

經濟成長에 따른 停電效果分析 및 對策

(5)

宋 吉 永

高麗大學校 工科學 教授

徐 完 錫

韓電 技術研究院 首席專門員

다. 本源的인 電力需給對策

需要管理側面 및 發電部門의 停電對策을 살펴보면, 需要管理는 매우 높은 負荷率 水準으로 인하여 負荷調整時間幅이 커서 負荷管理의 經濟性이 弱화되고 負荷管理效果도 적게 된다.

한편 發電部門에 있어 供給力의 緊急確保量은 需要管理效果보다 훨씬 크다는 것을 알 수 있었다.

하지만 이 發電部門 對策은 發電所 最小建設期間인 2~3年 以內에 있어서의 向後 電力需要의 豫測誤差가 꽤 적지 않으면 안된다는 前提條件을 充足시켜야 한다. 同時에 計劃工期를 遵守하고 燃料需給對策도 뒷받침하여야 하는 重大한 課題가 부과된다.

따라서 過多하지 않은 電力需要豫測值라던 될 수 있는 한 빨리 電力需要 實績에 가까운 電力需要豫測 즉 上向調整이 더 필요없는 電力需要豫測이 이루어져야 合理的인 電源開發計劃이 가능하게 된다.

向後 상당기간에 걸쳐 展開될 電力需給不均衡의 原因을 電力需要豫測面에서 찾아보면

다음과 같다.

첫째, 2次石油危機 이후의 매우 큰 電力消費節約 效果와 輸出의 電力低消費産業製品의 成長率 急增 등에 따른 電力需要彈性值 急減趨勢 또 附加價値에 대한 電力原單位의 韓日比較 등에 따른 電力消費節約 可能性의 期待感

둘째, 1979年末부터 1987년까지의 長期에 걸친 過剩發電設備의 발생과 過剩投資에 대한 強力한 抑制意識

셋째, 만성적 貿易赤字, 外債增大가 수반된 經濟不況과 資源節約 등 意識속에서 向後的 왕성한 建設投資展望 困難

이러한 점을 고려하여 우선 우리나라의 電力需要 成長率 推移의 分析을 통하여 電力需要豫測의 어려움을 음미하여 보고 電力消費節約의 可能性에 대한 過大評價를 유발시킨 換率의 問題點을 分析한다.

그리고 2次石油危機 이후 過剩發電設備를 주로 야기시킨 韓電의 電力需要豫測中 1971年 이래 가장 높게 豫測된 1978年 電力需要豫測에 대하여 考察하여 보고 또한 2次石油危機 이후

1985년까지 油價暴騰으로 經濟性 優位를 확보한 原子力에 대하여 電力需要의 급격한 鈍化에도 불구하고 竣工時期를 앞당김으로써 過剩設備를 促進시켰는데 이 原子力의 追加에 의하여 생긴 過剩設備分의 經濟性을 分析하고 끝으로 向後 相當기간 높을 것으로 생각되는 電力需要 彈性值에 대하여 記述하고자 한다.

(1) 電力需要 成長率 變動 推移

우리나라의 경제개발계획 실시 이후의 電力需要成長 推移를 살펴보면 1961年 販賣電力量이 1,189百萬 kWh 이었는데 1989년에는 82,192百萬 kWh를 記錄함으로써 1962년부터 28年 69倍가 되는 경이적인 成長으로 年平均 16.3%의 高度成長을 이룩하여 왔으며 最大電力은 1961年の 306MW에서 1989년에 15,058 MW를 보여주므로써 28年間に 49倍가 되어 年平均 14.9%의 괄목할만한 成長을 이룩하였다.

이와 같이 長期間에 걸쳐 世界類例가 없는 高度成長을 보인 우리나라 電力需要는 需要成長率의 變動幅이 매우 크고 類似한 循環變動 패턴이 없으며 더욱이 이를 뒷받침하는 景氣變動의 展望에 있어서는 景氣局面의 變化要因이 항상 다르며 長期不況論이 擡頭되는 등 電力需要豫測을 어렵게 하는 狀況이 잇달아 發生하였다.

예를들면 1969年 上半期の 35.2%의 電力需要成長率에서 輸入代替産業의 投資不振 등으로 電力需要가 1972年 上半期에 10.1%까지 계속 떨어져 25%의 需要成長率의 變動幅을 보여주면서 1972년에는 構造的 不況論이 擡頭되었으나 1972年末의 鐵鋼 시멘트 등 重化學製品의 輸出이 活氣를 띠면서 電力需要가 1972年 下半期 10.9%에서 1年만인 1973年 下半期에 29.8%까지 成長率이 上昇하여 약 20%의 變動幅을 보여주었는데 1973年 8月傾에 알미늄 10萬屯×2등 大單位 非鐵金屬工場의 建設計劃이 樹立되었다. 그런데 1973年 11月末 이후 1次石油危機의 影響을 받아 1974年 下半期에 10.3%로 需要成長率이 急減되었다. 그리고 1978年 下半期에 22.1%의 成長率을

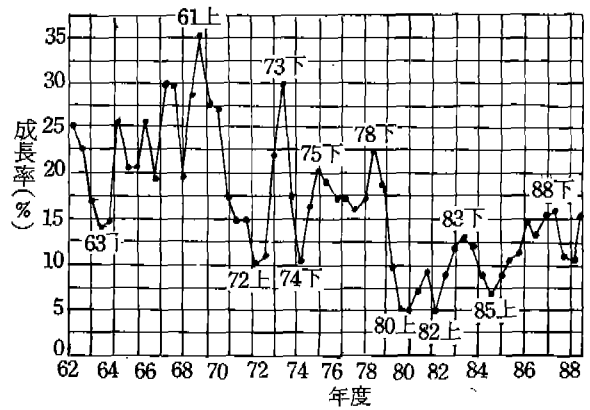


그림 11. 年度別 半期別 販賣電力量 成長率 推移

보였던 電力需要가 2次 石油危機를 맞아 1979年 下半期부터 電力需要가 크게 鈍化되기 시작하여 1980年 上半期에 5.1%까지 급격한 減少現象을 보였으며 1981년에 다시 回復될 것 같았던 電力需要가 1982년에 다시 沈滯現象을 보여 同年 上半期에는 4.7%까지 떨어졌다.

그리고 1983년에 回復되었던 電力需要가 1984年 下半期부터 鈍化되기 시작하여 1985年 上半期에는 6.7%의 成長率로 不振하였다. 그런데 1985年 上半期에 製造業附加價值 成長率이 매우 低調한 3.1%(1980年 價格)로 GNP 成長率 4.3%를 下廻하는 중에 安定好況論이 대두되기도 하였다.

(2) 電力原單位의 國際比較時 換率 適用의 問題點分析

主要 製造業部門 製品의 生産物量 單位當 電力消費量인 電力原單位는 韓日兩國이 유사한 水準인데 비하여 製造業部門의 附加價值에 대한 電力原單位(附加價值當 電力消費量)는 韓國이 日本의 2倍 程度로 크다. 이는 韓日兩國의 對美換率을 適用하여 산출한 것에 기인하는 바, 이경우 換率의 適用上 問題點을 分析하여 보고자 한다.

各國의 換率은 貿易收支 및 經常收支의 狀況에 따라 決定된 것이므로 電力原單位의 산출에는 적절하지 못하다.

附加價値에 대한 電力原單位の 정확한 國際比較를 위한 換率을 推定함에 있어 편의상 美國(A國)과 어떤나라(C國)의 電力原單位 比較를 위한 換率을 다음의 두가지 點에서 생각하여 보고자 한다.

첫째, 어느 特定年度에 있어 産業別 電力原單位를 比較하기 위한 C國의 産業別 換率은 다르게 될 것이며 이의 算出은 매우 어렵기 때문에 여기서 산출하지 않는다.

둘째, 어느 産業의 各年度 弗貨表示 電力原單位를 比較可能하게 하기 위한 換率은 다음과 같이 算出할 수 있는데 이는 電力原單位の 國際比較는 곤란하지만 C國의 弗貨表示 電力原單位の 年度別 變化趨勢는 파악할 수 있다.

弗貨表示 電力原單位の 年度別 變化趨勢를 알기 위한 C國의 t年 對美換率은 다음과 같이 산출할 수 있다.

$$\frac{CER(t)}{CER(o)} = \frac{CD(t)}{AD(t)} \dots\dots\dots (5.1)$$

$$CER(t) = CER(o) \times \frac{CD(t)}{AD(t)} \dots\dots (5.2)$$

여기서

CER(o) : C國의 基準年 對美換率

CER(t) : C國의 t年 對美換率

CD(t) : C國의 t年 어느 産業 Deflator
(基準年=100%)

AD(t) : 美國의 t年 어느 産業 Deflator
(基準年=100%)

式(5.2)에서 t年을 基準年 다음 해라고 하면

CD(t)/AD(t)는 基準年의 것에 비하면 그리 크지 않을 것이다. 그런데 各國의 實際對美換率은 年平均 換率의 變化만 보더라도 20% 이상의 變化를 보여줄 때도 꽤 많다(표 41 參照).

이러한 事實은 實際換率을 電力原單位の 國際比較에 適用하여서는 안된다는 것을 證明하여 주고 있다고 보아야 한다.

(4) 1978年 10月 電力需要豫測의 檢討

電力需要 實績을 크게 上廻하는 2次石油危機 以前의 長期電力需要豫測은 豫測模型式 算出時 1961年 이후의 實績을 適用하였는데 2次石油危機의 影響으로 電力需要 彈性價가 크게 낮아졌기 때문에 電力需要의 過多豫測要因이 豫測模型式에 있다고 생각하는 사람이 많다.

이의 事實與否를 檢討하기 위하여 1971年 이래 韓電에서 가장 높게 豫測된 1978年 10月 長期電力需要豫測의 豫測模型式에 實績 經濟指標를 適用하여 산출된 模型式需要와 電力

〈表 41〉 各國의 對美換率(年平均)變化 推移

年 度	佛 蘭 西	西 獨	伊 太 利	日 本	韓 國
1980	4.2260	1.8177	856.5	226.74	607.43
1981	5.4346 (28.6)	2.2600 (24.3)	1136.8 (32.7)	220.54 (-2.7)	681.03 (12.1)
1982	6.5721 (20.9)	2.4266 (7.4)	1352.5 (19.0)	249.08 (12.9)	731.08 (7.3)
1983	7.6213 (16.0)	2.5533 (5.2)	1518.8 (12.3)	237.51 (-4.6)	775.75 (6.1)
1984	8.7391 (14.7)	2.8459 (11.5)	1757.0 (15.7)	237.52 (0)	805.98 (3.9)
1985	8.9852 (2.8)	2.9440 (3.4)	1909.4 (8.7)	238.54 (0.4)	870.02 (7.9)
1986	6.9261 (-22.9)	2.1715 (-26.2)	1490.8 (-21.9)	168.52 (-29.4)	881.45 (1.3)
1987	6.0107 (-13.2)	1.7974 (-17.2)	1296.1 (-13.1)	144.64 (-14.2)	822.57 (-6.7)
1988	5.9569 (-0.9)	1.7562 (-2.3)	1301.6 (0.4)	128.15 (-11.4)	731.47 (-11.1)
1989	6.3801 (7.1)	1.8800 (7.0)	1371.1 (5.4)	137.96 (7.7)	671.46 (-8.2)

週 : ()内는 前年對比 增加率

需要 實績을 比較 分析하였다.

本 豫測需要는 1978年 이후의 經濟指標(計劃)을 1975年 不變價格의 것을 적용한 것이기 때문에 實績 經濟指標의 成長率은 1975年 不變價格의 것을 사용하고 더 資料가 없을 경우 1980年 不變價格의 것을, 그 資料도 없을 경우 新 SNA 價格의 것을 使用하였다.

그리고 微視的 方法을 使用한 경우에 있어 電燈需要中 冷藏庫, 세탁기의 電力需要는 GNP의 計劃值에 대한 實績의 영향을 고려하지 않고 需要豫測值를 그대로 보았고 電力多消費産業인 肥料, 시멘트, 金屬(1次金屬+金屬製品)의 電力需要는 GNP에 대한 電力集約度가 一定하다고 보고 다음과 같이 模型式需要를 산출하였다.

肥料, 시멘트, 金屬의 模型式需要

過多豫測分需要

$$= \left(\frac{\text{豫測需要}}{\text{GNP計劃值}} - \frac{\text{實績需要}}{\text{GNP實績}} \right) \times \text{GNP實績}$$

模型式需要 = 實績需要 + 過多豫測分需要

$$= \frac{\text{豫測需要}}{\text{GNP計劃值}} \times \text{GNP實績}$$

豫測模型式에 의하여 산출된 需要와 電力需要實績은 表 42와 같다.

우리나라는 2次石油危機 이후 에너지 消費節約의 적극적인 推進속에 製品의 電力原單位가 크게 감소하여 왔고 家電機器 效率이 현저하게 向上되어 왔으며 또한 合理的인 電力消費의 生活化가 꽤 이루어진 點을 감안한

〈表 42〉 1978. 10 豫測의 模型式 需要와 實績需要 比較

(單位: 百萬kWh)

區分 年度	大動力需要			總 需 要		
	模 型 需 要	實 績	誤差率 (%)	模 型 需 要	實 績	誤差率 (%)
1978	17,609	18,116	-2.8	26,694	27,326	-2.3
1979	19,640	20,526	-4.3	29,573	31,145	-5.0
1980	19,381	22,083	-12.2	29,095	32,734	-11.1
1981	21,229	23,752	-10.6	31,667	35,424	-10.6
1982	22,569	25,147	-10.3	33,890	37,880	-10.5
1983	25,382	28,131	-9.8	38,109	42,620	-10.6
1984	28,713	30,822	-6.8	42,762	47,051	-9.1
1985	30,523	33,026	-7.6	45,600	50,732	-10.1
1986	35,592	36,705	-3.0	52,894	56,310	-6.1
1987	41,025	41,100	-0.2	60,897	64,169	-5.1
1988	46,658	46,970	-0.7	69,260	74,318	-6.8

다면 당시의 급격한 電力需要成長과 지속되어 온 電力需給不安에도 불구하고 매우 낮게 推定되는 模型式을 選定하여 需要를 豫測하였다는 것을 알 수 있다.

표 43에서 보는 바와 같이 國民所得推計時 不變價格 및 推計方式의 變更에 따라 최근에 가까울수록 經濟成長率이 높게 推計되는 것을 알 수 있다.

이는 우리나라의 經濟가 高度成長下에 얼마나 産業構造가 크게 變化하는가를 보여주고 있는데 이러한 經濟成長率의 심한 差異는 電力需要 豫測에 커다란 問題點을 던져주고 있

〈表 43〉 各 所得推計別 經濟成長率 比較

(單位: %)

區分 年度	舊 SNA(80年 價格)			新 SNA (80年 價格)			新 SNA (85年 價格)		
	GNP	鑛工業	製造業	GNP	鑛工業	製造業	GNP	鑛工業	製造業
1981	6.2	7.6	7.2	6.6	8.0	7.5	5.9	9.4	9.9
1982	5.6	3.6	4.0	5.4	4.0	4.1	7.2	5.9	6.7
1983	9.5	10.8	10.9	11.9	12.1	12.2	12.6	15.0	15.4
1984	7.5	14.3	14.6	8.4	14.5	14.8	9.3	16.8	17.3
1981-84	7.2	9.0	9.1	8.1	9.6	9.6	8.7	11.7	12.2

다고 보아야 한다.

그리고 1978年 10月 電力需要豫測과 設備豫備率과의 關係를 살펴보면 다음과 같다. 1979年末 이후 1987년까지 우리나라의 設備豫備率을 높게 만든 要因은 1978年 韓電의 長期電力需要豫測이 높게 推定되고 이에 의거한 電源開發計劃이 原子力을 主軸으로 이루어진데에 기인한다.

日本의 경우 1973年の 電力需要豫測은 長期的으로는 最大需要의 豫測誤差가 우리나라의 1978年 需要豫測의 것보다 훨씬 높았음에도 불구하고 當時 日本의 電源開發計劃에 있어 건설기간이 2~3年밖에 所要되지 않는 重油發電所가 主軸으로 되어 있었기 때문에 設備豫備率은 日本이 우리나라의 實績보다 훨씬 낮은 數値를 보여주고 있다.

理由야 어쨌든 結果的으로 우리나라는 1979年末부터 1987년까지 장기에 걸쳐 發電設備의 過剩現象을 가져왔으며 이는 電力事業에 있어 資源의 效率的 配分과 外債增大의 側面에서 重大한 論難의 대상으로 등장하게 되었다.

(5) 原子力 過剩設備分 經濟性分析

1次石油危機 이후 原子力을 主軸으로 하는 電源開發計劃이 樹立되었으며 2次石油危機 이후 韓電은 原子力發電에 의한 脫油效果가 너무 커서 過多設備가 豫想되었음에도 불구하고 原子力發電所의 竣工時期를 앞당기려고 하였다.

한편 原子力 추가에 따른 過剩設備의 발생은 電力事業 經營에 있어 論難의 對象이 되어 왔으나 최근 過剩發電設備가 解消되었다.

따라서 原子力 追加에 의하여 생긴 過剩設備分의 經濟性을 分析하여 보고자 한다.

먼저 1983년부터 1988년까지 原子力 過剩設備分을 算定하고 이 原子力 過剩設備分을 가동하지 않을 때 他發電所에서 經濟給電에 의거하여 發電할 경우의 燃料費를 기준으로 이 原子力 과잉설비분을 실적과 같이 가동함에 따른 燃料費 節減額을 算出하고 이 節減額에서 과잉설비분에 따른 原子力 固定費 增分을 差減하여 利益發生額으로 보았다.

<表 44> 우리나라 最大需要 誤差 및 豫備率의 對日比較

(單位: MW)

年度	韓		國			日 本		
	最大需要		피크日 發電設備	最大豫測 誤差(%)	設備豫 備率(%)	年度	最大豫測 誤差(%)	設備豫 備率(%)
	豫測	實績						
1978	4,945	5,118	6,591	-3.4	35.1	1973	-2.1	
1979	5,716	5,353	7,123	6.8	50.1	1974	9.1	
1980	6,626	5,457	8,595	21.4	72.1	1975	15.9	28.5
1981	7,652	6,144	9,836	24.5	60.1	1976	19.9	27.7
1982	8,750	6,661	9,810	31.4	47.3	1977	23.9	26.4
1983	9,986	7,602	12,415	31.4	63.3	1978	28.9	25.7
1984	11,363	8,811	13,690	29.0	55.4	1979	36.6	31.2
1985	12,868	9,349	14,611	37.6	56.3	1980	52.4	42.3
1986	14,521	9,915	17,109	(40.5) 46.5	(65.4) 72.6	1981	55.7	39.6
1987	16,258	11,039	19,017	(37.8) 47.3	(61.2) 72.3	1982	70.8	47.7
1988	18,198	13,658	19,017	33.2	39.2			

註: ()内는 冷夏 및 勞使紛糾(1987)의 效果를 調整한 것임.

(가) 原子力 過剩設備分 算定

原子力 過剩設備分을 산정하기 위해서는 適正豫備率의 推定이 必要한데 이는 電源計劃處에서 算定한 “定期補修와 運轉豫備率만 改善될 時의 過去豫備率의 所要規模”에 의거하였는데 1986年 및 1987年의 最大需要는 冷夏 및 勞使紛糾(1987)의 效果를 조정한 것이다.

(나) 原子力 過剩設備分 利益

原子力 過剩設備分에 따른 利益은 1983年 부터 1985년까지는 莫大한 利益을 가져왔는데 이 時期에는 重油專燒發電所의 燃料費原價가 原子力發電所의 總發電原價를 크게 上廻한 事實이 이를 뒷받침하여 주고 있다.

그리고 1986年부터 1988년까지는 油價가 下落하고 油專燒發電所의 發電量 比重이 감소함으로써 燃料費節減額이 原子力 過剩設備分에 따른 固定費 增分보다 적어 損失이 발생하였다.

綜合적으로 볼 때 原子力에 의한 過剩設備에도 불구하고 1,473億원의 利益이 발생하였다.

(6) 精度높은 電力需要 豫測

長期電力需給計劃을 合理的으로 樹立하기 위하여 前提가 되는 것은 精度높은 長期電力需要豫測이며 이는 發電所 建設期間을 생각할 때 適正豫備率을 유지하기 위해서는 3~5年

〈表 47〉 輸出額과 貿易赤字幅의 韓國과 台灣 比較

(單位：百萬弗)

區分 年度	韓 國			台 灣		
	輸出額 (A)	赤字幅 (B)	(B)/(A) 倍	輸出額 (C)	赤字幅 (D)	(D)/(C) 倍
1958	16.5	361.7	21.9	156	70	0.45
1959	19.8	284	14.3	157	74	0.47
1960	32.8	310.7	9.5	164	133	0.81
1961	40.9 (62%)	275.3	6.7	195 (60%)	127	0.65

註：1961 輸出額난의 ()內는 總輸出에 대한 1次產品의 比重임.

前에 精確한 需要豫測이 필요하고 電源의 最 適結合까지 달성하기 위해서는 向後 10年까지의 精度높은 電力需要豫測이 이루어져야 한다.

電力需要를 調整하는데 留意해야 할 點은 다음과 같다.

첫째, 電力需給不均衡은 電力事業 經營에 隘路要因으로 作用하지만 發電所의 建設期間이 長期이므로 景氣가 不沉일때 需要를 豫測 發電所를 建設하여 호황일때 가동할 수 있으므로 電力需給不均衡의 要因으로서 需要豫測을 면밀히 分析한 후 需要豫測值을 調整하여야 할 것이다.

둘째, 종전의 需要豫測에 있어 豫測誤差가 발생할 경우 이는 需要豫測 調整의 事由가 되며 數次에 걸쳐 크게 上向調整이 이루어지는 경우 긴급대책에도 불구하고 電力需給 不均衡이 이루어진다.

셋째, 需要豫測의 豫測精度를 높이기 위해서는 諸經濟現象을 살펴 經濟成長展望과 電力需要 彈性值의 主要 要因에 있어 事物變動 推移의 特性을 미리 考慮하여 電力需要를 豫測하여야 한다.

(가) 經濟成長 展望

우선 우리나라의 資源 등 經濟與件과 이에 따른 經濟政策을 살펴보고자 한다.

우리나라 資源은 1次產品의 比重이 매우 커서 資源의 狀態를 알 수 있는 經濟開發計劃 이전의 輸出額과 貿易收支幅이 잘 說明하여 주듯이 매우 빈곤한 반면 人口밀도는 매우 높아 빈곤의 惡循環이 지속되고 大量失業이 이루어질 수 있는 狀況下에 있었다.

이런 狀況에서 資本과 技術을 蓄積하면서 高度의 經濟成長을 이룩하여 生存權의 確保라고 볼 수 있는 雇傭增大를 達成하고 輸出增大를 통하여 國際收支를 改善시키는 것을 經濟政策의 最優先의 目標로 하였다.

우리나라의 向後 經濟成長은 經濟成長이 가지는 一般的 要因과 우리나라 특유의 經濟與件으로 생긴 經濟成長 徑路上的 特殊要因을 종합 고려하여 展望하고자 한다.

國民經濟는 1人當 消費水準으로 보아 成熟

〈表 45〉 過剩發電設備 및 原子力 過剩設備分

(單位：MW)

區 分	1983	1984	1985	1986	1987	1988
總 發 電 設 備	13,115	14,190	16,137	18,060	19,021	19,944
最 大 需 要	7,602	8,811	9,349	10,349	11,756	13,658
適 正 設 備 豫 備 率 (%)	37.0	30.6	37.2	27.4	31.3	23.1
適 正 發 電 設 備	10,415	11,507	12,827	13,185	15,436	16,813
給 電 停 止 補 修						1,510
過 剩 發 電 設 備	2,700	2,683	3,310	4,875	3,585	1,621
原子力設備(古里 # 1 제 외)	1,329	1,329	2,279	4,179	5,129	6,079
原 子 力 過 剩 設 備 分	1,329	1,329	2,279	4,179	3,585	1,621

〈表 46〉 原子力 過剩設備分에 의한 利益

(單位：億원)

區 分	1983	1984	1985	1986	1987	1988	累計(83-88)
燃料費節減額	1,908	2,733	3,834	5,324	4,816	1,162	19,777
固定費增分	966	2,146	2,721	5,978	5,202	1,291	18,304
利 益	942	587	1,113	-654	-386	-129	1,473

海 外 技 術

藥品을 사용하지 않는
電子통증 완화장치

■ 英國産業뉴스 제공

엑노스(Xenox)라고 불리는, 약품을 사용하지 않는 전자 통증완화장치가 제조자에게 주어지는 1991년 영국디자인상을 수상했다. 이것은 TENS(피부의 전기적 신경 자극)라는 이미 밝혀진 방법을 이용하고 있으며, 운동이나 척추부상, 관절염, 수술후 통증 등의 경우에 사용된다. 사진에서와 같이 전극을 통증이 있는 양쪽에 갖다놓고 저주파 전류를 보낸다. 환자는 따끔따끔한 감각의 자극을 느낀다.

엑노스는 몸 안에 있는 2개의 자연 통증 완화체계를 자극한다. 통증이 있는 부위의 통증을 자극하는 '게이트 콘트롤' 체계가 차단되고, 두뇌로 전달되는 통증이 척추 내에서 약화되어 통증을 느끼는 인식이 줄어들게 된다. 또한 몸 속에 있는 자연적 통



증완화물질인 엔돌핀과 엔케팔린(enkephalins)의 양을 증가시킨다. 이 제품은 재래식 기구의 결점을 보완한 혁신적인 터치 컨트롤

기술을 사용했다. 이것을 작동하려면 환자는 단지 통증완화가 이루어지는 적정수준까지 강도 '증가' 버튼을 누르면 된다. 적정수준의 통증완화가 이루어지면 제어가 풀리고 '단순 터치'로 작동된다.

마이크로칩을 사용하여 전자장치가 소형화됨으로써, 벨트나 포켓에 편안하게 착용할 수 있는 소형 제품을 생산할 수 있게 되었다. 또다른 특징에는 사용시간을 맞추어 놓을 수 있는 자동메모리, 납판이나 전극이 느슨해지는 것을 감지하여 작동을 차단해 주는 센서, 오랜동안 반복적인 자극으로 TENS의 통증완화 효과가 감소되는 이 기구를 장시간 '착용하는 환자'의 문제를 해결하는 새로운 무작위 모듈과 출력파장방식등이 포함된다.

段階에 接近하고 있어 現在의 高度成長이 머지않아 꽤 鈍化될 要因을 가지고 있다.

한편 우리나라의 經濟成長 徑路에 있어 다음 事實로 인하여 1人當 GNP에 대한 1人當 投資의 比重이 他國에 비하여 상대적으로 매우 크고 또한 住宅投資를 위시한 望성한 建設投資는 쿠즈네츠 景氣變動의 好況局面을 보여 줄 것이며 이로 인하여 高度의 經濟成長이 상당기간 더 지속할 것으로 생각된다.

첫째, 向後 高度經濟成長이 이루어 질 것이므로 높은 設備投資率을 보일 것이다.

둘째, 만성적인 貿易收支 赤字와 大量失業의 위협속에서 經濟政策이 國際收支改善과 雇傭 增大에 최우선적 目標을 두었고 또한 2次石油危機이후에 外債急増의 抑制에 全力을 기울이다 보니 자연히 住宅投資나 社會間接資本의 擴充에 소홀할 수 밖에 없었다.

셋째, 우리나라는 高度의 經濟成長을 지속하여 음으로써 그림 12에서 보는 바와 같이 개인과 國家의 富蓄積量은 高度經濟成長國이 ABDE의 面積에 비례한다고 하면 低經濟成長國은 ACDE의 面積에 비례한다고 볼 수 있기 때문에 현재 1人當 GNP가 A點에 와 있을때 高度經濟成長國은 低經濟成長國에 비하여 住宅投資나 社會間接資本의 擴充이 적게 이루어질 수밖에 없다.

넷째, 人口密度가 높은 우리나라는 빌딩의 高層化를 促進하게 되며 電鐵 및 駐車施設의 擴充등 交通關聯投資를 增大시킨다.

(나) 電力需要 彈性值 展望

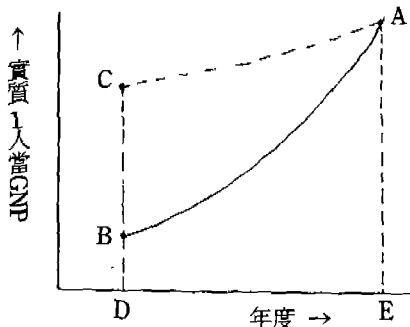


그림 12. 1人當 GNP(實質) 推移比較

電力需要 彈性值의 變動要因을 살펴보면 장기적으로 볼 때 彈性值는 낮아질 것이나 최근 다시 높아진 彈性值는 다음의 사유로 상당기간 지속될 것이다.

첫째, 1次石油危機 이후 특히 2次石油危機 이후 製品 및 家電機器의 電力原單位가 크게 낮아졌으나 向後는 이 電力原單位의 低減率이 덜 개선될 것이다.

둘째, 1981~1987年 까지의 수출상품구조는 電力低消費製品의 比重이 크게 增大하여 왔으나 1988年은 전년과 비슷하고 1989年에는 電力多消費製品構造로 변모하였는데 向後에는 1981年~1987年과 같은 電力低消費製品構造로의 급속한 變化는 기대하기 어려울 것이다.

셋째, 望성한 建設投資는 전력다소비산업인 1次金屬과 窯業의 製品生産을 증대시킬 것이며 또한 전력다소비산업이라 할 수 있는 石油化學製品의 生産이 현 계획대로 推進된다면 1990년부터 1994年間に 급증하게 될 것이다.

그러나 1983年 이후 引下를 계속하여온 電氣料金이 向後에는 오히려 引上의 可能性이 있는데 이는 彈性值 減少要因으로 作用할 것이다.

電力需要豫測은 電力需要實績의 철저한 分析에 의하여 導出된 여러가지 特性을 考慮하여 推定하여야 하며 先入見을 만족하는 것으로 價格變數보다 더 중요한 變數가 빠져 있는 模型式에서 산출한 需要를 충분한 檢證없이 統計的 檢定만으로 豫測值로 採擇해서는 안 된다.

이와 더불어 美國의 FPC의 豫測方法中 다음의 句節을 銘心할 필요가 있다.

需要分析者나 需要豫測者는 높은 統計的 有意水準을 가지고 있으나 論理的 相關關係가 없는 가짜의 相關關係로부터 結論을 導出하는 誤謬를 피하는 것이 중요하다(It is important that analyst/forecaster avoid the mistake of drawing conclusions from spurious correlations which have a high degree of statistical significance but no logical relationship.)

(다음 호에 계속)