

대체에너지 개발의 현황과 전망

“先進技術 도입과 國際協力 강화 緊要”



辛 常 吉

(에너지경제연구원 연구위원)

일반적으로 대체에너지는 화석에너지(석유, 석탄, 천연가스)를 대체할 수 있는 모든 에너지를 가리킨다. 그런데 대체에너지는 관점에 따라 여러가지로 분류할 수 있으며, 여기서는 <표-1> 및 <표-2>와 같이 협의·광의로 구분하여 살펴보고, 협의의 대체에너지 즉 신·재생에너지를 주분석대상으로 하였다.

다만, 광의의 대체에너지 중에는 우리나라의 현실에 비추어 향후 관심이 커질 것으로 보이는 도시폐기물과 석탄슬러리에 대해 참고적으로 기술하였다.

◇대체에너지의 개발필요성

현재 우리가 사용하고 있는 에너지는 주로 석유·석탄 등 화석에너지원이 주종을 이루면서 원자력이 보조적인 역할을 수행하고 있는데, 이와같은 기존에너지는 멀지 않은 장래에 고갈될 것으로 보인다. 두차례에 걸친 석유파동은 이러한 에너지원의 부존한계성이 근본원인이었다.

특히, 우리나라와 같이 화석에너지의 대부분을 수입에 의존하고 있는 국가로서는 에너지공급상 구조적인 취약성을 지니게 된다. 이를 극복하기 위하여 화석에너지 공급선의 다변화, 국내 부존자원의 최대활용, 에너지절약 및 이용효율의 증대 등의 노력을 기울이고 있지만 기존에너지원의 유한성을 극복하는 근본적인 해결책은 못되며, 이의 해결을 위해서는 장기적인 안목을 가지고 꾸준히 대체에너지의 개발에 주력하여야 할 것이다.

대체에너지개발의 필요성과 그 효과를 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

첫째, 대체에너지의 개발은 화석에너지자원의 유한성을 부분적으로 해결해 준다. 1985년 현재 세계에너지의 소비실적은 7,414백만TOE로 그 소비구조를 보면 석유 38%, 석탄 31%, 천연가스 20%로서 전체의 89%가 화석에너지에 의해 충당되고 있는 실정이다. 그런데, 화석에너지의 이용수명은 35(석유)~216(우라늄)년에 불과함에 따라 대체에너지야말로 화석에너지 고갈이후의 미래 에너지로서 이의 개발은 에너지측면에서 전인류적 과제

라고 할 수 있다.

둘째, 대체에너지의 개발은 에너지공급구조의 취약성을 보강해 준다. 1985년 현재 우리나라의 1차에너지 소비실적은 55.956천TOE에 달하고 있는데, 이중 석유의존도는 48.4%로 석유는 전량 수입되고 있다. 또 전체에너지의 해외의존도는 76.1%로서 이같은 현상은 지속될 것으로 전망되고 있다. 이와같이 에너지공급기반이 취약함으로써 대체에너지 개발은 에너지자급 향상과 석유의존도를 줄여나가는 데 크게 기여할 수 있다.

세째, 대체에너지의 개발은 관련산업에 대한 파급효과가 크다. 대체에너지의 개발은 새로운 기술과 기기개발을 통하여 관련산업의 활성화를 촉진시킨다. 뿐만 아니라 에너지소비 측면에서도 공해 감소와 편리성 추구, 석유수입감소 등의 잇점을 가져다 줄 수 있다.

네째, 대체에너지 개발은 산업체, 연구기관, 학교에 공동협력을 촉진시키는 효과가 크다. 대체에너지의 개발에는 이론에서부터 기초과학연구, 응용연구, 산업화 등의 연계가 필요하다. 따라서 대

체에너지 개발은 그 과정에서 서로 다른 분야끼리 협력을 필요로 함으로써 산학협동, 공동연구 등의 기반을 강화시키게 된다.

◇해외의 대체에너지 개발동향

유럽공동체(EC)는 지난해 9월에 1990년 및 1995년을 향한 신·재생에너지에 관한 정책을 발표한 바 있다. 이들 국가들의 신·재생에너지 개발목표는 에너지공급상의 공헌도를 높이는데 있는 것이다. 특히, 미국 정부의 기본정책을 보면 실용화가 가능성이 높은 분야에 대해 민간주도의 자주개발을 유도·추진하고, 에너지안전보장상 필요한 분야의 기초연구개발을 지원키로 하고 있다.

일본정부는 에너지안정확보를 도모하는 정책의 일환으로 대체에너지의 개발·도입을 적극 촉진하기 위한 장기개발계획을 수립하고 실용화를 위한 정책을 추진하고 있다.

대체에너지의 개발목표를 보면, 미국을 제외하고 전세계 국가들의 대체비율이 한자리 숫자이하

〈表-1〉 代替에너지別 關聯技術 및 用途(1)

| | | 技 術 | | 用 途 |
|----------------|------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------|
| 狹義의 代替에너지 | 自然物理的 | 太陽熱 | 自然型, 設備型, 高温集中型 | 溫水, 集熱, 超高温(金屬溶解) |
| | | 風力 | 發電技術, 프로펠라型技術, 蓄電技術 | 電力 |
| | | 地熱 | 回收技術, 掘鑿技術, 電熱技術, 媒体發電 | 溫水, 電力 |
| | | 波力 | 直接利用型, 間接淡水利用型 | 電力 |
| | | 海洋溫度差 | | 電力 |
| | 化學的 | 炭化物(왕겨탄) | 炭化技術, 成形技術 | 固體燃料 |
| | | Bio-Gas | 균주선별, 배양기술, 균주반응공학, 가스정제 | 氣體燃料 |
| | | Bio-Hol | 균주배양기술, 알콜반응공학, 정제분리 | 液體燃料 |
| | 新에너지 | 燃料電池 | 發電技術, 燃料轉換發電技術, 병렬技術 | 電力 |
| | | 物理的 MHD | 發電技術 | 電力 |
| 太陽光 | | 發電技術, 병렬集中技術, 蓄電技術 | 電力 | |
| 化學的 水素에너지 燃料合成 | | 전해기술, 電氣化學, 精劑分離 抽出技術, 精劑分離, 硬質化, 安定化 | 水素 液體燃料 | |
| 지 | 遺傳工學的 Crude Gas (Bio-Cat Cracking) | 균주선별技術, 高壓反應技術, 高温培養技術 | 氣體, 液體燃料 | |

〈表-2〉 대체에너지(別) 關聯技術 및 用途(2)

| | | | 技 術 | 用 途 | | |
|--------------|------------------------|--------------------------|--|---|---|--------------|
| 廣義의 代替에너지 | 再 活 用 에 너지 | 物 理 的 (에너지利 用 合理化) | 發電廢溫水 | 中溫水利用技術, 低溫水利用技術, 低溫海水利用技術 空氣豫熱技術, 中·高溫空氣利用技術, 蓄熱技術 冷熱電熱技術, 冷熱發電技術, 直接低溫利用技術 Heat pump 應用技術, 電熱技術 | 溫水(地域煖房, 養魚場, 비닐하우스用) Hot air, 溫水(地域煖房, 養魚場, 비닐하우스用) 電力, 低溫空氣, 冷凍倉 庫, 空氣分離) 溫水, 中溫空氣(煖房用) | |
| | | | 高溫排氣가스 | | | |
| | | | LNG冷熱 | | | |
| | 化 學 的 | 都市廢棄物 燒却爐 | 乾燥技術, 燒却燃燒技術, 再處理技術 微生物反應技術, 가스精劑技術 | 溫 水 가스燃料 | | |
| | | 都市廢棄物 淨化槽 | | | | |
| | | COM | | | | |
| | Clean Coal | 物 理 的 | CWM | 配合技術, 浮流技術, 燃燒技術 配合技術, 浮流技術, 燃燒技術 | 液狀燃料 液狀燃料 | |
| | | | 化 學 的 | Coal Liquid | 抽出反應技術, 分離精劑技術, 配合技術 가스化技術, 液化反應技術(메탄化技術) 精化技術 | 液狀燃料 氣體燃料 |
| | | | | Coal Gas | | |
| | 新炭 | 林 產 副 產 物 農 業 副 產 物 | COG | 分離精劑技術 | 氣體燃料 | |
| | | | | 固体燃料 固体燃料 | | |

이나, 1990년 이후 그 비율이 증가되기 시작하며 향후 위와 같은 개발목표는 실현가능한 것으로 예상된다. 2000년의 대체에너지 개발목표는 일본의 경우 7~10%, 미국의 경우 5%로 되어 있다(표-3 참조).

〈표-4〉는 주요국의 대체에너지 투자실적을 비교평가한 것이며, 〈표-5〉는 현재 보급 또는 개발이 진행중인 대체에너지 기술중 비교적 두드러진 사례를 정리한 것이다.

◇국내의 대체에너지 보급동향

먼저 가용량이란 부존량 가운데 현재의 기술수준으로 농축하여 이용할 수 있는 에너지양을 의미한다. 여기서, 부존량이란 국내 전국토에 산재되어 있는 운동, 위치, 파장, 열에너지 등의 형태로 존재하는 자연에너지의 총량을 가리킨다.

우리나라의 신·재생에너지의 가용량은 1986년 기술수준으로 볼 때 국내 총부존량 111.6억TOE/년중 약 1/4정도가 기술적으로 회수·이용할 수 있는 가용량으로 평가되고 있다(표-6 참조).

신·재생에너지의 총가용량은 28.1억TOE/년으로 이 중 7/10,000정도만 개발·보급되어 있는 실정이다. 이 가용량은 1986년 총에너지 소비량 61,197천TOE의 약 46%에 해당된다.

국내의 신·재생에너지 보급은 2차 석유파동을 전후하여 본격화되기 시작하였다. 국내최초의 보급시기는 1969년 추산 소수력발전소가 완공된 때로 본다. 1차 석유파동이후의 신·재생에너지원은 소수력이 주종을 이루었으며, 2차 석유파동기인 1979년 이후는 바이오매스가 신·재생에너지중 72.3%로 주종을 이루고 있다(표-7 참조).

• 바이오매스의 이용상황

바이오매스의 보급·이용이 급진장된 이유는 정부의 공급계획에 의거, 주정업체의 주정찌꺼기를 이용한 혐기성 연소방식이 크게 보급되었기 때문이며, 특히 1984년부터 농업폐기물중 왕겨를 고형체화하는 기술개발에 성공함으로써 바이오매스의 보급속도가 가속화되었다.

또한, 1986년의 유가폭락에도 불구하고 다른 에너지와 비교했을때 바이오매스의 경제성이 확보되었기 때문에 현재와 같은 보급성과가 있는 것으

로 평가된다.

• 태양에너지의 이용상황

태양열의 이용은 정부의 보급진흥책에 따라 1978년 설비형 주택과 대규모 급탕을 보급하기 시작하였으나, 기술상의 장애요인으로 말미암아 시행착오가 거듭되고 있다. 1983년에 신·재생에너지중 태양열의 이용비중은 18%를 점유한 바 있으나, 그 후 감소하여 1986년 현재 5.9%로 둔화되고 있다.

태양광의 이용은 1972년 해운항만청에서 무인 등대용 전원으로 보급한 이래 아직은 소량이지만 신장세는 지속되고 있다고 볼 수 있다.

• 풍력의 이용상황

풍력시스템은 2차 석유파동을 계기로 보급·추진되어 왔으나, 아직 실험단계로 실용화 실적이 매우 미흡한 실정이다.

• 소수력의 이용상황 소수력은 바이오매스 다음으로 보급비중이 높은 에너지원으로 1986년에 2,800TOE가 개발·공급되었다. 1985년에는 태양열시스템의 보급이 소수력을 앞섰으나, 1986년 포천(880kw) 및 임기(1,100kw) 소수력발전소가 상

업가동됨에 따라 소수력의 이용량이 증가한 것은 태양열시스템의 경제성이 불리해진 결과에 기인하는 것으로 분석되고 있다.

◇대체에너지의 개발전망

장차 2010년의 신·재생에너지 공급전망은 <표-8>에서 보는 바와 같이 3,356천TOE로서 1차에너지중에서 차지하는 비율은 2.21% 내외로 전망되고 있다.

여기서, 기대되는 주요 신·재생에너지원은 바이오매스, 태양열, 기타 신에너지, 소수력, 태양광, 풍력 등을 꼽을 수 있다.

이러한 신·재생에너지 외에도 석탄슬러리(4,300천TOE), 도시폐기물(640천TOE)의 공급이 추가될 전망이며, 이 경우 2010년의 1차에너지 전체에서 차지하는 대체에너지의 비중은 5.47% 내외가 될 것으로 보인다.

바이오매스의 경우 대부분 농산물폐기물로써 자원의 공급가능량이 매우 크다. 뿐만 아니라 바

<表-3> 美國·日本의 代替에너지 開發 目標

| 區 分 | | 1982 | 1990 | 1995 | 2000 |
|---------------|-------------------|--------|--------|---------|---------|
| 日本 | 新·再生에너지 生産量(千TOE) | 1,300 | 9,500 | 22,500 | 45,000 |
| | 代 替 比 率 | 0.3 | 2.0 | 5.0 | 7-10 |
| 美國 | 新·再生에너지 生産量(千TOE) | 67,500 | 87,500 | 102,000 | 120,000 |
| | 代 替 比 率 | 3.7 | 3 | 4.5 | 5 |
| 世界 平均 代 替 比 率 | | 0.35 | 1.1 | 2.0 | 2.9 |

資料: 에너지經濟研究院, 「1986年度 主要研究課題 워크숍 資料」, 1987. 3.

<表-4> 主要國의 에너지 R & D 投資(1984)

| | | (A) GDP(1984, US십억\$) | (B) 總에너지R & D 豫算(百萬\$) | (C) 新·再生에너지 R & D豫算(百萬\$) | B / A (%) | C / A (%) | C / B (%) |
|-----------|---|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| 美 | 國 | 3,627.9 | 2,585.3 | 229.0 | 0.071 | 0.006 | 8.9 |
| 英 | 國 | 426.3 | 384.6 | 20.21 | 0.090 | 0.005 | 5.3 |
| 日 | 本 | 1,233.5 | 1,466.8 | 77.64 | 0.119 | 0.006 | 5.3 |
| 캐 | 나 | 334.1 | 432.3 | 54.25 | 0.129 | 0.016 | 12.5 |
| 이 | 태 | 352.3 | 657.3 | 68.76 | 0.187 | 0.020 | 10.5 |
| I E A 全 体 | | 7,626.1 | 6,701.5 | 614.20 | 0.088 | 0.008 | 9.2 |
| 韓 | 國 | 94.3 | 28.9 | 0.72 | 0.031 | 0.0007 | 2.5 |

註: 韓國은 GDP 대신 GNP를 使用하였으며 1986年 數值임.

資料: 에너지經濟研究院, 「國內 新·再生에너지 R & D 投資實績分析」, 1987. 4.

〈表-5〉 대체에너지 技術開發의 成功事例

| 種 類 | 國 家 | 內 容 | 備 考 |
|--------------|---------|--|-----------------------------|
| - 태양에너지 | | | |
| • 태양光發電 | 美 國 | 6.5MW 운전중 | |
| • 태양熱發電 | 美 國 | 13.8MW, 10MW 운전중 | |
| - 지열에너지 | | | 全世界에서 380MW發電中 |
| • 溫水利用發電 | 美 國 | 55MW 운전중 | 日本, 西獨 共同 참가 |
| • 高溫岩體發電 | 美 國 | 65MW 시운전중 | |
| • 蒸氣發電 | 美 國 | 20-50MW開發 | |
| • 地熱暖房 | 아이슬란드 | 1,440MW 운전중 | |
| - 風力發電 | 美 國 | 地熱에 의한 地域暖房 11.5MW 운전중 3.2MW 計劃中 | |
| - 海洋에너지 | | | |
| • 海洋溫度差發電 | 美 國 | 1MW급 實驗完了 40MW급 開發計劃中 | 1967년부터 가동 |
| • 潮力發電 | 프 랑 스 | 240MW發電中 | |
| • 波力發電 | 日 本 | 1MW 實驗中 | 1,900個所 |
| - 小水力 | 日 本 | 4,160MW 實用化 | |
| - 바이오 매스 | | | |
| • 메탄가스 | 中 共 | 農家用으로 實用化 | 1985年 自動車 燃料의 2/3를 代替 推進 |
| • 알코올 | 브 라 질 | 1986年 64천톤 生産 | |
| • 왕겨탄 | 韓 國 | | |
| - Clean Coal | | | |
| • 고칼로리 가스화 | 美 國 | 14,000t/d 운전중 | 170MW 운전중 64,200t/d 生産中 |
| • 가스화發電 | 西 獨 | | |
| • 石炭液化 | 남 아 연 방 | | |

資料：日刊工業新聞社, 「에너지 總合 便覽(86/87)」, 1986.

이오매스에 대한 적극적인 개발은 수질오염(예, 축분)을 비롯한 환경오염의 방지도 큰 효과를 줄 것으로 본다.

신에너지 분야중 태양전지, 연료전지, MHD발전 등은 대부분 전원개발영역을 확대해 줄 것으로 기대된다. 또 수소에너지는 그 자원량이 무한할 뿐만 아니라 무공해에너지(clean energy)라는 점에서 미래에너지로서의 관심을 집중시키고 있다.

한편, 오는 2010년의 소단위 발전능력에 의한 대체에너지원의 보급전망은 기술개발과 정부·공공기관의 지원결과에 따라서 전체 민수, 업무용 전력소비의 1/5~1/10까지 전원보급이 가능한 것으로 전망되고 있다. 이러한 대체에너지원으로는 태양전지, 연료전지 등이 가장 유력한 소규모 자

가발전용 대체에너지원으로서 에너지정책중 핵심적으로 추구하여야 할 과제의 하나이다.

석탄슬러리 즉, clean coal은 에너지원으로는 유연탄에 속하는 것이지만, 그 이용도를 높였다는 점에서 광의의 대체에너지로 간주할 수 있다. clean coal 분야는 향후 유연탄에 대한 해외개발수입의 대안으로 검토할 필요가 있다. 이것은 유연탄 산지에 석탄슬러리 플랜트를 설치하여 유연탄수입 대신에 완성품(석탄슬러리)을 수입할 수 있기 때문이다.

이 경우에는 해상수송, 저장비용 등의 비용분석이 필요시된다. 석탄슬러리의 수송은 낡은 유조선을 활용하여 소비지까지 수송할 수 있고, 저장시에도 국내 정유공장의 유티탱크를 활용할 수 있으

므로 석탄 하역설비 및 저탄잔 설비비용 면에서 크게 경제적이라고 할 수 있다.

도시폐기물 에너지는 계속 증가추세에 있는 도시지역내 쓰레기의 처리를 위해서도 그 필요성이 증대되고 있다. 도시폐기물 에너지는 지역난방과 연계되어 개발되는 것이 일반적인 형태로 판단된다.

◇대체에너지개발상 문제점과 대책

대체에너지분야의 개발·보급상 주된 문제점은 화석에너지에 비해 가격측면에서 경쟁력이 약하고, 신·재생에너지에 대한 인식부족으로 보급속도가 느리다는 점이다.

1986년 현재 개발·보급중인 대체에너지는 태양에너지, 풍력, 소수력, 바이오매스, 도시폐기물 등을 열거할 수 있으며 그중 주요 공급실적은 바이오매스, 소수력, 태양에너지 등의 순서로 나타나고 있다. 바이오매스중 왕겨의 경우 전국 부존량

은 120만톤 정도이며, 이를 전량 왕겨탄으로 전환시킬 경우 $4,316 \times 10^9 \text{Kcal}$ 의 화석에너지 수입을 감소시킬 수가 있다. 이들 바이오매스, 소수력, 도시폐기물 등은 그동안 축적된 기술과 기능을 통해 자체적으로 해결해 나갈 수 있는 분야로 볼 수 있다. 그러나, 정부지원정책의 미흡과 소비자층의 인식부족으로 말미암아 보급이 지연되고 있는 실정이다.

한편, 첨단에너지 분야에 속하는 발전사업으로 태양광, 연료전지와 자연에너지분야인 풍력, 지열, 조력 분야와 같은 대체에너지원은 화석에너지에 대한 가격경쟁력은 물론 기술 및 연구개발 측면에서도 국내의 현재 기술수준이 외국수준에 비해서 크게 미달되고 있는 것이 사실이다. 뿐만 아니라 전문인력 역시 부족한 실정이어서 이 분야의 주요 문제점으로 남아 있다. 또한 자연적 조건에 많이 좌우되는 지열, 조력, 풍력 등의 경우에는 몇몇 외국과 비교할 때 현재 국내조건이 이 분야의 개발에 적합하지 못한 실정이다.

이 외에도 대체에너지 개발상의 문제점으로 지적할 수 있는 것으로 몇가지를 더 들 수 있다. 즉, 대체에너지 분야의 연구개발을 위한 기업과 대학의 연구기관간의 상호협력체제가 확립되어 있지 않다. 대체에너지의 개발을 위한 국내외의 정보수집과 전문기구가 부족하다. 대체에너지는 현재 국내의 시장에서 경제성이 확보되어 있지 못한 상태에 놓여 있다. 그리고 신·재생에너지의 개발을 위한 촉진자금이 확립되어 있지 못하다는 점 등을 지적할 수 있다.

앞에 열거한 문제점을 해결하여 대체에너지의 개발 및 보급을 활성화하기 위해서는 다음과 같은 방안들이 적극적으로 강구되어야 할 것이다.

(단위 : TOE)

〈表 - 6〉新·再生에너지 可用量 (單位 : 백만TOE/年)

| | 賦存量 | 可用量 |
|-------|-----------|----------|
| 太陽에너지 | 11,600 | 2,800 |
| 風力 | 2.00 | 0.19 |
| 小水力 | 0.22 | 0.16 |
| 바이오매스 | 74.88 | 8.20 |
| 都市廢棄物 | 0.91 | 0.69 |
| 潮力 | 1.61 | 0.98 |
| 計 | 11,679.62 | 2,810.22 |
| (%) | (100.0) | (24.1) |

資料 : 에너지經濟研究院, 「國內 新·再生에너지 可用量 評價 및 開發戰略 研究」, 1987.

〈表 - 7〉신·재생에너지 공급실적

(단위 : TOE)

| | 태양열 | 태양광 | 풍력 | 소수력 | 바이오매스 | 계 |
|------|------------------|-------------|-------------|------------------|--------------------|---------------------|
| 1971 | | | | 98.78 | | 98.78 |
| 1976 | | 0.11 | | 125.21 | 20.38 | 145.70 |
| 1981 | 745.26 | 1.78 | 0.866 | 371.52 | 3,827.65 | 4,947.08 |
| 1986 | 2,521.0 (5.9) | 18.0 (-) | 0.46 (-) | 2,780.0 (6.5) | 37,467.0 (87.6) | 42,786.0 (100.0) |

주 : () 는 전체에 대한 구성비(%)임.

자료 : 에너지경제연구원, 「국내 신·재생에너지 R & D 투자실적 분석」, 1987. 4.

〈表-8〉 대체에너지의 供給展望

(單位: 천TOE)

| 에너지源 | | 1985 | 1991 | 1996 | 2001 | 2010 |
|----------------------|------|------|-------|---------|-------|-------|
| 太陽熱 | | 2.3 | 50 | 235 | 930 | 1,000 |
| 太陽光 | | 0 | 0 | 5 | 10 | 15 |
| 風力 | | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 |
| 바이오매스 | | 25.4 | 276.9 | 410.6 | 550 | 1,230 |
| 小水力 | | 2.1 | 20 | 26.2 | 40 | 126 |
| 其他新에너지 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 980 |
| 新·再生에너지小計 | | 29.8 | 346.9 | 676.8 | 1,531 | 3,356 |
| 石炭슬러리 | | 0 | 250 | 500 | 1,500 | 4,300 |
| 都市廢棄物 | | 0 | 70 | 150 | 300 | 640 |
| 代替에너지合計 | | 29.8 | 666.9 | 1,326.8 | 3,331 | 8,296 |
| 1次에너지' 中比重 (%) | 新·再生 | 0.05 | 0.44 | 0.69 | 1.33 | 2.21 |
| | 代替 | 0.05 | 0.83 | 1.36 | 2.89 | 5.47 |

註: 1) 高油價 Case 展望임.

- 2) 2010年 基準 算出根據 太陽熱: 太陽熱發電, solar pond, 産業工程熱 包含
 太陽光: 未電化 島嶼·奧地 電源開發, 등대 및 通信用 電源, Water pump, water clinic
 바이오매스: 메탄가스 230, 알콜 500, 왕겨탄 500 小水力: 開發可能立地 409個所 中 80% 開發
 其他新에너지: 燃料電池, 水素에너지, MHD, 波力, 潮力, 海洋溫度差

첫째, 대체에너지부문 R&D투자의 확대가 이루어져야 한다. 각 에너지원별 기술개발단계는 실용화 연구개발과 선진기술도입, 해외 동향 파악 등으로 구분된다. 실용화 연구개발을 위한 각 에너지원별 R&D투자의 우선순위는 가용량, 경제성, 기술수준 등을 고려하여 실용화 가능성이 높은 순서에 의해 설정함이 효과적이다. 동시에 장기적인 R&D 투자확대를 지속하기 위해서는 기금조성이 요청되고 있다.

둘째, 연구개발활동의 Chain화가 이루어져야 할 것이다. 관련 기술개발을 위한 연구추진에 기술도입에 의한 보급을 우선적으로 수행하면서 기초 R&D를 병행하는 것이 바람직하고, 또한 정립된 기초과학과 Know-How를 종합하여 신제품의 개발보급 및 국산화를 촉진하는 것이 효율적으로 보인다. 분야별 연구개발 활성화를 위한 방안으로 먼저 이론연구분야는 이론연구의 특성과 범위를 투자·인력의 제한성을 고려하여, 전문인력양성과 지역발전 및 지방대학 활성화에 기여할 수 있도록 유도할 필요가 있다. 응용연구분야는 민간연구소와 출연연구소의 특성을 고려하여 연구인력 및 예산의 한계성에 따라 과제를 분담하도록 하며, 상품

화 연구분야는 상세설계시 상품화이전 전과정의 해당 연구경험을 최대한 활용하고, 제품개발시에는 사용·운전중의 결함을 반영하여 이용상의 단순화·전자동시스템화를 추구하도록 한다.

셋째, 에너지산업의 기술개발 강화를 위해서 에너지기술관련 자격소지자를 확충해야 할 것이다. 에너지관련 자격증종류를 각 에너지원별로 구분하여 세분화함으로써 전문기능직 기술인력을 원활히 확보할 수 있다. 동시에 자격소지자에 대한 에너지관련산업의 고용의무화를 실시함으로써 기술개발여건을 강화시키는 효과를 거둘 수 있다.

넷째, 화석 및 신·재생에너지에 대한 기술분류별 기술수준, 기능·기술인력, 기술개발방식, R&D 투자비 등을 정기적으로 조사평가함으로써 기술개발계획의 수립을 위한 기초자료로 활용할 수 있다.

끝으로, 에너지기술정보시스템의 구축·강화를 통해서 국내외 에너지관련 기술정보를 광범위하게 수집·분석·평가·제공할 수 있어야 하며, 대체에너지와 관련한 선진기술도입을 위해서 국제간 협력체제가 강화되어야 할 것이다.

