소형 태양광발전설비의 유지관리 실태 분석

Analysis of Maintenance Conditions for Small Photovoltaic Equipment

강 석 화* 김 재 엽***
Kang, Seok-Hwa Kim, Jae-Yeob

Abstract

This study investigated power generation of photovoltaic equipment at detached houses. The study estimated monthly mean generation according to maintenance conditions that included module cleaning, inspection into generation, cleaning of module and photovoltaic generation. At analysis upon generation, households with periodical module cleaning and inspection into generation, clean module and good generation conditions had high generation. 20-years of PV equipment life varied much depending upon maintenance conditions. Users should keep module clean and inspect generation regularly and put PV equipment at the place with good solar radiation.

키 워 드 : 단독주택, 태양광발전 설비, 유지관리
Keywords : detached house, photovoltaic equipment, maintenance condition

1. 서 론

태양광발전 시스템의 기능인 친환경적인 에너지로 인식되기 위해서는 설치 후 시스템의 문제점을 파악하여 최대 성능을 지속할 수 있는 체계적인 사후 운영관리기술이 필요하나 아직 국내에서는 이에 대한 인식이 부족한 상태이다. 현재 일부 태양광 설비 전문업체 조차도 개별 모듈에 대한 유지보수 운영관리 매뉴얼 등이 없는 상태여서 모듈에 문제가 발생하는 경우 소비자는 문제모듈을 찾기 위해 많은 시간을 소비하고 있고 운전을 중단하는 상태가 발생하고 있다[1]. 따라서 본 연구에서는 충청북도에 태양광발전설비를 설치한 가구 중 202가구를 무작위로 선별하여 일대일 직접 대면에 의한 설문을 실시하였고, 이를 바탕으로 단독주택에 보급된 소형 PV설비의 유지관리 실태 분석하였다.

2. 소형 태양광 발전설비의 유지관리 실태

2.1 설문조사 개요

본 연구에서는 충청권 4개 지역(충주, 음성, 아산, 부여)에서 202가구의 설문조사를 실시하였다. 예비 조사로 44가구를 통해 설문지를 완성하였으며, 각 지역마다 PV설비가 설치된 가구를 임의로 선정하여 50가구씩 설문하였다. 설문조사 방법으로는 일대일 직접대면에 의한 설문조사를 실시하였다. 응답자의 연령은 60대가 가장 많았으며, 직업은 대부분 농업이었다.

2.2 유지관리 실태

2.2.1 모듈 청소여부

주기적인 모듈 청소 여부에 대한 설문을 분석해본 결과 아래 표1과 같이 나타났다. 총 198가구 중 모듈 청소를 하지 않는 가구가 150가구(75.8%)로 나타났으며, 주기적으로 모듈을 청소하는 가구가 48가구(24.2%)로 분석되었다. 이와 같이 모듈 청소를 하지 않는 이유는 태양광발전설비가 전기를 생산하기 때문에 위험하다고 생각되거나, 설치회사에서 청소를 하지 않아도 된다는 권유를 받았다고 답하였다.

2.2.2 발전량 모니터링

발전량 모니터링 여부를 분석한 결과 아래 표1과 같이 나타났다. 이다. 총 199가구 중 발전량을 주기적으로 확인을 하는 가구는 78가구(39.2%)로 나타났으며, 확인을 하지 않는 가구는 121가구(61.8%)로 나타났다. 발전량 모니터링을 하지 않는 가구가 60% 이상 높게 나타났다. 이는 사용자가 이해 못하는 고가의 전기 · 전자기기가 집합되어 있는 설비이기 때문이고, 인버터에 나타나는 발전 정보는 일반 사용자가 이해하기 어려운 용어로 표시되어 모니터링을 하지 않는 것이라 판단된다.

* 한국교통대학교 건축공학과 석사과정
*** 한국교통대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kimjy67@ut.ac.kr)

표 1. 모듈 청소 및 발전량 모니터링 여부

구분	한다	안한다	한다
모듈 청소 N(%)	48 (24.2)	150 (75.8)	198 (100)
발전량 모니터링 N(%)	78 (39.2)	121 (61.8)	199 (100)

2.2.3 발전 조건

태양광 발전설비의 주변 환경에 의한 발전 조건을 분석하였다. 발전 조건은 상, 중 ,하로 나누어 구분하였다. '상'은 모듈 주변에 일사량을 방해하는 물체가 없으며, 충분한 일조시간을 갖는 곳을 뜻한다. '중'은 일사량을 방해하는 물체는 없으나 주변 건물이나 산으로 인해 일조시간이 줄어든 곳을 뜻한다. '하'는 주변 전봇대, 식물 등으로 인해 모듈에 그늘이 지고 충분한 일사량과 일조시간을 확보할 수 없는 곳을 뜻한다.

아래 표2와 같이 PV설비의 발전조건 분석 결과, 누락된 가구를 제외한 총 199가구 중 '상'이 172가구(86.4%)로 가장 높게 나타났다. '중'으로는 26가구(13.1%), '하'는 1가구(0.5%)로 나타났다. PV를 설치할 경우 발전이 잘되는 곳에 설치하는 것은 필수 고려사항이다. 하지만 조사결과 13.6%나 되는 가구는 PV설비 발전조건이 좋지 않은 것으로 분석되었다. 이는 앞으로 설치되는 가구의 발전효율을 제고하기 위해선 고려되어야 할 것으로 판단된다.

2.2.4 모듈 청결 상태

아래 표2는 모듈의 청결 상태를 분석한 표이다. 청결 상태를 상, 중, 하로 나누어 구분하였다. '상'은 모듈 표면에 먼지나 새의 배설물, 낙엽 등이 없는 깨끗한 모듈을 뜻한다. '중'은 모듈 표면에 새의 배설물이나 낙엽 등은 없지만 먼지나 빗물로 인해 얼룩이 있는 모듈을 뜻한다. '하'는 모듈 표면에 얼룩이 심하고 낙엽이나 새의 배설물 등이 있는 모듈을 뜻한다. 모듈의 청결 상태는 총 134가구 중 98가구(73.1%)가 '상'으로 나타났으며, '중'과 '하'는 각각 32가구(23.95), 4가구(3%)로 분석되었다. 분석결과, 모든 가구의 모듈들이 청결하진 않았다. 유지관리 측면에서 이에 대한 대책을 강구할 필요가 있는 것으로 사료된다.

표 2. 모듈 발전 조건 및 청결 상태

구분	상	중	하	합계
모듈 발전 조건 N(%)	172 (86.4)	26 (13.1)	1 (0.5)	199 (100)
모듈 청결 상태 N(%)	98 (73.1)	32 (23.9)	4 (3.0)	134 (100)

3. 결 론

주택용 소형 태양광발전설비의 보급률은 매년 꾸준히 증가하고 있는 것으로 나타났다[2]. 그러나 PV설비의 보급률은 증가하고 있지만 PV설비의 유지관리는 미비한 것으로 분석되었다. 따라서 본 연구에서는 단독주택에 보급되고 있는 소형 태양광발전설비의 유지관리 실태를 분석하였다. 대부분의 가구가 모듈 청소와 발전량 모니터링을 하지 않는 것으로 분석되었다. 눈이나 낙엽이 쌓이게 되면 발전이 되지 않기 때문에 치워주며, 새의 배설물, 먼지 등은 물로 닦아 줘야한다. 또한 PV설비 고장 시 신속하게 대처할 수 있도록 주기적인 발전량 모니터링이 필요하다. 발전조건을 분석해본 결과, 발전조건이 좋지 않은 가구가 10%가 넘는 것으로 나타났다. PV설비를 설치할 경우 발전이 잘되는 곳에 설치하는 것은 필수 고려사항임에도 불구하고 그렇지 않은 것으로 분석되었다. 향후 설치되는 가구의 발전효율을 제고하기 위해 PV설비 보급과 같이 유지관리에 필요한 제도 및 정책이 시행되어야 할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 국토교통부 건설교통기술지역 특성화사업 연구개발사업의 연구비지원(13RDRP-B066173)에 의해 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 박일순. 태양광발전의 효율적 유지보수를 위한 태양전지 모듈의 개별 감시 시스템에 관한 연구[석사학위논문]. [청주(대한민국)]: 청주대학교, pp.22, 2013
2. 박용규. 농촌주택의 태양광발전설비 지원 실태 및 개선 방안[석사학위논문]. [충주(대한민국)], 한국교통대학교; pp.21, 2014