

# 系統マップトポロジーの研究

## 系統データの視覚的チェックプログラムの開発

### Study of Topology of Power Supply Configuration

### Program Development of the Visual Check of Power System Configuration

(電力技術研究所 系統グループ)

電力系統のデジタルシミュレーションを行う際には、変電所の接続を示すデータと送電線・変圧器のインピーダンスなどの大きさを示すデータを設定している。これらのデータは表形式であるために、入力ミス等により異なる計算結果となっても気付かない可能性がある。そこで、本研究では、これらのデータ群の特徴であるトポロジー性に着目して視覚的に入力データのチェックを行うプログラムの開発を行った。

(Electric power research & Development Center, Power System Group)

For performing the digital simulation of an electrical power system, the impedances of transmission line and transformer alongwith their interconnections are required as an input data. During the preparation of the input data, it is quite likely that an error may happen and may lead to undesirable results. It is quite difficult to trace out such an error in the input data. To overcome this problem, a program is developed by using the topological properties of the input data.

## 1 研究の背景

当社では電力系統の各種解析には、各種デジタルシミュレーションプログラムを用いている。これらのプログラムの使用にあたっては、所定の書式に合った正確なデータ入力が必要である。もし、この条件を満たしていないと計算処理が実行できなかつたり、計算結果に誤りが生じていても気付きにくい。

このデータは、例えば電力系統の送電線・変圧器等の接続関係を示すデータであり、その系統のトポロジー的な特徴を表す情報を含んでいる。そこで、このデータを基に一定のルールで系統図を作成することにより、入力データの違いを視覚的に確認できるプログラムの開発を、当社各部門で使用している大型計算機(富士通FACOMM-1800)上にて実施した。

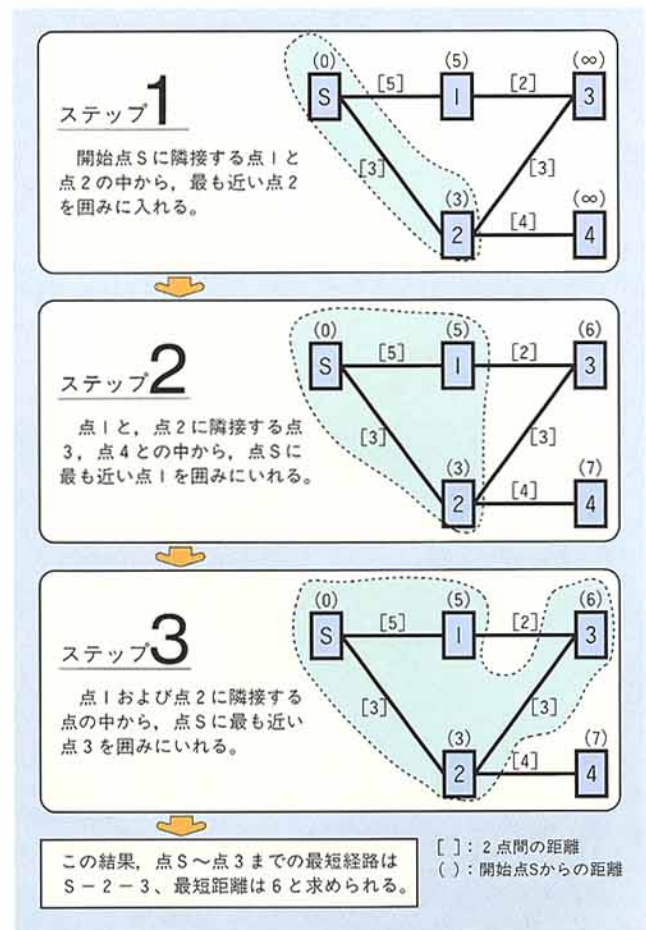
## 2 開発プログラムの特徴

変電所母線の画面レイアウトは、2点間の最短経路算出の代表的な解法であるダイクストラ法(第1図)を用い、一般の地図が地理的な距離を基準に作成されているように、電気的な距離を基準に系統図を作成するアルゴリズムを採用している。開発プログラムの処理手順を第2図に、主な特徴を以下に挙げる。

- (1)各送電線の横方向の長さをインピーダンス値に比した長さとする。
- (2)ダイクストラ法を用いて機械的に解くことにより、データの構成がループの有無や単独系統の有無に関係なく、レイアウトを自動的に決定する。
- (3)Y法、S法等で作成済みのデータと呼び出して使うため、本開発プログラムの実行のために特別に

データを作成する必要がない。

- (4)送電線データに含まれている、例えば送電端等の諸情報を図上でチェックできる。
- (5)対象系統の潮流分布等の計算結果についても図上の該当箇所に表示できる。
- (6)画面上で系統図の拡大・縮小、スクロールが可能である。



第1図 ダイクストラ法による最短経路算出

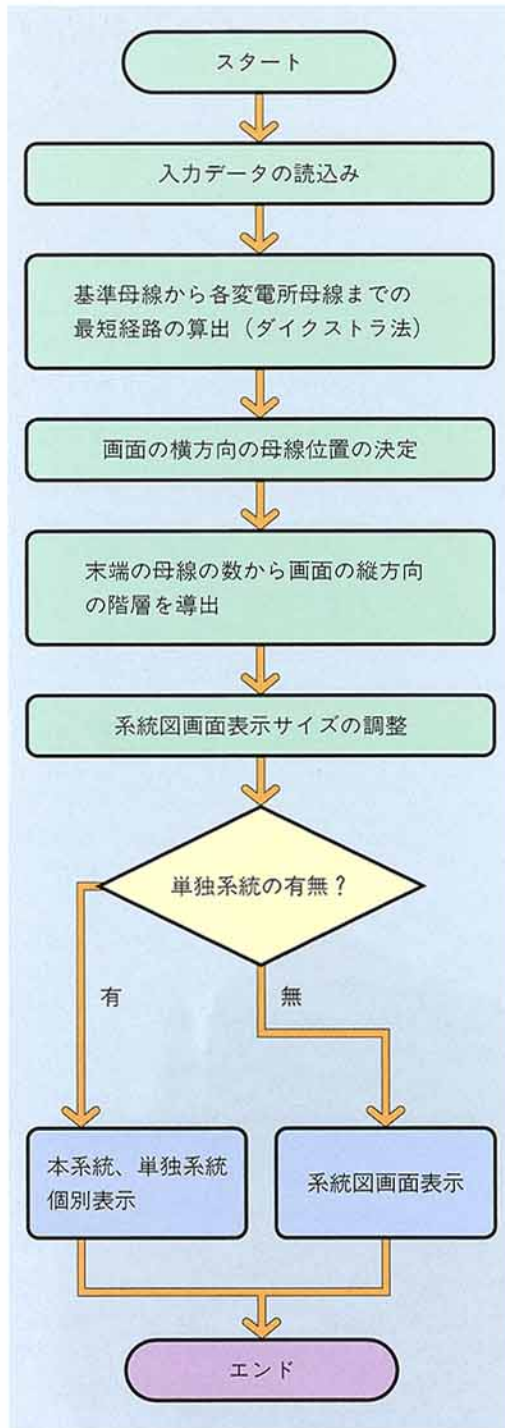
### 3 プログラム実行結果

デジタルシミュレーションの入力データの一例を第3図(a)に、このデータについて本プログラムで自動作成した系統図の出力例を第3図(b)に示す。入力データは、表形式の数字の羅列であるために、対象となる電力系統がどのような形状なのかが分かり難い。しかし、本プログラムで作成した系統図を見ると送電線や変圧器の接続関係、電気的な距離の大小が一目で確認できる。また、入力データの違いがそのまま系統図

の形状の違いとして画面上に表示されるので、データチェックを視覚的に行うことができる。

### 4 まとめ

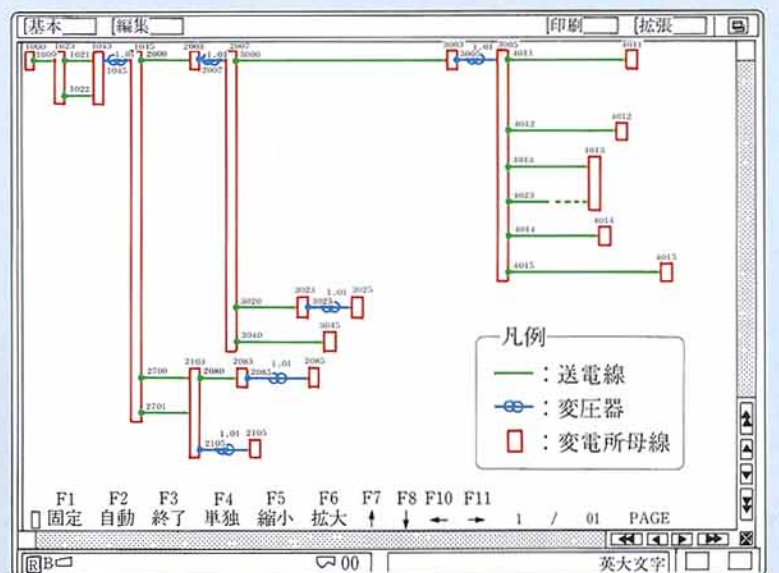
今回は社内の各部署で利用できる大型計算機の端末機上にシステムを開発した。今後も本研究の特徴である系統データのトポロジー性に着目した研究を進める予定である。



第2図 開発プログラムの処理手順

| DATA        | KEITO | 1000.0 | 60.00 | HS.10.28-30 | DEM0DATA1 |        |          |  |      |
|-------------|-------|--------|-------|-------------|-----------|--------|----------|--|------|
| 000003 T    | 1000  | 1000   | 1023  | 1           | 0.0       | 0.1180 | 0.0      |  | WAG  |
| 000004 T    | 1021  | 1023   | 1043  | 1           | 0.0090    | 0.1679 | 0.07405  |  | SHIN |
| 000005 T    | 1022  | 1023   | 1043  | 1           | 0.0090    | 0.1679 | 0.07405  |  | SHIN |
| 000006 T    | 2000  | 1045   | 2003  | 1           | 0.0183    | 0.2660 | 0.00370  |  | CHUS |
| 000007 T    | 2080  | 2103   | 2083  | 2           | 0.0080    | 0.2196 | 0.00858  |  | SHIN |
| 000008 T    | 2700  | 1045   | 2103  | 1           | 0.0118    | 0.2687 | 0.01490  |  | SHIN |
| 000009 T    | 2701  | 1045   | 2103  | 1           | 0.0118    | 0.2687 | 0.01490  |  | SHIN |
| 000010 T    | 3000  | 2007   | 3003  | 2           | 0.1739    | 1.157  | 0.00256  |  | CHUS |
| 000011 T    | 3020  | 2007   | 3023  | 2           | 0.0517    | 0.3451 | 0.000897 |  | CHUS |
| 000012 T    | 3040  | 2007   | 3045  | 2           | 0.1116    | 0.4832 | 0.001138 |  | CHUS |
| 000013 T    | 4011  | 3005   | 4011  | 2           | 0.1729    | 0.6392 | 0.000093 |  | HOKU |
| 000014 T    | 4012  | 3005   | 4012  | 2           | 0.1549    | 0.5866 | 0.000083 |  | HOKU |
| 000015 T    | 4013  | 3005   | 4013  | 1           | 0.1191    | 0.4404 | 0.000064 |  | HOKU |
| 000016 T    | 4023  | 3005   | 4013  | 1           | 0.1191    | 0.2000 | 0.000064 |  | HOKU |
| 000017 T    | 4014  | 3005   | 4014  | 2           | 0.0822    | 0.5077 | 0.000097 |  | HOKU |
| 000018 T    | 4015  | 3005   | 4015  | 2           | 0.3602    | 0.7703 | 0.000096 |  | SAKA |
| 000019 TEND |       |        |       |             |           |        |          |  |      |
| 000020 X    | 1045  | 1043   | 1045  | 3           | 0.160     | 1.01   |          |  | SHIN |
| 000021 X    | 2007  | 2003   | 2007  | 1           | 0.153     | 1.01   |          |  | CHUS |

(a) 入力データ



(b) 系統図の出力

第3図 プログラム実行例