

新에너지開發 推進하는 先進國들

— 産業研究院 —

지난 83년초 이후의 油價하락 및 世界石油 수급사정의 완화와 더불어 다소 수그러지는 듯하던 新에너지開發에 대한 관심이 최근들어 다시 높아지고 있다. 新에너지라 하면 종래에 사용되었던 賦存資源, 예를 들면 석탄, 油頁岩(oil shale) 등을 에너지資源으로서의 효율을 높인 新에너지(new energy)와 太陽에너지, 地熱, 波力 등과 같이 종래에 사용되지 않았으며 고갈되지도 않는 新再生에너지(renewable energy)를 의미한다. 이들 新에너지개발에 대한 각국의 투자패턴도 변화하여 과거에는 資源개발이라는 측면에서 기술적인 가능성이 있는 부문에 投資되던 것이, 최근에는 투자효율이 높고 실용화 가능성이 높은 쪽으로 선별 투자되는 경향을 보이고 있다. 또한 최근 尖端技術의 비약적인 발전에 힘입어 新에너지 개발분야에 있어서도 原價절감, 대량생산 등을 통한 상업성이 크게 높아질 것으로 기대됨에 따라 민간기업들의 개발경쟁도 점차 가열되고 있다.

新에너지技術 가운데 가까운 시일내 실용화가 기대되는 것으로는 燃料電池, 太陽光發電 등을 들 수 있으며, 매장량이 풍부한 石炭의 액화기술도 장기적인 관점에서 경제성이 높은 것으로 분석되고 있다.

지난 해의 油價하락을 계기로 新에너지개발에 대한 열기가 전체적으로는 다소 식었다고 판단되나, 미국을 비롯한 주요 선진국들은 新에너지개발을 주

요한 장기정책과제의 하나로 책정, 꾸준히 추진해 오고 있다. 新에너지開發의 선두주자인 美國은 지난 60년대부터 기술개발에 노력해 왔으며, 특히 70년대의 석유파동 이후 「SRCII」라는 石炭液化技術開發計劃, 油頁岩(oil shale) 開發計劃 등 많은 代替에너지개발 및 상업화계획을 추진하여 왔다. 이밖에도 美國은 하루 2만톤의 도시가스 공급을 목표로 하는 갈탄가스化計劃, 10만 킬로와트級의 石炭가스化 併合發電計劃, 하루 1만배럴 규모의 油頁岩開發計劃 등을 추진하고 있으며, 風力에 관한 연구도 활발하게 진행하고 있는 것으로 알려져 있다.

주요 先進國中 石油의 대외의존도가 가장 높은 日本 역시 이러한 新에너지개발에 적극성을 보여 왔다. 즉 日本은 이미 74년에 新에너지개발을 위해 「선 샤인」(Sun Shine) 計劃을 수립한 바 있으며, 지난 80년 10월에는 新에너지 綜合開發機構(New Energy Development Organization : NEDO)를 설립, 官民합동으로 新에너지의 개발과 이의 상업화를 적극 추진해 오고 있다. 日本은 현재 총에너지 공급의 0.3%에 불과한 新에너지의 비중을 오는 2000년에는 7~10%까지 늘려나갈 계획으로 있다.

이러한 정부차원에서의 新에너지개발노력과 아울러 최근에는 민간기업에서도 新에너지개발에 대한 참여가 점차 늘어나고 있다. 이에 따라 投資패

턴도 과거에는 정부주도하의 資源개발이란 측면에서 기술적인 가능성이 있는 부문에 투자되던 것이 최근에는 투자효율이 높고 시장수요에 적합하며 실용화 가능성이 높은 쪽으로 選別 投資되는 경향을 보이고 있다. 지금까지는 사실상 新에너지 개발에 대한 투자가 투자효율이 낮을 뿐 아니라, 리스크가 높고 투자의 懷妊기간도 길어서 민간기업의 참여는 정부의 정책적인 지원하에서만 부분적으로 이루어진 데에 그쳤다. 그러나 장기적인 관점에서 볼 때 오는 80년대 후반에는 에너지의 공급과 油價에 대한 전망이 불투명하다는 견해가 지배적이고, 정부의 新에너지개발정책도 일관성있게 지속될 것으로 보이며, 무엇보다도 비약적으로 발전하고 있는 尖端技術의 도입으로 新에너지分野도 技術向上, 코스트 다운, 대량생산 등 상업화가 크게 기대되는 성장업종으로 인식됨에 따라 민간기업의 同 部門에 대한 투자 및 연구개발이 크게 늘어나고 있다.

현재 개발되고 있는 新에너지 가운데 가까운 시일내에 상업화될 가능성이 크고 민간기업의 투자도 크게 늘어나고 있는 것으로는 燃料電池와 太陽光發電을 들 수 있다.

燃料電池란 수소와 산소의 전기화학적 반응에 의해 직접 전기를 얻는 발전방식을 말하는데, 發電效率 및 열효율이 높고, 건설공기가 짧으며, 소음이 없다는 등의 장점이 있는 데다 무엇보다도 대량생산에 따른 코스트 다운의 가능성이 커 현재 실용화를 위한 연구개발이 상당한 정도로 진척되고 있다.¹⁾ 日本의 경우 도시바, 히다찌製作所, 미쓰비시 그리고 후지電氣製造会社 등이 磷酸型 燃料電池의 개발에 나서 85년 말까지 出力 1,000 킬로와트級の 발전소를 완공, 시험가동에 들어갈 계획으로 있다. 美國에서도 United Technology社가 온-사이트(on-site)型 연료전지 및 電氣事業用 연료전지의 상업화를 위한 프로그램²⁾을 추진하고 있다.

註: 1) 燃料電池 가운데 천연가스를 수소에 改質시켜 이를 공기중의 산소와 반응시켜 전기를 얻는 인산형 연료전지가 현재 개발의 초점이 되고 있음.

2) United Technology社는 가정용 등 小單位 발전에 적합한 온-사이트형 연료전지와工場 등 中規模 이상에 적합한 電氣事業用 연료전지의 상업화를 위해 현재 「GRI」계획과 「FCGI」계획을 각각 추진하고 있음.

太陽光發電은 반도체의 光起電力효과를 이용하여 빛에너지를 직접 전기에너지로 변환하는 방식을 말하는데, 일단 완성되면 무한한 태양에너지를 이용하므로 耐久年數가 거의 영구적이고, 소규모라도 에너지變換效率이 저하되지 않으며, 시스템維持가 간편한 데다 無人化도 가능하다는 장점이 있다. 또한 이에 대한 수요가 많으므로 대량생산에 의한 코스트 다운이 가능할 것으로 예상되는데 특히 日本은 東南아시아지역이 太陽光發電에 적합한 조건을 갖추고 있음에 착안, 電力送信이 힘든 이 지역 僻地촌락에 대해서 電化事業(Solar Village System)을 추진함으로써 플랜트수출 및 국제협력강화에도 기여하고 있는 것으로 알려지고 있다.

한편 石炭液化技術은 연료전지나 太陽光發電 등에 비해 실용화시기는 지연될 것으로 보이나 장기적으로 油價상승이 지속될 경우 同技術의 경제성도 높아질 것으로 보이며, 풍부한 石炭埋藏量에 비추어 장차 石油代替에너지의 주역을 차지할 것으로 예상되고 있다. 石炭液化技術은 美國, 西獨 등지에서 특히 발달되어 있으며, 日本도 향후 3년 안에 Nedol法³⁾에 의한 역청탄液化 플랜트를 시험가동할 예정이며, 호주의 빅토리아州에 풍부한 갈탄을 이용, 이의 液化 시범플랜트 건설도 추진하고 있다.

이 밖에도 地熱을 이용한 發電기술은 상당한 정도로 개발되고 있는데, 「淺部地熱發電」은 이미 일부 실용화 단계에 들어섰으며, 「高溫岩体發電」⁴⁾에 대해서는 미국과 西獨이 미국의 뉴 멕시코州에서 共同開發하고 있는 것으로 알려지고 있다. 또한 先進國에서는 溫度差, 濃度差, 海流, 潮汐力, 그리고 波力 등과 같은 海洋에너지를 이용한 發電이 시도되고 있으며, 農作物에서 알코올을 추출하는 바이오 매스(bio-mass) 技術에 대한 연구도 활발히 이루어지고 있다.

註: 3) NEDOL法은 비교적 낮은 壓力에서 보다 높은 収率의 輕·中質油分の 液化油를 얻는 것으로서 日本의 에너지수요구조에 적합하여 液化技術의 경제성 향상에 기여할 것으로 기대되고 있음.

4) 高溫岩体發電이란 지하에 있는 高溫의 암반에 지상에서 물을 주입하여 증기를 만들어 발전하는 방식을 말함.

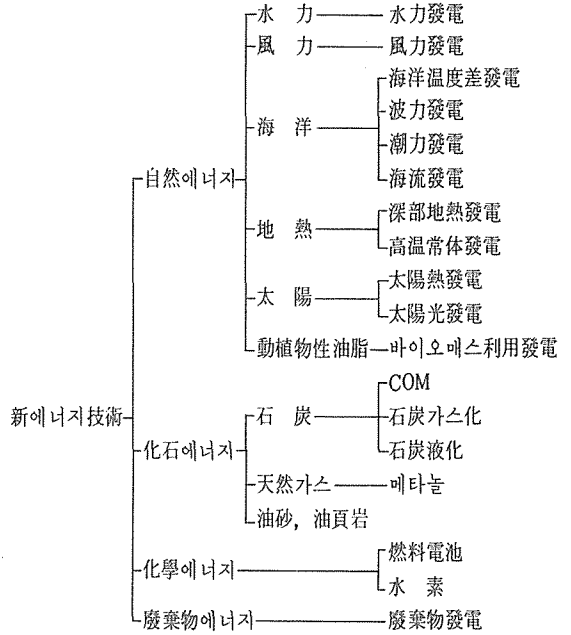
新에너지기술이 최근 尖端技術을 이용하는 성장 산업으로 부상하고 있지만, 他 尖端産業과는 달리 이의 상업화를 위해서는 해결되어야 할 문제점도 또한 많다. 첫째, 반도체나 新素材, 유전공학 등과 같은 여타 첨단기술의 경우에는 그 자체가 새로운 수요를 창출해내고 있으나, 新에너지의 경우에는 기존 에너지 수요의 代替에 그침으로써 새로운 수요개발에 애로를 겪고 있다는 점이다.

둘째, 新에너지技術開發의 성공여부는 油價 등 기존에너지의 가격변동에 크게 좌우되고 있다는 점이다. 특히 油價의 급격한變化는 개발된 新에너지의 경제성與否를 결정하는 중요한 요인이 되고 있다. 셋째, 新에너지의 개발사업이 정부의 정책에 크게 민감하다는 점이다. 新에너지開發은 그 과정에 있어서 불확실한 要素가 많아 투자위험도 높을 뿐만 아니라 投資效率도 낮으므로 정부의 정책적인 지원없이 민간의 참여를 기대하기 어렵다.

따라서 新에너지개발은 에너지안보라는 전략적인 중요성을 감안, 정책적인 支援策이 뒤따라야 하며, 新에너지개발에 소요되는 準備期間(lead time)도 길기 때문에 장기적인 에너지수급 및 가격변화를 고려하여 長期政策課題로 꾸준히 추진되어야 할 것으로 보인다. 최근 油價가 비교적 안정되어 있으나, 장기적으로 볼 때 石油資源은 한정되어 있

으며, 이란·이라크戰爭 등과 같은 정치적인 요인에 의해 제3차 석유파동이 도래하리라는 우려도 나오고 있는 점을 감안할 때 新에너지開發의 중요성은 더욱 크다고 하겠다. *

〈그림 1〉 新에너지技術의 系統圖



〈資料〉 日本 通産産業省, 「貿易과 關稅」, 1984. 9

〈表-1〉 IEA 國家의 에너지生産 展望

(單位: 石油換算 百萬噸)

區分	年度	1980	1981	1985	1990	1995	年平均增加率(%)		
							1981-85	1985-90	1990-95
總	IEA								
總	生産	2,543.0	2,570.0	2,870	3,182	3,494	2.8	2.1	1.9
石	油	710.6	709.1	715	693	668	0.2	- 0.6	- 0.7
固	體 燃 料	780.6	789.5	944	1,093	1,285	4.6	3.0	3.3
加	스	687.1	690.9	674	687	645	- 0.6	0.4	- 1.3
原	子 力	131.3	146.1	252	379	481	14.7	8.5	4.9
水	力 및 其他	233.4	234.5	285	330	415	5.0	3.0	4.7
北	美								
總	生産	1,790.2	1,789.7	1,967	2,155	2,383	2.4	1.8	2.0
石	油	566.4	557.5	537	516	516	- 0.9	- 0.8	0.0
固	體 燃 料	494.2	488.8	615	735	896	5.9	3.6	4.0
加	스	523.8	530.0	510	514	503	- 1.0	0.2	- 0.4
原	子 力	76.8	82.7	141	210	240	14.3	8.3	2.8
水	力 및 其他	130.0	130.7	164	180	228	5.8	1.9	4.8

區分	年度	1980	1981	1985	1990	1995	年平均增加率(%)		
							1981-85	1985-90	1990-95
太平洋	總生產	159.6	171.6	239	309	384	8.6	5.3	4.4
	石油	23.0	22.5	27	31	31	4.7	2.8	0.0
	固体燃料	74.1	84.1	109	126	143	6.7	2.9	2.6
	가스	10.5	11.8	21	35	39	15.5	10.8	2.2
	原子力	20.2	21.8	39	63	95	16.1	10.1	8.6
	水力 및 其他	31.7	31.7	42	55	76	7.3	5.5	6.7
유럽	總生產	593.2	608.7	664	717	727	2.2	1.5	0.3
	石油	121.2	129.2	151	146	121	4.0	- 0.7	- 3.6
	固体燃料	212.3	216.6	219	231	247	0.3	1.1	1.3
	가스	152.8	149.1	144	138	103	- 0.9	- 0.8	- 5.7
	原子力	35.3	41.8	72	107	145	4.7	8.2	6.3
	水力 및 其他	71.7	72.0	79	94	111	2.0	3.3	3.3

〈資料〉 World Bank, The Energy Transition in Developing Countries, April 15, 1983.

〈表- 2〉 日本 新에너지開發計劃(선사인 計劃)의 長期開發計劃

프로젝트	年度	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
太陽에너지	solar system (태양열주력)			4實驗(民生用利用)						産業用等利用 시스템(普及段階에 移行)									
	太陽熱發電製造시스템								7年産500kw級(結晶型) 및 아몰퍼스 集合住宅·學校·工場·個人·獨立分散型 集中設置型(1,000kw) 및 分散設置型(200kw)										
	太陽熱發電			1,000kw 2方式						熱電氣複合플랜트									
地熱에너지	大規模深部地熱發電			全國地熱資源綜合調査						廣域地熱資源構造調査 大規模深部地熱環境保全實證調査 地熱探查技術等檢證調査									
	熱水利用發電			1,000kw 2方式															1萬kw級
	바이너리發電																		200℃·120t/時
	硫化水素除去技術																		5,000kw相當
石炭에너지	深層熱水供給					基礎調査(30個所)													1,000m級
	高溫岩體發電						日美協力												2,000kw以上
	石炭液化																		2.4t/日
	瀝青炭液化 ·直接水添液化 ·溶劑抽出液化 ·솔몰리시스液化 炭液化																		1t/日 10.1t/日 50t/日 250t/日
에너지	高칼로리 가스화																		7,000m/日(20t/日) 多目的가스화
	低칼로리 가스發電																		5t/日 40t/日
複合發電	알칼리水電解法																		4Nm ³ /時 20Nm ³ /時
	風力發電 海洋溫度差發電																		100kw 20Nm ³ /時 1,000kw 1,000kw

要素研究
 製作
 設
 計
 研究
 運轉研究
 실험 플랜트 또는 실험시스템
 Demonstration plant 또는 pioneer plant

〈資料〉 日本 通產産業省, 「에너지 '84」, 1984. 4. 25.

〈表-3〉 IEA 國家의 新에너지 生産展望¹⁾
(單位: 石油換算 百萬噸)

年度 區分	1985		1990		1995	
	生産	比重 ²⁾ (%)	生産	比重 ²⁾ (%)	生産	比重 ²⁾ (%)
北 美	9	0.4	16	0.7	34	1.3
太 平 洋	4	0.9	11	1.7	28	3.8
유 럽	2	0.3	10	0.8	14	1.1
總IEA	15	0.4	36	0.9	76	1.7

註: 1) 이 數値는 太陽熱, 風力 및 潮力이며 biomass나 소규모 水力은 包含하지 않음.
2) 總에너지 生産에서 新에너지가 차지하는 比重임.

〈資料〉 〈表-1〉과 같음.

〈表-4〉 主要 IEA 國家의 水力 및 地熱發電 展望
(單位: Twh)

年度 國別	1981	1985	1990	1995	年 平 均 增加率(%) 1981-1995
오스트리아	30.8	33	39	45	3.7
캐 나 다	263.4	269	316	380	2.7
이탈리아	48.4	52	57	59	1.4
日 本	91.5	103	125	153	3.7
노르웨이	92.7	94	105	115	1.5
스웨덴	59.4	63	65	66	0.7
스위스	36.5	32	34	33	- 0.7
美 國	269.3	305	324	365	2.2
小 計	891.9	951	1,064	1,213	2.2
其他 IEA國	107.7	128	154	189	4.1
總 IEA	999.7	1,079	1,218	1,402	2.4

〈資料〉 〈表-1〉과 같음.

□ 産油国動向 □

英, 북해산 原油값 내려 배럴당 최고 1.35弗... 油價体制 붕괴조짐

英國국영석유공사(BNOC)는 北海産 原油가격을 배럴당 최대 1 달러35센트까지 인하했다고 지난 10월 17일 발표했다.

BNOC의 이같은 조치는 지난 15일 발표된 노르웨이 국영스타트오일 석유회사의 油價인하조치에 뒤이은 것으로 스타트 오일은 노르웨이産 원유가를 배럴당 1 달러 50센트~1 달러60센트 낮추기로 결정했었다.

이번 英國과 노르웨이의 油價인하는 가격인하 압력이 극에 달했던 지난 7월과 8월 이후 계속 하락세를 보였던 現世界原油가격 체계가 붕괴되는 첫 신호로 간주되고 있다.

英國의 北海産원유는 지난해 12월 21일 이후 배럴당 30달러였으나 이번 英國과 노르웨이의 가격인하로 배럴당 1 달러~1 달러 50센트 낮아진 28달러50센트 정도까지 인하된 것이다.

또 이같은 英國과 노르웨이의 조치는 현재 公示기준가격이 배럴당 29달러인 石油輸出國기구(OPEC) 원유가격에도 가격인하압력을 가하게 됐다. 한편 석유수출국기구(OPEC) 마나사이드·알·오타이바 시장감시위원회위원장은 17일 영국과 노르웨이의 유가인하조치에 따른 사태에 대처키 위해 다음 주 회원 13개국 비상긴급회의를 빈이나 제네바에서 소집키로 했다고 측근 소식통들이 밝혔다.