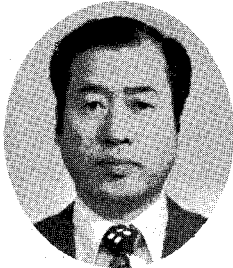


에너지 관리와 深夜電力負荷



▷...原子力에너지의 效率의 管理 研究는 技術的, 經濟的 觀點, 深夜電力負荷開發, 地域暖房에의 活用 等 앞으로 우리나라의 經濟發展에 큰 도움 이 될 것이다..... ◁

周 榮 旭 (株)大宇엔지니어링 專務

1. 序 論

1978年 古里原子力發電所가 가동한 이래 現在 原子力發電量(KWH)이 全体 發電電力量의 半 以上을 차지하게 되었다.

國內 電力에너지 資源은 水力과 無煙炭燃燒 發電所 뿐이며 나머지 有煙炭燃燒發電所, 重油 燃燒發電所, 原子力發電所의 燃料는 海外에 依存하고 있다.

1986年度 總發電量 647億KWH 中 水力은 40 億 KWH로 6%이고, 原子力, 水力發電을 除外한 燃料中 無煙炭은 8.6%이고, 輸入 有煙炭 과 石油가 90%를 차지한다.

即 우리나라의 主 發電燃料인 有煙炭, 石油, 핵原料를 모두 輸入에 依存하고 있다.

電力生産 燃料費原價는 KWH當 原子力發電 이 4원, 有煙炭發電所가 16원, 重油燃燒發電 所가 27원으로 原子力發電 燃料費原價와 他 發電所에 비해 1/4~1/6 程度이다.

한편 계속적인 에너지節減運動 等으로 에너지 消費는 억제되었고, 長期電源開發計劃에 따른 新規發電所 建設로 尖端最大負荷는 1000萬 KW 에 達하나 施設容量은 約2倍에 가까운 1900萬 KW에 達하게 되었다.

1970年代에는 施設容量이 不足하여 電力系統 安定運營을 위하여 尖頭(最大)負荷供給에 늘 어려움이 있었다.

最近에는 反對로 最低(深夜)負荷時 經濟的發電이 問題가 된 것이다.

電力系統 全体의 電力生産原價를 낮추기 위해서는 最低電力負荷를 適正히 확보하여 發電增 分燃料費가 싼 原子力을 減發하지 않도록 해야 할 것이다.

即 尖頭負荷時 負荷는 減少하고 最低負荷는 增加하도록 유도하므로써 같은 電力에너지를 供給하는데 使用되는 에너지源(燃料) 費用을 節減 할 수 있다. 이렇게 함으로써 最低負荷時 原子 力發電을 最大로 하여 發電原價를 節減하고 또 한 에너지 輸入을 多變化하여 外貨를 節約할 수 가 있다.

2. 發電設備 및 運營

발전설비별 시설용량(1987년)은 全体가 1900 萬KW로서 이中 水力이 12%, 火力이 58%, 原 子力이 30%이고, 發電電力量은 水力이 6%, 火力이 43%, 原子力이 50%이다.

火力發電所의 燃料消費는 무연탄이 8.6%, 유연탄(수입)이 47.9%, 石油(重油)가 41.7%, 경유가 0.9%, LNG가 0.8%로 有煙炭과 石油가 90% 정도를 차지하고 있다.

設備別	1986		1987*	
	施設容量	發電量	施設容量	發電量
水 力	12%	6%	12%	6%
火 力	61%	50%	58%	44%
原 子 力	27%	44%	30%	50%
計	100%	100%	100%	100%

* 추정치 임

3. 電力系統 特性

最近에 建設되는 原子力발전소와 大용량 유연탄발전소가 한반도의 남부에 建設되었고, 電力負荷는 경인지방이 계속 增加하여 電力이 남쪽에서 경인지방으로 供給되어 경인지역에 있는 發電所 増分發電原價가 다소 비싸더라도 系統特性 때문에 계속 운전하게 된다.

또 일일부하 特性도 最大(尖頭)負荷가 여름에는 낮 오후에, 겨울철에는 저녁에 걸리고 심야에는 負荷가 감소한다.

最大負荷를 供給하기 위해서는 原子力 뿐만 아니라 燃料費 原價가 비싼 發電所도 운전하게 되며, 이러한 發電所는 심야 低負荷時는 정지할 수 없어 最低負荷로 운전한다.

電力系統의 周波數를 一定히 維持하기 위하여서는 發電原價가 높더라도 조속기(Governor)의 特性이 좋은 發電所를 운전한다.

原子力發電所는 그 負荷追從特性이 나빠 기저부하발전소로 운전하게 되므로, 심야에는 부득이 燃料費가 싼 原子力을 감발하게 된다.

이러한 電力系統의 特性을 감안해 原子力發電이 利用率을 높이기 위해서는 尖頭負荷는 가능한 줄이고 심야전력은 늘리는 것이 가장 좋은 方法이다.

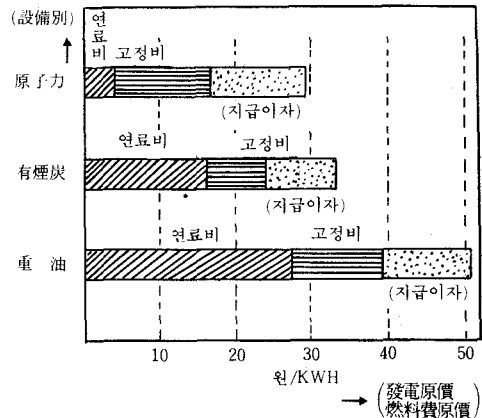
4. 電力에너지의 燃料費

發電原價는 발전전력량의 增減에 따른 變動費(연료비)와 固定費(수선유지비, 감가상각비, 지불이자, 人件費, 一般管理費 등)로 나누어진다.

設備別 燃料費原價를 비교해 보면, 原子力發電이 4 원/KWH, 有煙炭燃燒發電所가 16원 / KWH, 중유연소발전소가 27원 / KWH 으로 原子力發電所의 燃料費原價가 다른 燃料에 비해 1/4 ~ 1/6 정도이다.

우리나라에서도 1985년부터 심야電力料金 制度를 실시하여 심야전력을 많이 使用하도록 料金도 계속 더내리고 지원도 해주고 있다.

設備別 發電原價



5. 原子力에너지 活用方案

앞으로는 발전연료비를 가장 效率的으로 運營하기 위해서는 많은 原子力에너지를 活用하는 방안을 강구해야만 한다.

原子力發電設備는 그 建設期間이 火力發電所의 2배 이상 소요되며 그 投資도 많아 設置하기가 어려우나 이에 비해 현재로는 燃料費가 石炭의 1/4 정도, 石油(重油)의 1/6 정도이다.

最低負荷時 原子力발전의 여유분을 (가) 揚水發電設備 設置 (나) 蓄熱(冷)式 電力負荷 開發 등

으로 이용율을 높여야 한다.

(가) 양수발전

이미 청평양수, 삼랑진양수, 무주양수발전소를 建設 및 計劃하고 있다. 여기에는 별도의 막대한 투자가 필요하므로 그 타당성에 따라 차례로 進行될 것이다.

(나) 蓄熱(冷)式 電力負荷

6. 料金制度

韓電에서는 이미 심야전력요금제를 實施하여 심야부하 需要를 유도하고 있으나 아직 초기단계 이므로 弘報도 덜 되어있어 일반수용가는 그 혜택과 장점을 잘 모르고 있다. 1985년부터 實施한 심야요금을 수차에 걸쳐 조정하였다.

深夜電力料金

1987. 11. 16

• 料金單價	모든 使用電力量에 對하여 27원95전
• 適用機器	蓄熱式 電氣機器 (電氣溫水器, 蓄熱式 히트펌프 등)
• 使用時間	(23:00時 부터 다음날 07:00時)
• 備 考	月間 20KWH 以下 使用時는 20KW KWH 해당요금

産業用 電力(乙) 料金

1987. 11. 16

區 分	高 圧 電 力 A	
適用範圍 /	공급전압 3KV級 이상 140KV급 미만 수용가	
基本料金	계약전력량에 대하여 KW당 2,815원	
전력량요금 (kwh 당)	경부하시: -	27원 95전
	중부하시: -	43원 40전
	최대부하시: -	67원 20전

7. 深夜機器電力 普及

現在 많이 보급된 것은 蓄熱式온수기, 축열식 전기보일러이다. 1987년 10월말 현재 9,400 대가 보급되어 계약전력이 53,000KW에 달했다. 앞으로 계속 판매 캠페인을 하면 더욱 增加할 것으로 展望된다.

	보급대수	심야전력계약	비 고
전기온수기	5,308대	18,385KW	'87.10月末
차 끓이기	2,008대	5,229 "	
온수보일러	2,112대	29,597 "	
전기온돌	16대	71 "	
계	9,454대	53,282 KW	

8. 蓄熱(冷)式 冷暖房 시스템

공공건물, 도서관, 회관과 같은 건물을 축냉식 냉방시스템으로 하여 深夜電力을 쓰고 있는 예가 日本에서는 많이 있다.

심야의 싼 電力으로 냉방설비를 운전하여 물을 얼려 보관하였다가 낮에 冷房負荷 必要時蓄冷된 것을 사용하므로써 經濟的 冷房管理를 한다.

蓄冷設備로는 냉각파이프 외곽의 얼음을 얼려 凍冷하는 方法, 플라스틱공 안에 물을 얼려 蓄冷하는 방법등이 있다. 이러한 冷暖房 시스템에 대하여는 축냉기기의 開發도 필요하고, 냉난방 시스템을 經濟的이며 타당성이 있게 設計하는 것이 더 중요하다. 日本 四國電力會社의 예를 보면 電力會社내에 엔지니어링 팀을 두어 研究開發하여 실용화 하고 있다.

9. 結 論

國內 經濟가 成長함에 따라 電力需要도 계속 增加하게 된다. 우리나라의 開發 可能한 에너지源이 制限되어 있어 海外에서의 에너지源 (燃料: 石油, 가스, 石炭 등) 導入은 불가피한 實情이다.

長期電源開發計劃에 따라 앞으로 原子力發電所가 계속 建設 運轉될 것인바 原子力 에너지의 效率的 管理가 우리나라 經濟發電에 크게 기여할 것이다.

原子力에너지의 效率的 管理 研究는 技術的, 經濟的觀點, 深夜電力負荷開發, 地域暖房에의 活用 등으로 우리나라 效率的 經濟發展에 큰 도움이 될 것이다.