

# 電力系統에 있어서의 調相設備의 最適運用 에 관한 研究

劉錫九 (韓電技術開發研究所 第1研究室長)

“電力系統에 있어서의 調相設備의 最適運用에 관한 研究”  
韓電技術研究所 劉錫九

最近 電力系統의 規模가 커짐에 따라 電力의 質과 經濟性에 대한 要望이 더욱더 高潮되고 있으며 適切한 無効電力 配分에 의한 系統運用의 合理化를 이룩하기 위하여 電壓 無効電力 調整設備의 自動化 또는 協調制御가 細密히 檢討되고 있다.

電力系統에 있어서 電壓 無効電力 制御를 效果的으로 施行하려면 系統의 어느 地點에서 어떤 調整動作을 해야만 最大效果를 가져오는가를 綜合적으로 判斷하여 그 結果에 따라 制御를 實施하는 것이 要望된다.

따라서 本論文에서는 系統内の 어느 調整設備를 操作했을때 系統内の 從屬量의 變化程度를 나타내는 係數 即 系統特性 定數를 決定함에 있어서 電力潮流에 관한

~24~

Node 方程式을 어느 潮流狀態를 中心으로 Taylor 展開하고 그 結果 얻어지는 JACOBIAN 行列을 基本으로 作成되는 感度行列 (Sensitivity Matrix) 를 利用하였으며 다음과 같은 特徵이 있다.

(1) 數值計算上의 誤差以外에는 理論上의 誤差는 포함되지 않으며

(2) 系統의 潮流狀態 및 運轉條件에 一致하는 系統 特性定數를 求할수 있고

(3) 返復潮流計算法과는 달리 단 1회 計算으로 可能하다

또 系統電壓을 指定된 許容運轉範圍內로 維持하는데 必要한 無効電力設備의 最小容量 送電方法에 대하여 記述하였다.

本論文에 記述한 調相設備 最適運用 方案을 要約하면 다음과 같다.

(1) 電力潮流方程式에 관한 感度行列을 求하는 方法을 記述하였다.

(2) 操作變數 Vector를  $M$ 개의 Node에 設置된 調相設備로 할때 制御變數로는  $K$ 개의 負荷 Node 電壓만을 考慮하여 電壓크기를  $V^{min} \leq V_i \leq V^{max}$

로 지정하고, Node  $j$  에서의 調相設備變化量  $\Delta Q_j$  에 대한 Node  $i$  의 電壓變化量  $\Delta V_i$  間에 線形關係를 利用하여 線形方程式을 세웠다.

(3) 電壓制約條件과  $M$ 개의 Node에 設置된 調相設備의 投入量을 目的函數로 하여 目的函數  $F(Q) = \sum_{j=1}^M \Delta Q_j = \text{Minimum}$  으로두고 이것을 線形 Program 으로 處理하므로써 調相設備 投入量의 最小值와 設置場所를 求하였다.

(4) 計算例로서 本方式을 實系統에 適用하였다. 對象系統으로서는 1996年末 韓電 京仁地區系統으로 10개 Node와 4개 Loop로 構成되어있다.

(5) 該系統에서 各 Node의 電壓指定範圍를  $1.00 \leq V_i \leq 1.05$  로 하였을때의 調相設備 投入量의 最小值와 設置場所를 算出하였으며 調相設備  $Q_j$  와  $V_i$  間에 線形性이 잘 나타나고 있음을 알수있었다.

(6) 負荷 Node의 電壓에 影響을 줄수있는 것으로 調相設備 외에도 發電機의 電壓調整과 Tap 交換 變壓器의 Tap 交換에 의한 두개의 다른 操作變數가 있으므로 이에대한 理論的考察은 하였으나 事例計算에서는 이를 考慮하지 안하였다.