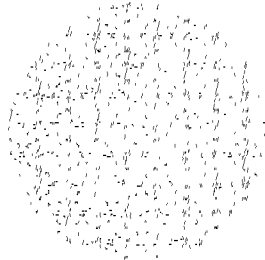


우리나라의 電力政策과 推進方向

Electric Power Policy and
Programs in Korea



南宮 堅

動力資源部 電力政策課長

I. 序 言

電力은 産業活動의 原動力임과 동시에 國民日常生活에 없어서는 안될 必須 不可決한 2次 에너지이다.

특히 깨끗하고 便利한 電力 特性上 國民所得水準向上에 따라 그 選好度는 增加하고 있어 總에너지중 電力이 차지하는 比重은 점차 增大될 展望이다.

'87년 現在 우리나라의 總 2차 에너지中 電力生産에 投入되는 比重은 25% 水準에 이를 것으로 推定되고 있으며, 美國 등 先進國의 경우에는 현재 約 50% 水準에 이르고 있다. 이와같은 電力需要 增加를 充足시키기 위하여는 持續的으로 대규모 電力設備 投資가 이루어져야 하며 또한 에너지의 海外 依存度도 增加하지 않을 수 없게 된다. 따라서, 電力使用의 合理化는 電力部門의 投資效率性 提高는 물론 國家經濟 전체의 效率性 側面에도 중요한 영향을 미치게 된다.

最近에 電力設備 投資의 經濟性을 도모하기 위하여 重要 政策手段으로 대두되고 있는 負荷管理에 관하여 살펴 보고자 한다.

II. 負荷管理 (Load Management)

1. 負荷管理의 重要性

電力事業은 막대한 規模의 資本과 設備를 要하는 資本集約的 設備産業으로서 産業活動과 일상생활에서 필수불가결의 生産財이며, 동시에 消費財인 에너지를 生産·供給하고 있다.

電力需要는 時時刻刻 변하고 있으며, 이에 따라 發電量의 調節을 통한 電力의 即時的 供給이

이루어져야 한다. 생산된 電力은 저장이 불가능하기 때문에 需要와 供給은 同時に 이루어져야 하며, 이를 供給의 同時性이라 말한다.

負荷曲線이란 이러한 시간의 흐름에 따라 變化하는 電力負荷의 크기를 나타낸 圖式으로서 電力負荷와 흐르는 時間과의 함수관계를 表示한 것이다.

하루 24시간을 時間別로 구분하여 볼 때 電力需要가 최대인 時點의 發電出力을 最大負荷(Peak Load)라 하고, 24시간 전력수요를 平均한 發電出力을 平均負荷라 하며, 最大負荷에 대한 平均負荷의 比率을 負荷率이라 한다.

負荷管理란 電力의 需要와 供給을 均衡있게 연속적으로 調整·管理하여 부하율의 向上을 위한 電力會社의 經營方法을 말한다.

즉, 부하율을 향상시킴으로써 設備의 利用率을 높이고, 資源의 效果의 利用에 이바지하게 되는 것이다.

특히, 電力事業은 資本集約的인 設備産業으로서 그 投資規模가 巨大하여 設備利用率 提高와 負荷率 向上調整은 효율적 資源配分을 위해서 合理的 負荷管理方案에 대하여 부단히 研究해야 할 것이다.

發電設備는 最大負荷보다 커야 할 것이며 만약 最大負荷보다 發電設備 能力이 부족시는 經濟成長을 鈍化시키며, 國民經濟發展을 저해하는 重要因으로 될 것이며, 發電設備 能力이 過大하여 最大負荷보다 클 경우는 遊休設備로 인하여 설비비용을 향상과 함께 國民經濟發展에 至大한 影響을 미치게 될 것이다.

따라서 電力事業의 經營合理化는 最適設備 規模를 保有하도록 온갖 노력을 傾注하여야 한다. 過剩投資 또는 過少投資는 國民經濟發展에 至大하게 影響을 미치게 되므로 適正投資를 維持하여 資源의 효율적 이용 및 電力事業의 合理化에 이바지할 수 있는 合理的 負荷管理体制가 되어

야 할 것이다.

負荷管理体制의 振作은 電源開發投資費를 節約하고 기존 設備의 가동률을 提高하는 데 寄與한다.

특히, 稀少資源의 適正配分이라는 點에서 資本集約度가 높은 設備産業으로서 電力事業은 國民經濟에 큰 比重을 지닌다.

電力供給은 두가지 要素로 分類된다.

하나는 發電所와 같은 設備이며, 또 하나는 石油, 石炭, 우라늄 같은 1次 에너지 源이다. 2次 에너지인 電氣 에너지 發生에 필요한 資源費用은 시간적 電力消費에 따라 可變的이나, 設備投資費用은 부하의 크기 變動과 거의 관계없는 固定費用이다. 發電 및 送配電設備 능력은 순간적인 最大負荷를 만족시킬 수 있을만큼 커야 되기 때문에 最大負荷의 減少는 電力의 生産費用을 減少시키는 데 寄與케 된다.

一定한 에너지량을 생산하면서 設備를 줄일 수만 있다면 固定費의 負擔이 적어질 것은 당연하며, 設備를 늘여야 한다면 그만큼 固定費가 原價上에서 높게 마련이다. 부하율이 향상되면 設備이용률이 提高되며, 原價上 固定費의 負擔比率이 적어지고, 電力生産費用을 節減하는 데 寄與하게 된다.

發電設備는 1차 에너지 消耗에 따른 연료비가 적게 들면서 設備 初期投資 費用이 큰 원자력과, 反對로 初期投資 費用은 적으나 運轉燃料 費가 많이 드는 가스터빈 등으로 구분하고 있으며, 일반적으로 심야의 基低負荷는 原子力 및 有煙炭 發電方式이 담당 運轉하며, 中間負荷는 石油發電機가 담당하며, 가스터빈은 최대부하 시간대에 가동하고 있다.

基低負荷는 원자력이 1년을 통하여 長時間 가동함으로써 一定한 初期投資 費用을 가동시간 수에 分散시키고, 연료비가 저렴하므로 전력생산 비용이 적게 들어 경제성이 있는 유리한 발

전방식이며, 최대부하 시간대에 가동되는 가스 터빈은 初期投資額이 적은 反面, 가동 시간수에 따라 연료비가 비례하여 커져서 短時間內에 一時的인 부하의 追加急增에 대비하여 최대부하를 충족시켜 주는데 이용되는 發電方式이다.

最小費用으로 最大의 효과를 거두고자함이 家計나 企業의 最大目標라 할 때, 最適 電源開發計劃은 一定量の 주어진 부하를 最小費用으로 充足시킬 수 있도록 計劃되어야 하며 이를 위해서 에너지源別 設備配合 역시 最適으로 構成되어야 할 것이다.

基低負荷는 長時間 가동을 필요로 하는 原子力發電으로 충족시키고, 다음은 有燃炭, 中間負荷는 石油 등이 담당하고, 가스터빈은 최대부하를 충족시킬 수 있도록 設計·運轉되어야 할 것이다.

우리나라의 水資源은 그렇게 充分치 못하여 電力産業에 큰 寄與를 期待할 수 없으나, 限界費用이 급격히 상승하는 최대부하 發生時에 應當할 수 있도록 고려하고 있으며, 특히 楊水발전은 부하평준화 목표에 큰 몫을 담당하고 있다. 모든 電源開發計劃·系統計劃 등은 주어진 負荷形態에 맞추어 경제적으로 資源의 浪費없는 運營에 증진하여야 할 것이다.

1970年代初 에너지價格 波動은 에너지 資源의 귀중함과 가치성을 재고시켰으며 이에 對處하는 對替 에너지 開發 및 에너지 節約을 위한 技術的·經濟的 研究 및 合理的 負荷管理方案 研究를 加速化시켰다.

따라서 原子力發電이 우리나라에서 경제적으로 有利하다고 판단되어 1978년의 古里 1號機 이래 1987年末 현재 原子力施設容量은 572만kW이며, 전체 發電量의 約 53.1%를 원자력발전 에 依存하고 있다.

負荷管理는 全体 發電設備容量을 決定할 뿐 아니라 에너지源別 發電機種의 適正配合까지도 결

정하는 基本이 되는 負荷形態와 容量을 對象으로 하여 資源의 효율적 配分이라는 次元에서 경제성을 土臺로 負荷平準化技法 및 料率政策을 提示한다.

負荷管理를 위한 접근방법으로는 1977년 12월 이래 實施하고 있는 피크 料金制度和 같이 料金の 變動을 통하여 電力需給의 最適狀態의 實現을 目標로 하는 間接的 負荷調整方案이 있으며, 供給者側에서 負荷를 直接 制御하는 直接的 負荷調整方案이 있다.

2. 負荷變化 趨勢 및 展望

電力消費 패턴은 所得水準, 社會文化生活의 樣態, 産業構造, 기후 등에 의하여 決定된다고 볼 수 있다.

최근의 전력수요를 分析하여 보면, 1980년까지는 冬季(12월) 초저녁에 나타났던 最大需要가 1981년 부터는 夏季 晝間에 나타나고 있다(표 1 참조).

이러한 變化의 原因으로는 무엇보다도 家電機器의 擴大補給과 함께 夏季에 선풍기, 냉장고, 에어컨 등 냉방需要가 增加한 反面, 冬季의 난방용 電熱器는 1차 에너지를 直接 利用하는 것이 보다 경제적인 것으로 간주되어 하계부하의 成長보다 상대적으로 鈍化되었기 때문이다.

또한, 하루중에는 晝間과 深夜의 電力需要 格차가 점점 深化되고 있다. 이러한 負荷趨勢의 變化는 夏季 最大需要를 充足시키기 위한 設備投

〈표 1〉 冬·夏季 最大電力 比較

단위 : MW

	'76	'80	'81	'85	'87
冬季(A)	3,799	5,437	5,875	8,392	10,952
夏季(B)	3,417	5,368	6,144	9,349	11,039
B/A(%)	89.9	98.4	104.8	111.4	100.8

〈표 2〉 電力負荷 變化推移

區分 年度	最 大 (MW)	平 均 (MW)	最 小 (MW)	負荷率 (%)	最大~ 最小 (MW)	負荷 格차율 (%)	
						深夜 / 晝間	夏季 / 冬季
'61	306	202	81	66.2	225	(69.2)	88.2
'66	696	444	202	63.7	197	(59.7)	85.4
'71	1,777	1,203	148	67.7	1,629	(59.9)	91.6
'76	3,807	2,632	1,302	69.1	2,505	(63.2)	89.9
'81	6,144	4,590	2,357	74.7	3,787	68.4	104.8
'87	11,039	8,446	5,055	76.5	5,984	65.8	100.8

[주] 부하격차율은 연간 최대 부하발생일 기준일.

()는 최대부하가 야간에 발생

資를 유발시킬 뿐 아니라, 設備利用率을 低下시켜 投資의 效率性을 떨어뜨리게 된다. 이와같은 投資費 所要는 결국 電氣料金 引上要因으로 作用되어 國民負擔으로 增加되게 된다.

따라서 負荷水準을 平準化하여 基準設備의 效率性을 提高함으로써 新規投資를 抑制하여 長期的으로 전력요금의 安定化를 도모해야할 필요성이 增大되고 있다.

3. 負荷管理方案과 앞으로의 政策推進方向

負荷管理方案에는 電力料金制度를 이용하고 고객이 자발적으로 저렴한 費用으로 電力을 消費하도록 하는 間接管理方法과 電力使用을 供給者측에서 임의로 制限하는 直接管理方法으로 區分할 수 있다.

間接負荷管理方法은 需用家の 自발적인 意思에 따라 電力料率의 경제성에 의해서 負荷調整이 되므로 電力會社에서 원하는 대로의 負荷調整 효과를 기대하기 어렵고, 制度의 新設이나 改編시 상당한 期間이 경과되어야만 효과를 얻을 수 있다는 어려운 점이 있다.

直接負荷管理方法은 電力供給者측에서 편리하게 負荷調整을 할 수 있는 장점은 있으나, 需用家の 電力負荷調整에 따른 불편을 준다는 점과 直接負荷調整 機器를 敷設하는데 따른 設備投資費가 소요된다. 그러므로 直接 또는 間接負荷管理方法은 長短點이 있으므로 施設容量 및 負荷特性 등을 감안하여 가장 적절한 方法을 택하여 施行하여야 한다.

현재, 政府에서는 料率에 따른 間接管理方法을 採擇, 施行하고 있으며, 直接負荷 管理方案에 대해서도 적극 研究·檢討해 나갈 것이다.

가. 最大負荷 抑制

最大負荷를 人爲的으로 抑制시켜 負荷率을 向上시키는 方法으로 電氣料率을 통한 夏季負荷調整 制度나, 중앙집중식 에어컨의 부하조절 등 직접적인 負荷遮斷方法 등이 있다.

夏季負荷料金制度는 '85년부터 實施하고 있으며, 同制度는 매년 7월 15일~8월 31일 기간 동안 契約 最大電力 500kW 이상 業체로서 일시 휴가 또는 생산시설의 補修에 의하여 전년 Peak 의 50% 이상 調整이 가능한 需用家를 대상으로 하고 있으며, 3일 이상 負荷調整을 신청하는 경

우 負荷調節量에 따라 基本料金を 割引해 주는 것을 주요내용으로 하고 있다.

'87년의 경우 489호가 申請하였으며, 이중 160호가 同制度를 實施하여 약 43만 6천kW의 最大需要 減縮效果를 보인 것으로 分析되고 있다.

앞으로 參與對象 擴大, 申請期間의 효율적 分散 등 同制度의 효율적 運營을 위한 制度改善을 해 나갈 計劃이다.

한편, 直接負荷遮斷方法은 프랑스 등 先進國에서 實施하고 있는 制度로서 우리나라에서도 이 制度의 導入을 신중히 檢討하고 있다.

나. 深夜負荷 創出

電力使用이 적은 深夜時間帶의 電力使用을 增大시키는 方法으로 주로 蓄熱式 冷暖房機器 등 熱 에너지 貯藏기술을 이용하는 것으로서 '85년 11월부터 實施하고 있는 深夜電力料金制度는 蓄熱式 冷暖房機器를 深夜時間帶(23:00~07:00)에 사용하는 경우 晝間料金보다 싼 料金を 適用하여 深夜負荷를 創出코자 하는 制度이다.

특히, '87년 5월말 電氣料金 調整時 深夜電力料金を 종전의 41.98원/kWh에서 29.50원/kWh로 大幅 引下하였으며, '88년 3월에는 다시 27.40원/kWh로 더 引下하였으므로 가스에 비

하여 價格競爭力을 확보할 수 있게 되었고, 이에 따라 機器의 普及이 확대되고 있다.

다만, 현재는 制度施行 初期로서 深夜時間의 에는 使用할 수 없도록 하고 完全 蓄熱機器만을 對象으로 하는 등 供給條件에 制限을 두고 있으나, 앞으로 機器 普及 추세를 감안하여 供給條件의 완화를 검토할 계획이다.

다. 最大負荷 移動

最大負荷時間帶의 負荷를 주로 深夜時間帶로 移動시키는 方法으로 最大負荷 요금제도도 이 방법의 "例"이다.

최대부하 요금제도는 전력사용이 集中되고 있는 최대부하 시간에 비싼 요금을 適用하고, 전력사용이 적은 심야시간에는 싼 요금을 適用하여 심야시간대에 電力使用 增大를 유도하고 부하 平均화를 통한 설비 이용률의 효율화를 도모하고자 '77년부터 施行하고 있다.

最大負荷料金制度의 施行으로 약 80~90만kW의 최대수요 移動效果가 있었던 것으로 推定되며, 특히 철강, 시멘트, 기계공업, 금속공업 등이 부하조절을 많이 한 것으로 나타나고 있다.

그러나, 현행 최대부하 요금제도는 실제 최대부하 시간대(15:00)와 최대부하요금 적용시간대와 불일치 현상이 발생하고 있다는 점이다.

이러한 需要 패턴의 變化에 효율적으로 對應하며, 負荷管理機能을 提高하고 수용가의 편의를 증진시키기 위하여 현행 최대부하 요금제도의 시간대를 실제의 부하 발생시간과 일치하도록 調整하는 것이 바람직한 것으로 생각된다.

그렇지만 일시에 제도를 개선하는 경우에는 일부 수용가의 요금인상이 불가피하므로 점차적으로 改善해 나갈 計劃이다.

라. 電力使用의 合理化

우리나라 에너지 需給에서 차지하는 電力의

自動車 에너지 節約

● 불필요한 짐을 싣지 맙시다 ●

- 예비 타이어와 고장대비용 부속품 외에는 싣고 다니지 맙시다.
- 용부가 끝난 불필요한 골프채, 낚시대, 등산도구 등을 싣고 다니지 맙시다.



짐(10kg)
싣는다...
2.4kg 절약

比重이 계속 增大할 것임을 감안하여 電力의 生産, 送配電 消費 등 諸過程에서 發生하는 損失要因을 極少化하고 大容量 高效率發電所의 운전비 증대, 老朽設備의 改善, 運轉方法의 개선을 통하여 發電效率를 改善해 나가는 한편, 送配電의 昇圧, 送配電系統의 單純化를 통하여 送配電 損失을 개선해 나갈 것이며, 電力消費節約의 생활화를 위하여 弘報活動을 展開함은 물론, 電氣節約型 新素材의 개발연구에 대한 支援制度를 강구해 나갈 계획이다.

4. 負荷管理 推進計劃

가. 短期計劃('86~'91)

'91년까지의 短期負荷管理는 제도적 基盤構築과 방법론을 定立하는 시기로서 효율적 負荷管理를 위한 負荷豫測 및 관리방법과 技法을 개발, 負荷관리 방향을 설정하고, 기저설비의 효율적 활용을 위한 심야부하 창출요금제도를 도입, 深夜需要創出을 적극적으로 誘導하는 한편, 設備投資의 節減을 위하여 尖頭負荷의 抑制를 圖謀하고, 이를 위한 負荷管理 料金制度를 確立, 定着해 나갈 것이다.

나. 中期計劃('92~'96)

中期計劃은 短期計劃에서 施行한 方法 및 技法을 더욱 發展시키고 그간의 경험을 통하여 문제점에 대한 補完, 檢討와 경제적 에너지 貯藏裝置에 대한 본격적인 연구개발 단계로서 深夜需要의 지속적 개발 및 季節間 負荷格差 緩和등 합리적인 負荷管理를 정착시키고, 夏季 最大需要에 대한 적극적인 조절을 유도하기 위하여 直接 및 間接적인 負荷管理를 強化하며, 에너지 貯藏裝置에 대한 신기술을 본격적으로 개발해 나갈 것이다.

다. 長期計劃('97~2001)

장기적인 負荷管理 電力으로는 2000년대의 비전과 先進化에 맞추어 경제적이고 良質의 電力供給을 실현하는 단계로서 개발된 신기술에 의한 負荷平準化 및 電力貯藏을 구현함은 물론, 負荷設備의 계획운용 및 합리적인 消費構造 形成을 적극 유도해 나갈 계획이다.

Ⅲ. 結 言

負荷研究는 전력사업의 效率적인 展開에 중요성을 띠고 있는 만큼, 負荷研究의 장기 추진방향은 보다 多角의이고 장기적인 眼目에서 遂行되어져야 한다.

따라서, 負荷研究의 근간이 되는 정확한 負荷調査와 分析을 위해서는 보다 精密하고 경제성 있는 負荷調査 機器의 導入과 자료처리를 위한 전산처리 시스템의 構築 및 負荷調査分析을 전담하는 부서의 확대 보강이 필요하다.

또한, 負荷豫測分野에 있어서는 需要와 供給을 명확히 구별, 선진국에서 활용하고 있는 방법과 우리가 지금까지 자체적으로 개발, 사용하고 있는 技法과의 接木으로 보다 정도높은 負荷豫測 水準을 이루도록 노력해 나가야 할 것이다.

아울러, 앞으로의 負荷管理를 위해서는 현재 시행하고 있는 時間帶別 料金制度, 夏季負荷 調整料金制度, 深夜電力 料金制度 등의 料金制度를 이용하는 간접적 負荷管理方法 외에 선진국에서 적용하고 있는 直接負荷管理機器와 技法에 관한 종합적인 검토를 바탕으로 보다 많은 시간이 소요되더라도 우리 실정에 맞는 負荷管理方案의 종합적인 研究, 需用家の 行態에 관한 研究 및 大需用家 負荷管理를 위한 需用家와의 협조체제에 관한 연구도 수행해야 될 것으로 사료된다.