

태양광 발전설비의 유지관리에 따른 발전량 변화 분석

Variation Analysis of Power Generation according to Maintenance of Photovoltaic Equipment

박 병 훈* 최 중 원** 김 재 업***

Park, Byeong-Hun Choei, Jong-Won Kim, Jae-Yeob

Abstract

With the government's support for new and renewable energy, photovoltaic equipment has rapidly been supplied. However, compared to supply rate, maintenance has not supported enough and relevant research has not much conducted. Therefore, the purpose of this study is to analyze maintenance effectiveness of photovoltaic equipment. What is the most important in maintenance effectiveness is a rise in power generation. It was estimated that if photovoltaic equipment for detached houses is maintained well, power generation increases by 4.0% at least, and by 6.5% on average. As a result, it was analyzed that it is necessary to maximize the effectiveness of the government's budget investment through well maintenance of photovoltaic equipment for detached houses.

키 워 드 : 태양광 발전설비, 발전량 증가, 유지관리

Keywords : photovoltaic equipment, increasing rate of power generation, maintenance

1. 서 론

세계적으로 태양광 발전설비의 보급은 기하급수적으로 증가하고 있으며, 우리나라 또한 정부의 신재생에너지에 대한 지원으로 보급이 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 2015년을 기준으로 누적 설치량은 약 2.9GW이며, 앞으로도 계속 증가할 것으로 예상된다¹⁾. 하지만 태양광 발전설비의 지속적인 보급에도 불구하고 유지관리에 대한 지원과 인식이 미흡한 실정이다. 따라서 유지관리에 따른 발전량 변화를 분석하여 유지관리에 대한 필요성을 제시하는 것을 목적으로 하였다.

2. 유지관리에 의한 발전량 증가율 분석

태양광 발전설비의 발전량은 일사량, 일조시간, 운량과 같은 기상요소와 지리 및 지형요소 등 여러 요인에 의해서 발전효율의 차이가 발생한다²⁾. 이러한 요인들에 의해서 유지관리에 따른 발전량 증가 또한 일정하지 않을 것이라고 판단된다. 따라서 본 연구는 태양광 유지관리에 관한 기존연구와 유지관리 전문회사에 공시되어 있는 자료, 태양광 발전설비 전문가를 대상으로 실시한 설문조사 등 세 가지 자료를 통하여 유지관리에 의한 발전량 증가율을 분석하였다.

2.1 유지관리관련 기존연구

다음 표1은 모듈세척과 모듈냉각에 관한 발전량 증가율을 나타낸 표이다. 모듈세척은 4개의 연구가 실시되었다. Haeberlin H et al 와 한준선 외 3인은 모듈 청소의 실증 실험을 통해 발전량 변화를 측정하였고, 박용환은 기존의 세척과 다른 세척시스템을 개발하여 세척 전후의 시간대별 발전량을 측정하여 비교하였다. 모듈냉각은 4개의 연구가 실시된 것으로 나타났다. 홍성구는 일사량의 범위를 나누어 1년을 기준으로 전후의 평균 발전량을 비교하였고, 진주석 외 5인은 모듈을 각기 다른 초기온도에서 냉각하여 발전량을 비교하였다. 김윤식은 모듈의 전면과 후면의 온도감소에 따른 발전량 변화를 분석하였고, 김중윤은 물을 뿌리는 방식이 아닌 물의 기화 시 발생하는 열의 흡수 원리를 이용하여 발전량 변화를 분석하였다. 각 연구별 발전량 증가율을 평균한 결과, 세척은 9.1%, 냉각은 6.7%의 증가율을 보였다.

2.2 유지관리 전문회사의 공시자료

태양광 발전설비의 유지관리 전문회사에 공시되어있는 자료를 분석하였다. 다음 표2는 회사별로 실시하고 있는 유지관리 업무범위와 발전량

* 한국교통대학교 건축공학과 석사과정

** 한국교통대학교 건축공학과 박사과정

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

증가율을 나타낸 표이다. 5개의 회사의 유지관리 업무범위는 세척과 냉각이 있었으며, 대부분 세척을 실시하는 회사가 많았다. 각각의 증가율을 종합한 결과, 세척은 연간 7.4%, 냉각은 연간 14.9%의 증가율을 보였다.

표 1. 기존연구

업 무	연구자	발전량 증가율(%)	평균(%)
세 척	Haeberlin H et al. (1998)	9.0	9.1
		9.3	
	Haeberlin H et al. (2010)	9.7	
	박용환 (2010)	9.3	
	한준선 외 3인 (2012)	10.4	
7.0			
냉 각	홍성구 (2009)	9.95	6.7
	진주석 외 5인 (2009)	9.4	
		7.8	
	김윤식 (2010)	9.0	
		5.0	
김종율 (2014)	3.0		

표 2. 유지관리 전문회사 공시자료

회사명	업 무	발전량 증가율(%)	평균(%)
Solar CS	세 척	10.0	7.4
KD POWER	세 척	7.0	
Solarvill	세 척	7.5	
Hileben	세 척	5.0	
	냉 각	20.0	14.9
Integra Global	냉 각	9.9	

2.3 전문가 설문 결과

태양광 발전설비에 대하여 유지관리를 실시할 경우 발생하는 연간 발전량 증가율을 분석하기 위해서 전문가를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 유지관리 업무별 발전량 증가율은 다음 표3과 같다. 전문가 32인의 응답을 평균하여 발전량 증가율을 분석하였다. 분석결과, 세척은 6.5%, 점검은 4.0%, 냉각은 5.6%, 제설은 4.1%의 발전량 증가율을 보였다. 세척이 6.5%로 가장 높았으며, 점검과 제설이 각각 4.0%, 4.1%로 가장 낮은 증가율을 보였다.

표 3. 설문조사결과

	세 척	점 검	냉 각	제 설
발전량 증가율(%)	6.5	4.0	5.6	4.1

3. 결 론

태양광 발전설비의 보급은 매년 꾸준히 증가하고 있다. 그러나 태양광 발전설비의 보급률과 달리 설치후의 설비에 대한 유지관리는 미비하다. 본 연구는 유지관리에 대한 기초연구로서 유지관리에 대한 필요성을 제시하고자 한다. 중요한 연구결과는 다음과 같다. 각각의 자료를 분석한 결과, 유지관리 실시에 따라 연간 최소 4.0%에서 최대 14.9%의 발전량을 증가 시킬 수 있는 것으로 나타났다. 하지만 회사의 공시자료의 경우 광고적 성향이 강하여 두 자료에 비해 높은 수치를 보이고 있으며, 기존 연구는 가정 조건들의 차이로 일률적인 판단이 어렵다. 그러므로 전문가 설문이 가장 신뢰도가 높다고 판단되며, 유지관리 항목 중 세척이 가장 많이 실시되므로 가장 의미있는 것으로 판단된다. 전문가 설문 결과 세척에 의한 발전량 증가율은 6.5%이며 추가적으로 경제적 효과와 일자리 창출을 비롯한 파급효과에 대한 연구를 진행할 예정이다.

감사의 글

2015년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음

참 고 문 헌

1. 세계 태양광 엑스포, 2015 PV월드포럼 강연자료집, pp.258, 2015
2. 차왕철, 태양광발전이 영향을 미치는 요소분석을 통한 연간 발전량 예측에 관한 연구, 숭실대 박사학위논문, 2015.6