

군포시 시민참여형 탄소중립 기본계획 수립 및 이행기반 구축을 위한 시민토론회

2024. 08. 21 (수) 14:00
군포시청 별관 2층

주최: 군포시 · 군포시의회 · 군포시민사회단체협의회 · 경기도탄소중립도민추진단
후원: 경기환경에너지진흥원 · 경기도탄소중립지원센터

차례

여는글	3
발제1 고재경 (경기연구원 박사)	
경기도-기초지자체 탄소중립 녹색성장 기본계획 연계 방안	5
발제2 윤인택 (마이카본 주식회사 대표)	
군포시 탄소중립·녹색성장 기본계획 수립현황 및 핵심내용	29
토론 좌장 정인환 (협성대학교 교수)	49
토론1 신금자 (군포시의회 부의장)	
군포시 탄소중립·녹색성장 실현을 위한 군포시의회의 역할	51
토론2 안명균 (경기도 기후위기대응위원회 위원)	
군포시 탄소중립실현을 위한 해결과제 제안	55
토론3 여민욱 (군포지속가능발전협의회 사무국장)	
탄소중립 · 기후위기 대응을 위한 제안사항	61
토론4 임성용 (군포YMCA 교육팀장 · 전)한국냉매관리기술협회 이사)	
불소계 온실가스 (냉매) 관리를 통한 온실가스 감축 방안	69

여는글

군포시민사회단체협의회

기후위기는 전지구적인 현상이지만 모두에게 동일한 영향을 미치는 것이 아닙니다. 기후위기로 인한 피해는 불평등하게 나타나며 우리 지역에서 피해 정도는 대응과 적응의 역량에 따라 달라질 것입니다. 기후위기가 심화되는 상황에서 지방정부의 역할은 더욱 중요합니다. 지방정부는 기후변화의 영향을 중앙보다 먼저 파악할 수 있고 더 신속하게 대응할 수 있기 때문입니다.

군포시는 지역의 특성에 맞는 기후변화 대응정책을 수립하고 시행해야 합니다. 탄소배출을 감축하기 위해서 군포시가 시행할 수 있는 다양한 사업이 있습니다. 에너지 효율 향상, 재생에너지 확대, 공공교통 개선, 녹지공간 확대 등입니다. 기후변화로 인한 자연재해와 환경변화에 대비한 전략을 수립하고, 에너지와 물자원을 관리하며, 취약계층을 포함해 군포시민을 고려한 위기대응 방안도 마련해야 합니다.

대응방안을 모색하는 과정에서 군포시는 지역에 살고 있는 시민과 기업, 시민단체와 협력해야 합니다. 우리 모두가 협력하지 않고서는 이 위기를 헤쳐 나갈 수 없기 때문입니다. 그런 이유로 군포시민사회단체협의회는 지역의 시민사회단체의 뜻을 모아 기후위기 상황을 알리고 탄소배출 감축을 촉구하기 위해 활동하고 있습니다. 한편 경기도는 탄소중립 정책의 실행을 위해 ‘경기도 탄소중립 도민추진단’을 구성했습니다. 도민의 참여를 보장하고 도민의 의견을 수렴하기 위한 거버넌스를 경기도탄소중립기본조례에 명시해둔 것입니다.

오늘 토론회는 군포시와 군포시의회, 군포시민사회단체협의회가 공동으로 준비했습니다. 우리는 군포시 탄소중립 기본계획 수립 과정에서 시민의 의견이 적극적으로 반영되기를 기대합니다. 또한 경기도의 탄소중립기본계획 내용을 자세하게 살펴보며, 경기도 기본계획에서 제시한 재생에너지 생산목표가 군포시의 기본계획에도 반영되기를 바랍니다. 또한 건물(에너지), 수송, 폐기물 등 군포시민의 일상생활과 생활양식의 변화와 밀접한 관련이 있는 지자체의 관리권한 배출량에 대해서 군포시민이 체감할 수 있는 기본계획이 수립되기를 기대합니다.

군포시 시민참여형 탄소중립 기본계획 수립 및 이행기반 구축을 위한 시민토론회에 관련하여 더 필요한 정보나 궁금한 점이 있으시면 다음으로 문의하시기 바랍니다.

군포시 기후변화대응팀 031-390-0988

군포시민사회단체협의회 회원단체

안양군포의왕환경운동연합 031-469-9031

안양군포의왕시민햇빛발전사회적협동조합 031-469-9035

발제1 고재경 경기연구원 박사
경기도-기초지자체 탄소중립 녹색성장
기본계획 연계 방안

군포시 시민참여형 탄소중립 기본계획 수립 및
이행기반 구축을 위한 시민토론회

GRI 경기연구원

경기도-기초지자체 탄소중립 녹색성장 기본계획 연계 방안

2024. 8. 21

고재경(경기연구원)



01

경기도 탄소중립 녹색성장 기본계획의 주요 내용

계획 수립 경과



계획 수립 경과

1 도민 속의공론장 '경기 기후도민회의 스위치' 개요 : 5개 분과 총 158명(경기도 탄소중립 도민추진단 106명, 청년위원 52명)

구분	에너지	건물	수송	폐기물	농축산·흡수원	계
도민추진단	30	17	16	23	20	106
청년위원 (34세 이하)	10	11	11	10	10	52
소계	40	28	27	33	30	158

2 경기 기후도민회의 '스위치' 운영(24.1~5월)

회차(방식)	일시	주요내용
1차 (온라인)	1.19(금) 19시	• O.T, 경기도 탄소중립 추진 현황 및 분야별 주요의제 논의
2차 (온라인)	1.26(금) 19시	• 분야별 주요 계획안 검토 및 의견수렴 등
3차 (온라인)	2.2(금) 19시	• 분야별 추가 과제 제안 및 건의안 의견수렴 등
4차 (대면)	2.17(토) 12시~16시, 수원컨벤션센터	• 시군별 재생에너지 협력(배분)방안 집중 토론 • N개의 도민실천사업, 1~3차 회의결과 채택 등
5차 (온라인) 청년그룹	2.29(목) 19시	• 온라인 게더타운(Gather Town) 활용 청년의 제안 논의
학습모임	4.3 ~ 5.3	• 기본계획 수립 경과, 분야별(자원순환, 농식품, 수송, 건물) 정책
성과공유회	5.22	• 스위치 활동 결과 공유, 도민참여 시군 기본계획 수립 방안 논의

경기도 온실가스 배출 현황 및 특성

경기도 온실가스 총배출량(GIR VKT 기준)

- 2018년 경기도 온실가스 배출량은 126,484천톤으로 전국(726,978천톤) 대비 17.4% 차지
 - 산업공정을 포함한 산업부문이 36.9%로 가장 많고, 다음으로 건물부문 36.3%, 수송 부문 19.3% 순
- 온실가스 총배출량은 2018년까지 증가하다가 2020년 114,156천톤으로 9.7% 감소
- 최근 12년(2010~2021) 동안 연평균 1.3% 증가하여 국가 평균(0.3%)보다 빠른 증가율 (산업공정 4%, 수송 2.1%, 산업 1.6%, 건물 0.6%, 폐기물 -0.4%, 농축수산 -1.1%)

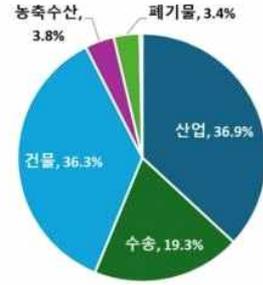
[경기도 온실가스 총배출량]

(단위 : Gg CO₂eq.)

	2016	2017	2018	2019	2020
산업(산업공정 포함)	38,774	42,337	46,688	43,624	41,090
건물	41,389	43,237	45,934	42,023	39,826
수송	24,059	24,192	24,401	25,260	24,170
농축수산	4,687	4,622	4,797	4,490	4,457
폐기물	4,368	4,469	4,254	4,605	4,242
미분류	319	407	410	392	371
총배출량	113,596	119,264	126,484	120,394	114,156
흡수원	-3,914	-2,894	-1,487	-1,496	-1,642
순배출량	109,682	116,370	124,997	118,898	112,514

*산업부문 배출량에는 A1, 에너지산업(1C), A2, 제조업 건설업, B, 탈루, 산업공정 부문이 포함되었음

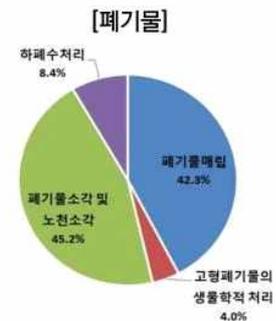
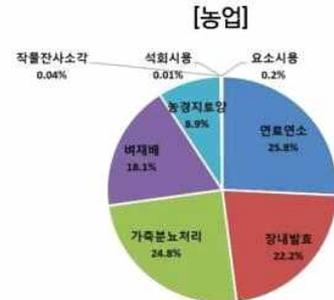
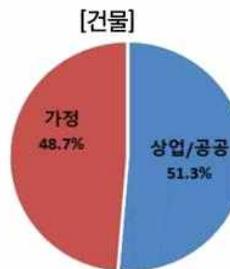
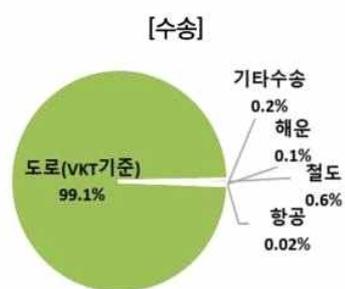
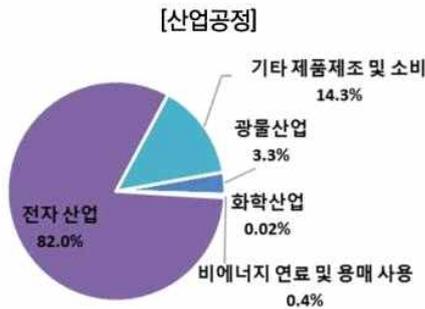
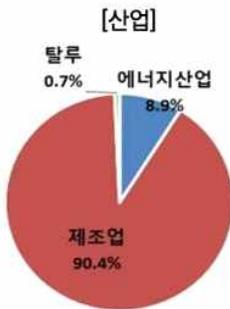
[경기도 온실가스 부문별 배출량 비중(2018년)]



[경기도 온실가스 총배출량 추이(2016~2020)]



경기도 온실가스 배출 현황 및 특성



자료: 환경부 온실가스종합정보센터(2022).

경기도 온실가스 배출 현황 및 특성

▶ 계획수립 대상 : 관리권한 배출량

- 가이드라인에 의해 지자체 관리권한이 있는 부문 배출량을 대상으로 감축계획수립
 - 산업부문을 포함하여 일부 부문 배출량 제외, 대부분 비산업부문
- 2018년 기준 관리대상 총배출량은 77,643천톤으로 총 배출량의 61.4% 수준

[지자체 관리권한 인벤토리에 의한 경기도 배출량]

(단위 : Gg CO₂eq.)

	2016	2017	2018	2019	2020	
도로수송	23,632	23,683	23,964	24,829	23,960	
건물	가정	19,461	20,214	21,602	19,323	19,384
	상업/공공	21,928	23,023	24,332	22,700	20,442
농축산	3,509	3,409	3,491	3,230	3,307	
폐기물	4,368	4,469	4,254	4,605	4,242	
흡수원	-3,914	-2,894	-1,487	-1,496	-1,642	
총배출량	72,898	74,797	77,643	74,687	71,335	
순배출량	68,985	71,904	76,156	73,191	69,693	
관리권한배출량/총배출량	64.2%	62.7%	61.4%	62%	62.5%	

[경기도 관리권한 배출량 부문별 비중(2018년)]



[경기도 관리권한 배출량 부문별 추이(2016-2020)]

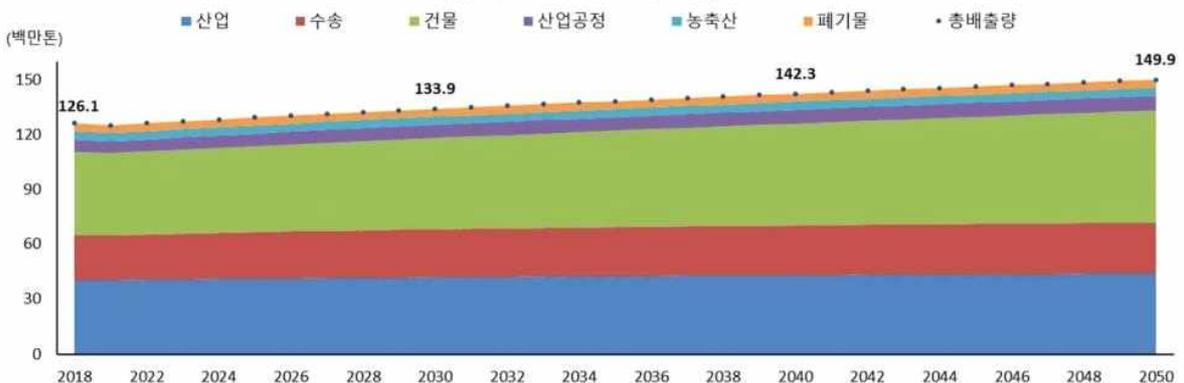


경기도 온실가스 배출 전망

▶ 경기도 온실가스 총배출량 전망

- 경기도 온실가스 총배출량은 지속적으로 증가할 것으로 전망, 2018년 대비 2030년 6.2%, 2040년 12.9%, 2050년 18.9% 증가추정
 - ※ 단. 용인반도체 첨단산업단지 조성 등에 따른 전력수요 증가에 의한 배출량은 고려하지 않음
- 2030년 부문별 총배출량은 건물 9.2%, 산업공정 8%, 수송 6.7%, 산업 4.5%, 폐기물 0.3% 증가전망, 농축산은 7.3% 감소전망
- 국가와 일부 지역은 2018년이 온실가스 배출 정점으로 추정되나, 경기도는 코로나로 인한 일시적 감소와 달리 배출 정점 미확인

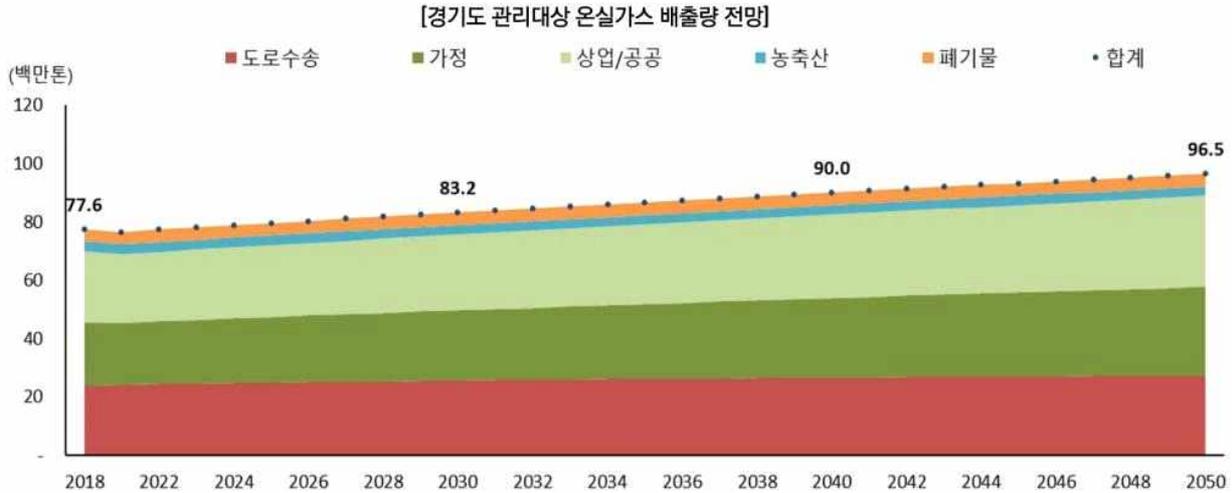
[경기도 온실가스 배출량 전망]



경기도 온실가스 배출 전망

경기도 관리권한 온실가스 배출량 전망

- 2030년 관리권한 온실가스 배출량은 2018년 대비 7.2% 증가한 83.2백만톤으로 추정
- 부문별로는 가정 11.3%, 상업/공공 7.4%, 도로수송 6.7%, 폐기물 0.3% 증가, 농축산 7.3% 감소



GRI 경기연구원

9

비전 및 전략

자구의 열기를 끄다 지속가능성을 커다

「Switch the 경기」 프로젝트

[2030] '18년 대비 온실가스 배출량 40% 감축, [2050] 탄소중립 실현

방향	혁신성장	공공선도	미래기회	도민참여	기후격차 해소
감축 전략 (6대 부문 159개 과제)	Switch the Energy <ul style="list-style-type: none"> 경기도가 선도하는 공공 RE100 수출장벽을 넘어서는 기업 RE100 기후소득을 창출하는 도민 RE100 신재생에너지 플랫폼 산업 RE100 	Switch the City <ul style="list-style-type: none"> 탄소중립 선도 도시 모델 구축 제로에너지 건축 확대 및 건물의 에너지 성능 강화 생활 속 저탄소 인프라 구축 도민 탄소중립 생활 실천 확대 	Switch the Mobility <ul style="list-style-type: none"> 교통수요관리 강화 친환경 이동수단 확대 대중교통 서비스 개선 및 철도망 확충 탄소중립 교통 인프라 확충 및 친환경적 도로 기능 개선 		
	Switch the Farming <ul style="list-style-type: none"> 친환경농업 확대 및 가축분뇨 자원화 농업 생산시설의 에너지 자립화 탄소저감 농업 기술개발 및 보급 	Switch the Waste <ul style="list-style-type: none"> 폐기물 발생의 원천 감소 폐자원의 재활용 및 업사이클링 촉진 폐자원의 에너지화 자원순환문화 조성 및 도민참여 확산 	Switch the Green <ul style="list-style-type: none"> 다양한 공간의 탄소흡수원 확충 생태계 건강성 회복 및 탄소흡수원 보호 산림경영 기반 구축 및 산림바이오매스 이용 활성화 		
이행 기반 (8대 부문 51개 과제)	기후위기 적응 <ul style="list-style-type: none"> 회복력 강한 적응 기반 구축 극한 기후재난 피해 최소화 기후격차 완화를 기후정의 실현 도민이 주도하는 심층 적응 거버넌스 	공유재산 영향 대응 <ul style="list-style-type: none"> 행정재산의 기후위기 대응 공유 자연자원의 기후위기 대응 	국제·지자체 간 협력 <ul style="list-style-type: none"> 글로벌 기후리더십 확립과 강화 녹색 ODA와 국제 감축사업 생태계 조성 및 역량 강화 지방정부 간 협력과 연대활동 강화 	교육·소통 <ul style="list-style-type: none"> 학교 RE100 연계 지구동행 실천 교육 기후행동 기회소득 연계 지구동행 실천 확산 이해관계자외의 소통과 참여적 학습 	
	탄소중립녹색성장 인력 양성 <ul style="list-style-type: none"> 탄소중립 녹색성장 인적자원 육성 기반 마련 전문인력 양성 및 기후격차 해소를 위한 교육훈련 	녹색성장 촉진 <ul style="list-style-type: none"> 녹색기술 혁신 및 산업 생태계 조성 녹색산업의 체계적 육성 기후테크 육성 	청정에너지 전환 촉진 <ul style="list-style-type: none"> 재생에너지 전환 촉진을 위한 규제 및 제도 개선 재생에너지원의 다변화 및 분산에너지 거버넌스 구축 	정의로운 전환 <ul style="list-style-type: none"> 정의로운 전환 추진 기반 구축과 강화 지역과 산업전환 대응 	
이행 환류	[거버넌스] △탄소중립·녹색성장 위원회, △탄소중립 도민추진단, △공-사-군 탄소중립 협의체, △탄소중립지원센터 [이행점검] 경기도 탄소중립녹색성장추진단 및 이행점검-평가체계 운영				

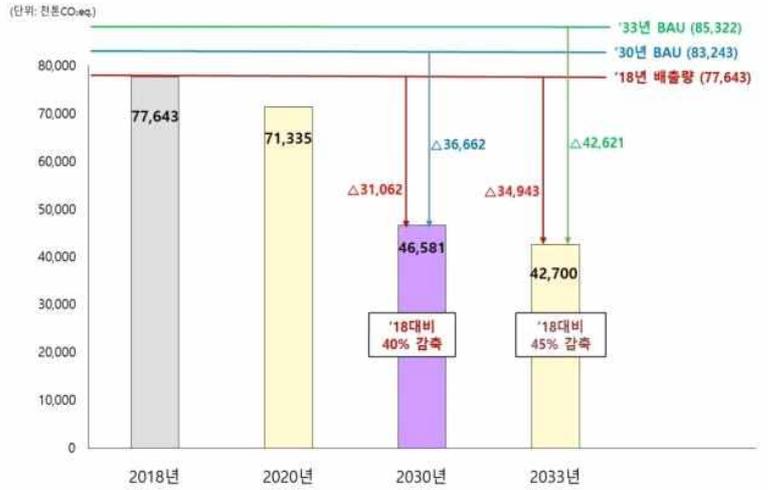
GRI 경기연구원

10

중장기 감축목표

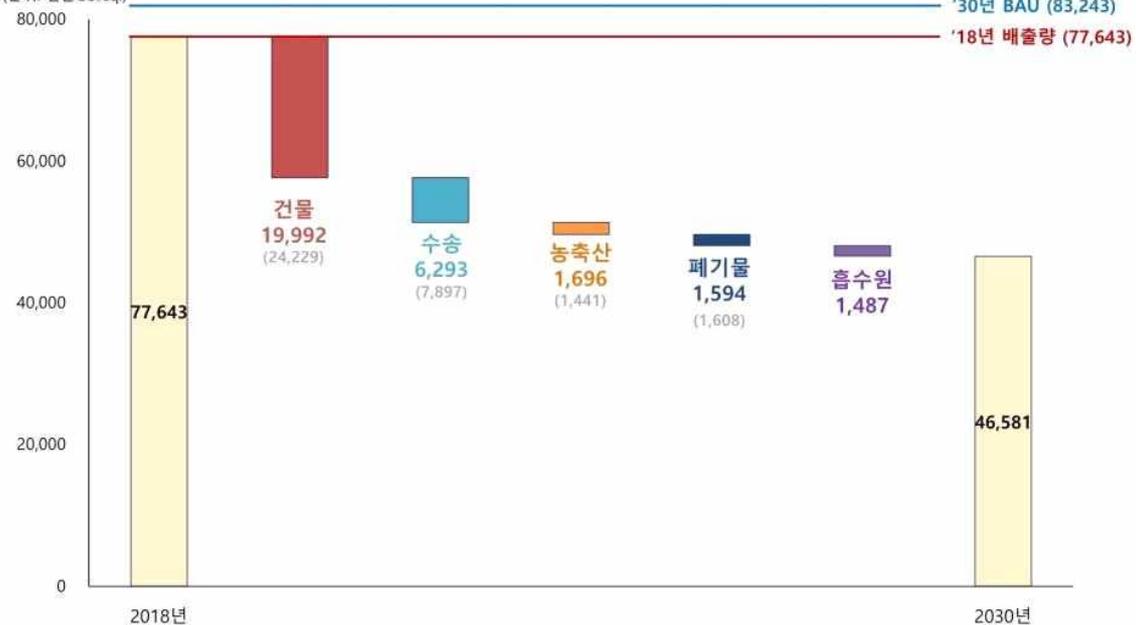
(단위 : 천톤CO₂eq.)

구분	부문	2018년 기준 배출량	2020년 배출량	2030년 목표 배출량	2033년 목표 배출량	
관리 권한 배출량(흡수원 제외)		77,643	71,335	48,068	44,187	
관리 권한 배출량(흡수원 포함)		76,156	69,693	46,581	42,700	
온실가스 배출량 (직접+간접)	건물	가정	21,602	19,384	25,942	23,463
		상업·공공	24,332	20,442		
	수송	23,964	23,960	17,671	16,314	
	농축산	3,491	3,307	1,795	1,764	
	폐기물	4,254	4,242	2,660	2,631	
흡수 및 제거	흡수원	△1,487	△1,642	△1,487	△1,487	



중장기 감축목표

(단위: 천톤CO₂eq.)

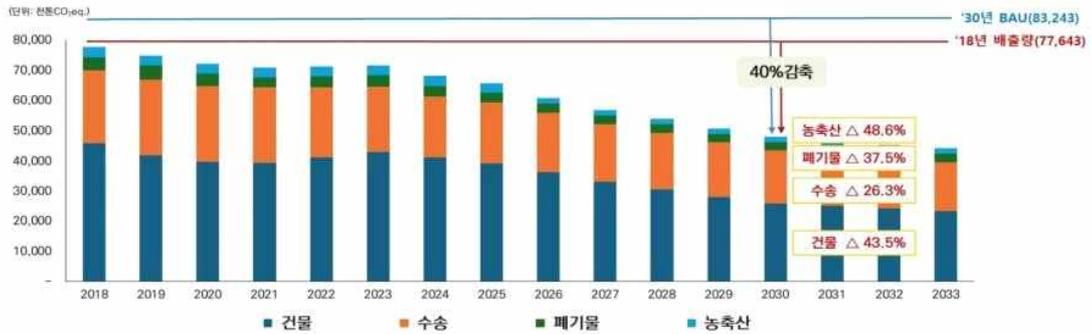


부문별 중장기 감축목표

(단위: 천톤CO₂eq, %)

부문	기준연도 2018년 배출량(a)	2030년			2033년		
		2030년 전망 배출량	2030년 목표 배출량(b)	기준연도 대비 감축률 (1-(b/a))×100	2033년 전망 배출량	2033년 목표 배출량(c)	기준연도 대비 감축률 (1-(c/a))×100
건물	45,934	50,171	25,942	43.5%	51,910	23,463	48.9%
수송	23,964	25,568	17,671	26.3%	25,910	16,314	31.9%
농축산	3,491	3,236	1,795	48.6%	3,213	1,764	49.5%
폐기물	4,254	4,268	2,660	37.5%	4,289	2,631	38.1%
흡수원	△1,487	-	△1,487		-	△1,487	
총배출량*	77,643	83,243	46,581	40.0%	85,322	42,700	45.0%

주) 총배출량 산정 시 2018년은 흡수원 제외, 목표연도 2030년 및 2033년은 흡수원 포함, 현재 감축사업 부서 협의 중으로 추후, 2030 목표 배출량 및 2033 목표 배출량 변경 가능성 있음.

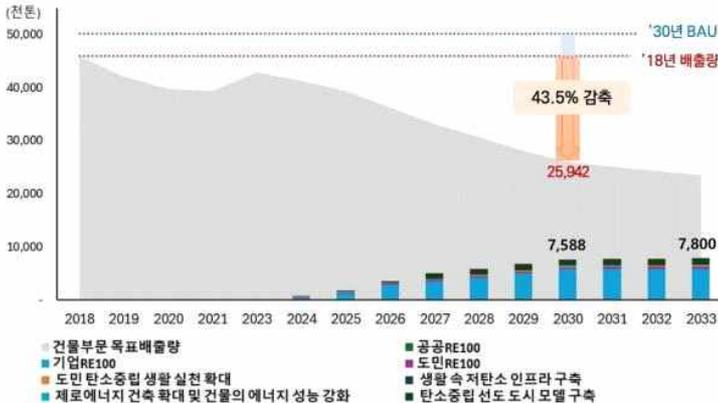


부문별 온실가스 감축대책

▶ 건물부문 감축목표 및 핵심사업

- (추진전략) Switch the Energy, Switch the City
- (추진방향) ① 경기도가 선도하는 공공RE100, ② 수출장벽을 넘어서는 기업RE100, ③ 기회소득을 창출하는 도민RE100, ④ 신재생에너지 플랫폼 산업RE100, ⑤ 탄소중립 선도 도시 모델 구축, ⑥ 제로에너지 건축 확대 및 건물의 에너지 성능 강화, ⑦ 생활 속 저탄소 인프라 구축, ⑧ 도민 탄소중립 생활 실천 확대

[건물 부문 목표배출량과 감축량]



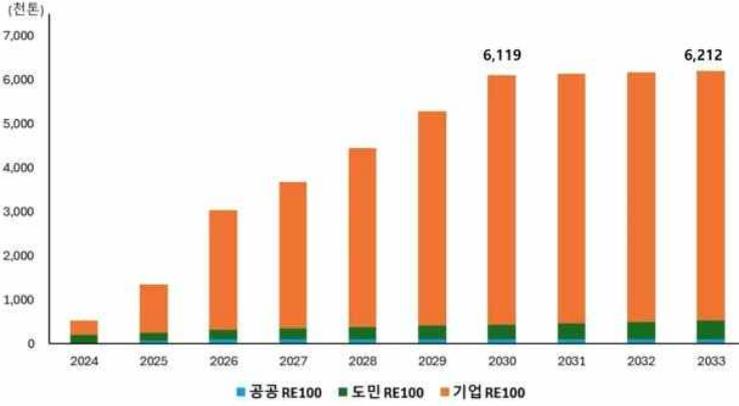
[건물 부문 핵심 사업]

(단위: 톤)

전략	핵심사업	2026	2030	2033
탄소중립 선도 도시 모델 구축	탄소중립 개발 가이드라인	76,265	933,408	933,408
	환경영향평가 심의 대상사업 ZEB 인증 의무화	49,400	148,200	222,300
	수도도시 조성	88,951	92,036	92,036
	개발사업 탄소 총량제	1,663	8,315	13,304
제로에너지 건축 확대 및 건물의 에너지 성능 강화	GH 공공 공동주택 연차별 ZEB 시행	10,476	43,435	53,491
	신축 공공건축물 제로에너지건축물 확대	25,986	33,586	39,286
	민간건축물 그린리모델링 지원	141	940	1,645
생활 속 저탄소 인프라 구축	햇살하우징 사업	5,245.2	6,485.2	7,415.2
도민 탄소중립 생활 실천 확대	탄소포인트제 운영	162,000	202,500	225,000

부문별 온실가스 감축대책

에너지 전환분야 핵심사업 감축량



[에너지전환 부문 핵심 사업]

전략	핵심사업	2026	2030	2033
공공RE100	공공기관 신재생에너지 발전 확대	54,049	54,049	54,049
	공유부지 RE100	49,360	49,360	49,360
	도민체감형 공공기관 RE100 랜드마크 조성	97	97	97
	학교 RE100	1,234	3,702	3,702
기업RE100	기존 산업단지 RE100	1,727,600	4,689,200	4,689,200
	북부 평화경제 벨트 조성	617,000	617,000	617,000
	서해안 벨트 조성	370,200	370,200	370,200
	에너지진단 및 시설개선 원스톱 지원	3,366	6,733	9,258
도민RE100	기후행동 기회소득 운영	90,000	90,000	90,000
	도민주도형 에너지전환 지원	22,207	45,653	67,865
	도시 1가구 1발전소(미니태양광)	5,755	8,219	10,067
	전력 자립 10만가구 프로젝트	99,876	185,144	251,036

부문별 온실가스 감축대책

수송부문 감축목표 및 핵심사업

- (추진전략) Switch the Mobility
- (추진방향) ① 교통수요관리 강화, ② 친환경 이동수단 확대, ③ 대중교통 서비스 개선 및 철도망 확충, ④ 탄소중립 교통 인프라 확충 및 친환경적 도로 기능 개선

[수송 부문 목표배출량과 감축량]



[수송 부문 핵심 사업]

전략	핵심사업	2026	2030	2033
교통수요관리 강화	자동차 탄소포인트제 운영	4,449	4,449	4,449
	The 경기패스	-	-	-
친환경 이동수단 확대	전기자동차 보급 확대	831,817	2,335,365	3,463,036
	수소자동차 보급 확대	33,097	80,648	124,646
	운영경유차 배출가스 저감	1,991,994	2,475,851	2,838,744
대중교통 서비스 개선 및 철도망 확충	출퇴근시간대 증차 운행 지원	882,711	882,711	882,711
	수도권광역급행철도(GTX) A노선	151,796	151,796	151,796
	수도권광역급행철도(GTX) B노선	-	35,419	35,419
탄소중립 교통 인프라 확충 및 친환경적 도로 기능 개선	시내버스 준공영제 확대 실시	-	-	-
	전기자동차 충전인프라 구축	-	-	-
	수소충전소 설치	-	-	-
	상습정체구간 개선	1,110,000	1,110,000	1,110,000
	공영차고지 RE100	1,234	3,702	5,553

부문별 온실가스 감축대책

▶ 농축산 부문 감축목표 및 핵심사업

- (추진전략) Switch the Farming
- (추진방향) ① 친환경농업 확대 및 가축분뇨 자원화, ② 농업 생산시설의 에너지 자립화, ③ 탄소저감 농업 기술개발 및 보급

[농축산 부문 목표배출량과 감축량]



[농축산 부문 핵심 사업]

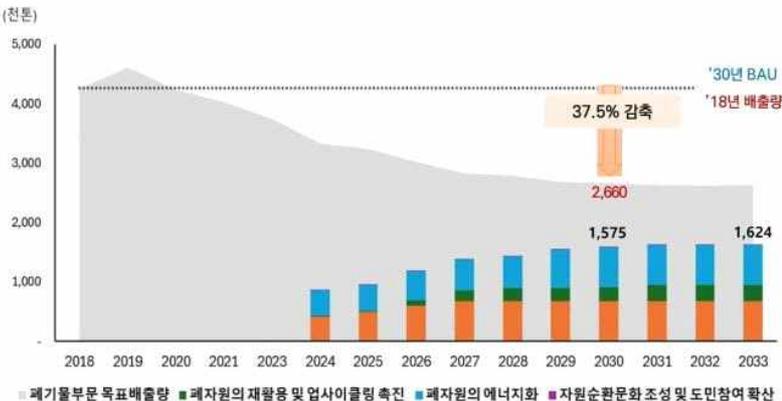
		(단위: 톤)		
전략	핵심사업	2026	2030	2033
친환경농업 확대 및 가축분뇨 자원화	친환경농업 확대	327	333	338
	가축분뇨공공처리시설 설치 지원	38	51	61
	로컬푸드 직매장 개설 지원	-	-	-
농업 생산시설의 에너지 자립화	영농형태양광 설치	1,388,250	1,388,250	1,388,250
	농업생산시설 난방 등 에너지이용효율화	27,446	37,125	44,386
탄소저감 농업 기술개발 및 보급	농업현장 탄소중립 기술보급 확산	4,911	4,911	4,911

부문별 온실가스 감축대책

▶ 폐기물 부문 감축목표 및 핵심사업

- (추진전략) Switch the Waste
- (추진방향) ① 폐기물 발생의 원천 감소, ② 폐자원의 재활용 및 업사이클링 촉진, ③ 폐자원의 에너지화, ④ 자원순환문화 조성 및 도민참여 확산

[폐기물 부문 목표배출량과 감축량]



[폐기물 부문 핵심 사업]

		(단위: 톤)		
전략	핵심사업	2026	2030	2033
폐기물 발생의 원천 감소	순환경제 전환으로 생활폐기물 감축	597,424	679,775	679,775
폐자원의 재활용 및 업사이클링 촉진	생활자원회수센터 설치 지원 및 현대화	83,109	223,143	259,917
	재활용 및 업사이클링센터 설치	-	-	-
폐자원의 에너지화	소각시설 여열 회수	419,040	585,750	585,750
	유기성폐자원 바이오가스화시설 설치	75,236	84,234	96,644
자원순환문화 조성 및 도민참여 확산	자원순환마을 만들기	1,491	1,824	2,074

부문별 온실가스 감축대책

▶ 흡수원 부문 핵심사업 감축량

- (추진전략) Switch the Green
- (추진방향) ① 다양한 공간의 탄소흡수원 확충, ② 생태계 건강성 회복 및 탄소흡수원 보호, ③ 산림경영 기반 구축 및 산림바이오매스 이용 활성화

[흡수량 부문 목표감축량]



[흡수원 부문 핵심 사업]

전략	핵심사업	2026	2030	2033
다양한 공간의 탄소흡수원 확충	도시숲 생태적 리모델링	1,130	2,278	3,139
	도시생태축 복원	311	807	1,180
생태계 건강성 회복 및 탄소흡수원 보호	숲 가꾸기	32,525	63,774	87,211
	국산목재 목조건물 실연사업	11,340	11,340	11,340
산림경영 기반 구축 및 산림바이오매스 이용 활성화	국산목재 목조건물 실연사업	11,340	11,340	11,340

기본계획 이행 점검 체계 구축

▶ 추진사업의 이행 목표 달성도, 집행 실적, 사업성과 및 미흡, 보완 사항에 대해 자체 평가 및 의견수렴을 위한 점검 보고회 개최

- 탄소중립기본법에 의해 매년 기본계획 추진상황을 점검하여 결과보고서 제출 및 공개 → 계획 이행 점검 제도화, 내실화 중요
- (점검절차) ① 점검계획 수립(주관 부서) → ② 이행 실적 제출(소관부서 → 주관부서) → ③ 점검 결과보고서 작성 및 심의(주관 부서 → 경기도 탄녹위) → ④ 결과보고서 제출(→ 환경부) → ⑤ 점검결과 도의회 제출(~12. 31, 주관 부서 → 도의회)
- 「추진상황 점검 기준 및 평가방법」에 따라 총괄 목표지표 및 세부과제 목표지표로 구분하여 점검하며, 주관부서는 총괄 지표 및 세부과제별 목표 달성 결과 분석 보고서 작성, 소관부서는 세부사업 추진상황 점검표 작성

[기본계획 이행평가 및 환류 체계]



[계획 이행점검 추진체계 및 온실가스 감축 관리틀]



기본계획 이행 점검 체계 구축

2 경기기후도민회의, 공청회 등 의견수렴 과정에서 제안된 정책, 사업에 대한 검토와 환류

- 경기기후도민회의, 전문가 자문회의 공청회, 탄소중립녹색성장위원회, 경기도 홈페이지를 통한 도민 의견수렴 과정에서 제안된 사항 중 계획에 반영되지 못한 사업에 대해서는 계획 이행점검 체계와 연동하여 관리

[추가사업 제안(예시)]

구분	비고
에너지 수요관리(DR) 사업	남부, 북부 공청회
경기도 녹색건축 기준 강화 및 인센티브 개선 사업	전문가
공용전기 제로 공동주택 프로젝트	기후도민회의
소상공인 RE100/ 소상공인 냉난방기 교체 및 냉장고 문닫기 지원사업	기후도민회의, 전문가
종교시설 RE100	기후도민회의
교통 탄소배출 제로 지역(ZEA) 시범사업	남부공청회, 기후도민회의
블루카본 사업	북부공청회
경기형 생태계서비스 지불제	기후도민회의
공병회수 확대 사업	기후도민회의
저탄소 농축산물 소비 확대	북부공청회, 기후도민회의
경기도 탄소중립 및 이웃 나눔 한끼 실천 매뉴얼 제작	온라인 도민의견

[기후도민회의 '스위처' 운영 결과물]

- 경기도 탄소중립녹색성장 기본계획(안) 검토의견서
- 경기도 탄소중립녹색성장기본계획(안) 추가사업 제안서
- 경기도 탄소중립 추진을 위한 정책건의안
- 경기도 탄소중립 실현을 위한 31개 시군 재생에너지 협력(배분) 방안
- 경기기후현장(안)
- N개의 도민실천방안(경기도민실천방안 158+)
- 청년의 제안(경기 2050 탄소중립을 위한 청년의 제안)

기본계획 이행 점검 체계 구축

[경기도 기본계획 주요 사업 및 법제도 개선에 대한 기후도민회의 의견(예시)]

구분	주요 내용	비고
학교 RE100	<ul style="list-style-type: none"> 사업 담당부서를 기후환경정책과에서 교육협력과 주관으로 변경 검토 목표 대폭 상향 및 탄소중립 교육 실천과 확산을 위한 교육청의 역할 촉구 	주요 사업에 대한 검토 의견
옥상 태양광 활용 공공 전기요금 제로 아파트 조성	<ul style="list-style-type: none"> 사업 물량 부족, 사업 확대 계획을 마련하여 수정 반영 협조부서에 에너지 부서 추가 필요 	
공원 RE100	<ul style="list-style-type: none"> 모든 공원으로 대상 확대, 시민참여형 공원 조성 및 운영 필요 	
공영주차장 RE100	<ul style="list-style-type: none"> 계획에 목표와 감축량 미기재, 목표를 도전적으로 설정 필요 도민참여형으로 추진 	
다회용기 재사용 촉진 지원	<ul style="list-style-type: none"> 목표 상향 조정 필요 	법제도 및 정책 개선 건의
산업부/탄녹위/국회	<ul style="list-style-type: none"> 학교, 아파트, 지상 주차장 재생에너지 설치 의무화 	
기재부/탄녹위	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 보조금 지원 시 탄소중립을 고려하여 차등화 	
국토부/경기도	<ul style="list-style-type: none"> 도내 3기 신도시 탄소중립도시 조성 	
경기도/31개 시군/탄녹위	<ul style="list-style-type: none"> 경기도와 31개 시군별 재생에너지 목표 선언 도비 지원시 시군별 재생에너지 생산량, 정책을 평가하여 차등 지급 우리 지역 전력소비량 대비 재생에너지 발전량 전광판 설치(홍보) 	
경기도/31개 시군	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 친환경 렌터카 운영 	
중앙정부/경기도	<ul style="list-style-type: none"> 탄소중립을 위한 플라스틱 배출 총량제도 도입 	

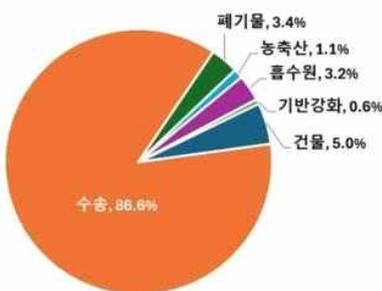
경기도 탄소중립녹색성장 거버넌스 구축

- ▶ **경기도 기본계획의 이행, 목표 달성을 위한 제도, 정책, 규제 개선 등을 종합적으로 점검하고 관리하는 실행체계 구축**
 - (경기도 탄소중립녹색성장위원회 역할 강화) 경기도와 시군의 기본계획 이행 및 환류를 위한 컨트롤타워로서 역할 강화, 탄소중립 분야별 전문가 확충 및 분과 개편, 필요시 전문위원회를 구성하여 운영할 수 있는 근거 규정 마련
 - (탄소중립이행담당관 지정) 위원회 당연직위원(실국장) 중 기본계획 부문별 탄소중립이행담당관을 지정하여 책임 부여
 - (경기도 탄소중립 도민추진단 활성화 및 청년세대 포함 검토) 조례에 의해 탄소중립 계획 및 정책 과정 전반에 걸쳐 참여하며, 경기도 계획 모니터링 및 시군 계획 연계 활동 강화, 도민추진단을 확대하여 **경기기후도민회의에 참여한 청년세대를 포함한 분과 운영 검토**
 - (기업과의 협력 거버넌스 구축) 산업단지 RE100, RE100 특구 조성 등 경기도 감축목표 달성에 핵심적인 재생에너지 확대를 위해서는 민간기업의 적극적인 참여와 투자가 필요하므로 재생에너지 수요자이자 생산 주체로서 기업과의 협력 거버넌스를 구축
- ▶ **경기도-시군 탄소중립 거버넌스**
 - (경기도-시군 탄소중립협약체 활성화) 경기도지사, 31개 시장·군수가 참여하는 협약체를 활성화하여 협력사업 발굴 및 지원 확대를 통해 감축성과 제고, 협약체 실무회의를 경기도-시군 탄소중립이행책임관 정례회의로 격상 운영
 - (경기도 및 시군 탄소중립지원센터 협력) 경기도 및 9개 기초지자체 탄소중립지원센터 간 협력 강화 및 경기도 탄소중립지원센터의 역할을 확대하여 시군 탄소중립 역량 배양 지원
- ▶ **기초지자체 탄소중립녹색성장위원회 기능 강화 및 계획 이행점검 거버넌스 내실화, 민관 거버넌스 구축 필요**

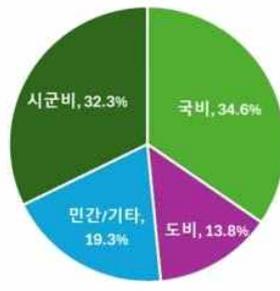
재정투자 계획 및 재원 확보 방안

- ▶ **경기도 탄소중립·녹색성장 기본계획 사업 추진을 위해 향후 10년간('24~'33년) 총 48조 7,100억원 소요 추정**
 - (부문별 소요예산) 건물 2조 4,544억원(5.0%), 수송 42조 2,021억원(86.6%), 농축산 5,522억원(1.1%), 폐기물 1조 6,558억원(3.4%), 흡수원 1조 5,637억원(3.2%), 기반강화 2,819억원(0.6%) 소요 추정
 - (재원별 소요예산) 국비 16조 8,540억원(34.6%), 도비 6조 7,459억원(13.8%), 민간 9조 3,925억원(19.3%), 시군비 15조 7,177억원(32.3%)
- ▶ **경기도 기후대응기금 및 탄소중립 펀드 확대 조성, RE100 펀드 조성 등 기후금융 및 민간투자 활성화**

[부문별 총 소요예산 비중('24~'33)]



[재원별 총 소요예산 비중('24~'33)]



[부문별 연도별 재정계획('24~'33)]



재정투자 계획 및 재원확보 방안

1 온실가스감축인지예산제의 효율적 운영

- 경기도 기본계획 이행에 소요되는 예산은 연평균 4조 8,710억원으로 2024년 예산(40조 3,926억 원)의 약 12%에 해당하는 규모
- 이 중 온실가스 배출량 비중이 가장 높은 건물 온실가스 감축 및 에너지전환 소요 예산은 연평균 2,454억원 규모로 전체 예산의 약 0.6%에 불과, 교통 인프라 예산이 대부분을 차지
 - 2023 회계연도 예산 중 감축 예산은 전체의 5.7%인 1조 9,127억원이며, 이 중 기후-에너지 분야 예산은 862억원 규모로 4.5%에 불과
- 2024회계연도 예산(도의회 제출 기준) 중 5억원 이상 사업 예산 대비 온실가스감축인지예산 규모는 7.1% 차지(감축 3.3%, 배출 3%, 복합영향 0.8%)
- 경기도는 광역지자체 최초로 온실가스감축인지예산 조례 제정, 기본계획 실행에 소요되는 예산 규모는 기존에 파악된 감축예산의 규모를 훨씬 상회하는 것으로 온실가스감축인지예산제의 내실화를 통해 온실가스 감축 예산 비중을 높이고 배출예산 비중을 줄이거나 배출을 최소화하는 예산 편성 필요

2 탄소중립 목표를 고려한 중기지방재정계획 투자 우선순위 조정

- 경기도 중기지방재정계획(2024-2028)에 따르면 기후-에너지 분야에 총 362,283백만원이 투입될 예정
- '24년 기후에너지 분야 예산은 신규 사업 편성, 삭감된 국비 보조금을 도비로 지원하는 등 전년 대비 1.6배 증가하였으나 감축목표에 비해서는 미흡한 수준
- 중기지방재정계획을 재검토하여 온실가스 감축 예산 비중을 확대하고, 총 감축 예산 중에서 탄소중립의 핵심적인 이행 수단인 에너지전환 관련 예산 비중을 획기적으로 늘리는 예산 배분의 재구조화 필요

[경기도 중기지방재정계획의 기후-에너지분야 예산 추이 비교]



02

기초지자체 계획 수립 방향

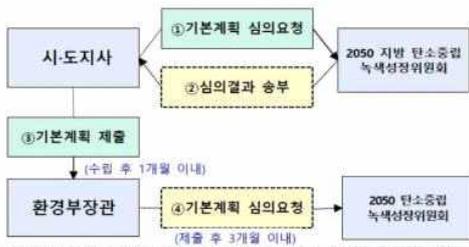
기초지자체 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립 체계

탄소중립기본법에 의해 기초지자체는 국가기본계획, 시·도계획과 관할 구역의 지역적 특성을 고려하여 계획 수립

[지자체 계획수립 주체별 역할]

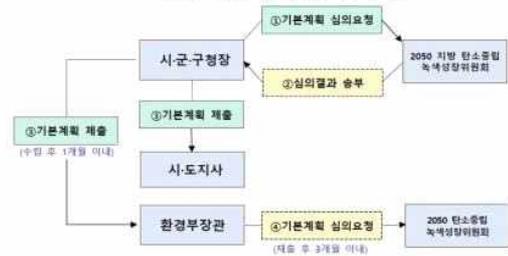
구분	내용
도지사/시장군수	<ul style="list-style-type: none"> 5년마다 도/시군계획 수립 경기도/시군 탄소중립녹색성장위원회 심의 요청 심의 완료된 계획 제출 : 도 계획 → 환경부장관, 시군 계획 → 도지사, 환경부장관
경기도/시군 탄소중립녹색성장위원회	<ul style="list-style-type: none"> 기본계획 심의
환경부	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 계획 종합 제출(→ 위원회) 지자체 계획 이행 촉진을 위한 지원시책 마련
2050 탄소중립 녹색성장위원회	<ul style="list-style-type: none"> 지자체(도, 시·군) 계획 종합 접수 지자체(도, 시·군) 계획 검토결과 통보(→ 지자체장)

[광역지자체 계획수립체계]



자료 : 환경부(2023), "지자체 탄소중립녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인", p. 6(좌) 및 p. 4(우)

[기초지자체 계획수립체계]

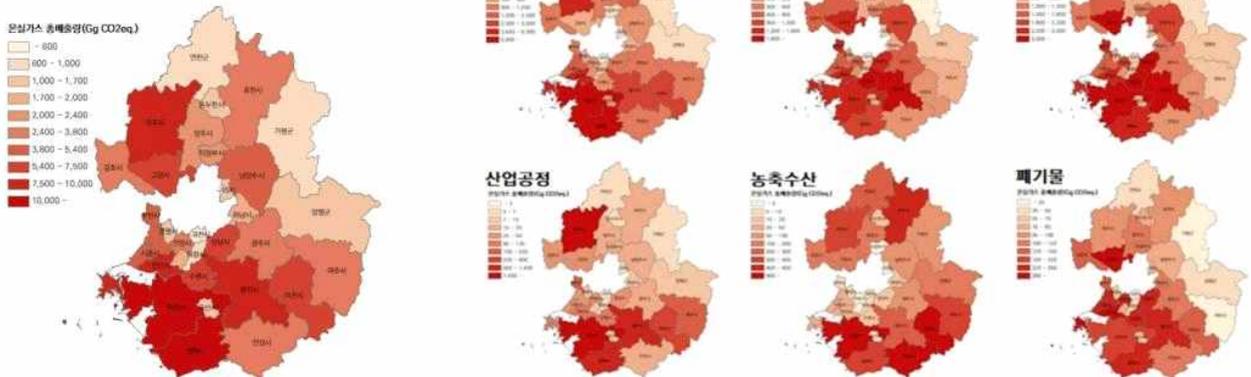


기초지자체 온실가스 배출 현황 및 특성

시군별 온실가스 총배출량

- 2018년 기준 경기도 시군별 온실가스는 화성시가 15,580천톤으로 가장 많이 배출하여 경기도 전체 배출량의 12.3% 차지
 - 다음으로 평택시 10,391천톤(8.2%), 파주시 9,794천톤(7.7%), 용인시 9,604천톤(7.6%), 안산시 7,578천톤(6.0%) 순
 - 부문별로 산업은 화성시, 수송은 수원시, 건물은 용인시, 산업공정은 파주시, 폐기물은 고양시, 농축수산은 안성시가 가장 많이 배출

[경기도 시군별 온실가스 총배출량 분포(2018년)]



기초지자체 온실가스 배출 현황 및 특성

1 시군별 관리권한 총배출량

- 관리권한 온실가스 총배출량은 수원시(6,380천톤)가 경기도 전체의 8.2%를 차지하여 가장 많고, 그다음 용인시 8.1%(6,321천톤), 고양시 7.4% (5,781천톤), 성남시 7.1%(5,489천톤), 화성시 6.8%(5,278천톤) 순으로 많은 비중을 차지
- 온실가스 총배출량이 많은 10개 지역 중 이천과 파주시를 제외한 수원, 용인, 고양, 성남, 화성, 평택, 안산, 부천 등 8개 지역은 관리권한 배출량도 많은 지역에 속함



기초지자체 온실가스 배출 현황 및 특성

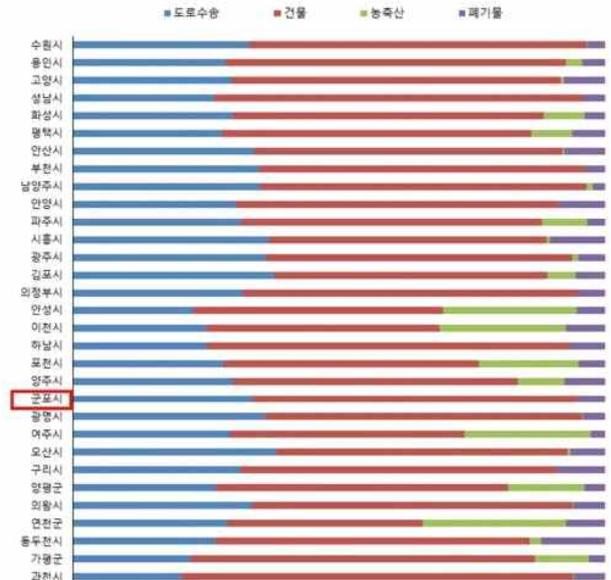
2 부문별 시군별 관리권한 총배출량

- 도로 수송부문은 수원시(8.8%), 건물부문은 용인시(8.8%), 농축산부문은 안성시(14.3%), 폐기물부문은 고양시(10.4%) 비중이 가장 높음.

[지자체 관리권한 기준 부문별 총배출량 상위 10개 지역]

부문	시군
전체	수원시, 용인시, 고양시, 성남시, 화성시, 평택시, 안산시, 부천시, 남양주시, 안양시
수송	수원시, 용인시, 고양시, 화성시, 성남시, 부천시, 안산시, 남양주시, 평택시, 시흥시
건물	용인시, 수원시, 성남시, 고양시, 화성시, 부천시, 평택시, 안산시, 남양주시, 안양시
농축산	안성시, 이천시, 화성시, 포천시, 평택시, 여주시, 파주시, 용인시, 연천군, 양평군
폐기물	고양시, 안산시, 용인시, 안양시, 시흥시, 평택시, 성남시, 수원시, 화성시, 이천시

[시군별 관리권한 총배출량('18) 부문별 비중]



기초지자체 온실가스 배출 현황 및 특성

1 시군별 관리권한 순배출량

- 흡수량을 포함한 관리권한 온실가스 순배출량은 온실가스 총배출량과 큰 차이가 없으며, 수원시(6,377천톤)가 경기도 전체의 8.4%를 차지하여 가장 많고, 그다음 용인시 8.2%(6,243천톤), 고양시 7.5% (5,745천톤), 성남시 7.2%(5,493천톤), 화성시 7.0%(5,334천톤) 순으로 많은 비중을 차지
- 시군 중 포천시 흡수량이 가장 많고(24.9%), 가평군, 양평군, 평택시, 연천군 순이며, 5개 지역의 흡수량이 전체의 62.5% 차지
- 흡수량이 크지 않아 관리권한 총배출량이 많은 상위 지역과 관리권한 순배출량이 많은 지역은 약간의 순위 변화를 제외하고는 큰 차이 없음

[지자체 관리권한 인벤토리에 의한 시군별 순배출량]



기초지자체 온실가스 배출 현황 및 특성

2 시군별 (신)재생에너지 현황

- 시군별 최종에너지소비량 대비 신재생에너지 생산량
 - 가평군(29.0%), 연천군(25.1%), 동두천시(21.2%), 포천시(10.8%), 여주시(10.7%) 순
- 시군별 전력소비 대비 (신)재생에너지 발전량
 - 전력소비 대비 신재생에너지 발전량: 가평군(36.6%), 연천군(24.6%), 여주시(17.1%), 남양주시(10.7%), 안산시(6.6%) 순
 - 전력소비 대비 재생에너지 발전량: 가평군(36.6%), 연천군(24.6%), 여주시(17.1%), 남양주시(10.7%), 안산시(6.4%) 순

[전력소비 대비 신재생에너지 발전량 비중(21)]



군포시 온실가스 배출 현황 및 특성

1 군포시 관리권한 배출량과 순배출량

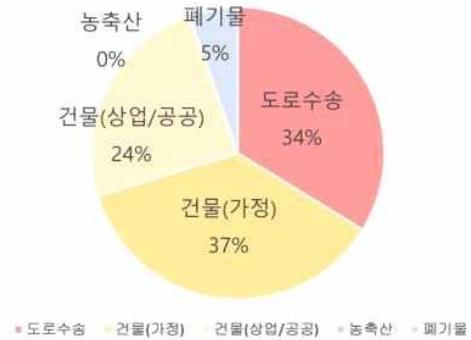
- 2018년 기준 군포시 관리권한 배출량(총배출량 기준)은 전체 배출량의 76.3% 차지
- 산업부문 배출량 비중이 낮고 건물, 수송 부문 배출량이 많은 도시 특성
- 건물 냉난방, 이동 등 시민의 일상생활과 밀접한 관련이 있는 부문의 배출량이 높아 시민의 생활양식 전환을 위한 도시 인프라 개선 중요
- 흡수량 데이터의 신뢰성 문제가 존재하나 흡수량은 매우 미미한 수준, 그린인프라 조성을 통한 에너지 절감 및 적응의 통합적 접근 필요

[군포시 관리권한 인벤토리 총배출량과 순배출량]

(단위 : Gg CO2eq.)

부문	2016	2017	2018	2019	2020
도로수송	473	465	456	461	443
건물(가정)	475	499	493	414	399
건물(상업/공공)	302	318	327	322	333
농축산	1	1	1	1	1
폐기물	63	72	72	64	55
총배출량	1,315	1,355	1,350	1,263	1,231
흡수량	- 27	- 20	- 7	- 10	- 14
순배출량	1,288	1,336	1,343	1,252	1,217

[2018년 배출량 기준 부문별 비중]



기초지자체 계획 수립 시 고려사항

1 국가, 경기도 계획 및 지자체 여건과 특성을 고려한 목표 설정과 계획 수립

- (온실가스 감축 목표) 지자체 온실가스 배출 특성과 전망, 감축 여건을 고려하되 정책적 의지를 반영하여 목표 설정
- (핵심 감축 수단 지표 명시) 재생에너지 공급, 친환경차 보급, 1인당 폐기물 배출량 등 주요 지표 제시
- (정량화가 가능한 사업 확대) 모니터링을 위해 감축효과 검증이 가능한 정량 감축사업 비중을 높일 필요 + 정성적 접근

2 시민참여형 계획 수립(경기도 탄소중립 도민추진단 참여 포함), 계획 이행 모니터링까지 고려한 참여 과정 설계

- 시민과 가까이 있는 기초지자체 특성상 시민실천, 시민체감형 사업을 확대하여 탄소중립에 대한 지지 확보

3 계획 이행점검 체계 및 민관 거버넌스 구축(이행점검 외부 평가단, 탄소중립 녹색성장 위원회, 탄소중립지원센터 등)

4 감축의 핵심영역인 건물, 수송 부문 탄소중립을 위해 도시 · 건축, 교통 부서의 적극적 참여와 협력 필요, 교육청도 중요

5 지자체 재정 투입만으로 한계가 있으므로 민간참여와 투자 유도, 재정의 녹색화, 제도개선 등 사전예방적 접근

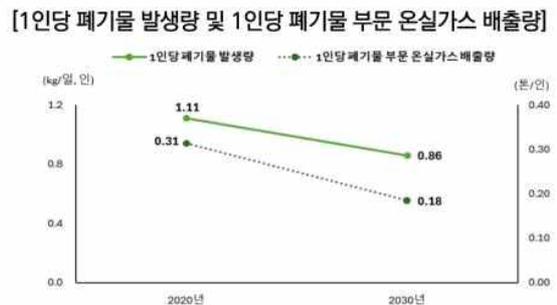
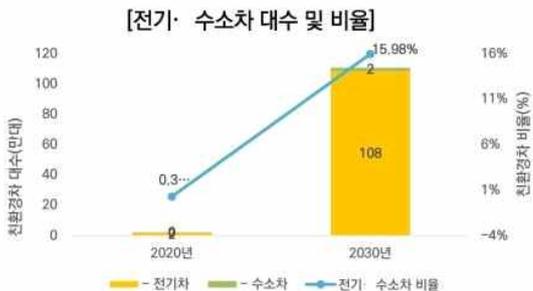
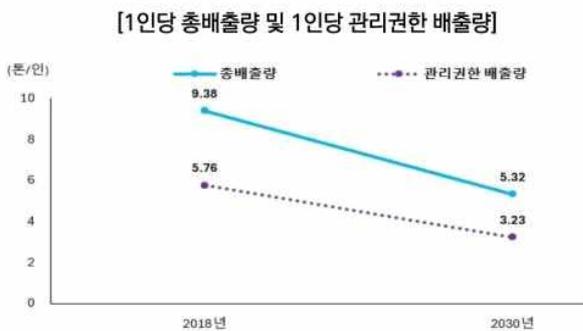
- 중앙정부 보조금 사업 이외에 경기도 신규사업 및 도-시군 매칭사업 활용
- 기후대응기금 설치(국가 기후대응기금 지원 요구)

6 대부분의 지역에서 폐기물 분야 시민실천 체감도가 높은 편 → 에너지전환으로 확장 필요, 개인의 실천만으로 탄소 중립 목표 달성은 어려우며, 시스템 전환이 전제되어야 가능

1. 계획 수립의 주요 지표

- 1 온실가스 배출량은 온실가스종합정보센터의 2016-2020년 통계 사용
- 2 경기도 온실가스 배출량 전망 방법
 - (통계자료) 온실가스종합정보센터에서 2021년 공표한 1990-2019년 기간 배출량 자료 사용
 - (전망방법) 추세전망, 회귀분석을 사용하여 배출량 전망 후, 2016-2020년 배출량과 정합성을 위해 비율 산출 후, 보정
 - 2016-2020년 배출량 중 2019년 2020년은 코로나-19로 인한 이상치에 속하므로 실제 전망에 사용될 수 있는 자료는 3개년이라 한계가 있음.
 - 1990-2019년 기간 배출량은 직간접으로 구분되어 있어, 이중산정 방지를 위해(산업, 수송, 가정, 상업/공공, 산업공정, AFOLU, 폐기물)로 재구성
 - 부문별 전망치 값이 2016-2020년 배출량과 정합성이 있어야 하므로 기준년도인 2018년도 배출량을 비교하여 비율 산출
 - 산출된 추세분석 결과, 회귀분석 결과를 LEAP을 활용한 부문별 배출량 전망값과 비교 분석하여 검증
 - (지자체 배출량 전망) 온실가스종합정보센터에서 2023년 공표한 2010-2021년 기간 배출량 자료 사용하여 지자체의 여건에 맞게 전망 후, 2016-2020년 배출량과 정합성을 위해 비율 산출 후, 보정 필요
- 3 경기도와 31개 시군 온실가스 감축 목표 정합성 : 2018년 배출량 대비 2030년 목표배출량으로 관리
- 4 경기도-기초지자체 탄소중립 녹색성장 기본계획 모니터링 시스템 구축·운영 예정
 - 시군 에너지소비 및 생산 현황, 온실가스 인벤토리, 탄소중립 기본계획 추진 상황 및 이행 점검 결과, 선도 사례, 제도 및 정책 등을 취합·평가하고 정책 지원 서비스 개발을 위한 시스템 구축

1. 계획 수립의 주요 지표



1. 계획 수립의 주요 지표

[2018년 시군별 1인당 총배출량 및 1인당 관리권한 배출량]



1. 계획 수립의 주요 지표

경기도 온실가스 감축을 위한 주요 지표 연계 및 시군 계획의 핵심지표 검토 : 재생에너지

- 경기도 2030년 온실가스 감축 목표 달성을 위해 태양광 12.16GW 신규 설치 필요
- 목표 배분 시나리오에 대한 기후도민회의 논의 결과 우선적으로 시군별 전력사용량에 비례하여 배분하고, 추가적으로 형평성, 책임성 등 고려 권고

[기후도민회의에서 논의된 경기도 재생에너지 목표 시군별 배분 시나리오]



1. 계획 수립의 주요 지표

1) 경기도 온실가스 감축을 위한 주요 지표 연계 및 시군 계획의 핵심지표 검토 : 친환경자동차

- 세부사업 3-2-2 전기자동차 보급, 경기도 2024-2030년까지 전기자동차(승용, 영업, 화물 등) 보급대수 목표 983,0312 대

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	(24~'30)	(24~'33)
경기도(전기차)	53,880	80,821	121,231	181,845	181,845	181,845	181,845	181,845	181,845	181,845	983,312	1,528,847

- 경기도 내 시군의 자동차 등록대수(24.05기준)에 비례하여 배분



2. 시민참여형 계획 수립

- 계획 수립의 기준이 되는 건물, 수송, 폐기물 등 지자체 관리권한 배출량은 시민들의 일상생활 및 생활양식 변화와 밀접한 관련 → 시민참여, 시민체감형 사업 설계가 중요하나, **시민실천을 촉진할 수 있는 인프라 구축을 위한 정부 투자 필요**
- 환경부 가이드라인은 계획 수립 과정에서 시민, 민간단체, 전문가 등 다양한 이해관계자에게 정보공유, 의견제시 등의 기회를 제공도록 하고 있으나 참여수준은 보고회, 공청회부터 숙의공론에 이르기까지 다양, 일회성/형식적 참여 지양
- 목표 달성을 위한 실천과 행동, 세부사업 관리카드에 포함될 수 있도록 구체적인 실행방안에 초점을 맞춰 논의 **HOW TO**

[시민참여형 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립]

시민참여 방식	주요 내용
기후시민회의, 원탁토론회 등 속의 공론장 운영	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 기후도민회의와 유사한 형태의 시민 속의 공론장 운영/시민실천단이 제도화되어 있는 지역은 시민실천단 활용/경기도 탄소중립도민추진단 지역 모임, 기후위기 비상행동, 에너지협동조합, 지속협 등 시민사회 조직화 기초지자체 탄소중립 정책과 계획에 대한 학습과 정책 제안, 이슈별 지역 거버넌스 구축 및 네트워크 활성화, 지역사회 기후위기 대응 역량 강화 효과 기대 목표 달성을 위한 실행에 초점, 계획 수립뿐 아니라 계획 실행 모니터링까지 고려하여 시민참여 설계
핵심 이해관계자 협의체	<ul style="list-style-type: none"> 계획의 핵심 영역 및 사업, 지표 검토 등을 위한 핵심 이해관계자 협의체 구성 운영, 토론회 및 간담회 개최
시민 설문조사, 보고회, 공청회 등	<ul style="list-style-type: none"> 일회성, 형식적 참여에 그칠 우려

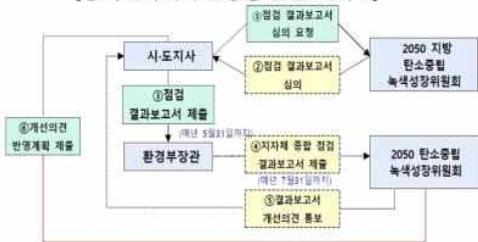
3. 계획 이행점검 체계 및 민관 거버넌스 구축

2 탄소중립기본법에 의해 매년 기본계획 추진상황을 점검하여 결과보고서 제출 및 공개 → 계획 이행 점검 제도화

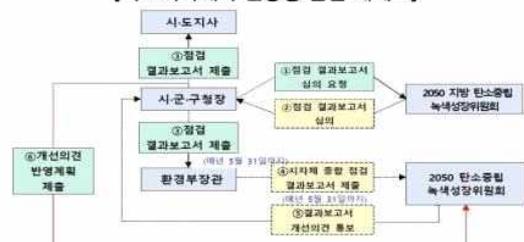
[계획 추진상황 점검을 위한 주체별 역할]

구분	내용
도지사/시장군수	<ul style="list-style-type: none"> 매년 점검 결과보고서 작성 점검 결과보고서 경기도/시군 탄소중립녹색성장위원회 심의 요청 심의 완료 점검 결과보고서 제출 : 도 결과보고서 → 환경부장관, 시군 결과보고서 → 도지사, 환경부장관
경기도/시군 탄소중립녹색성장위원회	<ul style="list-style-type: none"> 점검 결과보고서 심의
환경부	<ul style="list-style-type: none"> 지자체 종합 점검 결과보고서 작성 및 제출(→ 위원회) 지자체 점검 결과보고서 작성에 필요한 사항 지원
2050 탄소중립 녹색성장위원회	<ul style="list-style-type: none"> 종합 점검결과에 대한 개선의견 제시

[광역지자체 추진상황 점검 체계도]



[기초지자체 추진상황 점검 체계도]



자료 : 환경부(2023), "지자체 탄소중립녹색성장 기본계획 수립 및 추진상황 점검 가이드라인", p. 6(좌) 및 p. 5(우)

3. 계획 이행점검 체계 및 민관 거버넌스 구축

3 탄소중립 기본계획 이행, 목표 달성을 위한 제도, 정책 등을 종합적으로 점검하고 관리하는 실행체계 구축

- 탄소중립 녹색성장 위원회 구성 및 운영, 컨트롤타워로서 기능과 역할 강화
- 탄소중립이행 책임관, 부문별 담당부서 탄소중립 이행 담당관 지정
- 이행점검 결과 보고서 의회 제출
- 탄소중립지원센터 설치 운영
- 시민실천단 등 시민참여 제도화

시민참여방식	주요 내용
탄소중립 녹색성장 위원회	<ul style="list-style-type: none"> 탄소중립 녹색성장 기본계획, 기후위기 적응대책 수립, 이행상황 점검 및 관련 정책 등에 대한 심의 위원회 운영이 활성화되지 않으면 형식적인 기능에 그칠 우려가 있으므로 위원회 구성, 운영 모니터링 중요
의회	<ul style="list-style-type: none"> 이행점검 결과보고서 제출
탄소중립 이행 책임관 및 담당관	<ul style="list-style-type: none"> 탄소중립 기본법에 의해 탄소중립 정책 수립·시행을 담당하는 소속 공무원 중 탄소중립이행책임관 지정 - 기본계획 수립·시행 및 추진상황·주요 성과의 점검, 기후위기 적응대책 수립 시행 및 추진상황 점검 건물, 수송 등 감축 부문별로 탄소중립 이행 담당관을 지정하여 책임성 제고
탄소중립지원센터	<ul style="list-style-type: none"> 탄소중립·녹색성장 기본계획 및 기후위기 적응대책의 수립·시행 지원, 온실가스 통계 산정, 조사·연구 및 교육·홍보, 대내외 민관협력, 역량 강화사업 등
시민실천단	<ul style="list-style-type: none"> 조례에 의해 운영되는 시민실천단 등 시민참여 제도화, 계획 모니터링

3. 계획 이행점검 체계 및 민관 거버넌스 구축

▶ 경기도-시군 기본계획 목표 연계를 위한 제도 정비

- 현재 탄소중립기본법에서는 시군 기본계획 검토 및 조정에 대한 광역지자체 역할 규정 부재, 기초지자체는 기본계획 및 이행점검 결과보고서를 도와 환경부에 제출
- 법에서 시군은 광역지자체 협의를 거쳐 계획을 수립 및 변경하도록 규정, 협의의 성격 모호
- 탄소중립기본법 개정 건의, 시군 계획 컨설팅을 통해 경기도 계획 목표 반영 독려
- 탄소중립기본법에 의한 협의 절차(경기도 탄독위 위원회 기능 포함) 마련 및 경기도 탄소중립 기본조례에 근거하여 신재생에너지 보급 목표 및 이행사항의 정합성 확보 방안 검토
- 경기도-시군 탄소중립협의체 활성화 및 경기도-시군 탄소중립이행책임관 정례회의 개최

[탄소중립기본법 시행령 제7조(탄소중립 시군구계획의 수립 등)]

① 시장·군수·구청장이 탄소중립시·도계획이 수립되거나 변경된 날부터 6개월 이내에 법 제12조제1항에 따른 시·군·구 탄소중립 녹색성장 기본계획을 시·도지사와의 협의를 거쳐 수립하거나 변경해야 한다.

[경기도 탄소중립녹색성장 기본조례 제22조(신재생에너지 전환)]

① 도지사는 기후위기에 대응하기 위하여 에너지 절약 및 신·재생에너지 전환 시책을 수립·시행하여야 하며, 도와 시·군간 신·재생에너지 보급 목표 및 이행사항의 정합성을 확보하기 위하여 시장·군수와 협력하여야 한다.

[참고] 경기도-시군 연계 가능 사업

▶ 경기도 자체사업 목록

- 총 159개 사업 중 도비사업 22개, 도비-시비사업 30개

[도비 사업]

부문	사업명
건물	<ul style="list-style-type: none"> 경기도 에너지전환 확대 조성 경기도형 탄소중립학교 운영 공공기관 신재생에너지 발전 확대 공유부지 RE100 기존 산업단지 RE100 도민체감형 공공기관 RE100 랜드마크 조성 에너지 융자지원사업 에너지진단 및 시설개선 원스톱 지원 옥상 태양광 활용 공공 전기요금 제로 아파트 조성 탄소중립 실천 마을공동체 지원 햇살하우징 사업
수송	<ul style="list-style-type: none"> 국지도88호선(교평~세월간) 선형개량사업 도로 RE100 어린이 통학차량 LPG차 전환 지원 전기자동차 충전인프라 구축 지방관리 도로의 굴곡부, 급경사 등 위험도로 구조 개선 지방도 선형개량공사
농축산	<ul style="list-style-type: none"> 농업분야 온실가스 배출량 평가 및 저감 기술개발
폐기물	<ul style="list-style-type: none"> 우리동네 탄소중립 실천 사업 자원순환마을 만들기 폐현수막 업사이클링
흡수원	<ul style="list-style-type: none"> 경기 지방정원 조성

[도비-시비 사업]

부문	사업
건물	<ul style="list-style-type: none"> 기후행동 기회소득 운영 도민주도형 에너지전환 지원 도민참여형 에너지자립 선도사업 도시 1가구 1발전소(미니태양광) 사회복지시설 에너지자립 지원 학교 RE100 LPG소형저장탱크 보급 도시가스 배관망 지원 미니수소도시 조성 민간건축물 그린리모델링 지원 온실가스 감축 실천활동 공모
수송	<ul style="list-style-type: none"> 공영주차장 RE100 공유자전거 이용 활성화 대중교통 환승할인 지원 버스 차고지 시설개선 수요응답형 버스(DRT) 운영 지원 시내버스 준공영제 확대 실시 자전거 도로 확충 청소년 교통비 지원 청소년 요금할인 지원 가족분뇨 적정관리
농축산	<ul style="list-style-type: none"> 경축순환농업 단지 조성 지원 로컬푸드 직매장 개설 지원 영농형태양광 설치
폐기물	<ul style="list-style-type: none"> 탄소중립 실천 시범사업
흡수원	<ul style="list-style-type: none"> 경기 선형공원 조성 경기생태마당 조성 기후위기 대응 탄소흡수 이끼 활용 도시숲 생태적 리모델링 지자체 도시숲 조성



감사합니다.

발제2 윤인택 마이카본 주식회사 대표

군포시 탄소중립·녹색성장 기본계획

수립현황 및 핵심내용



목 차

- I. 과업 개요
- II. 군포시 여건 분석
- III. 비전 및 목표
- IV. 부문별 세부이행계획
- V. 향후 일정

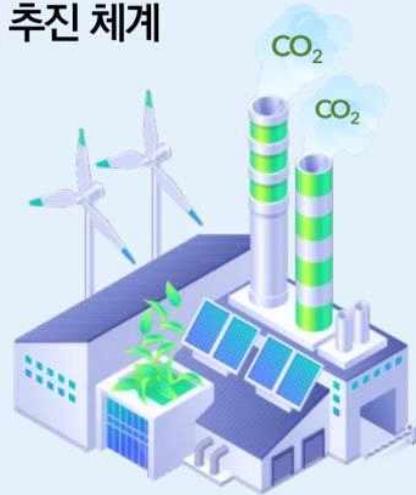


I. 과업 개요

01 과업의 목적

02 내용 및 범위

03 과업 수립 추진 체계



1. 과업의 목적

I.과업개요

📄 국가 및 경기도 계획을 고려하여 **군포시 특성이 반영된 탄소중립 녹색성장 기본계획 수립**

- 탄소중립 기본법에 의거한 군포시 탄소중립녹색성장 기본 계획 수립
 → 온실가스 감축정책의 실질적인 이행 주체인 **군포시가 주도할 수 있는 분야에 대한 탄소중립 계획수립 필요**

“군포시 기후위기 대응을 위한 탄소중립 녹색성장 기본 조례”에 정의된 내용

조항	내용	추진현황
제7조(탄소중립 녹색성장 기본계획의 수립시행)	10년을 계획기간으로 하는 기본계획을 5년마다 수립시행해야 함. 시장은 기본계획의 추진상황과 주요 성과를 매년 점검 해야 함.	現 수립 중
제8조(기후위기 적응대책 수립시행)	군포시 기후위기 적응대책을 5년마다 수립시행하여야 함. 시장은 적응대책 추진상황을 매년 점검 해야 함.	수립 시행 중
제9조(군포시 2050 탄소중립녹색성장위원회 구성운영)	군포시 2050 탄소중립녹색성장위원회를 설치하고 탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장의 추진과 관련된 사항을 심의·의결	기구성
제25조(녹색생활 운동 지원 및 교육·홍보)	시민의 일상생활에서 에너지와 자원을 절약하고 녹색제품으로 소비를 전환함으로써 온실가스와 오염물질의 발생을 최소화하는 생활을 지원할 수 있는 시책 마련 및 녹색생활 운동을 적극 전개하여야 함	지속 추진
제20조(탄소중립 지원센터의 설립·지정·운영 등)	법 제68조에 따라 탄소중립 지원센터를 설립·지정할 수 있음. 지원센터의 운영에 필요한 비용의 전부 또는 일부를 지원할 수 있음	미 설립 (설립필요)

2. 과업의 내용 및 범위

I. 과업 개요

시간적 범위

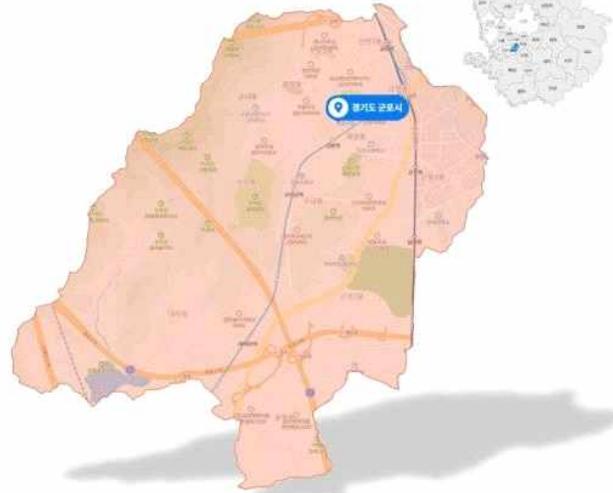
- 계획기간 : 2025 ~ 2034년(10년)
- 기준년도 : 2018년/감축 목표년도 : 2030년

내용적 범위

1. 지역 환경요인 분석
2. 온실가스 배출 흡수 현황 및 전망
3. 기존 계획의 성과 및 평가
4. 비전 및 전략
5. 중장기 온실가스 감축목표 및 부문별·연도별 이행 대책
6. 기본계획 추진과제
7. 과제별 관리카드 작성 및 재정투자계획

공간적 범위

- 군포시 전역 및 그 영향권



5

3. 과업 수립 추진 체계

I. 과업 개요

탄소중립 관련 정책 분석

- 관련 정책, 법령, 계획 등 조사 분석
- 국내외 정책 동향분석
- 국가, 경기도 계획과 연계성, 시사점

기후변화 여건 분석

- 자연환경, 인문 사회, 경제 산업, 에너지 현황 등 환경요인 분석
- 온실가스 배출 현황 및 전망, 감축 및 흡수 잠재량 분석

기존 대책의 성과 및 평가

- 기존 사업 이행성과 분석
- 이행성과 종합 평가 및 시사점 도출

탄소중립 비전 및 목표

- 2050 탄소중립 비전 및 방향 제시
- 감축목표 설정 및 추진전략 도출

온실가스 감축계획

- 감축 및 사업별 이행계획 제시
- 사업별 세부이행계획 수립
- 단위사업별, 연차별 소요예산 작성

이행관리 및 환류

- 온실가스 감축 이행기반 정비
- 현행 문제점 및 개선방안 제시
- 이행관리 및 환류체계 구축

6

II. 군포시 여건분석

01 군포시 환경요인 분석

02 군포시 온실가스 배출 흡수 현황

03 군포시 온실가스 배출 흡수 전망

1. 군포시 환경요인 분석

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석_자연환경

군포시 폭염, 열대야일수, 한파일수(3년 이동평균)



군포시 냉방도일, 난방도일 (3년 이동평균)



- 한파일수는 큰 차이를 보이지 않으나, 폭염일수, 열대야 일수 지속적으로 증가 추세
 - '05~'13년 평균 폭염일수 5.2일 → 최근 10년 17.6일(12.4일↑)
 - '05~'13년 평균 열대야일수 8.2일 → 최근 10년 14.7일(6.5일↑)
 - '05~'13년 평균 한파일수 2.5일 → 최근 10년 3.6일 (0.6일↑)

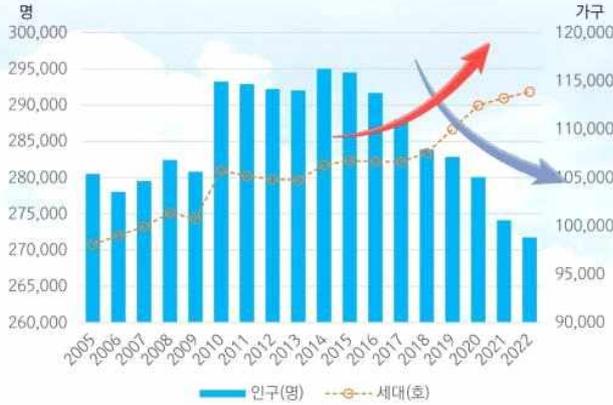
- 난방도일은 큰 차이를 보이지 않으나, 냉방도일은 증가 추세
 - '05~'13년 평균 난방도일 2,520 → 최근 10년 2,436 °C·일
 - '05~'13년 평균 냉방도일 274 → 최근 10년 360
 - 난방도일 -3.4% 감소, 냉방도일 23.8% 증가
- 여름철은 더 더워지고, 겨울철은 덜 추워진다는 의미임

1. 군포시 환경요인 분석

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석_인문사회 환경

군포시 인구수 및 세대수



군포시 주택현황



- 인구수 2014년 이후 **연간 1.07%씩 감소**
- 세대수 2005년 이후 **연간 0.82%씩 증가**
- 세대당 인구수는 '05년 2.9명 → '22년 2.3명으로 감소
→ **온실가스 배출증가에 영향**(인구수보다 세대 수 중요)

- 2022년 기준 **아파트가 전체 주택수의 81.2%를 차지**
- 다세대주택 13.1% > 단독주택 3.8% 순
- 주택보급율은 2016년 84%에서 2022년 87%로써
큰 변화는 없는 것으로 나타남

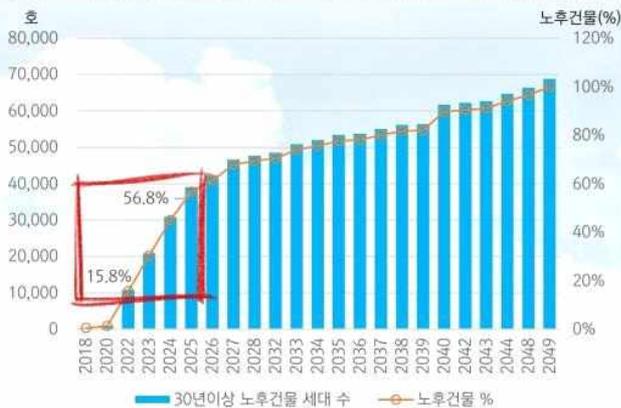
9

1. 군포시 환경요인 분석

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석_인문사회 환경

군포시 연도별 30년 이상 노후주택 비율(%)



군포시 폐기물 발생량 및 재활용율



- 2022-2025년 사이 급증 → 2025년 **56.8% 차지**
- **노후 아파트로 인한 에너지효율 저하** → 재건축, 리모델링에 대한 거시적인 정책 수립 필요

- **1인당 폐기물 발생량은 지난 10년간 14.6% 증가 추세**
(2012년 2.41kg/년·인 → 2022년 2.82kg/년·인)
- **재활용율은 지난 10년간 11.3% 증가**
(2012년 66.3% → 2022년 74.73%)

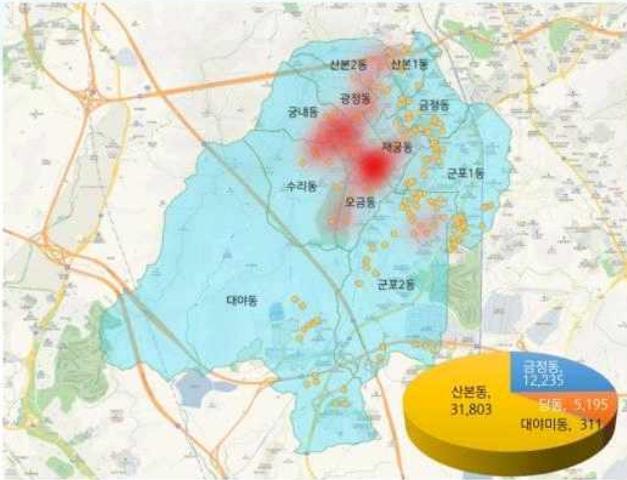
10

1. 군포시 환경요인 분석

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석_인문사회 환경

군포시 노후아파트 재건축 및 리모델링 이슈



[그림] 2030년까지 30년 이상 아파트수 분포도



- 30년 이상 아파트 수 기준으로 **산본동 > 금정동 > 대야동** 순으로 주로 산본 중심가 인근에 위치
- **용적률 상향, 조세 재정비**(에너지절약 설계 기준), **도시 재정비**(인프라), **온실가스 감축** 등 다양한 분야에 대한 검토 필요

11

1. 군포시 환경요인 분석

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석_인문사회 환경

리모델링 시 온실가스 감축효과_해외 리모델링 사례

- 그리스 아테네는 북위 37.6°로써 서울 (37.6°)과 비슷한 위도상에 위치
- 실험대상 아파트: 7층 아파트, 총 면적 1,160m², 69m²(20평, 방 4), 총 15가구
- 전체적인 에너지 효율적인 개조(HERB):
 - 단열 (진공단열 패널, 스마트 윈도우, 지붕표면 코팅)
 - 에너지효율개선(LED등, HVAC, Passive냉/난방, 열회수/저장 히트펌프, 태양광등)
- 비용을 위해 반쪽만 리모델링 함
- 리모델링 전, 후 효과 검증을 위한 모니터링 수행(前 12개월, 後 6개월)
- 개선 효과:
 - 모델링: 에너지사용량 145.5kWh/m²/년 → 30.5kWh/m²/년 (에너지 및 온실가스 배출 80.3% ↓)
 - 실제 결과: 건물의 누적 연간 에너지 절약 81%, 조명 88.6% 감소, 가전제품을 제외한 전체 에너지 소비량 45.4kWh/m²/y → CO₂ 배출량 81% 감소
 - 예상 투자 회수 기간: 2.9년



Fig. 1. Three dimensional model for architectural form and rear part of the building

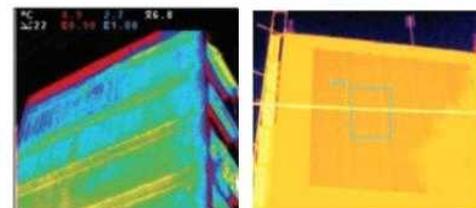


Fig. 4. Thermal and visible images of the building envelope: pre (A) and post (B) retrofit

- ✓ 우리나라 국토부(유튜브, 2021): 41% ↓
- ✓ 노후 아파트의 리모델링을 통한 에너지 절약 효과 사례분석(서지원 외, 2011): 64% ↓

⁶ Afroditi Synnefa et al., Transformation through renovation: An energy efficient retrofit of an apartment building in Athens, International High- Performance Built Environment Conference - A Sustainable Built Environment Conference 2016 Series (SBE16), iHBE 2016
⁷ Holistic energy-efficient retrofitting of residential building

12

1. 군포시 환경요인 분석

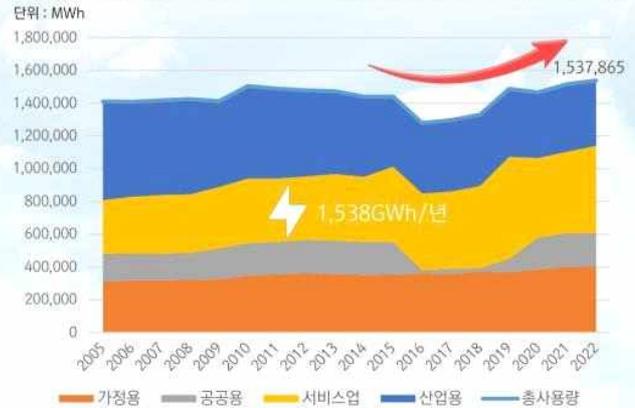
II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석_경제산업 환경

군포시 유종별 차량등록대수



군포시 전기 사용량 추이(2005-2022)



- 2023년 기준 **휘발유 49.6%** > 경유 35.6% > 하이브리드(휘발유-전기) 6.7% > LPG 6.3% 순
- 친환경자동차인 **전기차와 수소차**의 보급은 지속적으로 증가하고 있으나 각각 1.5%, 0.1%로 전체의 1.6%에 불과

- 전기사용량은 2022년 기준 약 1,538GWh로 지속적 증가 추세
- **서비스업(34.6%) > 가정용(26.1%) > 산업용(25.9%)**로 최근 서비스업과 가정부문 증가 추세 → 절감노력 필요

1. 군포시 환경요인 분석

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석_에너지 환경

군포시 발전사업용 태양광발전소 현황(2018~2021.9 허가기준)



허가일	지목	설비용량(kW)	설치 위치
2012-05-17	공장용지	9.00	공장 옥상
2017-11-10	잡종지	99.28	공장 옥상
2017-11-27	대지	38.16	군포시 소유/관리
2018-04-17	대지	10.88	건물 옥상
2018-04-17	대지	70.20	건물 옥상
2018-05-21	공장용지	99.36	공장 옥상
2019-03-15	공장용지	93.15	공장 옥상
2019-04-15	공장용지	259.74	공장 옥상
2019-10-02	공장용지	99.60	공장 옥상
2019-11-29	도로	66.60	도로공사
2019-12-18	대지	99.90	군포시 소유/관리
2020-08-26	공장용지	131.25	공장 옥상
2021-01-04	대지	19.80	건물 옥상
2021-01-14	대지	12.00	건물 옥상
2021-09-01	공장용지	97.00	공장 옥상

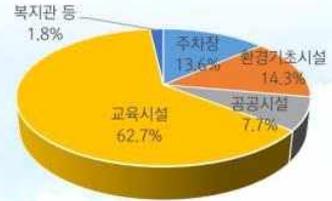
- 15건 모두 건물 옥상(식당, 건물, 공장 등)에 설치
- **군포시민햇빛발전소 2기 138.1kW 설치** → **공공 확대 필요**
- 공장의 평균 설비용량이 111.0kW 가장 큼 → **민간 확대 필요**

1. 군포시 환경요인 분석

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석_에너지 환경

군포시 태양광보급 잠재량(군포시 소유/관리 시설 + 교육시설)



• 군포시 태양광보급 잠재량은 6.7MWp 규모, 학교가 전체의 약 63% 차지
→ 경기도의 Switch the Energy와 부합(공공, 기업, 도민, 산업 RE100)

[그림] 부문별 태양광보급 잠재량(kWh)

1. 군포시 환경요인 분석

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 환경요인 분석 종합_10개 항목 중 9개가 온실가스 배출 증가 요인

구분	분석결과	온실가스 배출에 미치는 영향	영향도	
자연 환경	기온	여름철 기온 상승(0.03°C/년), 겨울철 추위집(-0.05°C/년)	냉난방 에너지 수요 증가 → 특히 여름철 전력수요 증가 예상	↑
	극한기후	최근 10년간 폭염일수는 12.4일, 열대야일수는 6.5일 증가	여름철 냉방에너지 수요증가 → 여름철 전력수요 증가 예상	↑
	냉난방도일	냉방도일 증가, 난방도일 일정		↑
	토지이용현황	전/답 감소, 대지, 공장용지, 도로 증가	여름철 도시 열섬효과 발생	↑
인문 사회 환경	가구당 인구	감소추세('05년 2.9명 → '22년 2.3명)	다인 가구 대비 에너지소비량 증가	↑
	아파트비중	아파트 비중 증가('22년 기준 81.2%)	타 주거형태보다 에너지소비량 ↓	↓
	노후아파트	'25년 30년 이상 노후주택 비율 57%	에너지 효율저하 → 에너지 과소비	↑
	1인당 폐기물 발생량	'12년 2.41kg/일/인 → '22년 2.82kg/일/인으로 증가	폐기물처리 비용 증가 및 온실가스 배출량 증가	↑
경제 산업 환경	GRDP	'10년 4.8조원 → '22년 7.3조원 ↑	에너지소비량 증가 ⁸	↑
	차량등록대수	'05년 이후 '22년까지 24,011대 증가 휘발유, 경유차량 증가	화석연료 사용량 증가	↑

8 석기현 외, 주거용 건물에너지 소비요인 분석을 통한 건물에너지 정책방안 연구, 2017, 에너지경제연구원 (달 소득 1만원 증가 시 0.004Mcal 에너지소비량 증가)

2. 군포시 온실가스 배출 · 흡수 현황

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 온실가스 배출 · 흡수 현황(2016~2020)

- 군포시 전체 온실가스 배출량(2018년, VKT 기준) : **1,687.0천톤CO₂eq**
- 온실가스 배출량은 2018년까지 증가하여 정점 기록. 이후 감소하여 '16~'20년 **연평균 감소율 2.8%**

[표] 군포시 배출현황 및 증감률(2016~2020)

구분		2016	2017	2018	2019	2020	2016년 대비 증감률	2016~2020 연평균증감률	단위: 천톤CO ₂ eq 전년 대비 증감률
직접 배출량	에너지	736.2	795.0	740.1	727.9	680.9	-7.5%	-1.9%	-6.5%
	산업공정	12.5	10.0	10.5	11.6	10.1	-19.4%	-5.3%	-12.8%
	농업	1.76	1.57	1.43	0.91	1.26	-28.4%	-8.0%	38.5%
	직접배출 소계	750.42	806.6	752.0	740.4	692.2	-7.8%	-2.0%	-6.5%
간접 배출량	전력	735.6	754.5	780.7	700.7	624.2	-15.14%	-4.02%	-10.92%
	열	87.5	86.1	122.4	92.8	84.2	-3.8%	-1.0%	-9.3%
	폐기물	24.8	31.4	31.9	28.2	24.4	-1.8%	-0.4%	-13.5%
	간접배출 소계	847.8	871.9	935.0	821.6	732.7	-13.6%	-3.6%	-10.8%
총배출량		1,598.3	1,678.5	1,687.0	1,562.0	1,425.0	-10.8%	-2.8%	-8.8%
LULUCF		-25.3	-16.5	-8.3	-11.1	-15.3	-39.5%	-11.8%	37.6%
순배출량		1,573.0	1,662.1	1,678.7	1,550.9	1,409.7	-10.4%	-2.7%	-9.1%

17

2. 군포시 온실가스 배출 · 흡수 현황

II. 군포시여건분석

☑ 주요 지표별 온실가스 배출량 분석

1인당 온실가스 배출량



세대당 온실가스 배출량



GRDP당 온실가스 배출량



차량등록대수당 온실가스 배출량



18

2. 군포시 온실가스 배출 · 흡수 현황

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 관리권한 온실가스 배출 · 흡수 현황

- 군포시 관리권한 온실가스 배출량(2020년, VKT 기준) : **1,129.72천톤CO₂eq(전체배출량의 79.3%)**
- 온실가스 배출량은 2018년까지 증가하여 정점 기록. 이후 감소추세
- 부문별 비중 : **건물 58.0%** > **수송 39.7%** > **폐기물 2.2%** > **농축수산 0.1%** 순



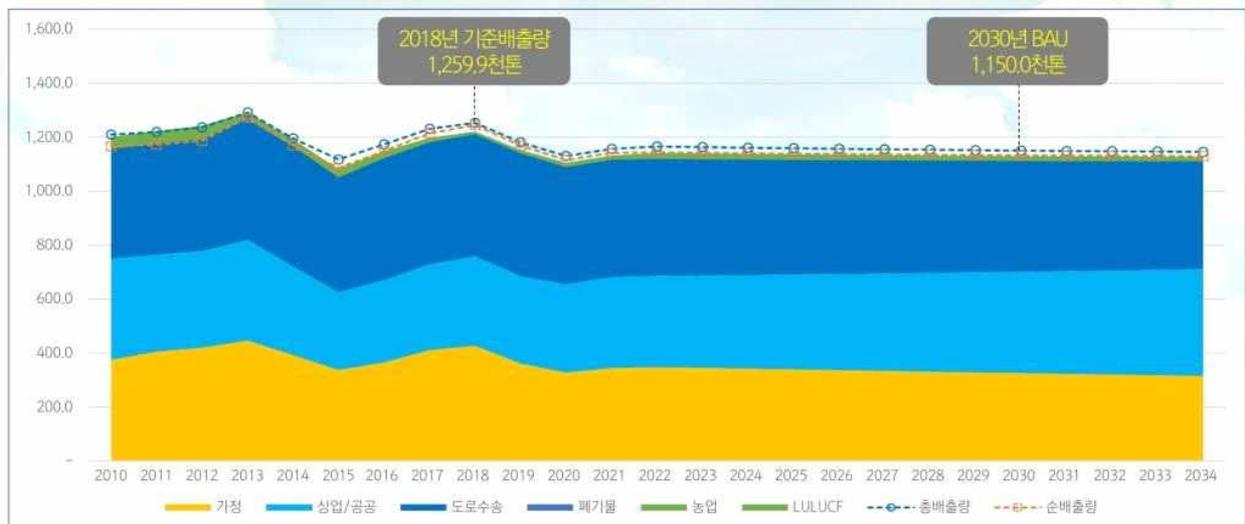
19

3. 군포시 온실가스 배출 · 흡수 전망

II. 군포시여건분석

☑ 군포시 관리권한 온실가스 배출 · 흡수 전망

- 군포시 관리권한 총 배출량은 **2018년 1,252.8천톤CO₂eq** → **2030년 1,150.0천톤CO₂eq**로 약 8.2% 감소로 예측
- 군포시 인구는 신규 공공택지 유입 인구수를 고려하여 분석에 반영. 9개의 함수를 이용하여 분석 후 최근 5개년의 실제 값과 비교
- 최근 5년간의 부문별 증감추이(증감, 기울기, 진폭 등 고려) 분석 후 최적 함수를 적용하여 예측한 결과임



20

III. 비전 및 목표

01 군포시 여건분석 및 전략 구상

02 군포시 온실가스 감축목표 설정

1. 군포시 여건분석 및 전략 구상

III. 비전 및 목표

» 내·외부 환경분석(SWOT 분석)



1. 군포시 여건분석 및 전략 구상

III. 비전 및 목표

부문별 정책방향

건물

도로수송

폐기물

흡수원

대응기반

현황 및 여건

- 군포시 온실가스 배출량의 58.0%를 차지하고 있어 군포시 탄소중립 목표달성의 핵심부문
- 주택 중 아파트가 81.2% 차지. '25년에 30년 이상 노후 아파트 비중 57%로 재건축, 리모델링을 통한 에너지효율 높일 필요 있음.
- 에너지효율이 낮은 다세대 주택(13.1%)과 단독주택(3.8%)에 대한 지원방안 필요 → 현 LED등 교체 → 단열시공, 창호교체 등 확대
- 전기사용량이 많은 가정(26.1%)과 산업(25.9%) 부문을 고려한 적극적인 태양광설치 → 경기도 정책방향인 RE100과 부합

추진 방향

기존 건물 및 시설의 에너지성능 강화

- 공공건물(경로당, 어린이집 등) 중심 그린 리모델링 추진
- 단독주택 주거환경 개선사업을 통한 주택 에너지효율 강화
- 에너지 다소비 민간건물(사무실) 에너지 절약지원

건물 신재생에너지 보급 확대

- 건물옥상 태양광발전소, 미니발전소 등 보급 확대
- 유휴부지 태양광발전소 주민참여형 이익공유 발전사업 연계
- 재생에너지 융복합사업 등을 통한 에너지 자립률 향상

신축 건물 및 공간의 제로에너지화

- 공공 신축건물부터 제로에너지건축 의무화 대상 확대
- 공동체 단위 에너지자립공동체 지원 강화
- 선도적 제로 에너지건물 확대를 위한 제도적 기반 마련

건물 에너지 수요 관리 강화

- BEMS, HEMS 보급확대 등 에너지이용 최적 제어시스템 도입
- 전력 수요관리(수요반응) 참여 활성화
- 공공이 선도하는 건물 에너지 절감사업추진

23

1. 군포시 여건분석 및 전략 구상

III. 비전 및 목표

부문별 정책방향

건물

도로수송

폐기물

흡수원

대응기반

현황 및 여건

- 군포시 온실가스 배출의 39.7%를 차지하고 있어 군포시 탄소중립 목표 달성에 있어 건물 다음으로 우선순위가 높은 부문
- 자동차 등록대수가 지속적으로 증가하고 있어 교통 여건 개선 및 지능형 교통체계 구축 등 이동 효율화 필요
- 2023년 기준 전기차비율 1.5%, 수소차 0.1%로 정부의 친환경차 보급목표(2030년까지16.8%) 달성을 위한 노력 시급
- 군포시의 특성을 반영한 선도적인 자전거 도로확장 및 이를 통한 환승 활동 지원 강화 필요

추진 방향

그린 모빌리티 전환

- 내구연한 도래 관용차량 100% 친환경 차량으로 교체
- 시내버스, 청소차 등 친환경차량 전환 가속화
- 2030년까지 친환경자동차 보급목표 추진(16.8%)

교통 수요관리강화

- 환경마일리지에 따른 인센티브 지급, 승용차요일제 참여 활성화
- 지속적인 지능형 교통시스템(C-ITS) 등 구축
- 공공자전거 이용촉진 및 시민 자전거보험 가입, 카셰어링 운영

탄소친화적 교통 인프라 조성

- 자전거, 보행중심 가로환경 조성
- 자전거도로 확충 및 단절구간 정비 등 안전이용 환경 조성
- 다양한 형태의 친환경차 관련 인프라(전기, 수소충전소)확충

대중교통중심 교통문화조성

- 스마트 기술(빅데이터)을 활용한 교통체계 개선
- 자전거, 공유 모빌리티 연계를 통한 대중교통 환승 편의 극대화

24

1. 군포시 여건분석 및 전략 구상

III. 비전 및 목표

부문별 정책방향

건물

도로수송

폐기물

흡수원

대응기반

현황 및 여건

- 전체 온실가스배출의 2.2%로 비중은 높지 않으나, 최근 10년간 1인당 폐기물 발생량 14.6% 증가, 재활용율 11.3% 증가
- 적극적인 시민참여를 통한 감축이 필요한 부문으로, 장기적으로 폐기물 발생을 줄이기 위한 다양한 정책 및 홍보 필요
- 경기도 탄소중립 기본계획(생활폐기물 감축, 1회 용품 감축, 다화용기 재사용 등)을 반영한 시민 온실가스 감축활동 독려

추진 방향

폐기물 발생의 원천 감량

- 음식물폐기물 종량기, 감량기 확대 보급 및 감량 인식 확산 홍보
- 공공기관이 선도하는 1회 용품 감량 실천
- 1회 용품 감량 민간 확산촉진(관내 카페, 배달음식점 등)

폐자원 재활용 및 업사이클 활성화

- 재활용품 선별시설 전재물 감소 및 선별량 향상을 위한 시책추진
- 아이스팩, 커피찌꺼기 등 재활용 가능자원 순환체계 조성
- 시민 주도 선도적인 재활용 사업(투명 페트병, 종이팩 등)

민관이 함께하는 자원순환문화 조성

- 자원순환 커뮤니티 조성 및 찾아가는 자원순환 교육 등
- 재활용품 혼입 방지를 위한 올바른 쓰레기 배출방법 교육, 홍보

25

1. 군포시 여건분석 및 전략 구상

III. 비전 및 목표

부문별 정책방향

건물

도로수송

폐기물

흡수원

대응기반

현황 및 여건

- 군포시 전체면적의 42.3%로 임야 비율이 타 지자체에 비해 매우 높음
- 신규 개발에 따른 대규모 녹지훼손 가능성에 대비하여 기존 흡수원을 친환경적으로 보전하고 고밀도의 공원녹지 신규확충 필요
- 시민 참여가 가능한 자투리 땅을 활용한 그린 인프라 적극확충 필요

추진 방향

도시숲 확충 · 관리

- 도시숲, 조림, 숲가꾸기 등 탄소흡수원 확충 및 유지 · 관리
- 자투리땅을 적극 활용한 녹지 확충 및 유지 · 관리
- 건물옥상, 벽면 등을 활용한 그린 인프라 확충

도시공원 확충 · 관리

- 도심내 공간을 활용한 녹지를 확보(하천숲 조성사업 등)
- 주요 개발사업 공원 조성 시 기존 고밀도녹지 조성

26

1. 군포시 여건분석 및 전략 구상

III. 비전 및 목표

부문별 정책방향

- 건물
- 도로수송
- 폐기물
- 흡수원
- 대응기반

현황 및 여건

- 군포시 시민참여 탄소중립 생활실천 플랫폼 구축 및 운영(현 경기도 “기후행동 기회소득” 앱 운영 중 → 활동 다양성, 정량화 한계)
- 에너지, 기후정책 실행 과정에서 다양한 숙의적 거버넌스와 시민 참여프로그램 운영 경험보유
- 탄소중립과 지속가능발전을 강조하는 시정 비전 및 적극적 의지에 따라 **군포시 2050 탄소중립 녹색성장위원회 구성 완료**

추진 방향

탄소중립 지원체계 구축

- 군포시 특성을 살린 탄소중립 생활실천 대응플랫폼 구축
- 공공부문 감축관리(온실가스목표관리)

탄소중립 시민참여 활성화

- 시민주도 에너지자립마을 활성화
- 범 시민 탄소중립 생활실천 및 참여 확대를 위한 **군포시 특화 탄소포인트 + 탄소크레딧(플랫폼 활용)**

시민이 체감하는 탄소중립 교육·홍보

- 맞춤형 환경교육과 기후행동 실천 홍보캠페인 추진
- 평생학습과 연계한 생애주기 맞춤형 탄소중립 교육

1. 군포시 여건분석 및 전략 구상

III. 비전 및 목표

부문별 정책방향_군포시 탄소중립생활실천 플랫폼 운영(안)



2. 군포시 온실가스 감축목표 설정

III. 비전 및 목표

2030 국가 온실가스 감축목표(NDC)

- 2030년까지 온실가스 배출량 기준년도(2018년) 대비 **40% 감축목표**
 - 건물(32.8%), 수송(37.8%), 폐기물(46.8%), 농축수산(27.1%), 산업(11.4%), 탈루 및 기타(30.4%) 등



29

2. 군포시 온실가스 감축목표 설정

III. 비전 및 목표

2030 경기도 온실가스 감축목표

- 2030년까지 온실가스 배출량 기준년도(2018년, 77,643천톤CO₂eq) 대비 **40.0% 감축목표**
 - 전력배출계수 감축 12,977천톤 CO₂eq + 사업감축 11,252천톤CO₂eq → 2030 목표 감축량(36,662천톤CO₂eq)
 → 목표 배출량 46,581천톤CO₂eq



30

2. 군포시 온실가스 감축목표 설정

III. 비전및 목표

》》 2030 군포시 온실가스 감축목표 설정

- 군포시 2030 목표 배출량 : 766.53천톤CO₂eq (2018년 대비 목표 감축량 486.23천톤CO₂eq)
 - 2018년 기준배출량(1,252.8천톤CO₂eq) 대비 40% 감축, 2030년 BAU(1,132.2천톤CO₂eq) 대비 42.9% 감축목표



IV. 부문별 세부이행계획

- 01 세부이행계획 수립 개요
- 02 세부이행계획 수립 총괄

1. 세부이행계획 수립 개요

IV. 부문별 세부이행계획

부문별 세부이행계획 수립 절차

- 설정된 추진전략에 따라 건물, 수송, 폐기물, 흡수원 및 농축산 부문별 세부이행과제 작성
 - 군포시에 적용 가능한 온실가스 감축관련 정책 수단 및 기존 추진사업 검토
 - 국가, 경기도 탄소중립 관련 계획과 향후 여건변화에 따라 중장기적으로 추진 가능한 사업 발굴

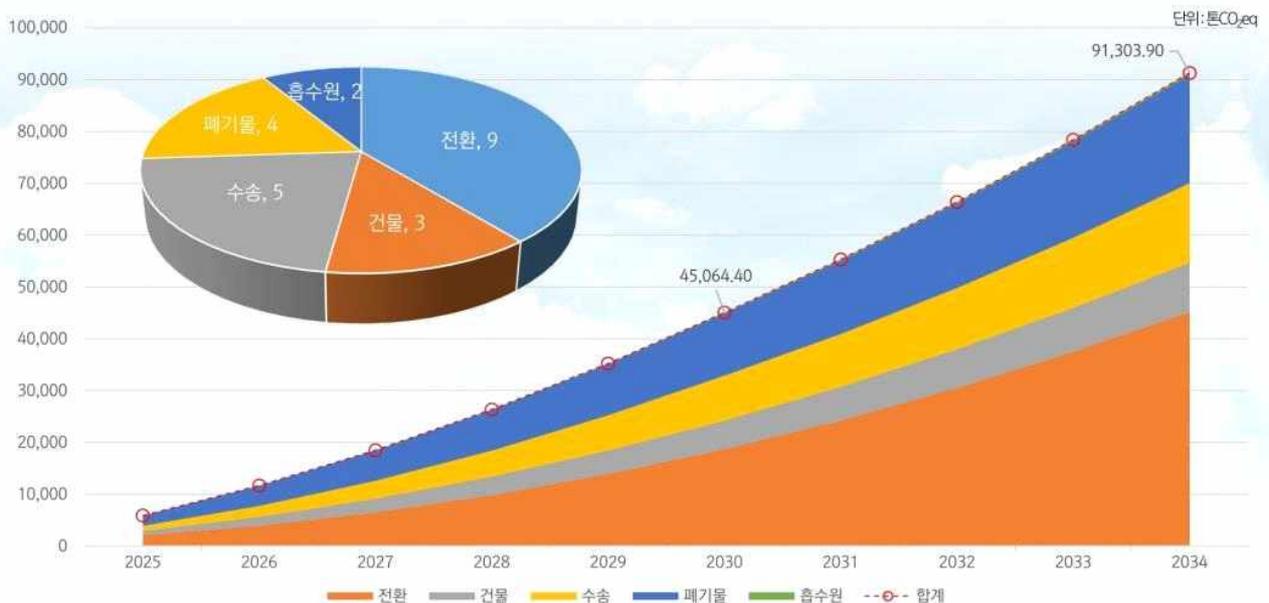


33

2. 세부이행계획 수립 총괄

IV. 부문별 세부이행계획

총 23개 사업(원안 41개 → 기존 26개 → 3개 사업 제외 → 23개 사업), 2030년 예상 감축량 45,064tCO₂eq



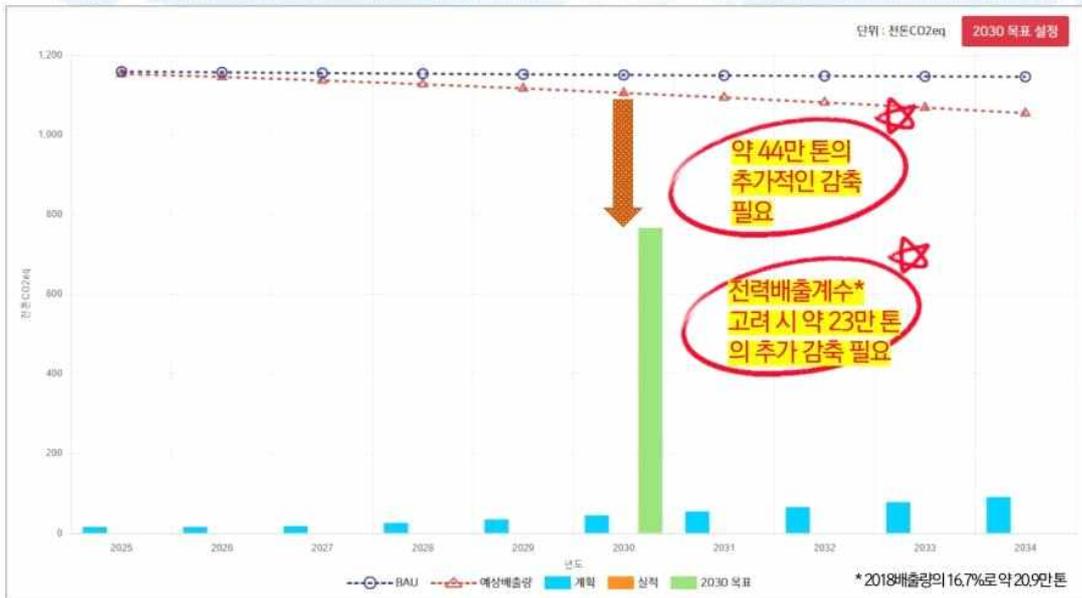
34

2. 세부이행계획 수립 총괄

IV. 부문별 세부이행계획

» 사업계획서 기준 감축량 분석

- 수합된 사업계획서를 바탕으로 분석결과, 2030년 기준 약 4.5만톤CO₂eq 감축 예상(감축목표 : 48.6만톤CO₂eq)
- 목표치의 9.3%에 불과('23년 평가결과 23개 사업 1775톤CO₂eq 감축)



35

V. 향후 일정

01 향후 추진 일정

1. 향후 일정

V. 향후 일정

01

감축사업 추가 발굴: 경기도 및 기타 사례 참고하여 군포시에서 적용 가능한 감축사업 발굴 보완 작업 수행

02

세부사업 관리카드 최종 취합: 세부사업 취합 후 군포시 온실가스 감축목표량 산정

03

중간보고회 개최: 발주처와 협의하여 일정 확정
→ 보완 작업 수행

감사합니다



토론

좌장 정인환 협성대학교 교수

토론1 신금자 군포시의회 부의장

토론2 안명균 경기도 기후위기대응위원회 위원

토론3 여민욱 군포지속가능발전협의회 사무국장

토론4 임성용 군포YMCA 교육팀장 ·
전)한국냉매관리기술협회 이사

토론1 신금자 군포시의회 부의장

군포시 탄소중립·녹색성장 실현을 위한 군포시의회의 역할

I 서론

존경하는 시민 여러분,

안녕하십니까. 군포시의회 부의장 신금자 의원입니다.

먼저 오늘 이처럼 뜻깊은 토론회 자리를 마련해주신 주최 측에 감사하다는 말씀 드립니다.

오늘 본 의원은 우리 모두가 직면하고 있는 기후위기에 대해 논의하고, 군포시가 탄소중립과 녹색성장을 위해 추진하고 있는 시책들을 공유하며, 나아가 군포시의회가 해야 할 역할과 제도적으로 보완해야 할 사항들에 대해 토론하고자 합니다.

현재 전 세계는 기후위기로 인한 다양한 문제들에 직면해 있습니다. 폭염, 한파, 태풍 등의 이상기후 현상이 빈번해지며, 해수면 상승과 생물다양성 감소 등 생태계 전반에 걸친 변화가 일어나고 있습니다. 그리고 이러한 문제들은 우리의 경제, 건강, 그리고 일상생활에 심각한 영향을 미치고 있습니다.

군포시의회는 기후위기에 대응하고자 세계적 흐름에 발맞춰 2022년 8월 「군포시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」를 제정하였으며, 탄소중립과 녹색성장을 위한 제도적 기반을 마련하고, 다양한 시책을 추진하고 있습니다. 오늘 본 의원은 군포시가 추진하는 다양한 시책들을 소개하고, 군포시의회가 앞으로 해야 할 역할과 제도적 보완 사항들을 제안하고자 합니다.

II 기후위기의 문제점과 군포시의 대응책

1. 현재 기후위기의 문제점들

기후위기는 단순히 환경 문제를 넘어 경제, 사회, 건강, 그리고 전반적인 생활양식에 심각한 영향을 미치고 있습니다. 다음은 현재 기후위기로 인해 나타나는 주요 문제점들입니다.

먼저 기후 변화로 인한 이상기후로 폭염, 한파, 태풍 등의 빈도와 강도가 증가하고 있으며, 극한의 기온 변화와 자연재해가 빈번하게 발생하고 있습니다.

또한 해수면 상승으로 인해 저지대 지역의 침수 현상이 발생하고 있습니다. 이는 생태계 파괴와 함께 많은 사람들의 생활 터전을 위협하고 있고, 기후 변화로 인해 생물의 서식지가 파괴되고, 많은 종들이 멸종 위기에 처해 있습니다. 이는 생태계의 균형을 무너뜨려 장기적으로 인류에게도 큰 영향을 미칩니다.

예컨대 기후 변화는 호흡기 질환, 열사병, 전염병의 확산 등 건강 문제를 악화시키고 있으며, 이상기후로 인한 재해는 농업, 어업, 관광업 등 다양한 산업에도 막대한 경제적 손실을 야기하고 있습니다.

2. 군포시의 탄소중립 녹색성장을 위한 시책

군포시는 위와 같은 기후위기에 대응하기 위해 「군포시 기후위기 대응을 위한 탄소중립·녹색성장 기본 조례」를 바탕으로 다양한 시책을 추진하고 있습니다. 위 조례에 따른 군포시의 주요시책을 간략하게 소개하도록 하겠습니다.

1) 군포시는 2050년까지 탄소중립을 달성하는 것을 비전으로 하여, 공공기관이 온실가스 감축 목표를 준수할 수 있도록 지원하는 규정을 두고 있습니다.

2) 에너지 절약 및 신·재생에너지 전환 시책을 수립·시행하도록 규정하고 있으며, 공공기반시설물과 다중이용시설물에 에너지 절감시설 및 신·재생에너지시설 보급·이용 촉진을 규정하고 있습니다.

- 3) 건축물의 신축 및 기존 건축물에 대해 녹색건축물 활성화를 위한 기준과 절차를 따르도록 노력할 것을 규정하고 있습니다.
 - 4) 시 소유의 자동차 사용을 자제하고 적절한 정비와 운영을 통해 온실가스 배출을 줄이도록 노력할 것을 규정하고 있습니다.
 - 5) 친환경차 보급 확대를 위해 친환경차 구매를 우선하고, 보급에 노력할 것을 규정하고 있습니다.
 - 6) 탄소중립 및 기후위기 대응을 위한 기금을 설치하여 기후위기 대응사업을 추진할 수 있도록 기금설치의 근거규정을 두고 있습니다.
- 물론 시의 여러 가지 제약 조건으로 인해 모든 시책을 추진하기에는 다소 어려움이 있지만, 우리 군포시는 탄소중립 녹색성장을 위한 조례를 제정·시행 중에 있으며 사업을 점진적으로 확대하고자 노력하고 있습니다.

III 군포시의회의 역할

군포시의회는 탄소중립 및 녹색성장을 위한 다양한 시책이 효과적으로 이행될 수 있도록 다음과 같은 역할을 수행해야 합니다.

먼저 군포시의 시책에 대한 감독 기능을 통해 군포시의 탄소중립 및 녹색성장 정책이 효과적으로 이행될 수 있도록 주기적인 행정적 감시와 평가를 통해 정책의 실효성을 점검해야 합니다.

또한 탄소중립 및 녹색성장을 촉진하기 위하여 입법적인 측면에서 필요시에는 조례를 개정하여 기후위기에 대응하기 위한 법적 근거를 강화해야 하며, 예산적인 측면에서는 탄소중립 및 녹색성장을 위한 예산이 적절히 편성되었는지 확인하고, 예산의 집행과정에서 투명성과 효율성이 확보되도록 지속적으로 점검해야 합니다.

다음으로 기후위기 대응과 탄소중립 실현을 위한 시민들의 적극적인 참여가 필수적입니다. 시민 교육과 홍보를 통해 기후위기에 대한 시민들의 인식을 높이고, 참여를 유도하는 프로그램이 마련될 수 있도록 군포시의 사업 추진을 독려해야 할 것이며, 이 과정에서 전문가들과의 협력체계 구축 또한 필수적입니다.

존경하는 시민 여러분.

기후위기는 더 이상 먼 미래의 문제가 아닙니다. 우리가 직면한 현실이며, 우리 모두 지금 당장 행동해야 합니다. 군포시는 탄소중립과 녹색성장을 위해 다양한 시책을 발굴하고 추진하여야 하며, 이를 통해 지속 가능한 미래를 만들어야 할 것입니다.

그리고 이 과정에서 군포시의회가 해야 할 역할을 분명히 해야 합니다. 정책 지원과 감시, 입법 강화, 예산 확보, 시민 참여 확대, 전문가 자문 및 협력 등을 통해 탄소중립과 녹색성장이라는 과제를 성공적으로 완수해야 합니다.

오늘 이 자리를 통해 기후위기의 심각성을 다시 한번 인식하고, 군포시의 탄소중립 및 녹색성장을 위한 우리 모두의 역할을 다시 확인하는 계기가 되었으면 합니다. 함께 힘을 모아 기후위기에 대응하는 지속 가능한 군포시를 만들어 나가기를 진심으로 바랍니다. 감사합니다.

토론2 안명균 경기도 기후위기대응위원회 위원

군포시 탄소중립실현을 위한 해결과제 제안

군포시 2030년 온실가스배출 40% 감축 목표 실현을 위한 탄소중립기본계획 수립 제안

군포시는 2022년 5월 [군포시 2050 탄소중립 중장기 종합계획]을 수립하여 군포시 탄소중립실현을 위한 비전을 마련하였습니다. 또한 2023년 [군포시 탄소중립녹색성장기 본조례]를 제정하고 [군포시탄소중립녹색성장위원회]를 구성 운영하는 등 탄소중립 실현을 위한 준비를 진행하고 있습니다.

이번에 수립되는 [군포시탄소중립기본계획]은 최초로 수립되는 법정계획일 뿐 아니라, 매년 실행점검-모니터링이 의무화되어 있는 계획으로 온실가스배출 감축을 위한 구체적인 실천계획이 제시되어야 합니다.

하지만 현재와 같은 군포시의 관련 계획과 실천으로는 2030년 목표실현이 불가능한 것이 현실입니다.

군포시기본계획 수립 용역을 수행중인 윤인택 대표의 발제에서도 이점을 명확히 하고 있습니다. 현재까지 군포시에서 시행중인 관련 사업계획서를 바탕으로 분석한 결과, 현재와 같은 수준의 사업으로는 2030년 기준 약 4.5만 톤CO₂eq 감축 예상(2030년 감축목표 : 48.6만 톤CO₂eq)으로 40% 감축목표치의 9.3% 수준에 불과합니다.

군포시가 2030년까지 온실가스배출량 40% 감축과 2050년 탄소중립을 실현하기 위해서는 기존의 선언이나 비전선포를 넘어서는 특단의 계획과 실천이 필요합니다.

특히 군포시 관리권한 온실가스 배출량(2020년) 1,129.72천 톤CO₂eq(전체배출량의 79.3%-산업부문제외)의 부문별 비중은 건물 58.0% > 수송 39.7% > 폐기물 2.2% > 농축수산 0.1% 순으로 군포시 온실가스 배출량의 98%가 건물과 수송에 집중되어 있습니다.

폐기물 재활용, 에너지절약 실천 등에 집중된 시민실천으로는 군포시 탄소중립은 실현 불가능한 것이 현실입니다.

건물과 수송 부문의 온실가스 배출을 줄이기 위해서는 도시계획부터 변화가 필요합니다. 재개발과 신규개발 시 의무화될 [제로에너지건물]의 기준을 상향, 법제화하는 군포시의 도시계획과 제도개선, 예산을 수반한 계획 실행이 필요합니다.

여기에 더해 건물 수송 에너지의 에너지전환 (국가기본계획 상 2030년 신재생에너지 목표 21.6%)을 넘어서는 군포시 재생에너지 생산계획이 수립되고 실현되어야 합니다. 경기도탄소중립기본계획에서 국가에너지전환계획과 별도로 2030년 12G 재생에너지 설비 신설 계획을 수립한 것은 건물부분 온실가스 40% 감축 실현을 위한 최소한의 방안을 제안한 것입니다. 이를 반영해 군포시기본계획에도 [군포시 재생에너지설비 신설 목표와 시행계획]이 포함되어야 합니다.

군포시 탄소중립 실현 기후 위기 극복을 위한 과제 제안

1) 군포시 탄소중립 실현을 위해서는 [군포시 탄소중립기본조례]에 규정된 필수 조직의 빠른 구성과 활동이 필요합니다.

- 군포시탄소중립녹색성장위원회 운영 활성화
(탄소중립기본계획 심의 의결 위원회)
- 군포시탄소중립지원센터 설립과 운영
(군포시 인벤토리 관리와 홍보 교육 등 시민 실천 확산을 임무로 함)
- 군포시 탄소중립 시민실천 조직 구성 운영
(시민참여를 통한 탄소중립 실현 조직으로 탄소중립 계획에 대한 숙의, 학습 필요)

2) 경기도 기본계획-재생에너지 신설계획과 연계된 시민참여형 군포시 탄소중립기본계획 수립 필요.

- 군포시 탄소중립 기본계획 수립과정에서 [시민기후회의] 운영 등 시민 공론화, 시민참여 과정이 필요합니다. 이 활동을 통해 [시민실천조직] 구성과 활동이 준비되어야 합니다.

- 경기도 계획 주요 내용 중 재생에너지 2030년까지 12G 확충 계획 실현을 위해서는 군포시 기본계획에도 재생에너지 생산 목표가 명기되어야 합니다.

3) 군포시 탄소중립 실현을 위한 군포시정의 변화 필요

- 군포시 탄소중립 계획수립 후 인벤토리 관리와 계획 이행평가와 환류가 법정의무 사항이며, 이를 위해 군포시 기본계획은 [인벤토리 관리, 이행평가와 환류]가 가능하고 실효성이 있도록 수립되어야 합니다. 특히 추상적이고 정성적인 지표가 설정되어 평가 환류가 실효성이 없거나, 실제 탄소저감 효과가 적은 부분을 지표로 설정하는 것은 지양해야 합니다.

- 탄소중립 실현을 위해서는 큰 예산집행이 필요합니다. 이후 한정적인 군포시 예산 속에서 탄소중립 예산의 확충 방안도 제안되어야 합니다. 탄소중립 계획이 군포시 중기 예산계획에도 반영되어야 합니다.

- 탄소중립 실현은 환경과 등 담당 부서만의 노력으로는 실현할 수 없습니다. 도시 계획, 주택 도로 녹지, 폐기물, 하수처리 등 군포시 전 부서의 노력이 필요합니다. 군포시 부서별 사업과 탄소중립 계획을 연계하는 조직, 실행체계가 필요합니다.

토론3 **여민욱** 군포지속가능발전협의회 사무국장 **탄소중립·기후위기 대응을 위한 제안사항**

○ 군포시 탄소중립녹색성장위원회의 역할 확대

군포시는 지난해 8월 군포시 2050 탄소중립녹색성장위원회를 출범했습니다. 군포시의 탄소중립 이행사업에 대한 점검 및 심의, 의결의 활동을 넘어 관련 정책의 총괄 이행과정 평가 등의 위상과 역할을 강화해야 할 것입니다. 또한 이를 추진하기 위한 군포시 탄소중립 시민실천단을 양성하고 다양한 교육과 시민실천 확산을 위한 탄소중립지원센터 또한 필요할 것으로 생각합니다.

○ 태양광 발전 설비의 확대 필요

나와 우리가 쓰는 전기, 개인의 주택 옥상과 주차장, 아파트 지붕과 베란다에 태양광을 설치해 직접 생산해 쓰려는 풍조의 확대가 필요합니다. 앞으로 신규 주택이나 재건축, 리모델링되는 주거용 건물에 태양광 설치를 권장 하고, 일정 규모 이상의 주차장 부지에 태양광 설치를 의무화하는 것도 방법을 수 있습니다.

○ 노후주택에 대한 에너지 효율 증대

군포시는 구도심 지역에 노후주택 및 건물이 밀집해 있어 에너지 효율이 많이 떨어지고 있습니다. 이를 해결하기 위해 공공건물의 리모델링, 노후주택의 주거환경개선 사업을 통해 에너지 효율을 증대할 필요가 있습니다.

○ 탄소중립 시민 교육을 확대

태양광 발전에 대한 부정적 인식을 잠재울 수 있는 시민 홍보 및 교육의 확대 필요합니다. 또한 기후변화교육의 확대를 위한 예산의 확보가 필요합니다. 그리고 군포시의 다양한 공공 및 민간 교육 프로그램의 효율적 실행을 위한 협의제도 필요합니다. 교육 네트워크의 확대를 통해 교육의 질을 높이고 수요처와 공급처를 효율적으로 연결할 수 있도록 해야 할 것입니다.

○ 에너지절감 마을의 활성화

군포지속가능발전협의회 시범사업으로 진행한 군포시 에너지절감마을 만들기 사업의 진행으로 삼성마을 6개 단지, 한라주공 4단지 총 7개 단지를 지정했으나 민간 지정의 한계로 인해 지속성이 많이 부족합니다. 그나마 예산의 부족으로 인해 신규 마을은 지정을 못하고 있습니다. 군포시 차원의 에너지 절감마을 지정 및 이들의 협의체 구성을 통해 시민주도형 에너지 절감 마을만들기가 확산될 수 있으면 합니다.

○ 환경의 날 행사 지속 진행

예산의 부족으로 인해 올해 처음으로 진행하지 못한 환경의날 기념행사도 지속적으로 진행할 수 있도록 해야겠습니다. 모든 참여기관 및 단체가 탄소중립이라는 주제에 맞춰 진행하여 시민들의 참여와 이해를 도울 수 있는 행사입니다. 또한 참여기관 및 단체의 네트워크 활성화에도 도움을 줄 수 있어 이는 꼭 필요하다 생각합니다.

토론4 임성용 군포YMCA 교육팀장 ·

전)한국냉매관리기술협회 이사

불소계 온실가스 (냉매) 관리를 통한 온실가스 감축 방안

요약

◆ 지구온난화물질 (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆) 중 불소계 온실가스는

① 수소불화탄소(Hydrofluorocarbons, HFCs), ②과불화탄소 (Perfluorocarbons, PFCs), ③육불화황(Sulphur hexafluoride, SF₆) 3종류로서 냉장고·에어컨과 같은 냉동공기조화기의 냉매, 단열재·스티로폼과 같은 발포제품의 발포제, 반도체 제조공정중의 에칭제, 충전기기 절연가스 등으로 사용되는 지구온난화 지수가 CO₂보다 최고 23,000배(냉매로 사용되는 HFC의 경우 771~2255배) 높은 물질로서 산업화 및 생활수준 향상에 따라 이들 물질의 사용·배출량이 급격하게 증가하고 있음.

◆ 특히 HFCs의 경우 전 세계 사용량의 약 80%가 냉매(에어컨, 히트펌프, 냉동기 등)로 사용되고, 제품 생산단계의 충전과 서비스 보충단계의 사용량이 각각 40% 및 60% 임.

◆ 2022년 전 세계 온실가스 배출량은 전년 대비 1.2%(0.6GtCO₂e) 증가한 574억 tCO₂e으로 이중 년 F-가스(HFCs, PFCs, SF₆) 배출량은 5.5% 차지

◆ 국내 2021년 온실가스 총배출량(LULUCF 제외)은 676.6 백만톤 CO₂eq.으로 2020년도 654.4 백만톤 CO₂eq. 보다 3.4% 증가

◆ CO₂ 국가 배출량(LULUCF 제외)은 617.8 백만톤으로 총배출량의 91.3%를 차지하며, non-CO₂ 온실가스의 비중은 CH₄ 4.0%, N₂O 2.2%, HFCs 1.2%, SF₆ 0.8%, PFCs 0.5% 순으로 나타났으며, 2020년 대비 CO₂ 3.3%, CH₄ 0.8%, N₂O 3.7%, HFCs 19.0%, PFCs는 7.0%, SF₆ 1.5% 증

◆ 1일 법정냉동능력 20RT미만의 냉매사용기기는 현재 대기환경보전법 냉매관리대상에서 제외되어 있어 국가 에서도 현재 냉매 배출 억제등 관련 규제가 마련되어 있지 않음.

◆ 이들 기기는 에어컨, 히트펌프 기기로서 온실가스인 HFC-410A (R-410A)냉매가 충전되어 있으며 충전량은 3~20kg/1대 실외기 임.

◆ 대부분 건물의 냉난방용으로 사용되며 공공기관, 병원, 교회등 대부분의 건물에 설치되어 있음.

◆ 냉매 충전량은 상대적으로 소량이나 설치 대수가 건물당 최소 10대이상 설치되어 있으므로 배출량이 많음.

◆ 군포시청의 경우 HFC-407C, HFC-410A 냉매를 사용하는 히트펌프 15대가 설치되어 있으며 이들기기에는 633 톤 CO₂-eq이 충전되어 있으며, 연간 32톤 CO₂-eq 이 배출될 것으로 추정됨.

◆ 군포시 온실가스 배출량 산정시 이들 냉매사용기기 배출원에서 발생하는 온실가스 배출량을 산정하여 반영 하여야 하며, 산정방식에 대해 현실적인 접근방식 연구 필요.

◆ 실질적인 온실가스 배출 감축을 위해 냉매사용기기와 같은 배출원 누락 없이 인벤토리에 반영되어야 하며, 시민들의 에너지 절감 노력을 통한 온실가스 배출량 감축보다 냉매관리를 통한 배출량 감축이 더 많고 정책적 효과를 낼 수 있음.

불소계 온실가스 (냉매) 관리를 통한 온실가스 감축 방안

**군포시 시민 참여형 탄소중립 기본계획 수립 및
이행기반 구축을 위한 시민 토론회**

2024. 8. 21(수)

군포 YMCA 교육팀장 임성용

목 차

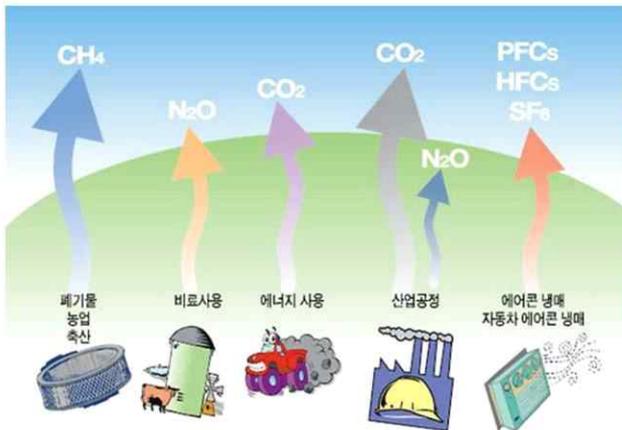
- I. 지구온난화(GHG)물질 및 불소계 온실가스(F-gas)**
- II. 전 세계 온실가스 배출량 추이**
- III. 국내 온실가스별 배출량 및 냉매관리 제도**
- IV. 군포시, 관리대상 및 비관리대상 냉매 사용기기 설치현황
및 관리방안**

요약

- ◆ 지구온난화물질 (CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆)중 불소계 온실가스는 ① 수소불화탄소(Hydrofluorocarbons, HFCs), ②과불화탄소 (Perfluorocarbons, PFCs), ③육불화황(Sulphur hexafluoride, SF₆) 3종류 로서 냉장고·에어컨 과 같은 냉동공기조화기의 냉매, 단열재·스티로폼과 같은 발포제품의 발포제, 반도체 제조공정중의 에칭제, 충전기기 절연가스 등으로 사용되는 지구온난화 지수가 CO₂보다 최고 23,000배(냉매로 사용되는 HFC의 경우 771~2255배) 높은 물질로서 산업화 및 생활수준 향상에 따라 이들 물질의 사용·배출량이 급격하게 증가하고 있음.
- ◆ 특히 HFCs의 경우 전 세계 사용량의 약 80%가 냉매(에어컨, 히트펌프, 냉동기등)로 사용되고, 제품 생산단계 의 충전과 서비스 보충단계의 사용량이 각각 40% 및 60% 임.
- ◆ 2022년 전 세계 온실가스 배출량은 전년 대비 1.2%(0.6GtCO₂e) 증가한 574억 tCO₂e으로 이중 냉 F-가스(HFCs, PFCs, SF₆) 배출량은 5.5% 차지
- ◆ 국내 2021년 온실가스 총배출량(LULUCF 제외)은 676.6 백만톤 CO₂eq.으로 2020년도 654.4 백만톤 CO₂eq. 보다 3.4% 증가
- ◆ CO₂ 국가 배출량(LULUCF 제외)은 617.8 백만톤으로 총배출량의 91.3%를 차지 하며, non-CO₂ 온실가스의 비중 은 CH₄ 4.0%, N₂O 2.2%, HFCs 1.2%, SF₆ 0.8%, PFCs 0.5% 순으로 나타났으며, 2020년 대비 CO₂ 3.3%, CH₄ 0.8%, N₂O 3.7%, HFCs 19.0%, PFCs는 7.0%, SF₆ 1.5% 증
- ◆ 1일 법정냉동능력 20RT미만의 냉매사용기기는 현재 대기환경보전법 냉매관리대상에서 제외되어 있어 국가 에서도 현재 냉매 배출 억제등 관련 규제가 마련되어 있지않음.
- ◆ 이들 기기는 에어컨, 히트펌프 기기로서 온실가스인 HFC-410A (R-410A)냉매가 충전되어 있으며 충전량은 3~20kg/1대 실외기 임.
- ◆ 대부분 건물의 냉난방용으로 사용되며 공공기관, 병원, 교회등 대부분의 건물에 설치되어 있음.
- ◆ 냉매 충전량은 상대적으로 소량이나 설치 대수가 건물당 최소 10대이상 설치되어 있으므로 배출량이 많음.
- ◆ 군포시청의 경우 HFC-407C, HFC-410A 냉매를 사용하는 히트펌프 15대가 설치되어 있으며 이들기기에는 633 톤 CO₂-eq이 충전되어 있으며, 연간 32톤 CO₂-eq이 배출될 것으로 추정됨.
- ◆ 군포시 온실가스 배출량 산정시 이들 냉매사용기기 배출원에서 발생하는 온실가스 배출량을 산정하여 반영 하여야 하며, 산정방식에 대해 현실적인 접근방식 연구 필요
- ◆ 실질적인 온실가스 배출 감축을 위해 냉매사용기기와 같은 배출원 누락 없이 인벤토리에 반영되어야 하며, 시민들의 에너지 절약 노력을 통한 온실가스 배출량 감축보다 냉매관리를 통한 배출량 감축이 더 많고 정책 적 효과를 낼 수 있음

I. 지구온난화물질 (Green House Gases, GHGs)

- ◆ 그린하우스(Green house)에서 유리는 태양빛을 통과시키지만 외부로 방출되는 적외선을 차단하는 역할을 하는 것과 같은 지구 대기권상의 기체를 지구온난화물질(Green House Gases, GHGs)이라 하며, 합성으로 만들어진 지구온난화 가스 중 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄), 아산화질소(N₂O), 할론겐화탄화수소(HFCs), 과 불화탄소(PFCs), 육불화황(SF₆)이 포함됨.



- 이산화탄소(CO₂),
- 메탄(CH₄),
- 아산화질소(N₂O),
- 수소화불화탄소(HFCs),
- 과불화탄소(PFCs),
- 육불화황(SF₆)

I. 불소계 온실가스 (Fluorinated Green House Gases)

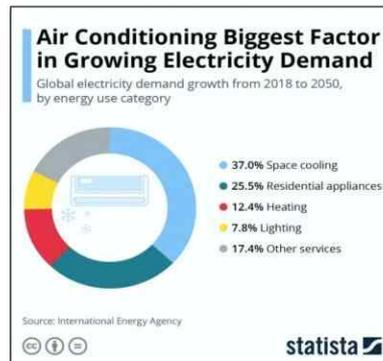
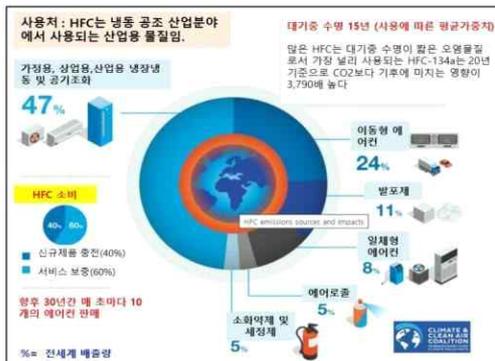
- ◆ 불소계 온실가스는 수소불화탄소(Hydrofluorocarbons, HFCs), 과불화탄소 (Perfluorocarbons, PFCs), 육불화황(Sulphur hexafluoride, SF₆) 3종류 로서 냉장고-에어컨과 같은 냉동공기조화기의 냉매, 단열재-스치로 폼과 같은 발포제품의 발포제, 반도체 제조과정중의 에칭제, 중전기기 절연가스 등으로 사용되는 지구온난화 지수가 CO₂보다 최고 23,000배(냉매로 사용되는 HFCs는 771~2255배) 높은 물질로서 산업화 및 생활수준 향상에 따라 이들 물질의 사용-배출량이 급격하게 증가하고 있음.
- ◆ 오존층파괴물질인 수소염화불화탄소(HCFCs)의 경우 교토의정서의 온실가스에는 제외되어 있으나 오존 파괴지수를 갖고 지구온난화지수가 매우 높은 물질로서, 캘리포니아의 경우, 모든 오존층파괴물질(CFCs, HCFCs)과 HFCs 및 PFCs, GWP가 150이상인 물질을 "High-GWP"물질로 정의하고 있어 HCFC-123의 경우 GWP가 "77"이지만 오존층파괴물질 이므로 High-GWP물질로 규제하고 있음.

불소계온실가스	주요 사용처	비고
HFCs	○ 냉장냉동-가정용 냉장고, 상업용-산업용-수송용 냉장냉동 ○ 에어컨-이동식-고정식 에어컨, 히트펌프	HFC-23, HFC-32, HFC-152a, R-404a, R-407c, R-410a,
	○ 발포제-XPS폼, PU연질-경질 폼, 폴리우레탄일회용 캔	HFC-134a HFC-152a, HFC-227ea, HFC-245fa
	○ 에어로졸 (기관지 천식 치료제)	HFC-134a, HFC-152a
	○ 세정제	HFC-245fa, HFC-365mfc
	○ 소화시스템 소화약제	HFC-23, HFC-227ea
PFCs	○ 반도체 제조과정 에칭제 ○ 알루미늄 제조과정 ○ 기타-소화약제, 세정제	PFC-14, PFC-116, PFC-218, PFC-c-318
SF6	○ high-voltage switchgear에서 절연 가스(insulating gas) ○ 마그네슘 생산용 Blanket gas ○ 반도체 산업분야 에칭(etching) 및 세정	SF ₆

4

I. 불소계 온실가스 (Fluorinated Green House Gases)

- ◆ 불소계 온실가스인 HFCs의 경우 전 세계 사용량의 약 80%가 냉매로 사용되고, 제품 생산단계의 충전과 서비스 보충단계의 사용량이 각각 40% 및 60% 임.
- ◆ RACHP(Refrigeration and Air-Conditioning and Heat Pump)분야의 에너지 효율성 증대는 전 세계 전력 수요 증가 억제에 최대 50%에 기여할 수 있음.



5

I. 불소계 온실가스 (Fluorinated Green House Gases)

◆ 주요 HFCs 냉매의 지구온난화지수(GWP)

냉매(상품명)	범주	성분	GWP-100년	
			IPCC AR4 (2007)	IPCC AR6 (2021)
R134a	HFC	100% R134a	1430	1530
R32	HFC	100% R32	650	771
R404A (Freon 404A)	HFC	44% R125/4% R134a/52% R143a	3922	4728
R407A(Freon 407A)	HFC	20% R32/40% R125/40% R134a	2102	2262
R410A(Freon 410A)	HFC	50% R125/50% R32	2075	2255
R407C(Freon 407C)	HFC	23% R32/25% R125 /52% R134a	1768	1908
R449A(Opteon XP40)	HFC/ HFO	24.3% R32/24.7% R125/25.7% R134a /25.3% R1234yf	1390	1504
R448A(Solstice N40)	HFC/ HFO	26% R32/26% R125 /21% R134a/7% R1234ze/20% R1234yf	1379	1494
R452B(Opteon XL55)	HFC/ HFO	67% R32/7% R125 /26% R1234yf	681	779
R454B(Opteon XL41)	HFC/ HFO	68.9% R32/31.1% R1234yf	448	531
R513A(Opteon XP10)	HFC/ HFO	44% R134a/56% R1234yf	629	673
R455A(Solstice L40X)	HFC/ HFO	75.5% 1234yf/21.5% R32 /3% R744	140	166
R744	천연	CO2	1	1
R600a	천연	Iso-butane	<1	<1
R290	천연	Propane	<1	<1
R1270	천연	Propylene	<1	<1
R717	천연	NH3	0	0
R718	천연	H2O	0	0
R729	천연	Air	0	0

6

I. 불소계 온실가스 사용 냉매 사용기기



스크류 냉동기(Screw chiller)



왕복동 냉동기 (Reciprocating chiller)



냉장용 압축기 Rack



터보 냉동기(Turbo chiller)



향온향습기



에어컨



전기 히트 펌프(EHP)

7

군포시 시민참여형 탄소중립 기본계획 수립 및 이행기반 구축을 위한 시민토론회

일시: 2024. 08. 21 (수) 14:00

장소: 군포시청 별관 2층

주최: 군포시 • 군포시의회 • 군포시민사회단체협의회 • 경기도탄소중립도민추진단

후원: 경기도에너지진흥원 • 경기도탄소중립센터

문의: 군포시 기후변화대응팀 031-390-0988

안양군포의왕환경운동연합 031-469-9031

안양군포의왕시민햇빛발전사회적협동조합 031-469-9035