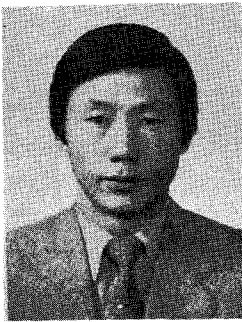


# 電力事業의 中長期計劃의

## 새로운 方向



電力事業의 經營環境이 상당한 변화를 보이고 있다. 安定的 供給에만 주력했던 종래의 운영방향에서 탈피하여 系統의 合理的 運用을 위한 電力 系統計劃의 方向 轉換이 있어야 하겠다.

安 柄 勳

韓國科學技術院 教授  
經營 科學 博士

### 1. 電力事業의 與件變化

電力事業의 經營環境이 상당한 변화를 보이고 있다. 安定的 供給에만 주력했던 종래의 운영 방향에서 탈피하여 系統의 合理的 運用을 위한 系統計劃의 일대 方向 轉換이 있어야 하겠다. 이러한 方向轉換은 既存의 計劃能力을 일보 향상시킨다는 限界概念이 아니라, 既存方法은 더이상 활용하기 힘들어지고 있다는 狀況의 認識에서 요구된다 하겠다. 최근에 개최된 電力部門 政策 討論會(1988. 6)의 “電力事業의 效率的 運營方案” 서두에 최근의 電力事業 與件變化가 잘 要約되어 있다.

#### - 需要側面의 與件變化

- 産業의 精密化에 따른 高品質의 電力 要求
- 需要構造의 變化에 따라 負荷管理上 어려움 증가
  - 負荷率이 양호한 産業用 需要 비중 증가
  - 주택용 및 業務用 需要 비중 증가
- 에너지源의 多樣化로 인한 에너지源間 경쟁 심화

#### - 供給側面의 與件變化

- 공급자 위주의 電源計劃 패턴에서 消費者要求 (品質等)에 부응하고 立地, 環境等을 감안한 社會的, 經濟的 價值 위주의 電源計劃으로의 轉換 필요
- 特定電氣 사업자, 熱併合 等 電氣 生産主體의 多樣化로 인한 電力生産 部門의 경쟁요인증가 - 社會的側面의 與件變化
- 國民의 환경보전 要求 증가
- 서비스 要求의 증가 및 多樣化
- 民營化, 經營自律化 추세에 대한 電力事業의 先進化 要求
- 過剩設備 投資 등 전력 部門에 대한 일반인의 관심도 증가

과거에는 電力不足이나 石油波動을 교혼삼아 原子力, 有煙炭 發電 등 石油 代替 電源의 量的 確保에 치중해 왔으나, 이제는 산업의 고도화에 따라 電力의 品質改善, 社會의 民主化, 開放化에 따른 社會的 責任의 수행 등이 艱요한 과제로 등장하게 된다.

電力部門의 성과는 그동안 安定的 電力供給

체제를 구축하였다는 측면에서 높이 評價받음만 하다고 보겠으나, 建設工期가 길고, 負荷追從能力이 부족한 原子力 發電과 有煙炭發電 중심으로서의 電源構成이 이루어지면서 몇가지 문제점이 나타나고 있다.

- 建設工期가 긴 發電所의 集中建設로 인한 長期 需要變動에 대한 伸縮的 對應力 低下(長期 需要에 대한 硬直性) : 7~8年 이후에 대한 需要豫測의 構造的인 한계, 硬直的 電源選擇 戰略下에서의 設備過剩 投資 또는 供給不足의 發生 可能性이 증대(과거 供給過剩과 供給不足이 순차적으로 발생했음에 유의)

- 負荷追從能力이 부족한 설비의 구성비 增加에 따른 系統運用上의 문제점 증가(短期負荷 變動에 대한 硬直性) : 深夜負荷時 原子力 等 基底設備 減發現象, 電氣品質 유지의 과제 대두, 中間負荷用 설비의 日日起動 停止(DSS) 필요성 증대

등의 과제가 대표적인 예가 되겠다. 이러한 長·短期 環境變化에 伸縮的 對應力의 저하와 앞서 제시된 電力事業 與件變化의 확대 추세를 동시에 감안하여 불 때 電力部門의 합리적 운용을 위한 보다 적극적인 대응책이 강구되어야 할 것으로 판단된다. 이러한 硬直的 供給構造와 與件變化를 효율적으로 수용해 나가기 위해서는 주요계획 업무들을 종합화하는 시각에서 連繫 運營하는 방안이 특히 強調되어야 할 것으로 보인다.

- 國內 綜合에너지 需給과의 均衡維持
- 電源開發 計劃
- 效率的인 系統運用과 負荷의 管理
- 立地 / 環境 對策
- 合理的 料金 體系
- 電氣品質의 向上

등 일견 독립적으로 보이는 計劃 機能들이 보다 유기적으로 다루어져야 한다는 것이다. 과거에는 이들 計劃分野는 電源計劃에서부터 系統運用으로 즉, 長期計劃에서 中短期計劃으로의 일방통행 방식을 택함으로써 計劃 業務間에 相互 Feedback 효과가 사전에 감안되지 못하였다.

그러나 이제는 電源開發 計劃 수립시 經濟性에 의한 基準 외에도 立地確保 可能性, 環境保全 可能性이 사전에 보다 적극적으로 감안되어야 하고, 적정 電源構成의 판단은 이들 설비의 系統運用上의 問題點, 電氣品質 유지를 위한 적정 負荷追從 能力의 확보 등이 동시에 감안되어야 한다. 負荷管理나 合理的 料金體系, 특히 深夜料金制, 時間帶別 料金制 등의 도입을 위하여 系統運用計劃의 정확한 평가가 이루어져야 하는 등 이들 計劃 業務間의 相互依存性의 구체적 功 效가 어느때 보다도 중요하게 된 것이다.

## 2. 與件變化에 따른 系統計劃上의 課題

### [長期電源 開發計劃]

우리나라의 電源計劃은 그 동안 脫油電源計劃을 적극적으로 추진하여 原子力發電과 有煙炭發電 위주의 電源構成을 갖게 되었고, 이러한 추세는 지속될 것으로 보인다.

〈表 1〉 電源構成 전망

단위 : (MW, %)

구분 년도	原子力	石 炭	石油/LNG	水 力	計
1987 (실적)	5,716 (30.0)	3,701 (19.5)	7,372 (38.8)	2,232 (11.7)	19,021 (100)
1996	9,616 (37.1)	6,905 (26.7)	6,260 (24.2)	3,108 (12.0)	25,889 (100)
2001	11,616 (32.0)	16,520 (45.6)	3,994 (11.1)	4,108 (11.3)	36,238 (100)

주 : 6 차計劃修正 에너지부문 政策討論會 資料, 1988. 6.

이러한 電源計劃은 安定的 電力供給體系를 구축하였다는 측면에서 평가받을 만하나 建設工期가 긴 發電所의 집중 建設로 長期 需要變動에 대한 伸縮的인 對應力이 저하되어 設備過剩 現象까지 보이게 되었다. 이들 基底負荷設備들은 負荷追從 能力面에서도 硬直的이어서 系統運用上의 문제점도 발생할 소지가 있다 하겠다.

그동안 우리나라 電源開發計劃은 매년 수행된 연동화 작업을 통하여 수요예측과 WASP모형 入力資料(割引率, 建設費 等) 추정 到 많은

時間과 資源을 할애하고, WASP 모형에서 제시된 建設計劃을 事後的으로 政策次元에서 조정 평가하는 방법을 택하여 왔다.

本稿에서는 이러한 계획방법의 일대 전환이 필요함을 지적하고자 한다. 특히 앞서 검토된 최근의 電力事業 與件變化를 감안할 때, 그동안 유용하게 이용해 왔던 WASP에 대한 몇 가지 문제점을 생각할 수 있다. 우선 그동안 連動化 作業에서 제시된 WASP 결과를 보면, 有煙炭이 原子力보다 經濟的인 電源이 되면서 原子力은 最適計劃에 나타나지 않는다. 결국, WASP는 有煙炭의 도입규모와 시기만을 결정하는 상황이 된다. 더구나 최근에 들어서 燃料制約 發電設備(水力, 揚水, LNG發電等)의 역할이 증대되고 있으나 WASP 모형은 負荷持續曲線을 이용하기 때문에 이 發電設備의 영향을 충분히 고려하지 못한다. 또한 WASP는 原子力 및 有煙炭發電所 등의 실제 系統運營上에 나타나는 감발 혹은 電氣品質面도 감안하지 못한다. 결국, 電源計劃에서 필요한 主要 決定事項들이 WASP에서 제시되지 않고 있다. WASP가 初創期부터 부적당한 分析道具였다는 것은 아니다. 단지, WASP가 옮겨 적용되던 電力事業의 환경이 이제는 바뀌었다는 것이다. 그러함에도 불구하고, 과거와 같은 기준에서 WASP를 계속 사용하려 한다면 WASP는 이제 없느니만 못하다 하겠다. 그러나 오랜동안 축적된 WASP 利用 經驗을 살리고, 電源計劃作業의 계속성 유지를 위해서 WASP를 廢棄하기 보다는 短点을 보완할 수 있는 방안이 강구되어야 할 것이다.

電源計劃의 評價基準도 經濟性 위주에서 負荷追從能力等 유연성 차원의 기준도 포함시켜야 할 것이다. 우리나라의 原子力은 出力增減發率이 分當 0.3%에 불과하여 프랑스의 分當 2%에 비하면 負荷追從面에서 硬直性이 높은 것으로 나타난다. 따라서 국내 原子力 産業의 계속성과 原子力 技術波及效果를 감안하여 原子力을 적극적으로 도입하더라도 原子力의 導入水準은 系統運營上에 減發要因 내지 電氣品質에 영향을 미치지 않는 선에서 결정되어야 할 것이다.

현재 우리나라 電力供給構造의 硬直性은 결과적으로 과거 電源開發 計劃樹立時 系統運營狀況에 대한 면밀한 검토가 미흡했던 데 원인이 있는 것으로 볼 수 있으며, 향후에는 POWRSYM 등으로 상세 系統運營 분석을 행하여 電源開發 計劃案을 檢證 보완하여야 할 것이다.

系統運用을 合理化시킴으로써 新規設備 導入을 抑制할 수 있음도 電源計劃과 系統運用을 連繫 검토하여야 하는 이유중의 하나가 되겠다.

종래에는 電源選擇時 建設費 및 燃料費 등의 經濟性을 주요한 기준으로 삼았으나 電力部門의 與件變化를 고려할 때 負荷追從能力, 燃料의 供給可能性, 立地 等도 중요한 基準으로 삼아야 하고 이를 구체적으로 감안하는 방향으로의 전환이 필요하며 최근에 比重이 커지고 있는 熱併合發電 및 自家發電으로 인한 系統需要 및 負荷變化를 電力需要 예측에 구체적으로 반영하는 것도 필요하다.

電力需給의 不均衡에 대한 主要 원인중의 하나는 需要의 不確實性을 적절히 감안하지 못하였다는 것이다. 가까운 예로 1980년대의 수요예측 結果를 비교하면 <표 2>와 같이 1996년도에 대한 最大負荷 豫測值은 '83년보다 '86년의 경우 불과 3년 사이에 약 4,800MW의 차이를 보이고 있다.

<表 2> 電力需要 예측결과(최대수요) 단위 : MW

구 분	'91	'96	2001
'83년예측	16,480	24,962	35,704
'84년예측	15,785	22,495	31,023
'86년예측	14,427	20,124	26,881
'87년예측	15,585	21,878	29,260

電源開發을 수립하기 위한 10년 후의 電力需要를 정확히 예측한다는 것은 매우 어려우므로 단일 需要豫測 體制에서 탈피하여 需要의 不確實性을 구체적으로 감안한 電源計劃의 추진이 필요하다. 이미 理論的으로는 이러한 방법(不確實性을 고려한 電源開發計劃에 관한 研究, 남보

우, 1987)이 연구되어 있어 計劃實務에의 적용이 가능한 것으로 보인다.

[中短期 系統計劃]

長期電源 開發計劃 等 長期計劃이나 短期起動停止 또는 自動給電 等 短期系統運用에 비해 中期補修計劃, 發電計劃 및 燃料計劃 등의 中期計劃에서는 體系的이고 科學的인 接近方法의 적용이 미흡했었다. 그러나 電力事業의 여건이 변화함에 따라 中期系統計劃에 대해서도 長期電源計劃에 준하는 관심이 보여져야 할 것이다.

또한 油類發電 위주의 계통을 보유해 왔던 과거에는 計劃實務者의 경험과 직관에 의존한 系統計劃이 가능하였으나, 硬直的 系統構成, 電源構成의 다양화, 燃料制約 發電設備의 役割 增大, 電氣品質의 提高 等 새로운 環境變化에 따라 이들 狀況을 體系的으로 검토할 수 있는 中短期系統計劃 시스템의 導入適用의 필요성이 대두되었다.

현재까지 補修計劃은 주로 發電設備의 性能改善 및 豫防 補修의 次元에서 이루어졌으나 系統全體의 供給信賴度를 保障하면서 總發電費用을 절감하는 계획으로의 概念擴張이 필요하다. 특히, 최근의 供給設備 過剩狀態에서는 供給信賴도는 容易하게 만족될 수 있으므로 오히려 계통의 總發電費 節減이 가능하도록 하는 廣義의 補修計劃이 요구된다. 이러한 基準을 충족시키는 補修計劃의 作成은 경험과 직관에 의한 手作業만으로는 어렵다고 하겠다.

燃料計劃은 燃料의 調達 및 구매위주가 주요한 관심사 이었으나, 향후에는 燃料調達에서 LNG와 같은 物量指定 燃料의 月別配分, 有煙炭 導入戰略, 適正재고의 問題 等 戰略的 計劃機能으로 확대되어야 할 것이다. 또한 燃料計劃에서 燃料의 供給可能性과 價格 展望資料가 분석되어 電源開發計劃과 發電計劃에 반영되도록 하여야 할 것이다.

최근에 熱併合發電 等 自家發電의 규모가 점증하면서, 系統運用面에서 韓電 電力設備과 自

家發電間의 調和를 이루어야 하는 課題가 대두되고 있다.

(表 3) 自家發電 現況(87年)

구 분	總發電設備	自家發電
용량(MW)	19,021	1,115
구성비(%)	(100)	(5.8)

주: '88년초 현재 525MW 열병합발전 건설 예정.

自家發電의 比重이 증가하면서 既存 負荷패턴에 영향을 미치고, 剩餘電力의 韓電供給은 韓電 設備運用에 영향을 미친다. 이러한 영향을 시간대별로 분석함으로써 他社 수전분의 系統內 價値分析과 適正 購買料金 산정이 가능할 것이다.

3. 結 論

지금까지 電力事業의 經營 / 計劃上의 環境變化와 이에 따른 電源計劃 및 中期計劃 等の 課題를 概略적으로 검토하였다. 이 중에서도 電源計劃 및 發電源間 構成에 대한 關心度가 높아짐을 감안할 때 電源計劃 樹立方案에 대한 새로운 接近 方法이 특히 요구되고 있다고 보겠다.

지금까지의 WASP를 위시한 經濟性 위주의 基礎案 작성에서 탈피하여 앞서 제시한 대로 立地 環境 制約, 負荷追從能力 / 유연성, 燃料制約展望 등을 종합적으로 감안한 長期 電源構成比(Optimal Capacity Mix)를 算定하고, 이 構成比에 의거한 發電設備 計劃을 작성해 나가는 방법으로 전환되어야 할 것이다. 물론 이렇게 산정되는 電源計劃案은 POWRSYM 等の 實負荷 및 時間帶別 發電運用分析 道具를 이용하여 供給信賴度, 利用率向上, 燃料需給 等を 檢證해 보는 追加作業이 병행되어야 할 것이다.

이러한 電源計劃 樹立方案은 곧 새로운 與件變化에 대응하는 방안임을 쉽게 알 수 있으며, 그동안 一定期間은 原子力 위주, 또 다른 기간에는 有煙炭 위주로 다소 극단적으로 나타났던 이제까지의 패턴에서 벗어나게 될 것도 自明하다.