

공공시설물 태양광조명 에너지 시스템의 경제성 분석

Economic Analysis of Solar Light Energy Systems in Public Facilities

양진국* 신성준** 박승환*** 이민현**** 조현택*****
Yang, Jin-Kook Shin, Sung-Joon Park, Seung-Hwan Lee, Min-Hyeon Jo, Hyeon-Taek

Abstract

New and Renewable eco-friendly energy technique can be to enable rational use of resources, as well as securing economic efficiency. Therefore, most of the public facilities must apply eco-friendly energy systems. In this study was applied the solar light energy system to the construction projects. As a result, the proposed system was implemented various effect such as the power cost savings in public facilities. In addition to, the proposed system was improved functional aspects such as improving space utilization.

키워드 : 신재생 친환경 에너지, 경제성, 태양광 조명 에너지 시스템, 전력비용 절감

Keywords : New and Renewable Eco-friendly Energy, Economic Efficiency, Solar Light Energy System, Power Cost Savings

1. 서론

1.1 연구의 목적

녹색에너지 기술은 친환경적인 시설물 건설을 가능하게 할 뿐만 아니라 에너지 사용의 경제성을 확보할 수 있다는 측면에서 널리 보급되고 있다. 이를 반영하듯 최근 녹색건축 조성 지원법이 제정되면서 기존의 친환경 건축물 인증보다 그 적용범위가 확대되고 있는 실정이다. 그 중에서도 에너지 관련 인증 시스템은 중요도가 높아지고 있는 실정이다.

이에 본 연구에서는 에너지 관련 녹색건설기술 중 태양광 시스템에 대한 적용효과를 분석하고자 한다. 그 방법은 태양광이 적용된 사례현장의 LOC 분석을 통하여 미적용 시와 비교분석을 실시하는 것이며, 그 결과는 태양광 적용에 따른 가시적 성과를 제공함으로써 합리적으로 시스템 적용여부를 판단하는데 도움을 줄 것이다.

1.2 연구의 방법 및 범위

본 연구는 신재생에너지 중 태양광조명 에너지 시스템을 그 대상으로 하며, 이를 위한 연구의 진행방법은 다음과 같다.

첫째, 태양광조명 에너지의 법적 근거 및 시스템, 적용 예상효과를 파악한다.

둘째, LOC 사례를 분석하여 기존 대비 절감된 항목을 도출한다.

셋째, 도출된 항목별 절감된 금액 비율(%)을 산출한다.

2. 태양광조명 에너지 시스템

2.1 법적 근거

태양광조명은 “신에너지 및 재생에너지 개발 이용 보급 촉진법”에 근거하고 있으며, 신·재생 에너지 설비의 지원 등에 관한 기준에서는 설치의무기관으로 연면적 1천제곱미터 이상의 건축물을 신축(증축, 개축을 포함한다)일 경우 설계 시 산출된 예상 에너지사용량의 일정비율 이상을 적용토록 하고 있다.

2.2 시스템 구성

시스템은 태양광을 받아들이는 집광부, 받아들이는 빛을 전달하는 전송부, 전달된 빛을 조명화하는 산광부로 구성되어 있다. 본 시스템은 신재

* (주)중앙엔지니어링 부설 건설기술연구소 연구소장, 국제공인VE전문가(CVS), 공학박사, 교신저자(vepro@pusan.ac.kr)

** (주)중앙엔지니어링 부설 건설기술연구소 연구원, 공학석사

*** (주)중앙엔지니어링 부설 건설기술연구소 수석연구원, 공학박사

**** (주)중앙엔지니어링 사업관리본부 본부장, 국제공인VE전문가(CVS), 공학석사

***** (주)중앙엔지니어링 대표이사, 공학석사

생에너지 중에서 유일하게 전기로 변환하지 않으며, 태양 빛을 실내로 반입하여 조명으로 이용하는 장점이 있다.

2.3 적용 예상효과

태양광조명의 예상효과는 직접효과와 간접효과로 구분할 수 있다. 직접효과는 소비전력 절감, 여름철 냉방부하 절감, 조명등의 유지관리비용 절감 등이 있으며, 간접효과는 공간의 활용도 증대, 폐쇄 공간 범죄 예방 등의 효과를 구현할 수 있다.

3. 경제성 분석

3.1 사례 개요

본 연구의 사례는 공공시설물로 생활체육공원과 복합문화예술화관 건립사업이다. 생활체육공원은 지하 1층, 지상 3층에 체육센터, 옥외 게이 트볼장이 있으며, 복합문화예술화관은 지하 1층, 지상 5층 규모로 문화시설, 체육시설, 건강검진실, 상담실 등이 설치된다.

3.2 장치의 구성

장치구성은 집광부(채광기)에서 태양광을 흡수한 후 광전송기를 통하여 산광기에 도달한 후 빛을 발산하게 된다. 집광부는 다면 형상의 프리즘 패널, 전송부는 복층 PC판과 아노다이징 반사시트, 산광부는 광학산 아크릴판으로 구성되었다.

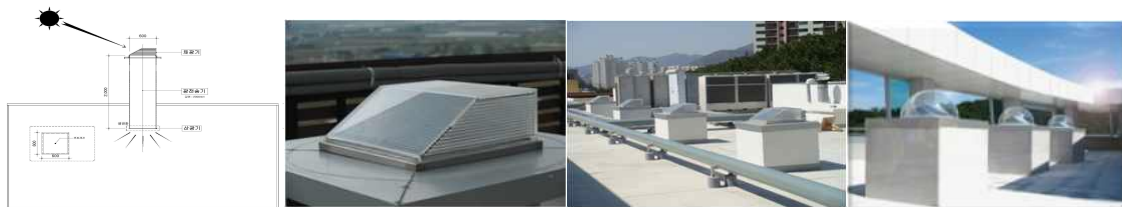


그림 1. 장치의 구성 및 설치사례

3.2 경제성 분석

태양광조명 장치의 경제성을 분석하였으며, 그 결과 조명전력의 직접 절감액을 비롯하여 5가지 항목에서 완가절감이 가능한 것으로 나타났다. 경제성 분석결과는 표 1과 같다.

표 1. 경제성 분석결과

구 분		내 용	적용기준	초기투자비 대비 연간 원가절감 비율(%)
개선 항목	조명전력 절감액	- 연간 전력량 감소에 따른 비용절감 효과	- 기준조도 : 250lx	연 2% 절감
	등기구 등 수명연장	- 등기구 수명연장에 따른 비용절감 효과 - 안정기 수명연장에 따른 비용절감 효과	- 형 광 등 : 32W	연 4% 절감
	등기구 등 교체비용	- 등기구 램프교환 주기 연장에 따른 비용절감 효과 - 안정기 교환 주기 연장에 따른 인건비 절감 효과	- 소요등수 : 13개	연 0.02% 절감
	유지관리비용	- 각종 유지관리에 요구되는 재료비, 인건비 절감 효과 등	- 사용일수 : 249일	연 2% 절감
	이산화탄소 배출 저감	- 이산화탄소 배출저감에 따른 탄소배출권 거래 수입	ECX(유럽기 후거래소)	연 0.1% 절감
회수기간		10.5년		

4. 결 론

신재생 에너지는 친환경 시설물을 건립가능하게 할 뿐만 아니라 에너지 자원의 효율적 활용 측면에서도 그 중요도가 높다. 본 연구에서는 태양광조명 에너지를 이용한 시스템의 사례에 적용하여 경제성을 분석하였다. 그 결과 유지관리비용 절감 등의 직접적 효과뿐만 아니라 공간 활용도 증대와 같은 간접적 효과를 구현하는 것으로 나타났다. 특히, 조명전력 절감, 이산화탄소 배출 저감 등을 비롯한 5가지 측면에서 연간 완가절감이 가능한 것으로 분석되었으며, 회수기간은 10.5년으로 산정되었다.

참 고 문 헌

- 이근희, 박희석, 조용성, 친환경 공동주택 인증단지의 주거 만족도 영향요인 분석, 한국주거학회논문집, 제21권 제4호, pp.121~128, 2010
- 전상현, 안장원, 김원우, 조승연, 태양광발전, 태양열 급탕, 지열시스템의 신재생에너지설비 조합에 관한 LCC분석, 한국생태환경건축학회논문집, 제12권 제1호, pp.105~112, 2012.2