

## 신·재생에너지 기술개발동향

성진기\*

에너지관리공단 신·재생에너지센터

(jksung@kemco.or.kr\*)

### The New & Renewable Energy R&D trend

Jin Ki Sung\*

Korea Energy Management Corporation New & Renewable Energy Center

(jksung@kemco.or.kr\*)

#### 서론

1970년대 2차에 걸쳐 발생한 오일쇼크 이후 지속적으로 문제시 되어오던 화석에너지의 고갈의 문제는 2000년대에 들어 가채연수가 석유는 40.5년, 천연가스 66.7년이라는 예상과 함께 그 한계의 바닥을 드러냈다. 산유국의 국제정세 불안이 장기간 지속되고 중국, 인도 등 BRICs 국가들을 중심으로 한 개발도상국들의 석유 소비가 급격히 증가하면서 각국의 에너지 자원 확보경쟁 심화로 최근의 국제유가는 70불대 이상이 당연한 것으로 여겨지고 있으며, 연내 100불이라는 비관적인 예측도 힘을 얻고 있다. 이러한 신고유가 상황에서 우리나라는 에너지의 97% 이상을 해외에서 수입하면서도 에너지 소비는 세계 10위, 석유 소비는 7위를 기록하고 있는 에너지 다소비 국가 중 하나이다. 또한 2005년 2월 교토의정서 발효 후 1차 의무감축대상국가에는 제외되었으나, 2차 의무감축 대상국가인 ANNEX II로 예상되어 지속적인 경제성장을 위협받고 있다. 이렇듯 최근의 신고유가 상황 및 국제적인 기후변화 협약에 대한 강력한 대응으로 자연의 에너지를 활용하는 신·재생에너지가 미국, 일본, EU 등 선진국을 중심으로 그 중요성이 더욱더 부각되고 있다. 본고에서는 신·재생에너지의 국·내외 개발·보급정책 및 동향에 대하여 알아보고, 나아가 지속가능한 미래 에너지 구축 전략의 일환으로 신·재생에너지의 발전 가능성과 향후 우리가 나아가야 할 바람직한 방향에 대하여 고찰해 보고자 한다.

#### 본론

##### 1. 신·재생에너지의 개요

신·재생에너지는 기본적으로 크게 두 가지로 구분된다. 자연의 에너지를 바탕으로 태양에너지(태양광, 태양열), 풍력, 지열, 소수력, 바이오, 폐기물, 해양 등 분야를 포함하는 '재생에너지'와 기존 화석연료를 사용하나 기술의 개발을 통하여 청정하게 사용할 수 있는 수소, 연료전지, 석탄이용 등 '신에너지'가 그것이다.

과거 선진국의 용어를 차용하여 '신에너지(新エネルギー)', '대체에너지(Alternative Energy)', '재생가능에너지(Renewable Energy)' 등 다양한 용어가 사용되었으나, 2003년 기존의 법을 대체하는 '신에너지및재생에너지개발·이용·보급 촉진법'이 발효되면서, 모든 용어는 '신·재생에너지'로 바뀌었으며, 위의 11개 에너지원의 구분도 분명해졌다.

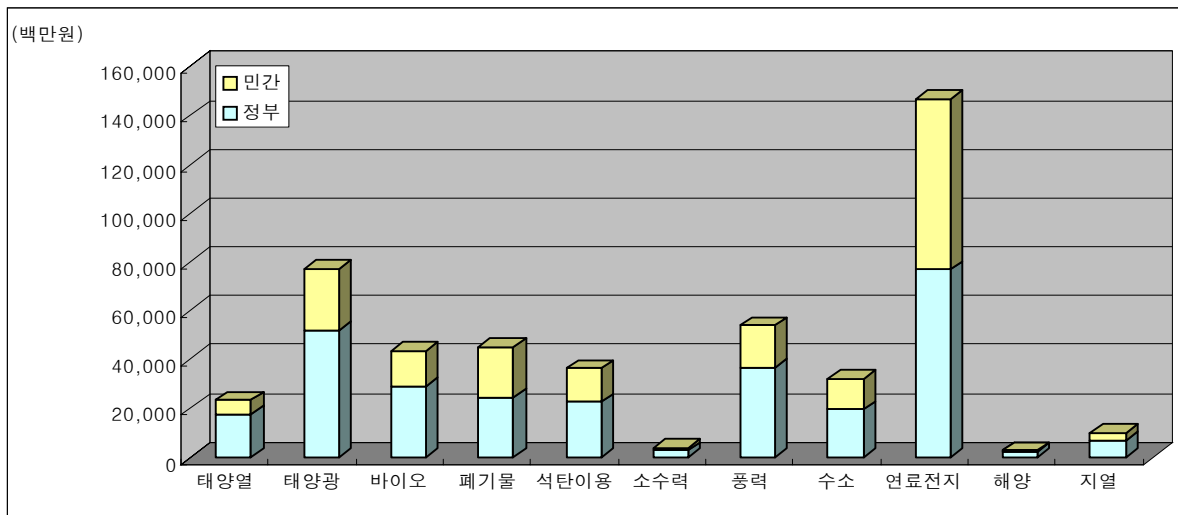
우리나라는 제 1,2차 석유파동 이후 에너지소비구조의 개선 및 에너지원 다양화의 필요성을 인식하여 1987년에 대체에너지개발촉진법을 제정한 이래 2003년 제 2차 신·재생에너지 기술개발·보급 기본계획을 수립하여 2011년까지 총 에너지 사용량의 5%를 상급 언급한 11개 분야의 신·재생에너지로 충당하고자 중장기 기술개발 및 보급을 위한 세부추진계획을 마련하였으며, 이를 근간으로 신·재생에너지개발 및 보급정책을 적극적으로 추진하고 있다.

2. 신·재생에너지 기술개발·보급 현황

'88년부터 '05년까지 정부는 산·학·연 컨소시엄을 통한 총 700개 기술개발 과제에 대하여 3,231억원의 정부지원금을 투자하였다. 그러나 산만한 기술투자에 대해 효과가 부족함을 절감하고, 제2차 신·재생에너지 기본계획을 통하여 11개 에너지원 중 기술·성장 잠재력이 크고, 그 파급효과가 높아 미래의 산업으로 육성 가능한 수소·연료전지, 태양광, 풍력 등 3대 분야에 대하여 “선택과 집중”이라는 정부 계획에 따라 기술개발 역량을 집중시키고 있다.

아래의 그래프에서 알 수 있듯이 국내에서는 3대 중점분야인 수소·연료전지, 태양광, 풍력분야에 투자한 정부지원금이 약 1,854억원으로 11개 에너지원 전체 지원금 중 57.4%에 해당하며, 향후에도 각 부분별로 집중투자 계획을 수립하고 있다. 수소·연료전지 분야는 '수소경제 마스터플랜'을 수립하여 수송용, 가정용 연료전지에 대한 모니터링 사업을 실시하고, 기술개발의 상용화를 위한 실증연구 중심으로 추진되고 있다. 태양광의 경우는 국내 저가양산화 및 고질적인 소재부족의 문제를 해결하기 위하여 Poly-Silicon양산라인의 투자 등 본격적인 상용화의 방향으로 추진되고 있다. 풍력의 경우 입지조건 강화를 위하여 해상풍력 실증연구단지를 통하여, 국내 도입의 초석을 마련하는 작업을 추진하고 있다.

< 분야별 R&D 투자실적('88~'05)>



또한 전체적인 신재생에너지 분야 R&D의 추진방향을 제시하기 위하여 국가기술개발지도상에 신재생에너지 분야 기술개발 Road Map을 수립하였으며, 이 Road Map에 부합되는 세부 과제를 도출하기 위하여, 국가 전체에 파급효과가 큰 기술개발과제는 정부 주도의 Top-Down 방식으로, 기술수요처인 기업에서 보급시 필요한 기술은 Bottom-Up 방식으로 도출하는 두가지 전략을 병행하여 적합한 기술개발 과제가 선정될 수 있도록 노력하고 있다.

이러한 기술개발 투자에도 불구하고 현재 우리나라의 신·재생에너지 기술수준은 평균적으로 선진국의 50~70% 수준이며, 특히 수소·연료전지 등 주요 분야의 핵심기술은 50% 미만의 수준에 불과하다. 또한 어느 정도의 기술력을 갖추었다고 판단되는 태양광 분야에서는 설비단가가 일본이나, 동남아시아에 비해 1.8배에 이르는 등 아직 기술개발을 통해 풀어야할 문제들이 많다. 따라서 선택과 집중을 통해 기술개발 효율성을 제고하고 신·재생에너지 기술수준 및 이용 비율을 향상시키기 위한 기술개발뿐만 아니라 기업의 시장창출에도 정부의 지원이 시급하다. 이를 위하여 정부에서는 보급을 통한 초기시장 수요창출을 위하여 기존의 보급보조사업 및 지방보급사업((구)지역에너지사업), 융자 등과 함께 발전차액지원제도, 공공의무화제도, RPA(Renewable Portfolio Agreements)와 같은 제도를 마련하였다.

발전차액지원제도는 신재생에너지로 생산된 전력에 대해 정부가 의무적으로 우선 구매해주는 제도로써 신재생에너지 원별로 기준가격을 정해 생산된 전력을 전량 구매하고 있다. 최근('06. 8.30)에는 동 제도의 개정을 통해 대상전원의 확대, 기준가격의 세분화, 보장기간의 단일화 등 신재생

에너지 전력의 보급 확대를 위한 관련 규정을 개정한바 있다.

공공의무화제도는 건축면적 3,000m<sup>2</sup> 이상의 신축공공건물에 대하여 공사비의 5%이상 신재생에너지 설비를 의무 설치하도록 한 제도이며, RPA는 대규모 에너지공급사(발전사, 지역난방 등)가 자발적으로 정부와 협약을 맺어 신재생에너지를 설치하도록 한 제도이며, 2005년 향후 3년간 1.1조원을 투자하는 협약을 체결한 바 있다.

그러나 우리의 신·재생에너지에 대한 뜨거운 관심은 이미 선진국에서는 오래전부터 시작된 것이다. 오일쇼크 이후 많은 선진국들은 신·재생에너지 기술개발과 보급에 관심을 갖기 시작하였다. 당시에는 석유와 화석에너지의 수입 의존도를 줄이고 에너지 자급도를 제고하기 위한 것이 주요목적이었으나, 1980년대 후반부터 본격적으로 시작된 환경문제에 대한 논의와 지속가능한 발전 전략의 일환으로 신·재생에너지의 개발과 보급이 새롭게 조명을 받게 되었다. 이후 선진국들은 신·재생에너지 기술개발의 중요성을 인식하고 기술개발 및 상용화를 위하여 중장기적인 개발 계획을 수립하고 정책적, 재정적으로 과감한 지원을 하고 있다.

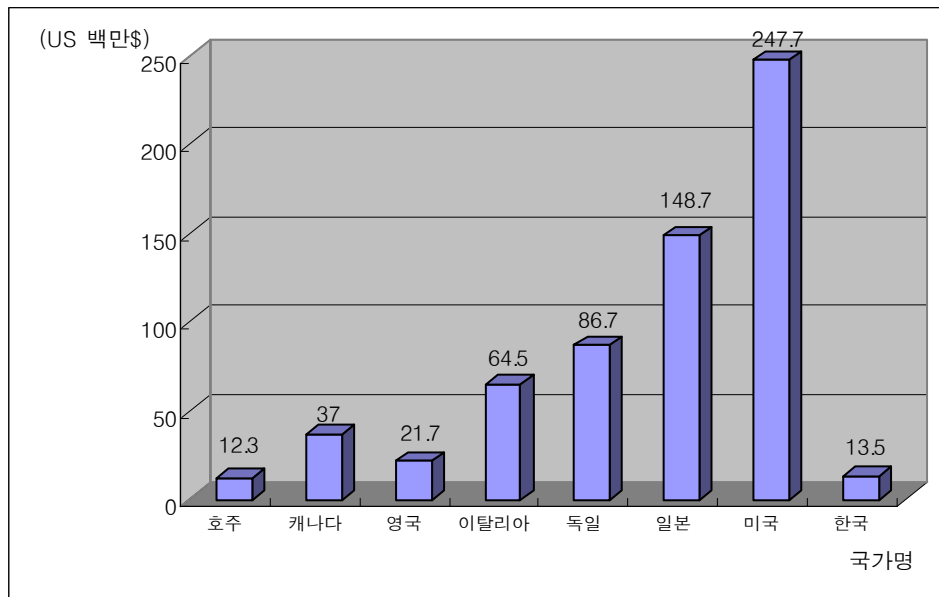
주요국의 동향을 살펴보자면 미국은 '03년 대통령 연두교서에서 석유 의존도가 높은 에너지구조 개선에 대한 대안으로 신·재생에너지를 “수소·연료전지 강국”을 선언하고 초기 5년간의 기술개발에 17억불을 투자할 계획을 발표하고 적극적으로 추진 중에 있다. 또한 '06년의 연두교서에서는 에너지분야 R&D에 20%이상의 증액을 밝힘과 동시에 바이오에탄올의 2013년 실용화 계획을 밝히는 등 신·재생에너지분야의 주도권을 잡기 위하여 노력 중이다. 일본은 이미 확보한 태양광 생산 세계 1위라는 지위를 계속 유지하면서도 '05년도부터 연료전지의 확산을 위하여 대규모 실증사업을 추진하는 등 기술주도권을 잡기위한 노력을 가속화하고 있다. 캐나다 정부는 수소경제의 조기 진입을 추진하고자 기 보유한 기술력을 바탕으로 정부 주도하에 연료전지 관련 기업을 세계 최고의 기업으로 만들기 위하여 지원, 육성하고 있으며 이 지원정책에 따라, Ballard 등의 세계 1위기업이 자리 잡고 있다.

전통적으로 신·재생에너지분야에 대한 관심도가 높았던 EU의 국가들은 이미 각 분야의 선두주자로서 국가의 위치를 높이고 있다. 독일은 세계 최대의 풍력발전기 설치국으로, 발전차액을 중심으로 한 보급지원정책의 힘을 얻어 이미 일반 전력과 경쟁할 수 있는 위치까지 기술을 개발하고 있으며, 덴마크, 스페인도 풍력분야의 강자로 자리 잡고 있다. 이미 EU에서는 유체유를 중심으로 생산된 바이오디젤은 일반화가 되었으며, 각자의 기후 및 풍토에 맞는 신·재생 에너지를 적극 개발하여, 자원의 다변화와 기후변화협약 대응이라는 두 마리 토끼를 사냥할 준비를 갖추고 있다.

이러한 선진국의 신·재생에너지 개발결과는 적극적인 RD&D 투자에 기반을 두고 있다. 2003년 기준으로 볼때 미국의 RD&D 예산은 247.7백만US\$로 국내 RD&D예산인 13.5백만US\$의 약 18배 수준이며, 일본은 148.7백만US\$로 국내의 약 11배 수준이다. 심지어 석탄 및 천연가스 등 자원의 부국인 호주마저도 국내와 비슷한 12.3백만US\$를 신·재생에너지 분야에 투자하고 있음을 볼때, 국내 RD&D에 대한 투자는 너무도 빈약한 수준이라고 할 수밖에 없다. 먼저 기술개발의 활성화를 위해서는 국가의 RD&D에 대한 과감한 투자가 요구되는 시점이다.

또한 국내 뿐만 아니라, 외국에서도 대부분의 신·재생에너지 설비는 기존 화석연료와 비교할 때 경제성이 떨어지고 있다. 떨어지는 경제성을 만회하려면 기술개발의 고도화만으로는 부족하다. 결국 초기시장을 형성해주는 임무를 정부에서 담당할 수밖에 없다는 결론이 나온다. 기존 우리나라에서도 적용되고 있는 발전차액, 보조금, 저리융자등과 함께 탄소세의 도입, 신재생 크레딧 제도, 융자의 이차보전제도 등의 도입도 검토해볼만한 시점으로 판단된다.

&lt; 주요 국가별 신·재생에너지 정부투자액 (2003년 기준)&gt;



<출처: Energy Policies of IEA Countries 2005 Review, 2005. 10>

## 결론

앞에서 언급하였듯이 신·재생에너지 이용·보급 활성화를 위하여 정부가 다각적인 노력을 기울이며 지속적으로 확대를 위한 정책과 실행계획을 추진하는데도 불구하고, 신·재생에너지 활용의 목표를 실현하기 위해서는 아직 해결해야 할 난제들이 많이 있다.

기술개발 완료단계로 경제성이 확보되지 않아 이윤창출을 목적으로 하는 기업에서는 사업영역 확대가 힘들고, 사용처에서도 신뢰성 확보 문제와 고가의 설비에 대한 부담으로 신·재생에너지 활용에 한계가 있다. 이렇듯 열악한 환경에 처해있는 신·재생에너지 분야의 기술개발과 보급 활성화를 차질 없이 추진하기 위해서는 정부주도형 신·재생에너지 산업 육성전략과 더불어 선도기업의 적극적인 사업 참여가 요구된다. 또한 차별화된 기술개발 전략을 통한 경제성 확보와 신·재생에너지 개발과 보급을 위한 국민적인 수용성 제고 또한 중요하다. IPCC<sup>1)</sup> 조사보고서에 따르면 지난 100년동안 지구해수면의 높이는 10~25cm정도 높아졌다. 이렇듯 화석연료 사용에 따른 지구 온난화문제는 우리가 실감하고 있는 것보다 훨씬 더 심각하며 바로 우리들 자신의 문제임을 잊어서는 않된다. 즉 신·재생에너지에 대한 보다 체계적인 시민의식 고취 및 확산을 이끌어 내기 위하여 사회단체 등 민간단체의 적극적 활동 또한 요구된다. 신·재생에너지분야의 기술개발·보급 확대를 위하여 정부 뿐 아니라 학계, 연구계, 산업계가 중지를 모아 기술 선진화를 이룩한다면 NT, BT, IT분야처럼 엄청난 경제적 파급효과가 창출될 것이며, 가까운 미래에 도래할 수소경제 사회에서는 활발한 ET(Energy Technology)산업을 기반으로 하는 新에너지 강국 “대한민국”으로 부상할 수 있는 기회의 장이 될 수도 있을 것이다. 신·재생에너지 개발을 통하여 현재의 에너지 위기를 슬기롭게 극복하고 나아가 신·재생에너지 기술을 해외로 수출할 수 있는 그 날이 오기를 소망한다.

1) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change) : 국제연합(UN)에서 1992년 기후변화에 대한 과학적이고 구체적인 연구를 위해 세계를 이끌어가고 있는 약 200개 과학자그룹으로 구성된 정부간 조직