기본연구보고서 2023-16

# 기후위기 대응력 강화를 위한 탄소중립도시 종합계획 수립 방안 연구

A Study on Carbon Neutral City Planning for Climate Crisis Response

**이은석** Lee, Eunseok
**김성준** Kim, Sungjoon
**지석환** Ji, SeokHwan

기본연구보고서 2023-16

**기후위기 대응력 강화를 위한 탄소중립도시 종합계획 수립 방안 연구**

A Study on Carbon Neutral City Planning for Climate Crisis Response

지은이 이은석, 김성준, 지석환
펴낸곳 건축공간연구원
출판등록 제2015-41호 (등록일 '08. 02. 18.)
인쇄 2023년 12월 26일, 발행: 2023년 12월 31일
주소 세종특별자치시 가름로 143, 8층
전화 044-417-9600
팩스 044-417-9608

http://www.auri.re.kr
가격: 25,000원, ISBN: 979-11-5659-439-0

이 연구보고서의 내용은 건축공간연구원의
자체 연구물로서 정부의 정책이나 견해와 다를 수 있습니다.

## 연구진

| | |
|---|---|
| 연구책임 | 이은석 연구위원 |
| 연구진 | 김성준 부연구위원<br>지석환 연구원 |
| 외부연구진 | 이학성 충북대학교 조교수 |
| 연구보조원 | 이윤정 연구조사원<br>홍은정 연구조사원 |

| | |
|---|---|
| 연구심의위원 | 염철호 선임연구위원<br>이상민 선임연구위원<br>조영진 연구위원<br>서영태 환경부 녹색전환정책과장<br>이병재 국토연구원 연구위원 |
| 연구자문위원 | 김정인 중앙대학교 명예교수<br>김태현 한국환경연구원 연구위원<br>김호걸 청주대학교 교수<br>박민희 한국에너지기술연구원 책임연구원<br>박진한 한국환경연구원 부연구위원<br>박창석 한국환경연구원 선임연구위원<br>성선용 한국전통문화대학교 교수<br>손동화 충북대학교 교수<br>안예현 국토연구원 부연구위원<br>오병철 광주기후에너지진흥원 책임연구원<br>이승훈 안양대학교 교수<br>이재혁 한국환경연구원 부연구위원<br>장대희 한국건설기술연구원 연구위원<br>조원대 환경부 주무관<br>추용욱 강원연구원 연구위원<br>최은주 ㈜유신 이사 |

# 연구요약

Summary

## 제1장 서론

가속화되고 있는 기후변화 문제는 도시 내부의 자연재해의 빈도와 강도를 높이고 있다. IPCC는 6번째 평가보고서를 통해 기후변화의 원인은 지구온난화며 인류의 경제활동의 결과로 배출된 온실가스의 축적으로 인한 기상환경의 변화로 정의했다. IPCC는 미래사회를 위한 새로운 기후변화 시나리오를 제시했는데, 2100년까지 과거 100년 빈도의 자연재해가 더욱 빈번해질 것으로 전망했으며, 특히, 세계적 경제 활황으로 확장된 도시와 도시주변지역은 피해에 노출될 가능성이 높다고 발표했다.

IPCC는 도시를 중심으로 한 자연재해의 발생 빈도와 추이를 과학적으로 전망하기 위한 근거로서 공통사회경제경로(Shared Socio-economic Pathways)라는 새로운 기후변화 시나리오를 공개했다. SSP 시나리오는 미래 인류의 사회경제 변화를 고려하여 기후완화와 적응의 다섯 가지 노력 수준을 표현하는데, 도시 경제활동에 기인한 기후변화를 가정해 온실가스 배출 증가에 따른 지구 평균온도 상승범위를 파악하고 2050년에 넷제로를 달성하는 사회의 추세적 범위를 전망할 수 있도록 한다. 이와 같이 새로운 IPCC의 시나리오에서 주목하듯 온실가스 배출과 자연재해 피해가 기성도시를 중심으로 발생하고 있다는 것이며, 따라서 우리나라의 미래 도시 정책을 수립함에 있어서도 개별 도시의 기후재해 위험성 완화와 온실가스 감축을 동시에 가능할 수 있도록 기후변화 대응을 위한 도시 정책이 필요한 시점이다.

기성 도시를 대상으로 '탄소多배출 도시'를 '탄소중립 도시'로 시급히 전환하고 도시구조의 개편을 정책적으로 추진하기 위해서는 법적인 기반이 필요하다. 2022년 우리나라는 탄소중립을 위한 경제기반이자 기후변화 대응을 위한 중심 공간으로서 탄소중립

도시를 탄소중립기본법 제29조에 담아 지정 및 운영을 위한 제도적 기반을 확보했다. 하지만 큰 틀에서 방향성을 제시하는 수준으로 기존 도시를 탄소중립도시로 재구조화를 위한 구체적인 법령 및 관련 제도 체계가 완전하지 않다. 또한 탄소중립도시 조성과 연관성이 깊은 법령이 지속적으로 공표되고 있어 참고해야할 대상 법안의 수와 범위가 증대하고 있어 탄소중립도시 조성의 주체인 국가와 지자체가 도시계획 수립 시 검토와 확인이 필요한 관련 법과 제도에 대한 체계적 정리가 필요한 상태다.

이에 본 연구에서는 탄소중립도시 조성 사업에 필요한 법·제도, 도시계획, 도시설계 및 운영을 포괄하는 종합계획을 하나의 대안으로 제시하고자 한다. 탄소중립도시 조성에 필요한 새로운 유형의 도시기반시설의 도입, 기존 토지이용계획의 조정, 신규 조성될 각종시설의 설계에 필요한 도시설계에 필요한 사항을 현행 관계 법·제도에 근거해 제시한다. 탄소중립기본법의 탄소중립도시 조성에 필요한 조항들을 검토하고 각 조항과 관련한 현행 하위 및 관계 법령을 조사하고 이를 활용해 도시 공간을 조성하는데 직접적인 기준을 가지고 있는 법령과 지원을 위한 법령을 구분하여 정책적으로 활용성을 높일 수 있는 체계를 마련한다. 이를 기반으로 기후변화 대응 관련 법정계획으로 공표된 정책을 포함해 최근 개정된 도시계획 지침 및 제도와 정합성을 고려해 활용할 수 있는 탄소중립도시 종합계획 수립 방안을 도출하고자 한다.

# 제2장 탄소중립도시 정책 개념 정립

### □ 기후탄력적발전을 통한 기존 도시의 구조적 변화 방향

기존 도시는 온실가스 감축과 자연재해로부터 방어력을 갖추기 위한 적응 기술이 적용된 '기후탄력적발전(Climate Resilient Development, CRD)'을 모토로 도시리스크 완화를 모색할 수 있다. 기존 도시가 기후탄력적발전을 도모한다는 의미는 기존도시의 온실가스 다배출 시스템을 온실가스 배출을 하지 않은 체계로 전환하고 변화하는 자연환경에 따른 자연재해에 인명과 재산상 피해를 최소화 할 수 있도록 기반시설의 구조적 변화를 꾀한다는 것이다. 즉, 도시의 주요 적응 및 완화요소 적용을 위한 용도지역과 기반시설 설계 및 계획기준은 기후변화 영향 최소화를 고려해야 한다는 것이다.

## □ 우리나라 친환경도시 정책사업의 한계와 성과

우리나라의 친환경도시 사업을 살펴본 결과, 친환경도시가 탄소중립도시로 완성되기 위한 과제를 다음과 같이 도출했다. 과거 개별 시설 중심의 환경 개선 접근법이 한계가 있음을 지난 사업의 과오를 통해 확인했으므로 탄소중립기본법에서 정한 공간 환경 중심의 통합적 사업모델을 구축해 매체별 사업모델의 한계 개선 및 시너지 창출이 과제가 될 것이다. 친환경도시에서 탄소중립도시로 진화됨에 따라 향후, IPCC의 기후탄력적 발전 개념을 수용해 기후 불평등 요소를 해소할 수 있는 미래 도시로서 탄소중립도시가 자리 잡을 수 있도록 산발적으로 제정된 법·제도를 탄소중립도시계획 가이드라인 등으로 통일성을 갖춰야 함을 확인했다. 효과적인 탄소중립도시 조성을 위해서 광범위한 정책적 접근 보다는 온실가스 배출 저감과 흡수의 공간적 효율성을 고려해야 함을 인식하게 되었다.

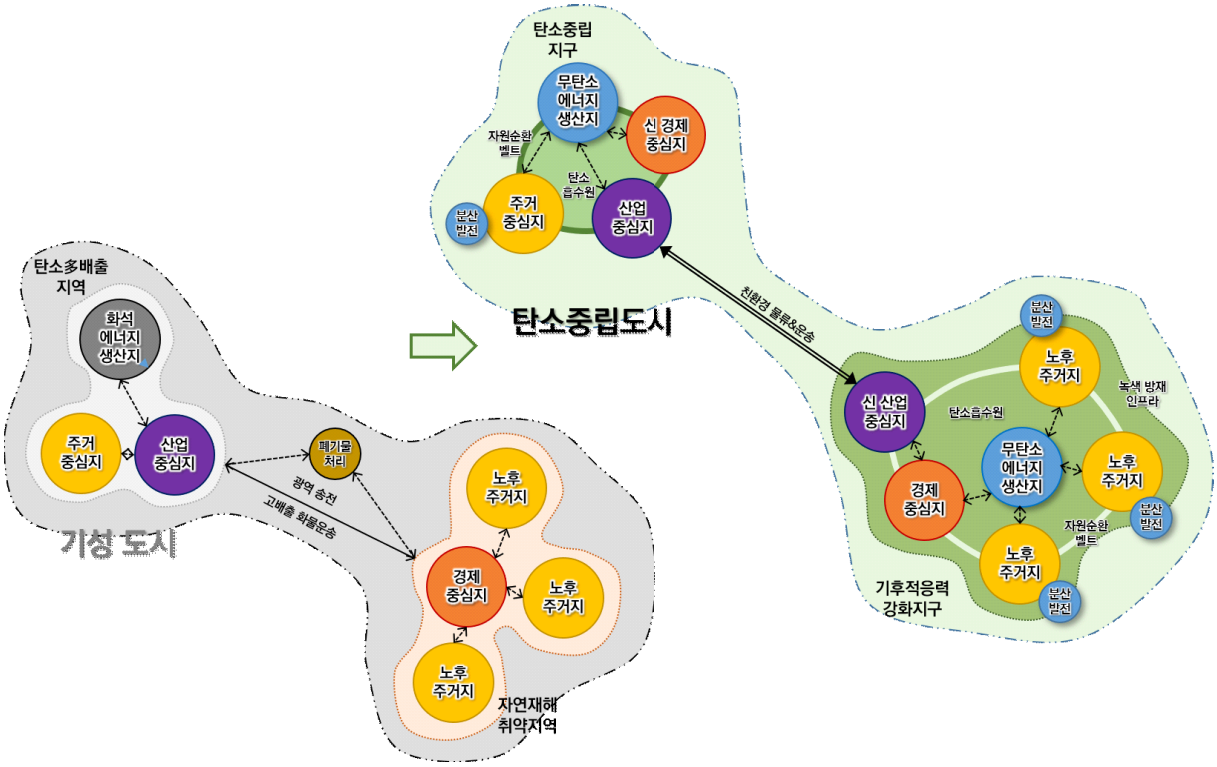
## □ 탄소중립도시 개념 설정

탄소중립도시는 온실가스 배출을 최소화하고 탄소흡수원 용량을 늘려 온실가스 배출을 ±0 상태를 지향하므로 현재 탄소를 배출하고 있는 기존 도시가 대상이다. 기존 도시는 주거 및 상업시설 및 기반시설이 틀을 잡고 있으므로 대대적인 공간적 조정에 한계가 있다. 기존 도시는 주거 및 상업시설 및 기반시설이 틀을 잡고 있으므로 대대적인 공간적 조정에 한계가 있다. 따라서 기존도시의 공간적 틀을 유지하되 공간 내부적인 탄소중립 계획 및 기술적용을 통한 변화를 도모해야 한다. 기존 도시의 물리적 틀에 대한 큰 변화 없이 탄소중립 기술의 적용과 공간 기능 향상을 통해 탄소중립도시로 전환을 모색할 수 있다. 탄소중립도시가 갖춰야 할 공간적 차별성을 종합하면 다음과 같다.

**탄소중립도시의 공간 시설 및 네트워크의 목적과 유형**

- **탄소 배출 최소화를 위한 에너지전환**
  - 바이오 및 생활 폐기물을 활용한 발전으로 열과 전력 생산
  - 생활 수단의 동력과 열, 빛은 모두 전력으로 전환, 송전, 열 공급 거리 최소화를 통해 에너지 손실 최소화
  - 소형 분산 발전을 통한 보조 전력 공급원 확보
- **폐기물 자원화를 통한 자원순환 체계 확보**
  - 연소 시 대기 중 탄소 배출이 큰 플라스틱, 목재 등 자원순환 Value chain 구축 및 운영
  - 탄소포인트, 탄소배출권 등 경제성 연계
- **탄소중립 신시장 활성화를 위한 시민의식 전환 기반 구축**
  - 고품질의 낮은 탄소발자국 제품 선택 시 다양한 인센티브
  - 탄소중립 자동차, 주택 및 건축물의 높은 이용 편리성 확대
- **도시 내부 녹지 수종 개선을 통한 탄소흡수원 확대**
  - 내부 녹지 환경개선을 통한 탄소흡수 및 폭염, 홍수 완충력 향상
- **녹색 인프라를 활용한 기후 적응력 강화**
  - 도시 외부 녹지, 하천, 도로 등 선형 인프라의 방재 성능 강화

출처 : 연구진 작성




[그림] 탄소배출중심의 기본도시 구조와 차별적인 탄소중립도시의 공간구조 형태(p.50)
출처 : 연구진 작성

## □ 탄소중립도시 시행을 위한 계획 및 설계 방안

탄소중립도시는 통상적 도시계획과 설계 과정과 동일하게 지표를 통해 공간을 해석하고 공간적 해법을 도출하는 과정을 수행해야한다. 최근 지침의 개정을 통해 도시기본계획까지 기후변화 대응 관련 현황분석과 지표를 활용하게 되었으나 도시설계에 해당하는 지구단위계획까지 확대되어 있지 않기 때문에 본 연구를 통해 지표를 정립했다. 다만 도시설계는 다양한 법적인 규제를 통해 공간을 구성해 나가는 과정이므로 각 지표를 통한 복합적 분석결과는 현행법의 규정에 맞춰 이뤄져야 한다. 따라서 통계법에 근거한 통계지표를 활용해 탄소중립도시의 설계지표를 종합 정리했다.

탄소중립도시 설계지표는 단순히 개별시설의 용도, 입지, 활용에 대해서만 활용되는 것이 아니다. 지표는 공간설계를 통해 적용된 시설이 도시 내에서 사용되면서 발생되는 온실가스 감축량과 기후재해에 대한 방재능력을 검증할 수 있는 객관적 기준이 된다. 따라서 관련법에 따라 주기적으로 집계되는 공식통계를 활용한다.

# 제3장 탄소중립도시 관련 법·제도 연관구조 분석 및 관련요소 도출

탄소중립도시는 기존의 도시계획 체계 하에 탄소중립계획 요소를 추가적으로 고려해야하므로 탄소중립도시 조성 과정에서 검토해야 할 각종 법령 및 제도의 양과 범위가 매우 넓게 산재되어 있다. 따라서 탄소중립도시를 조성하려는 지자체가 탄소중립도시 종합계획 수립 시 검토해야 하는 광범위한 법과 제도를 용이하게 파악할 수 있는 가이드라인이 필요하며, 이를 목록화 해 가이드라인으로 활용 가능한 총괄 현황표를 도출했다.

탄소중립도시 조성과 관련된 법령은 총 36개로, 탄소중립도시 구성요소에 따라 근거법령 1개, 정책법령 3개, 국토·도시법령 7개, 탄소중립 계획요소 법령 25개로 도출됐다. 탄소중립도시의 근거법령은 탄소중립기본법이며, 근거법령과 정책법령은 구체적인 규정보다는 큰 방향성을 제시한다. 국토·도시법령은 탄소중립도시의 도시계획 체계와 관련된 부분으로 도시계획, 도시기반시설, 건축물 관련 법령으로 구분된다. 탄소중립 계획요소 법령은 탄소중립기본법에 따른 탄소중립도시 사업유형을 기반으로 온실가스 감축, 탄소흡수원 확대, 자원순환, 기후적응, 사회전환 관련 법령으로 구분된다.

탄소중립도시 조성과 관련된 제도는 총 24개로 탄소중립계획과 관련된 제도 15개, 도시계획과 관련된 제도 9개로 도출되었다. 탄소중립계획과 관련된 제도는 총괄계획 수립을 위한 계획수립지침, 사업계획 수립을 위한 사업공모지침, 그리고 탄소중립도시 계획요소별 계획·설계·설치 기준에 대한 제도로 이루어져 있다. 도시계획과 관련된 제도는 일반적인 도시·군계획과 관련된 계획수립지침과 녹색도시·군계획을 위한 계획수립지침 및 기준으로 이루어져 있다.

최종적으로 도출된 탄소중립도시 관련 법령 및 제도는 다시 탄소중립도시를 조성함에 있어 나침반 역할을 하는 계획 수립과 관련된 법·제도와 실제 도시를 설계할 때 각종 기준으로 작동하는 법·제도로 구분할 수 있다. 탄소중립도시 계획 수립과 관련된 법·제도는 탄소중립도시를 조성하는데 직접적인 규제로서 작동하기보단 거시적인 방향성을 제시하거나 체계적인 부분을 다룬다. 탄소중립도시 계획 수립에 작동하는 법·제도는 지역총괄계획, 도시·군계획, 탄소중립계획 관련 법·제도로 구분할 수 있다. 사업시행 계획을

위한 탄소중립도시 설계와 관련된 법·제도는 탄소중립도시의 대상지 및 공간구조 설정, 도시기반시설 설치, 건축물 설계를 위한 기준, 방법 등을 규정해 탄소중립도시를 조성하는 직접적인 기준이 된다. 탄소중립도시를 설계할 때 검토해야 하는 법·제도는 도시계획 체계에 따라 토지이용, 도시기반시설, 건축물로 구분해 검토할 수 있다.

## 제4장 탄소중립도시 종합계획 수립 방안

### □ 탄소중립도시 종합계획의 필요성 및 기본구성

탄소중립도시 종합계획은 개별 지자체가 자발적으로 수립해 추진 할 수 있으나 국가차원에서 마련하고 있는 탄소중립에 필요한 계획 수단을 효과적으로 계획에 반영해 사업화로 가져가기 위해서는 사업 계획 차원의 가이드라인이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 탄소중립도시를 조성하고자 하는 광역 및 기초 자치단체가 활용할 수 있는 사업시행을 위한 계획의 가이드라인으로서 탄소중립도시 종합계획의 틀과 사업화에 필요한 계획 사항을 관련 국내 법·제도와 연계해 제시한다.

탄소중립도시 종합계획은 계획개요 및 계획구역 지정과 계획원칙으로 계획의 명제를 세우고 탄소중립도시계획 수립을 위한 공통사항으로서 광역지자체의 현황 분석기준과 광역지자체가 설정하는 탄소중립도시의 특성에 따른 유형을 정할 수 있도록 구성한다. 광역지자체에서 정하는 기초지자체 별 탄소중립도시 특성을 반영해 기초지자체 현황과 현황에 따른 특화계획 수립으로 이어질 수 있도록 한다. 마지막으로 계획 실행과 모니터링 방안을 종합계획안에 담을 수 있도록 한다. 각 종합계획에 적용하는 법적 기준과 분석도구 등은 탄소중립 기본법과 관련한 법·제도상 현재 시행중인 사항을 적용함을 원칙으로 한다.

본 연구에서 제안하는 탄소중립도시 종합계획의 기본구성은 탄소중립도시 사업시행에 필요한 요건과 특화계획에 활용 가능한 계획지표 및 계획 도구를 담은 하나의 대안적 계획체계이다. 2장에서 도출된 탄소중립도시 계획 및 설계방안을 종합해 탄소중립도시 종합계획의 장 구성과 세부 분석 및 설계 지표를 제시했으며, 3장 탄소중립도시 법·제도 분석 내용을 활용해 탄소중립도시 종합계획의 특화계획에 필요한 계획 지표의 법적 근거 및 기준으로 제시하였다.

### □ 탄소중립도시 종합계획의 활용

탄소중립도시를 추진하는 기초지자체의 여건에 따라 공통계획과 단수 또는 복수 특화계획을 지구 구역계를 중심으로 다양한 경우의 수로 조합할 수 있다. 예를 들어 SSP5에 해당하여 온실가스 배출량 감축에 대한 노력도가 큰 지자체의 사업지구는 특화계획 중 온실가스 감축 특화계획 지표를 근거로 에너지 전환과 탄소흡수원 계획 도구를 지구 내 시설의 전환사업에 투자할 계획을 수립한다. 도시 내 시설의 전환이 자연스럽게 추진되고 활용되기 위해서 탄소중립도시 공통계획으로 사회행태 전환 계획도구를 에너지 전환 계획도구와 연계해 계획안으로 완성한다. SSP4 시나리오에 해당하는 지자체는 온실가스 감축보다 기후재해에 대한 대비가 시급한 지자체이므로 기후변화 취약지역이 밀집된 지구를 대상으로 기후변화 적응 계획지표와 도구를 사업계획에 적용한다.

## 제5장 결론

본 연구는 기후변화에 대응하는 친환경적 해법을 탄소중립도시 종합계획 방안을 통해 제안하고자 했다. 체계적인 종합계획 방안을 제시하기 위한 기준으로 본 연구에서는 탄소중립도시에 대해 '인간의 활동에 의한 온실가스 순 배출을 0을 목표로 도시공간의 에너지 효율화와 성숙한 시민의식 전환을 통해 무탄소 에너지 공급체계와 탄소흡수, 자원순환 및 기후적응력을 강화한 기후탄력적 포용도시다.'라고 정의했다. 이는 탄소중립도시 사업을 실제 시행하는 주체인 지방자치단체 측면에서 탄소중립도시 조성에 필요한 개념과 유형, 계획 방안을 정립해 제안했고, 유관 법·제도의 유형과 대상에 따른 적용 법령을 발굴해 정리했다.

탄소중립도시는 온실가스 배출 시설 및 특정지역을 공간적 범위로 지정해 그에 적합한 계획도구를 적용하고 순차적으로 예산을 투입하는 형태의 계획이 필요하다. 효과적인 온실가스 배출 저감을 도모하고 급변하는 기후환경에 적응력을 높이기 위해서는 지역 현황에 맞는 특화사업 유형이 필요하다. 본 연구에서 온실가스 감축 특화형, 기후변화 적응 특화형, 자원 순환 특화형, 탄소흡수원 확대 특화형 등 크게 4대 유형의 탄소중립도시 유형을 제시했다. 각각의 특화 방안을 조합하여 문제해결이 시급한 지역 중 사업화 지구를 지정해 집중적인 계획 적용과 모니터링 및 피드백이 가능하도록 종합계획을 수립할 것을 제안했다.

본 연구에서 제안한 탄소중립도시 종합계획 방안은 지자체가 사업계획에 필요한 내용 위주로 제시했다. 우선 사업 기획에 필요한 법·령·제도가 어디까지 확장해야 하는지에 대한 범위가 모호한 상태였으므로 본 연구를 통해 대략적인 종류와 범위를 가늠할 수 있도록 연구를 수행했다. 탄소중립과 기후변화와 관련한 정책적 상황은 늘 변화하므로 추가적으로 법령의 보완이 필요하거나 제외해야할 법령도 추후에 생길 수 있는 한계점이 있다. 현재까지 완료된 바가 없는 탄소중립도시가 본 연구에서 제안한 종합계획 과정을 통해 만들어지는 단계에서 개념적으로 수정해야할 내용 또한 발생 할 수 있으므로 지속적인 연구가 필요하다.

본 연구 후속으로 추진되기를 희망하는 과제는 본 연구가 제시한 탄소중립도시의 개념과 의미에 대해 심층적으로 연구하고 법적 용어와 정의문으로 활용할 수 있는 결과물을 도출하는 것이다. 그리고 4대 특화 방안에 대한 개별적인 주제로 세분화 하여 계획과 사업간 괴리를 최소화 할 수 있는 방안을 파악할 연구가 필요하다. 종합적으로 탄소중립도시가 2030년 까지 일회성이 아닌 2050년 이후 2100년까지 지속가능한 도시계획 모델로서 자리를 잡고 일반화 되도록 단계적 제도개선 계획을 위한 정책연구가 진행되어야 할 것이다. 마지막으로 계획 추진 시 온실가스 감축과 기후변화 적응에 대한 모니터링 성과측정 및 피드백에 활용할 수 있는 정보화 시스템에 대한 기초연구가 진행된다면 보다 완결성 있는 탄소중립 종합계획이 마련될 수 있을 것으로 기대한다.

**주제어**
탄소중립도시정책, 공통사회경제경로(SSP), 기후탄력적발전(CRDPs), 도시계획, 도시설계, 탄소중립계획

# 차 례 CONTENTS


**제1장 서론**

1. 연구의 배경 및 목적 — 1
   1) 연구배경 및 필요성 — 1
   2) 연구의 목적 — 5
2. 연구범위 및 방법 — 6
   1) 연구 범위 — 6
   2) 연구 방법 — 7
   3) 선행연구와 본 연구의 차별성 — 10

**제2장 탄소중립도시 정책 개념 정립**

1. 기후위기 가속화에 따른 변화 — 15
   1) 지구 평균 온도상승에 따른 환경여건의 변화 — 15
   2) IPCC가 제기하는 기후변화에 따른 위험성(Climate Risks) — 17
   3) 기후위기 대응력 강화를 위한 도시 리스크 완화 방안: 기후탄력적발전 — 18
   4) 기후탄력적발전을 통한 기존 도시의 구조적 변화 방향 — 20
2. 기후변화 대응 국내 친환경도시 정책사업의 변천 — 22
   1) 친환경 도시 정책사업의 태동기 — 23
   2) 기후변화를 고려한 친환경도시 정책 사업의 성장기 — 28
   3) 탄소중립 기반구축을 위한 친환경 도시정책의 완성기 — 32
   4) 우리나라 친환경도시 정책사업의 한계와 성과 — 37
3. 탄소중립도시 정책 개념 및 방향 — 41
   1) 현 정부의 탄소중립도시 관련 정책 개념 및 구조 — 41
   2) 탄소중립도시 개념 설정 — 45
4. 탄소중립도시 계획 및 설계 방안 — 56
   1) 탄소중립도시 계획 방안 — 56
   2) 탄소중립도시 조성을 위한 도시설계 방안 — 59
   3) 탄소중립도시 시행을 위한 계획 및 설계 방안 종합 — 72

**제3장 탄소중립도시 관련 법·제도 연관구조 분석 및 관련요소 도출**


1. 분석 개요 — 73
   1) 탄소중립도시 관련 법·제도 분석의 목적 — 73
   2) 분석 범위 및 방법 — 74
2. 탄소중립도시 계획요소별 근거 법령 분석 — 76
   1) 탄소중립도시 관련 법령 총괄 현황 및 연관 구조 — 76
   2) 탄소중립도시 관련 근거 법령별 세부 조항 분석 — 81
   3) 탄소중립도시 관련 법령 전문가 FGI 결과 — 103
3. 탄소중립도시 조성 관련 현행 제도 분석 — 106
   1) 탄소중립도시 관련 제도 총괄 현황 및 연관 구조 — 106
   2) 탄소중립도시 관련 제도별 세부 조항 분석 — 108
   3) 탄소중립도시 관련 제도 전문가 FGI 결과 — 121
4. 국내 탄소중립도시 관련 법·제도 현황 종합 — 123


**제4장 탄소중립도시 종합계획 수립 방안**


1. 탄소중립도시 종합계획의 기본방향 — 129
   1) 탄소중립도시 종합계획의 기본방향 — 129
   2) 탄소중립도시 종합계획 주요 내용 — 130
   3) 탄소중립도시 종합계획의 기본구성 — 131
2. 탄소중립도시 종합계획의 주요내용 — 134
   1) 계획개요 — 134
   2) 탄소중립도시 계획구역의 지정 및 수립 — 137
   3) 탄소중립도시 현황분석 — 141
   4) 특화계획별 계획도구 — 143
   5) 계획실행 및 모니터링 — 150


**제5장 결론**


1. 연구요약 — 151
   1) 연구 종합 — 151
   2) 연구 한계 — 153
2. 향후 연구 과제 — 153

**참고문헌** — 155

Summary — 161

# 표차례 LIST OF TABLES


[표 1-1] SSP 시나리오의 개념도와 의미 — 2
[표 1-2] 연구목적 — 5
[표 1-3] 연구 범위 개요 — 6
[표 1-4] 선행연구 및 본 연구의 차별성 — 11
[표 2-1] 환경시범도시사업 지역별 주요내용 — 24
[표 2-2] 그린시티 사업 추진 경위 — 25
[표 2-3] 그린시티 사업 선정 현황 — 26
[표 2-4] 에코시티 사업 주요내용 — 27
[표 2-5] 기후변화대응시범도시 사업계획 주요내용 — 28
[표 2-6] 친환경지속가능도시 사업 주요내용 — 30
[표 2-7] 스마트 그린도시 주요 사업계획 — 31
[표 2-8] 탄소중립 그린도시 주요 사업계획의 기준 — 32
[표 2-9] 수원시 탄소중립 그린도시 주요 사업계획 — 33
[표 2-10] 충주시 탄소중립 그린도시 주요 사업계획 — 34
[표 2-11] 탄소중립도시와 기존 사업 간 비교 — 36
[표 2-12] 탄소중립도시 정책 추진경위 종합 — 40
[표 2-13] 전문가 FGI 대상 (단위:명) — 51
[표 2-14] 선행연구를 통한 에너지 전환의 개념 — 63
[표 2-15] 탄소중립 도시계획을 위한 자원순환 활용가능 지표 — 64
[표 2-16] 기후변화 취약성에 대한 활용가능 통계 지표 — 66
[표 2-17] 기후변화 취약성 평가도구 시스템의 부문별 취약성 평가항목 — 67
[표 2-18] 탄소중립 도시 계획요소별 지표유형 — 69
[표 3-1] 분석 대상 및 범위 — 74
[표 3-2] 분석 방법 — 75
[표 3-3] 탄소중립도시 관련 법령 현황 총괄표 — 78
[표 3-4] 탄소중립기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 — 81
[표 3-5] 환경정책기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 — 82
[표 3-6] 국토기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 — 83
[표 3-7] 국토계획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동훈령 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 — 83
[표 3-8] 국토계획법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 — 84
[표 3-9] 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 — 85
[표 3-10] 건축법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 — 86

[표 3-11] 녹색건축물 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 87
[표 3-12] 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 88
[표 3-13] 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 89
[표 3-14] 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 89
[표 3-15] 전기사업법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 90
[표 3-16] 집단에너지사업법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 90
[표 3-17] 분산에너지 활성화 특별법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 91
[표 3-18] 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 92
[표 3-19] 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 93
[표 3-20] 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 93
[표 3-21] 탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 94
[표 3-22] 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 94
[표 3-23] 자원순환기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 95
[표 3-24] 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 96
[표 3-25] 폐기물관리법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 97
[표 3-26] 재난 및 안전관리 기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 97
[표 3-27] 자연재해대책법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 98
[표 3-28] 환경영향평가법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 99
[표 3-29] 기후변화대응 기술개발 촉진법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 99
[표 3-30] 신용보증기금법 및 기술보증기금법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 100
[표 3-31] 녹색제품 구매촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 100
[표 3-32] 여신전문금융업법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 101
[표 3-33] 조세특례제한법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 101
[표 3-34] 지방세특례제한법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 102
[표 3-35] 탄소중립도시 관련 추가 법령 전문가 자문의견 종합 105
[표 3-36] 탄소중립도시 관련 제도 현황 총괄표 107
[표 3-37] 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 108
[표 3-38] 시·도 환경계획 수립지침의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 109
[표 3-39] 시·군·구 환경계획의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 110
[표 3-40] 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 111
[표 3-41] 대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 112
[표 3-42] 기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 113
[표 3-43] 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 114
[표 3-44] 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 115
[표 3-45] 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 115
[표 3-46] 스마트 그린도시 사업계획서 구성 및 가이드라인 주요내용 116

[표 3-47] 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인의 탄소중립도시 관련 주요내용 117
[표 3-48] 도시·군기본계획의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 118
[표 3-49] 도시·군관리계획의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 119
[표 3-50] 지구단위계획의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 119
[표 3-51] 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 120
[표 3-52] 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 121
[표 3-53] 탄소중립도시 관련 추가 제도 전문가 자문의견 종합 122
[표 3-54] 탄소중립도시 관련 법령 현황 총괄표 124
[표 3-55] 탄소중립도시 관련 제도 현황 총괄표 125
[표 3-56] 탄소중립도시 계획 관련 법령 및 제도 126
[표 3-57] 탄소중립도시 설계 관련 법령 및 제도 128
[표 4-1] 탄소중립도시 종합계획 구성안 132
[표 4-2] 계획의 의의 134
[표 4-3] 탄소중립도시 종합계획의 성격과 범위 135
[표 4-4]탄소중립도시 종합계획과 타 도시계획과의 관계 136
[표 4-5] 탄소중립도시 사업지구 지정의 일반원칙 137
[표 4-6] 탄소중립도시 지구의 입안 및 지정절차와 대상 138
[표 4-7] 탄소중립도시 종합계획 수립의 일반원칙 140
[표 4-8] 광역지자체의 시·군·구 단위 현황 분석 141
[표 4-9] 탄소증립도시 특성별 유형 안 143
[표 4-10] 온실가스 감축 특화 계획도구 안 145
[표 4-11] 기후변화 적응 특화 계획도구 안 146
[표 4-12] 탄소흡수원 특화 계획 원칙 148
[표 4-13] 자원순환 특화 계획 원칙 149
[표 4-14] 탄소중립도시 계획 실행 및 모니터링 계획원칙 150

# 그림차례 LIST OF FIGURES


[그림 1-1] 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법의 법체계 ——— 4
[그림 1-2] 연구 흐름도 ——— 13
[그림 2-1] 전 세계 탄소중립 정책이 적용되었을 경우 2100년까지 지구 평균 온도는 2.2℃~3.5℃ 만큼 증가 예상 ——— 16
[그림 2-2] 도시를 기후중립상태로 지향하기 위해 필요한 발전 경로의 기반 기후탄력적 발전 거버넌스 18
[그림 2-3] 역세권 중심의 탄소중립 도시계획이 집약된 사례 : 미국 Sacramento Valley Station Master Plan ——— 21
[그림 2-4] 환경부 도시 정책사업 정책 종합 ——— 22
[그림 2-5] 환경관리시범지자체의 목표와 과제 ——— 24
[그림 2-6] 탄소중립도시 사업 구조 ——— 35
[그림 2-7] 탄소중립도시 모식도 ——— 35
[그림 2-8] 현 정부의 탄소중립도시 정책구조 ——— 42
[그림 2-9] 탄소중립도시 정책의 구조적 위계와 공간적 위계에 따른 제도상 공백 ——— 44
[그림 2-10] 파리 15분 도시 기본 개념도 ——— 46
[그림 2-11] Boston의 기후변화 시나리오에 근거한 침수 취약지역 예상도 ——— 47
[그림 2-12] 대형석탄발전소 중심 전력공급망의 신재생 분산발전으로 전환 ——— 48
[그림 2-13] 덴마크 코펜하겐의 탄소배출 감축 로드맵 ——— 48
[그림 2-14] 탄소배출중심의 기본도시 구조와 차별적인 탄소중립도시의 공간구조 형태 ——— 50
[그림 2-15] 공간계획 위계에 따른 탄소중립도시 적용 요소 ——— 57
[그림 2-16] 기존 도시의 여건을 기반으로 탄소중립 부문별 요소를 전환을 통한 탄소중립도시의 조성 방향 ——— 59
[그림 2-17] 탄소중립도시 계획 및 설계과정 ——— 60
[그림 2-18] 서울시 용도지역별 탄소배출량 (2021년도) ——— 67
[그림 2-19] 수도권 및 중부권역 탄소배출량 (2019년도 기준) ——— 67
[그림 2-20] 부산광역시 전체 홍수에 의한 건강 취약성 평가 예시 (SSP5-8.5, 2040년) ——— 68
[그림 2-21] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 온실가스 인벤토리 및 기후재해 취약성 분석 과정 예시 ——— 70
[그림 2-22] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 지구단위 대상지 설정 과정 예시 ——— 70
[그림 2-23] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 탄소중립도시 특화유형 설정 과정 예시 ——— 70
[그림 2-24] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 탄소중립도시 사업 시행계획 수립 과정 예시 ——— 71
[그림 2-25] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 계획 실행 및 모니터링 과정 예시 ——— 71
[그림 3-1] 탄소중립도시 관련 국내 법령 연관구조 ——— 77

# 제1장 서론

1. 연구의 배경 및 목적
2. 연구의 범위 및 방법

## 1. 연구의 배경 및 목적

### 1) 연구배경 및 필요성

#### ① 연구배경

도시 사회 문제의 변방에 있던 기후변화는 최근 변화속도를 높이면서 도시 내부의 자연재해의 빈도와 강도를 높이고 있다. 자연재해 피해는 기반시설과 주거시설, 영업시설의 피해로 이어지면서 사회재난으로 연결된다. 기후변화에 따른 영향은 경제적인 문제로까지 이어지고 있다. 기존의 도시 구조는 기후변화 이전의 환경조건에 최적화 되어 있어 앞으로 변화하는 환경에 지속가능하게 대응하기 갈수록 어려운 실정이다.

IPCC는 6번째 평가보고서를 통해 기후변화의 원인은 지구온난화 이며 인류의 경제활동의 결과로 배출된 온실가스의 축적으로 인한 기상환경의 변화로 정의했다[1]. 국제사회는 문제해결을 위해 온실가스 배출을 2050년까지 넷 제로(Net-Zero) 수준으로 낮추기 위한 협약을 2015년 파리에서 맺었다. 이후 국제적으로 코로나 19 팬더믹 상황이 있었음에도 불구하고 지구 평균온도는 지속적으로 상승하고 있다. 따라서 인류가 주로 경제활동을 하며 온실가스를 배출하는 도시를 주목한다. 앞으로 도시는 온실가스 감축을

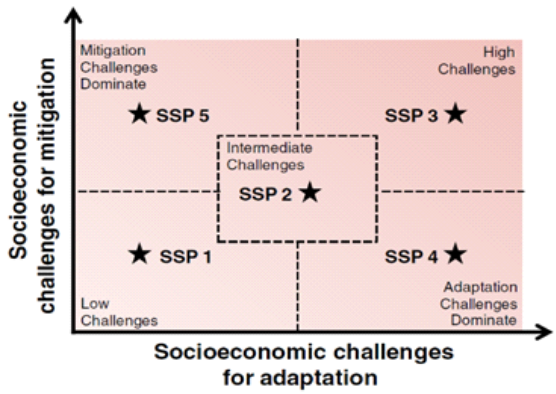
1) IPCC는 AR6를 2021년 9월 9일 Working Group I, 2022년 2월 28일 Working Group II, 2022년 4월 4일 Working Group III 순으로 공개 (출처 : IPCC, 2023, https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/)

우선적으로 시행함과 동시에 기후변화로 인한 자연재해로부터 안전성을 확보 할 수 있는 공간으로 변모해야 한다.

IPCC는 미래사회를 위한 새로운 기후변화 시나리오를 제시했다. 2100년까지 과거 100년 빈도 단위 태풍, 가뭄, 폭염, 폭우, 해수면상승 등의 자연재해가 빈번해 질 것으로 전망했다. 특히 세계적 경제 활황으로 확장된 도시와 도시주변지역은 피해에 노출 될 가능성이 높다고 발표했다[2].따라서 도시를 중심으로 한 자연재해의 발생 빈도와 추이를 과학적으로 전망하기 위한 근거로서 새로운 기후변화 시나리오인 공통사회경제경로(Shared Socio-economic Pathways: SSP)시나리오를 공개했다.

SSP 시나리오는 기존 RCP 시나리오 개념과 미래 인류의 사회경제 변화를 결합해 기후변화 완화와 적응의 노력의 정도를 5가지 유형으로 표출되도록 새로이 개발되었다. 기후변화는 인류의 도시 경제활동에 의해 발생한다는 전제로 인구, 경제, 생태계, 복지, 제도, 자원, 사회적 인자 및 정책을 통합적으로 고려해 미래사회의 도전방향을 전망한다. SSP 시나리오에 따라 인류의 활동에 따른 온실가스 배출량의 증가 수준에 따라 지구 평균 온도상승 범위를 파악할 수 있도록 함으로서 2050년 넷 제로 수준의 사회가 되기 위한 지향점을 추세적 범위에서 전망할 수 있도록 한다[3].

[표 1-1] SSP 시나리오의 개념도와 의미

| 개념도 | 종류 | 의미 |
|---|---|---|
|  | SSP1-2.6 | 재생에너지 기술 발달로 화석연료 사용이 최소화되고 친환경적으로 지속가능한 경제성장을 이룰 것으로 가정하는 경우 |
| | SSP2.-4.5 | 기후변화 완화 및 사회경제 발전 정도가 중간 단계를 가정하는 경우 |
| | SSP3-7.0 | 기후변화 완화 정책에 소극적이며 기술개발이 늦은 기후변화에 취약한 사회구조를 가정하는 경우 |
| | SSP5-8.5 | 산업기술의 빠른 발전에 중심을 두어 화석연료 사용이 높고 도시 위주의 무분별한 개발이 확대될 것으로 가정하는 경우 |

출처 : O'Neill et al. (2014, pp.387-400)를 참고하여 연구진 재작성

2) IPCC(2021, p.SPM-33, p.TS-20, 78, 99)

3) O'Neill et al. (2014, pp. 387-400)

IPCC의 새로운 시나리오 SSP에서 주목하듯 온실가스 배출과 자연재해 피해는 기성 도시를 중심으로 발생하고 있다. 도시의 주거, 상업·업무, 수송 및 교통 부문에서 에너지 소비와 온실가스 배출은 도시의 고도화에 따라 지속적으로 함께 증가했기 때문이다[4]. 특히, 도시의 산업기능을 포함하면 에너지 공급, 폐기물처리, 재화의 생산 등 경제활동으로 인한 직·간접적인 온실가스 배출량은 절대적이다. 따라서 기후변화로 인한 도시의 자연재해 인명·재산상 피해는 역대급 기록을 지속적으로 갱신하고 있다[5]. 따라서 우리나라의 미래 도시 정책을 수립함에 있어 개별 도시의 기후재해 위험성 완화와 온실가스 감축이 동시에 가능 할 수 있도록 구체적인 기술 활용을 바탕으로 기후변화 대응을 위한 도시 정책이 필요한 시점이다.

### ② 연구의 필요성

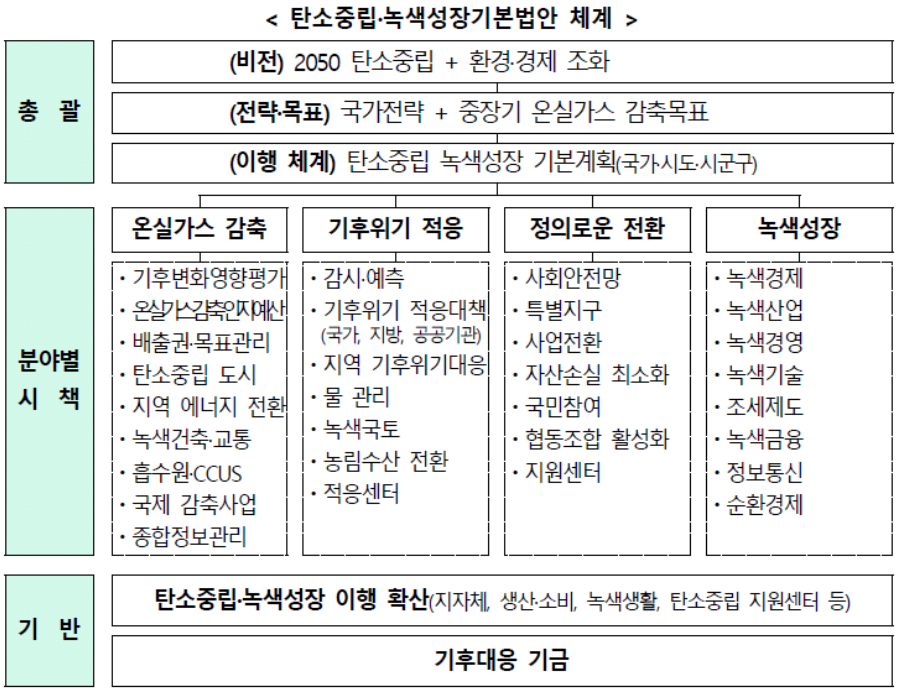
기후변화 대응 도시정책의 대안으로서 탄소중립도시는 도시에서 에너지를 소비하며 온실가스를 직·간접적으로 배출하게 되는 기존 도시의 감축과 노후 도시의 기후재해 취약지가 대상이다. 화석에너지를 기반으로 한 기존 도시의 전기 및 열에너지 소비와 공급시설을 비롯해 발전 및 자원 저장시설이 원거리 수송을 통해 도시 내부 시설에 연쇄적으로 연결되어 있고 시간이 지날 수 록 노후 도시 기반시설로 인해 재해 취약성이 증가하고 있다. 기후변화 속도를 감안하면 기존 기반시설을 탄소중립 기반으로 전환하기 위한 노력이 우선적으로 필요하다. 탄소중립도시의 기존 공간적 대상은 노후 주거, 고밀도 상업·업무, 수송·교통 인프라, 산업단지, 집단 폐기물 처리시설, 공원과 녹지 등이다.

이처럼 기존 도시 시설과 공간을 대상으로 '탄소多배출 도시'를 '탄소중립 도시'로 시급히 전환하고  도시 구조의 개편을 정책적으로 추진하기 위해서는 법적인 기반이 필요하다. 2022년 우리나라는 탄소중립을 위한 경제기반이자 기후변화 대응을 위한 중심 공간으로서 탄소중립도시를 「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장기본법(이하 : 탄소중립기본법)」 제29조에 담아 지정 및 운영을 위한 제도적 기반을 확보했다. 하지만 큰 틀에서 방향성을 제시하는 수준으로 기존 도시를 탄소중립도시로 재구조화를 위한 구체적인 법령 및 관련 제도 체계가 완전하지 않다[6].

---

4) Ting Wei et. al.(2021)은 2012~2016년간 세계 53개국 167개 도시 중 상위 25개 도시가 전체 연구대상 도시의 온실가스 배출 총량의 50%이상을 차지하며, 그 중 북미와 유럽도시는 건물용 난방에 따른 배출량이 60~80%, 나머지 대부분 도시는 도로교통에서 30% 이상 온실가스를 배출하고 있는 것으로 집계함

5) 영국 런던의 기록적 폭우(`21.7.26.), 독일·벨기에·네덜란드·룩셈부르크 1,000년 빈도 폭우(`21.7.16), 중국 허난성 정저우시 홍수(`21.7.21), 미국 중부 6개주 도시 12월 토네이도 피해(`21.12.12), 일본 시즈오카시 산사태(`21.7.4) 등 2021년은 세계적으로 이상기상현상에 의한 자연재해 빈도 급증




[그림 1-1] 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법의 법체계
출처 : 환경부(2022c, 3월22일 보도자료. p.9)

탄소중립기본법 제정 이후 기후변화로 인한 경제·사회적으로 다양한 분야에서 문제가 되면서 다양한 부처에서 제각기 탄소중립과 관련한 법안을 잇달아 제·개정하고 있다. 그 중 재정투자, 기술개발, 시설 및 시스템 구축 등 탄소중립도시 조성과 연관성이 깊은 법령과 조항이 최근 지속적으로 공표되고 있어 참고해야할 대상 법안의 수와 범위가 증대하고 있다. 탄소중립도시 조성의 주체인 국가와 지자체가 도시계획 수립 시 검토와 확인이 필요한 관련 법과 제도에 대한 체계적 정리가 필요한 상태다.

구체적으로 탄소중립도시 구역을 지정하고 기존 지역과 도시계획시설을 개선하기 위한 계획 및 설계기준이 필요하다. 2021년 12월 도시·군 기본계획 수립지침 개정으로 탄소중립에 필요한 공간구조 개편, 토지이용 방향 설정, 기반시설 확충 및 관리방안을 반

6) 현재 탄소중립기본법 제 29조에 따라 국가와 지자체는 탄소중립도시를 조성하기 위해 도시 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상, 탄소흡수원 확충, 도시내 생태성 확보, 자원순환형 도시 조성 등 온실가스 감축과 기후변화 적응을 동시 이행 가능한 기반 마련할 수 있다. 이행수단으로는 도시의 에너지 공급을 지역단위로 분산이 가능하게 했으며(제30조), 녹색건축물의 확대(제31조), 녹색교통의 활성화(제32조), 도시녹지로서 탄소흡수원 확충(제33조)과 도시 내 모니터링을 위한 온실가스 종합정보관리체계(제36조) 및 기후위기 감시·예측 시스템(제37조)을 시책으로 포함한다. 각 조항은 방향성을 제시하는 수준이다.

영할 수 있게 되었다. 탄소중립기본법 시행령 제28조 제3항과 제5항에서 탄소중립도시 지정과 사업계획을 지자체가 작성하도록 명시되어 있다. 하지만 지자체가 기존도시 중 적절한 대상지역의 선정, 용도지역의 개선, 탄소중립도시에 필요한 기반시설의 설치 및 운영·관리기준, 사회행태 개선 등 종합적인 도시 조성과 운영에 대한 문헌적 근거는 현존하지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 탄소중립도시 조성 사업에 필요한 법령, 제도, 도시계획, 도시설계 및 운영을 포괄하는 종합계획을 하나의 대안으로 제시하고자 한다.

### 2) 연구의 목적

본 연구는 탄소중립도시 조성에 필요한 새로운 유형의 도시기반시설의 도입, 기존 토지이용계획의 조정, 신규 조성될 각종시설의 설계에 필요한 도시설계에 필요한 사항을 현행 관계 법·제도에 근거해 제시하고자 한다. 탄소중립기본법의 탄소중립도시 조성에 필요한 조항들을 검토하고 각 조항과 관련한 현행 하위 및 관계 법령을 조사한다. 이를 활용해 도시 공간을 조성하는데 직접적인 기준을 가지고 있는 법령과 지원을 위한 법령을 구분하여 정책적으로 활용성을 높일 수 있는 체계를 마련한다. 이를 기반으로 기후변화 대응 관련 법정계획으로 공표된 정책을 포함해 최근 개정된 도시계획 지침 및 제도와 정합성을 고려해 활용할 수 있는 탄소중립도시 종합계획 수립 방안을 도출하고자 한다.

본 연구의 목적은 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에 의거해 추진되어 온 도시계획 및 도시설계에 해당하는 지구단위계획이 탄소중립기본법에 따라 기존의 틀을 달리하는 탄소중립과 기후적응 관련한 사안을 반영하기 위해 필요한 도시계획 및 설계 방안의 틀을 구축하는데 있다. 따라서 기존 도시 기본계획, 지구단위계획 중심의 도시관리계획, 도시계획시설의 설치 기준을 중심으로 기존 도시를 탄소중립도시로 전환하는데 필요한 정책방안을 종합계획을 통해 구체성 있는 가이드라인을 제안한다. 연구사항은 다음 세 가지와 같다. 첫째, UN IPCC가 제시하는 기후변화 대응 도시정책과 국내 친환경 도시사업의 시사점을 고찰하고 둘째, 국내 탄소중립도시 관련 법·제도의 현황과 한계점 및 체계적 활용방안을 도출한다. 셋째 하나의 정책 대안으로서 현행 법·제도를 활용한 탄소중립도시 종합계획 수립 가이드라인을 제시하고 한계점과 향후 개선방안을 제안한다.

[표 1-2] 연구목적

| |
|---|
| 연구목적 1. UN IPCC의 최신 기후변화 대응 도시정책 및 국내 친환경 도시정책 변화 고찰 |
| 연구목적 2. 국내 탄소중립도시 관련 법·제도의 현황과 한계점 및 체계적 활용방안 도출 |
| 연구목적 3. 현행 법·제도를 활용한 탄소중립도시 종합계획 가이드라인 개발 및 한계점과 개선방안 제안 |

출처 : 연구진 작성

## 2. 연구범위 및 방법

### 1) 연구 범위

본 연구의 범위는 시간적 범위, 공간적 범위, 제도적 범위로 구분한다. 시간적 범위는 탄소중립도시가 법으로 규정된 현재부터 탄소중립도시로 국가 온실가스 감축 목표를 달성해야하는 2030년까지로 한다. 공간적 범위는 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」에서 정하고 있는 지구단위계획에서 정하는 지구단위계획구역과 동일하게 설정한다[7]. 추가적으로 탄소중립도시의 기초자치단체의 기준이 되는 도시·군 기본계획과의 연관성을 고려해 기초자치단체의 행정구역까지 정책의 적용범위에 따라 연구 범위를 확대 적용한다. 제도적 범위는 「탄소중립기본법」 제29조 탄소중립도시의 지정 이하 제30조 지역에너지 전환의 지원, 제31조 녹색건축물의 확대, 제32조 녹색교통의 활성화, 제33조 탄소흡수원 등의 확충, 제 34조 탄소포집·이용·저장기술의 육성 등 온실가스 감축 부문의 조항과 제42조 지역 기후위기 대응사업의 시행 등 기후변화 적응 조항 등과 관련한 유관 법률과 제도로 정한다.

[표 1-3] 연구 범위 개요

| 구분 | 주요내용 |
|---|---|
| 시간적 범위 | • 2022년~ 현재, 탄소중립도시가 법적으로 정의되어 관련 제도가 공표되는 시점<br>• 2030년, NDC를 통해 제출한 국가 온실가스 감축 목표 달성 년도 |
| 공간적 범위 | • 탄소중립도시의 최소 공간적 단위로서 지구단위계획구역 및 중장기 도시기본계획 과의 연관성을 고려한 기초자치단체 (시·군·구) 행정구역 |
| 제도적 범위 | • 탄소중립기본법 제 29조 탄소중립도시의 지정 이하 온실가스 감축 관련 조항 및 지역 기후위기 대응사업 관련 조항과 연계된 하위 법률 및 제도 |

출처 : 연구진 작성

7) '지구단위계획은 당해 지구단위계획구역의 토지이용을 합리화하고 그 기능을 증진시키며 경관·미관을 개선하고 양호한 환경을 확보하며, 당해 구역을 체계적·계획적으로 개발·관리하기 위하여 건축물 그 밖의 시설의 용도·종류 및 규모 등의 제한을 완화하거나 건폐율 또는 용적률을 완화하여 수립하는 계획이다. 또한 향후 10년 내외에 걸쳐 나타날 시·군의 성장·발전 등의 여건변화와 향후 5년 대외에 개발이 예상되는 토지 또는 지역과 그 주변지역의 미래모습을 상정하여 수립하는 계획이다. (국토교통부 지구단위계획수립지침 중 2절 1-2-1, 1-2-7 직접인용)'로 정의하고 있어 기존 및 신규 도시지역의 일부를 탄소중립도시를 계획하는데 있어 필요한 계획적 수단을 단일 또는 복수의 지구단위계획을 통해 집약할 수 있으므로 본 연구는 공간적 규모와 범위를 지구단위계획구역의 범위와 동일하게 설정한다.

## 2) 연구 방법

### ① 국내외 문헌 및 사례 조사

본 연구는 탄소중립기본법 시행에 따라 다양한 분야에서 제시되고 있는 기후변화 대응 정책 중 탄소중립도시 계획 및 조성에 활용할 수 있는 우리나라 법률과 지침 등 제도적 현황을 종합적으로 검토한다. 최근 IPCC의 6차 평가보고서에서 제기하는 기후 환경 변화를 고려한 새로운 도시정책 개념과 이를 토대로 변화를 꾀하고 있는 국제사회의 도시정책 여건과 사례를 조사한다. 국내 친환경 도시 정책의 흐름을 도시계획 및 탄소중립계획 관련 법·제도 및 사업과 국제사회의 도시정책 여건을 종합 분석하여 우리나라의 탄소중립도시 조성을 위한 정책적 시사점을 제시하고 계획 항목을 도출한다. 탄소중립도시에서 온실가스 감축과 기후변화 적응의 동시 구현에 필요한 종합계획 수립 기준안을 마련하는데 활용한다.

□ 국내외 문헌조사 방법

- 국내 기후변화 대응 도시 정책 및 공간계획 체계 문헌조사
  - 탄소중립기본법에 기반 한 탄소중립도시 조성 관련 법률 및 지침 현황 조사
  - 도시계획체계에 기후변화 대응 계획 요소의 접목 및 시범사업 운영 체계 조사
- 해외 기후변화 대응 도시공간 조성 관련 제도 및 정책 문헌조사
  - IPCC AR6에서 제기하는 기후변화 대응 도시 정책의 대안
  - SSP 시나리오에 따른 경제적·사회적·환경적 미래전망 중 공간적 영향성 검토
  - 기후변화 대응을 위한 해외 도시계획지침 및 설계 매뉴얼 내 도시설계 및 건축 관련 가이드라인 조사

□ 국내외 사례조사 방법

- 해외 탄소중립 및 기후변화 종합대응 정책 적용 도시 사례 조사
  - 국가 기후변화 정책 및 법정계획에 연동된 도시별 정책 사례 조사
  - 건축, 지역·지구, 도시 차원의 기후변화 대응 계획요소 및 기술 적용 사례 조사
- 국내 탄소중립도시 또는 친환경 도시 정책 사업 사례 조사
  - 중앙정부 주도 친환경 도시 정책사업 사례 조사 및 분석
  - 에너지 전환, 기후변화 적응, 탄소흡수 및 자원 재활용과 관련한 적용 사례 조사

### ② 분야별 전문가 FGI 수행을 통한 탄소중립도시 개념 도출

본 연구는 다양한 분야를 아우르는 탄소중립도시의 공간 조성에 필요한 종합계획 수립 방안 제시를 연구목표로 하고 있으므로 객관성, 정책적 합리성, 사회적 형평성이 제고되어야 한다. 따라서 탄소중립도시 종합계획 수립에 필요한 탄소중립도시 개념 설정, 관련 법령 및 지침 연관구조, 계획 수립 프로세스에 대해 전문가 FGI를 수행하여 다양한 분야의 전문가 의견을 종합적으로 수렴한다.

전문가 FGI는 연구진이 국내외 문헌 및 사례 조사를 기반으로 도출한 탄소중립도시 개념 설정, 관련 법령 및 지침 연관구조, 계획 수립 프로세스에 대해 문답 형식으로 진행한다. 전문가는 연구진이 제시하는 내용에 대해 적정성과 보완 사항에 대하여 의견을 제시한다. 전문가 의견을 종합해 적절하지 않다고 판단되는 내용은 수정하고 추가되어야 할 사항은 보완해 객관성 및 형평성을 제고한다.

#### □ 분야별 전문가 FGI 방법

- 탄소중립도시 개념 설정 관련 전문가 FGI
  - 국내외 문헌 및 사례 조사를 기반으로 도출한 탄소중립도시 정의 및 공간구조 개념에 대해 문답 형식으로 진행
  - 탄소중립도시 정의 및 공간구조 개념이 적절한지에 대해 질문하고 전문가는 이에 대한 적정성과 보완 사항에 대하여 의견을 제시
  - 제시된 의견을 종합해 탄소중립도시 정의 및 공간구조 개념을 보완하고 최종 탄소중립도시 개념 도출
- 탄소중립도시 관련 법령 및 지침 연관구조 전문가 FGI
  - 탄소중립기본법을 중심으로 선행연구를 참고해 관련 법령 및 지침·기준·가이드라인을 목록화하고 실제 탄소중립도시 조성에 작동하는지 질문
  - 전문가 의견을 통해 관련성이 떨어진다고 판단되는 법령 및 지침은 목록에서 제외시키고 추가되어야 할 법령 및 지침에 대해서도 질문해 목록에 추가
  - 최종 목록화 된 탄소중립도시 관련 법령 및 지침은 실제 탄소중립도시 계획에 활용될 수 있도록 탄소중립도시 구성요소를 기준으로 구분하고 계획요소 및 관련 조항을 제시
- 탄소중립도시 종합계획 수립 프로세스 전문가 FGI
  - 국내외 문헌 및 사례 조사를 기반으로 도출한 계획 수립 프로세스에 대해 문답 형식으로 진행

- 계획 주체 및 단계별로 계획 항목에 대해 질문하고 전문가는 이에 대한 적정성과 보완사항에 대하여 의견을 제시
- 제시된 의견을 종합해 탄소중립도시 종합계획 수립 프로세스를 보완해 최종 계획 수립 프로세스를 제안

### ③ 탄소중립도시 종합계획 수립 방안 제시

상위 기후변화 대응 관련 계획 중 공간계획에 관련한 요소를 반영을 위해 최근에 수립된 국가 법정계획에서 2030년까지 추진하고자 하는 정책 사업과 정합성을 종합적으로 고찰한다. 이를 통해 현행 도시계획 과정에 입각한 탄소중립도시 종합계획 수립의 틀을 제시한다. 종합계획의 틀의 객관성 확보를 위해 탄소중립도시 관련 업무를 수행 중인 학계, 연구계, 산업계, 정부 및 지자체 공무원을 대상으로 탄소중립도시 종합계획 수립 시 예상되는 문제점 및 활용성에 대해 전문가 및 이해관계자의 의견을 수렴한다.

종합적으로 현행 기후위기 대응 국가 정책의 목표와 방향성을 포함해 「국토의 이용 및 계획에 관한 법률」에 따른 도시계획 제도 운영체계를 기반으로 탄소중립도시를 조성하는데 필요한 도시 관리계획 수준의 공간 계획 및 설계 기준을 제안한다.

□ 탄소중립도시 종합계획 수립 방안 구성을 위한 틀

- 「탄소중립기본법」과 현행 도시계획 제도를 기반으로 한 탄소중립도시 종합계획의 방향성 정립
  - 탄소중립기본법 제29조 탄소중립도시의 지정 기준에 따라 온실가스 감축 및 에너지 자립률 향상, 탄소흡수원 확충, 도시생태성 확보, 자원순환형 도시 조성을 기반으로 한 도시의 온실가스 감축 및 기후변화 적응 이행 방안 제시
  - 지역단위로 가능하게 한 도시의 에너지 공급(제30조), 녹색건축물의 확대(제31조), 녹색교통의 활성화(제32조), 도시녹지로서 탄소흡수원 확충(제33조)과 도시 내 모니터링을 위한 온실가스 종합정보관리체계(제36조) 및 기후위기 감시·예측 시스템(제37조)을 계획 도구로 하며, 공간적 설치 기준은 계획 도구별로 개별법 및 현행 도시계획 체계에 의해 분산되어 있는 개별 시설에 대한 기준을 활용
- 최근 개정된 국토교통부의 도시계획 지침[8]을 활용한 구체적인 탄소중립도시 공간 조성에 필요한 공간 계획 및 설계 기준 마련

8) 탄소중립기본법 제정으로 기후변화 대응을 위한 도시정책 기준의 변경 필요성이 증가함에 따라 국토교통부는 「도시·군 기본계획 수립지침」, 「도시개발업무지침」을 개정(출처 : 국토교통부. 2021. 12월28일 보도자료.)

- 「도시·군 기본계획 수립지침」에서 도시·군 기본계획 수립 시 탄소감축에 유리한 공간구조 형성, 화석연료 사용억제 및 신재생에너지 사용 촉진을 통한 에너지 전환을 추구하도록 했으며, 탄소흡수원 확충 및 재해 취약성을 계획의 기초자료로 활용하는 방향으로 개정[9)]
- 도시·군 기본계획의 탄소중립을 위한 도시계획 기준을 활용해 구체적인 탄소중립도시 구역계 설정 및 특화 공간 설계 시 필요한 설계 기준 제시

• **기후변화에 관련한 도시·공간 정책 전문가 및 이해관계자 의견 수렴을 통한 탄소중립도시 종합계획 수립 방안의 객관성 및 실행력 확보**
- 탄소중립도시와 친환경 도시정책에 대한 이해도를 바탕으로 국내외 기후변화 완화 및 기후 위기 적응 공간에 대한 연구를 수행한 전문가 대상 FGI 수행
- 이해관계자를 대상으로 한 의견을 수렴 과정을 진행하여 현 시점에서 탄소중립도시의 출발점 및 향후 기후변화 대응력 강화를 고려한 탄소중립도시 종합계획 방안의 정책화 기여도 확보

### 3) 선행연구와 본 연구의 차별성

본 연구는 기후변화 대응을 위한 공간정책에 초점을 두고 대표적으로 탄소중립도시를 조성하기 위해 필요한 공간계획 방법과 관련 기반시설의 입지 결정에 필요한 사항을 도시설계 측면에서 구체적으로 제시하고자 한다. 관련 선행연구는 다음과 같이 정리했다.

우선 기후변화 관련 도시정책 차원의 연구를 중심으로 살펴봤다. 기존 운영중인 도시 관련 정책을 기반으로 기후변화에 따른 이상기상현상에 주목해 변화하는 자연환경에 향후 도시에서 필요한 적응방안을 모색한 정책 연구는 2010년 이후 본격적으로 진행됐다. 왕광익 외(2013)은 도시재생 관련 법제도상 기후변화 대응 여건 부재함을 인식하고 비물리적 기후변화 및 환경계획과 연계체계 제시했다. 기존의 도시재생 정책에 기후변화 대응을 위한 도시재생 사업 이행방안 제안했으며, 기후변화 관련 지역분석 자료를 도시재생정보시스템과 통합방안 제시했다. 정책의 근본적인 접근이 필요함에 따라 법제적 측면에서 법률을 통한 도시의 기후변화 취약성과 기여도를 고려해 완화, 적응, 시민참여 정책을 중국 도시의 대응사례를 통해 도출한 연구가 진행되었다(윤성회 외(2019)). 이은석 외(2020)은 기후탄력적 발전경로(Climate Resilient Development

9) 도시·군 기본계획 수립시 탄소중립 이행방향을 제시하고 온실가스 감축목표치를 설정하며, 부문별 탄소중립 계획요소 및 연도별 온실가스 감축 목표달성을 위한 탄소중립도시 조성계획안을 포함

Pathways, CRDPs)를 국제사회에서 최근 논의되고 있는 도시를 중심으로 한 환경 친화적 개발방향을 주목했다.

한편, 기후변화 대응 정책이 국제사회의 협약과 국가 정책의 해법으로서 공간적인 접근이 필요함을 인지한 연구가 지속적으로 소개 되고 있다. 지구 온난화에 따른 대표적인 기후변화 영향인 폭염을 대상으로 대도시권의 변화와 도시지역의 대응방안을 도출한 연구(권용석 외, 2017)를 비롯해 기후변화 적응 도시모델과 계획·설계요소 도출하고 도시계획 체계 및 프로세스를 통해 기후변화 적응 도시의 정책 및 패러다임, 도시계획적 이론과 개념, 계획수립방법 등의 변화를 제안한 연구가 시작점에 있다(김정곤 외, 2014). 도시계획과 건축계획을 함께 다룬 연구로서 기후변화에 따른 도시계획 및 건축계획 완화 및 적응방안과 적용 가능한 기후변화 적응항목 및 대책 항목을 제안한 연구(오병철 외 2016), 회복탄력성을 핵심 개념으로서 도시의 주요 자연재해인 폭염과 도시침수에 대한 취약성 진단과 해법을 도시설계 관점에서 다룬 연구(이은석 외 2019)가 소개되었다. 남성우 외(2022)는 온실가스 감축 측면에서 생활권을 단위공간의 도시계획 모형 연구를 통해 탄소중립을 위한 기본 공간 단위의 범위를 제안했다. 종합하면, 선행연구는 기후변화에 대한 도시 환경 변화의 심각성을 공유하고 국제사회의 협약을 국가의 법·제도를 통해 도시를 중심으로 해법을 제시하는 기틀을 마련하는데 집중했다.

[표 1-4] 선행연구 및 본 연구의 차별성

| 구 분 | | 선행연구와의 차별성 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 연구목적 | 연구방법 | 주요연구내용 |
| 주요 선행연구 | 1 | -과제명 : 자연재해·재난 대응을 위한 탄력적 도시설계 연구<br>-연구자(년도) : 이은석 외(2019)<br>-연구목적 : 탄력성 확보를 위한 복수 재해취약성 진단법 개발 및 자연재해 대응 탄력성 증진을 고려한 도시설계 지침방안 제안 | -국내외 문헌조사<br>-국내외 사례조사<br>-유관기관 협동연구 수행 | -탄력성 관련 국내외 도시정책 동향 파악<br>-탄력성 개선을 위한 도시 취약성 진단도구 개발<br>-폭염·홍수 대응 탄력적 도시설계 방안 마련 |
| | 2 | -과제명 : 탄소중립사회 실현을 위한 기후 탄력적 발전 경로(CRDPs) 연구<br>-연구자(년도) : 이은석 외(2021a)<br>-연구목적 : 탄소중립 달성을 위한 기후변화 완화 전략에 더불어 다가올 기후변화에 대한 사회의 적응능력을 수반하는 '탄소중립사회'를 대안으로 제안 | -국내외 문헌조사<br>-국내외 사례조사<br>-전문가 설문조사 | -기후변화 영향 및 피해 전망<br>-최신 국가 기후변화 대응 정책과 기후 탄력적 발전 경로<br>-유럽의 기후변화 대응정책<br>-기후 탄력적 발전 경로 달성을 위한 건축·도시 부문의 전략 |
| | 3 | -과제명 : 탄소중립 2050 실현을 위한 생활권 단위 공간계획 모형 연구<br>-연구자(년도) : 남성우 외(2022)<br>-연구목적 : 건축과 도시공간에서의 탄소중립을 위한 주요한 전략으로 생활권 단위에서의 최적화된 공간계획 모형을 개발하고, 이를 도시계획·개발 사업 추진시 도입·적용하는 방향을 제시 | -국내외 문헌조사<br>-국내외 사례조사<br>-공간계획모형 개발 | - 생활권 관련 탄소중립 개념 및 정책사례조사<br>- 생활권 탄소배출 인벤토리 구축 및 계획요소 도출<br>- 생활권 탄소중립 공간계획 모형 개발 |

| 구 분 | | 선행연구와의 차별성 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 연구목적 | 연구방법 | 주요연구내용 |
| | 4 | -과제명 : 기후변화 적응 도시모델 및 적용기법 개발<br>-연구자(년도) : 김정곤 외(2014)<br>-연구목적 : 기후변화에 따른 이상기후 현상과 기상재해 위협으로부터 안전하고 건강한 도시모델과 이를 구현하기 위한 적용기법 제시 | -문헌조사<br>-기후변화 적응 사례 연구<br>-전문가 의견수렴 | -기후변화 적응계획 수립 대표사례 선정<br>-기후변화 적응 도시모델과 계획·설계요소 도출<br>-도시계획 체계 및 프로세스 등 제안<br>-기후변화 적응 도시의 정책 및 패러다임, 도시계획적 이론과 개념, 계획수립방법 등의 변화 제안 |
| | 5 | -과제명 : 기후변화시대, 대구 대도시권 도시지역 폭염 대응방안 연구<br>-연구자(년도):권용석외 (2017)<br>-연구목적:대구 대도시권 도시지역 열환경 수준 및 대응실태의 종합적 진단 및 폭염대응방안 모색 | - 문헌조사<br>- 현장조사<br>- 원격탐사 (Remote sensing)<br>- 중첩분석 및 공간회귀분석 | - 대구 대도시권의 폭염피해 현황 조사<br>- 공간회귀분석을 통한 대구 대도시권의 폭염취약성 분석<br>- 폭염 대응 관련 국내·외 사례 검토<br>- 대구 대도시권 도시지역의 폭염 대응 방안 제안 |
| | 6 | -과제명 : 기후변화 대응 도시재생 정책과제 및 계획수립 방안연구<br>-연구자(년도): 왕광익 외 (2013)<br>-연구목적: 기후변화 완화 및 적응에 대응한 도시재생 정책 발굴 및 쇠퇴한 기존도심에서 탄소배출을 저감, 안전도시 공간 창출방안 모색 | -문헌조사<br>-정책 사례조사<br>-정책현안 도출<br>-GIS 분석 | -도시재생 관련 법제도상 기후변화 대응 여건 부재<br>-비물리적 기후변화 및 환경계획과 연계체계 제시<br>-하위지침상 기후변화 기준 고려 도시재생 사업 이행방안 제안<br>-기후변화 관련 지역분석 자료를 도시재생정보시스템과 통합방안 제시 |
| | 7 | -과제명 : 도시 기후변화 대응을 위한 정책 및 법제 연구<br>-연구자(년도) : 윤성회 외 (2019)<br>-연구목적: 도시의 기후변화 취약성과 기여도를 고려해 완화, 적응, 시민참여 정책을 중국 도시의 대응사례를 통해 도출 | -국내외 문헌조사<br>-국내외 사례조사<br>-유관기관 협동연구 수행 | -기후변화 완화형 도시 기후변화 대응 정책과 법제 정리 (선전시, 닝보우시)<br>-기후변화 적응형 대응 정책과 법제 정리(지난시, 화베이시)<br>-생태환경 교육 중심 기후행동형 정책과 법제 제시(우한시, 상해시) |
| | 8 | -과제명 : 기후변화 대응을 위한 건축 및 도시계획의 접근방안<br>-연구자(년도) : 오병철(2016)<br>-연구목적: 기후변화로 인해 도시가 처한 위협요소를 분석하고 기후변화 완화와 적응을 동시에 진행할 수 있는 정책적 방안 제시 | -국내외 문헌조사<br>-국내외 사례조사<br>-전문가 의견수렴 | -기후변화 도시부문의 잠재력과 대응활동 및 장애요소 도출<br>-기후변화에 따른 도시계획 및 건축계획 완화 및 적응방안 제시<br>-건축부문에서 적용 가능한 기후변화 적응항목 및 대책항목 제안 |
| **본 연구** | | -연구목적 : 중앙정부 및 지방정부의 기후위기 대응을 위한 도시정책으로서 탄소중립도시 조성에 필요한 종합계획 수립방안 제시 | -국내외 문헌조사<br>-국내외 사례조사<br>-전문가 의견수렴 | - 신 기후변화시나리오(SSP)에 따른 환경적 변화를 고려한 도시계획 및 설계 체계 제고<br>- 탄소중립과 기후적응 기술이 공간적으로 적용가능한 탄소중립 도시설계 체계 개발<br>- 중앙정부부처 및 지방정부, 민간의 탄소중립도시 조성 및 운영에 필요한 거버넌스 체계 제시 |

따라서 본 연구는 2023년 이후 IPCC의 6차 평가보고서를 토대로 새로이 도출된 기후변화관련 국제사회의 지향점과 기후변화 시나리오(SSP)를 고려해 국내 도시에 적용할 수 있는 방안을 공간단위로 구체적인 도출에 초점을 맞췄다. 그 동안 온실가스 감축을 중심으로 진행되어 기후변화 대응 정책이 가속화하는 기후변화에 적응하기에 필요한 정책과 결합되어야 하는 과제가 앞으로 지속적으로 고민해야할 문제이기도 하다.

이에 본 연구는 탄소중립도시를 탄소중립기본법을 토대로 국제사회의 지향점을 수용하고 국내 현행 도시계획 법·제도에 기반 한 정책과 기준을 최대한 준용하며 조성할 수 있는 방안을 연구하고자 한다. 특히 산발적으로 제정되고 공표되고 있는 기후변화 대응 관련 도시계획, 기후대응 기술과 연계성이 높은 타 법·제도의 현황을 종합 정리해 공간적으로 활용성을 높일 수 있는 탄소중립도시 종합계획 수립 방안을 제시한다. 본 연구의 결과물은 중앙부처와 지방정부 그리고 민간이 탄소중립도시를 조성하는 이해관계자로서 현재 우리나라 대부분 도시 특징인 고탄소 배출도시를 탄소중립화 하는데 필요한 파생 정책에 활용 및 응용할 수 있을 것이다.

**[그림 1-2] 연구 흐름도**
출처 : 연구진 작성

# 제2장 탄소중립도시 정책 개념 정립

1. 기후위기 가속화에 따른 변화
2. 기후변화 대응 국내 친환경도시 정책사업의 변천
3. 탄소중립도시 정책 개념 및 방향
4. 탄소중립도시 계획 및 설계 방안

## 1. 기후위기 가속화에 따른 변화

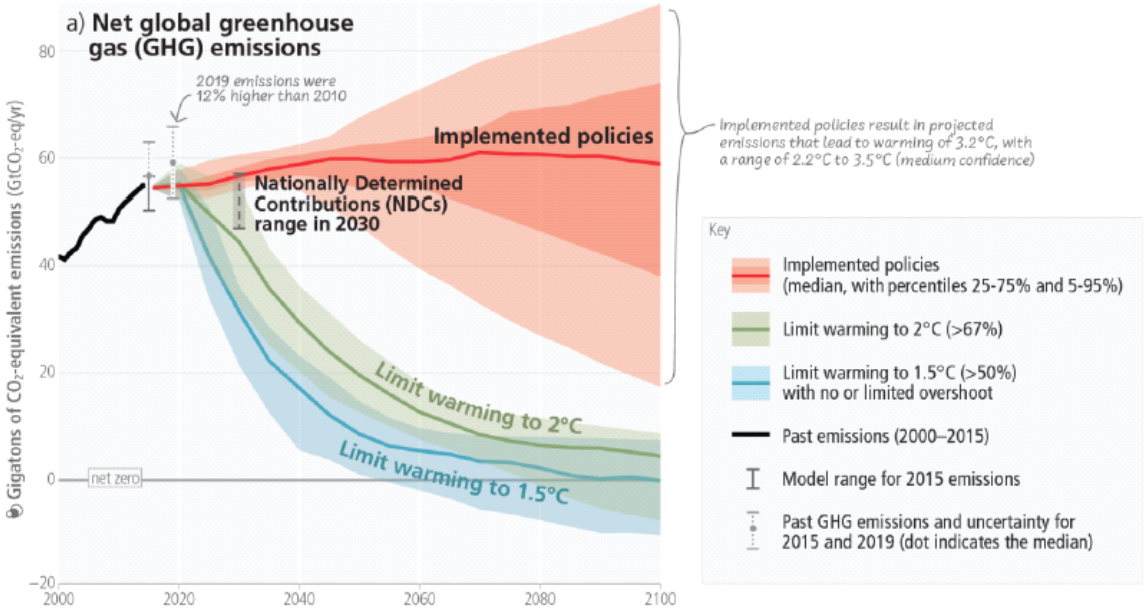
IPCC는 6차 평가보고서(AR6)에서 기후변화 현상과 원인이 부정적인 방향으로 진행 중임을 강조하고 있다. 지구 평균온도가 1.5℃이상 상승하는 시나리오는 조기에 실현될 것으로 보고 향후 기후변화에 따른 자연재해의 위험성이 증가하고 있다는 점을 이전 보고서 보다 명확하게 지적한다. IPCC AR6는 미래 자연전망에서 현재를 19세기 대비 약 1.2℃ 상승된 것으로 기정사실화 했다. 향후 지구평균 온도 상승의 규모를 1.5℃, 2℃, 4℃로 구분해 폭염, 폭우, 가뭄 등을 전 지구적 차원에서 발생빈도로 전망한 결과에 따르면 폭염과 폭우의 영향성이 다른 기상현상에 비해 높게 전개될 것으로 설명한다.[10)]

### 1) 지구 평균 온도상승에 따른 환경여건의 변화

10년 빈도 폭염은 현재 기준 19세기 1회 발생 대비 2.8배 증가한 10년 중 2.8회 발생하고 있는 것으로 보고 있다. 그러나 앞으로 1.5℃ 상승시 4.1배, 2℃ 상승시 5.6배, 4℃가 상승할 경우 9.4배 이상 증가할 것으로 전망하고 있다. 50년 빈도 폭염은 현재도 이미 50년 중 4.8회 발생하는 수준으로 증가했으며, 1.5℃ 상승시 8.6회, 2℃ 상승시 13.9회, 4℃상승시 39.2회 이상 증가할 것으로 전망했다.

10) IPCC(2021, p.SPM-33, p.TS-20, 78, 99.)

폭우는 10년 빈도의 경우 19세기 1회를 기준으로 볼 때, 현재는 19세기와 유사한 1.3회 수준이나, 1.5℃ 상승시 1.5회, 2℃에는 1.7회, 4℃에는 2.7회 이상 늘어날 것으로 전망했으며, 대기 중 습도는 최대 30.2%까지 높아질 것으로 전망했다. 반대로, 가뭄은 10년 빈도 수준에서 19세기 1회 대비 현재 1.7회, 1.5℃상승시 2회, 2℃상승시 2.4회, 4℃상승시 4.1회로 증가할 것으로 바라봤다. 이처럼 지구상 열 흐름의 변화에 따라 폭염, 폭우, 가뭄 등의 실생활에 직접적 영향을 주는 자연재해들이 지구온난화에 따라 지속적으로 증가할 가능성이 높아지는 환경으로 변화하고 있음을 강조하고 있다.




[그림 2-1] 전 세계 탄소중립 정책이 적용되었을 경우 2100년까지 지구 평균 온도는 2.2℃~3.5℃ 만큼 증가 예상
출처 : IPCC(2023, p.23)

지구온난화에 따른 영향으로서 세계기상기구(WMO)의 2022년도 지구 기상의 변화에 따른 종합 발표에 의하면 2021년까지 세계적으로 발생한 자연재해 양상이 광범위해지고 도시에서 많은 인명과 재산상 피해가 급증하는 양상으로 변화하고 있음을 지적했다. 폭우와 관련해 영국은 2021년 7월 26일 기록적 폭우피해를 받아 지하철과 주요도로가 침수되어 교통이 마비되었으며, 2021년 7월 중순 발생한 독일, 벨기에 네덜란드, 룩셈부르크의 역사적 폭우는 유역을 공유하는 지역 도시 대부분을 침수피해를 야기했으며, 중국 허난성 정저우시 역시 급격한 폭우로 지하철이 잠겨 많은 인명피해를 입었다. 고온현상으로서 미국 중부 6개주의 주요 도시들은 겨울인 2021년 12월 12일 이상고온으로

발생한 토네이도에 피해를 입었다. 이외에 미국 캘리포니아는 2020년 9월 가뭄과 강풍으로 발생한 산불이 급격히 번지며 심각한 피해를 입혔고, 프랑스 파리는 2019년 7월 42℃가 넘는 폭염으로 많은 온열질환자가 발생했다[11]. 각 도시의 자연재해는 과거 경향과 다른 강도와 장소적 영향력을 준 대표적인 기후변화에 따른 환경적 위해라고 볼 수 있다.

### 2) IPCC가 제기하는 기후변화에 따른 위험성(Climate Risks)

기후변화는 도시의 시민 사회와 기반시설 및 운영에 악영향을 준다. IPCC AR6는 도시에서 관측되는 기후변화는 건강, 생계, 주요 기반시설에 영향을 미치는데, 특히 폭염의 강도가 높아지면서 교통, 물, 위생, 에너지 시스템을 포함한 도시기반시설이 손상될 가능성이 커지고 있다고 지적한다. 기반시설의 손상은 도시 경제적 손실, 서비스 중단의 위험, 삶의 질적 저하 등 부정적 영향을 야기한다. 특히 경제적, 사회적으로 소외된 도시민의 생활에 직접적은 악영향을 주게 된다.

가까운 미래에 전 세계 모든 지역에서 기후변화에 따른 위험성이 급속히 증가할 것으로 보면서 사회·경제적 위험성 뿐 아니라 인간과 직·간접적으로 연결된 자연생태계가 변화함으로서 건강, 보건, 식량 공급 등 예상하지 못했던 위험성 또한 파생적으로 확산 할 것으로 보고 있다. 구체적으로 열 관련 도시민의 사망률 및 환자 비율 증가, 정신건강 문제, 식품 매개 및 수인성 매개 질병의 증가, 해안 및 기타 저지대 도시 및 지역홍수, 육상·담수 및 해양생태계 생물다양성 손실, 식량생산 감소가 일어날 것으로 예상한다. 또한, 폭우의 빈도와 강도가 증가함에 따라 국지성 폭우의 증가로 인해 홍수, 산사태, 물 가용성의 변화는 산지지역과 연결된 도시인 경우 도시민, 기반시설, 경제에 심각한 영향을 줄 가능성이 높아진다.

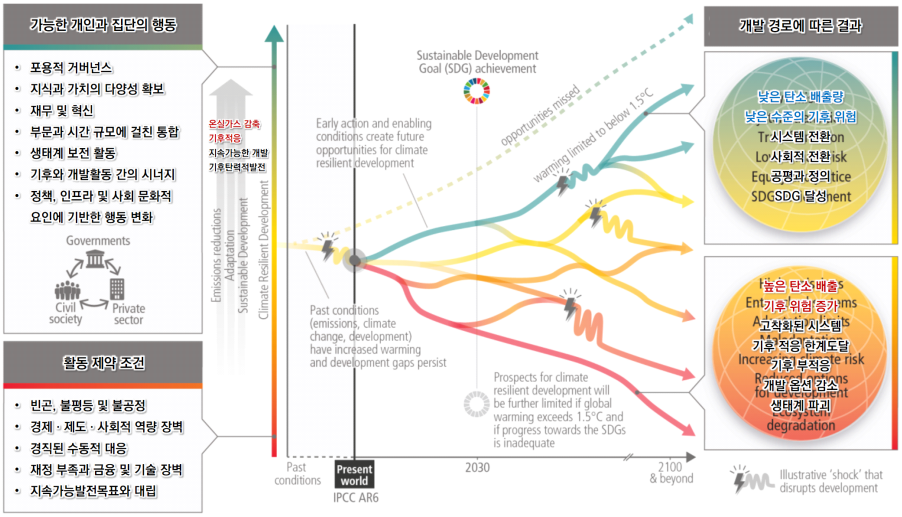
지구온난화의 심화는 기존의 도시가 갖고 있던 기후변화와 무관한 위험요인과 기후변화에 따른 위험요인이 결합되면서 상호 연쇄적인 복잡성을 야기할 것이다. 즉 사회 전반적인 위험도의 증가로 비기후적 취약지점과 기후적 취약지점이 결합하면 지역에 걸친 광범위한 위험성의 확산으로 전개될 수 있다. 예를 들면 기후변화로 인한 식량생산과 공급의 불안정성으로 인해 도시 확장과 식량 생산자 간의 공간적 경합이 갈등으로 전개될 수 있으며, 기후변화에 따른 신종 전염병으로 인해  비기후적 리스크인 의료 수급 수준에 따른 계층간 사회갈등과 결합되어 사회적 리스크 증가로 상호 작용할 수 있다.

11) 주진걸 외(2023, pp.37-42)

지역의 온난화 수준에 따른 위험 수준과 취약성 수준의 차등화를 공간적으로 보면 비기후적 취약성인 부동산 수준의 변화와 연계된다. 취약계층이 안정적으로 거주하던 재해에 안전한 지역이 부동산 수요의 증가로 인해 가격이 높아지며 재해 취약지역으로 내몰리게 되는 사회적 젠트리피케이션으로 인한 사회적 불평등과 도시 내 경제적 양극화가 가속화 될 것으로 전망한다. 종합적으로 도시에서의 기후변화 문제는 도시 환경적인 기후 취약성이 증가함에 따라 그동안 내포되어 온 사회 구조적 리스크 증가로 자연스럽게 연계 될 가능성이 높아질 수 있는 것으로 정리 할 수 있다.

### 3) 기후위기 대응력 강화를 위한 도시 리스크 완화 방안: 기후탄력적발전[12)]

대부분의 인구가 안정적으로 생활하는 현 기존 도시는 역설적으로 기후변화의 원인인 탄소를 집중적으로 배출한다. 기존 도시의 혁신적 온실가스 감축이 필요한 이유이다. 그러나 기후변화의 속도가 감축에 따른 완화 속도보다 빠르게 진행되고 있으므로 기존 도시는 상대적으로 준비가 늦은 기후변화 적응력을 시급히 강화해야 한다. 가까운 시일 내에 기후변화 완화와 적응이 동일한 무게감을 갖고 실행될 수 있도록 체계적 접근이 필요하다.




[그림 2-2] 도시를 기후중립상태로 지향하기 위해 필요한 발전 경로의 기반 기후탄력적 발전 거버넌스
출처 : IPCC(2023, p.26)

12) IPCC(2023, p.26)를 참고하여 연구진 작성

### ① 기후탄력적 발전의 기본 개념

기존 도시는 온실가스 감축과 자연재해로부터 방어력을 갖추기 위한 적응 기술이 적용된 '기후탄력적발전(Climate Resilient Development, CRD)'을 모토로 도시리스크 완화를 모색할 수 있다. 기후탄력적발전(CRD)은 온실감축의 가속화를 위해 수송부문에서 수소중심의 에너지 전환, 도시 전력으로서 신재생에너지원 공급, 건축물의 에너지 고효율화, 자원순환을 통한 탄소고정 체제 마련 등 도시를 구성하는 주요 기반시설의 탄소중립화를 정부의 지원을 통해 추진할 것을 골자로 한다. 도시민의 안전과 밀접한 기후변화 적응력 강화는 폭염, 폭우, 태풍 등의 자연재해로부터 도시민의 생명과 재산을 보호하고 피해 규모를 최소화하기 위해 녹색인프라를 중심으로 한 기후변화 방재·적응 정책 사업이 핵심이다.

기후탄력적발전(CRD)은 환경정의 측면에서 기후불평등을 완화 할 수 있는 포용적 거버넌스를 기반으로 지식과 가치의 다양화, 재무와 기술적 혁신, 부문 통합적 활동, 생태계 보전, 기후변화를 고려한 개발활동을 비롯해 참여주체 모두의 행동 변화를 독려한다. 다만, 빈곤·불평등·불공정, 역량의 차이, 수동적 대응, 재정·기술의 한계, 지속가능 발전목표와 충돌 등 현재 사회가 갖고 있는 구조적 한계를 동시에 고려해야 한다. 기후탄력적발전을 공유하는 거버넌스를 통해 낮은 탄소배출량, 낮은 수준의 기후위험, 사회·경제적 시스템 전환, 사회적 전환, 공평과 정의 실현, 지속가능한 개발목표 달성을 이루는 사회를 지향해야 한다.

### ② 기후탄력적발전을 위한 변화 방향

현재 시점에서 각 나라와 사회가 의사결정을 내리는 경우, 탄소 다배출 체계에 최적화된 사회·경제구조의 세부 요소의 전환에 따르는 갈등과 제약이 다양하게 발생하게되므로 가까운 미래, 탄소중립 체제로 전환을 위한 사회적 합의를 도모하기 위한 시점과 사회구성원과 의사결정권자가 내리는 일치된 결정을 도출하는 것이 중요하다. 그에 따라 2100년 지구온난화가 멈추는 탄소중립사회로 진입할 수 있을지 가속화되는 사회시스템을 유지할지에 대한 결과는 각각의 국가와 사회가 국제 사회적인 책임으로 이어질 것이다.

기존의 화석연료 기반의 공고한 경제 체제 하에 편리하게 이용 중인 기반시설에서부터 개인 소비재에 이르는 대부분의 요소들을 단시간에 탄소중립을 위한 수단으로 전환하기 위한 시도는 사회적 저항에 노출이 불가피하다. 따라서 시민의식 전환에 필요한 대안이 시장 경제 및 도시 공간적으로 마련되어야 한다. 시민의식의 성장으로 탄소중립을 위

한 목적과 참여 명분은 충분히 성장하고 있다. 그러나 기존 건축물, 자동차, 소비재 등 대부분의 생활 필수 자산이 여전히 고탄소 기반의 시스템에 기반 하므로 탄소중립을 실천하기 위한 대안이 부족하다. 시장경제체제 안에서 탄소중립을 위한 충분한 소비재 시장을 확보하여 경제성을 갖추기까지 시간이 필요하므로 도시를 중심으로 탄소중립 사회 실현을 위한 민·관·산·학 거버넌스의 체계화도 동시에 도모되어야 한다.

도시는 생업을 위한 공간이자 안정적 생활의 기반이 되는 장소이다. 이러한 기본적인 특질은 그대로 유지하면서 투입되는 에너지와 재료가 탄소중립으로 전환되고, 이미 증가하고 있는 자연재해 위험성에 대한 피해를 최소화 할 수 있는 기반시설 및 민간시설의 회복 탄력성이 강화된 탄소중립도시가 새로운 미래도시의 대안으로서 실현돼야 한다.

### 4) 기후탄력적발전을 통한 기존 도시의 구조적 변화 방향

기존 도시가 기후탄력적발전을 도모한다는 의미는 기존도시의 온실가스 다배출 시스템을 온실가스 배출을 하지 않은 체계로 전환하고 변화하는 자연환경에 따른 자연재해에 인명과 재산상 피해를 최소화 할 수 있도록 기반시설의 구조적 변화를 꾀한다는 것이다. 즉, 도시의 주요 적응 및 완화요소 적용을 위한 용도지역과 기반시설 설계 및 계획기준은 기후변화 영향 최소화를 고려해야 한다.[13)]

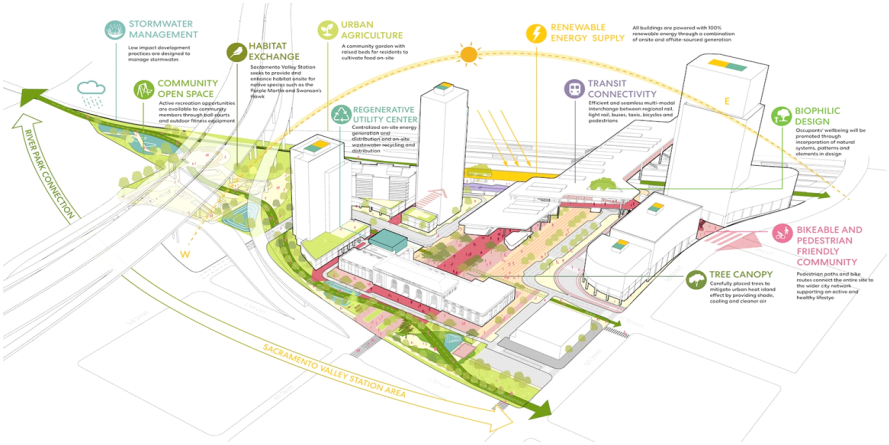
기존 도시의 최우선 가치인 온실가스의 혁신적 감축을 위해서 에너지 소비 구조의 비효율성을 개선해야 한다. 즉, 이동거리 또는 도시로 공급되는 에너지 수송거리를 최소화함으로서 자원 공급에 따른 효율성을 높여야 한다. 목적지까지 거리를 최적화 하고 에너지 생산지와 소비지가 근접할 수 있고 배출되는 폐기물이 도시 내부적으로 자원화 될 수 있도록 체계를 개편해야 할 것이다. 도시의 기능을 고도화 하면서 지속가능성을 확보하기 위한 목적이 수반되어야 하므로 기존의 다양한 도시 구조에 관한 도시 이론 중 콤팩트시티의 주요 개념을 재조명 해볼 필요가 있다.

콤팩트시티는 주요시설과 주거지역간 거리를 최소화 하며 밀도를 높임으로서 도시지역의 면적 확장을 최소화해 용도의 복합성을 향상시키고 이동 및 에너지 소비의 효율성을 강화하는 도시 공간의 개념이다. 따라서 이러한 개념을 바탕으로 한 토지지용계획, 직주 근접을 고려한 일자리와 주택의 배치, 대중교통 및 개인교통수단의 활용, 건축물의 효율적 설계·건설, 건축물 리모델링, 에너지 및 자재 절약을 위한 자급률 향상, 저탄소 재료로 교체, 저 배출원과 결합된 전기 및 열에너지 공급을 도시에 적용해야 한다.[14)]

---

13) IPCC(2023, pp.6-30)

기후변화 적응력을 높여 지역사회의 취약성을 낮추기 위해서는 넓게 흩어진 형태의 도시구조는 취약성을 완화하기 불리하다. 방재시설과 저영향개발, 그린인프라를 통한 생태적 적응력 강화를 위해서는 물리적, 자연적, 사회적 기반시설의 통합적 접근이 필요하다. 그린·블루 인프라를 활용해 탄소흡수와 저장을 지원하고 기존의 회색인프라와 결합해 에너지 사용과 폭염, 홍수, 폭우, 가뭄과 같은 극한 상황으로부터 기존 회색인프라의 수용성을 확장함으로서 도시민의 건강·복지 및 생계수단을 지속적으로 확보할 수 있도록 계획을 수립해야 한다.




**[그림 2-3] 역세권 중심의 탄소중립 도시계획이 집약된 사례 : 미국 Sacramento Valley Station Master Plan**
출처 : Foresight Climate & Energy(2020, https://foresightdk.com/the-quest-for-carbon-neutral-cities/, 검색일:2023.6.4.)

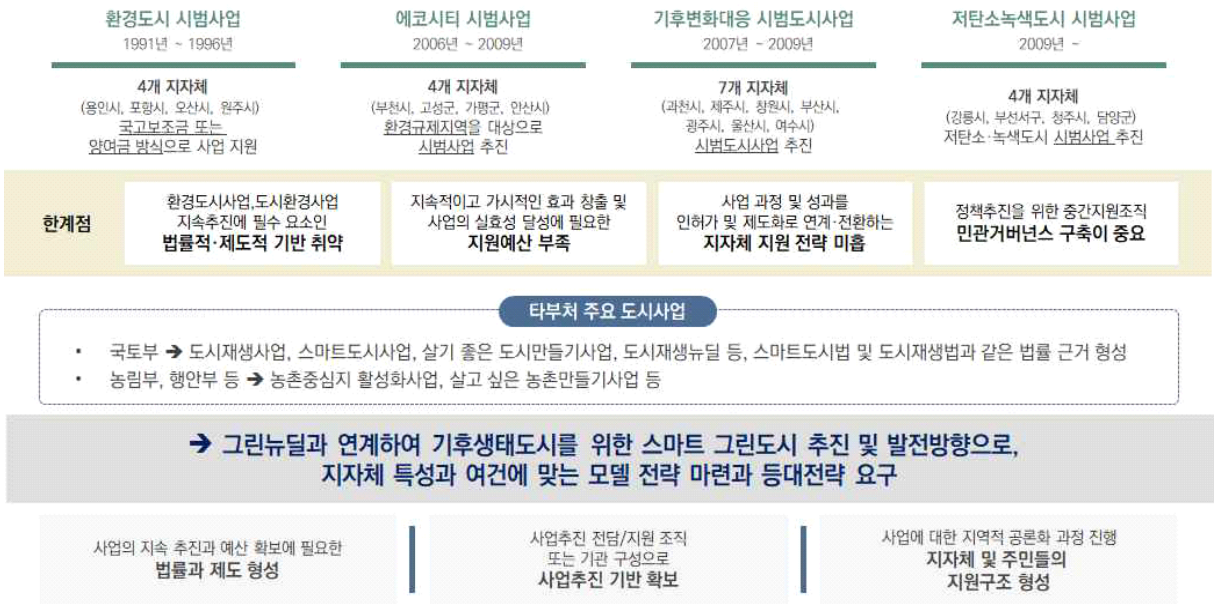
도시민의 지속가능성 확보를 위해서 저소득층 밀집지역을 중심으로 적응과 완화 기술을 적용하여 도시 전반적인 기후변화 대응력을 향상시켜야 한다. 이를 위해 국가나 지자체 주도로 취약계층이 금융과 기술에 대한 이해를 높이고 활용을 원활히 할 수 있도록 접근성을 확대해야한다. 국가나 지방정부가 주도해야하는 이유는 사회경제적 지위가 높은 개인은 온실가스 배출량이 크기 때문에 감축 잠재력이 가장 높음을 활용해 정책, 기반시설, 기술이 지원하는 라이프스타일 변화를 통해 배출 집약적인 소비를 줄일 수 있으므로 이에 대한 행태전환 도모하면 된다. 그러나 상대적으로 사회경제적 지위가 낮은 개인 또는 지역은 온실가스 감축, 자연재해 피해에 취약한 정도를 파악할 수 있는 서비스에 대한 접근성이 부족하므로 이를 개선할 수 있는 기술 개발 및 이전, 자금조달 등을 국가나 지방정부가 주도적으로 에너지 기반시설을 개선하고 첨단 운송시스템을 바로 도입함으로서 단계적 발전을 뛰어넘는 포용적 방식을 취해야 한다.

14) Burton, E. et al. (2003)을 참고하여 연구진 작성

향후 기후탄력적발전을 추구하는 기성도시는 기후적, 비기후적 리스크를 최소화하기 위해 물리 공간적으로는 에너지 효율성을 높이고 재해 대응력을 강화하기 위한 콤팩트 시티의 특성을 고려할 필요가 있다. 사회적으로도 기후 취약계층의 지속가능성 확보를 위한 공공 투자가 지속적으로 이뤄질 수 있는 제도적 장치가 연계됨으로서 기후위기 시대에 지속가능한 도시 사회가 실현 될 수 있을 것이다. 이를 위해 과거 우리나라의 친환경 도시정책을 살펴봄으로서 성과와 한계를 통해 향후 기후탄력적인 도시 정책방안을 모색해 보고자 한다.

## 2. 기후변화 대응 국내 친환경도시 정책사업의 변천

우리나라의 친환경 도시를 건설하기 위한 도시정책의 역사는 1990년대부터 시작한다. 20세기 중반 이후 유행한 친환경 생태도시 이데올로기의 영향으로 시작되었기 때문에 주로 환경부의 주도로 추진된 사업은 환경도시 시범사업, 에코시티 시범사업, 기후변화 대응시범도시사업, 저탄소 녹색도시 시범사업 등 시범사업을 중심으로 사회에 알려지기 시작했다[15].




**[그림 2-4] 환경부 도시 정책사업 정책 종합**
출처 : 박창석 외(2021b, p.87)

환경부의 공모사업을 통해 의지가 있는 지자체들이 개별 지자체의 당시 이해관계에 따라 다양한 지역을 대상으로 신청하고 선정되어 단발성 사업성격으로 진행되어 왔다. 도시사업의 성격에 필요한 중장기적으로 지역에 집중된 일관성 있는 정책의 연속성이 적용되기에는 정책사업의 재원 마련 등에 현실적 한계로 말미암아 성공적인 친환경 도시 정책사업을 제시하기 어려운 실정이다. 지난 정부의 그린뉴딜 사업으로서 지원에 힘입어 스마트그린도시 사업과 탄소중립그린도시 사업이 규모 있게 추진되었지만 사업기간 중 정부의 변경과 지자체 여건의 변화로 인해 이 또한 사업의 연속성에 위기를 맞고 있다. 향후 기후변화 대응을 위한 친환경 도시정책의 방향성을 모색하고 한계점을 보완하기 위해 현재까지 진행된 친환경 도시 사업의 사례를 시간적 흐름에 따라 정리했다.

### 1) 친환경 도시 정책사업의 태동기

#### ① 환경부 친환경 도시 사업의 출발점, 환경시범도시사업(1991~1996년)

국토개발이 급속도로 추진되던 1980년대 후반을 지나면서 다양한 도시 개발로 인한 다양한 환경적 문제가 대두되었다. 무분별한 개발로 인해 발생하는 환경오염을 지역 사회 문제로 인식하여 1990년대 환경보전 시책을 지방자치단체 중심으로 유도하기 위한 목적으로 시행됐다[16]. 1991년 용인군(現 용인시)와 포항시, 1993년 오산시와 원주시를 시범도시로 선정하여 도시 환경관리를 위한 정책을 사업을 통해 추진했다. 그러나 사업 목표의 구체성, 지속적 예산 확보 방안의 미흡, 제도적 지원수단의 부족 등으로 인해 5년 이후 1996년에 종료됐다.

환경시범도시사업은 생태도시 개념이 종합적으로 적용된 환경 친화적인 도시 보다는 환경기초시설 정비에 집중되었다. 장래 계획에도 환경기초시설의 신규설치에 역점을 두었다. 1990년대 당시 환경에 대한 오염관리 중심 정책에 따라서 수질, 대기, 폐기물, 소음 등 환경오염 정화시설 및 매립시설 등 부족한 환경 기반시설 확충에 사업에 집중되었다. 결국 명칭은 환경시범도시사업이었지만, 확장하는 도시를 대상으로 한 환경기초 기반시설 설치 확대를 위한 사업이었고 지속적인 시행을 위한 법적, 재정적 근거가 부족하여 사업계획의 집행이 일회성에 그쳤다[17].

15) 박창석 외(2021b, p.87)

16) 박창석 외(2021a, p.46)

17) 지재성 외(1996, p.151)

[표 2-1] 환경시범도시사업 지역별 주요내용

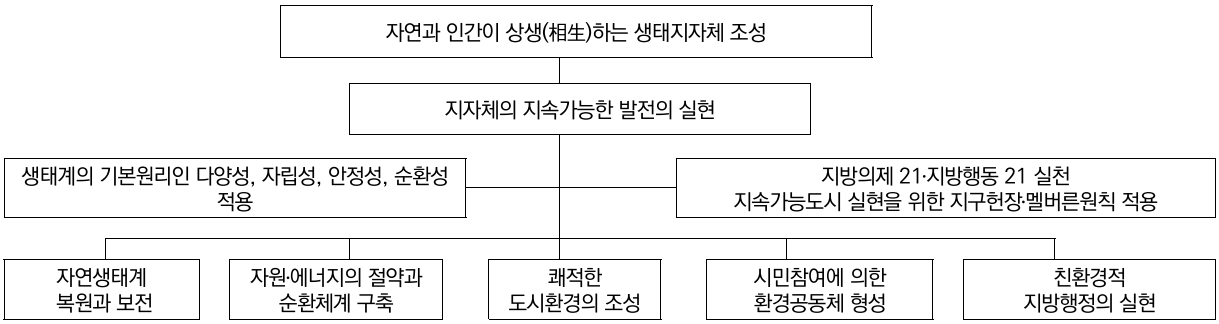
| 포항시 | 용인군 | 오산시 | 원주시 |
|---|---|---|---|
| -대기질개선사업 | -경안천수질개선사업 | -대기오염측정소/홍보전광판 설치 | -원주권광역위생매립지조성 |
| -수질관리개선사업 | -축산폐수종합관리사업 | -오산천가꾸기 및 오염하천정화사업 | -하수종말처리장건설사업 |
| -폐기물관리시범사업 | -시범기술도입사업 | -하수도(분류식)설치 | -재활용촉진사업 |
| -소음관리시범사업 | -유기농단지조성사업 | -오염물질자동감시측정망 설치운영 | -축산폐수처리시설사업 |
| -홍보/환경교육사업 | -환경보전홍보/교육사업 | -분뇨처리시설개선사업 | -환경기초선진시설견학 |

출처 : 홍승훈(2002, p.35)

### ② 환경시범도시사업 후속 환경관리시범지자체 사업(1997~2000년)[18]

일회성으로 종료된 환경시범도시사업 추진과정에서 제기된 제도적 한계점을 보완하기 위해 1997년 5월 사업예산 우선지원, 사업추진 절차 등을 규정한 「환경관리시범지자체운영에관한규정」(환경부 예규 제154호)을 제정했다. 이는 환경보전시책을 체계적으로 추진하고 환경보전 모범사례를 발굴하기 위한 근거를 마련하기 위한 목적으로 제정됐다. 해당 규정에 근거하여 1997년 12월 28일 의왕시, 동해시, 무주군, 경주시, 남해군 등 5개 시·군을 1998년부터 2002년까지 5년간 환경관리시범지자체로 선정했다.

도시가 아닌 기초자치단체 단위로 추진하여 조직과 행정적 추진력을 확보하는 일부 성과는 있었으나, 재정지원 체계 부재, 정책추진 부서와 지원부서간의 유기적 협조체계 부족, 환경관리시범지자체의 개념과 시범사업의 범위 불명확 등이 문제점으로 제기됐다. 그러나 사업이 표방하는 모토와 생태계 원리와 거버넌스 조직간 결합을 통한 생태계복원, 자원순환, 도시환경, 시민참여, 친환경행정 등 실천방안을 마련한 것은 단순 환경기초시설 투자사업에서 탈피하여 정책 사업을 체계를 갖춰 진 점은 의미가 있다.




[그림 2-5] 환경관리시범지자체의 목표와 과제
출처 : 변병설 외(2019, p.22)

18) 변병설 외(2003, pp2-3)

### ③ 공모사업 방식의 도입, 그린시티 사업(2004~2022년)[19]

정부가 지자체를 지정하던 환경관리시범지자체 사업은 2004년 공모사업방식의 '그린시티(Green City)' 사업으로 개편하여 추진됐다. 지자체의 자발적인 환경관리역량을 제고하고 환경친화적인 지방행정을 유도하기 위해 자율적인 신청과 공정한 심사를 통해 환경부에서 공식적으로 지정했다. 1999년 「환경정책기본법」을 개정해 제33조에 그린시티 사업에 대한 근거를 마련해 제도적 기반을 갖춘 첫 사업이 되었다.

**환경정책기본법(법률 제6097호, 1999.12.31., 일부개정)**

**제33조 (지방자치단체에 대한 재정지원등)**

①국가는 지방자치단체의 환경보전사업에 소요되는 경비의 전부 또는 일부를 국고에서 지원할 수 있다.

②환경부장관은 지방자치단체의 환경관리능력을 향상시키고 환경친화적 지방행정을 활성화하기 위하여 환경관리시범 지방자치단체를 지정하고 이를 지원하기 위하여 필요한 조치를 할 수 있다.

출처 : 환경정책기본법. 법률 제6097호. 제33조.

그린시티 사업은 2004년부터 격년제로 시행되어 2022년까지 총 10회 시행되었다. 사업의 확장성을 제고하기 위해 그린시티에 선정된 지자체는 대통령상 등 정부 표창, 그린시티 현판 제작, 포상금 차등 지원, 담당 공무원 해외 연수, 환경부 평가사업 우선 고려 등을 지원했다. 그린시티 사업은 지자체의 지속가능한 발전과 친환경적 지방행정 체계 구축, 지역경제 활성화 측면에서 성과가 있는 것으로 평가되고 있다[20].

[표 2-2] 그린시티 사업 추진 경위

| 구분 | 그린시티 추진 목표 | 응모 지자체 수 | 선정결과 |
|---|---|---|---|
| 제1회(2004년) | 그린시티 응모사업 도입 원년 | 83곳 | 9곳 선정(특별상 3개) |
| 제2회(2006년) | 그린시티 정책사업의 기반 구축 | 34곳 | 8곳 선정(특별상 1개) |
| 제3회(2008년) | 그린시티 정책사업의 활성화 기반 형성 | 38곳 | 6곳 선정(특별상 3개) |
| 제4회(2010년) | 그린시티 정책사업의 도약 기반 구축 | 30곳 | 6곳 선정(특별상 2개) |
| 제5회(2012년) | 그린시티 정책사업의 도약 기반 구축 | 22곳 | 6곳 선정 |
| 제6회(2014년) | 환경관리능력 제고 및 친환경 지방행정의 활성화 | 15곳 | 6곳 선정 |
| 제7회(2016년) | 환경관리능력 제고 및 친환경 지방행정의 활성화 | 46곳 | 6곳 선정 |
| 제8회(2018년) | 환경관리능력 제고 및 친환경 지방행정의 활성화 | 18곳 | 6곳 선정 |
| 제9회(2020년) | 지자체 환경관리능력 향상 및 환경친화적 지방행정 활성화 도모 | 23곳 | 6곳 선정 |
| 제10회(2022년) | 지자체 환경관리능력 향상 및 환경친화적 지방행정 활성화 도모 | 21곳 | 6곳 선정 |

출처 : 변병설 외(2019, pp.14-15), 환경부(2020, 10월27일 보도자료)를 참고하여 연구진 작성

19) 변병설 외(2019, pp.13-15)

20) 박창석 외(2021a, p.46)

[표 2-3] 그린시티 사업 선정 현황

| 구 분 | 제1회 (2004년) | 제2회 (2006년) | 제3회 (2008년) | 제4회 (2010년) | 제5회 (2012년) | 제6회 (2014년) | 제7회 (2016년) | 제8회 (2018년) | 제9회 (2020년) | 제10회 (2022년) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 대통령상 | 광주 북구 | 전남 순천시 | 강원 춘천시 | 제주도 | 경남 창원시 | 경기 안성시 | 경북 구미시 | 경기 부천시 | 서울 양천구 | 경기도 수원시 |
| 국무총리상 | 경기 수원시 | 충북 제천시 | 충남 금산군 | 충북 청주시 | 충북 증평군 | 경남 거창군 | 강원 강릉시 | 충남 논산시 | 경기 시흥시 | 대구 달서구 |
| | 전남 함평군 | 전남 담양군 | 광주 남구 | 충남 서천군 | 경기 수원시 | 전남 순천시 | 충북 증평군 | 서울 도봉구 | - | - |
| 환경부 장관상 | 제주도 | 경기 성남시 | 경남 진주시 | 부산 북구 | 대전 서구 | 제주 서귀포시 | 충남 아산시 | 제주 제주시 | 경기 고양시 | 서울 송파구 |
| | 경남 진주시 | 전남 여수시 | 전남 장성군 | 경기 안성시 | 전남 장흥군 | 경기 안산시 | 서울 구로구 | 강원 삼척시 | 경남 김해시 | 전북 고창군 |
| | 충북 청주시 | 경남 진주시 | 서울 서초구 | 전북 남원시 | 충남 서산시 | 인천 부평구 | 광주 서구 | 울산 울주군 | 충남 서천군 | 경북 포항시 |
| | 전남 담양군 | 충남 태안군 | - | - | - | - | - | - | 충남 홍성군 | 경남 창원시 |
| | 충남 금산군 | 경남 남해군 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 서울 강서구 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 특별상 | 강원 동해시 | 경기 구리시 | 전남 광양시 | 전북 장수군 | - | - | - | - | - | - |
| | 전북 전주시 | - | 경남 남해군 | 서울 광진구 | - | - | - | - | - | - |
| | 경기 양평군 | - | 서울 송파구 | - | - | - | - | - | - | - |
| | 인천 남구 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

출처 : 환경부(2020a, 10월27일 보도자료)를 참고하여 연구진 작성

### ④ 환경규제지역을 대상으로 한 에코시티 사업(2006~2007년)[21]

2000년대 중반에 들어 그린벨트와 같은 환경보전규제 지역과 비규제 지역간 발전의 격차가 커짐에 따라 지역균형발전 측면에서 규제지역을 대상으로 에코시티 사업을 통해 친환경개발전략 적용을 시도했다. 당시 건설교통부, 농림부, 행정자치부 등 중앙정부를 중심으로 도시 농촌 복합지역, 어촌, 소도읍 등 비도시지역을 대상으로 기존의 환경의 공간적 맥락을 유지하면서 마을단위의 환경개선사업 중심으로 사업을 추진했다.

21) 환경부 정책총괄과(2006, pp.1-11)

기본적으로 규제 지역 내 주민의 억눌려있던 개발에 대한 희망을 일부 해소하는 차원의 성격이 강해 친환경 도시사업으로 정확하게 규정하기에는 어려움이 있다. 그러나 환경보전규제지역의 특성에 따라서 친환경적인 계획기법을 적용할 수 밖에 없었고 통상적 개발방식이 아니지만 지역 환경이 개선될 수 있음을 확인한 사례라고 할 수 있다.

1차 시범사업으로 경기도 가평군이 2006년 에코시티 관련 계획 및 사업을 추진했으며, 이후 안산시, 부천시, 고성군의 환경보전지역이 에코시티 사업 대상지로 선정되어 시행됐다. 2007년부터 환경피해 도심지역(부천 고강지구), 낙후지역(강원도 고성), 자연환경이 우수하나 개발압력이 높은 지역(안산 대부도) 등 3개 유형별 지역발전계획을 수립했다.

에코시티 사업부터 사업의 공간적 범위가 명확해졌으며, 환경적 녹색기술을 적용함으로서 경제적 파급효과와 지역주민이 참여한 일자리 창출 등의 환경과 경제가 연계된 진보한 아이디어가 계획안으로 반영되었다. 그러나 해당사업은 친환경 공간계획의 개념을 적용하는 부문에 있어서 특징적이었으나 원 포인트 사업 성격이 강해 사업의 지속적 추진은 이뤄지지 않았다.

**[표 2-4] 에코시티 사업 주요내용**

| 지자체 | 사업 주요내용 |
|---|---|
| 안산시 | ① 계획의 성격 : 철새 등 지역의 자연자원 보전과 지역주민의 삶의 질 향상을 함께 도모하는 안산시 대부도의 에코시티 실현<br>② 안산시 대부도 에코시티 비전 : 철새가 서식하는 청정에너지 도시<br>③ 안산시 대부도 에코시티 시범사업 기본계획 수립<br>– (조류습지공원) 기존의 수질정화습지의 기능을 유지한 환경교육 및 생태체험, 지역활성화가 가능한 조류습지 테마 생태공원 조성<br>– (황금산 생태복원/공원) 토취장으로 훼손된 황금산의 산림생태계의 회복과 지역주민의 위해 계획한 체육공간의 친환경적 결합<br>– (생태주거단지) 대부도 에코시티의 구심점이 될 수 있는 친환경 청정에너지 마을 조성을 통해 안산시 대부도의 저탄소사회 구현 |
| 부천시 | ① 계획의 성격 : 생태환경 및 친환경 일자리 창출이 가능한 녹색시범지구로 계획, 도심재개발에 최초로 환경계획을 적용<br>② 부천시 에코시티 비전 : 열악한 도시환경을 개선하고 지역주민과 함께 만들어가는 에코시티를 기반으로 녹색경제를 구현<br>③ 부천시 에코시티 기본계획<br>– (에코시티 기반구축) : 생태기반의 자연공생 지향, 열섬예방 및 소음대책 등 청정환경 조성, 에코콘텐츠에 의한 도시어메니티 향상<br>– (핵심사업) '함께 만드는 에코고리울' 지역주민이 직접 참여하여 만들어가는 사업을 계획<br>– (저탄소형 친환경 일자리 창출) 4,000職프로젝트 – 에코시티 인프라를 기반으로 환경서비스 분야의 4,000여개의 사회적 일자리를 창출 |
| 고성군 | ① 계획의 성격 : 규제지역으로 인한 우수한 자연환경의 지속적인 보전, 에코시티를 통한 주민의 삶의 질 확보 및 지역경제 활성화 도모<br>② 고성군 에코시티 비전 : 기후변화에 대응하는 청정·생태휴양도시 고성<br>③ 에코시티 핵심시범사업 선정<br>– (화진포 녹색기술공원 기본계획) 화진포 생태·경관보전, 생태복원 및 수질 개선 가이드 마련<br>– (가진 생태주거단지 기본계획) 도시지역 은퇴자를 위한 생태주거단지 조성, 관광객을 위한 생태휴양단지 조성 |

출처 : 환경부 정책총괄과(2006, pp.11-15)

## 2) 기후변화를 고려한 친환경도시 정책 사업의 성장기

### ① 기후변화대응 종합계획에 근거한 기후변화대응시범도시 사업(2007~2009년)[22)]

온실가스 감축을 위한 정부 정책을 현장에서 집행하는 지자체의 역할이 중요해지면서 지자체의 기후변화 대응에 대한 관심과 적극적인 참여를 유도하기 위해 추진됐다. 국가법정계획인 기후변화 대응 종합계획에 따른 사업으로서 법적·제도적 기반을 갖추었다. 교토의정서에 따른 온실가스 감축 의무 국가는 아니었지만, 신흥 개발도상국가로서 온실가스 배출량이 증가되는 추세인 국가로 분류되었으므로 자발적인 감축 노력을 국제사회에 피력할 필요가 있었기 때문에 온실가스 감축을 위한 다양한 시도를 법정계획과 시범사업을 통해 피력하고자 했다.

정형화된 온실가스 감축 프로그램이 존재하지 않았기 때문에 지역특성에 맞는 온실가스 감축 프로그램을 테마사업으로 개발해 정부-지자체간 유기적인 협력 및 활용 체계를 구축했다. 특징적으로 협약체결 만료년도 온실가스 배출량을 2005년 대비 감축목표량을 설정해 협약을 체결하면 기후변화대응사업에 국고의 50%를 지원하는 인센티브안이 적용됐다. 해당 사업은 2007년부터 2009년까지 9개의 시·군이 기후변화대응시범도시로 지정되었고 2010년 이후에는 추가 지정 없이 사업 종료되었다.

[표 2-5] 기후변화대응시범도시 사업계획 주요내용

| 지자체 | 지정년월 | 총 배출량(천톤) | 감축목표 | 테마사업 |
|---|---|---|---|---|
| 제주도 | 2007년07월 | 3,816 | '12년까지 절대량 기준 '05년 대비 10% 감축 | 기후변화 영향·예측평가·적응 프로그램 마련 |
| 과천시 | 2007년08월 | 311 | '15년까지 절대량 기준 '05년 대비 5% 감축 | 개인배출권할당제 |
| 창원시 | 2007년11월 | 4,865 | '15년까지 GRDP당 온실가스 배출량 '04년 대비 35% 감축 | 녹색교통 중심도시 조성 |
| 부산시 | 2008년01월 | 23,710 | '15년까지 절대량 기준 '05년 대비 10% 감축 | 공공기관배출권거래제 |
| 광주시 | 2008년04월 | 6,661 | '15년까지 BAU 대비 7% 감축 | 탄소은행제 |
| 울산시 | 2008년04월 | 60,953 | '12년까지 '05년 배출수준 유지 | 공익형 탄소펀드 조성 및 CDM 발굴 |
| 여수시 | 2008년05월 | 25,920 | '12년까지 BAU 대비 10% 감축 | 기후보호 국제시범도시 조성 |
| 원주시 | 2008년12월 | 1,722 | '12년까지 BAU 대비 5% 감축 | 친환경 에너지 자립형 시범사을 조성 |
| 천안시 | 2009년03월 | 2,621 | '13년까지 BAU 대비 5% 감축 | 기후변화해설사 양성 |

출처 : 환경부(2008, https://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?pagerOffset=2400&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10259&orgCd=&condition.deleteYn=N&seq=3938, 검색일:2023.6.4.), 환경부(2008, 12월18일 보도자료), 환경부(2009, 4월2일 보도자료)를 참고하여 연구진 작성

22) 박창석 외(2021a, pp.46-47)

기후변화대응시범도시 사업 또한 도시정부지원 예산 축소와 구체적 로드맵 부재가 한계점으로 제시됐다. 사업 초기 제주와 과천을 기후변화대응 시범도시로 특화하려 했으나 더 많은 지자체들이 시범도시로 지정하면서 한정적인 예산이 분산돼 지자체별 정부지원 축소되었다. 따라서 많은 지자체가 제안한 각종 기후변화대응 관련에 예산을 고루 분배함에 따라 시범도시 자체에 대한 예산은 감소했다. 결국 기후변화대응 시범도시에 대한 공통적인 지적사항으로 각 지자체가 사업을 효과적으로 운영하고 있는지에 대한 정부 차원의 중간점검이 필요하다고 지적하기도 했다[23].

### ② 관계부처 합동 도시표준 모델 적용, 친환경지속가능도시 (2009~2020년)[24]

친환경지속가능도시는 이명박 정부 시절 저탄소녹색도시로 출발하여 박근혜 정부로 변경되면서 명칭의 변경이 있었으나 사업의 근본적 내용은 유지되었다. 친환경지속가능도시는 지자체 유형별 특성에 적합한 지속가능도시를 전국 권역별 도시표준모델을 마련, 전국적 확산을 목표로 추진됐다. 친환경지속가능도시는 저탄소와 녹색성장을 동시에 고려한 환경도시 모델로 "도시인프라와 생활양식을 저탄소형으로 개편하여 환경오염 저감과 기후변화에 대응하면서 일자리를 창출하여 녹색성장을 견인하는 도시"로 정의해 친환경 도시 사업의 명제를 뚜렷이 갖춘 첫 사례이다.

친환경지속가능도시는 강릉시 외에도 부산시, 청주시, 담양군이 추가 지정, 추진(누적 투자액 492억원)되었고, 투자의 효율성을 감안하고 기존 정부예산의 연계 활용을 지향하며 민간자본을 적극 유치 차원에서 선도사업으로 추진됐다. 전반적인 본 사업의 평가는 전반적으로 친환경지속가능도시 목표에 부합하는 단위사업을 추진한 것은 긍정적으로 평가되나 장기 사업으로 이어질 경우 민자 유치가 원활하지 않은 한계가 있었다. 특히, 재정자립도가 상대적으로 낮은 지자체에서 민자 유치 비율이 저조한 결과는 사전에 파악하지 못한 현실적 한계였으며, 그 원인으로서 일부 민간 유치 사업일 경우 예산 확보, 주민 동의, 사업부지 확보의 어려움 등이 장애 요소로 작용하는 것으로 조사됐다[25].

친환경지속가능도시는 친환경도시 사업 중 사업모델에 대한 명확한 개념을 갖추고 공모사업을 통해 정부지원사업과 민자유치사업을 동시에 추진할 수 있도록 정책사업이 국비와 도비를 중심으로 하나의 마중물 역할을 하기 위한 시도를 했다는데 의의가 있다. 다만, 사업제안당시 계획한 청사진과 실제 제안한 세부 사업을 추진하는데 현실적인 한

23) 김선애(2010, 9월6일 기사)

24) 박창석 외(2021b, p.77)

25) 김태호 외(2019, pp.215-242)

계를 사전에 파악하지 못하고 대형 국책사업의 외형적 규모에 본래의 취지를 다소 잃어버린 부족함은 향후 사업을 구상하는데 있어 시사하는 바가 크다.

[표 2-6] 친환경지속가능도시 사업 주요내용

| 지자체 | 사업 주요내용 |
|---|---|
| 강릉시 (저탄소녹색도시) | · 총 사업비 : 1조원(국비 3,544억원(35%), 지방비 1,390억원(14%), 민자 5,066억원(51%))<br>· 사업기간 : 2010~2020년(1단계 '12년, 2단계 '16년, 3단계 '20년)<br>· 사업내용 : 29개 사업(6개 핵심기술 구현)<br>· 정부지원사업 : 녹색도시 조성을 위한 기반시설의 설치 등 공공 또는 공용 목적의 국가지원 사업으로 녹색관광도시 이미지 창출<br>· 민자유치사업 : 녹색기술·산업 Test-Bed화와 민자유치 활성화를 통해 도시자족기능 확보 및 녹색일자리 창출 |
| 청주시 | · 총 사업비 : 3,520억원(국비 1,590억, 지방비 1,830억, 민자 100억)<br>· 사업명 : 청주 국제 에코-콤플렉스 조성<br>· 사업목적 : 생태교육, 체험, 협력, 치유, 휴식공간 조성<br>· 주요내용 : 생태교육센터, 연수시설, 토종수목원, 원시야생체험장 조성 |
| 부산시 서구 | · 총 사업비 : 1,542억(국고 769억, 지방비 759억, 민자 14억)<br>· 사업기간 : 2013~2022년(선도사업 : 2013~2014년, 확산사업 : 2015~2018년, 정착사업 : 2019~2022년)<br>· 주요내용 : 옥상녹화 네트워크, 커뮤니티시설 친환경 재생, 친환경 그린조명, 산복도로, 생태바람길, 저에너지 주택보급 등 |
| 담양군 | · 사업기간 : : 2015~2024년<br>· 사업대상지 : 담양군 전체<br>· 주요내용 : 친환경 지속가능도시 종합계획 수립 및 선도사업 추진계획 수립, 삶의 질이 높은 생태공동체 등 12개 사업 추진 |

출처 : 박창석 외(2021b, pp.84-86), 김태호 외(2019, pp.226-230)를 참고하여 연구진 작성

### ③ 한국판 그린뉴딜, 스마트 그린도시 사업(2020~2022년)[26]

2015년 파리협약 이후 가속화된 기후변화 대응에 대한 국가차원의 성과 제시에 대한 다양한 중앙정부의 시도로서 한국판 그린뉴딜 사업이 기획되었고 그에 따른 환경부의 친환경 도시사업으로서 스마트 그린도시 사업이 추진됐다. 스마트그린도시 사업은 그린뉴딜 과제 중 '도시의 녹색 생태계 회복'을 위한 대표 사업으로, 기후탄력, 온실가스 감축, 대기오염 저감 등 지역 특성에 맞는 우수 사업을 기초지자체 대상으로 공모사업을 통해 발굴해 국비를 지원하는 형태의 사업이다.

2020년 환경부는 전국 243개 지자체를 대상으로 공모해 종합선도형 5곳, 문제해결형 20곳을 선정, 2021년부터 2년간 총 2,900억원(국비 1,700억원, 지방비 1,200억원)을 투입했다. 종합선도형은 도시의 녹색전환을 위해 3개 이상 환경 분야 사업 결합해 추진하는 사업으로 대상지당 사업비 167억원(국비 100억원, 지방비 67억원) 지원했다. 문제해결형은 지역 맞춤형 기후 · 환경 문제 해결을 위해 2개 이상 환경 분야 사업 결합해 추진하는 사업으로 대상지당 사업비 100억원(국비 60억원, 지방비 40억원) 지원했다.

26) 환경부(2020b, 12월28일 보도자료)

스마트 그린도시 사업은 기후변화 적응측면의 사업을 도시규모로 기획하고 추진했다는데 큰 의미가 있다. 본 사업을 통해 전국적으로 물순환 기술, 폭염 대응을 위한 쿨링기술, 미세먼지를 비롯한 대기오염 등에 안전한 녹색기술, 시민이 참여하는 스마트 환경 플랫폼 개발 및 보급 등 과거 환경시설 추가 확보에 그쳤던 이전 사업에 비해 진일보 했다. 국가 재정투자계획에 따라 신속한 추진을 위해 짧은 공모기간 동안 다수의 지자체는 사업구상, 계획, 평가를 받았고 선정 이후 본 사업계획과 투자 및 사업이행에 2년에 불과한 사업기간을 조건으로 추진됐다.

기후변화에 따라 예상되는 다양한 환경변화와 사회적 문제를 지자체의 지리적, 사회적 여건에 따라 취약성을 파악하고 그에 부합하는 사업을 구상해 제안함으로서 기초지자체가 기후변화 관련 사업을 직접 발굴할 수 있는 능력을 배양하는데 긍정적인 효과가 있었다. 반면, 짧은 사업계획 기간과 길어진 사업이행 과정에 담당자의 잦은 변경으로 인해 실제 사업이행이 불가한 지자체가 다수 발생했다. 또한 기후변화 대응이라는 중장기적인 효과를 기대하며 추진된 사업임에도 불구하고 감사원은 즉각적인 사업효과가 미흡하다는 지적과 함께 일부 행정감사의 대상이 되기도 했다.

**[표 2-7] 스마트 그린도시 주요 사업계획**

| 유형 | 대상지 | 주요 내용 |
|---|---|---|
| 종합선도형 | 전주시 | (사업명) 스마트 탄소(C) 그리드 기반"팔복숲 Net-Zero 타운"조성<br>(주요사업) 주거지에 녹색쉼터와 물순환을 위한 LID시스템을 구축<br>· 주거지내 ICT 마을보호숲, 생활숲길을 조성하고 탄소 투수블럭 포장 및 빗물저장시설을 설치하여 친환경 물순환시스템 구축<br>· 공공건축물의 옥상·벽면녹화로 탄소중립을 실현, 생활쓰레기 무단배출 방지 및 스마트 분리배출 등을 통해 환경오염을 예방 |
| | 상주시 | (사업명) 북천따라 그린, 스마트 상주<br>(주요사업) 북천변 주간선도로에 기후변화 대응인프라를 종합하여 도입<br>· 빗물저류조 및 하수재이용수 등 기존 인프라를 활용한 클린로드&쿨링포그를 설치하여 도시열섬 저감<br>· 친환경 전기차 보급 확대를 위해 주간선도로 중 보도부를 활용하여 노상 전기자동차 충전소를 설치<br>· 북천 산책로변 유휴부지를 생태공간으로 조성하고 이와 연계한 식생체류지, 빗물저금통 및 옥상녹화 사업을 시행 |
| 문제해결형 | 강릉시 | (사업명) 내가 그린(GREEN) 도시, 강릉<br>(주요사업) 환경오염을 예측하고 해결하는 환경통합플랫폼 구축, 생태복원 사업 시행<br>· 환경측정망 설치, 환경정보융합 빅데이터를 활용하여 GIS기반 환경데이터 제공하여 환경정보의 접근성과 신속성을 개선<br>· 도심의 환경오염 해결을 위해 도시 남북을 잇는 생태축을 중심으로 생태복원 환경을 조성<br>· 다양한 주체가 참여하는 리빙랩을 통해 환경도시 디자인, 환경모니터링, 시민환경 디바이스를 개발 |
| | 순천시 | (사업명) 순천 장천동 고가 교량 및 청수원(靑水園)<br>(주요사업) 도시 물환경 개선 및 미세먼지 저감을 위한 인프라 구축<br>· 고가도로 하부에 우수저류시설과 도로변에 수목여과상자를 조성해 빗물을 저류하고, 동천으로 유출되는 비점오염원을 관리<br>· 철로 방음벽 및 지하차도 벽면에 수직정원을 조성해 미세먼지를 흡착하고, 지능형 클린로드 시스템을 구축해 미세먼지를 저감 |

출처 : 환경부(2020b, 12월28일 보도자료)

### 3) 탄소중립 기반구축을 위한 친환경 도시정책의 완성기

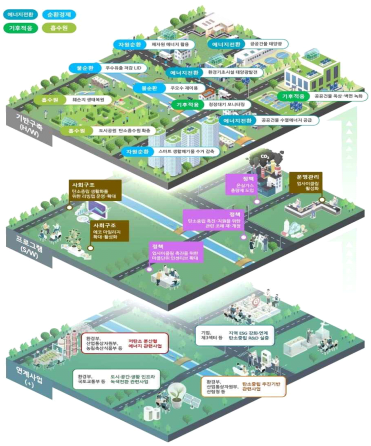
#### ① 탄소중립 선도모델 발굴을 위한, 탄소중립 그린도시 사업(2022~2026년)[27]

2022년은 기후변화 이슈가 기후위기로 강한 메시지로 전환됨에 따라 온실가스 감축과 기후변화 적응을 도시에서 함께 도모해야하는 사회적 공감대가 형성되었다. 직전 수행된 스마트 그린도시 사업에서 단시간 부분적으로 분산된 형태의 사업이 추진되어 도시를 관리하는 기초지자체의 통합적 사업기획과 중장기적 운영에 대한 필요성을 보완한 사업으로서 탄소중립그린도시 사업을 환경부가 제시했다.

탄소중립 그린도시 사업은 그동안의 환경부 사업과 달리 온실가스 감축전략의 비중을 높게 설정했다는데 차별성이 있다. 기초지자체의 탄소배출 진단을 토대로 재생에너지 전환, 흡수원 확대, 자원순환 촉진 등 공간적 특성에 맞는 온실가스 감축 전략을 종합적으로 적용해 온실가스 감축 효과가 높아 탄소중립의 첫 단계로서 실현가능성이 높은 지자체 중 자원소비와 교통에 따른 에너지 소비를 최소화를 목표로 보행 또는 자전거 15분 내 외 반경을 갖는 사업지구 2곳을 선정했다.

[표 2-8] 탄소중립 그린도시 주요 사업계획의 기준

| 구분 | 유형 | 주요 내용 |
|---|---|---|
| 본(핵심) 사업 | 탄소중립 기반구축 (H/W 사업) | (에너지 전환) 화석연료에서 친환경 에너지로 전환 위한 인프라<br>· 수열 · 하수열 · 바이오가스, BIPV, 전기 · 수소차기반 확대 등<br>(흡수원 확대) 생태자원을 활용한 탄소흡수원 확대<br>· 녹지 · 습지 등 흡수원, 도심 훼손지 생태복원, 그린인프라 등<br>(자원순환 촉진) 물·폐기물 등 자원순환 확대 및 재이용 강화<br>· 스마트 폐기물 수거 · 선별 · 모니터링 시스템, 물재이용 시설 등<br>(기후변화 적응) 기후변화 적응 및 기상재해 대응을 위한 시스템<br>· 자연형 다기능 그늘막, 옥상벽면녹화, 스마트 재해관리 등 |
| | 사회전환 프로그램 (S/W 사업) | (맞춤형 정책) 탄소중립 촉진 및 지원을 위해 도시, 대상지 및 사업 맞춤형 정책 도입·강화<br>· 탄소중립 조례 제 · 개정, 주민협약, 생태교통, 에코마일리지 등<br>(참여형 사회구조) 시민참여 리빙랩 등을 통해 생활행태를 탄소중립형으로 개선<br>· 탄소중립 리빙랩, 탄소중립 생활패턴 강화 등 |
| 연계사업 | | 지자체 자체사업, 중앙부처 지원사업, 공공민간사업 등 연계하여 시너지 창출 |



출처 : 환경부(2022b, 1월5일 보도자료)

27) 환경부(2022a, 4월27일 보도자료), 환경부(2022b, 1월5일 보도자료)

탄소중립 그린도시사업은 지역의 온실가스 배출현황 분석을 토대로 탄소중립 주요 환경분야 사업들을 여건에 맞게 패키지화·집적화한 것이 특징이다. 최종적으로 탄소중립 그린도시로 선정된 수원시와 충주시는 2023년부터 5년간 사업비 400억원(국비 240억원, 지방비 160억원)이 지원 받는다. 특히 광역지자체의 탄소중립 기본계획과 기초지자체의 정책 이행 간의 정합성을 고려하여 광역 및 해당 기초지자체가 공동으로 광역지자체별로 최대 2곳을 신청할 수 있도록 구성해 수도권과 같이 재정적 능력이 높은 지자체가 사업을 독식할 수 있는 가능성을 최소화 해 지역 균형을 고려했다.

지자체는 근린생활권 등 일정 공간범역에서 온실가스 배출현황을 진단한 후 이를 감축하기 위한 다양한 전략사업을 종합적으로 적용한 사업계획을 제출했다. 특히, 해당 지역에 기존에 추진되거나 계획된 온실가스 감축 사업이 있는 경우 적극적인 연계를 권장하며, 이에 따른 동반 상승효과가 제시되는 경우 사업계획 평가 시 확산 및 지속 가능성을 높게 평가하여 가점을 부여했다. 탄소중립 그린도시 사업취지를 지자체가 지속적으로 이해하고 이행할 수 있도록 환경 · 도시 분야 전문가로 구성된 총괄 전문가 자문단 운영해 지자체별 시행계획 수립을 전 과정 밀착 컨설팅까지 지원내용에 포함해 사업운영관리에 대한 부문까지 포함한 특징은 완성형에 가까운 사업이라 할 수 있다.

**[표 2-9] 수원시 탄소중립 그린도시 주요 사업계획**

| 대상지 | 주요 내용 |
|---|---|
| 수원시 | (사업명) '그린경제'로 성장하는 '탄소중립 1번지' 수원<br>(사업 대상지) 수원시 권선구 고색동 일원(탑동, 오목천동, 호매실동 일부 포함)<br>(면적) 약 9㎢(고색역 반경 2km 내외)<br>(주요 시설현황)<br>· 주거 및 상업지구 : 아파트단지(16,509호) 및 상가밀집지역<br>· 행정타운 : 권선구청, 권선구보건소, 경기종합노동복지회관 등<br>· 산업시설 : 수원델타플렉스( 약 125만㎡, 입주업체 760개)<br>· 환경시설 : 음식물 자원화시설 등<br>(주요사업)<br>· 에너지전환 : 건물에너지 관리 시스템, 탄소중립 통합 관제 시스템, 공공건물 에너지효율 개선, 친환경 교통인프라 구축, 재생에너지 확대 등<br>· 흡수원 확대 : 소규모 흡수원, 탄소중립학교, 탄소고정설비 등<br>· 자원순환 촉진 : 거점형 자원순환 인프라 조성, 빗물 재이용시설 설치<br>· 기후변화 적응 : 기후쉼터, 다기능 그늘막 등<br>· 사회전환프로그램 : 탄소중립 그린도시 홍보 프로그램, 탄소중립 라이프 실현<br>(연계사업) 전기차 충전 인프라 구축 연계사업, 수원공공하수처리시설 바이오가스 활용 연계사업 등<br>(온실가스 감축계획) 2018년 기준 2030년까지 43.6% 감축 (105,420t$CO_2$eq)<br>(총 사업비) 380억원 |

출처 : 유신, 한국도시설계학회(2023, 수원시 내부자료), 환경부(2022a, 4월27일 보도자료)

[표 2-10] 충주시 탄소중립 그린도시 주요 사업계획

| 대상지 | 주요 내용 |
|---|---|
| 충주시 | (사업명) 국토의 중심, 탄소중립 그린도시의 중심이 되는 Green City 충주)<br>(사업 대상지) 충주시 중앙탑면 용전리, 주덕읍 화곡리 일원<br>(면적) 약 3,960㎢(약 120만평)<br>(주요 시설현황)<br>· 공공시설 : 서충주 국민체육센터, 기업도시 폐수처리장, 충주 이동식 수소충전소<br>· 그린인프라 :중앙공원, 제3호 근린공원, 제5호 어린이공원, 서충주신도시 생활체육공원<br>· 주거지역 : 아파트 신축 예정, 오피스텔 등<br>(주요사업)<br>· 에너지전환 : 수소충천소 및 수소배관 구축, 수소버스 운영, 전기오토바이 운영, 자전거 이용환경 개선, 태양광 에너지 확보 사업, LED 가로 등 교체사업, 탄소중립그린도시 관제센터 등<br>· 흡수원 확대 : 탄소중립 그린파크 조성, 탄소중립 가로 조성, 목재특화가로 조성 등<br>· 자원순환 촉진 : 스마트 분리수거시스템 구축, 재활용 도움 마당, 재활용 교육장, 빗물저금통 설치, 물순환시스템 설치 등<br>· 기후변화 적응 : 탄소제로 그린쉼터, 그늘거리 조성, 스마트 도시열섬 시스템 등<br>· 사회전환프로그램 : 탄소중립마을 만들기, 승용차 요일제 운영, 스마트 운영체계 마련, 탄소포인트제 운영 등<br>(총 사업비) 400억원 |

출처 : 건화, 한국환경복원기술학회(2023, 충주시 내부자료), 환경부(2022a, 4월27일 보도자료)

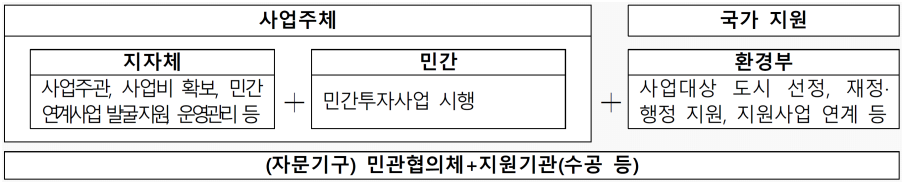
### ② 기본법과 법정계획에 따른 탄소중립도시 사업(2023~2030년)[28]

탄소중립도시사업은 탄소중립기본법과 국가 탄소중립기본계획에 따라 기존 도시의 넷 제로화를 목표로 사업 체계와 기획이 우선 이행된 사업이다. 탄소중립기본법에서 탄소중립도시 지정과 지원에 대한 조항이 제정됨에 따라 국가는 탄소중립도시 조성을 희망하는 지자체에 재정 및 행정적 지원을 하도록 규정되었다. 기후위기 대응을 위한 각종 신기술을 K-Taxonomy로 규정하고 민간과 공공에서 연구를 통해 개발된 성과를 본 사업에 적극적으로 활용할 수 있도록 유도하고 있다. 따라서 탄소중립도시 사업체계는 지자체-민간가 협업하여 온실가스 감축을 극대화 할 수 있는 사업을 적극 발굴해 민간자본 유입을 유도하고 정부 지원사업과 연계해 지속가능한 탄소중립 이행 및 성장 기회로 활용함을 사업의 목적으로 하고 있다.

탄소중립도시사업은 탄소중립 기본계획 수립에 따라 기존 정부 주도의 사업 방식에서 국가는 재정적 지원으로 사업에 간접 참여하는 형태를 가지는 반면, 지역과 민간이 상호 협업을 통해 중장기적으로 주도하는 사업방식으로 변화했다. 민간 협업 사업은 탄소중립도시 공모 선정에 필수요건으로 공공부분에 대한 온실가스 감축 지원, 기존사업 신청 시 우대방안 등을 인센티브로 제공될 계획이다. 민간자금 유입을 유도하되 자발적 추진

28) 2050 탄소중립녹색성장위원회 사무처(2023, pp.13-25)

이 어려운 경우 기존 정부사업을 최대한 활용하도록 권장, 정부사업이 없는 분야는 신규 편성 및 지원하는 것이 주요 계획 골자다.




[그림 2-6] 탄소중립도시 사업 구조
출처 : 2050 탄소중립녹색성장위원회 사무처(2023, p.17)

2023년 현재 탄소중립도시사업은 아직 본격 착수되기 이전상태로서 2023년 말 까지 최종후보지 10개소를 선정하고 2024~25년까지 구체적인 시행계획을 수립해 2026년부터 2030년까지 본격적으로 탄소중립도시 조성함을 계획으로 하고 있다. 탄소중립도시를 위한 계획수립, 사업시행, 사후관리 등 전 단계에서 구체적 목표, 성과지표 설정, 지자체 관리 매뉴얼 제공 등 체계적 성과관리 추진할 계획이다. 본 사업은 환경부와 국토부가 상호 협력을 통해 재정과 정책적 지원방안을 마련하고 광역지자체와 기초지자체가 상호 협력을 통해 온실가스 배출량과 저장 및 흡수량을 0에 수렴할 수 있도록 사업계획과 추진을 위한 중앙정부 차원의 종합계획을 2023년 말까지 발표할 계획이다.

[그림 2-7] 탄소중립도시 모식도
출처 : 2050 탄소중립녹색성장위원회 사무처(2023, p.15)

[표 2-11] 탄소중립도시와 기존 사업 간 비교

| 구분 | 스마트 그린도시(종료) | 탄소중립 그린도시(착수) | 탄소중립도시(추진 중) |
|---|---|---|---|
| 목적/범위 | (목적) 지역 맞춤형 종합 환경개선<br>(범위) 커뮤니티(아파트 단지) | (목적) 지역 맞춤형 탄소중립 이행 지원<br>(범위) 근린생활권(인구 1~2만명) | (목적) 지역 맞춤형 종합 환경개선<br>(범위) 기초지자체 |
| 기간/예산 | (기간) 2021~22년<br>(예산) 국비 60~100억원 | (기간) 2022~26년<br>(예산) 국비 240억원 | (기간) 2023~30년<br>(예산) 국비 미정(민간 투자시, 조건부 국고 지원) |
| 재원 | 국비:지방비(6:4) | 국비:지방비(6:4) | 국비:지방비:민간(미정) |
| 주요분야 | 회복력, 저배출, 생태복원, 인간중심 | 에너지 전환, 흡수원 확대, 자원순환 촉진, 기후변화 적응 등 | 발전(에너지), 산업, 수송, 건물(가정), 흡수원, 폐기물 등 온실가스 감축에 집중 |

출처 : 2050 탄소중립녹색성장위원회 사무처(2023, p.15)

기존도시의 온실가스 배출량을 최소화를 위해 재정투자가 불가피함에 따라 기획재정부 新성장 4.0 전략 15대 프로젝트에 탄소중립도시를 반영해 재정 지원의 근거를 공개했다. 정부는 2022년 12월 14일 대통령 주재 '제12차 비상경제민생회의'겸 '제1차 국민경제자문회의'를 개최해 「新성장 4.0 전략 추진계획」을 발표, 2030년까지 탄소중립도시 10개소 조성계획 내용을 포함했다[29]. 2023년 12월 20일에는 경제부총리 겸 기획재정부 장관 주재 비상경제장관회의에서 新성장 4.0 전략의 2023년 추진계획과 연도별 로드맵을 발표, 탄소중립도시의 2023년 세부 계획과 로드맵에 수록된 상태이다[30]. 그러나 지자체가 구체적인 탄소중립도시 조성에 필요한 지침과 가이드라인은 전무하다.

**신성장 4.0 전략 '23년 추진계획 및 연도별 로드맵 탄소중립도시 관련 주요내용**

8 **(탄소중립도시) 대상지 10개소 선정('23.9) 및 추진전략 마련('23.12), 농촌 에너지 효율화 방안 마련('23.12)**

- ㅇ **(대상지 선정) 대상지 10개소* 선정**('23.9), '30년까지 탄소중립 도시 조성을 위한 **MOU 체결**('23.10)
- ㅇ **(추진전략)** Net-Zero City **10개소 조성 추진전략*** 마련('23.12)
- ㅇ **(농촌)** 환경친화적 재생에너지 농촌지구 구축, 농기계·시설 에너지 효율화 등 「**농촌 에너지 효율화 방안**」 **마련**('23.12)

| '23 | '24 | '25 | '26 | ~'30 |
|---|---|---|---|---|
| 대상지 10개소 선정 | 실행계획 수립 착수 | 실행계획 수립 완료 | Net-Zero City 조성 착수 | 10개소 조성 |

출처 : 관계부처합동(2023, p.30)

29) 기획재정부(2022. 12월21일 보도자료)

30) 관계부처합동(2023, p.7, 30)

### 4) 우리나라 친환경도시 정책사업의 한계와 성과

#### ① 중앙정부 주도의 정책사업 추진의 한계

1990년대부터 친환경도시 개념을 중앙정부 정책에 반영하여 현재 탄소중립도시까지 30여 년간 다양한 도전과 시도를 해왔다. 환경부 주도로 개발 이데올로기 중심의 시대에서 환경의 중요한 가치를 높게 평가하는 시대에 이르기까지 제도와 정책, 사업화를 통해 사회적 인식을 심는데 많은 어려움이 있었다. 특히 환경부가 다루는 공간적 범위와 대상의 제약, 환경에 대한 시대적 인식이 무관심에서 생활 중심적인 가치로 급변한 여건은 재원확보의 명분, 사업대상과 규모가 일관성을 갖고 추진하기 어려웠던 이유라 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 친환경도시 사업을 추진하기 위해 사업명과 사업방식은 시대적 요구에 따라 매번 다양한 방식을 적용하며 이행해 온 것은 외견상 단발성 사업의 형태로 보일 수 있기도 하다.

##### □ 친환경도시 사업에 대한 이행주체의 모호한 인식

환경기초시설 투자 사업에서부터 저탄소 녹색성장, 기후변화 대응을 위한 탄소중립에 이르기까지 장기간 사업의 고도화가 이뤄졌다. 그러나 이면에는 환경사업의 이행 주체인 광역 및 기초지자체와 민간 부문에서는 여전히 친환경 도시 사업에 대한 이해와 사업 추진 체계 마련에 어려움을 겪고 있다. 현재 탄소중립이라는 새로운 아젠다에 따라 명확한 지향점과 목표시점과 상위 관련 법정계획이 마련된 상황이지만, 친환경 지속가능한 도시 측면에서 탄소중립도시에 대한 개념과 조성 방법에 대한 모델이 뚜렷이 잡히지 않은 한계가 있다.

이는 환경부가 추진해 온 정책들이 환경도시사업, 도시환경사업의 명목 하에 추진되어 왔지만, 실제적으로 도시계획과 관련한 법률적·제도적 기반이 환경부 소관이 아니기 때문이기도 하다. 그로 인해 지자체의 환경 담당 부서와 도시 담당 부서 간 협업이 매끄럽지 않은 것도 현실적 한계로 드러나고 있다. 파생적으로 환경부의 친환경 도시사업은 지속적이고 가시적인 효과 창출 및 사업의 실효성 달성에 필요한 국비, 지방비의 재정지원을 지속적으로 확보하는데 여의치 않은 한계로 이어지고 있다.

##### □ 불분명한 사업주체의 업무영역

중앙정부는 친환경도시 사업을 개발하고 정책사업으로서 지자체에 참여를 독려하는 체계를 유지하고 있다. 중앙정부는 재정지원과 새로운 정책사업의 보급의 역할을 분명

히 하고 있다. 그러나 이를 수용하는 광역과 기초 지자체는 실제 사업의 인·허가 및 사업 추진과 감독 등 세부적 업무가 상당히 존재하지만 각 주체 간 권한 및 역할이 뚜렷이 분장되어 있지 않다.

친환경 도시사업이 기후변화 대응사업으로 영역과 범위가 확장함에 따라 복수의 법령에서 정한 기준을 준수해야하는 문제도 증가하고 있다. 예를 들면 온실가스 배출 저감을 위한 신·재생에너지설치 만해도 복수의 법령과 담당부서의 회람이 필요하고 규모에 따라서 광역과 기초지자체의 협업이 요구된다. 더욱이 탄소중립을 위한 배출원 축소와 흡수원 확대를 위한 다양한 수단이 신기술로서 적용되기 위해서는 관련 법령이 무엇인지에 대한 정립과 환경, 도시 부서 이상의 관련 담당부서의 참여가 어떤 수준까지 되어야 하는지 가이드라인이 필요한 상황이다. 현재 기후위기가 이슈가 됨에 따라 기후변화와 관련한 다양한 법령을 통해 조항이 제정 및 개정되고 있기 때문에 이에 대한 업무영역에 대한 확립이 필요한 상황이다.

### ② 도시환경문제 해결을 위한 지속적인 정책 발굴 성과

장기적인 사업 추진으로 인해 도시의 환경성과 지속가능성을 핵심개념으로서 유지하며 다양한 각도로 도시에 적용하기 위한 시행착오를 통한 긍정적인 성과도 많았다. 우선 개발지향적인 우리나라 도시개발 여건에서 친환경도시의 필요성과 개념을 사회적으로 널리 알렸다. 기초지자체를 대상으로 국고 보조 사업을 추진하면서 공모방식의 체계가 잡혔으며, 공모를 통해 지자체가 지역의 환경적 현안을 분석하고 해법을 제시하기 위한 역량과 목표를 갖추게 된 점 또한 성과라 할 수 있다. 나아가 범부처 협업과 IPCC에서 요구하는 기후변화 완화 및 적응에 관한 국가적 과제를 수행할 수 있는 정책적 도구로 발전했다.

### □ 지속적인 정책사업 추진에 따른 제도적 기틀 마련

사업 영역이 도시로 확대되면서 국토부와 환경부가 협력이 필요함을 상호간 인식하게 되었고, 이를 사업으로서 협업하는 체계를 마련해 자연스럽게 기후변화 대응과 관련한 협력 정책과 제도마련의 기틀이 됐다. 종합적으로 친환경 도시 정책과 사업의 운영 기반을 통해 기후변화에 대한 종합적 대응 역량을 갖추게 되었다. 즉 온실가스 감축의 기준과 목표, 다양한 기후 환경기술의 개발, 도시 기반시설의 개선을 통한 도시 환경의 질적 개선 등 탄소중립도시를 지향하는데 필요한 기초를 친환경 도시 정책 사업이 주도적인 역할을 해왔다.

이러한 노하우를 기반으로 우리나라는 기본법 수준의 탄소중립도시의 역할과 개념을 법적으로 갖추게 되었다. 2023년 탄소중립기본법 제 29조 탄소중립 도시의 지정을 위한 조항을 통해 온실가스 감축 및 에너지원 전환, 기후변화 적응, 흡수원 확대, 자원 순환, 인식 전환에 따른 시민 참여를 주축으로 미래도시의 기후 탄력성을 강화하기 위한 법적 근거가 마련됐다. 이는 우리나라는 중앙정부 주도로 기후변화 대응 사업이 추진되는 특성에 따라 법·제도가 우선적으로 마련된 이후 이를 근거로 중장기적 재정이 확보되므로 최소 10년에서 최장 30년을 지속적으로 이행해야 하는 탄소중립도시의 재정적 원동력이 확보됐다. 또한 이를 기초로 지속적인 재정 투자가 가능한 기반과 사업에 필요한 거버넌스 체계를 운영할 수 있는 정책의 틀을 갖추게 되었다.

### □ 친환경도시가 탄소중립도시로서 완성을 위한 과제 도출

장기간 사업 추진을 통해 탄소중립기본법 내 사업으로 법적 명시가 되었다. 그동안 환경부 주도로 친환경도시사업이 이끌어져 왔으나 앞으로는 국토부와 환경부가 공동으로 기후환경 공간사업과 혁신성 강화의 기회로 삼아야 할 것이다. 과거 개별 시설 중심의 환경 개선 접근법이 한계가 있음을 지난 사업의 과오를 통해 확인했으므로 탄소중립기본법에서 정한 공간 환경 중심의 통합적 사업모델을 구축해 매체별 사업모델의 한계 개선  및 시너지 창출이 과제가 될 것이다. 이를 위해서는 환경부와 국토부가 관장하는 제도를 지자체에서 원활히 운영할 수 있는 제도적 근거에 따라 지자체 특성, 재정자립도 등을 고려해 지자체 역량에 맞춘  차별적 지원체계 또는 사업방식 고안 필요하다. 또한 장기사업의 재원조달 및 성과 극대화를 위한 시너지 효과를 도모할 수 있는 사업추진 도입이 필요하며, 사업의 지속적 추진 및 실행 실효성 제고를 위한 주민조직/지원센터/지원조직 등에 대한 구체적 방안을 마련해야 한다.

친환경도시에서 탄소중립도시로 진화됨에 따라 향후, IPCC의 기후탄력적 발전 개념을 수용해 기후 불평등 요소를 해소할 수 있는 미래 도시로서 탄소중립도시가 자리 잡을 수 있도록 산발적으로 제정된 법·제도를 탄소중립도시계획 지침 등으로 통일성을 갖춰야 함을 확인하게 됐다. 최근 기후위기와 탄소중립이 국제적 이슈가 됨으로써 기후변화 관련 법령들이 최근 해당 키워드를 집중적으로 포함하여 제·개정이 이뤄지고 있다. 따라서 탄소중립도시계획에 실제적으로 활용이 필요한 법령과 조항에 대한 정리가 필요한 시점이 도래했음을 알 수 있다.

효과적인 탄소중립도시 조성을 위해서 광범위한 정책적 접근 보다는 온실가스 배출 저감과 흡수의 공간적 효율성을 고려해야 함을 인식하게 되었다. 기초지자체 행정구역 단

위 사업이 아닌 탄소중립지구 중심의 지구규모의 계획을 중심으로 기존의 화석연료 중심의 도시에서 에너지 전환 및 기후 적응력을 확보한 도시로 확산 할 수 있는 공간 중심의 정책 개발이 필요하다. 앞으로 IPCC에서 정하고 있는 2030년 탄소중립을 지향하는 사회구조 완성, 2050년 탄소중립 사회 실현, 2100년 지속가능한 지구환경 완성의 관점에서 지구단위 사업을 하나로 모아 탄소중립도시 정책이 우리나라의 기후변화 대응에 관한 중장기적 목표 달성과 법·제도 개선의 방향성을 설정할 수 있게 된 점은 30여 년간 지속해온 친환경도시 정책사업의 중요한 성과이다.

[표 2-12] 탄소중립도시 정책 추진경위 종합

| 시기 | | 사업명 | 성과 | 시사점 |
|---|---|---|---|---|
| 1990년대 이후 | 1991~1996년 | 환경시범도시사업 | 친환경 도시 사업 출발점 | · 도시의 환경관리를 첫 정책사업화 한 것에 의미가 있음<br>· 생태도시 개념이 도입된 도시구상보다는 환경기초시설 정비에 그침<br>· 법적·재정적 기반 부족으로 계획이 제대로 집행되지 않음 |
| | 1997~2000년 | 환경관리시범지자체 사업 | 환경시범도시사업 계승 | · 환경시범도시사업 문제점이었던 법적 기반을 보완해 환경보전시책을 체계적으로 추진하고자 하였음<br>· 재정 지원 부족, 부서 간 협조 미흡, 사업 개념 및 범위 불분명 등이 문제점으로 제기 |
| | 2004 ~ 2022년 | 그린시티 사업 | 공모사업 방식 도입 | · 환경정책기본법을 개정해 환경부 공식 지정도시 근거 마련<br>· 직접 사업비 지원보다는 정부 표창, 평가 인센티브 등을 통해 자발적인 지역 환경관리 및 행정 유도에 목적이 있음 |
| | 2006~2007년 | 에코시티 사업 | 환경규제지역 대상 사업 시행 | · 기존 지역발전 정책사업에 환경사업을 연계해 사업 간 시너지 및 환경과 경제의 상생을 유도<br>· 대체로 지속가능성보다는 경제 활성화에 초점이 맞춰짐 |
| | 2007~2009년 | 기후변화대응시범도시 사업 | 기후변화대응 종합계획 연계 | · 정량적인 온실가스 감축량을 근거로 사업비를 지원<br>· 정부지원 예산이 계획보다 많은 지역으로 예산이 분배되면서 효과적 사업 추진이 어려웠음 |
| | 2009~2020년 | 친환경지속가능도시 | 환경부-국토교통부 공동 시행 | · 저탄소와 녹색성장을 동시에 고려한 환경도시 모델 정립<br>· 민자 유치 사업의 경우 예산 확보, 사업 부지 확보, 주민 동의 등의 문제 |
| 탄소중립 기본법 제정 이후 | 2020~2022년 | 스마트 그린도시 사업 | 한국판 그린뉴딜을 통한 집중적 재정지원 | · 한국판 그린뉴딜의 핵심사업으로 추진하면서 이전의 친환경도시 사업보다 많은 예산으로 체계적으로 추진<br>· 도시환경 문제 해결에 스마트 기술을 적극적으로 활용 |
| | 2022~2026년 | 탄소중립 그린도시 사업 | 탄소중립 선도모델 발굴 | · 탄소중립도시 사업 추진을 위한 선도 모델 발굴 차원<br>· 광역지자체의 탄소중립 기본계획과 기조치자체의 정책 이행 간의 정합성을 고려해 광역과 기초지자체가 공동으로 신청 가능 |
| | 2023~2030년 | 탄소중립도시 사업 | 정부-지역-민간 협력 | · 민간 협업 사업을 공모사업 선정에 필수 요건으로 하는 등 사업의 지속가능성 측면에서 민간자본 유입을 유도<br>· 2023년까지 최종 후보지를 선정해 2030년까지 본격적인 탄소중립도시 조성 |

출처 : 연구진 작성

## 3. 탄소중립도시 정책 개념 및 방향

### 1) 현 정부의 탄소중립도시 관련 정책 개념 및 구조

#### ① 탄소중립도시 지정 및 정책 추진을 위한 법적 근거

현 정부는 탄소중립 의제를 필두로 환경정책과 도시공간정책의 통합 추진하는 정책구조를 설계했다. 이는 탄소중립기본법 시행령 제28조 제1항에 따라 환경부장관과 국토교통부장관이 탄소중립도시를 공동으로 지정한 것에 근거를 두고 있다. 탄소중립 전반의 정책을 주관하는 부처인 환경부와 도시, 교통, 건축 등 국토 관리를 관장하는 부처인 국토교통부가 공동으로 탄소중립도시 정책을 추진하되, 환경부 녹색전환정책과와 국토교통부 도시정책과가 탄소중립도시 정책을 담당한다. 환경부 녹색전환정책과는 탄소중립도시 정책 및 사업 시행의 주도적인 역할을 수행하며, 국토교통부 도시정책과는 공간적 측면에서 도시계획상 도시사업으로서 필요한 제도적 기반 구축 역할을 한다.

**기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령(대통령령 제33621호, 2023.7.7., 타법개정)**

**제28조 (탄소중립도시의 지정 등)** ① **환경부장관**과 **국토교통부장관**은 법 제29조제2항에 따라 같은 조 제1항에 따른 **탄소중립도시(이하 "탄소중립도시"라 한다)를 공동으로 지정**할 수 있다.

출처 : 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령. 대통령령 제33621호. 제28조.

중앙정부의 행정업무와 지자체의 사업추진 업무를 종합적으로 지원하기 위해 탄소중립 분야별 전문 공공기관을 탄소중립도시 지원 기구로 지정해 지역의 탄소중립도시 조성을 지원할 전담조직 마련했다. 2022년 12월 5일 환경부는 탄소중립 정책의 중추적인 역할을 수행할 총 4개 기관의 탄소중립도시 지원기구를 공고했으며, 2023년 3월 29일 국토교통부는 3개 기관을 탄소중립도시 지원기구로 추가 공고해 총 7개 기관이 탄소중립도시 지원기구로 지정됐다.

**탄소중립도시 지원기구 지정 공고(국토교통부 도시정책과, 국토교통부 공고 제2023-147호)**

「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」제29조 및 같은 법 시행령 제28조에 따라 탄소중립도시 사업계획의 수립·시행, 제도발전을 위한 조사·연구 등의 지원을 위한 탄소중립도시 지원기구를 다음과 같이 지정함을 공고합니다.

| 연번 | 기 관 명 | 주 소 |
|---|---|---|
| 1 | 한국건설기술연구원 | 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동) |
| 2 | 한국국토정보공사 | 전라북도 전주시 덕진구 기지로 120(중동) |
| 3 | 한국환경연구원( | 세종특별자치시 시청대로 370, B동(반곡동, 세종국책연구단지) |

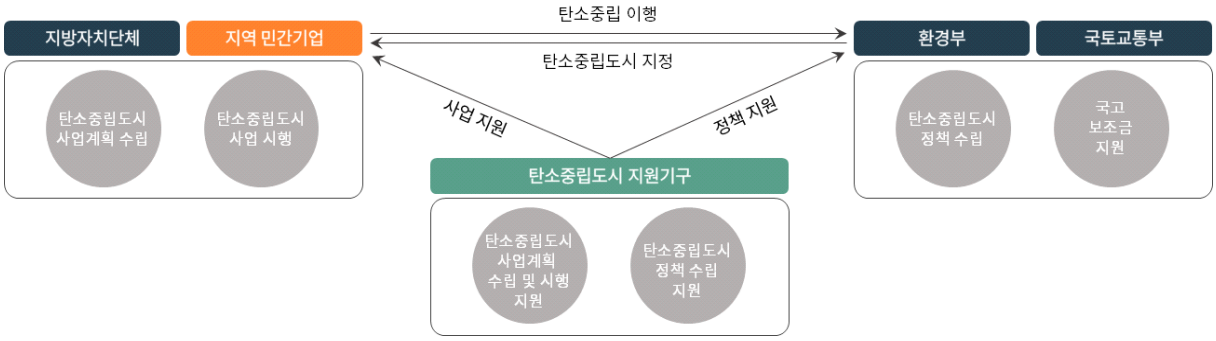
출처 : 국토교통부(2023, https://www.molit.go.kr/USR/BORD0201/m_69/DTL.jsp?mode=view&idx=252004, 검색일:2023.09.17.)

**탄소중립도시 지원기구 지정 공고(환경부 녹색전환정책과, 등록일자 2022-12-05)**

「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」제29조(탄소중립도시의 지정 등)에 따른 탄소중립도시 지원기구 지정 사실을 아래와 같이 공고합니다.

1. 탄소중립도시 지원기구 지정 목적 : 탄소중립도시 사업계획의 수립·시행 및 이행점검, 조사·연구 등을 효율적으로 수행하기 위하여 관련 전문성을 갖춘 기관을 탄소중립도시 지원기구로 지정
2. 탄소중립도시 지원기구 역할 : 탄소중립도시 사업계획 수립 지원·컨설팅, 탄소중립도시 사업시행 및 운영·관리, 모니터링, 제도발전을 위한 조사·연구, 사업 활성화 정책 발굴 등
3. 탄소중립도시 지원기구 지정 기관 : 총 4개 기관
   가. 한국수자원공사(대전광역시 대덕구 신탄진로 200)
   나. 한국임업진흥원(서울특별시 강서구 공항대로 475)
   다. 국토연구원(세종특별자치시 국책연구원로 5)
   라. 건축공간연구원(세종특별자치시 가름로 143)

출처 : 환경부(2022d, http://me.go.kr/home/web/board/read.do?boardMasterId=39&boardId=1565490&menuId=10524, 검색일:2023.08.02.)




[그림 2-8] 현 정부의 탄소중립도시 정책구조
출처 : 연구진 작성

### ② 지자체와 민간기업 협업을 통한 탄소중립도시 계획 및 시행

탄소중립기본법 제29조 제1항에서 탄소중립도시는 탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시로 정의했다. 이 개념에 근거해 관련계획은 탄소중립기본법 제29조 제2항, 제3항에 따라 지자체장이 정부에 탄소중립도시 지정 요청을 하고 탄소중립도시 지정 시 세부 사업계획을 수립하는 체계를 갖는다. 사업계획에 적용되는 탄소중립관련 기술은 민간기업과 협업을 장려한다.

구체적으로 탄소중립도시 지정을 희망하는 지자체장은 환경부장관과 국토교통부장관에게 탄소중립기본법 시행령 제28조 제4항의 각 호에 대한 내용이 담긴 지정요청서를 제출해야한다. 탄소중립도시에 지정된 지자체장은 탄소중립기본법 시행령 제28조 제5항의 각 호에 대한 내용이 포함된 탄소중립도시 조성 사업계획을 수립하며, 탄소중립도시 조성 사업계획을 수립·시행하는 지자체장은 공청회 등을 통해 사업계획에 대한 해당 지역 주민의 의견을 청취하도록 절차를 규정하고 있다.

정부는 탄소중립도시 조성 사업에 필요한 비용을 지원하되 민자 사업 유치를 원칙으로 불가피하게 민간의 참여가 어려운 분야에 한해 정부예산 지원한다. 탄소중립도시 프로젝트 추진 과정에서 실제 2030년까지 사업을 시행해야 하는 지역과 민간기업의 역할을 강조했다. 우선적으로 정부 및 지자체는 민간 참여 사업을 적극 발굴하고, 민자 사업 대상 부지 확보 지원, 각종 인허가 절차 간소화, 주민수용성 제고 노력 등을 통해 민간의 투자 및 사업 참여를 유도하는 것이 일반적 원칙이다[31].

**기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령(대통령령 제33621호, 2023.7.7., 타법개정)**

**제28조 (탄소중립도시의 지정 등)** ③ 법 제29조제2항에 따라 탄소중립도시의 지정을 요청하려는 지방자치단체의 장은 다음 각 호의 사항이 포함된 지정요청서를 환경부장관과 국토교통부장관에게 각각 제출해야 한다.
1. 탄소중립도시 지정의 필요성과 조성목표
2. 법 제29조제2항 각 호의 사업 중 시행 예정 사업 및 사업분야별 추진계획
3. 탄소중립도시 조성을 위한 관할구역의 여건 및 인프라 구축계획
4. 탄소중립도시 조성에 필요한 재원조달계획
5. 탄소중립도시 조성에 필요한 토지의 이용 등 도시계획에 관한 사항

⑤ 법 제29조제3항에 따른 탄소중립도시 조성 사업 계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
1. 탄소중립도시 조성 사업의 목표와 기간
2. 탄소중립도시 조성을 위한 관련 여건 분석
3. 탄소중립시 · 도계획 및 탄소중립시 · 군 · 구계획과의 연계방안
4. 「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 제11조제1항에 따른 광역도시계획, 같은 법 제18조제1항에 따른 도시 · 군기본계획 및 같은 법 제24조제1항에 따른 도시 · 군관리계획과의 연계방안
5. 탄소중립도시 조성 사업의 재원조달방안

⑥ 탄소중립도시를 관할하는 지방자치단체의 장은 법 제29조제3항에 따라 탄소중립도시 조성 사업 계획을 수립 · 시행하는 경우에는 미리 해당 지역 주민의 의견을 들어야 한다.

출처 : 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령. 대통령령 제33621호. 제28조.

### ③ 탄소중립도시 선정 방법

정부는 탄소중립도시 후보지 선정 과정에서 경쟁 공모방식을 도입, 선정된 지역은 탄소중립도시 사업 시행계획을 수립해 2026년부터 사업에 착수하는 계획을 갖고 있다. 1차적으로 탄소중립도시 참여의향서 접수받아 예비 후보지 20~30개소를 선정한 후, 선정된 지역의 사업제안서를 통해 서면평가, 현장실사, 경진대회 등의 경재 공모방식을 통해 최종 후보지 10개소를 선정할 계획이다. 최종 후보지로 선정된 10개 지역은 정부-지자체-공공기관-민간기업 등 대상 기관간 MOU를 체결해 사업추진에 필요한 거버넌스를 구성하고 2024년부터  2년 간 세부적인 사업 시행계획을 수립해 2026년부터 본격적인 사업에 착수한다. 탄소중립도시 사업 계획은 환경계획과 도시계획을 복합적으로 고려해 수립해야 하므로 향후 환경부장관과 국토교통부장관이 공동으로 별도의 지침을 고시하도록 정했다.

31) 환경부 녹색전환정책과(2023, p.10)

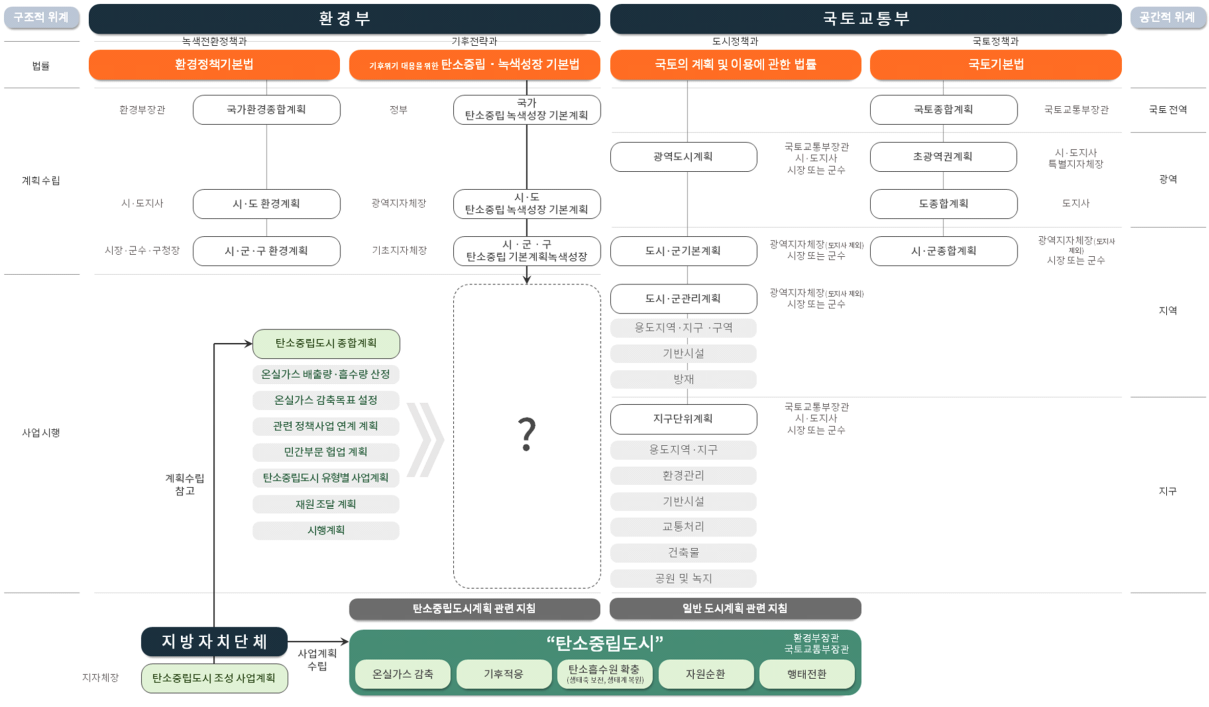
**기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령(대통령령 제33621호, 2023.7.7., 타법개정)**

제28조 (탄소중립도시의 지정 등) ⑫ 제1항부터 제11항까지에서 규정한 사항 외에 탄소중립도시의 지정 · 지정취소와 탄소중립도시의 조성 사업 계획의 수립 · 시행에 필요한 사항은 환경부장관과 국토교통부장관이 공동으로 정하여 고시한다.

출처 : 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령. 대통령령 제33621호. 제28조.

### ④ 현 정부의 탄소중립도시 정책 추진체계의 한계

현 정부의 탄소중립도시 정책 추진체계는 중앙정부의 업무분장과 법적 근거, 세부사업 계획 항목 등이 개념적으로 정립되어있다. 이는 사업을 착수하기까지의 과정에 편중되어 있다. 실제 사업 시행을 위한 지자체의 역할과 탄소중립도시를 완성하기 위해 필요한 공간적 시설의 유형과 특성, 최적의 입지 선정 기준 등 구체적으로 도시를 조성하는데 참고할 수 있는 기준은 공백이다. 그림 2-8에서 보는 바와 같이 계획수립과정에서 환경부와 국토부가 각각의 관련법과 하위 계획에 따라 추진이 가능하도록 잡혀있지만, 지자체가 탄소중립에 필요한 각종 기술을 공간 계획적으로 구현하기 위해 탄소중립도시에 사업화를 위한 도시차원의 공간적 개념과 조성에 필요한 가이드라인은 전무한 상태다.




[그림 2-9] 탄소중립도시 정책의 구조적 위계와 공간적 위계에 따른 제도상 공백

출처 : 연구진 작성

## 2) 탄소중립도시 개념 설정

### □ 탄소중립도시 사업시행을 위한 공간 중심의 개념 필요성

중앙정부 차원의 거시적 탄소중립도시의 개념은 탄소중립기본법 제 29조 1항에서 정의 한 바와 같이 “탄소중립 관련 계획 및 기술 등을 적극 활용하여 탄소중립을 공간적으로 구현하는 도시”로 정하고 있다. 하지만 어떤 계획과 어떠한 기술을 어떠한 방식으로 활용하며 공간적으로 어떻게 배치를 해야 탄소중립의 효율성을 높일 수 있을지에 대한 구체성이 모호하다.

중앙정부는 방향성과 재원을 마련하여 지원을 하지만 사업시행을 담당하는 지방자치단체는 탄소중립도시를 조성에 필요한 적당한 부지선정과 기후 기술의 목록, 재원 투자 대비 온실가스 감축효과 산정 법 등 기준의 모호함을 스스로 극복해야 하며, 다양한 사업 참여주체를 운영관리 하는 등의 부담이 가중될 수밖에 없는 상황이다. 따라서 광역 및 기초 지자체가 탄소중립도시 사업을 시행하는데 필요한 공간개념을 기초로 한 개념과 그에 따른 구체적인 실현 모델 연계 방안에 대한 설정이 필요하다.

### ① 사업시행을 위한 탄소중립도시 공간적 차별성

### □ 탄소중립도시 대상 : 기존 고탄소 배출 도시

기존 도시는 대부분 원격지에서 에너지를 공급받아 주거지역, 상업지역, 공업지역에서 소비를 하는 구조를 갖는다. 일부 새로 만들어진 대단위 신도시와 산업단지는 열병합발전 등을 활용해 도시내부에서 에너지를 생산해 공급하는 구조를 갖는다. 이는 최근에 건설된 사례에 국한되며 대부분의 기존 도시는 직접배출량에 비해 간접배출량의 비율이 높은 구조다. 서울과 같이 오래된 고밀도의 도시일수록 이러한 경향성이 크다.

오래된 고밀도의 도시는 대부분의 직접배출량은 수송에서 발생한다. 건축물과 기반시설에서 대량으로 소비하는 열과 전기에너지는 대부분 간접배출로 잡힌다. 도시경계 내부에서 열 및 전기에너지 생산에 의해 배출되는 온실가스 또는 환경오염 물질의 영향성이 상대적으로 낮기 때문에 에너지 생산 시설이 있는 도시에 비해 탄소배출에 대한 민감성이 둔감하다. 그렇기 때문에 국가적 수준에서는 오래된 대도시의 에너지 공급을 위해 특히 화력발전시설이 밀집한 중소도시의 직접배출량이 급증하는 풍선효과로 국가 전체적으로 에너지 생산에 따른 배출량 증가를 고민하지 않을 수 없는 상황이다.

반면에 국가적 측면에서 큰 비중을 차지하지 않는 개인 수송부문의 전환이 대도시일수

록 전환이 우선적으로 일어난다. 건물 부문의 신재생에너지 전환속도에 비해 개인, 공공부문의 승용 및 버스 등 전기자동차의 보급 속도가 빠른 현상이 대표적이다.

### □ 탄소중립을 위한 공간 및 시설 집적화

탄소중립도시는 온실가스 직·간접배출량을 최소화하기 위해 에너지 생산과 공급을 효율적으로 운영해야 한다. 따라서 에너지 공급·수송망의 거리를 최소화로 구성해야한다. 그렇기 때문에 외형적으로 지구단위로 모든 시설이 모여 있는 형태를 갖추게 된다. 이는 프랑스 파리 15분 도시의 사례와 유사하다.

**프랑스 파리 : 15분 도시와 녹지면적 확대를 통한 탄소중립도시 실현**

- 프랑스 파리는 앤 이달고 시장 재선 이후 2050년까지 탄소중립도시를 실현하기 위한 도시차원의 사업을 추진
- 특히, 보행 또는 자전거로 15분 내에 편의시설을 집중함으로서 자동차 이용을 최소화 하고 도로공간을 녹지와 어메니티 활동이 중심이 되도록 도시계획을 수립해 시행 중
- 에펠탑 주변지구는 녹지로 구성함으로서 현재 9%에 불과한 녹지면적을 전체 도시면적의 50%로 확대하는 상징사업으로 2024년 완공 목표로 추진
- 앤 이달고 시장의 도시정책 자문인 카를로스 모레노 교수가 발표한 15분 도시는 4가지 핵심원칙은 다음과 같음
- 모든 시민이 특히, 식료품이나 신선한 음식 및 건강관리와 연관된 상품과 서비스에 쉽게 접근할 수 있도록 함
- 각 지역에 가족 유형별로 다양한 유형과 크기의 주택을 제공하고 일하는 곳에서 가까운 곳에 살 수 있도록 함
- 모든 시민이 개끗한 공기를 즐길 수 있도록 충분한 녹지공간을 제공
- 원격근무를 하는 유형의 사람들을 위해 집 근처에 소규모 사무실, 소매 및 접대 시설, 코워킹 스페이스를 배치

**[그림 2-10] 파리 15분 도시 기본 개념도**
출처 : Micael(2020, https://micaeldessin.com/Paris-en-commun(검색일:2023.6.2.))

출처 : 유무종(2020, pp.76-77을 참고하여 작성)

더 나아가 에너지 소비체인 운송수단과 건물의 공급 에너지를 전기로 완전히 전환이 필요하다. 동력에너지원으로 사용되는 화석에너지를 수소 또는 연료전지로 전환하고 열에너지 원으로 사용되는 천연가스 및 석유에너지를 전기히트펌프로 전환하고 소비전원을 소형 풍력 및 태양광발전 등 신·재생에너지원으로 전환한다. 이는 기존의 설비교

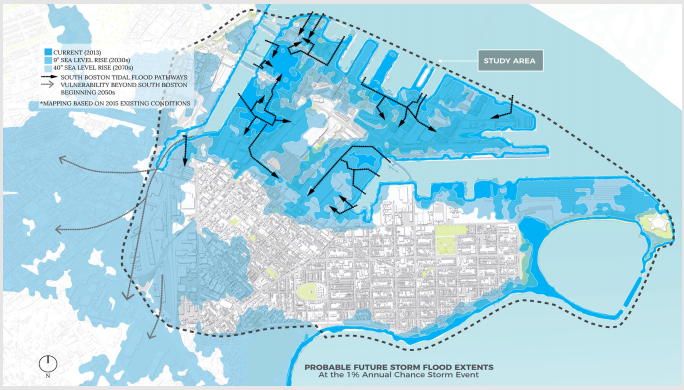
체만으로도 개별 건축물과 시설물을 거의 그대로 활용 할 수 있으므로 도시의 구조적 변화는 크지 않다.

탄소중립도시는 소각 및 연소를 통한 대기 중으로 온실가스 배출을 최소화하고 녹지 및 CCUS 시설을 활용해 지속적인 탄소흡수를 가능하도록 해야 한다. 플라스틱의 재사용 및 재활용을 도시 경계에서 지속적으로 발생하도록 벨류체인(Value-Chain)을 구성해 도시에 고분자 형태로 들어온 탄소를 지속적인 사용을 통해 고정할 수 있도록 한다. 이를 위해서는 탄소에 경제적 가치를 부여하고 탄소포인트와 탄소배출권을 거래할 수 있도록 함으로서 시민과 도시 내 기업의 참여를 도모할 수 있어야 한다.

조성하는 녹지는 단순한 녹지기능을 포함하여 폭염, 폭우 등 기후재해에 도시의 안전성을 확보할 수 있도록 하는 완충공간의 역할을 하도록 공간을 설계하고 배치해야 한다. 연안 및 수변도시는 수자원을 열원으로서 적극 활용하고 기후재해 시 리스크의 원인이 되므로 녹지를 활용한 적극적인 기후탄력성(Climate Resiliency)을 확보해야한다.

**미국 보스턴 : 기후변화 시나리오에 따라 50년을 준비하는 기후변화 적응형 도시**

- 보스턴 시정부는 기후변화 대응 계획(Climate Ready Boston Plan)을 수립하고 해수면 상승에 따른 해안지역 보호 방안을 강구 중
- 2005년부터 매사추세츠 주 해안 지역 부동산 가치가 해수면 상승에 따라 2.73억불 하락 발표, 2045년까지 매사추세츠 7,000가구(부동산 가치 40억불)가 해수면 상승에 따른 영향을 받을 것이라는 연구결과를 발표
- 매사추세츠 주, 보스턴 시 정부 당국이 해수면 상승에 대처하는 조치를 취해나갈 것을 촉구
- 보스턴 시정부의 기후변화 대응 계획(Climate Ready Boston Plan)은 기후변화가 보스턴에 미치는 영향에 대한 보고서를 바탕으로 해수면 상승, 수해, 폭염 등 기후변화에 대응하기 위한 종합적 도시계획을 수립
- 보스턴은 폭염, 폭우, 해수면 상승 등의 결과 초래 예상해 미래 기후 변화의 위험을 해결하기 위해서 기후 변화의 영향력을 파악하고, 취약성을 정량화하여 복원 계획을 수립하고 추진




**[그림 2-11] Boston의 기후변화 시나리오에 근거한 침수 취약지역 예상도**

출처 : Halvorson Design(2020), http://www.halvorsondesign.com/climate-ready-south-boston (검색일:2023.6.3.)

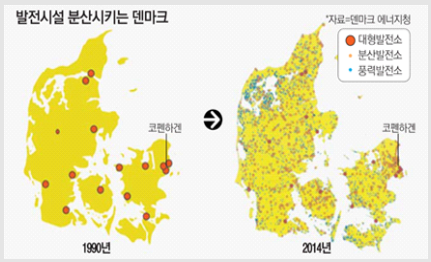
출처 : Halvorson Design(2020, http://www.halvorsondesign.com/climate-ready-south-boston)을 참고하여 연구진 작성

### □ 효율적 이용을 위한 에너지 공급 네트워크 체계

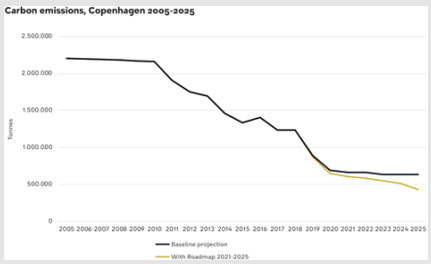
탄소중립도시는 건축물 중심의 개별시설과 운송수단, 생활 폐기물로 인해 발생하는 생애주기 전반적으로 온실가스 배출을 억제하는 도시가 되어야 한다. 우선 열·전기 에너지의 생산과 공급을 저탄소 배출 에너지를 통해 도시경계 내에서 직접 공급받음으로서 원격지에서 화석연료를 기반으로 대량 생산하고 있는 수퍼 그리드(Super Grid)와 연결성을 최소화해야 한다. 그리고 개별 주거시설 및 상업시설의 경우 단열성능을 최대로 높이고 소형 신·재생에너지를 활용한 분산발전을 채용해 제로에너지 건축로 전환되어야 한다. 지속가능한 운영을 위해서는 도시와 개별 시설 간 공급네트워크가 짧고 안정적인 마이크로그리드(Micro Grid) 형태의 전기·열 에너지 공급의 체계를 완성하도록 해야 한다. 이는 덴마크 사례에서 볼 수 있는 형태다.

**덴마크 코펜하겐 : 소형 에너지 생산시설을 중심으로 2025년 탄소중립 달성**

- 덴마크는 분산형 열병합발전과 풍력발전으로 분산에너지 분야 선진국으로 전력과 난방을 동시에 공급하는 유럽 최대의 열병합발전 국가
- 2020년 소비전기 중 약 80%를 재생에너지원에서 생산하여, 전력 1kWh 생산 시 배출하는 CO2 양을 127g으로 5년 만에 34% 감축
- 2030년에는 100% 청정에너지원 공급 목표
- 코펜하겐은 2012년 8월 23일에 2025년까지 탄소중립 달성을 목표로 하는 CPH 2025 Climate Plan을 채택
- Climate Plan은 총 3차 계획으로 구성
- 2002년 1차 계획에서는 2010년까지 1990년 대비 35% 감축, 2009년 2차 계획에서는 2015년까지 2005년 대비 20% 감축, 마지막 2012년 3차 계획에서 2025년 탄소중립 목표를 제시
- 코펜하겐의 탄소배출량은 2005년 2.3 MtCO2에서 2018년 1.2 $MtCO_2$로 감소하였으며 이는 주로 발전 및 지역난방시스템의 녹색전환에 기인




[그림 2-12] 대형석탄발전소 중심 전력공급망의 신재생 분산발전으로 전환
출처 : 정욱(2017, 6월4일 기사)




[그림 2-13] 덴마크 코펜하겐의 탄소배출 감축 로드맵
출처 : City of Copenhagen(2020, p.12)

출처 : 정욱(2017, 6월4일 기사)과 Copenhagen(2012, pp.1-65)을 참고하여 연구진 작성

### ② 탄소중립도시의 공간적 유형과 구성 목적

탄소중립도시는 온실가스 배출을 최소화하고 탄소흡수원 용량을 늘려 온실가스 배출을 ±0 상태를 지향한다. 그러므로 현재 탄소를 배출하고 있는 기존 도시가 대상이다.[32] 기존 도시는 주거 및 상업시설 및 기반시설이 틀을 잡고 있으므로 대대적인 공간적 조정에 한계가 있다. 따라서 기존도시의 공간적 틀을 유지하되 공간 내부적인 탄소중립 계획 및 기술적용을 통한 변화를 도모해야 한다. 기존 도시의 물리적 틀에 대한 큰 변화 없이 탄소중립 기술의 적용과 공간 기능 향상을 통해 탄소중립도시로 전환을 모색할 수 있다. 앞서 기술한 탄소중립도시가 갖춰야 할 공간적 차별성을 종합해 기존 도시와 구조적인 특징을 개념적으로 비교하면 그림 2-14와 같다.

#### □ 에너지 전환 공간: 탄소배출 최소화

공간 유형을 구성하는데 있어 우선적으로 무탄소 에너지 생산지와 소비지의 거리를 최소화하고, 에너지 공급에 대한 예비율을 확보할 수 있도록 분산발전 시설을 배치한다. 이는 에너지 공급차원에서 대형 화석에너지원을 원료로 하는 에너지 생산시설에서 무탄소 에너지 생산원으로 전환하는 것이 도시 내부적으로 에너지 소비에 따라 배출되는 탄소량을 효율적으로 줄이는 첫 번째 방법이기 때문이다. 플러그를 화석 에너지원에서 무탄소 에너지원으로 전환함으로서 1차 에너지 소비에 따른 탄소배출량을 현격히 줄일 수 있다. 따라서 전기 자동차 등 이동수단의 에너지 또한 완전한 무탄소 체계로 볼 수 있게 된다.

#### □ 자원순환 공간: 탄소고정

도시에서 배출되는 다양한 폐기물은 현재 소각과 매립을 통해 처리되고 있다. 특히 소각을 할 경우 플라스틱 폐기물의 비율이 높은 현대도시에서 대기 중으로 많은 양의 탄소가 배출될 수밖에 없다. 따라서 도시 내 자원순환 밸류-체인(Value-chain)을 상업, 주거, 산업용지와 연계하여 도시 내부적으로 재이용 또는 재활용됨으로서 탄소가 고정될 수 있도록 공간체계를 구성하야 한다. 폐기물 순환 공간은 시민의식과 연계된다. 생활에서 배출되는 고탄소 폐기물을 지속적으로 활용함에 따라 경제적인 가치를 창출할 수 있도록 도시 경제체제를 연계할 수 있도록 한다.

---

32) 신도시 또한 탄소중립도시가 될 수 있지만, 국가차원에서 탄소배출 총량을 줄이는 관점에서 볼 때 신규 도시조성은 건설과정에서 배출되는 온실가스를 제어할 수 있는 방안이 현실적으로 어렵기 때문에 예외로 한다.

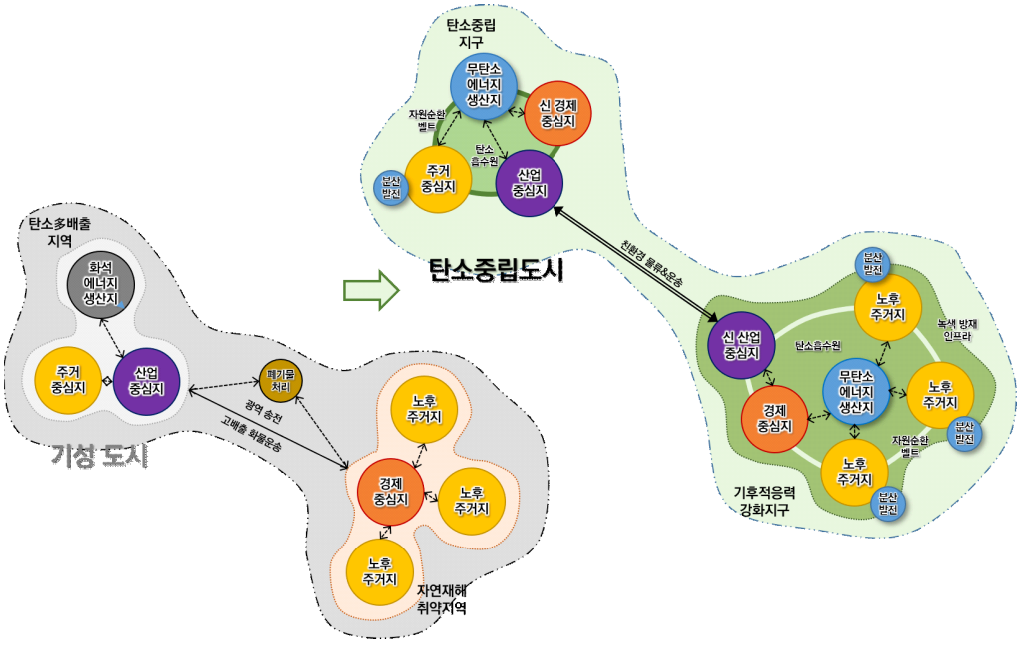
### □ 탄소흡수원 및 방재를 위한 녹색인프라 공간: 탄소흡수 및 기후적응

녹색 인프라(Green Infrastructure)를 탄소흡수원과 기후재해 피해 완화를 위한 공간적 도구로 활용한다. 도시 내부 녹지환경을 개선함에 있어 탄소흡수력이 높은 수종을 선택해 밀식함으로서 도시 열섬 저감과 탄소흡수를 동시에 도모 할 수 있다. 도시 녹지를 활용한 열섬 현상 완화는 자연스럽게 냉방을 위한 에너지 수요 감소와 연결성을 갖게 되므로 에너지 소비 저감과 연관성이 있다. 도시 외부에 녹지, 하천, 도로에 방재기능을 갖춘 녹색인프라 시설을 배치함으로서 홍수, 가뭄, 화재, 폭설 등 기후재해에 도시의 회복탄력성을 높일 수 있도록 공간적 계획이 필요하다.

**탄소중립도시의 공간 시설 및 네트워크의 목적과 유형**

- **탄소 배출 최소화를 위한 에너지전환 :** 바이오 및 생활 폐기물을 활용한 발전으로 열과 전력 생산 , 생활 수단의 동력과 열, 빛은 모두 전력으로 전환, 송전, 열 공급 거리 최소화를 통해 에너지 손실 최소화, 소형 분산 발전을 통한 보조 전력 공급원 확보
- **폐기물 자원화를 통한 자원순환 체계 확보:** 연소 시 대기 중 탄소 배출이 큰 플라스틱, 목재 등 자원순환 Value chain 구축 및 운영, 탄소포인트, 탄소배출권 등 경제성 연계
- **탄소중립 신시장 활성화를 위한 시민의식 전환 기반 구축 :** 고품질의 낮은 탄소발자국 제품 선택 시 다양한 인센티브 탄소중립 자동차, 주택 및 건축물의 높은 이용 편리성 확대
- **도시 내부 녹지 수종 개선을 통한 탄소흡수원 확대:** 내부 녹지 환경개선을 통한 탄소흡수 및 폭염, 홍수 완충력 향상
- **녹색 인프라를 활용한 기후 적응력 강화:** 도시 외부 녹지, 하천, 도로 등 선형 인프라의 방재 성능 강화

출처 : 연구진 작성




[그림 2-14] 탄소배출중심의 기본도시 구조와 차별적인 탄소중립도시의 공간구조 형태
출처 : 연구진 작성

### ③ 사업시행을 위한 탄소중립도시 개념 도출

#### □ 기본전제

탄소중립도시는 IPCC에서 전망하는 미래시나리오에 따라 예상되는 지구온난화에 따른 환경적 변화의 속도를 늦추고 이미 변화에 돌입한 환경여건 속에서 도시민의 지속가능성을 최대한 확보하는 것이 최우선적 목표이다. 따라서 온실가스 다배출 지역과 기후재해 취약성이 동시에 나타나는 지역을 중심으로 탄소중립도시로 전환을 추구해야한다. 신규 도시개발에 있어서는 기존 탄소배출 중심의 계획도구가 아닌 탄소중립도시 계획지표와 계획 수립 및 건설과정을 준수해야 한다. 탄소중립도시는 기후변화 취약성과 온실가스배출량의 추이를 근거로 에너지전환, 자원순환, 사회전환, 흡수원 확대를 기본적인 도시계획의 틀로 활용해야 한다.

#### □ Focus Group Interview를 통한 탄소중립도시 정의 도출

IPCC에서 정하고 있는 탄소중립의 개념과 우리나라 탄소중립도시 조성에 관한 법적 개념을 바탕으로 국내 관련분야 전문가 17인에게 사업시행을 위한 공간중심의 탄소중립도시 개념에 대해 Focus Group Interview(FGI)를 진행했다.[33] FGI는 학계, 중앙정부 정책분야, 지역정책분야, 엔지니어링사의 실부문야 중 탄소중립도시 정책수립 및 관련 계획의 경험이 있는 전문가를 선별하여 수행했다. 전문가의 전공영역은 환경, 건축, 조경, 도시, 경제, 에너지, 행정이다. 탄소중립도시의 개념의 공통적 방향성을 설정하기 위해 아래와 같이 탄소중립도시에 대한 가설 정의문을 만들어 FGI의 근거로 사용했다. 각 전문가에게 제시한 탄소중립도시 정의와 개념에 관한 질문을 다음과 같다.

[표 2-13] 전문가 FGI 대상 (단위:명)

| 합계 | 전문분야 | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 도시 | | 환경 | | 건축 | | 조경 | | 에너지 | | 경제 | | 행정 | |
| 17 | 소계 | 3 | 소계 | 7 | 소계 | 2 | 소계 | 2 | 소계 | 2 | 소계 | 1 | 소계 | 1 |
| | 대학 | 0 | 대학 | 1 | 대학 | 1 | 대학 | 2 | 대학 | 0 | 대학 | 1 | 대학 | 0 |
| | 정부정책 | 1 | 정부정책 | 5 | 정부정책 | 1 | 정부정책 | 0 | 정부정책 | 1 | 정부정책 | 0 | 정부정책 | 1 |
| | 지역정책 | 1 | 지역정책 | 0 | 지역정책 | 0 | 지역정책 | 0 | 지역정책 | 1 | 지역정책 | 0 | 지역정책 | 0 |
| | 실무 | 1 | 실무 | 0 | 실무 | 0 | 실무 | 0 | 실무 | 0 | 실무 | 0 | 실무 | 0 |

출처 : 연구진 작성

33) FGI는 2023년 10월 1일부터 10일까지 1차, 11일부터 20일까지 2차로 나눠 진행했다.

**Focus Group Interview에 활용한 탄소중립도시의 가설적 정의**

**탄소중립도시는** IPCC에서 전망하는 미래 기후시나리오(SSP)에 따라 지구온난화의 속도를 늦추고 이미 변화에 돌입한 환경여건 속에서 도시민의 지속가능성을 확보하는 것을 우선 가치로 기존 도시의 에너지전환, 탄소흡수, 기후변화적응, 자원순환과 관련한 기반시설을 개선함과 동시에 거버넌스 주체별 역할에 따른 시민의식 전환 기반이 구축된 발전된 콤팩트 시티다.

출처 : 연구진 작성

- 1-1. 탄소중립도시 가설적 정의가 적절하다고 생각하십니까? 적절하지 않다면 그 이유는 무엇입니까?
- 1-2. 탄소중립도시 정의의 수정이 필요하다면, 어떻게 수정되어야 합니까?
- 2-1. 탄소중립도시 개념 설정이 적절하다고 생각하십니까? 적절하지 않다면 그 이유는 무엇입니까?
- 2-2. 탄소중립도시 개념 설정의 내용 중 수정이 필요하다면, 어떻게 수정되어야 합니까?

### □ 탄소중립도시 정의에 대한 전문가 의견

- 탄소중립도시 개념을 포괄적으로 담았으나 문장이 다소 길고 추상적임

전문가들은 연구진이 제시한 탄소중립도시 정의에 대해 공통적으로 문장이 다소 길어 이해도를 높일 필요가 있다고 답하였다. 연구에 초점에 맞게 조작적 정의가 필요함에는 동의하였으나 일반적 정의로 보기에는 다소 문장이 길고 배경지식 없이는 직관적으로 이해하기 어려운 용어들이 사용되었다고 답하였다.

- “콤팩트시티” 용어 수정 필요

전문가들은 정의문 마지막에 있는 “콤팩트시티” 용어에 대해 탄소중립도시 개념보다 협의적인 개념으로 수정이 필요하다고 의견을 제시하였다. 콤팩트시티는 탄소중립도시 조성을 위한 도시공간구조 중 하나의 유형일 수는 있으나 콤팩트시티가 탄소중립도시라고는 할 수 없으므로 수정이 필요하다고 답하였다. 탄소중립도시를 콤팩트시티로 정의한다면 다양한 도시 유형에 대한 확장성을 막는 것으로 콤팩트시티 대신 도시로 변경하는 것을 검토해야 한다고 답하였다.

- SSP(Shared Socio-economic Pathways) 용어 삭제 필요

전문가들은 정의문의 “IPCC에서 전망하는 미래 기후시나리오(SSP)에 따라” 부분을 삭제할 것을 제안했다. 해당 부분이 개념적으로 필요할 수는 있지만 전체적으로 봤을 때 해당 내용을 생략하더라도 탄소중립도시의 의미가 명확히 전달되므로 정의문에서 삭제

하는 것을 권하였다. 시나리오는 추후 용어가 변경될 가능성이 있어 통상적 정의에 사용하기에는 맞지 않다고 답하였다.

- 기후정의에 대한 개념적 보완 필요

정의문에 부족한 개념으로 기후정의에 대하여 보완이 필요하다는 의견이 제시되었다. 저탄소사회로 이행전략에서 주로 논의되는 사항은 '정의로운 전환'과 '기후정의'이므로 탄소중립기본법의 '정의로운 전환'과 '기후정의'의 정의를 참고해 보완이 필요하다고 답하면서, 정의문 마지막 부분의 "시민의식 전환" 부분에 내용을 보완할 것을 제안했다.

- 기존 탄소중립도시 정의 사례를 참고한 탄소중립도시 정의 수정안 제안

전문가들은 기존의 탄소중립도시 사례를 참고해 연구진이 제시한 탄소중립도시 정의의 수정안을 제안했다. 기존 정의 사례는 유럽연합의 'Net zero cities', 우리나라 기획재정부의 탄소중립도시 정의 등이 제시되었으며, 탄소중립도시 정의 수정안으로 정부정책계, 지역정책계, 실무계에서 3개의 수정안 의견이 제시되었다.

### □ 탄소중립도시 개념 설정에 관한 전문가 의견

- 부문별 개념 보완에 대한 의견

전문가들은 주로 탄소흡수원 부문과 사회행태 부문 개념 보완 의견을 제시하였다. 사회행태 전환 부문과 관련된 보완 의견이 가장 많았는데, 사회행태 전환 부문은 도시공간 구조상 표현되기 어려운 점이 있어 의견이 많았던 것으로 사료된다. 다이어그램 설명문에 기후정의, 공정한 전환, 세부 용어 수정 등에 대한 보완 의견이 제시되었다.

탄소흡수원 부문과 관련된 의견은 다이어그램 설명문에 대한 세부 수정 의견이 제시되었다. LID 개념 기반의 다양한 도시기후 적응 기술이 반영되어야 함에도 불구하고, 단편적 기술 제시만으로 범위가 축소된 부분의 개선이 필요하다는 의견이 있었다.

기후적응 부문과 관련된 의견에서는 포함시키지 못하는 개념에 대한 보완 의견들이 제시되었다. 도시 외부 녹지, 하천, 도로 등 선형 인프라에 대한 내용만 있는데, 공원 등 면적 인프라에 대한 내용 보완이 필요하다는 의견이 있었다. 기존 시설물의 그린인프라 전환을 추가하자는 의견도 제시되었다.

에너지 전환 부문과 관련해 다이어그램 설명문에 무탄소 에너지 생산지 개념을 포함할 필요가 있다는 의견과 탄소중립 자동차의 원활한 운용을 위한 충전 및 연료 인프라 확보가 고려되어야 한다는 의견 등이 있었다.

- 탄소중립도시지구 설정에 대한 의견

탄소중립도시를 하나의 지역이 아닌 탄소중립지구, 기후적응강화지구로 구분하여 설정한 것은 현 제도와의 정합성 등을 고려했을 때 적절하다는 의견이 제시되었다. 다이어그램 표현과 관련해서는 탄소중립지구가 전체적으로 같은 색으로 표기되어져 있어, 탄소중립도시는 탄소중립지구이고 기후적응력 강화지구가 오버랩되어 있다고 해석된다는 의견이 있었다.

- 기성도시와 탄소중립도시의 차별성을 부각해 개념 보완

전문가들은 탄소중립도시 개념을 설명하는 다이어그램에 대해 기성도시와 탄소중립도시와 차별성이 부각되도록 보완해야 한다는 의견을 제시했다. 다이어그램 표현이 기성도시와 탄소중립도시가 표현적으로 유사해보여 차별성이 드러나지 않는다고 답하였다. 기성도시와 탄소중립도시와 사회문화, 인적인 요소를 추가하면 보다 차이점을 명확히 제시할 수 있을 것이라고 답하였다.

- 기후탄력적 개발 개념 반영에 대한 의견

탄소중립도시 개념에 연구진이 제시하는 '에너지 전환', '자원순환 체계 확보', '시민의식 전환 기반 구축', '탄소흡수원 확대', '기후 적응력 강화'의 5가지 개념을 모두 포함하기에는 무리가 있다는 의견이 있었다. 탄소중립 개념과 기후탄력적 개발 개념을 모두 포함시키려면 '기후탄력적 개발을 위한 탄소중립도시'로 풀어서 수정하는 방안을 제시하였다.

### □ FGI 결과를 종합한 탄소중립도시 개념 및 정의

**탄소중립도시는 인간의 활동에 의한 온실가스 순 배출을 0을 목표로 도시공간의 에너지 효율화와 성숙한 시민의식 전환을 통해 무탄소 에너지 공급체계와 탄소흡수, 자원순환 및 기후적응력을 강화한 기후탄력적 포용도시다.**

본 연구에서 제시한 가설적 정의문과 탄소중립도시의 공간적 개념도를 바탕으로 FGI 결과를 종합해 위와 같이 사업시행을 위한 탄소중립도시의 개념 및 정의문을 도출했다. 위 개념 및 정의의 구절에 따른 의미를 설명하면 다음과 같다.

- '인간의 활동에 의한 온실가스 순 배출을 0을 목표로':
  탄소중립기본법에 따른 국가적 목표를 달성하기 위해 탄소중립도시가 활용됨을 의미

- ‘도시공간의 에너지 효율화와’:
  건축물의 에너지 효율화, 15분 도시 또는 콤팩트시티에서 추구하는 도시 생활용도의 집약화에 따른 이동의 최적화를 통해 생활에서 배출되는 에너지소비를 최소화 함을 의미
- ‘성숙한 시민의식 전환을 통해’:
  탄소중립을 위한 공간구조와 기반시설의 전환에 따른 도시민의 생활이 지속적인 온실가스 배출 최소 상태를 지속하기 위한 자발적 노력이 지속되는 성숙한 공동체 의식이 발현됨을 의미
- ‘무탄소 에너지 공급체계와 탄소흡수, 자원순환 및 기후적응력을 강화한’:
  탄소중립도시를 구현하는 데 반드시 필요한 핵심 공간요소와 기능을 의미
- ‘기후탄력적 포용도시다’:
  기후변화에 의한 자연환경의 변화에 완충능력을 갖춘 공간과 개인과 사회가 피해 최소화를 위한 예방적 활동을 이행하고 고탄소 사회에서 저탄소 사회로 전이 됨에 따라 발생하는 사회 소외계층의 지속가능한 삶을 보장하는 도시임을 의미

본 연구에서는 위의 탄소중립도시 개념 및 정의문을 바탕으로 계획 및 설계방안과 법·제도 구조 분석, 탄소중립도시 종합계획 수립 방안을 제시한다.

# 4. 탄소중립도시 계획 및 설계 방안

## 1) 탄소중립도시 계획 방안

탄소중립도시는 기존 도시를 대상으로 온실가스 다배출 시설을 저배출 또는 무배출 시설로 전환하고 탄소고정 및 포집, 흡수 등 흡수원을 공간적으로 확보해야 한다. 기존도시의 도로망과 상하수도망, 전력 및 열 공급망과 같은 공급 네트워크와 연결된 주거, 상업, 공업 및 공공시설 등 공간시설의 현재 온실가스 배출 및 기후재해에 취약성을 파악하는 것이 계획수립이 시작이라 할 수 있다. UN IPCC와 우리나라 정부가 정한 목표연도인 2030년까지 온실가스 감축 수단으로 기존 도시에서 사용 중인 기반시설과 사유시설에 대한 탄소중립화를 추진해야 하므로 통상적인 도시계획과정과 공간적 대상과 시점, 계획지표가 다른 성격을 갖는다.

기존 시설의 공간적 특성과 에너지 소비 특성을 고려한 세밀한 도시계획이 필요하므로 광역적 도시계획 보다는 지구단위계획 수준의 공간 척도에서 구체성을 갖는 계획과 설계가 실행되어야 한다. 그러나 현행 도시계획 체계를 무시할 수 없기 때문에 「국토의 이용 및 계획에 관한 법률」에서 정하는 도시계획 과정을 준수하며 탄소중립도시를 조성할 수 있도록 해야 한다. 따라서 IPCC에서 제시하고 있는 미래 기후변화 시나리오인 SSP 시나리오에 따라 탄소중립도시로 조성하고자 하는 기존 도시의 현황과 2030년까지의 계획 목표를 설정하되 현행 도시계획 과정에 따라 탄소중립 기술을 공간적으로 적용하기 위한 방안을 종합적으로 계획해야 한다.

### ① 통상적 도시계획 활용한 탄소중립도시 계획

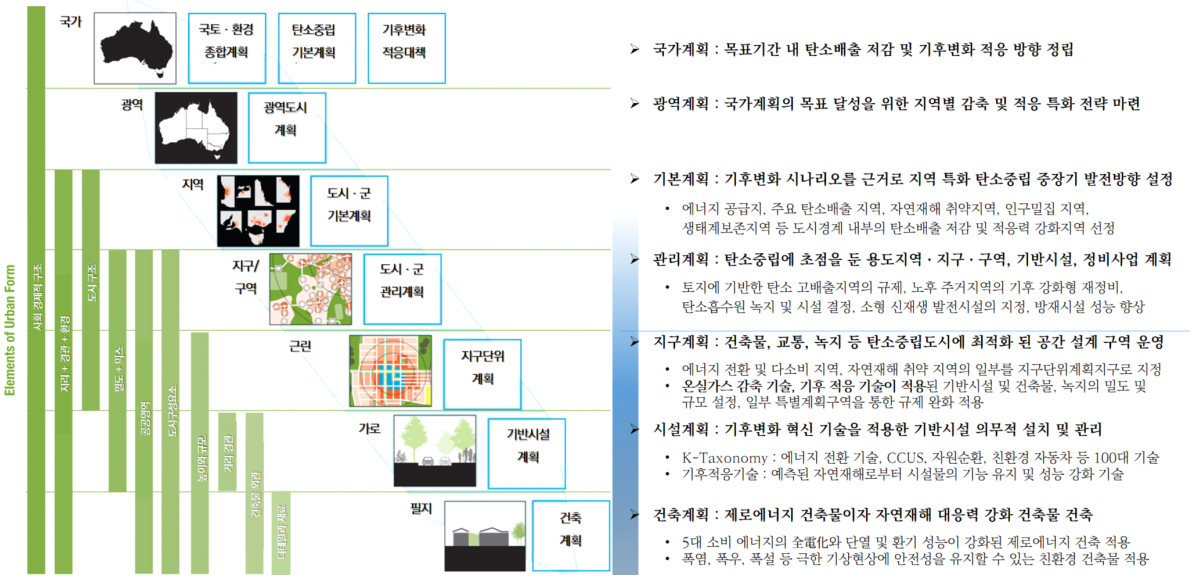
탄소중립도시를 구현하기 위해서는 경제와 인구성장 중심으로 설계된 전통적인 공간계획의 맥락의 변화가 필요하다. 우리나라는 「국토의 이용 및 계획에 관한 법률」에 따라 국토의 공간구조와 주요 거점 지역의 성격과 발전 방향에 대해 공간적 범위에 맞춰 광역-지역-지구·구역-근린-가로-필지에 이르는 공간계획 체계를 운영하고 있다. 최근 국가계획과 광역계획에서는 탄소중립 사회 구현을 위한 목표와 주요 거점의 역할을 부여하고 중장기적 시간에 따라 순차적으로 계획을 추진한다. 지역으로 범위가 좁혀지는 경우에 법에 따른 수립 지침에서 상위 계획의 탄소중립 관련  목표 달성을 위한 행위를 권장

하는 수준에 머물러 있어 기후변화 대응과 관련한 구체적인 실행 방안이 뚜렷하게 제시되고 있지 못하는 한계가 있다.

따라서 지역계획 이하 공간계획이 유기적으로 탄소중립을 위한 공간 요소가 반영될 수 있도록 지역 스스로 구체성 있는 계획안을 작성해야 한다. 우선, 도시·군 기본계획 수립 지침과 관리계획 수립 지침 상에 탄소중립 공간계획요소가 우선적으로 반영될 수 있어야 한다. 각 지침을 근거로 에너지 전환과 공급에 필요한 공간적 지원시설 계획, 주 탄소배출지역의 규제, 자연재해 취약지역의 개선, 생태계 보존지역의 관리 등 탄소중립도시로의 전환에 필요한 계획요소를 적용한다.

온실가스 다배출 지역을 주요 탄소중립도시 조성지역으로 설정해야 하므로 구역계 지정기준 또한 특성화가 필요하다. 기존 도시 지역중 탄소중립도시로 전환이 용이하거나 온실가스 배출량이 많아 시급히 탄소중립도시로 전환이 필요한 지역을 지구단위계획구역으로 설정하고 주변지역으로 확장성을 고려한 계획안을 적용해 인센티브와 에너지 전환 중심의 인프라 개선이 우선적으로 추진 될 수 있도록 지구계를 결정한다.

탄소중립도시지구는 혁신적인 기후변화 대응기술을 기반시설에 의무적으로 적용함으로서 에너지 다소비지역의 에너지 전환, 자연재해로부터 안전성 확보를 하는 한편, 건축물과 연계한 제로에너지 건축, 기후탄력적 건축을 시범적으로 시행 할 수 있도록 계획의 틀을 잡아야 한다.




**[그림 2-15] 공간계획 위계에 따른 탄소중립도시 적용 요소**

출처 : Creating places for people(2017, https://urbandesign.org.au/introduction/, 검색일:2023.5.28.)을 참고하여 연구진 재작성

### ② 기존 도시계획 지표와 탄소중립도시 계획과의 연계성 강화

기존 개발행위 중점을 둔 도시계획 수립 시 최소 5년 이상 20년 후 중·장기적 미래에 적용하게 될 용도지역과 시설계획 수립에 우선적 근거가 되는 인구, 산업, 교통·수송 등의 정량적 지표와 온실가스 감축, 기후변화 적응 지표가 상호 연계성을 갖고 운영될 수 있는 방안 도출되어야 한다. 현행 도시의 미래 발전의 기본 틀은 도시기본계획을 통해 구축하며, 미래사회를 추정하는 계획 목표와 지표설정 항목은 인구, 경제, 환경 부문으로 나뉘어 도시의 발전 단계에 따라 추정·예측되어 왔으나 최근 온실가스 감축 목표가 추가됐다. 따라서 기존 도시계획 지표와 탄소중립도시 계획 지표 간 연계 활용성이 향상되었다. 지표 유형별로 연계성을 살펴보면 다음과 같다.

인구지표는 생잔모형에 의한 조성법과 추세연장법을 근거로 미래 도시의 인구를 인구통계를 통해 추정하나 우리나라 총인구는 2021년부터 감소하기 시작해 인구 증가를 개발과 발전의 명분으로 가져가기 어려워졌다. 도시의 성장성을 인구로만 집계하기에 한계를 드러내고 있기 때문에 온실가스 배출량 저감량의 지표를 인구 지표와 연계함으로서 온실가스 저감에 따른 도시의 질적 성장을 도모할 수 있도록 연계가 가능하다.

경제지표는 경제규모(GRP), 산업구조, 소득, 소비구조, 재정을 근거로 과거의 상황에 따른 목표연도의 지표를 설정하나 현재와 같이 경제기반을 화석에너지 기반으로 일반론적인 추정할 경우 온실가스 배출량의 지속적인 증가를 전제로 하게 된다. 경제적 성장을 모든 도시가 지향하는 부문이므로 ESG경영에 따른 경제적 효과 및 RE100 등과 같은 에너지원 전환에 의한 경제 규모의 향상을 도시계획 지표로 연계활용은 큰 변환 없이 충분히 가능하다.

환경지표는 생활환경, 복지환경, 여가환경으로 구분되어 계획 연도까지 단계별 발전성을 추정하나 생활환경은 환경오염, 복지 및 여가환경은 삶의 질 향상을 위한 시설 지표에 초점을 두고 있어 미래 기후변화에 따른 영향성에 대해 종합적 설정이 어렵다. 이는 녹지공간의 확충과 녹지의 질적 개선에 따른 기후변화 적응력을 향상과 관련한 지표로서 면적 증가에 따른 환경지표의 개선을 계획 목표달성의 근거로 활용 가능할 것이다.

온실가스 감축은 배출, 흡수현황을 분석으로 전환, 산업, 건물, 수송, 농축수산, 폐기물, 수소, 흡수원, 이산화탄소 포집 및 활용·저장 등의 항목을 활용해 감축 목표를 설정하도록 하고 있으나 도시가 갖는 감축수단과의 정합성을 갖춘 실현가능한 목표치 설정을 위한 방안은 미흡하다. 따라서 각 부문별 설비 또는 시설의 증감분을 지표로 활용해 도시계획을 통한 개선방향을 검증하는데 활용할 수 있도록 구체화 할 필요가 있다.

궁극적으로 기존 도시계획 지표를 바탕으로 탄소중립도시를 계획하는데 온실가스 감축과 경제발전, 환경변화와 도시안전에 대해서 효용성과 효과성을 동시에 도모할 수 있도록 지표 간 위계 및 연계성을 고려한 탄소중립도시 개념이 계획을 통해 구현될 수 있도록 기존 도시계획 지표의 고도화가 수반되어야 한다. 기존 도시여건상 존재하는 도시구성요소와 부문에 따라 적용할 수 있는 계획 도구를 최대한 탄소중립도시의 개념에 맞도록 배치하고 계획 완성에 대한 시간적 범위를 설정한다면 현 도시계획 체계에서도 충분히 탄소중립도시 조성이 가능하다(그림 2-15).

[그림 2-16] 기존 도시의 여건을 기반으로 탄소중립 부문별 요소를 전환을 통한 탄소중립도시의 조성 방향
출처 : 연구진 작성

## 2) 탄소중립도시 조성을 위한 도시설계 방안

### ① 기존 도시계획 체계에 기반 한 탄소중립도시 대상 지구 선정

전술 한 바와 같이 탄소중립도시의 공간을 구성하는 요소는 기존 도시와 차별적으로 적용되어야 한다. 탄소중립도시는 기후변화 완화와 적응이라는 현안에 대한 문제 해결이 지속가능하게 이뤄질 수 있도록 도시를 설계하는 것이 매우 중요하다. 따라서 탄소중립도시를 조성하기 위해서는 기존의 도시계획 체계 내에서 별도의 계획과정이 필요하다.

탄소중립도시는 지구단위의 공간적 효율성을 갖춰야 하므로 지구단위의 구역을 설정하기 위한 합리적인 계획 과정이 필요하다. 우선 광역지자체 차원에서 하위 기초지자체를 대상으로 탄소중립도시에 적합한 공간을 시군구 단위로 광역도시기본계획에 반영한

다. 통상적 계획과 차별성을 갖는 현황 및 미래계획 지표는 온실가스배출량과 기후재해 취약성이다. 이를 통해 광역지자체 전반적인 기후변화 대응에 필요한 문제점을 인식한다.

### □ 탄소중립도시 지구 지정 및 공간기능 설계

구체적으로 기초지자체별로 계획구역을 지정하기 위해서 통상적 도시계획 과정에서 활용하는 도시계획현황 및 인구 추계지표를 함께 사용해 탄소중립도시 지정에 합리적 근거로 활용한다. 여기에 추가적으로 온실가스 배출량은 현황정보로서 현 도시의 탄소 배출 부문과 행태를 근거하여 감축 대상과 공간적 범위를 명확히 설정하는데 활용한다. 기후재해 취약성은 미래계획 근거로서 기후변화 시나리오(SSP)에 따라 읍면동 수준의 지역이 받을 수 있는 기후환경적 변화를 사전에 인지하고 재해예방을 위한 계획을 수립하는데 활용한다.

인명과 재산상 피해가 큰 폭염, 홍수, 해수면 상승에 따른 건물과 인구의 밀도분포를 근거로 취약지역을 지구단위계획 규모의 공간적 범위로 도출한다. 이를 종합해 기후변화 완화와 적응의 노력이 필요한 수준에 따라 온실가스 감축, 기후변화 적응, 탄소흡수원 확충, 자원순환 등 탄소중립에 필요한 특화요소를 선정하고 정량적 목표치를 설정한다. 해당 지구는 탄소중립도시 사업지구로서 지정해 에너지전환, 기후변화 적응, 흡수원 확대, 자원순환, 사회행태전환의 항목을 기준으로 5년 단위 사업을 설계한다. 시행계획은 기존도시의 개별 시설, 운송수단, 탄소 거래제 등 도시계획적으로 가능한 수단을 사업목적에 부합하도록 수립한다. 계획 착수 이후 매년 대상 도시의 시민 참여를 통해 환류 및 모니터링 과정을 통해 계획의 성공적 완성을 도모하도록 한다.

각 지구는 도시계획을 활용한 온실가스 감축 및 기후변화 적응을 위한 도시설계를 시행한다. 도시계획 지표를 통해 현황의 진단과 미래 변화양상을 고려해 토지이용과 밀도, 기반시설의 규모 등 개발행위의 범위와 총량을 계획 완료 연도까지 정하고 이행하는 체계를 구축하는 과정을 거치므로 도시설계 목표가 된다. 따라서 탄소중립도시는 온실가스 감축과 기후변화 적응을 동시에 개념적으로 추구해야하므로 도시설계를 위한 공간계획 과정에 감축과 적응 대책을 포함할 수 있도록 온실가스 배출관련 공간정보는 국토교통부의 '탄소공간지도'와 환경부의 '기후변화 취약성 평가도구 시스템'을 활용해 도시설계를 위한 시설물의 입지 기준으로서 활용 가능하다[34].

34) 2023년 8월 15일 현재 기준

[그림 2-17] 탄소중립도시 계획 및 설계과정

출처 : 연구진 작성

### ② 탄소중립도시 설계 지표

기존도시를 탄소중립도시로 특징하기 위해서는 온실가스 감축과 기후변화 적응에 관련한 공간적 요소를 적재적소에 배치하기 위한 공간적 선정과 기술적용의 최적 설계가 병행되어야 한다. 탄소중립도시로 전환이 적정한 공간을 찾고 공간개선 이후 효과검증을 온실가스 배출량 감소와 흡수량 증가 등의 지표로 확인할 수 있어야 하므로 통상적 도시설계에 활용하는 공간 지표에 온실가스 감축과 흡수원 확대에 관련한 지표를 추가해 도시설계에 적용할 필요가 있다. 탄소중립도시를 설계하는데 필요한 주요 지표는 온실가스 배출과 감축을 확인할 수 있는 에너지 전환과 자원순환 지표와 기후변화 적응력 향상을 확인할 수 있는 취약성 진단 지표로서 기후노출, 사회적 민감성, 적응능력을 포함한다.

#### □ 온실가스감축을 위한 탄소중립도시 설계지표

- 에너지전환

에너지 전환은 기존도시의 공급되는 에너지원의 유형과 성격, 공급량, 에너지 생산지 및 공급지 등 화석연료 기반의 에너지 생산원을 판별하고 신·재생에너지로 전환됨에 따른 변화를 판단하기 위한 설계 지표이다. 종합적으로 탄소중립도시에서 다뤄야 하는 에너지는 에너지법 제2조 1항, 2항에 의거, 에너지란, '연료·열 및 전기를 말하며, 제품의 원료로 사용되는 것을 제외한 석유·가스·석탄, 그 밖에 열을 발생하는 열원'이므로 볼 수 있다. 도시에서 주로 사용되는 열과 전력의 원료를 화석에너지에서 신재생에너지로 전환을 함으로서 도시에서 소비되는 에너지와 탄소배출량 간의 상관성을 낮추기 위한 목적으로 활용한다.

에너지 전환은 탄소중립기본법 제2조 10항에 의거, '에너지의 생산, 전달, 소비에 이르는 시스템 전반을 기후위기 대응과 환경성 · 안전성 · 에너지 안보 · 지속가능성을 추구하도록 전환하는 것'이라 정의한다. 관련해 신재생에너지법 제2조 1항에 의거, 신에너지란 '기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소 · 산소 등의 화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 에너지로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것'으로 보고 있으며, 신재생에너지법 제2조 2항에 의거, 재생에너지란, '햇빛 · 물 · 지열(地熱) · 강수(降水) · 생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로서 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것'이라 정의 할 수 있다. 따라서 탄소중립도시 설계를 함에 있어 기존에너지원의 성격과 전환에 필요한 대상을 설계지표로 활용한다.

**탄소중립도시계획을 위한 에너지 전환 및 신·재생에너지원의 유형**

**신에너지원** : 수소에너지, 연료전지, 석탄을 액화 · 가스화한 에너지 및 중질잔사유를 가스화한 에너지
**재생에너지원** : 태양에너지, 풍력, 수력, 해양에너지, 지열에너지, 생물자원을 변환시켜 이용하는 바이오에너지, 폐기물에너지, 그 밖에 석유 · 석탄 · 원자력 또는 천연가스가 아닌 에너지

[표 2-14] 선행연구를 통한 에너지 전환의 개념

| 구분 | 정의 | 키워드 |
|---|---|---|
| 에너지전환[1] | 발전믹스의 변화를 넘어, 전체 에너지 믹스 최적화와 저효율 소비구조 개선, 에너지산업 육성 등을 포괄하는 에너지전반의 혁신 | 에너지믹스, 저효율 소비구조 개선 |
| 에너지전환[2] (Energy transition) | 에너지 수요 증가를 억제하는 한편, 에너지공급 안정성을 유지하면서 화석에너지 의존도를 축소할 수 있도록 재생에너지 보급·확대를 도모하는 것 | 수요억제, 화석에너지 의존도 축소, 재생에너지 보급 확대 |
| 에너지전환[3] (Energiewende) | a full-scale transformation of society and economy (사회와 경제의 전면적인 변화) | 사회, 경제적 변화 |
| 에너지전환[4] (Energy transition) | 지속가능한 재생에너지 공급의 단계적 확대를 위해 비지속가능한 화석연료와 핵에너지를 단계적으로 폐지하는 것 | 지속가능한 재생에너지 공급의 확대, 화석연료와 핵에너지 단계적 폐지 |
| 에너지전환[5] | 화석연료에서 친환경 에너지로 전환하기 위한 인프라·기술 확충(수열 · 하수열 · 바이오가스, BIPV, 전기 · 수소차 기반 확대 등) | 친환경 에너지 인프라, 기술 확충 |

출처 : 1) 행정안전부(2022, p.17)
2) 양의석 외(2019, p.1)
3) Hockenos, P.(2015, https://www.cleanenergywire.org/dossiers/history-energiewende, 검색일:2023.6.2.)
4) Verbruggen, A.(2014, pp.119-131)
5) 환경부(2022c, p.5)

- 자원순환

탄소중립도시에서 자원순환은 도시에서 생성된 폐기물을 최대한 역외로 유출하지 않기 위한 설계 기법을 적용하는데 활용한다. 도시설계에 활용할 수 있는 기본 개념으로서 폐기물은 폐기물관리법('86)에 따라 폐기물 처리 기준·방법 등이 마련되었으며, 자원재활용법('92), 건설폐기물재활용법('03) 등에 따라 생산자책임 재활용제도(EPR) 등 재활용 촉진 제도가 본격적으로 도입됐다[35]. 자원순환 기본법 제2조 1항에 의거, 자원순환이란, '환경정책상의 목적을 달성하기 위하여 필요한 범위 안에서 폐기물의 발생을 억제하고 발생된 폐기물을 적정하게 재활용 또는 처리하는 등 자원의 순환과정을 환경친화적으로 이용 · 관리하는 것' 이라 정의한다. 탄소중립도시에서 자원순환은 자원순환 기본법 제3조 기본원칙에 의거, 폐기물의 감량 → 재사용 → 재생이용 → 에너지 회수 → 안전처리를 통해 발생된 폐기물을 기술적 · 경제적으로 순환이용하고 자원순환사회로의 전환 촉진을 기본원칙으로 한다.

35) 환경부(2018, p.21)

**탄소중립도시계획을 위한 자원순환의 정의**

근거: 자원순환 기본법 제3조 자원순환의 기본원칙 따라, '자원'을 '폐기물'로 고려하며, 폐기물의 감량(Reduce) 및 재사용(Reuse), 재활용(Recycle), 에너지 회수(Recovery) 등, 근본적으로 폐기물 처리 및 물질 재활용을 원칙으로 함

**자원순환 :** 환경정책상의 목적을 달성하기 위하여 필요한 범위 안에서 폐기물 발생을 억제하고 재사용, 재활용하며, 불가피하게 남게 되는 폐기물은 환경친화적으로 순환과정을 거쳐 이용 · 관리 · 전환하는 것

**[표 2-15] 탄소중립 도시계획을 위한 자원순환 활용가능 지표**

| 구분 | 지표 | | | 기준 | 출처 | 비고 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 자원순환 | 쓰레기수거 | 배출량(일/톤) | | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 | 배출원 |
| | | 처리방법 | 매립 | | | 배출원 |
| | | | 소각 | | | 배출원 |
| | | | 재활용 | | | 자원순환 |
| | | | 해역배출 | | | 배출원 |
| | | | 기타 | | | 배출원 |

출처 : KOSIS 국가통계포털(2020, https://kosis.kr/index/index.do 검색일:2023.11.24.)

### □ 기후변화 적응을 위한 탄소중립도시설계 지표[36)]

탄소중립도시는 기존도시의 기후변화 대응력 향상에 대한 포괄적 개념을 포함해야 하므로 온실가스 감축과 더불어 기후변화 적응에 대한 지표를 함께 포함해야 한다. 기후변화 적응은 현재 도시의 기후변화 취약성을 어떠한 방법으로 얼마나 개선했는지가 중요한 지표로 이해된다. 따라서 기후변화 취약성을 규정하는 지표와 반대급부에서 취약성이 완화된 결과를 판단할 수 있는 지표를 통해 기후변화 적응을 위한 도시설계 지표 선별한다. 관련하여 탄소중립기본법 제2조 11항에 의거, 기후변화 적응이란, '인간의 건강 피해와 자연재해에 대한 적응역량과 회복력을 높이는 등 현재 나타나고 있거나, 미래에 나타날 것으로 예상되는 기후위기의 파급효과와 영향을 최소화하거나 유익한 기회로 촉진하는 등 모든 활동에 대한 취약성을 줄이는 활동'이라 정의하고 있다.

국제기구 IPCC 제2차 보고서(1995)에서는 취약성을 '기후 다양성과 극한 기후의 노출을 포함한 기후변화의 역효과에 대한 한 시스템의 민감도, 또는 대처할 수 없는 정도'라고 정의하고 있으며, 제5차 평가보고서(AR5)에서 취약성을 '악영향을 받는 성향 혹은 소질, 해를 입기 쉽거나 대처 및 적응 능력 부족'이라고 다시 정의하였으며, 취약성에 대한 프레임워크에는 평균기온, 강수량 등 기후노출, 홍수지역 및 건축환경을 포함한 민감도 및 적응 능력 등을 기후 취약성으로 포함했다.

36) IPCC(2022, pp.2-3)의 내용을 참고하여 작성

- 노출 지표: 국내 기후변화로 인한 기상이변 및 피해 원인
  - 최근 10년간('12~'21) 자연재해 원인별 인명피해는 폭염, 호우, 태풍 순[37]
  - 2008년 ~ 2017년 10년간 태풍 및 호우로 인한 피해액이 전체 피해규모는 약 88.4%[38]
  - 기후변화에 의한 현상으로는 태풍, 강풍, 폭염, 폭설, 해수면상승, 집중호우, 평균기온변화 등[39] 폭염 및 홍수 피해에 따른 기후요소
- 민감도 지표: 개인적, 지리적, 사회적 특성으로 인해 기후변화에 특별히 취약한 인구집단
  - 여성가족부, 보건복지부 등에서 정의하는 재난약자[40]로 6세 미만 혹은 65세 이상, 장애인, 임산부, 와병환자, 휠체어를 타고 이동하는 자 등 혹은 이들과 함께 거주(동반)하는 사람)
- 적응능력 지표: 기후변화 적응능력 향상을 위한 방안
  - 기후노출과 민감도를 낮추어 적응능력 향상을 위해서는 상·하수도, 에너지 시설 등 기반시설 확충이 필요하며, 특히, 녹지율 향상과 주택시설개량 등을 통한 전략 도입이 필요[41]
  - 상·하수도 시설, 녹지율, 제방면적, 부동산 공시지가 등 사회 및 경제적 완화요소

**탄소중립 도시계획을 위한 기후변화 취약성 및 세부 구성요소의 정의**

**취약성 :** 극한기후에 따른 물리적 현상의 "노출" 정도 혹은 빈도, 기후노출에 대한 사회적 환경의 "민감도" 및 "적응능력" 정도
- 노출: 극한기후로부터 폭염, 가뭄, 홍수 등의 피해에 노출되는 정도 혹은 빈도
- 민감도: 기후변화 자극으로 인해 개인 및 물리적 구조물 등에서 직·간접적으로 받는 자극의 정도
- 적응능력: 기후변화 자극에 따른 지역의 피해 완화 또는 대처하는 역량 정도

37) 행정안전부(2022, p.17)

38) 행정안전부(2019, p.8)

39) 이은석 외(2017, p.57)

40) 여성가족부(2016, 12월22일 정책뉴스)

41) 왕광익 외(2012, p.145)

[표 2-16] 기후변화 취약성에 대한 활용가능 통계 지표

| 구분 | 지표 | | 기준 | 출처 |
|---|---|---|---|---|
| 기후변화 취약성 | 노출 | 폭염 | 연평균기온 | SSP5-8.5 2030년 (예측) | 기상청 기후정보포털 |
| | | | 일최고기온 연최대 | | |
| | | | 폭염일수 | | |
| | | 홍수 | 연강수량 | | |
| | | | 강수강도 | | |
| | | | 호우일수 | | |
| | 민감도 | 총 인구수 | | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 |
| | | 6세 미만 아동 | | | |
| | | 65세 이상 고령자 | | | |
| | | 저소득 및 한부모 가족 | | | |
| | | 장애인 | | | |
| | | 주거지역 면적(용도지역) | | | |
| | | 노후주택 비율 | | | 행정안전부 |
| | | 노후건축물 비율 | | | |
| | 적응능력 | 상수도 보급률 | | | KOSIS 국가통계포털 |
| | | 하수도 보급률 | | | |
| | | 부동산 공시지가 | | | |
| | | 제방면적 | | | |
| | | 의료기관 병원수 | | | |

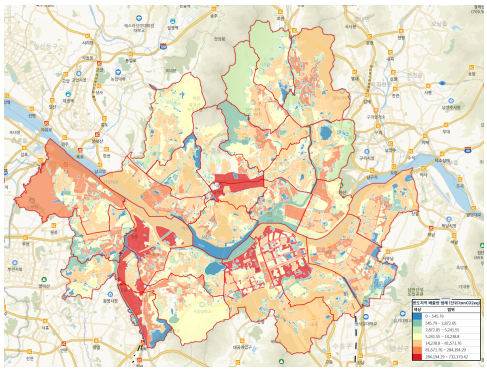
출처 : 연구진 작성

### □ 탄소중립도시설계를 위한 공간적 범위 설정 도구

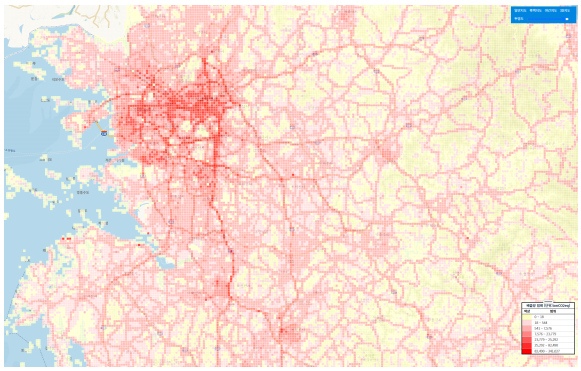
탄소중립도시의 핵심지표인 온실가스배출과 기후재해 취약성의 객관적 결과를 활용하기 위해서는 공신력이 있는 공공정보를 활용하는 것이 필요하다. 지리정보로 온실가스 배출지역과 기후취약지역을 제공하는 각각의 아래 도구를 활용한다.

- 온실가스 다배출지역 선별 도구[42)]
  - 2023년 6월 30일 국토교통부는 탄소공간지도 서비스를 개시하여 지역주도 탄소중립 추진을 위한 공간정보를 제공
  - 기존 온실가스 통계는 국제기준에 따라 배출원(에너지, 산업, 농업, 폐기물 등)을 중심으로 행정구역단위로 집계됨에 따라 구체적인 개별지역의 공간단위 감축계획의 근거로 활용하기에 제약이 있음을 탄소중립 공간지도로 해결
  - 현재 탄소배출 활동 지도를 통해 건물부문의 에너지 소비통계와 수송부문의 도로망 및 철도망의 기준 통행량을 기반으로 건물은 전기, 가스, 지역난방의 온실가스 배출량, 수송은 도로 기준 배출량을 최대해상도 100m X 100m 로 표출
  - 건축물을 기반으로 한 시설과 용도지역에 따른 배출량을 산출할 수 있어 토지이용에 따른 온실가스배출현황을 표집해 계획 근거로 활용할 수 있음

42) 국토교통부 탄소공간지도 시스템(https://www.carbonmap.kr/index.do, 검색일:2023.8.2.)



[그림 2-18] 서울시 용도지역별 탄소배출량 (2021년도)



[그림 2-19] 수도권 및 중부권역 탄소배출량 (2019년도 기준)

출처 : 국토교통부 탄소공간지도 시스템(https://www.carbonmap.kr/index.do, 검색일:2023.8.20.)

- 기후재해 취약지역 선별 도구[43)]
  - 기후변화 취약성 평가도구 시스템(VESTAP)은 2016년 공개되어 현재까지 전국 기초지자체 단위 기후변화 부문별 취약성 정보를 제공하고 있음
  - 최근 AR6에서 제시한 신규 SSP 시나리오를 SSP1-2.6 과 SSP5-8.5를 적용한 취약성 평가항목이 2021~2040년, 2040년~2060년의 시뮬레이션 결과로 정리되어 지속적으로 업데이트 중
  - VESTAP은 국가 기후변화 적응대책의 취약성 유형을 따르고 있어 건강, 국토/연안, 농·축산, 산림/생태계, 해양/수산, 물, 산업/에너지 부문별 세부 취약성을 평가해 GIS 기반 자료로 제공

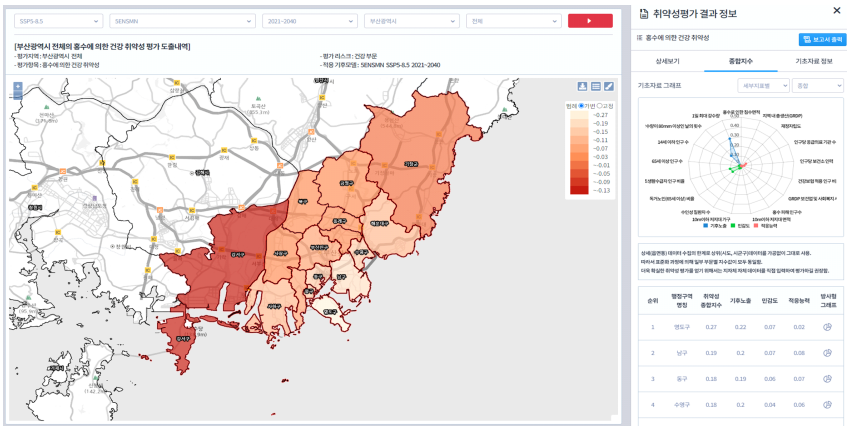
[표 2-17] 기후변화 취약성 평가도구 시스템의 부문별 취약성 평가항목

| 부문 | 취약성 평가 항목 | 탄소중립도시 적용 대상 |
|---|---|---|
| 국토/연안 | 폭염에 대한 기반시설 취약성<br>해수면 상승에 대한 기반시설 취약성<br>홍수에 대한 기반시설 취약성<br>토사재해에 대한 기반시설 취약성 | 기반시설 계획 |
| | 홍수에 대한 건축물 취약성<br>토사재해에 대한 건축물 취약성 | 건축물 계획 |
| | 해수면 상승에 의한 연안침식 취약성 | 연안시설 계획 |
| 건강 | 곤충 및 설치류에 의한 전염병 건강 취약성<br>기타 대기오염물질에 의한 건강 취약성<br>수인성 매개 질환에 대한 건강 취약성<br>홍수에 의한 건강 취약성<br>한파에 의한 한랭질환 취약성 | 취약계층 인구 계획 |

출처 : 기후변화 취약성 평가도구 시스템(https://vestap.kei.re.kr, 검색일:2023.8.16.)

43) 기후변화 취약성 평가도구 시스템(https://vestap.kei.re.kr, 검색일:2023.8.16.)

- 탄소중립도시 계획에 밀접한 국토/연안과 건강 부문의 취약성을 활용하면 향후 2040년, 2060년의 미래 상황을 저탄소사회(SSP1-2.6 시나리오) 또는 고탄소사회(SSP5-8.5 시나리오)를 비교하여 계획적 판단의 근거로 활용가능
- 분야별 취약성 평가에 사용되는 지표는 통계청 통계를 활용하여 IPCC의 기후변화 취약성 함수식을 적용하여 산출하며 정기적으로 가중치에 대한 전문가 집단의 평가를 통해 지속적으로 업데이트를 하고 있어 객관성을 높이고 있음




[그림 2-20] 부산광역시 전체 홍수에 의한 건강 취약성 평가 예시 (SSP5-8.5, 2040년)
출처 : 기후변화 취약성 평가도구 시스템(https://vestap.kei.re.kr검색일:2023.8.16.)

### ③ 탄소중립도시 설계지표의 종합 및 활용

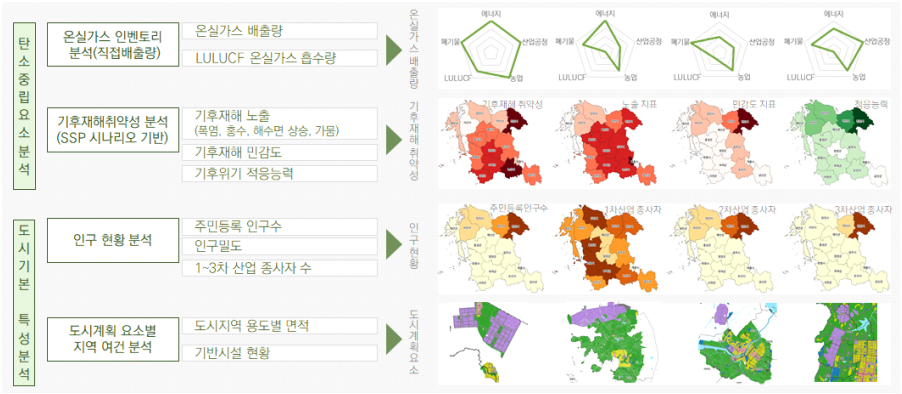
탄소중립도시는 통상적 도시계획과 설계 과정과 동일하게 지표를 통해 공간을 해석하고 공간적 해법을 도출하는 과정을 수행해야한다. 최근 지침의 개정을 통해 도시기본계획까지 기후변화 대응 관련 현황분석과 지표를 활용하게 되었으나 도시설계에 해당하는 지구단위계획까지 확대되어 있지 않기 때문에 본 연구를 통해 지표를 정립했다. 다만 도시설계는 다양한 법적인 규제를 통해 공간을 구성해 나가는 과정이므로 각 지표를 통한 복합적 분석결과는 현행법의 규정에 맞춰 이뤄져야 한다. 따라서 통계법에 근거한 통계지표를 활용해 탄소중립도시의 설계지표를 종합 정리했다(표2-18).

탄소중립도시 설계지표는 단순히 개별시설의 용도, 입지, 활용에 대해서만 활용되는 것이 아니다. 지표는 공간설계를 통해 적용된 시설이 도시 내에서 사용되면서 발생되는 온실가스 감축량과 기후재해에 대한 방재능력을 검증할 수 있는 객관적 기준이 된다. 따라서 관련법에 따라 주기적으로 집계되는 공식통계를 활용한다. 탄소중립도시 계획과정에 활용한 도시설계 지표를 활용 예는 아래 그림과 같다(그림 2-21, 22, 23, 24, 25).

[표 2-18] 탄소중립 도시 계획요소별 지표유형

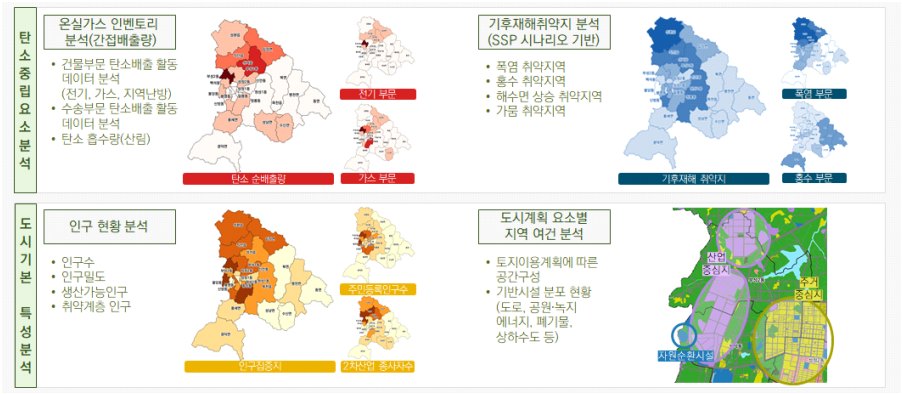
| 구분 | 지표 | | | 기준 | 출처 |
|---|---|---|---|---|---|
| 기후변화 취약성 | 노출 | 폭염 | 연평균기온 | SSP5-8.5 2030년 (예측) | 기상청 기후정보포털 |
| | | | 일최고기온 연최대 | | |
| | | | 폭염일수 | | |
| | | 홍수 | 연강수량 | | |
| | | | 강수강도 | | |
| | | | 호우일수 | | |
| | 민감도 | 총 인구수 | | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 |
| | | 6세 미만 아동 | | | |
| | | 65세 이상 고령자 | | | |
| | | 저소득 및 한부모 가족 | | | |
| | | 장애인 | | | |
| | | 주거지역 면적(용도지역) | | | 행정안전부 |
| | | 노후주택 비율 | | | 행정안전부 |
| | | 노후건축물 비율 | | | 행정안전부 |
| | 적응능력 | 상수도 보급률 | | | KOSIS 국가통계포털 |
| | | 하수도 보급률 | | | |
| | | 부동산 공시지가 | | | |
| | | 제방면적 | | | |
| | | 의료기관 병원수 | | | |
| | | 나대지 및 인공녹지(토지이용) | | | 행정안전부 |
| 에너지 전환 | 자동차 등록 현황 | 전기자동차 수 | | 2018년 | 행정안전부 |
| | | 수소자동차 수 | | 2018년 | 행정안전부 |
| | 가스, 전기 | 도시가스 보급률 | | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 |
| | | 전력 사용량 | | | |
| 자원순환 | 쓰레기 수거 | 처리방법 | 재활용량(톤/일) | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 |
| 사회전환 | 기업현황 | RE100 참여 기업 현황 | | 2020년 | RE100 정보플랫폼 |
| | | 탄소 고배출기업 | | 2020년 | 행정안전부 |
| 배출량 | 도로수송 | 자동차 등록 현황 | 휘발유 | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 |
| | | | 경유 | | |
| | | | LPG | | |
| | | 추정교통량 | | 2018 | 행정안전부 |
| | | 차량주행거리 | | 2018 | 행정안전부 |
| | 산업 | 환경오염관련 업체 현황 | | 2022 | KOSIS 국가통계포털 |
| | | 산업 및 농공단지 총면적 | | 2020년 | 행정안전부 |
| | 폐기물 | 쓰레기 수거 | 배출량(일/톤) | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 |
| | | | 매립량(일/톤) | | |
| | | | 소각량(일/톤) | | |
| | 에너지 | 연료소비량 | 석유사용량 | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 |
| | | | 가스사용량 | | |
| | | | 전력사용량 | | |
| 흡수량 | 인공녹지 | 공원 | 근린공원 면적 | 2020년 | KOSIS 국가통계포털 |
| | | | 주제공원 면적 | | |
| | | 시설녹지 | 시설녹지 면적 | | |
| | 산림 | 산림면적 | | 2020년 | 행정안전부 |

출처 : 연구진 작성




**[그림 2-21] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 온실가스 인벤토리 및 기후재해 취약성 분석 과정 예시**

출처 : 연구진 작성




**[그림 2-22] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 지구단위 대상지 설정 과정 예시**

출처 : 연구진 작성

**[그림 2-23] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 탄소중립도시 특화유형 설정 과정 예시**

출처 : 연구진 작성

[그림 2-24] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 탄소중립도시 사업 시행계획 수립 과정 예시
출처 : 연구진 작성

[그림 2-25] 탄소중립도시 설계지표를 활용한 계획 실행 및 모니터링 과정 예시
출처 : 연구진 작성

### 3) 탄소중립도시 시행을 위한 계획 및 설계 방안 종합

탄소중립도시는 1990년대 초 시작된 친환경도시를 개념적 뿌리로 두고 있다. 30여년간 다양한 시행착오와 시대적 요구가 반영되어오면서 국내 사회문제로 국한되었던 환경오염을 해결하고자 90년대 주요 정책 사업으로서 출발해 현재는 지구적 환경 문제인 기후변화 속도를 늦추기 위한 대표적인 정책 방안으로 진화했다. 그 동안 우리나라의 시민사회의 환경에 대한 인식과 성숙도 또한 향상되어 왔으므로 미래 지향적인 측면에서 탄소중립도시가 갖는 의미가 크다. 친환경도시 정책 사업으로서 지속된 시간은 길지만, 환경과 도시에 관한 정책 아젠다가 끊임없이 변해온 만큼 탄소중립도시를 어떻게 만들 것인가에 대한 방법론은 여전히 새롭다.

본 장에서 친환경도시 정책 사업의 하나로서 탄소중립도시를 조망했고 탄소중립도시가 지향해야하는 특징과 현실적으로 시행에 필요한 현 정책상 한계, 개념, 공간적 차별성, 계획방안, 설계방안, 계획 및 설계에 필요한 지표를 제시했다. 탄소중립도시를 조성하기 위해서는 정부의 주체별 역할 분담이 매우 중요하다. 중앙정부(국가)는 아젠다와 법·제도적 기준, 재정을 투자하고 광역 지방정부는 광역 자치단체 행정구역내 온실가스 배출여건과 기후변화 영향성을 지속적으로 확인하여 사업화와 투자가 필요한 기초지자체를 선별해야한다. 기초지자체는 지역 내 탄소중립화의 시급성과 여건이 양호한 지역을 지정하여 실제 사업이 수행 될 수 있는 역량을 갖춰야 한다. 그러기 위해서는 탄소중립도시 조성에 필요한 제도적 가이드라인이 필요할 것이다.

탄소중립도시 시행을 위한 탄소중립기본법 등 상위 법상 지침은 현재도 충분히 마련되어 있지만 탄소중립도시 조성에 활용되는 유관법과 제도는 현재 정비되어 있지 않다. 지자체의 실무자 차원에서 사업을 기획하고 조성하며 운영하는데 필요한 다양한 법·제도와 가이드라인이 정비가 되어 있지 않으므로 이에 대한 조사 및 연구가 필요하다. 따라서 본 연구의 3장에서 탄소중립도시 조성에 필요한 법·제도를 수집 정리하여 향후 사업 시행 시 업무적 효율성을 향상시키는데 도움을 주고자한다. 나아가 탄소중립도시의 세부 공간유형별 조성 기준을 탄소중립도시 종합계획 수립 방안으로 제안하여 공간조성에 적용할 수 있는 기후기술과 공간 적용 방안을 4장에서 제안하고자 한다.

# 제3장 탄소중립도시 관련 법·제도 연관구조 분석 및 관련요소 도출

1. 분석 개요
2. 탄소중립도시 계획요소별 근거 법령 분석
3. 탄소중립도시 조성 관련 현행 제도 분석
4. 국내 탄소중립도시 관련 법·제도 현황 종합

## 1. 분석 개요

### 1) 탄소중립도시 관련 법·제도 분석의 목적

□ 탄소중립도시 조성에 필요한 관련 법·제도 연관구조 및 계획부문별 관련 조항 제시

탄소중립도시는 탄소중립기본법을 기반으로 수많은 법과 제도가 연관되어 있다. 탄소중립을 고려하지 않은 기존의 전통적인 도시계획 시에 검토해야 하는 수많은 법·제도부터 탄소중립을 구현하기 위한 온실가스 감축, 탄소흡수원 확대, 자원순환형 도시 조성, 기후적응력 강화 등 각 부문별로 산재되어 있는 법과 제도들을 모두 검토해야 한다. 실제로 탄소중립도시 지정을 위해 탄소중립도시 사업계획을 수립하는 지자체에서는 어떤 법·제도를 어디까지 확인하고 검토를 해야 하는지 막연한 상황이다.

이에 3장에서는 탄소중립도시를 조성하려는 주체가 검토해야 하는 광범위한 법과 제도를 집대성해 탄소중립도시 관련 법·제도의 연관 구조를 파악하고 계획부문별로 관련 세부 조항과 조항별 관련 요소를 제시한다. 현행 법·제도 체계에서 탄소중립도시 조성을 위한 전체적인 현황을 살펴봄으로써 우리나라의 탄소중립도시 조성 여건을 진단하고 정책적으로 활용성을 높일 수 있는 체계를 마련한다. 분석 내용은 탄소중립도시 계획 수립 및 사업 시행에 실질적으로 참고할 수 있는 탄소중립도시 종합계획 수립지침의 기초자료로 활용한다.

## 2) 분석 범위 및 방법

### □ 탄소중립도시 관련 법·제도 분석 범위

탄소중립도시 관련 법·제도 분석은 법령과 제도로 구분해 분석한다. 탄소중립도시 관련 법령은 다년도 사업으로 진행되는 탄소중립도시 조성 기간을 고려하여 시행 예정인 법령을 포함한 현행 모든 법령을 대상으로 분석한다. 분석의 범위는 법령의 세부 조항까지 분석하되 시행령, 시행규칙 등 하위규범의 세부 조항은 여건 상 분석 범위에서 제외한다. 탄소중립도시 관련 제도는 탄소중립도시 관련 법령에서 훈령, 예규, 고시, 공고 또는 별표 등으로 제공하고 있는 지침, 기준, 가이드라인을 대상으로 분석한다. 분석의 범위는 지침, 기준의 세부 조항과 가이드라인의 본문 내용을 분석한다.

[표 3-1] 분석 대상 및 범위

| 구분 | 분석 대상 | 분석 범위 | |
|---|---|---|---|
| 탄소중립도시 관련 법령 | 현행 법령, 시행 예정 법령 | 법 | 세부 조항 |
| | | 시행령, 시행규칙 | 세부 조항 제외 |
| 탄소중립도시 관련 제도 | 지침, 기준, 가이드라인 | 지침, 기준 | 세부 조항 |
| | | 가이드라인 | 본문 내용 |

출처 : 연구진 작성

### □ 분석 방법

탄소중립도시 관련 법·제도는 5단계의 분석 과정을 거친다.

1단계는 선행연구를 참고해 탄소중립도시 관련 법령을 1차적으로 목록화 한다. 박창석 외(2022), 신서경 외(2022)의 연구에서 제시하는 탄소중립기본법, 국토기본법, 환경정책기본법 등 탄소중립도시 조성의 근간을 이루는 상위법령을 조사하고 해당 법령에서 하위법령으로 위임한 법령을 목록에 추가한다.

2단계는 상위법령에서 위임하지 않았지만 탄소중립도시 조성과 연관된 법령을 조사한다. '에너지 전환', '탄소흡수원', '자원순환', '기후적응', '도시설계' 등 탄소중립도시 계획요소와 관련된 키워드로 국가법령정보센터 홈페이지 법령 검색을 통해 연구진이 탄소중립도시 조성과 연관이 있다고 판단되는 법령을 목록에 추가한다.

3단계는 목록화 된 탄소중립도시 관련 법령을 기반으로 탄소중립도시 관련 제도를 조사한다. 탄소중립도시 관련 법령에서 명시하고 있는 지침, 기준, 가이드라인을 1차적으

로 목록화 한다. 다음으로 국가법령정보센터 홈페이지 행정규칙 검색과 중앙정부부처 홈페이지에서 '탄소중립', '저탄소', '기후변화' 등 탄소중립도시 계획요소와 관련된 키워드로 검색해 연구진이 탄소중립도시 조성과 연관이 있다고 판단되는 지침, 기준 가이드라인을 목록에 추가한다.

4단계는 탄소중립도시 관련 법령 및 제도의 세부 조항 및 내용을 심층 분석한다. 조사된 탄소중립도시 관련 법령 및 제도의 세부 조항 및 내용을 모두 살펴보고 관련 조항 및 내용을 추려낸다. 탄소중립도시 계획부문별로 관련 요소를 도출하고 법령 및 제도 간의 연관 구조를 파악한다.

마지막 5단계는 전문가 FGI를 통해 탄소중립도시 관련 법령 및 제도의 적합성을 검증한다. 전문가에게 연구진이 도출한 탄소중립도시 관련 법령 및 제도의 적합 여부에 대해 묻고 추가로 보완해야할 사항에 대해 조사한다. 전문가 FGI 대상은 2장의 탄소중립도시 개념 도출 시에 수행한 FGI 대상과 동일하며, 각 전문가에 질문한 내용은 다음과 같다.

- 1-1. 탄소중립도시 관련 법령에 대한 적합 여부 및 보완 사항
- 1-2. 탄소중립도시 관련 법령에 추가되어야 할 법령 및 기타 의견
- 2-1. 탄소중립도시 관련 제도에 대한 적합여부 및 보완 사항
- 2-2. 탄소중립도시 관련 제도에 추가되어야 할 제도 및 기타 의견

[표 3-2] 분석 방법

| | 1단계 | 2단계 | 3단계 | 4단계 | 5단계 |
|---|---|---|---|---|---|
| **분석 방법** | 선행연구 고찰 | 법령 검색 | 행정규칙 검색<br>정부부처 홈페이지 검색 | 세부 조항 및 내용 분석 | 전문가 FGI 검증 |
| **분석 내용** | 탄소중립도시 상위법령 및 하위법령 조사 | 탄소중립도시 연관 법령 조사 | 탄소중립도시 관련 제도 조사 | 계획부문별 관련요소 도출 및 연관구조 파악 | 탄소중립도시 관련 법·제도 적합 여부 및 보완사항 조사 |

출처 : 연구진 작성

## 2. 탄소중립도시 계획요소별 근거 법령 분석

### 1) 탄소중립도시 관련 법령 총괄 현황 및 연관 구조

향후 탄소중립도시를 조성하는데 기존도시의 전환을 중점으로 하므로 다양한 분야의 법적 기준이 활용된다. 탄소중립도시를 조성하기 위한 명분은 탄소중립기본법이 된다. 탄소중립도시는 도시라는 물리 공간의 개선이 수반되어야 한다. 따라서 기존 도시를 구성하고 운영하는데 근거가 되는 법령을 지속적으로 활용해야 한다. 다만 다양한 분야의 법령이 산재해 있기 때문에 본 연구에서는 각 법령의 기능을 중심으로 유형화해 현황과 연관구조를 살폈다.

탄소중립도시를 만들기 위한 가장 앞단의 선언적 기준이 마련되어 있는 법령은 근거법령으로 제목을 달았고 현재 시행중인 중앙정부와 지자체가 시행해야하는 각종 관련 정책의 기준이 되는 법령은 정책법령으로 명명했다. 건조환경을 구성하는 기준이 되는 도시, 건축, 기반시설 등을 대상으로 한 법령은 국토·도시계획 법령으로 명칭을 부여했으며 기타 온실가스 감축, 탄소흡수원 확대, 자원순환, 기후적응, 사회전환 관련 분산되어 있는 법령을 하나로 묶어 탄소중립 계획요소로 정했다.

#### □ 근거법령

탄소중립도시는 기후위기에 따른 국가의 기본 방향과 미래 비전 및 전략을 제시하는 탄소중립기본법의 제29조에 법적근거를 두고 시행되는 정책이다. 탄소중립도시 사업유형, 탄소중립도시 지정 절차, 탄소중립도시 조성 사업계획의 수립 및 시행 등 탄소중립도시 조성에 필요한 법적 근거가 담겨있다.

#### □ 정책법령

탄소중립도시는 국토·도시정책과 환경정책이 복합적으로 작용한다. 먼저, 탄소중립도시는 도시의 지속가능성에 초점을 맞춘 환경정책의 성격을 띠며, 환경정책기본법의 기본 방향을 기반으로 탄소에 집중해 배출량과 흡수량이 같게 하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 탄소중립도시는 공간적 측면에서 탄소 배출량이 많은 도시에 집중해 국토·도시정책으로 추진되므로 탄소중립도시는 기본적으로 국토기본법에 기반하고 있다. 국토계

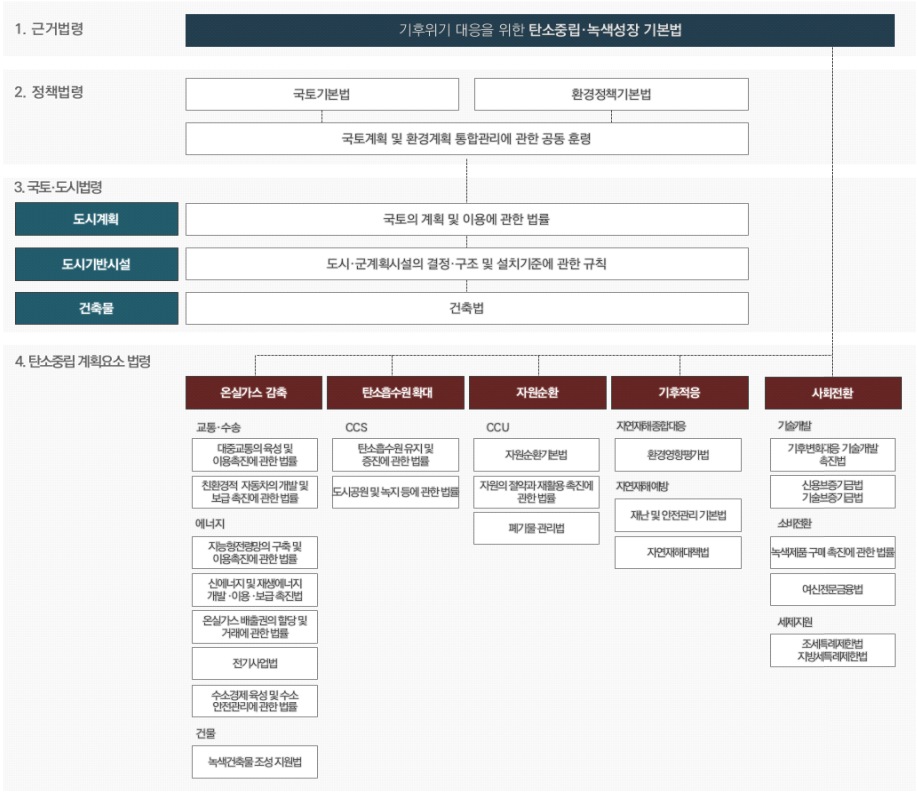
획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동 훈령에서 다루는 국토계획, 환경계획, 탄소중립 기본계획의 상호 연계 및 통합관리 사항은 탄소중립도시 계획의 기본 방향을 제시한다.

### □ 국토·도시 계획 및 법령

탄소중립도시는 결과적으로 도시에 구현되는 정책사업으로 국토계획법의 도시계획 하에 이뤄지며, 정책사업의 주요 대상이 되는 도시기반시설과 건축물은 도시·군계획시설 규칙과 건축법에 의해 운영되고 있다.

### □ 탄소중립 계획요소 법령

탄소중립도시는 탄소중립기본법 제29조2항 각호에 따라 탄소중립도시 사업을 온실가스 감축, 탄소흡수원 확충, 생태계 보전 및 복원, 자원순환, 그 밖에 필요한 사업의 5개로 구성되어 있으며, 이를 계획요소 차원에서 재분류하면 온실가스 감축, 탄소흡수원 확대, 자원순환, 사회전환, 기후적응의 다섯 가지 유형으로 분류할 수 있다.




[그림 3-1] 탄소중립도시 관련 국내 법령 연관구조
출처 : 연구진 작성

[표 3-3] 탄소중립도시 관련 법령 현황 총괄표

| 탄소중립도시 구성요소 | | 구분 | 법령명 | 관련 요소 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 근거법령 | | 정책 추진 근거 | 1-1. 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 | 법적근거, 탄소중립계획 |
| 2. 정책법령 | 환경정책 | 관련 계획 | 2-1. 환경정책기본법 | 환경계획 |
| | 국토·도시정책 | | 2-2. 국토기본법 | 국토계획 |
| | 국토-환경계획 통합관리 | | 2-3. 국토계획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동 훈령 | 국토·환경계획 연계 |
| 3. 국토·도시법령 | 도시계획 | | 3-1. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 | 도시·군계획 |
| | 도시기반시설 | 도시설계 요소 | 3-2. 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙 | 도시기반시설 기준 |
| | 건축물 | | 3-3. 건축법 | 건축 기준 |
| 4. 탄소중립 계획요소 법령 | 온실가스 감축 | 건물 | 4-1. 녹색건축물 조성 지원법 | 건물부문 탄소중립 정책 |
| | | 교통·수송 | 4-2. 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 | 녹색교통 활성화 |
| | | | 4-3. 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 | 전기·수소자동차 보급 목표 |
| | | 에너지 | 4-4. 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 | 온실가스 배출권 거래제 |
| | | | 4-5. 전기사업법 | 감축목표와 전력수급 연계 |
| | | | 4-6. 집단에너지사업법 | 집단에너지시설 설치 기준 |
| | | | 4-7. 분산에너지 활성화 특별법 | 분산에너지 도입 근거 및 기준 |
| | | | 4-8. 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 | 지능형전력망 기반 조성 |
| | | | 4-9. 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률 | 감축목표와 수소발전량 연계 |
| | | | 4-10. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 | 신·재생에너지 공급 의무화 |
| | 탄소흡수원 확대 | CCS | 4-11. 탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률 | 산림부문 탄소흡수원 정책 |
| | | | 4-12. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 | 도시공원, 도시녹화 |
| | 자원순환 | CCU | 4-13. 자원순환기본법 | 자원순환 정책 |
| | | | 4-14. 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 | 폐기물에너지회수시설 기준 |
| | | | 4-15. 폐기물관리법 | 폐기물처리시설 기준 |
| | 기후적응 | 자연재해 종합대응 | 4-16. 재난 및 안전관리 기본법 | 재해·재난 종합 대응 정책 |
| | | | 4-17. 자연재해대책법 | 자연재해 유형별 대응 정책 |
| | | 자연재해 예방 | 4-18. 환경영향평가법 | 기후변화영향평가 실시 |
| | 사회전환 | 기술개발 | 4-19. 기후변화대응 기술개발 촉진법 | 탄소중립 기술 연구기반 구축 |
| | | | 4-20. 신용보증기금법, 기술보증기금법 | 녹색기술·산업 보증 우대 |
| | | 소비전환 | 4-21. 녹색제품 구매촉진에 관한 법률 | 저탄소 생산 및 소비문화 확산 |
| | | | 4-22. 여신전문금융법 | 신용카드 활용 인센티브 부여 근거 |
| | | 세제 지원 | 4-23. 조세특례제한법, 지방세특례제한법 | 산업 및 고용 전환 촉진 세제 지원 |

출처 : 연구진 작성

### 해외 탄소중립도시 관련 법령 사례

**독일, 연방 기후 보호법(BBundes-Klimaschutzgesetz, 연방법 공고 2021년 1부 59호)**

· 유럽연합에서 탄소중립의 선도적인 역할을 하고 있는 독일의 탄소중립 핵심 법령으로, 독일은 파리협정에 따라 2019년 연방 기후 보호법을 제정했으나 헌법재판소에서 온실가스 감축계획이 후대 세대에 부담이 되게 구성되어 위헌결정을 함에 따라 2021년 보다 강화된 개정 법률을 공고함

· 독일의 연방 기후 보호법은 우리나라의 탄소중립기본법과 같은 역할을 하는 법으로 탄소중립을 위한 기본적인 방향과 선언적인 내용으로 구성되어 있으며, 세부적인 감축 시책은 기후 조치 프로그램을 통해 수립되도록 함

[독일 연방 기후 보호법 구성 및 주요내용]

| | |
|---|---|
| 1장 일반사항 | Section 1. 목적<br>이 법의 목적은 국가 기후 목표 달성과 유럽 목표 준수를 보장함으로써 전세계 기후 변화의 영향으로부터 보호하는 것<br>파리 협정에 따라 지구 평균 기온 상승을 섭씨 2도 이하, 가능하다면 1.5도 이상으로 제한<br>Section 2. 정의 |
| 2장 기후목표와 연간 배출량 | Section 3. 국가 기후 목표<br>(1) 온실가스 배출량을 1990년 수준과 비교하여 다음과 같이 점진적으로 감축<br>1. 2030년까지 최소 65%<br>2. 2040년까지 최소 88%<br>(2) 2045년까지 온실가스 배출을 순 배출량 중립 수준까지 감축, 2050년 이후에는 마이너스 온실가스 배출량 달성<br>Section 4. 연간 허용 배출량 및 감축목표<br>(1) 국가 기후보호 목표를 달성하기 위해 다음 부문에 대한 연간 배출량을 명시하여 연간 감축 목표를 설정(부록 2)<br>Section 5. 온실가스 배출량 정보<br>Section 6. 벌금 규정<br>Section 7. 유럽 기후 조치 규정<br>Section 8. 연간 배출량 초과 시 즉각 조치사항 |
| 3장 기후 행동 계획 | Section 9. 기후 조치 프로그램<br>(1) 연방정부는 기후 조치 계획이 수립될 때마다 기후 조치 프로그램을 의결하고, 기후 목표를 달성하기 위해 취할 세부적인 조치사항을 결정<br>Section 10. 보고<br>(2) 연방정부는 2021년부터 2년마다 기후 조치 예측 보고서를 연방의회에 제출 |
| 4장 기후문제 전문위원회 | Section 11. 기후문제 전문위원회 구성 및 권한<br>Section 12. 기후문제 전문위원회 업무 |
| 5장 공공부문의 역할 | Section 13. 요구사항<br>Section 14. 연방정부-주정부 협력<br>Section 15. 기후중립 연방정부 |
| 부록 1. 온실가스 배출량 부문 구분 | |

부록 2. 2020~2030년 연간 허용 배출량(백만톤)

| 연간배출량 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 에너지 | 280 | | 257 | | | | | | | | 108 |
| 산업 | 186 | 182 | 177 | 172 | 165 | 157 | 149 | 140 | 132 | 125 | 118 |
| 건물 | 118 | 113 | 108 | 102 | 97 | 92 | 87 | 82 | 77 | 72 | 67 |
| 수송 | 150 | 145 | 139 | 134 | 128 | 123 | 117 | 112 | 105 | 96 | 85 |
| 농업 | 70 | 68 | 67 | 66 | 65 | 63 | 62 | 61 | 59 | 57 | 56 |
| 폐기물 및 기타 | 9 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 |

부록 3. 2031~2040년 감축목표(%)

| | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1990년 대비 감축목표 | 67 | 70 | 72 | 74 | 77 | 79 | 81 | 83 | 86 | 88 |

출처 : Bundes-Klimaschutzgesetz. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 59.

**프랑스, 기후변화 대응 및 회복력 강화에 관한 법률(법률 2021-1104호)**

· 프랑스는 2021년 기후변화 대응 및 회복력 강화에 관한 법률을 제정해 공포, 기차로 2시간 30분 내의 거리는 항공기 운항이 금지되는 등 고강도 기후중립 정책을 시행
· 총 8장의 구성으로, 1장에서 파리협정 및 유럽 그린딜 목표를 총칙으로, 2장부터 6장까지 소비, 생산, 수송, 건물, 식품으로 부문별로 구성되어 있으며, 7장과 8장에서는 벌칙, 평가 등에 대한 내용으로 구성되어 있음
· 우리나라의 탄소중립기본법과 같이 탄소중립을 위한 선언적인 내용과 세부 시책이 같이 구성되어 있으며, 환경법, 에너지법, 산림법, 수송법 등 개별 법률과 직접 조항을 연계한다는 점에서 탄소중립기본법의 법체계 및 운영 방법이 유사함

[프랑스 기후변화 대응 및 회복력 강화에 관한 법률 구성 및 주요내용]

**1장 파리협정 및 유럽 그린딜 목표 달성**
제1조 파리협정 및 유럽 그린딜의 틀 내에서 프랑스의 온실가스 배출량 감축 목표를 따름

**2장 소비**
**1절 정보 제공, 교육 및 인식 제고**
**2절 광고 관리 및 규제**
**3절 제품 대량 판매 및 포장지 사용 규제 가속화**

**3장 생산**
**1절 경제 녹색화**
**2절 생태적 전환에 따른 고용 조정**
제17조 석탄화력발전소 폐쇄와 관련해 직원의 다양한 지원 조치에 관한 조례를 비준함
**3절 생태계 및 생물다양성 보호**
**4절 재생에너지 촉진**
제82조 기계적 풍력 에너지로 전기를 생산하기 위한 시설(환경법 L181-28-2조 연계)
제86조 1990년부터 2030년까지 온실가스 배출량을 40% 감축하고, 2050년까지 탄소중립을 달성
2012년 대비 2050년 최종에너지 소비량 50%를 감축, 2023년 약 7%, 2030년 20%를 중간 목표로 함
2012년 대비 2030년까지 확선연료 1차에너지 소비를 40%로 감축
2020년 최종에너지 소비의 23%, 2030년 33%를 재생에너지로 전환(에너지법 L100-4조 연계)

**4장 수송**
**1절 환경 친화적 자동차 전환 촉진**
제103조 2050년까지 육상 수송 부문의 완전한 탈탄소화 목표(이동성에 관한 법 제73조 연계)
제106조 국가는 오염을 최소화하는 운송 수단으로 교체 또는 개조를 지원
**2절 화물 도로 수송 배출량 감축**
**3절 국민 참여 강화**
**4절 항공 수송 배출 제한 및 기차와 비행기 간 복합 수송 촉진**

**5장 건물**
**1절 건물 개조**
제148조 에너지 성능 레벨은 제곱미터당 연간 원자력 사용량으로 표시, 온실가스 배출성능 레벨은 제곱미터당 연간 이산화탄소 배출량으로 표시해 A부터 G등급의 7등급으로 구분
제158 단독주택 및 아파트 외에 주택을 임대·판매 하는 경우 D~G등급은 전문가가 에너지 감사를 수행
**2절 에너지 소비 절감**
제189조 최종에너지 소비량을 줄이기 위한 조치는 국무회의 법령에 따라 정의된 건물을 대상으로 2010년 대비 2030년 최소 40%, 2040년 50%, 2050년 60%의 의무를 부과(건축 및 주택법 L174-1조 연계)
**3절 도시계획을 통한 토지 이용 대응**
제192조 지속가능한 개발의 목표에 따라 도시계획 문제에 대한 조치에 기후적응, 온실가스 배출 감소, 생태계 및 녹지 보존 등에 관한 사항이 추가(도시계획법 L101-2조 연계)
**4절 생태계 보호를 위한 토지 이용 규제**
**5절 기후변화 영향에 대비하기 위한 지역적 조치**

**6부 식품**
**1절 건강하고 지속가능한 식품 지원**
**2절 농업 생태학 개발**

**7부 환경보호 강화**

**8부 기후 및 환경 평가**

출처 : LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets. LOI n° 2021-1104.

## 2) 탄소중립도시 관련 근거 법령별 세부 조항 분석

### ① 근거법령

#### □ 1-1. 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법

탄소중립기본법은 탄소중립도시 정책의 법적 기반인 최상위 법령이다. 탄소중립도시는 탄소중립기본법에 근거해 추진되는 정책으로 기후위기 대응을 위한 우리나라의 모든 정책과 제도를 담아 2021년에 제정되었다. 탄소중립기본법은 국가 온실가스 감축목표, 기본계획 수립, 온실가스 감축 시책, 기후위기 적응 시책, 정의로운 전환 등 총 11장으로 구성되어 있으며, 탄소중립도시는 온실가스 감축 시책에 해당된다. 탄소중립기본법은 환경부 기후전략과에서 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-4] 탄소중립기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 1 | 목적 | 탄소중립도시에서 탄소중립의 목적 |
| | | 3 | 기본원칙 | 탄소중립도시 구현 과정에서의 원칙 |
| 2 | 국가비전 및 온실가스 감축 목표 등 | 7 | 국가비전 및 국가전략 | 탄소중립도시의 지향점 |
| | | 8 | 중장기 국가 온실가스 감축 목표 등 | 탄소중립도시의 정량적 목표 |
| 3 | 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획의 수립 등 | 10 | 국가 탄소중립 녹색성장 기본계획의 수립·시행 | 탄소중립 최상위 법정계획 |
| | | 11 | 시·도 계획의 수립 | 탄소중립 광역단위 법정계획 |
| | | 12 | 시·군·구 계획의 수립 등 | 탄소중립 기초단위 법정계획 |
| 5 | 온실가스 감축 시책 | 29 | 탄소중립 도시의 지정 등 | 탄소중립도시 법적근거 조문 |
| | | 30 | 지역 에너지 전환의 지원 | 탄소중립 계획요소 중 에너지 전환 관련 |
| | | 31 | 녹색건축물의 확대 | 탄소중립 부문별요소 중 건물부문 관련 |
| | | 32 | 녹색교통의 활성화 | 탄소중립 부문별요소 중 수송부문 관련 |
| | | 33 | 탄소흡수원 등의 확충 | 탄소중립 부문별요소 중 흡수원부문 관련 |
| 6 | 기후위기 적응 시책 | 43 | 기후위기 대응을 위한 물 관리 | 탄소중립 계획요소 중 기후적응 관련 |
| | | 44 | 녹색국토의 관리 | 탄소중립 도시계획요소 관련 |
| 7 | 정의로운 전환 | 48 | 정의로운전환 특별지구의 지정 등 | 탄소중립도시 과정 중 필요 시 지구지정 근거 |
| | | 49 | 사업전환 지원 | 탄소중립도시 내 녹색산업 지원 |
| 8 | 녹색성장 시책 | 58 | 금융의 지원 및 활성화 | 금융 시책을 통한 탄소중립도시 지원 |
| | | 61 | 녹색기술·녹색산업 집적지 및 단지 조성 등 | 탄소중립도시 내 녹색산업단지 조성 |
| 9 | 탄소중립 사회 이행과 녹색성장의 확산 | 65 | 탄소중립 지방정부 실천연대의 구성 등 | 탄소중립도시의 주체인 지자체 거버넌스 구성 |
| | | 68 | 탄소중립 지원센터의 설립 | 탄소중립도시 정책 및 사업 지원 |
| 10 | 기후대응기금의 설치 및 운용 | 69 | 기후대응기금의 설치 | 탄소중립도시 재원 |

출처 : 기후위기 대응을 위한 탄소중립 · 녹색성장 기본법. 법률 제19430호.

### ② 정책법령

#### □ 2-1. 환경정책기본법

환경정책기본법은 탄소중립도시의 저탄소·환경 정책의 근간이 되는 법령이다. 환경정책기본법은 헌법에 명시된 국민의 환경권을 보장하기 위한 환경정책의 최상위 법으로 탄소중립도시의 탄소중립 계획요소는 기본적으로 환경정책을 근간으로 보다 탄소에 집중한 계획요소라고 볼 수 있다. 환경정책기본법은 총칙의 환경정책의 기본이념 및 원칙을 기반으로 환경정책기본법의 주요 골자인 제2장의 환경계획의 수립 부분에 환경기준, 환경시책, 환경영향평가 등 환경정책의 주요내용이 담겨 있다. 환경정책기본법은 환경부 녹색전환정책과에서 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-5] 환경정책기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 1 | 목적 | 탄소중립도시의 환경정책 관점에서의 목적 |
| | | 2 | 기본이념 | 탄소중립도시의 환경정책적 지향점 |
| 2 | 환경계획의 수립 | 14 | 국가환경종합계획의 수립 등 | 탄소중립도시의 환경정책 최상위 법정계획 |
| | | 15 | 국가환경종합계획의 내용 | 탄소중립도시의 국가차원 환경정책 고려사항 |
| | | 18 | 시·도의 환경계획의 수립 | 탄소중립도시의 환경정책 광역단위 법정계획 |
| | | 19 | 시·군·구의 환경계획의 수립 등 | 탄소중립도시의 환경정책 기초단위 법정계획 |
| | | 23 | 환경친화적 계획기법등의 작성·보급 | 탄소중립 계획요소 및 기법 |
| 3 | 법제상 및 재정상의 조치 | 55 | 지방자치단체에 대한 재정지원 등 | 탄소중립도시 환경보전사업 국고 지원 |
| | | 56 | 사업자의 환경관리 지원 | 탄소중립도시 환경보전 시설 세제 및 재정 지원 |

출처 : 환경정책기본법. 법률 제19173호.

#### □ 2-2. 국토기본법

국토기본법은 탄소중립도시의 국토·도시정책의 근간이 되는 법령이다. 국토기본법은 국토정책이 지향해야할 이념과 기본방향을 명시한 법으로, 탄소중립도시는 국토기본법 하에 도시 내에서 탄소중립 사업이 공간적으로 배치 및 연계되어 작동되는 구조다. 국토기본법은 총칙에서 국토정책의 목적과 국토관리의 기본 이념을 명시하고, 제2장 국토계획의 수립 등 부분에서 국토종합계획, 도종합계획, 부문별계획 등 국토계획의 주요 내용이 담겨있다. 국토기본법은 국토교통부 국토정책과에서 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-6] 국토기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 5 | 환경친화적 국토관리 | 국토계획 및 환경계획의 통합관리에 관한 공동훈령 근거 |
| | | 5의2 | 지속가능한 국토관리의 평가지표 및 기준 | 국토관리 측면의 탄소중립도시 지속가능성 지표 및 기준 |
| 2 | 국토계획의 수립 | 10 | 국토종합계획의 내용 | 탄소중립도시의 국토정책 최상위 법정계획 |
| | | 13 | 도종합계획의 수립 | 탄소중립도시의 국토정책 광역단위 법정계획 |
| 3 | 국토계획의 효율적 추진 | 19의2 | 국토계획평가의 대상 및 기준 | 국토계획 측면의 탄소중립도시 평가기준 |
| | | 20 | 계획 간의 조정 | 탄소중립도시의 국토계획과 환경계획 간의 조정 |

출처 : 국토기본법. 법률 제19430호.

### □ 2-3. 국토계획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동훈령

국토계획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동훈령(이하 국토·환경계획 통합훈령)은 탄소중립도시의 환경·도시 정책이 복합적으로 작용하는 특성에 따른 국토·환경계획의 통합관리에 대한 법령이다. 국토·환경계획 통합훈령은 국토계획과 환경계획의 상호 연계를 위해 계획 간 통합관리에 대한 사항을 규정한 국토교통부와 환경부의 공동훈령으로, 환경계획과 도시계획을 복합적으로 고려해야 하는 탄소중립도시의 특성에 따라 사업계획 수립 시 두 계획 간의 연계 사항, 방법 등을 참고해야 한다.

국토·환경계획 통합훈령 국토계획과 환경계획의 통합관리를 위한 기본적인 사항을 총칙에서 규정하고, 국가계획과 지자체계획으로 구분해 통합관리에 대한 사항을 규정한다. 국토·환경계획 통합훈령은 환경부 국토환경정책과와 국토교통부 국토정책과가 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-7] 국토계획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동훈령 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 2 | 기본이념 | 탄소중립도시의 국토계획과 환경계획의 통합관리 개념 |
| | | 4 | 적용범위 | 탄소중립도시와 연관된 법정계획의 범위 |
| 2 | 국가계획의 통합관리 | 8 | 국가계획의 통합관리 사항 | 탄소중립도시의 국가차원의 국토계획 및 환경계획 통합 고려사항 |
| 3 | 지자체계획의 통합관리 | 11 | 지자체 차원의 통합관리사항 | 탄소중립도시의 지역차원의 국토계획 및 환경계획 통합 고려사항 |
| 4 | 정보시스템의 연계 등 | 12 | 기초자료 공유 | 탄소중립도시 계획에 필요한 국토공간정보 및 환경정보 사항 |

출처 : 국토계획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동훈령. 환경부훈령 제1593호, 국토교통부훈령 제1602호.

### ③ 국토·도시법령

#### □ 3-1. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률

국토의 계획 및 이용에 관한 법률(이하 국토계획법)은 탄소중립도시 구현의 밑바탕이 되는 용도지역·지구·구역 지정에 관한 법령이다. 국토계획법은 국토의 난개발 방지 및 계획적인 관리를 위해 국토공간계획 체계를 규정하는 법으로, 탄소중립도시의 계획요소가 도시계획 체계 안에서 작동한다. 국토계획법은 크게 광역도시계획, 도시·군계획 등의 계획 수립 부문과 개발행위 허가, 행위 제한, 도시·군계획시설사업 시행 등의 세부적인 절차와 기준을 규정하는 내용으로 구성되어 있다. 국토계획법은 국토교통부 도시정책과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-8] 국토계획법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 3 | 국토 이용 및 관리의 기본원칙 | 탄소중립도시의 도시계획 관점에서의 원칙 |
| | | 4 | 국가계획, 광역도시계획 및 도시·군계획의 관계 등 | 탄소중립 법정계획과의 관계 |
| 2 | 광역도시계획 | 12 | 광역도시계획의 내용 | 광역도시권에서의 탄소중립도시의 방향 고려 |
| 3 | 도시·군기본계획 | 18 | 도시·군기본계획의 수립권자와 대상지역 | 탄소중립도시의 도시계획 측면의 법정계획 |
| | | 19 | 도시·군기본계획의 내용 | 탄소중립도시의 도시계획적 고려사항 |
| 4 | 도시·군관리계획 | 25 | 도시·군관리계획의 입안 | 탄소중립도시의 공간계획 측면의 법정계획 |
| | | 36 | 용도지역의 지정 | 탄소중립도시의 용도지역 사항 |
| | | 37 | 용도지구의 지정 | 탄소중립도시의 용도지구 사항 |
| | | 43 | 도시·군계획시설의 설치·관리 | 탄소중립도시의 도시기반시설 사항 |
| | | 44 | 공동구의 설치 | |
| | | 49 | 지구단위계획의 수립 | 탄소중립도시의 지구단위계획 사항 |
| | | 51 | 지구단위계획구역의 지정 등 | |
| | | 52 | 지구단위계획의 내용 | |
| | | 53 | 지구단위계획구역에서의 건축 등 | |
| 5 | 개발행위의 허가 | 56 | 개발행위의 허가 | 탄소중립도시 개발행위 허가사항 |
| | | 58 | 개발행위허가의 기준 | |
| 6 | 용도지역·용도지구 및 용도구역에서의 행위 제한 | 76 | 용도지역 및 용도지구에서의 건축물의 건축 제한 등 | 탄소중립도시 건축 제한사항 |
| | | 77 | 용도지역의 건폐율 | |
| 7 | 도시·군계획시설사업의 시행 | 92 | 관련 인·허가 등의 의제 | 탄소중립도시 도시기반시설사업 인허가 의제사항 |
| 8 | 비용 | 102 | 지방자치단체의 비용 부담 | 도시기반시설사업으로 인한 이익 발생시 고려사항 |

출처 : 국토의 계획 및 이용에 관한 법률. 법률 제19117호.

### □ 3-2. 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙

도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙(이하 도시·군계획시설 규칙)은 탄소중립도시 사업의 주요 대상인 도시기반시설의 법적 기준이 되는 법령이다. 도시·군계획시설 규칙은 도시기반시설 및 시설물을 결정하고 설치할 때 준수해야 할 기준을 규정하는 국토계획법의 하위규범으로, 탄소중립도시 사업으로 도시기반시설에 대한 사업계획 수립 및 시행은 기본적으로 이 시행규칙 내에서 작동한다.

도시·군계획시설 규칙은 도시·군계획시설 규칙은 교통시설, 공간시설, 유통 및 공급시설, 공공·문화체육시설, 방재시설, 보건위생시설, 환경기초시설의 7개 유형으로 구분하고 각 시설별 결정, 구조, 설치 기준을 규정하는 내용으로 구성되어 있다. 도시·군계획시설 규칙은 국토교통부 도시활력지원과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-9] 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | | | 2 | 도시 · 군계획시설결정의 범위 | 재해취약지역 저류시설 및 주민대피시설 결정 |
| | | | | 4 | 입체적 도시 · 군계획시설결정 | 계획시설 결정 시 보행 편의 및 대중교통 연계 |
| | | | | 6 | 건축물인 도시 · 군계획시설의 구조 및 설비 | 5천㎡ 이상 공공시설 녹색건축 관련 인증 취득 |
| | | | | 8 | 환경 · 문화 · 경관의 보호 | 환경부하 최소화 및 온실가스 배출량 저감 |
| | | | | 8의2 | 도시안전 및 건강 | 계획시설 결정 시 재해피해 최소화 고려 |
| | | | | 8의3 | 자연상태의 물순환 회복 | 계획시설 불투수면적 빗물 유출 최소화 |
| 2 | 교통시설 | 1 | 도로 | 12 | 도로의 구조 및 설치에 관한 일반적 기준 | 노면의 빗물 배수·흡수 고려, 빗물관리시설 설치 |
| | | | | 14의3 | 보도의 구조 및 설치기준 | |
| | | | | 18 | 보행자전용도로의 결정기준 | 녹지체계 연계 및 대중교통시설 연결 |
| | | | | 19 | 보행자전용도로의 구조 및 설치기준 | 노면의 빗물 배수·흡수 고려, 빗물관리시설 설치 |
| | | | | 21 | 자전거전용도로의 구조 및 설치기준 | |
| | | 2 | 철도 | 23 | 철도의 결정기준 | 다른 대중교통수단 관계 종합 검토 |
| | | 6 | 자동차정류장 | 33 | 자동차정류장의 구조 및 설치기준 | 수소자동차 연료공급시설 설치 가능 |
| 3 | 공간시설 | 1 | 광장 | 51 | 광장의 구조 및 설치기준 | 재해취약지역 광장 지하 저류지 설치 고려 |
| | | 2 | 공원 | 53 | 공원의 결정기준 및 구조 · 설치기준 | 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률을 따름 |
| | | 3 | 녹지 | 55 | 녹지의 결정기준 및 구조 · 설치기준 | |
| | | 4 | 유원지 | 58 | 유원지의 구조 및 설치기준 | 수소자동차 연료공급시설 설치 가능 |
| | | 5 | 공공공지 | 61 | 공공공지의 구조 및 설치기준 | 빗물관리시설 설치 및 녹지 조성·투수 포장 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 유통 및 공급시설 | 3 전기공급설비 | 69 | 전기공급설비의 구조 및 설치기준 | 전기사업법을 따름 |
| | 4 가스공급설비 | 72 | 가스공급설비의 구조 및 설치기준 | 도시가스사업법 등을 따름 |
| | 5 열공급설비 | 75 | 열공급설비의 구조 및 설치기준 | 집단에너지사업법을 따름 |
| | 8 시장 | 84 | 시장의 구조 및 설치기준 | 수소자동차 연료공급시설 설치 가능 |
| 5 공공·문화체육시설 | 1 학교 | 89 | 학교의 결정기준 | 빗물이용 고려 및 재해 시 일시체류시설 설치<br>수소자동차 연료공급시설 설치 가능 |
| | 3 공공청사 | 95 | 공공청사의 결정기준 및 구조 · 설치기준 | |
| | 4 문화시설 | 98 | 문화시설의 구조 및 설치기준 | 수소자동차 연료공급시설 설치 가능 |
| | 5 체육시설 | 101 | 체육시설의 구조 및 설치기준 | 빗물이용 고려 및 재해 시 일시체류시설 설치 |
| | 7 연구시설 | 106 | 연구시설의 결정기준 및 구조 · 설치기준 | 수소자동차 연료공급시설 설치 가능 |
| | 8 사회복지시설 | 109 | 사회복지시설의 구조 및 설치기준 | |
| | 9 공공직업훈련시설 | 111 | 공공직업훈련시설의 결정기준 및 구조 · 설치기준 | |
| 6 방재시설 | 2 유수지 | 119 | 유수시설의 결정기준 및 구조 · 설치기준 | 집중강우로 인한 재해발생 방지 기능 |
| | | 120 | 저류시설의 결정기준 및 구조 · 설치기준 | |
| | 5 방풍설비 | 126 | 방풍설비의 결정기준 | 태풍피해 및 연안침식 우려 지역에 방풍설비 설치 |
| 7 보건위생시설 | 6 종합의료시설 | 153 | 종합의료시설의 구조 및 설치기준 | 수소자동차 연료공급시설 설치 가능 |
| 8 환경기초시설 | 2 폐기물처리 및 재활용시설 | 158 | 폐기물처리 및 재활용시설의 구조 및 설치기준 | 폐기물 소각장의 폐열 활용하도록 함 |
| | | 158의3 | 빗물저장 및 이용시설의 결정·구조 및 설치기준 | 우수 및 중수 이용시설 설치기준 |

출처 : 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙. 국토교통부령 제1239호.

## □ 3-3. 건축법

건축법은 도시의 핵심 구성요소인 건축물의 각종 규제 기준에 관한 법령이다. 건축법은 국토계획법의 도시계획에 따른 용도지역·지구·구역 내에서 건축물의 대지, 용도, 구조, 설비 기준 등을 규정하는 법으로, 탄소중립도시 사업으로 건축물에 대한 사업계획 수립 및 시행은 기본적으로 건축법 내에서 작동한다. 건축법은 건축허가, 용도변경 등 건축 행정 사항을 정하는 건축물의 건축(2장)을 중심으로 건축물의 대지, 도로, 공개공지 등 건축물의 외부공간(4장)에 대한 사항, 건축물 자체의 구조, 재료, 설비(5,7장)에 대한 사항, 특별건축구역, 건축협정 등 그 외 특수한 사항(8장)으로 구성되어 있다. 건축법은 국토교통부 건축정책과, 건축안전과, 녹색건축과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-10] 건축법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|
| 1 총칙 | 5 | 적용의 완화 | 건축기준 완화 기준 |
| | 6 | 기존의 건축물 등에 관한 특례 | 자연재해위험개선지구의 노후건축물 개축 특례 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 건축물의 건축 | 11 | 건축허가 | 건축허가 기준 |
| | 14 | 건축신고 | 건축신고 기준 |
| | 19 | 용도변경 | 탄소중립 시설로 전환 시 용도변경 기준 |
| 4 건축물의 대지와 도로 | 42 | 대지의 조경 | 건축물의 조경 기준 |
| | 43 | 공개 공지 등의 확보 | 건축물의 공개공지 기준 |
| 5 건축물의 구조 및 재료 등 | 48 | 구조내력 등 | 건축물의 구조안전 기준 |
| | 48의2 | 건축물 내진등급의 설정 | 건축물의 내진등급 기준 |
| | 49 | 건축물의 피난시설 및 용도제한 등 | 건축물의 피난 기준 |
| | 52 | 건축물의 마감재료 등 | 건축물의 방화 기준 |
| 6 지역 및 지구의 건축물 | 55 | 건축물의 건폐율 | 건폐율 기준 |
| | 56 | 건축물의 용적률 | 용적률 기준 |
| | 58 | 대지 안의 공지 | 대지경계선으로부터 이격거리 기준 |
| | 60 | 건축물의 높이 제한 | 건축물의 높이 기준 |
| | 61 | 일조 등의 확보를 위한 건축물의 높이 제한 | 건축물의 일조 확보 기준 |
| 7 건축설비 | 62 | 건축설비기준 등 | 건축물의 건축설비 기준 |

출처 : 건축법. 법률 제18935호.

### ④ 탄소중립 계획요소 법령

#### □ 4-1. 녹색건축물 조성 지원법

녹색건축물 조성 지원법(이하 녹색건축법)은 건물부문 온실가스 감축 시책의 핵심 법령이다. 녹색건축법은 탄소중립기본법에 따른 녹색건축물의 조성에 필요한 사항을 정하는 법으로, 건축법에서 규정하는 일반적인 건축기준 외에 건축물의 온실가스 배출량 관리 대책, 등급제 시행, 지원 제도 등 탄소중립에 필요한 건물부문 온실가스 감축 시책을 종합적으로 담당하고 있다.

녹색건축법은 건물부문 온실가스 감축목표에 따른 계획 수립을 기반으로 온실가스 감축을 위한 직접적인 대책, 제로에너지건축물인증 등 등급제 시행, 기존건축물 그린리모델링 제도 등으로 구성되어 있다.

녹색건축법은국토교통부 녹색건축과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-11] 녹색건축물 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|
| 1 총칙 | 1 | 목적 | 탄소중립기본법에 따른 녹색건축물 조성에 관한 사항을 정함 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 건축물 에너지 및 온실가스 관리 대책 | 12 | 개별 건축물의 에너지 소비 총량 제한 | 건물부문 감축목표에 따른 건축물 에너지 소비 총량 제한 근거 |
| | | 14 | 에너지 절약계획서 제출 | 연면적 500㎡ 이상 건축물의 에너지 절약계획서 제출 근거 |
| 4 | 녹색건축물 등급제 시행 | 15 | 녹색건축물 조성의 활성화 | 녹색건축물 관련 인증 취득 시 용적률 완화 기준 근거 |
| | | 17 | 건축물의 제로에너지건축물 인증 | 탄소중립을 위한 제로에너지건축물 인증 근거 및 기준 |
| 5 | 녹색건축물 조성의 실현 및 지원 | 25 | 녹색건축물 조성사업에 대한 지원·특례 등 | 녹색건축물 보조금 지원, 보증조건, 세제 감면 근거 |
| 6 | 그린리모델링 활성화 | 27 | 그린리모델링에 대한 지원 | 그린리모델링 기준 및 보조금 지원 근거 |

출처 : 녹색건축물 조성 지원법. 법률 제18649호

### □ 4-2. 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률

대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한법률(이하 대중교통법)녹색교통 활성화를 위한 대중교통시책 법령이다. 대중교통법은 기본적인 교통수단 중 하나인 대중교통의 체계적인 육성과 이용을 촉진하기 위해 필요한 사항을 정하는 법으로, 탄소중립기본법에 따른 녹색교통 활성화 중 대중교통에 대한 시책을 다루고 있다.

대중교통법은 대중교통 육성 및 이용 촉진을 위한 종합적인 기본계획 수립을 기반으로 대중교통 이용 촉진을 위한 우선통행 조치, 교통카드 전국호환, 재정지원 등 대중교통 시책 부분이 주요 내용으로 구성되어 있다.

대중교통법은  국토교통부 버스정책과, 생활교통과, 대도시권광역교통위원회 광역교통경제과, 해양수산부 연안해운과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

**[표 3-12] 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용**

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 2 | 정의 | 탄소중립도시의 대중교통수단 및 시설의 범위 |
| 2 | 대중교통기본계획의 수립 등 | 9 | 개발사업계획에의 대중교통시설에 관한 사항 반영 | 도시개발사업의 대중교통시설 반영 기준 |
| 3 | 대중교통의 이용촉진 및 지원 | 10 | 대중교통수단의 우선통행을 위한 조치 | 지능형교통체계 구축, 버스전용차로 설치 요청 근거 |
| 4 | 대중교통에 관한 연구 · 조사 및 평가 | 17 | 대중교통시책의 평가 | 탄소중립기본법에 따른 녹색교통 활성화를 평가함 |

출처 : 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률. 법률 제19050호

### □ 4-3. 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률

환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률(이하 친환경자동차법)은 수송부문의 전기·수소자동차 보급 촉진을 위한 지원제도 및 시설물 기준 법령이다. 친환경자동차법은 전기, 수소 등 고효율·저공해 자동차의 보급 확산 및 시장 선점을 위해 계획 수립,

시책 마련, 지원 제도 등을 정하는 법으로, 탄소중립도시의 전기·수소자동차 충전시설 및 전용주차구역 설치 기준, 재정 지원 등에 대한 법적 근거를 제시하고 있다.

친환경자동차법의 구성은 장, 절의 구분은 없으나 법의 주요 핵심내용으로 기본계획, 시행계획 등 계획수립, 기술 개발 및 충전 인프라 등 제도적 지원 사항, 환경친화적 자동차 충천시설 및 전용주차구역 설치 기준 등이 있다. 친환경자동차법은 산업통상자원부 자동차과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-13] 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|
| 2 | 정의 | 수소자동차의 수소연료공급시설에 대한 정의 |
| 8 | 연료 생산자 등에 대한 지원 | 수소연료공급시설 설치·운영 자금 지원 근거 |
| 8의2 | 충전시설 등에 대한 지원 | 전기·수소자동차 등 연료공급·충전시설에 대한 자금 지원 근거 |
| 11의2 | 환경친화적 자동차의 전용주차구역 등 | 환경친화적 자동차 전용주차구역 설치 대상 시설 및 건축물 기준 |
| 14 | 자금지원을 위한 재원 | 탄소중립도시 환경친화적 자동차 시설 공급 계획 시 재원 |

출처 : 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률. 법률 제18323호.

### □ 4-4. 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률

온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률(이하 배출권거래법)은 온실가스 배출권 거래제 운영 근거 법령이다. 배출권거래법은 온실가스를 다량으로 배출하는 업체를 대상으로 온실가스 배출권을 할당하고 거래를 하는 제도를 운영하기 위한 사항을 정한 법으로, 탄소중립도시 내 효율적인 온실가스 배출량 감축을 위해 탄소중립기본법에 따른 온실가스 배출권 거래제를 활용할 수 있다.

배출권거래법은 기본계획, 할당계획 등 계획 수립, 할당대상업체 지정 및 배출권 할당, 배출권의 거래 등 제도 운영에 필요한 사항들로 구성되어 있다. 배출권거래법은 환경부 기후경제과, 기획재정부 기후환경정책팀, 국무조정실 녹색성장지원단에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-14] 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 1 | 목적 | 탄소중립기본법에 따른 온실가스 배출권 거래제에 관한 사항을 정함 |
| 3 | 할당대상업체의 지정 및 배출권의 할당 | 8 | 할당대상업체의 지정 및 지정취소 | 도시 내 온실가스 배출권 할당 대상업체 지정 근거 |
| | | 12 | 배출권의 할당 | 도시 내 온실가스 배출권 할당 대상업체 배출권 할당 근거 |

출처 : 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률. 법률 제18469호.

## □ 4-5. 전기사업법

전기사업법은 신·재생에너지 발전사업, 전기판매사업 등 전기사업 기준 법령이다. 전기사업법은 안정적인 전력수급을 기반으로 발전사업, 전기판매사업 등 전기사업에 관한 사항을 규정하는 법으로, 탄소중립도시의 에너지 전환 발전사업 에 필요한 인·허가 사항, 제도 운영, 기술기준 등의 내용을 다루고 있다.

전기사업법은 전기사업 기준, 전력수급 계획, 전력시장 운영 및 산업 육성, 전기설비 등 전력수급과 연계한 전기사업 관련 제반사항으로 구성되어 있다. 전기사업법은 산업통상자원부 전력산업정책과, 전력시장과, 신산업분산에너지과, 전력계통혁신과, 에너지안전과, 산업통상자원부 전기위원회에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

**[표 3-15] 전기사업법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용**

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 전기사업 | 1 | 허가 등 | 7 | 전기사업의 허가 | 발전사업 등 전기사업 허가 기준 |
| | | | | 7의3 | 관련 인·허가 등의 의제 | 태양광 발전사업 등 신·재생에너지 발전사업 인·허가 의제 기준 |
| | | 2 | 업무 | 19 | 전력량계의 설치·관리 | 발전사업자, 전력 구매 사용자 등 전력량계 설치·관리 대상 기준 |
| 3 | 전력수급의 안정 | | | 26 | 전기설비의 시설계획 등의 신고 | 발전사업 등 전기사업자의 전기설비 시설계획 신고 기준 |
| 4 | 전력시장 | 1 | 전력시장의 구성 | 31 | 전력거래 | 신·재생에너지 및 집단에너지사업자 등 전력거래 우선 구매 근거 |
| 7 | 전기설비의 안전관리 | | | 67 | 기술기준 | 전기설비 안전관리 기술기준 |

출처 : 전기사업법. 법률 제19117호.

## □ 4-6. 집단에너지사업법

집단에너지사업법은 집단에너지사업 절차, 공급규정, 시설기준 등 탄소중립도시의 분산형 집단에너지사업 기준 법령이다. 집단에너지사업법은 분산형전원으로서의 집단에너지공급 확대 및  집단에너지시설의 설치에 관한 사항을 정하는 법으로, 탄소중립도시 내 분산형 집단에너지 공급 계획 시 따라야 할 기준, 절차 등에 대한 내용을 다루고 있다.

집단에너지사업법은 집단에너지공급계획, 지역 지정, 자금 지원 등 집단에너지공급 확대, 사업 허가, 공급규정, 시설 설치 및 운용에 대한 내용 등으로 구성되어 있다. 소관부처는 산업통상자원부 분산에너지과에서 하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-16] 집단에너지사업법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 집단에너지공급 | 5 | 집단에너지공급대상지역의 지정 | 집단에너지공급대상지역 지정 기준 |
| | | 6 | 열 생산시설의 신설 등의 허가 등 | 일정 기준 이상의 열 생산시설 시설 허가 기준 |
| | | 8 | 자금 등의 지원 | 국가 및 지자체 집단에너지시설 자금 지원 근거 |
| 3 | 사업의 허가 등 | 9 | 사업의 허가 | 집단에너지사업 허가 기준 |
| 4 | 공급규정 등 | 17 | 공급규정 | 사업자의 집단에너지 공급조건 등에 대한 규정 |
| | | 19 | 열생산자의 공급조건 등 | 열생산자의 사업자에 대한 열 공급조건 기준 |
| 5 | 시설의 설치 및 운용 | 21 | 기술기준 | 집단에너지시설이 설치 및 운용 기술기준 |
| | | 22 | 공사계획의 승인 등 | 공급시설의 설치·변경 공사 시 승인 기준 |

출처 : 집단에너지사업법. 법률 제19006호.

### □ 4-7. 분산에너지 활성화 특별법

분산에너지 활성화 특별법(이하 분산에너지특별법)은 압축적 에너지 공급체계 전환을 위한 분산형에너지 도입 근거 법령이다. 분산에너지특별법은 법적으로 분산형에너지 체계 도입과 확대에 필요한 사항을 정하기 위해 제정된 특별법으로, 분산형에너지 도입에 필요한 절차, 기준 등에 대한 내용이 제시되어 있다. 분산에너지특별법은 분산에너지 활성화 기본계획 수립, 분산에너지 사업 등록 및 설치의무 등 제도 운영, 배전망 관리·감독 및 전력계통영향평가 등 관리, 특화지역 지정 등에 대한 내용으로 구성되어 있다. 분산에너지특별법은 산업통상자원부 신산업분산에너지과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-17] 분산에너지 활성화 특별법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 2 | 정의 | 분산에너지사업의 종류 기준 |
| 3 | 분산에너지사업의 등록 등 | 8 | 분산에너지사업의 등록 | 분산에너지사업을 위한 등록 기준 및 절차 |
| 4 | 분산에너지 설치의무 등 | 13 | 분산에너지 사용량의 할당 등 | 사업 및 시설을 대상으로 일정량 이상의 분산에너지 설치 의무 근거 |
| 5 | 배전망 관리·감독 | 16 | 배전사업의 적정설비 설치·관리 의무 등 | 분산에너지사업자가 배전망에 전기를 공급할 수 있는 설비 설치 기준 |
| 6 | 전력계통영향평가의 실시 | 23 | 전력계통영향평가의 실시대상 | 전력계통영향평가 실시대상 범위 및 세부기준 |
| 7 | 분산에너지특화지역의 지정 및 규제특례 | 33 | 분산에너지특화지역 지정 신청 | 광역지자체장이 분산에너지특화지역 지정을 신청 |
| | | 34 | 분산에너지특화지역계획의 제안 | 민간기업 또는 기초지자체장이 분산에너지특화지역계획을 제안 가능 |
| | | 35 | 분산에너지특화지역의 지정 등 | 산자부장관이 분산에너지특화지역을 지정 |
| | | 43 | 분산에너지사업자와 전기판매사업자의 전력거래 | 분산에너지사업자가 직접 전기 사용자에게 전기 공급 가능 근거 |
| 8 | 지역별 전기요금 등 | 47 | 보조·융자 | 분산에너지사업자에게 보조·융자할 수 있는 비용의 종류 |

출처 : 분산에너지 활성화 특별법. 법률 제19437호.

### □ 4-8. 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률

지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률(이하 지능형전력망법)은 지능형전력망 기반 조성을 통한 효율적인 에너지 사용 및 온실가스 감축 유도하는 법령이다. 지능형전력망법 저탄소 녹색성장형 산업 육성 및 효율적인 전력에너지의 이용환경을 위해 지능형전력망의 구축 및 이용에 관한 사항을 정하는 법으로, 지능형전력망 도입에 필요한 절차, 기준 등에 대한 내용이 제시되어 있다. 지능형전력망법은 지능형전력망 육성을 위한 계획 수립, 지능형전력망 기반 조성, 지능형전력망 정보 활용 및 보호에 대한 내용으로 구성되어 있다. 소관부처는 산업통상자원부 전력진흥과에서 하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-18] 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 지능형전력망의 기반 조성 및 이용촉진 | 12 | 지능형전력망 사업자의 등록 등 | 지능형전력망 사업자의 등록기준 및 업무범위 |
| | | 14 | 투자비용의 지원 등 | 정부의 지능형전력망 사업에 대한 투자비용 지원 근거 |
| | | 15 | 인증 | 지능형전력망 인증기준 및 절차 |
| | | 18 | 거점지구의 지정 등 | 지능형전력망 거점지구 지정 기준 및 지원 근거 |
| 4 | 지능형전력망 정보의 수집 · 활용 및 보호 | 21 | 지능형전력망 정보의 수집·관리 | 지능형전력망 유형별·분야별·공급단계별 통계 정보 수집 근거 |
| | | 22 | 전력망개인정보의 수집 등 | 지능형전력망 정보 중 개인정보 사용 및 수집 시 준수 기준 |
| | | 23 | 지능현전력망 정보의 제공 및 공동 활용 등 | 지능형전력망 사업자에 대한 정보 공동 활용 요청 근거 |
| | | 26 | 지능형전력망 정보의 보호조치 등 | 사업자의 지능형전력망 정보 보호조치 사항 |
| | | 28 | 지능형전력망의 상호 운용성 확보 | 사업자 간 지능형전력망의 상호 운용성 확보 사항 |

출처 : 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률. 법률 제18469호

### □ 4-9. 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률

수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률(이하 수소법)은 저탄소·청정에너지원 전환을 위한 수소에너지 육성 및 시설·안전 기준 법령이다. 수소법은 수소가 주요한 에너지원으로 사용되는 사회경제 전환을 위해 수소용품 및 수소사용시설 등의 안전관리를 위하여 필요한 사항을 정하는 법으로, 탄소중립도시에 수소에너지원 도입을 위한 지원 근거와 수소연료공급·사용시설에 대한 법적기준이 제시되어 있다.

수소법은 수소경제 이행을 위한 추진체계 및 기반 조성, 수소연료공급시설 설치 및 안전관리 기준 등에 대한 내용으로 구성되어 있다. 소관부처는 산업통상자원부 신에너지산업과, 에너지안전과이며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-19] 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 2 | 정의 | 수소연료공급·사용시설, 청정수소 등 구분 기준 |
| 3 | 수소전문기업의 육성 등 | 9 | 수소전문기업에 대한 지원 | 지역 수소전문기업 유치 및 육성을 위한 행정적·재정적 지원 근거 |
| 4 | 수소연료공급시설 설치 등 | 19 | 수소연료공급시설 설치 등 | 수소연료공급시설 설치계획서 제출 기준 |
| | | 21 | 연료전지 설치 등 | 연료전지 설치계획서 제출 기준 |
| | | 22 | 수소특화단지의 지정 등 | 수소특화단지 지정 기준 및 지원 근거 |
| 6 | 안전관리 | 43 | 수소용품 제조시설의 완성검사 | 수소용품 제조시설 설치·변경공사 완공 검사 기준 |
| | | 47 | 수소연료사용시설의 검사 | 수소연료사용시설 시설 및 기술기준, 설치·변경공사 완공 검사 기준 |

출처 : 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률, 법률 제18889호.

### □ 4-10. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법(이하 신재생에너지법)은 에너지원의 전환을 위한 신·재생에너지 공급 및 이용 의무 대상 기준 법령이다. 신재생에너지법은 저탄소 에너지 구조 전환을 위해 신·재생에너지원의 이용 및 보급 촉진을 위한 사항을 정하는 법으로, 도시 내 신·재생에너지 공급 의무 대상 및 발전량, 과징금 부과 기준 등을 제시하고 있다.

신재생에너지법은 장, 절의 구성은 없으나 신·재생에너지 기본계획, 연차별 시행계획 등 계획 수립, 신·재생에너지 공급 및 이용 의무화 제도, 신·재생에너지 기술개발 지원 등에 대한 내용으로 구성되어 있다. 소관부처는 산업통상자원부 신재생에너지정책과에서 하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-20] 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|
| 2 | 정의 | 신에너지 및 재생에너지 기준, 신에너지 및 재생에너지 설비 기준 |
| 12 | 신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등 | 신·재생에너지 설비 의무 설치 대상 및 사용량 기준 |
| 12의5 | 신·재생에너지 공급의무화 등 | 신·재생에너지 공급 의무 대상 및 발전량 기준 |
| 12의6 | 신·재생에너지 공급 불이행에 대한 과징금 | 공급의무자의 의무공급량 부족에 대한 과징금 부과 기준 |
| 12의7 | 신·재생에너지 공급인증서 등 | 신·재생에너지 공급자 에너지 공급 증명 등 발급 기준 |
| 12의11 | 신·재생에너지 연료 품질기준 | 신·재생에너지 공급·이용을 위한 연료 품질 기준 |
| 14 | 신·재생에너지 발전 기준가격의 고시 및 차액 지원 | 신·재생에너지 발전에 의해 공급되는 전기 기준가격 산정기준 및 고시 근거 |

출처 : 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법. 법률 제19040호.

### □ 4-11. 탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률

탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률(이하 탄소흡수원법)은 산림분야 탄소흡수원 확충 및 탄소 저장 실적 기준 및 지원 근거 법령이다. 탄소흡수원법은 탄소흡수원 중 산림분야의 탄소흡수원 유지 및 증진 활동에 필요한 사항을 정하는 법으로, 도시 내에 산림녹지의 비율은 높지 않으나 목제품 이용, 토지이용 변화 등의 탄소흡수 및 저장 실적 기준에 대한 내용을 다루고 있다. 탄소흡수원법은 탄소흡수원 관련 계획 수립을 기반으로 탄소흡수원 확충, 탄소저장 목제품 이용증진, 산림탄소상쇄 기준 등 탄소흡수원 유지 및 증진 활동에 대한 내용이 주를 이루며, 그 밖에 산림탄소상쇄 기준, 탄소흡수원 증진 기반 조성에 대한 내용으로 구성되어 있다. 탄소흡수원법은 산림청 산림정책과에서 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-21] 탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 1 | 목적 | 탄소중립기본법에 따른 탄소흡수원 확충에 관한 사항을 정함 |
| 2 | 탄소흡수원 증진 종합계획의 수립 등 | 8 | 탄소흡수원 정보 및 통계의 작성 | 탄소흡수원 정보 및 통계 작성 기준 |
| 3 | 탄소흡수원 유지 및 증진 활동 | 9 | 신규조림 등 | 신규조림, 식생복구 사업 등에 대한 지원 근거 및 운영 기준 |
| | | 11 | 재해방지 탄소흡수원 관리 | 재해방지 목적의 신규조림 등은 지역별 육성 수종을 고려 |
| | | 12 | 목제품이용증진 | 목제품 이용 증진 활동에 따른 산림탄소흡수량 상쇄실적 인정 근거 |
| 5 | 탄소흡수원 증진 기반 조성 | 26 | 탄소흡수원 지수의 개발 및 공표 | 탄소흡수원 지수 설정 |
| | | 32 | 탄소흡수원 유지 및 증진활동 지원 | 탄소흡수원 유지 및 증진 활동에 대한 행정적·재정적 지원 근거 |

출처 : 탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률. 법률 제18469호.

### □ 4-12. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률

도시공원 및 녹지 등에 관한 법률(이하 공원녹지법)은 탄소흡수원 및 기후적응 요소로서 도시공원 및 녹지 설치 기준 법령이다. 공원녹지법은 도시에서의 공원녹지의 확충 · 관리 · 이용 및 도시녹화 등에 필요한 사항을 규정하는 법으로, 탄소중립도시 계획요소 중 탄소흡수원 및 기후적응 부문에서 도시공원과 녹지에 관련된 설치 기준, 절차 등을 제시하고 있다. 공원녹지법은 공원녹지기본계획 수립, 도시녹화·공원·녹지 확충을 위한 법적 절차, 도시공원과 녹지의 설치 및 관리를 위한 세부 기준, 도시자연공원구역 지정 절차에 대한 내용 등으로 구성되어 있다. 국토교통부 녹색도시과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-22] 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 2 | 정의 | 도시공원, 공원시설 등에 대한 기준 |
| 3 | 도시녹화 및 도시공원·녹지의 확충 | 12의2 | 도시공원 부지사용계약 | 도시공원 설치 결정 후 소유자와 부지사용에 대한 계약 체결 근거 |
| 4 | 도시공원의 설치 및 관리 | 14의2 | 자연적 녹지의 보전을 위한 조치 | 자연적 녹지의 보전 및 회복을 위한 건축물 및 공작물 철거 근거 |
| | | 15 | 도시공원의 세분 및 규모 | 도시공원 기능 및 주제에 따른 구분 기준 |
| | | 16 | 공원조성계획의 입안 | 도시·군관리계획결정에 따른 도시공원 설치 시 계획 입안 필요 |
| | | 17 | 도시공원 결정의 실효 | 도시·군관리계획결정에 따른 도시공원 설치 효력 기준(10년) |
| | | 19의2 | 폐쇄회로 텔레비전 등의 설치·관리 | 도시공원 내 폐쇄회로 텔레비전, 비상벨 등 설치·관리해야 함 |
| | | 19의3 | 어린이공원 내 안전시설의 설치·관리 | 방호울타리 등 안전시설을 설치·관리해야 함 |
| | | 21 | 민간 도시공원 및 공원시설의 설치·관리 | 민간공원추진자의 도시공원 또는 공원시설 설치·관리 근거 |
| | | 21의2 | 도시공원 개발행위 등에 관한 특례 | 민간공원추진자의 도시공원 기부채납시 특례 기준 |
| | | 24 | 도시공원의 점용허가 | 도시공원 점용허가 행위 기준 및 절차 |
| 5 | 도시자연공원구역 | 26 | 도시자연공원구역 지정 및 변경 기준 | 도시자연공원 지정, 경계설정, 변경 등에 관한 기준 |
| | | 27 | 도시자연공원구역에서의 행위 제한 | 도시자연공원구역 내 행위 제한 및 허가 기준 |
| 6 | 녹지의 설치 및 관리 | 35 | 녹지의 세분 | 녹지의 기능에 따른 구분 기준 |
| | | 36 | 녹지의 설치 및 관리 | 녹지의 설치 및 관리 기준 |
| | | 38 | 녹지의 점용허가 등 | 녹지 내 점용허가 대상 및 점용기준 |

출처 : 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률. 법률 제17893호.

### □ 4-13. 자원순환기본법

자원순환기본법은 지속가능한 자원순환 사회로의 전환 촉진을 위한 종합시책 법령이다. 자원순환기본법은 폐기물의 발생 억제 및 발생된 폐기물의 순환이용과 적정한 처분을 촉진하는데 필요한 기본적인 사항을 정하는 법령으로, 탄소중립기본법에 따른 탄소중립도시 사업 유형 중 자원순환형 도시 조성의 자원순환에 관한 전반적인 사항을 다루고 있다. 자원순환기본법은 크게 자원순환 관련 계획 수립, 자원순환 촉진시책, 자원순환 기반 조성을 위한 지원 사항으로 구성되어 있다. 자원순환기본법은 환경부 자원순환정책과에서 하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-23] 자원순환기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 9 | 순환자원의 인정 | 폐기물 중 순환자원 인정 기준 |
| 3 | 자원순환 촉진시책 등 | 16 | 사업자의 자원순환 성과관리 및 지원 | 사업장폐기물 배출 사업자 자원순환 목표에 따른 관리 및 지원 근거 |
| | | 17 | 순환자원의 사용 촉진 | 순환자원이용사업자 대상 및 순환자원 사용량, 방법 등 기준 |

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| | | 18 | 사업자단체의 설립 | 자원순환 성과관리, 사용 촉진 등의 사업을 하는 사업자단체 설립 근거 |
| | | 20 | 순환자원의 품질표지 인증 | 순환자원 품질표지의 인증기준, 절차, 사용방법 등 |
| 4 | 자원순환 기반 조성 및 지원 등 | 23 | 자원순환특별회계의 설치 | 자원순환특별회계 설치 및 세출 근거 |
| | | 25 | 자원순환정보체계의 구축·운영 | 탄소중립도시 계획 시 자원순환 정보체계 연계 및 활용 |
| | | 26 | 재정적·기술적 지원 등 | 재정적·기술적 지원이 가능한 사업 유형 및 기금 |

출처 : 자원순환기본법. 법률 제17326호.

## □ 4-14. 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률

자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률(이하 자원재활용법)은 폐기물 배출 및 자원 재활용 관련 시설 설치 기준 법령이다. 자원재활용법은 자원순환기본법의 자원순환 정책 방향에 따라 폐기물 발생의 원천적인 억제와 발생된 폐기물의 재활용을 촉진하기 위해 필요한 사항을 정하는 법으로, 도시의 폐기물 배출 및 자원 재활용 관련 시설의 설치 기준, 지원 제도 등의 내용을 다루고 있다.

자원재활용법은 2장이 핵심 시책으로 폐기물 발생억제, 폐기물 분리수거 및 자원 순환, 폐기물 재활용의 단계별로 구분해 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 사항을 제시하고 있으며 3장, 4장에서 이를 위한 지원센터, 제도 등 기반 조성에 관한 내용으로 뒷받침하고 있다. 소관부처는 환경부 자원재활용과, 폐자원에너지과, 자원순환정책과에서 하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-24] 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 자원의 절약과 재활용촉진 등 | 2 | 폐기물 분리·수거 및 자원의 순환 촉진 등 | 12의3 | 폐기물배출자의 분리 보관 등 | 토지 및 건물 소유자·관리자에 대한 폐기물 분리 의무 근거 |
| | | | | 13의2 | 재활용센터의 설치·운영 등 | 재활용센터 설치 계획 시 시설기준 및 지원 근거 |
| | | 3 | 폐기물의 재활용 촉진 등 | 25의3 | 에너지회수시설의 설치·운영 등 | 에너지회수시설 설치·운영 및 에너지회수 기준 |
| 4 | 자원의 절약과 재활용촉진을 위한 기반 조성 | | | 34 | 재활용단지의 조성 등 | 재활용단지 조성 및 지정 근거 |
| | | | | 34의2 | 재활용단지의 조성 등 | 재활용단지 설치에 필요한 비용 지원 근거 |
| | | | | 34의4 | 공공 재활용기반시설의 설치 | 공공 재활용기반시설 설치 근거 |
| | | | | 34의5 | 재활용 촉진을 위한 시설의 설치 등 | 폐기물 전처리시설 설치·운영 근거 |

출처 : 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률. 법률 제19311호.

## □ 4-15. 폐기물관리법

폐기물관리법은 폐기물처리시설 설치 기준 및 절차, 허가·신고 의제 처리 근거 법령이다. 폐기물관리법은 상기 자원재활용법이 재활용에 초점이 맞춰져 있다면, 폐기물관리

법은 폐기물 처리에 초점이 맞춰진 법령으로, 도시 내 폐기물 처리시설 설치 기준 및 절차 등에 대한 내용이 제시되어 있다.

폐기물관리법은 크게 폐기물의 배출과 처리에 대한 부분, 폐기물처리업에 관련된 부분, 폐기물처리업에 대한 지도와 감독에 대한 세 부분으로 구성되어 있다. 폐기물관리법은 환경부 자원순환정책과, 폐자원관리과, 생활폐기물과, 자원재활용과에서 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-25] 폐기물관리법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 폐기물처리업 등 | 29 | 폐기물처리시설의 설치 | 폐기물 처분시설, 재활용시설 등의 설치 기준 및 절차 |
| | | 32 | 다른 법령에 따른 허가·신고 등의 의제 | 폐기물처리시설 설치 허가에 다른 타 법령 허가·신고 의제 기준 |

출처 : 폐기물관리법, 법률 제18853호.

### □ 4-16. 재난 및 안전관리 기본법

재난 및 안전관리 기본법(이하 재난안전법)은 기후적응력 강화를 위한 재난 특정관리대상지역 지정 및 시설 기준 법령이다. 재난안전법은 각종 자연·사회 재난으로부터 국민을 보호하기 위하여 재난의 예방·대비·대응·복구에 필요한 사항을 정하기 위한 법으로, 탄소중립도시로 전환 시 기후적응력 강화를 계획할 때 필요한 재난 특정관리대상지역, 재난방지시설, 도시기반시설물 및 건축물 등에 대한 재난 안전기준 등의 내용이 있다.

재난안전법은 재난 및 안전관리에 필요한 안전관리기구 및 기능, 안전관리계획 수립, 재난 예방·대비·대응·복구, 안전문화로 구성되어 있으며, 탄소중립도시 설계와 관련된 내용은 재난의 예비와 대응 부분에 있다.

재난안전법은 행정안전부 안전정책총괄과, 재난안전점검과, 재난대응훈련과, 재난대응총괄과, 재난보험과, 복구지원과, 재난관리정책과, 소방청 대응총괄과, 해양경찰청 수색구조과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-26] 재난 및 안전관리 기본법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|
| 4 | 재난의 예방 | 27 | 특정관리대상지역의 지정 및 관리 | 도시 내 재난 특정관리대상지역 지정 근거 및 절차 |
| | | 29 | 재난방지시설의 관리 | 재난방지시설의 범위 |
| 5 | 재난의 대비 | 34의7 | 안전기준의 등록 및 심의 등 | 도시기반시설물, 건축물 등에 대한 재난 안전기준 |

출처 : 재난 및 안전관리 기본법, 법률 제19234호.

## □ 4-17. 자연재해대책법

자연재해대책법은 기후적응 부문의 핵심 시책 법령이다. 자연재해대책법은 자연재해로부터 국민과 주요 기간시설을 보호하기 위한 자연재해 예방, 복구 등에 대한 사항을 정하는 법으로, 도시 내 기후적응력 강화를 위한 각종 지구 지정, 시설물 기준 등에 대한 내용을 다루고 있다. 자연재해대책법은 크게 자연재해 유형별 예방 및 대비, 재해 비상지원, 재해복구, 방재기술의 연구 및 개발에 대한 내용으로 구성되어 있다. 소관부처는 행정안전부 재난관리정책과, 재난영향분석과에서 하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-27] 자연재해대책법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 자연재해의 예방 및 대비 | 1 | 자연재해 경감 협의 및 자연재해위험개선지구 정비 등 | 4 | 재해영향평가등의 협의 | 재해영향성검토 및 평가 기준 및 근거 |
| | | | | 5 | 재해영향평가등의 협의 대상 | 재해영향평가 대상 및 방법 |
| | | | | 12 | 자연재해위험개선지구의 지정 등 | 자연재해위험개선지구 지정 및 지원 근거 |
| | | | | 15 | 자연재해위험개선지구 내 행위제한 | 자연재해위험개선지구 내 건축 등 행위제한 사항 |
| | | 2 | 풍수해 | 16의4 | 지역별 방재성능목표 설정·운용 | 처리가능한 시간당 강우량 및 연속강우량 목표 |
| | | | | 16의5 | 방재시설에 대한 방재성능 평가 등 | 방재시설 범위 및 방재성능 평가 기준 |
| | | | | 16의6 | 방재기준 가이드라인의 설정 및 활용 | 지역별 방재기준 가이드라인 운용 근거 |
| | | | | 17 | 수방기준의 제정·운영 | 수방기준 운용 근거 및 적용 범위 |
| | | | | 18 | 지구단위 홍수방어기준 설정 및 활용 | 지구단위 홍수방어기준 운용 근거 및 적용 대상 |
| | | | | 19의5 | 우수유출저감시설 설치를 위한 토지 사용 | 공공시설물 지하공간 우수유출저감시설 설치 근거 |
| | | | | 19의7 | 우수유출저감시설에 관한 기준 | 우수유출저감시설 종류·설치·구조 등 시설기준 |
| | | | | 20 | 내풍설계기준의 설정 | 태풍, 강풍 등에 대한 내풍설계기준 및 적용 대상 |
| | | 3 | 설해 | 26의4 | 내설설계기준의 설정 | 대설 등에 대한 내설설계기준 및 적용 대상 |
| 3 | 재해정보 및 비상지원 등 | | | 37 | 각종 시설물 등의 비상대처계획 수립 | 비상대처계획 수립 대상 시설물의 범위 |

출처 : 자연재해대책법, 법률 제19117호.

## □ 4-18. 환경영향평가법

환경영향평가법은 환경영향평가 시 기후변화영향평가 실시 근거 법령이다. 환경영향평가법은 환경에 영향을 미치는 계획 및 사업을 수립·시행할 때에 환경에 미치는 영향을 미리 예측·평가 등을 위한 사항을 정하는 법으로, 탄소중립도시 전환 시 환경영향평가 대상 범위, 특례 사항 등에 대한 내용이 제시되어 있다.

환경영향평가법은 전략환경영향평가, 환경영향평가, 소규모 환경영향평가로 구분해 세부 사항을 정하고 있으며, 이에 대한 특례 등에 대한 내용으로 구성되어 있다. 환경영향평가법은 환경부 국토환경정책과에서 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-28] 환경영향평가법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 환경영향평가 | 1 | 환경영향평가의 대상 | 22 | 환경영향평가의 대상 | 환경영향평가 대상 사업 및 시설 범위 |
| | | 3 | 환경영향평가서 협의 등 | 27 | 환경영향평가서 작성 및 협의 요청 등 | 환경영향평가서 작성방법 |
| | | 4 | 협의내용 이행 및 관리 등 | 37 | 사업착공등의 통보 | 환경영향평가 대상사업 착공·준공 등 통보 |
| 4 | 소규모 환경영향평가 | | | 43 | 소규모 환경영향평가의 대상 | 소규모 환경영향평가 대상 사업 범위 |
| | | | | 44 | 소규모 환경영향평가서 작성 등 | 소규모 환경영향평가서 작성방법 |
| | | | | 48 | 사업착공등의 통보 | 소규모 환경경영향평가 대상사업 착공 등 통보 |
| 5 | 환경영향평가등에 관한 특례 | | | 50 | 개발기본계획·사업계획 통합 수립 등 특례 | 계획 통합 수립 시 환경영향평가 특례 근거 |
| | | | | 51 | 환경영향평가 협의 절차 등에 관한 특례 | 약식절차 대상사업 범위 및 절차 |
| | | | | 52 | 약식절차 완료에 따른 평가서의 작성 등 | 약식절차 완료 후 환경영향평가서 작성방법 |

출처 : 환경영향평가법. 법률 제18432호

### □ 4-19. 기후변화대응 기술개발 촉진법

기후변화대응 기술개발 촉진법(이하 기후기술법)은 온실가스 감축 및 기후 적응 기술 연구기반 구축을 위한 법령이다. 기후기술법 기후변화대응 기술을 체계적으로 육성·발전시키기 위한 법으로, 탄소중립 전환을 위한 기술적 기반을 뒷받침하는 지원 성격의 법령이다. 기후기술법은 기후변화대응 기술개발 계획 수립, 사업 추진, 전문인력 약성 등에 대한 내용으로 구성되어 있다. 기후기술법은 과학기술정보통신부 원천기술과에서 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-29] 기후변화대응 기술개발 촉진법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|
| 10 | 시범사업 | 탄소중립도시 전환에 필요한 탄소중립 기술개발 시범사업 실시 근거 |
| 11 | 기술개발 성과의 상용화 지원 | 탄소중립도시 전환에 필요한 탄소중립 기술 도입 시 상용화 지원에 대한 근거 |

출처 : 기후변화대응 기술개발 촉진법. 법률 제18865호.

### □ 4-20. 신용보증기금법, 기술보증기금법

신용보증기금법, 기술보증기금법은 녹색기술·녹색산업 우선 보증 우대 근거 법령이다. 두 법령은 담보능력이 부족한 기업 또는 신기술을 보증하기 위해 마련된 법으로, 탄소중립 전환 과정에서 필요한 신용 및 기술 보증을 위한 근거 법령이다. 신용보증기금법, 기술보증기금법은 두 법령 모두 기금 설립 근거, 운영, 업무 등으로 구성되어 있다. 신용보증기금법 금융위원회 산업금융과에서 기술보증기금법은 중소벤처기업부 벤처정책과에서 소관하고 있다. 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-30] 신용보증기금법 및 기술보증기금법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 법령 명 | 장 | 장 제목 | 절 | 절제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 신용보증기금법 | 1 | 총칙 | | | 3 | 우선적 보증 | 우선 신용보증 대상 범위 |
| | 4 | 업무 | | | 25 | 보증 등의 한도 | 신용보증의 한도 |
| 기술보증기금법 | 3 | 기술보증기금 | 3 | 업무 | 30 | 보증의 기준 | 사업전망, 경영능력 등을 고려한 보증 기준 |
| | | | | | 31 | 보증 등의 한도 | 기술보증의 한도 |
| | | | | | 33 | 보증료 등 | 보증에 따른 보증료 기준 |
| | | | | | 34 | 손해금 | 보증채무 이행에 따른 손해금 기준 |

출처 : 신용보증기금법. 법률 제18667호., 기술보증기금법. 법률 제19014호.

### □ 4-21. 녹색제품 구매촉진에 관한 법률

녹색제품 구매촉진에 관한 법률(이하 녹색제품구매법)은 저탄소·친환경 생산 및 소비 문화 확산을 위한 법령이다. 녹색제품구매법은 녹색제품의 구매 의무 부과 및 구매를 지원하기 위한 제도를 마련하기 위한 법으로, 탄소중립 사회 전환을 위한 녹색제품 생산 및 소비 확산을 위한 내용을 다루고 있다. 녹색제품구매법은 녹색제품 구매촉진을 위한 계획 수립, 보조금 지원, 구매지원센터 운영 등에 대한 내용으로 구성되어 있다. 환경부 환경경제산업과에서 소관하고 있으며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-31] 녹색제품 구매촉진에 관한 법률 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|
| 2 | 정의 | 녹색제품의 정의를 탄소중립기본법의 녹색제품 정의와 연계 |
| 2조의2 적용범위 | | 녹색제품 인정 범위 |
| 7 | 녹색제품의 구매지침 | 녹색제품 종류 등 정보 확인 |
| 15 | 녹색제품의 구매촉진 지원 등 | 사업자 등에 대한 녹색제품 구매 지원 근거 및 대상 |

출처 : 기후변화대응 기술개발 촉진법. 법률 제18865호.

### □ 4-22. 여신전문금융업법

여신전문금융업법은 신용카드를 활용한 녹색 생산·소비 문화 유도를 위해 신용카드 운용 법령이다. 여신전문금융업법은 신용카드업, 시설대여업, 할부금융업 등 다양한 금융수요를 제공하기 위해 필요한 사항을 규정한 법으로, 탄소중립기본법에서 녹색 생산·소비 문화를 촉진하기 위해 여신전문금융업법에 따른 신용카드 등을 활용해 인센티브를 부여할 수 있도록 한다.

여신전문금융업법은 여신전문금융업 허가, 여신전문금융업 유형별 규정 사항, 감독사항 등에 대한 내용으로 구성되어 있다. 금융위원회 중소금융과에서 소관하며, 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-32] 여신전문금융업법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | | | 2 | 정의 | 신용카드 정의 및 결제가능 범위 |
| 3 | 여신전문금융업 | 1 | 신용카드업 | 14 | 신용카드·직불카드의 발법 | 신용카드·직불카드 발급 대상 |

출처 : 여신전문금융업법. 법률 제19260호.

### □ 4-23. 조세특례제한법, 지방세특례제한법

조세특례제한법, 지방세특례제한법은 탄소중립 산업 및 고용 전환 촉진을 위한 세제 지원 조치 근거법령이다. 조세와 지방세의 감면 등 특례와 이의 제한에 관한 사항을 규정하는 법으로, 탄소중립기본법에 따른 녹색기술·녹색산업과 관련된 기업을 지원하기 위해 조세특례제한법과 지방세특례제한법에서 정하는 바에 따라 소득세, 법인세, 재산세, 등록세 등을 감면할 수 있도록 한다.

조세특례제한법은 직접국세, 간접국세, 외국인투자 등 특수 사항의 조세 등으로 구성되어 있으며, 지방세특례제한법은 유형별 지방세 감면사항과 지방소득세 특례사항으로 구성되어 있다.

조세특례제한법 소관부처는 기획재정부 조세특례제도과, 법인세제과, 재산세제과, 금융세제과, 관세제도과, 부가가치세제과, 국제조세제도과, 소득세제과, 환경에너지세제과, 행정안전부 지방세특례제도과이며, 지방세특례제한법 소관부처는 행정안전부 지방세특례제도과이다. 탄소중립도시와 관련된 내용을 정리하면 다음 표와 같다.

[표 3-33] 조세특례제한법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 직접 국세 | 1 | 중소기업에 대한 조세특례 | 6 | 창업중소기업 등에 대한 세액감면 | 창업중소기업에 대한 소득세·법인세 감면 근거 |
| | | | | 7 | 중소기업에 대한 특별세액감면 | 일반 중소기업에 대한 소득세·법인세 감면 근거 |
| | | 2 | 연구 및 인력개발에 대한 조세특례 | 10 | 연구·인력개발비에 대한 세액공제 | 연구·인력개발비에 대한 소득세·법인세 공제 근거 |
| | | | | 12 | 기술이전·취득 등에 대한 과세특례 | 특허권, 기술비법에 대한 소득세·법인세 감면 근거 |
| | | 4의2 | 고용지원을 위한 조세특례 | 29의5 | 청년고용 증대 기업에 대한 세액공제 | 청년 정규직 근로자수 증가 시 소득세·법인세 공제 근거 |
| | | | | 29의8 | 통합고용세액공제 | 상시 근로자수 증가 시 소득세·법인세 공제 근거 |
| | | | | 30 | 중소기업 취업자에 대한 소득세 감면 | 청년, 장애인 등이 중소기업 취업 시 소득세 감면 근거 |
| | | | | 30의4 | 중소기업 사회보험료 세액공제 | 중소기업 상시 근로자수 증가 시 소득세·법인세 공제 근거 |
| 3 | 간접 국세 | | | 108 | 재활용폐자원 등 부가가치세 매입세액 공제특례 | 재활용폐자원 제조·가공·공급 시 매입세액 공제 근거 |
| | | | | 109 | 환경친화적 자동차에 대한 개별소비세 감면 | 전기·수소자동차 개별소비세 감면 근거 |

출처 : 조세특례제한법. 법률 제19430호.

[표 3-34] 지방세특례제한법 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 조 | 탄소중립도시 관련 조문 제목 | 탄소중립도시와의 관련점 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 감면 | 3 | 교육 및 과학기술 등에 대한 지원 | 46 | 연구개발 지원을 위한 감면 | 기업부설연구소를 위한 부동산의 취득세·재산세 감면 근거 |
| | | | | 47의2 | 녹색건축 인증 건축물에 대한 감면 | 녹색건축 인증 취득 건축물에 대한 취득세 감면 근거 |
| | | | | 47의3 | 신재생에너지 인증 건축물에 대한 감면 | 신재생에너지 인증 취득 업무용 건축물에 대한 취득세 감면 근거 |
| | | 6 | 수송 및 교통에 대한 지원 | 66 | 교환자동차 등에 대한 감면 | 전기·수소자동차 취득세 공제 근거 |
| 3 | 지방소득세 특례 | 2 | 중소기업에 대한 특례 | 100 | 창업중소기업 등에 대한 세액감면 | 창업중소기업에 대한 개인지방소득세 감면 근거 |
| | | | | 101 | 중소기업에 대한 특별세액감면 | 일반 중소기업에 대한 개인지방소득세 감면 근거 |
| | | 3 | 연구 및 인력개발에 대한 특례 | 102 | 연구·인력개발비에 대한 세액공제 | 연구·인력개발비에 대한 개인지방소득세 공제 근거 |
| | | | | 103 | 연구·인력개발 설비투자에 대한 세액공제 | 연구·인력개발 시설투자에 대한 개인지방소득세 공제 근거 |
| | | | | 104 | 기술이전소득등에 대한 과세특례 | 특허권, 기술비법에 대한 개인지방소득세 경감 근거 |
| | | 6 | 고용지원을 위한 특례 | 115의4 | 청년고용 증대 기업에 대한 세액공제 | 청년 정규직 근로자수 증가 시 개인지방소득세 공제 근거 |
| | | | | 116 | 중소기업 취업자 개인지방소득세 감면 | 청년, 장애인 등이 중소기업 취업 시 개인지방소득세 감면 근거 |
| | | | | 118 | 중소기업 사회보험료 세액 공제 | 중소기업 상시 근로자수 증가 시 개인지방소득세 공제 근거 |

출처 : 지방세특례제한법. 법률 제19260호.

### 3) 탄소중립도시 관련 법령 전문가 FGI 결과

탄소중립도시 관련 법령의 현황을 살펴본 결과, 총 30개의 법령이 탄소중립도시 조성과 관련이 있는 것으로 분석되었다. 탄소중립도시 관련 법령은 탄소중립도시 구성요소에 따라 근거법령, 정책법령, 국토·도시법령, 탄소중립 계획요소 법령으로 구분할 수 있었으며, 이를 다시 계획부문별로 구조화하고 관련 요소를 도출했다.

분석 내용을 바탕으로 국내의 분야별 전문가 17인에게 FGI를 진행해 연구진이 도출한 총 30개의 법령이 탄소중립도시 관련 법령으로서 적합한지와 추가로 탄소중립도시 관련 법령에 보완되어야 할 법령이 있는지를 물었다. 전문가 의견을 통해 관련성이 떨어진다고 판단되는 법령은 목록에서 제외하고 보완이 필요하다고 답변한 법령에 대해서는 목록에 추가해 최종 탄소중립도시 관련 법령 현황 및 연관구조를 도출하였다.

□ 탄소중립도시 관련 법령의 관련성에 대한 적합 여부 질의 결과

- 여신전문금융법과 조세·지방세특례제한법을 제외한 28개의 법령에 대해 탄소중립도시 조성과 관련성이 있다고 응답

전문가에게 연구진이 도출한 총 30개의 탄소중립도시 관련 법령별로 적합, 부적합 여부를 물었을 때, 전문가들은 여신전문금융법과 조세·지방세특례제한법을 제외한 나머지 28개의 법령에 대해 탄소중립도시 조성에 적합한 법령이라고 답하였다.

전문가들은 두 법령을 제외한 28개 법령에 대해 전체 탄소중립도시 조성에 적합한 법령이라는 것에 동의했으며, 특히 탄소중립기본법과 환경정책기본법에 대해서는 모든 전문가가 적합하다고 응답하였다. 28개의 법령 중 일부 법령에 대해서는 관련성이 적다는 소수 전문가의 의견도 있었으나 탄소중립도시와 명확한 관련점, 향후 전망 등을 복합적으로 고려해 28개 법령 모두 탄소중립도시 관련 법령으로 적합하다고 판단하였다.

- 적합도가 낮은 법령으로 여신전문금융법과 조세·지방세특례제한법이 뽑힘

총 30개의 탄소중립도시 관련 법령 중 전문가가 관련성이 가장 적다고 응답한 의견이 가장 많았던 여신전문금융법은 전문가 중 약 절반 정도가 관련성이 떨어진다고 응답했다. 조세·지방세특례제한법도 관련성이 떨어진다는 의견이 있었으나, 전문가 간 토론을 통해 탄소중립도시와 관련성이 어느 정도 있다고 결론지었다.

여신전문금융법과 조세·지방세특례제한법이 관련성이 떨어진다고 응답한 전문가의 사유를 살펴보면, 두 법은 비교적 연관성이 떨어져 직접적인 관련 법령으로 보기는 어려우며 참고 수준으로 활용했으면 좋겠다는 의견이 주된 이유였다.

### □ 탄소중립도시 관련 법령 FGI 결과 반영 방향

- 여신전문금융법 제외, 조세·지방세특례제한법 포함

탄소중립도시 관련 법령 FGI 조사 결과에 따라 관련성이 있다고 응답한 비율이 절반에 그치는 여신전문금융법은 관련 법령 목록에서 제외한다. 조세·지방세특례제한법은 전문가 토론을 통해 관련성이 있다고 결론지었으므로 관련 법령 목록에 포함시킨다.

### □ 탄소중립도시 관련 추가 법령 조사 결과

- 국토·도시법령(12개), 탄소중립 계획요소 법령(13개) 등을 중심으로 다양한 추가 법령 의견이 접수

전문가에게 연구진이 도출한 탄소중립도시 관련 법령 외에 추가해야할 관련 법령에 대해 물었을 때, 총 34개의 법령이 탄소중립도시와 관련이 있다고 의견이 제시되었다. 법령 유형별로는 근거법령 1개, 정책법령 1개, 국토·도시법령 12개, 탄소중립 계획요소 법령 13개가 제시되었다.

근거법령에는 경관법이, 정책법령에는 순환경제사회 전환 촉진법이 각각 추가 법령으로 제시되었다.

국토·도시법령에는 도시개발법, 도시및주거환경정비법, 빈집 및 소규모 주택 정비에 관한 특례법 등 도시계획과 관련된 법령과 주택법, 건축기본법, 건축물관리법 등 건축계획 관련된 법령이 제시되었다. 녹색건축 인증에 관한 규칙, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 등 건축기준과 관련된 하위 시행규칙도 추가 법령으로 제시되었다.

탄소중립 계획요소 법령에는 도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률, 유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법, 목재의 지속가능한 이용에 관한 법률 등 다양한 분야의 법령이 제시되었다.

### □ 탄소중립도시 관련 추가 법령 FGI 결과 반영 방향

- 2장에서 제시한 탄소중립도시 개념과 탄소중립도시 계획 수립 및 설계 방안을 종합적으로 고려하여 총 8개의 법령을 추가

전문가 FGI를 통해 접수된 총 28개의 추가 법령 중 총 8개의 법령을 탄소중립도시 관련 법령에 추가하였다. 추가 선정 기준은 탄소중립도시 계획 수립 및 설계에 직접적인 법적 기준으로서 작용하고 있는 법령을 기준으로 선정하였으며, 이미 선정된 법령의 하위 시행령, 시행규칙 등 하위규범은 제외하였다.

국토·도시 법령에 추가한 법령에는 도시개발법, 도시및주거환경정비법, 주택법, 빈집 및 소규모 주택 정비에 관한 특별법이 추가되었다. 탄소중립 계획요소 법령에 도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률, 유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법, 에너지법, 폐기물처리시설 설치 촉진 및 주변 지역 지원 등에 관한 법률을 추가하였다.

[표 3-35] 탄소중립도시 관련 추가 법령 전문가 자문의견 종합

| 탄소중립도시 구성요소 | 자문의견 종합 | | |
|---|---|---|---|
| | 추가 법령명 | 관련 요소 | 반영 |
| 1. 근거법령(1개) | 경관법 | 경관관리 기본원칙 | |
| 2. 정책법령(2개) | 순환경제사회 전환 촉진법 | 자원순환 | |
| 3. 국토·도시법령 (12개) | 도시개발법 | 도시계획 | V |
| | 도시및주거환경정비법 | 도시기반시설기준, 건축물, 도시정비사업기준 | V |
| | 주택법 | 가정부문 온실가스 감축 | V |
| | 건축기본법 | 건축정책 | |
| | 건축물관리법 | 건축물 생애이력 | |
| | 공동주택관리법 | 주택 관리 | |
| | 녹색건축 인증에 관한 규칙 | 건물부문 온실가스 감축기준 | |
| | 건축물 에너지효율등급 인증 및 제로에너지건축물 인증에 관한 규칙 | 건물부문 온실가스 감축기준 | |
| | 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 | 건축설비기준 | |
| | 지능형건축물의 인증에 관한 규칙 | 건물부문 온실가스 감축기준 | |
| | 빈집 및 소규모 주택 정비에 관한 특별법 | 도심지 빈집 밀집 구역, 소규모주택정비사업 등 탄소저감 | V |
| | 농어촌 정비 및 지원에 관한 법률 | 농어촌 경관관리, 자원, 빈집 | |
| 4. 탄소중립 계획요소 법령 (13개) | 도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률 | 탄소흡수원 확대 | V |
| | 산업입지 및 개발에 관한 법률 | 산업단지 지정 | |
| | 산업발전법 | 산업부문 온실가스 배출 감축 | |
| | 유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법 | 바이오가스 활용, 유기성 폐자원 활용 | V |
| | 에너지법 | 에너지복지 사업 등 | V |
| | 폐기물처리시설 설치 촉진 및 주변 지역 지원 등에 관한 법률 | 폐기물처리시설 입지 선정 근거 및 기준 | V |
| | 목재의 지속가능한 이용에 관한 법률 | 탄소흡수원 확대 | |
| | 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률 | 지속가능한 산림경영 | |
| | 자연환경보전법 | 생태계 변화 양상 및 적응·관리 | |
| | 물환경보전법 | 물관리 시설 취약성 | |
| | 농업·농촌 및 식품산업 기본법 | 농업·농촌의 기후영향 및 취약성 | |
| | 보건의료기본법 | 국민건강의 기후영향 조사 | |
| | 해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률 | 해양생태계 변화·교란 실태 및 취약생태계 현황 조사 | |

출처 : 연구진 작성

# 3. 탄소중립도시 조성 관련 현행 제도 분석

## 1) 탄소중립도시 관련 제도 총괄 현황 및 연관 구조

### ① 탄소중립계획

탄소중립과 관련된 계획요소를 전반적으로 모두 다루는 총괄계획에는 세 가지가 있다. 지역의 중장기적인 총괄계획으로서 시·도 및 시·군·구의 탄소중립·녹색성장 기본계획과 환경계획을 수립하는데 필요한 세부 작성기준에 대한 지침이 되는 「지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 가이드라인」과 「시·도 환경계획 수립지침」, 「시·군·구 환경계획 수립지침」이 있다.

탄소중립 계획요소 중 온실가스 감축과 관련된 제도에는 건물부문, 교통·수송부문, 에너지 부문의 세 가지 지침이 있다. 지역의 건물부문 온실가스 감축 총괄시책인 지역 녹색건축물 조성계획의 수립 내용과 방법을 설명한 「지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼」, 교통·수송 부문에서 도시기반시설로서 대중교통시설계획에 관한 세부 기준을 규정하는 「대규모 개발사업의 대중교통시설계획에 관한 기준」, 에너지 전환 부문에서 매년 지역의 온실가스 인벤토리를 공표하는데 필요한 기초자료 조사에 대한 방법을 설명하는 「기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료」가 있다.

탄소흡수원, 자원순환, 기후적응과 관련된 제도는 각각 하나씩 제도가 운영되고 있다. 먼저 탄소흡수원 제도에는 도시공원과 녹지의 세부 구분과 각종 기준을 제시하는 「도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침」이 있다. 자원순환 제도에는 도시의 폐기물 처리 및 재활용에 필요한 시설 설치 기준이 되는 「폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준」이 있다. 기후적응 제도에는 지역의 기후적응력 강화를 위한 총괄시책인 지방 기후위기 적응대책의 수립에 필요한 기준을 제시하는 「지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침」이 있다.

그 밖에도 탄소중립도시의 전신 사업으로 사업 공모에 활용되었던 정책사업 공모지침도 참고 가능하다. 환경부의 정책사업으로 추진되었던 스마트 그린도시 사업과 탄소중립 그린도시 사업의 공모 절차, 사업제안서 작성방법 등을 설명하는 「스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인」과 「탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인」이 있다.

### ② 도시계획

도시계획과 관련된 제도에는 도시·군계획과 녹색도시계획으로 구분할 수 있다.

- 도시·군계획

국토계획법에 따른 도시계획체계 중 도시·군기본계획, 도시·군관리계획, 지구단위계획로 구성된 도시·군계획 수립에 필요한 사항을 정하는 「도시·군기본계획 수립지침」, 「도시·군관리계획 수립지침」, 「지구단위계획 수립지침」이 있다.

- 녹색도시·군계획

국토계획법에 따른 광역도시계획과 도시·군계획에 저탄소·녹색성장 개념을 적용하기 위한 권장 성격의 「저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침」과 도시개발법에 따른 도시개발계획 수립 시 탄소중립기본법에 따른 탄소중립 이행 사항을 의무적으로 적용하도록 규정한 「녹색도시개발 계획수립 및 평가기준」이 있음

[표 3-36] 탄소중립도시 관련 제도 현황 총괄표

| 탄소중립도시 구성요소 | | | 구분 | 지침명 | 관련 요소 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 탄소중립 계획 | 총괄계획 | | 가이드라인 | 1-1. 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 가이드라인 | 탄소중립도시 조성 방향 |
| | | | 계획수립지침 | 1-2. 시·도 환경계획 수립지침 | 환경기반시설 |
| | | | | 1-3. 시·군·구 환경계획 수립지침 | 부문별 공간환경계획 |
| | 온실가스 감축 | 건물 | 매뉴얼 | 1-4. 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼 | 건물부문 온실가스 감축 방향 |
| | | 교통·수송 | 기준 | 1-5. 대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준 | 대중교통시설 설치 기준 |
| | | 에너지 | 안내자료 | 1-6. 기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료 | 온실가스 인벤토리 구축 방법 |
| | 탄소흡수원 | | 기준 | 1-7. 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침 | 도시공원·녹지 설치 기준 |
| | 자원순환 | | 기준 | 1-8. 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준 | 폐기물처분 및 재활용시설 기준 |
| | 기후적응 | | 계획수립지침 | 1-9. 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침 | 기후영향 및 취약성 평가방법 |
| | 정책사업 공모지침 | | 가이드라인 | 1-10. 스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인 | 탄소중립도시 사업계획 수립 |
| | | | | 1-11. 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인 | 탄소중립도시 사업계획 수립 |
| 2. 도시계획 | 도시·군계획 | | 계획수립지침 | 2-1. 도시·군기본계획 수립지침 | 도시정책 탄소중립 방향 |
| | | | | 2-2. 도시·군관리계획 수립지침 | 용도지구 및 기반시설계획 |
| | | | | 2-3. 지구단위계획 수립지침 | 지구 내 건축물 용도·규모 기준 |
| | 녹색도시·군계획 | | 계획수립지침 | 2-4. 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침 | 도시·군계획 탄소중립요소 적용 |
| | | | 기준 | 2-5. 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준 | 탄소중립도시 계획 |

출처 : 연구진 작성

## 2) 탄소중립도시 관련 제도별 세부 조항 분석

### ① 탄소중립계획

#### □ 1-1. 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인

지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인은 광역 및 기초지자체의 탄소중립을 위한 총괄계획 수립 방법 가이드라인이다. 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획은 탄소중립기본법에 근거해 수립되는 지역의 종합적인 탄소중립 정책을 담은 법정계획으로 계획의 수립사항과 추진상황 점검에 대한 세부 작성기준을 가이드라인 형식으로 제공한다.

지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인은 총 4장의 구성으로 핵심 내용은 3장 계획 세부 수립기준과 4장 추진상황 점검 결과보고서 세부 작성기준으로 구성되어 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 탄소중립도시 조성 기본방향, 지역 온실가스 배출·흡수량 및 전망 방법, 온실가스 감축목표 및 시나리오 설정 등이 있다.

[표 3-37] 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

<table>
<tr><th colspan="2">장 장 제목</th><th colspan="2">절 절 제목</th><th>탄소중립도시 관련 내용</th></tr>
<tr><td colspan="2">2 일반사항</td><td colspan="2">1 기본원칙</td><td>· 온실가스 감축과 기후위기 적응을 포괄하는 계획을 수립<br>· 지역 주요산업 및 온실가스 배출특성, 지역 규모 등의 특성을 고려해 목표를 설정</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">3 지자체 기본계획 세부 수립기준</td><td colspan="2">4 지역 현황 및 전망</td><td>3. 지역 온실가스 배출·흡수 현황<br>· 온실가스 배출·흡수 순배출량은 직접·간접배출량과 비산업부문 배출량 제시<br>· 감축목표는 직접배출량과 간접배출량(전력 및 열 사용)의 합산량으로 계산<br>4. 지역 온실가스 배출·흡수 전망<br>· 지자체 특성을 고려해 시나리오 설정 및 방법론을 자율적으로 선택해 제시<br>· 인구/경제/산업구조/에너지 소비/기술발전 등 항목별 시나리오 설정<br>· 인구, GDP, 유가, 산업구조 등 다양한 전제조건을 기반으로 한 배출·흡수 전망치 도출<br>〈 온실가스 배출량 전망 방법론 〉
<table>
<tr><th>통계적 방법</th><th>상향식 모형</th><th>GEBT (GHG Emission BAU Tool)</th></tr>
<tr><td>시계열분석<br>회귀분석<br>증가율분석</td><td>최적화 모델<br>시뮬레이션 모델<br>하이브리드 모델<br>회계 모델</td><td>국립환경과학원에서 개발한<br>미래배출량 전망 프로그램</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td colspan="2">5 비전 및 목표</td><td>2. 온실가스 감축목표 및 전략<br>· 지역 특성을 고려한 온실가스 감축수단과 잠재량을 분석해 감축경로 시나리오 마련<br>· 온실가스 감축목표는 절대감축량과 기준연도 대비 감축목표를 필수적으로 제시<br>· 가급적 국가 목표의 기준연도(2018년)을 활용하되, 필요에 따라 자율적으로 설정<br>· 지자체 주도의 온실가스 감축이 가능한 비산업 부문을 필수적으로 포함해 설정</td></tr>
</table>

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 |
|---|---|---|---|---|
| | | 7 | 이행관리 및 환류 | 2. 이행관리 및 환류계획<br>· 사업의 이행 및 성과 점검·환류 등의 절차를 마련해 제시<br>· 각 단계별 평가목적에 따라 평가지표를 개발해 활용 |

출처 : 환경부(2023a, https://www.gihoo.or.kr/netzero/user/carbonNeutral/library/nv_libraryEduDetail.do?firstIndex=&currentPageNo=1&recordCountPerPage=10&bbscttId=BBSCTT_0000001131&bbsId=EDU&p_cntntsNm=, 검색일:2023.9.25.)를 참고하여 작성

### □ 1-2. 시·도 환경계획 수립지침

시·도 환경계획 수립지침은 광역지자체의 환경정책 방향과 환경기준을 수립하는 총괄계획 작성 지침이다. 시·도 환경계획은 환경정책기본법에 근거해 수립되는 환경분야 법정계획으로 해당 지역의 중장기적인 환경보전·관리·이용·복원 등의 계획을 수립하며 이에 대한 세부 작성기준, 방법 등을 정해 환경부 내부지침으로 제공한다.

시·도 환경계획 수립지침은 총 5장의 구성으로 계획의 개론적인 부분을 설명하는 1장 총칙과 2장 기본원칙을 시작으로 계획의 핵심내용이 되는 3장과 4장은 기초조사와 계획항목별 계획기준에 대해 다루며, 마지막 5장의 행정절차로 구성돼 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 탄소중립 계획의 공간화, 환경기반시설, 회복탄력성 부문 전략, 환경정의 전략, 거버넌스 및 재정 계획 등이 있다.

[표 3-38] 시·도 환경계획 수립지침의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 시·도 환경계획의 기본원칙 | 2 | 계획의 기본원칙 | 2-2-1. 기후변화와 재난재해 등 미래 변화와 전망을 바탕으로 계획을 수립 |
| 3 | 계획수립 항목 및 기초조사 | 2 | 계획수립 항목별 주요 내용 | 3-2-1. 공간환경구조 구상 : 국토 생태축 및 권역별 생태축 등을 고려한 광역생태축의 설정<br>3-2-1. 생태환경 부문 전략 : 생태용량 증진, 생태계서비스 촉진 전략, 그린인프라 확충전략 등<br>3-2-1. 생활환경 부문 전략 : 자원(폐기물, 물순환, 에너지 등)의 체계적·순환적 관리 전략 등<br>3-2-1. 회복탄력성 부문 전략 : 기후취약성 및 자연재난 위험성 대응, 환경적 안전 확보 전략 등<br>3-2-1. 환경정의를 고려한 사회·경제부문의 통합계획 : 환경정의 및 환경보건 등 범분야 이슈 |
| | | 3 | 기초조사 및 (공간)정보 수집 | 3-3-1. 통계자료는 행정단위별로 조사하고, 공간자료는 대상에 따라 점, 선, 면 등으로 표현 |
| 4 | 시·도 환경계획 항목별 계획기준 | 3 | 환경 현황 및 여건 변화 전망 | 4-3-1. 사회·경제환경 : 토지이용, 인구구조 및 주거, 경제 및 산업활동, 문화 · 관광, 교통 등<br>4-3-1. 자연·생태환경: 지형 및 지세, 생태계 및 생물다양성, 기상 및 기후, 연안 및 하천수계 등<br>4-3-1. 생활환경 : 수질, 폐기물, 토양, 악취, 유해화학물질, 실내공기질 등<br>4-3-1. 기반시설 : 국토계획법 제2조에 의한 기반시설 중 공간시설, 환경기초시설 등 |
| | | 6 | 공간환경구조 구상 | 4-6-2. 광역생태축의 설정은 생물다양성 증진을 위한 생물종 공급원, 신선한 공기 및 바람 공급을 위한 바람통로, 미세먼지 및 도시열섬 등으로부터의 영향을 저감할 수 있는 대규모 녹색공간을 포함하는 녹지축과 수계축으로 구분 |
| | | 7 | 부문별 전략의 수립 | 4-7-3. 회복탄력성 부문 전략<br>· (현황분석) 기후변화 및 자연재해 대응 차원에서 배출량과 취약성 등을 종합적으로 파악<br>· (전략수립) 지역별 주요 취약요소와 위험에 대한 다양한 시나리오를 근거로 대응전략을 제시<br>· (공간화) 기후변화 및 자연재해의 취약성, 위험성에 기반해 대응전략을 도면화하여 제시 |

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 |
|---|---|---|---|---|
| | | 8 | 환경정의를 고려한 사회·경제 통합전략 | 4-8-3. 환경 질·서비스·안전이 취약한 지역과 취약계층의 거주현황 및 대응 수준을 파악<br>4-8-4. 환경매체-취약계층-대응력의 틀로 서로 간의 어떤 공간관계가 있는지 분석<br>4-8-5. 환경서비스 수준의 확보 및 오염도가 높은 지역에서의 취약(민감)계층 관리 |
| | | 9 | 계획의 추진 및 재정계획 | 4-9-1. 환경 거버넌스 : 지자체-시민사회-기업의 협력체제 구축방안 및 역할 제시<br>4-9-2. 중앙정부의 재정지원, 지방자치단체 자체재원 확보, 민자유치 등의 방안을 검토 |

출처 : 환경부(2021a, http://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?menuId=10260&seq=7739, 검색일:2023.11.24.)를 참고하여 작성

## □ 1-3. 시·군·구 환경계획 수립지침

시·군·구 환경계획 수립지침은 기초지자체의 환경정책 방향과 환경기준을 수립하는 총괄계획 작성 지침이다. 시·군·구 환경계획은 환경정책기본법에 근거해 수립되는 기초지자체 단위의 환경분야 법정계획으로 계획 수립 내용은 시·도 환경계획보다 구체적이고 실천적 내용으로 구성되어 있다.

시·군·구 환경계획 수립지침의 장 구성은 시·도 환경계획 수립지침과 동일하나, 부문별 계획의 수립 부문이 시·도 환경계획보다 구체적인 내용으로 구성되어 있다. 탄중립 도시 관련 지침으로는 연안·도서, 통합물환경, 자원순환, 자연재해·도시방재, 기후변화 및 에너지 등 탄소중립 관련 부문별 전략 수립 등이 있다.

**[표 3-39] 시·군·구 환경계획의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용**

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 계획 항목 및 기초조사 | 2 | 계획수립 항목별 주요 내용 | 3-2-1. 부문별 계획의 수립 : 자연생태, 자원순환, 자연재해 및 도시방재, 기후변화 및 에너지 등 |
| 4 | 시·군·구 환경계획 항목별 계획기준 | 6 | 공간환경구조 구상 | 4-6-4. 도시·군기본계획의 공간 형성방향(생활권 설정, 공간구조 구상 등) 설정 시, 환경계획에서 제시하는 지역생태축을 훼손하지 않도록 정합성을 확보 |
| | | 7 | 부문별 전략의 수립 | 4-7-4. 연안·도서<br>· (현황분석 및 공간화) 해수면 상승 등으로 인한 취약지역 현황, 예측 등으로 체계화하여 제시<br>· (공간환경계획 수립) 연안·도서 보전 및 관리, 복원 및 이용 등을 포함하는 환경계획을 수립<br>4-7-6. 통합물환경<br>· (현황분석 및 공간화) 물관련 요소의 현황 및 분포, 취약지역 등을 조사하고 이를 공간화<br>· (공간환경계획 수립) 물환경 보전 및 복원, 수자원 확보 및 수요 관리, 물인프라 확충, 물순환 회복 방안 등으로 구분하여 제시<br>· (실행방안) 물순환 개선, 환경기초인프라의 확대, 물관리 거버넌스 구축<br>4-7-7. 자원순환<br>· (현황분석 및 공간화) 폐기물 발생량 및 추이, 폐기물 관리 및 처리 현황 등을 파악해 공간화<br>· (공간환경계획 수립) 폐기물 발생억제·재활용·적정처리 등 통합적 폐기물 관리 전략을 제시<br>· (실행방안) 폐기물 발생 억제, 폐기물 재사용·재활용, 폐기물 에너지화, 폐기물 적정처리, 친환경적 처리기반 구축<br>4-7-10. 자연재해·도시방재<br>· (현황분석 및 공간화) 재해위험지역 현황, 취약성 등으로 구분하여 조사해 이를 공간화<br>· (공간환경계획 수립) 위험지역의 개발억제, 기개발지역에서의 방재대책 등<br>· (실행방안) 재난관리체계 마련, 환경기초시설의 중점관리, 불투수면적 저감 |

| 장 장 제목 | 절 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 |
|---|---|---|
| | | 4-7-11. 기후변화 및 에너지<br>· (현황분석 및 공간화) 법·제도, 관련계획, 지역의 에너지 및 온실가스 배출 현황, 기후변화 현황, 기후변화 시나리오, 기후변화 취약성 등의 현황과 미래의 기후변화 영향 등<br>· (공간환경계획 수립) 온실가스 감축, 에너지 구조의 전환, 기후변화적응 등의 전략을 수립<br>· (실행방안) 온실가스 감축목표와 감축 방안, 신재생에너지 보급 증대, 기후적응 및 취약성 개선 |

출처 : 환경부(2021b, http://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?menuId=10260&seq=7739, 검색일:2023.11.24.)를 참고하여 작성

### □ 1-4. 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼

지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼은 광역지자체의 건물부문 온실가스 감축시책을 담당하는 총괄계획 수립 매뉴얼이다. 녹색건축물 조성 지원법에 근거해 수립되는 지역 녹색건축물 조성계획은 2050 탄소중립 시나리오의 건물부문과 연동되어 계획이 수립되고 있으며, 이에 대한 온실가스 배출현황 분석 및 감축목표 설정방법 등이 제시되어 있다.

지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼은 1장에서 계획 수립에 관한 일반적인 사항과 2장에서 계획 수립을 위한 세부적인 기준과 방법이 제시되어 있으며, 3장에서는 계획 수립에 필요한 체크리스트를 제공한다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 지역 건물부문 에너지 소비 및 온실가스 배출 현황 분석방법, 건물부문 온실가스 감축목표 설정기준 및 방법 등이 있다.

[표 3-40] 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 목차 | | | 탄소중립도시 관련 내용 |
|---|---|---|---|
| 1 지역 녹색건축물 조성계획의 이해 | 1 | 계획의 개요 | · 계획의 내용 및 범위 : 2050 탄소중립 달성을 최종 목표로 2030 국가 온실가스 감축목표의 건물부문 직·간접 배출량 감축목표를 고려하여 해당 계획 기간의 감축목표 제시<br>〈 탄소중립 기본법에 따른 지역 녹색건축물 조성계획의 정책 구조 변화 〉<br> |
| 2 지역 녹색건축물 조성계획 수립 방법 | 3 | 기초 현황 조사 및 분석 | 1) 지역 현황 및 여건 분석 : 신재생에너지 잠재량, 노후건축물 현황, 지역 온실가스 배출 현황 등<br>2) 녹색건축 관련 정책동향 분석 : 지역 내 정책 및 사업 추진 현황 |
| | 4 | 계획의 비전 및 온실가스 감축목표 | 2) 건물부문 온실가스 감축목표 설정기준<br>〈 지역 녹색건축물 조성계획 온실가스 감축목표 설정기준과 2050 탄소중립 시나리오 감축수단 비교 〉 |

| 목차 | 탄소중립도시 관련 내용 | |
|---|---|---|
| | 지역 녹색건축물 조성계획 온실가스 감축목표 설정기준 | 2050 탄소중립 시나리오 감축수단 |
| | 신축건축물 | 에너지 효율향상 (제로에너지건축물 보급) |
| | 기존건축물 | 에너지 효율향상 (그린리모델링 사업 확대) |
| | 행태개선 | 고효율기기 보급 |
| | | 스마트에너지 관리 |
| | | 행태개선 강화 |
| | | 청정에너지 보급 |
| | | 저탄소 에너지 활용 |
| | | 전력화 |

출처 : 이은석 외(2021b, pp.5-88)를 참고하여 작성

### □ 1-5. 대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준

대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준은 대중교통시설 설치을 위한 계획 방법 및 유형별 기준이다. 대증교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률에 따른 대규모 개발사업 시 대중교통시설의 규모 및 입지 등 세부 기준을 규정하는 법으로 대중교통시설 계획에 필요한 대중교통수단 선정 방법, 시설별 설치기준 등을 다루고 있다.

대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준은 2장 대중교통수단의 선정방법과 3장 대중교통시설 설치 기준이 핵심 내용이며, 4장은 대중교통이용 촉진에 필요한 주요 계획사항을 다루고 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 대중교통수요 산정 및 선정 방법, 대중교통시설 범위 및 설치기준, 대중교통시설 설치 기준, 등이 있다.

[표 3-41] 대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 2 | 용어의 정의 | 대중교통시설, 대중교통전용지구, 대중교통중심형 도시개발 등 | 2, 5, 6, 7 |
| | | 7 | 계획의 반영·검토시기 | 사업지구 지정 단계, 개발·실시계획 수립 단계, 지구단위계획 수립 단계 | 2, 3 |
| 2 | 대중교통수단의 선정 | 1 | 현황조사 및 분석 | 대중교통시설 용량, 연계 정도, 지역의 특성을 고려한 대중교통 도입방안 | 1, 2 |
| | | 2 | 대중교통수요의 산정 | 대중교통기본계획에 정한 대중교통 수송분담률을 근거로 산정 | 1, 4 |
| | | 3 | 대중교통축의 선정 | 광역대중교통축, 도시대중교통축, 지구대중교통축 | 4 |
| | | 4 | 적용가능한 대중교통수단의 검토 | 대중교통수단별 용량기준 | 참고 표 |
| 3 | 대중교통수단별 대중교통시설 | 2 | 일반버스 | 가로변 버스와 공용차로버스 수준에 필요한 대중교통시설 기준 | 3 |
| | | 3 | 간선급행버스체계(BRT) | 상·중·초급의 3가지 수준별 필요 대중교통시설 기준 | 2 |
| | | 5 | 철도건설사업 | 대중교통버스 노선체계와 연계한 대중교통시설 설치 기준 | 3 |
| | | 9 | 버스전용차로 | 버스전용차로 설치 기준 및 방법 | 1, 2, 3, 4, 5, 6 |
| | | 10 | 대중교통 정류장 | 대중교통수단별 정류장 구분 및 유형별 설치 기준 | 참고 표 |
| 4 | 대중교통이용 촉진방안 | 3 | 대중교통 전용지구(Transit Mall) | 대중교통 전용지구 지정 기준 및 고려사항 | 1, 2, 3, 4 |
| | | 5 | 보행자·자전거 도로 | 보도설치 및 관리지침, 자전거도로 유형, 등급, 보관시설 기준 | 1, 2, 3, 4, 5, 6 |

출처 : 대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준. 국토해양부고시 제2012-535호.

### □ 1-6. 기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료

기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료는 지역 온실가스 배출량·흡수량 산정을 위한 기초자료 조사방법 안내서다. 탄소중립기본법에 따라 광역 및 기초지자체장은 매년 3월31일까지 지역 온실가스 정보 및 통계를 환경부 온실가스종합정보센터에 제출하게 되어 있으며, 이에 대한 세부 기초 조사 방법을 안내자료로 제공한다.

기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료는 1장부터 5장까지는 직접배출량 부문으로 에너지, 산업공정, 농업, LULUCF, 폐기물로 구성되어 있으며, 간접배출량은 전력 소비, 열 소비, 폐기물 발생으로 구성되어 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 에너지, 산업공정, LULUCF, 폐기물 등 직접배출량과 간접배출량의 인벤토리 구축 방법 등이 있다.

[표 3-42] 기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 목차 | | 탄소중립도시 관련 내용 | CRF 코드 |
|---|---|---|---|
| 1 에너지 | 1 연료연소(1A) | 에너지산업, 제조업 및 건설업, 수송, 기타(상업·공공, 가정) 등 | 1A1, 1A2, 1A3, 1A4 |
| | 2 탈루(1B) | 석탄, 석유, 천연가스 | 1B1, 1B2 |
| 2 산업공정 | 1 광물산업(2A) | 시멘트, 유리, 석회생산 등 | 2A1, 2A2, 2A3 |
| | 2 화학산업(2B) | 석유화학제품 생산 등 | 2B8 |
| | 3 금속산업(2C) | 철강, 합금철, 알루미늄, 납, 아연 생산 등 | 2C1. 2C2. 2C3 .2C5 |
| | 5 전자산업(2E) | 반도체, 디스플레이, 광전지, 열전달유체 제조 | 2E1, 2E2, 2E3, 2E4 |
| | 6 ODS 대체물질의 제품사용(2F) | 냉장 및 냉방, 발포제, 소화기, 용매 등 | 2F1, 2F2, 2F3, 2F5 |
| 4 LULUCF | 1 산림지(4A) | 침엽수림, 활영수립, 혼효림, 죽, 무림목지 | 4A1, 4A2 |
| | 2 농경지(4B) | 논, 밭, 과수원 | 4B1, 4B2 |
| | 4 습지(4D) | 자연침수지, 인공침수지, 식생 연안습지, 비식생 연안습지 | 4D1, 4D2 |
| | 5 수확된 목재제품(4G) | 국내 산림에서 수확된 원목으로부터 생산된 목재제품 | 4G |
| 5 폐기물 | 1 폐기물매립(5A) | 생활폐기물, 건설폐기물, 매립지 비율 등 | 5A1, 5A2 |
| | 2 생물학적처리(5B) | 퇴비화 처리량, 메탄회수량 등 | 5B |
| | 3 폐기물소각(5C) | 생활폐기물, 건설폐기물, 에너지회수 연계 소각량 등 | 5C |
| | 4 하·폐수처리(5D) | 공공하수처리, 분뇨처리, 폐수처리 등 | 5D1, 5D2 |
| 6 간접배출 | 1 전력 소비(7A) | 가정용, 공공용, 서비스업용, 농립어업용, 제조업용 등 | 7A |
| | 2 열 소비(7B) | 가정부문, 상업부분, 공공부문 | 7B |
| | 3 폐기물 발생(7C) | 폐기물 매립, 고형폐기물의 생물학적 처리, 폐기물 소각, 하·폐수 처리 | 7C |

출처 : 환경부 온실가스종합정보센터(2022, pp1-160)을 참고하여 작성

### □ 1-7. 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침

도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침은 도시공원과 녹지의 세부 구분 및 계획·설치를 위한 각종 기준에 관한 지침이다. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률에 따라 도시공원 조성 기준을 규정하는 지침으로 도시공원과 녹지의 탄소흡수·저장과 공원시설의 탄소배출량 감축 등의 지침을 국토교통부훈령으로 공포했다.

도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침은 2장의 도시공원과 녹지의 유형에 따라 3장과 4장에서 도시공원에 대한 세부기준, 5장에서 녹지에 대한 세부기준 내용으로 구성되어 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 도시공원·녹지 세부 분류 기준, 탄소중립을 위한 도시공원 조성 세부기준, 도시공원·녹지 유형별 계획·설치 기준 등이 있다.

[표 3-43] 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 도시공원·녹지의 유형 | 1 | 도시공원의 유형 | 생활권공원, 주제공원에 따른 세부 분류 기준 | 2-1-1 |
| | | 2 | 녹지의 유형 | 완충녹지, 경관녹시, 연결녹지에 따른 세부 분류 기준 | 2-2-1 |
| 3 | 도시공원의 설치·관리 | 1 | 도시공원의 일반적 설치기준 | 공원 기능별, 입지여건별 설치 기준 | 3-1-1, 3-1-2 |
| | | 2 | 도시공원 조성계획의 수립기준 | 도시공원 조성계획 일반 수립기준 | 3-2-1 |
| | | 5 | 탄소중립을 위한 세부기준 | 도시공원의 식생 종류, 식재 방식, 시설 에너지사용 등 | 3-5-1, 3-5-2 |
| 4 | 도시공원의 유형별 세부기준 | 1 | 생활권 공원 | 소공원, 어린이공원, 근린공원 세분 및 설치 기준 | 4-1-1, 4-1-2, 4-1-3 |
| | | 2 | 주제공원 | 수변공원, 도시농업공원 등의 세분 및 설치 기준 | 4-2-3, 4-2-6 |
| 5 | 녹지의 유형별 세부기준 | 1 | 완충녹지 및 경관녹지 | 완충녹지 및 경관녹지 세분 및 계획·설치 기준 | 5-1-1, 5-1-2 |
| | | 2 | 연결녹지 | 연결녹지의 세분 및 계획·설치 기준 | 5-2-1, 5-2-2, 5-2-3 |

출처 : 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침. 국토교통부훈령 제1561호.

### □ 1-8. 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준

폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준은 폐기 및 재활용 단계별 세부 시설 분류에 따른 각종 설치 기준이다. 폐기물관리법 제29조에 따른 폐기물 처분 및 재활용시설을 설치하기 위한 기준으로 폐기물관리법 시행규칙 제35조에 근거해 시행되고 있다.

폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준은 시설의 유형을 중간처분시설, 최종처분시설, 재활용시설로 구분해 각 시설별로 공통기준, 개별 기준으로 구분해 설치 기준을 제시한다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 각 시설별 구조, 설비, 재료 등 세부 설치 기준 등이 있다.

[표 3-44] 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 목차 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|
| 1 중간처분시설의 경우 | 공통기준, 소각시설, 기계적·화학적·생물학적 처분시설 개별 기준 | 가, 나, 다, 라, 마 |
| 2 최종처분시설의 경우 | 매립시설의 공통기준, 개별 기준 | 가, 나 |
| 3 재활용시설의 경우 | 공통기준, 기계적·화학적 ·생물학적 재활용시설, 소각열·수은 회수시설 등의 개별 기준 | 가, 나, 다, 라, 마, 바, 사, 아 |

출처 : 폐기물관리법 시행규칙. 환경부령 제1048호. 별표 9를 참고하여 작성

### □ 1-9. 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침

지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침은 광역 및 기초지자체의 기후위기 적응대책 수립을 위한 부문별 세부 작성 지침이다. 탄소중립기본법 시행령 제43조에 따라 지방 기후위기 적응대책 수립을 위한 세부 작성 사항을 규정해 환경부 내부 지침으로 제공한다.

지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침은 2장 지방 기후위기 적응대책 수립 부분과 3장 이행평가 부분이 핵심 내용으로 구성되어 있으며, 참고자료로 기후변화 리스크 및 적응대책 목록을 제공한다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 기후위기 영향 및 취약성 평가방법, 취약계층 및 재해 예방 사항, 지역 기후변화 현황 및 전망, 지역 리스크 도출 등이 있다.

[표 3-45] 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 지방 기후위기 적응대책 수립 | 1 | 적응대책의 일반사항 | 기후위기 영향 및 취약성 평가, 취약계층 및 재해 예방 | 1 |
| | | 2 | 적응대책의 수립기준 및 작성방법 | 지역 기후변화 현황 및 전망, 지역 리스크 도출 등 | 2-2), 3) |
| 참고1 | 제3차 국가 기후위기 리스크 및 적응대책 목록 | | | 제3차 국가 기후변화 리스크 및 적응대책 부문별 목록 등 | |
| 참고3 | 국가 기후위기 예비 리스크 목록 | | | 국가 기후위기 예비 리스크 부문별 목록 등 | |

출처 : 환경부(2023b, pp.5-15, 48-71)을 참고하여 작성

### • 1-10. 스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인

스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인은 기후위기 시대, 도시의 녹색전환을 위한 스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인이다. 2020년 한국판 그린뉴딜 사업으로 진행된 스마트 그린도시 사업의 공모과정에서 사업의 추진배경과 목표, 사업유형 등 주요내용과 함께 사업계획서 작성 시 참고할 수 있는 공모지침 형식의 가이드라인이다.

스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인은 지역주도형으로 이뤄지는 점을 감안해 공모사업의 가이드라인을 제공함으로써 정부의 사업 취지와 목적에 맞게 진행될 수 있도록 유도하고 사업 신청요건, 사업계획서 작성방법 등을 통일시켜 평가 및 대상지 선정에 활용을 목적으로 한다. 스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인은 스마트 그린도시 사업계획서는 총 6장의 구성으로 실제 사업 추진에 필요한 정보가 작성되도록 구체적인 내용과 지표 등으로 구성되어 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 탄소중립도시 사업계획서 작성을 위한 전반적인 내용이 담겨있다.

[표 3-46] 스마트 그린도시 사업계획서 구성 및 가이드라인 주요내용

| 스마트 그린도시 사업계획서 목차 | | 탄소중립도시 관련 내용 |
|---|---|---|
| Ⅰ 사업의 개요 | 2 사업의 범위 | · 사업의 범위 사업기간, 사업위치, 사업면적 등 |
| Ⅱ 기후·환경 현황진단 및 여건 분석 | 1 기후환경 현안 및 여건 분석 | · 입지 및 일반현황, 기후·환경적 현안 분석 등 |
| | 2 상위 관련 계획 검토 | · 대상지에서 추진·계획 중인 국가·지자체 관련 계획·사업 등과의 관계 기술<br>· 환경개선 및 녹색전환을 위해 연계해야 할 관련 계획 및 사업 목록 등 도출 |
| | 3 주민 등 의견 수렴 | · 주민 등 의견수렴 방법 및 내용 |
| Ⅲ 사업계획 | 2 사업 발굴과 추진 전략 | · 사업 솔루션 발굴과 결합방안 도출, 사업간 연계, 스마트 기술 활용 등 제시 |
| | 3 세부 사업계획 | 가. 사업총괄표 : 모든 단위사업에 대해 사업명, 사업내용, 사업비, 사업기간 등<br>나. 사업구상도 : 사업 솔루션 혹은 단위사업 등 위치와 개략적인 내용을 도면에 표시 |
| Ⅳ 사업추진체계 | 1 지자체 사업추진기반 | · 행정 측면의 관련 체계 혹은 전담조직, 주민협의체 등 구성 및 운영방안, 구성계획<br>· 권한, 사업시행 및 관리, 협력체계 구축, 사업지원, 인력 및 예산관리 등 |
| | 2 공동체 사업추진기반 | · 주민·주민조직, 사업시행자, 유관기관 협력기반, 추진체계 구축 |
| Ⅴ 기대효과 및 관리방안 | 1 기대효과 | · 사업의 성과를 객관적으로 판단할 수 있는 지표를 목표별로 구분, 설정<br>· 사업추진 단계별로 각 성과지표에 대한 달성 정도<br>· 온실가스 감축과 일자리 창출 효과 |
| | 2 성과관리 및 지속가능한 운영관리방안 | · 지표를 객관적으로 평가·관리할 수 있는 성과관리 및 환류체계 마련<br>· 해당 사업완료 이후 운영체계 및 관리방안 |
| Ⅵ 추진계획 | 1 재원조달계획 및 예산집행계획 | · 국비, 지방비, 민간, 관련부처 등으로 구분하여 세부 내역을 파악할 수 있도록 작성 |
| | 3 지방비 확보계획(필요시) | · 지방비 확보계획은 예산규모, 일정 등이 드러날 수 있도록 구체화하여 작성 |

출처 : 환경부(2020c, p.1-37)을 참고하여 연구진 재작성

## □ 1-11. 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인

탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인은 지역 중심의 탄소중립 이행을 위한 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인이다. 2022년에 공모를 시작한 환경부의 정책사업으로 탄소중립에 초점을 맞춘 면에서 스마트 그린도시와는 차이점이 있으며, 공모과정에서 사업의 주요내용과 함께 사업제안서 작성 참고 목적의 가이드라인이다.

탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인은 스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인과 동일하게 탄소중립 그린도시 사업을 위한 지침 형식의 가이드라인으로, 스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인과 전체적인 구성은 유사하나 탄소중립에 집중해 온실가스 배출량 및 특성 분석, 구체적인 온실가스 감축량 등이 추가되었다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 탄소중립도시 사업계획서 작성을 위한 전반적인 내용이 담겨있다.

**[표 3-47] 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인의 탄소중립도시 관련 주요내용**

| 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인 목차 | | 탄소중립도시 관련 내용 |
|---|---|---|
| II 사업여건 | 1 사업대상지 일반 현황 | · 해당 시도, 시군 내에서 가지는 입지 여건, 지역적 특성 등 |
| | 2 사업대상지 온실가스 배출 특성 진단 | · 지자체에서 발생하는 온실가스 배출에 있어 사업대상지의 배출 특성<br>· 사업대상지에서 온실가스 발생량을 줄여야 하는 원인 |
| | 3 선도 모델로서 추진 필요성 및 시급성 | · 해당 지역에서 선도 모델로서 기능·역할의 적합성 제시<br>· 기후변화 취약성을 보여주는 객관적 상세자료(Vestap, Motive 등) 제시 |
| III 사업계획 | 1 사업 비전 및 추진 전략 | · 에너지 전환, 흡수원 확대, 자원순환 촉진, 기후변화 적응, 사회 전환 등<br>· 시·도, 시·군·구 환경계획, 탄소중립계획 등과의 정합성 |
| | 2 탄소중립 그린도시 공간환경계획 | · 탄소중립 관점에서 지역 특성과 계획테마를 고려한 공간개념 |
| | 3 탄소중립사업계획 | · 탄소중립 인프라 구축 및 스마트 그린기술 적용, 온실가스 관리시스템 구축 등 |
| | 4 탄소중립 사회전환 프로그램 | · 탄소중립 맞춤형 정책 및 프로그램, 주민참여 프로그램, 리빙랩 등<br>· 탄소중립 사업과 연계되거나 시너지 효과 등을 창출할 수 있는 사회전환 프로그램 등 |
| | 6 온실가스 감축 목표 및 관련 성과지표 | 가. 온실가스 감축 목표 : 목표 온실가스 감축률, 감축량, 산정과정 등<br>나. 관련 성과지표 설정 : 성과지표(KPIs) |
| IV 사업추진체계 | 1 전담 추진체계 | · 전담 조직 및 관련 부서 간 역할<br>· 지자체장 방침문서, 운영계획서, 관련 MOU 등 |
| | 2 재원조달 및 투자계획 | · 민간 투자 촉진방안, 투자의향성 및 투자협약서 등 |
| V 사업관리 및 확산 | 1 사업계획의 지역내 확산 및 반영방안 | · 선도 거점에 도입된 인프라 관련 사업, 온실가스 관리시스템 등<br>· 환경계획, 도시계획, 탄소중립계획 등 관련 계획, 가이드라인 및 지침, 조례 등 반영 |
| | 2 성과관리방안 | · 공공서비스 구축 후 운영계획, 수익형 민간서비스 도입 등 |
| VI 사업 추진역량 | 1 사업 성공을 위한 지자체 투자계획 및 중장기 전략 | · 핵심사업과 연계한 투자계획 및 중장기 전략<br>· 사업시행과정에서의 리스크 검토 및 리스크 관리 가능성 등 |
| | 2 지역사회 참여 및 협력거버넌스 방안 | · 협력 거버넌스(사업협의회, 주민협의체 등) 구성·운영방안<br>· 탄소중립 그린도시 사업 추진 거버넌스 운영과정에서의 갈등관리 방안 |
| | 3 민간의 지속가능한 참여 방안 및 지자체 지원 방안 | · 민간기업의 구축 및 운영·관리 등 서비스 단계별 투자계획<br>· 민간서비스 실증, 기업 유치, 민간기업의 수익성 확보 등 |

출처 : 환경부(2022d, p.2-33,)을 참고하여 연구진 재작성

### ② 도시계획

#### □ 2-1. 도시·군기본계획 수립지침

도시·군기본계획 수립지침은 도시정책 기본방향에 탄소중립 요소를 고려한 계획 수립 세부 지침이다. 도시·군기본계획은 국토계획법에 근거해 수립되는 도시계획분야 법정계획으로 시·군의 도시정책 방향과 공간적인 구조적 틀을 제시하며 이에 대한 세부 작성기준, 방법 등을 지침으로 정해 국토교통부훈령으로 공포한다.

도시·군기본계획 수립지침은 총 5장의 구성으로 1, 2, 3, 5장은 법정계획 수립 시 필요한 총칙, 수립범위, 작성원칙, 수립절차 등 타 법정계획과 유사한 내용으로 구성돼 있으며, 계획내용의 핵심이 되는 4장의 부문별 계획수립 기준으로 토지이용계획, 기반시설, 환경관리, 경관, 공원·녹지, 방재 및 안전 등의 내용으로 구성돼 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 도시정책 측면의 탄소중립 계획 요소가 있다.

[표 3-48] 도시·군기본계획의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 2 | 도시·군기본계획의 의의 | 환경적 측면에서의 의의 | 1-2-4 |
| | | 3 | 지위와 성격 | 최상위 공간계획 | 1-3-7 |
| 3 | 계획의 내용과 작성원칙 | 2 | 계획수립의 기본 원칙 | 기후변화 대응 및 환경친화적 계획 수립 | 3-2-3 |
| 4 | 부문별 계획 수립기준 | 1 | 지역의 특성과 현황 | 재해발생 및 재해위험 요소, 온실가스 배출·흡수량 현황 | 4-1-2 |
| | | 2 | 계획의 목표와 지표 설정 | 온실가스 감축 목표 설정 | 4-2-8 |
| | | 3 | 공간구조의 성격 | 탄소중립 개념을 반영한 공간구조 개편방향 | 4-3-1 |
| | | 4 | 토지이용계획 | 탄소중립을 위한 적정 규모 및 토지수요 예측 및 이용 방침 | 4-4-1 |
| | | 5 | 기반시설 | 탄소중립을 위한 교통계획 및 물류계획 | 4-5-1, 2, 7 |
| | | 6 | 도심 및 주거환경 | 도시재생계획, 도심 및 시가지정비, 주거환경계획 | 4-6-1, 2, 3 |
| | | 7 | 환경의 보전과 관리 | 탄소중립도시 조성 방안, 폐기물 관리, 에너지 전환 방안 | 4-7-2, 5, 6 |
| | | 9 | 공원·녹지 | 온실가스 감축목표 연계 공원·녹지 계획 수립 | 4-9-1, 3 |
| | | 10 | 방재 및 안전 | 재해방지 계획 및 방재계획, 재해 유형에 따른 부문별 대책 | 4-10-2, 3, 5, 6, 7 |

출처 : 도시·군기본계획수립지침. 국토교통부훈령 제1636호.

#### □ 2-2. 도시·군관리계획 수립지침

도시·군관리계획 수립지침은 용도지구·기반시설계획, 환경성 검토 등 도시·군관리계획 수립 세부 지침이다. 도시·군관리계획은 도시·군기본계획을 상위계획으로 하는 법정계획으로 토지이용·교통·환경·경관·안전·산업·보건 등에 관한 계획을 수립하며, 이에 대한 세부 작성기준, 방법 등을 지침으로 정해 국토교통부훈령으로 공포한다.

도시·군관리계획 수립지침은 총 9장의 구성으로 상위계획인 도시·군기본계획보다 구체적인 사항을 다루며 핵심내용은 3장 용도지역·지구·구역계획, 4장 기반시설계획, 6장 안전계획, 7장 환경성검토 등으로 구성돼 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 용도지역·지구, 도시기반시설계획, 환경성검토 등이 있다.

[표 3-49] 도시·군관리계획의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 3 | 도시·군관리계획의 지위와 성격 | 도시·군관리계획 범위 및 대상 | 1-3-3 |
| | | 5 | 도시 · 군관리계획 수립기준 | 기반시설 설치 시 환경영향 검토, 토지이용계획 수립 시 환경 고려 | 1-5-2-10, 11 |
| 3 | 용도지역·지구·구역계획 | 2 | 용도지구계획 | 방재지구 지정 기준 | 3-2-6-1 |
| 4 | 기반시설계획 | 2 | 교통시설계획 | 대중교통체계·친환경 교통시설 계획, 보행자·자전거 전용도로 계획 | 4-2-1-3, 6<br>4-2-2-2, 3 |
| | | 3 | 공간시설계획 | 공원면적 기준 및 계획요소, 녹지 계획 등 | 4-3-2-3, 4<br>4-3-3-1, 3 |
| | | 7 | 환경기초시설계획 | 환경기초시설 자원 및 에너지절약체계 확보, 유지관리 체계 등 | 4-7-1-3 |
| 6 | 경관 및 안전계획 | 2 | 안전계획 | 자연재해 피해저감형 토지이용 및 시설물 설치계획, 방재계획 등 | 6-2-1-5<br>6-2-2-1, 2 |
| 7 | 환경성 검토 | 3 | 환경성검토의 내용 및 방법 | 기상·기후 및 에너지, 토양 및 지반, 물순환, 녹지, 폐기물 등 | 7-3-2-1, 4, 5<br>7-3-3-4 |

출처 : 도시·군관리계획수립지침. 국토교통부훈령 제1637호.

### □ 2-3. 지구단위계획 수립지침

지구단위계획 수립지침은 용도지구-기반시설-건축물의 입체적 계획을 위한 지구단위계획 수립 세부 지침이다. 지구단위계획은 도시·군관리계획에 의해 지정되는 지구단위계획구역의 토지이용 등 평면적 계획과 도시기반시설, 건축물 등 입체적 계획을 동시에 다루는 계획으로, 지구단위계획 수립지침을 기반으로 지역 여건에 따라 별도의 시행지침을 마련하여 운영되고 있다

지구단위계획 수립지침은 지구단위계획의 일반사항을 다루는 1장, 2장과 공통적인 지구단위계획 수립기준을 제시하는 3장, 유형별 수립기준을 제시하는 4~8장, 행정사항을 다루는 9장으로 구성돼 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 지구단위계획 상 도시·군계획시설, 용도지역·지구에 따른 건축물 용도 및 규모, 공원·녹지 계획 등이 있다.

[표 3-50] 지구단위계획의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 2 | 지구단위계획의 의의 | 난개발 방지, 기반시설 확보 등 체계적 관리 | 1-2-4, 6 |
| 2 | 지구단위계획구역의 지정 및 수립 | 3 | 지구단위계획 수립의 일반원칙 | 환경친화적계획 수립, 기반시설 및 건축물의 적정한 조화 | 2-3-4, 7 |
| | | 5 | 기초조사 | 환경성검토 | 2-5-2 |

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 지구단위계획 수립기준(공통) | 1 | 일반원칙 | 안전하고 지속가능한 생활권의 조성, 식재 및 투수포장 등 | 3-1-1, 7 |
| | | 3 | 용도지역·용도지구 | 토지이용과 기반시설의 용량과 조화 | 3-3-2 |
| | | 4 | 환경관리 | 자연환경 보전 고려사항, 에너지 및 지원 재활용 고려사항 등 | 3-4-1, 2 |
| | | 5 | 기반시설 | 지구단위계획으로 결정할 수 있는 도시·군계획시설 | 3-5-2, 5 |
| | | 8 | 건축물의 용도 | 지역·지구 내에서 건축 가능한 용도 | |
| | | 9 | 건폐율·용적률·높이 등 건축물의 규모 | 지역·지구 내에서 가능한 용도건폐율, 용적율, 높이 등 | 3-9-2, 5, 8 |
| | | 14 | 공원 및 녹지 | 생물서식공간 및 녹지축 연계, 물, 공기 순환경로 고려 등 | 3-14-1 |

출처 : 지구단위계획수립지침. 국토교통부훈령 제1639호.

## □ 2-4. 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침

저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침은 도시·군계획 체계에 따른 저탄소 녹색도시 계획을 위한 세부 수립 지침이다. 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침은 온실가스 배출 감축 등 기후변화에 따른 자원·환경위기에 대응하고, 저탄소 녹색도시 조성을 위한 종합적인 공간계획 수립을 유도하기 위한 지침이다.

저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침은 도시계획 구분에 따라 2장 광역도시계획, 3장 도시·군기본계획, 4장 도시·군관리계획에의 저탄소 녹색도시 조성을 위한 적용 사항으로 구성된다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 도시·군계획 체계 상 저탄소 녹색도시 조성 사항이 있다.

[표 3-51] 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 3 | 적용 범위 | · 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 적용 범위 | 1-3-1 |
| | | 4 | 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립의 원칙 | · 기후변화 대응을 위한 도시·군계획 각 부문별 접근 방법<br>· 온실가스 감축방안, 환경친화적 에너지 사용 대책 등 | 1-4-1,2<br>1-4-3, 4, 5 |
| | | 6 | 지침의 적용을 위한 도시·군계획의 체계 및 역할 | · 도시·군계획 체계별 저탄소 녹색도시 계획 요소 및 역할 | 1-6-1, 2, 3 |
| 3 | 도시·군기본계획에의 적용 | 2 | 온실가스 배출 현황파악 | · 도시·군기본계획 수립시 온실가스 배출현황 조사방법 | 3-2-1, 2 |
| | | 4 | 기후변화 대응계획 수립 | · 저탄소 도시 공간구조 설정, 토지이용계획, 교통체계, 기타 기반시설계획, 도심 및 주거환경, 폐기물, 에너지, 공원 및 녹지 등 부문별 계획 수립 사항<br>· 기후영향 평가 및 취약성 분석을 통한 적응계획 | 3-4-2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15 |
| 4 | 도시·군관리계획에의 적용 | 2 | 온실가스 배출 현황파악 및 장래예측 | · 도시·군관리계획 수립시 온실가스 배출현황 조사방법 | 4-1-1 |
| | | 3 | 기후변화 대응계획 수립 | · 생활권단위 교통 관련 공간구조계획<br>· 용도지역·지구·구역 계획, 기반시설계획, 환경성검토 | 4-3-1, 2, 3, 4, 5, 7 |

출처 : 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침. 국토교통부훈령 제1126호.

### □ 2-5. 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준

녹색도시개발 계획수립 및 평가기준은 도시개발계획 체계에 탄소중립 요소를 반영하기 위한 계획 수립 및 평가기준이다. 도시개발계획을 수립함에 있어 녹색성장에 적합한 도시기반을 조성하기 위한 사항을 정해 도시개발업무지침을 개정해 반영된 기준이다.

녹색도시개발 계획수립 및 평가기준은 2장, 3장 계획 수립 기준, 4장 평가 및 적용 기준으로 구성되어 있다. 탄소중립도시 관련 지침으로는 탄소중립도시 계획적 측면에 관한 요소 전반을 다루고 있다.

[표 3-52] 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준의 구성 및 탄소중립도시 관련 주요내용

| 장 | 장 제목 | 절 | 절 제목 | 탄소중립도시 관련 내용 | 관련 조항 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 총칙 | 3 | 적용 범위 | · 녹색도시개발 기준 적용범위 | 1-3-1 |
| | | 4 | 녹색도시 개발계획 수립원칙 | · 토지이용계획, 교통계획, 녹색공간요소 도입 계획 등 | 1-4-1,2, 3, 5 |
| | | 5 | 계획의 체계 및 역할 | · 공원·녹지, 도시구조 및 교통, 에너지 이용 등 구성요소별 체계 | 1-5-1 |
| 2 | 계획의 수립 | 2 | 계획의 목표 및 구성 요소 | · 상위계획 연계 사항, 부문별 주요 지표 설정 기준 등 | 2-2-1, 2 |
| 3 | 실시계획 | 1 | 공원 및 녹지 부문 계획 | · 공원·녹지 확보, 생태면적률, 자연지반면적률, 녹지축 등 | 3-1-1~6 |
| | | 2 | 도시공간구조 및 교통 부문 계획 | · 직주근접성, 복합토지이용, 바람길, 대중교통 및 자전거 활성화 등 | 3-2-1~9 |
| | | 3 | 자원 및 에너지 이용 부문 계획 | · 폐기물 재활용, 집단에너지 공급시설, 친환경 건축물 등 | 3-3-1~6 |
| | | 4 | 탄소배출저감계획 수립 | · 해당 사업의 탄소배출량 목표 설정방법 | 3-4-1, 2 |
| 4 | 평가 및 적용 기준 | 1 | 녹색도시 평가기준 | · 정성적 평가 기준, 정량적 평가 기준 등 | 4-1-1, 4-1-3-3 |

출처 : 도시개발업무지침. 국토교통부훈령 제778호.

## 3) 탄소중립도시 관련 제도 전문가 FGI 결과

분석내용을 바탕으로 탄소중립도시 관련 법령에서 진행했던 FGI와 동일한 방법으로 탄소중립도시 관련 제도 또한 전문가 FGI를 수행하였다. 전문가 의견을 통해 관련성이 떨어진다고 판단되는 제도는 목록에서 제외하고 보완이 필요하다고 답변한 제도에 대해서는 목록에 추가해 최종 탄소중립도시 관련 법령 현황 및 연관구조를 도출하였다.

### ① 탄소중립도시 관련 제도의 관련성에 대한 적합 여부 질의 결과 및 반영방향

### □ 총 16개의 제도 모두 탄소중립도시 조성과 관련이 있다고 응답

전문가에게 연구진이 도출한 총 16개의 탄소중립도시 관련 제도별로 적합, 부적합 여부를 물었을 때, 전문가들은 총 16개의 제도에 대해 탄소중립도시 조성에 적합한 제도라

고 답하였다. 전문가들은  비전문분야에 대한 응답을 보류한 전문가 수가 제도별로 2~3명 정도 있었으나 16개의 제도에 대해 대부분 별 다른 이견 없이 탄소중립도시 조성에 적합한 제도라고 응답하였다.

### ② 탄소중립도시 관련 제도 법령 조사 결과

#### □ 탄소중립 계획 관련 제도 4개, 도시계획 관련 제도 10개 추가 제도 접수

전문가들은 총 14개의 제도가 추가적으로 관련이 있다고 의견을 제시하였다. 제도 유형별로는 탄소중립 계획 관련 제도 4개, 도시계획 관련 제도 10개가 제시되었다. 탄소중립계획 관련 제도에는 탄소중립 산업 대전환 비전과 전략, 도시생태축 복원사업 가이드라인, 수소도시 조성사업 공모 가이드라인 등이 추가되어야 한다고 응답했다. 도시계획 관련 제도에는 도시개발업무지침, 도시·주거환경정비계획 수립지침, 도시 기후변화 재해취약성 분석 및 활용에 관한 지침 등이 추가되어야 한다고 응답했다.

#### □ 탄소중립도시 관련 추가 제도 FGI 결과 반영

- 2장에서 제시한 탄소중립도시 개념과 탄소중립도시 계획 수립 및 설계 방안을 종합적으로 고려하여 총 9개의 제도를 추가

전문가 FGI를 통해 접수된 총 16개의 추가 제도 중 총 9개의 제도를 탄소중립도시 관련 제도에 추가하였다. 추가 선정 기준은 탄소중립도시 관련 법령 추가 할 때와 동일하다.

[표 3-53] 탄소중립도시 관련 추가 제도 전문가 자문의견 종합

| 탄소중립도시 구성요소 | 자문의견 종합 | | |
|---|---|---|---|
| | 추가 제도명 | 관련 요소 | 반영 |
| 1. 탄소중립 계획 (4개) | 탄소중립 산업 대전환 비전과 전략 | 정의로운전환 특구 | |
| | 도시생태축 복원사업 가이드라인 | 탄소흡수원 | V |
| | 수소도시 조성사업 공모 가이드라인 | 탄소중립도시 사업계획 수립 | V |
| | 2024년도 기후 변화 취약계층·지역 지원사업 지자체 국고보조사업 공모지침 | 기후적응 | V |
| 2. 도시계획 (10개) | 도시개발업무지침 | 도시정책 탄소중립 방향 | V |
| | 국토계획평가에 관한 업무처리지침 | 환경성검토 세부 평기기준 및 범위 | V |
| | 도시·주거환경정비기본계획 수립지침 | 용도지구 및 기반시설계획 | V |
| | 도시·주거환경 정비계획 수립지침 | 지구 내 건축물 용도·규모 기준 | V |
| | 친환경건축물인증제도 세부시행지침, 지구단위계획 시행지침 | 건축, 주택 인증 등급 | V |
| | 도시재생 활성화 및 지원에 관한 특별법 | 도시재생사업 | |
| | 전략환경영향평가 업무 매뉴얼(2023) | 환경계획 | |
| | 사회공헌형 산림탄소상쇄 운영표준 | 탄소흡수원 유지 및 증진 | |
| | 공사중단 장기방치건축물 정비 특별조치법 | 탄소중립도시 내 구역계 설정 | |
| | 도시 기후변화 재해취약성 분석 및 활용에 관한 지침 | 탄소중립도시 사업계획 수립 | V |

출처 : 연구진 작성

## 4. 국내 탄소중립도시 관련 법·제도 현황 종합

### □ 국내 탄소중립도시 법·제도 현황에 따른 시사점

탄소중립도시 종합계획 수립에 필요한 법·제도 현황에 대해 분석한 결과를 종합해 보면 다음과 같다. 탄소중립도시는 기존의 도시계획 체계 하에 탄소중립계획 요소를 추가적으로 고려해야하므로 탄소중립도시 조성 과정에서 검토해야 할 각종 법령 및 제도의 양과 범위가 매우 넓게 산재되어 있는 것을 확인했다. 따라서 탄소중립도시를 조성하려는 지자체가 탄소중립도시 종합계획 수립 시 검토해야 하는 광범위한 법과 제도를 용이하게 파악할 수 있는 가이드라인이 필요하며, 이를 목록화 해 가이드라인으로 활용 가능한 [표 3-56], [표 3-57]과 같은 총괄 현황표를 도출했다. 탄소중립도시 종합계획 수립과 관련이 있다고 도출된 법령 및 제도는 각각 번호를 매겨 4장 탄소중립도시 종합계획 수립 방안의 계획도구별로 검토해야 하는 관련 법령 및 제도에 재분류했다.

탄소중립도시 조성과 관련된 법령은 총 36개로, 탄소중립도시 구성요소에 따라 근거법령 1개, 정책법령 3개, 국토·도시법령 7개, 탄소중립 계획요소 법령 25개로 도출됐다. 탄소중립도시의 근거법령은 탄소중립기본법이며, 정책법령은 환경정책, 국토·도시정책, 국토-환경계획 통합관리 정책으로 구분할 수 있다. 근거법령과 정책법령은 구체적인 규정보다는 큰 방향성을 제시하는 기본법과 기본법 간의 통합관리 사항을 정한 공동훈령이 해당된다. 국토·도시법령은 탄소중립도시의 도시계획 체계와 관련된 부분으로 도시계획, 도시기반시설, 건축물 관련 법령으로 구분할 수 있으며, 도시계획 체계별로 각종 기준과 규제 사항을 정하는 개별법으로 이루어져 있다. 탄소중립 계획요소 법령은 탄소중립기본법에 따른 탄소중립도시 사업유형을 기반으로 온실가스 감축, 탄소흡수원 확대, 자원순환, 기후적응, 사회전환 관련 법령으로 구분할 수 있으며, 대부분 개별법으로 이루어져 있으나 분야별로 기본법이 연관되어 있는 경우도 있다.

탄소중립도시 조성과 관련된 제도는 총 24개로 탄소중립계획과 관련된 제도 15개, 도시계획과 관련된 제도 9개로 도출되었다. 탄소중립계획과 관련된 제도는 총괄계획 수립을 위한 계획수립지침, 사업계획 수립을 위한 사업공모지침, 그리고 탄소중립도시 계획요소별 계획·설계·설치 기준에 대한 제도로 이루어져 있다. 도시계획과 관련된 제도는 일반적인 도시·군계획과 관련된 계획수립지침과 녹색도시·군계획을 위한 계획수립지침 및 기준으로 이루어져 있다.

[표 3-54] 탄소중립도시 관련 법령 현황 총괄표

| 탄소중립도시 구성요소 | | 구분 | 법령명 | 관련 요소 |
|---|---|---|---|---|
| 1. 근거법령 | | 정책 추진 근거 | 1-1. 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 | 법적근거, 탄소중립계획 |
| 2. 정책법령 | 환경정책 | 관련 계획 | 2-1. 환경정책기본법 | 환경계획 |
| | 국토·도시정책 | | 2-2. 국토기본법 | 국토계획 |
| | 국토-환경계획 통합관리 | | 2-3. 국토계획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동 훈령 | 국토·환경계획 연계 |
| 3. 국토·도시법령 | 도시계획 | | 3-1. 국토의 계획 및 이용에 관한 법률 | 도시·군계획 |
| | | | 3-2. 도시개발법 | 녹색도시개발 계획 |
| | 도시기반시설 | 도시설계 요소 | 3-3. 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙 | 도시기반시설 기준 |
| | | | 3-4. 도시 및 주거환경정비법 | 도시정비계획 |
| | 건축물 | | 3-5. 건축법 | 건축 기준 |
| | | | 3-6. 주택법 | 주거용 건축물 기준 |
| | | | 3-7. 빈집 및 소규모 주택 정비에 관한 특별법 | 빈집 및 노후건축물 정비기준 |
| 4. 탄소중립 계획요소 법령 | 온실가스 감축 | 건물 | 4-1. 녹색건축물 조성 지원법 | 건물부문 탄소중립 정책 |
| | | 교통·수송 | 4-2. 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 | 녹색교통 활성화 정책 |
| | | | 4-3. 환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률 | 전기·수소자동차 보급 목표 |
| | | 에너지 | 4-4. 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률 | 온실가스 배출권 거래제 |
| | | | 4-5. 전기사업법 | 감축목표와 전력수급 연계 |
| | | | 4-6. 집단에너지사업법 | 집단에너지시설 설치 기준 |
| | | | 4-7. 분산에너지 활성화 특별법 | 분산에너지 도입 근거 및 기준 |
| | | | 4-8. 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 | 지능형전력망 기반 조성 |
| | | | 4-9. 수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률 | 감축목표와 수소발전량 연계 |
| | | | 4-10. 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 | 신·재생에너지 공급 의무화 |
| | 탄소흡수원 확대 | CCS | 4-11. 탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률 | 산림부문 탄소흡수원 정책 |
| | | | 4-12. 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 | 도시공원, 도시녹화 계획 및 기준 |
| | | | 4-13. 도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률 | 도시농업 기준 |
| | 자원순환 | CCU | 4-14. 자원순환기본법 | 자원순환 정책 |
| | | | 4-15. 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 | 폐기물에너지회수시설 기준 |
| | | | 4-16. 폐기물관리법 | 폐기물처리시설 기준 |
| | | | 4-17. 폐기물처리시설 설치 촉진 및 주변지역 지원 등에 관한 법률 | 폐기물처리시설 입지 선정 기준 |
| | | | 4-18. 유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법 | 바이오가스 및 유기성 폐자원 활용 |
| | 기후적응 | 자연재해 종합대응 | 4-19. 재난 및 안전관리 기본법 | 재해·재난 종합 대응 정책 |
| | | | 4-20. 자연재해대책법 | 자연재해 유형별 대응 정책 |
| | | 자연재해 예방 | 4-21. 환경영향평가법 | 기후변화영향평가 실시 |
| | 사회전환 | 기술개발 | 4-22. 기후변화대응 기술개발 촉진법 | 탄소중립 기술 연구기반 구축 |
| | | | 4-23. 신용보증기금법, 기술보증기금법 | 녹색기술·산업 보증 우대 |
| | | 소비전환 | 4-24. 녹색제품 구매촉진에 관한 법률 | 저탄소 생산 및 소비문화 확산 |
| | | 세제 지원 | 4-25. 조세특례제한법, 지방세특례제한법 | 산업 및 고용 전환 촉진 세제 지원 |

출처 : 연구진 작성

[표 3-55] 탄소중립도시 관련 제도 현황 총괄표

| 탄소중립도시 구성요소 | | | 구분 | 제도명 | 관련 요소 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. 탄소중립 계획 | 총괄계획 | | 가이드라인 | 1-1. 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 가이드라인 | 탄소중립도시 조성 방향 |
| | | | 계획수립지침 | 1-2. 시·도 환경계획 수립지침 | 환경기반시설 |
| | | | | 1-3. 시·군·구 환경계획 수립지침 | 부문별 공간환경계획 |
| | 온실가스 감축 | 건물 | 매뉴얼 | 1-4. 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼 | 건물부문 온실가스 감축 방향 |
| | | 교통·수송 | 기준 | 1-5. 대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준 | 대중교통시설 설치 기준 |
| | | 에너지 | 안내자료 | 1-6. 기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료 | 온실가스 인벤토리 구축 방법 |
| | 탄소흡수원 | | 기준 | 1-7. 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침 | 도시공원·녹지 설치 기준 |
| | 자원순환 | | 기준 | 1-8. 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준 | 폐기물처분 및 재활용시설 기준 |
| | 기후적응 | | 계획수립지침 | 1-9. 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침 | 기후영향 및 취약성 평가방법 |
| | | | | 1-10. 도시생태축 복원사업 가이드라인 | 탄소흡수원 |
| | | | | 1-11. 도시 기후변화 재해취약성 분석 및 활용에 관한 지침 | 도시 재해취약성 분석 기준 |
| | 정책사업 공모지침 | | 가이드라인 | 1-12. 스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인 | 탄소중립도시 사업계획 수립 |
| | | | | 1-13. 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인 | 탄소중립도시 사업계획 수립 |
| | | | | 1-14. 수소도시 조성사업 공모 가이드라인 | 수소도시 사업계획 수립 |
| | | | | 1-15. 기후변화 취약지역 지원사업 지자체 국고보조사업 공모지침 | 기후적응 사업계획 수립 |
| 2. 도시계획 | 도시·군계획 | | 계획수립지침 | 2-1. 도시·군기본계획 수립지침 | 도시정책 탄소중립 방향 |
| | | | | 2-2. 도시·군관리계획 수립지침 | 용도지구 및 기반시설계획 |
| | | | | 2-3. 도시개발업무지침 | 도심지 기능 재정비 기준 |
| | | | | 2-4. 도시·주거환경정비기본계획 수립지침 | 주거지 관리계획, |
| | | | | 2-5. 도시·주거환경 정비계획 수립지침 | 지구 내 건축물 용도·규모 기준 |
| | | | | 2-6. 지구단위계획 수립지침 | 지구 내 건축물 용도·규모 기준 |
| | 녹색도시·군계획 | | 계획수립지침 | 2-7. 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침 | 도시·군계획 탄소중립요소 적용 |
| | | | | 2-8. 국토계획평가에 관한 업무처리지침 | 환경성검토 세부 평가기준 및 범위 |
| | | | 기준 | 2-9. 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준 | 탄소중립도시 계획 |

출처 : 연구진 작성

### □ 탄소중립도시 계획 수립 및 설계 관점에서의 법령 및 제도의 연관 구조

최종적으로 도출된 탄소중립도시 관련 법령 및 제도는 다시 탄소중립도시를 조성함에 있어 나침반 역할을 하는 계획 수립과 관련된 법·제도와 실제 도시를 설계할 때 각종 기준으로 작동하는 법·제도로 구분할 수 있다.

- 탄소중립도시 계획 수립 관련 법·제도 연관 구조

탄소중립도시 계획 수립과 관련된 법·제도는 탄소중립도시를 조성하는데 직접적인 규제로서 작동하기보단 거시적인 방향성을 제시하거나 체계적인 부분을 다룬다. 탄소중립도시 계획 수립에 작동하는 법·제도는 지역 총괄계획, 도시·군계획, 탄소중립계획 관련 법·제도로 구분할 수 있다. 지역 총괄계획은 탄소중립기본법에 근거해 수립하도록 한 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획과 지방 기후위기 적응대책, 환경정책기본법에 근거해 수립하는 시·도 및 시·군·구 환경계획이 있다. 탄소중립도시 계획은 지역 총괄계획의 기본 방향과 계획부문별 관련 요소들을 검토해 지역 정책과의 정합성을 맞춰야 한다.

탄소중립도시 계획 수립 시 검토해야 하는 도시·군계획에는 국토계획법에 따른 도시·군기본계획, 도시개발법에 따른 녹색도시개발 계획, 도시정비법에 따른 도시·주거환경정비기본계획이 있다. 도시정책의 최상위 법정계획인 도시·군기본계획과 도시개발법의 개발계획 내 녹색도시개발 계획은 각 부문별 계획에 직접적으로 탄소중립 계획이 반영되도록 개정되어 있어 해당 내용을 검토해 탄소중립도시 계획 수립에 참고해야 한다. 노후도시에서 탄소중립도시를 계획할 경우, 도시정비법에 의해 수립되는 도시·주거환경정비기본계획의 환경계획, 교통계획, 주거지 관리계획 등 정비계획을 검토해야 한다.

[표 3-56] 탄소중립도시 계획 관련 법령 및 제도

| 계획 구분 | | 법령명 | 제도명 | 참고 요소 |
|---|---|---|---|---|
| 지역 총괄계획 | | 탄소중립기본법 | 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 가이드라인 | 탄소중립도시 계획 및 조성 방향 |
| | | | 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침 | 기후영향 및 취약성 평가방법 |
| | | 환경정책기본법 | 시·도 환경계획 수립지침 | 환경계획 및 환경기반시설 |
| | | | 시·군·구 환경계획 수립 지침 | 부문별 공간환경계획 |
| 도시·군계획 | | 국토계획법 | 도시·군기본계획 수립 지침 | 도시정책 차원의 탄소중립 방향 |
| | | | 저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침 | 녹색도시·군계획 |
| | | 도시개발법 | 도시개발업무지침 | 녹색도시개발 계획 |
| | | 도시정비법 | 도시·주거환경정비기본계획 수립 지침 | 도시정비계획 |
| 탄소중립계획 | 온실가스 감축 | 녹색건축법 | 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼 | 건물부문 탄소중립정책 |
| | | 대중교통법 | - | 녹색교통 활성화 정책 |
| | 탄소흡수원 | 탄소흡수원법 | - | 산림부문 탄소흡수원 정책 |
| | | 공원녹지법 | 공원녹지 기본계획 수립 지침 | 도시공원, 도시녹화 정책 |
| | 자원순환 | 자원순환기본법 | - | 자원순환 정책 계획 |
| | 기후적응 | 재난안전기본법 | - | 재해·재난 종합 대응 계획 |

출처 : 연구진 작성

탄소중립계획과 관련해서는 온실가스 감축, 탄소흡수원, 자원순환, 기후적응의 네 가지 부문별로 검토해야 할 법·제도가 있다. 온실가스 감축 부문에서는 녹색건축법에 근거해 수립하는 지역 녹색건축물 조성계획의 건물부문의 탄소중립 계획 내용과 대중교통법의 지방대중교통계획, 녹색교통 활성화 정책을 검토해야 한다. 탄소흡수원 부문에서는 탄소흡수원법의 탄소흡수원증진계획을 비롯한 산림부분 탄소흡수원 정책, 공원녹지법의 도시공원 및 도시녹화 계획을 검토해야 한다. 자원순환 부문에서는 자원순환기본법의 자원순환기본계획, 자원순환 촉진시책 등 자원순환 정책과 탄소중립도시의 자원순환 계획부문이 연계되어 검토돼야 한다. 마지막으로 기후적응 부문에서는 재난안전기본법의 재해·재난 종합 대응 계획을 전반적으로 검토해 탄소중립기본법의 기후위기 적응시책과 함께 탄소중립도시의 기후적응 계획부분에 연계되어 검토돼야 한다.

- **탄소중립도시 설계 관련 법·제도 연관 구조**

사업시행 계획을 위한 탄소중립도시 설계와 관련된 법·제도는 탄소중립도시의 대상지 및 공간구조 설정, 도시기반시설 설치, 건축물 설계를 위한 기준, 방법 등을 규정해 탄소중립도시를 조성하는 직접적인 기준이 된다. 탄소중립도시를 설계할 때 검토해야 하는 법·제도는 도시계획 체계에 따라 토지이용, 도시기반시설, 건축물로 구분해 검토할 수 있다. 탄소중립도시의 토지이용 설계는 국토계획법에 따른 도시·군관리계획과 지구단위계획의 용도지역·지구 구분, 지구 내 건축물 용도 및 규모 기준 등을 따라야 한다.

도시기반시설의 설계는 도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙에서 기본적인 도시기반시설의 기준이 제시되고 있으며, 교통·수송, 에너지, 탄소흡수원, 자원순환 부문별로 설계 기준 관련 법·제도가 운영되고 있다. 교통·수송 부문에서는 대중교통법에 따른 대중교통시설 설치 기준과 전기·수소자동차 충전 인프라를 설치할 때 친환경자동차법에서 자금 지원을 받을 수 있는 기준을 운영하고 있다. 에너지 부문에서는 탄소중립도시의 분산형 에너지공급체계를 설계할 때 집단에너지사업법의 집단에너지시설 설치 기준과 분산에너지 인프라 기준, 지능형전력망법의 지능형전력망 인프라 기준을 검토해야 한다. 탄소흡수원 확충을 위한 도시공원 및 녹지를 설계할 때는 공원녹지법의 도시공원 및 녹지 설치 기준에 따라 설계되어야 한다. 자원순환 부문에서는 자원재활용법의 폐기물에너지회수시설 기준, 폐기물관리법은 폐기물처분 및 재활용시설 기준을 검토해야 한다.

건축물 설계와 관련된 법·제도에는 건축법, 주택법, 소규모주택정비법, 녹색건축법에 있는 규제사항을 검토해야 한다. 건축법의 기본적인 건축물에 필요한 건축기준을 기반

으로 공동주택 등 주거용 건축물은 주택법의 주거기준을 따라야 한다. 빈집 및 노후건축물 정비 시에는 소규모주택정비법의 정비 기준을 검토해야 한다. 건축물의 탄소중립을 위한 설계는 녹색건축물 조성 지원법에서 제로에너지건축물인증, 녹색건축인증 기준 등으로 의무화되어 작동되고 있다.

[표 3-57] 탄소중립도시 설계 관련 법령 및 제도

| 설계 구분 | | 법령명 | 제도명 | 참고 요소 |
|---|---|---|---|---|
| 토지이용 | | 국토계획법 | 도시·군관리계획 수립 지침 | 용도지구 지정 및 도시기반시설 계획 |
| | | | 지구단위계획 수립 지침 | 지구 내 건축물 용도 및 규모 기준 |
| 도시 기반시설 | 도시기반시설 | 도시·군계획시설규칙 | - | 도시기반시설 기준 |
| | 교통·수송 | 대중교통법 | 대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준 | 대중교통시설 설치 기준 |
| | | 친환경자동차법 | - | 전기·수소자동차 인프라 보급 지원 |
| | 에너지 | 집단에너지사업법 | - | 집단에너지시설 설치 기준 |
| | | 분산에너지 활성화 특별법 | - | 분산에너지 도입 근거 및 인프라 기준 |
| | | 지능형전력망법 | - | 지능형전력망 인프라 구축 |
| | 탄소흡수원 | 공원녹지법 | 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침 | 도시공원·녹지 설치 기준 |
| | 자원순환 | 자원재활용법 | - | 폐기물에너지회수시설 기준 |
| | | 폐기물관리법 | 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준 | 폐기물처분 및 재활용시설 기준 |
| 건축물 | | 건축법 | - | 각종 건축 규제 사항 |
| | | 주택법 | - | 주거용 건축물 기준 |
| | | 소규모주택정비법 | - | 빈집 및 노후건축물 정비 기준 |
| | | 녹색건축법 | 제로에너지건축물인증기준 | 탄소중립 건축설계 기준 |

출처 : 연구진 작성

# 제4장 탄소중립도시 종합계획 수립 방안

1. 탄소중립도시 종합계획의 기본방향
2. 탄소중립도시 종합계획의 주요내용

## 1. 탄소중립도시 종합계획의 기본방향

### 1) 탄소중립도시 종합계획의 기본방향

#### ① 현행 도시계획 체계 활용 필요성과 한계

탄소중립도시는 국가계획에 따른 온실가스 감축 정책과 기후변화 적응정책을 준용(準用)하여 지방자치단체가 기존도시 지역을 대상으로 사업 시행계획을 수립해 연차별로 추진하는 과정을 갖는다. 국가계획에서 제시하고 있는 온실가스 감축 대상과 기후변화 취약성 개선을 위한 다양한 항목 중 지자체의 지역적 특성에 따른 대상과 차별적인 특화 방안을 선택해 공간적으로 적용하여야 한다. 공간에 탄소중립을 위한 기술 등을 적용하기 위해서는 기존 도시계획의 기준에 근거해야 하므로 기존도시가 탄소중립 도시화에 필요한 수단을 현행 계획 체계를 통해 반영해야하는 것이 합당하다.

전술 한 바와 같이 현재 운영 중인 도시계획 관련 제도와 지침 중에서 기초지자체가 중장기 계획으로 수립하는 도시·군 기본계획 수립지침 이외에는 탄소중립과 관련한 사항을 포함하고 있지 못하다. 도시·군 기본계획은 지자체의 전반적인 도시계획의 방향성을 설정하는 수준으로 공간계획을 잡기 때문에 도시조성을 위한 구체성을 확보하기 어렵다. 공간의 구체성을 고려하면 필지단위 계획과 기반시설의 유형을 직접적으로 규정할 수 있는 지구단위계획이나 일반적으로 계획의 완성을 위한 목표 시한을 설정하지 않고 잠정적 개발을 전제로 개발 행위 시 준수해야할 사항을 정하고 있기 때문에 탄소중립도시와 같이 목표시한을 둔 사업시행을 위한 지침으로 활용하기 어렵다.

### ② 탄소중립도시 종합계획의 역할

탄소중립도시 종합계획은 기존 도시 지역을 대상으로 온실가스 감축과 흡수, 기후변화 적응력 향상을 위한 수단을 적용 및 운영해야하는 사업의 목표, 2030 국가 온실가스 감축 로드맵과 정합성을 고려한 한시적 운영 시점 등을 고려해 지자체의 사업시행에 활용 가능해야 한다. 탄소중립도시 종합계획은 개별 지자체가 자발적으로 수립해 추진 할 수 있으나 국가차원에서 마련하고 있는 탄소중립에 필요한 계획 수단을 효과적으로 계획에 반영해 사업화로 가져가기 위해서는 사업 계획 차원의 가이드라인이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 탄소중립도시를 조성하고자 하는 광역 및 기초 자치단체가 활용할 수 있는 사업시행을 위한 계획의 가이드라인으로서 탄소중립도시 종합계획의 틀과 사업화에 필요한 계획 사항을 관련 국내 법·제도와 연계해 제시하고자 한다.

## 2) 탄소중립도시 종합계획 주요 내용

### ① 공간범위 특성에 따른 계획 사항

탄소중립도시 종합계획은 대상의 공간적 범위를 고려하여 도시계획 과정에서 지구단위계획의 수립 과정의 틀을 따르되 탄소중립에 필요한 사업시행 사항을 추가함으로서 기존 도시계획 과정과의 활용성을 지속할 수 있도록 한다. 따라서 지구단위계획의 과정을 응용해 탄소중립도시 종합계획 과정은 유사하게 구성한다.

탄소중립도시 종합계획은 탄소중립도시 계획의 목적, 타 계획과의 관계, 관련 법적인 근거를 토대로 광역자치단체의 계획으로서 탄소중립도시 계획구역의 지정기준, 지자체의 역할에 따른 계획 결정 절차, 기초지자체 별 현황분석, 광역 및 기초지자체 특성에 따른 탄소중립도시 유형을 체계화 하여 정리한다. 지구단위계획과의 차별성은 광역자치단체의 역할이다. 광역지자체는 계획의 관리 감독을 비롯해 기초지자체의 현황을 사전에 파악하도록 방안과 역할을 해야 하므로 이에 대한 사항을 계획으로 정한다.

### ② 사업주체별 계획 기준

사업을 직접 시행해야 하는 기초지자체는 탄소중립도시 조성의 목적이 되는 온실가스 배출특성, 기후변화 취약특성을 비롯한 도시 일반현황을 탄소중립도시 조성을 위한 여건 분석을 수행하는 공통적인 방안을 구성해야 하므로 이에 대한 계획 기준을 수립해야 한다. 계획 기준은 SSP 시나리오를 근거로 현재 도시의 온실가스 감축과 기후변화 적응에 대한 도전의 정도로 가늠할 수 있다. 궁극적으로 온실가스 감축과 기후변화 적응에 대

한 도전과제가 최소화 된 SSP1 시나리오를 목표로 이행과제를 설정해야하므로 현 도시가 SSP 2~5시나리오 중 어디에 해당하는가에 따라 다양한 사업방안의 조합을 계획으로 추진하기에 용이한 방안으로 정립해야 한다. 현 시점에서 온실가스 감축, 기후변화 적응, 탄소흡수원 확보, 자원순환이 대표적인 사업방안의 수단이다. 종합계획에는 각각의 수단에 적용 가능한 기술과 정의, 시행을 위한 방안을 포함한다.

탄소중립도시는 계획구역 내 탄소중립 이라는 정량적 목표를 달성해야 하므로 계획 추진에 대한 지속적인 피드백이 수행되어야 한다. 탄소중립기본법상 국가적으로 2030년까지 중장기 온실가스 감축 목표를 달성에 탄소중립도시가 활용되는 개념이므로 종합계획 수립 직후 5년 단위로 계획에 따른 개별사업의 이행점검이 이뤄져야 한다. 이행점검의 성과는 탄소중립도시계획에 사용된 계획지표 중 정량적 지표의 개선을 계획수단의 적용여부에 따라 확인함으로서 볼 수 있도록 하는 내용을 담아야 한다. 따라서 종합계획에는 5년 단위 사업 이행점검과 성과지표 비교에 관한 기준 지표와 방안을 담아야 한다. 궁극적으로 2050년 탄소중립 실현이라는 정책 목표 달성까지 사업계획의 재정비를 통해 해당 시기에 맞는 계획안으로 수정해 나가는 근거로 활용할 수 있어야 한다.

### 3) 탄소중립도시 종합계획의 기본구성

탄소중립도시 종합계획은 계획개요 및 계획구역 지정과 계획원칙으로 계획의 명제를 세우고 탄소중립도시계획 수립을 위한 공통사항으로서 광역지자체의 현황 분석기준과 광역지자체가 설정하는 탄소중립도시의 특성에 따른 유형을 정할 수 있도록 구성한다. 광역지자체에서 정하는 기초지자체 별 탄소중립도시 특성을 반영해 기초지자체 현황과 현황에 따른 특화계획 수립으로 이어질 수 있도록 한다. 마지막으로 계획 실행과 모니터링 방안을 종합계획안에 담을 수 있도록 한다. 각 종합계획에 적용하는 법적 기준과 분석도구 등은 탄소중립 기본법과 관련한 법·제도상 현재 시행중인 사항을 적용함을 원칙으로 한다.

본 연구에서 제안하는 탄소중립도시 종합계획의 기본구성은 탄소중립도시 사업시행에 필요한 요건과 특화계획에 활용 가능한 계획지표 및 계획 도구를 담은 하나의 대안적 계획체계이다. 2장에서 도출된 탄소중립도시 계획 및 설계방안을 종합해 탄소중립도시 종합계획의 장 구성과 세부 분석 및 설계 지표를 제시했으며, 3장 탄소중립도시 법·제도 분석 내용을 활용해 탄소중립도시 종합계획의 특화계획에 필요한 계획 지표의 법적 근거 및 기준으로 제시하였다. 탄소중립도시 종합계획의 기본구성안은 아래 표와 같다.

[표 4-1] 탄소중립도시 종합계획 구성안

| 계획과정 | 계획내용 및 지표 | 분석 및 계획도구 | |
|---|---|---|---|
| 1 계획 개요 | 1 계획의 의의 | | |
| | 2 탄소중립도시 종합계획의 성격과 범위 | | |
| | 3 탄소중립도시 종합계획과 다른 계획과의 관계 | | |
| | 4 법적 근거 | | |
| 2 탄소중립도시 지구 지정 및 탄소중립도시 종합계획 수립 | 1 탄소중립도시 지구 지정의 일반원칙 | | |
| | 2 탄소중립도시 지구의 입안 및 지정 | | |
| | 3 탄소중립도시 종합계획 수립의 일반원칙 | | |
| | 4 탄소중립도시 종합계획 입안 및 결정절차 | | |
| 3 탄소중립도시계획 현황분석 | 1 광역지자체의 시군 단위 현황 분석 | 1 탄소중립 고려 요소 분석 | |
| | | 1 온실가스 인벤토리 분석(직접배출량)<br>1-① 온실가스 배출량<br>1-② LULUCF에 따른 온실가스 흡수량 | 2 기후재해 취약성 분석<br>2-① 기후재해 노출<br>2-② 기후재해 민감도<br>2-③ 기후위기 적응능력 |
| | | 2 도시 기본 특성 분석 | |
| | | 3 인구 현황분석<br>3-① 주민등록 인구수<br>3-② 인구밀도<br>3-③ 1-3차 산업 종사자 수 | 4 도시계획 요소별 지역 여건 분석<br>4-① 도시지역 용도별 면적<br>4-② 기반시설 현황 |
| | | 3 SSP 시나리오 적용 및 특성화 | |
| | | 5-① 온실가스 감축 및 기후변화 취약 수준에 따른 기초지자체 별 SSP 시나리오 적용<br>5-② 온실가스 감축형/기후변화 적응형/ 탄소흡수원형/ 자원순환형 제안 | |
| | 2 기초지자체의 읍면동 단위 현황 분석 | 1 탄소중립 고려 요소 분석 | |
| | | - 온실가스 인벤토리 분석(간접배출량)<br>· 건물부문 탄소배출 활동 데이터 분석 (전기, 가스, 지역난방)<br>· 수송 부문 탄소배출 활동 데이터 분석<br>· 탄소 흡수량(산림) | - 기후재해취약지역 분석<br>· 폭염 취약지역<br>· 홍수 취약지역<br>· 해수면 상승 취약지역<br>· 가뭄 취약지역 |
| | | 2 도시 기본 특성 분석 | |
| | | - 인구 현황 분석<br>· 인구수 / · 인구밀도<br>· 생산가능인구 / · 취약계층인구 | - 도시계획 요소별 지역 여건 분석<br>· 토지이용계획에 따른 공간구조, 기반시설 여건 분석 |
| 4 특화 계획 | 1 온실가스 감축 특화 계획지표 | 계획 도구: 에너지 전환 | |
| | 1-① 온실가스 순배출량<br>1-① 온실가스 산업부문 배출량<br>4-① 도시지역 용도별 면적 (공업지역 비율) | · 신재생에너지 설비<br>· 스마트그리드 및 에너지 저장<br>· 에너지 효율 건축물<br>· 지역 냉난방 | · 전기차 충전 인프라<br>· 폐기물 에너지화 시설<br>· 탄소 포집 기술 |
| | 2 기후변화 적응 특화 계획지표 | 계획 도구: 기후변화 적응 | |
| | 2-① 기후재해 노출<br>2-② 기후재해 민감도<br>2-③ 기후위기 적응능력<br>4-① 도시지역 용도별 면적 (주거지역, 녹지지역 비율) | · 녹색지붕 및 수직정원<br>· 도시농장 및 녹지공간<br>· 건물 일체형 도시농업<br>· 빗물 관리를 위한 도시 인프라<br>· 복원력 강화 인프라 | |

| 계획과정 | 계획내용 및 지표 | 분석 및 계획도구 | |
|---|---|---|---|
| 4 특화 계획 (계속) | 3 탄수흡수원 특화 계획지표 | 계획 도구: 흡수원 확대 | |
| | 1-② LULUCF에 따른 온실가스 흡수량<br>3-② 인구밀도<br>4-① 도시지역 용도별 면적 (녹지지역 비율) | · 녹색지붕 및 수직정원<br>· 도시농장 및 녹지공간<br>· 건물 일체형 도시농업 | · 빗물 관리를 위한 도시 인프라<br>· 복원력 있는 인프라<br>· 탄소 포집 기술 |
| | 4 자원순환 특화 계획지표 | 계획 도구: 자원순환 | |
| | 1-① 온실가스 배출량<br>3-① 주민등록 인구수<br>3-② 인구밀도<br>3-③ 1-3차 산업 종사자 수 (2차산업 종사자 수)<br>4-② 기반시설 현황(폐기물 처리시설) | · 폐기물 저감<br>· 자원순환 밸류체인 구축<br>· 효율적 자원 회수 시스템<br>· 재활용률 확대 기반 마련<br>· 탄소포인트 연계<br>· 탄소배출권 연계 | |
| | 5 탄소중립도시 공통계획 | 계획 도구: 사회행태 전환 | |
| | | · 공공 재생에너지 설비<br>· 대화형 에너지 대시보드<br>· 지역사회 참여 프로그램 | · 대중교통·자전거·보행 인프라<br>· 사회적으로 포용적인 디자인<br>· 녹지공간 및 공공장소 |
| 5 계획 실행 및 모니터링 | 1 탄소중립도시 조성 | – 사업시행<br>· 5년 단위 시행계획 실행<br>· 탄소중립 도시 특화 유형별 맞춤형 사업 집중 실행 | |
| | 2 탄소중립도시 모니터링 (통계지표 점검) | – 에너지 전환<br>· 온실가스 감축량 | – 흡수원 확대<br>· 녹지 면적 증가 / · 투수 면적 증가 |
| | | – 기후변화 적응<br>· 기후재해 인명 피해 감소<br>· 기후재해 재산 피해 감소 | – 자원순환<br>· 재활용률 증가 |
| | | – 사회 행태 전환<br>· 시민참여율 증가 | |

출처 : 연구진 작성

### □ 계획수립 활용 예

탄소중립도시를 추진하는 기초지자체의 여건에 따라 공통계획과 단수 또는 복수 특화계획을 지구 구역계를 중심으로 다양한 경우의 수로 조합할 수 있다. 예를 들어 SSP5에 해당하여 온실가스 배출량 감축에 대한 노력도가 큰 지자체의 사업지구는 특화계획중 1. 온실가스 감축 특화계획 지표를 근거로 에너지 전환과 탄소흡수원 계획 도구를 지구 내 시설의 전환사업에 투자할 계획을 수립한다. 도시 내 시설의 전환이 자연스럽게 추진되고 활용되기 위해서 탄소중립도시 공통계획으로 사회행태 전환 계획도구를 에너지 전환 계획도구와 연계해 계획안으로 완성한다. SSP4 시나리오에 해당하는 지자체는 온실가스 감축보다 기후재해에 대한 대비가 시급한 지자체이므로 기후변화 취약지역이 밀집된 지구를 대상으로 기후변화 적응 계획지표와 도구를 사업계획에 적용한다. 관련한 구체적인 내용은 다음 절에서 다루고자 한다.

## 2. 탄소중립도시 종합계획의 주요내용

### 1) 계획개요

계획개요는 탄소중립도시 종합계획의 법적 근거를 바탕으로 한 계획의 의의와 성격 및 범위를 소개하고 관련 도시계획과의 관계를 총론적으로 제시한다.

#### ① 계획의 의의

계획의 의의는 계획의 목적과 계획이 갖고 있는 유연성에 대해 기술한다. 계획의 목적은 탄소중립도시가 갖는 국가 탄소중립 사회 실현의 목표를 따름을「탄소중립기본법」과「탄소중립기본법 시행령」에서 정하고 있는 탄소중립도시 지정에 관한 세부 위임사항을 본 계획의 목적으로 함을 제시한다. 본 계획으로 정하는 계획 기준은 탄소중립기본법 시행령 제28조 12항에 따른 세부 사항을 정하여 탄소중립도시 종합계획의 수립기준을 정하도록 한다. 본 계획의 유연성은 국내 도시의 지역 여건에 따라 계획 수립의 차별성을 가져갈 수 있으며 탄소중립기본법의 범위 안에서 자유로이 계획을 주도적으로 수립할 수 있다는 계획의 주체성을 설명한다.

**기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령(대통령령 제33621호, 2023.7.7., 타법개정)**

**제28조 (탄소중립도시의 지정 등)** ⑫ 제1항부터 제11항까지에서 규정한 사항 외에 탄소중립도시의 지정·지정취소와 탄소중립도시의 조성 사업 계획의 수립·시행에 필요한 사항은 환경부장관과 국토교통부장관이 공동으로 정하여 고시한다.

출처 : 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령. 대통령령 제33621호. 제28조.

[표 4-2] 계획의 의의

| | |
|---|---|
| 1-1-1. | **(계획의 목적)** 이 계획은「기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법」(이하 "법"이라 한다) 시행령 제28조 12항에 따른 탄소중립도시 지정에 필요한 탄소중립도시 종합계획의 수립기준을 따르는데 그 목적이 있다. |
| 1-1-2. | **(계획의 유연성)** 탄소중립도시 종합계획을 수립함에 있어 필요한 사항은 계획 수립권자가 법에서 정한 국가적 목표의 범위 안에서 내용을 종합적으로 고려하여 적용하도록 하고, 지역 실정 또는 당해 지구 여건 등으로 인하여 계획의 세부내용 중 일부에 대하여 시행령에서 정하고 있는 사항을 그대로 적용하는 것이 불합리한 경우에는 법령의 범위 안에서 그 사유를 명백히 밝히고 다르게 적용할 수 있다. |

출처 : 연구진 작성

### ② 탄소중립도시 종합계획의 성격과 범위

탄소중립도시 종합계획의 성격과 내용적·공간적·시간적 범위를 제시하고, 계획 수립에 따른 기대효과를 설명해 계획 수립에 대한 이해도를 높이는 내용을 담는다. 탄소중립도시 개념 및 종합계획의 성격은 탄소중립도시 종합계획 수립의 기본 방향으로서 본 연구의 2장에서 도출한 탄소중립도시에 대한 개념과 계획의 성격을 설명한다. 탄소중립도시 종합계획은 탄소중립 개념에 따라 도시 내 지역의 현황을 분석하고 특성별 유형화를 위해 에너지 전환, 흡수원 확대, 자원순환, 사회행태 전환에 대한 기준을 내용적으로 포함함을 설명한다.

탄소중립도시 종합계획의 공간적 범위는 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도·시·군을 공간적 범위로 하되, 기초지자체 주도로 지구단위 규모의 탄소중립도시 지구를 지정해 토지이용계획과 기반시설의 정비 등에 중점을 두는 계획을 제시한다. 탄소중립도시 종합계획은 탄소중립기본법과 국가 탄소중립 로드맵에서 정하고 있는 2030년을 1차 목표시점으로 하는 5년 단위 계획이다. 세부적으로 연차별 운영관리계획을 수립할 수 있다. 탄소중립도시 종합계획 수립에 따른 저탄소 사회로의 전환 효과가 탄소중립도시 지구 인근 확대되거나 시 · 군 전체로의 추가적 지구지정을 통해 탄소중립 및 기후변화 대처에 도움이 됨을 제시한다.

[표 4-3] 탄소중립도시 종합계획의 성격과 범위

| | |
|---|---|
| 1-2-1. | **(탄소중립도시 개념)** 탄소중립도시는 인간의 활동에 의한 온실가스 순 배출을 0을 목표로 도시공간의 에너지 효율화와 성숙한 시민의식 전환을 통해 무탄소 에너지 공급체계와 탄소흡수, 자원순환 및 기후 적응력을 강화한 기후탄력적 포용 도시다. |
| 1-2-2. | **(계획의 성격)** 탄소중립도시 종합계획은 온실가스 배출이 진행 중인 기존 도시를 대상으로 에너지 전환, 기후적응력 강화, 자원순환, 탄소흡수 및 활용을 위한 기반시설의 정비를 비롯해 신규 개발 수요가 높은 지역의 소규모 탄소중립 공간 조성과 거주 주민의 사회행태 전환을 종합적으로 수립하는 계획이다. |
| 1-2-3. | **(내용적 범위)** 탄소중립도시 종합계획은 탄소중립도시 지구의 토지이용을 합리화하고 그 기능을 증진시키며 경관·미관을 개선하고 양호한 환경을 확보하며, 당해 구역을 체계적·계획적으로 개발·관리하기 위하여 탄소중립도시 내 지역의 현황을 분석하고 특성별 유형화를 위해 에너지 전환, 흡수원 확충, 자원순환, 사회행태 전환 등에 대한 기준을 수립한다. |
| 1-2-4. | **(공간적 범위)** 탄소중립도시 종합계획은 그 범위가 특별시 · 광역시 · 특별자치시 · 특별자치도 · 시 또는 군(이하 "시 · 군"이라 한다) 전체에 미치고 용도지역 · 용도지구 등 토지이용계획과 기반시설의 정비 등에 중점을 둔다. |
| 1-2-5. | **(시간적 범위)** 탄소중립도시 종합계획은 2030년을 목표시점으로 매년 구체적인 시행계획을 수립하고, 기초지자체장은 계획의 달성 여부 등을 매년 재검토 하여 계획을 정비할 수 있다. |
| 1-2-6. | **(기대효과)** 탄소중립도시 종합계획은 탄소중립도시계획을 통한 구역의 정비 및 기능 재정립 등의 개선효과가 탄소중립도시계획구역 인근까지 미쳐 시 · 군 전체의 탄소중립 및 기후변화 대처에 도움을 주기 위한 계획이다. |

출처 : 연구진 작성

### ③ 탄소중립도시 종합계획과 타 도시계획과의 관계

탄소중립도시계획은 기존의 도시계획 체계 내에서 추가적으로 온실가스 감축과 흡수원 확보 및 기후적응력 강화에 필요한 계획과정을 이행하므로 탄소중립도시 조성을 위해 관련성 높은 현행 도시계획과의 관계를 제시한다. 상위계획으로서 광역도시계획, 도시 · 군기본계획, 도시 · 군관리계획 등 도시계획상 기 반영된 탄소중립도시 관련 목표와 대상지역 등을 바탕으로 이를 심화하는 차원의 탄소중립도시 종합계획을 이행한다.

탄소중립도시 계획을 지자체가 적극적으로 우선 할 경우 기 수립된 계획 간 변경 사항이 발생할 수 있다. 따라서 각 계획의 변경에 의하여 계획 간에 변경되는 경우에는 가급적 양자를 동시에 입안하도록 한다. 선행 또는 상위 도시계획에 의해 법적으로 지정된 사업구역에 대한 개발계획 또는 실시계획과 함께 연동할 수 있으므로 탄소중립도시 사업구역의 계획과 함께 관리를 시행한다. 탄소중립도시 종합계획에 따라 기존 고탄소 배출 중심의 기반시설을 전환할 경우 도시·군관리계획 상 기반시설부담계획과 상충이 발생하지 않도록 해야 한다.

**탄소중립도시 종합계획 관련 타 도시계획 관련 법령 및 기준**

| 기반시설 유형 | 해당 법령 | 적용대상 및 기준 |
|---|---|---|
| 기반시설 일반 | 도시·군계획시설에 관한 규칙 | 도시기반시설 기준 |
| 교통수단 | 대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률 | 대중교통시설 설치 기준 |
| | 환경친화적 자동차에 관한 법률 | 전기·수소자동차 인프라 보급 지원 |
| 에너지 공급 | 집단에너지사업법 | 집단에너지시설 설치 기준 |
| | 분산에너지 활성화 특별법 | 분산에너지 도입 근거 및 인프라 기준 |
| | 지능형전력망법 | 지능형전력망 인프라 구축 |
| 탄소흡수원 | 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 | 도시공원·녹지 설치 기준 |
| 자원순환 | 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 | 폐기물에너지회수시설 기준 |
| | 폐기물관리법 | 폐기물처분 및 재활용시설 기준 |

출처 : 연구진 작성

**[표 4-4]탄소중립도시 종합계획과 타 도시계획과의 관계**

| | |
|---|---|
| 1-3-1. | **(도시계획과의 관계)** 탄소중립도시 종합계획은 광역도시계획 · 도시 · 군기본계획 등의 상위계획, 도시 · 군관리계획 및 수도권정비계획 등 관련계획의 내용과 취지를 반영하여야 한다. |
| 1-3-2. | **(계획 간 변경 사항)** 탄소중립도시 종합계획에 의하여 다른 도시 · 군관리계획이 변경되거나 다른 도시 · 군관리계획에 의하여 탄소중립도시 종합계획이 변경되는 경우에는 가급적 양자를 동시에 입안하도록 한다. |
| 1-3-3. | **(계획적 관리)** 탄소중립도시 종합계획은 법에 의하여 수립하거나 도시개발법 · 택지개발촉진법 등 개별사업법으로 지정된 사업구역에 대한 개발계획 또는 실시계획과 함께 수립하여 당해 사업구역의 계획적 관리를 도모할 수 있다. |
| 1-3-4. | **(기반시설부담계획)** 탄소중립도시 지구를 지정하는 경우에는 가급적 탄소중립도시 종합계획과 기반시설부담계획의 수립을 동시에 하여 양 계획간 상충이 발생하지 않도록 한다. |

출처 : 연구진 작성

## 2) 탄소중립도시 계획구역의 지정 및 수립

### ① 탄소중립도시 지구 지정의 일반원칙

탄소중립도시 종합계획의 공간적 범위를 결정하고 탄소중립도시 지구를 지정하는 일반 원칙은 다음과 같이 설명할 수 있다. 탄소중립도시 지구의 위치와 공간적 특성을 선정할 때, 도시의 지리적 특징, 교통 네트워크, 주거 구역, 산업 지역, 자연 환경 등을 고려해야 한다. 탄소중립도시의 인구 밀도와 경제 규모는 탄소중립을 달성하는데 중요한 척도가 된다. 또한 탄소중립도시 지구는 관리가 가능하고 모니터링이 용이해야 한다. 이는 효과적인 탄소 감축 및 모니터링의 중요한 요소이기 때문이다. 또한 국가가 추진하는 탄소중립 목표 및 우선순위에 부합해야 한다.

탄소중립도시 지구는 현황 특성에 따라 다양한 유형의 탄소중립도시 계획 방향을 설정할 수 있다. 온실가스 감축 특화도시는 주로 온실가스 배출량을 줄이는 것에 중점을 두며, 에너지 효율성, 재생에너지, 대중교통 개선 등을 통해 배출 감소에 중점을 둔다. 기후변화 적응 특화도시는 기후 변화의 영향을 완화하고 취약성을 개선하기 위한 조치를 채택하며, 해수면 상승에 대한 대비, 홍수 관리, 기후 예보 및 경고 시스템 등을 구축하기 위한 계획을 우선해야 한다. 탄소흡수원 확충 특화도시는 탄소 흡수를 증대시키는 녹지, 임상, 도시림, 그린 인프라, CCUS 등을 개발하여 도시 내에서의 탄소흡수원을 강화한다. 자원순환 특화도시는 재활용, 폐기물 관리, 원료 절감, 순환 경제 모델 등을 채택하여 도시 내부적 자원 사용의 효율성을 향상시킨다. 각각의 특성을 조합하여 복합도시 형태의 개발도 가능하다.

[표 4-5] 탄소중립도시 사업지구 지정의 일반원칙

| | |
|---|---|
| 2-1-1. | **(탄소중립도시 지구의 지정)** 탄소중립도시 지구의 지정은 도시 · 군관리계획에서 계획한 지역 또는 시 · 군안에서 특별한 문제점이나 잠재력이 있는 곳으로서 탄소중립도시 지구를 통한 체계적 · 계획적 개발 또는 관리가 필요한 지역을 대상으로 함을 원칙으로 하되, 탄소중립도시 지구를 지정할 때에는 당해 구역 및 주변지역의 토지이용, 교통여건, 관련계획 등을 함께 고려하여 탄소중립도시 종합계획으로 의도하는 목적이 달성될 수 있는지 그 타당성을 면밀히 검토하여야 한다. |
| 2-1-2. | **(탄소중립도시 유형별 목적)** 도시지역에서 탄소중립도시 지구를 지정할 때에는 탄소중립도시 지구의 지정목적, 중심기능, 해당 용도지역의 특성과 도시의 관리정책, 도시공간구상 등을 종합적으로 고려하여야 하며, 다음과 같이 온실가스 감축 특화도시, 기후변화 적응 특화도시, 탄소흡수원 확충 특화도시, 자원순환 특화도시 등으로 그 목적을 분명히 한다.<br>(1) 온실가스 감축 특화도시 : 기존 시가지의 온실가스를 감축을 추진하는 경우<br>(2) 기후변화 적응 특화도시 : 기후재해에 노출이 많은 지역을 대상으로 기후위기 적응능력을 높이고자 하는 경우 |

(3) 탄소흡수원 확충 특화도시 : 도시형태와 기능을 현재의 상태로 유지 · 정비하는 것이 바람직한 곳으로 온실가스 감축을 위해 탄소흡수원을 위한 흡수량의 유지관리에 초점을 두고자 하는 경우
(4) 자원 순환 특화도시 : 기존의 폐기물을 처리하고 순환시킴으로써 온실가스 배출량을 저감하고자 하는 경우
(5) 복합도시 : (1) ~ (4)의 지정목적 중 2 이상의 목적을 복합하여 달성하고자 하는 경우

출처 : 연구진 작성

### ② 탄소중립도시 지구의 입안 및 지정

탄소중립도시 지구를 지정하기 위한 절차는 사전 조사와 분석을 통해 해당 도시나 지역의 온실가스 배출, 인프라, 경제 상황, 지리적 특성 등을 분석한다. 이를 근거로 탄소중립도시 계획을 수립을 위한 사업 지구의 목표와 원칙을 설정한다. 탄소중립기본법을 포함한 관련 법적 근거를 검토하고, 이해관계자가 참여할 수 있는 도시·군관리계획 입안 및 결정절차를 따른다. 또한, 종합계획에 따라 지정된 목표와 계획방안에 따라 지구 내 세부적 탄소중립 목표를 설정하고, 이를 기반으로 구역 또는 시설을 선택하여 지정한다.

탄소중립도시 지구는 도시 내의 특정 지역 또는 기 추진 중인 개발사업 계획된 지역을 탄소중립도시 사업지구로 지정할 수 있다. 이는 기존 토지용도의 변경에 따라 탄소중립 목적 달성에 유리한 지역을 포함하여 인구 밀도, 기존 인프라, 및 기타 도시 현안을 고려하여 결정할 수 있다. 특정 산업 지역이나 공업단지를 중심으로 탄소중립 도시 지구를 선정할 수 있다. 해당 지자체의 온실가스 배출 감축과 관련된 중요한 기업 및 산업을 고려하여 결정가능하다. 더불어, 탄소흡수원의 강점이 있는 지역의 경우 자연 보전 지역을 활용해 탄소 흡수를 강화하고 자연 환경을 보전하기 위한 목적 공원, 산림, 녹지지역 등을 포함할 수 있다.

**[표 4-6] 탄소중립도시 지구의 입안 및 지정절차와 대상**

| | |
|---|---|
| 2-2-1. | **(탄소중립도시 지구의 입안 및 지정절차)** 탄소중립도시 지구의 입안 및 지정절차는 다음과 같으며, 탄소중립도시 지구의 입안 및 지정과 관련하여 이 지침에서 정하지 아니한 사항은 「도시 · 군관리계획수립지침」의 도시 · 군관리계획 입안 및 결정절차에 따른다. |
| 2-2-2. | **(탄소중립도시 지구 지정 대상)** 탄소중립도시 지구를 지정할 수 있는 지역은 다음과 같다.<br>(1) 탄소중립 목적 달성을 위하여 부여한 토지용도의 취지를 개별건축물에 구체적으로 반영하고자 하는 구역<br>(2) 탄소중립을 위한 쾌적한 구역환경을 조성하고자 하는 경우 또는 당초의 개발사업 취지와 내용을 살려 계획적인 관리가 되도록 함으로써 쾌적한 구역환경을 유지하고자 하는 구역<br>(3) 탄소중립도시 형태와 기능의 재정립, 특정기능의 강화 또는 완화, 시 · 군의 탄소배출 저감 및 기후변화에 대응하고자 하는 구역<br>(4) 탄소중립도시 지역 내 주거 · 상업 · 업무 등의 기능을 결합하는 등 일단의 토지에 복합적인 탄소배출 저감의 필요성이 있는 지역<br>(6) 용도지구를 대체하기 위하여 탄소중립도시계획수립이 필요한 지역<br>(7) 도시지역의 체계적 · 계획적 관리 또는 개발이 필요한 지역 |

출처 : 연구진 작성

### ③ 제3절 탄소중립도시 종합계획 수립의 일반원칙

탄소중립도시 종합계획의 수립과 관련된 일반 원칙은 다음과 같이 정할 수 있다. 계획 항목은 온실가스 감축, 기후변화 적응, 탄소흡수원 확충, 자원 순환 특화 등 탄소중립도시 종합계획의 목적에 따라 계획의 항목과 상세수준을 명확히 정의한다. 도시지역 외에서 수립하는 탄소중립도시 종합계획은 주거, 산업, 유통, 관광 및 휴양 등의 기능을 강화하고 육성하기 위한 목적에 따라, 기반시설의 종류, 건축 기준 등 계획의 항목 또는 상세수준을 다르게 설정할 수 있다.

계획의 지속성 확보를 위해 주민의견을 충분히 수렴할 수 있도록 필요한 경우, 토지소유자 등 이해당사자를 포함한 지역 주민을 대상으로 설문조사, 주민설명회 등을 실시하고, 주민협조가 필요한 사항은 주민과 사전 협의하여 주민 참여를 강화하도록 한다. 이는 탄소중립도시가 사회적 소외계층에 대한 포용성을 확보하는 측면에서 필요한 원칙이다. 또한 환경친화적으로 계획을 수립하여 지역 현황 및 성장잠재력을 고려한 탄소중립체제를 유지하기 위해 적절한 개발밀도를 설정하고, 도시·군 관리계획수립지침의 환경성검토 방법을 탄소중립도시계획에 기후 탄력성 확보 및 취약성 완화 계획과 적합하게 실시한다.

탄소중립도시 종합계획은 기존의 기반시설과 주변 환경에 적합하며 과도한 개발을 피하도록 설정되어야 한다. 변화된 기후 환경 여건을 고려하되, 지역의 지속 가능성을 유지하며 과도한 개발을 제한하도록 한다. 따라서 탄소중립 전환이 필요한 기반시설의 종류, 설치 우선순위 등을 정하도록 하며, 기반시설부담계획과의 연계를 검토한다. 기반시설의 전환과 기존 온실가스 배출에 최적화된 공산시설을 전환함에 있어 필요한 분야의 전문가 협력을 받아 도시, 건축, 경관, 토목, 조경, 교통 등 다양한 분야에서 전문적인 통찰을 활용한다. 이 과정에서 거버넌스 차원의 역할 분담계획이 필요하다. 실행력을 강화하기 위해 공공 및 민간 부담시설에 대한 역할분담을 명확히 하며, 시장, 군수 등 공공 부담시설의 부담, 민간 및 공공 협동 부담시설의 부담 등을 계획에 반영해야 한다. 이 과정에서 관계 기관 및 중앙 및 광역 지자체의 사업시행자와 충분히 협의하여 탄소중립도시 종합계획과 관련된 내용을 고려하고 타당성이 있는 경우 협의를 진행해야 한다.

개발제한구역에서 탄소중립도시 종합계획을 수립하는 경우, 개발제한구역의 지정 목적 및 주변 환경을 훼손하지 않으면서 탄소중립 목표를 달성할 수 있도록 계획을 수립한다. 이는 환경 및 자연 보전에 중점을 둔 탄소중립도시 계획을 추진할 경우에 한한다. 이처럼 사업지구의 여건 및 계획의 특성상 탄소중립도시 사업의 세부 계획 수립 상 이해가

상충되어 협의가 어려운 경우 관할 도시계획관련 공동위원회의 심의를 거쳐 예외적으로 적용할 수 있도록 한다. 이는 탄소중립기본법의 범위와 본 종합계획에서 추구하는 탄소중립도시의 개념의 범위 내에서 특별한 상황에서 합리적인 계획방안을 취할 수 있도록 하기 위함이다.

**[표 4-7] 탄소중립도시 종합계획 수립의 일반원칙**

| | |
|---|---|
| 2-3-1. | (**계획항목**) 온실가스 감축, 기후변화 적응, 탄소흡수원 확충, 자원 순환 특화 등 탄소중립도시 종합계획 수립의 목적에 따라 계획의 항목과 상세수준을 정한다. |
| 2-3-2. | (**비도시지역**) 도시지역 외에서 수립하는 탄소중립도시 종합계획은 주거 · 산업유통 · 관광휴양 기능의 증진 및 육성 등 그 목적에 따라 기반시설의 종류 · 건축기준 등 계획의 항목이나 상세정도를 다르게 할 수 있다. |
| 2-3-3. | (**주민참여**) 주민의견을 충분히 수렴할 수 있도록 필요한 경우 토지소유자 등 이해당사자를 포함한 지역민을 대상으로 설문조사 · 주민설명회 등을 실시할 수 있고, 주민협조가 필요한 사항은 주민과 미리 협의하는 등 주민이 참여하는 합리적인 계획이 되도록 한다. |
| 2-3-4. | (**환경성검토**) 쾌적하고 편리한 환경이 조성되도록 지역현황 및 성장잠재력을 고려하여 적절한 개발밀도가 유지되도록 하는 등 환경친화적으로 계획을 수립하여야 하며, 이를 위하여 도시 · 군관리계획 수립지침의 환경성검토 방법 중 탄소중립도시계획에 적합한 사항을 설정하여 환경성검토를 실시한다. |
| 2-3-5. | (**계획 규모**) 탄소중립도시 종합계획은 기존의 기반시설 및 주변 환경에 적합하고 과도한 개발이 되지 않도록 하여야 한다. 당초 사업 시행 시에 비하여 상주인구, 상근인구 및 이용인구의 현저한 증가, 건축물의 노후화 등 변화된 여건을 반영하되 개발규모가 과도하게 증대되지 않도록 한다. |
| 2-3-6. | (**기반시설**) 입안권자는 탄소중립도시 지구의 지정 목적이 순조롭게 달성될 수 있도록 탄소중립도시 종합계획으로 결정되는 기반시설의 종류, 설치 우선순위 등을 정하도록 한다. 특히, 기반시설부담계획이 수립되는 경우에는 기반시설부담계획과 연계하여 검토하여야 한다. |
| 2-3-7. | (**전문가 협력**) 입안권자는 탄소중립도시계획을 작성하는 때에 도시 · 군계획, 건축, 경관, 토목, 조경, 교통 등 필요한 분야의 전문가의 협력을 받을 수 있다. |
| 2-3-8. | (**역할 분담**) 입안권자는 탄소중립도시 종합계획의 실행력이 강화되도록 계획을 작성하는 때에 특별시장 · 광역시장 · 특별자치시장 · 특별자치도지사 · 시장 또는 군수(이하 "시장 · 군수"라 한다) 등 공공이 부담하는 시설, 토지소유자 등 민간과 공공이 합동으로 부담하는 시설, 민간 단독으로 부담하는 시설 등 이해당사자 각각의 역할분담을 명확히 하도록 한다. |
| 2-3-9. | (**관계자 협의**) 입안권자는 탄소중립도시 종합계획과 관련하여 관계기관 및 사업시행자(사업시행 예정자를 포함한다)와 충분히 협의하고, 타당성이 있는 경우에는 그 내용을 계획수립에 반영하도록 한다. |
| 2-3-10. | (**개발제한구역**) 개발제한구역에서 탄소중립도시 종합계획을 수립하는 경우에는 개발제한구역의 지정목적이나 주변환경이 훼손되지 아니하도록 하되, 개발제한구역의지정및관리에관한특별조치법령 및 관련지침의 내용을 우선하여 적용하여야 한다. |
| 2-3-11. | (**예외 사항**) 제3장부터 제8장까지에서 규정하고 있는 계획 기준 중 구역의 여건 및 계획의 특성상 적용하기 곤란하다고 해당 탄소중립도시 종합계획 입안권자 및 결정권자가 판단하는 경우에는 관할 공동위원회의 심의를 거쳐 이를 변경하여 적용할 수 있다. |

출처 : 연구진 작성

### 3) 탄소중립도시 현황분석

#### ① 광역지자체의 시·군·구 단위 현황 분석

탄소중립도시 종합계획 수립의 핵심 단계 중 하나는 광역지자체가 시·군·구 단위의 기초 현황 분석을 시행하는 것이다. 이 분석은 하위 기초지자체의 탄소중립 요소와 도시특성 요소를 통해 SSP 시나리오 상 유형 구분의 근거로 활용한다.

광역지자체는 온실가스 감축 목표 달성에 필요한 시·군·구 단위의 온실가스 배출량과 LULUCF(육지 이용 및 토양 이용의 변화에 따른 온실가스 흡수)를 분석하여 온실가스 인벤토리를 작성한다. 이 과정은 온실가스 배출량과 온실가스 흡수량을 계산하며, 이러한 데이터는 탄소중립 목표를 달성하기 위한 기반이 된다. 기후변화 적응력 강화를 위해 SSP(Shared Socioeconomic Pathways) 시나리오를 기반으로 한 기후재해 취약성 분석을 수행한다. 이는 미래 기후 관련 위험 상황에 대한 분석과 공간적 진단을 포함해야 한다. 이 분석은 폭염, 홍수, 해수면 상승, 가뭄 등과 같은 기후 재해 노출, 기후재해 민감도, 기후위기 적응능력을 평가하여 도시가 기후 변화에 대비하는 능력을 진단한다.

탄소중립도시 또한 미래 계획도시의 유형에 포함된다. 따라서 시·군·구 단위의 인구 현황 분석은 도시의 주요 특성과 변화양상을 근거로 계획을 마련하는데 중요한 근거가 된다. 이에 따라 주민등록 인구수, 인구밀도 및 1~3차 산업 종사자 수와 같은 요소가 분석 대상이다. 공간적으로 도시의 발전을 지원하기 위한 기반시설 및 도시지역 용도에 대한 정보를 포함하는 도시 계획 요소별 지역 여건 분석은 도시의 발전방향을 이해하는데 중요하다. 이 분석은 중장기 계획과 연관된 도시지역 용도별 면적과 기반시설의 현황을 고려하여 기초지자체의 탄소중립의 연계가능성과 도전정도를 파악하는데 활용한다.

[표 4-8] 광역지자체의 시·군·구 단위 현황 분석

| | |
|---|---|
| 3-1-1. | **(분석요소)** 광역지자체는 시·군·구 단위 현황 분석을 다음 각 호의 사항을 고려하여 수립한다.<br>(1) 탄소중립 고려 요소 분석<br>(2) 도시 기본 특성 분석<br>(3) SSP 시나리오 적용 및 특성화 |
| 3-1-2. | **(탄소중립 요소)** 탄소중립 고려 요소 분석은 다음을 따른다.<br>(1) 온실가스 인벤토리를 분석하여 다음 각 호와 같이 직접배출량을 산정한다<br>① 온실가스 배출량<br>② LULUCF에 따른 온실가스 흡수량<br>(2) 기후재해 취약성 분석은 다음의 각 호를 따른다.<br>① 폭염, 홍수, 해수면 상승, 가뭄으로 인한 기후 재해 노출<br>② 기후재해 민감도<br>③ 기후위기 적응능력 |

3-1-3. (도시 기본 특성 요소) 도시 기본 특성 분석은 다음을 따른다.
(1) 인구현황분석은 다음 각 호에 따른다.
① 주민등록 인구수
② 인구밀도
③ 1~3차 산업 종사자 수
(2) 도시계획 요소별 지역 여건 분석은 다음을 따른다.
① 도시지역 용도별 면적
② 기반시설 현황

출처 : 연구진 작성

### ② 탄소중립도시 특성별 기초지자체 유형화

광역지자체에서 기초지자체의 탄소중립도시 관련 시·군·구 현황 분석을 통해 도시의 특성을 정의하고, SSP(Shared Socioeconomic Pathways) 시나리오에 따른 온실가스 감축과 기후변화 적응에 대한 도전 정도에 따라, 다음 네 가지 탄소중립도시 유형으로 기초지자체를 구분한다.

온실가스 감축형은  온실가스 감축을 주요 목표로 하는 경우로 순배출량을 기준으로 온실가스 배출량을 감축하고자 하는 경우, 산업부문 배출량을 기준으로 온실가스 배출량을 감축하고자 하는 경우, 공업지역 비율을 기준으로 도시지역 용도별 면적을 온실가스 배출량 산정에 반영하는 경우가 해당된다.

기후변화 적응형은  기후변화 적응을 주요 목표로 하는 경우로  폭염, 홍수, 해수면 상승, 가뭄 등의 기후재해 노출 최소화를 목적으로 하는 경우, 기후재해 민감도를 높이고자 하는 경우, 기후위기 적응능력을 높이고자 하는 경우, 주거지역, 녹지지역 비율을 통해 도시지역 용도별 면적 변화를 통해 기후변화 적응력을 높이고자 하는 경우에 분류된다.

탄소흡수원형은 탄소흡수원 확충을 주요 목표로 하는 경우로 LULUCF에 따른 온실가스 흡수량을 높이고자 하는 경우, 인구밀도의 변화를 통해 온실가스 흡수량을 높이고자 하는 경우, 녹지지역 비율의 조정을 통해 탄소흡수원 확충을 도모하는 경우에 해당한다.

자원순환형은 자원 순환을 주요 목표로 하는 경우로 온실가스 배출량을 감축하고자 하는 경우, 주민등록 인구수 변화를 통한 거주 인구의 변화가 있는 경우, 인구밀도의 변화를 통한 인구의 변화가 있는 경우, 2차 산업 종사자 수 변화를 통한 산업의 변화가 있는 경우, 폐기물 처리시설과 같은 기반 시설의 변화가 있는 경우를 대상으로 한다.

기초지자체의 특수한 여건을 고려해 복수의 유형을 적용할 수도 있다.

[표 4-9] 탄소중립도시 특성별 유형 안

| | |
|---|---|
| 3-2-1. | **(SSP 시나리오 적용 및 특성화)** SSP 시나리오의 적용 및 특성화는 다음을 따른다.<br>(1) 온실가스 감축 및 기후변화 취약 수준에 따른 기초지자체별 SSP 시나리오 적용<br>(2) 온실가스 감축형, 기후변화 적응형, 탄소흡수원형, 자원순환형으로 제안 |
| 3-2-2. | **(온실가스 감축형 기준)** 온실가스 감축 특화도시 유형 분류를 위한 기준은 다음과 같다.<br>(1) 순배출량을 기준으로 온실가스 배출량을 감축하고자 하는 경우<br>(2) 산업부문 배출량을 기준으로 온실가스 배출량을 감축하고자 하는 경우<br>(3) 공업지역 비율을 기준으로 도시지역 용도별 면적을 온실가스 배출량 산정에 반영 하는 경우 |
| 3-2-3. | **(기후변화 적응형 기준)**기후변화 적응 특화도시 유형 분류를 위한 기준은 다음과 같다.<br>(1) 폭염, 홍수, 해수면상승, 가뭄 등에 의한 기후재해 노출 최소화를 목적으로 하는 경우<br>(2) 기후재해 민감도를 높이고자 하는 경우<br>(3) 기후위기 적응능력을 높이고자 하는 경우<br>(4) 주거지역, 녹지지역 비율을 통해 도시지역 용도별 면적 변화를 통해 기후변화 적응력을 높이고자 하는 경우 |
| 3-2-4. | **(탄소흡수원형 기준)** 탄소흡수원 확충 특화도시 유형분류를 위한 기준은 다음과 같다.<br>(1) LULUCF에 따른 온실가스 흡수량을 높이고자 하는 경우<br>(2) 인구밀도의 변화를 통해 온실가스 흡수량을 높이고자 하는 경우<br>(3) 녹지지역 비율의 조정을 통해 탄소흡수원 확충을 도모하는 경우 |
| 3-2-5. | **(자원순환형 기준)** 자원 순환 특화도시 유형 분류를 위한 기준은 다음과 같다.<br>(1) 온실가스 배출량을 감축하고자 하는 경우<br>(2) 주민등록 인구수 변화를 통한 거주 인구의 변화가 있는 경우<br>(3) 인구밀도의 변화를 통한 인구의 변화가 있는 경우<br>(4) 2차 산업 종사자 수 변화를 통한 산업의 변화가 있는 경우<br>(5) 폐기물 처리시설과 같은 기반 시설의 변화가 있는 경우 |

출처 : 연구진 작성

### 4) 특화계획별 계획도구

탄소중립도시 특성에 따라 기초지자체를 유형화한 이후에는 기초지자체에서 읍·면·동 단위의 현황 분석을 통해 구체적인 지구 규모의 사업대상지를 설정한다. 사업대상지에 특화 유형별 계획도구를 활용해 사업계획 및 세부 공간계획에 적용한다.

#### ① 온실가스 감축 특화 계획도구 : 에너지 전환

- 신재생에너지 설비

도시 내 에너지원을 신재생에너지로 하는 설비를 설치하고 확충한다. 해당 도시 및 대상지의 에너지원과 소비 패턴을 분석해 태양광, 풍력, 수력 등 신재생에너지원을 결정하고 건축물 옥상, 도시 외곽 공지 등에 신재생에너지 설비를 설치한다. 신재생에너지 설비를 설치할 때는 신재생에너지법의 신재생에너지 공급 의무화 기준을 검토하고 보조

금 지원 등을 적극 활용한다. 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인, 수소도시 조성 사업 공모 가이드라인의 신재생에너지 설비 지침을 검토한다.

- 스마트그리드 및 에너지 저장

도시 내 에너지의 효율적 관리를 위하여 도시 내에 스마트그리드 계획을 수립하고 에너지를 저장할 수 있는 시설을 설치한다. 스마트그리드와 에너지 저장장치를 도입해 도시의 에너지 효율을 향상시켜 안정적인 전력 공급 및 온실가스 배출량 감축을 도모한다.

스마트그리드 및 에너지 저장장치를 도입할 때는 전기사업법과 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률에서 전력수급기본계획, 지능형전력망 기본계획 등의 내용을 검토하고 지능형전력망 기반 조성 투자비용 지원 등을 적극 활용한다.

- 에너지 효율 건축물

도시 내 건축물 단위의 에너지 효율을 극대화하는 방향으로 계획한다. 도심지의 노후 건축물을 그린리모델링하기 위한 계획을 수립한다. 신축 건축물을 계획할 경우 제로에너지건축물 인증을 취득한다. 건축법의 일반 건축기준과 녹색건축물 조성 지원법의 제로에너지건축물 인증기준 등을 복합적으로 검토하고, 그린리모델링 보조금 지원 제도를 적극 활용한다. 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼, 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인, 도시·주거환경 정비계획 수립지침, 지구단위계획 수립지침 등을 검토한다.

- 지역 냉·난방

도시 내 냉·난방에너지를 효과적으로 공급할 수 있도록 지역 냉난방시스템을 계획한다. 고효율 냉·난방시스템을 도입하고 스마트한 냉난방 제어를 통해 온실가스 배출량 감축을 도모한다. 건축법의 건축물설비규칙을 검토하고 신재생에너지법의 보조금 지원 등을 적극 활용한다.

- 전기차 충전 인프라

도시 내 전기차 충전 인프라를 확충해 전기차 보급 확대를 도모한다. 도시 및 사업대상지의 전기차 충전소 설치 현황을 파악해 전기차 충전 인프라가 부족 지역을 중심으로 보급한다. 친환경자동차법의 환경친화적 자동차의 보급계획, 전용주차구역 등을 검토하고 충전시설 등에 대한 지원 사항을 적극 활용한다.

- 폐기물 에너지화 시설

도시 내 폐기물 에너지화 시설을 확충해 폐열 등을 적극 활용한다. 도시에서 발생하는 폐기물 발생량 등을 검토하고 시설 위치 및 운영 계획을 마련한다. 환경영향평가법의 환

경영향평가 대상인지 검토하고, 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률의 폐기물에너지회수시설 기준을 확인한다. 폐기물시설촉진법의 부지 확보 및 주변 주민 지원 등을 적극 활용 한다. 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준을 검토한다. 국토계획평가에 관한 업무처리지침에서 환경성검토 세부 평기기준 및 범위를 확인한다.

- 탄소포집 기술

도시 내 탄소포집 기술을 효과적으로 확보할 수 있는 방안을 마련한다. 탄소포집 기술은 아직 상용화 단계가 필요한 기술로 연구기반을 구축하고 장기적으로 활용할 수 있는 방안을 검토한다. 상용화 단계 이후에는 산업단지 등 탄소를 많이 배출하는 지역에서 배출하는 탄소를 포집하고 저장하는 시설 및 기술을 적극 도입한다. 탄소포집 기술 개발을 위한 기후기술법의 지원 제도를 적극 활용한다.

[표 4-10] 온실가스 감축 특화 계획도구 안

| 조항 | 온실가스 감축 특화 계획 원칙 |
|---|---|
| 4-1-1. | (신재생에너지 설비) 도시 내 신재생에너지 설비를 설치 또는 확충해야 한다. |
| 4-1-2. | (스마트그리드 및 에너지 저장) 도시 내 스마트그리드 계획을 수립하고 에너지 저장시설을 설치한다. |
| 4-1-3. | (에너지 효율 건축물) 도시 내 건축물은 에너지 효율을 극대화하는 방향으로 계획해야 한다. |
| 4-1-4. | (지역 냉·난방) 도시 내 지역 냉난방의 경우 에너지를 효과적으로 절약할 수 있는 방안을 마련해야 한다. |
| 4-1-5. | (전기차 충전 인프라) 도시 내 전기차 충전 인프라를 충분히 확보해야 한다. |
| 4-1-6. | (폐기물 에너지화 시설) 도시 내 폐기물 에너지화 시설을 확충해야 한다. |
| 4-1-7. | (탄소포집 기술) 도시 내 탄소포집 기술을 효과적으로 확보할 수 있는 방안을 마련해야 한다. |

출처 : 연구진 작성

### ② 기후변화 적응 특화 계획도구 : 기후변화 적응

- 녹색지붕 및 수직정원

도시 내 건축물의 녹색지붕 설치 및 수직정원을 확대해 태풍, 집중호우 시에 우수 배출을 저감함과 동시에 도시열섬을 방지한다. 녹색건축물 조성 지원법의 녹색건축인증기준 등을 확인하고 각종 지원 제도를 적극 활용한다. 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침, 도시 기후변화 재해취약성 분석 및 활용에 관한 지침 등을 참고해 녹색지붕 등에 관한 내용을 참고한다.

- 도시농장 및 녹지공간

도시 내 공지 등을 활용해 녹지공간을 기존 대비 확충해 집중호우, 폭염 등 이상기후에 대한 적응력을 강화한다. 자연자해대책법의 우수유출 저감대책과 도시공원 및 녹지 등

에 관한 법률의 녹지유형 및 기준을 검토한다. 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침, 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침, 도시생태축 복원사업 가이드라인, 기후변화 취약지역 지원사업 지자체 국고보조사업 공모지침 등을 참고한다.

- 건물 일체형 도시농업

도시 내 농업생산 기능을 끌어들여 농작물의 생산 및 수송에서 발생하는 탄소배출량 감축을 도모한다. 도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률의 종합계획, 시행계획 등을 도시농업의 정책 방향과 도시농업 유형 기준 등을 검토한다.

- 빗물관리를 위한 도시 인프라

LID 기법 등을 활용한 도시 내 빗물관리를 위한 도시인프라를 확충해 집중호우 등 기후변화에 따른 적응력을 강화한다. 환경영향평가법의 기후영향평가 기준 등을 통해 도시 및 사업대상지의 기후적응력을 파악하고 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침, 도시생태축 복원사업 가이드라인 등의 탄소중립 계획 관련 지침과 도시·군기본계획 및 관리계획 등의 도시계획 상의 도시 내 빗물관리 내용을 참고한다.

- 복원력 강화 인프라

도시에 극한기후로 인한 재해피해 발생 시 피해 이전으로 회복하기 위한 복원력을 확보할 수 있도록 도시 및 사업대상지의 회복탄력성을 강화한다. 재난 및 안전관리기본법, 자연재해대책법 등의 재해대책 및 피해 발생 시 대응 방안 등을 종합적으로 검토하고 도시의 회복탄력성을 강화할 수 있는 방안을 모색한다. 최근 개정된 도시·군기본계획 수립지침, 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준 등에 반영된 회복탄력성 내용을 참고한다. 시·도 및 시·군·구 환경계획 수립지침의 회복탄력성 부문 전략을 참고한다.

[표 4-11] 기후변화 적응 특화 계획도구 안

| 조항 | 기후변화 적응 특화 계획 원칙 |
|---|---|
| 4-2-1. | **(녹색지붕 및 수직정원)** 도시 내 건축물은 녹색 지붕 설치를 의무화 하고 수직정원을 활성화 한다. |
| 4-2-2. | **(도시농장 및 녹지공간)** 도시농장을 확충하고 도시 내 녹지공간을 기존 대비 확충한다. |
| 4-2-3. | **(건물 일체형 도시농업)** 도시 내 빌딩을 통합하는 도시농업을 활성화 한다. |
| 4-2-4. | **(빗물 관리를 위한 도시 인프라)** LID 기법 등 도시 내 빗물 관리를 위한 도시 인프라를 확충해야 한다. |
| 4-2-5. | **(복원력 강화 인프라)** 도시 내 인프라는 복원력을 확보할 수 있도록 조성해야 한다. |

출처 : 연구진 작성

### ③ 탄소흡수원 특화 계획도구 : 흡수원 확대

- 녹색지붕 및 수직정원

도시 내 건축물의 녹색지붕 설치 및 수직정원을 확대해 태풍, 집중호우 시에 우수 배출을 저감함과 동시에 도시열섬을 방지한다. 녹색건축물 조성 지원법의 녹색건축인증기준 등을 확인하고 각종 지원 제도를 적극 활용한다. 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침, 도시 기후변화 재해취약성 분석 및 활용에 관한 지침 등을 참고해 녹색지붕 등에 관한 내용을 참고한다.

- 도시농장 및 녹지공간

도시 내 공지 등을 활용해 녹지공간을 기존 대비 확충해 집중호우, 폭염 등 이상기후에 대한 적응력을 강화한다. 자연자해대책법의 우수유출저감대책과 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률의 녹지유형 및 기준을 검토한다. 도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침, 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침, 도시생태축 복원사업 가이드라인, 기후변화 취약지역 지원사업 지자체 국고보조사업 공모지침 등을 참고한다.

- 건물 일체형 도시농업

도시 내 농업생산 기능을 끌어들여 농작물의 생산 및 수송에서 발생하는 탄소배출량 감축을 도모한다. 도시농업의 육성 및 지원에 관한 법률의 종합계획, 시행계획 등을 도시농업의 정책 방향과 도시농업 유형 기준 등을 검토한다.

- 빗물관리를 위한 도시 인프라

LID 기법 등을 활용한 도시 내 빗물관리를 위한 도시인프라를 확충해 집중호우 등 기후변화에 따른 적응력을 강화한다. 환경영향평가법의 기후영향평가 기준 등을 통해 도시 및 사업대상지의 기후적응력을 파악하고 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침, 도시생태축 복원사업 가이드라인 등의 탄소중립 계획 관련 지침과 도시·군기본계획 및 관리계획 등의 도시계획 상의 도시 내 빗물관리 내용을 참고한다.

- 복원력 강화 인프라

도시에 극한기후로 인한 재해피해 발생 시 피해 이전으로 회복하기 위한 복원력을 확보할 수 있도록 도시 및 사업대상지의 회복탄력성을 강화한다. 재난 및 안전관리기본법, 자연재해대책법 등의 재해대책 및 피해 발생 시 대응 방안 등을 종합적으로 검토하고 도시의 회복탄력성을 강화할 수 있는 방안을 모색한다. 최근 개정된 도시·군기본계획 수립 지침, 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준 등에 반영된 회복탄력성 내용을 참고한다. 시·도 및 시·군·구 환경계획 수립지침의 회복탄력성 부문 전략을 참고한다.

- 탄소포집 기술

도시 내 탄소포집 기술을 효과적으로 확보할 수 있는 방안을 마련한다. 탄소포집 기술은 아직 상용화 단계가 필요한 기술로 연구기반을 구축하고 장기적으로 활용할 수 있는 방안을 검토한다. 상용화 단계 이후에는 산업단지 등 탄소를 많이 배출하는 지역에서 배출하는 탄소를 포집하고 저장하는 시설 및 기술을 적극 도입한다. 탄소포집 기술 개발을 위한 기후기술법의 지원 제도를 적극 활용한다.

[표 4-12] 탄소흡수원 특화 계획 원칙

| 조항 | 조문 |
|---|---|
| 4-3-1. | **(녹색지붕 및 수직정원)** 도시 내 건축물은 녹색 지붕 설치를 의무화 하고 수직정원을 활성화 한다. |
| 4-3-2. | **(도시농장 및 녹지공간)** 도시농장을 확충하고 도시 내 녹지공간을 기존 대비 확충한다. |
| 4-3-3. | **(건물 일체형 도시농업)** 도시 내 빌딩을 통합하는 도시농업을 활성화 한다. |
| 4-3-4. | **(빗물 관리를 위한 도시 인프라)** LID 기법 등 도시 내 빗물 관리를 위한 도시 인프라를 확충해야 한다. |
| 4-3-5. | **(복원력 강화 인프라)** 도시 내 인프라는 복원력을 확보할 수 있도록 조성해야 한다. |
| 4-3-6. | **(탄소포집 기술)** 도시 내 탄소포집 기술을 효과적으로 확보할 수 있는 방안을 마련해야 한다. |

출처 : 연구진 작성

### ④ 자원순환 특화

- 폐기물 저감

도시 내 발생하는 폐기물을 저감할 수 있는 방안을 마련한다. 자원순환기본법의 자원순환 정책을 기반으로 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률 등 폐기물 저감과 관련된 조항을 검토한다. 도시개발법 및 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준에서도 폐기물 재활용과 관련된 내용을 참고할 수 있다.

- 자원순환 밸류체인 구축

도시 내 자원순환 밸류체인을 위한 체계를 계획한다. 도시계획 관점에서 폐기물의 발생부터 처리, 재활용 등 자원순환 체계를 구축하기 위한 전반의 계획들을 마련한다. 따라서 3장에서 자원순환 계획요소와 관련이 있다고 도출한 법령을 종합적으로 검토해 밸류체인을 기획한다.

- 효율적 자원 회수 시스템

도시 내 지구별로 효율적인 자원 회수시스템을 구축하고 개선한다. 자원회수시스템은 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률, 폐기물처리시설 설치 촉진 및 주변지역 지원 등에 관한 법률 등을 확인해야 하며, 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준, 녹색도시개발 계획수립 및 평가기준 등을 참고한다.

- 재활용률 확대 기반 마련

기존 자원을 재활용할 수 있는 계획을 수립하고 지역 재활용률을 확대할 수 있는 기반을 마련한다. 자원의 재활용 확대를 위해서는 자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률의 2장(자원의 절약과 재활용촉진 등)의 내용을 종합적으로 검토해야 한다. 관련 제도에는 폐기물 처분시설 또는 재활용시설의 설치기준을 참고한다.

- 탄소포인트 연계

자원순환 참여율을 높이기 위해 탄소포인트제를 활용한다. 탄소포인트제는 탄소중립기본법, 녹색제품 구매촉진에 관한법률 등을 검토해야 한다. 세부적인 탄소포인트제 운용과 관련된 지침은 마련되어 있지 않으며, 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 가이드라인에서 탄소포인트제 활용과 관련된 큰 정책 방향을 참고해야 한다.

- 탄소배출권 연계

도시 내 탄소배출권을 연계하여 활용한다. 탄소배출권은 온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률을 근거로 수립되는 배출권 거래제 기본계획에 대한 내용을 참고해야 한다. 다만, 아직 법적 기반이 부족한 상황으로 공간단위 적용을 위한 법령 정비가 선행될 필요가 있다.

[표 4-13] 자원순환 특화 계획 원칙

| 조항 | 조문 |
|---|---|
| 4-4-1. | **(폐기물 저감)** 도시 내 발생하는 폐기물을 저감할 수 있는 방안을 마련한다. |
| 4-4-2. | **(자원순환 밸류체인 구축)** 자원순환 밸류체인을 구축하여 적극 활용한다. |
| 4-4-3. | **(효율적 자원 회수 시스템)** 도시 내 지구 별로 효율적인 자원 회수 시스템을 만들고 개선한다. |
| 4-4-4. | **(재활용률 확대 기반 마련)** 기존 자원을 재활용할 수 있는 계획을 수립하고 지역 재활용률을 확대할 수 있는 기반을 마련한다. |
| 4-4-5. | **(탄소포인트 연계)** 탄소포인트를 연계하여 자원순환에 대한 참여율을 높인다. |
| 4-4-6. | **(탄소배출권 연계)** 도시 내 탄소배출권을 연계하여 활용한다. |

출처 : 연구진 작성

### 5) 계획실행 및 모니터링

탄소중립도시 종합계획의 실행은 최종 목표연도 사업기간에 맞춰 설정하되 5년 단위로 시행계획을 수립하여 실행한다. 사업시행은 탄소중립도시 특화 유형별로 맞춤형 사업을 발굴해 실행한다.

탄소중립도시 종합계획 모니터링은 다음과 같은 기준으로 수행한다. 에너지 전환 부문의 모니터링은 온실가스 감축량을 기준으로 매년 실적을 검토한다. 기후변화 적응 부문의 모니터링은 기후재해로 인한 인명과 재산 피해 감소를 측정하여 평가한다. 탄소흡수원 확대 부문의 모니터링은 도시 내 녹지 면적 증감량, 투수면적 증감량을 측정해 평가한다. 자원순환 부문의 모니터링은 도시 내 연차별 폐기물 재활용률을 기준으로 증감량을 파악해 평가한다. 사회행태 전환 부문의 모니터링은 행태전환 프로그램 등에 대한 시민참여율 증감량 등을 평가한다.

[표 4-14] 탄소중립도시 계획 실행 및 모니터링 계획원칙

| | |
|---|---|
| 5-1-1. | (**실행기준**) 탄소중립도시 종합계획은 다음 각 항에 대한 기준으로 실행한다.<br>(1) 탄소중립도시 종합계획은 5년 단위로 시행계획을 수립하여 실행한다.<br>(2) 사업시행은 탄소중립도시 특화 유형별로 맞춤형 사업을 발굴하여 이를 중심으로 집중하여 실행한다. |
| 5-2-1. | (**모니터링 기준**) 탄소중립도시 종합계획은 다음 각 항에 대한 기준으로 모니터링 한다.<br>(1) 에너지 전환에 대한 모니터링은 온실가스 감축량을 기준으로 매년 실적을 모니터링 한다.<br>(2) 탄소흡수원 확대는 다음 각 호의 내용을 기준으로 측정하여 평가한다.<br>① 도시 내 녹지 면적 증가 또는 감소량<br>② 도시 내 투수 면적의 증가 또는 감소량<br>(3) 기후변화 적응도는 다음 각 호의 내용을 기준으로 피해 감소를 측정하여 평가한다.<br>① 기후재해로 인한 인명 피해 감소<br>② 기후재해로 인한 재산 피해 감소<br>(4) 자원순환에 대한 모니터링은 도시 내 연차별 재활용률을 기준으로 그 증가량과 감소량을 파악하여 평가한다.<br>(5) 시민 사회 행태전환에 대한 모니터링은 정기적인 캠페인등에 시민참여율 증가 및 감소량을 평가하여 산정한다. |

출처 : 연구진 작성

# 제5장 결론

1. 연구요약
2. 향후 연구 과제

## 1. 연구요약

### 1) 연구 종합

기후변화의 양상이 가속화 되는 원인은 인류의 경제활동에 따른 지구온난화이며 속도가 높아지고 있기에 능동적인 해법이 필요한 시점이다. 탄소중립도시는 주요 경제활동의 장이자 온실가스 배출의 주요한 공간인 도시를 온실가스 감축과 미래 기후 재해에 안전한 도시로 전환을 목표로 한다는 점에서 환경 친화적 도시정책으로서 의미가 크다. 탄소중립도시의 올바른 실현을 위해 우리나라에서 그간 실행된 다양한 친환경 도시정책 사업의 성과와 의미를 살펴봤다. 급속한 발전을 이룬 우리나라의 개발 이데올로기의 변화에 따라 개발의 대척점에서 보완재로서 친환경 도시 정책이 진화를 해온 과정을 알아볼 수 있었다. 정책만을 기반으로 한 국가 재정 보조사업 형태의 친환경 도시 정책은 사업의 연속성과 지속성을 확보하지 못한 채 기획 당시의 취지와 목적을 달성하지 못한 사례들이 대다수였다.

친환경 도시정책이 기후변화 대응이슈와 결합하며 근거 법과 제도가 제정되었다. 그러나 환경사업과 도시사업은 중앙정부의 운영주체와 관리 법·령이 다른 이유로 편향된 형태로 성장하게 되었다. 즉 기후변화에 대한 대응체제의 큰 그림은 환경부가 주도해 사업까지 이끌어 갔으나 결국 기후변화 관련 기술이 적용되기 위해서는 재정 투자의 공익성 확보와 토지이용 관련 규제와 기준을 준수해야하는 현실적인 한계가 있어왔다. 현재도 환경부의 취지와 달리 기획재정부의 재정 지원 논리와 국토교통부가 관리하는 현행 도

시계획 체계 안에서의 혁신성 부족은 기후변화를 대비하기 위한 새로운 기술적 접근이 쉽지 않은 실정이다. 그럼에도 탄소중립기본법 제정 이후 국정과제와 국가 법정계획에 근거해 탄소중립도시의 지정과 지원을 국토부와 환경부가 공동 추진하도록 정책적 협업체계가 구성되었다. 중앙정부 차원에서 숙원 과제는 해소되었지만 탄소중립도시를 시행해야 하는 주체는 광역과 기초지자체의 역할과 시행방안에 대한 뚜렷한 기준인 여전히 모호한 상태이다.

따라서 본 연구는 기후변화에 대응하는 친환경적 해법을 탄소중립도시 종합계획 방안을 통해 제안하고자 했다. 체계적인 종합계획 방안을 제시하기 위한 기준으로 본 연구에서는 탄소중립도시에 대해 '인간의 활동에 의한 온실가스 순 배출을 0을 목표로 도시공간의 에너지 효율화와 성숙한 시민의식 전환을 통해 무탄소 에너지 공급체계와 탄소흡수, 자원순환 및 기후적응력을 강화한 기후탄력적 포용도시다.'라고 정의했다. 이는 탄소중립도시 사업을 실제 시행하는 주체인 지방자치단체 측면에서 탄소중립도시 조성에 필요한 개념과 유형, 계획 방안을 정립해 제안했고, 유관 법·제도의 유형과 대상에 따른 적용 법령을 발굴해 정리했다.

탄소중립도시는 온실가스 배출 시설 및 특정지역을 공간적 범위로 지정해 그에 적합한 계획도구를 적용하고 순차적으로 예산을 투입하는 형태의 계획이 필요하다. 효과적인 온실가스 배출 저감을 도모하고 급변하는 기후환경에 적응력을 높이기 위해서는 지역 현황에 맞는 특화사업 유형이 필요하다. 본 연구에서 온실가스 감축 특화형, 기후변화 적응 특화형, 자원 순환 특화형, 탄소흡수원 확대 특화형 등 크게 4대 유형의 탄소중립도시 유형을 제시했다. 각각의 특화 방안을 조합하여 문제해결이 시급한 지역 중 사업화 지구를 지정해 집중적인 계획 적용과 모니터링 및 피드백이 가능하도록 종합계획을 수립할 것을 제안했다.

2050년 탄소중립 사회 실현을 위한 첫 단추로서 2030 온실가스 감축로드맵의 감축목표는 탄소중립기본법 제 8조에 명시되어 있을 정도로 중요하다. 국가가 정한 목표 달성을 위해 중앙정부인 국토부와 환경부는 탄소중립도시 조성을 위한 재원 및 제도 개선을 준비해야 한다. 실제적으로 탄소중립도시를 시행하게 되는 지자체 중 광역지자체는 하위 기초지자체의 온실가스 배출 특성의 변화와 기후변화 시나리오에 따른 환경 변화를 지속적으로 모니터링해 사업 시행에 필요한 제반사항을 집계하고 있어야 한다. 기초지자체는 광역 지자체의 정보를 바탕으로 구체적으로 탄소중립이 필요하고 전환에 용이한 지역을 탐색하여 탄소중립도시 종합계획을 통해 안정적이고 지속가능한 사업 추진을 해야 할 것이다.

### 2) 연구 한계

본 연구에서 제안한 탄소중립도시 종합계획 방안은 지자체가 사업계획에 필요한 내용 위주로 제시했다. 우선 사업 기획에 필요한 법·령·제도가 어디까지 확장해야 하는지에 대한 범위가 모호한 상태였으므로 본 연구를 통해 대략적인 종류와 범위를 가늠할 수 있도록 연구를 수행했다. 탄소중립과 기후변화와 관련한 정책적 상황은 늘 변화하므로 추가적으로 법령의 보완이 필요하거나 제외해야할 법령도 추후에 생길 수 있는 한계점이 있다. 그러나 본 연구의 결과를 바탕으로 추가와 제외를 검토해 볼 수 있는 기준을 제시했다는 점에서 의미가 있다고 하겠다. 그리고 본 연구에서 제시한 탄소중립도시의 개념과 정의는 현재 시점에서 필요한 사항을 정리한 문장이므로 여건 변화에 따라 수정과 보완이 가능한 문장이다. 따라서 현재까지 완료된 바가 없는 탄소중립도시가 본 연구에서 제안한 종합계획 과정을 통해 만들어지는 단계에서 개념적으로 수정해야할 내용 또한 발생 할 수 있으므로 지속적인 연구가 필요하다.

본 연구에서 제시한 탄소중립도시의 4대 특화 방안은 상위 계획에서 현 시점에 필요한 사항을 담아 제시했으나 각각의 특성을 대표할 수 있는 지표에 대한 깊이 있는 연구가 이뤄져 있지 않아 인용하기 어려운 한계가 있었다. 후속 연구를 통해 탄소중립도시 특화 계획에 보다 효율적으로 적용 가능한 계획 지표를 발굴하고 이를 지원하는 법·제도 보완방안 또한 함께 제시될 필요가 있음을 확인했다. 본 연구는 탄소중립도시에 대한 기본적 개념, 계획방안, 관련 법·제도, 종합계획 수립방안에 대해 친환경 도시 조성사업의 측면에서 논하였다. 향후 도시개발사업적 측면에서 탄소중립도시를 연구주제로서 다뤄봄으로서 본 연구에서 미진했던 한계를 해소할 수 있을 것으로 기대한다.

## 2. 향후 연구 과제

본 연구 후속으로 추진되기를 희망하는 과제는 본 연구가 제시한 탄소중립도시의 개념과 의미에 대해 심층적으로 연구하고 법적 용어와 정의문으로 활용할 수 있는 결과물을 도출하는 것이다. 그리고 4대 특화 방안에 대한 개별적인 주제로 세분화 하여 계획과 사업간 괴리를 최소화 할 수 있는 방안을 파악할 연구가 필요하다. 종합적으로 탄소중립도시가 2030년 까지 일회성이 아닌 2050년 이후 2100년까지 지속가능한 도시계획 모델

로서 자리를 잡고 일반화 되도록 단계적 제도개선 계획을 위한 정책연구가 진행되어야 할 것이다. 마지막으로 계획 추진 시 온실가스 감축과 기후변화 적응에 대한 모니터링 성과측정 및 피드백에 활용할 수 있는 정보화 시스템에 대한 기초연구가 진행된다면 보다 완결성 있는 탄소중립 종합계획이 마련될 수 있을 것으로 기대한다.

# 참고문헌

References


2050 탄소중립녹색성장위원회 사무처. (2023). 2023년 제1회 탄소중립 중앙·지자체 정례회의. 회의자료.

건화, 한국환경복원기술학회. (2023). 충주시 탄소중립 그린도시 사업 시행계획. 충주시 내부자료.

관계부처 합동. (2023). 新성장 4.0 전략 '23년 추진계획 및 연도별 로드맵.

국토교통부. (2023). 탄소중립도시 지원기구 공고. 국토교통부 공고 제2023-147호. https://www.molit.go.kr/USR/BORD0201/m_69/DTL.jsp?mode=view&idx=252004, 검색일:2023.09.17.)

국토교통부. (2021). 도시계획 수립 및 도시개발 추진시 공간적 탄소중립 해법 검토. 12월28일 보도자료.

국토교통부 탄소공간지도 시스템. https://www.carbonmap.kr/index.do(검색일:2023.8.20.)

권용석, 정군우, 최용준. (2017). 기후변화시대, 대구 대도시권 도시지역 폭염 대응방안 연구. 대구경북연구원.

기후변화 취약성 평가도구 시스템. https://vestap.kei.re.kr(검색일:2023. 8.16.)

기획재정부. (2022).「新성장 4.0 전략 추진계획」발표. 12월21일 보도자료.

김선애. (2010). 기후변화대응 시범도시사업, 로드맵이 없다. 이투뉴스. 9월6일 기사. https://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=42447(검색일:2023.12.28.)

김정곤, 임주호, 이상준, 이영환, 권혁삼, 이성희. (2014). 기후변화 적응 도시모델 및 적용기법 개발. 한국토지주택공사 토지주택연구원.

김태호, 강영은, 박창석. (2019). 친환경지속가능도시 계획의 정책평가:3개 사례지역을 중심으로. 환경정책. 27(2). 215-242.

남성우, 권오규, 문보람. (2022). 탄소중립 2050 실현을 위한 생활권 단위 공간계획 모형 연구. 건축공간연구원.

박창석, 최환용, 송지윤, 이영경, 박기웅. (2022). 탄소중립 이행을 위한 공간환경사업의 법체계 정비방향. 한국환경연구원.

박창석, 최희선, 강gud식, 신동원, 정우현, 조지혜, 주문솔, 진대용, 최기철, 이영경, 송슬기, 송지연, 김선경, 김민주, 김나윤, 이길상, 정예민, 구본학, 박미옥, 최wl호, 서주영, 권영상, 여명석, 최환용. (2021a). 스마트 그린도시 종합계획 수립 연구. 환경부.

박창석, 최희선, 정우현, 구본학, 송재민, 여명석, 이승일, 이은석, 조기혁, 최정석, 최환용, 홍기훈. (2021b). 기후생태도시 구축전략 마련 연구. 환경부.

변병설, 이병준, 이재준, 강만옥, 정회성, 여준호, 엄상근, 이임호, 고태호. (2003). 환경관리 시범지자체 발전방안 연구. 환경부.

변병설, 윤갑식, 박순희, 조규만, 이가슬, 박보미. (2019). 2020 그린시티 선정사업 평가체계 개선연구. 환경부.

신서경, 손재선, 이다예. (2023). 탄소중립 실현을 위한 도시공간정책 개선방안 연구. 국토연구원.

양의석, 김수린, 김기중. (2019). 주요국의 에너지전환(Energy Transition) 추진성과와 과제. 에너지경제연구원.

여성가족부. (2016). “지진 나면 유모차·휠체어 사용하지 마세요”. 대한민국 정책브리핑. 12월22일 정책뉴스.

오병철. (2016). 기후변화 대응을 위한 건축 및 도시계획의 접근방안. 대한건축학회지. 60(10). 16-22.

유무종. (2020). 파리, 15분 도시계획과 도시시설 활용 방안 발표, 건축과도시공간. Vol.40. pp.76-77.

유신, 한국도시설계학회. (2023). 수원시 탄소중립 그린도시 사업 시행계획 수립용역 과업진행사항. 수원시 내부자료.

윤성혜, 임진희, 최자영. (2019). 도시 기후변화 대응을 위한 정책 및 법제연구. 한국법제연구원.

왕광익, 이범현, 정윤희, 이진희, 유선철, 노경식, 민경주, 하태훈. (2013). 기후변화 대응 도시재생 정책과제 및 계획수립 방안연구. 국토연구원.

왕광익, 정윤희, 이진희, 박근현. (2012). 기후변화 취약계층을 위한 녹색도시정책 연구. 국토연구원.

이은석, 박성남, 남성우, 허한결, 송유미, 지석환. (2021a). 탄소중립사회 실현을 위한 기후탄력적 발전 경로(CRDPs) 연구. 건축공간연구원.

이은석, 박성남, 남성우, 허한결, 송유미, 지석환. (2021b). 지역 녹색건축물 조성계획 수립 매뉴얼. 국토교통부·건축공간연구원.

이은석, 강현미, 한수경, 지석환, 윤호선. (2019). 자연재해·재난 대응을 위한 탄력적 도시설계 연구. 건축도시공간연구소.

이은석, 고영호, 박성남. (2017). 신 기후체제 대비 건축물 분야 기후변화 취약성 진단 연구. 건축도시공간연구소.

정욱. (2017). ‘필요전력은 그 지역서 자급자족’ 에너지분산발전 나선 덴마크. 매일경제. 6월4일 기사. https://www.mk.co.kr/news/economy/7848073(검색일:2023.12.28.)

주진걸, 이정민, 박무종. (2023). 급경사지 정비사업에 따른 탄소배출량 산정. 한국방재학회

지. 23(10). 37-42.

지재성, 유영석, 김광수, 함수예, 김원재, 최태전, 김이태, 김석구, 박재로, 이희자, 임영미, 전제웅. (1996). 환경모범도시 건설을 위한 기반기술개발에 관한 연구(II). 한국건설기술연구원.

홍승훈. (1998). 환경보전시범사업이 도시환경에 미치는 영향에 관한 연구-용인시를 중심으로-. 단국대학교 석사학위논문.

행정안전부. (2022). 2021 재해연보.

행정안전부, (2019). 제2차 기후변화대응 기본계획.

환경부. (2023a). 지자체 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인. https://www.gihoo.or.kr/netzero/user/carbonNeutral/library/nv_libraryEduDetail.do?firstIndex=&currentPageNo=1&recordCountPerPage=10&bbscttId=BBSCTT_0000001131&bbsId=EDU&p_cntntsNm=(검색일:2023.9.25.)

환경부. (2023b). 지방 기후위기 적응대책 수립 및 이행평가 지침.

환경부. (2022a). 탄소중립 그린도시 대상지 2곳 선정…탄소중립 이끈다. 4월27일 보도자료.

환경부. (2022b). 탄소중립을 앞장서는 선도 도시를 찾습니다. 1월5일 보도자료.

환경부. (2022c). 탄소중립 비전과 온실가스 감축 의지 법제화, 2050 탄소중립 사회로 나아갑니다. 3월22일 보도자료.

환경부. (2022d). 지역중심의 탄소중립 이행을 위한 탄소중립 그린도시 사업 공모 가이드라인(안).

환경부. (2022e). 탄소중립도시 지원기구 지정 공고. http://me.go.kr/home/web/board/read.do?boardMasterId=39&boardId=1565490&menuId=10524(검색일:2023.08.02.)

환경부. (2021a). 시도 환경계획 수립지침. http://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?menuId=10260&seq=7739(검색일:2023.11.24.)

환경부. (2021b). 시군구 환경계획 수립지침. http://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?menuId=10260&seq=7739(검색일:2023.11.24.)

환경부. (2020a). 그린시티 6곳 기초지자체 선정…양천구 대통령상 수상. 10월 27일 보도자료.

환경부. (2020b). 전국 각지에 스마트 그린도시 재상지 25곳 선정. 12월28일 보도자료.

환경부. (2020c). 기후위기시대, 도시의 녹색전환을 위한 스마트 그린도시 사업 공모 가이드라인(안). p.1-37.

환경부. (2022d). 지역 중심의 탄소중립 이행을 위한 「탄소중립 그린도시」 사업 공모 가이드라인(안). p.2-33.

환경부. (2018). 제1차 자원순환기본계획.

환경부. (2008). 기후변화 대응 시범도시 지정 및 운영현황. https://www.me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?pagerOffset=2400&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10259&orgCd=&condition.deleteYn=N&seq=3938(검색일 : 2023.6.4.)

환경부 녹색전환정책과. (2023). 탄소중립도시(Net-Zero city) 사업개요 및 추진방향. 환경부 내부자료.

환경부 온실가스종합정보센터. (2022). 기초지자체 온실가스 인벤토리 구축 기초자료 조사 설명자료.

환경부 정책총괄과. (2006). 환경규제지역의 지속가능한 발전을 위한 에코시티 시범사업 계획(안). 환경부.

Burton, E., Jenks, M. & Willaims, K. (1996). *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* (1st ed.). Routledge.

City of Copenhagen. (2020). *The Technical and Environmental Administration*.

Copenhagen. (2012). *CPH 2025 Climate Plan*.

Creating places for people. (2017). https://urbandesign.org.au/introduction/(검색일:2023.5.28.)

Foresight Climate & Energy. (2020). The quest for carbon-neutral cities. https://foresightdk.com/the-quest-for-carbon-neutral-cities/(검색일 : 2023.6.4.)

Halvorson Design. (2020). Climate Ready South Boston Probable Flood Extents. http://www.halvorsondesign.com/climate-ready-south-boston(검색일 : 2023.6.3.)

Hockenos, P. (2015). https://www.cleanenergywire.org/dossiers/history-energiewende(검색일:2023.6.2.)

IPCC (2023). Sixth Assessment Report. https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/ (검색일 : 2022. 4. 16)

IPCC. (2022). Introduction to WGII AR6 Fact Sheets.

IPCC. (2021). Climate Change 2021 AR6 WG1. p.SPM-33, p.TS-20, 78, 99.

KOSIS 국가통계포털. (2020). https://kosis.kr/index/index.do(검색일:2023.11.24.)

Micael. (2020). Le Paris du 1/4 Heure. https://micaeldessin.com/Paris-en-commun (검색일 : 2023.6.2.)

O'Neill, B., Kriegler, E., Raihi, K., Hallegatte, S., Carter, T., Mathr, R & Vuuren, D. (2014). A new scenario framework for climate change research: the concept of shared socioeconomic pathways. *Climatic Change.* 122. 387–400.

Verbruggen, A. (2014). *Could it be that Stock-Stake Holders Rule Transition Arenas?*. Im Hürdenlauf zur Energiewende. Springer.

Wei, T., Wu, J. & Chen, S. (2021) Keeping Track of Greenhouse Gas Emission Reduction Progress and Targets in 167 Cities Worldwide, *Frontiers in Sustainable Cities*, ,3(696381)

건축법. 법률 제18935호.

국토계획 및 환경계획 통합관리에 관한 공동훈령. 환경부훈령 제1593호, 국토교통부훈령 제1602호.

국토기본법. 법률 제19430호.

국토의 계획 및 이용에 관한 법률. 법률 제19117호.

기술보증기금법. 법률 제19014호.

기후변화대응 기술개발 촉진법. 법률 제18865호.

기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본법 시행령. 대통령령 제33621호.

기후위기 대응을 위한 탄소중립・녹색성장 기본법. 법률 제19430호.

녹색건축물 조성 지원법. 법률 제18649호

대규모 개발사업계획의 대중교통시설계획에 관한 기준. 국토해양부고시 제2012-535호.

대중교통의 육성 및 이용촉진에 관한 법률. 법률 제19050호

도시개발업무지침. 국토교통부훈령 제778호.

도시공원·녹지의 유형별 세부기준 등에 관한 지침. 국토교통부훈령 제1561호.

도시공원 및 녹지 등에 관한 법률. 법률 제17893호.

도시·군관리계획수립지침. 국토교통부훈령 제1637호.

도시·군계획시설의 결정·구조 및 설치기준에 관한 규칙. 국토교통부령 제1239호.

도시·군기본계획수립지침. 국토교통부훈령 제1636호.

분산에너지 활성화 특별법. 법률 제19437호.

수소경제 육성 및 수소 안전관리에 관한 법률, 법률 제18889호.

신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법. 법률 제19040호.

신용보증기금법. 법률 제18667호.

여신전문금융업법. 법률 제19260호.

온실가스 배출권의 할당 및 거래에 관한 법률.  법률 제18469호.

자연재해대책법. 법률 제19117호.

자원순환기본법. 법률 제17326호.

자원의 절약과 재활용촉진에 관한 법률. 법률 제19311호.

재난 및 안전관리 기본법. 법률 제19234호.

저탄소 녹색도시 조성을 위한 도시·군계획 수립 지침.  국토교통부훈령 제1126호.

전기사업법. 법률 제19117호.

조세특례제한법. 법률 제19430호.

지구단위계획수립지침. 국토교통부훈령 제1639호.

지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률. 법률 제18469호

지방세특례제한법. 법률 제19260호.

집단에너지사업법.  법률 제19006호.

탄소흡수원 유지 및 증진에 관한 법률. 법률 제18469호.

폐기물관리법. 법률 제18853호.

폐기물관리법 시행규칙. 환경부령 제1048호.

환경영향평가법. 법률 제18432호

환경정책기본법. 법률 제6097호, 제19173호.

환경친화적 자동차의 개발 및 보급 촉진에 관한 법률. 법률 제18323호.

Bundes-Klimaschutzgesetz. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr.

LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets. LOI n° 2021-1104.

# A Study on Carbon Neutral City Planning for Climate Crisis Response

SUMMARY

Lee, Eunseok
Kim, Sungjoon
Ji, Seokhwan

The accelerating trend of climate change is attributed to global warming caused by human economic activities, necessitating an active solution at this critical juncture. Carbon-neutral cities hold significant meaning as environmentally friendly urban policies, aiming to transform cities, major hubs of economic activities and greenhouse gas emissions, into safe and resilient urban environments against future climate disasters. To achieve the proper realization of carbon-neutral cities, we have examined the outcomes and significance of various eco-friendly urban policy projects implemented in South Korea. The evolution of eco-friendly urban policies as a counterbalance to the changing development ideology in our rapidly developing country has been observed. Unfortunately, many instances of eco-friendly city policies, based solely on national financial assistance projects, failed to secure the continuity and sustainability of the projects, falling short of achieving their intended purposes during the planning stage.

Eco-friendly urban policies have been integrated with climate change response issues, leading to the enactment of foundational laws and regulations. However, environmental

and urban projects have grown in a biased manner due to differences in the operating entities and management laws and ordinances of the central government. In other words, the overall framework for climate change response has been led by the Ministry of Environment, which spearheaded the projects. Nevertheless, practical limitations such as ensuring the public interest of financial investments and complying with land-use regulations and standards have hindered the application of climate change-related technologies. Even now, contrary to the intentions of the Ministry of Environment, the logic of financial support by the Ministry of Strategy and Finance, along with a lack of innovation within the current urban planning system managed by the Ministry of Land, Infrastructure, and Transport, makes it challenging to adopt new technological approaches for climate change preparedness. Despite the resolution of longstanding issues at the central government level following the enactment of the Carbon Neutral Basic Act, there remains an ambiguity regarding clear standards for the roles and implementation plans of metropolitan and basic local governments, who are still unclear about their responsibilities in implementing carbon-neutral cities.

Therefore, this study aims to propose eco-friendly solutions to address climate change through a comprehensive plan for carbon-neutral cities. As criteria for presenting a systematic comprehensive plan, this research defines a carbon-neutral city as one that aims for a zero net emission of greenhouse gases through urban space energy efficiency and fostering a mature civic consciousness. The definition emphasizes strengthening a climate-resilient, inclusive city through a carbon-neutral energy supply system, carbon absorption, resource circulation, and climate adaptability. From the perspective of local governments, which are the actual implementers of carbon-neutral city projects, this study establishes and suggests concepts, types, and planning approaches necessary for creating carbon-neutral cities. Additionally, it compiles relevant laws and regulations based on their types and targets.

The planning for carbon-neutral cities necessitates the spatial designation of greenhouse gas emission facilities and specific areas, with the application of suitable planning tools and sequential budget allocation. To foster effective reduction of greenhouse gas emissions and enhance adaptability to the rapidly changing climate, specialized business types tailored to the local context are essential. In this study, four major types of carbon-neutral city models were proposed: those specialized for greenhouse gas reduction, those specialized for climate change adaptation, those

specialized for resource circulation, and those specialized for expanding carbon sinks. It is suggested to designate a business district in areas where urgent problem-solving is required, allowing for the establishment of a comprehensive plan that enables intensive plan application, monitoring, and feedback by combining each specialized approach.

As the inaugural step towards achieving a carbon-neutral society by 2050, the reduction targets outlined in the 2030 Greenhouse Gas Reduction Roadmap are pivotal, clearly stated in Article 8 of the Carbon Neutrality Basic Act. To fulfill the national objectives, the central government, represented by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport, and the Ministry of Environment, must prepare for improvements in funding and institutional frameworks for the creation of carbon-neutral cities. In practice, metropolitan municipalities, as the entities responsible for implementing carbon-neutral cities, should continually monitor changes in greenhouse gas emissions characteristics within subordinate local municipalities, considering environmental shifts according to climate change scenarios. Local municipalities should explore specific areas requiring carbon neutrality based on information from metropolitan municipalities, aiming to develop a comprehensive plan for carbon-neutral cities that ensures stable and sustainable project implementation

Keywords :

Carbon Neutral City Policy, Shared Socioeconomic Pathways, Climate-Resilient Development Pathways, Urban Planning, Urban Design, Carbon Neutral Plan