

KEEI ISSUE PAPER

정책 이슈페이퍼 21-15

커뮤니티 솔라 제도 도입을 통한 태양광
보급 활성화 방안 연구:
가상상계 방식 적용을 중심으로

안재균·김아름



KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

정책 이슈페이퍼 21-15

**커뮤니티 솔라 제도 도입을 통한 태양광
보급 활성화 방안 연구:
가상상계 방식 적용을 중심으로**

안재균·김아름

1. 연구 배경 및 필요성

□ 연구의 배경 및 필요성

- 정부는 재생에너지 보급 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위한 기본방향으로 ‘참여형 에너지체제로의 전환’을 채택함.
 - 정부는 ‘재생에너지 3020 이행계획’에서 재생에너지 발전량 비중을 2030년 까지 20%로 확대하고, 3차 에너지기본계획에서는 2040년에 30~35%로 확대하는 목표를 설정함.
 - 기본 방향으로 ‘참여형 에너지체제로의 전환’을 채택하고 협동조합 등을 통한 참여 활성화를 추진전략의 하나로 제시함.
 - 주민참여형 사업(협동조합 등 소규모 사업)은 ‘3020 이행계획’상의 신규 설비용량 목표(48.7GW)의 15%(7.5GW)를 차지함([그림 A-1]).
- 이에 참여자 간에 수익을 공유하는 커뮤니티 솔라(Community Solar)에 주목할 필요가 있음.
 - 커뮤니티 솔라는 커뮤니티 구성원이 태양광 사업에 자발적으로 참여하여 생산 전기를 전기요금에 차감하는 형태 등으로 수익을 공유
 - 커뮤니티 솔라는 태양광 사업 프로그램에 가입한 고객에게 단일 태양광 설비에서 발생한 이익을 배타적으로 배분하는 상품임(<표 A-1>).

[그림 A-3] 3020 이행계획의 유형별 보급목표



출처: 산업통상자원부(2017, p.2)를 바탕으로 저자 작성

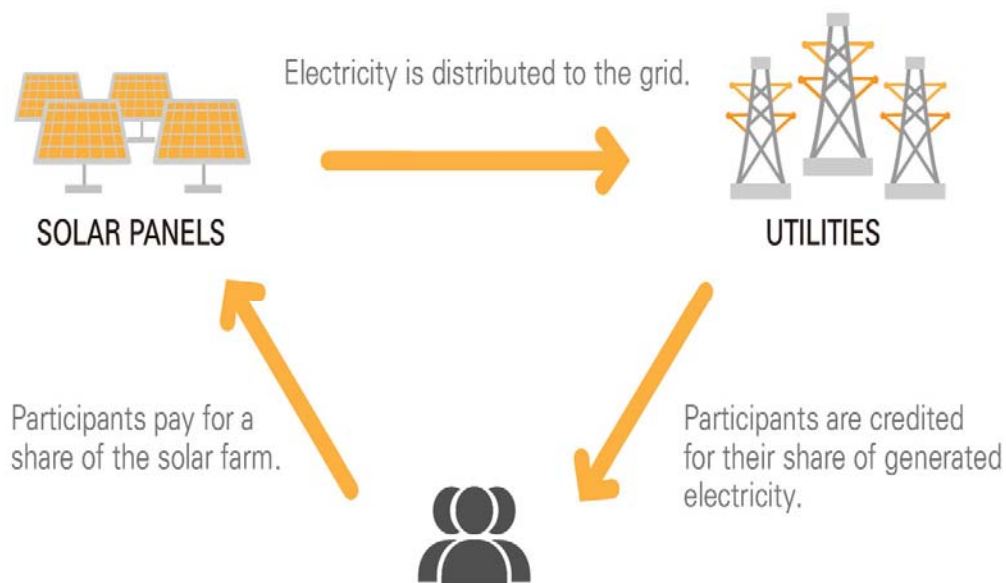
〈표 A-1〉 커뮤니티 솔라의 주요 기준

구 분	내 용
재정적 이익 (financial benefits)	모든 커뮤니티 솔라 상품은 전력 생산에서 발생한 재정적 이익의 일부를 가입자에게 배분
배타성(exclusive)	커뮤니티 솔라 프로그램에 가입한 고객에 대해서만 서비스를 제공
선택(chosen)	가입자들은 자발적으로 커뮤니티 솔라 프로그램에 가입하여 태양광 사업에 참여

출처: Heeter(2020, p.6)를 참조하여 저자 재구성

- 참여자는 단일 태양광 설비용량 또는 발전량의 일부를 구매하여 이를 전기요금에서 차감 받는 방식 등으로 보상받음([그림 A-2]).

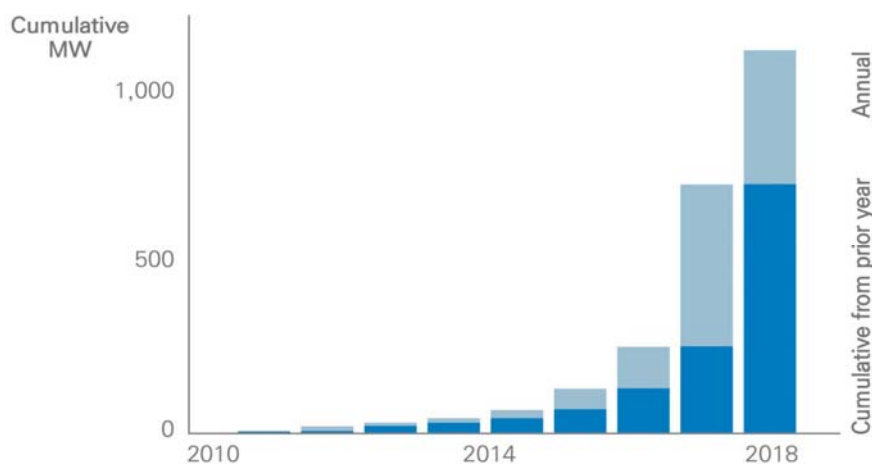
[그림 A-4] 커뮤니티 솔라 개요



출처: EPA(2016, p.4)를 참조하여 저자 작성

- 커뮤니티 솔라는 계층 간의 형평성 확대, 재생에너지 발전의 주민 수용성 제고 등의 장점으로 인하여 미국에서는 성공적으로 보급되기 시작하여 빠르게 확산되고 있음([그림 A-3]).
- 미국에서 ‘커뮤니티 솔라’를 시행하는 주는 2010년 6개에서 2019년 40개로 증가
- 시장규모(누적)는 2016년 110MW에서 2019년 2,056MW로 증가하였으며, 2024년 5.5GW로 확대될 전망이다¹⁾.
- 특히 2010년 이후 커뮤니티 솔라 설비용량은 매년 약 2배 이상씩 급속히 확대되는 추세임.

[그림 A-5] 연도별 커뮤니티 솔라 누적 용량



출처: Heeter et al.(2020, p.9)을 참조하여 저자 작성

- 커뮤니티 솔라 프로그램은 태양광 발전으로 발생한 수익 배분을 통해 계층 간 형평성과 주민 수용성 제고에 기여함.

1) SEIA 홈페이지, <https://www.seia.org/initiatives/community-solar>(최종접속일: 2020.10.14.)

-
- 이러한 커뮤니티 솔라의 장점이 잘 발휘될 수 있도록 국내 실정에 맞는 커뮤니티 솔라 제도의 도입을 검토할 필요가 있음.

□ 연구의 목적

- 본 연구의 목적은 국내 환경에 적합한 커뮤니티 솔라 프로그램의 설계 및 이행방안을 제시하는 데 있음.
- 미국의 커뮤니티 솔라 프로그램 정책 및 비즈니스 사례 분석
- 설문조사를 통해 잠재적 참여자의 선호도를 분석하여, 국내 커뮤니티 솔라 활성화 방안을 도출
- 커뮤니티 솔라 프로그램을 효과적으로 시행할 수 있는 요금제도, 저소득층 중심의 커뮤니티 솔라 프로그램을 활성화하는 방안 등을 검토하고 관련 효과를 분석

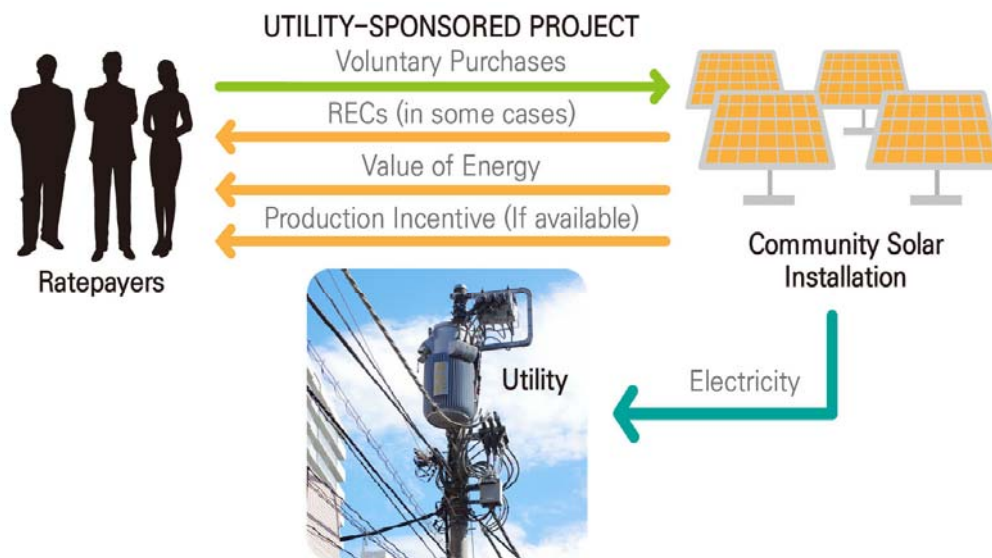
2. 커뮤니티 솔라(Community solar) 사례

□ 커뮤니티 솔라 유형 및 사업 모형

- 전기판매사 주도형
 - 전력회사는 개발업체 등과 협력하여 태양광 발전설비를 건설하고, 생산한 전력을 전력구매계약(PPA)을 통해 판매함.
 - 가입자는 전기요금 차감 등의 혜택을 받고 경우에 따라 REC를 획득함([그림 A-4]).
 - 참여 고객은 태양광 설비 지분을 구매하거나 임대할 수 있으며, 전력생산에 대한 보상으로 전기요금 산정 시 크레딧을 획득함.

- 전기판매사는 커뮤니티 솔라 전용요금제를 운영하는데, 판매사가 자금을 선 투자한 후 투자액을 요금 형태로 분할 청구하므로 가입자들은 설치비 부담 없이 이용 가능함.

[그림 A-6] 전기판매사 주도 모형



출처: Coughlin et al.(2011, p.8)을 참조하여 저자 작성

○ 특수목적법인 및 비영리단체 주도형

- 특수목적기구 주도 방식(Special Purpose Entity Model)은 제3의 사업자가 커뮤니티 솔라 프로젝트를 개발·운영함(〈표 A-2〉).
- 비영리단체 주도 방식은 기부자가 자선 비영리단체 소유의 지역사회 태양광 설비 설치에 기부하는 방식임.

〈표 A-2〉 커뮤니티 솔라 유형별 특징

운영주체	전기판매사	특수목적법인	비영리단체
시스템 소유	전기판매사	SPE 구성원	비영리단체
자금조달	전기판매사, 보조금, 전기판매사 고객 커뮤니티솔라 고객	SPE 구성원 투자, 보조금, 인센티브	기부금, 보조금
주관 기관	전기판매사 제3의 사업자	제3의 사업자	비영리단체
주요 고객	전기판매사 고객	투자자	기부자
고객 유인	전기요금 절감	투자수익 전기요금 절감	자선 활동
프로젝트 개발 유인	• 태양광 발전 제공 • RPS 달성에 이용	• 시스템 판매 가능 • 전력 생산	• 전력 생산

출처: Coughlin et al.(2011, p.7)을 참조하여 저자 재구성

□ 중·저소득층 대상 커뮤니티 솔라 프로그램

- 미국의 중·저소득층을 대상으로 한 커뮤니티 솔라 프로그램은 기존 프로그램 보다 사업성이 낮지만, 태양광 발전 이용의 계층 간 형평성을 확보하는 데 의의가 있음.
 - 높은 투자비와 이용료 등으로 태양광 이용이 어려운 중·저소득층에게 태양광 사업 참여 기회를 제공하는 것을 목적으로 함.
 - 사업자의 운영비를 보전해 주고 가입자의 경제적 부담을 낮추기 위해 보조금 등의 지원제도를 시행
- 중·저소득층 포함 방식, 관리 방식 및 가입자의 참여를 유지하는 방법 등에 따라 다양한 유형의 프로그램이 있음(〈표 A-3〉).
 - 중·저소득층 포함 여하에 따라 중·저소득층 전용 프로그램과 기타 소득계층 및 비가정용 부문이 함께 참여하는 프로그램으로 구분

- 중·저소득층 가입자의 참여를 유지시키는 방법에 따라 공공주택 단위 가입, 고용주를 통한 가입 등의 설계 유형이 있음.

〈표 A-3〉 중·저소득층 포함 유형별 커뮤니티 솔라 사례

참여자	중·저소득층 포함 방식	사례
중·저소득층 100%	① 중·저소득층 전용	• 콜로라도, Low-Income Community Solar Demonstration Project
중·저소득층 + 기타 소득계층	② 중·저소득층 참여비용 의무화	• 콜로라도, 코네티컷, 메릴랜드, 하와이 등
	③ 중·저소득층 참여 시 인센티브 제공	• 매사추세츠, Solar Massachusetts Renewable Target (SMART)
	④ 앵커 테넌트	• 하와이 등

출처: Heeter et al.(2018, pp.5~17)를 참고하여 저자 재구성

○ 그 밖에 중·저소득층 가입자를 지원하기 위한 보조금 제도 및 금융지원 제도 (요금납부식 할부, 저금리 대출) 운영

- 캘리포니아 주는 다세대주택 커뮤니티 솔라 프로그램인 MASH, SOMAH 가입 시 용량 기반의 인센티브를 선지급하며, 임차인의 부하수준 및 가상상계 제도 적용 여부에 따라 차등 인센티브를 지급함(〈표 A-4〉).

〈표 A-4〉 MASH 프로그램의 지급대상별 인센티브 금액

구분	지급 대상	인센티브
Track 1A	• 공용부지 전기부하	\$1.90/W
Track 1B	• 임차인 전기부하	\$2.80/W
Track 1C	• 공용부지 전기부하 • 또는 가상상계 미적용 임차인 전기부하 • 또는 가상상계 적용 임차인의 전기부하 비중 50% 미만	\$1.10/W
Track 1D	• 가상상계 적용 임차인의 전기부하 비중 50% 이상	\$1.80/W

주: Track 1A,1B는 MASH 1.0, Track 1C,1D는 MASH 2.0

출처: CPUC(2015, p.37). CPUC(2020, p.41)를 참조하여 저자 재구성

- 콜로라도 주는 파일럿 프로젝트에서 요금납부식 할부 제도를 적용하여 중·저소득층 가입자가 구독료 방식으로 초기 투자비를 분할 납부하고, 주 정부가 요금 분납에 따른 이자비용 등을 지원함.
- 매사추세츠 주는 중·저소득층 대상 Mass Solar Loan 프로그램을 시행하여, 초기비용 대출 금리를 낮춰주거나 특정 구간 이하 고객에게 대출 원금의 20~30%를 지원함.

3. 커뮤니티 솔라에 대한 국내 참여자 선호도 분석

□ 분석방법론 및 실증분석 결과

- 커뮤니티 솔라 프로그램의 국내 잠재적 참여자들은 사업 운영주체를 가장 중요하게 고려하는 것으로 나타났으며, 계약기간이 짧고 기대수익이 높은 사업 형태를 선호함.
- 선택실험 분석 결과, 확인된 잠재적 참여자들의 최고 선호도를 항목별로 보면, 운영주체는 한국전력, 가입비는 연회비 형태, 사업형태는 계약기간이 짧고 수익이 높으며 경영참여가 가능한 것으로 나타남.
- 조건부 가치측정법(CVM) 분석 결과, 커뮤니티 솔라에 대한 지불의사액(WTP)이 높은 잠재적 참여자들의 개인별 특성은 남성, 태양광사업 경험자, 고소득자 등으로 나타남
- 커뮤니티 솔라 사업을 통한 잠재적 참여자의 기대수익은 월 1,740원으로 매우 낮은 것으로 추정되었음.

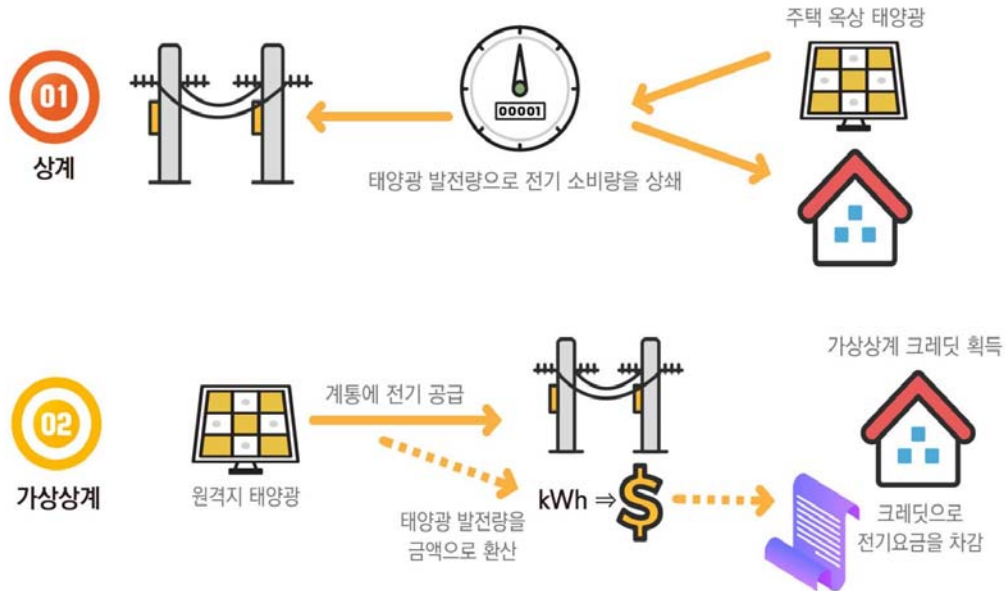
- 개인별 특성을 고려하지 않은 조건부 가치측정법(CVM) 분석 결과, 평균 지불의사액(WTP)은 월 24,260원 수준으로 나타남.
- CVM 설문 문항에서 커뮤니티 솔라 사업 참여에 따른 전기요금 할인 혜택이 월 26,000원으로 제시되었으므로, 커뮤니티 솔라 사업의 기대수익은 월 1,740원 수준으로 추정됨.
- 이는 누진제 2단계 요금이 적용되는 가구가 동일용량의 자가용 태양광발전 1kW 설치 시 발생하는 월 수익에 비해 약 3,000원이 낮은 수준임.

4. 국내 커뮤니티 솔라 활성화 방안 및 효과분석

□ 가상상계방식의 도입

- 가상상계(Virtual Net Metering)는 커뮤니티 솔라 가입자에게 계약한 태양광 발전량의 가치만큼 전기요금을 공제하여 주는 요금 정산 방식임([그림 A-5]).
- 캘리포니아, 코네티컷, 매사추세츠, 메인 등 미국의 주요 주에서는 가상상계방식 적용을 법제화하여 커뮤니티 솔라 가입자들에게 전기요금 차감혜택을 보장함.
- 가상상계의 장점: 프로그램 가입자가 본인의 전기요금을 인식하며 태양광발전 사업 참여를 통해 전기료를 절감하고 온실가스 감축에 기여하는 기회를 제공

[그림 A-7] 상계와 가상상계의 비교



출처: Chang et al.(2017, p.13)을 참조하여 저자 작성

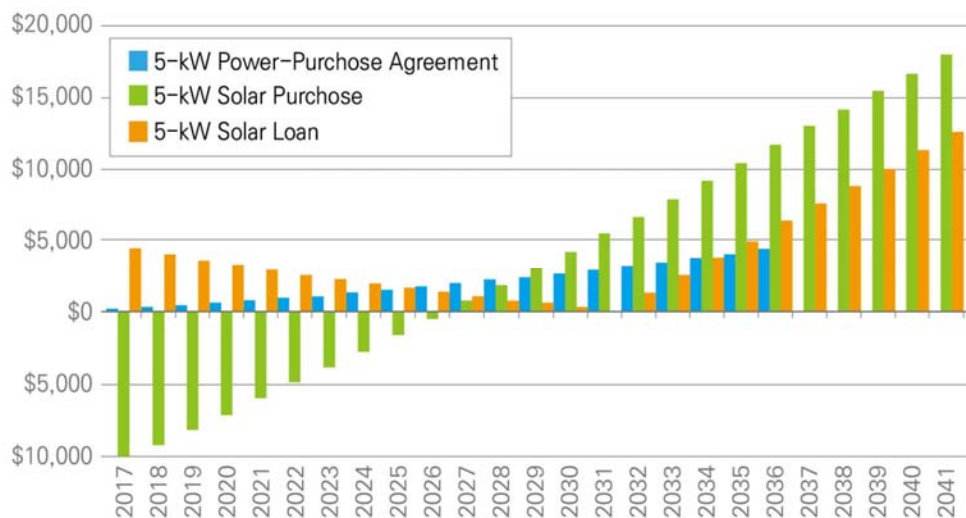
- 가상상계 제도의 국내 도입을 위한 제도적 방안으로, 단기적으로는 규제 샌드박스 활용을, 장기적으로는 법령(행정규칙) 개정을 고려할 수 있음.
- 현행법상 가상상계의 적용 가능성이 불명확하므로, 규제 샌드박스의 실증특례를 신청하여 사업가능성을 확인할 수 있음.
- 한편, 소규모 신·재생에너지 발전전력 등의 거래에 관한 지침의 제18조 “상계에 의한 전력거래”에 이어 “원격지 상계에 의한 전력거래” 조항을 추가하여 원격지 상계의 정의, 적용 대상, 전기료 청구 및 정산 방법 등을 규정하는 항목 신설을 고려해볼 수 있음.

□ 요금납부식 할부 제도

- 요금납부식 할부 제도는 참여자가 월·연도별, 일시불로 투자비용을 납부하고 이후에 태양광 발전의 이익을 공유하는 방식임.

- 잠재적 참여자가 가입비를 선납할 경제적 여건이 되지 않으면, 지역 은행을 통해서 solar loan을 제공받을 수 있음([그림 A-6]).
- 요금납부식 할부 방식이 반영된 표준계약을 작성함으로써, 커뮤니티 솔라 가입 시 비용·수익 정보를 제공받을 수 있음.
- 콜로라도 주에서는 커뮤니티 솔라 계약방식에 따른 현금흐름을 소비자가 쉽게 이해할 수 있도록 도표를 활용해 설명함.

[그림 A-8] 콜로라도 커뮤니티 솔라 유형별 현금흐름 비교

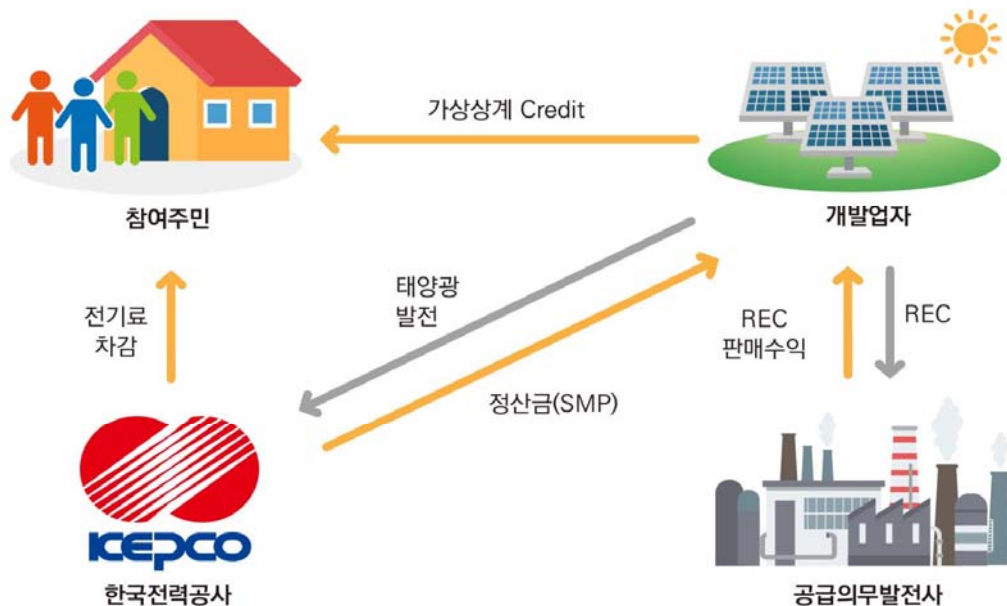


출처: Solar tribune 홈페이지(최종접속일: 2020.11.30.)를 참조하여 저자 작성

□ 신규 비즈니스 모형 정립 및 인센티브 체계 마련

- 개발업자가 주도적으로 커뮤니티 솔라 사업을 운영하고 주민 참여를 유도할 수 있는 비즈니스 모형 정립 필요([그림 A-7])

[그림 A-9] 커뮤니티 솔라 신규 비즈니스 모형 운영방식



출처: 저자 작성

- 개발업자는 태양광 발전설비의 설치와 운영을 담당하며, 한전과의 PPA를 통해 SMP와 REC 수입 획득
 - 참여주민은 태양광 발전 설비에서 생산하는 발전량을 구매하여 전기소비량을 상쇄하는 가상상계 혜택을 제공받음.
- 이러한 신규 비즈니스 모형의 확산을 유도하기 위해 두 가지의 실효적인 인센티브 제도 도입 고려
- 커뮤니티 솔라 사업을 주민참여형 발전사업으로 간주하여 현행 제도에서와 같이 REC 가중치를 부여하고, 건물 옥상 태양광 잠재량 활용 촉진을 위해 기준용량을 100kW로 하향 조정
 - 현재 REC 장기 고정가격계약 시장에서 시행하고 있는 100kW 이하 소규모 태양광발전사업의 우선 선정 제도를 커뮤니티 솔라 사업에도 적용

□ 커뮤니티 솔라 보조금 지급

- 커뮤니티 솔라 프로그램에 참여하는 다세대주택 건물 소유주 및 투자자에게 자가발전 지원제도에 준하는 보조금 지급 방안 고려
 - 캘리포니아 주는 저소득층 공동주택에 커뮤니티 솔라 설치 시 용량기반 인센티브 선지급 제도(MASH, SOMAH)를 운영 중임.
- 커뮤니티 솔라 프로그램의 새로운 보조금 지급 기준이 적용되도록 현행 자가발전 지원제도를 확대 및 개편 방안 고려(<표 A-5>)
 - 커뮤니티 솔라 및 가상상계 제도의 도입을 통하여 다세대주택 입주민이들이 발전량을 공유하는 경우, 기존 자가발전 지원금에 추가적 가중치를 부여
 - 전체 세대의 50% 이상이 공동으로 태양광 설비를 설치할 경우 현행 보조금 수준으로 총용량 '3kW×세대 수'까지 지원
 - 저소득층 임차인 부하가 50% 이상이면 현행 보조금에 160%의 가중치를 적용하여 상향 지급하는 방안 고려 필요

<표 A-5> 커뮤니티 솔라 태양광 보조금 지원(안)

지원 구분*		보조금 지원단가(원)	도서지역 지원단가(원)
단독주택	2.0kW 이하	1,037/kW	1,244/kW
	2.0kW초과 3.0kW 이하	838/kW	1,005/kW
	2세대 이상 공동설비 '3.0kW×세대수' 이하 (커뮤니티 솔라)	838/kW	1,005/kW
	커뮤니티 솔라 중 저소득 임차인 부하 ≥50%	1,341/kW (838/kW×160%)	1,608/kW (1,005/kW×160%)
공동주택	~ 30kW/동	908/kW	1,089/kW
	전체 세대 50% 이상 공동설비 '3.0kW×세대수/동' 이하 (커뮤니티 솔라)	908/kW	1,089/kW
	커뮤니티 솔라 중 저소득 임차인 부하 ≥50%	1,453kW (908/kW×160%)	1,742kW (1,089/kW×160%)

출처: 산업통상자원부(2020a)를 바탕으로 음영 부분은 저자 작성

□ 커뮤니티 솔라 건축물 인센티브 지급

- 커뮤니티 솔라 프로그램에 참여하는 다세대주택 건물 소유주 및 투자자에게 녹색건축물 인증에 준하는 인센티브 지급 고려
- 현행 녹색건축인증 제도상의 인센티브 제도를 확대하여 커뮤니티 솔라 건축물에도 인센티브를 제공하는 것이 필요(<표 A-6>)
- 커뮤니티 솔라 프로그램에 참여하는 건물 소유주 또는 투자자에게 녹색건축물 인증에 준하는 취득세 및 재산세 경감 등의 혜택을 부여
- 전체 세대의 50% 이상이 공동 태양광을 이용하면 인센티브를 지급하며, 전력 자립률 및 저소득층 부하 비중에 따라 차등 지급하는 방안을 고려할 필요

〈표 A-6〉 커뮤니티 솔라 건축물 인증 인센티브(안)

구분		전력 자립률			
		50% 미만		50% 이상	
		취득세 경감	재산세 경감	취득세 경감	재산세 경감
커뮤니티 솔라	전체 세대 $\geq 50\%$ 공동설비*	3%	3%	5%	7%
	저소득 임차인 부하 $\geq 50\%$	5%	7%	10%	10%

주: *단독주택의 경우 2세대 이상 공동설비 이용 시

출처: 저자 작성

□ 임대주택 대상 커뮤니티 솔라 확대

- 임대주택 대상 커뮤니티 솔라 확대를 추진하여 개별 입주민이 별도 절차 없이 태양광 전기를 이용할 수 있도록 하는 방안 고려
- 미네소타 주 세인트폴 주택관리청은 커뮤니티 솔라로 고층임대주택 10개동(1,600여 명 거주)과 정부청사에 전력을 공급함.

- 건물 단위 커뮤니티 솔라 참여 시 세대별 전입·전출에 따른 가입·해지 및 재가입에 따른 행정비용을 절감할 수 있음.
- 정부 사업 또는 지자체가 조례로 시행하는 사업을 확대하여 임대주택 입주민을 대상으로 하는 커뮤니티 솔라 사업을 검토
 - 주택지원사업의 협약사업을 옥외 부지의 태양광 설비 설치 지원까지 확대하는 방안 검토
 - 지자체의 공용 전기요금 지원 조례의 선택사항으로서 옥내·외 유희부지에의 태양광 설치비용 지원을 선택할 수 있도록 하는 조항 신설 검토
 - 앞서 제안한 주택지원사업의 협약사업과 지자체의 공용 전기요금 지원 조례 확대(안)을 의무화 사항으로 전환하는 것을 검토할 필요가 있음.