

潮流のグラフ理論解析

菅 井 雅 周*

Graph theory solution of Power-Flow

Masahiro SUGAI

要 旨

適当な数学的モデルと、特有な結合マトリクスの形成はパワーシステムの解析には絶対必要な部分である。

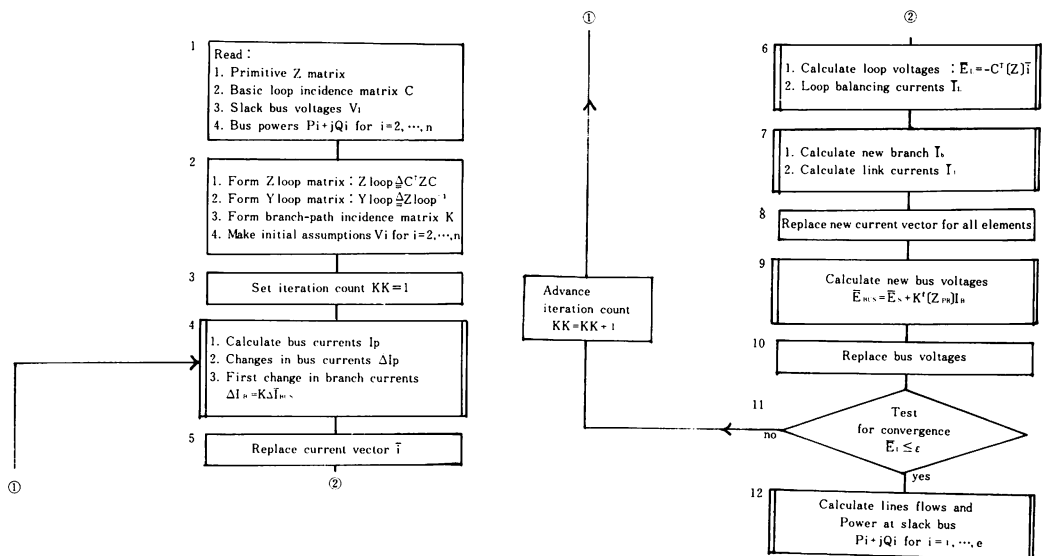
著者は、これらの点にグラフ理論を適用し、システムの解析を試みた。

Synopsis

The formulation of a suitable mathematical model and the appropriate connection matrix are integral parts for the solution of Power system.

In this Paper, the author tried the solution of system by applying Flow theory at these points.

1. 手法のジェネラル・フロー



2. 5-NODE : 7-BRANCH CONNECTED LUMPED NETWORK MAIN PROGRAM の結果

C 5-NODE : 7-BRANCH CONNECTED LUMPED NETWORK MAIN PROGRAM

ZLOOP=C1#2#C

0.17000	0.47000	0.10000	0.30000	0.10000	0.30000
0.10000	0.30000	0.19000	0.51000	0.12000	0.34000
0.10000	0.30000	0.12000	0.34000	0.22000	0.70000

YLOOP=INV ZLOOP

1.26155	-3.16447	-0.63559	1.35232	-0.23108	0.69800
-0.63559	1.35232	1.24328	-3.13587	-0.29314	0.97377
-0.23108	0.69800	-0.29314	0.97377	0.63032	-2.08585

NOD CURRENTS

NOD 2		NOD 3		NOD 4		NOD 5	
0.20000	-0.28500	-0.45000	0.09500	-0.40000	-0.00500	-0.60000	0.06000
0.17395	-0.29069	-0.42647	0.13013	-0.38762	0.03258	-0.57186	0.12763
0.17610	-0.29071	-0.43095	0.12964	-0.39156	0.03142	-0.58013	0.12601
0.17590	-0.29085	-0.43082	0.13015	-0.39154	0.03193	-0.57991	0.12696

CHANGES IN NOD CURRENTS

NOD 2		NOD 3		NOD 4		NOD 5	
0.20000	-0.28500	-0.45000	0.09500	-0.40000	-0.00500	-0.60000	0.06000
-0.02605	-0.00569	0.02353	0.03513	0.01238	0.03758	0.02814	0.06763
0.00215	-0.00002	-0.00448	-0.00049	-0.00394	-0.00116	-0.00827	-0.00162
-0.00020	-0.00014	0.00013	0.00051	0.00002	0.00051	0.00022	0.00095

FIRST CHANGE IN BRANCH CURRENTS

BRCH 1= 1.45000 -0.15000
 BRCH 2= 1.00000 -0.05500
 BRCH 3= 0.60000 -0.06000
 BRCH 4= -0.20000 0.28500

BRCH 1= -0.06405 -0.14034
 BRCH 2= -0.04052 -0.10521
 BRCH 3= -0.02814 -0.06763
 BRCH 4= 0.02605 0.00569

BRCH 1= 0.01669 0.00327
 BRCH 2= 0.01221 0.00273
 BRCH 3= 0.00827 0.00162
 BRCH 4= -0.00215 0.00002

BRCH 1= -0.00037 -0.00197
 BRCH 2= -0.00024 -0.00146
 BRCH 3= -0.00022 -0.00095
 BRCH 4= 0.00020 0.00014

NEW BRANCH CURRENTS

BRCH 1= 1.45000 -0.15000
 BRCH 2= 1.00000 -0.05500
 BRCH 3= 0.60000 -0.06000
 BRCH 4= -0.20000 0.28500

BRCH 5= 0.0
 BRCH 6= 1.38595 -0.29034
 BRCH 7= 0.95948 -0.16021

BRCH 1= 1.38595 -0.29034
 BRCH 2= 0.95948 -0.16021
 BRCH 3= 0.57180 -0.12763
 BRCH 4= -0.17395 0.29069
 BRCH 5= 0.0 0.0
 BRCH 6= 1.40264 -0.28707
 BRCH 7= 0.97169 -0.15743

BRCH 1= 1.40264 -0.28707
 BRCH 2= 0.97169 -0.15743
 BRCH 3= 0.58013 -0.12601
 BRCH 4= -0.17610 0.29071
 BRCH 5= 0.0 0.0
 BRCH 6= 1.40227 -0.28704
 BRCH 7= 0.97145 -0.15889

BRCH 1= 1.40227 -0.28904
 BRCH 2= 0.97145 -0.15889
 BRCH 3= 0.57991 -0.12696
 BRCH 4= -0.17590 0.29085
 BRCH 5= 0.0 0.0
 BRCH 6= 0.0 0.0
 BRCH 7= 0.0 0.0

LOOP VOLTAGES

LOOP A

LOOP B

LOOP C

0.16195 0.32845 0.18415 0.36735 0.23995 0.50115
 0.02741 -0.02655 0.03081 -0.03028 0.04440 -0.04148
 0.00048 0.00422 0.00061 0.00477 0.00082 0.00678
 0.00043 -0.00024 0.00049 -0.00028 0.00068 -0.00040

LOOP BALANCING CURRENTS

LOOP A

LOOP B

LOOP C

0.22461 -0.03090 0.27546 -0.02375 0.51817 -0.07588
 -0.00938 -0.01875 -0.01079 -0.02493 -0.02589 -0.05461
 0.00220 0.00060 0.00266 0.00080 0.00678 0.00112
 -0.00003 -0.00026 -0.00003 -0.00037 -0.00021 -0.00076

NEW BRANCH AND LINK CURRENTS

```
BRCH 1= 0.43174 -0.01251
BRCH 2= 0.20035 0.04459
BRCH 3= 0.08181 0.01584
BRCH 4= 0.81826 0.15451
BRCH 5= 0.22461 -0.03090
BRCH 6= 0.27546 -0.02375
BRCH 7= 0.51819 -0.07584
```

```
BRCH 1= 0.41373 -0.06157
BRCH 2= 0.20249 0.01390
BRCH 3= 0.07956 0.00281
BRCH 4= 0.79826 0.06192
BRCH 5= 0.43784 -0.08057
BRCH 6= 0.54015 -0.07242
BRCH 7= 1.01049 -0.20528
```

```
BRCH 1= 0.41859 -0.06080
BRCH 2= 0.20508 0.01978
BRCH 3= 0.08105 0.00330
BRCH 4= 0.80794 0.06445
BRCH 5= 0.65727 -0.12962
BRCH 6= 0.80768 -0.12032
BRCH 7= 1.50957 -0.33559
```

```
BRCH 1= 0.41849 -0.06139
BRCH 2= 0.20507 0.01944
BRCH 3= 0.08102 0.00313
BRCH 4= 0.80788 0.06320
BRCH 5= 0.87467 -0.17394
BRCH 6= 1.07518 -0.16356
BRCH 7= 2.00845 -0.46568
```

NEW NOD VOLTAGES

NOD 2		NOD 3		NOD 4		NOD 5	
1.04627	-0.06191	1.02529	-0.09793	1.02295	-0.10708	1.02086	-0.12700
1.04039	-0.05774	1.01688	-0.09085	1.01358	-0.09933	1.00866	-0.11782
1.04027	-0.05849	1.01671	-0.09202	1.01340	-0.10062	1.00849	-0.11949
1.04019	-0.05845	1.01658	-0.09195	1.01326	-0.10055	1.00831	-0.11940

3. 結 言

幾何学的結合をしている要素間、又その要素、すなわちブランチ・リンク、あるいはラインフローに対する制約条件が厳しく、かつ、システムのあらゆるケースについて、即時に潮流を計算せねばならぬ場合の解析に有効であると思われる。

又、プログラムは簡単な行列演算になる場合が多く、一部 MATLAN を使用し解析を試みた。

計算には FACOM 230-75(北大大型計算機)を使用した。

参 考 文 献

Electric energy system theory : olle l, Elgard
Computer method in poweur system analysis : stagg
and eiabiad.

電力系統解析理論：関根泰次 著
電力系統へのコンピュータの応用

：深尾 毅 著
：豊田 淳一

(昭和 52 年 11 月 11 日受理)