

電力經濟

徐完錫

韓電 技術研究院 首席專門員(乙)

1. 序 論

최근 電力需給不安이 지속되고 있으며 이에 대한 신속하고 效果的 措施가 없을 경우 더욱 惡化될지도 모른다.

이에 따라 우리 會社의 全社員은 電力의 安全 供給을 위하여 全力을 다하고 있으며 또한 政府도 적극적으로 電力需給安定對策을 강구하고 있는 바 凡國民 電力消費節約運動이 眞實히 要請되고 있다.

이러한 電力需給不安에 關鍵이 되는 電力需要 豫測의 實務擔當 責任者의 한 사람으로서 안타까운 심정과 송구스러운 마음을 금할 수 없다.

향후의 電力需給狀況과 직접 關聯되어 있는 것으로 電力經濟로 볼 수 있는 電力事業의 經營計劃에 대하여 살펴 보고자 하며 또한 이에 대한 바른 理解를 위하여 電力事業의 特性에 대하여도 記述하여 보고자 한다.

2. 電力事業의 特性

電力事業의 特性은 他產業과 매우 相異한 點이 많아 電力事業의 特性을 잘 모르면 電力事業의 經營을 本質的으로 理解할 수 없게 된다.

電力事業의 特性을 열거하면 다음과 같다.

가. 建設期間이 長期인 資本集約的 設備產業

電力設備은 原子力 및 有煙炭火力發電所와 같이 建設期間이 각각 10年 및 7年이 되는 등 매우 길고 막대한 投資가 所要되는 資本集約的 裝置產業이다.

따라서 長期에 걸친 精度 높은 電力需要 豫測이 絶대 필요하며 合理的이고 彈力的인 電源開發計劃이 要求된다.

나. 消費와 同時에 生産되고 貯藏이 곤란한 商品販賣

他產業에서 볼 수 없는 것으로, 電力은 消費와 同時에 生産되는 貯藏이 곤란한 商品이다.

한편, 發電設備은 고장과 보수를 위한 예비전력이 필요하기 때문에 設備利用率은 매우 낮을

수밖에 없다.

따라서 이러한 設備利用率을 높이기 위한 負荷管理가 요구되며 電力需給不安時에는 더욱 중요하게 된다. 또한 電力需要豫測에서 판매전력량 및 發電電力量(kWh) 외에 최대수요(kW), 나아가서는 負荷曲線까지 豫測하여야 한다.

다. 獨占性

電力事業에 自由競争을 導入할 경우 電力設備의 重複投資가 야기되고 설비규모가 적어지며 이에 따른 非效率인 電力設備 投資運用으로 電力原價는 필연적으로 훨씬 높아질 수밖에 없게 되어 需用家は 물론 國民經濟에 큰 損失을 안겨 준다.

따라서 政府가 電力事業에 대하여 독점을 인정하여 주는 대신 電力會社에 전력공급의 의무를 부과시키고 適正 投資報酬率을 고려하여 電力料金水準을 規制한다.

그러나 自家發電과 冷暖房 등의 사용에 있어서 他 에너지와의 경쟁도 심화되고 있어 完全獨占은 아니다.

라. 公益性 및 基幹産業性

電力은 전국민의 福祉文化生活을 영위하는 데 필수적인 에너지로서 즐겁고 깨끗하며 쾌적하고 편리하게 만들어 준다.

한편 電力은 産業의 生産活動에 光源, 熱源, 動力源 및 전기분해용 에너지로서 이용된다. 특히 깨끗하고 속도조정이 용이하면서도 효율적인 動力源으로서 컴퓨터 및 로봇까지 갖추어진 自動制御의 급속한 발전으로 勞動生産性의 눈부신 向上을 가져 왔고 業務遂行에 情報産業의 發展 등도 획기적인 量的 質的인 向上을 가져왔다.

이와 같이 電力은 他 에너지에서 볼 수 없는 신비로운 기능까지 가지고 있는 人類文化 發展

의 전인차라 할 수 있다.

마. 2次 에너지 販賣

電力은 石炭, 石油 등 1次 에너지를 投入하여 生産되는 2차 에너지이며 2次 에너지로의 變換效率은 送配電損失까지 고려하면 약 35%가 되어 매우 낮다.

그런데 電力은 주로 動力源으로 使用되며 光源(照明用), 熱源(爐, 오븐·히터, 冷暖房) 및 電氣化學用(精鍊 등), OA·FA用 등으로도 사용되고 있는데, 이들 用途別로 綜合效率(1次 에너지 消費基準)을 他 에너지와 比較하여 보면 다음과 같다.

電氣化學用, OA 및 FA機器用은 他 에너지와 效率을 論할 수 없고 조명용도 效率을 論할 필요가 없으며 거의 大部分의 需要比重을 占하고 있는 動力源도 디젤 엔진 및 증기 터빈 등과 비교하여 볼 때 대규모의 경우 綜合效率은 電力이 대개 떨어지지만 電力은 速度制御가 용이하고 公害가 없으며, 소규모의 경우는 電力의 綜合效率이 높고 또 소형일수록 전력의 綜合效率이 매우 급격히 높아진다.

그리고 熱源에 있어서도 電氣爐는 電力의 綜合效率이 더 높다.

다만 아직 需要比重이 적은 暖房用은 電力의 綜合效率이 일반적으로 낮다.

따라서 最終 에너지 換算時 적용하는 860kcal/kWh는 再考되어야 할 것이며, 1次 에너지 기준 및 최종 에너지 기준의 電力比重은 위의 내용을 알고 그 數値를 음미할 필요가 있다.

바. 우리나라의 경우 輸出入 不可能

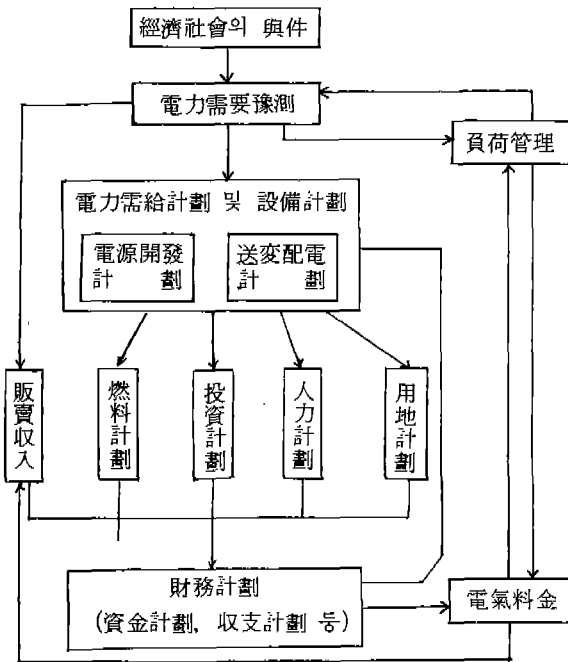
우리나라의 경우 電力의 輸出入이 현재 不可能하여 輸出入에 의한 電力需給調整이 不可能하다.

3. 電力事業의 經營計劃

電力事業의 基本目標은 低廉하고 良質의 電力을 安定的으로 供給하는 것이며, 이러한 基本目標을 효율적으로 뒷받침하기 위해서는 시의적절하고 効果적인 經營方針과 투철한 사명의식을 가진 社員靜神이 요구되며, 한편으로는 急増하는 電力需要成長에 부응하는 最適의 性能 좋은 電力設備을 확보하여 이를 效率的으로 運用함에 있다.

그런데 電力設備은 건설기간이 原子力發電所와 같이 10年이 所要되는 등 他産業에서 볼 수 없는 長期의 經營計劃이 필요하다.

電力事業의 經營계획중 主要한 것은 그림1과 같다.



〈그림 1〉 電力事業 經營計劃 体系

가. 電力需要豫測

電力需要豫測은 電力供給을 安定的이고 效率的으로 수행하기 위한 諸 電力經營計劃, 즉 電源開發計劃, 燃料計劃, 人力計劃, 投資計劃 및 資金計劃의 出發點이자 基礎가 되므로 電力需要豫測이 잘못될 경우 關聯計劃도 그만큼 惡影響을 받지 않을 수 없다.

그리고 국가적으로 볼 때 電力需要豫測은 國家資源의 효율적인 配分에도 크나 큰 影響을 미친다.

電力需要의 過大豫測時에는 國家資源의 浪費 招來는 물론 不要不急한 막대한 資金을 조달하게 되고 앞당긴 設備投資로 인한 過多設備로 電力原價가 上昇한다.

또한 電力需要가 過小豫測되었을 때에는 이로 인하여 供給力 不足이 야기되고 電力의 質을 저하시키고 심할 경우 경제의 正常的인 發展을 저해하고 國民生活에 큰 불편을 준다.

그리고 電力需要를 계속 下向調整할 경우 建設期間이 짧은 尖頭負荷發電所의 建設이 취소되어 基底負荷發電所 比重이 增大되는 한편 電力需要가 계속 上向調整될 경우 電力需給不安 解消對策으로 尖頭負荷發電所가 많이 建設되어 이 發電所 比重이 커지게 된다.

이와 같이 電力需要豫測은 電力設備豫備率에 크게 影響을 미침은 물론 電源의 最適結合에도 큰 影響을 주게 된다.

그런데 우리나라의 電力需要는 世界에서 有例가 없는 高度成長을 지속하고 景氣變動에 따른 電力需要 成長 패턴을 알 수 없기 때문에 需要豫測誤差의 可能性은 그만큼 커지게 된다.

이러한 電力需要의 高度成長下에서 電力需要豫測 誤差를 最小化하기 위해서는 高度의 電力需要 成長持續期間 및 鈍化程度의 파악이 매우 중

〈표 1〉 電力需要 成長率의 日本 및 臺灣과의 比較

國別	期 間	成長倍數	平均成長率	備 考
韓國	1962~1990 (29個年)	79.4倍	16.3%	1962年 5 個年計 劃 시작
日本	1946~1973 (28個年)	25.7	12.3	1945年 2 次大戰 끝남
臺灣	1950~1978 (29個年)	52.7	14.6	1949. 5 政府를 臺灣에 옮김
"	1960~1988 (29個年)	23.5	11.5	

요하고 景氣局面이 여하히 변할 것인지를 豫想할 수 있어야 하고 한편으로 不確實性을 極小化시키는데 최선을 다하여야 한다.

그리고 需要豫測 姿勢에 있어 偏倚되지 않는 中庸狀態인 虛心平志의 경지에서 電力需要를 豫測한다면 適正의 需要豫測值에 매우 接近하지 않을까 생각된다.

나. 電源開發計劃

電源開發計劃의 목적은 豫測된 電力需要에 대하여 適正의 豫備力을 확보하여 所定의 供給信賴度を 維持하는 동시에 電源開發에 있어 經濟性을 극대화시키기 위하여 最良의 電源構成에 의거한 發電所 建設計劃을 樹立하는 것이다.

(1) 適正供給豫備率

供給豫備率의 크기는 供給信賴도가 높게 策定될수록, 發電所의 故障停止率이 클수록 또 大型化될수록 그리고 日負荷持續曲線에서 尖頭負荷時間帶를 나타내는 피크 持續時間이 길수록 크게 되며 電力系統의 최대수요가 커질수록 적어지는 特性을 가진다.

그런데 産業이 高度化될수록 供給信賴도는 높아져야 하며 發電所가 大型化될 것인데, 이는 供

給豫備率의 增大要因이 된다. 한편 技術의 發展으로 故障停止率이 감소하게 되고 또 最大需要가 계속 커지는 등 供給豫備率의 減少要因도 있다.

따라서 需要공급에 비율은 國民經濟 成長이 이루어질수록 변동이 적게 될 것이나 약간 減少 추세를 보일 것이다.

供給豫備率은 電源設備의 計劃 및 系統의 運用에 있어 供給信賴도를 매우 용이하게 評價 판단할 수 있는 指標이다. 그리고 適正供給豫備率의 目的이 필요한 供給信賴度の 유지에 있으므로 이 供給信賴度の 基準으로 供給支障時間 期待值 (LOLP)를 주로 사용한다.

(2) 電源構成 最適化

電源의 經濟性을 極大화시켜 줄 수 있는 最適 電源構成 (Optimal Plant Mix)은 適正豫備率 유지와 함께 電源開發計劃의 二大目標가 된다.

最適電源構成에 영향을 주는 要素는 負荷曲線, 建設單價와 固定比率, 燃料單價, 割引率 등으로 負荷曲線은 發電所中 基底負荷, 中間負荷, 尖頭負荷發電所의 比重에 決定的 役割을 하게 되며, 基底負荷發電所中 原子力 發電의 比重에 지대한 영향을 미치고 있는 것은 割引率 (Discount Rate)이다. 燃料의 價格 및 確保如何도 電源構成에 매우 큰 영향을 주게 되는데, 2次石油危機에 따른 油價의 폭등으로 原子力の 經濟性이 높게 評價되기도 하였다. 향후에는 環境 規制에 따른 脫黃設備 등 公害防止施設의 필수적인 확충으로 電源構成에 영향을 줄 것이며 또한 立地確保가 어려워짐에 따라 立地與件도 電源構成에 큰 영향을 미치게 될 것이다.

그런데 電力需要豫測值가 크게 調整될 때에 對備하여 彈力的인 電源開發技法이 필요하지만 適正供給豫備率과 適正電源構成의 二大目標를

동시에 만족시키기는 어렵게 된다.

電源開發의 經濟性 評價方法을 大別하면 다음과 같다.

- ① 個別經濟性評價方法…… C/V 方法
- ② 綜合的經濟性評價方法……WASP, MNI 등

다. 送變配電 設備計劃

送變配電 設備計劃도 電源開發計劃에 못지 않게 중요하나 여기서는 이에 대한 記述을 생략한다.

라. 財務計劃

財務計劃은 電力設備建設 및 運用을 效率的으로 뒷받침하기 위한 投資計劃, 資金計劃, 收支計劃 등 財務關聯 諸計劃을 포함하는 것으로서 電力事業의 財務計劃은 他産業에 비하여 방대한 자금을 다루게 되며 金融의 發展이 만족스럽지 못한 우리나라는 財務計劃에 있어 政府와 金融機關의 協助가 前提되어야 한다.

마. 電氣料金 및 負荷管理

電氣料金の 역할은 電力事業의 經營에 필요한 販賣收入을 決定하는 것은 물론 電力事業을 효율적으로 計劃, 運用할 수 있도록 하면서 需用家에게도 혜택이 돌아가는 負荷管理의 機能을 수행함과 동시에 需用家에게 公平性을 살리면서 國家의 經濟社會政策에도 기여하고 있다.

電氣料金の 基本原則은 原價主義, 適正投資報酬, 需用家公平性의 三大原則으로 과거의 電氣料金は 여기에 政府의 經濟社會政策도 加味되어 왔으며 1977年12月에는 限界費用 概念에 의한 時間帶別 料金制度를 導入하였었다.

근래에는 그간의 負荷曲線의 變動도 감안한 계절별, 시간대별 요금제의 실시로 부하관리 효과도 매우 크게 되었다.

그리고 電力需給調整料金 및 여름철 휴가 보수기간 調整料金の 효과적인 실시로 향후의 電力需給不安의 해소에도 크게 공헌할 것이다.

4. 電力經濟

電力經濟는 여러가지 側面에서 定義할 수 있겠으나 여기서는 다음과 같이 보았다.

電力事業을 經營함에 있어 專門的知識과 高度의 판단력을 요하는 경제관련 業務分野로서 연구의 가치가 매우 큰 것을 電力經濟로 볼 수 있으며 구체적인 業務로는 電力需要豫測 및 電源開發計劃을 위시한 長短期經營計劃 및 電氣料金, 負荷管理 등의 主要業務가 電力經濟의 범주에 속한다고 볼 수 있다.

電力經濟産業는 연구나 실무가 모두 중요하며 연구업무는 電力事業의 經營을 실질적으로 지원할 수 있어야 한다.

韓電의 電力經濟研究室은 電力經濟의 상당부분을 담당하고 있으며 他處室과의 효과적인 業務配分에 의하여 5個部로 조직되어 있다(표 2).

〈표 2〉 電力經濟研究室의 組織과 業務內容

部 別	主 要 業 務	備 考
需 要 豫 測	需要豫測 關聯調査	實 務 研 究
	需要豫測技法 研究	
負 荷 研 究	負荷(曲線) 調査 分析	實 務 研究·實務 研 究
	負荷豫測	
	負荷管理	
電力投資分析	電源開發計劃樹立에 관한 研究	研 究 研 究
	系統運用 研究	
市 場 調 査	市場調査	實務(研究)
經 營 政 策	負荷管理關聯 電氣料金	研 究 研 究
	經營政策	

〈표 3〉 韓日의 最大需要豫測誤差 比較

區分 年度	最大需要豫測值 (MW)						需要豫測誤差 (%)			
	韓 國			日 本			韓 國		日 本	
	'80年 豫測	'81年 豫測	實績	'80年 豫測	'81年 豫測	實績	'80年 豫測	'81年 豫測	'80年 豫測	'81年 豫測
1980	5,881		5,457	101,260		89,895	7.8		13.7	
1981	6,626	6,234	6,144	107,720	101,688	94,591	7.8	1.5	13.9	7.5
1982	7,454	6,961	6,661	114,970	108,538	93,187	11.9	4.5	23.4	16.5
1983	8,387	7,795	7,602	122,730	115,759	101,992	10.3	2.5	20.3	13.5
1984	9,438	8,795	8,811	130,770	123,688	106,958	7.1	-0.2	22.3	15.6
1989	16,249	15,789	15,058	169,600	166,729	127,434	7.9	4.9	33.1	30.8
1990	18,042	17,669	17,252				4.6	2.4		

5. 結 論

먼저 電力經濟와 관련되어 있는 오늘의 電力需給不安의 原因을 살펴 보고 이 電力需給不安 對策에 대하여 간단히 論하여 보고자 한다.

電力需給不安의 原因을 살펴 보면 우리나라는 세계에 유례없는 전력의 고도성장과 알 수 없는 景氣變動에 따른 電力需要成長 패턴으로 그 어느 나라보다도 전력수요에 축이 어렵다는 것은 쉽게 理解할 수 있다.

그런데 電力需給 不均衡과 관련된 電力需要豫測值의 誤差要因은 여러가지 있겠지만 그 중에서 需要豫測姿勢도 예측방법 못지 않게 중요하므로 이를 考察하여 보고자 한다.

주지하는 바와 같이 우리나라는 2次 石油 危機의 발생으로 1979年 이전의 電力需要豫測值은 과다예측치로 돌변하였고 原子力을 주축으로 한 電源開發計劃 때문에 과다발전설비가 示顯되었다.

이에 따라 過多發電設備의 해소가 經營課題로 登場하였고 결과(過多設備)에 대한 지나친 批判

으로 電力需要豫測의 下向調整에 지대한 영향을 미치고 電力需要豫測值의 自体評價를 어렵게 만들었다(표 3 참조).

電力需給不安의 대책으로는

첫째, 本源의 方法으로 電力供給能力을 조속히 擴大시키는 것이며

둘째 負荷管理의 효과적 실시에 의한 것으로 피크 時間帶 負荷를 季特別料金, 여름철 休暇 및 補修期間 調整料金 및 蓄冷式 冷房方式 普及으로 他時帶로 移動시키거나 電力需給不安이 야기될 때 電力需給調整料金の 실시로 電力이 不足한 時間안 電力需要를 억제하는 方法이 있고

셋째 電力需要를 減少시키는 方法으로 가스 冷房의 設置擴大 誘導, 效率의인 機器製造, 電力의 過消費 防止 내지 電力消費의 合理化를 들 수 있고 긴급시의 대책으로 國民協助의 如何에 따라 크게 영향을 미칠 수 있는 凡國民 節電運動이 있다.

이러한 對策을 음미하여 볼때 그 어느 때보다 韓電社員의 倍前의 努力과 國民의 協助가 절실히 요청되고 있다.