

2000 年代의 電氣事業

發電設備運用計劃

The Operation Program of Electric Power Generation System

崔在吳

韓國電力公社 發電處長

1. 序說

電力은 經濟社會 發展의 原動力일 뿐 아니라 國民生活의 필수적인 要素로서 이의 安定的 供給을 위한發電設備의 效率의 運用은 電力事業의 重要한 課題가 될 것이다.

이와 같이 重要한 역할을 담당하는 電力을 需要에 맞추어 安定되고, 低廉하게 공급하기 위해서는 最適의 電源開發을 추진해 나가야 할 것은 물론 既存設備를 與件變化에 대응하여 效率의 提高로 運營管理해 나가지 않으면 안된다.

以下 2000年代를 향하여 展開가 예상되는 諸般 要件을 전망하고 이에 對應하여 發電設備 運用面에서 追求해 나가야 할 方向을 提示해 보고자 한다.

2. 發電設備 運用與件의 變化

가. 發電設備의 質的, 量的 變化

85年末 現在 總發電設備容量은 16,137MW이나, 2001년에는 現存의 約 2倍가 되는 33,450MW의 大한 電力系統을 構成하게 될 展望이다.

이와 같은 設備容量의 量的 膨脹과 더불어 單位機의 容量은 電源開發의 經濟性에 맞추어 大型化되

어 가고 있으며 科學技術의 高도화 및 尖端化에 따라 設備는 現代化, 自動化 추세에 있다.

또한 國內 技術水準의 向上에 따라 設備의 國產化率은 漸增되어 가고 있는 實情이다.

이와 아울러 특히 注目해야 할 것은 向後 建設될 設備는 石油資源의 枯竭에 對備한 燃料 多邊化政策에 따라 原子力과 石炭火力이 主宗을 이루는 반면 70年代 後半부터 80年代 前半까지 建設된 石油火力은 그 經年度가 심화되어 가고 있다는 事實이다.

이와 같은 電力系統의 大化, 單位容量의 增大, 設備의 現代化, 自動化, 國產化 및 經年設備의 增加는 設備의 劃一的, 效率의 運用을 一層 어렵게 만드는 要因이 될 것이므로 이에 對處할 수 있는 運營의 高도화가 極히 重要한 課題가 될 것이다.

나. 에너지源의 多元化

60年代 前半까지 우리나라 電源開發의 方向은 國內 賦存資源을 최대로 活用하는데 主眼點을 두어 水力이나 國內無煙炭 發電所 建設에 注力하였고, 60年代 後半에는 急增하는 에너지 需要를 감당할 수 있도록 油類火力 建設에 重電하는 경향을 보였다.

그러나 70年代의 2次에 걸친 石油波動으로 인하여 電源開發은 脫油電源쪽으로 그 方向을 바꾸게 되었다.

이에 따라 現在 推進中인 電源開發事業은 물론 向後의 電源開發도 에너지 問題에 焦點을 맞추어 經濟性이 有利한 原子力과 有煙炭火力이 主電源으로 開發되고 있다.

따라서 石油火力의 電源構成比는 85年 현재 46%에서 2001년에는 5%까지 줄어들게 되어 發電用에 너지源의 石油依存度는 大幅 減少되는 반면, 有煙炭火力 및 原子力의 構成比는 75%로 增加되어 有煙炭, 原子力 中心의 電源이 構成될 展望이다(표 1 參照)

(표 1) 電源別 設備構成比

(單位: MW)

年度 區分	1985	構成比 %	2001	構成比 %	增加(倍)
原子力	2,866	17.8	12,116	36.2	4.2
水 力	2,223	13.8	4,712	14.1	2.1
石 油	7,348	45.5	1,552	4.7	0.2
石 炭	3,700	22.9	13,020	38.9	3.5
LNG	-	-	2,050	6.1	-
計	16,137	100	33,450	100	2.1

이와 같이 에너지源은 水力, 無煙炭, 有煙炭, 重油, 輕油, LNG, 原子力 등으로 多樣化됨과 동시에 그 構成比도 대폭 變化되어 從來의 基底負荷 專擔用設備가 中間負荷 또는 尖頭負荷用으로 運用하게 되는 등 電力系統에서의 各 設備別 役割도 크게 變化될 展望이다.

이와같은 與件變化에 能動的으로 對處해 나가기 위해서는 各 設備別 分擔役割에 對應하는 運用方式의 과감한 改善이 이루어져야 할 것이다.

다. 電力系統 運用上的 與件變化

向後 電力需要의 傾向은 文化水準의 向上, 產業構造의 高度化 등으로 인하여 晝夜間은 물론 平日과 休日, 季節間에 따라서도 負荷 隔差가 심화되어 負荷率이 점점 악화되어갈 展望이다.

그러나 上述한 바와 같이 向後 電源의 構成은 負荷追從能力이 微弱한 原子力, 有煙炭火力 등의 基底

負荷用設備 增加와 運營上의 특수성으로 인하여 負荷變動의 彈力性이 적은 LNG, 熱併合設備 등의 登場으로 精密한 周波數 制御 및 負荷調整이 加一層 어려워질 展望이다.

이와 같은 需要形態 및 電源構成比 變化에 能動的으로 對處하기 위해서는 火力, 原子力 등을 그 經濟性이나 適用特性에 따라 最適 組合 運用함과 아울러 현재 일부 推進되고 있는 日日起動停止(DS : Daily Start & Stop) 및 週末停止(WSS : Weekly Start & Stop) 運轉을 대폭 擴大 實施해 나가야 할 것이다.

또한 既存設備에 대한 負荷追從能力을 改善 強化해 나감과 同時에 電力系統 運用의 綜合 自動化도 推進해 나가야 할 것이다.

라. 社會的 要求의 多樣化

向後 國民 生活水準의 向上과 產業構造의 高度化가 進展됨에 따라 電力은 產業構造의 中樞神經으로서의 機能增大와 利用의 便宜性, Clean Energy로서의 長點 등으로 인하여 그 選好度가 점차 增加될 전망인데 반하여 電力事業에 대한 社會的 要求는 점점 엄격하고 多樣해 질 것으로 豫想된다.

즉 技術의 첨단化, Computer 등 精密 電子機器의 普及擴大 등에 따른 產業構造의 고도화는 필연적으로 高品質의 電力供給을 요구하게 될 것이며 國際化 時代의 貿易에서 製品의 比較優位를 정하기 위해서는 저렴한 電力供給에 대한 요청도 크게 될 것으로 展望된다.

또한 社會의 發展은 쾌적한 生活環境에 대한 욕구를 증대시켜 환경보전 및 安全性에 대한 社會的 관심도를 높여주게 될 것으로 전망된다.

이와 같은 社會의 다양한 요구에 부응하기 위해서는 高品質의 電力을 안정되고 저렴한 價格로 공급하면서 또한 환경보전과 안전성을 확보할 수 있도록 長期的인 綜合對策을 樹立 推進해 나가야 할 것이다.

마. 技術革新의 進展

向後 社會는 產業社會에서 情報社會로 移行되면서 컴퓨터, 電子通信, 로보트等 尖端技術의 普及이

加速化되어 갈 展望이다.

發電事業은 電力事業中에서도 가장 龐大한 施設을 保有하는 設備事業으로서 그 設備의 構成도 高度의 첨단기술에 의한 精密한 裝置로 되어 있기 때문에 設備를 일정 수준으로 運營管理하는 것만을 위해서도 靚연적으로 첨단기술을 수용하여 實在 適用할 수 있는 水準의 技術은 보유하고 있어야 한다.

그러나 技術의 屬性은 時間의 經過에 따라 既存의 것은 退潮하고 새로운 技術이 時刻를 다투어 出現하게 되므로 發展設備를 與件變化에 따라 發展의 으로 運營하기 위해서는 現運用技術을 高度化 하는 한편 新技術의 과학한 도입을 추진해 나가야 할 것이다.

3. 2000年代를 향한 課題

以上과 같은 장래의 諸般 與件을 考慮할 때 發電分野에서 長期的으로 推進해야 할 課題는 高品質의 電力供給, 生産性 提高, 快適한 환경보전, 運用 技術의 高度化等 네가지로 요약될 수 있는바 以下 이에 對應한 推進方向을 提示해 보고자 한다.

가. 高品質의 電力供給

電氣의 품질은 공급되는 電力의 周波數, 電壓, 供給 繼續性으로 決定되는 바, 2000年代의 高品質 電力供給을 위해서는 다음의 事項을 重點的으로 推進해 나가야 할 것이다.

(1) 負荷追從性 改善

向後 深夜負荷와 晝間負荷, 平日負荷와 休日負荷 隔差 深化로 因하여 DSS 및 WSS運轉의 필요량은 每年 增加하는데 반하여 DSS 또는 WSS를 담당해야 되는 設備는 대부분 建設 당시 基底 負荷用으로 設計, 製作되었기 때문에, 向後 DSS運用化를 위해서는 設備 및 運營 側面에서의 과학한 개선이 이루어져야 할 것이다. 또한 원활한 負荷調整 및 深夜運用을 위해서는 最低負荷의 下向을 위한 改善이 필요하며 설계상 不考慮 또는 經年劣化로 因하여 精密한 調整이 곤란한 Governor 設備 및 보일러制

御系統도 年次的으로 改善해 나가야 할 것이다.

특히 2000年代의 高品質 電力供給에 대한 要求 充足을 위해서는 負荷追從能力이 微弱한 石炭火力 이나 原子力에 대한 負荷追從改善 方案도 研究, 檢討되어야 할 것이며, 設備改善을 통한 AGC (Automatic Generation Control)運轉可能 發電機數도 增加시켜 나가야 할 것이다.

(2) 系統保護設備 動作信賴度 向上

既存 設備에 대한 性能改善은 물론 新技術에 의한 系統保護方式의 채택 및 負荷遮斷方式(Load Shedding)의 適正化等을 통하여 系統保護設備의 動作信賴度を 向上시켜 安定的 電力供給을 도모해 나가야 할 것이다.

(3) 電力系統運用 綜合 自動화

2000年代의 電力系統運用시스템은 中央給電設備-地域給電-配電自動화設備等的 階層들이 서로 연결되어 發電에서 送變電 및 配電에 이르기까지를 綜合 管理하는 System을 構築하게 될 것이다.

本 設備는 綜電指令計의 EMS (Energy Management System)에 氣象情報 System이 追加되며 또한 全國 主要 發變電所의 端末裝置(RTU: Remote Terminal Unit) 및 地域給電과 漢江系 自動화 設備等的 System이 포함될 것이다.

나. 生産性 向上

(1) 設備의 改善 및 補完

系統與件 變化에 對備하여 設備의 性能復旧 및 改善을 推進함과 同時에 經年設備의 壽命延長 對策 講究, 新技術에 의한 高性能·에너지 節減型 機器의 導入 채택, 主要 豫備部品の Assy確保等을 年次的으로 推進함으로써 生産性を 提高해 나갈 것이다.

(2) 補修의 高度化

補修 고도화의 基盤造成을 위해서는 標準 補修基準의 확립, 補修要員의 資質向上 및 專門化를 積極 誘導함과 同時에 補修專擔會社를 技術集約의 專門機關으로 育成 發展시키며 補修裝備도 年次的으로 現代化시켜 나갈 것이다.

또한 設備診斷技術, 劣化豫測技術等도 開發함과 더불어 設備의 長壽命化 또는 Maintenance free化를 도모할 수 있도록 新素材에 의한 部品 채택, 補修用 로봇의 開發等도 推進하며 國産化의 進展에 따른 國內 製作會社와의 연결 보수를 실시함으로써 完벽한 예방보수체제를 구축해 나갈 것이다.

(3) 運轉의 高度化

自動化가 이루어진 發電所에서 運轉員이 遂行할 任務는 設備異常의 早期發見, 異常의 豫測判斷 및 効率的 運轉方法의 追求等 高度의 판단을 要하는 진단, 管理業務가 될 것이므로 2000年代에는 이러한 側面에서 運轉員을 支援할 수 있는 技術開發과 이에 대한 受容態勢가 확립되어야 할 것이다.

특히 設備가 복잡하고 고도의 시스템이 되면 될 수록 機械中心의 시스템이 되기 쉬우므로 人間工學에 基礎한 Human Interface 機器의 開發이 重要한 과제가 될 것이다.

다. 快適한 環境保全

(1) 環境對策

汚染物質 排出을 最少化하여 쾌적한 생활환경을 造成하고 自然環境을 再創造하기 위한 環境對策 技術開發이 필요할 것이며 이의 設置運用에 따른 初期投資費 및 유지비 低減對策도 아울러 강구해야 될 것이다.

앞으로는 환경규제의 강화에 따른 燃料의 低硫黃化에도 不拘하고 排煙脫黃設備 및 窒素酸化物(NOx) 低減設備의 設置가 必要하게 될 것이며 溫排水에 대한 影響調査 및 利用方案도 調査, 研究해 나가야 할 것이다.

(2) 環境汚染 防止活動 強化

환경오염을 事前에 방지할 수 있도록 環境調査및 環境影響評價를 強化하며, 環境汚染監視體制를 構築, 活性化 하고 Clean energy使用의 확대와 아울러 오염방지설비 技術을 선진화해 나가야 할 것이다.

라. 運營技術의 高度化

(1) 技術開發體制의 確立

技術專門機關, 機器製作會社, 電力會社等 國內外 각 技術관련분야로 부터 容易하게 技術정보를 받아들일 수 있는 체계 및 Data base System을 제도적 으로 完비하고 입수된 技術정보와 資料를 분석, 활용 및 전파를 집중적으로 관리할 수 있는 체계를 마련함으로써 설비운영상의 技術을 고도화해 나갈 것이다.

(2) 人材養成體制의 確立

高級 技術人力의 確保 및 養成을 위해서는 長期의 眼目에서의 인재양성계획을 樹立 推進해 나갈것 이 要望된다.

앞으로는 설비가 現代化, 自動化, 省力化 되어감 에 따라 技術의 現場에서의 直接活用이 더욱 要望 되는데 반하여 新技術이 시시각각 등장하여 그 적용을 더욱 어렵게 만드는 요인이 되고 있으며 設備 信賴度 向上에 따른 非正常狀態와의 遭遇機會가 적고 新規設備의 建設減少로 試運轉期間中の 貴重한 運轉補修 經驗이 減少될 展望이다.

따라서 新技術의 消化와 設備運用上 긴급시 對應할 수 있는 能力을 培養시키기 위해서는 優秀人力의 確保는 물론 海外研修의 확대, 國內 專門機關및 製作社에의 委託教育, Simulator를 利用한 模擬訓練, 体系的인 OJT 教育等を 強化해 나가야 할 것이다.

(3) 設備運用技術의 高度化

多様な 사회적 요구를 충족시키면서 與件變化에 對應한 최적 設備運營을 하기 위해서는 다음과 같은 分野의 技術開發이 이루어져야 할 것이다.

- 에너지의 合理的 利用 技術
- 環境保全 技術
- 新燃料 및 多種燃料 混燒 技術
- 石炭火力 運用特性 改善 技術
- 運轉, 補修 高度化를 위한 技術
- 熱効率, 所內消費率 向上 技術
- 石炭灰 利用 技術
- 在來技術의 高도화

*