

世界的으로 枯渴되어가는 資源, 특히 石油資源으로 말미암아 各國의 에너지 政策은 超非常에 걸쳐 있다. 今番號에는 日本「Energy」(78.10)에서 프랑스의 에너지政策을 발췌·수록한다.

世界 各國의 에너지政策

프랑스는 원래 國內炭에 그 에너지의 대부분을 依存하고 있었으나 최근 10년 사이에 石油消費의 伸張이 극히 커져서 전체의 7割 가까이를 占하기에 이르렀다. 따라서 특히 오일쇼크 이후 에너지自給比率의 向上이 강력하게 指向되어 原子力은 물론, 太陽에너지, 地熱에너지등 각종 新에너지開發이 적극적으로 實施되고 있다. 특히 프랑스는 先進國 중에서는 國際에너지機構(IEA)에 加盟되어 있지 않는 唯一의 나라로서 獨自的으로 에너지의 研究開發을 推進하고 있다.

〔1〕 나라의 概要

프랑스는 6각형으로 된 56km²의 면적을 가진 西歐 最大의 나라이다. 地理的으로도 北으로는 多버海峽을 사이에 두고 英國과 接하고, 北東은 벨기에, 東쪽은 獨逸, 南東으로 스위스, 이탈리아, 그리고 南西에는 스페인 등으로 주위가 他國으로 둘러싸여 있다. 또한 經濟活動面에서도 重要的 位置를 차지하고 있다. 地中海, 北海, 多버海峽에 面하고 있기 때문에 商業活動의 中心地로 되어 있다. 따라서 古來로부터 多採로운 歷史로 채색되고 있는 나라이다.

파리가 北緯 50도 가까이 位置하고 있기 때문에 멕시코灣流로 해서 氣候는 溫暖하고 氣溫은 年平均 12℃ 전후이고 雨量도 8백밀리 정도이다. 그런 관계로 옛날부터 農業國으로서 繁榮

해 왔다.

프랑스는 앞에 記述한 바와 같이 天惠의 地理的 環境에 놓여 있기 때문에 그 時代 時代의 權力의 흥은 덕이로 되어왔다. 이같은 歷史的배경으로 인하여 특히 제 2차세계대전 이후에는 극히 獨立心이 強해져서 獨自的인 政策을 펴나가고 있으며, 현재로서는 EC 域內뿐만 아니라 세계적으로 크게 發言權을 가지고 있다.

〔2〕 에너지事情

제 2차세계대전 이후 1960년까지는 國內炭이 에너지의 中心이었고 總需의 3분의 2를 담당하여 왔다. 그러나 그 후 工業化의 進展에 따라 石油의 消費가 대폭적으로 증가되었고 10년간에 약 3倍의 石油消費를 하기에 이르렀기 때문에 石油比率은 30%에서 55%로 急上昇하였

다. 이로 인하여 1차에너지 自給率은 1959년의 63%에서 72년에는 28%로 떨어졌다.

이와같이 海外에너지源에의 依存率 急增으로 인하여 自給率의 向上이 진지하게 검토되었고, 특히 오일쇼크 이후 적극성을 더하게 되었다. 그 가장 중점적인 것을 原子力에 두고 있으며, [표 1]과 같이 1985년에 에너지 供給量의 25%를 原子力으로 代替할 豫定으로 되어 있다. 한편 新에너지의 開發에도 관심을 가지고 1985년에는 全에너지供給量中 1% 정도를 이것으로 충당하기 위하여 뒤에 記述할 各種 研究開發을 적극적으로 추진하고 있다.

이와같은 에너지 밸런스의 개선에 의하여 石油消費는 1973년의 66%에서 85년에는 40%로 전체의 2분의 1의 比率에까지 감소시키게 되었다.

[表 1] 1985년의 프랑스의 에너지目標
(中央計劃委發表)

| | 1973 | | 1985 | |
|------|--------|-----|--------|-------|
| | M. TEO | % | M. TEO | % |
| 石油 | 116 | 66 | 96 | 40 |
| 石炭 | 30 | 17 | 30 | 13 |
| 가스 | 15 | 9 | 37 | 15.5 |
| 電力 | 14 | 8 | 74 | 30.5 |
| 原子力 | (3) | (2) | (60) | (25) |
| 水力 | (11) | (6) | (14) | (5.5) |
| 新에너지 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 合計 | 175 | 100 | 240 | 100 |

1 TEO(石油換算屯) = 約 1.5 TEC(石炭換算屯)
= 4,500 kW

【3】新에너지 研究開發狀況

〔1〕組織

(1) 新에너지廳

1975년 1월 29일 지스카르·데스탱大統領出 席下에 엘리제宮에서 개최된 計劃中央協議會에

서 1985년까지의 國家에너지計劃의 目標가 策 정되어 新에너지 밸런스의 重要性에 비추어 에 너지節約과 石油代替에너지開發의 重要性이 力 說되었고, 거기서 新에너지廳의 設立이 決定되 었다. 新에너지廳에서는 新에너지의 研究開發 뿐만이 아니라 그 普及도 담당하게 되어 있다.

(2) 太陽에너지廳

프랑스는 新에너지 중 太陽에너지에 특히 중 점을 두고 있으며, 78년 2월 22일의 각의에서 太陽에너지廳의 設立을 결정하였다. 그 概要는 다음과 같다.

豫算: 2억7천5백프랑

研究테마: 溫水제조, 冷却水제조, 住宅의 暖房, 太陽熱利用 히터, 生物에너지轉換.

役割: 太陽에너지에 관계되는 公共 및 私立 組織 및 企業을 통하여 太陽에너지에 관한 지식 을 發展시키고 그 調査研究를 추진하여 太陽에너지의 利用을 도모함과 동시에 그 보급에 노력 한다. 이를 위해 다음의 活動을 전개한다.

(a) 太陽에너지의 利用과 그 보급을 可能케 하는 研究프로그램의 작성 및 內閣에의 提出

(b) 太陽에너지分野의 國際協力協定草案에 참 여하며 協定實施를 감독한다.

(c) 에너지分野의 研究, 開發, 應用프로그램 의 實施

(d) 太陽에너지 및 그 利用에 關한 調査, 研究 및 投資에 관계되는 公共企業 또는 個人에 대하여 財政, 技術面에서의 協力을 할 것.

(3) 기타 많은 省廳, 研究所 등이 新에너지의 開發 普及에 관계하게 하는데, 예를 들면 開發 研究省, 工業研究省, 에너지管理廳, 太陽爐研 究所, 마르세이유大學 등이다.

〔2〕豫算

1977년 및 78년의 新에너지研究開發 豫算은 [표 2]와 같으며 태반이 太陽에너지技術에 배

정되어 있다. 한편 石炭技術分野는 新에너지에는 포함되어 있지 않으나 종래 에너지의 新利用形態의 研究로서 液化, 가스化의 研究가 추진되고 있다. 石炭관계는 1978년에 600만 프랑의 豫算이 계상되었는데 그 중심은 石炭의 探査, 開發로 되어 있다.

[표 2] 新에너지開發豫算 [100萬 프랑]

| 項目 | 年 | 1977 | 1978 |
|--------|---|------|------|
| 太陽 | | 105 | 134 |
| 地熱 | | 44 | 51 |
| 風力, 海洋 | | 2 | 2 |
| 水素 | | 15 | 28 |
| 計 | | 166 | 215 |

[3] 研究開發狀況

① 太陽에너지

2,000년에 에너지需要의 3~5%를 太陽에너지로 충당할 목표로 개발이 진행되고 있으며, 新에너지의 중심으로 되어 있다. 또한 研究開發은 CNRS(科學研究公團)가 管理하고 있다.

㉠ 暖房給湯시스템

太陽熱을 利用한 난방 및 給湯시스템의 開發 및 보급이 추진되고 있으며, 1976년 현재 約 1,500戶의 솔라하우스가 建設되고 있다. 프랑스는 氣候관계로 夏期에 冷房이 필요치 않은 것이 보통이기 때문에 이 方面의 開發은 별로 하지 않고 있다. 또한 計劃上으로는 1980년까지 12,000戶의 솔라하우스化(新規 및 既存住宅)를 豫定하고 있다.

현재 프랑스에서는 約 10社가 コレクター(集熱器)의 製造를 하고 있으며, 1977년에는 35,000m²를 生産하였고 1978년에는 100,000m²에 達한 것으로 보고 있다. 또한 가장 生産量이 많은 企業은 年間 10,000m²의 生産能力을 가지고 있다.

研究開發은 주로 다음의 기관에서 실시되고 있다.

<CNRS>

1963~64년에 Odeillo에 3棟, 프랑스 北部에 1棟의 솔라하우스를 만든 외에 현재 南部의 氣候가 좋은 곳과 北部의 氣候가 나쁜 곳에 5棟씩 실험주택을 建設하고 있다.

<마르세이유大學>

제노아大學, CNRS 등과 긴밀한 관계를 가지고 研究를 하고 있으며, 특히 中溫度의 集光裝置의 개발을 하고 있다.

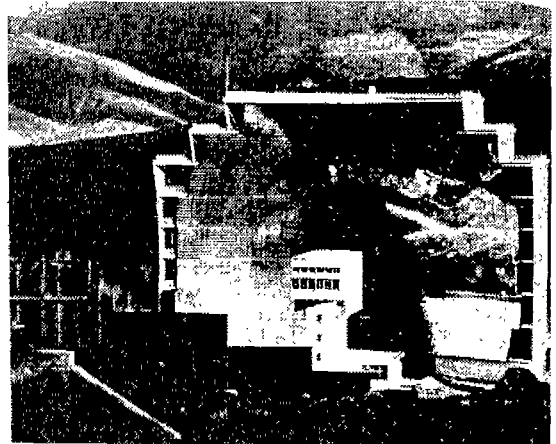
<南프랑스·프로방스大學 太陽物理學科>

太陽物理學科는 1962년에 設立된 이후 적극적으 연구를 하고 있다. 현재는 中溫域(80°~250°C)의 コレクター의 허니컴構造, 選擇吸收面(Al板上에 PbS 및 Al₂O₃膜을 蒸着), 蓄熱法 등의 研究를 하고 있다.

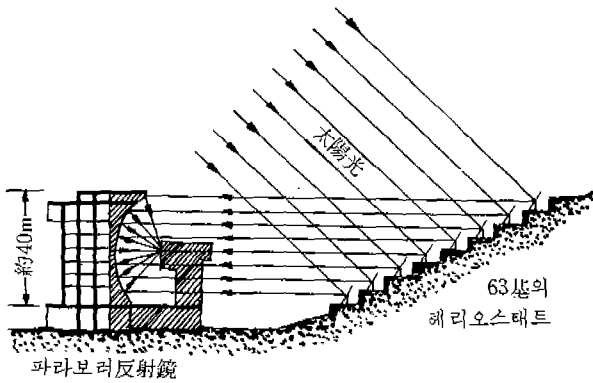
㉡ 太陽爐

프랑스는 太陽爐의 開發에서는 오랜 歷史를 가지고 있으며, 1949년 Mont Louis에서 서치라이트밀러를 利用하여 3,000°C의 高溫을 얻는데 성공했다. 이어 피레네山脈의 Odeillo에 70kw의 파라볼러 反射鏡(직경 12미터)을 利用한 太陽爐가 建設되었다. 그리고 1970년 CNRS의 太陽爐研究所에 의해서 1,000kw의 太陽爐가 역시 Odeillo에 建設되어 현재 각종 高溫材料의 研究에 사용되고 있다. 그 外觀은 [그림 1] 概

[그림 1] 1,000kW 太陽外觀



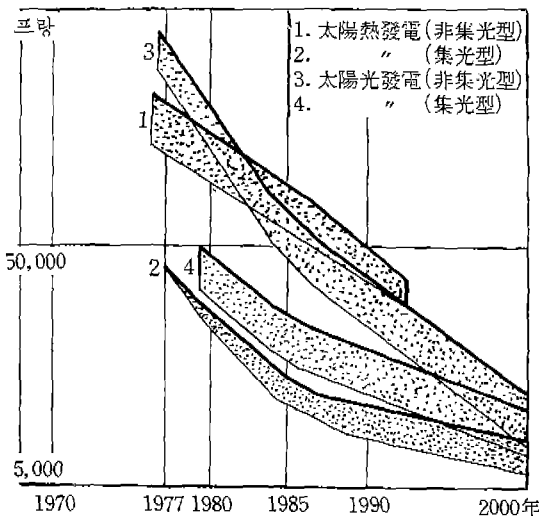
[그림 2] 1,000kW 태양열발전기 개요도



念圖를 [그림 2]에 들었다. 이 태양열발전기는 현재의 프랑스의 태양에너지개발의 상징이라고도 할 수 있는 것으로 63기의 헬리오스태트(太陽追跡型 反射鏡, 사이즈 6×7.5미터)로서 태양광을 反射하여 그것을 40×54m의 파라볼러鏡에 集光하고 다시 그 焦點에 集光하여 高温을 얻는 것이며 熱出力 1,000KW가 可能하다. 最大에너지 密度는 1,600W/cm²이다.

㉞ 태양열발전 및 광발전

熱발전시스템에 대하여는 1980년 完成을 목표로 현재 2,000KW의 플랜트를 건설중이며 完成을 기다려 本格的으로 連轉研究가 개시될 예정이다. 기타 800KW, 300 KW의 것이 계획되 [그림 3] 태양열발전에 의한 kW 당 設置코스트 推移豫測



어 있고 특히 300KW의 것은 내년에 건설을 착수할 可能性이 크다.

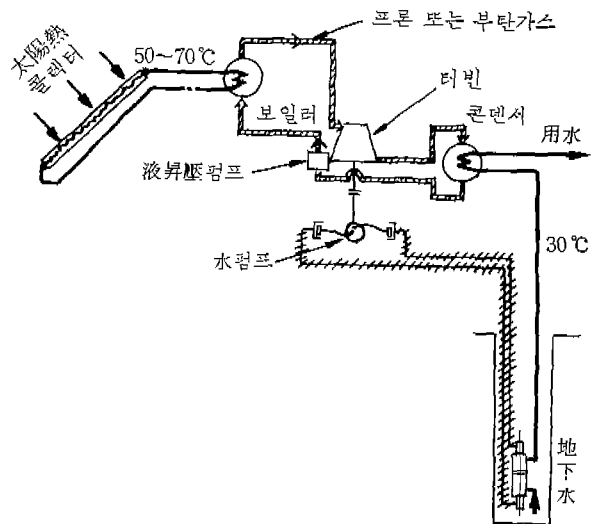
光發電에 대하여는 太陽電池 그 자체의 性能向上, 코스트다운이 주요목표로되어 있다. 研究主体로서는 CNES (宇宙開發工團), 필립스社, 프랑스中央研究所가 있고 실리콘單結晶, 多結晶실리콘太陽熱電池, 集光型 太陽電池 등의 연구를 하고 있다. 또한 太陽熱發電 및 光發電에 의한 장래의 코스트狀況(設置코스트)은 [그림 3]과 같이 될 것으로 豫想되고 있다.

㉟ 솔라펌프

솔라펌프는 熱帶地方의 사막과 같이 太陽光은 강하나 地表水가 적어 地下水를 끌어 올려야 하는 경우에 有效한 펌프이며 시스템概略圖는 [그림 4]와 같다. 즉 프론 또는 부탄가스와 같이 低沸點媒体로 클로즈드루프를 만들어 太陽熱을 利用한 보일러에서 氣化시켜 그 蒸氣터빈을 돌려 펌프를 驅動하는 시스템이다.

이 아이디어는 아프리카의 Dakar大學의 Masson教授의 것인데 프랑스의 Mengin社가 實用化의 목표를 세운 것이다. 그후 1973년 10월에 同社와 ANVAR (國立研究企劃局), SOFINNOVA (發明投資會社)의 3社 協同으로 SOFRET-

[그림 4] 솔라펌프概略圖



ES社를 設立하여 현재에 이르고 있다. SOFR-ETES社는 현재 세계 유일의 솔라펌프 商業메이커로서 1974년까지 이미 50대의 펌프(1KW) 納品 實績이 있으며 그후도 멕시코 등으로부터 1~50KW의 펌프 數百대에 대한 조치가 들어와 있다.

1 KW의 솔라펌프는 有效面積 70m²의 콜렉터를 이용하여 30~50m³/일의 물을 끌어 올릴 수 있으므로 아프리카에서는 1,000~3,000 명의 部落에 물의 공급이 可能하다. 또한 長期的인 안목으로 볼 때 충분히 產産성이 있는 것이다.

B. 地熱에너지

프랑스의 地熱에너지는 주로 住居暖房에 利用되고 있다. 그것은 프랑스의 경우 低溫水(10℃ 이하 정도)를 豊富하게 얻을 수 있기 때문이며 현재까지 이미 약 20,000戶가 地熱을 利用하고 있다. 政府는 이것을 1985년 까지는 500,000戶에 적용할 생각이며 開發研究省은 補助金을 계상하고 있다. 高溫水 利用의 地熱發電시스템의 개발에 대하여는 현재는 아직 計劃으로서의 검토단계에 있으며 規模는 5,000~15,000KW의 플랜트가 計劃되고 있다.

C. 潮力發電

干滿潮流를 利用하여 터빈을 돌려 發電하는 方式이며 프랑스에서는 약20년전에 도버海峽 入

口の Contention 半島의 Rance 河口에 設置하였다. 出力은 24萬kw라는 大規模의 것이며 全長 750m에 이르는 다리 모양의 구조로 되어 있다. 이 시스템에 대하여는 技術的으로는 성공했으나 經濟的으로는 不成功이었다는 것이 일반적 견해이며 앞으로 이같은 시스템의 開發計劃은 현재 時点에서는 豫定되어 있지 않다.

D. 風力에너지

風力利用 發電시스템의 開發은 歷史가 오래 되며 1962년부터 68년까지 이미 131KW의 發電 시스템을 운전하고 있었다. 그 經驗을 살려 현재 100KW의 새로운 시스템을 建設中에 있으며 또한 10~1,000KW의 시스템의 연구를 하고 있다.

한편 0.1~5 KW의 小型發電機가 商用으로 開發되고 있으며 근간 판매될 것으로 본다.

E. 水素에너지

L' Air Liquide社가 中心的으로 개발하고 있으며 水素에 의한 金屬 및 플라스틱의 腐蝕(變質)에 대하여 實驗研究를 하고 있다.

F. 油일셀

프랑스에는 약 10억톤의 매장량이 있기 때문에 採取(回收) 技術에 대한 실험이 小規模의 로나마 실시되고 있다.

