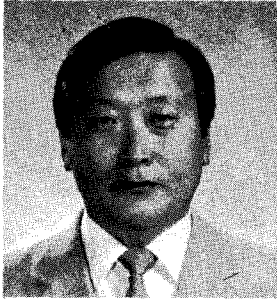


# 에너지利用技術開發과 그 重要性



金 志 同  
(韓國動力資源研究所  
所長·工學博士)

## 1. 序 言

70年代에 두차례 겪었던 「오일·쇼크」는 世界經濟에 엄청난 타격을 주었으나 한편 에너지節約技術의 開發과 代替에너지源의 開發에 注力할 수 있는 轉機를 마련하였다는 점에서 시사하는 바가 크다. 즉, 에너지問題가 國家의 經濟社會의 安定的 發展과 안전보장을 維持하는데 있어 絶對的 要素이며 앞으로 高度産業社會로의 發展을 뒷받침하는 매우 重要한 分野임을 立證하는 계기가 되었던 것이다.

특히 에너지需要가 크게 늘어나는데 反해 에너지賦存資源이 貧弱한 우리나라는 에너지海外依存度の 급증은 國民經濟로 부터 에너지費用支出을 증폭시키는 結果를 가져오게 되는 점을 감안해 볼 때 에너지利用技術開發의 波及效果는 外貨支出을 그만큼 억제할 수 있는 「第2의 産業技術」로서 評價되어야 함이 마땅하다.

에너지展望은 産油國들이 資源保護主義와 이들 國家間의 政治的 不安要因이 油價安定的 變數로 常存해 있는 가운데 우리나라는 2000년까지 經濟規模의 量的擴大에 따라 에너지 需要는 現在의 約 2倍에 達할 것이다. 즉 産業部門의

에너지消費 構成비가 擴大되고, 國民所得의 向上으로 電氣需要가 크게 늘어나며 輸送量의 增大와 自家用 乘용車需要의 急増으로 에너지消費가 擴大될 것이다.

이와같이 各 部門에서 크게 늘어나는 에너지 需要를 줄이기 위해서는 技術開發이 뒷받침되는 低에너지産業構造로의 轉換과 發電容量의 增大와 合理的인 節電技術의 普及 그리고 自動車의 주행효율을 높이는 高効率엔진開發 및 輸送시스템 開發에 注力하여야 할 것이다.

만약 現在와 같은 海外依存型 에너지多消費 體制를 탈피하지 못한다면 에너지 問題는 심각한 국면을 맞이하게 되어 現在의 75%의 海外依存度는 더욱 심화될 것이다.

에너지技術開發의 當面한 課題는 石油依存度를 줄이는 것이며 長期的으로는 未來에너지源으로서 石油資源을 대신할 Clean-Energy源의 開發利用이다.

## 2. 技術開發의 世界的 趨勢

세계경제는 脫石油型의 生産패턴으로 서서히 變化되고 있다. 대부분 主要에너지 消費國들은

제 2 차 「오일·쇼크」 이후 石油需要가 크게 둔화되었는데 이는 생산패턴의 변화, 에너지節約, 石油代替 等 技術開發에 힘입은 바가 크다.

主要에너지消費國의 最近 에너지利用 技術에 관한 動向을 考察해 보면, 日本에 있어서의 에너지消費構造의 特徵은 歐美에 비해 生産部門의 에너지投入比重이 높다. 따라서 同 部門에서의 에너지節約이 매우 重要하다는 인식하에 1978년에 「Moon-Light計劃」을 樹立하여 大型 研究開發 課題를 國家 主導下에 推進하고 있는데 즉, 고효율 가스터빈, 新型電力貯藏시스템, 燃料電池發電, 多目的 스테어링엔진開發 等 에너지節約의 波及效果가 큰 課題를 長期的으로 推進하고 있다. 또한 技術開發에 힘입어 에너지가 적게 投入되면서 부가가치가 큰 제품의 生産쪽으로 産業構造가 變化되었는데 1973년도 總 에너지消費中 産業部分이 차지하던 比重이 62%에서 1983년에는 50%까지 감소되는 實質的인 에너지節減을 期하였다. 예컨대 日本 製造業의 工業生産指數(부가가치율)은 1973년 對比 1983년이 27.3% 增加하였으나 에너지多消費業種인 철강, 鈾, 시멘트, 섬유등은 감소한 반면 금속기계 公業부분은 크게 擴大되는 變化를 가져왔다.

한편 日本에서 代替에너지에 대한 研究開發은 1974년부터 遂行된 「Sunshine計劃」에 基礎를 두고 있다. Sunshine計劃의 主要研究課題는 太陽에너지利用技術, 地熱에너지利用技術, 石炭에너지利用技術, 그리고 水素에너지開發 等인데 지금까지 크게 수정되지 않고 꾸준히 推進되고 있다.

특히 이들 技術中 現在 企業化를 눈앞에 두고 박차를 가하고 있는 技術은 Solar System, 太陽光發電 그리고 石炭液化 等を 꼽을 수 있다.

美國의 경우도 短期的으로는 石油依存度를 줄이는 것이며 國際적으로 石油生産能力이 한계에 달할때 이를 充分히 극복할 수 있도록 하기 위해 技術開發을 위한 投資를 지속적으로 推進하고 있다.

그 밖에도 캐나다, 프랑스 등 國家들도 에너지節約型 製品 및 工程에 관한 新技術開發과 實用化가 장려되고 있으며 에너지多消費 業種의 에너지 原單位減少를 위해 産業체가 自發的으로 Task force를 만들어 에너지利用에 관한 情報交換과 함께 에너지效率의 向上, 廢에너지 및 廢資源의 最大限 利用, 高에너지效率工程 및 設備의 開發 그리고 에너지節約製品 開發 等의 프로그램을 共同으로 推進하고 있다.

### 3. 에너지利用技術開發의 長期方向

#### 〈産業 部門〉

우리나라 總 需要에너지中 約 40% 以上이 産業部門에서 消費되고 있는데 특히 産業체에 投入되는 에너지中 約 48%가 廢에너지로 손실되고 있으며 그중 28% 정도는 技術開發에 의해 回收利用이 가능하리라고 판단되고 있다.

先進外國의 경우 廢熱回收 利用機器인 Heat Pump나 ORC(Organic Rankine Cycle) 等이 開發되어 實用化 普及되고 있는데 이들 技術의 國產化 開發이 이루어지면 廢에너지 回收를 통한 상당한 에너지節約이 있게 될 것이다. 또한 外國産에 비해 效率이 낮은 보일러 및 窯·炬의 效率提高와 LPG·LNG 等 燃料의 多變化추세에 부합되는 燃燒裝置의 개발이 활발히 이루어지고 電子産業의 發達로 自動化裝置의 價格이 低廉해지므로 해서 工程의 自動化에 의한 에너지節約 新工程技術이 등장하게 될 것이다. 이러한 일련의 技術開發의 長期的 努力은 比較的 에너지投入費用이 높은 우리나라 製造業의 에너지原單位를 節減시킬뿐 아니라 低에너지産業構造를 達成하는 基盤이 될 것이다.

#### 〈建物 部門〉

建物에 있어서의 에너지原單位 減縮은 外國과 韓國의 生活環境이 相異하고 氣候與件이 다르므로 인해 同時比較는 어려우나 에너지消費構成比는 總에너지의 35.7%에 達하고 있어 英國의

29%, 美國의 24%, 日本의 16%에 比較해 볼 때 상당한 差異를 보이고 있다.

建物에너지는 自然條件을 最大限으로 暖房시스템에 活用하면서 斷熱에 의해 熱損失을 막는 이른바 建物에너지 效率의 利用技術開發과 함께 새로이 造成되는 고밀도 주거단지 등에서 個別供給方式으로 인한 에너지損失과 公害를 減少시킬 수 있는 地域暖房시스템의 開發이 必要하다.

또한 建物에너지 國家基準이 開發되어야 하는데 美國은 建物에너지技術基準, 西獨은 斷熱法令 등을 開發하여 地域別, 建物の 構造別, 設備 등 全시스템에 最適한 에너지供給이 이루어지도록 하고 있다.

#### 〈輸送部門〉

國民所得向上에 따라 急膨脹하는 車輛需要는 점차 에너지消費比重을 더해갈 것이다. 現在 國產自動車の 走行距離當 에너지消費效率은 日本이나 西獨에 비해 낮은 편이다. 特히 우리나라 主要輸出 品目으로 展望을 밝게하는 自動車産業의 輸出競爭力을 높이기 위해서는 內燃機關의 效率改善과 自動車の 輕量化로 인한 單位에너지消費量當 走行效率을 向上시켜야 한다. 外國의 경우 세라믹엔진 등 新素材엔진의 開發이 活潑하며 알콜혼합, 수소, 電氣등을 使用하는 原動機가 實用化 段階에 와 있다.

#### 〈新發電 및 節電部門〉

未來는 清潔하면서도 使用이 便利한 電氣에너지가 많이 필요로 하는 高度의 産業社會로 發展될 것이다.

現在의 發電設備는 大部分 輸入에너지源에 依存할 뿐만 아니라 需要者에게 提供되기까지는 많은 손실이 發生하게 된다. 이러한 問題를 해결하기 위한 새로운 發電方式을 開發하는 新發電分野의 研究는 高度의 技術을 必要로 하게 되므로 國家的 次元에서 長期的으로 遂行되어야 할 課題이다.

최근 여러나라에서 活潑히 推進되고 있는 技術로서 燃料電池發電과 MHD(Magnet Hydro Dynamics)發電이 있다. 기존 火力發電所 效率이 約 37%인데 반해 燃料電池의 경우 效率이 40%를 上廻하며 排熱까지 利用하면 80% 以上 效率을 얻을 수 있다. 이러한 長點때문에 美國과 日本은 각각 TAGET計劃과 Moon Light計劃으로 國家主導 研究開發課題로 遂行하고 있다.

또한 電子流体發電이라 불리는 MHD 發電 技術은 強한 磁場이 걸린 관속으로 電氣傳導性 液体를 통과시켜 作動流体에 생기는 기전력을 전기에너지로 變換시키는 방식인데 既存의 火力發電과 連結하여 複合發電을 할 경우 發電效率이 50%~60%로 期待할 수 있는 長期課題이다. 이들 新發電技術과 함께 重要視되고 있는 電力의 貯藏技術은 向後 集中的으로 推進되어야 할 分野이다.

#### 〈新·再生에너지 利用 部門〉

新·再生에너지分野 技術은 石油에너지를 代替할 未來에너지技術로서 세계적으로 큰 關心을 끌고 있다.

특히 太陽熱, 太陽光 등 몇몇 太陽에너지 技術分野는 어느 정도 實用化段階에 接近해 있으며 21世紀에는 主要에너지源으로 浮上될 것이 期待되고 있다. 現在의 利用實態는 주로 난방, 給湯 등 熱의 利用이며 高效率太陽電池의 開發과 함께 太陽光發電技術은 괄목할만한 成長을 보이고 있다.

Biomass 利用技術分野는 豊富한 農林水産 資源을 活用하여 알콜, 가스, 水素등을 抽出하는 技術分野인데 메탄가스發生技術은 이미 상당수의 실용화보급이 이루어지고 있다.

이외에도 小水力, 風力, 海洋에너지 등을 利用한 發電技術은 기술의 진일보한 進척과 함께 經濟性이 立證되면 未來 地域單位電力源으로서 活用될 수 있을 것이다.

#### 〈化石에너지 利用部門〉

石炭의 液化·Gas化, Oil-Shale, Tar-Sand,

그리고 천연가스 利用技術이 이에 속하며 現在는 生産費가 油價에 比해 높기 때문에 실용화가 지연되고 있다. 우리나라는 石炭의 液化 및 Gas化에 의한 燃料代替가 重點的으로 研究되어야 할 分野인데 石炭의 Slurry 燃料인 COM(Coal-Oil Mixture)과 CWM(Coal-Water Mixture)는 數年前부터 開發되어 實用化段階에 와 있으며, 石炭의 液化 및 Gas化 研究는 91년까지 基礎研究가 推進되고 90年代 후반부터는 本格的으로 裝置 및 工程이 開發되어 오는 2000年代初에는 石油의 상당부분을 代替할 수 있을 것으로 展望되고 있다.

#### 4. 結 論

에너지의 效率的인 利用은 技術開發의 토대위에서만 가능하다. 2000년 우리나라는 세계15位圈의 經濟先進國 進入을 豫見할 때 에너지의 소비패턴은 물량의 급격한 증가외에 에너지의 使

用以後 發生되는 大氣, 수질오염 등 公害問題가 대두되면서 清潔에너지源을 회구하게 될 것이다.

따라서 에너지節約技術과 함께 새로운 代替에너지源의 開發과 이의 應用技術이 要求되게 된다.

最近 에너지問題에 대한 國家的 次元의 長期的인 淸사진이 政府의 關係部處나 研究機關으로부터 具體的으로 提示되고 있는데 이들 計劃들이 제시하고 있는 政策方向이나 開發되어야 할 技術分野들은 대단히 긍정적으로 評價되고 있다. 문제는 이러한 計劃의 實現을 위해, 첫째 지속적인 研究開發費의 投入과 專門人力의 確保가 이루어져야 하며, 두번째로 國際間 技術情報의 交流와 國內 産·學·研의 相互連繫協議가 이루어져야 하고, 세번째로 開發된 技術의 普及擴散을 위해 實證示範化 事業이 꾸준하게 推進되어야 할 것이다.

