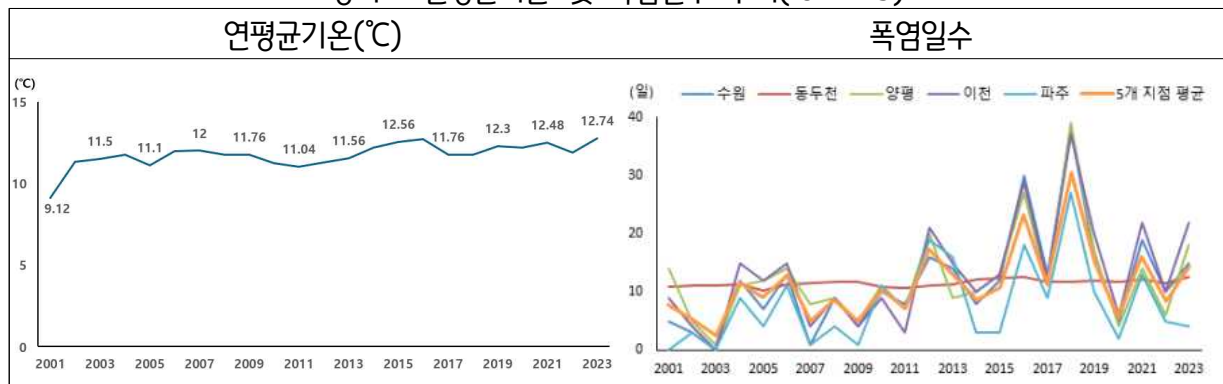


공동전기로 절감 'RE100 아파트'의 성공 조건은?

1. 배경 및 필요성

- 폭염, 한파 등 기후위기 영향은 도민 일상생활 불편뿐 아니라 에너지 비용 부담 상승 초래
- 경기도는 지난 23년간 (2001~2023) 연평균 1.5%의 증가 속도로 기온상승이 빠르게 진행되고 있으며 폭염일수 또한 점차 증가하는 추세임.¹⁾
 - 2001년 대비 2023년 연평균 기온 3.62℃(9.12℃→12.74℃), 폭염일수 5.6일(8.6일→14.2일) 증가
 - 최근 23년간(2001~2023) 경기도의 평균 폭염일수는 10.9일로 이천시가 13.1일로 가장 많았고, 파주시가 7.8일로 가장 적음.²⁾

<경기도 연평균기온 및 폭염일수 추이('01~'23)>



자료 : (좌) 기상청 기상자료개방포털 기온 통계자료. "<https://data.kma.go.kr/stcs/grnd/grndTaList.do?pgmNo=70>";

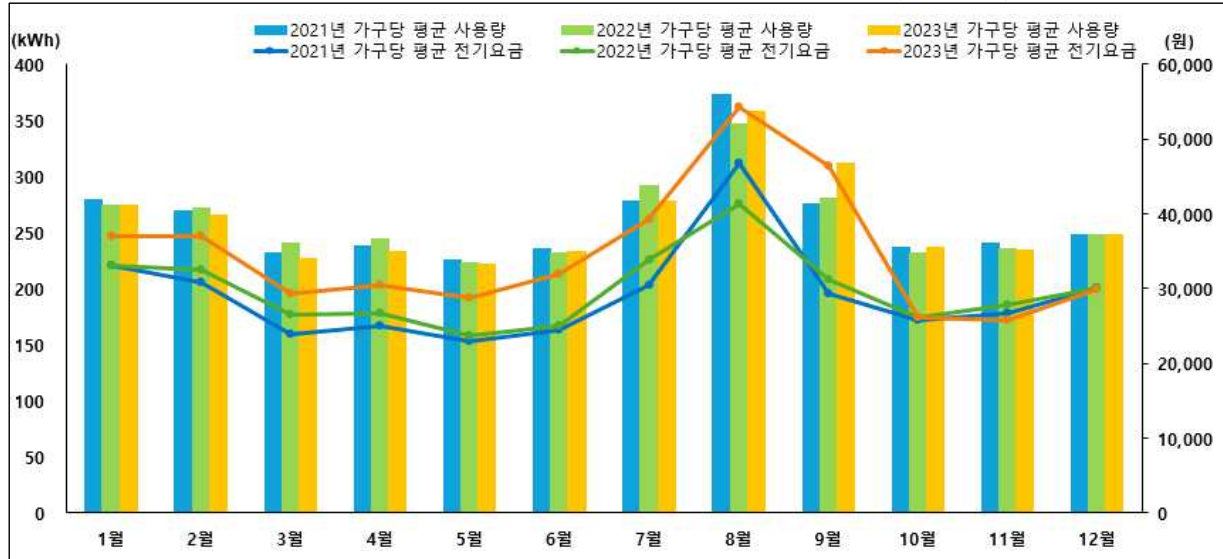
(우) 기상청 기상자료개방포털 폭염 통계자료. "<https://data.kma.go.kr/climate/heatWave/selectHeatWaveChart.do>"

- 폭염일수 증가와 함께 전기사용량이 늘어나고 전기요금 또한 인상되고 있어 가구의 비용 부담이 커질 전망
 - 주택용 저압(기타계절 201~400kWh) 기준 전기요금은 195.2원/kWh('22.10) → 206.6원/kWh('23.1) → 214.6원/kWh('23.5) 으로 최근 9.9% 인상되었으며, 이마저도 원가에 못 미쳐 앞으로도 전기요금 인상은 지속될 전망
 - 특히 경기도 여름철(6~8월) 가구당 평균 사용량은 한 해 전기사용량의 약 28%를 차지하며, 사용량이 가장 많은 8월 가구 평균 전기 사용량과 전기요금은 증가 추세를 보여 2021년 46,793원(373,40kWh)에서 2023년 54,172원(357.67kWh)으로 15.8% 상승

1) 기상청 기상자료개방포털. "<https://data.kma.go.kr/>"(2024.5.30. 검색).

2) 경기도(2024). 『제1차 경기도 탄소중립 녹색성장 기본계획(2024~2033)』. p.29.

<경기도 월별 가구 평균 전력 사용량 및 전기요금 추이('21~'23)>



자료 : 한국전력공사 전력데이터 개방 포털시스템.

- 소득이 낮은 취약계층일수록 에너지를 적게 쓰지만 요금 인상에 따른 부담은 훨씬 크게 나타나며, 적절한 수준의 냉난방 이용이 어려운 취약 집단은 건강 위험에 노출될 가능성이 높음.
 - 2023년 4분기 기준 소득 1분위 가구의 월평균 주거수도광열비는 24만 9천원으로(전년 대비 4.7% 감소) 소비지출의 19.4%를 차지하는 반면 5분위는 40만 1천원으로(전년 대비 20.8% 증가) 소비지출 비중은 8.2%로 낮음.³⁾
 - 최근 아파트 관리비 부담을 이유로 주민들이 경비실의 에어컨 설치·가동을 반대하는 사례가 발생하는 등 여름철 전기요금 부담이 공동체 갈등과 노동자의 기본권 문제로 사회 이슈화

□ 아파트는 에너지 소비가 많고 도민이 가장 많이 거주하는 공간으로 기후위기 대응 에너지 전환 및 시민 생활양식 변화를 위한 공동체 거점으로서 중요한 역할

- 경기도는 전국에서 가장 많은 아파트단지를 보유('24년 5월 기준 단지 비중 26.6%, 호수 비중 29.2%)하고 있으며,⁴⁾ 경기도 가구의 58.7%가 아파트에 거주

<2023년 기준 경기도 아파트 단지 현황>

구분	단지 수	동수	호수	주거전용면적(㎡)
전국	18,748	134,199	11,426,815	861,965,149
경기도	4,987(26.6%)	41,928(31.2%)	3,339,052(29.2%)	255,732,240(29.7%)

자료 : K-aprt 홈페이지. "http://www.k-aprt.go.kr/cmmn/kaprtworkintro.do"(2024.5.16. 검색).

- 경기도는 전국에서 건물 에너지소비가 가장 많은데(27.3%), 아파트 에너지사용량 비중은 전

3) 가구의 월평균 주거·수도·광열비는 32만 4천원으로 소비지출의 9.5% 차지함. 통계청 보도자료(2024. 2. 29) "2023년 4/4분기 가계동향조사 결과"

4) 경기도가 가장 많고 그다음 서울시(2,621단지, 14%), 부산시(1,241단지, 6.6%) 순임. K-aprt 홈페이지. "http://www.k-aprt.go.kr/cmmn/kaprtworkintro.do"(2024.5.16. 검색).

국의 28.5%로 가장 높고 도내 에너지다소비 건물 중 아파트가 가장 많은 에너지소비(30.2%)

- 경기도 에너지다소비 건물 중 아파트 에너지 사용량(686,820toe)이 30.2%를 차지하여 가장 많고, 전기사용량도 아파트(449,504toe)가 에너지다소비 건물의 24.2를 차지하여 가장 많음('23년 기준).

<2022년 기준 경기도 아파트 에너지사용량 현황>

(단위: toe)

구분	건물 에너지사용량	주용도		세부용도		
		단독주택	공동주택	단독주택	아파트	기타 ⁵⁾
전국	36,362,029	5,606,175	15,507,670(42.6%)	2,687,122	12,677,052(34.8%)	5,749,671
경기도	9,943,979	1,319,615	4,593,080(46.2%)	533,299	3,617,995(36.4%)	1,761,401

자료 : 그린투게더(<https://www.greentogether.go.kr>)

- 아파트를 포함한 경기도 공동주택의 에너지원별 사용량은 도시가스(39.4%) > 전기(33%) > 지역난방(27.6%) 순으로 전국에 비해 도시가스 비중이 낮은 대신 지역난방 비중이 높음.
 - 전국 공동주택의 에너지원별 사용량은 도시가스(50.8%), 전기(34.1%), 지역난방(15.1%) 순
- 아파트 관리비 중 냉난방 등 에너지사용료는 평균 39.5%를 차지하며, 에너지사용료 비중이 절반 이상을 차지하는 아파트단지가 전체(4,932개)의 21.9%인 1,078개로 분석('23년 기준)
 - 특히 시군별로 하남시(48.3%), 과천시(47.1%), 안산시(37.4%), 화성시(36.6%) 등은 전체 아파트단지 중 에너지사용료 비중이 절반 이상을 차지하는 단지 비중이 높은 편

□ 에너지성능 기준이 강화되면서 기존 아파트는 신축 아파트에 비해 단위면적 당 에너지 소비량이 많아 상대적으로 높은 에너지 비용 부담

- 2009년 친환경주택 건설 기준 제정 이후 에너지 성능 기준이 단계적으로 강화되어, 2008년 이전에 건설된 공동주택은 '20년 이후 건설된 공동주택에 비해 단위면적 당 에너지소비량이 60% 이상 차이 발생
 - ※ ('08년 대비 에너지절감률) '09년(10~15%) → '10년(15~20%) → '12년(25~30%) → '15년(30~40%) → '17년(50~60%) → '19년(60%) → '21년(약 63%)
- '23년 공공주택 제로에너지 5등급 인증이 의무화되었으며, 민간 공동주택은 '25년부터 의무화 예정⁶⁾
 - 제로에너지 주택 건설을 위해 약 130만원이 비용이 추가(84㎡ 세대 기준)되나, 매년 약 22만원의 에너지비용 절감 효과가 발생하여 약 5.7년이면 추가 건설비용 회수 가능

5) 그린투게더 홈페이지에 따르면 주용도 구분에 의한 단독주택과 공동주택을 합한 주거용 건물 에너지사용량과 6개 세부용도 구분에 따른 주거용 건물 에너지사용량 합계에 약간의 차이가 발생하며, 기타(다층주택, 다가구, 연립, 다세대)는 주용도 구분에 의한 주거용 건물 에너지사용량 합계에서 아파트와 단독주택 합계를 뺀 값임.

6) “제로에너지 공동주택으로 주거비 부담 줄여드려요”, 국토교통부 보도자료(2024. 4. 11).

2. 사업 추진 현황

- 경기도는 공용전기료 절감을 위한 스마트에너지 아파트 사업을 2019년부터 추진해 오고 있으나 여러 제약요인으로 인해 확산이 되지 못하고 파급효과도 미미한 실정
- 2013년 시범사업을 거쳐 '21년 종료된 중앙정부 태양광 대여사업을 통해 도내 총 25개 아파트단지에 총 4,368kW 규모의 태양광이 설치되었음.⁷⁾
 - 공동주택 태양광 대여사업은 '22년부터 주택지원사업에 포함되어 공동주택 지원사업으로 대체
- 경기도 스마트에너지 아파트 조성 사업은 에너지진단, 효율 개선 시설교체, 신재생에너지, 에너지관리시스템(EMS) 설치 등을 지원하여 공용전기 절감을 유도하는 사업으로⁸⁾ 총 14개 단지에 사업 추진('24년 추진 중인 4개 단지 포함), 이 중 10개 단지에 1,474.1kW 규모의 태양광 설치
 - 태양광 설치는 한국에너지공단 태양광 대여사업('21년 이전) 또는 주택지원사업('22년 이후)을 매칭하여 추진하고, 이외에 에너지관리시스템(EMS) 역시 한국스마트그리드사업단 「가정용 스마트전력 플랫폼 지원사업」과 연계하여 아파트 자부담 없이 진행
 - ※ 스마트에너지 아파트 중 4개 단지 720.1kW는 태양광 대여사업과 연계하여 설치
- 경기도 주택 태양광 잠재량(3.27GW) 중 공동주택 옥상 잠재량(베란다 태양광 제외)은 약 0.7GW(21.5%)로 추정되나,⁹⁾ 태양광 설치 규모는 5,121kW에 불과한 것으로 파악
 - 공동주택 중에서는 아파트 잠재량이 1.11GW(베란다 태양광 0.407GW 포함)로 대부분을 차지하고, 그다음 다세대주택(0.3GW), 연립주택(0.109GW), 기숙사(0.008GW) 순¹⁰⁾

<태양광 대여사업 및 경기도 스마트에너지 아파트 조성 사업 비교>

구 분	태양광 대여사업	스마트에너지 아파트 사업	비고
사업 개요	<ul style="list-style-type: none"> 태양광 대여사업자와 소비자(주택 소유자)간 계약을 통해 소비자 주택에 태양광 발전설비를 직접 설치하고 일정기간 동안 설비의 유지·보수를 이행하는 조건으로 소비자에게 대여료를 징수 태양광 대여사업자는 발전량에 대해 REP(Renewable Energy Point) 인증서를 발급받아 RPS 공급의무자 	<ul style="list-style-type: none"> (에너지진단) 효율 개선 신재생에너지 보급 : 중앙정부 태양광 대여사업 또는 주택지원사업 중 공동주택 지원사업과 연계하여 태양광 설치 에너지관리시스템(EMS) : 가정용 스마트전력 플랫폼 지원사업과 연계하여 설치 	스마트에너지 아파트 조성 사업 중 태양광 대여사업 4개 단지(720.1kW)는 중복

7) 한국에너지공단 태양광 대여사업 실적 자료에서 누락된 단지 태양광 설비(103.31kW)를 합산한 수치임.

8) 시설개선(교체)은 에너지 다소비 공용시설(모터, 펌프, LED 등)에 대한 교체 비용을 지원하며, 신재생에너지는 한국에너지공단 신재생에너지 (공동)주택지원사업 신청 및 승인 후 사업을 신청하도록 하여 사업의 시너지 효과를 높임.

9) 고재경외(2023). 『경기도 전력 탈탄소화를 위한 재생에너지 전환 로드맵 연구』, 경기연구원.

10) 「건축법」에서는 공동주택의 종류와 범위를 아파트, 연립주택, 다세대주택 및 기숙사로 규정

구 분	태양광 대여사업	스마트에너지 아파트 사업	비고
	에게 판매하여 사업비 일부를 환수 하고 공급의무자는 구매한 REP를 공급의무화제도에 활용 • 대여기간 : 7년 (최장 8년)		
지원 내용	• 태양광 설치 • 태양광 대여사업자에게 REP 인증서 발급(VAT 제외 '21년 기준 단독 146원/kWh, 공동 166원/kWh)	• 태양광 설치 + 에너지 효율 개선 (에너지진단, LED 등 효율 개선 시설 교체, EMS 등) • 중앙정부 지원 사업 연계 및 경기 도 보조금 지원	
사업 주체	• 한국에너지공단	• 경기도(경기환경에너지진흥원)	
추진 실적	• 26개 단지, 4,368kW	• 10개 단지, 1,447.1kW	

□ 태양광 대여사업에 의해 옥상에 태양광이 설치된 서울과 경기도 29개 아파트단지 사례 분석 결과 평균 공용전기 소비 49.3%, 공용전기로 65.5% 절감 효과 발생¹¹⁾

- 서울시 및 경기도 29개 아파트단지의 공용전기 소비량은 최저 22.2%에서 최대 79.8% 줄어들어 평균 49.3%의 절감률을 보였고, 공용전기요금은 최저 36.7%에서 최대 99.2%로 줄어 평균 65.5% 절감한 것으로 분석
 - 태양광 설치 방식과 설치 용량에 따른 발전량, 아파트 전기 소비량에 따라 차이를 보였으며, 이들 아파트 전체 전기요금은 평균 13.7% 절감(최저 7.1%~ 최대 24.2%).
- 에너지 소비량과 발전량이 월별로 차이를 보이며, 공동 전기요금 제로 달성은 어려우나, 공용전기 소비량 대비 태양광 발전량이 높은 달(5월~6월)은 공동 전기요금 0원도 달성 가능
 - 태양광 발전량이 전체 소비량의 약 12% 정도면 공동전기로 반값이 가능¹²⁾
 - 2022년 기준,¹³⁾ 공동전기 소비량 중 태양광 발전량 비율이 가장 높은 달은 5월로 평균 72.9%(최저 36.7%~ 최대 99%), 공동전기 소비량 중 태양광 발전량 비율이 가장 낮은 달은 1월로 평균 30.9%(최저 15.0%~ 최대 55.2%)임.
- 태양광 대여사업에 참여한 아파트단지의 세대수, 발전설치 용량은 다양한데,¹⁴⁾ 세대수 당 발전설비 용량이 큰 아파트일수록 공용 전기요금 절감효과가 큰 것으로 분석

11) 누리플렉스 김진성대표 분석 자료를 바탕으로 정리

12) 아파트 전체 전력사용량 중 공용전기 사용량의 비중이 20%일 경우 가정

13) 2022년 기준 태양광 발전시간은 평균 3.6시간(최저 2.3시간, 최대 5.3시간)

14) 태양광 대여사업에 참여한 아파트 단지 세대수는 평균 659세대(최소 141세대 ~ 최대 1790세대), 발전설치 용량은 평균 180.92kW(최소 41.6kW~ 최대 499.19kW)이며, 전체 아파트 전력 사용량에서 공용전기사용량 비율은 평균 20.8%(최저 12.8%~ 최대 28.6%)

□ 우수사례 분석 결과 공동체 활성화, 지자체의 적극적 지원, 다양한 에너지 절약 사업 병행을 통한 체감 효과 증대가 성공 요인으로 나타남.

- 안산 보네르빌리지 및 서울 DMC 해피트리 관계자를 대상으로 인터뷰를 실시한 결과 두 아파트 모두 재건축, 에너지 절약마을 추진 등으로 주민 공동체 네트워크가 형성되어 있어, 사업 추진의 최대 난관인 입주민 동의(2/3)가 원활하게 이루어짐.
 - 주민 공동체 네트워크를 활용하여 태양광 설치 비용 효과에 대한 정보제공이 이루어졌고, 주민과 신뢰관계가 형성된 리더(아파트 관리소장, 입주자 대표 등)가 존재함.
 - 보네르빌리지의 경우, 대여사업 주민동의 안내문을 통해 해당 단지 태양광 설치 예상 용량과 이에 따른 비용 절감에 대한 구체적인 정보를 공유하고, 최소 발전량 보증 등을 통해 발전량 감소에 따른 비용 증가에 대한 입주민 불안 해소
- 지자체의 적극적인 행·재정적 지원과 더불어 다양한 에너지 절약사업을 병행하여 주민 체감 효과를 높임으로써 주변 단지로 사업이 확산되는 이웃효과 존재
 - 지자체의 태양광 설치 보조금을 통해 설치비용 회수 기간을 단축하고, 공동사용 공간의 LED 교체, 스마트 전력량계 교체 등 다양한 에너지 절약사업을 병행하여 에너지 비용 절감에 대한 주민 체감도를 높임.
 - 지자체 담당 부서와 긴밀하게 소통하고 지자체의 적극적인 지원을 통해 에너지 절감에 대한 다양한 교육과 사업 홍보가 가능했음.
 - 두 사례 모두 아파트의 태양광 설치 및 에너지 절감 사업 시행 후, 주변 단지에서 관심을 갖고 동일한 사업을 추진하는 확산 효과 발생

3. 경기도 RE100 아파트 사업 추진 방향

□ 기존 공용전기료 절감 아파트 사업의 성공 요인 및 장애요인을 분석하여 도민 참여와 체감 효과를 높일 수 있는 사업모델 설계 필요

- 경기도는 도민 RE100의 일환으로 도민체감형 ‘RE100 아파트’를 본격 추진할 계획이나 복잡한 사업 구조 특성상 기존 방식으로는 가시적인 성과를 내기 어려운 현실
- 자원 부족, 주민동의, 비용 회수 기간 및 인센티브, 관심 및 정보 부족, 추진체계 등 장애요인 해소 방안 및 우수사례 성공 요인을 사업 설계에 반영하고 이에 적합한 추진체계와 거버넌스를 구축하여 추진할 필요

<장애요인 및 성공요인 고려 방안>

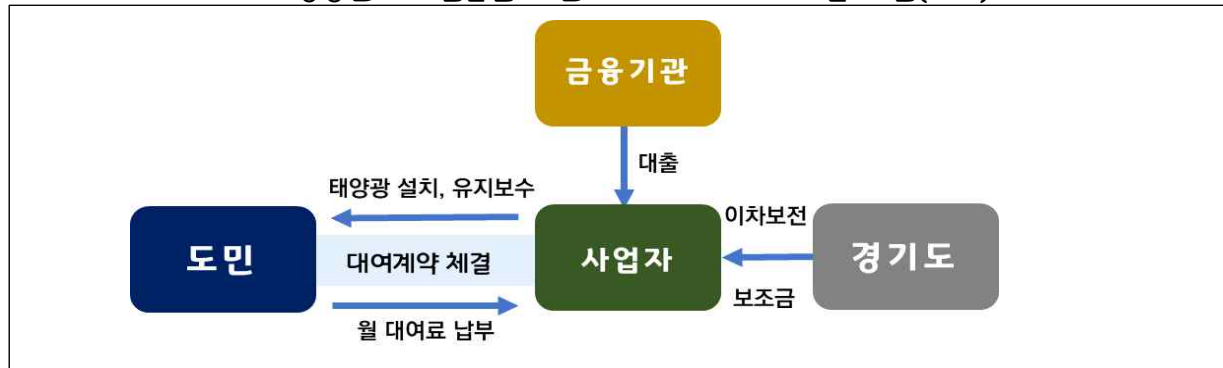
구분	장애요인 해소 및 성공 요인 고려 방안
<ul style="list-style-type: none"> (재원 부족) 아파트 태양광 설치에 중앙정부 보조금에 의존함에 따라 연간 사업 규모가 제한적이어서 확산에 한계 	<ul style="list-style-type: none"> (경기도의 적극적 재정 지원) 성공모델 도출 및 도민 참여 촉진을 위해 경기도 차원의 적극적인 재정지원 필요 (민간투자 유도) 경기도 재정 지원을 토대로 민간투자를 촉진하는 지속가능한 사업모델 설계
<ul style="list-style-type: none"> (주민동의) 아파트 옥상 태양광 설치에 주민동의 2/3가 필요해 사업 추진이 어렵고, 태양광 설치에 따른 누수, 전자파 발생, 미관 훼손 등에 대한 우려가 반대 원인으로 작용 	<ul style="list-style-type: none"> (공동체 지원 프로그램) 모범사례의 경우 재건축, 에너지절약마을 추진 등으로 공동체가 활성화되어 주민 동의를 얻기가 쉬움. (맞춤형 정보제공) 일반적인 정보가 아니라 해당 아파트에 대한 분석 결과를 토대로 정확하고 구체적인 편의 정보제공 중요 (우려 사항 해소) 누수 우려에 대해 공법 변경 또는 대안 제시 등 반대 사유를 구체적으로 파악하여 이를 적극적으로 해소하고 객관적인 정보 제공
<ul style="list-style-type: none"> (긴 비용회수 기간) 기존 태양광 대여사업은 보조금 지원에 의해 비용회수 기간이 7년이며, 단지 여건에 따라 더 길어질 수 있어 의사결정이 쉽지 않은 편 (주민 체감 편익) 주민의 경우 태양광 설치에 의한 공용전기료 절감을 체감하지 못하는 경우가 많음. (사업자 인센티브) 산업단지 등에 비해 태양광 설치 규모가 작고 주민동의, 비용 회수기간을 고려할 때 사업자의 참여 유인도 부족 	<ul style="list-style-type: none"> (비용회수 기간 단축을 위한 지원) 비용 회수기간 단축을 위한 지원 방안을 마련하며, 공공임대주택은 경제성과 상관없이 에너지복지 차원에서 추진 (주민참여 인센티브) 옥상 태양광이 설치된 경우 베란다 태양광, LED 교체, DR사업 등을 연계하여 공용전기료뿐 아니라 개별 세대의 효용성 제고 (사업자 인센티브) 투자비용을 낮출 수 있는 사업 구조 마련(주민동의, 규모의 경제, 지원 등)
<ul style="list-style-type: none"> (관심 및 정보 부족) 관심과 정보가 부족해 공모사업을 신청하는 아파트가 많지 않고, 준비가 부족해 사업 추진 중 포기하는 사례도 발생 	<ul style="list-style-type: none"> (전기료 절감에 대한 홍보) 아파트 공용전기료 절감에 대한 FAQ를 통해 지속적으로 홍보 (홍보 거점 마련을 통한 이웃효과 확산) 모범사례의 경우 언론 홍보 효과로 다른 단지에서 많은 관심을 가지고 방문 및 문의, 특히 인근으로 확산되는 이웃 효과 발생 (지자체별 선도사례 홍보) 시군별로 우수사례의 설치 효과 홍보
<ul style="list-style-type: none"> (추진체계) 사업자와 주민이 직접 대면하는 구조로 인해 주민 설득의 어려움 존재, 신뢰성 및 주민동의 확보를 위한 지자체 역할 중요 	<ul style="list-style-type: none"> (지자체의 적극적 지원) 시군별로 우수사례의 설치 효과 홍보 (아파트 관련 이해당사자 파트너십) 주택관리사협회, 전국 또는 시군 아파트입주자 대표회의 등과의 파트너십 구축 (리더의 역할) 아파트입주자대표 등 공동체 리더의 역할이 결정적이므로 이들에 대한 교육홍보, 견학 프로그램 운영

① 민간투자에 의한 태양광 대여사업 모델을 활용하되 재정지원 병행 필요

- 초기비용 부담을 줄이기 위해 민간투자를 통해 태양광을 설치하고 전기요금 절감액으로 투자 비용을 회수하는 대여모델을 활용하되, 사업 확대를 위해서는 경기도 차원의 재정 지원이 필수적

- 공공임대주택은 에너지복지 측면에서 공공재원을 투입하여 사업을 추진하며, 공용전기료 차감 모델 또는 옥상 태양광 임대료를 일시불로 받는 발전사업 모델 모두 가능
- 민간아파트의 경우 임대료를 일시불로 받는 발전사업 모델은 주민 100%의 동의가 필요해 현실적으로 추진이 어려우므로 공용전기료 차감 모델로 접근
- 100% 민간이 투자하는 대여사업 모델로 추진하려면 주민동의 사전 확보, 규모의 경제를 실현할 수 있는 사업 규모, 이차보전 등 대여사업자의 직간접적 비용을 줄일 수 있는 환경이 조성되어야 하며, 이는 비용회수 기간 단축으로 이어져 주민 체감편익을 높일 수 있음.
- 「경기도 공동주택 관리 및 지원 조례」에 기후위기 대응 에너지효율화, 재생에너지 설치 등에 대한 지원 근거 마련
- 기존 태양광 대여사업과 마찬가지로 최소 발전량 보증, 유지보수 등 품질관리를 통해 신뢰성 제고 필요

< 공용전기료 절감을 위한 RE100 아파트 사업 모델(예시) >



자료 : 경기연구원 작성

② 사전 진단과 분석을 통해 잠재 편익과 도민 체감도가 높은 우선순위를 도출하여 전략적으로 접근

- 공동전기료 절감을 위한 RE100 아파트 사업이 확산되려면 전력소비 및 요금 절감을 통해 잠재적인 편익이 높은 곳을 우선 대상으로 성공모델 도출 필요
 - 단지별 여건에 따라 차이가 있지만 공동전기요금 절감률만 놓고 볼 때 절감율이 높은 상위 30% 약 1,122개 단지는 단지수 기준 용인, 화성, 남양주, 평택, 성남, 김포, 평택에 많이 분포¹⁵⁾
 - 경기도는 스마트에너지 아파트 사업의 효과적인 추진을 위해 2022년 하반기에는 30개 아파트에 대한 에너지진단을 별도로 실시하여 이를 2023년 사업 신청과 연계하려는 시도를 함.
- 공동전기료 절감액뿐 아니라 아파트 노후도, 공용전기 사용료 비중, 아파트 층수, 전기요금 계약방식 등 사업 추진 타당성 기준을 고려하여 우선순위를 도출한 후 사업을 추진하며, 경기주택도시공사가 건설한 아파트단지를 우선적으로 검토
 - 노후도 15년 이하¹⁶⁾, 단일계약 아파트는 총 908개 단지가 해당되며, 노후도 15년 이하, 단일계

15) 이들 단지는 태양광 발전소의 공동전기요금 상쇄 단가가 1kWh 발전시 약 200원 이상인 곳임.

약, 25층 이하, 공용전기사용료 비중 20% 이상을 적용할 경우 해당 단지는 총 455개로 감소¹⁷⁾

- 경기환경에너지진흥원이 '22년 추진한 '공동주택 전기요금 절감시스템 구축사업'에 의한 100개 아파트단지 에너지진단 결과 태양광 설치 및 고효율 시설 교체를 추진할 경우 에너지 소비는 연간 4,031toe 줄어들고 비용 절감액은 약 26억원으로 추정

③ 주민동의와 참여 활성화를 위한 사업 추진체계 구축

- 도시주택실(공동주택과) 주관으로 GH, 경기환경에너지진흥원, 공동주택 및 기후·에너지 관련 단체와 조직, 기업, 전문가 등으로 TF를 구성하여 사업모델 점검 및 추진 전략 검토
 - 사업 추진에 장애가 되는 공동주택 관리규약 및 관련 제도 개선 방안 모색
 - 지속가능한 사업 추진을 위한 지원 방안, 인센티브, 추진체계 등을 종합적으로 검토
- 입주자 2/3의 동의를 얻는 것이 가장 큰 제약조건이므로¹⁸⁾ 참여 아파트 모집 전에 주민동의 확보를 위한 교육·홍보, 컨설팅 등을 추진하는 것이 중요
 - 본격적인 사업 추진 전 단계에 예비 진단을 통한 사업 후보군 선정, 주민동의 확보를 위한 입주자대표 및 주민 대상 교육·홍보, 설명회, 우수사례 벤치마킹 등을 실시하며, 지역의 기후·에너지 및 공동주택 관련 단체, 협동조합, 협회와 네트워크를 구축하여 추진

< 사업 추진 절차 예시 >

절차	내용	주체
예비 진단	▶ 물리적 여건, 공용전기료 절감률 등을 고려한 사업 우선 추진 후보군 선정	경기환경에너지진흥원 경기연구원, 전문기관
사업 설명회 및 교육·홍보	▶ 사업 홍보 및 설명회, 정보제공, 우수사례 벤치마킹 → 사업 희망 아파트 수요 발굴	경기도/시군 주택부서, 경기환경에너지진흥원 유관 단체 및 협회 등
↓		
참여 아파트 모집	▶ 사업 참여 예비 아파트 모집	아파트 → 경기도
↓		
사업자 선정	▶ 민간 사업자 모집 및 선정	사업자 → 경기도
↓		
에너지진단 및 컨설팅	▶ 에너지진단 및 컨설팅 실시	사업자, 진흥원, GH 등
↓		
협약 체결	▶ 사업 선정 아파트 협약 체결	사업자, 아파트, 경기도
↓		
시설 설치 및 관리	▶ 태양광 설치 및 사후관리	사업자, 경기도

16) 아파트 건축연도가 오래된 경우 재건축, 재개발 수요로 인해 20년 이상 유지가 필요한 태양광 설치에 소극적이므로 15년이 넘지 않은 곳을 우선적으로 추진

17) 붙임 참조

18) 태양광 대여사업 추진 시 공동주택의 경우 입주자의 2/3동의 또는 입주자대표 의결서(동의내용 포함)로 참여가 가능하며, 단, 지자체에서 별도의 조례 등으로 공동주택 설치 기준을 정하는 경우에는 그 조례 등을 따르도록 함.

4 아파트단지와 민간 투자자 참여 촉진을 위한 인센티브 제공

- 태양광을 설치한 29개 아파트 사례 분석 결과 태양광 투자비 회수기간은 평균 6년이지만 단지 여건에 따라 9년이 넘는 곳도 있어서 아파트의 사업 참여 촉진을 위해서는 재정지원 필요
 - 비용 회수기간은 단순히 태양광 투자 비용이 전기요금 절감액에 의해 상쇄되는 기간을 산정한 것으로 통상적으로 초기부터 주민에게 전기요금 절감 혜택을 주면서 비용을 회수하는 방식으로 진행되므로 주민이 체감하는 비용회수 기간은 훨씬 더 길어질 수 있음.
- 민간투자자 입장에서 산업단지 등에 비해 태양광 설치 규모가 작고 거래비용이 높아서 참여 유인이 부족한 실정이므로, 금융지원과 함께 주민동의 절차 선이행, 규모의 경제를 위해 여러 단지를 묶어서 추진하는 등 다양한 인센티브 강구 필요
- RE100 아파트를 대상으로 경기도 베란다 태양광 설치 사업을 우선 지원하여 개별 세대가 전기료 절감 혜택을 누리도록 하며, 중앙정부의 에너지심표(국민 DR), 탄소중립포인트(에너지, 자동차, 녹색생활실천), 에너지캐시백 및 경기도 기후행동 기회소득, 아파트 RE100 경진대회 사업 등을 연계하여 지원함으로써 체감 효과 극대화
 - 주민 대상 홍보 시 태양광 설치뿐 아니라 중앙정부 및 경기도 에너지절약 관련 사업에 의한 잠재적 편익까지 포함하여 홍보

5 RE100 플랫폼에 아파트 태양광 설치 관련 정보제공 및 주민 대상 홍보·교육 강화

- 태양광 설치 및 에너지 효율화 사업을 통해 전기사용량과 전기료를 줄인 아파트 비교 정보를 제공하여 주민 참여 촉진 및 사업 활성화
 - RE100 플랫폼에 도민체감형 서비스 사업의 일환으로 아파트단지의 전기사용량, 전기요금, 태양광 설치에 의한 잠재적 편익에 대한 정보 제공
- 아파트 단지 특성에 따라 전기사용량 및 전기요금 절감 효과에 차이가 발생하여 정확한 정보가 전달되지 않으면 오히려 민원 발생 요인으로 작용할 수 있으므로 SNS, 유튜브 등을 활용하여 Q&A 정보를 제공하고 유지관리 단계에서도 맞춤형 서비스를 통해 절감효과 확대
 - 태양광 발전소에서 생산된 발전량과 건물의 전기 소비량이 상쇄되는 방법으로 공용전기료가 절감되며, 공동주택의 한전 계약방식(단일계약, 종합계약, 호별(또는 세대별 계약))에 따라 실제 상쇄되는 공용전기료 상이¹⁹⁾
 - 단일계약의 평균 전력소비량이 누진 3단계 이상일 경우 공용전기료 절감률이 높으며, 종합계약 단지의 경우 공용부의 일반용 요금 단가가 적용되어 여름 138.6원, 봄 가을 94.3원으로 효과 미미

19) 누리플렉스 김진성대표 자문의견

- 우수사례를 ‘경기도 RE100 아파트’ 확산과 홍보를 위한 오픈하우스로 활용하고 네트워크를 구축하여 공용전기로 절감뿐 아니라 기후위기 대응 공동체 활동 촉진 기반 구축²⁰⁾
 - 오픈하우스 단지 특성 및 위치에 대한 정보를 제공하여 관심이 있는 아파트단지 또는 주민들의 방문 신청을 받아 정기적으로 투어 프로그램 운영
 - 해당 아파트단지 대표가 태양광 설치에 따른 효과뿐 아니라 사업 추진 과정에서 궁금한 점을 직접 설명하고 정보를 제공함으로써 설득력과 신뢰성을 높여 사업을 확산하고 전파하는 효과 발생

20) 영국에서는 일반 시민들이 화석연료 사용량을 최소한 60% 이상 절감한 슈퍼홈(SuperHomes) 개조 사례를 직접 둘러보면서 주택 소유주의 생생한 증언을 들을 수 있는 에코 오픈하우스 행사를 운영함.

<태양광 대여사업 참여 아파트 현황과 공용전기 절감효과>

참여 단지	세대수	발전용량(kW)	공용전기 비율*	공용전기요금 절감비율	전체전기요금 절감비율	태양광설치비용 회수기간(연)**
서울 A	410	145	17.7%	80.6%	15.3%	7.0
서울 B	395	200	20.9%	70.8%	15.7%	9.9
서울 C	363	112	22.0%	83.6%	21.6%	3.8
서울 D	546	200	17.8%	78.8%	14.9%	5.6
서울 E	787	142	21.0%	38.6%	8.4%	4.7
서울 F	378	132	22.1%	69.1%	14.7%	6.6
서울 G	1,070	499	16.1%	99.2%	17.9%	7.2
서울 H	1,080	236	22.1%	51.4%	10.7%	7.1
서울 I	490	114	14.7%	59.6%	8.4%	8.1
서울 J	1,004	135	16.3%	52.2%	7.5%	9.5
서울 K	466	209	24.6%	66.5%	18.2%	6.0
경기 A	608	113	22.7%	38.9%	8.5%	7.0
경기 B	634	199	23.2%	61.8%	14.1%	5.2
경기 C	1,134	235	22.7%	49.1%	10.8%	4.4
경기 D	224	42	12.7%	73.9%	8.6%	6.1
경기 E	1,768	141	16.1%	44.8%	6.9%	3.6
경기 F	363	92	24.1%	46.6%	10.9%	4.7
경기 G	400	168	24.4%	81.0%	18.8%	6.9
경기 H	443	123	18.8%	67.6%	12.7%	5.2
경기 I	1,790	420	24.4%	43.5%	10.7%	5.0
경기 J	170	64	22.8%	78.3%	17.6%	5.7
경기 K	338	100	15.7%	86.6%	13.2%	7.1
경기 L	475	90	16.4%	45.8%	7.3%	5.0
경기 M	1,387	248	22.2%	36.7%	8.2%	5.1
경기 N	705	328	22.2%	92.0%	20.1%	4.9
경기 O	518	226	22.6%	69.7%	15.8%	7.2
경기 P	510	249	23.6%	82.9%	19.6%	5.0
경기 Q	141	75	28.6%	86.6%	24.4%	5.2
경기 R	527	212	25.2%	62.4%	15.6%	5.8
평균	659	181	20.8%	65.5%	13.7%	6.0

*공용전기비율(%)= 공용전기사용량/아파트 전체 전기사용량(세대전기 사용량+공용전기 사용량)

**태양광 설치비용 회수기간(연): 태양광 설치단가 170만원/kW 가정, 아파트 단지별 태양광 실제 발전량과 전기 소비량(세대, 공용)을 바탕으로 태양광 설치로 인한 요금절감을 고려하여 계산, 태양광 대여사업 시작년도부터 주민요금 절감이 이루어질 경우, 설치비용 회수기간 증가

① 안산 보네르빌리지 옥상 태양광발전기 대여사업 설치 사례

○ 아파트 옥상 태양광발전기 대여사업 참여 내용

- 세대수 634세대(10개동, 12~25층), 2001년 9월 준공된 아파트로 태양광 설치년도 기준 건축 연한이 15년 이내임.
- 2015년 정부에서 추진하는 태양광발전기 대여사업에 참여, 사업기간 7년, 사업기간 종료 후 태양광 설비는 아파트 소유
- 10개동 중 고층 3개동 제외, 7개동 15층 이하 박공형 슬라브 옥상에 198.64kW 설치

○ 전기요금 절감 효과

- 7년간 공용전기료 절감액은 약 1억 5천만원, 세대당 1년 기준 평균 3만원 공용전기료 절감²¹⁾
- 2022년 7월(전기 소비량 최대월) 기준, 아파트 전체 전력 요금 338만원/월 절약

전력량 비교(kWh/월)		전기요금 절감 효과(월)		비고(월)	
한전 사용량	298,113	태양광 미적용	48,428,290원	발전절감액	6,562,300원
태양광 발전량	24,902	태양광 설치후	41,865,990원	대여료	3,180,804원
태양광 미적용량	323,033	절감액	6,562,300원	최종절감액	3,381,496원

- 2023년부터는 태양광 대여료 회수기간이 끝나, 대여료 지급이 만료되어 태양광 발전으로 인한 공용전기료 차감액이 증가함.
- 옥상 태양광 발전량은 연 264,394kWh(2021년), 282,849kWh(2022), 271,616kWh(2023)으로 전체 아파트 소비량의 약 7~8% 정도지만, 아파트 단일요금제 계약으로 전기요금 누진구간이 달라져 공용전기료 절감 효과가 큼.

○ 성공요인

- 주민동의: 호수동 에너지절약마을 우수사례 및 다수의 수상 경험, 세대 스마트 전력량계 교체 등 에너지 절약과 관련된 주민들의 적극적인 참여 기반이 있어, 동의가 어렵지 않았음.
- 안산시로부터 태양광 설치 보조금이 있었으며, 태양광 발전량 보증으로 태양광 발전량이 적을 경우에 대한 입주민 불안 해소²²⁾

21) 안산 보네르빌리지 아파트 관리과장 인터뷰 내용

22) 태양광 발전량 보증은 업체에서 보증하는 최소발전량(평균 발전시간 3.01시간, 월간 19,020kW, 연간 228,240kW)보다 실제 발전량이 적을 경우 227원/kWh를 컨소시엄으로부터 보상받는 것으로 실질적인 입주민 부담이 없고, 8년차부터는 대여료 지급이 없어 더 많은 이익이 발생하게 됨을 대여사업 시행 초기에 주민동의 건에 안내함.

2 DMC해피트리 아파트 태양광 발전 사례

○ 아파트 옥상 및 방음벽 태양광 발전기 설치 내역

- 세대수 111대(2개동, 13층), 2005년 10월 준공으로, 태양광 설치년도 기준 건축 연한이 15년 이내임.
- 한국에너지공단과 서울시의 지원을 받아 대여사업형 태양광 54.18kW 설치
- 2개동 중 1개동은 구조적인 이유로 그늘이 저 1개동 15층 이하 박공형 슬라브 옥상에만 설치, 아파트 바로 옆 경의선 철길 방음벽에 설치, 베란다 태양광의 경우 저층 일부 세대 제외하고 80% 설치
- 대여사업자와 15년 계약, 사업비 1억 1,695만원 중 서울시 보조금과 업체 지원금을 제외한 7,640만원 대여료를 아파트에서 납부(월 대여료 50만 2,000원, 세대 부담금액 약 5,000원)²³⁾

○ 전기요금 절감 효과

- 대여료 납부하고, 매월 약 101만원, 연간 약 1,219만원 순수익 창출,²⁴⁾ 대여료 납부 기간 이후 기존 대여료만큼 월 추가 수익 발생 가능
- 2023년 57,979kWh/년 발전, 2024년 3월 기준, 5,773kWh/월 발전²⁵⁾
- 2023년 57,979kWh/년 발전, 2024년 3월 기준, 5,773kWh/월 발전²⁶⁾

○ 성공요인

- 주민동의: DMC 해피트리 아파트는 재건축 추진으로 인해 입주자 조합원 네트워크가 형성되어 있어, 동의가 어렵지 않았음.
- 지자체의 적극적인 지원: 서울시 담당 공무원, 에너지 자립마을 담당자, 서대문구 환경과에서 적극적인 지원을 받아 태양광 발전설비 뿐 아니라, 지하 주차장 공동 사용공간(복도 등) LED 등 교체 등으로 아파트 에너지 절약

23) 아파트관리신문(2016.11.14.), '아파트 공동전기료 0원의 비결, '태양광 대여사업' 기사 참조

24) 설치보조금, 세대 부담금액, 전기요금 절감효과 관련 내용은 아파트관리신문(2016.11.14.), '아파트 공동전기료 0원의 비결, '태양광 대여사업' 기사 참조하여 작성

25) DMC해피트리 월별 발전량 자료 참조

26) DMC해피트리 월별 발전량 자료 참조

□ 노후도, 전기요금 계약방식, 층수, 공용전기 사용료 비중 등의 기준을 고려한 아파트 단지 현황

- 노후도 15년 이하, 단일계약 : 총 908개 단지/ 노후도 15년 이하, 단일계약, 25층 이하 : 총 668개 단지/ 노후도 15년 이하, 단일계약, 25층 이하, 공용전기사용료 비중 20% 이상 : 총 455개 단지/ 노후도 15년 이하, 단일계약, 25층 이하, 공용전기사용료 비중 20% 이상, 주거전용면적 5만㎡ 이상 : 총 166개 단지

<조건별 경기도 아파트 단지 현황>

시군	노후도 15년 이하			
	단일계약	25층 이하 아파트		
			총 전기사용료(개별+공용) 대비 공용전기사용료 비중 20% 이상	주거전용면적 5만㎡ 이상
가평군	4	4	2	-
고양시	46	31	23	8
과천시	1	1	-	-
광명시	7	7	5	3
광주시	17	17	9	3
구리시	9	7	4	-
군포시	14	14	8	1
김포시	67	46	37	10
남양주시	57	38	21	8
동두천시	4	4	2	-
부천시	20	14	10	2
성남시	29	28	18	9
수원시	59	45	30	15
시흥시	49	30	24	7
안산시	16	5	3	1
안성시	16	13	8	3
안양시	16	8	6	-
양주시	31	22	7	3
양평군	7	7	5	1
여주시	2	2	2	-
연천군	2	2	2	-
오산시	25	23	16	8
용인시	58	43	35	10
의왕시	10	7	4	1
의정부시	42	30	21	1
이천시	19	17	10	-
파주시	45	34	23	9
평택시	78	59	38	16
포천시	4	4	3	1
하남시	32	11	6	4
화성시	122	95	73	42
총합계	908	668	455	166

27) 경기도 전체 4,932개 단지(k-APT, '23년 기준)

<도내 기존 아파트단지 중 옥상 태양광 설치 현황>

아파트 연번	연도	소재지	설비용량(kW)	비고
1	2015	안산시	198.64	태양광 대여사업
2	2015	안산시	234.52	태양광 대여사업
3	2015	안산시	112.58	태양광 대여사업
4	2016	의정부시	257.04	태양광 대여사업
5	2016	화성시	144	태양광 대여사업
6	2016	안산시	141.44	태양광 대여사업
7	2016	안산시	91.52	태양광 대여사업
8	2016	안산시	167.7	태양광 대여사업
9	2016	안산시	122.72	태양광 대여사업
10	2016	안산시	420.16	태양광 대여사업
11	2017	의정부시	100.48	태양광 대여사업
12	2017	의정부시	202.24	태양광 대여사업
13	2017	군포시	63.96	태양광 대여사업
14	2017	광주시	99.84	태양광 대여사업
15	2017	광주시	89.6	태양광 대여사업
16	2018	화성시	248.4	태양광 대여사업
17	2018	안산시	163.35	태양광 대여사업
18	2019	안산시	328	태양광 대여사업 및 스마트에너지 아파트
19	2019	화성시	225.6	태양광 대여사업
20	2019	화성시	249	태양광 대여사업
21	2019	안양시	156.41	태양광 대여사업
22	2019	군포시	186.75	태양광 대여사업
23	2019	안양시	103.31	태양광 대여사업 및 스마트에너지 아파트
24	2020	용인시	74.7	태양광 대여사업 및 스마트에너지 아파트
25	2020	용인시	214.4	태양광 대여사업 및 스마트에너지 아파트
26	2022	김포시	60	스마트에너지 아파트
27	2022	시흥시	97	스마트에너지 아파트
28	2023	고양시	150	스마트에너지 아파트
29	2024	안성시	150	스마트에너지 아파트
30	2024	남양주시	120	스마트에너지 아파트
31	2024	화성시	150	스마트에너지 아파트
합계			5,123	