

KEEI ISSUE PAPER

이슈페이퍼 23-14

주택용 태양광 설치 가구의 전력 생산·소비 특성 분석

조일현·안재균



이슈페이퍼 23-14

주택용 태양광 설치 가구의 전력 생산·소비 특성 분석

조일현·안재균

1. 연구의 필요성 및 목적

□ 연구의 필요성

- 주택용 태양광은 사업용 발전소와 다르게 발전 특성 및 설비 관리 실태와 이와 더불어 전력 소비 패턴에 대한 자료를 취득하기 어렵기 때문에 역송량과 자가 소비량 등을 정량적으로 분석한 연구가 부재한 상황임.
- 향후 자가용 관련 정책 설계와 전력계통에 미치는 영향 분석 등에서 활용이 필요하므로 그 중요성이 부각되고 있음.

□ 연구 목적

- 이에 본 연구는 태양광 설치 가구의 전력수요 및 공급 패턴을 분석하고 미설치 가구와 전력 소비를 비교 분석하여 향후 전력계통 영향분석에 기초자료를 제공함.
- 태양광 설치 가구의 전력 소비 및 발전 특성을 분석한 기초자료를 바탕으로 자가소비를 높이는 유인을 제공할 수 있는 대안 제도의 도입 효과를 분석토록 함.

2. 연구내용 및 주요 분석 결과

□ 전력생산 특성 분석

- 주택용 태양광의 만족도는 높으며 지원 제도에 따른 차이는 발견되지 않음.
- 주택용 태양광 설비 설치의 만족도는 높으며 다른 신재생에너지 설비와 비교하여도 높고, 고장·이용률이 낮음.

- 또한, 주택지원사업과 대여사업 간의 만족도 차이는 관찰되지 않음.

○ 발전은 사업용에 비해 부족하며 환경적 요인이 미치는 영향이 큼.

- 하지만, 태양광 발전 성과는 동기간 사업용 발전소에 비해 부족하였으며 가구 간 발전 성과의 차이가 큼.
- 이러한 발전 성과의 차이는 기상 요인보다 설치 환경이나 관리 문제가 발전에 주요한 영향을 미친 것으로 추정됨.

□ 전력 소비 특성 분석

○ 태양광 설치 가구가 전력을 더 많이 소비하고 냉난방에 적극적임.

- 태양광 설치 가구의 계절별 일일 전력 소비 패턴은 미설치 가구와 차이가 없지만, 전력을 더 많이 소비하고 여름과 겨울철에 차이가 벌어짐.
- 이러한 현상은 여러 변수를 통제한 회귀 분석에서도 확인되며 특히 15~24℃를 벗어날 때 전력 소비에 차이가 벌어지는 것으로 태양광 설치 가구가 더욱 적극적으로 냉난방함.

○ 시간대별 태양광 설치 가구의 순수요 변화는 크고 봄철에 두드러짐.

- 미설치 가구의 일일 순수요의 변화는 2배 이내에서 변화하였지만, 태양광 설치 가구는 7~11배 수준으로 일일 순수요의 변화가 큼.
- 주택의 전력 피크 수요가 저녁 시간대이기에 덕커브 현상이 뚜렷이 나타나며 계절적으로 봄철에 두드러짐.

○ 3kW 설비를 설치한 가구 기준 연간 자가소비율은 0.40, 자가공급률은 0.28로 추정됨.

□ 주택용 상계 제도 개선 효과

- 자가소비 제고를 유인하기 위해 상계거래에서 수용가에 캘리포니아 NEM 2.0 과 같이 계시별 요금제를 의무적으로 적용할 경우 자가용 태양광 설치 수용가의 자가소비 제고 유인을 제공하나 태양광 설비의 경제성을 저하시킴.
- 경제성 악화의 주요 원인은 중간부하 때 태양광 발전량이 전력수요량을 크게 초과하는데 매월 동일 시간대로 이월만 허용되고 현금 정산이 허용되지 않은 데 기인함.
- 이에 따라 자가소비를 제고할 유인은 제공하나 평균 탄력성으로 적용해 수요이전을 가정할 경우 전기료를 3.7% 줄일 수 있는 수준이며 누진제 적용 상계거래의 경제성에는 여전히 이르지 못함을 보임.

3. 결론

□ 정책적 시사점

- 계시별 요금제를 의무적 선택하는 상계 제도를 도입 시에는 태양광 설비의 경제성을 적정 수준으로 유지하는 것이 필요함.
- 방안으로 역송 시 해당 시간대별 SMP로 정산하거나 계통 편익에 기반한 정산금을 산정하여 현금 정산 허용을 검토할 수 있음.
- 현금 정산은 한전에 재정 부담요인으로 작용할 수 있으나 기존 누진제 적용 상계거래에 따른 전기료 판매수입보다 높을 수 있으므로 일방적 손해라 볼 수 없음.
- 기본료를 kW로 책정하는 방식은 고정비가 태양광 미설치 수용가에 전가되는 문제를 해소할 수 있으나 모든 상계거래 대상자에게 일괄적으로 기본료 방식을 변경할 경우 기본료 수입이 큰 폭으로 증가할 수 있어 주의가 요구됨.