

電力事業의 經濟發展

Relationship Between Electric Energy Business and National Economic Development

李 虎 林

韓國電力公社 經營情報處 處長

I. 序 論

石油, 石炭 및 가스등과 같이 電力事業은 에너지 産業의 하나로서 國民의 日常生活에 필요불가결한 必需 에너지를 供給하며 社會間接資本의 하나로서 國家産業의 原動力인 電力에너지를 供給하는 産業이다.

에너지의 重要性은 低油價時代였던 1960年代에는 크게 부각되지 않았으나 1973年과 1979年의 2次에 걸친 石油危機를 경험하고 난후에 에너지가 우리의 日常生活이나 國家産業 더 나아가 세계경제에 決定的인 役割을 하고 있음을 심각하게 認識하게 되었다.

더우기 우리나라는 에너지貧困으로서 에너지의 海外依存度가 75%를 上廻하고 있으며 에너지輸入額이 總輸入額의 약 25%를 차지하는 입장으로 볼 때 에너지의 安定的인 供給과 效率의 使用이 國民의 日常生活은 물론이고 國家安保와도 직결되는 問題임은 말할 것도 없다.

本稿에서는 電力事業의 경제적 특성과 에너지와 GNP와의 關係, 끝으로는 電力事業의 課題등의 順으로 그 내용을 살펴보고자 한다.

II. 電力事業의 經濟的特性¹⁾

1. 資本集約的産業(Capital Intensive Industry)이다

電力事業은 裝置産業으로서 固定資産이 總資産중 에 차지하는 比率이 絶對的인 資本集約的産業(總收入에 대한 資本投資費比率)이다. 보통 一般産業의 平均値보다 6倍정도 투자비율이 높다.²⁾ 또한 우리나라의 경우는 國家總固定資本形成의 12~13%나 차지하고 있으며 公共投資費의 40%以上를 차지하고 있어서³⁾ 同投資에 대한 直接的인 경제적 효과(資金의 흐름, 경기부양및 고등등 파급효과) 또한 至大하다.

電力事業은 投資費가 많으므로 運轉維持費 또한 고정비용이 대부분을 차지한다. (減價償却費, 人件費 및 支拂利子등)

2. 經濟的으로 貯藏이 不可能하다

電氣는 그 特性上 貯藏할 수가 없으므로 需用家가 원하는 즉시 發電하고 공급되도록 設備를 갖추어야 한다. 그 반면에 동일한 資本集約的인 水道나 가스事業은 貯藏이 可能하며 가장 유사한 通信事業도 “通話中”이라는 內容으로 貯藏이 가능하다. 따라서 負荷率은 電力會社運營이나 電力料金에 큰 영향을 미치고 있다.

3. 獨占事業이며 公企業이다

우선 電力事業은 國民의 일상생활에 필수적이면서도 地域的으로는 經濟的 獨占事業이다. 따라서 여러가지 面에서 公的으로 規制를 받고 있는데 예를 들어 同一地域에 2個會社의 2重投資를 금지시키면서 電力料金を 너무 낮게도 너무 높게도 책정할 수 없고 또한 電力을 要請하는 需用家에게는 無差別供給義務를 부과하고 있는 것이다. 그리고 經濟的 狀況의 변동에 민첩하게 대처하지 못하는 단점도 公的規制로 인하여 發生되는 면이 있다.

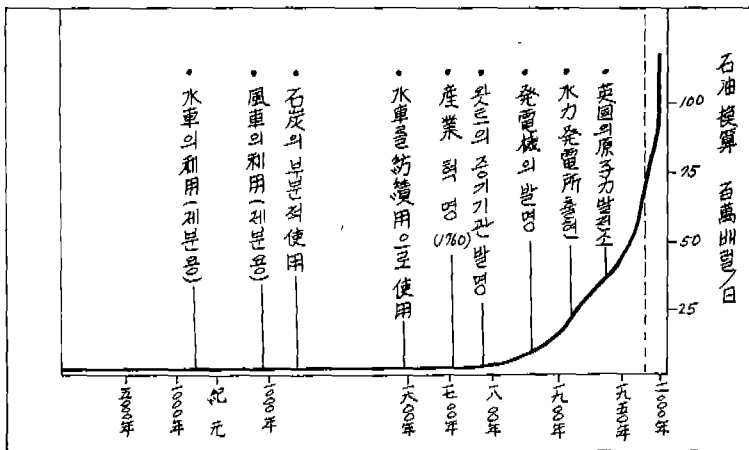
4. 需用種別로 使用特性이 있다

電力使用者別 供給種別 例를 들면 家庭用, 商業用, 産業用 및 기타등으로 使用量이나 負荷率 供給方式등에 차이가 있다. 따라서 原價가 相異하며 電力料金도 種別로 差異가 난다.

5. 發電所建設期間이 길다.

發電所는 複雜하면서도 高度技術의 集合體로서 이의 建設에는 거대한 자본이 필요하면서도 建設期間이 長期間인데 예를 들면 原子力發電所의 경우 8年내지 12年이 所要되어 同期間中の 經濟的 및 其他狀況에 민감하게 대처하지 못하는 취약점이 있다.

Ⅲ. 電力에너지와 GNP



〈그림-1〉 人類의 에너지消費推移

1. 에너지使用추세

그림 1에서 보는 바와 같이 人類歷史上 數千年間 거의 에너지使用量이 증가하지 않다가 電氣의 發明以後부터는 급격히 증가하기 시작하였으며 向後에도 그 추세는 더욱 加速化될 것으로 展望된다. 이것은 技術開發 및 經濟發展의 추세와도 일치하고 있다. 더우기 向後에도 세계각국이 경제개발을 포기하여 經濟成長을 中止하지 않는 한 에너지消費도 短期的으로 일시적인 減少現象을 보일 수는 있으나 長期的으로는 增加할 것이 틀림없을 것이다

2. 에너지와 經濟成長

이미 多數의 經濟學者 및 專門家들은 國家의 經濟規模, 物質的 富의 크기 및 경제성장 速度 등과 에너지消費量의 規模 및 消費增加速度와의 사이에는 密接한 “正”의 相關關係가 存在한다고 主張하고 있다. 이것이 소위 에너지와 經濟成長의 不可分性 假設 (Inseparability Hypothesis)이다.’

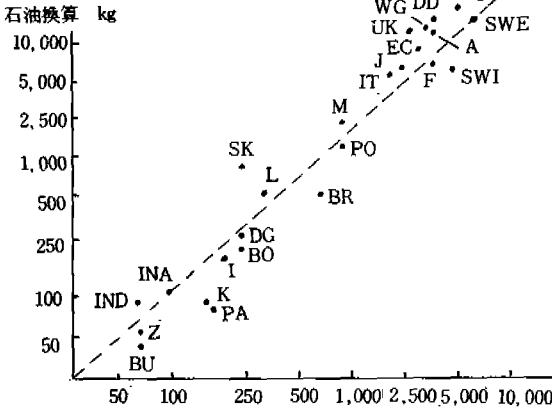
그 根據로서 첫째는 先進工業國의 過去經濟發展過程에서 볼 수 있는 經驗例이다. 이들 國家의 經濟發展過程을 보면 工業化 및 機械化, 輸送革命, 物質的生活水準의 向上 및 生活樣式의 變化 등 모든 經濟社會的 現象은 에너지消費增大 및 에너지利用技術의 不斷한 進歩로 뒷받침 되었다.

두번째는 그림 2에서 보는 바와 같이 各國別로

(자료) エネルギーと電氣事業の諸問題,
1981. 9. 8, 三木敬司(大鳥ブリニト株式會社)
World Energy Outlook
2000~2020, 1983, WEC

1人當 國民所得의 크기에 의한 經濟發展水準과 1人當 에너지消費量間에는 밀접한 관계가 있음을 알 수 있다. 즉 1人當 所得水準이 높은 國家일수록 1人當 에너지소비는 많아진다.

- DD : 先進國
- F : 프랑스
- SW : 스웨덴
- US : 美國
- DC : 開發國
- BR : 브라질
- K : 케냐
- PA : 파키스탄
- T : 泰國
- A : 濠洲
- IT : 이탈리아
- SWI : 스위스
- EC : EEC
- BO : 볼리비아
- INA : 印度
- L : 리베리아
- PO : 포르투갈
- Z : 자이레
- C : 캐나다
- J : 日本
- UK : 英國
- WG : 西獨
- BU : 버마
- IND : 인도네시아
- M : 멕시코
- SK : 韓國



資料 : UN, Yearbook of World Energy Statistics 1979 및 UN, Yearbook of National Accounts Statistics 1979에서作成

〈그림-2〉 1人當 GDP와 1人當 에너지消費量의 國別比較 (1970年)

세 번째는 대부분의 國家에서 經濟成長率과 에너지소비증가率의 관계를 나타내는 에너지彈性値가 대체로 1.00을 中心으로 分布되어 있는 점이다. 國別 分布狀況을 보면 1960年代에는 美國이 1.05, 日本이 1.03, 프랑스가 1.00이며 선진국이 0.96이고 開發途上國은 1.42였다.

3. 電力에너지와 經濟發展

위에서 說明한 에너지와 經濟發展과의 관계는 모두 전력과 經濟發展과의 관계에서도 그대로 適用되

며 오히려 總에너지보다도 電力에너지에 대해서 더욱 합당한 說明이라고 할 수 있다.

서론에서도 언급한 바와 같이 전력이 經濟全般에 큰 영향을 미치는 理由는 모든 財貨는 生産에 반드시 필요한 投入要素가 되기 때문이며 良質 및 저렴한 電力의 供給與否가 경제활동을 左右하고 있는 것은 두말할 필요도 없으며 과거 우리나라에서나 현재 開發途上國의 經濟開發計劃의 最優先順位가 電源開發에 있음을 보아도 이를 잘 알 수가 있다. 이를 確認하기 위하여 總에너지에서와 같이 電力에너지와 GNP와의 關係를 살펴보면 우선 電力에너지消費增加率의 對 GNP彈性値를 各國別로 비교한 것이 표 1로서 1次, 2次的 石油危機時를 제외한 全年度에 걸쳐 나타난 同數値는 1.00 前後로는 分布되어 있음을 알 수 있다.

또한 그림 3은 1960년부터 1983년까지 미국의 GNP와 電力에너지의 使用實績을 나타낸 것이며 그림 4는 1人當個人所得과 1人當電力使用量과의關係를 나타낸 것으로서 그 형태가 Close fitting하고

〈표-1〉 주요국별 판매전력량 대 GNP 탄성치 비교

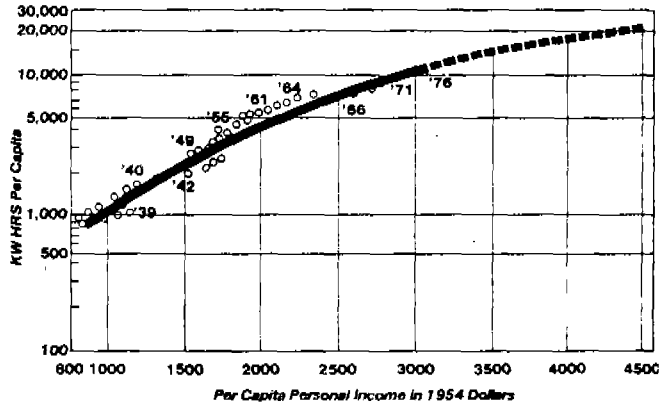
		1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
한 국	GNP성장률(%)	14.1	7.7	6.9	15.1	10.3	11.6	6.5
	판매전력량 성장률(%)	23.8	13.6	18.4	18.0	16.4	19.7	14.0
	탄성치(대GNP)	1.69	1.77	2.67	1.28	1.29	2.03	2.15
대 만	GNP성장률(%)	12.8	1.1	4.2	13.5	9.9	13.9	8.1
	판매전력량 성장률(%)	11.5	5.3	12.4	16.6	11.6	15.4	10.8
	탄성치(대GNP)	0.90	4.82	2.95	1.23	1.17	1.11	1.33
일 본	GNP성장률(%)	8.8	-1.2	2.4	5.3	5.3	5.1	5.6
	판매전력량 성장률(%)	10.5	-1.4	4.7	7.9	4.1	6.5	5.7
	탄성치(대GNP)	1.19	1.17	1.96	1.49	0.77	1.27	1.02
미 국	GNP성장률(%)	5.8	-0.6	-1.2	5.4	5.5	5.0	2.8
	판매전력량 성장률(%)	7.9	-0.1	2.2	6.7	5.5	3.4	3.0
	탄성치(대GNP)	1.36	0.17	-	1.24	1.00	0.68	1.07
영 국	GNP성장률(%)	7.6	-1.1	-0.6	3.6	1.3	3.7	1.7
	판매전력량 성장률(%)	6.9	-3.0	-0.2	1.3	2.1	2.0	4.6
	탄성치(대GNP)	0.91	2.73	0.33	0.36	1.62	0.54	2.71
프랑스	GNP성장률(%)	5.4	3.2	0.2	5.5	3.1	3.8	3.3
	판매전력량 성장률(%)	7.0	6.0	1.7	9.0	5.5	7.3	7.7
	탄성치(대GNP)	1.30	1.88	8.50	1.64	1.77	1.92	2.33

(자료) 국제경제통계연보(경제성장률) 1981(KJET), 주 요경제지표 1984(EPB)

있음을 알 수가 있다.

또한 그림 5는 各國別로 GNP成長率과 總에너지 및 電力에너지 成長率을 比較한 것인데 이것을 보아도 GNP成長形態와 에너지 및 電力에너지 成長形態가 同一하다는 것을 알 수 있다. 그러나 一般的으로 成長率이 總에너지보다 電力에너지가 더 높으며 이에 따라서 非電力에너지보다는 電力 에너지 消費成長率이 더 높으며 이러한 현상은 1次, 2次 에너지危機를 거치면서 더욱 加速化되었다. 이것은 곧 他에너지消費部門에서 電力에너지消費로 Shift

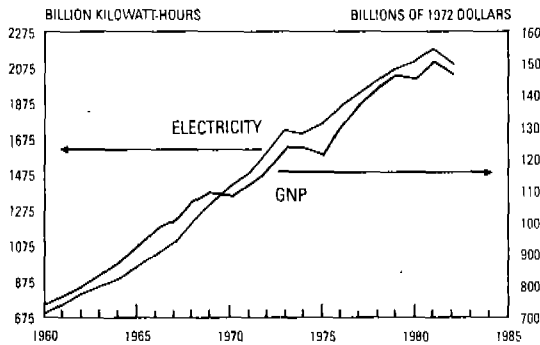
KILOWATT-HOURS AND INCOME
USA - 1930 - 2000



자료 :

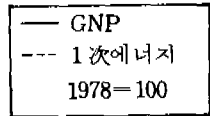
〈그림 - 4〉

- Edison Electric Institute, Year Book of the Electric Utility Industry for 1975 (New York Electric Institute 1976) Table 7-S p14.
- U. S. Department of Commerce, Statistical Abstract of the United States 1976. Table 641 p400 Personal Income Data.
- Conference Board, Aguid to Consumer Markets 1976-1977 for Price Index.
- Management of Electric Energy Business 1976 Vennard p.175에서 인용



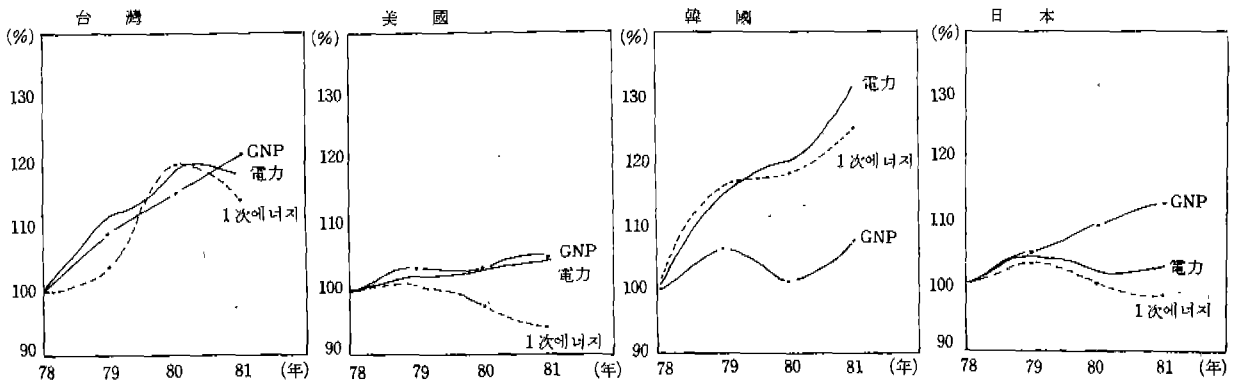
Source: 1952 through September 1977 — Federal Power Commission FPC Form 5, "Monthly Statement of Electric Operating Revenue and Income." October 1977 through February 1980 -- Federal Energy Regulatory Commission, FPC Form 5, "Monthly Statement of Electric Operating Revenue and Income." March 1980 through 1982 — Federal Energy Regulatory Commission, FPC Form 5, "Electric Utility Company Monthly Statement," as reported in 1982 Annual Energy Review, Energy Information Administration, U.S. Department of Energy, Washington, D.C. 20585, April 1983, DOE/EIA --0384 (82), page 155

〈그림 - 3〉



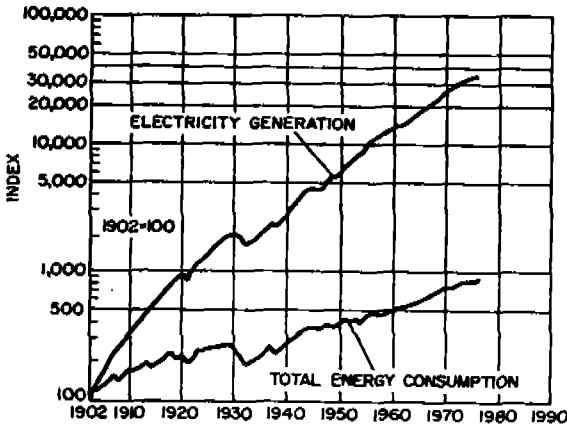
〈그림 - 5〉 主要國 GNP 및 에너지消費成長率

(자료 : UN에너지통계 '81에서 작성)

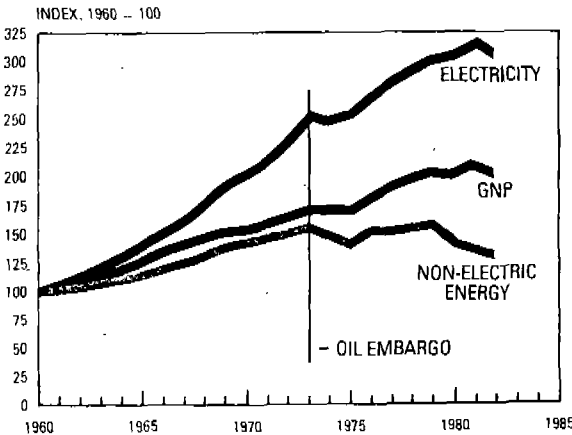


된 것을 의미함과 동시에 電力에너지가 向後 經濟發展에 더 큰 比重을 차지할 것이라는 것을 의미한다.

이 內容에 대하여 美國의 경우를 살펴본 것이 <그림 6>과 <그림 7>이다.



<그림-6> Indices of Electricity Generation and Total Energy use in the U.S.A. 1902-1976



자료 : The Future of Electric Power in America : Economic Supply for Economic Growth, Office of Policy Planning and Analysis, U.S. Department of Energy Washington D.C 20585 1983 DOE/PE-0045 Page 3-17 U.S.C.E.A 5M10/83D 에서 인용

<그림-7>

그러면 왜 他에너지보다 電力에너지를 選好하는 것일까? 그 理由는 간략히 말해서 他에너지보다 價格이 상대적으로 저렴하며 신뢰성이 높고 精密産業이나 모든 機器에 使用이 편리하기 때문이다.⁵⁾ 따라서 電力産業이 遂行하여야 할 目標은 이러한 需用品의 要請에 부응하여야 하는 것이라고 생각된다

III. 電力事業의 課題

위에서 말한 바와 같이 電力에너지가 經濟發展에 가장 基本的이며 重要한 役割을 하고 電力에너지의 使用與否가 곧 經濟發展의 評價基準이 되는 것도 알았다. 그리고 國家의 固定資本形成率 12~13%나 차지하고 있는 大規模의 투자를 効率的으로 執行하는 그 자체가 國民經濟에 매우 큰 影響을 미친다는 것은 말할 것도 없다. 그러면 向後 이에 부응하기 위한 電力事業者의 課題는 무엇인가를 살펴보기로 하자.

1. 電力에너지의 安定的供給

低油價時代였던 1970년까지는 심각하지 않았던 에너지供給問題가 1973년의 第1次 및 1979년의 第2次 石油危機를 경험하면서 현재 에너지海外依存度가 75%를 上廻할 정도의 에너지貧國인 우리나라는 에너지의 安定的供給이 무엇보다도 重要한 것임 을 깊이 認識하게 되었다. 더욱이 電力事業은 總1차 에너지중 20% 이상을 소비하고 있으므로 에너지의 安定的인 확보 및 供給은 바로 우리나라 經濟發展의 기초를 뒷받침해 주는 것이며 國民生活를 安定시키고 同時に 더욱 풍요롭게 해주는 基本이 된다. 이를 위하여 石油依存도를 줄여 電源을 多樣化하여 필요에너지 確保에 신축성 있게 대처하고 發電設備別構成比를 合理的으로 조정하며 正確한 需要豫測으로 長期間이 所要되는 發電所建設期間도 감안하여 適期에 着工함으로써 필요시에 항상 적절하게 공급할 수 있는 萬般의 態勢도 갖추어야 할 것이다.

2. 저렴한 電力供給

위에서 言及한 대로 電力에너지는 모든 財貨의 價

수투입요소이며 電氣料금이 바로 物價에 직접 반영되므로 國民經濟에 미치는 영향은 대단한 것이다. 현재 우리나라의 경우 電力料금이 1%上昇하면 都賣物價에 0.0405%, 消費者物價에 0.0186%나 영향을 미치고 있으며 이의 波及效果까지 감안하다면 값싼 電力料금은 國家經濟成長과 國民生活은 물론 外國과의 輸出競爭에 지대한 영향을 미친다. 저렴한 전기요금을 유지하기 위해서는 위에서 언급한 바와 같이 투자효율을 높이고 多樣한 電源을 合理的으로 調整하여 負荷特性에 맞는 經濟的 給電과 經營의 合理化도 아울러 圖謀하여 經費를 節減하는 일이 急先務이다.

3. 原價節減

어느 企業을 莫論하고 原價節減이라는 課題는 永遠한 것이지만 특히 電力事業의 경우는 그 規模나 經濟的 波及效果를 보아서도 重要性은 더욱 크다.

先進外國의 各種指標과 技法을 比較分析評價하여 우리의 不足한 點과 뒤떨어진 分野를 改善發展시켜 供給者側의 모든 浪費를 제거하는 것이 重要하며 消費者側의 原價節減 要素도 주도적으로 유도하여 長期的인 眼目으로 더욱 效率的인 經營을 模索하여야 한다.

4. 環境保全

一般的으로 產業化와 環境保全은 서로 相反된다. 開發途上國은 大部分 產業化를 통하여 經濟發展을 이룩하려고 하고 있으며 先進國도 물론 이런 過程을 거쳐 왔다. 따라서 經濟發展과 環境保全이 서로 相反된다고 할 수 있다. 電力事業이 經濟發展에 重要한 役割을 하고 있을 뿐만 아니라 發電所建設과 運轉 및 送變電施設의 建設과 運營에 따라 環境에 미치는 영향, 예를 들면 空氣汚染, 水質汚染, 立地抵抗, 放射能汚染, 原子力安全 및 倫理問題 등은 多樣하고도 至大하다. 물론 電力事業은 이러한 모든 環境問題를 만족스럽게 해결하여야 할 의무가 있으며 同時에 모든 國民에게 저렴한 電力을 언제든지 누구에게나 供給해야 할 義務도 莫重하다. 그러나 모든 環境問題를 解決하는 데는 天文學的인 數字의

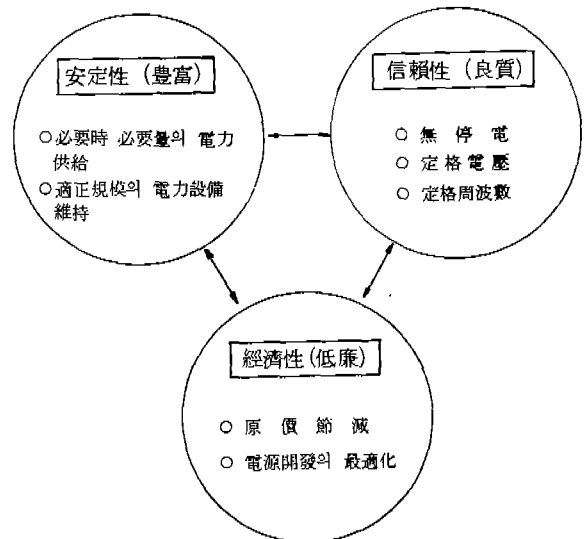
財源이 필요하며 이 모든 것 또한 需用家의 負擔이 되는 것이다. 이러한 두가지 問題를 가장 調和있게 합리적으로 處理하는 것도 重要한 課題의 하나이다.

5. 에너지節約

우리나라의 電力에너지는 總1次に너지중 20% 이상을 消費하고 있으며 미국, 일본 및 대만등에서는 30%를 上廻하고 있다. 2000年代에는 美國이 約50%, 우리나라는 約40%를 消費할 예정이다.⁶⁾ 이렇게 많은 에너지를 消費하고 있지만 거의 大部分이 輸入에너지인 만큼 1次的인 에너지節約對象은 電力事業이라고 할 수 있다. 또한 이것은 國家經濟에 직접적인 영향을 미치는 것이며 外貨節約의 첫단계이다. 이를 위하여 發電所의 效率를 높이고 送配電 損失을 줄이며 需用家의 電力使用合理化를 誘導해 나가야 할 것이다.

IV. 結 論

지금까지 說明한 電力事業의 課題를 要約하면 그림 8과 같다.



〈그림-8〉 電力事業의 基本目標

(41페이지로 계속)

있던 것이 약 30%나 되는 수확량의 증가를 보였다. 또한 67년은 보기 드물게 高温多濕한 해였고, 道内農土의 平均水温이 農作이 될 수 있는 水温 範圍에 들었기 때문에 수확량은 前年과 별 차는 없었고, 溫排水를 利用한 논은 약 6%의 增收에 머물렀다. 따라서 쌀의 수확에 큰 影響을 미치는 夏期에 水温이 낮을時 發電所 溫排水의 利用은 큰 效果를 거둘 것으로 사료된다.

라. 暖冷房用

溫排水가 가지고 있는 熱量은 대단히 크나, 溫度가 낮기 때문에 實用에 곤란 하였는데, 低温의 열원으로 부터의 熱을 흡수할 수 있는 Heat Pump의 作動原理를 利用하여 溫排水가 가지고 있는 熱에너지를 회수하여 有效하게 이용하는 Heat Pump의 立場으로 溫排水의 暖冷房用의 利用을 가능하게 하였다. 이의 作動原理는 一般 냉동기의 原理와 같으며 低温의 熱을 잠열 형태로 利用할 수 있는 冷媒를 利用하는 것이다. 실제로 獨逸의 電力會社 Bayer Arzberg 發電所에서는 溫排水를 利用하여 Heat-Pump 에 의해 發電所로부터 1km 떨어진 水泳 Pool

과 400m 떨어진 學校에 暖房用으로 1980년부터 供給하고 있다. 또한 최근에는 이 Heat-Pump를 利用하여 앞에서 설명했던 각종 方法에 이용하려는 研究가 활발히 進行되고 있다.

III. 結 言

물론 溫排水의 利用에는 상당히 많은 기술적 및 경제적인 側面에서 어려움을 내포하고 있으나 未利用 열에너지의 有效活用이라는 側面에서 그 實用化는 큰 意義를 가지며, 또 發電所가 위치하는 自然環境의 特殊性과 地域社會의 要請들을 충분히 考慮하여 溫排水 利用을 積極的으로 推進하여야 될 것으로 사료된다. 따라서 當公社 三千浦火力발전소에서 84年 가을부터 溫排水活用을 위한 積極的인 方案으로 水槽를 18톤 규모로 3個를 설치하여 방어, 진주조개 및 전복을 飼育하는 實驗에 착수하였으며 또한 排水口에는 그물을 설치하여 은연어 및 참돔의 養殖實驗에 착수 하였으므로 이의 實驗 結果에 따라 전국 各 發電所에 溫排水의 利用을 적극 추진코자 한다. *

(27페이지에서 계속)

뿐만 아니라 公益企業으로서의 電力事業者는 3面의 責任이 있다. 즉 國家에 대한 責任, 國民에 대한 責任, 그리고 從業員에 대한 責任이 바로 그것이다. 이와같은 課題와 責任은 觀點을 달리한 同意語로서 電力事業의 영원한 經營目標이며 위에서 說明한 바와 같이 國家經濟發展의 基本이 되며 基礎가 된다. 이를 과거의 우리나라의 經濟發展 狀況과 電力事業成長을 比較하면 잘 알 수 있다. 즉 電力設備는 1984年末 現在는 1961年末에 비하여 38.6배,

販賣量은 39.6배 증가하였으며, GNP는 1983年度 現在의 總額(經常)으로는 1961년에 비하여 35.8배 증가하였다.

이러한 關係는 向後에도 지속될 것이 틀림없으며 電力事業의 內實을 겸한 外形上의 成長이 곧 國家經濟成長의 基本임을 깊이 인식하여 過去 우리나라가 經濟成長의 모델이 된 것과 같이 向後에는 電力事業者가 세계에서 가장 훌륭한 電力事業經營의 모델이 되도록 노력하여야 할 것이다.

참고자료

1. Management of the Electric Energy Business 1979. p 91~92 McGraw Hill Book Company, Edwin Vennard.
2. Ibid p. 91
3. Document of World Bank Nov. 16. 1984p. 63
4. 우리나라 에너지 需給의 國際比較分析 1982. p5~9 한국산업연구원 徐光晁

5. Management of the Electric Energy Business 1979. p 102
6. -Ibid p. 108
-Background Report on the Electric Future of China (Taipei) Japan and Korea 1983. RSI East West Center.

*