

모선 분할에 의한 전력 계통의 효율적인 해석에 관한 연구
A study on the effective analysis of large-scale power system using a new bus cut method

김 준 연 : 한 양 대
박 건 수 : 한 양 대
송 연 선* : 한 양 대

1. 서 론

계통분할 시스템의 기본 알고리즘은 단일계통(un-torn system)을 몇개의 부분계통(sub-system)으로 나누어서, 먼저, 각 부분계통에 대하여 해석하고 연계선에 의하여 부분계통의 해를 결합시키는 방법으로, Kron에 의해 제시 되었다.

분할법은 계통을 분할하는 방법에 따라 선로를 분할하는 방법과 모선을 분할하는 방법으로 대별되는데, 선로를 분할하는 방법으로 Happ등은 Tensor 이론을 도입하여 Kron의 이론을 체계화 하였으며, 이를 전력계통 분야의 조류계산 및 경제급전 등에 적용하여 계산기 소요기억용량 및 계산시간을 단축 시켰다. 모선을 분할하는 방법으로 Sasson은 인접된 양 부분 계통에 연계선이 중복되도록 연계선의 한 쪽 모선을 분할한 후, 계통을 분할하여 분할된 연계선 모선을 일정전압모선으로 가정하여 각 부분계통별로 해석하였으나 모선 방정식의 차원이 증가되어 종래의 단일계통 해석법보다 복잡하게 되는 문제점이 있었다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 분할모선의 구성요소인 부분모선과 인접된 2개의 부분계통의 경계가 되는 선로로 균등하게 등분하여 계통을 분할한 다음 모선분할 전후의 전압 관계식과 선로분할 전후의 전류 관계식으로부터 계통 방정식을 정식화하였다.

본 논문에서 제시한 계통 방정식의 Y_{bus} 행렬은 단일계통의 Y_{bus} 행렬에서 모선의 순서를 재배열(Re-ordering)한 결과가 되므로 실계통 해석에 있어서도 종래의 단일계통에 사용된 산법의 일부를 수정하여 적용함으로써 지금까지 분할법에 내재되어 있던 문제점을 해결하였다.

또한, Y_{bus} 행렬의 블록대각형 구조로부터 병렬구조 전산화에 용이한 알고리즘을 제안함으로써 분할법의

장점을 충분히 활용할 수 있도록 하였으며, 사례연구를 통하여 제안한 산법의 효율성을 입증하였다.

2. 모선분할법의 정식화

모선을 분할하여 단일계통을 부분계통으로 나누고, 각 부분계통별로 전류 방정식을 세움으로서 모선분할법을 정식화하였다. 계통분할 방법은 그림 1과 같이 분할모선의 구성요소인 부분모선과 인접된 2개의 부분계통에 경계가 되는 선로로 균등하게 등분하여 각 부분계통으로 나누어지도록 하였다.

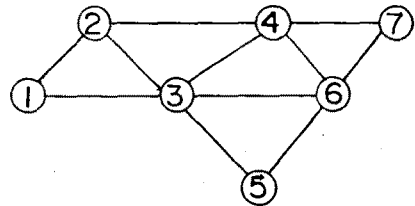


그림 1 (a). 단일계통

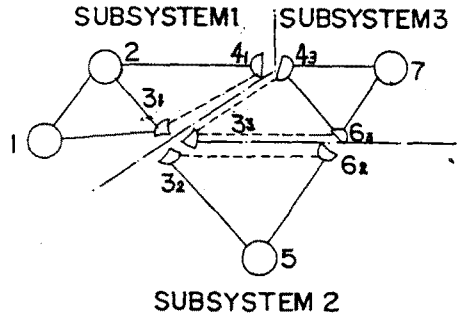


그림 1 (b). 부분계통의 구성

그림 1 (b)에서 계통의 전류 방정식을 세우고 각 부분계통별로 비분할모선과 분할모선으로 나누어 행렬로 표시하면 식 (1)과 같다.

본 논문에서는 병렬구조 전산기에 의한 모션분할법의 체계적 해석 방법을 제안하였으나, 병렬구조 전산기 구성문제는 앞으로의 연구 과제로 남아 있다.

4.참 고 문 헌

- (1) G.Kron, "Detailed example of inter-connecting piece-wise solution", Jour. Franklin Ind. Vol.259, pp.307-333, Apr. 1955
- (2) H.H.Happ, "Piecewise methods and application to power systems", John Wiley & Sons.Inc., 1980
- (3) H.H.Happ, "Diacoptics and piecewise methods", IEEE Trans., Vol.PAS-89, No.7, pp. 1373-1380, Sep./Oct.1970
- (4) M.V.Bhat, H.K.Kesavan, "Piecewise load flow solution based on Newton-Raphson method", IEEE PES Summer meeting, Paper No.C-72-442-2, pp.1-8, July 9-14, 1972