



# '에너지혁명' 이끌 차세대 친환경 무공해 에너지 태양의 빛으로 에너지를 잡아라...

세계는 지구온난화 대책과 경쟁성장의 양립을 지향하는 차원에서 재생에너지에 대한 기대가 높아지고 있으며, 그중 태양광발전은 무한정, 무공해 에너지로 잠재적인 이용 가능성이 많은 점과 친환경화 에너지, 에너지 안보, 신성장동력 발굴 측면에서 그 필요성이 점차 높아지고 있다.

글 | 제도연구실 손영선

우리나라는 에너지 수입의존도가 97%에 이르고 수입액만 연간 600~700억달러에 달하고 석유만 볼 때 전체 소비의 2.7%로 세계 7위이고 전체 에너지 소비는 미국(22.2%), 중국(14.7%), 일본(5.0%), 인도(3.7%), 독일(3.1%), 캐나다(3.0%), 프랑스(2.5%), 영국(2.2%)에 이어 2.1%로 세계 10위인 소비대국으로 글로벌 에너지 수요 증가에 따른 에너지 자원 고갈 가속도와 국제 유가의 폭등, 온실가스 배출에 대한 국제적인 규제 움직임 속에서 우리가 필요로 하는 에너지를 확보하기 위해서는 화석에너지 의존도를 줄이고 에너지공급 루트의 다변화와 함께 대체에너지로의 전환을 통한 에너지확보가 절실한 상황으로 이에 대한 대안이 필요한 실정이다.

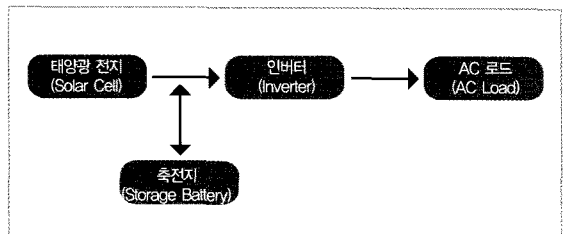
이에 따라 대체에너지가 화석연료의 고갈과 온실가스의 배출로 인한 지구 온난화문제를 해결할 수 있는 유일한 대안으로 인식되고 있으며 태양광발전시스템은 신재생에너지원 중 실용화에 가장 근접되어 확실한 미래의 대체 에너지원으로 그 경제성과 잠재성이 입증되고 있다.

## 태양광발전 시스템

태양광 발전 시스템은 크게 상용전력계통 연계유무에 따라 계통연계형 태양광 시스템과 독립형 태양광 시스템, 일부의 경우 풍력발전, 디젤발전 등 타 에너지원에 의한 발전방식과 결합된 하이브리드형 태양광 시스템으로 분류할 수 있다.

### 1. 독립형

독립형 시스템은 상용전력계통과 연계되지 않고 독립된 전원으로 태양에너지를 직접 전기에너지로 변환시키는 기술이며 전기를 공급할 수 있는 태양광 발전 시스템은 반도체



소자인 태양전지, 전기를 저장하는 축전지, 직류전기를 교류로 변환하는 인버터로 구성된다.

## 2. 계통연계형

태양광발전 시스템은 상용전력 계통과의 접속방법에 따라 두 가지 시스템으로 분류하며, 양자간 전기적으로 항상 접속되어 있는 시스템을 병렬연결 시스템이라고 하고, 전기적으로 항상 분리되어 있다가 광발전전력이 부족할 경우에만 접속되는 시스템을 계통절환 시스템이라고 한다. 전자는 태양광발전 잉여전력을 계통에 역송전이 가능한 시스템이고, 후자는 역송전이 불가능하며 단순히 부하에만 전력을 공급할 수 있는 시스템이다.

## 3. 하이브리드 시스템

신재생 에너지원을 이용한 발전 시스템은 발전 에너지원이 자연조건에 의존하는 특성으로 인하여 전력공급의 안정성 및 지속성에 단점을 가지고 있다. 따라서 서로 다른 특성을 가지는 에너지원을 이용하는 전원을 복합적으로 구성하여 서로의 단점을 보완할 수 있도록 구성한 것이 하이브리드 분산전원시스템이다. 이러한 하이브리드 시스템의 에너지원으로는 풍력, 태양광, 연료전지 등 다양한 신재생 에너지원을 복합적으로 사용할 수 있으며 사용여건에 따라 에너지 구성비를 적절히 하여 최적의 운전 효과를 얻을 수 있다.

## 태양광 발전의 미래

「국가에너지기본계획」에서는 2030년까지 국내 총에너지 소비량의 11%를 신재생에너지로 보급하는 것을 목표로 지원 대상에 따라 일반가정을 지원하는 그린홈100만호사업과 지방자치단체 소유의 시설물을 지원하는 지방보급사업, 산업체 등을 지원하는 일반보급사업으로 구분해 꾸준히 지원 사업을 하고 있다.

이러한 신재생에너지보급사업의 궁극적인 목적이 시설 보급량 확대를 통한 신재생에너지 생산량 확대라는 점을 감안하면 다양한 형태로 태양광설비관련기술이 발달할 것으로 예상되며 태양광모듈가격 등 태양광 발전을 위한 비용(Cost)의 하락은 에너지 자립을 위한 새로운 대안으로 태양광 발전

이 더욱 각광받게 될 것으로 예상된다.

태양광발전이 화석연료 대체에너지 중 가장 청정하고 풍부한 에너지 공급원이 될 것이며 앞으로 15년 후에는 태양광 발전소 건립을 위한 모듈가격 등이 가격경쟁력을 갖추어 원자력 발전 비용보다 단가가 싸질 수 있다는 밝은 전망까지 나오고 있다.

이러한 전망에는 석유 40년, 가스 58년, 석탄은 130~200년 고갈이 예상(World Resource Institute)되고 현재 가장 각광을 받으며 지난해 12월 27일 아랍에미리트(UAE)에서 수주한 원전의 경우에도 발전을 위해 우라늄 자원이 향후 60년 정도로 제한적이어서 장기적인 대안이 될 수 없다는 한계를 가지고 있다.

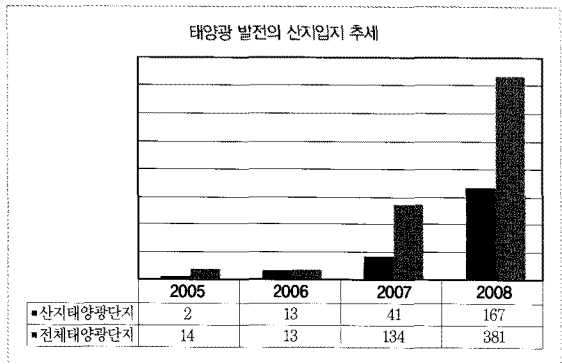
자원에너지는 한정적일 수밖에 없다. 그래서 더욱 무한성을 가진 에너지를 찾고 있고 태양에너지가 바로 청정하면서도 재생가능하며 무한한 에너지원이라는 점에서 그 미래적 가치를 예상할 수 있다.

## 태양광 발전을 위한 극복해야 할 과제

### 1. 입지적 한계

기존 태양광 발전은 향후 모듈가격 하락 등으로 가격적 경쟁력을 갖출 수 있을 것으로 예상되지만 태양광 발전 설치를 위한 부지문제, 지형변화, 산림훼손, 생태계 훼손, 경관, 탄소 흡수원 감소(탄소배출권)의 문제의 문제가 예상된다. 이러한 문제는 태양광발전소가 대부분 산지에 입지하기

【표 1】 태양광 발전의 산지입지 현황



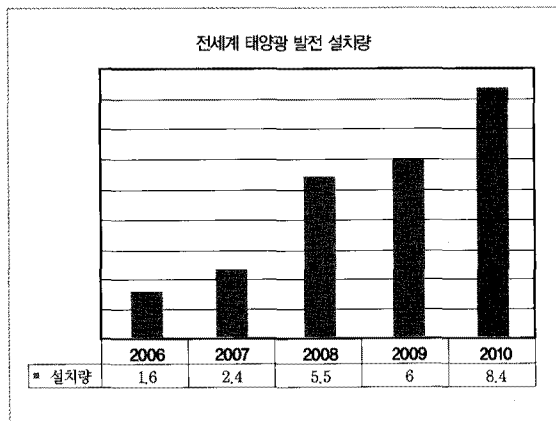
따라서 현재 태양광 발전소의 설치 입지가 산지에 집중된 현상은 다음 [표 1]과 같다

2008년 상반기 전체 태양광 발전 건설 건수 중 약 절반 가량이 산지에 입지하고 있으며, 산림 전용의 절반가량이 전라남도 및 경상북도에 집중되고 있다. 이로 인해 태양광 발전의 환경 친화적 Merit가 줄어들었으며, 탄소배출권 등 환경적 제재제도의 시행에 앞서 환경적 요인과 경제적 손익을 통합적으로 고려해야 하는 문제를 양산했다.

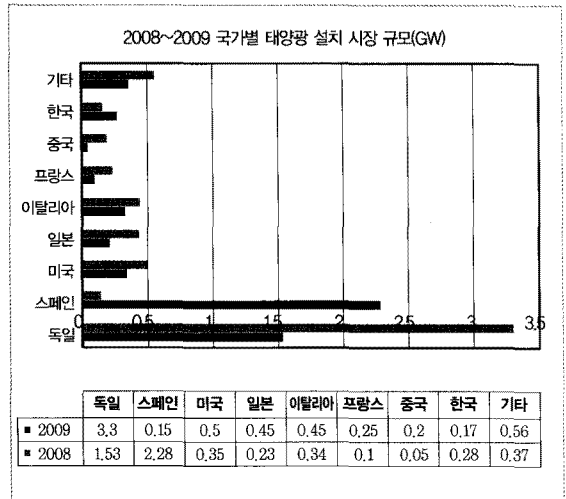
## 2. 정부지원 자원제도

전 세계는 정부의 신재생 에너지 노력으로 태양광 발전설비가 [표 2]와 같이 지속적으로 늘어나고 있으며 국가별로도 [표 3]가 같이 매년 증가하는 추세이다.

[표 2] 전세계 태양광 발전 설치량



[표 3] 국가별 태양광 발전설비 설치현황

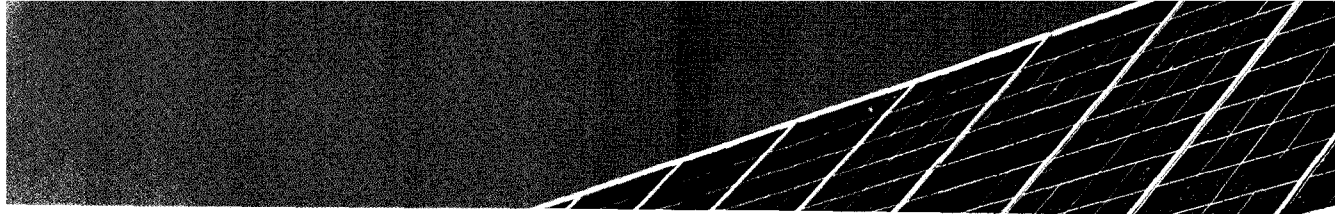


그러나 우리나라의 경우에는 2008년 설치량이 0.28GW를 기록 전세계 시장의 5%를 점유했으나, 발전차액 지원제도) 잔량이 2011년까지로 분할되면서 2009년에는 0.17GW로 크게 줄었다. 이러한 통계적 수치로 예상해 볼 때 발전차액제도 폐지는 지원제도 정책의 변경과는 비교도 안 될 정도로 태양광 발전소 건립에 큰 걸림돌로 작용할 것으로 판단된다.

## 태양광 발전의 전망

기존 화석연료 중심의 에너지 시장에서는 우리나라가 자원이 부족한 관계로 세계와 경쟁하는데 많은 한계를 가지고 있었다. 하지만 태양광발전으로 대표되는 신재생에너지의

- 1) 탄소배출권(CER: Certified Emission Reduction, 인증감축량 또는 공인인증감축량)이란 CDM 사업을 통해서 온실가스 방출량을 줄인 것을 유엔의 담당기구에서 확인해 준 것을 말한다. 이러한 탄소배출권은 배출권거래제에 의해서 시장에서 거래가 될 수 있다.
- 2) 발전차액지원제도(FIT)란 신재생에너지(태양광, 풍력 등)발전에 의하여 공급한 전기의 전력거래 가격이 지식경제부 장관이 고시한 기준가격보다 낮을 경우, 기준가격과 전력거래와의 차액(발전차액)을 지원해 주는 제도이다.
- 3) 그리드 패리티(Grid Parity) : 자원고갈로 석유 같은 화석 연료 발전단가는 상승하는 반면 태양광과 같은 신재생에너지의 전력 생산 비용은 낮아져 서로 가격이 동일해 지는 균형점을 그리드 패리티라 한다.



대두로 세계는 부족한 자원을 극복하기 위한 기술에 초점을 맞춰 빠르게 변화하고 있다.

전 세계적으로 태양광 발전만 2009년 한해 동안 44% 성장(독일 베를린 자유대학 환경정책연구소)이 이루어 졌다고 한다. 그만큼 태양광 시장이 현재도 미래에도 역동적으로 움직일 개연성이 높다 하겠다.

향후 태양광 발전은 지금 기술집약의 결정체로 일컬어지는 원자력 발전소 건립과 같은 큰 에너지사업으로 자리매김 할 것이다. 그 기간이 짧게는 지금 일부의 주장처럼 15년에서 길게는 몇 십년이 될지는 정확히 예측할 수 없지만, 태양광의 무한한 가치는 변하지 않을 것이다.

태양광발전의 발전에 따른 문제점으로 지적되었던 태양광

발전의 산지집중과 발전차액지원제도 폐지(FIT)도 태양광발전의 기술개발로 더 좁은 곳에 많은 양의 생산이 가능하도록 하고 설치비도 기존 화석연료 사용과 그리드 패리티<sup>3)</sup>이상의 경쟁력을 갖출 때 극복할 수 있다.

이러기 위해서는 태양광발전기술의 이용보급 확대를 위한 정부, 관련산업체, 대학 및 연구기관 그리고 소비자 측면에서의 협력체제 구축과 공동노력이 요구되는 만큼, 각 분야에서 우리 전기인들도 많은 관심을 가지고 태양광분야의 발전에 선봉적 역할을 해주길 기대한다.

향후 핸드폰크기의 작은 모듈에서 많은 전기를 생산하고 에너지수출 1류 국가 대한민국을 생각하며 기획취재를 마친다. ❖

