

초보자도 할 수 있다

태양광 발전설비 설치 가이드북



초보자도 할 수 있다 태양광 발전설비 설치 가이드북

www.keca.or.kr



한국전기공사협회

발 행 : 2017년 1월 발행
주 소 : 서울 강서구 공항대로 58가길 8 (등촌동)
중앙회 : 1566-1177, 팩스 : 02-3219-0405
E-mail : webmaster@keca.or.kr

한국전기공사협회는 중앙회 및 전국 20개 시도회를 중심으로 1만 5000여 전기공사기업이 전력산업은 물론 신재생에너지, 에너지신산업, 플랜트 등 다양한 분야의 시공에 참여하며 지난해 23조의 실적을 올린 비영리 법인 단체입니다.

한국전기공사협회는 전기시공분야의 고부가가치 창출과 전문화를 통해 경쟁력을 확보하고 있으며, 전문 인력양성과 완벽한 시공기술의 보급과 발전을 위해 노력하고 있습니다.

태양광 발전은 석유가 아닌 햇빛을 이용해 전기를 만들어 이산화탄소 배출이 전혀 없는 대표적인 친환경 신재생에너지입니다.

우리나라는 2004년부터 태양광주택 보급사업 등을 통해 태양광산업을 발전시켜 지난해에만 1GW가 새로 보급되는 등 총 3.5GW의 태양광 설비가 설치돼 있습니다. 한 해 설치기준으로 세계 7위 수준입니다. 한국전기공사협회 자료에 따르면 2016년 기준으로 우리나라 태양광 분야 전기공사 실적은 약 2조원에 달합니다.

이렇듯 최근 주위를 살펴보면 곳곳에 반짝이는 태양광 패널의 푸른 물결이 어느덧 우리에게 익숙한 풍경이 되었습니다.

'초보자도 할 수 있다. 태양광발전설비 설치 가이드북'은 전기공사기업을 포함한 태양광을 설치하고 싶은 국민 누구에게나 알기 쉽게 정보를 전달하려는 목적으로 제작하였습니다.

수록 내용을 살펴보면 태양광 발전 개념부터 단계별 설치 준비사항(기후조건, 설치장소, 발전량 예측, 인허가, 기술검토), 태양광 설치 종류와 부품, 설치비용 및 발전 수익계산, 사용전검사 및 유지관리, 전기공사기업 시공 의뢰 안내까지 다양한 정보를 E-Book 형태로 담았습니다.

본 가이드북 발간으로 태양광발전 보급 활성화는 물론 무분별한 무자격자 시공근절로 전기공사업법에 따른 전기공사기업의 품질시공 유도 및 기업 경영 편의에 도움이 되기를 바랍니다.



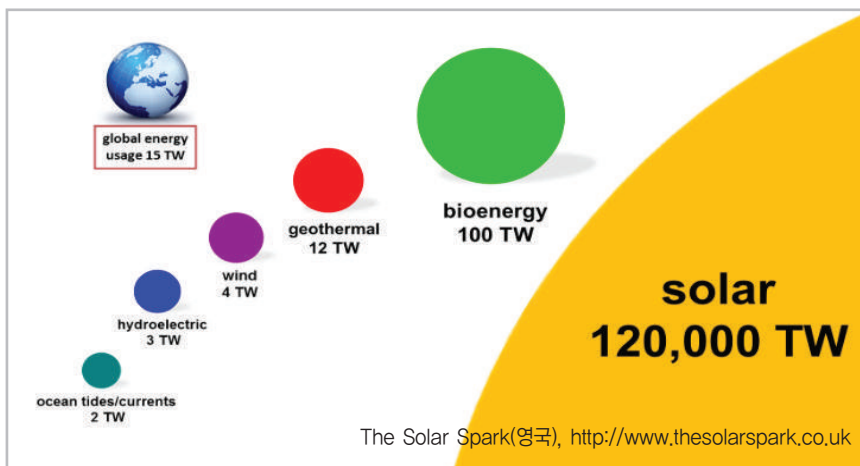
01_태양광 발전이란	05
02_태양광 발전 계획하기	13
03_태양광 설치 종류와 부품	19
04_우리 집은 태양광 발전소	26
05_나도 태양광 발전사업자	35

1. 태양광 발전이란

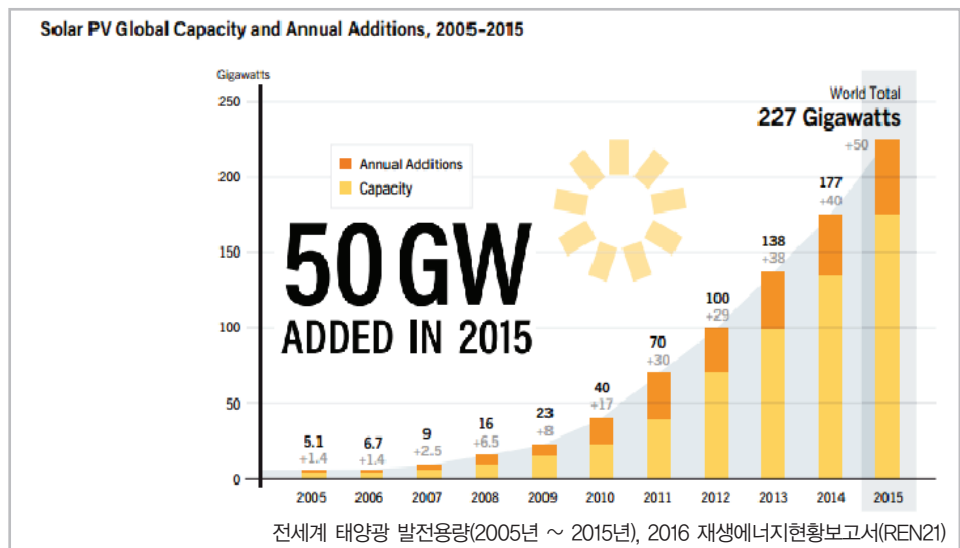




태양의 빛 에너지를 이용해 전기에너지를 얻는 것을 태양광 발전이라 합니다. 태양광은 가장 빠르게 성장하고 있는 재생에너지입니다. 햇빛을 받을 수 있는 **어느 곳에서나 태양광 발전으로 전기를 바로 얻을 수 있다는 점이 가장 큰 매력입니다.** 태양광을 이용하면 그만큼 석탄 등 화석연료나 우라늄으로 발전한 전기를 줄여도 되기 때문이지요.



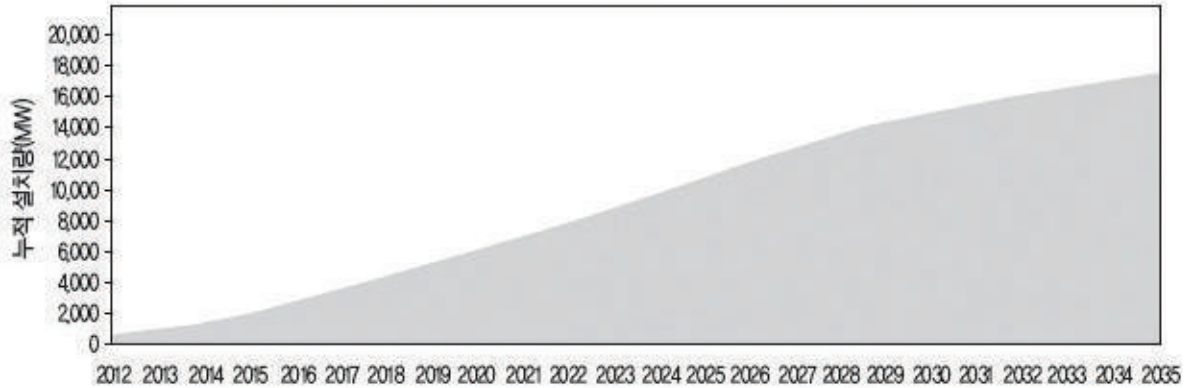
태양 에너지는 가장 무궁무진한 자연 에너지원입니다. 태양 에너지의 잠재량은 전 세계 에너지 수요의 거의 10,000배 가까이 이릅니다.



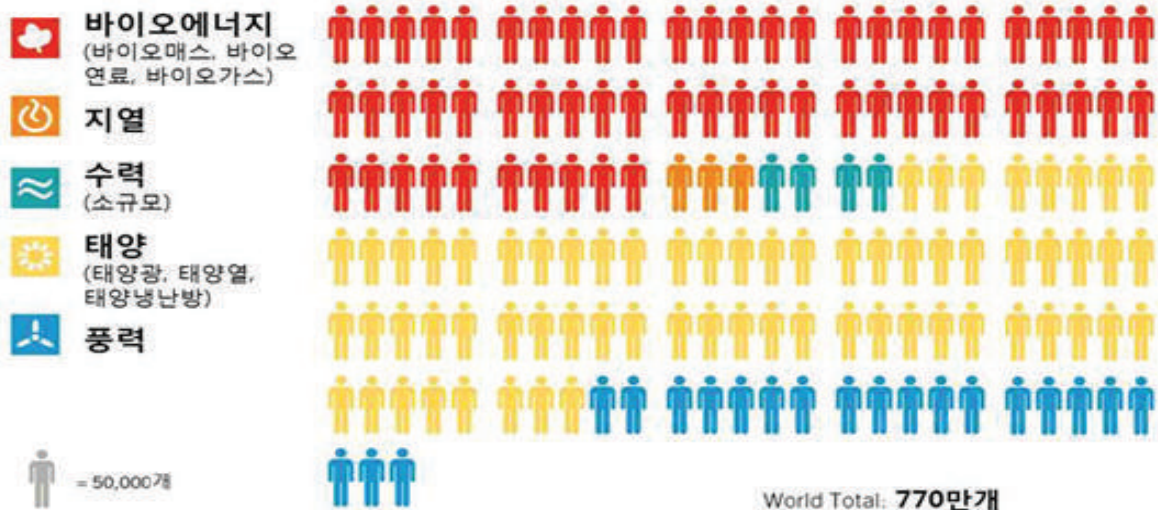
2005 ~ 2015년 재생에너지 발전용량 확대량

지난 10년 동안 전 세계 태양광 발전용량은 **약 45배** 늘어났습니다. 2005년 5.1GW(기가와트)에서 2015년 227GW를 기록했습니다. 특히 2015년도에만 설치한 발전용량은 50GW로 그 증가량은 꾸준히 증가하는 추세입니다.

▶ 시장규모 예측



2013 에너지기술 비전 로드맵

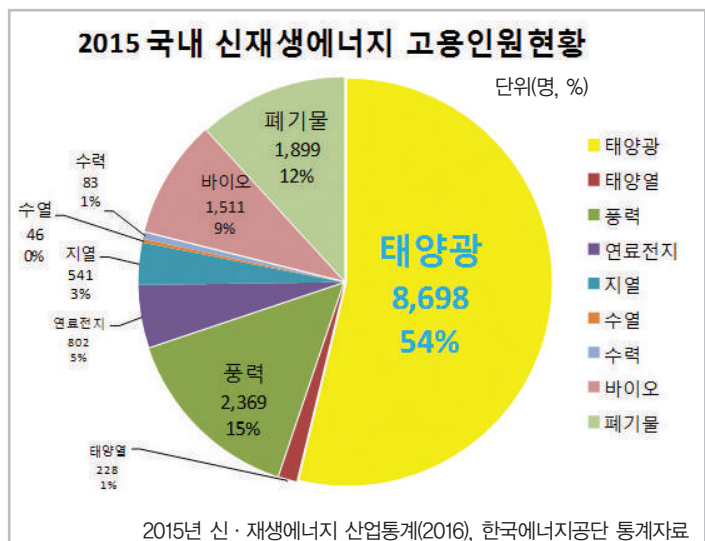


- Employment information for large-scale hydropower not included.

재생에너지 일자리 현황, 2016 재생에너지현황보고서(REN21)

▶ 넓은 시장규모와 풍부한 일자리

국제재생에너지기구(IRENA)에 따르면, 2015년 신재생에너지 분야에서 직간접적으로 고용된 사람의 수는 약 810만명으로 추정되고 있습니다. 가장 많은 일자리를 보유한 부문이 태양광으로 370만개의 일자리를 만들어 내고 있습니다. 우리나라에서도 또한 태양광산업을 통한 고용이 8천7백명에 이를 정도로 고용시장에 미치는 영향이 상당히 커지고 있습니다.



이상기후의 원인이 되는 지구 온난화에 대한 과학적 근거를 두고 논란은 있으나, 북극 및 남극지대 **기온상승**, **빙하감소**, **홍수**, **가뭄 및 해수면 상승** 등 이상기후 현상에 의한 자연재해가 현실로 나타나고 있습니다.

▶ **빙하감소**

지난 20세기 동안 북극지대 대기온도는 **약 5도 증가** (이것은 지구표면의 평균 온도 상승폭보다 5배나 빠른 속도)로 인하여 빙하감소, 극지방 호수의 피빙 기간 감소 등 직접적 영향을 초래하고 있습니다. 예로서 북극지역에 있는 거의 모든 산지 빙하는 지난 20세기 동안 감소하고 있으며 스위스의 산지 빙하는 **1/3까지 줄어들었습니다**. 북반구 극지방에서는 1960년대 이후로 빙하의 두께 10%나 감소하고 있는 한편, 20세기 동안 호수와 강의 연중 피빙기간이 약 2주나 짧아지고 있습니다.



▶ **홍수**

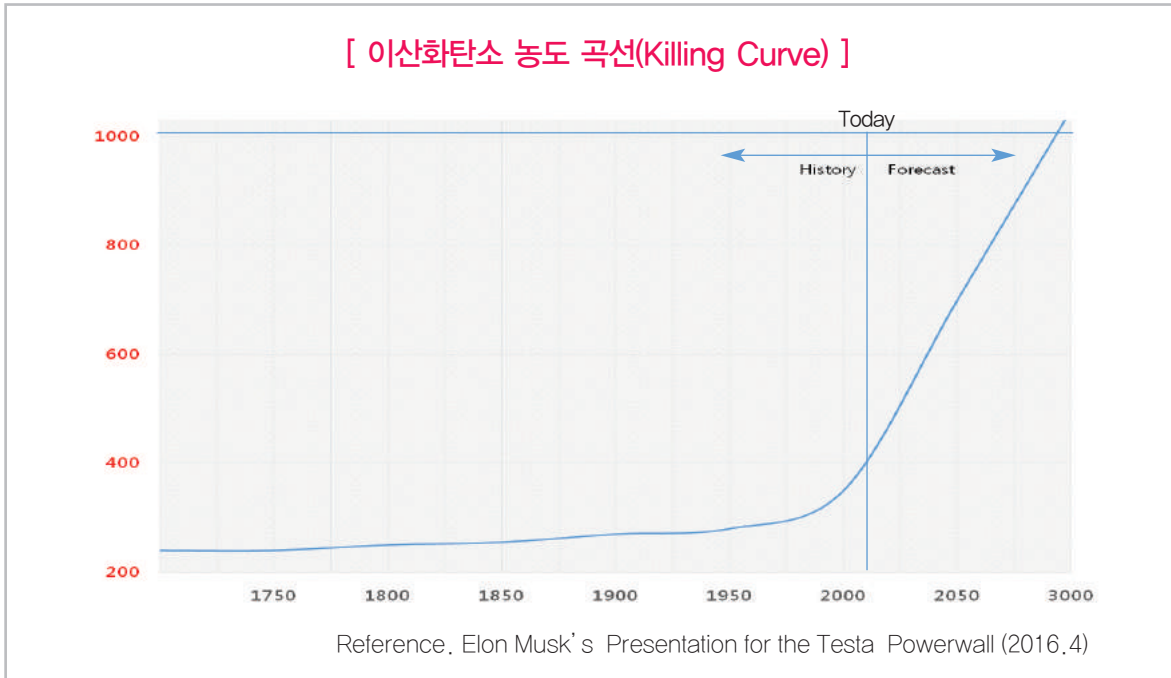
지구온난화의 또다른 영향으로 1966년 및 1997년 라인 강 홍수, 1995년 중국 홍수, 1998년 및 2000년 동유럽 홍수, 2000년 모잠비크 및 유럽 홍수, 그리고 2004년 방글라데시 우기홍수(전국토의 60% 침수) 등 전 지구적으로 집중호우와 폭풍우에 의한 홍수가 빈발하고 있습니다.



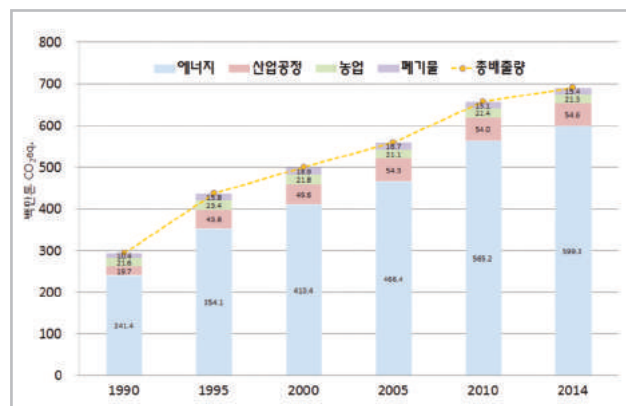
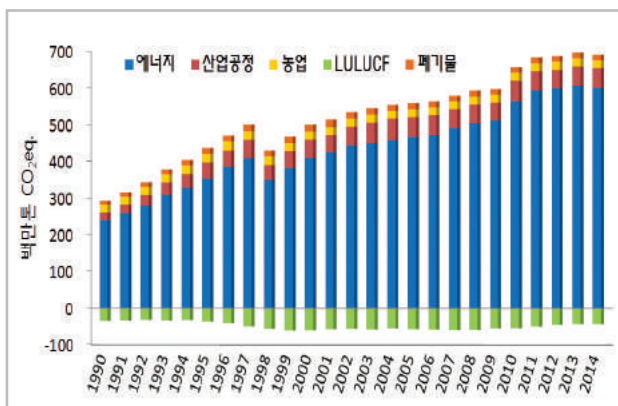
▶ **해수면 상승**

지난 20세기 동안에 해수면은 **평균 10~20cm** 높아졌으며, 앞으로도 지속적인 해수면 상승이 예상됩니다. 만약 이같이 해수면이 크게 상승할 경우 방글라데시와 같이 인구가 해변에 밀집되어 있는 국가에서는 바닷물 범람에 의한 심각한 피해가 우려되고, 몰디브와 같은 작은 섬나라는 완전히 사라지게 될 것입니다. 따라서 해수면 상승은 수십억 인구가 사용하는 물을 오염시킬 뿐만 아니라 대규모 인구의 이주를 유발시킬 것입니다.



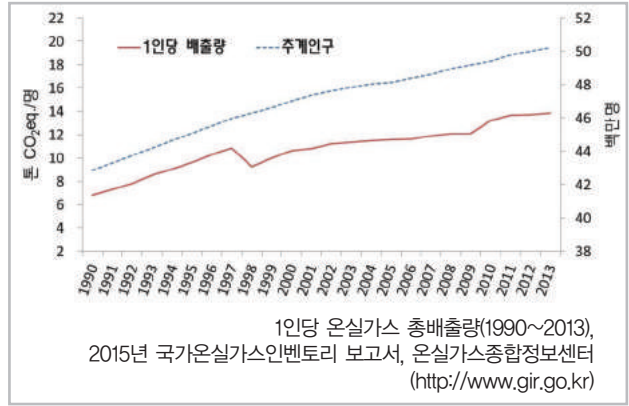
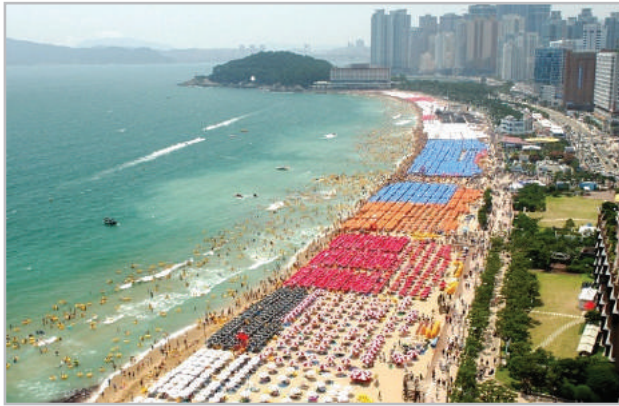


온실효과로 인한 기후변화 즉, 지구온난화는 현재 가장 중요한 국제환경문제입니다. 기후변화의 영향은 이미 국제적으로 뚜렷하게 나타나고 있을 뿐만 아니라(빙하감소, 사막화, 해수면 상승 등), 한반도에도 잦은 기상이변, 해수면 상승, 생태계 변화 등을 야기하고 있습니다. 기후변화를 일으키는 가장 중요한 원인이 온실가스 배출이며, 온실가스 배출은 인간의 생산 활동 및 소비활동(특히 에너지 사용)과 밀접하게 연계되어 있습니다. 1992년 체결된 유엔기후변화협약 이후 온실가스 배출량을 줄이기 위한 국제사회의 공동 노력이 계속되었으며, **2015년 파리에서 개최된 COP21(제21차 기후변화 당사국총회)에서 우리나라는 2030년 BAU 대비 37%의 절감을 약속하고 2016년 11월 국회 비준에 따라 정식으로 발효된 바 있습니다. 정부에서는 2016년 12월 기후변화대응 기본계획을 관계부처 합동 발표 이후로 신규 석탄발전의 전력시장 진입을 원칙적으로 제한하고 증가하는 전력수요는 태양광 등 저탄소·친환경 발전원으로 최대한 충당기로 하였습니다.** 아래 표는 연도별 온실가스 증가를 나타내고 있습니다.

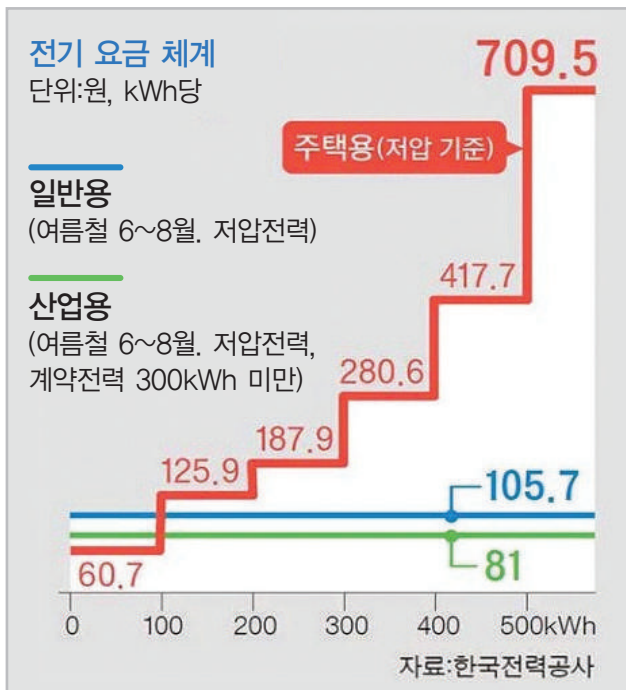


[국가 온실가스 인벤토리 보고서(온실가스종합정보센터, 2016)]

친환경 에너지 태양광발전으로 전기요금 걱정 끝!



2016년 여름은 그 어느 때보다 뜨거웠습니다. 최악의 폭염으로 기억됐던 1994년과 맞먹는 무더위였다고 하는데요, 여름이 점점 더 뜨거워지고 있는 이유는 **사람들이 배출하는 이산화탄소량 증가**와 무관하지 않습니다. 그렇다면 친환경적인 방법으로 더위도 해소하고 전기요금 부담에서도 자유로워질 수 있는 태양광 설치는 어떨까요?



한전에 따르면 올여름 기록적인 폭염으로 **8월 전기요금 이 6월에 비해 두 배 이상이었던 가구가 300만 가구에 가까운 것으로 나타났는데**, 10배 이상 요금이 증가한 가구도 2만6000가구에 달했다고 합니다. 정부는 누진제에 대한 불만이 많아지자 7월에서 9월 사이 한시적으로 요금 할인을 시행했습니다. 이 할인이 아니었다면 이 숫자는 더 커졌겠지요?

최근 주택용 전력요금이 변경되었습니다. 변경된 내용은 한전사이버 지점 등을 통해 확인하세요. (<http://cyber.kepco.co.kr/ckepco/front/jsp/CY/H/C/CYHCHP00206.jsp>)



덥다고 에어컨을 사용하고, 그 와중에는 온실가스는 배출되고, 그렇게 배출된 온실가스는 다시 지구를 뜨겁게 하고, 이 악순환을 끊을 수 있는 방법은 없을까요?



여름 동안 우리를 그토록 무덥게 만든 것은 바로 태양이죠. 하지만 이 뜨거운 태양을 이용해 시원해질 수 있습니다. 그것은 바로 태양광발전입니다. 한 가정에서 3kW의 태양광 발전 설비를 옥상에 설치하고 한달 평균 300kWh의 전기를 발생시킨다면 여름철 전기요금을 12만원에서 2~3천원으로 줄일 수 있습니다.

3kW 태양광발전 설치 비용, 정부 및 지자체 지원금 비용 추가 정부지원을 받아 설치를 한다면 본인 부담으로 300만원 정도 이고 4인 가족 사용량을 기준으로 3~4년 안에 투자비 회수가 가능한 액수입니다.

태양광 패널 설치와 같이 지구도, 사람도 건강하게 여름을 날 수 있는 지혜로운 방법을 가지셨으면 좋겠습니다.



구분이 안 된다면 간단하게 확인할 수 있도록 알려드릴게요!

태양광과 태양열의 차이점



태양광은 태양의 광(光) 즉, 빛을 말합니다. 태양광 발전은 햇빛을 이용해서 전기를 생산하는 것을 말합니다. 태양 전지가 햇빛을 받아, 직류전기를 만들어주고, 이를 인버터로 교류로 바꾸어 주어 우리가 사용할 수 있는 교류전력을 만듭니다.



태양열은 태양의 열을 이용하는 것으로, 주로 물을 따뜻하게 데우는데 사용합니다. 주로 온수와 난방에 사용하며, 증기를 이용하여 전력을 만들어내기도 합니다.

둘 다 전기를 생산할 수 있지만, 태양열은 물을 데워서 전기를 만드는 것이기 때문에 온수와 난방에 적합하고, 전기를 생산하여 사용하기에는 태양광이 더 좋습니다.

구 분	태양광 발전	태양열 발전
발 전 원	빛	열
원 리	빛에너지를 전기에너지로 변환	태양열 에너지로 물을 데워 발전
발전 효율	大 (전기생산의 목적)	小 (온수와 난방에 효율적)



알아두면 좋아요!

- ① kW : 단위시간 동안 미치는 전기에너지(태양전지의 출력이나 생산량)
- ② kWh : 전력에 시간을 곱한 것, 소비전력이나 발전 전력을 계산하는 값
- ③ 태양전지 : 이름은 전지이지만 축전기능은 없음
- ④ 축전지 : 전력을 저장할 수 있는 배터리

2. 태양광 발전 계획하기

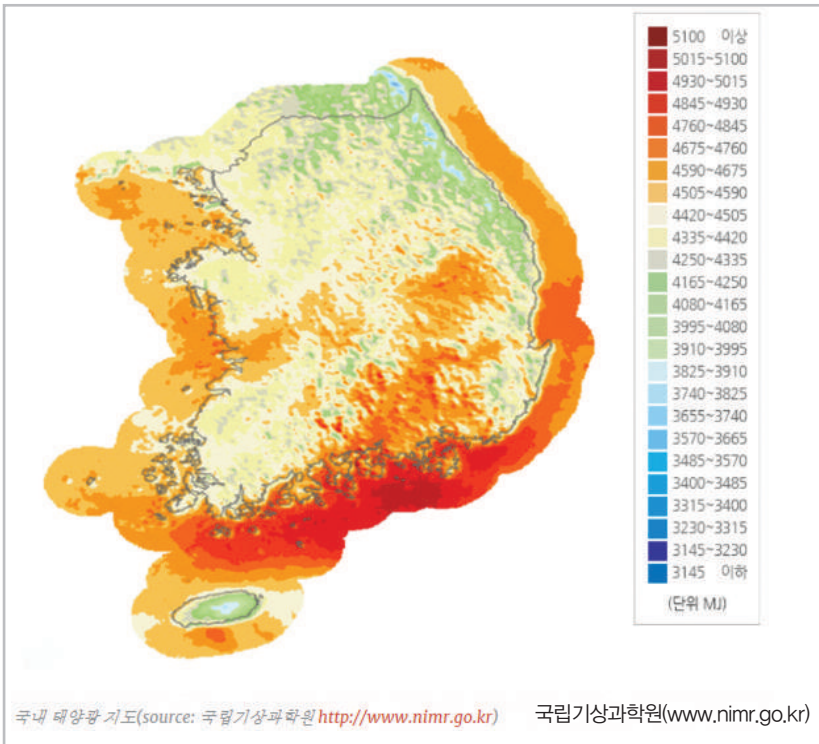




태양광 발전소 운영을 '잘' 하기 위해서는 태양광에 대한 기초지식을 '잘' 알고 준비하시는 것이 좋습니다. 물론 전문 업체에 일을 전부 맡겨놓으실 수 있겠지만 스스로 관련 정보와 절차를 잘 파악해 두시면 큰 도움이 될 것입니다.

사진=Solar today magazine(www.solartodaymag.com)

▶ 기후조건 판단하기



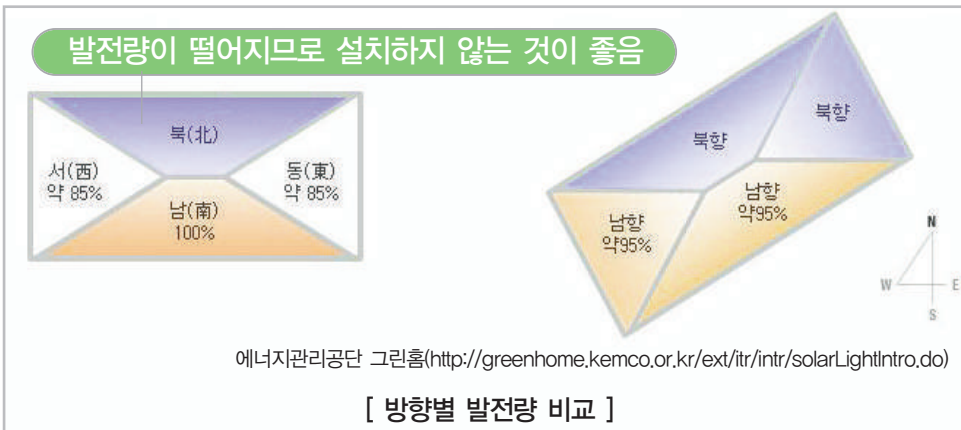
태양광 발전의 성능을 최대한 높이려면 우선 태양광 발전 장소의 기후 조건을 잘 확인해야 합니다.

온도, 강수량, 일사량 조건이 태양광에 불리하지 않은지 꼭 확인해보세요.

'신재생에너지자원 데이터센터' (<http://kredc.kier.re.kr>)에서 제공하는 다양한 자료는 태양광 설치 계획에 도움이 될 것입니다.

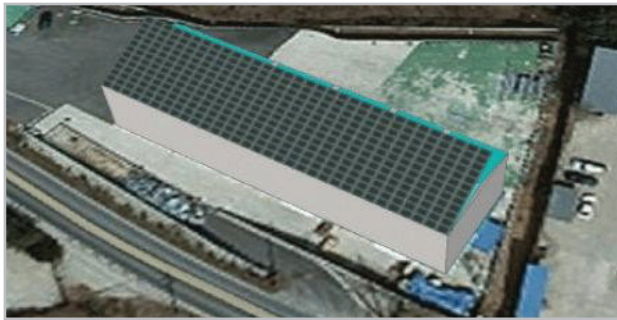
'자원지도시스템'에서 제공하는 과거 20년 이상의 지역별 일사량, 일조시간, 기온, 강수량, 안개·연무일수 등 기상 관측자료를 확인해보세요.

▶ 설치장소 선정

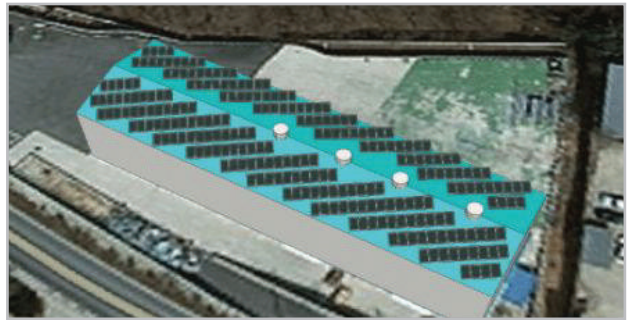


방향은 정남향일수록 좋습니다. 동향이나 서향으로 설치하면 정남향에 비해 효율이 15% 가량 떨어집니다.

▶ 방향 및 구조물 사용에 따른 발전량



[기존 건축물 방향 활용]



[정남향 설치]

- ◎ 정남향에 비해 저효율
- ◎ 설치용량은 상승

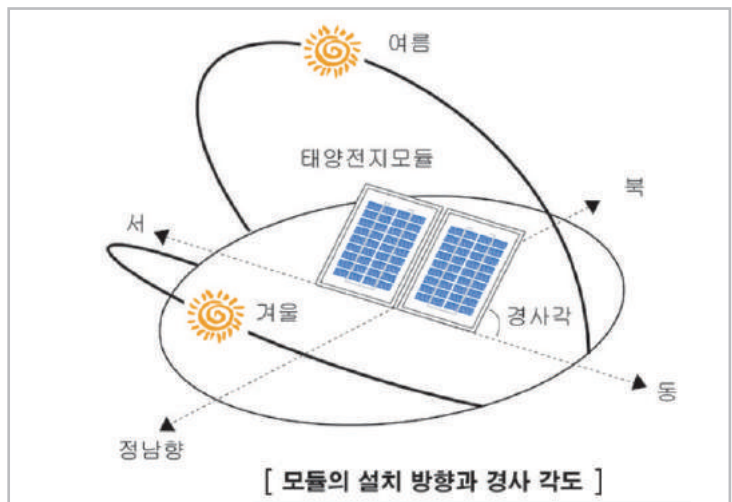
- ◎ 발전 효율 최대화
- ◎ 설치용량 지붕면적 대비 감소



기후 일사량이 많은 맑은 날씨와 서늘한 기온이 태양광발전에 적합한 기후입니다. 흐리거나 비가 오는 날이 많으면 일사량이 부족하여 태양광발전이 좋은 조건이 되지 않습니다. 반대로 **여름철 뜨거운 햇볕**으로 태양전지의 온도가 올라가면 발전 효율이 떨어지게 됩니다.

경사각 한국에서는 수평면으로부터 경사각을 30도 내외로 맞추는 것이 가장 효율적이라고 알려져 있습니다.

면적 태양광 1kW당 평면 기준으로 대략 8~12(m²) 면적이 필요합니다.





고도가 높거나 바람이 세게 부는 곳이라면, 강한 풍압을 견딜 구조물을 설계에 반영하여야 합니다.

안정성 옥상이나 지붕에 설치할 경우, 태양광 전체 구조물의 무게를 견딜 수 있어야 합니다. 빗물이 새는 옥상이라면, 태양광 설치가 상황을 오히려 악화시키지 않도록 방수 대책을 우선하세요.



그림자 태양광 전지판에 그림자가 생기지 않도록 해야 합니다. 태양 궤적에 따라 그림자의 방향과 크기가 달라지니, 장애물이 없는지 주의 깊게 관찰하세요.



알아두면 좋아요!

태양광 발전의 시작, 일사량 확인!

우리집에 태양광을 설치하려고 하는데 일사량은 얼마나 될까? 라고 궁금해 할 수 있습니다.

인터넷에서 클릭 한번으로 환경조건을 간단히 파악해 볼 수 있습니다.

- 신재생에너지자원 데이터센터 (<http://kredc.kier.re.kr/kier/>)
- 서울시 햇빛지도 (<http://solarmap.seoul.go.kr/>)
- 해줌 햇빛지도 (<http://www.haezoom.com/solarmap/>)

▶ 신재생에너지자원 데이터 센터 [발전량 예측]

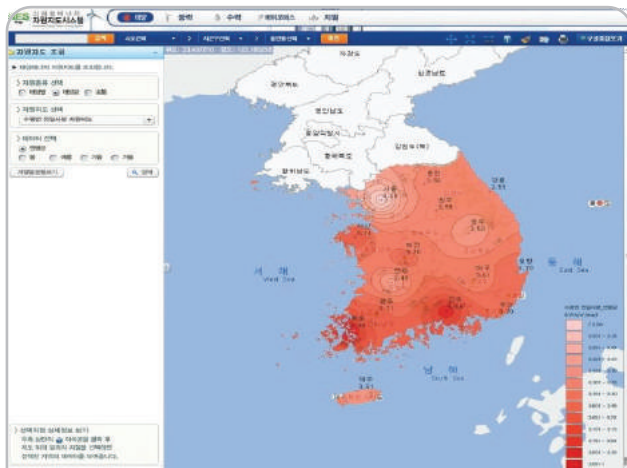
※ 신재생에너지자원 데이터센터: <http://kredc.kier.re.kr/kier/>



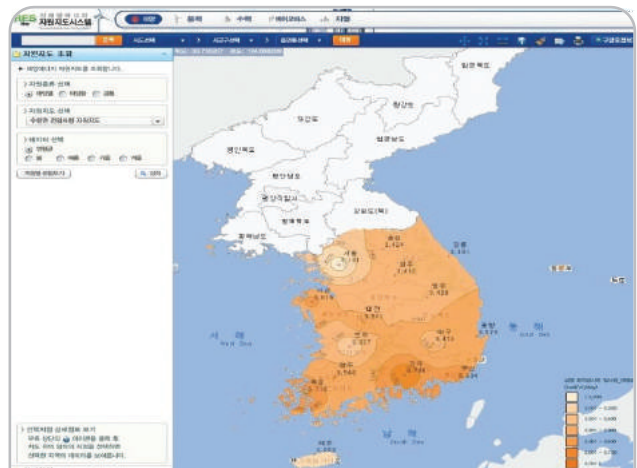
사이트 “자원지도” 클릭



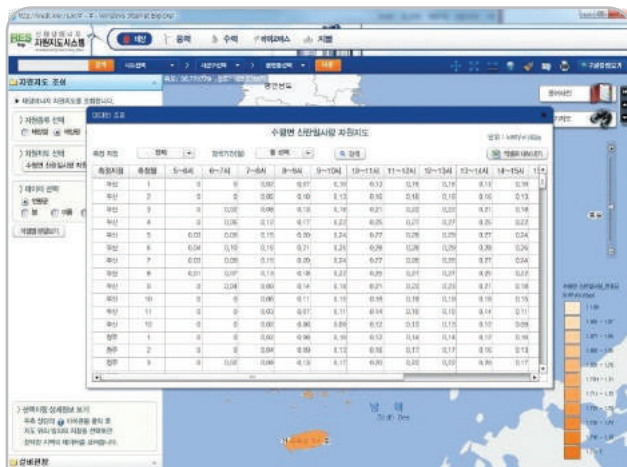
자원지도 시스템 로그인



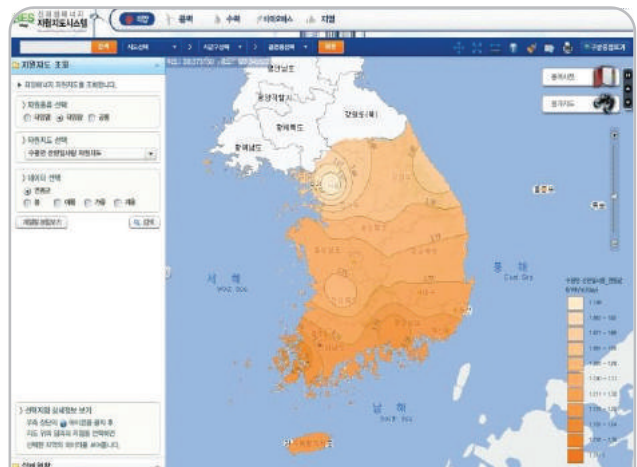
자원종류 “태양광” 선택,
“수평면 전일일사량 자원지도” 선택 및 검색



“수평면 직달일사량 자원지도” 선택 및 검색



“특정지점과 검색기간” 선택 가능
엑셀파일로 다운로드 가능



“수평면 산란일사량” 연평균 데이터 선택 및 검색

▶ 서울시 햇빛지도

서울시가 개발한 햇빛지도(<http://solarmap.seoul.go.kr/index.do>)는 서울시내 건물 옥상에 대해 태양광 발전량을 간단히 시뮬레이션해 볼 수 있게 합니다. 온라인 지도에서 알아보고 싶은 건물을 선택하면, 태양광의 대략적인 설치 면적을 포함한 여러 정보를 알 수 있습니다. 입력한 설치 방향과 경사각에 따라 연간 전력 생산량, 이산화탄소 감소량, 비용 절감액 그리고 월별 전기생산량을 계산해서 보여줍니다. 이 지도는 자신의 태양광 발전소를 지도에 등록할 수 있고 지붕 임대와 임차 거래를 위한 장터형 게시판을 이용할 수 있습니다.

한국전기공사협회
서울 강서구 등촌동 533-2

월 평균 전기료가 100,000원이나 나올 경우
월 전기료 절감효과 85,200원

절감효과비교
매년 테이크아웃 커피를 공짜로 340잔 마실 수 있는 효과가 있습니다.

사용하고 계신 전기료를 변경해보세요.
맞춤형 전기료 절감효과를 확인할 수 있습니다.

월 평균 전기료 100,000 원 설치용량 3kWp

조건변경

태양광 발전량 시뮬레이션

▶ 시뮬레이션을 위한 환경 설정

전체 지붕면적	916.2 m ²
발전사용면적 (m ²)	641.4 m ² (아래의 값을 입력하면 자동 계산됩니다.)
발전시스템 용량(kW)	64.1 kW
설치 범위	0 도 (-40~90도 사이의 값 입력)
설치 각도	25 도 (-90도 사이의 값 입력)
태양광발전모듈선택	평균효율모듈(15.530%)

▶ 설치방위 및 각도에 대한 안내

설치방위: 북, 서 90°, 동 -90°, 남 0°. 각도: 50°, 30°, 10°, -10°, -30°.

설치각도: 설치각도

▶ 시뮬레이션결과

태양광 입사량 (kWh/년)	884,343.3(kWh/년)
연간 전기생산량(kWh/년)	75,809.7(kWh/년)
비용 절감액(원/년)	9,855,261(원/년) - 추정 금액
발전사업시 매출액(원/년)	25,533,395(원/년) - 추정 금액
이산화탄소 감소량(Kg/년)	32,219.1(Kg/년)

▶ 월간 전기생산량 (kWh/월)

chart by amcharts.com

월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
생산량 (kWh)	~6,500	~6,200	~7,800	~7,500	~7,800	~7,500	~5,200	~5,200	~6,800	~6,800	~3,800	~3,800

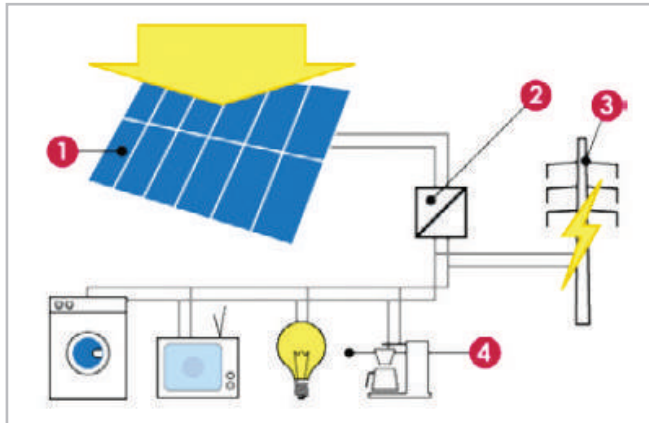
▶ 해줌 햇빛지도

서울시민이 아니라면, 해줌 햇빛지도(www.haezoom.com/solarmap)와 같은 민간 서비스를 이용할 수도 있습니다. 이용 방법은 서울시 햇빛지도와 유사하며, 온라인 지도에서 원하는 건물을 선택하면 연간 발전량과 발전판매 수익성 정보를 자동 계산해 보여줍니다. 단, 햇빛지도는 '참고용'으로만 활용할 뿐 정확한 태양광 잠재량과 사업성을 파악하려면 정밀한 진단이 필요합니다.

3. 태양광 설치 종류와 부품



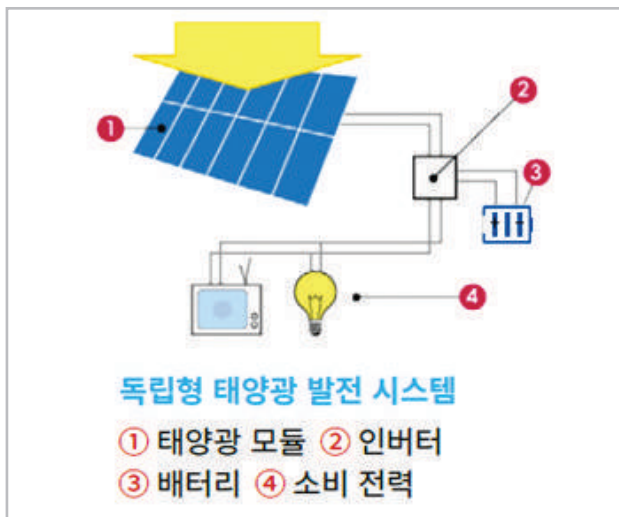
태양광을 설치할 때 전력망에 연결할지 아니면 독립적으로 구성할지를 선택할 수 있습니다. 주택 태양광의 경우, 낮 시간대 (전력소비량이 낮은 시간대) 태양광에서 생산된 전기를 우선 소비하고 부족한 전기는 전력망을 통해서 추가로 받는 방식이 일반적입니다. 햇빛이 사라져 태양광이 전기를 생산하지 못 하는 저녁부터 새벽까지 시간에는 필요한 전기를 모두 전력망으로부터 공급 받게 됩니다. 우리가 흔히 보는 대부분의 태양광은 전력망과 **연결된 계통연계형 태양광**입니다.



계통연계형 태양광 발전 시스템 구성

- ① 태양광 모듈
- ② 인버터
- ③ 전력망
- ④ 소비 전력

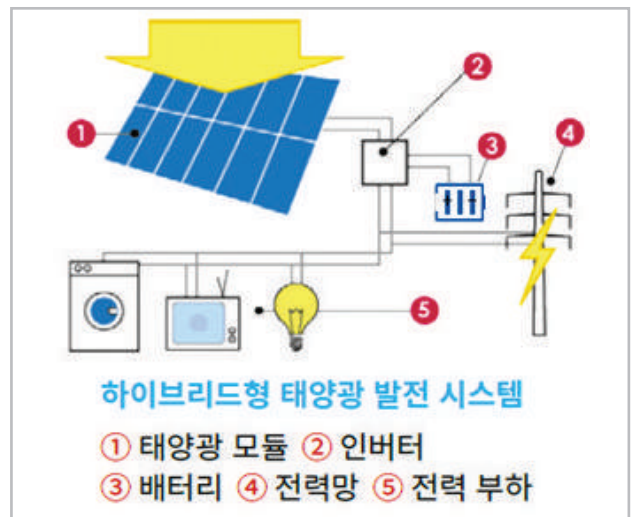
전력망과 무관하게 태양광으로 전력을 공급하는 형태도 가능합니다. 섬이나 산간 지역에서 태양광을 비롯한 재생가능 에너지 발전시설을 도입하면 장거리 송전선 연결로 인한 높은 비용이나 생태계 훼손을 피할 수 있습니다. 독립형 태양광은 낮에 생산한 전기를 흐린 날이나 밤에도 쓸 수 있도록 저장하기 위한 배터리를 포함하게 됩니다. 계통연계형 태양광에 배터리를 보조 전원으로 결합시키는 **하이브리드형 태양광** 시스템도 가능합니다.



독립형 태양광 발전 시스템

- ① 태양광 모듈 ② 인버터
- ③ 배터리 ④ 소비 전력

[독립형]



하이브리드형 태양광 발전 시스템

- ① 태양광 모듈 ② 인버터
- ③ 배터리 ④ 전력망 ⑤ 전력 부하

[계통연계형]

- ⦿ 발전된 전기를 사용 또는 배터리에 충전 후 사용
- ⦿ 배터리 잔량 없을 시 야간 충전(타이머 사용)
- ⦿ ATS(자동절체개폐기) 사용으로 배터리 또는 상용전력 우선 선택가능

전력거래 불가

- ⦿ 일반 전기 사용 후 초과 발전된 전기를 일반전기 요금보다 높은 값으로 한전에 판매
- ⦿ 신재생에너지 공급의무가 있는 발전사업자들에게도 판매가능

전력거래 가능

※ 하이브리드형 : 계통연계형 + 배터리

태양광발전 설비가 늘어나면서 구조물의 종류 또한 발전하고 있는데요, 재질이나 형태나 방법도 점차 발전하고 있습니다. 태양광발전 설비를 설치할 때 설치대상이나 용도에 따라 설치 방식을 정하게 됩니다. 일반적으로 고정형을 많이 설치하는데요, 그 밖에 경사각이나 **고도**를 움직일 수 있게 가변형으로 하거나, 향이나 각도 변화에 따라 최적효율을 추적하는 추적식도 있습니다.



[고정형]	[경사가변형]	[추적형]
<ul style="list-style-type: none"> 장점 <ol style="list-style-type: none"> 1) 초기설치비 ↓ 2) 하부공간 활용가능 3) 구조적 안전, 사고가능성 ↓ 	<ul style="list-style-type: none"> 장점 <ol style="list-style-type: none"> 1) 발전효율 고정형 대비 5% ↑ 2) 고정형 대비 태풍피해 ↓ 	<ul style="list-style-type: none"> 장점 <ol style="list-style-type: none"> 1) 발전효율 고정형 대비 10% ↑ (양방향 추적형: 최대 30% ↑) 2) 추적장치 병렬제어로 운전효율 ↑ 3) 고정형 대비 태풍피해 ↓ 4) 경사지 설치 가능
<ul style="list-style-type: none"> 단점 <ol style="list-style-type: none"> 1) 발전효율 다른형태 대비 낮음 	<ul style="list-style-type: none"> 단점 <ol style="list-style-type: none"> 1) 고정형 대비 설치 범위 ↑ 2) 구조적 안정도 ↓ 3) 하부공간 제한적 	<ul style="list-style-type: none"> 단점 <ol style="list-style-type: none"> 1) 고정형 대비 설치 범위 ↑ 2) 구조적 안정도 ↓ 3) 설치 및 운영(전문성) 교육 필요 4) 보수비용 ↑
선호도 大	선호도 中	선호도 小

▶ 구조물의 안전도



[토지상에 설치하는 경우]	[건물 등 구축물위에 설치하는 경우]
<ul style="list-style-type: none"> ◎ 구조물이 안전한지 여부를 파악 ◎ 지지대는 '일반 구조용 강재' 각관으로 ◎ 부재강도가 작용하중에 대한 소요강도 이내일 것 	<ul style="list-style-type: none"> ◎ 구조전문가의 구조안전 확인서 필요

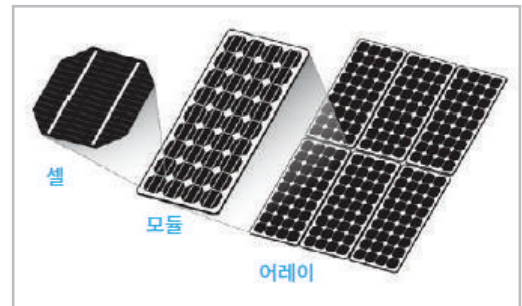
태양광발전은 태양광을 받아서 직류전력을 발생시키는 태양전지를 이용한 발전방식입니다. 태양광 발전시스템은 태양전지로 구성된 모듈과 축전지 및 전력변환장치로 구성됩니다.

▶ 태양광발전 시스템 구성요소



태양전지의 개념

태양전지는 셀, 모듈, 어레이로 다음과 같이 나누어 볼 수 있습니다. 모듈은 셀이 모여서, 어레이는 모듈이 모여서 만들어집니다. 쉽게 말해 모듈은 일반적인 태양전지 판 하나를 말하고, 모듈을 자세히 들여다보면 여러 개의 셀이 모여져 있음을 알 수 있습니다. 지붕이나 토지 등에 설치하는 어레이는 여러 개의 모듈을 면적이나 전기 시스템 등에 따라 연결하여 설치됩니다.



모듈(패널) 선택하기

태양광 모듈, 꼼꼼히 따져보고 선택하세요!

▶ 장기적인 안목으로, 보증 내역 확인은 필수

태양광 모듈은 25년에서 30년까지 장기적으로 내다보고 설치해야 하는 설비 중 하나입니다. 그러므로 구조적, 화학적으로 안정되고 습도, 온도변화, 진동 등 외부적인 충격에 잘 견딜 수 있도록 설계되어 생산된 것을 선택해야 합니다.



- ◎ 장기간(25~30년) 발전계획 수립 및 설치
- ◎ 구조적, 화학적으로 안정된 셀 선택
- ◎ 영하의 기온, 고온 및 습도, 진동에 이상 없는 제품 선택
- ◎ **제품 결함 유무는 육안으로 판별 불가**
→ 품질 입증된 업체 제품 선정 및 보증내역 확인

▶ 유지/관리/보수 비용 체크

초기에 간과하기 쉬운 부분이 유지/관리/보수비용입니다. 대부분은 태양광 발전설비를 설치할 때 초기 투자비용에 집중하는 면이 있습니다. 하지만, 지금 당장의 저렴한 비용은 추후 더 많은 유지관리비를 부담해야 할 가능성이 높습니다. 이러한 부분을 인지하여 주시고 아래 정리한 내용을 살펴봐주시길 부탁드립니다.

고정비용	<p>1. 모니터링 - 인터넷 비용 2~3만원(기존 인터넷 사용가능)</p> <p>2. 안전관리 - 20kW 이하 전기 안전 관리자 선임 의무 없음 - 50~100kW미만 안전관리 대행 수수료 월 5~9만원 - 1MW이상 안전관리자 상주 의무화(인건비 고려)</p>	
변동비용	<p>1. 보험 - 500kW이상 가입금액 10억 이상 가능 - 재물보험은 연간 약 240~360만원</p> <p>2. 세금 - 소득세 : 매년 5월 기존의 소득과 합산 과세 - 부가세 : 기존 사업자로서 지불 또는 환급받는 내용과 동일</p>	
잠재비용	<p>1. 보수비용 - 누수, 모듈 관리, 구조물 관리, 인버터 고장 - 인버터 수명 8~10년 정도가 다수 - 교체하는 시간동안 발전을 하지 못 하는 손실</p>	

이러한 부분을 간과하고, **무작정 시공비가 싼 방향으로 시작할 경우 유지비용 때문에 오히려 수익성이 낮아질 수 있어요.** 태양광 발전사업은 설치할 장소의 컨디션, 사업예정자의 자금상황 등 여러 조건을 고려하여 장기적인 안목으로 사업 타당성을 타진하는 것이 매우 중요하답니다.

▶ 국가별 인증마크 확인



[한 국]



[미 국]



[독 일]



일본전기전자 안전인증

[일 본]

국내에서는 한국에너지 기술연구원과 에너지관리공단에서 KSC-IEC 규격에 기초한 인증시험 및 공장조사를 행하고, 합격한 모듈에 한해 인증을 발행하고 있습니다. 2009년부터는 국제 인증 제품 모듈일지라도 국내의 공인인증기관에서 인증 받은 모듈을 사용하도록 규정하고 있습니다.



알아두면 좋아요!

태양전지 모듈 변환 효율 : 16~20%

- 이몰퍼스 실리콘 태양전지 및 화합물 반도체 태양전지 (Cds, CdTe 등)에서는 6~12% 정도 (제품마다 매우 상이하나 일반적인 기준임)

필요한 면적

- kW당 8~12(m²) 정도입니다.
- 일반적으로 가정에 많이 설치하는 3kW 설치 시 24~36(m²)의 면적이 필요합니다.
- (제품, 지붕의 형태 및 패널 기울기 등에 따라 상이함)

모듈의 기대수명

- 태양전지 모듈은 안전성, 내구성 확보를 위해 고안하여 설계되고 있으며, 일반적으로 20년 이상을 사용할 수 있습니다.



태양전지에서 생산된 **직류를 교류로 변환**하여 우리가 사용할 수 있는 전기로 바꾸어주는 것이 바로 **‘인버터’**입니다. 이뿐만 아니라 전력 계통에 문제가 생기면 장치를 안전하게 정지시키는 역할도 합니다. 이러한 인버터의 기능들을 정리하면 다음과 같습니다.

- 직류전력을 교류전력으로 변환
- 교류계통으로 접속된 부하설비에 전력 공급
- 잉여전력을 계통으로 역송전 또는 배터리 충전
- **생산전력** 전량을 한전의 배전선에 **역송전**
- 태양전지의 발전전력을 최대한으로 이끌어내도록 제어
- 이상 시나 고장 시에 보호기능



▶ 인버터 선택하기

수익성에 가장 큰 영향을 미칠 수 있는 요소, 꼼꼼히 살펴보고 선택하세요!

높은 효율과 **고장이 없는** 안정적인 성능이 좋은 인버터의 요건입니다. 태양전지와 최적의 호환성을 갖춘 인버터를 선택하고, 해외 제품을 선택할 경우 고장 시 **신속한 부품 조달**과 **교체 가능 여부**도 고려해야 합니다. 기존엔 단일한 고용량 인버터를 구성하는 방식이 일반적이었다면, 고장과 교체로 인한 유지관리 비용을 낮추고 발전효율을 높이기 위해서 인버터의 용량을 분할해 설치하기도 합니다. 단, 분산형 인버터는 설치 대수가 늘어나 공사비가 더 증가 할 수 있습니다.

▶ 제품 수명과 A/S 기간 확인



- ◎ 일반적 인버터 무상 수리기간 : 3~5년
- ◎ 20년간 유지비용 고려 내구성 있는 제품 선택
- ◎ 무상 수리기간 연장보증 서비스 제공하는 업체 확인
- ◎ 유지비용 절감 위해 지속적 무상서비스를 이용

▶ 방수, 방진에 대한 보호등급 확인(IP Grade)



- ◎ 소규모 태양광 발전 대부분 인버터 야외 노출
- ◎ 인버터 보호 위해 방수, 방진성능 필수 확인 (국제 보호 등급 IP Grade 확인)

▶ 작동 온도범위나 냉각방식 확인



- ◎ 작동 온도범위가 넓어야 함(폭염, 혹한 대비)
- ◎ 강제풍냉식, 자연공냉식, 옵티쿨(Opticool) 방식이 대표적

4. 우리집은 태양광 발전소



▶ 태양광으로 발전한 전기를 스스로 소비하거나 판매해 수익을 얻을 수 있습니다.



낮에는 태양광발전으로 전력을 만들어 직접 소비하고 한전에 역송합니다. 그리고 밤이 되면 발전을 멈추고 한전에서 전력을 공급 받아 소비하게 됩니다. 에스에너지(www.s-energy.com)

건물은 에너지를 사용하는 주된 공간입니다. 집이나 학교, 사무실에서 우리는 일상적으로 전기와 열 에너지를 사용합니다. 빛을 내거나 적절한 온도를 유지해주고 온갖 전자제품에 에너지를 공급해주기 위해선 모두 전기가 필요합니다. 전기를 많이 쓸수록 납부해야 하는 전기요금도 더 늘어나게 됩니다. 태양광을 설치해 전기를 공급하면 전력소비량을 낮추거나 아예 '0'으로 만들어 외부에서 공급되는 전기가 덜 필요하게 됩니다. 자체적으로 전기를 공급하기 위한 목적으로 설치하는 '자가 발전용 태양광'으로 주택 태양광이 가장 대표적입니다. 태양광 주택지원사업 신청에 대한 정보는 에너지관리공단 그린홈 홈페이지에서 확인하실 수 있습니다.

그린홈 홈페이지 (<http://greenhome.kemco.or.kr>)



250와트(W) '미니 태양광발전'을 아파트 4층 베란다에 설치한 김희순 씨가 활짝 웃고 있습니다. 부산일보(<http://news20.busan.com>)

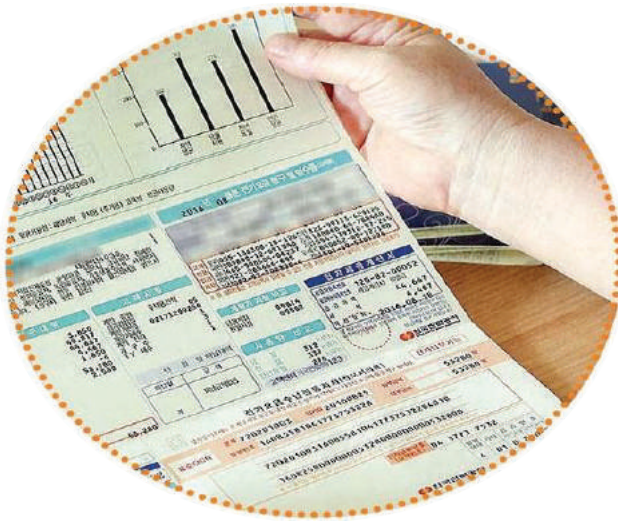
아파트 베란다 태양광 보조금 50% → 50+25% 확대

- 산업통상자원부 '신재생에너지 보급 활성화 대책' 발표 (2016. 11. 30.)



미니 태양광에 대한 보조금이 기존 지방비 50%만 지원되던 것이 내년부터는 국비 25%를 추가 지원해 최대 75%를 받을 수 있을 것이라 발표했습니다.

앞으로는 총 설치비 70만원에서 보조금을 지원받아 17만 5000원 정도에 미니 태양광을 설치하실 수 있게 됩니다.



김희순 씨가 받은 전기요금 고지서입니다. 태양광을 설치하기 전에는 10만원이 훌쩍 넘는 전기요금 고지서를 받았지만, 태양광을 설치한 후 5~6만원의 전기요금 고지서를 받고 있습니다.

국내에서는 설치목적은 **자가용과 판매용**으로 나눌 수 있습니다.

주택이나 건물에 자체적으로 전기를 공급하기 위해 설치하는 것이 **'자가발전용 태양광'**입니다.



지붕이나 옥상에 태양광 설비를 설치하고 싶다면, 우선 주택의 전기요금이 얼마나 나오는지 확인해 보셔야 합니다.

월 **7~8만원이상** 되시면 태양광 주택을 추천 드립니다.

그 이하라면 비용대비 효과가 매우 적은 편이라 권장하지 않습니다.

또한 전기가 남는다고 해서 판매를 할 수 있는 것이 아니므로 **사용량보다 적은 용량**을 설치하는 걸 추천합니다.

▶ 태양광주택(자가용) vs. 태양광발전사업(판매용)

구 분	자기발전	발전사업
목 적	주택 등 건물에 자체적으로 전력 공급	전력망을 통한 전력공급 방식의 발전사업
보조금	0	X
수입형태	전기요금 절감	전력수급계약과 태양광 공급 인증서를 통한 전기 판매
용 량	소요량(주택은 3kW 이하)	대용량
지원제도	주택지원사업	신·재생에너지 공급의무화



▶ 계획단계

처음에는 태양광 발전설비가 과연 우리집에 설치하는 것이 맞는 것인지 검토해야 합니다.

우리집의 전기요금과 환경적 조건 등을 살펴보고 태양광을 설치할 수 있다고 생각하면 다음 실행에 옮길 수 있습니다.

1. 우리집 전기요금과 설치효과를 확인!

가정용 태양광 설치의 주된 목적은 '전기요금 절약'을 위한 것입니다.

설치 대비 효과가 나오기 위해서는 월 전기요금이 6~7만원 이상은 되어야 경제성이 있습니다.

아래의 내용은 예시로 계산한 것이므로 실제와 다를 수 있어 참고만 하시기 바랍니다.

설치전 월 전기료(원)	설치후 월 전기료(원)	절감액(월 전기료)	절감비율(%)
80,000	12,000	68,000	85% 이상
100,000	18,000	82,000	82% 이상
150,000	33,300	116,700	78% 이상

매년마다 태양광발전 설비 설치비가 하락함에 따라 점진적으로 경제성이 상승하고 있습니다.

2. 지붕(옥상)의 면적을 확인하자!

일반적으로 가정용 태양광의 설비용량은 3kW입니다.

그리고 필요에 따라 더 많은 용량을 설치하기도 합니다.

kW당8~12(m²)의 설치면적이 필요합니다.

3kW를 설치할 경우24~36(m²)정도로 생각하면 됩니다.



3. 지붕(옥상)의 상태를 확인하자!

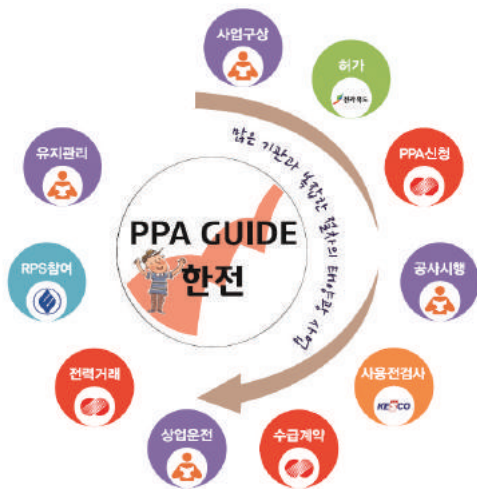
옥상에 장애물에 의해 그림자가 생기지 않는지도 확인해 보아야 합니다. 태양광 모듈의 경우, 그림자가 생기면 모듈의 전체 시스템의 효율이 저하되기 때문입니다.

▶ **진행단계**

복잡한 태양광 발전 신청절차. 전문가와 상의하세요!

태양광을 설치하려면 부지선정과 발전시스템선정, 그리고 많은 기관과 복잡한 절차를 거쳐야 합니다.

물론 발전유형에 따라 절차가 더 단순할 수 있지만, 처음 태양광발전을 시작하시는 분들께서는 이러한 절차 하나하나가 큰 어려움이 될 수 있습니다.



태양광 발전사업 절차,
(한전 PPA Guide Book, www.kepco.co.kr)



하지만 전기요금 상계거래제도 신청과 허가 절차가 지나치게 복잡하다는 지적이 나온다.

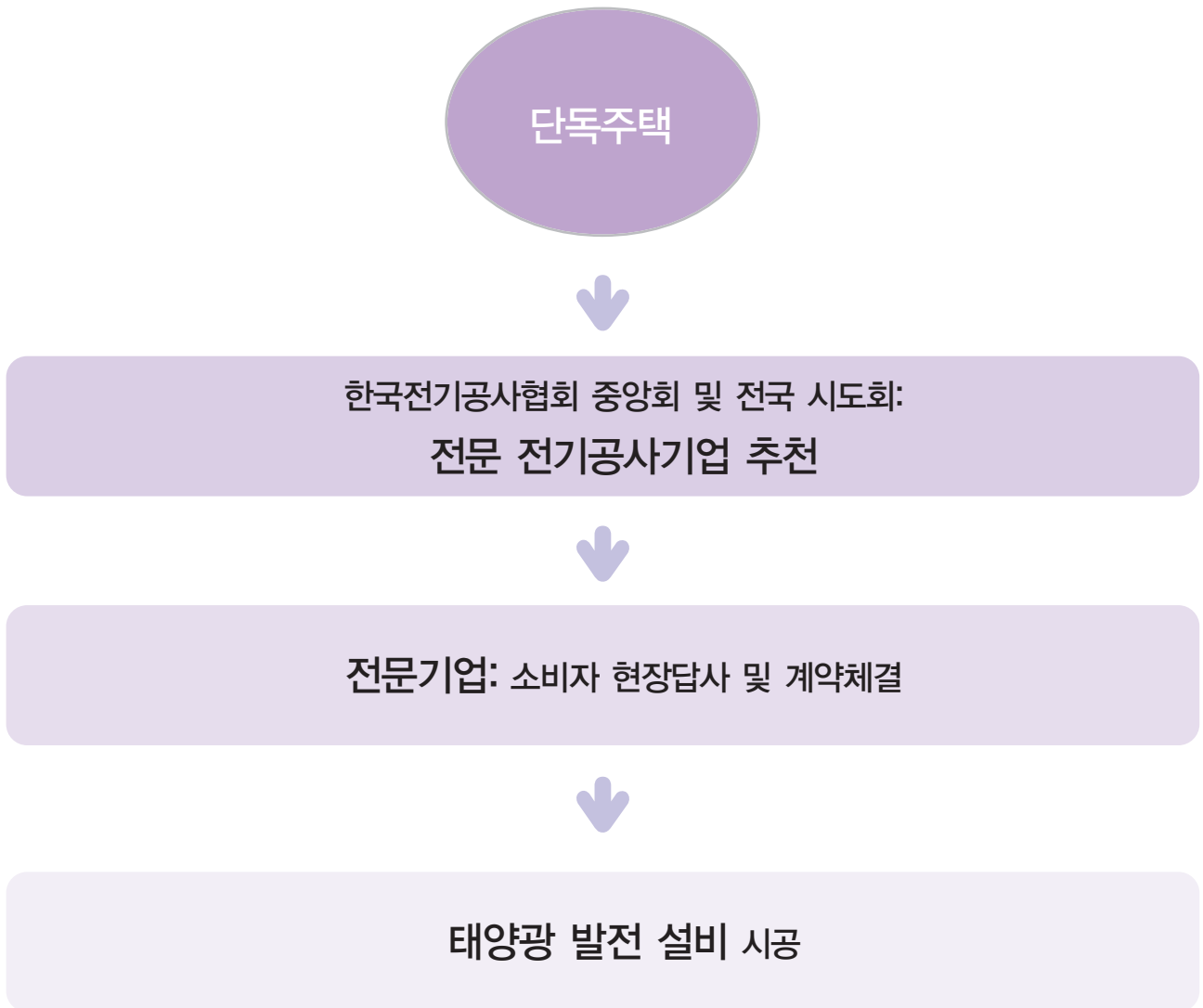
한전의 상계 거래업무 처리절차에 따르면 요금상계거래를 새롭게 신청하기 위해선 ▲고객 신청 ▲한전 기술검토, 연계 가능 여부 안내 ▲공사비 산정청구 ▲공사비 납부 ▲접속설비 설치, 계기부설, 통신설비 설치 ▲발전설비 설치, 안전공사 점검 ▲병렬운전조작합의, 전력수급계약체결 ▲발전설비 운전개시 등 최소 8개 과정을 거쳐야 한다. 상계거래 신청 절차도를 봐도 과정이 뻘뻘이 들어가 있는데다 한전 고객지원부서, 내선부서, 전력공급부서 등 많은 조직이 연관돼 있어 쉽지 않아 보인다.

최소 8개의 과정을 거쳐야 할 수 있는 태양광 발전. 처음 태양광을 설치하려는 소비자가 처리하기에는 너무나 복잡하지 않을까요?

전기공사기업에 문의하시면 한방에 해결 가능 ☺

전기신문 (2016.10.27.)

태양광발전 신청절차. 정말 복잡합니다. 그러나 너무 걱정하실 필요 없습니다. 전기공사 전문 시공기업에 문의해주시면 나머지 복잡한 절차는 전문가의 도움으로 해결할 수 있습니다. 한국전기공사협회의 전국 시도회에 전화해주시면 믿을 수 있는 전기공사기업에 연결해 드리겠습니다.



한국전기공사협회(1566-1177) 가까운 시·도회 (연락처 50page 참조)에 문의주세요. 믿을 수 있는 전기공사기업에 연결해 드리겠습니다.
전문가와 함께 보다 간편하게 태양광발전 설치를 진행하실 수 있습니다.

1. 태양광 시공업체 선정

태양광 시공업체 선정 체크리스트

- 전기공사업법에 의한 전기공사 등록업체인지 확인(무등록시공사 벌금 1천만원)
- 태양광 분야의 사업 기간은 얼마나 됐나?
- 태양광 설치 규제나 전력계통 연계에 대해 잘 알고 있는가?
- 태양광 관련 행정 절차나 보조금 절차에 대해 제대로 수행할 수 있는가?
- 유지보수 서비스의 보증 기간과 내역은 어떤가?
- 설치 비용과 지불 방식은 어떻게 되는가?
- 설치 비용이 합리적인가?

2. 태양광 설치 보조금

주택 태양광을 설치하면 정부로부터 설치비의 일부를 지원 받을 수 있습니다.



에너지관리공단에 따르면, 태양광 주택지원사업에 따라 2015년 까지 총 186,580가구에 태양광이 설치됐습니다. 주택지원사업은 매년 보조단가를 책정해 설치용량(최대 3kW)에 따라 보조금을 지원하는 방식입니다. 정부 보조금 이외에 각 지자체도 추가로 보조금을 지원하고 있습니다. 보조단가는 태양광 가격 시세를 반영해 매년 변경되며 지자체 별로도 차이가 있습니다.

신청방법은 신재생에너지센터 그린홈 웹사이트(<http://greenhome.kemco.or.kr>)나 각 지자체 담당부서에 문의하시면 됩니다.

▶ 주택지원사업이란?

2020년까지 신재생에너지주택(Green Home) 100만호 보급을 목표로 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력, 연료전지 등의 신재생에너지설비를 주택에 설치할 경우 설치비의 일부를 정부가 보조 지원하는 사업입니다.

▶ 그린홈

태양광, 태양열, 지열 등 신재생에너지를 도입하고 고효율 조명 및 보일러, 친환경 단열재를 사용함으로써 화석연료 사용을 최대한 억제하고, 온실가스 및 공기오염물질의 배출을 최소화하는 저에너지 친환경 주택



한국에너지공단 그린홈(<http://greenhome.kemco.or.kr>)

▶ 태양광 발전설비 대여사업



정부보조금과 초기투자비 부담 없이 태양광 발전 설비를 설치하는 방법이 있습니다. 바로 태양광 발전설비 대여사업입니다. 태양광 발전설비 대여업체에 대여를 받고 줄어드는 전기요금으로 대여료를 납부하는 제도입니다.

정수기처럼 빌려 쓰고 7년 후에는 무상으로 양도를 받으실 수 있습니다.

▶ 태양광 발전설비 대여사업 진행절차

구 분	진행업무
소비자와 대여사업자 협상	- 설비의 설치 가능여부, 경제적 효과, 위약금, 사후관리 등을 면밀히 검토
↓	
소비자와 대여사업자 계약체결	- 표준계약서 체결
↓	
설비설치	- 인증제품 사용의무
↓	
태양광 발전 설비 사용	
↓	
의 무	
소비자	- 계약기간(15년)중 월간 대여료를 대여사업자에게 납부 *7년(기본구간) + 8년(연장구간)으로 소비자가 원할시 계약연장 가능하며 기본 구간 대여료의 경우 대여사업자별로 상이하며, 연장계약시 대여료 상한액은 월 하단의 내용과 같이 최대 8년까지 계약
대여사업자	- 계약기간 동안 태양광 발전시스템의 성능유지 및 관리, 부품교환 등 유지보수

▶ 태양광 발전설비 대여사업 조건은 무엇인가요?

- 적정 태양광 발전설비 설치장소를 확보한 주택 소유자여야 하고 최근 1년간 월평균 전력사용량이 350kWh/월 이상이어야 합니다. 또한 전력용 계약종 '주택용' 만 신청 가능합니다.

▶ 대여료는 얼마씩 납부하나요?

- 대여업체별 대여료가 각각 다릅니다. 자세한 사항은 다음 링크로 접속하여 확인하실 수 있습니다.
한국에너지공단 신·재생에너지센터(http://www.knrec.or.kr/knrec/12/pop1_new.html)

두.나도 태양광 발전사업자





발전사업은 전기를 생산하고 전력시장을 통해 전기판매 사업자에게 판매하여 수익을 얻는 사업입니다. 태양광발전에는 한전 계통 연결 여부에 따라 독립형과 계통연계형으로 나뉘고 앞서 말씀 드렸죠? 이제는 태양광 발전사업에 대해 알기 위해 계통연계형에 대해 자세히 알아볼게요.

전력을 판매하기 위해서는 한전과 **역송병렬방식**으로 계통을 연계해야 합니다.

1. 역송병렬

단순병렬과 달리 생산한 전력의 전부 또는 일부를 한전계통으로 송전하여 판매하는 형태입니다.

역송병렬에는 발전용량에 따라 다음과 같이 4가지 유형으로 나뉩니다.

2. 역송병렬 연계유형

구 분	관련법령	발전용량	적용사업자	거래방법
시장거래	전기사업법	1,000kW초과	발전사업자	전력시장을 통하여 직접거래
전력수급(PPA)	전기사업법 및 산업통상자원부고시	1,000kW이하	신재생에너지 발전사업자 또는 자가용 발전설비 설치자	한전과 직접 전력수급계약을 체결 후 거래
상계거래	산업통상자원부고시		신재생에너지 자가용 발전설비 설치자	한전과 직접 전력수급계약을 체결 후 거래

그리고 한가지 더 **에너지 프로슈머**가 있습니다.



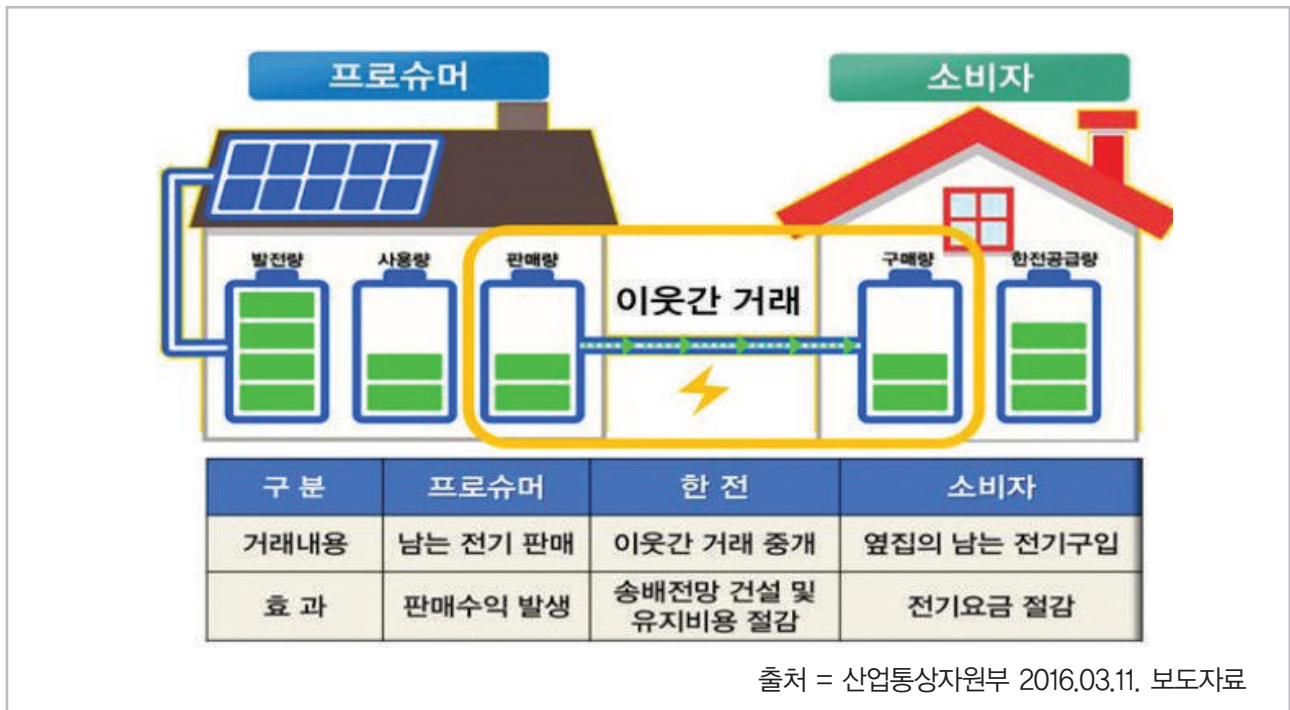
3. 에너지 프로슈머

프로슈머는 생산한 전력을 사용한 후 남은 전력판매를 원하는 소비자(생산자와 소비자)이며, 이웃은 누진제 등으로 전기요금 부담이 많은 전력 소비자를 말합니다.

프로슈머-이웃간 전력거래는 프로슈머가 자체 생산해 쓰고 남은 전기를 누진제 등으로 전기요금 부담이 큰 이웃에게 판매하는 혁신적 전력거래 방식입니다.

프로슈머는 지붕 등의 공간에 태양광 같은 신재생에너지 생산 설비를 설치해 전력을 생산하고, 사용 후 남은 전력을 이웃에 판매해 수익을 창출합니다.

이웃은 그동안 유일하게 전기를 공급받았던 한전 이외에 프로슈머로부터 전기를 구입할 수 있어 전기요금 부담을 줄일 수 있습니다.



▶ 상계거래대상 10kW → 50kW → 1,000kW 확대(2016. 10. 01)

상계거래용량의 확대는 자가용발전설비 설치자에게 매우 희소식입니다. 상계거래란 태양광으로 생산된 전력 중 사용하고 남은 잉여량을 한전으로 역송하여 전기요금을 차감하는 거래방식입니다.

기존의 10kW이하 태양광 발전 설치자만 잉여전력을 상계거래 할 수 있었습니다. 하지만 앞으로는 1,000kW이하 설치자도 쓰고 남은 전력을 한전에 공급하여 전기요금을 절약할 수 있는 길이 열리게 되었습니다.

태양광발전사업은 가정용 태양광처럼 전기요금 절감을 넘어 높은 수익을 내는 것이 주된 목적입니다. 발전용량 또한 커지게 되므로 투자비용도 많아지게 되지요. 따라서 내가 설치하고자 하는 곳에서 최고의 수익을 낼 수 있게 꼼꼼히 조사하고 설치를 결정해야 합니다. **태양광발전 시공 전기공사기업에 문의하시면 어렵지 않게 사전조사를 하실 수 있습니다.**

1. 계획단계

태양광 발전을 통해 생산된 전기를 판매 목적인지, 사용 목적인지 결정하고 어느 위치에 설치할지 지목도 결정합니다. 지목은 수익성을 결정하는 중요한 요인이 됩니다. 또한 태양광을 설치할 장소의 방향, 지형, 그늘 등에 대해서도 잘 살펴보셔야 합니다. (설치시 주의할 점 자세히 보기)

2. 준비단계

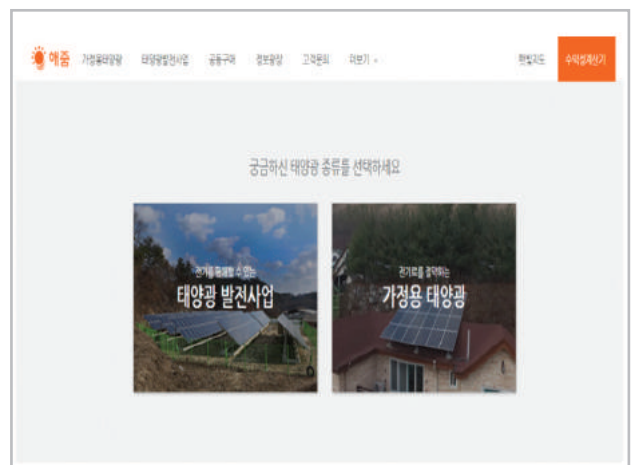
태양광과 관련한 지식을 얻고, 판매를 어떻게 할 수 있을지 구체적인 정보를 얻습니다. 실제로 이익이 얼마나 있을지에 대해 판단하고 계산해 봅니다. 계산은 해줌(www.haezoom.com) 홈페이지에서 무료로 수익성 시뮬레이션이 가능합니다.



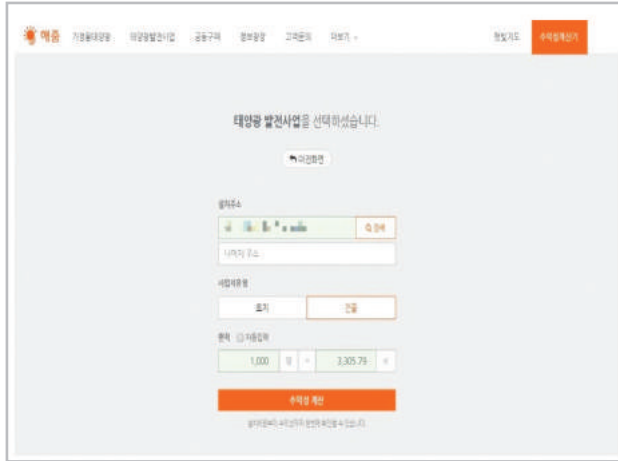
[태양광 발전 수익성 예상해보기]



[홈페이지 우측 상단에 수익성계산기 클릭]



[발전유형 선택]



[입력사항을 입력]



[결과를 통해 수익성 확인]

3. 진행단계

전문시공기업들에게서 실제 견적을 받아보고, 진행할 업체를 선정합니다.

전기공사협회에 전화주시면 가까운 곳의 전문 시공업체를 소개시켜 드리겠습니다.





발전사업을 하기 위해서는 일반적으로 ① 발전사업 허가 ② 발전설비의 시설계획 신고 ③ 전기사업용 전기설비의 공사계획 신고 ④ 사용전검사 ⑤ 발전전력 수급계약서 체결 ⑥사업개시 신고 등의 절차를 공통적으로 거쳐야 합니다. 태양광 발전사업자의 경우, 공급인증서 판매를 위한 대상설비 확인과 공급인증서 발급/거래와 같은 절차를 추가로 밟게 됩니다.

앞에서 본 가정용 태양광 설치 절차보다 **훨씬 복잡하고 까다롭다고 느끼실 수 있습니다.** 하지만 시작단계부터 어렵다고 포기하는 것은 금물! **가정용태양광 설치단계에서 보셨던 것과 같이 전기공사기업의 전문가와 먼저 상담하세요. 시행착오 없이 이 어려운 과정들을 정확하고 신속하게 진행시킬 수 있습니다.**



태양광 발전기 전문코너에서 판매직원이 상품에 대한 소개를 하고 있습니다. 전자신문(www.etnews.com)



세부적인 절차는 다음과 같습니다. 절차가 복잡하므로 참고만 하시고 받는 것을 추천합니다.

전기공사기업에 문의하셔서 상담

1. 발전사업허가

태양광발전 사업자가 되기 위해선 우선 발전사업자 허가를 받아야 합니다. 사업허가에는 태양광 설비에 대한 기술적 정보와 계통연계 계획, 소요금액과 자원조달 계획과 같은 내용을 포괄합니다. 용량에 따라 제출 서류가 다른데, **200kW이하 태양광은 사업허가신청서와 사업계획서를 작성**해 제출합니다.

발전용량 3,000kW 이하의 발전사업 허가는 광역시나 도 행정기관에, 3,000kW를 초과하는 대용량은 산업통상자원부에 신청합니다.

구 분	200kW 이하	3,000kW 이하
신규 허가	1. 사업허가 신청서 2. 사업계획서 3. 송전관계일람도	1. 사업허가 신청서 2. 사업계획서 3. 송전관계일람도 4. 발전원가 명세서 5. 기술인력 확보 계획
변경 허가	1. 사업허가 변경신청서 2. 변경내용을 증명할 수 있는 서류	

2. 전력계통 연계 가능 여부

태양광을 전력망과 연계시키는 방안은 계획 단계에서 사전에 검토되어야 합니다.

계통 연계용량의 '포화'로 일부 지역에서는 태양광의 접속이 어려울 수도 있으니, 발전사업 허가 전에 해당 지역의 한전 담당사무소에 문의해 보셔야 합니다. 하지만 **계통연계관련 업무도 전기공사기업에서 대행하고 있어, 전기공사기업에 믿고 맡기시면 됩니다.**

최근 태양광이 급증하면서 한전은 분산전원 연계정보 공개 웹서비스(www.kepco.co.kr(DG-InforNet))를 개발해 태양광을 설치하려는 지역의 계통과 연계 가능한지를 일차적으로 확인할 수 있도록 정보를 제공하고 있습니다.

이 웹사이트에서는 주소나 전주에 표시된 전산화번호를 검색해서 원하는 지역의 설비별(해당지역 변전소, 주변압기, 배전선로 단위) **연계용량 현황과 잔여용량, 연계처리업무 절차, 담당사업소 연락처 등을 알 수 있습니다.**

HOME | 회사소개 | 정보공개 | 사이버지점 | 기업센터 | 고객센터 | 홍보센터 | 지식센터 | 지속가능경영 | 열린경영 | 경영윤리 | 로그인 | 고객센터 | 한국어서비스 | LANGUAGE | 사이트맵 | 검색

기업센터 | 에너지밸리 정보 | 중소기업 동반성장 | 아이디어·기술·실제 공모 | 프라임모이스 | 인턴맞춤서접수 | 기술지원 | 분산전원 연계정보

분산전원 연계정보

분산전원 연계정보 홈

분산형전원 소개

연계유형별 업무처리절차

계통연계기준

분산형전원 용량조회

달달사업소 정보

공지사항

분산전원 연계정보

언제 어디서나 손쉽게 분산형전원 연계정보 조회로 Green Energy 보급 활성화에 적극적 기여

공지사항

- 분산형전원 성능평가제어 가능 여부 입력해 시뮬...
- 송배전용 전기설비 이종유형 개설 안내
- 신재생에너지 계통연계 보완개선 시행
- 분산형전원 내전계통 연계 기술기준 개정시행(2...
- 분산전원 연계정보 공개서비스업?

2016.04.12

2016.02.01

2016.10.06

2016.04.01

2014.09.29

담당사업소

사업소 선택

분산형전원 용량조회

연계유형별 업무처리절차

계통연계기준

안정공급지원사업

KEPCO

에너지안전관리

에너지대안기술지원

한국전·세계에너지협력

KOPIA ESS서비스

KEPCO

개인정보취급절차 | 영실정보취급절차 | 개인정보취급절차 | 개인정보취급절차 | 이메일주소무단수집금지 | 홈페이지개인정보 | FAMILY SITE

24시간 전기상담고객센터(전기상담·고장신고) **국번없이 123** (휴대폰: 지역번호 + 123) ARS안내: 발전자 부담

(주) 58217 전라남도 나주시 권령로 55 (받기팩토 120) Copyright©2015 KEPCO. All Rights Reserved.

대표: 061-345-3114 | 팩스: 061-345-3203 | 시스템장애문의

분산형 전원 용량 조회' 예시

전산화번호로 검색

<예시-전주포시철> 예시와 같이 전주포시철의 전산화번호 8자리를 입력하세요.

9 9 2 7 R
3 0 4

분산형전원 누적연계용량 상세보기

이래의 연계용량은 단순 수리적 값이므로, 기술검토서 제출 불가할 수 있으며 해당 변전소 또는 연결기의 여유용량이 '무인' 경우에는 해당 D/S에 육고압 연계 불가함. 전동선로 연계 및 저압 연계 희망시에는 해당사업소 문의(필요)

전산화번호	이름	누적연계용량(kW)	여유용량(kW)
9927R304	전지	0	10,000


※ 반드시 상세보기를 통해 변전소 및 변압기 누적연계용량도 확인을 하시기 바랍니다.

해당변전소	역인	해당변압기	3	해당D/S	전지
누적연계용량	0kW	누적연계용량	0kW	누적연계용량	0kW
여유용량	50,000kW	여유용량	25,000kW	여유용량	10,000kW

전주에 표시된 8자리의 전산화번호를 입력하면, 여유 용량을 간단히 검색해볼 수 있습니다. 단, 웹사이트 조회와 별개로, 정확한 계통연계 여건과 비용을 파악하기 위해서는 한전의 담당사업소에 반드시 문의해야 합니다.

3. 사용전검사

본격적인 발전사업을 하기 전에 한국전력과 수급계약을 하여야 하고, 그 전에 발전소가 안전하게 작동할 수 있는지 판단하는 **사용전검사**를 하여야 합니다. **사용전검사**는 한국전기안전공사에서 담당하며 아래 절차에 따라 진행됩니다. 사용전검사 신청 또한 **전기공사기업이 대행하고 있습니다.**

담당기관	사용전검사 대상
	신재생에너지 발전설비 한전에서 공급받는 발전소 소비전력용 설비 - 검사 및 점검이 완료 되어야만 계기 출고 및 봉인시공
	<p style="text-align: center;">검사기준</p> 1) 전기설비의 설치 및 변경공사 내용이 인가 또는 신고를 한 공사계획에 적합할 것 2) 지식경제부장관이 정하는 검사절차 또는 전기설비 검사항목 등의 기준에 적합할 것 3) 기술기준에 적합할 것

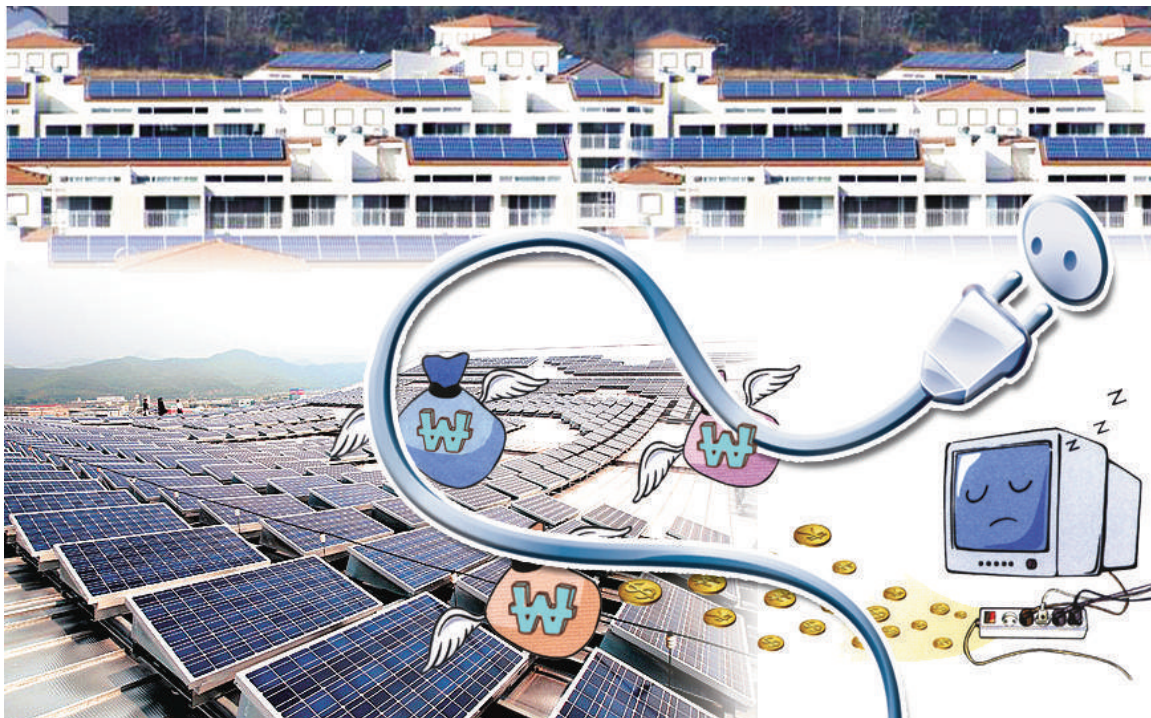
세부적인 절차는 전기안전공사 홈페이지에서 확인하실 수 있습니다.

☞ 한국전기안전공사 <http://cyber.kesco.or.kr>

☞ 한국전기안전공사 전기안전콜센터 ☎1588-7500

4. 전력 계통연계 계약

태양광공사와 사용전검사까지 마치고 본격적인 상업운전을 시작하기에 앞서 발전설비 용량에 따라 **계통연계 계약**을 맺게 됩니다. 태양광 발전사업자는 한전과 전력수급계약을 맺어 전력 공급량에 따라 매달 계통한계가격(SMP)를 받게 됩니다.



1. 신재생에너지공급의무화제도(RPS, Renewable Portfolio Standard)

2012년부터 시행된 제도로 대규모 발전사가 발전량의 일부를 신재생에너지로 공급 하도록 의무화 했습니다. 의무 대상은 **500메가와트(MW)이상** 발전설비를 보유한 발전사로 ‘공급의무자’에 해당합니다.

2016년에 총 18개의 발전사가 공급의무자로 지정됐습니다. 이들 **공급의무자**는 정부가 정한 목표에 따라 매년 재생 에너지 발전량 비중을 늘려 **2022년까지 10% 이상을 공급해야 합니다.**



대형발전사들이 의무할당량을 신재생에너지로 채워야 하는 방법은 두가지가 있습니다.

- (1) 직접 신재생에너지 발전소를 지어서 의무할당량을 채우는 방법
- (2) 다른 신재생에너지 사업자들을 통해 의무할당량을 채우는 방법

여기서 바로 태양광발전을 계획하시는 여러분들이 ‘다른 신재생에너지 사업자’가 되어 공급의무자에게 전력을 팔 수 있게 됩니다. 어떻게 팔 수 있을까요? 그것은 바로 **‘REC’를 거래하는 것**입니다.

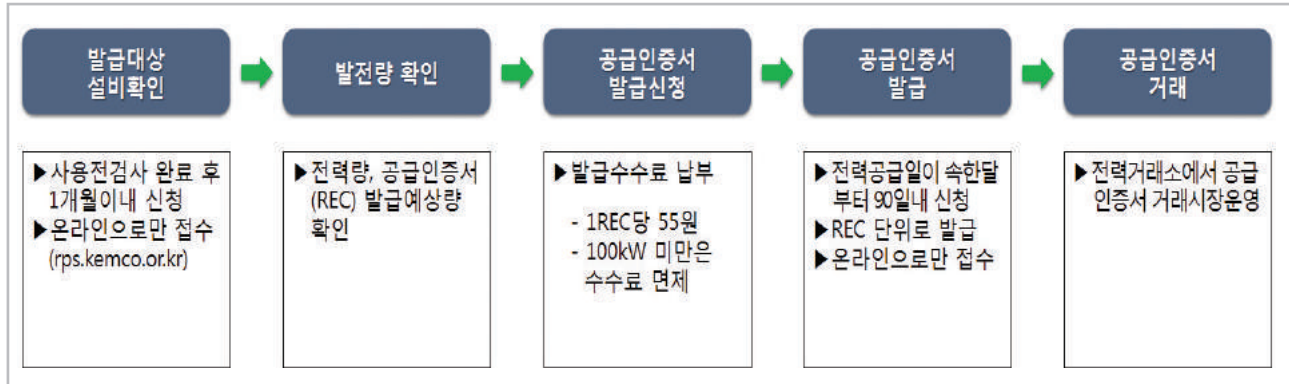
2. REC는 무엇일까?

공급인증서를 줄여서 **‘REC(Renewable Energy Certificate)’**라 하여 **‘에너지를 공급했다는 인증을 하는 서류’**라 합니다. 대형발전사들이 직접 생산한 것은 아니지만 REC를 구입을 통해 다른 신재생에너지발전사들이 생산하는 전기도 본인회사와 발전한 것으로 인정을 받을 수 있도록 한 것입니다.

신재생에너지 발전사업자들은 생산한 전력을 한전에도 팔고 REC로도 판매함으로써 일석이조의 수익을 얻을 수 있게 됩니다.

3. 태양광 발전사의 REC 발급절차

공급인증서(REC)는 태양광 발전사업자가 전력을 공급한 사실을 증명하는 인증서입니다. 공급인증서를 발급 받기 위해서는 먼저 설비 확인 절차를 거쳐야 합니다. 공급인증서는 REC 단위로 발급되는데, REC는 실제 공급량에 가중치를 곱한 양으로 계산됩니다. 여기서 가중치란 태양광 설치 유형과 용량에 따라 0.7~1.5 범위로 적용됩니다.



공급인증서 발급과 거래는 온라인으로 하세요

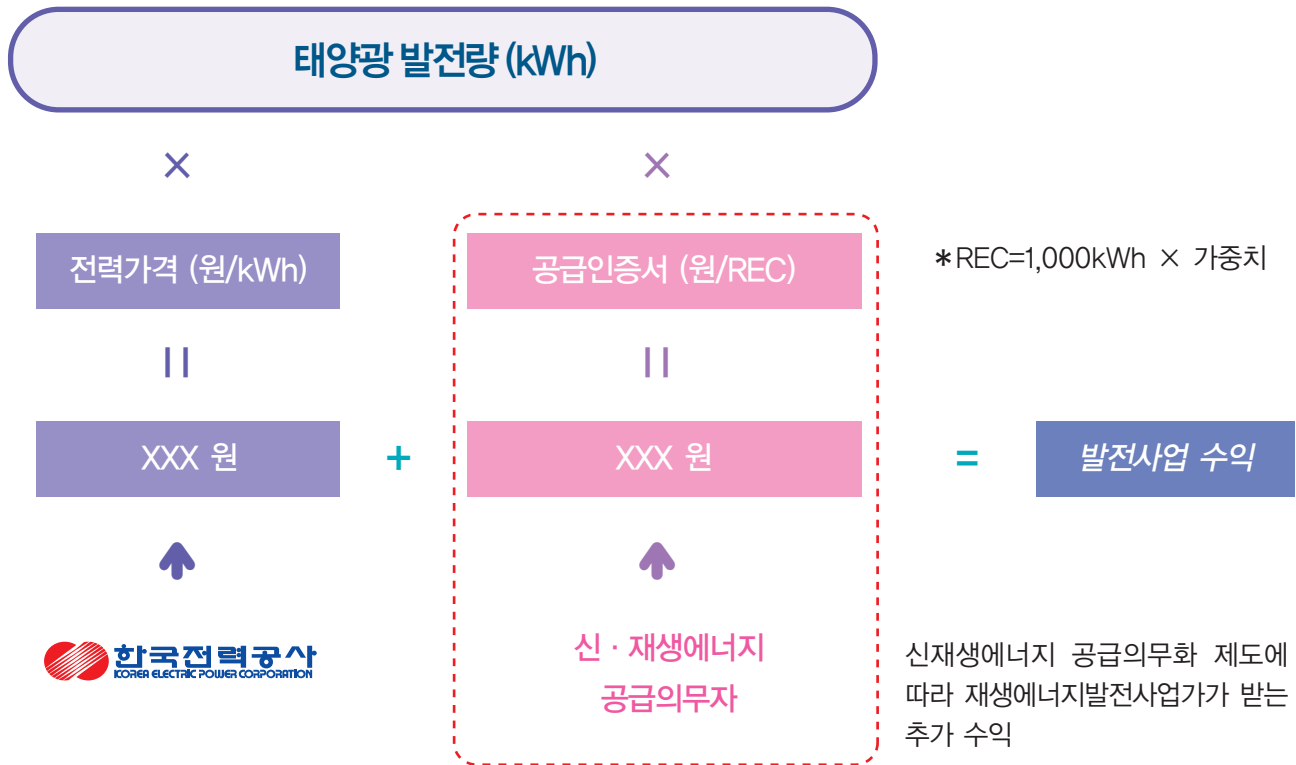
공급인증서 발급대상 설비확인 발급 RPS 종합지원시스템 <http://rps.kemco.or.kr>

공급인증서 거래 신재생에너지 공급인증서 거래시스템 <http://rec.kpx.info>

자세한 실무 정보 신재생에너지 센터 <http://www.knrec.or.kr>



현재 시행 중인 정부의 재생에너지 지원 정책은 '신·재생에너지 공급의무화' 제도로써 '신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법(신재생에너지법)'에서 정하고 있습니다. 이 제도는 태양광을 비롯한 재생에너지 발전사업자가 대형 발전회사와 계약을 통해 발전량을 '공급인증서' 형태로 판매할 수 있게 했습니다.



출처= 환경운동연합, SolarGuidebook

태양광 발전사업 수익은 전력계통에 공급한 발전량(kWh)에 비례합니다. 큰 용량일수록 발전량이 커지는 만큼 수익의 규모도 커집니다. 발전량을 **계통한계가격(SMP : 원/kWh)**과 **공급인증서(원/REC)단가**와 각각 곱해서 더한 금액으로 총 수입을 계산할 수 있습니다. 공급인증서는 신·재생에너지 공급의무화 제도에 따라 재생에너지 발전사업자에게 지원하는 추가 수익입니다.



구 분	공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준	
		설치유형	세부기준
태양광에너지	1.2	일반부지에 설치하는 경우	100kW 미만
	1.0		100kW 부터
	0.7		3,000kW 초과부터
	1.5	건축물 등 기존 시설들을 이용하는 경우	3,000kW 이하
	1.0		3,000kW 초과부터
	1.5	유지 등의 수면에 부유하여 설치하는 경우	
	1.0	자가용 발전설비를 통해 전력을 거래하는 경우	
	5.0	ESS설비 (태양광설비 연계)	2016년, 2017년

한국에너지공단 신재생에너지센터, www.knrec.or.kr



많은 분들이 태양광 발전사업을 시작하려고 할 때 우선 수익이 얼마나 나올지가 가장 궁금하실 것입니다. 가장 초기 사업성 검토 시 간단하게 활용할 수 있는 계산방법을 알려드리고자 합니다.

단, 여기에서의 계산방법은 정말 개략적인 계산으로 초기 단계에서 참고로만 사용하시길 권장합니다.

실제 진행시에는 설치장소와 개인 자금 등을 고려해 세밀한 수익성 검토가 필요합니다.



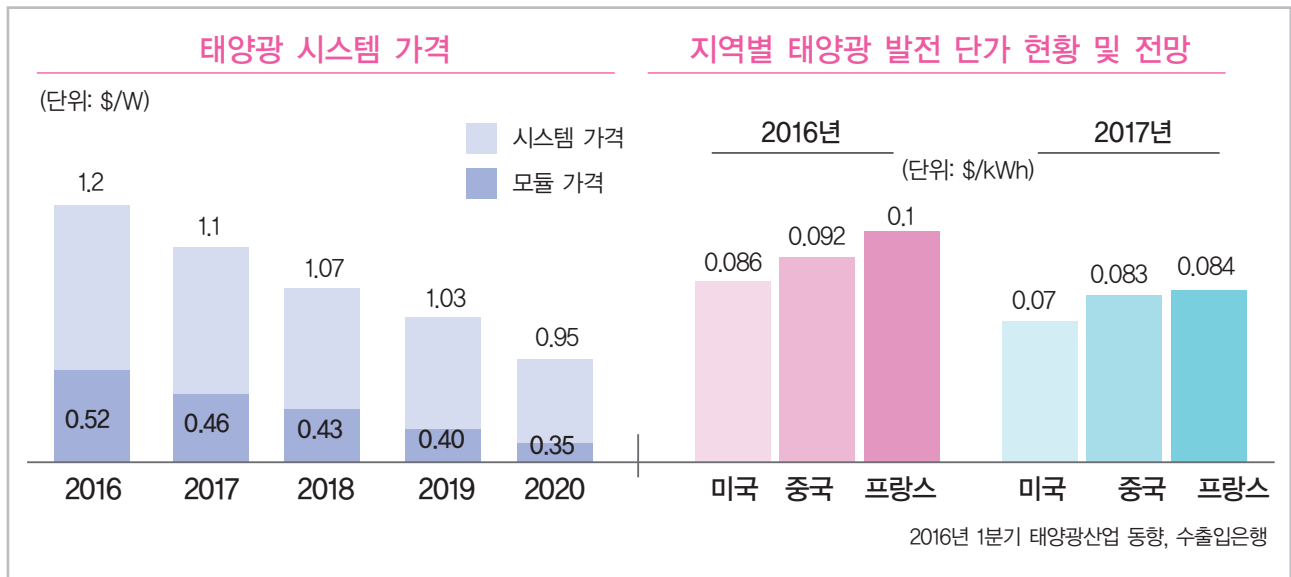
1. 설치비용

태양광 발전시스템 설치비용은 설치제품의 스펙에 따라 많이 달라집니다.

예를 들면, 태양광 모듈과 인버터를 어떤 것으로 사용하는지, 설치장소에 따라 구조물은 얼마나 필요하고 도금이나 두께 등은 어떻게 되는지, 기타 자재는 어떤 것인지에 따라 **kW당 150~200만원** 까지 차이가 날 수 있습니다.

여기에서는 그 중간 정도인 **kW당 180만원**을 기준을 계산해보겠습니다.

100kW×180만원 = 1억 8천만원 정도가 설치비용으로 들어갈 수 있습니다.



태양광 발전의 경제성은 지속적으로 개선되고 있어, 중장기적으로 2025년경에는 석탄 발전보다 더 저렴한 에너지원으로 될 것으로 전망 됩니다. 결국 세계 발전산업은 경제성 및 친환경 두 마리 토끼를 다 잡을 수 있는 태양광 발전으로 재편이 불가피할 전망입니다.

2. 수익계산 조건

태양광 발전사업의 수익은 SMP와 REC를 통해 얻을 수 있습니다.

SMP는 발전량을 한전에 판매할 때의 가격, REC는 대형발전사(신재생에너지 공급의무 발전사)들과 거래하는 것으로 개념상 둘 중 하나를 선택하는 것이 아니라 둘 다 중복으로 판매할 수 있다고 보시면 됩니다.

[요약] 태양광 발전사업의 수익

$$= (\text{발전량} \times \text{SMP}) + (\text{발전량} \times \text{REC거래가격} \times \text{REC가중치})$$

$$= \text{발전량} \times (\text{SMP} + \text{REC가격} \times \text{REC가중치})$$

결과적으로 수익을 계산하기 위해서는 **발전량, SMP, REC가격을 예상**해야 합니다.

이에 따라 예상 매출이 많이 달라질 수 있습니다.



1) 발전량

햇빛지도나 수익성 계산기를 이용하면 설치 장소의 일사량, 기온, 풍속 등을 고려해 더 정확한 태양광 발전량 결과를 확인할 수 있습니다.

이 외의 방법은 ‘하루 발전시간’을 활용하면 보통 3~4시간으로 잡고 계산을 하면 됩니다.

만약 3.5시간으로 가정할 경우, 월 발전량 = $100\text{kW} \times 3.5\text{시간} \times 30\text{일} = 10,500\text{kWh}$

이런 식으로 계산을 하기 때문에, 너무 높은 발전시간을 예상하면 과도한 수익 추정을 했다고 볼 수 있습니다.

2) SMP와 REC

여기에서는 SMP와 REC가격의 경우, 최근 3개월(16.7~9 평균) 기준으로 가정을 해보려고 합니다.

- SMP: 70원 (육지기준)

- REC: 130원 (현물시장의 육지기준)

각각의 매달 거래가격은 전력거래소(<http://www.kpx.or.kr/>)에서 확인 할 수 있습니다.

REC가중치의 경우, 설치용량과 토지/건물에 따라 다릅니다.

토지의 경우 1.2, 건물은 1.5이며, 여기에서는 건물을 기준으로 설치하는 것을 가정해 보겠습니다.



3. 수익계산

예상 월발전량 = 10,500kWh

예상 월 수익
 =(발전량×SMP)+(발전량×REC거래가격×REC가중치)
 =발전량×(SMP+REC가격×REC가중치)
 =10500×(70+130×1.5)
 =3,150,000원



투자대비 월 수익률 = (월 수익 / 설치비용)×100 = 1.75%

연 수익률 = 월 수익률×12 = 1.75×12 = 21%

투자금 회수기간 = 설치비용/연수익 = 1억8천만원/(3,150,000원×12개월) = 4.8년

앞에서 강조했던 것과 같이 이런 내용은 태양광 발전사업을 준비하는 가장 초기단계에서 활용할 수 있는 방법으로 실제와는 매우 다른 결과일 수도 있습니다.

실제로는 대출이 필요한지 개인 자금도 고려해야하고, 유지보수 비용도 고려합니다.

REC의 경우 현물시장뿐만 아니라 계약시장의 가격도 고려할 수 있습니다.

설치장소에 적정 설치용량이 얼마인지는 시뮬레이션을 해보아야 검토가 가능하고, 설치 시 방향이나 각도에 따라 발전량도 달라집니다.

태양광발전설비 설치하는 전기공사법에 의해 등록된 전기공사전문기업에 의뢰하시기 바랍니다.

▣ 문의처 ▣

□ 사용전검사 및 점검 신청

☎ 한국전기안전공사 전기안전콜센터 ☎1588-7500

□ 발전사업 허가신청 문의

☎ 산업통상자원부 콜센터 ☎ 1577-0900

☎ 각 시·도 지자체 콜센터 ☎ 국번없이 120

□ 전력수급계약 신청 문의

☎ 한국전력공사<협력안전본부>민원대책처<전력구입팀 ☎ 061-345-5423

□ REC 발급관련 문의

☎ 한국에너지공단 콜센터 ☎ 1544-7712

▣ 관련 사이트 ▣

□ 사용전검사

☎ 한국전기안전공사 <http://cyber.kesco.or.kr>

□ 신재생에너지 공급인증서(REC)

☎ 한국에너지공단 RPS종합지원시스템 <http://rps.kemco.or.kr>

□ 신재생에너지 지원사업 정보

☎ 한국에너지공단 신·재생에너지센터 <http://www.knrec.or.kr>

[Reference]

1. 한국전력공사 ‘태양광 PPA Guide’
2. [해줌] 더 나은 세상을 만드는 에너지, 태양광 나누다 <http://blog.haezoom.com/>
3. 환경운동연합 ‘내 손으로 만드는 태양광 가이드북’ Solar Power-Do it Yourself Guide

시도회	전 화	관할구역
중앙회 콜센터 시·도회 콜센터	1566-1177 1566-2288	
서울특별시 동부회	02-452-5928,5938	서울특별시 강동구, 광진구, 동대문구, 성동구, 송파구, 중랑구 전역
서울특별시 중부회	02-925-4832~4	서울특별시 강북구, 노원구, 도봉구, 성북구, 종로구, 중구 전역
서울특별시 서부회	02-717-6651~2	서울특별시 마포구, 서대문구, 용산구, 은평구 전역
서울특별시 남부회	02-584-0991~3	서울특별시 강남구, 강서구, 관악구, 구로구, 금천구, 동작구, 서초구, 양천구, 영등포구 전역
부산사회	051-817-4801~4	부산광역시 전역
대구사회	053-353-9001~2	대구광역시 전역
인천사회	032-435-7702~3	인천광역시 전역
광주사회	062-352-1044~5	광주광역시 전역
대전사회	042-627-1255~6	대전광역시 전역
울산사회	052-257-6652~3	울산광역시 전역
경기도회	031-238-5801~2	과천시, 광명시, 군포시, 부천시, 성남시, 수원시, 시흥시, 안산시, 안양시, 오산시, 용인시, 의왕시, 평택시, 하남시, 김포시, 화성시, 광주시, 이천시, 안성시, 양평군, 여주군 지역
경기북부회	031-877-8090~1	고양시, 파주시, 의정부시, 양주시, 동두천시, 포천군, 구리시, 남양주시, 연천군, 가평군 지역
강원도회	033-263-8141~2	강원도 전역
충청북도회	043-211-3253~4	충청북도 전역
세종충청남도회	041-635-9870~1	충청남도, 세종특별자치시 전역
전북도회	063-246-9081~3	전라북도 전역
전남도회	062-364-0220~2	전라남도 전역
경북도회	053-746-3100,5~6	경상북도 전역
경남도회	055-298-2002~3	경상남도 전역
제주도회	064-752-9797~8	제주도 전역