

건축전기설비 기술사 문제해설

김세동 | 두원공과대학 교수, 공학박사, 기술사

문제

업무용 건축물에 태양광발전시스템을 도입하여 합리적인 전력관리를 도모하고 있다. 태양광발전의 원리, 특징, 적용 효과에 대해 설명하시오.

◎ 본 문제를 이해하기 위해서는 스스로 문제를 만들고, 답을 써보시오. 그리고, 기억을 오래 가져갈 수 있는 아이디어를 기록한다.

항 목	Key Point 및 확인 사항
가장 중요한 Key Word는?	태양광발전
관련 이론 및 실무 사항	<ol style="list-style-type: none"> 태양전지를 본 적이 있나요? 인터넷을 통하여 찾아 봅시다. 그리고, 원리를 꼭 이해해야 합니다. 주변에 보면 태양전지패널을 설치하여 가로등, 보안등, 분산형 전원 등으로 사용하고 있습니다. 적용 방법을 알아야 합니다. 전기사업자로부터 전기를 사는 것과 태양광으로 자체발전할 경우에 경제성 관계를 알고 있나요? 대체에너지 개발 및 이용, 보급 촉진법에 의해서 공공기관을 신축할 경우에는 의무적으로 대체에너지를 설치하도록 법이 개정되었습니다. 알고 있나요? 그래서, 앞으로 많이 보급될 예정입니다. 관련 규정도 알고 있나요? 예를 들면, 전기설비기술기준 제63조(태양전지 모듈 등의 시설) 및 대체에너지개발 및 이용 보급 촉진법 등

해설

1. 원리와 구성

① 원리

태양광발전시스템은 태양으로부터 지상에 내리쬐이는 방사에너지를 태양전지로 직접 전기로 변환해서

출력을 얻는 발전방식이다. 그림 1과 같이 P형과 N형을 접합한 실리콘 반도체에 태양광 에너지가 입사시키면 부(-)의 전기와 정(+)의 전기가 발생하고, 부의 전기는 N형 실리콘으로, 정의 전기는 P형 실리콘으로 분리되어 전극에 전압이 발생하고, 이것에 외부 부하, 가령 전구를 접속하면 전류가 흘러서 전구가 켜지게 된다.

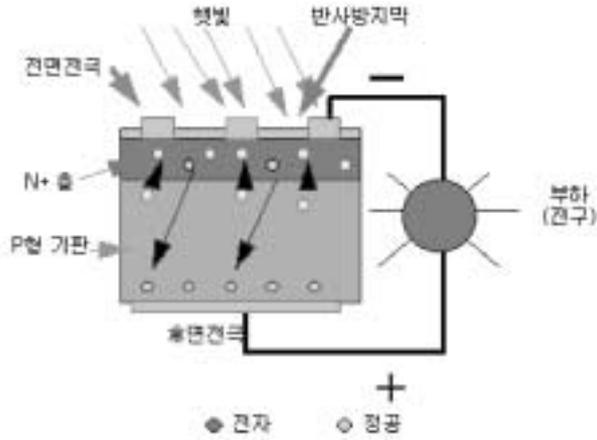


그림 1. 태양광발전의 발전원리

특 강 1
건 축 전 기
설 비 기 술 사

② 구성

태양전지 집합체(그림 2)와 직류-교류 변환장치(직류출력을 교류로 변환하는 변환장치), 제어장치, 축전지설비로 구성된다.



그림 2. 마라도의 태양광발전시스템

2. 특징

① 장점

- 태양에너지원이 무진장이고 깨끗하다.
- 시스템도 단순하고 보수가 용이하다.
- 수용가에 설치하여 분산형 전원으로 적용이 기대된다.

② 단점

- 에너지밀도가 낮다.
- 기상조건의 영향을 심하게 받게 되며 발전능력이 저하한다.
- 설치비가 고가

3. 적용 효과

최근에 창원시청과 삼성건설기술원 건물에 설치되어 운용 중에 있으며, 태양전지 집합체를 건자재와 일체화하여 건물 외벽이나 유휴공간에 설치하고, 태양전지에서 발생된 전력을 건물 내부의 전원으로 사용하고 있다. 이와 같이 분산형 신전원을 이용하여 상용시에 자체 발전함으로써 수용가의 전력관리를 도모할 수 있고, 특히 최대수요전력 제어도 가능하며 다음과 같은 효과가 기대된다.

- 1) 최대수요전력을 억제함으로써 부하율 향상이 가능하다.
- 2) 전력용 변압기 시설용량의 여유를 증가시킬 수 있다.
- 3) 전기요금의 기본요금을 절감한다.
- 4) 분산형 발전을 증대시킴으로써 발전소 건설의 비용을 저감시킬 수 있다.

▶ 추가 검토 사항

☞ 공학을 잘 하는 사람은 수학적인 사고를 많이 하는 사람이란 것을 잊지 말아야 한다. 본 문제에서 정확하게 이해하지 못하는 것은 관련 문헌을 확인해 보는 습관을 길러야 엔지니어링 사고를 하게 되고, 완벽하게 이해하는 것이 된다는 것을 명심하기 바랍니다. 상기의 문제를 이해하기 위해서는 다음의 사항을 확인바랍니다.

1. 태양전지의 종류에 대해서도 알아두어야 한다. 일반적으로 결정 구조에 따라 ① 단결정(효율은 12~16%, 가격이 비싸다), ② 다결정(효율은 10~12%, 가격이 저렴하다), ③ 아몰퍼스(재료 및 제조를 하는데 필요한 에너지를 절감할 수 있고, 대폭적으로 가격을 낮출 수 있지만, 효율 및 장기 안정성은 떨어진다)로 나눌 수 있다.
2. '대체에너지개발 및 이용 보급 촉진법'에서 정하고 있는 전력거래에 대한 사항도 확인하여야 한다. 이 법에서 규정된 신재생에너지를 이용한 발전사업자로서 당해 발전설비용량이 200kW 이하인 경우 전력시장을 통하지 않고, 전기판매사업자와 전력거래가 가능하도록 정하고 있다.
3. 대체에너지 개발 및 이용, 보급촉진법 제11조(대체에너지사업에의 투자 권고 및 대체에너지 이용의 의무화 등) 제2항(개정 2002.3.25)에 의거, 공공기관이 발주하는 연면적 3천㎡ 이상 신축 건축물에 대해서 총 건축공사비의 5% 이상을 대체에너지 설비 설치에 투자하도록 의무화하고 있으며, 앞으로 대체에너지 보급이 확대되리라 생각된다.

[참고문헌]

1. 김세동, 발송배전기술사(신발전) 해설집, 서울공과전기학원, 2004
2. 태양광발전 전력시장 진입, 한국전기신문, 2004. 9. 23
3. 대체에너지 개발 및 이용, 보급촉진법 제11조(대체에너지사업에의 투자 권고 및 대체에너지 이용의 의무화 등) 제2항(개정 2002.3.25)