기술적 불확실성과 중장기 접근을 필요로 하는 이슈에 대해서는 추가적인 연구가 필요함.
- 에너지소비 증가 추세를 그대로 둔 채 재생에너지 공급만으로 탄소중립을 달성하기는 어려우므로 에너지 수요관리 및 시민 행태변화와 실천을 유도하기 위한 경기도 세부전략 마련 필요
  - 에너지 수요관리를 위해서는 중앙정부 차원의 에너지가격체계 개편이 수반되어야 함.
- 탄소중립을 위해 향후 10년 동안 경기도가 중점적으로 추진하고 준비해야 할 과제 도출을 목적으로 연구가 진행되었으나, 기존의 관련 계획조치 실행이 안 되는 경기도 여건상 전환적인 접근과 대안을 제시하기에 한계가 있었으며 이에 따라 과제 대부분이 가까운 미래에 국한되어 있음.
  - 탄소중립과 직간접적으로 관련이 있는 에너지, 녹색건축, 자원순환 등 5~10년을 계획 기간으로 하는 부문별 계획이 수립되어 있으나 대부분 실행이 이루어지지 않고 있으며, 이는 대안 부족의 문제가 아니라 정책적 의지와 우선순위의 문제임.
  - 온실가스 감축 관련 기존 계획에서 제안되었으나 실행되지 않고 있는 과제 중 우선순위가 높은 과제와 탄소중립 여건 변화를 반영한 신규 과제를 함께 도출함.
- 탄소중립은 경로의존성을 뛰어넘어 대전환을 필요로 하므로 부문별 중장기 미래 경제사회 전망, 온실가스 감축 경로 분석, 정책 수립과 이행 모니터링에 필요

한 연구조사와 통계 인프라 투자 및 전문가 협업체계 구축이 필요함.

- 온실가스 배출 인벤토리뿐 아니라 지역의 탄소중립 중장기 경로 설정에 필요한 경제사회 전망 지표, 기술 DB, 대안별 비용과 경제성 분석 등 인프라 투자 중요<sup>148)</sup>
- 탄소중립이 전 분야에 걸쳐 중요한 화두로 부각되고 있으나 세부 분야별 정책 연구와 심층적인 분석은 아직 부족한 수준이며, 이를 위해서는 인프라 투자와 함께 전문가 협업체계 구축이 중요함.

[그림 5-1] 경기도 탄소중립 이행을 위해 필요한 변화 예시



자료: Local Government Association. "https://www.local.gov.uk/publications/delivering-local-net-zero" (2021.10.26. 검색) 수정

- 탄소중립은 단지 온실가스를 줄이는 문제가 아니라 경제산업구조 개편과 정의로운 전환을 포괄하는 문제이므로 환경국을 중심으로 재생에너지 확대에 초점을 맞춰왔던 기후변화 대응 정책과 행정체계를 재검토하고, 특히 경제·산업적 측면에서 전략산업 및 신산업에 대한 탄소중립 전략을 마련하는 것이 시급한 과제임.
- 10대 정책과제의 하나로 탄소중립 공론화가 포함되어 있긴 하지만 경기도 탄소중립 경로와 시나리오 개발, 부문별 주요 이슈와 쟁점에 관한 숙의 과정에 다양한 이해당사자가 참여하는 탄소중립 공론화 장을 마련할 필요가 있음.
  - 본 연구는 전문가 자문회의 및 경기도 기후위기 대응산업전환 특별위원회 논의를 중심으로 의견을 수렴하였으며, 시민사회를 포함한 다양한 이해당사자의 참여는 부족하였음.

148) 고재경외(2021a). "지역의 탄소중립, 목표 선언 넘어 실행이 중요!", 이슈&진단, 제451호(2021.4.7.), p.18.

[표 5-2] 경기도 전략산업의 특성과 온실가스 감축 방향

부 문	구 분	전략산업	에너지		주요 특징	비교 / 대응 방향
			에너지	탄소배출		
미래형자동차 (자동차 및 트래일러)	미래형자동차 (자동차 및 트래일러)	글로벌산업	4.8%	4.3%	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016년 대비 2019년 생산액 및 부가가치 소폭감소</li> <li>내연기관에서 친환경 및 자율주행 자동차로의 전환 가속화 → Fit For 55(유럽연합), 2035년까지 내연기관 시대 종식 선언</li> <li>화석/평택(원성자), 시흥/안산(자동차부품) 중심의 지역내 분포</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(단기) 에너지원 전환/탄소배출 억제</li> <li>(장기) 산업구조 전환</li> </ul>
			41.7%	41.9%		
반도체 (전자부품/컴퓨터/영상/음향 및 통신장비)	반도체 (전자부품/컴퓨터/영상/음향 및 통신장비)	글로벌산업 미래성장동력산업 지식기반서비스산업	41.7%	41.9%	<ul style="list-style-type: none"> <li>총사자수 300인 이상 업체의 부가가치 비중 92%(삼성/SK 등) → 50인 미만 업체 비중 77%(부가가치 3.2%)</li> <li>메모리 반도체 우위, 시스템반도체 경쟁력 열위(미국/유럽 강세)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>소규모 영세업체를 중심으로 한 탄소배출 감소에 중점</li> </ul>
			1.4%	1.0%		
바이오산업 (의료용물질 및 의약품 / 의료, 정밀, 공학 기기 및 시계)	바이오산업 (의료용물질 및 의약품 / 의료, 정밀, 공학 기기 및 시계)	미래성장동력산업	1.4%	1.1%	<ul style="list-style-type: none"> <li>전국대비 사업체수 21.9%, 총사자수 31.7% 비중(집중도 높)</li> <li>에너지이용 및 탄소배출 측면에서는 경기도내 적은 비중</li> <li>의료용 물질 및 의약품 부문에서의 전국대비 에너지 소비 및 탄소배출 비중은 37.1%, 39.2%로 높은 편에 속함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>타 업종에 비해 에너지 소비 및 탄소배출의 영향력이 미흡 → 상대적으로 우선순위 하</li> <li>그린산업 시범사업(항남/판교/광교)</li> </ul>
			3.5%	3.2%		
섬유제품제조업	섬유제품제조업	지역기반산업	3.5%	3.2%	<ul style="list-style-type: none"> <li>2016년 이후 사업체수 및 총사자수 비중 소폭 감소 추세</li> <li>경기북부(양주/포천/동두천) 영새 및 기축 클러스터(Middle Stream) → 염색산업단지 경기 8개, 대구1개, 부산 2개</li> <li>경기 남부의 경우 분체/패션(Down Stream) 비중이 70%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RE100 시범사업(수출 대응)</li> <li>친환경 공정으로 전환(염색 중심)</li> <li>패션업의 재활용화(패스트 패션)</li> </ul>
			0.9%	1.0%		
가구제조업	가구제조업	지역기반산업	0.9%	1.0%	<ul style="list-style-type: none"> <li>전국 대비 고용 50.3%, 사업체 44.8% 점유 / 고용집약산업</li> <li>→ 최근 5년간 총사자수 전국 연평균 4.2%, 경기도 5.7% 증가</li> <li>재택근무 확산에 따른 다기능성 및 친환경 제품에 대한 수요 증가</li> <li>경기도내 12%가 수출기업(매출액 대비 평균 20%의 수출 비중)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐목재를 활용한 재생에너지화</li> <li>RE100 시범사업(수출 대응)</li> </ul>
			5.2%	5.4%		
부티산업 (화학물질 및 화학제품 제조업)	부티산업 (화학물질 및 화학제품 제조업)	지역기반산업	5.2%	5.4%	<ul style="list-style-type: none"> <li>최근 5년간 국내 화장품 수출 연평균 34.9% 증가</li> <li>전국대비 화장품 제조업체수 41.4%(집적도 높)/부정/성남/화성</li> <li>도내 에너지 소비와 탄소배출 측면에서 상대적으로 높은 비중(전국 대비 업종내 비중은 에너지 소비 1%, 탄소배출 3%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공정개선을 통한 탄소배출 억제</li> <li>RE100 시범사업(수출 대응)</li> </ul>
			5.9%	6.6%		
부리 산업	금속가공	기타 (산업추가)	6.6%	3.1%	<ul style="list-style-type: none"> <li>제조업 경쟁력의 근간을 형성</li> <li>도내 에너지소비와 탄소배출 측면에서 상대적으로 높은 비중</li> <li>금속가공제조업과 기타 기계 및 장비제조업의 경우 도내 총사자의 15.3%, 13.3%의 높은 비중 점유 → 부가가치의 경우에도 각각 4.3%, 8.3%의 비교적 높은 비중</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>금속가공 및 기계/장비 제조업 중심 에너지 전환 및 탄소배출 억제</li> </ul>
	1차 금속		2.9%			
	기타 기계 및 장비		4.3%			
			5.1%			



## 참고문헌

- 2050 탄소중립위원회(2021a). “2050 탄소중립 시나리오 초안”.
- 2050 탄소중립위원회(2021b). 『2050 탄소중립 시나리오』.
- EY 한영회계법인(2021). 『기후변화 규제가 한국수출에 미치는 영향 분석 : 주요 3개국(美·中·EU)을 중심으로』, 그린피스.
- 강철구외(2021). 『경기도 전기차 충전기의 효율적 설치 및 운영방안』, 경기연구원.
- 강혜정(2013). “녹색산업단지 구축을 위한 신재생에너지의 도입과 적용”, 산업단지 Issue&Report, 한국산업단지공단.
- 경기도 내부자료.
- 경기도(2016). 『경기도 산업단지 온실가스 감축 종합계획(2016~2020)』.
- 경기도(2018). 『2030 경기도 온실가스 감축 로드맵』.
- 경기도(2019). 『제5차 경기도 지역에너지계획』.
- 경기도(2020). 『제1차 경기도 자원순환시행계획』.
- 경기도에너지센터(2020). 『경기도형 에너지신산업 발굴을 위한 현황분석 연구용역』.
- 고재경외(2021a). “지역의 탄소중립, 목표 선언 넘어 실행이 중요!” 이슈&진단, 제451호 (2021.4.7), 경기연구원.
- 고재경외(2021b). 『경기도 에너지전환을 위한 녹색금융 활성화 방안』, 경기연구원.
- 관계부처합동(2018). 『제4차 국가생물다양성전략(2019~2023년)』.
- 관계부처합동(2020). “2050 탄소중립 추진전략”.
- 관계부처합동(2021a). “2030 국가 온실가스 감축목표(NDC) 상향안”.
- 관계부처합동(2021b). “디지털전환·탄소중립 대응을 위한 선제적 사업구조 개편 활성화 방안”.
- 관계부처합동(2021c). “산업구조 변화에 대응한 공정한 노동전환 지원방안”.
- 관계부처합동(2021d). “2050 탄소중립 시나리오안”.
- 국립환경과학원(2018). 『자원순환경제 도입을 위한 추진계획 마련 연구 최종보고서』.

권기태(2021). “경남기후도민회의 운영 사례와 정책 제언”, 경기연구원 워크숍 발표자료.

김선진외(2021). “주요국 기후변화 대응정책이 우리 수출에 미치는 영향-탄소국경세를 중심으로”, 조사통계월보 제75-7호(2021.7), 한국은행.

김수린·김창훈(2021). “IEA의 세계 전기차 시장 현황 보고 및 전망”, 세계 에너지시장 인사이트, 제21-14호(2021.7.12), 에너지경제연구원.

김영룡(2020). “배터리와 미래차산업의 중심 경기도 -테슬라 배터리데이를 계기로-”, 이슈&진단, 제439호(2020.12.9), 경기연구원.

김영룡외(2019). 『전기차 및 수소차생산을 위한 거래협력 네트워크의 공간적 변화』, 경기연구원.

김재경·임찬수(2020). 『E-mobility 성장에 따른 석유·전력·신재생에너지 산업 대응 전략(석유)(2/4)』, 에너지경제연구원.

김창훈·김수린(2021). “IEA가 제시하는 2050 탄소중립 달성의 필수조건”, 세계 에너지시장 인사이트, 제21-12호(2021.6.14), 에너지경제연구원.

김채만외(2020). 『2020년 수도권 여객 기·종점통행량(O/D) 현행화 공동사업』, 서울특별시·인천광역시·경기도·한국교통연구원.

남은빈외(2021). “탄소중립을 위한 주요국의 친환경 자동차 정책 동향과 시사점”, GTC Brief, 제2권1호(2021.4), 녹색기술센터.

당진시(2020). 『당진시 기후변화대응 저탄소 발전전략』.

대한민국정부(2020). 『지속가능한 녹색사회 실현을 위한 대한민국 2050 탄소중립 전략』.

문미성·고재경(2021). “경기도 산업단지의 녹색전환 추진방안”, GRI 현안대응, 경기연구원.

산림청(각년도). 『임업통계연보』.

산업통상자원부(2020). “제5차 신재생에너지 기본계획”.

산업통상자원부·에너지경제연구원(2021). 『2019 지역에너지통계연보』.

산업통상자원부·에너지경제연구원(각년도). 『지역에너지통계연보』.

산업통상자원부·한국에너지공단(2020a). 『2020 신재생에너지백서』.

산업통상자원부·한국에너지공단(2020b). 『2020 산업부문 에너지사용 및 온실가스 배출량 통계』.

서울특별시의회(2021). 『녹색 생태교통 관련 해외 벤치마킹 사례보고』.

손민정(2020). “新순환경제 실행계획”, 국내 IP 환경동향 보고, 환경부·환경산업기술원.

아주대학교(2020). 「도시교통배출량분석시스템(UTEAS)」.

양익석·김은진(2019). “미국 캘리포니아주의 청정에너지전원 확충계획(1)”, 세계 에너지시장 인사이드, 제19-2호(2019.1.14), 에너지경제연구원.

오형나(2021). “탄소중립과 그린뉴딜 추진에 따른 경기도 제조업 부문의 영향”, 경기연구원 원고.

오형나외(2021). 『그린뉴딜 관련 산업의 공정한 전환방안 마련』, 대통령직속 정책기획위원회.

이유진·장윤석(2021). “기초지자체 그린뉴딜 정책 현황과 이행장벽 분석”, 기초지자체 그린뉴딜 계획 실행력 진단 토론회.

이은환외(2018). 『제4차 산업혁명과 환경 관리』, 경기연구원.

이정선외(2021). “EU 탄소국경조정제도(CBAM) 주요내용 및 영향”, Global Market Report, 21-027(2021.9.8), Kotra.

이정임외(2018). 『폐기물의 재탄생: 업사이클산업 육성』, 경기연구원.

임종수외(2020). 『신기후체제 대응 산림부문 온실가스 감축로드맵 이행방안』, 국립산림과학원.

장대석(2021). “전기차 충전인프라 확대에 따른 공동주택 전력설비 개선 필요성”, 산업동향, 제78권, 한국자동차연구원.

장영욱·오탈현(2021). “EU 탄소감축 입법안(‘Fit for 55’)의 주요 내용과 시사점”, 세계경제포커스, 제4권 44호, 대외경제정책연구원.

정귀일(2021). “주요국 탄소중립 정책과 시사점 : 제조 경쟁력의 지형이 바뀐다!”, Trade Focus, 제13호, 한국무역협회.

제주특별자치도(2019). 『CFI 2030계획 수정 보완 계획』.

중소기업중앙회(2018). 『중소제조업 경쟁력강화를 위한 에너지비용 합리화 연구』.

중소벤처기업진흥공단(2021). “중기 탄소중립 대응 동향조사 결과와 정책적 시사점”, KOSME 이슈포커스, 제2호.

통계청(2019a). 『장래인구추계』.

통계청(2019b). 『장래가구추계』.

통계청(2020a). 『지역소득』.

통계청(2020b). 『전국사업체조사(2019년 기준)』.

한국과학기술기획평가원(2020). 『2020년 지역과학기술혁신 역량평가』.

한국에너지공단(2021). “EU·미국 ‘탄소 국경세’ 도입 추진”, KEA 에너지 이슈 브리핑(2021.3.15).

한국자동차산업협회(2020). 『자동차산업 직간접 고용현황 분석』.

허가형(2020). “주요국의 온실가스 배출량과 GDP의 탈동조화 경향과 시사점”, NABO Focus, 제24호(2020.9.2), 국회예산정책처.

허원녕(2020). “스마트 그린산단 구축을 위한 에너지부문 현황과 과제”, 산업입지 ISSUE&TREND, 제17권(2020.11.3), 한국산업단지공단.

허태욱(2021). “탄소중립 공론화 방안”, 경기연구원 원고.

환경부 온실가스종합정보센터(2020). 『광역지자체 기준 지역별 온실가스 인벤토리(1990~2018)』.

환경부(2018). 『제1차 자원순환기본계획(2018~2027)』.

환경부(2020). 『2019 전국 폐기물 발생 및 처리현황』.

환경부(2021). 『제4차 녹색제품 구매촉진 기본계획(2021~2025)』.

환경부(각년도). 『전국 폐기물 발생 및 처리현황』.

“[車블랙박스]전기차, 새 역할 맡는다…움직이는 에너지 저장장치로”, 뉴시스(2021.3.16)

“‘국내에 최대 526GW 태양광 보급 가능’...2050 탄소중립 시나리오 충분히 충족”. 전자신문 (2021.8.29)

“2022년도 환경부 예산안…탄소중립 실현의지 확실히 담았다”, 환경부 보도자료(2021.9.2)

“BNEF ‘태양광·풍력, 2050년 전력공급 56% 차지’”, 이투데이(2020.11.02)

“강원도, 전국 최초 2040년까지 탄소중립 선언”, 강원도 보도자료(2021.2.18)

“광주시, 2045 탄소중립 에너지자립도시 밑그림 시작”, 광주광역시 보도자료(2021.3.10)

“국내 갯벌, 연간 승용차 20만대 온실가스 흡수…‘블루카본’ 뭉기에”, 경향신문(2021.4.13)

“그린뉴딜 기반 ‘충남형 2050 탄소중립’ 비전 선포”, 충청남도 보도자료(2021.9.8)

“기후 위기, 「광주형 AI-그린뉴딜」로 극복한다”, 광주광역시 보도자료(2020.08.19)

“기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령 제정안 입법예고”, 환경부(2021.11.11)



“당진시 2050 탄소중립 목표 발전전략 수립”, 당진신문(2020.12.24)

“몸집 커지는 글로벌 제로 에너지 빌딩 시장···2026년 54조원 규모 성장”, 이넷뉴스(2021.8.11)

“서울시, 국내 처음으로 ‘2050 온실가스 감축 추진계획 C40 제출”, 서울특별시 보도자료(2020.12.29)

“일본, 2050년 탄소중립에 따른 녹색성장전략 발표”, 글로벌과학기술정책정보서비스(2021.6. 28)

“전라남도, 2050년 탄소중립(Net-Zero)을 위한 비전 선포”, 전라남도 보도자료(2021.3.3)

“제주도, 강화된 2050년 탄소중립 목표...온실가스 ‘0’ 추진”, 제주도민일보(2021.1.14)

“카본프리 아일랜드 제주 2030 수정 보완 계획”, 제주특별자치도 저탄소정책과(2019.7.16)

“탄소중립 세계 14번째 법제화···탄소중립기본법 국회 통과”, 대한민국 정책브리핑(2021.9.1)

“탄소중립, 지방정부가 앞장선다”, 환경부 보도자료(2020.7.7)

“플라스틱 전주기 발생 저감 및 재활용 대책 수립”, 환경부 보도자료(2020.12.24)

“현대차, 세종시에 수요응답형 모빌리티 ‘셔클’ 운영한다”, 뉴데일리경제(2021.4.21)

경기통계. “<https://stat.gg.go.kr/>” (2021.10.24. 검색).

관계부처합동 부동산대책 정보사이트 정책풀이집.  
“[http://www.molit.go.kr/policy/capital/cap\\_a\\_01.jsp](http://www.molit.go.kr/policy/capital/cap_a_01.jsp)” (2021.11.02. 검색).

국가 온실가스 배출량 종합정보 시스템(Netis) 2019년 제조업 부문 통계.  
“<https://netis.kemco.or.kr/netis/hp/main>” (2021.7.20. 검색).

국가과학기술지식정보서비스(NTIS) 과학기술통계 분석.  
“<https://www.ntis.go.kr/ThMain.do?pcYn=Y>” (2021.7.26. 검색).

국가에너지통계종합정보시스템(KESIS) “[http://www.kesis.net/sub/sub\\_0001.jsp](http://www.kesis.net/sub/sub_0001.jsp)”  
(2021.10.27. 검색).

국가통계포털. “<https://kosis.kr/index/index.do>” (2021.10.06. 검색).

국토부 통계누리. “<https://stat.molit.go.kr/portal/main/portalMain.do>” (2021.11.03. 검색).

그린투게더 홈페이지. “<https://www.greentogether.go.kr/sta/stat-data.do#>”  
(2021.10.26. 검색).

나무위키. “<https://namu.wiki/>” (2021.11.25. 검색).

무공해차 통합누리집 충전소 현황자료. “<https://www.ev.or.kr>” (2021.11.01. 검색).

세움터 홈페이지. “<https://cloud.eais.go.kr/moct/awp/aec02/AWPAEC02V01>”  
(2021.10.28. 검색).

한국무역협회 무역통계. “[www.kita.net](http://www.kita.net)” (2021.10.06. 검색).

BP(2020). *Energy Outlook : 2020 edition*, London: BP.

“<https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2020.pdf>” (2021. 8. 24. 검색).

California Air Resources Board(2021). *California Greenhouse Gas Emissions for 2000 to 2019: Trends of Emissions and Other Indicators*, Sacramento: California Air Resources Board.

Circle Economy(2021). *The Circularity Gap Report 2021*, Amsterdam: Circle Economy.

Climate Change Committee(2020), *Local Authorities and the Sixth Carbon Budget*, London: Climate Change Committee.

Ellen MacArthur Foundation and the McKinsey Center for Business and Environment(2015), *Growth within : A Circular Economy Vision for a Competitive Europe*, Cowes: Ellen MacArthur Foundation.

Energy and Environmental Economics(2020). *Achieving Carbon Neutrality in California PATHWAYS Scenarios Developed for the California Air Resources Board*, San Francisco: Energy and Environmental Economics.

Energy Transitions Commission(2020). *Making Mission Possible*, London: ETC.

IEA(2020a). *Global Energy Review 2020*, Paris: The International Energy Agency.

IEA(2020b). *World Energy Outlook 2020*, Paris: The International Energy Agency.

IEA(2021a). *Global EV Outlook 2021*, Paris: The International Energy Agency.

IEA(2021b). *Net Zero By 2050 : A Roadmap for the Global Energy*, Paris: The International Energy Agency.

IEA(2021c). *World Energy Investment 2021*, Paris: The International Energy Agency

IEA(2021d). *Global Energy Review 2021*, Paris: The International Energy Agency.

IPCC(2021). “Summary for Policymakers” in Masson-Delmotte, V., et al.(eds.),  
*Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of IPCC*, Cambridge: Cambridge University Press, 2–41.

IRENA(2020). *Renewable Power Generation Costs in 2019*, Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency.

Kuramochi, Takeshi et al.(2020). “Beyond National Climate Action: the Impact of Region, City, and Business Commitments on Global Greenhouse Gas Emissions”, *Climate Policy*, 20(3): 275–291.

REN21(2021). *Renewables in Cities : 2021 Global Status Report*, Paris: REN21.

UNDRR(2020). *Human Cost of Disasters : An Overview of the Last 20 Years 2020-2019*, Geneva: UN.

Carbon Tracker Initiative.

“<https://carbontransfer.wpengine.com/reports/south-korea-coal-power/>” (2021.10.29. 검색).

Geography and You.

“<https://geographyandyou.com/human-cost-of-disasters-2000-2019/>” (2021.10.26. 검색).

IEA. “<https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-ev-stock-by-mode-in-the-sustainable-development-scenario-2020-2030>” (2021.10.25. 검색).

Local Government Association.

“<https://www.local.gov.uk/publications/delivering-local-net-zero>” (2021.10.26. 검색).

My 2050. “<https://my2050.beis.gov.uk/>” (2021.11.05. 검색).

Net Zero Tracker. “<https://eciu.net/netzerotracker>” (2021.11.08. 검색).

Victoria State Government.

“<https://www.climatechange.vic.gov.au/victorias-climate-change-strategy>” (2021.10.28. 검색).

WEF. “<https://www.weforum.org/agenda/2020/01/how-can-we-accelerate-the-transition-to-a-circular-economy/>” (2021.11.01. 검색).

Welsh Government. “<https://gov.wales/written-statement-wales-pathway-achieve-net-zero-emissions>” (2021.10.25. 검색).

Wood Mackenzie. “<https://www.woodmac.com/news/the-edge/the-euro-majors-big-bet-on-new-energy/>” (2021. 8. 24. 검색).

---

# Abstract

With the IPCC's 1.5°C special report and COVID-19 as a momentum, awareness of the climate crisis is heightened, and countries around the world are expanding their carbon neutrality efforts. Net-zero related regulations, including the introduction of a Carbon Border Adjustment Mechanism by the EU, herald the reorganization of a new decarbonized economic order. The private sector's carbon-neutral response, such as participation in RE100 and expansion of ESG investment, is also in full swing. The Korean government declared carbon neutrality in October 2020, enacted the Carbon Neutral Basic Act this year and announced the '2050 Carbon Neutral Scenario' and '2030 NDC(Nationally Determined Contribution)'.

As the role of local governments for carbon neutrality is emphasized, all local governments in Korea have declared 2050 net-zero. However, the regional capacity and infrastructure are weak, so most of them are at the level of declaring the target. In order to achieve the goal, policy direction and investment over the next 10 years play an important role. The purpose of this study is to suggest strategies and policy challenges that Gyeonggi-Do should prepare and implement toward carbon neutrality.

Gyeonggi-Do emits the most greenhouse gases in the country due to high development pressure, and the rate of increase is rapid. Carbon sink continues to decrease due to the development. Due to the nature of the industrial structure, the impact of the transition to carbon neutrality is unlikely to occur rapidly. However, there are many SMEs with high transformation costs and their impact is linked to jobs, so preparations for a just transition are needed along with the industrial

decarbonization.

In particular, the key to carbon neutrality is the electrification of all types of energy and to produce renewable energy based electricity. Renewable energy supply is also related to the global competitiveness of Gyeonggi-Do industry. In addition, green retrofit of buildings, strengthening regulations on new buildings, traffic demand management, expansion of electric and hydrogen vehicles and charging stations, and transition to a green transportation system are also important tasks.

Although Gyeonggi-Do has entered the weak decoupling stage between economic growth and greenhouse gas emissions, the transition to a carbon-neutral path is not expected to be easy without fundamental changes. It also has great potential to take advantage of the new opportunities, but lacks strategies and awareness to respond to it.

Therefore, in this study, 10 policy tasks were selected under three policy directions: 1) industrial decarbonization and a just transition, 2) expansion of renewable energy and creation of green infrastructure, 3) mainstreaming of net-zero and establishment of implementation basis. 57 action tasks in short-term(within 3 years) and mid-term are suggested. In order to carry out them, it is important to establish an implementation system, and promote public discussion. Green financing, innovative success models, cooperation with local governments, R&D and database construction are also needed.

**Keyword** Carbon Net-Zero, Gyeonggi-Do, Industrial Decarbonization, Renewable Energy, Green Infrastructure, Implementation Basis