

지방자치단체 공유지의 태양광 발전사업 투자 유치를 위한 적정 임대료 연구

강희환^{1†} · 이호중² · 이유선³ · 나보라⁴

¹경기도 파주시청 신재생에너지팀, 지방공기업주사보

²경기도 파주시청 수소에너지팀, 지방공기업주사보

³경기도 파주시청 신재생에너지팀, 지방공기업서기보

⁴경기도 파주시청 에너지팀, 지방공기업주사보

Research on the Appropriate Rent for Solar Power Plant Investment on Public Land of Local Government

Kang Heehwan^{1†} · Lee Hojoong² · Lee Yuseon³ · Na Bora⁴

¹Manager (Public officials of Grades VII), Renewable Energy Team, Paju City Hall

²Manager (Public officials of Grades VII), Hydrogen Energy Team, Paju City Hall

³Assistant (Public officials of Grades IX), Renewable Energy Team, Paju City Hall

⁴Manager (Public officials of Grades VII), Energy Team, Paju City Hall

[†]Corresponding author: julguri@korea.kr

Abstract

In this study, we analyzed the investment returns of solar power plants and compared them with those of commercial real estate. The analysis revealed that solar power plant operators should aim for a 10.72% minimum rate of return. In the Paju area of the Republic of Korea, the rent was confirmed to be 35,984 won/kW annually for building-based solar power plants and 25,488 won/kW annually for ground-based solar power plants to achieve this rate of return. According to our results, if local governments focus on developing solar power plants by leasing public land, they could set reasonable rents that satisfy both the local government and solar power plant operators.

Keywords: 태양광 발전소(Solar Power Plant), 임대료(Rent), 수익성 분석(Profitability Analysis), 지방자치단체(Local Government), 공유지(Public Land), 투자(Investment)

기호 및 약어 설명

A : SMP 평균값(원/kWh)

B : REC 평균값(원/kWh)

C : 지역별 일일 평균 태양광 발전시간(Hr)

D : 연평균 발전효율(%)

E : 태양광 발전시설 설치비(원)



Journal of the Korean Solar Energy Society
Vol.43, No.5, pp.61-67, October 2023
<https://doi.org/10.7836/kjes.2023.43.5.061>

pISSN : 1598-6411

eISSN : 2508-3562

Received: 7 September 2023

Revised: 13 October 2023

Accepted: 16 October 2023

Copyright © Korean Solar Energy Society

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NonCommercial License which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

F : 연간 운영 및 유지보수비(원)

G : 연간 임대료(원)

H : 태양광 발전사업자 최저 목표 수익률(%)

1. 연구의 필요성 및 목적

태양광 발전은 지속 가능한 에너지로 주목받고 있으나 설치와 운영과 관련된 문제점이 존재한다. 특히 태양광 발전시설은 타 에너지원에 비해 넓은 면적을 필요로 하는 반면 발전량은 설치장소의 재산가치와 관계없이 해당 지역 태양광 발전시간에 따라 달라진다.

이러한 상황에서 「공유재산 및 물품관리법」은 중요한 역할을 한다. 이 법은 지방자치단체가 보유한 재산의 사용 및 관리에 관한 규정을 담고 있다. 공유재산은 지방자치단체가 보유하고 있는 재산을 말하며 농지, 도로, 건물 등의 부동산이 여기에 해당한다. 따라서 태양광 발전사업자가 지방자치단체 부지 임차를 통한 태양광 발전사업 추진 시 태양광 발전시설의 설치와 운영은 기본적으로 이 법의 범위 내에서 진행되어야 한다. 하지만 현재 이 법은 공유재산을 사용수익 허가 또는 대부할 경우 사용료나 대부료는 사용면적을 기준으로 산정하므로 태양광 발전시설에 적용하기에는 불합리한 면이 있다¹⁾.

이에 대한 대응으로 서울특별시의회는 2013년 「서울특별시 에너지조례 일부개정조례안」을 통해 태양광 발전시설에 대한 사용 및 대부요율을 발전시설의 용량을 기준으로 산정 공고할 수 있도록 하였으며 서울특별시는 2013년 12월 24일 kW당 연 25,000원 사용료를 전국 최초로 공고하였다²⁾.

이러한 조치는 다른 지방자치단체에게도 모범이 되었고 이후 서울특별시 종로구, 서울특별시 노원구, 인천광역시, 대전광역시, 울산광역시 남구, 울산광역시 북구, 경기도 광주시, 경기도 안성시, 경기도 오산시, 경기도 의정부시, 경기도 파주시, 경기도 화성시, 충청남도 아산시, 전라남도 순천시 등의 지방자치단체들이 태양광 발전시설에 대한 사용 및 대부요율을 발전시설의 용량을 기준으로 공고할 수 있도록 조례를 제정 및 개정하였다.

발전용량에 따른 연 사용료는 서울특별시, 인천광역시, 의정부시 등의 지방자치단체들이 매년 공고하고 있다. 서울특별시는 2013년 kW당 연 25,000원의 사용료 공고 이후 2015년부터는 설비용량 100 kW 초과 시 kW당 연 25,000원, 설비용량 100 kW 이하 시 kW당 연 20,000원의 사용료를 공고하고 있다. 인천광역시는 2020년부터 옥상 외 설치 시 kW당 25,000원의 사용료를 공고하고 있다. 의정부시는 2014년 kW당 연 25,000원의 사용료 공고 이후 2022년부터 옥상 설치 시 kW당 연 25,000원, 옥상 외 설치 시 kW당 연 17,000원의 사용료를 공고하고 있다.

이상의 사례들을 보았을 때 각 지방자치단체들은 서울특별시에서 제정한 kW당 25,000원을 기준으로 연 사용료를 매년 공고하고 있음을 알 수 있다. 특히 서울특별시는 2015년 이후 2023년 현재까지 동일한 사용료를 공고하고 있는데 이는 9년간 발전한 태양광 기술과 시장의 변화를 반영하지 못하고 동일한 사용료가 부과되는 문제점을 발생시켰다.

물론 기존 「공유재산 및 물품관리법」에 따른 임대방식도 문제점이 존재한다. 「공유재산 및 물품관리법」에 따른 부지 면적과 공시지가에 의거한 임대료 책정의 방식은 도심지역일 경우 과도하게 높은 공시지가로 인해 유희공간을 활용할 수 없거나 교외지역일 경우 과소하게 낮은 공시지가로 인해 수익이 발전사업자에게 쏠리는 문제가 발생할 수 있다. 그렇기에 태양광 발전시설의 용량을 기준으로 균일한 사용료를 부과하여 민간투자를 유도하는 방식은 한정된 예산을 보유하고 있는 지방자치단체가 신재생에너지 보급을 확대하고 신규세입원을 발굴하는데 있어 필수적이라 할 수 있다. 다만 지방자치단체와 발전사업자 모두 만족할 수 있는 태양광 수익공유 사업을 추진하기 위해서는 양측 모두가 납득할 수 있는 합리적인 사용료의 기준을 제시해야 할 것이다.

기존의 국내 선행연구를 살펴보면 Choi and Lee (2014)³⁾는 보유하고 있는 토지와 건축물 등에 태양광 발전소를 설치하여 발생하는 수익을 비교 분석하였다. 그 결과 신규 부동산을 매입하여 임대료 등의 수익을 올리는 것보다 기존 건물 지붕에 태양광 발전소를 설치하여 기존 부동산의 수익성을 제고시키는 것이 더 유리하다는 결론을 내렸다. Seo et al. (2019)⁴⁾은 부지 임차를 통한 태양광 발전사업이 경제성이 있음을 확인하였다. 이를 통해 민간 및 기관의 유희공간에 임차형 태양광 발전사업의 활성화가 필요하다는 주장을 펼쳤다. Choi and Park (2021)⁵⁾은 소규모 상가를 임차한 외식프랜차이즈 업종의 적정 임대료에 대한 분석을 수행하였다. 이를 기반으로 프랜차이즈 가맹사업자의 창업리스크와 임대자의 임대리스크 헷장을 위해 임대료와 매출액을 연동시키는 매출연동임대차계약을 제안하였다. Lee and Lim (2021)⁶⁾은 지상태양광과 특수태양광(건물, 수상, 영농형), 육상풍력에 대한 조사를 통해 재생에너지 발전단가(LCOE)의 추정과 전망을 수행하였다.

본 연구에서는 상업용부동산 투자수익률을 참고하여 태양광 발전사업 투자 수익 분석을 실시하고자 한다. 이를 바탕으로 지방자치단체 부지 임차를 통한 태양광 발전사업 추진 시 지방자치단체와 태양광 발전사업자 모두 만족할 수 있는 임대료 산출 방식을 제안하고자 한다.

2. 경제성 분석

2.1 매출액 분석

계통한계가격(SMP)은 육지와 제주로 구분되며 본 연구에서는 2013년 1월부터 2022년 12월까지의 육지 SMP 평균값(A)을 분석하였다. 분석 결과 SMP 평균값(A)은 109.44원/kWh로 확인되었다.

신재생에너지 공급인증서(REC)는 2017년 3월 양방향 현물거래시장 개장 이후 2022년 12월까지의 신재생에너지 공급인증서(REC) 평균 거래가격을 조사하였고 REC 평균값(B)는 69.79원/kWh로 나타났다(Table 1). 본 연구는 지방자치단체의 유희공간 활용과 태양광 발전사업자의 수익 극대화를 위해 REC 가중치가 높은 건물 옥상 설치(건물태양광)와 주차장 설치(지상태양광)로 한정하였으며 이에 따라 산업통상자원부의 신·재생에너지 공급의무화제도 및 연료 혼합의무화제도 관리·운영지침에 의해 건물태양광에는 REC 가중치 1.5를 적용하였다.

Table 1 SMP and REC price data

(Unit : won/kWh)

| Step | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Annual average |
|------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------|
| SMP | 151.51 | 141.61 | 101.08 | 76.61 | 81.13 | 94.59 | 89.82 | 68.36 | 93.55 | 196.16 | 109.44 (A) |
| REC | - | - | - | - | 123.99 | 98.04 | 62.88 | 41.88 | 34.84 | 57.10 | 69.79 (B) |

지역별 일일 평균 태양광 발전시간(C)은 한국에너지기술연구원 신재생에너지 데이터센터 자원지도분석시스템을 참조하였고 본 연구에서는 경기도 파주시 지역 기준인 3.38시간을 적용하였다.

태양광 모듈 효율성은 제품 카탈로그를 기반으로 분석하였다. 한화큐셀의 경우 첫째 정격출력의 98%, 이후에는 연간 0.45% ~ 0.54%의 저하가 있으며 HD현대에너지솔루션은 첫째 정격출력의 97.6%, 이후에는 연간 0.45% ~ 0.6% 저하가 확인되었다. 본 연구에서는 첫째 97.6%, 이후 연간 0.6%의 효율 저하를 가정하였다. 이로 인해 발전개시 20년차 발전량은 정격출력의 86.2%이며 첫째부터 20년차까지의 기간 동안 연평균 발전효율(D)은 91.9%로 계산되었다.

2.2 투자비 분석

태양광 발전시설 설치비(E)는 Lee and Lim (2021)⁶⁾의 연구에 따라 건물태양광 1 MW 기준 1,114.5천원/kW, 지상태양광 1 MW 기준 1,310천원/kW로 산정하였다. 또한 연간 운영 및 유지보수비(F)에 대해서는 동일한 연구에서 건물태양광 1 MW 기준 연간 21,552천원, 지상태양광 1 MW 기준 연간 22,243천원으로 조사되었다.

2.3 태양광 발전사업자 최저 목표 수익률(H) 분석

투자자의 입장에서 본다면 다른 유사 투자 대안과 비교해 태양광 투자의 수익률이 높아야 사업 진행을 검토할 것이다. 지방자치단체가 제공하는 사업부지는 관련법 상 최대 20년간 임대 가능하다. 초기 투자비를 지출하고 그 후 20년간의 안정된 수익을 기대한다는 관점에서 보았을 때 태양광 발전사업은 상업용부동산 투자를 통한 임대료 회수와 비슷한 특성을 지닌다. 따라서 투자자들은 태양광 발전사업 추진 시 상업용부동산의 투자수익률을 초과하는 태양광 발전사업의 수익률을 기대할 것이다.

상업용부동산 투자수익률은 한국부동산원 부동산통계정보시스템(R-ONE)의 상업용부동산 임대동향(소규모 상가) 지표에서 2015년부터 2022년까지의 전국 연평균 투자수익률을 기준으로 적용하였다. 다른 규모의 상가나 오피스에 대한 지표도 있었지만 본 연구에서는 소규모 상가의 투자비용이 1 MW 태양광설비의 투자비용과 유사했기 때문에 이를 선택하였다.

Table 2 Annual average ROI (Return On Investment) for commercial real estate (small-scale stores) (Unit: %)

| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | Annual average |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| ROI | 5.84 | 5.93 | 6.32 | 6.36 | 5.57 | 4.63 | 6.12 | 4.99 | 5.72 |

부동산과 달리 태양광 발전시설은 지방자치단체와 20년간의 부지 임대계약 종료 후 태양광 발전시설을 철거하거나 지방자치단체에 기부채납하여야 한다. 따라서 투자자의 입장에서 본다면 태양광 발전시설의 가치는 부지 임대 종료 후 0이 되는 것으로 가정해야 한다. 이를 감안하면 태양광 발전사업을 진행하기 위해서는 Table 2에서 분석한 상업용부동산의 연 평균 투자수익률 5.72%에 추가로 5%의 수익률, 총 10.72% 이상의 수익률이 필요하다는 결론을 도출할 수 있다.

3. 분석결과

태양광 발전사업자에게 지방자치단체가 부지를 임대할 수 있는 기간은 20년이다. SMP 평균값(A)은 109.44 원/kWh, REC 평균값(B)은 69.79원/kWh, REC 가중치는 1.5를 적용하였다. 사업대상 지역은 경기도 파주시로 설정하였고 파주시의 지역별 일일 평균 태양광 발전시간(C)은 3.38시간이다. 발전 1년차부터 20년차까지의 기간동안 정격출력 기준 연평균 발전효율(D)은 91.9%로 설정하였다. 태양광 발전시설 설치비(E)는 건물태양광 기준으로 1,114.5천원/kW, 지상태양광 기준으로 1,310천원/kW을, 연간 운영 및 유지보수비(F)는 건물태양광 기준으로 연간 21,522원/kW, 지상태양광 기준으로 22,243천원/kW을 설정하였다. 태양광 발전사업자 최저 목표 수익률(H)은 10.72%이며 이 데이터들을 산식으로 표현하면 식(1)과 같다.

$$\frac{\{A + (B \times REC \text{가중치})\} \times (C \times 365 \text{일}) \times (D \times 20 \text{년})}{E + (F \times 20 \text{년}) + (G \times 20 \text{년})} = H \times 20 \text{년} \quad (1)$$

이를 통해 태양광 발전사업자가 최저 목표 수익률(H) 10.72%를 달성하기 위한 연간 임대료(G)는 Table 3와 같다.

Table 3 Annual rent to meet the minimum desired rate of return

(Unit : won/kW)

| Building-based solar power plant | Ground-based solar power plant |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 35,984 | 25,488 |

태양광 발전사업자가 최저 목표 수익률(H) 10.72%을 달성하기 위한 건물태양광 연간 임대료는 35,984원/kW이며 지상태양광 연간 임대료는 25,488원/kW이다. 따라서 발전사업자가 파주시 지역에서 태양광 발전사업에 투자를 검토한다면 계산된 임대료보다 낮은 비용으로 부지를 확보하는 것이 핵심이 될 것이다. 산출된 임대료보다 높은 비용으로 부지를 제안받는다면 상업용부동산에 투자하는 것이 더 높은 수익률을 기대할 수 있을 것이다.

4. 결론

태양광 발전사업을 목표 수익률 10.72%에 만족시키기 위해서는 건물태양광에서는 설치비가 49.21%, 유지보수비가 19.01%, 부지임대료 31.78%를 차지해야 하며 지상태양광에서는 설치비가 57.85%, 유지보수비가 19.64%, 부지임대료가 22.51%를 차지해야 한다. 이처럼 태양광 발전사업에서 설치비와 부지임대료는 20년간의 수익률에 큰 영향을 미치므로 태양광 발전사업자는 설치비를 절감하고 저렴한 부지를 탐색하는 방안을 모색해야 한다.

지방자치단체의 관점에서 본 연구의 결과를 활용한다면 태양광 발전사업자에게 적절한 수익률과 발전시설 용량에 따른 임대료를 제안하는 근거가 될 수 있을 것이다.

서론에서 말한 것과 같이 기존까지 해온 임대방식은 부지 면적과 공시지가에 의거한 임대료 책정의 방식으로 도심지역일 경우 과도하게 높은 공시지가로 인해 유휴공간을 활용할 수 없거나 교외지역일 경우 과소하게 낮은 임대료로 인해 수익이 발전사업자에게 쏠리는 문제가 발생할 수 있었다. 또한 공시지가의 특성상 20년간 임대료가 우상향함으로써 태양광 발전사업자가 안정적인 수익을 산출하기 어려운 점도 있었다. 본 연구를 통해 산출된 산식 식(1)을 활용한다면 지방자치단체와 발전사업자 모두 만족할 수 있는 적절한 임대료 설정이 가능하다고 본다.

더불어 지방자치단체가 매년 적절한 임대료를 공고한다 해도 한 번 계약된 발전사업자에게는 20년 동안 동일한 임대료를 부과하는 방식을 검토할 필요가 있다. 이렇게 되면 발전사업자는 임대료 상승에 대한 부담 없이 안정적인 수익을 기대할 수 있을 것이다. 2013년부터 발전시설 용량에 따른 임대료를 부과한 서울시가 지난 10년간 임대료를 변화시키지 못하는 점을 보았을 때 이와 같은 방식의 도입에 대한 논의가 본격화할 필요성이 있다.

그러나 모든 지방자치단체의 특성과 각각의 시점에 본 연구의 방식이 완벽히 적합하다고 단정하기는 어렵다. 각 지방자치단체마다 발생하는 태양광 발전시간의 차이나 3년마다 산업통상자원부에서 조정되는 REC 가중치 같은 다양한 변수를 고려한다면 본 연구의 접근법을 특정 지역과 시점에 맞게 조정하는 것이 필요하다. 또한 본 연구에서는 1 MW 규모의 태양광 발전시설을 중심으로 연구를 진행했지만 100 kW 규모의 소형 발전시설에서는 설치비(E)가 상승하며 3 MW를 초과하는 대형 발전시설에서는 설치비(E)가 감소한다는 점도 감안해야 한다. 더불어 금융기관의 대출 가능성, 국가나 지방자치단체의 재정 지원과 같은 외부 변수들 역시 고려되어야 한다. 이러한 다양한 요소를 반영하여 더욱 세밀한 임대료 산출 방식에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 보인다.

후기

본 연구는 파주시청 공무원 혁신동아리 지원사업의 후원으로 진행되었습니다. 연구에 함께한 파주시청 에너지 동아리 회원들께 진심으로 감사드립니다.

REFERENCES

1. Seoul Metropolitan Council, Partial Amendment to the Seoul Metropolitan Energy Ordinance, 2013. <https://ms.smc.seoul.kr/attach/record/SEOUL/appendix/a08/A0029243.pdf>. last accessed on the 24th August 2023.
2. Seoul Metropolitan Government, Seoul Metropolitan City Notice No. 2013-1984, 2013. https://www.seoul.go.kr/news/news_notice.do#view/3939. last accessed on the 24th August 2023.
3. Choi, T. and Lee, J., The Improvement of Real Estate's Profitability Using Solar Photovoltaic Systems, *Appraisal studies*, Vol. 13, No. 2, pp. 43-52, 2014, UCI : G704-SER000010156.2014.13.2.003.
4. Seo, T., Woo, J., and Lee, J., Analysis on Building and Monetization of Solar Power Generation Complex through Rental of Private and Institutional Idle Space, *The Journal of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 14, No. 4, pp. 693-700, 2019, <https://doi.org/10.13067/JKIECS.2019.14.4.693>.
5. Choi, J. and Park, T., A Study on the Appropriate Rent of Restaurant Franchises Lease Small Commercial Real Estate in Korea, *The Korean-Japanese Journal of Economics and Management Studies*, Vol. 93, pp. 77-91, 2021, <https://doi.org/10.46396/Kjem..93.7>.
6. Lee, G. and Lim, D., Establishment and Operation of Long-Term LCOE Forecast System for Expansion of Renewable Energy (2/5), Korea Energy Economics Institute.