

A Study on the Determination of System Characteristic Constants using Diakoptic Method.

劉 錫 九  
成 耆 哲\*

( 漢 陽 大 )

1. 서 론

電力系統의 운용 또는 그 前段階의 운용계획에 있어서, 각종 on-line 및 off-line의 信賴度평가를 포함하는 계산을 하게되며, 여러가지의 系統特性定數가 利用되고 있다.<sup>(1)(2)</sup> 이러한 特性定數는 電力系統의 운전조건이나 운전형태 및 系統의 諸特性이 精確히 반영된 것이어야 하기 때문에<sup>(3)</sup> 系統特性定數 계산에 있어서 精度 및 效率를 좋게 하며, 통일적으로 구하는 方法으로 Jacobian行列을 기본으로 만든 感度行列을 利用하는 계산법<sup>(1),(4),(6),(7)</sup>이 개발되었다.

최근, 電力系統간의 連系의 강화 및 확충등으로 系統이 大規模化되어, 동일系統내에서 운용제어의 지역구분화가 이루어지고 있으므로, 이와같이 유기적으로 서로 관련이있는 複數系統에서 感度係數를 利用한 系統特性定數 계산에는 여러가지 어려움이 뒤따르게 된다.

또한, Jacobian行列의 逆行列을 계산하여야 하므로 系統이 大規模로 되는경우 計算機의 기억용량과 계산시간이 매우 증대한다.<sup>(2)</sup>

本 研究에서는 Happ 씨에 의해 電力系統의 문제에 널리 利用되고 있는 Diakoptic 개념<sup>(5)</sup>을 系統分割에 도입하고, 大規模 電力系統을 임의의 장소에서 切斷, 分割하여 系統特性定數를 구할수 있도록 感度係數決定法을 개량하여, 효과적인 계

산을 할수 있는 分割計算法에 관하여 記述하였다.

2. 기본방정식의 정식화

i) 連結線을 갖지 않는 母線에서의 電力方程式

$${}^i P_K + j {}^i Q_K = {}^i C_K + j {}^i D_K + {}^i \dot{E}_K \sum_{\alpha} [ {}^i \dot{Y}_{K\alpha} \cdot {}^i \dot{E}_{\alpha} ]^* \dots \dots \dots (1)$$

ii) 連結線을 갖는 母線에서의 電力方程式

$${}^i P_K + j {}^i Q_K = {}^i C_K + j {}^i D_K + {}^i \dot{E}_K \sum_{\alpha} [ {}^i \dot{Y}_{K\alpha} \cdot {}^i \dot{E}_{\alpha} ]^* + {}^i \dot{E}_K \sum_{\beta} [ {}^i \epsilon_{K\beta} \dot{I}_{\beta} ]^* \dots \dots \dots (2)$$

iii) 連結線 電流方程式

$$\dot{I}_{\beta} = \dot{Y}_{\beta} [ {}^i \epsilon_{K\beta} \dot{E}_K + j \epsilon_{L\beta} \cdot j \dot{E}_L ] \dots \dots \dots (3)$$

이들 방정식을 실수부와 허수부로 나누면

${}^i g_{2K}, {}^i g_{2K-1}, h_{2\beta-1}, h_{2\beta}$ 의 實數聯立方程式이 얻어진다.

3. 分割感度 解析理論

i) 從屬變數벡터  ${}^i X$

ii) 操作變數벡터  ${}^i U$

iii) 連結變數벡터  $Y$

기본방정식을 이들 세가지의 벡터로 표시하면 다음과 같이 된다.

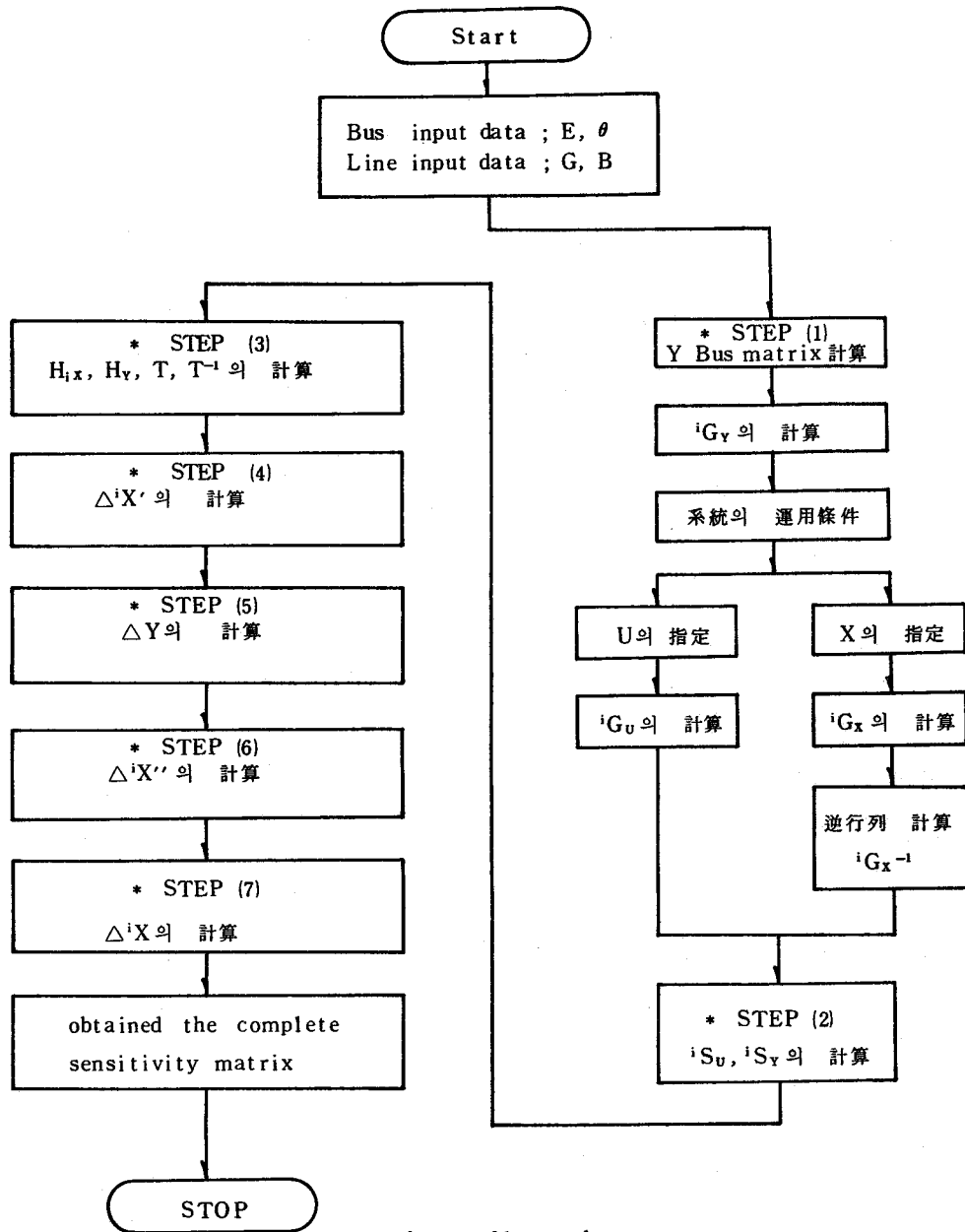


그림 2 . flow chart

$${}^i G({}^i X, {}^i U, Y) = 0 \dots\dots\dots (4)$$

$$H({}^i X, {}^2 X, \dots, {}^k X, Y) = 0 \dots\dots\dots (5)$$

式 (4)와 (5)의 관계를 그림으로 나타내면 그림 1과 같다.

#### 4. Flow Chart

本 論文에서 研究한 分割法을 利用한 系統特性定數決定에 대한 flow chart는 그림 2와 같다.

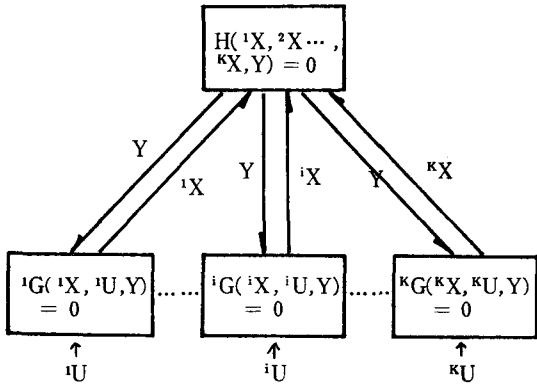


그림 1. 식(4)와 (5)의 관계

## 5. 결 론

25母線 모델系統에 적용해 본 결과, 本 研究에서 記述한 分割計算法이 종래의 一括計算法에 비하여 다음과 같은 장점이 있었다.

- 1) 計算機의 기억용량이 크게 감소된다.
- 2) 소요계산시간이 크게 단축된다.
- 3) 連結되어 있는 系統간에 상호영향의 평가도 가능하다.

## 6. 참 고 문 헌

- (1) R. Yokoyama ; "Unified Approach to Determination of Sensitivity Constants for System Analysis and Control", JIEE. Vol. 94-B, No. 1, pp. 17~24, 1974.
- (2) Y. Tamura, H. Kobayashi, S. Muto ; "Diakoptic Approach to Sensitivity Analysis in Large-Scale Power Systems", IEEE Trans. Winter Power Meeting, pp. 1~7, 1975.
- (3) J. Perchon, et. al. ; "Sensitivity in Power System, IEEE Trans. PAS-87, Aug., pp. 1687~1696, 1968.
- (4) I. Hano, Y. Tamura, S. Narita and K. Matsumoto ; "Real Time Control of System Voltage and Reactive Power", IEEE Trans. Vol. PAS-88, No. 10, oct., pp. 1533~1559, 1969.
- (5) G. Kron ; Diakoptics, McDonald, 1963.
- (6) 劉錫九 ; "電力系統에 있어서 電壓 및 無效潮流의 最適制御", 學位論文, 1979.
- (7) 宋吉永 ; "電力系統의 電壓·無效電力制御에 관한 研究", 漢陽大産業科學研究所, 1976.