

---

# 탄소중립 선도도시 고양특례시 조성계획(안)

- 3R(Reduce, Recycle, Renew) 순환경제형 탄소중립도시-  
(3R Circular Economy Carbon-Neutral City)

---

2024. 07. 29.

고양특례시

## 사 업 신 청 서

신 청 인	
자치단체	고양특례시
신청권자	이 동 환
담당부서	기후환경국 환경정책과
부 서 장	직급 : 행정5급      성명 : 이성우      연락처 : ☎ 031-8075-2640
담 당 자	직급 : 환경6급      성명 : 이흥수      연락처 : ☎ 031-8075-2675 hslee70@korea.kr
	직급 : 시간선택제 임기제나급      성명 : 박순영      연락처 : ☎ 031-8075-2711 park529@korea.kr
신 청 내 용	
사업명	3R(Reduce, Recycle, Renew) 순환경제형 탄소중립도시 고양특례시 조성계획(안)
사업위치 및 면적	고양시 덕양구(주교동, 성사1~2동, 화정1~2동, 능곡동, 행신1~4동, 화전동, 흥도동, 창릉동), 일산동구(정발산동, 마두1~2동, 풍산동, 백석1~2동, 장항2동), 일산서구(대화동, 일산3동, 주엽1~2동) 일대(93.53km <sup>2</sup> )
온실가스 감축목표	총 감축목표 : 95,411.4tCO <sub>2</sub> eq/년 (핵심사업 : 30,549.2tCO <sub>2</sub> eq/년, 연계사업 : 64,862.2tCO <sub>2</sub> eq/년)
사 업 비	총 사업비407,600백만원 (국비 244,900백만원 / 지방비 133,600백만원 / 공공·민간투자 24,000백만원)
사업목표 및 내용	(사업목적) 3기 신도시 개발 및 수도권매립지 직매립 금지로 인해, 새로운 폐기물 관리 정책이 시급. 이에 신기술을 활용하여 매립폐기물을 재생에너지원으로 활용 하고 지속가능한 탄소중립도시를 구축하고자 함.  (사업내용) 폐기물 부문 자원화를 위해 민간협력사업(하수처리장 에너지자립화 사업 및 화해부산물 및 슬러지 자원화 사업)을 추진하고 기존 정부지원 활용 사업 (그린리모델링, 차량 전기화 등)으로 95,411.4tCO <sub>2</sub> eq/년 이상 감축 목표
제출서류	사업신청서, 사업제안서(요약서 포함), 중방 및 참고자료, 전자도면(파일)

위와 같이 “탄소중립 선도도시 공모”를 신청합니다.

2024년 7월 29일

고양특례시 자치단체장 이 동 환



환경부·국토교통부 장관 귀하

# 가점 반영 신청서

신청기관	고양특례시	
사업명	3R(Reduce, Recycle, Renew) 순환경제형 탄소중립 도시 고양특례시 조성계획(안)	
가점요소	신청 내용	관련내용(page)
□ 부처 사업과의 연계	탄소중립포인트제(에너지)	부록(첨부 및 증빙자료) p. 9~23
	탄소중립포인트제(자동차)	부록(첨부 및 증빙자료) p. 24~29
	저녹스 보일러 지원사업	부록(첨부 및 증빙자료) p. 30~31
	친환경 자동차 보급사업	부록(첨부 및 증빙자료) p. 32~35
	지역별 무공해차 전환 브랜드사업	부록(첨부 및 증빙자료) p. 36~42
	2023 거점형 스마트시티 조성사업	부록(첨부 및 증빙자료) p. 43~57
	경기도 온실가스 감축 실천활동 공모사업	부록(첨부 및 증빙자료) p. 58~65
	경기도 수요응답형 버스 (DRT) 운송사업 지원	부록(첨부 및 증빙자료) p. 66~86
□ 지자체 자체 사업과의 연계	스마트팜 보급사업	부록(첨부 및 증빙자료) p. 87~92
	고양시 녹색건축물 조성지원사업	부록(첨부 및 증빙자료) p. 93~99
□ 공공·민간 사업과의 연계	바이오차 및 천적 활용시설 재배치 온실가스 감축 시범사업	부록(첨부 및 증빙자료) p. 100~101

# 사업 계획 요약서

지자체명	경기도 고양특례시							
사업명칭	3R(Reduce, Recycle, Renew) 순환경제형 탄소중립도시 고양특례시 조성계획(안)							
사업대상지	<input type="checkbox"/> 지자체 전역 <input checked="" type="checkbox"/> 특정 공간범역							
사업개요	<ul style="list-style-type: none"><li>사업대상지 위치 : 고양시 중심상업지구 및 주요 주거지구<ul style="list-style-type: none"><li>일산서구 : 대화동, 일산3동, 주엽1~2동 일대</li><li>일산동구 : 정발산동, 마두1~2동, 풍산동, 백석1~2동, 장항 1~2동 일대</li><li>덕양구 : 주교동, 성사1~2동, 화정1~2동, 능곡동, 행신1~4동, 화전동, 흥도동, 창릉동 일대</li></ul></li><li>사업대상지 면적 : 93.53km<sup>2</sup></li></ul>							
사업여건	<ul style="list-style-type: none"><li>사업대상지는 고양시 전체 면적의 약 35%를 차지하나 거주인구는 약 50%로 인구 밀집도가 높음</li><li>일 자리를 창출하는 기업들이 없다 보니 서울에 의지하는 경제인구 비중이 높으며, 서울로의 통근자가 많아 상습 교통 정체가 심한 지역임</li><li>고양시의 주요 배출원은 서울시와 같은 대도시 집중형으로써 건물(57%)과 수송(30%)이 약 87% 차지</li></ul>							
	<div>&lt; 사업 대상지의 온실가스 저감 필요성 및 근거&gt;</div> <table><tr><th>온실가스 배출저감 필요성</th><th>필요성에 대한 근거</th></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none"><li>전국 어디에서나 존재하는 온실가스 배출특성(건물, 수송 등)이 대상임</li></ul></td><td><ul style="list-style-type: none"><li>전국 지자체 확대 사업 시 대부분의 지역에 우수사례 및 참고자료로 활용 가능</li></ul></td></tr><tr><td><ul style="list-style-type: none"><li>다양한 온실가스 감축 기술을 적용하기 유리한 환경적, 지리적 요건을 충족</li></ul></td><td><ul style="list-style-type: none"><li>적극적인 지자체의 노력과 사업대상지 주변 임야, 하천 등의 자연친화적 조건과 15분 거리 내 킨텍스, 광역교통망 등 융합기술 적용에 유리한 지리적 조건</li></ul></td></tr></table>		온실가스 배출저감 필요성	필요성에 대한 근거	<ul style="list-style-type: none"><li>전국 어디에서나 존재하는 온실가스 배출특성(건물, 수송 등)이 대상임</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>전국 지자체 확대 사업 시 대부분의 지역에 우수사례 및 참고자료로 활용 가능</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>다양한 온실가스 감축 기술을 적용하기 유리한 환경적, 지리적 요건을 충족</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>적극적인 지자체의 노력과 사업대상지 주변 임야, 하천 등의 자연친화적 조건과 15분 거리 내 킨텍스, 광역교통망 등 융합기술 적용에 유리한 지리적 조건</li></ul>
	온실가스 배출저감 필요성	필요성에 대한 근거						
<ul style="list-style-type: none"><li>전국 어디에서나 존재하는 온실가스 배출특성(건물, 수송 등)이 대상임</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>전국 지자체 확대 사업 시 대부분의 지역에 우수사례 및 참고자료로 활용 가능</li></ul>							
<ul style="list-style-type: none"><li>다양한 온실가스 감축 기술을 적용하기 유리한 환경적, 지리적 요건을 충족</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>적극적인 지자체의 노력과 사업대상지 주변 임야, 하천 등의 자연친화적 조건과 15분 거리 내 킨텍스, 광역교통망 등 융합기술 적용에 유리한 지리적 조건</li></ul>							
사업계획	<ul style="list-style-type: none"><li>고양시는 산업이 없고, 건물, 수송, 폐기물 등의 배출량이 많은 대도시형 온실가스 배출형태이자, 화훼산업 등이 발달한 도농복합도시</li><li>건물부문은 신재생에너지 보급, 그린리모델링 활성화, 에너지수요관리 등으로 대응하고, 수송부문은 차량의 전동화, 대중교통 및 수요응답형 교통시스템 확충 등으로 대응할 계획</li><li>다만 폐기물 부문은 수도권매립지 직매립 금지 기간 도래로 인해 전량 매립되고 있는 하수슬러지 및 화훼부산물 등에 대한 대응방안이 시급한 실정</li><li>폐기물의 선순환을 위해 폐기물 배출량을 줄이고(Reduce), 재활용률을 높이는 동시에(Recycle) 재생에너지 확보량을 늘리는 방안</li></ul>							

(Renew)으로 고양시는 당면한 문제를 해결하고자 함.

- 순환경제형 탄소중립 도시 구축을 위해 고양시는 신규사업으로 자본력 및 조직이 안정적인 대기업과의 민간협력사업을 추진하고자 함. 신뢰성 있는 기업과의 협업으로 기술성·사업성·장기 유지관리 신뢰성 확보 (삼성 E&A, 태영)
- 민간협력과 기존 정부지원 활용 사업으로 95,411.4tCO<sub>2</sub> eq/년 이상 감축을 목표로 하고, 성과관리방안은 주기적 이행점검 및 민간기업 자체 발표, 지자체 직접 점검을 통해 진행

#### < 사업 추진전략 및 목표 >

No.	실행전략	추진전략	목표
1	폐기물	협기소화 슬러지 및 기타 부산물(화훼 등) 감량 및 에너지화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수열탄화, 혐기처리를 통한 폐기물의 자원화</li> <li>• 연료탄 및 바이오 가스 생산 / 건조에너지 감축 / 폐기물 생산 최소화</li> </ul>
		일산수질복원센터 슬러지 감량 효율화 및 에너지 자립화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 열가수분해 혐기공정을 통한 바이오가스 생산 증대 및 건조 에너지 감축</li> <li>• 바이오 가스 생산 / 슬러지 감량을 극대화 / 건조에너지 감축</li> </ul>
2	건물 /인프라	공공 건축물 그린 리모델링 (백석도서관)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업대상지 내 시립백석도서관 그린 리모델링을 통한 에너지 효율 극대화</li> </ul>
		공영주차장/차고지 RE100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공영주차장/차고지 등 유휴부지를 활용한 태양광 발전시설 설치</li> </ul>
		공공건물, 영세제조업체 스마트 미터링 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업대상지 내 공공건물에 지능형 전력 계량시스템(AMI)를 설치하여 세부적인 전력 소비량 측정 및 에너지 효율화</li> </ul>

#### < 사업총괄표 >

구분	분야	세부사업		사업비 (억원)	시행 주체 (주관부 서 등)	목표감축량 (tCO2eq)	사업 기간
총 계				4,071		95,411.4	
핵심사업(합계)				450		30,549	
민간협력	소 계			340		26,470	
	폐기물	가-1	협기소화 슬러지 및 기타 부산물(화훼 등) 감량 및 에너지화	160	삼성E& A	18,695	'26-'3 0
		가-2	일산수질복원 센터	180	태영건 설	7,775	'26-'3 0

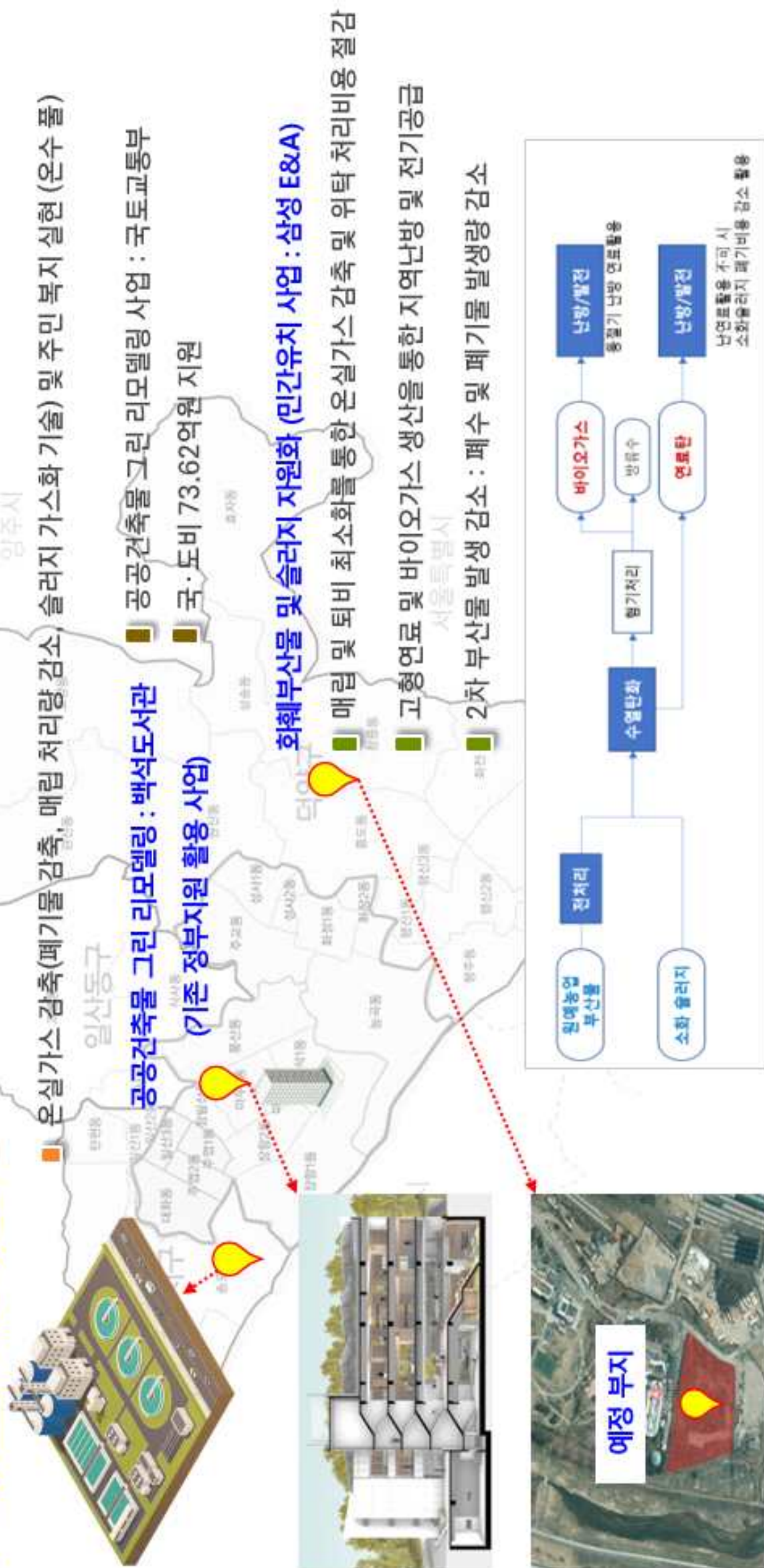
			슬러지 감량 효율화 및 에너지 자립화				
기존 정부지원	소 계			114.9		4,079	
	건물	나-1	공공건축물 그린 리모델링 (백석도서관)	95	환경부	18.7	'25-'26
		나-2	공공건물, 영세제조업체 스마트 미터링 도입	5	산업통 상 자원부	3,752	'26-'30
	에너지	나-3	공영주차장/차 고지 RE100	9.9	경기도	308.5	'26-'30
	연계사업(합계)			3,621		64,862.2	
부처사업	소 계			3,603		7,334	
	환경부	탄소중립포인트(에너지)		11.5	고양시	7,200	'09 -
		탄소중립포인트(자동차)		3.5	고양시	134	'20 -
		저녹스보일러 설치 지원사업		2.5	고양시	315.2	
		친환경 자동차 보급		3,055	고양시	56,950.1	
		지역별 무공해차 전환 브랜드사업		100	고양시		'24
	국토부	*거점형 스마트시티 조성사업		402	고양시		'23-'25
	경기도	경기도 온실가스 감축 실천활동 공모사업		7	고양시	35.7	'22-'24
		*경기도 수요응답형 버스(DRT) 운송사업 지원		21.4	고양시		'22 -
지자체 자체사업	소 계			17		227.3	
	*스마트팜 보급사업			2	고양시		'23 -
	녹색건축물 조성지원사업			15	고양시	227.3	'21 -
공공· 민간사업	소 계			1.5			
	농촌 진흥청	*바이오차 및 천적 활용시설 재배치 온실가스 감축 시범사업		1.5	고양시		'23 -

\*해당사업은 현재 시범사업으로 감축량 산정을 위한 협의과정 필요.  
사업선정시 감축량은 추가 반영 가능함.





## 하수처리장 (민간유치사업 : 태영건설)



### < 온실가스 감축목표 >

2018년 배출량(tCO2eq) : 578만 1천톤

	추정사업비 (억원)	~'30년까지 목표감축량 (tCO2eq)
핵심사업	455	30,549
연계사업(완료된 사업 제외)	3,621	64,862.2
<b>목표 온실가스 감축량 총계(A)</b>	—	<b>95,411.4</b>
<b>사업대상지 온실가스 배출량 총계(B)</b>	—	<b>3,935,112</b>
<b>사업비 총계(C)</b>	4,071	—
<b>목표 온실가스 감축률(%) (=A/B*100)</b>	—	<b>2.4%</b>
<b>사업비 투자대비 온실가스 감축 효율 (=A/C)</b>	—	<b>23.4 tCO2eq/억원</b>

### < 성과 관리 방안 >

- 고양특례시 탄소 흡수·배출 통계 및 모니터링 프로그램 개발
  - 탄소 흡수·배출 통계 및 모니터링을 프로그램 기반으로 투명하게 산정할 수 있는 자동화 기능 구현
  - 사업대상지 내 행정구역별 탄소 흡수·배출 통계 산정 및 통합관리시스템 구축
  - 탄소 배출량에 대한 측정·보고·검증 (MRV)은 지자체의 탄소 감축 유도 및 탄소중립 추진을 위한 핵심 기반
  - 국가적인 지자체 MRV 체계 구축에 대해 선제 대응하기 위한 DB로 활용
- 사업 이행점검 체계 구축
  - 환경정책과 주관으로 투명성, 적시성, 책임성, 환류 등 4대 원칙에 따라 매년 또는 반기별 사업계획의 이행점검 실시
  - 신속한 이행점검이 가능하도록 사업별 감축량을 잠정 추계하고, 연도별 감축 실적 공개
  - 각 사업 협력 부서는 사업별 지표 설정 및 목표를 수립하고, 연도별 실적자료를 수집하여 환경정책과에 제출
  - 이행점검의 객관성·실효성을 높이기 위한 내·외부 환류체계 정립
  - 탄소 감축정책의 사전 사후 대응을 지원하는 역할을 담당하며, 인벤토리 기능을 포함하여 보고, 정책결정, 이행점검의 역할을 체계적으로 지원하기 위한 기능 구현

### 작성 담당자

고양특례시 기후환경국 환경정책과

(정) 기후대응팀장 환경6급 이흥수(031-8075-2675, hslee70@korea.kr)

(부) 전문위원 시간선택임기제나급 박순영(031-8075-2711, park529@korea.kr)

### 참여기관

고양특례시, 고양시정연연구원, 삼성 E&A, 태영건설



# [ 목차 ]

I. 개요 .....	1
1. 사업대상지 개요 .....	1
2. 사업대상지 일반현황 .....	2
3. 사업대상지 온실가스 배출 현황 .....	4
II. 탄소중립 실현 종합구상 .....	5
1. 사업대상지 탄소중립 실현 전략 .....	5
2. 지자체 및 사업대상지 여건 분석 .....	7
3. 중점 추진전략 .....	8
III. 탄소중립 선도도시 사업계획 .....	10
1. 사업총괄표 및 사업구상도 .....	10
2. 세부 사업계획 .....	12
가. 민간협력사업 .....	12
나. 기존 정부지원사업 .....	17
다. 신규 제안사업 .....	23
라. 비예산사업 .....	24
3. 재원조달 및 투자계획 .....	24
IV. 사업 추진체계 .....	26
1. 전담 추진체계 .....	26
2. 민간참여 및 민간투자 등을 위한 상호협력방안 .....	28
3. 지역사회·주민참여 및 협력거버넌스 구축방안 .....	29
V. 사업 관리방안 .....	32
1. 온실가스 감축 및 목표 관련 성과지표 .....	32
2. 사업운영 및 사후관리 방안 .....	33
VI. 탄소중립 선도도시 사업 포스터 .....	35

## 1. 사업대상지 개요

### ■ 사업대상지 위치 : 고양시 중심상업지구 및 주요 주거지구

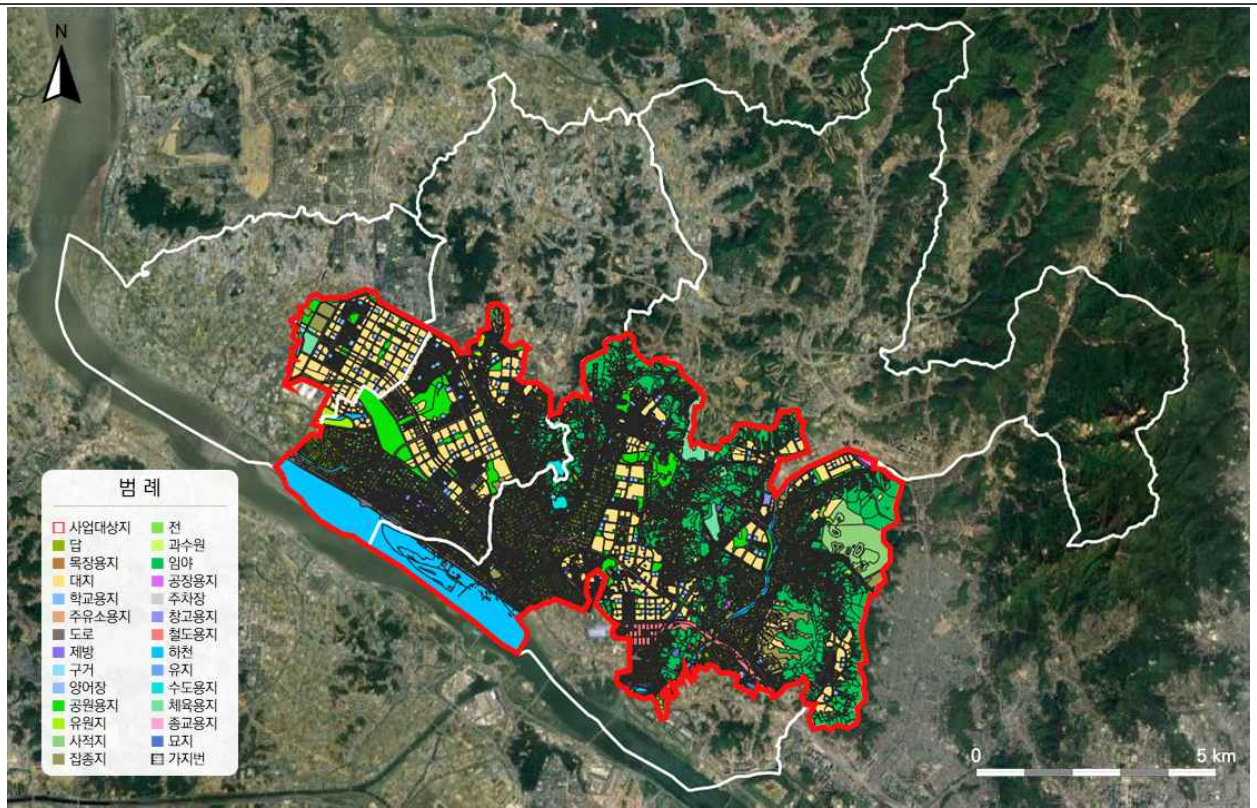
- 일산서구 : 대화동, 일산3동, 주엽1~2동 일대
- 일산동구 : 정발산동, 마두1~2동, 풍산동, 백석1~2동, 장항1~2동 일대
- 덕양구 : 주교동, 성사1~2동, 화정1~2동, 능곡동, 행신1~4동, 화전동, 흥도동, 창릉동 일대

### ■ 사업대상지 면적 : 93.53km<sup>2</sup>

### ■ 사업대상지 위치도



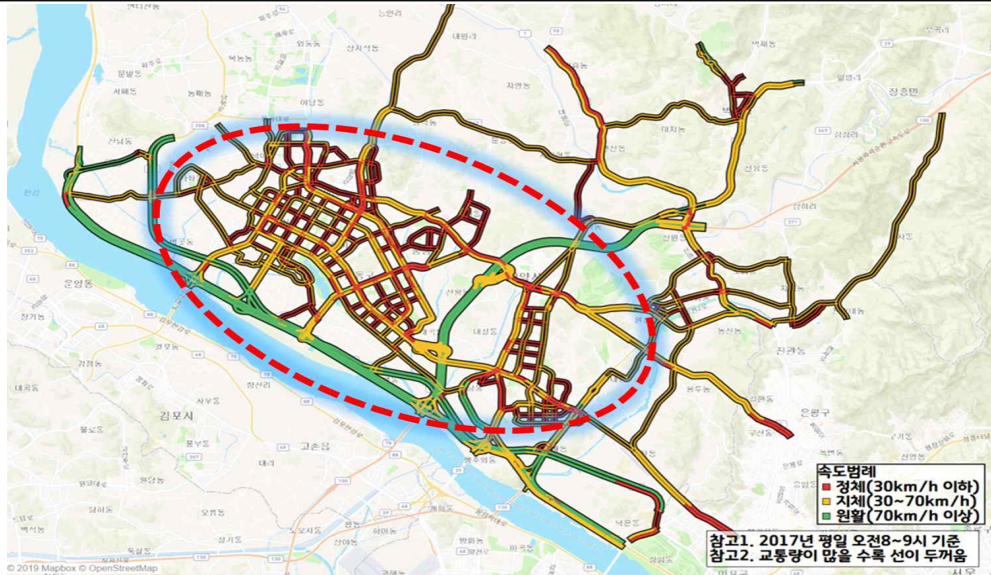
## ■ 사업대상지 지적편집도 (지목별)



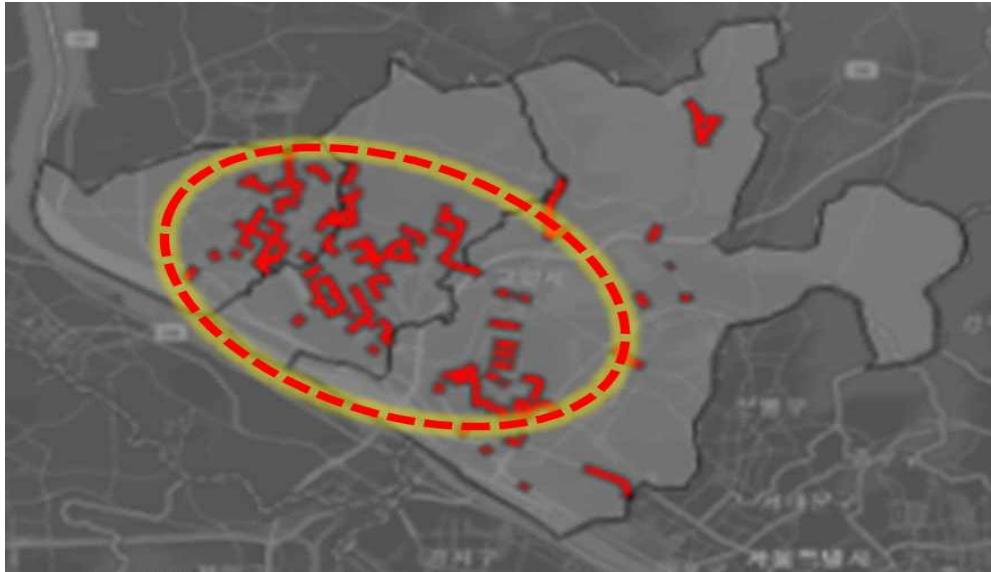
## 2. 사업대상지 일반 현황

- 사업대상지 면적 : 93.53km<sup>2</sup> - 고양시 전체 면적의 34.88%
- 사업대상지 거주인구 : 611,094명 - 고양시 전체 인구의 57.00%
- 고양시는 크게 일산생활권과 덕양생활권으로 나뉘며, 일산생활권은 서부/동부, 덕양 생활권은 남부/북부로 나눌 수 있음. 본 사업대상지는 일산서부권, 일산동부권, 덕양남부권을 가로지르며, 중심상업지역이자 주요 주거지역 및 공공/행정 시설 등이 위치하고 있음
- 사업대상지는 고양시 전체 면적의 약 35%를 차지하나 거주인구는 약 57%로 인구 밀집도가 높음 (행신3동: 30,929명/km<sup>2</sup>, 일산3동: 30,616명/km<sup>2</sup>, 주엽2동: 29,119명/km<sup>2</sup>)
- 사업대상지 내에는 1기 신도시 중 용적률이 가장 낮고 초대형 신도시인 일산신도시가 위치하고 있음. 일산신도시는 일자리를 창출하는 대기업들이 없다 보니 서울에 의지하는 경제인구 비중이 높으며, 서울로의 통근자가 많아 상습 교통정체가 심한 편임





고양시 교통량 및 평균속도 현황 (2017년 기준)



고양시 교통 혼잡구간 (2017년 기준)

- 또한, 약 38,000세대가 수용될 3기 신도시로 개발될 창릉신도시가 포함되어 있는 지역으로, 대규모로 개발될 수 있는 서울에 인접한 그린벨트 부지 중 마지막으로 평가되며 실질적으로 서울과의 거리가 가장 가까운 신도시임
- 그러나 고양특례시는 수도권정비계획법 상 전 지역이 과밀억제권역으로 기업유치에 많은 제약을 갖고 있음. 1인당 지역내총생산(GRDP)이 2021년 기준 2,114만원으로 경기도 전체 평균인 3,888만원 대비 54%임. 경기도 31개 시군 중 26위에 그치고 있어 자족 기능이 매우 부족한 상황임
- 따라서 자족기능 활성화를 위해 사업대상지 내 일부 지역에서는 일산테크노밸리, 장항공공주택지구 등 대규모 도시개발이 계획 및 진행되고 있음
- 또한, 고양시의 대표적 생태계인 장항습지와 일산호수공원과 접하고 있으며, 창릉천, 신평리천, 멸종위기종(맹꽁이)이 서식하는 한류천 등이 통과(소하천 일대 생태자연도 1~2등급 포진)

### 3. 사업대상지 온실가스 배출 현황

<사업대상지 온실가스 배출 현황(안)>

구분	부문		온실가스 배출현황	
			배출량(단위: tCO2eq)	부문별 온실가스 배출 특성
총계 (A-B)			3,940,424	고양시 순배출량의 66.72% 차지
총 배출량(A)			3,935,112	고양시 종합배출량의 67.14% 차지
관리대상 배출량	수송(도로)		987,822	통근차량 등으로 높은 배출량
	건물	상업	1,063,796	유동인구 다수
		공공	24,460	
		가정	1,458,518	주택 밀집 지역
	농축산업		18,307	
	폐기물		255,164	인구 밀집으로 높은 배출량
비관리대상 배출량	산업(에너지)		112,773	
	산업공정		11,088	
	수송(기타)		8,496	
흡수/제거	총흡수량(B)		-5,312	
	LULUCF		-5,312	

- 사업대상지는 배출량 현황 집계가 어려워 고양시 온실가스 인벤토리 및 통계적 방법을 활용하여 배출량을 산정함
- 온실가스 배출 산정 결과
  - 사업대상지 온실가스 배출량 산정 결과, 총 배출량은 3,935,112톤으로 산정됨
  - 주요 배출원은 고양시 동향과 유사하게 수송과 건물이 차지
- 온실가스 배출 특성
  - 고양시에서 발생하는 탄소배출량 (관리권한 기준)은 경기도에서 세 번째로 많음
  - 건물, 수송 분야가 가장 높으며, 특히 폐기물 분야는 경기도 내에서 고양시가 차지하는 비중이 가장 큼 (10.4%)
  - 수송 분야는 도내 세 번째, 건물 분야는 도내 다섯 번째로 온실가스 배출량이 많은 것으로 확인됨
  - 주택지구로 인해 인구 밀집도가 높으며, 중심상업지역으로 인한 유동인구가 많음

❖ 2018년 기준 고양시 종합배출량 약 578만 1천톤

- 주요배출원 : 건물 62%, 수송 30%, 폐기물 8%등 배출

구분	부문	배출량(천tCO <sub>2</sub> eq)	비율(%)
직접 + 간접 배출량	건물	3,574	61.8
	수송	1,717	29.7
	농축산	45	0.8
	폐기물	444	7.7
흡수 및 제거	LULUCF(흡수원)	-35	
총계(흡수원 제외)		5,781	100

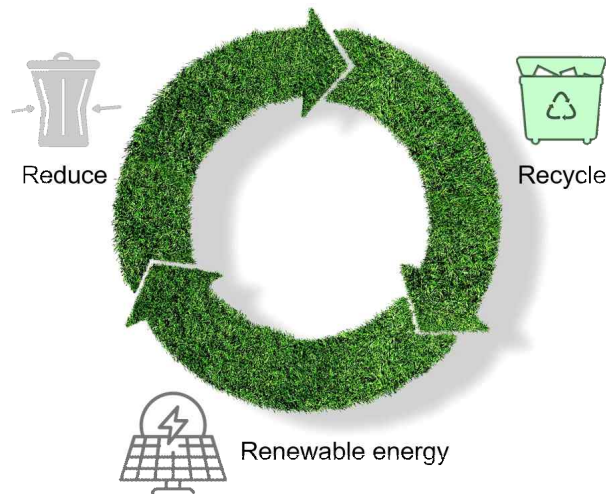


## 1. 사업대상지 탄소중립 실현 전략

- 고양시의 2030 온실가스 감축목표를 달성하기 위해서는 건물, 수송, 폐기물 부문의 감축 수단 발굴 및 탄소흡수원 확충이 필요함
- 특히, 제3기 신도시 개발 및 인구증가로 인한 폐기물 증가, 농업·화훼산업 폐기물 처리 등 고양시는 폐기물 부문 해결책이 필요한 실정으로, 온실가스를 감축할 수 있는 민간 기술 도입 및 지자체와의 협업이 필요한 시점임. 이와 더불어 2026년부터 수도권 매립지의 폐기물 직매립이 금지됨에 따라 지역별 처리 방안 마련이 시급한 실정임
- 따라서 폐기물은 민간기업 기술을 적극적으로 도입하고 지자체, 관련 지역단체들과 서로 유기적으로 협업할 수 있는 방안을 모색하여 지속 가능하고 서로 상생할 수 있는 시스템을 구축할 예정임

## ◎ 3R 기반 순환경제형 탄소중립도시 구축

- 고양시는 산업이 없고, 건물, 수송, 폐기물 등의 배출량이 많은 대도시형 온실가스 배출형태이자, 화훼산업 등이 발달한 도농복합도시
- 기존 계획에 따라 건물부문은 신재생에너지 보급, 그린리모델링 활성화, 에너지수요관리 등으로 대응하고, 수송부문은 차량의 전동화, 대중교통 및 수요응답형 교통시스템 확충 등으로 대응할 계획
- 다만 폐기물 부문은 앞서 언급한 바와 같이 수도권매립지 직매립 금지 기간 도래로 인해 전량 매립되고 있는 하수슬러지 및 화훼부산물 등에 대한 대응방안이 시급한 실정
- 폐기물의 선순환을 위해 폐기물 배출량을 줄이고(Reduce), 재활용률을 높이는 동시에(Recycle) 재생에너지 확보량을 늘리는 방안(Renew)으로 고양시는 당면한 문제를 해결하고자 함.



- 건물과 수송은 기존 정부지원사업(전기차 보급 확대 및 인프라 구축, 노후 경유차 폐차 지원 등)을 활용하여 정부정책과 발맞춰 감축사업을 진행할 계획임
- 기타 기후 대응은 관련 조례 개정, 시민 교육, 홍보활동, 각종 캠페인 등을 통해 장기적으로 접근할 계획임

◎ 2030 고양시 기후위기 대응계획(2019년 수립)

- 고양시는 2019년 ‘파리협정을 준수하는 환경정책’을 수립하여 ‘30년 배출량 목표 463.2만톤(‘17년 배출량 대비 15.6% 감축) 설정하고 ‘20년부터 이행점검 실시
- 이행계획은 6개 부문, 17개 전략, 53개 실천과제, 92개 세부사업별 추진계획을 수립하고, 사업추진을 위해 ‘고양시 기후변화대응조례’ (20.8.) 제정 및 관련조례를 전면 개정 추진 (녹색건축물 조성 지원조례 등)
- ‘탄소중립기본법’이 제정된 후 기존 기후변화대응조례는 폐지하고 ‘기후위기 대응을 위한 고양시 탄소중립·녹색성장 기본조례’를 제정하여(‘22.7.) 사업의 지속성 및 법적 근거 확보

< 고양시 부문별 온실가스 감축목표 >

부문	감축량	‘20	‘21	‘22	‘23	‘24	‘25	‘26	‘27	‘28	‘29	‘30
건물	목표	27,015	34,296	38,888	46,776	46,776	169,947	67,973	67,973	67,974	67,974	310,384
	누적	28,849	60,145	95,933	139,508	182,784	349,231	413,704	477,678	541,651	605,625	912,008
수송	목표	77,775	69,322	59,007	47,734	47,773	87,059	74,361	72,950	72,950	72,950	113,211
	누적	146,315	215,310	273,989	321,396	368,679	455,247	529,116	601,520	673,925	746,329	858,995
폐기물	목표	52,224	59,906	47,552	58,317	58,317	58,317	56,313	56,313	56,313	56,313	56,313
	누적	52,224	76,362	88,146	110,695	122,032	133,368	142,700	152,032	161,364	170,696	180,028
농축산	목표	3,314	3,314	3,314	33.8	33.8	33.8	43.9	43.9	43.9	43.9	79.9
	누적	3,314	6,628	9,941	9,975	10,009	10,043	10,087	10,131	10,175	10,218	10,298
토지	목표	202.7	6.1	9,581	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	누적	214.7	220.8	9,802	9,803	9,804	9,805	9,805.5	9,806.4	9,807.3	9,808.2	9,809
대응 기반	목표	1,680	5,480	5,480	24,800	24,800	24,800	39,200	39,200	39,200	39,200	39,200
	누적	5,040	10,520	16,000	40,800	65,600	90,400	129,600	168,800	208,000	247,200	286,400
합계	목표	162,210	172,324	163,822	177,662	177,701	340,158	237,892	236,481	236,481	236,481	519,189
	누적	235,957	369,185	493,812	632,178	758,907	1,048,093	1,235,013	1,419,967	1,604,922	1,789,876	2,257,538

◎ 고양시 탄소중립·녹색성장 기본계획(수립 중)

- 10년의 계획기간(2025~2034년) 대상으로 고양시 온실가스 감축계획을 수립중임.
- 기존 계획(2019)보다 강화된 온실가스 감축계획을 수립할 예정으로, ‘24.4.에 발표한 경기도 기본계획(2030년까지 40% 감축)에 준용하여 연내 수립할 계획

참고. 경기도 탄소중립 녹색성장 기본계획(‘24. 4.)

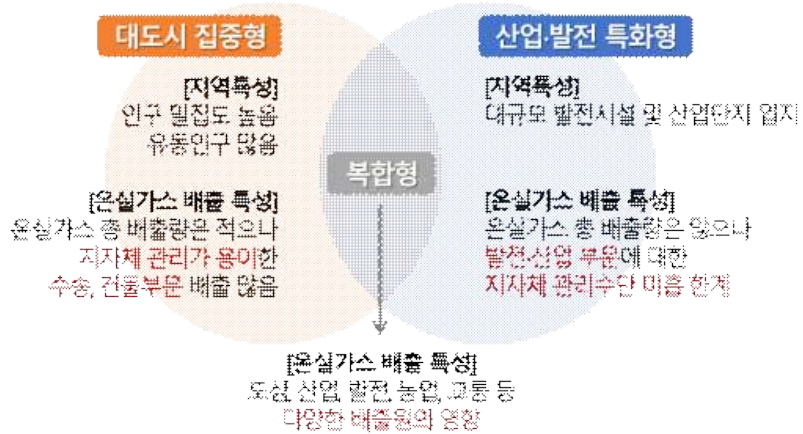
◎ 2018년 온실가스 배출량 대비 2030년까지 40% 감축, 2033년까지 45% 감축

- 경기 RE100 추진 등을 통해 중간목표로 ‘26년까지 온실가스 22% 감축
- 온실가스 감축 목표량 : (~ ‘30년) 31,062천톤CO<sub>2</sub>eq. 감축(BAU 대비 36,662천톤 감축) (~ ‘33년) 34,943천톤CO<sub>2</sub>eq. 감축(BAU 대비 42,621천톤)

감축 대책	<b>Switch the Energy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>경기도가 선도하는 공공 RE100</li> <li>수출장벽을 넘어서는 기업 RE100</li> <li>기회소득을 창출하는 도민 RE100</li> <li>신재생에너지 플랫폼 산업 RE100</li> </ul>	<b>Switch the City</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>탄소중립 선도 도시 모델 구축</li> <li>제로에너지 건축 확대 및 건물의 에너지 성능 강화</li> <li>생활 속 저탄소 인프라 구축</li> <li>도민 탄소중립 생활 실천 확대</li> </ul>	<b>Switch the Mobility</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>교통수요관리 강화</li> <li>친환경 이동수단 확대</li> <li>대중교통 서비스 개선 및 철도망 확충</li> <li>탄소중립 교통 인프라 확충 및 친환경적 도로 기능 개선</li> </ul>
	<b>Switch the Farming</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>친환경농업 확대 및 가축분뇨 자원화</li> <li>농업 생산시설의 에너지 자립화</li> <li>탄소저감 농업 기술개발 및 보급</li> </ul>	<b>Switch the Waste</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>폐기물 발생의 원천 감소</li> <li>폐자원의 재활용 및 업사이클링 촉진</li> <li>폐자원의 에너지화</li> <li>자원순환문화 조성 및 도민참여 확산</li> </ul>	<b>Switch the Green</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 공간의 탄소흡수원 확충</li> <li>생태계 건강성 회복 및 탄소흡수원 보호</li> <li>산림경영 기반 구축 및 산림바이오매스 이용 활성화</li> </ul>

## 2. 지자체 및 사업대상지 여건 분석

- 고양시는 인구 밀집도가 높고 유동인구 많으며, 수송 건물 부문의 배출이 많은 대도시 집중형의 온실가스 배출 특성을 가지고 있음



### [ 지역 특성에 따른 온실가스 배출 유형 ]

(출처: 한국환경연구원)

### < 지자체 및 사업대상지의 대내외적 여건에 대해 분석 (SWOT 분석) >

강점 (Strength)	약점 (Weakness)
<ul style="list-style-type: none"> <li>기후변화 대응을 위한 행정조직 및 탄소중립 지원센터 보유</li> <li>지역 내 에너지 다소비시설 전무</li> <li>지역 전문가 거버넌스 구축</li> <li>높은 온실가스 감축 잠재량</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>'30년 인구 전망치 121.5만명으로 온실가스 배출량 증가 전망</li> <li>에너지기본계획, 기후변화 대응 방안 등 기존 온실가스 감축 관련 계획 이행 부진</li> <li>지자체 역할 및 책임 불명확</li> </ul>
기회 (Opportunity)	위협 (Threat)
<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 매체를 통한 교육·홍보 가능</li> <li>국가 및 경기도 관련 계획 수립 완료에 따른 고양시 탄소중립 기본계획 수립 기회</li> <li>3기 신도시 조성에 따른 기후변화 대응 시범 도시 설계 가능</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>신재생에너지 시설 입지 관련 주민 갈등</li> <li>폭염·한파로 인한 지속적인 에너지소비 증가</li> <li>국가 보조금 혜택에 따른 관련 사업의 규모 축소 가능</li> </ul>

### 〈 사업 대상지의 온실가스 저감 필요성 및 근거〉

온실가스 배출저감 필요성	필요성에 대한 근거
<ul style="list-style-type: none"> <li>전국 어디에서나 존재하는 온실가스 배출특성(건물, 수송, 에너지다소비시설 등)이 대상임</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>전국 지자체 확대 사업 시 대부분의 지역에 우수 사례 및 참고자료로 활용 가능</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>온실가스 감축을 위한 탄소중립 사업 수행 시 사업진행에 따른 온실가스 감축 효과 산정에 유리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>사업대상지 내 배출특성별로 각각 분리되어 위치하고 있기 때문에 사업진행에 따른 온실가스 배출저감 기술 적용 및 효과 산정에 유리</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>다양한 온실가스 감축 기술을 적용하기 유리한 환경적, 지리적 요건을 충족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>적극적인 지자체의 노력과 사업대상지 주변 임야, 하천등의 자연친화적 조건과 15분 거리 내 킨텍스, 광역교통망 등 융합기술 적용에 유리한 지리적 조건</li> </ul>

### 3. 중점 추진전략

분야	온실가스 감축/흡수					⑥ 기후변화 적응
	① 에너지/산업	② 수송	③ 건물/인프라	④ 폐기물 (농축산포함)	⑤ 흡수원	
중점분야		√	√	√		

**< 사업 추진전략 및 목표 >**

No.	실행전략	추진전략	목표
1	폐기물	혐기소화 슬러지 및 기타 부산물 (화훼 등) 감량 및 에너지화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수열탄화, 혐기처리를 통한 폐기물의 자원화</li> <li>• 연료탄 및 바이오 가스 생산 / 건조에너지 감축 / 폐기물 생산 최소화</li> </ul>
		일산수질복원센터 슬러지 감량 효율화 및 에너지 자립화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 열가수분해 혐기공정을 통한 바이오가스 생산 증대 및 건조에너지 감축</li> <li>• 바이오 가스 생산 / 슬러지 감량을 극대화 / 건조에너지 감축</li> </ul>
2	건물/인프라	공공 건축물 그린 리모델링 (백석도서관)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업대상지 내 시립백석도서관 그린 리모델링을 통한 에너지 효율 극대화</li> </ul>
		공영주차장/차고지 RE100	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공영주차장/차고지 등 유휴부지를 활용한 태양광 발전시설 설치</li> </ul>
		공공건물, 영세제조업체 스마트 미터링 도입	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업대상지 내 공공건물에 지능형 전력 계량시스템(AMI)를 설치하여 세부적인 전력 소비량 측정 및 에너지 효율화</li> </ul>
3	수송	전기/수소버스 보급	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 친환경 대중교통 운영을 통해 사업대상지 내 대중교통 탄소배출 저감</li> </ul>



## 1. 사업총괄표 및 사업구상도

&lt;탄소중립 선도도시 사업총괄표&gt;

구분	분야	세부사업	사업비 (억원)	시행주체 (주관부서 등)	목표감축량 (tCO <sub>2</sub> eq)	사업기간	비고
총 계			4,071		95,411.4		
핵심사업(합계)			450		30,549		
민간협력	소 계		340		26,470		
	폐기물	가-1 혐기소화 슬러지 및 기타 부산물(화훼 등) 감량 및 에너지화	160	삼성E&A	18,695	'26-'30	
		가-2 일산수질복원센터 슬러지 감량 효율화 및 에너지 자립화	180	태영건설	7,775	'26-'30	
기존 정부지원	소 계		114.9		4,079		
	건물	나-1 공공건축물 그린 리모델링 (백석도서관)	95	환경부	18.7	'25-'26	
		나-2 공공건물, 영세제조업체 스마트 미터링 도입	5	산업통상 자원부	3,752	'26-'30	
	에너지	나-3 공영주차장/차고지 RE100	9.9	경기도	308.5	'26-'30	
연계사업(합계)			3,621		64,862.2		
부처사업	소 계		3,603		7,334		
	환경부	탄소중립포인트(에너지)	11.5	고양시	7,200	'09 -	부처 1
		탄소중립포인트(자동차)	3.5	고양시	134	'20 -	부처 2
		저녹스보일러 설치 지원사업	2.5	고양시	315.2		부처 3
		친환경 자동차 보급	3,055	고양시	56,950.1		부처 4
		지역별 무공해차 전환 브랜드사업	100	고양시		'24	부처 5
	국토부	*거점형 스마트시티 조성사업	402	고양시		'23-'25	부처 6
	경기도	경기도 온실가스 감축 실천활동 공모사업	7	고양시	35.7	'22-'24	부처 7
		*경기도 수요응답형 버스(DRT) 운송사업 지원	21.4	고양시		'22 -	부처 8
지자체 자체사업	소 계		17		227.3		
	*스마트팜 보급사업		2	고양시		'23 -	자체 1
	녹색건축물 조성지원사업		15	고양시	227.3	'21 -	자체 2
공공· 민간사업	소 계		1.5				
	농촌 진흥청	*바이오차 및 천적 활용시설 재배치 온실가스 감축 시범사업	1.5	고양시		'23 -	공공 1

\* 중앙부처 및 공공기관과 추진하고 있는 시범사업으로 온실가스 감축량은 추후 산정



## 2. 세부 사업계획

### 가. 민간협력 사업

사 업 명	[가-1] 혐기소화 슬러지 및 기타부산물(화훼 등) 감량 및 에너지화																
사업목적	<p>[사업 필요성]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- (정부정책) 정부 [2050년 탄소중립 추진전략]에서, 폐기물 분야에서는 폐자원에너지화, 재활용을 향상, 물·자원화순환 등의 사업 추진 중</li><li>- 고양시 음식물 자원화 센터에서 발생하는 소화 슬러지 및 약 63ha 면적의 화훼단지에서 화훼부산물이 발생하는데, 위탁/매립처리로 각각 8,531 tCO2-eq/년, 512 tCO2-eq/년의 온실가스를 발생시키고 있음</li></ul> <p>[사업목적]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 수열탄화 연계 혐기공정 개발을 통해 바이오가스 및 고발열량 고형연료의 동시 생산을 하여 고양시 탄소중립도시 구현</li></ul> <p>[추진방향]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 수열탄화 적용 혐기소화 슬러지 및 화훼부산물 처분 과정 중 소요되는 건조에너지 60%이상 감축</li><li>- 동시에 저위발열량 3,000 kcal/kg 이상의 고형연료 생산, 연계된 혐기수처리 바이오가스 추가 생산</li></ul>																
사업개요	<ul style="list-style-type: none"><li>- 사업 위치 : 고양바이오매스시설 인근유희 부지 (경기 고양시 덕양구 고양대로 1804-46 삼송지구 내)</li><li>- 사업 기간 : 2026년 01월 ~ 2030년 12월 (60개월)</li><li>- 사업 규모<ul style="list-style-type: none"><li>• 처리용량 : 혐기소화슬러지 + 화훼부산물 혼합하여 50톤/일 규모</li><li>• 부지면적 : 1,000 m2 (약 300평)</li></ul></li></ul>																
사업내용	<p>[바이오가스시설 및 화훼단지 부산물 에너지 전환 ]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 50톤/일 규모의 혐기소화슬러지 + 화훼부산물 혼합물 대상 수열탄화(HTC) 연계 혐기공정(UASB) 공법 적용.</li><li>• 수열탄화 + 고액분리 + 혐기공정 + 고형물 건조 및 성형 + 열회수 설비 + 탈취 설비 package 구성</li><li>• 바이오가스 1,250Nm³-CH4/일 + 고형연료(발열량 &gt; 3,000kcal/kg) 6.5 톤/일 생산</li></ul>																
추정 사업비	<div><div>- 총사업비</div><table><tr><th rowspan="2">세부사업명</th><th colspan="4">사업비(백만원)</th><th rowspan="2">비고</th></tr><tr><th>계</th><th>국비</th><th>지방비</th><th>민간</th></tr><tr><td>혐기소화 슬러지 및 기타부산물 (화훼 등) 감량 및 에너지화</td><td>16,000</td><td>4,000</td><td>4,000</td><td>8,000</td><td></td></tr></table></div>	세부사업명	사업비(백만원)				비고	계	국비	지방비	민간	혐기소화 슬러지 및 기타부산물 (화훼 등) 감량 및 에너지화	16,000	4,000	4,000	8,000	
세부사업명	사업비(백만원)				비고												
	계	국비	지방비	민간													
혐기소화 슬러지 및 기타부산물 (화훼 등) 감량 및 에너지화	16,000	4,000	4,000	8,000													

	- 사업비 세부 산출내역		
	사업내용	산출내역	금액(백만원)
	50TPD급 수열탄화 연계 혐기소화 설비 구축	$320 \text{ 백만원/톤/일} \times 50 \text{ 톤/일} = 15,000 \text{ 백만원}$ * 근거기준 (환경부 바이오가스 설비 구축 기준) $1 \text{ 톤/일} \times 320 \text{ 백만원} = 320 \text{ 백만원/톤}$	16,000
	합계		16,000
온실가스 목표 감축량	<b>온실가스 감축량 목표 : 18,695 tCO<sub>2</sub> eq/년 (목표 감축량 (150,000 tCO<sub>2</sub> eq/년) 기여율 : 약 12.5 %)</b>		
	(1) 고형폐기물의 생물학적 처리량 감소(혐기성소화_습식) $= 0.021 \text{ tCO}_2 \text{ eq/ton} \times 50 \text{ ton/일} \times 330\text{일/년} = 347 \text{ tCO}_2 \text{ eq/년}$ (2) 매립처리량 감소 $= 0.517 \text{ tCO}_2 \text{ eq/ton} \times 50 \text{ ton/일} \times 330\text{일/년} = 8,531 \text{ tCO}_2 \text{ eq/년}$ (3) 슬러지 실시간 가스화 기술(SGR) $= 0.595 \text{ tCO}_2 \text{ eq/ton} \times 50 \text{ ton/일} \times 330\text{일/년} = 9,818 \text{ tCO}_2 \text{ eq/년}$		
기대효과	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 혐기소화 후 발생하는 슬러지 및 화훼부산물 활용에 따른 매립처리량 감소로 온실가스 발생 저감 및 처리비용 절감               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 온실가스 저감 10,000 tCO<sub>2</sub> eq/년 저감</li> <li>• 슬러지 및 화훼부산물 처리비용 약 22억/년 절감 가능</li> </ul> </li> <li>- 고형연료 생산 및 바이오메탄 생산으로, 지역난방 및 전기공급 가능               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 고형연료 생산을 통한 30톤/일 스팀(200℃) 생산 가능 (고형연료 7 톤/일 생산, 저위발열량 3,000 kcal/kg) 하며, 화훼 및 기타 농산물 재배 하우스의 난방 원료로 사용 가능</li> <li>• 수열탄화 탈리액을 통한 바이오메탄 생산을 통해 180 kWh 전기 생산 가능 (바이오메탄 25 Nm<sup>3</sup>/톤-슬러지)</li> </ul> </li> <li>- 국내·외 관련 전문가 및 공무원, 학생 등 견학프로그램으로 활용               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 수열탄화 연계 혐기소화 공법 기술 소개</li> <li>• 혐기소화 플랜트 안전성 홍보</li> </ul> </li> <li>- 국내·외 슬러지(하수 및 혐기소화 슬러지) 및 각종 유기성 폐기물 (가축분뇨, 음식물류 폐기물 등)의 에너지화 사업</li> </ul>		

	추진단계	시행주체	주체별 역할
사업 추진단계별 역할	사업계획 (기획, 구상 등)	고양시 (지자체)  삼성 E&A (민간업체)	<u>고양시 (지자체)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 관련 인허가 협조 (건축 및 폐기물 운영에 관한 인허가 등)</li> <li>• 제안 공정 설치 부지 마련</li> </ul> <u>삼성 E&amp;A (민간업체)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 기존 고양시의 폐기물 관리 문제점 파악</li> <li>• CO<sub>2</sub> 저감을 위한 기술 구상 및 제안</li> <li>• 제안 기술에 대한 수행 내용 구성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연차별 사업 내용 기획 및 구상</li> </ul> </li> <li>• 제안 기술 수행을 위한 계획 수립               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 설비 설치에 따른 필요 부지 면적, 사업비 등</li> <li>- 설비 배치 및 설비 구성품 등</li> </ul> </li> </ul>
	사업시행 (설계, 공사 등)	고양시 (지자체)  삼성 E&A (민간업체)	<u>고양시 (지자체)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 시공 상 안전 관리</li> </ul> <u>삼성 E&amp;A (민간업체)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50TPD급 수열탄화 연계 혐기공정 설계 및 시공</li> <li>• 50TPD급 수열탄화 연계 혐기공정 시운전을 통한 문제점 파악 및 개선</li> </ul>
	운영관리 (준공 이후 운영 등)	고양시 (지자체)  삼성 E&A (민간업체)	<u>고양시 (지자체)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 주기적인 설비 상태 및 문제점 관리</li> <li>• 관련 기술자 및 공무원 대상 본 기술 홍보</li> </ul> <u>삼성 E&amp;A (민간업체)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 수열탄화 연계 혐기공정 연속운전 실시</li> </ul>
기타 사업 추진상의 제약사항 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 부지 확보 : 처리장 내 유희부지 검토 및 민간업체와 현장 시찰을 통한 맞춤 대응 (설비 면적 및 배치 구상)</li> <li>• 인허가 : 지자체 담당 부서 및 민간업체 법무팀을 활용한 법률 검토 및 대응</li> <li>• 주민민원 : 악취발생 원천 차단에 대한 설비 설명 및 현장 견학을 통한 검증</li> </ul>		
사업계획도	<div data-bbox="430 1310 1420 1523"> <p>고양시 기존 바이오가스 자원화센터 운영수행 내용</p> </div> <div data-bbox="430 1534 1420 1646"> <p>슬러지 감량 및 에너지화 기술 적용</p> <p>목표</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 매립 및 퇴비 최소화를 통한 CO<sub>2</sub> 감축 및 위탁 처리 비용 최소화</li> <li>• 고효율연료 추가 생산 및 바이오메탄 생산량 증가</li> <li>• 2차 부산물 발생 감소: 발생 폐수 및 폐기물 발생량 감소</li> </ul> </div> <div data-bbox="430 1657 1420 1904"> <p>본 과제 수행내용</p> </div>		

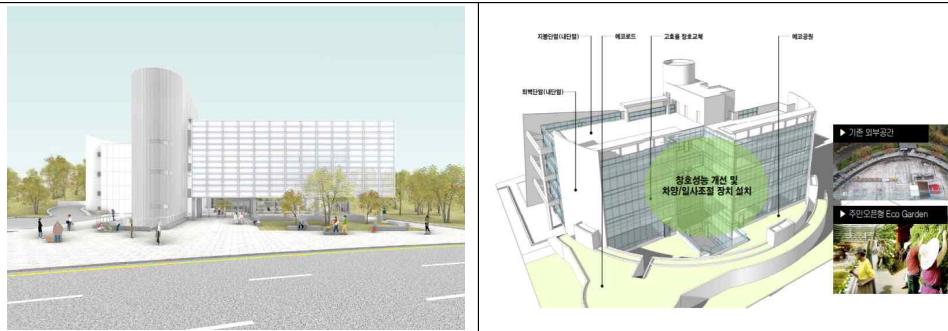


사 업 명	[가-2] 일산수질복원센터 슬러지 감량 효율화 및 에너지 자립화																																							
사업목적	<b>[사업 필요성]</b> - 런던협약으로 하수슬러지 해양투기 금지 (2012년~) - 하수슬러지 직매립 금지 및 수도권 매립지 반입량 감축 - 환경부 에너지 자립화 기본계획 : '30년 하수처리시설 에너지 자립률 50% <b>[추진방향]</b> - 열가수분해 연계 혐기공정을 통한 바이오가스 생산 증대 - 바이오 가스 생산 증대 / 폐기물(슬러지) 생산 최소화 - 미생물 연료전지(MFC) 기술 적용을 통한 온실가스 감축효과 증대																																							
사업개요	- 사업 위치 : 일산수질복원센터 내 (경기 고양시 일산서구 법곳동 1275) - 사업 기간 : '27년.07월 ~ '31년.08월 (52개월) - 사업 규모 : D20m X H10m, 4개소																																							
사업내용	<b>[수질복원센터 열가수분해 공법적용 (열가수분해 + 혐기소화)]</b> • 기존 : 폐기물의 단독 혐기소화(AD) 공법을 활용한 바이오가스 생산 • 신규 : 폐기물 가용화(열가수분해) 및 혐기소화(AD) 공법을 연계한 바이오가스 생산 및 슬러지 감량을 극대화 • 미생물 연료전지 시스템 적용 : 하수 내 유기물 제거와 동시에 생성된 전기에너지 활용을 통한 온실가스 감축량 증대																																							
추정 사업비	- 총사업비 <table><tr><th rowspan="2">세부사업명</th><th colspan="4">사업비(백만원)</th><th rowspan="2">비고</th></tr><tr><th>계</th><th>국비</th><th>지방비</th><th>민간</th></tr><tr><td>열가수분해 혐기성 소화조 구축사업</td><td>18,000</td><td>1,500</td><td>500</td><td>16,000</td><td></td></tr></table> - 사업비 세부 산출내역 <table><tr><th>사업내용</th><th>산출내역</th><th>금액(백만원)</th></tr><tr><td rowspan="6">열가수분해 소화조 및 기타 부대 설비구축</td><td>소화조 설비 및 가스 전처리 주요 기계기자재</td><td>15214</td></tr><tr><td>소화조 설비 및 가스 전처리 주요 기자재 설치비</td><td>58</td></tr><tr><td>소화조 설비 동력제어, 케이블트레이, 부대동력설비</td><td>330</td></tr><tr><td>소화조 설비 제어계측설비 및 기타</td><td>398</td></tr><tr><td>미생물 연료전지 기자재 및 설치비</td><td>1,500</td></tr><tr><td>소화가스를 이용한 온수풀 기자재 및 설치비</td><td>500</td></tr><tr><td>합계</td><td></td><td>18,000</td></tr></table>					세부사업명	사업비(백만원)				비고	계	국비	지방비	민간	열가수분해 혐기성 소화조 구축사업	18,000	1,500	500	16,000		사업내용	산출내역	금액(백만원)	열가수분해 소화조 및 기타 부대 설비구축	소화조 설비 및 가스 전처리 주요 기계기자재	15214	소화조 설비 및 가스 전처리 주요 기자재 설치비	58	소화조 설비 동력제어, 케이블트레이, 부대동력설비	330	소화조 설비 제어계측설비 및 기타	398	미생물 연료전지 기자재 및 설치비	1,500	소화가스를 이용한 온수풀 기자재 및 설치비	500	합계		18,000
세부사업명	사업비(백만원)				비고																																			
	계	국비	지방비	민간																																				
열가수분해 혐기성 소화조 구축사업	18,000	1,500	500	16,000																																				
사업내용	산출내역	금액(백만원)																																						
열가수분해 소화조 및 기타 부대 설비구축	소화조 설비 및 가스 전처리 주요 기계기자재	15214																																						
	소화조 설비 및 가스 전처리 주요 기자재 설치비	58																																						
	소화조 설비 동력제어, 케이블트레이, 부대동력설비	330																																						
	소화조 설비 제어계측설비 및 기타	398																																						
	미생물 연료전지 기자재 및 설치비	1,500																																						
	소화가스를 이용한 온수풀 기자재 및 설치비	500																																						
합계		18,000																																						
온실가스 목표 감축량	온실가스 감축량 목표 : 7,775 tCO <sub>2</sub> eq/년 (목표 감축량 (150,000 tCO <sub>2</sub> eq/년) 기여율 : 약 5.2 %)  (1) 고형폐기물의 생물학적 처리량 감소(혐기성소화_습식) = 0.021 tCO <sub>2</sub> eq/ton × 18.8 ton/일 × 365일/년 = 144 tCO <sub>2</sub> eq/년 (2) 매립처리량 감소 = 0.517 tCO <sub>2</sub> eq/ton × 18.8 ton/일 × 365일/년 = 3,548 tCO <sub>2</sub> eq/년 (3) 슬러지 실시간 가스화 기술(SGR) = 0.595 tCO <sub>2</sub> eq/ton × 18.8 ton/일 × 365일/년 = 4,083 tCO <sub>2</sub> eq/년																																							
기대효과	• 학생 및 지역주민 견학프로그램으로 활용 : 최신공법 소개 및 하수처리의 안전성(악취 외) 홍보																																							

	<ul style="list-style-type: none"><li>• 바이오가스 생산 및 활용을 통한 하수처리장 에너지 자립화 실현</li><li>• 소화가스를 활용한 온수 풀을 시민들에게 개방하여 주민 복지 실현</li></ul>												
사업 추진단계별 역할	<table><tr><th>추진단계</th><th>시행주체</th><th>주체별 역할</th></tr><tr><td>사업계획 (기획, 구상 등)</td><td>지자체, 민간기업</td><td>지자체 : 인허가 및 설치 부지 모색 민간업체 : 설비 배치 및 배관 등 이동라인 구상</td></tr><tr><td>사업시행 (설계, 공사 등)</td><td>민간기업</td><td>설비 설계 및 시공</td></tr><tr><td>운영관리 (준공 이후 운영 등)</td><td>지자체, 민간기업</td><td>지자체 : 주기적인 설비 상태 및 문제점 관리 민간기업 : 설비 운전 및 관리</td></tr></table>	추진단계	시행주체	주체별 역할	사업계획 (기획, 구상 등)	지자체, 민간기업	지자체 : 인허가 및 설치 부지 모색 민간업체 : 설비 배치 및 배관 등 이동라인 구상	사업시행 (설계, 공사 등)	민간기업	설비 설계 및 시공	운영관리 (준공 이후 운영 등)	지자체, 민간기업	지자체 : 주기적인 설비 상태 및 문제점 관리 민간기업 : 설비 운전 및 관리
추진단계	시행주체	주체별 역할											
사업계획 (기획, 구상 등)	지자체, 민간기업	지자체 : 인허가 및 설치 부지 모색 민간업체 : 설비 배치 및 배관 등 이동라인 구상											
사업시행 (설계, 공사 등)	민간기업	설비 설계 및 시공											
운영관리 (준공 이후 운영 등)	지자체, 민간기업	지자체 : 주기적인 설비 상태 및 문제점 관리 민간기업 : 설비 운전 및 관리											
기타 사업 추진상의 제약사항 등	<ul style="list-style-type: none"><li>• 설비 부지 확보 : 지자체 담당 부서와 지속적인 협의를 통한 대안 도출</li><li>• 인허가 : 지자체 담당 부서 및 민간업체 법무팀을 활용한 법률 검토 및 대응</li><li>• 주민민원 : 악취발생 원천 차단에 대한 설비 설명 및 현장 견학을 통한 검증</li></ul>												
사업계획도	<div><div><div><div>난분해</div><div>↓</div><div>가용화</div></div><div></div><div>열분해</div><div>고온·고압</div><div>열가수분해 (THP)</div><div>바이오가스 생산</div><div>에너지 활용</div><div>혐기소화 (AD)</div><div>바이오가스 (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>)</div><div>폐기물</div><div>유기물(음식물쓰레기, 하수슬러지 등)이 바이오가스 전환</div><div>열전처리를 활용 폐기물 가용화</div></div><div></div></div>												

## 나. 기존 정부지원 활용 사업

사 업 명	[나-1] 공공건축물 그린 리모델링 (백석도서관)																						
사업목적	<p>[사업 필요성]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계적 기후위기에 대응한 2050 탄소중립 및 온실가스 배출 저감을 위하여 기존 건축물의 에너지 성능 개선 필요</li> <li>- 취약계층 이용 및 에너지 다소비 공공건축물에 대하여 에너지 성능 개선 및 쾌적한 환경을 조성하고 그린 리모델링의 저변 확산 및 시장 생태계 조성 유도</li> <li>- 고양시립백석도서관은 2003년 7월 준공 이후 21년이 경과되어 노후된 공공건축물로 에너지 효율을 높이고 독서 생활환경을 개선하기 위해 리모델링이 시급</li> </ul> <p>[추진방향]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지속 가능성, 친환경성을 고려한 그린 리모델링의 취지에 부합하며, 건축물의 미관, 구조, 기능, 안정성을 다각적으로 검토하여 설계</li> <li>- 높은 에너지 절감효과, 혁신기술 도입 및 지역의 그린 리모델링 홍보 거점으로서의 활용성 등 지역의 대표적 우수사례로써 추진 (시그니처 사업)</li> <li>- 단순한 '영어' 자료의 제공이라는 틀에서 벗어나 하나의 '문화'적 관점에서 '영어'라는 주제를 다룰 수 있는 '영어' 특화도서관 조성</li> <li>- 문화와 여가를 즐기는 복합문화공간 제공</li> <li>- 우수한 독서 인프라를 갖춘 도시로써 전국 최고 독서생태계 구축 목표</li> </ul>																						
사업개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 사업 위치 : 경기도 고양시 일산동구 일산로 118</li> <li>- 사업 기간 : '23년.08월 공모 선정 ~ '26년.01월 개관 목표 (29개월) ('24년.12월 착공 예정)</li> <li>- 사업 규모 : 건축면적 868.24㎡, 연면적 4,070.5㎡, 1개소</li> </ul>																						
사업내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 냉난방기 교체 : 흡수식 냉동기 → EHP (전기엔진 방식 히트펌프) 변경, FCU 고장 제거</li> <li>- 고효율 창호 교체 : 기존의 과도한 창 면적으로 인한 에너지 손실 개선</li> <li>- 외벽 및 지붕 단열 성능 향상 (이중 외피 형태 폴리카보네이트 외장 패널 적용으로 태양광 제한)</li> <li>- 폐열 회수형 환기장치 적용</li> <li>- 태양광 등 신재생에너지 설비 추가 설치</li> <li>- 외부 에코가든, 에코로드 조성 : 그린 리모델링 홍보와 연결</li> <li>- 그린팻 조성 : 그린 리모델링 홍보 전시 공간 조성</li> </ul>																						
기존 정부지원 활용 개요	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주관부처명 : 국토교통부 / 경기도</li> <li>- 보조사업명 : 공공건축물 그린리모델링 사업 (시그니처) - 국토교통부 / 영어도서관 조성사업 - 경기도</li> <li>- 보조내용 : 국·도비 73.62억원 지원 등</li> </ul>																						
추정 사업비	<p>- 총사업비</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">세부사업명</th><th colspan="4">사업비(백만원)</th><th rowspan="2">비고</th></tr> <tr> <th>계</th><th>국비</th><th>지방비</th><th>민간</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>공공건축물 그린리모델링 사업</td><td rowspan="2">9,500</td><td rowspan="2">7,328</td><td rowspan="2">2,172</td><td rowspan="2">-</td><td>지방비</td></tr> <tr> <td>영어도서관 조성사업</td><td>- 도비 500 - 시비 1,672</td></tr> </tbody> </table>					세부사업명	사업비(백만원)				비고	계	국비	지방비	민간	공공건축물 그린리모델링 사업	9,500	7,328	2,172	-	지방비	영어도서관 조성사업	- 도비 500 - 시비 1,672
세부사업명	사업비(백만원)				비고																		
	계	국비	지방비	민간																			
공공건축물 그린리모델링 사업	9,500	7,328	2,172	-	지방비																		
영어도서관 조성사업					- 도비 500 - 시비 1,672																		

	- 사업비 세부 산출내역		
	<b>사업내용</b>	<b>산출내역</b>	<b>금액(백만원)</b>
	공사비	건축공사비 : $4030.5\text{m}^2 \times 1,559\text{천원}/\text{m}^2 = 6,975.6$ 기존시설 철거비 : $4030.5\text{m}^2 \times 91.2\text{천원}/\text{m}^2 \times 0.2 = 73.5$	7,049
	설계비	설계용역비 : [순공사비×공사비요율(4.73%)×리모델링(150%)]+부가세+손배증권 = 502	502
	감리비	비상주감리 : [순공사비×공사비요율(1.17%)]+부가세+손배증권 = 82.8	83
	부대비	설계공모비 : 총설계비×10% = 50.2 설계의도구현 : [순설계비×설계요율(9.52%)]=47.6 구조안전진단 : 50 시설부대비 : [순공사비×부대비요율(0.25%)] = 16	164
	예비비		1,702
	합계		9,500
<b>온실가스 목표 감축량</b>	18.7 tCO <sub>2</sub> eq ※ 세부사업별 온실가스 목표 감축량 세부 산정 근거(첨부5) 별도 작성		
<b>기대효과</b>	- 1차 에너지 소요량 대비 50% 이상 성능 개선 (절감률) - 건축물에너지효율등급 1++ 등급, ZEB 5등급 이상 수준 확보 - 시그니처 사업으로써 주관부처의 체계적 관리·지원/품질검수/사후성능평가를 통한 우수사례 확보 : 그린 리모델링 지역 확산 (민간 포함) 거점으로 활용		
<b>사업 추진단계별 역할</b>	<b>추진단계</b>	<b>시행주체</b>	<b>주체별 역할</b>
	사업계획 (기획, 구상 등)	국토부 지자체	국토부 : 공모 선정 및 예산 지원, 기획 심의 지자체 : 사업 기획 및 구상
	사업시행 (설계, 공사 등)	지자체	지자체 : 건축 설계 및 공사 추진
	운영관리 (준공 이후 운영 등)	국토부 지자체	국토부 : 사업 관리, 품질 점검, 사후 성능평가 지자체 : 특화 건물 운영 및 유지관리
<b>기타 사업 추진상의 제약사항 등</b>	- 공사기간 내 시민 이용 차질 : 착공 전 시민 대상 상세한 공사 안내를 통한 양해 및 빠른 공사 추진 - 공사기간 내 소음 발생 및 민원 우려 : 공사기간 중 방음벽 설치, 저소음 장비 및 공법 적용 등		
<b>사업계획도</b>			



사 업 명	[나-2] 공공건물, 영세제조업체 스마트 미터링 도입																													
사업목적	<p>[사업 필요성]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 인간의 삶의 질이 발전할수록 전력 사용량이 증가하고 전력 보급 문제가 지속됨에 따라 에너지 절약 방법에 대한 모색이 시급</li><li>- 에너지 절약은 에너지 사용량을 파악하는 것에서부터 시작</li><li>- 특히 건물은 국내 총에너지 소비량의 상당량을 차지하는 매우 높은 소비군이며, 건물 사용 패턴과 직접적인 관련이 있으므로 에너지 소비패턴 등을 파악하여 에너지 절약으로 연계하여야 함</li><li>- 전 세계적으로 스마트 그리드 사업에 대한 관심이 높아지며, 에너지 사용량을 실시간 계측하는 스마트 미터기는 스마트 그리드 구축의 핵심 기반 시설로 대두되고 있음</li></ul> <p>[추진방향]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 개별 시설의 요구와 미터링 장비 및 이용 가능한 기반시설에 따라 미터링 설계의 구현이 달라질 수 있으므로 사전 계획 중요</li><li>- 전력 사용량 모니터링과 함께 시·일·월에 따른 전력 사용 동향 분석 및 실시간 데이터, 기존 수집 데이터, 기상 예보 등을 토대로 거주자와 건물 및 도시 전체의 전력 사용량 예측하여 전력 사용 최적화</li></ul>																													
사업개요	<ul style="list-style-type: none"><li>- 사업 위치 : 사업대상지 내 공공건물, 영세제조업체</li><li>- 사업 기간 : `26년 01월 ~ `30년 12월 (60개월)</li><li>- 사업 규모 : 공공건물, 영세제조업체 130개소</li></ul>																													
사업내용	<ul style="list-style-type: none"><li>- 건물의 전력 공급단에 지능형 전력 계량시스템(AMI, Advanced Metering Infrastructure)을 설치하여 세부적인 전력 소비량을 측정하고, 이를 사용자에게 전달함으로써 사용자들이 불필요한 에너지 소비를 줄일 수 있도록 에너지 효율화</li></ul>																													
기존 정부지원 활용 개요	<ul style="list-style-type: none"><li>- 주관부처명 : 산업통상자원부</li><li>- 보조사업명 : 미래 지역에너지 생태계 활성화 사업</li><li>- 보조내용 : 사업별 최대 정부 지원금 20억원(정부 : 총 사업비의 40~70% 이내, 지자체 : 총 사업비의 10% 이상 지원)</li></ul>																													
추정 사업비	<div><div><div><div>총사업비</div></div></div><table><tr><th rowspan="2">세부사업명</th><th colspan="4">사업비(백만원)</th><th rowspan="2">비고</th></tr><tr><th>계</th><th>국비</th><th>지방비</th><th>민간</th></tr><tr><td>공공건물, 영세제조업체 스마트 미터링 도입</td><td>500</td><td>100</td><td>400</td><td>-</td><td></td></tr></table></div> <div><div><div>사업비 세부 산출내역</div></div><table><tr><th>사업내용</th><th>산출내역</th><th>금액(백만원)</th></tr><tr><td>설치비</td><td>[스마트 미터링 전기공사 + 부품비] × 개소수 = 385만원/개소 × 130개소</td><td>500</td></tr><tr><td>합계</td><td></td><td>500</td></tr></table></div>					세부사업명	사업비(백만원)				비고	계	국비	지방비	민간	공공건물, 영세제조업체 스마트 미터링 도입	500	100	400	-		사업내용	산출내역	금액(백만원)	설치비	[스마트 미터링 전기공사 + 부품비] × 개소수 = 385만원/개소 × 130개소	500	합계		500
세부사업명	사업비(백만원)				비고																									
	계	국비	지방비	민간																										
공공건물, 영세제조업체 스마트 미터링 도입	500	100	400	-																										
사업내용	산출내역	금액(백만원)																												
설치비	[스마트 미터링 전기공사 + 부품비] × 개소수 = 385만원/개소 × 130개소	500																												
합계		500																												
온실가스 목표 감축량	3,752 tCO2eq ※ 세부사업별 온실가스 목표 감축량 세부 산정 근거(첨부5) 별도 작성																													
기대효과	<ul style="list-style-type: none"><li>- 에너지 절약 및 비용 절감<ul style="list-style-type: none"><li>• 실시간 모니터링 : 실시간으로 전력 소비를 모니터링할 수 있어 사용</li></ul></li></ul>																													

	<p>패턴을 분석하고 비효율적인 사용 최소화</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 정확한 청구 : 전력 사용량을 정확히 측정하여 과금 오류를 줄이고, 이를 통해 정확한 전기요금 청구 가능</li><li>• 소비 패턴 최적화 : 전력 소비가 높은 시간대와 낮은 시간대를 파악하여 피크 타임의 사용을 줄이고, 비피크 시간대로 옮길 수 있음</li></ul> <p>- 재생 가능 에너지 활용 증가 : 스마트 미터링을 통한 정확한 측정으로 재생에너지 적용 기반 마련</p> <p>- 시스템 효율성 향상</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 자원 관리 개선 : 건물 관리자는 전력 사용 데이터를 분석하여 설비의 유지 보수 및 관리계획을 효율적으로 세울 수 있음</li><li>• 정전 대응 : 전력 공급 문제 발생 시, 실시간 데이터를 통해 신속 대응 가능</li></ul> <p>- 사용자 인식 제고</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 의식 개선 : 전력 소비에 대한 실시간 정보를 제공함으로써 사용자의 에너지 절약 의식 고취 가능</li><li>• 사용자 참여 증가 : 전력 소비 데이터는 사용자들에게 피드백을 제공하여 자발적인 에너지 절약 행동 유도</li></ul> <p>- 데이터 기반 의사 결정</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 데이터 분석 : 전력 사용 데이터를 분석하여 효율적인 에너지 관리 정책 수립 가능</li><li>• 예측 및 계획 : 향후 전력 수요를 예측하고 이에 맞는 전력 공급 계획을 세울 수 있음</li></ul>												
사업 추진단계별 역할	<table><tr><th>추진단계</th><th>시행주체</th><th>주체별 역할</th></tr><tr><td>사업계획 (기획, 구상 등)</td><td>경기도 지자체</td><td>경기도 : 사업계획 검토 및 선정, 예산 지원 지자체 : 사업 예상구역 검토 및 예산 확보</td></tr><tr><td>사업시행 (설계, 공사 등)</td><td>지자체</td><td>지자체 : 설계 및 시공</td></tr><tr><td>운영관리 (준공 이후 운영 등)</td><td>지자체</td><td>지자체 : 스마트 미터링 시스템 모니터링 및 관리</td></tr></table>	추진단계	시행주체	주체별 역할	사업계획 (기획, 구상 등)	경기도 지자체	경기도 : 사업계획 검토 및 선정, 예산 지원 지자체 : 사업 예상구역 검토 및 예산 확보	사업시행 (설계, 공사 등)	지자체	지자체 : 설계 및 시공	운영관리 (준공 이후 운영 등)	지자체	지자체 : 스마트 미터링 시스템 모니터링 및 관리
추진단계	시행주체	주체별 역할											
사업계획 (기획, 구상 등)	경기도 지자체	경기도 : 사업계획 검토 및 선정, 예산 지원 지자체 : 사업 예상구역 검토 및 예산 확보											
사업시행 (설계, 공사 등)	지자체	지자체 : 설계 및 시공											
운영관리 (준공 이후 운영 등)	지자체	지자체 : 스마트 미터링 시스템 모니터링 및 관리											
기타 사업 추진상의 제약사항 등	<ul style="list-style-type: none"><li>- 스마트 미터 설치 및 시스템 통합에 드는 초기 비용 고가<ul style="list-style-type: none"><li>• 장기적 비용 절감 효과 및 단계적 도입을 통한 초기 비용 분산</li></ul></li><li>- 기술적 복잡성 및 통합 문제<ul style="list-style-type: none"><li>• 기존 전력 인프라와 스마트 미터 통합 시 기술적 어려움 발생 가능</li><li>• 시범사업을 통한 문제점 사전 파악 및 보완</li></ul></li><li>- 사이버 공격 및 데이터 프라이버시 문제 취약<ul style="list-style-type: none"><li>• 강력한 보안 프로토콜 및 암호화 기술 적용</li><li>• 정기적 보안 점검 및 업데이트</li><li>• 데이터 접근 권한 관리 및 프라이버시 보호 정책 수립</li></ul></li><li>- 대량의 전력 소비 데이터를 효과적으로 관리하고 분석하는데 어려움<ul style="list-style-type: none"><li>• 데이터 분석 소프트웨어 및 툴 도입</li><li>• 데이터 분석 전문가 활용 및 관련 교육 제공</li><li>• 클라우드 기반 데이터 관리 시스템 도입</li></ul></li><li>- 건물 사용자의 새로운 시스템 도입에 대한 저항 및 이해 부족으로 인한 비효율 발생<ul style="list-style-type: none"><li>• 사용자 교육 프로그램을 통한 스마트 미터링의 이점과 사용방법 설명</li><li>• 사용자와의 소통을 통한 불만사항 파악 및 해결</li><li>• 인센티브 제공을 통한 사용자 참여 유도</li></ul></li><li>- 지속적인 운영 및 유지보수 필요</li></ul>												



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유지보수 계약을 통한 시스템의 안정적 운영 보장</li> <li>• 내부 기술 인력 양성을 통한 신속한 문제 해결</li> <li>• 정기적 시스템 점검 및 유지보수 계획 수립 등</li> </ul>
사업계획도	<p>[사업 예시]</p> <p>출처 : 지스트</p>

사 업 명	[나-3] 공영주차장/차고지 RE100					
사업목적	<p>[사업 필요성]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 2022년 프랑스는 일정 규모 이상의 주차장의 태양광 패널 설치 의무화 (80대 이상 수용 가능한 기존/신설 주차장 대상)</li><li>- 국내에서도 주차대수 80대를 초과하는 공영 노외주차장 중 50% 이내의 범위에서 일정 규모 이상의 면적에 신재생에너지 설비 설치 의무화 법안 발의</li><li>- 2024년부터 경기도는 상가·주거 밀집 지역을 대상으로 2,500㎡ 이상 공영주차장 조성 시 태양광 발전 설치 의무화</li></ul> <p>[추진방향]</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 주차장별 설치 용량, 구조물 안정성, 음영지역, 시설의 방위, 민원 발생 여부 등을 면밀히 검토하여 설치 적합부지 선정</li><li>- 지상 주차장 특성상 건물 지붕과 달리 노출된 공간에 설치되기 때문에 심미성과 차양막으로서의 역할까지 고려하여 설치</li><li>- 주차 공간 빈자리 정보 등 주차 정보 시스템 구축 등 IoT 기술 접목</li></ul>					
사업개요	<ul style="list-style-type: none"><li>- 사업 위치 : 사업대상지 내 신설 예정 공영주차장/차고지</li><li>- 사업 기간 : `26년 01월 ~ `30년 12월 (60개월)</li><li>- 사업 규모 : 250kW 급 2개소</li></ul>					
사업내용	<ul style="list-style-type: none"><li>- 관내 공영주차장 및 차고지의 유휴부지 등을 활용한 태양광 발전시설 설치 (면적 2,500㎡ 이상)</li></ul>					
기존 정부지원 활용 개요	<ul style="list-style-type: none"><li>- 주관부처명 : 경기도</li><li>- 보조사업명 : 주차환경 개선사업</li><li>- 보조내용 :<ul style="list-style-type: none"><li>• 공영주차장 신설 시 재생에너지 설치 조건으로 최대 30% 도비 지원</li><li>• 태양광 시설 이격거리 규제를 폐지(주거지역의 경우 이격거리 최대 100m 이내) 하는 시군의 경우, REC 가중치 추가 부여 및 도비 보조금 지원사업 선정 가점(최대 3점) 제공</li></ul></li></ul>					
추정 사업비	<ul style="list-style-type: none"><li>- 총사업비</li></ul>					
	세부사업명	사업비(백만원)				비고
		계	국비	지방비	민간	
	주차환경 개선사업	989	-	989	-	도비 50 지방비 939
	<ul style="list-style-type: none"><li>- 사업비 세부 산출내역</li></ul>					
	사업내용	산출내역			금액(백만원)	
태양광 발전시설 조성	설치용량(kW) x 공사단가(원) x 개소수 250kW × 1,977,780 원 × 2개소			989		
합계				989		
온실가스 목표 감축량	308.5 tCO2eq ※ 세부사업별 온실가스 목표 감축량 세부 산정 근거(첨부5) 별도 작성					
기대효과	<ul style="list-style-type: none"><li>- 자체적 에너지 생산을 통한 RE100 이행 가능</li><li>- 단순 주차장, 차고지 기능을 넘어서 미이용 공간을 효율적으로 활용하여 경제적인 이득 확보 가능 (전력판매 수익 확보, 전기요금 절감 등)</li><li>- 가림막 효과로 여름철 주차된 차량에 그늘 제공, 우천 시 비 가림막 기능, 강설 시 눈 쌓임 방지</li></ul>					

사업 추진단계별 역할	추진단계	시행주체	주체별 역할
	사업계획 (기획, 구상 등)	경기도 지자체	경기도 : 사업계획 검토 및 선정, 예산 지원 지자체 : 사업 예상구역 검토 및 예산 확보
	사업시행 (설계, 공사 등)	지자체	지자체 : 설계 및 시공
	운영관리 (준공 이후 운영 등)	지자체	지자체 : 주차장 및 태양광 설비 운영
기타 사업 추진상의 제약사항 등	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인근 주민의 태양광으로 인한 일조권·조망권, 눈부심 피해 등으로 인한 민원 제기 : 설치 전 상세한 분석을 통한 적절한 입지 선정 및 반사 방지막 코팅 기술 등을 활용한 빛 반사 저감, 발전 수익의 일부를 인근 주민의 복지 증진 용도로 활용</li> <li>- 태양광 유지보수관리 문제 : 태양광은 최적의 운전상태를 유지할 수 있도록 유지보수관리가 필수적이며, 이는 태양광 발전으로 인한 수익의 일부를 활용하여 자급자족 형태로 운영 가능</li> </ul>		
사업계획도	<div> <div>[사업 예시]</div> <div>  <div> <b>고양농수산물유통센터 주차장</b>  면적 : 4,963 m<sup>2</sup>  발전용량 : 978.4 kw </div> </div> <div>  <div> <b>장항야구장 주차장</b>  면적 : 1,332 m<sup>2</sup>  발전용량 : 285.2 kw </div> </div> </div>		

다. 신규 제안사업 (해당없음)

## 라. 비예산사업

- 본 사업의 원활한 사업 추진을 위해 기존에 수립된 기후변화 대응 및 적응계획, 에너지 정책 등 관련된 주요 법령과 조례 및 지침 개정

### < 고양시 기 수립 조례 >

지침 및 조례	목적
기후위기 대응을 위한 고양시 탄소중립 녹색성장 기본조례	탄소중립기본법 및 동법 시행령에 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정하고, 기후위기 적응대책을 강화함으로써 탄소중립 사회로의 이행을 촉구하며 녹색성장을 활성화
고양시 지속가능발전 기본조례	고양시의 지속가능발전에 필요한 사항을 규정하여 현재 세대는 물론 미래 세대가 보다 나은 삶을 누릴 수 있도록 지속가능발전을 실현하는 것
고양시 도시계획 조례	「국토의 계획 및 이용에 관한 법률」 등에 따른 조례와 그 시행에 관하여 필요한 사항 규정
고양시 녹색건축물 조성 지원조례	건축물 온실가스 배출량 감축과 녹색건축물의 확대를 통해 고양시민의 주거복지 향상 및 저탄소녹색성장 실현
고양시 환경보전계획	고양시 환경요인의 현황과 변화를 전망하여 분야별 비전 및 환경목표, 단계별 시책 및 사업계획 수립
고양시 에너지 조례	에너지의 효율적 사용과 절약을 유도하고 신재생에너지 개발·보급 확대 등에 필요한 사항 규정
고양시 탄소중립 시민실천연대 구성 및 지원에 관한 조례	저탄소 녹색생활 실천 및 기후변화 대응을 위한 고양시 탄소중립 시민실천연대의 구성·지원에 필요한 사항 규정

## 3. 재원조달 및 투자계획

구분	분야	세부사업		사업비 (억원)				연차별 예산계획 (억원)				
				계	국비	지방 비	민간	'26 (지방 비)	'27 (지방 비)	'28 (지방 비)	'29 (지방 비)	'30 (지방 비)
총 계				4,076	2,449	1,336	292	762 (243)	715 (232)	710 (232)	710 (232)	710 (232)
핵심사업(합계)				455	134	81	240	121 (21)	74 (10)	70 (9.8)	70 (9.8)	70 (9.8)
민간협력	소 계			340	55	45	240	68 (9)	68 (9)	68 (9)	68 (9)	68 (9)
	폐기물	가-1	혐기소화 슬러지 및 기타부산물(화훼 등) 감량 및 에너지화	160	40	40	80	32 (8)	32 (8)	32 (8)	32 (8)	32 (8)
		가-2	수질복원센터 슬러지 감량효	180	15	5	160	36 (1)	36 (1)	36 (1)	36 (1)	36 (1)

			올화 및 에너지 자립화									
기존 정부지원	소 계			115	73.62	41.38	-	53.2 (12)	5.7 (1.05)	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (0.8)
	건물	나-1	공공건축물 그린 리모델링 (백석도서관)	95	73.62	21.38	-	47.5 (10.7)	-	-	-	-
		나-2	공공건물 스마트 미터링 도입	5	1	4	-	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (0.8)	1 (0.8)
	에너지	나-3	공영주차장/ 차고지 RE100	9.9	0.5	9.4	-	4.7 (0.25)	4.7 (0.25)	-	-	-
연계사업(합계)				3,621	2,315	1,255	52	641 (222)	641 (222)	641 (222)	641 (222)	641 (222)
부처사업	소 계			3,603	2,314	1,237	52	637.3 (219)	637.3 (219)	637.3 (219)	637.3 (219)	637.3 (219)
	환경부	탄소중립포인트(에너지)		11.5	5.75	5.75	-	2.3 (1.15)	2.3 (1.15)	2.3 (1.15)	2.3 (1.15)	2.3 (1.15)
		탄소중립포인트(자동차)		3.5	1.75	1.75	-	0.7 (0.35)	0.7 (0.35)	0.7 (0.35)	0.7 (0.35)	0.7 (0.35)
		저녹스보일러 설치 지원사업		2.5	1.5	1	-	0.5 (0.2)	0.5 (0.2)	0.5 (0.2)	0.5 (0.2)	0.5 (0.2)
		친환경 자동차 보급		3,055	2,045	1,010	-	611 (202)	611 (202)	611 (202)	611 (202)	611 (202)
		지역별 무공해차 전환 브랜드사업		100	50	-	50	-	-	-	-	-
	국토부	거점형 스마트시티 조성사업		402	200	200	2	-	-	-	-	-
	경기도	경기도 온실가스 감축 실천활동 공모사업		7	3.5	3.5	-	1.4 (0.7)	1.4 (0.7)	1.4 (0.7)	1.4 (0.7)	1.4 (0.7)
		경기도 수요응답형 버스(DRT) 운송사업 지원		21.4	6.4	15	-	21.4 (15)	21.4 (15)	21.4 (15)	21.4 (15)	21.4 (15)
지자체 자체사업	소 계			17	-	17	-	3.4 (3.4)	3.4 (3.4)	3.4 (3.4)	3.4 (3.4)	3.4 (3.4)
	스마트팜 보급사업			2	-	2	-	0.4 (0.4)	0.4 (0.4)	0.4 (0.4)	0.4 (0.4)	0.4 (0.4)
	녹색건축물 조성지원사업			15	-	15	-	3 (3)	3 (3)	3 (3)	3 (3)	3 (3)
공공· 민간사업	소 계			1.5	0.75	0.75	-	0.3 (0.15)	0.3 (0.15)	0.3 (0.15)	0.3 (0.15)	0.3 (0.15)
	농촌진흥청	바이오차 및 천적 활용시설 재배치 온실가스 감축 시범사업		1.5	0.75	0.75	-	0.3 (0.15)	0.3 (0.15)	0.3 (0.15)	0.3 (0.15)	0.3 (0.15)



## 1. 전담 추진체계

- 탄소중립 선도도시 사업 추진을 위한 전담 조직을 구성하고, 4개 분과 (탄소중립, 민간협력, 시민참여, 행정지원)로 나누어 체계적인 사업 운영
- 특히 고양특례시는 고양시정연구원을 고양시 탄소중립 지원센터로 지정·운영하고 있어 탄소중립 지원업무 특성화됨



[ 탄소중립 선도도시 사업 추진체계도 (안) ]

## &lt; 참여주체별 역할 분담 &gt;

구 분	역 할
고양시	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사업주관 및 운영관리</li> <li>■ 예산 확보 및 탄소중립 선도도시 세부 사업 시행 모니터링</li> </ul>
고양시정연구원	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 성과 확인 및 확산 방안 연구</li> <li>■ 전문가 자문단 구성 지원</li> </ul>
탄소중립	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정부지원 사업 및 연계사업 진행, 모니터링</li> <li>■ 일부 폐기물 사업에 대한 시민 인식 개선 활동</li> </ul>
민간협력	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 민간기업 사업 진행 상황 파악 및 진도 점검 (수시 자료 취합·종합 등)</li> <li>■ 사업 진행 시 애로사항 및 문제점 파악 후 해결방안 모색</li> </ul>
시민참여	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 시민의 적극적인 참여를 위한 탄소중립 관련 프로그램 개발</li> <li>■ 다양한 매체를 활용한 대내외 홍보활동</li> </ul>
행정지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 사업 진행의 전반적인 행정 사항 진행</li> <li>■ 사업 진행 시 규제 이슈 발생 때 처리 지원</li> </ul>

■ 탄소중립 추진 TF팀 구축·운영

- 고양시는 고양시 탄소중립 지원센터 외에도 고양시 탄소중립 전환을 위한 TF팀을 구성하여 운영 중임.
- 고양시 30개 부서로 탄소중립 TF팀을 구성하는 등 탄소중립 관련 조직체계가 구성되어 운영 중이며, 유관 기관과의 협업을 통해 협력 거버넌스 운영 예정
- 기반 시설 운영 체계 구축 및 온실가스 감축사업 발굴을 통한 탄소중립 도시 조성의 역할 수행

< 고양시 탄소중립 TF팀 운영현황 >

구분	내용
구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>총 30개 부서로 구성, 대외전략, 행정지원, 탄소중립 분과로 구분하여 운영</li> </ul>
역할	<ul style="list-style-type: none"> <li>국제기구 및 시민·국회의원 등 민간거버넌스 협력체계 구축</li> <li>탄소중립도시 구축을 위한 온실가스 저감 계획 및 실행</li> <li>그린뉴딜 이행을 위한 사업발굴 및 예산 수립</li> <li>고양시 환경정책 추진과제 및 방향 설정</li> </ul>
운영 체계	<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">탄 소 중 립 추 진 단 장</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">제1부시장</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">부 단 장</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">기 후 환 경 국 장</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">추진위원회 고양시 탄녹위</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">총괄기획 환경정책과장</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 33%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="background-color: #0072bc; color: white; text-align: center; padding: 2px;">전 략 분 과</div> <div style="padding: 5px;"> <p>언론홍보담당관</p> <p>기획담당관</p> <p>예산담당관</p> <p>법무담당관</p> <p>주민자치과</p> <p>전략산업과</p> <p>고양시정연구원</p> </div> </div> <div style="width: 33%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="background-color: #f4a460; color: white; text-align: center; padding: 2px;">행 정 지 원 분 과</div> <div style="padding: 5px;"> <p>행정지원과</p> <p>회계과</p> <p>문화예술과</p> <p>문화유산관광과</p> <p>철도교통과</p> <p>시민안전과</p> <p>고양도시관리공사</p> </div> </div> <div style="width: 33%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="background-color: #27ae60; color: white; text-align: center; padding: 2px;">탄 소 중 립 도 시 분 과</div> <div style="padding: 5px;"> <p>고양시 탄소중립지원센터</p> <p>환경정책과</p> <p>기후에너지과</p> <p>자원순환과</p> <p>자도순환과</p> <p>철도교통과</p> <p>버스로정책과</p> <p>녹색도시담당관</p> <p>주건축택과</p> <p>건축디자인과</p> <p>도시균형개발과</p> <p>녹원지관리과</p> <p>공생태하천정</p> <p>하수행정</p> </div> </div> </div> </div>

## 2. 민간참여 및 민간투자 등을 위한 상호협력방안



### 3. 지역사회 · 주민참여 및 협력거버넌스 구축방안

#### ■ 2050 탄소중립녹색성장위원회

- 「기후위기 대응을 위한 고양특례시 탄소중립·녹색성장 기본 조례」에 따라 시 의회, 고양시정연구원, 한국환경공단, 한국건설기술연구원, 기업, 시민단체 등 20명의 다양한 전문가들로 구성
- 고양특례시 탄소중립비전, 온실가스 감축목표의 설정에 관한 사항, 기후위기 적응대책, 탄소중립 기본계획의 수립과 이행평가에 관한 사항, 탄소중립 지원센터 지정 및 운영에 관한 사항 등 고양특례시의 주요 탄소중립 정책을 심의·의결



[ 고양시 2050 탄소중립녹색성장위원회 ]

#### ■ 고양시 주민참여위원회

- 시 정책의 결정·집행·평가의 전 과정에서 주민과 행정의 정책적으로 소통하고 협력하는 민·관 거버넌스를 강화하여 정책 형성과 지역 문제 해결 과정에서 실질적인 문제 해결을 위한 협치 체계를 마련을 위해 발족한 단체
- 평화경제, 시민행복, 기후환경, 문화공감, 안전도시, 사람중심, 지속발전 총 7개 분과로 구성되고 분과별로 2명씩 운영위원을 선출하며, 시의원 2명과 매달 1회 운영위원회 회의 개최 (위원장 : 고양특례시장)
- 전문가 간담회, 전문 교육 등으로 실질적 민관 협치 실현을 위한 활동 진행중
- 고양시는 시정의 핵심 가치를 소통과 협치로 삼고, 주민참여위원회의 원활한 활동을 지원하고 시민들의 의견을 적극 수렴한 정책 구현을 위해 노력하고 있음



[ 고양시 주민참여위원회 ]

## ■ 탄소중립 시민실천연대

- 고양시 탄소중립 계획 수립 및 관련 사업의 원활한 추진을 위해 시민이 직접 참여하고 활동하는 산업 생태계 조성 필요
- 현재 257개 단체(11,846명)로 구성된 탄소중립 시민실천연대가 운영되고 있으며, 정책/시민운동/주민자치/홍보/교육 등 5개 분과를 중심으로 운영



[ 고양시 탄소중립 시민실천 연대 ]

## ■ 기후위기 문제 공론화 및 탄소저감방안 논의를 위한 포럼 진행

- 고양시 기후위기 대응 대도시 포럼 진행을 통한 시민과의 지속적인 실천방향 공유 등 기후위기 극복을 위한 적극적 노력 실천
- 시민이 정책에 참여하고 함께하는 구체적 탄소저감방안 논의



## ■ 기후변화 및 탄소중립 관련 교육 및 홍보

- 교육·홍보 및 시민참여 워크숍 등을 통해 정책·사업의 실효성 및 지속 가능성 향상
- 고양시는 고양시 기후변화대응조례 및 고양시 환경기본 조례를 통해 교육 및 홍보활동의 중요성을 강조하고 있으며, 기후학교, 함께하는 저탄소 녹색생활 등 다양한 프로그램 운영 경험 보유



[ 고양시 기후학교(좌) 및 저탄소 녹색생활 캠페인(우) 운영 전경 ]

- 또한, 매년 약 800명을 대상으로 찾아가는 기후변화 교육을 지원하고 기후환경 길라잡이 교육을 통해 기후 활동가를 양성하는 등 전문지식 교육 및 시민역량 강화에 기여

## 1. 온실가스 감축 목표 및 관련 성과지표

## 가) 온실가스 감축 목표

2018년 배출량(tCO<sub>2</sub>eq) : 578만 1천톤

	추정사업비(억원)	~'30년까지 목표감축량 (tCO <sub>2</sub> eq)
핵심사업	455	30,549
연계사업(완료된 사업 제외)	3,621	64,862.2
목표 온실가스 감축량 총계(A)	-	95,411.4
사업대상지 온실가스 배출량 총계(B)	-	3,935,112
사업비 총계(C)	4,071	-
목표 온실가스 감축률(%) (=A/B*100)	-	2.4%
사업비 투자대비 온실가스 감축 효율 (=A/C)	-	23.4 tCO <sub>2</sub> eq/억원

※ 목표 온실가스 감축률(%) = 목표 감축량 / 사업대상지 온실가스 배출량 \* 100

※ 사업비 투자대비 온실가스 감축효율 = 목표 감축량(tCO<sub>2</sub>eq) ÷ 총 투자비(억원)

## 나) 관련 성과지표 설정

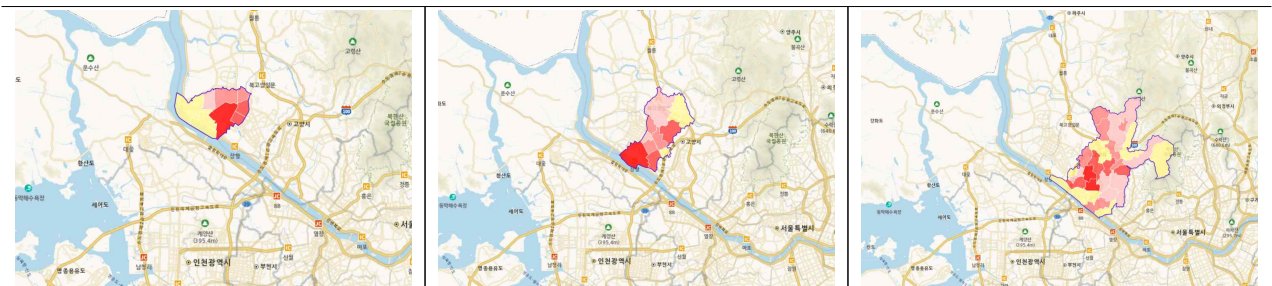
## &lt; 탄소중립 선도도시 사업 성과지표 &gt;

구분	관련 성과지표
정량 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 바이오가스 생산량</li> <li>- 연료탄 생산량</li> <li>- 슬러지 감량률</li> <li>- 건물 에너지 수요 감소 : KWh/m<sup>2</sup>. KWh/(person·year)</li> <li>- 주차장/차고지 신설 개소수</li> <li>- 태양광 발전시설 면적</li> </ul>
정성 지표	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모니터링 시스템 범위 확대</li> <li>- 담당자 인식·역량 제고</li> <li>- 시민참여를 통한 신뢰성 및 투명성 확보</li> <li>- 기후변화 인식 제고 등</li> </ul>

## 2. 사업운영 및 사후관리 방안

### ■ 고양특례시 탄소 흡수·배출 통계 및 모니터링 프로그램 개발

- 탄소 흡수·배출 통계 및 감축 이행실적 모니터링을 위해서 산정체계 구축 필요
- 일반적으로 탄소 흡수·배출 통계는 담당자가 엑셀 등을 이용하여 직접 산정하기 때문에 작업 소요시간이 길고 이력 관리 체계가 미흡함
- 탄소 흡수·배출 통계 및 감축 이행실적 모니터링을 위해서 산정체계 구축 필요
- 일반적으로 탄소 흡수·배출 통계는 담당자가 엑셀 등을 이용하여 직접 산정하기 때문에 작업 소요 시간이 길고 이력 관리체계가 미흡함
- 탄소 흡수·배출 통계 및 모니터링을 프로그램 기반으로 투명하게 산정할 수 있는 자동화 기능 구현
- 사업대상지 내 행정구역별 탄소 흡수·배출 통계 산정 및 통합관리시스템 구축
  - 탄소 배출량에 대한 측정·보고·검증 (MRV)은 지자체의 탄소감축 유도 및 탄소중립 추진을 위한 핵심 기반
- 국가적인 지자체 MRV 체계 구축에 대해 선제 대응하기 위한 DB로 활용



[ 고양시 탄소 모니터링 플랫폼 예시 ]

## ■ 사업 이행점검 체계 구축

- 환경정책과 주관으로 투명성, 적시성, 책임성, 환류 등 4대 원칙에 따라 매년 또는 반기별 사업계획의 이행점검 실시
- 신속한 이행점검이 가능하도록 사업별 감축량을 잠정 추계하고, 연도별 감축 실적 공개
- 각 사업 협력 부서는 사업별 지표 설정 및 목표를 수립하고, 연도별 실적자료를 수집하여 환경정책과에 제출
- 이행점검의 객관성·실효성을 높이기 위한 내·외부 환류체계 정립
- 탄소 감축정책의 사전 사후 대응을 지원하는 역할을 담당하며, 인벤토리 기능을 포함하여 보고, 정책결정, 이행점검의 역할을 체계적으로 지원하기 위한 기능 구현

### < 사업 이행평가 지표 및 기준(안) >

구분	평가 기준	
정량 지표	내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>세부 사업의 성과 목표치에 대한 실적치 및 예산 집행 실적 평가</li> </ul>
	방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>목표 달성률 = 실적치/목표치(%)</li> <li>예산 집행률 = 실적예산/계획예산(%)</li> </ul>
	평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>매우 우수(20점) : 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 90% 이상인 경우</li> <li>우수(15점) : 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 90%~80%인 경우</li> <li>보통(10점) : 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 80%~65%인 경우</li> <li>미흡(5점) : 목표 달성률과 예산 집행률이 각각 65% 미만인 경우</li> <li>미추진(0점) : 목표 달성률과 예산 집행률이 0%인 경우</li> </ul>
정성 지표	내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>세부 사업의 성과 목표에 대한 노력 및 예산 집행 정도 평가</li> </ul>
	방법	<ul style="list-style-type: none"> <li>목표 달성 노력 = 성과 목표 대비 달성/부분달성/미달성</li> <li>예산 집행률 = 실적예산/계획예산(%)</li> </ul>
	평가	<ul style="list-style-type: none"> <li>매우 우수(20점) : 목표를 달성하고, 예산 집행률이 각각 90% 이상인 경우</li> <li>우수(15점) : 목표를 달성하고, 예산 집행률이 각각 90%~80%인 경우</li> <li>보통(10점) : 목표를 부분달성하고, 예산 집행률이 각각 80%~65%인 경우</li> <li>미흡(5점) : 목표를 미달성하고, 예산 집행률이 각각 65% 미만인 경우</li> <li>미추진(0점) : 목표를 미달성하고, 예산 집행률이 0%인 경우</li> </ul>

\* 종합 평가점수 산정방법 = (총 점수/ 총 사업수) × 5

