

電力系統에 있어서의 階層制御시스템

— 차 례 —

- 序 論
- 1. 階層制御시스템의 背景과 必要性
  - 1.1 階層構造와 그 制御시스템
  - 1.2 電力系統에 있어서의 階層制御시스템
- 2. 電力系統綜合自動化的 展望
  - 2.1 階層制御시스템의 形成過程과 變遷
  - 2.2 階層制御시스템의 適用에 있어서의 檢討問題

序 論

電力系統은 近年에 와서 한층 더 大規模複雜化되고 電氣의 質的向上에 대한 社會的要請도 날이 갈수록 더욱 더 높아져 가고 있다. 이와같은 情勢下에서 電力系統을 원활하게 효율적으로 運用해 나가기 위하여서는 보다 고도한 系統運用技術이 필요하게 되어 이미 실시하고 있는 周波數—有効電力制御, 電壓—無効電力制御를 主體로 한 自動給電의 領域을 더 넓혀서 여기에 電力系統의 信賴度確保를 목적으로 하는 信賴度制御까지 포함시켜 나갈 필요성이 생기게 되었다.

또한 한편에서는 省力化(人力節減)를 주목적으로 하여 개별적인 制御의 自動화 및 集中制御가 촉진되어 制御用電子計算機의 도입과 더불어 制御所의 規模도 擴大化될려고 하고 있다.

이와같은 背景에서 中央給電指令所의 運用으로부터 말단의 發變電所의 操作에 이르기까지의 一貫된 電力系統運用을 떠나가기 위한 電力系統綜合自動화가 추진되고 있으나 이들의 制御시스템의 大勢로서는 電力系統이 가지는 階層制御시스템의 適用을 指向하고 있다.

本報告에서는 그동안 數年間에 걸쳐 日本電氣學會 給電常置算問委員會가 今後의 電力系統綜合自動化的 指標과 그 實現을 위한 技術的基礎의 確立을 목적으로 하여 「電力系統에 있어서의 階層制御시스템」(參考文獻 1 參照)에 관하여 調査研究한 內容을 集約整理해서 紹介하고자 한다.

\* 階層(hierarchy)의 語源에 대해서

\* 正會員 · 漢陽工大教授(工博) · 當學會編修委員

階層制御는 一般的으로 英語의 “hierarchical Control”이 번역된 말이다. 원래 이 “hierarchy”라는 말은 라틴語의 原義로 소급해서 생각하던

hierarch(y) = hiero(= Sacred神聖한) + archos ruler = 支配者) = a Keeper of Sacred things

곧 「宗教上 神聖한 것을 유지하는 支配者」이지만 轉意되어 「rank, grade, class 등에 따라서 配置된 사람 또는 集合體」가 여기서 말하는 階層의 意味이다.

따라서 電力系統에서 말한다면 「中央給電所로부터 給電所, 制御所 및 發變電所에 이르는 階層組織」이 이에 해당된다고 할 수 있을 것이다.

1. 階層制御시스템의 背景과 必要性

1-1 階層構造와 그 制御시스템

個와 全體, 서브시스템과 全體시스템이라는 관계로 파악되는 事象은 많다. 가령 素粒子로부터 宇宙에 이르는 自然界, 細胞로부터 組織, 器官, 人體 더 나아가서 人類社會에 이르는 人間系, 또는 人間의 組織體라던가 工學的인 각종 制御시스템등 얼마라도 그 예를 볼 수 있다.

이들은 각 構成要素가 서로서로 밀접하게 結合되어 階層構造를 이루고 全體로서 그 어떤 目的을 向하여 意識的이건 無意識的이건 간에 움직이고 있는 것이다.

階層構造시스템이 각광을 받게 된 것은 現代社會에 있어서 특히 産業部門에 있어서 複雜한 組織을 갖는 이른바 巨大시스템의 出現에 대하여 이것을 효율적으로 잘 管理, 運用, 制御(여기서는 이들을 일괄해서

Control이라고 표현하기로 한다)해 나가기 위하여 그 시스템이 갖게 되는 階層構造를 의식적으로 또한 적극적으로 이용코자 하는데 着目하였기 때문이라 하겠다.

곧 거대한 全體시스템을 한꺼번에 設計, 構成한다는 것은 거의 불가능한 정도로 어려운 일이다. 따라서 機能的으로 獨立된 既存의 시스템을 統合하고, 또는 새로운 시스템을 既存시스템에 有機적으로 併合해 나간다는 形態를 취하면서 綜合적으로 보다 우수한 Control 機能을 갖는 制御시스템을 구성한다는 것이 보다 現實的이며 또한 賢명한 방법이라고 생각될 것이다.

이와같은 시스템構成을 뒷받침해주는 技術로서는 理論面에서는 이미 도입이 되고 있는 制御理論, 시스템工學, 組織論을 비롯하여 발전도상에 있는 서브시스템 協調理論을 들 수 있을 것이며 Control의 實際面에서는 특히 비약적인 진보를 거듭하고 있는 컴퓨터와 情報傳送到에 관한 技術을 들 수 있겠는데 이들은 上述한 大規模의 階層構造의 Control시스템의 實現을 가능케 하는데까지 Level up되어 가고 있다.

여기서 언급된 階層構造를 이루는 Control시스템을 우리는 “階層制御시스템”이라고 부르고 있는데 다음에는 그 階層分類의 기본적인 내용에 대해서 설명하기로 한다.

우리가 가장 階層構造의이라고 파악하기 쉬운 것은 그 시스템이 본래부터 物理構造의으로 階層化되어 있는 경우일 것이다.

그러나 그 외에도 가령 物理的으로는 하나의 制御시스템일지라도 制御動作을 가령 制御內容의 複雜性的 Level, 制御目的의 차이등으로부터 機能的으로 階層化, 分割하고 그들의 機能이 종합적으로 連結해서 하나의 制御시스템을 구성한다고 볼 수 있는 것도 있을 것이다.

그래서 일반적으로는 “階層制御시스템”이란 「物理的, 機能的으로 階層分化된 각 制御서브시스템의 動作(意思決定, 制御動作등)을 全體制御시스템으로부터 본 制御結果를 보다 適切하게 하겠끔, 自動 또는 手動으로 綜合協調케 하므로써 全體가 그 어떤 制御目的에 따라서 動作하는 시스템」이라고 定義시킬 수 있을 것이다.

이와같은 階層制御시스템의 일반적인 특징을 든다면 다음과 같은 것이 있다.

(가) 서브시스템의 分業과 機能的인 統合

각서브시스템의 專門分業化하기 때문에 각자가 追求하는 目的에 排反關係라던가 競爭關係가 있을 경우에는 당연히 서브시스템間的 協調를 취하고 機能的으로 또 이들의 統合을 꾀할 필요가 있다.

(나) 서브시스템의 專業化에 의한 시스템應答性的 改善

制御시스템의 動作은 주어진 許容時間內에 完了할 필요가 있다. 그런데 한군데로 集中된 制御시스템에서는 同時發生한 복수의 制御要求에 대하여 直列的인 情報收集, 制御處理를 행하기 때문에 處理時間의 遲延을 초래한 위험성이 크다. 이것을 서브시스템의 分業, 專業化로 改善토록 하자는 것이다.

(다) 制御規模, 制御機能의 分散에 의한 시스템信賴性的 確保

制御시스템의 部分的인 故障으로 機能이 약간 低下되더라도 그것이 短時間이라면 許容될 수 있는 制御시스템에서는 全體시스템을 階層化하거나 分割하므로써 故障의 波及範圍를 局所的으로 한정할 수 있으므로 制御信賴度的 確保가 용이하게 된다.

(라) 制御시스템의 變更, 擴張에 대한 柔軟性的 確保  
制御對象 및 制御機能의 變更, 擴張등이 자주 일어나는 大規模制御시스템에서는 階層化, 分割화된 서브시스템의 集合體라면 부분적인 시스템의 變更, 擴張에 쉽게 對處할 수 있을 것이므로 시스템의 成長에 柔軟성을 가지도록 할 수 있을 것이다.

1-2 電力系統에 있어서의 階層制御시스템

(1) 電力系統綜合自動化和 制御시스템

電氣의 質的向上, 省力化등 여러가지 觀點으로부터 電力系統에 있어서의 運用과 運轉에 대한 自動化的의 要請은 크다. 이 때문에 自動給電이란 面에서는 종래보더의 周波數-有效電力制御, 電壓-無効電力制御를 主體로 한 領域을 더욱 더 擴大하고 給電運用到에 의한 誤操作指令防止를 비롯하여 平常時 및 事故時的 信賴度 制御까지 포함시킬 필요성이 늘어나고 있다. 한편 發變電所의 自動化的인 面에서는 개별적인 制御의 自動化和 並行해서 集中遠方監視制御가 한층 더 촉진된 단계에 있으며 集中制御所는 그 規模가 擴大됨에 따라 給電機能의 一部까지도 여기에 포함하는 수가 생기고 있다.

이와같이 自電給流의 領域擴大와 發變電所自動化的의 進展에 따라 이들은 綜合적으로 自動化하므로써 종전과는 달리 보다 積極적으로 아래와 같은 利點(Merit)을 追求할 氣運이 일어나고 있다.

(가) 給電運業務와 發變電所運轉業務가 다같이 自動化되어 하드웨어上에서도 서로 連系되므로 給電指令을 直接機器의 制御 操作에 결부시킬 수 있게 되어 要員節減의 效果가 한층 더 기대된다.

(나) 短時間内に 사람이 처리할 수 없는 論理判斷, 計算을 自動化機能으로서 함께 포함시키게 되고 그 결과 制御機能, 性能의 유지내지 向上이 가능하게 된다.

(다) 복수의 自動制御시스템이 공통적으로 필요로 하는 情報는 하나의 데이터源(data source)의 有效活用을 꾀하므로써 重復을 피하고 情報傳送網을 合理化할 수 있다.

(라) 計算機, 遠方監視制御裝置, 情報傳送裝置 등의 施設을 될 수 있는데로 共用 하므로써 制御設備의 合理的인 運用을 기할 수 있다.

그러나 이 綜合自動化를 추진함에 있어서의 問題點의 하나는 “給電所, 制御所, 發電電所라고 하는 組織階層間에서 制御機能을 어떻게 分擔하고 또는 반대로 이들을 綜合的으로 協調시켜 所期の 目的에 맞는 制御시스템을 만들 것인가”라고 하는 것이다. 곧 組織的으로 分割된 階層制御시스템을 어떻게 形成해 나가느냐 하는 것이 큰 問題로 되고 있는 것이다.

(2) 電力系統에 있어서의 階層化패턴과 階層制御 시스템

電力系統의 Control시스템에 있어서의 階層化, 分割方法에 대해서는 여러가지 角度에서 이를 分類記述하고 있다. 가령 Mesarovic氏등의 의견에 의하면 이것을 다음과 같은 세가지로 나누어 보고 있다.

(가) 制御 Level에 기초를 둔 分割(Layers)

制御에 있어서의 意思決定의 複雜度라는 側面에서 分割하는 것으로 시스템分解의 基盤은 시스템에 들어오는 外亂의 周期인 것이며 가령 그림 1에 보인 것처럼 直接制御 最適制御 適應制御등으로 分割하는 것이다.

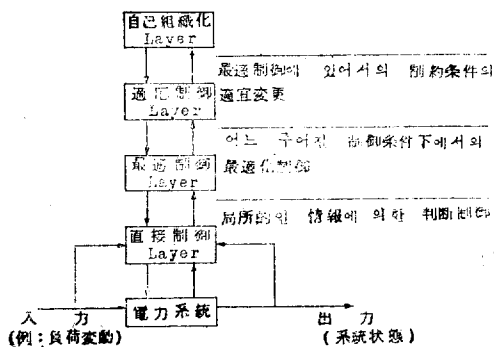


그림 1. 制御 Level에 기초를 둔 分割例

(나) Model化(記述)方法의 相違에 의한 分割(Strata) 同一의 制御對象시스템을 다른 角度에서 Model化(記述)했을 때 각 Model에 對應할 서브시스템으로 분

解할 수가 있다. 가령 그림 2에 보인 것처럼 電力系統의 制御모드(Mode)로부터 分割한 豫防制御, 復舊制御 緊急制御등이 이것이다.

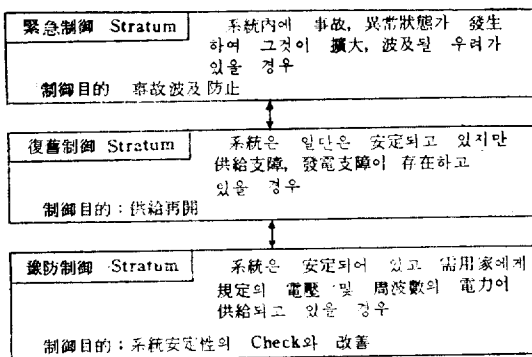


그림 2. 電力系統制御의 Stratum에 의한 分割例

(다) 組織階層(物理的構造)에 의한 分割(Echelons) 각 서브시스템이 각각 物理構造的으로 명확하게 구분되고 동시에 階層을 구성하는 경우로서 階層에 의하여 그 자체가 다시 縱分割되기도 한다.

예를 들면 現行的 給電指令組織이 그 예로서 일반적으로는 그림 3처럼 되고 있다. 이른바 hierarchy 시스템이라고 하는 것은 이 分割法에 의한 것을 말하는 경우가 많다.

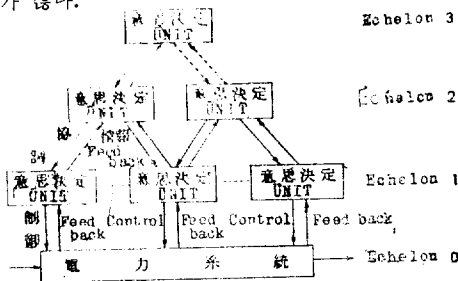


그림 3. 組織階層에 의한 分割例(Multi-Echelon 시스템)

그러나 앞서 설명한 바와 같이 우리들이 綜合自動化를 추진함에 있어서 問題提記의 動機로 된 것은 제 3의 視點 곧 組織階層에 의한 分割이라는 觀點에서 制御시스템을 어떻게 形成해 나가느냐 하는데 있었다. 다만 여기서 한가지 주의해야 할 점은 이들 각階層(Echelon)의 각 機關에는 자자마다의 自動化시스템의 Hardware가 存在하고 있다고 하는 것이다.

다음에는 우리가 취급하고자 하는 電力系統의 階層制御시스템을 다음과 같이 定義하기로 한다.

곧 電力系統의 階層制御시스템이란 “電力系統에 있어서의 運用, 運轉을 담당하는 機關이 구성하는 階層

組織에 있어서 그 運用, 運轉을 원활하게 수행하기 위하여 각각의 機關에 配備된 自動處理裝置가 自動的 또는 半自動的인 情報交換에 의하여 個的으로 하게 되는 意思決定, 制御指令, 操作實行등의 行爲(動作)의 綜合 協調를 꾀하는 制御시스템”을 말한다.

(3) 階層制御시스템의 有利性

周知하는 바와같이 電力系統은 電壓階級에 따른 階層構造를 이루고 있고 現行的 運用組織도 中央給電指令所를 頂點으로 해서 그 아래에 多數의 給電所, 制御所가 배치되고 이것도 階層的構造로 되고 있다. 따라서 所期의 목적에 맞는 綜合自動化시스템을 만들기 위하여서는 이미 추진 중에 있는 給電所, 制御所, 發變電所의 自動化를 효율적으로 잘 協調시킬 수 있는 制御시스템을 形成해 나가도록 한다는 것이 보다 실제적일 것이다.

물론 컴퓨터라던가 情報傳送技術의 Level up에 의하여 부분적으로는 制御시스템의 集約化가 꾀해지겠지만 전체적으로는 自然的인 모습으로서 階層制御시스템이 구성되게 될 것이다.

電力系統의 綜合自動化라는 면에서 이 階層制御시스템이 가지게 될 有利性을 열거한다면 대체로 다음과 같이 될 것이다.

- (가) 電力系統의 構造에 적합한 시스템이라는 것.
- (나) 自動化시스템의 信賴性을 확보하기가 쉽다는 것.
- (다) 系統의 擴大, 變更에의 柔軟한 對應이 가능하다는 것.
- (라) 投資效率를 향상시킬 수 있다는 것.
- (마) 現狀技術 Level에의 適應性이 높다는 것.

(4) 最適制御시스템構成에의 接近

綜合自動化的 制御시스템은 前述한 바와 같이 기본적으로는 階層制御시스템을 구성하게 되겠지만 그 最適制御시스템 구성은 信賴性, 經濟性, 應答性, 保守性 등의 여러가지 측면에서 가장 有利하게 되게끔

- 階層數
- 階層間機能分擔과 信賴性協調
- 各階級서브시스템의 規模
- 制御시스템에 있어서의 Hard ware, Soft ware, 入力에 의한 處理分擔등을 어떻게 결정해 나갈 것인가 하는 문제로 될 것이다.

이 最適制御시스템構成은 一般的으로 수많은 檢討의 反復과 蓄積으로 이것을 차례로 完成해 나간다는 解法을 취하고 있다.

곧 階層制御시스템設計의 제 1 단계로서는 經濟성과

信賴性이라는 두가지 점에 評價의 重點을 두고 먼저 階層數, 各階層規模의 選定을 시험적으로 정한 다음 Hard ware의 太略的인 구성과 함께 여러개의 시스템 試案을 내놓게 된다.

다음에 이 시스템各案에 대하여 自動化項目의 各各을 適用評價해서 階層數, 各階層規模 및 이들의 機能分擔案이 정리되고 동시에 이들의 主要한 Hard ware 構成과 主要한 Soft ware構成이 그려져서 階層制御시스템의 모습이 점차적으로 更正되어 나간다.

다음 단계에서는 시스템의 應答性을 各自動化項目마다 檢討하여 Hard ware의 詳細構成 및 그들의 機能分擔修正등이 실시되며 그밖에 制御시스템의 擴張性運用의 容易度, 保守性등에 대해서도 계속해서 검토할 필요가 있을 것이다.

그러나 실제면에서는 시스템形成에 필요한 所要機能의 시스템解析, 制御시스템의 定量的評價를 하는데 여러가지 難點들이 있어 아직껏 階層制御시스템의 綜合的인 設計指針을 출만한 完전한 理論體系는 定立되어 있는 것이 現實이다.

이 때문에 現狀에서는 個別的인 觀點에서서 階層制御시스템設計의 理論的考察이 進행되고 있는 段階에 머무르고 있다.

따라서 시스템構成最適化에의 Approach(接近)로서 現在 各電力會社에서는 既存의 運用, 運轉組織, 制御시스템을 基盤으로 하여 이것에 부분적으로 新構想을 도입한 계나름대로의 綜合自動化시스템構想에 대하여 Soft, Hard, 兩面의 實證을 되풀이하면서 단계적으로 System을 定着해 나가는 방법을 취하고 있다.

2. 電力系統綜合自動化的 展望

2-1 階層制御시스템의 形成過程과 變遷

금후에 있어서의 電力需要의 伸張과 이에 따르는 電力系統의 規模擴大에 대해서는 이것을 정확하게 판단한다는 것은 어렵겠지만 아무튼 이들은 앞으로도 계속 擴大基調에 있다는 것만은 틀림없을 것이다. 이와같은 상황아래서 電力會社에서는 電力의 低廉安定供給을 꾀하기 위하여 여러가지 施策을 實施計劃中에 있다. 그 중의 하나로서 「電力系統綜合化」가 있다. 이것은 階層制御시스템의 適用을 전제로 各電力設備間, 機能相互間을 유기적으로 결합하여 電力系統運用의 自動化를 全系統的으로 擴大해 나갈 것을 指向하고 있다.

중대부터 電力系統의 自動化는 中央에 있어서의 負荷周波數制御, 經濟負荷配分, 電壓無効電力制御등의 電力의 品質 및 經濟性的의 유지향상을 主體로 한 것과

下位系統의 自動化에 있어서의 發電所의 集中監視制御에 의한 省力無人化라는 두가지 側面에서 進行되어 왔었다.

특히 최근에는 下位系統의 自動化에 있어서는 컴퓨터 시스템의 導入이 積極 推進되어 一部에서는 階層間結合의 技術的檢證을 특정지역에서 실시하고 있는 例도 있다. 이는 앞으로의 電力系統綜合自動化에 있어서 階層制御시스템의 適用을 효과적으로 실시해 나가는데 크게 기여할 것으로 생각된다.

앞으로의 綜合自動化的 實施 Step의 大勢로서는 階層制御시스템의 整備狀況과 協調를 취하면서 추진되어 나가겠지만 當面은 下位系統電氣所의 局地的인 制御와 中央에서의 綜合制御의 兩面으로부터 自動化가 추진되어 나갈 것으로 생각된다. 綜合自動化的 추진, 특히 그중에서도 階層制御시스템의 適用에 있어서는 그 시스템의 所要機能의 解析, 評價등에 상당한 時間과 勞動 그리고 많은 技術開發을 요하게 될 것이며 그밖에 電力系統의 規模擴大는 運用組織의 變革까지도 물고 오게 될 것이다.

下述한 事項에 추가해서 앞으로의 社會的變動要因이라던가 電力會社의 等特殊事情 등 不確定要素가 많기 때문에 將來를 예측한다는 것은 극히 어려운 일이지만 대략 아래와 같은 추세로 進行되어 나갈 것으로 생각된다.

처음에는 地域별로 中心이 될 地點에 制御用計算機를 도입하고 遠隔電氣所와의 사이에는 遠方監視制御裝置를 설치해서 필요로 하는 情報를 수집함과 동시에 監視制御를 수행하게 된다. 計算機시스템의 處理業務로서는 機器操作 및 事故內容의 記錄 기타 諸報告書의 作成 등 事後處理統計作成業務와 경미한 事故의 自動復舊操作 및 定型的操作의 自動操作 등의 計算機制御가 일부 포함하게 될 것이다.

다음에 全系統적으로 制御 Block이 形成되면, 한결 음 더 나아가 制御 Block間을 計算機와 計算機로 結合시키거나 被制御 Block에 설치된 監視制御의 集約된 末端 Hard ware裝置와 制御所側計算機와의 結合에 의한 制御範圍의 擴大가 피하게 될 것이다.

配電線情報의 營業所에의 傳送에 대해서는 綜合自動化에 있어서의 配電線監視制御가 차지하게 될 重要性에 대해서 구체적으로 檢討한 후 실시하도록 하여야 할 것이다.

下位系統의 制御 Block이 정비되고 나면 情報傳送裝置에 의한 上下位階層 Level의 結合이 수행된다. 이 段階에서는 各階層 Level의 監視制御의 機能分擔 및

個個의 制御所의 機能喪失時의 相互 Back up機能의 分擔이 시스템전체의 信賴度確保 그중에서도 특히 경제적인 情報傳送網의 구성 및 합리적인 情報處理形式의 適用에 중점을 두면서 실시해 나가게 될 것이다.

이와같이 하여 형성된 階層制御시스템은 初期단계에서는 2階層 또는 3階層構造의 有人制御所에 의하여 運用되지만 將來에 가서는 電力各社의 要員構成 및 금후의 電力設備의 擴大傾向으로부터 要員問題의 派生도 생각된다. 이와같은 경우 한층 더 강력한 省力無人化對策이 필요하게 되고 그 하나로서 下位制御所의 無人化 등도 현실문제로서 등장하게 될 것이다.

곧 下位階層의 擴大集約에 의한 集中制御 Block의 擴大 및 集中制御所의 中間制御所에의 集約化(3階層의 2階層化)등이 하나의 방식으로 등장하게 될 것이다.

이상 앞으로의 綜合自動化에 대해서 대담하게, 또한 개괄적으로 展望하였지만 實施에 있어서는 膨대한 費用과 더불어 많은 新技術의 開發이 따라야 할 것이다. 이들은 어느 것이나 經濟的인 要因이 크게 영향을 미치는 것이기 때문에 金후의 各電力會社의 經營施策에 의존하는 바가 클 것으로 예상된다.

### 2-2 階層制御시스템의 適用에 있어서의 檢討課題

電力系統綜合自動化的 목적은 供給信賴度의 향상과 運用業務의 省力化를 합리적으로 수행하는데 있다. 이 목적을 달성하는 데에는 많은 時間과 努力 그리고 費用을 필요로 함은 물론 취급될 범위도 系統運用技術, 組織關係, 計算機技術, 通信技術 등 多岐에 걸쳐 있다.

以下에 설명하는 諸課題에 대해서는 電力會社 또는 메이커個個에 있어서 비교적 용이하게 解決할 수 있는 것, 그밖에 研究機關을 포함시켜 共同開發해야 할 것 등 여러가지가 있겠지만 이것을 電力 運用技術, 運用組織, 計算機應用技術의 세 가지로 나누어서 간단히 그 개요를 살펴보기로 한다.

#### (1) 電力系統運用技術에 대해서

앞으로의 電力系統規模의 擴大로 특히 基幹系統事故時에 있어서는 그 樣相과 波及狀態 및 그 豫防對策이 복잡하게 되어 만일 系統事故發生後의 處理를 그릇치면 그 영향은 광범위하게 미치게 될 것이다. 이런 관점에서 최근 系統運用的 自動化를 供給信賴度確保라는 側面에서 여러가지로 檢討하게 되었다.

供給信賴度を 확보하기 위하여서는 系統設備全般에 대해서 필요하다면 2重化를 한다는 등 여유있게 設計하는 方法이 有効하겠지만 이는 經濟性에 문제가 있고 해서 이제까지는 保護繼電裝置에 의한 事故波及防止 및 系統運用面등에서 주로 對處해 왔던 것이다.

최근에는 위의 保護繼電裝置뿐만 아니라 事故波及防止를 목적으로 常時의 事故對應準備 및 事故發生率의 系統復舊 등에 관한 電力系統의 信賴度制御에 중점을 둔 自動化가 추진중에 있다. 이들을 自動化하는데에는 電力系統의 解析手法의 開發, 評價手法의 確立과 합계 系統制御手法의 開發이 앞으로의 課題로서 대두되고 있다.

(2) 運用組織에 대해서

(i) 組織體形에 대해서

綜合自動化的 進展은 종래의 電力系統의 運用業務와 發電所 運轉業務의 統合 및 保守業務의 分離등에 문제가 있어 組織體形도 많이 달라질 것으로 예상된다.

특히 大集中制御化에 따른 運轉業務의 集約化와 運轉保守部門間의 責任體制 및 保安體制의 確立이 문제로 될 것이다.

(ii) 要員의 育成確保에 대해서

綜合自動化시스템의 開發維持에 중사하게 될 要員에 대해서는 電力系統의 設備全般을 Total시스템으로서 취급할 필요가 있기 때문에 電力機器 系統制御, 通信技術, 電子計算機에 걸친 광범위한 知識이 요구된다. 이들 要員을 育成하기 위하여서는 비교적 장기간이 소요될 것이고 또 장래에 있어서는 시스템이 新規開發業務의 既設시스템의 改造등 技術Level의 향상이 요구되기 때문에 효과적인 教育體制의 確立이 요망되고 있다.

(iii) 廣域運營에 대한 課題

(iv) 기타 關係法令의 改正

(3) 計算機應用技術에 대해서

(i) Soft ware關連에 대해서

綜合自動化的 進전에 따라서 電力系統의 變更에 의한 프로그램의 變更修正 및 處理機能의 付加에 의한 新規프로그램의 開發등 Soft ware關連의 保守管理業務가 增加하게 될 것이다. 여기서 주로 階層制御시스템形成後의 維持運用面에서 요구되는 사항만을 열거하여 보면,

① 處理性的 向上

② Hard ware와의 協調

③ Real time處理에 적합한 Operation System(OS)의 開發

④ Soft ware의 標準化

⑤ 電力系統制御에 적합한 言語의 開發

⑥ Test Simulator의 개발

등을 들 수 있을 것이다.

(ii) Hard ware關連에 대해서

自動化的 進전에 따라 計算機處理業務는 一般의 集計作表記錄에 부가해서 計算機시스템의 論理判斷에 의한 프로세스의 直接制御가 보다 많이 실시되어 나갈 것이다. 이와 같이 處理業務의 高度化와 더불어 Hard ware關連의 信賴度確保의 必要性이 보다 높아질 것이다. 여기서는 주로 Hard ware의 信賴度向上이라는 면에서 예상될 문제점들을 간단히 열거하여 본다.

① 計算機시스템의 信賴度向上

高信賴度計算機의 開發, 制御用計算機의 規格化 二重化에 적합한 Hard ware의 개발  
周邊裝置의 靜止化

② Man-Machine interface의 개발

大形 display裝置의 開發  
高速度, 高性能 Harol Copy의 개발

③ 情報傳送시스템의 高性能高信賴度化

參 考 文 獻

1. 日本電氣學會 技術報告(Ⅱ部)第37號(1975-10)
2. 小林: 電力系統의 最適運用에 관한 研究, 早大學位論文
3. James. D. Schoeffler: Static Multilevel Systems Chap. 1 Mc Graw Hill. 1971. pp.1~46
4. James. D Schoeffler: On line Multilevel Systems Chap 8. Mc Graw Hill 1971. pp.291~330.
5. 日本電氣學會 技術報告(Ⅱ部)第8,9號(1970. 1)
6. " (Ⅱ部)第19,20號(1972. 10)