



전력계

世界主要國의 電力現況

韓國電力株式會社 料金課 이 영 호

I. 概況

1970년부터 1971년에 걸쳐서 國際間에 커다란 影響을 미치는 多數의 事件이 發生하였다. 우선 1970年 9월에 突然發生한 產油國側의 原油價引上 攻勢, 이어서 「닉슨」大統領의 環境政策法의 公布 및 「에너지」政策 敎書의 議會에의 提出, 끝으로 第2次大戰 終戰記念日에 보낸 「닉슨」大統領의 「달라防衛非常宣言」等은 여러분 世界經濟를 뿌리부터 뒤흔들어 놓은 大事件이었다. 이 最後의 非常宣言의 內容을 살펴보면 달라의 金兌換停止와 10%의 輸入附加稅 課徵措置로서 金兌換停止는 IMF 體制를 스스로 否定하는 것이 되었고 또 비록 「一時的인 措置」라고 하였지만 輸入附加稅 課徵措置는 自由貿易主義를 채택하고 있는 GATT 體制를 역시 否認하는 結果에 이르고 말았던 것이다. 換言하면 第2次大戰後의 世界經濟를 支撐하여 온 2個의 重大한 支柱가 붕괴되기 시작하였고 그것이 關係各國의 經濟, 貿易에 미치는 混亂의 크기는 豫想을 할 수 없으리만큼 決定的이었다 하여도 過言이 아닐 것이다(附加稅 課徵措置는 昨年 12月 18日 워싱턴 10個國 財相會議後 撤廢 되었음). 더욱기 1年前 부터 先進諸國間에 舉論되어 온 環境問題는 經濟成長 및 貿易擴大에 對한 重要한 制約 要因이 되고 있다. 이와같이 커다란 새로운 國際經濟의 격심한 動搖는 各國의 「에너지」生産 및 消費에 關係를 갖는 各産業에 여러가지 複雜한 壓力을 가져오는 結果를 초래하고 있다. 이러한 先進國에 있어서도 電氣事業은 第1次 「에너지」의 最大使用者임과 同時에 第2次 「에너지」의 最大生産者이기도 하다. 以上에서 言

及한 격심한 經濟界의 混亂은 各國의 電氣事業에 對하여 發電 및 消費의 兩面에 걸쳐서 體質改竄을 強要하기에 이르렀다. 그리하여 研究, 開發에 의한 새로운 技術이 登場하기에 이르렀고 「에너지」産業, 電氣事業等에 미치는 격심한 影響을 어떻게든 緩和하려는 運動이 일어나고 있는 것이다. 1971年末 現在는 아직 이와 같은 混亂의 最中央에 있으므로 앞으로의 方向을 豫測할 수 없는 狀況이라 하겠다. 또한 이러한 影響을 數字의 으로 分析하여 놓은 「에너지」및 電力使用에 關한 實績資料를 入手하기에는 아직 이르다고 사려된다.

以下 本文에서는 이러한 諸事情이 發生하기 以前의 狀態에 의하여 最近發表한 UN의 電力 및 「에너지」統計(1969年實績)를 基礎로 약간의 解析을 試圖하고자한다.

II. 主要諸國의 電力 및 「에너지」의 使用

1969年中 世界의 全國家가 發電한 電力量은 自家發電을 包含하여 4兆5,700億Kwh로 報告되어 있다. 이는 前年에 比하여 約 8.5%의 增加率을 보이는 것이다. 現在 世界에는 約 180個의 獨立國家가 있으며 總人口는 36億을 약간 넘어서고 있다 (1970年 現在).

1億以上의 人口를 갖고 있는 國家는 美國을 包含하여 7個國에 이르고 있다.

全世界에 걸쳐서 每年 約 3.4%의 人口가 增加하고 1.4%가 死亡에 의하여 減少하고 있다. 따라서 그 差異인 2.0%에 해당하는 7,000萬人 以上의 人間이 每

年 增加하고 있는데 이것은 地球全體의 抱擁力으로 부터 볼 때 重大한 問題를 야기시키고 있는 것이다.

1969年末 現在 世界各國이 保有하는 發電設備의 總量은 約 10.3億Kw로 推測되고 있으며 每年 約 7,000萬

<表 1>

主要諸國의 發電量(輸入包含, 輸出差減)

單位: 億KwH

| | 世界合計 | 美國 | 소련 | 日本 | 英國 | 西獨 | 캐나다 | 프랑스 | 이태리 |
|---------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1965 | 33,780 | 11,576 | 5,067 | 1,884 | 1,960 | 1,723 | 1,443 | 1,014 | 830 |
| 1966 | 36,382 | 12,494 | 5,446 | 2,087 | 2,026 | 1,779 | 1,581 | 1,061 | 900 |
| 1967 | 38,616 | 13,173 | 5,877 | 2,376 | 2,094 | 1,847 | 1,656 | 1,116 | 968 |
| 1968 | 42,054 | 14,360 | 6,387 | 2,651 | 2,233 | 2,033 | 1,764 | 1,179 | 1,040 |
| 1969 | 45,697 | 15,523 | 6,891 | 3,042 | 2,383 | 2,261 | 1,903 | 1,315 | 1,105 |
| 4年 平均 增加率 | 7.85% | 7.58% | 7.98% | 11.7% | 5.03% | 7.05% | 7.18% | 6.67% | 7.42% |
| 同 4年 에너지 增加率 | 5.31% | 5.1% | 5.1% | 13.5% | 0.7% | 4.18% | 5.76% | 5.16% | 8.9% |
| 電力對 에너지의 增加率比 | 1.48 | 1.49 | 1.56 | 0.87 | — | 1.68 | 1.25 | 1.29 | 0.83 |

Kw 정도의 發電設備가 새로이 追加되고 있는 것이다. <表 1> 에는 主要先進國 8個國의 最近 5個年間の 發電電力量의 增大傾向이 表示되어 있다. 이 表에 의하면 世界全體의 發電電力量 增加率은 平均 7.85%이며 10年倍增의 tempos를 약간 上廻하고 있으며 最近에는 이러한 增加率이 점점 커져가고 있다. 그것에 比하면 同一期間의 「에너지」 需要의 平均增加率은 5.31%로서 이 도 最近에는 增加率의 速度가 약간 빨라지고 있는바 약 15年倍增의 페이스를 上廻하고 있다.

換言하면 最近 世界全體의 電力 및 「에너지」 需要의 增加趨勢는 從來의 tempos를 一段階 上廻하는 페이스로 나아가고 있다 하겠다. 이제 主要各國別로 이 傾向을 살펴보면 電力 「에너지」 兩面 모두다 日本의 增加率이 가장 크다. 過去에도 相當히 長期間에 걸쳐서 이러한 傾向이 지속되어 왔다. 其他國의 電力需要는 대체로 10年倍增의 水準에 있다.

이에 對하여 「에너지」 需要는 國家에 따라 다르며 英國은 實質적으로 거의 增加하지 않았으며 이태리는 크게 增加하였다. 물론 統計를 잡는 方法에도 問題가 있겠고 化石燃料의 種類에 따라 使用效果는 약간씩 다르며 특히 構造의 變化까지 充分히 統計로 表現한다는 것은 매우 어려운 일이라 하겠다.

2個의 需要增加率의 比 즉 彈性値는 日本과 이태리가 각각 1以下로서 注目되는 일이다. 대체로 先進國에 있어서는 電力需要의 增加率이 「에너지」 全體需要의 增加率 보다 크다고 하겠다. 따라서 世界全體의 傾向으로는 電氣의 形態로 「에너지」를 使用하는 傾向이 每年 해를 거듭할 수록 強하게 나타나고 있다.

<表 2>에는 主要諸國의 人口1人當 電力 및 「에너지」 使用量이 表示되어 있다. 世界 總平均으로는 電力이

人口1人當 1,285KwH, 「에너지」가 1,805Kg으로 前者는 每年 約 6%, 後者は 約 3%씩 增加하고 있다. 「에

<表 2> 人口1人當 電力 및 에너지 消費量(1969年)

| | 發電量 KwH/人 | 「에너지」 Kg/人 (石炭換算) |
|------|-----------|-------------------|
| 美國 | 7,644 | 10,773 |
| 소련 | 2,847 | 4,200 |
| 日本 | 2,972 | 2,828 |
| 英國 | 4,291 | 5,139 |
| 西獨 | 3,815 | 4,850 |
| 캐나다 | 8,959 | 8,819 |
| 프랑스 | 2,598 | 3,517 |
| 이태리 | 2,123 | 2,432 |
| 世界平均 | 1,285 | 1,805 |

너지」 使用量을 國家別로 살펴보면 美國과 캐나다가 앞도적으로 크며 進境 資源의 大量消費國임을 보여 고 있다. 日本은 電力面에서는 소련, 프랑스를 약간 上廻하고 있으나 영국, 서독에 크게 뒤떨어지고 있다. 「에너지」面에서는 美國만이 10噸의 水準을 넘어서고 있는 것이 注目된다.

<表 3>에는 1969년에 있어서 主要諸國의 實質國民所得

<表 3> 國民所得 1달러當 消費電力량(1969年)

| | 1人當 國民所得 (달러) | 1人當 消費電力量(KwH) | 1달러當 消費電力量(KwH) |
|-----|---------------|----------------|-----------------|
| 美國 | 3,787 | 7,644 | 2.02 |
| 日本 | 1,290 | 2,972 | 2.30 |
| 英國 | 1,509 | 4,291 | 2.84 |
| 西獨 | 1,980 | 3,815 | 1.92 |
| 캐나다 | 2,606 | 8,959 | 3.44 |
| 프랑스 | 2,108 | 2,598 | 1.23 |
| 이태리 | 1,254 | 2,123 | 1.69 |

1달라當 消費電力量이 나타나 있다. 대체로 先進諸國에서는 1달라當 1.5KwH~2KwH를 消費함이 보통이라고 알려져 있으나 캐나다와 英國이 各各 3.44KwH 및 2.84KwH로서 상당히 높은 水準에 있다. 이와 같은 數値는 그 國家特有的 電力使用構造를 나타내어 주는 데 해마다 크게 變動하지 않는다. 그러나 每年의 傾向을 보면 어떠한 國家에서도 정도의 差異는 있지만 조금씩 減少하는 方向으로 나아가고 있는 것으로 보인다.

이는 電力關係商品의 附加價值生産性이 조금씩 높아 가고 있음을 말하여 주는 것이라 하겠다.

<表 4>에는 1969년에 있어서 世界主要國의 「에너지」 輸出入狀況을 나타내고 있다. 이 表를 보면 主要國中에서 消費殘量을 輸出하고 있는 國家는 少련 뿐이다. 先進諸國은 점점 「에너지」輸入國으로 되어가고 있으며

그 輸入依存率은 해를 거듭 할 수록 增大하는 方向으로 나아가고 있다. 特히 日本과 이태리의 「에너지」 輸入依存率은 85% 以上에 達하고 있으며 그 다음이 프랑스로서 70%에 이르고 있다. 「에너지」資源의 輸入量 增加率은 日本이 世界에서 가장 높은 바 日本의 높은 經濟成長率과 「에너지」의 使用量增大는 世界各國의 注目을 받고 있지만 現在 日本經濟의 繁榮이 他國家에서는 그 類形을 찾아 볼 수 없으리 만큼 大量의 「에너지」資源의 輸入에 그 基礎를 두고 있음은 앞으로 크게 고려하여야 할 問題點이 되고 있다. 1969년에 있어서 世界の 總 「에너지」 生産量은 7,000Kcal의 石炭換算으로 약 64億톤이었다. 또한 總 「에너지」 生産量은 65億톤이었는데 그 內譯은 石炭, 褐炭等の 固體 「에너지」가 35.7%, 石油系의 液體 「에너지」가 42%, 天然개스(氣

<表 4>

「에너지」의 輸入依存設 (1969年)

單位: 石炭換算 10⁶톤

| | 需要量(10 ⁶ 톤) | 輸入量(10 ⁶ 톤) | 輸入率(%) | 備 考(需要의 傾向) |
|-------|------------------------|------------------------|--------|--------------------|
| 美 國 | 2,189.3 | 187.5 | 8.56 | 石炭微增, 石油, 天然개스增大 |
| 소 련 | 1,010.8 | — 139.9 | — | “ “ |
| 日 本 | 289.4 | 255.9 | 88.4 | 石炭, 天然개스微增, 石油增大 |
| 英 國 | 286.0 | 121.8 | 42.6 | 石炭 減, 石油微增, 天然개스增大 |
| 西 獨 | 295.1 | 128.0 | 43.4 | 褐炭微增, 石油, 天然개스增大 |
| 카 나 다 | 186.0 | 1.1 | 0.6 | 石炭, 石油微增, 天然개스增大 |
| 프 랑 스 | 177.2 | 123.9 | 70.0 | 石炭減, 石油, 天然개스增大 |
| 이 태 리 | 129.3 | 113.0 | 87.6 | 石炭 |

註: UN「에너지」統計에 依據

體에너지)가 20% 其他 水力, 原子力等이 2.3%이었다. 世界全體로 볼 때에는 1967年 부터 實質的으로 石油界 「에너지」의 生産量이 처음으로 石炭等の 固體 「에너지」의 生産量을 上廻하기 시작하였다. 固體 「에너지」의 生産量은 이 數個年동안 점점 위축되는 狀況을 보이고 있으나 石油 「에너지」는 약 8% 天然개스는 8.5%로 급격히 增加하는 趨勢에 있다.

先進諸國에 있어서 環境問題의 激化는 天然개스의 使用을 현저하게 增大시키고 있으며 또 약간의 國家에서는 資源의 枯竭化가 甚중히 配慮되어진 結果라고도 하겠다.

III. 原子力發電의 現況

日本 原子力産業會議의 調査에 따르면 1971年 6月末 現在 世界各國의 原子力發電의 開發狀況은 <表 5>에서 보는 바와 같다. 이 表에 의하면 이미 運轉에 들어간 原子力發電設備는 合計 100基 總出力 약 2,250萬 Kw에 達하고 있다. 이는 世界全體 發電設備의 2%를

主要國의 原子力發電의 開發狀況(1971年6月末 現在)

<表 5>

| | 運轉中 (MW) (基數) | 建設中, 計劃中 (MW) (基數) | 合 計 (MW) (基數) |
|-------|------------------|-----------------------|------------------|
| 美 國 | 8,306 (22) | 85,554 (94) | 93,860.0(117) |
| 英 國 | 4,820.2(28) | 10,783 (18) | 15,603.2 (46) |
| 日 本 | 1,271 (5) | 8,646 (13) | 9,917 (18) |
| 西 獨 | 920 (7) | 8,070 (12) | 8,990 (19) |
| 카나다 | 988.5 (4) | 4,532 (7) | 5,520.5 (11) |
| 소 련 | 1,994 (13) | 3,240 (6) | 5,224 (19) |
| 프 랑 스 | 1,646 (8) | 8,045 (5) | 4,691 (13) |
| 이태리 | 608 (3) | 834 (2) | 1,442 (5) |
| 合 計 | 22,479.7(100) | 143,425(196) | 165,904.7(296) |

註: 出力 MW는 net 出力. 日本原子力産業會議 資料에 依據

넘는 數値에 해당한다. 또한 建設中 또는 計劃中인 것은 196基에 總出力은 1億4,000萬Kw를 증가하고 있다. 이 1個餘年間に 約 4,000萬Kw 정도가 증가하였으며. 最近 各國의 原子力開發의 意慾은 매우 활발한 감이 있다. 原子力發電에는 水力 化石燃料火力에서 볼 수

없는多數의 利點이 있기 때문에 世界各國 모두가 電力使用源을 이 方向에서 求하고 있다는 事實은 의문의 여지가 없는 것으로 보인다. 그러나 資源의 量을 經濟性에 맞추어서 어떠한 開發코스론 抉할 것인가는 그 나라의 立場에 따라 다르며 매우 複雜한 問題라 하겠다. <表 5>에서 알 수 있는 바와 같이 運轉中の 91% 建設中, 計劃中の 약87%가 先進 8個國이 占하고 있다는 事實은 原子力發電이 아직까지 少數의 先進國만의 所有物의 領域을 벗어나지 못하고 있는 것으로 생각된다. 그러나 每年 그 範圍는 확대되어 가고 있으며 이와 같은 計劃을 가지고 있는 國家도 포함시킨다면 약 30個國에 達하고 있다.

<表 6>에는 역시 日本 原子力産業會議의 資料에 의거 原子力發電所를 主要原子爐型別로 分類하여 놓았다. 이 表에서 보는 바와 같이 濃縮우라늄 輕減速 冷却으로 스타트(Start)하는 소위 美國型 輕水爐가 全體의 80.9% (出力比率)를 占하고 있는 事實이 注目된다. 輕水爐中

<表 6> 主要原子爐型 分類(1971年 6月末 現在)

| | 運轉中 (MW) | 建設中, 計 劃中(MW) | 合 計 (MW) | 比率(%) |
|----------|-------------|------------------|-------------|--------|
| 1. 輕水爐 | 13,037.5 | 115,885 | 128,922.5 | 80.9 |
| (PWR) | 6,778 | 70,326 | 77,104.0 | (48.4) |
| (BWR) | 6,259.5 | 45,559 | 51,818.5 | (32.5) |
| 2. GCR | 6,355 | 2,145 | 8,500.0 | 5.3 |
| 3. AGR 外 | 85.9 | 9,303 | 9,388.9 | 5.9 |
| 4. 重水爐 | 1,224.8 | 7,899 | 9,123.8 | 5.7 |
| 5. 其他 | 1,776.5 | 1,787 | 3,563.5 | 2.2 |
| 合 計 | 22,479.7 | 137,019 | 159,498.7 | 100.0 |

註: 日本 原子力産業會議 資料에 依據
에는 6對4의 比率로 PWR쪽이 많다. 輕水爐는 每年 增加되고 있으나 其他의 爐型 例를 들면 GCR爐는 完全히 그 伸張을 停止하고 있으며 重水爐도 역시 伸張되지 않고 있다. 프랑스는 스스로 開發한 GCR爐를 단

하고 1970년부터 輕水爐로 轉換하고 있으며 英國은 A

<表 7> 原子力發電의 實績 單位: 億KwH

| | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 美 國 | 36.6 | 55.2 | 76.6 | 125.3 | 138.9 |
| 英 國 | 158.4 | 210.1 | 242.3 | 272.0 | 285.8 |
| 프랑스 | 9.0 | 13.9 | 25.6 | 31.6 | 44.7 |
| 이태리 | 35.1 | 38.6 | 31.5 | 25.8 | 16.8 |
| 西·獨 | 1.2 | 2.7 | 12.3 | 17.7 | 49.4 |
| 日 本 | 0.4 | 5.8 | 6.3 | 10.4 | 10.8 |
| 캐나다 | 1.2 | 1.6 | 1.4 | 8.6 | 4.9 |
| 조 련 | — | 16.5 | 18.0 | 25.0 | 29.0 |
| 合 計 | | 346.0 | 419.0 | 522.0 | 611.9 |

註: UN 「에너지」 統計에 依據

CR爐의 開發을 中斷할것인지 現在 重大한 岐路에 서 있다. 또한 캐나다가 開發한 重水爐도 重水の 增産이 여의치 못하여 앞으로의 開發路線이 약간 복잡하여지고 있다.

<表 7>에는 最近 5個年間의 原子力發電實績을 表示하였다. 每年 그 發電量은 增加를 계속하여 1969년에는 600億KwH를 증가하고 있다. 이는 全世界 發電量의 약 1.4%에 相當하는 것이다.

原子力發電所는 運轉에 들어가면서 부터 各種의 故障이 發生하는 일이 많아 所期의 稼動率을 得하고 있는 것은 극히 少數에 不過하다. 특히 英國이 開發한 高溫개스爐는 高溫炭酸 개스의 鋼材에 對한 腐蝕의 影響이 극히 크기 때문에 設計出力대로 長期間 運轉한다는 것은 不可能한 狀態로 되고 있다. 이 때문에 英國의 原子力發電實績은 1970年 以後에는 크게 低下하고 있는 것이라 생각된다. 따라서 先進國의 原子力開發의 方向은 輕水爐에 집중되고 있으며 核燃料資源의 入手 및 濃縮技術의 習得에 努力을 기우리고 있다.