

## 기하망분석에 의한 전력계통손실분석 알고리즘에 대한 연구

김경수, 김유성

전력망은 강하천망과 같은 기하망구조를 가지는 시설망으로 모형화할수 있다.[1]

망분석의 목적은 교통망과 시설망(실례로 각종 망선, 전력선, 전화선, 상수, 우수, 하수관로 등)에 대한 지리분석과 모형화를 진행하여 망의 상태를 연구하고 망상에서의 자원의 흐름과 분배에 대한 모의, 분석을 통해 망의 구조와 자원 등의 최량화문제를 해결 하자는것이다.

시설망분석에서는 선로우에서 오직 한방향으로만 이동하고 진행방향을 변화시킬수 없으며 이동경로는 외부인자 즉 중력, 압력, 수압 등에 의해 결정된다. 실례로 물과 전기, 가스는 압력이 높은쪽에서 낮은쪽으로 이동한다.

론문에서는 전력계통손실계산을 진행하기 위한 전력계통기하망을 구성하고 그에 의한 전력계통손실분석알고리즘에 대하여 서술하였다.

### 1. 손실분석을 위한 전력계통기하망구성

손실분석을 위하여 전력망을 선로계통망과 변전소내부망으로 분할하여 기하망을 구성하고 이 2개의 망을 논리적으로 연결하여 전력계통기하망을 구성하였다.

#### ① 선로계통망

선로계통망요소들에는 선로구간, 변전소, 변압기, 단로기, 분기점이 포함된다.

망의 응용에서 선로상에서의 자원과 요소의 류동방향은 필수적이다. 망의 흐름방향은 망의 시작점과 끝점위치, 망요소의 리용가능성 등에 의하여 결정된다.[2]

시작점과 끝점의 위치는 망의 흐름방향을 조종한다. 시작점은 자기로부터 망의 다른 위치로 요소류동이 시작되는 위치라는것이며 끝점은 요소류동의 정지위치라는것을 가리킨다. 때문에 요소의 시작점과 끝점만 지적하면 망에서 선로요소의 방향이 결정된다.

선로망에서 흐름방향은 손실계산흐름방향을 결정하게 되므로 손실계산을 위한 중요한 지표의 하나이다.

선로망에서 선로구간의 방향이 전력의 흐름방향으로 되도록 한다.

#### ② 변전소내부망

변전소내부망요소들에는 차단기, 단로기, 피뢰기, 정전콘덴샤, 조상기, 접점, 전류제한선류, 변압기, 전류변성기, 전압변성기, 변전소내부모선 및 결선이 포함된다.

#### ③ 선로계통망과 변전소내부망의 통합에 의한 전력계통기하망구성

우선 자료기지에 이미 준비된 선로계통의 기하망과 변전소내부결선도의 기하망에 대하여 망의 유효성에 대한 검사단계를 거친다. 또한 변전소내부결선도의 변압기자료로부터 전력망에서 전류가 흐르게 되는 모든 망요소들(선로와 내부결선, 접점 등)에 대하여 정격전압을 설정한다. 그리고 내부망의 차단기 및 단로기조작과 선로망의 단로기조작을 비롯한 망의 투입개방상태에 따라 전류흐름을 결정한다.

## 2. 전력계통손실분석알고리즘

전력망에서 손실계산은 종합적인 경제기술적지표의 하나로서 전력망설계와 개조, 운영에서 필수적인 계산공정이다.

련락선로에서의 손실은 변전소내부기하망자료와 실시간자료를 리용하여 해당 변전소에서 수전쪽유효전력량과 무효전력량을 구하고 그 결과들에 기초하여 계산한다.(그림 1)

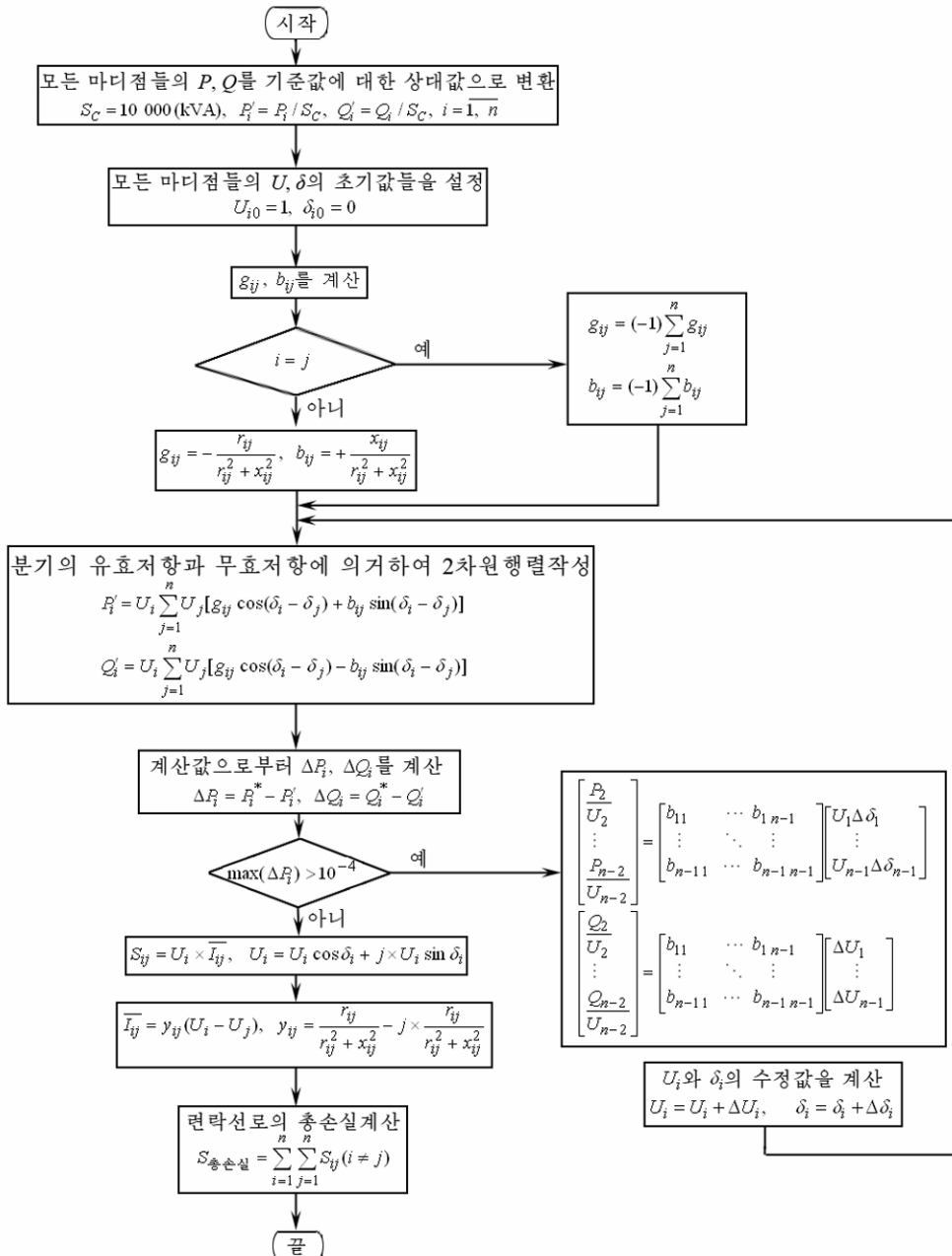


그림 1. 련락선로에 대한 손실계산알고리즘

실시간자료수집 및 감시조종체제와 GIS로부터 얻어지는 망구성정보와 실시간자료, 시간별, 일별적산량에 기초하여 송배전계통의 손실을 항목별로 평가분석한다.(그림 2)

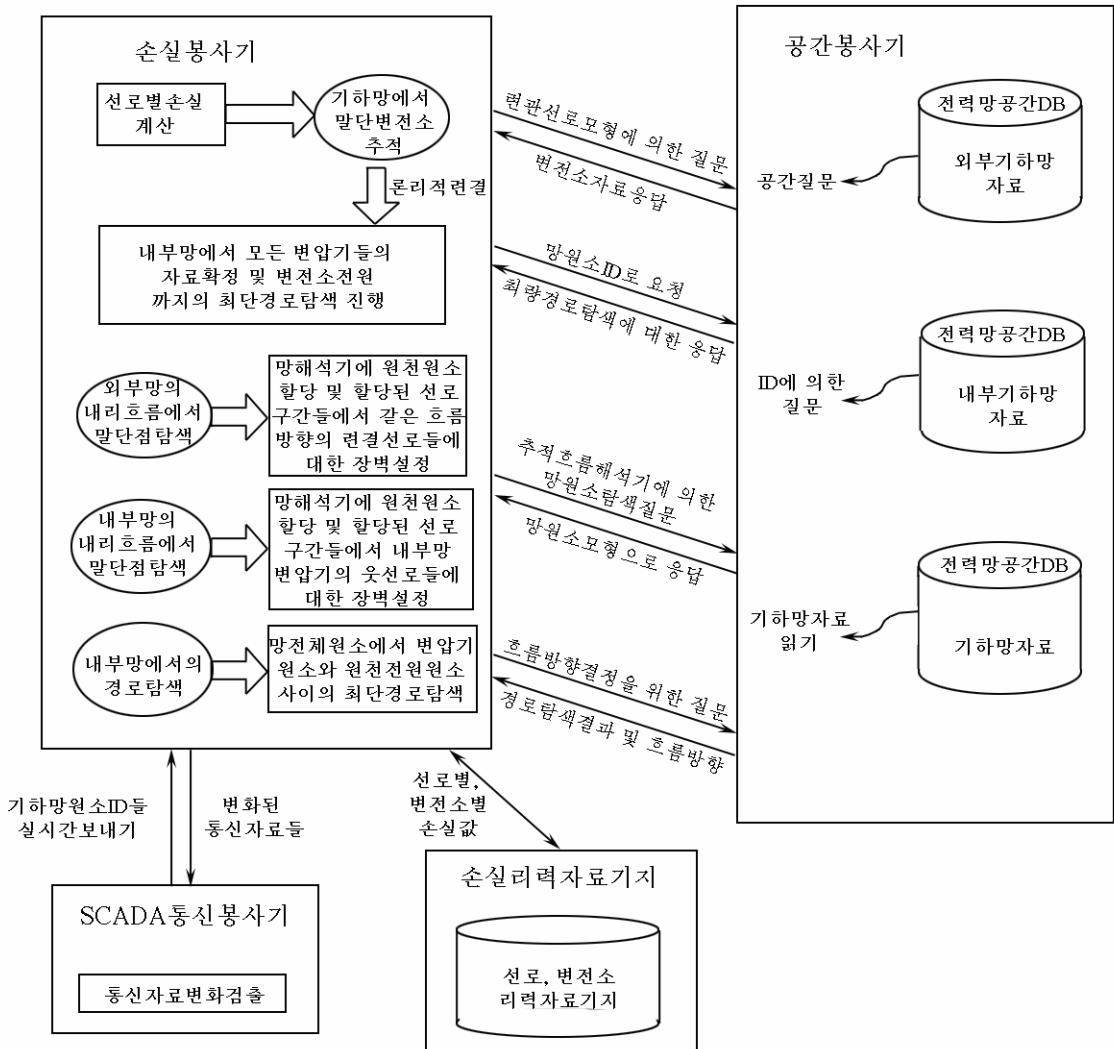


그림 2. 기하망분석에 기초한 손실계산알고리즘

실시간계통운영상태자료와 변전소별월보자료(최대유효전력, 유효전력량, 무효전력량, 변압기2차평균전압, 변압기2차정격전압, 변압기1차답브정격전압, 변압기운전시간, 정전콘덴사정격용량, 정전콘덴사운전시간, 동기조상기유효전력량, 동기조상기운전시간, 동기조상기최대유효전력, 동기조상기모선평균전압), 변전소상태자료(변압기대수, 변압기정격용량, 변압기정격동유효손실전력, 변압기정격철유효손실전력, 변압기정격무효손실전력, 변압기정격전류, 변압기무부하전류, 단락전압, 동기조상기정격용량, 동기조상기정격동손실전력, 동기조상기정격철손실전력, 동기조상기정격전압, 콘덴사대수) 그리고 송전선로상태자료(최대유효전력, 평균주파수, 유효전력량, 무효전력량, 시단평균전압, 선로운전시간, 전선종류)에 기초하여 계통의 임의의 구간 및 전체 선로별로 조류상태와 손실량을 실시간 및량적으로 계산하여 그 결과를 출력한다.

## 맺 는 말

전력계통망은 기하망구조를 가지고있으므로 기하망분석을 통하여 전력계통의 손실량을 분석할수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] J. Yang et al.; J. Sci. Tech. Info. Develop. Eco., **16**, 3, 207, 2006.
- [2] L. Siddharth; Int. J. of Adv. Res. in Elec., Elec. Instru. Eng., **5**, 1, 372, 2016.

주체110(2021)년 1월 5일 원고접수

## **The Algorithm for Analyzing the Loss of the Electrical Network Based on the Geometric Network Analysis**

*Kim Kyong Su, Kim Yu Song*

In this paper, we have described the algorithm for analyzing the loss of the electrical network by using the geometric network analysis function of the GIS.

Keywords: geometric network, loss analysis, electric power