

3.2.3 電気学会 EAST10 機-0/V 系統モデルを用いた解析例

[例 EV-1] 基本的な電圧制御機器を考慮した電圧安定性解析例

(1) 目的

電気学会 EAST10 機-0/V 系統モデルを使用して基本的な電圧安定性解析を行う。

(2) 解析条件

(a) 系統データ

解析ツール（電中研 新V法）の制約から単巻変圧器の解析ができないため、初期条件を他と同一とする目的で負荷、調相設備とも変圧器 2 次側に接続するモデルとした。初期潮流断面を図 3.44 に示す。

(b) 需要増加および制御条件

下記の 2 つのシナリオを想定し、電圧制御を行った場合と行わない場合とを比較した。

(i) 想定シナリオ 1

- (a) ノード 38, 39 の負荷のみが 30% 増加する。（負荷特性は定インピーダンス負荷とした）
- (b) 負荷の増加率は朝の増加率を想定し 0.6 %/分とする。
- (c) 考慮する電圧制御機器は当該ノードの SC とする。
- (d) シミュレーション時間は 55 分とする。

表 3.36 : SC 制御条件

制御モード	積分制御型	投入条件	0.3 puV・秒
監視対象	変圧器 1 次側	単機容量	40 MVA
目標電圧値	初期潮流値	追加容量上限	200 MVA
検出不感帯	0.01 pu	動作遅れ	無し

(ii) 想定シナリオ 2

- (a) ノード 38 の負荷のみがピーク潮流まで増加する。
- (b) 負荷の増加率は朝の増加率を想定し 0.6 [%/分] とする。
- (c) 考慮する電圧制御機器は当該ノードの SC と変圧器タップとする。
- (d) シミュレーション時間は 75 分とした

表 3.37 : SC 制御条件

制御モード	積分制御型	投入条件	0.3 puV・秒
監視対象	変圧器 1 次側	単機容量	40 MVA
目標電圧値	初期潮流値	追加容量上限	200 MVA
検出不感帯	0.01 pu	動作遅れ	無し

表 3.38 : タップ制御条件

制御モード	積分制御型	動作条件	0.5 puV・秒
監視対象	変圧器 2 次側	検出不感帯	0.01 pu
目標電圧値	初期潮流値	動作遅れ	6.0 秒

(3) 解析結果

(a) シナリオ 1

図 3.45 の電圧制御無しのケースと比較して図 3.46 では SC 投入による電圧制御を行うことにより電圧低下を低減させていることが分かる。

図3.44 初期潮流断面図

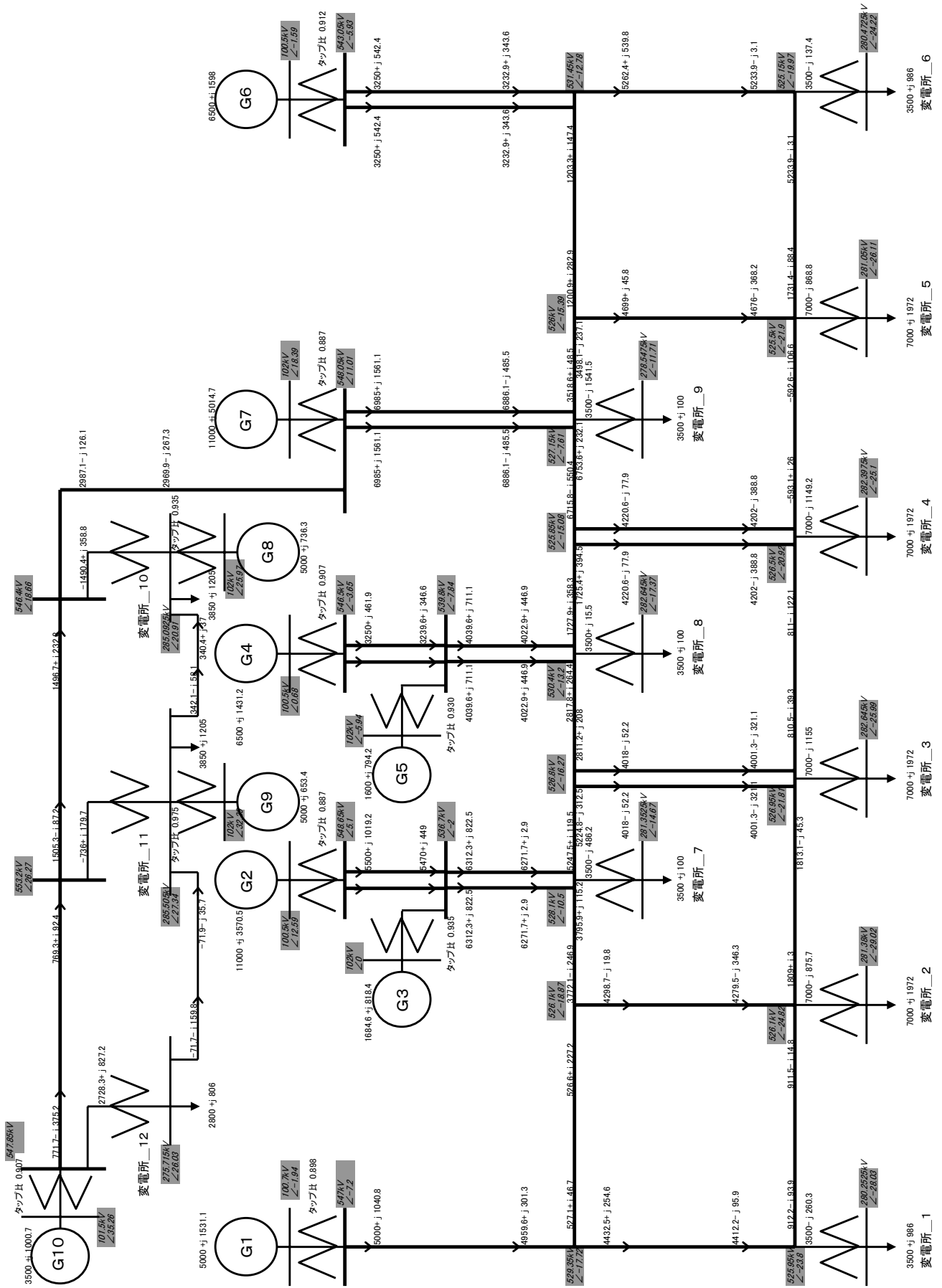


図3.45 V-Tカーブ(電圧制御無し)

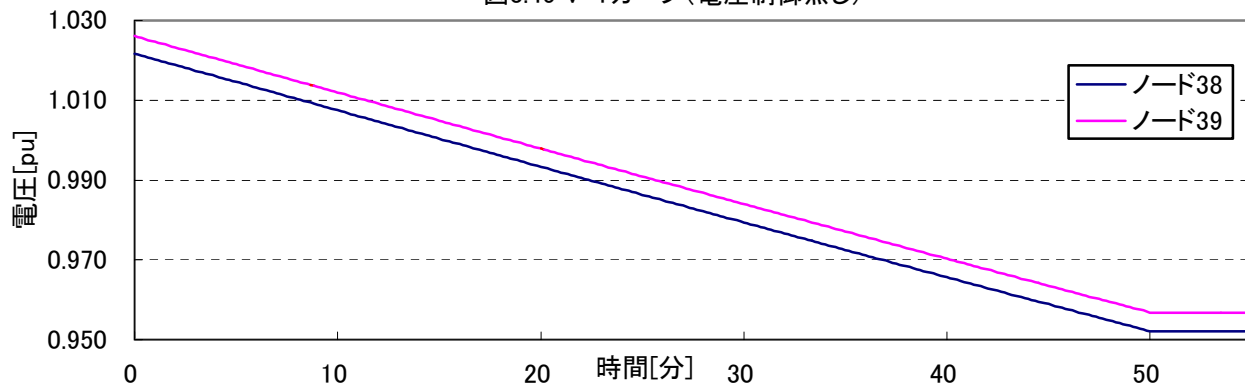


図3.46 V-Tカーブ(電圧制御あり)

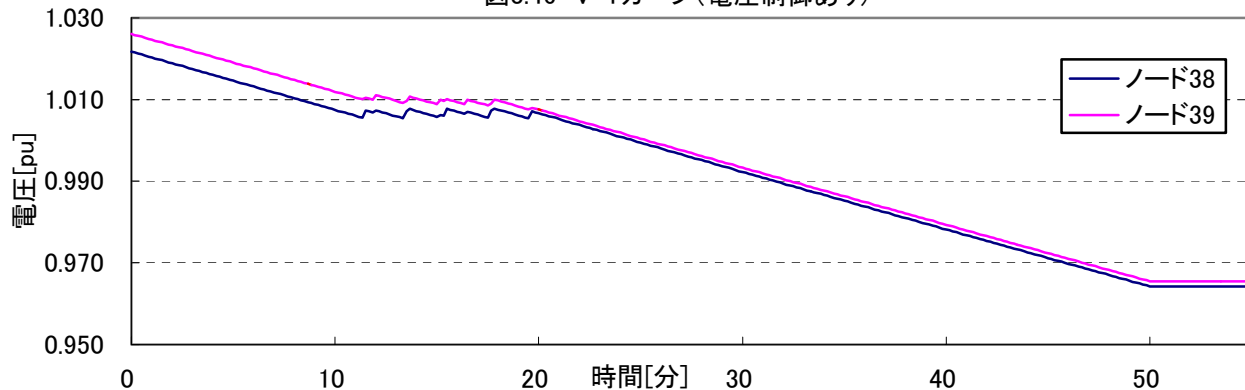
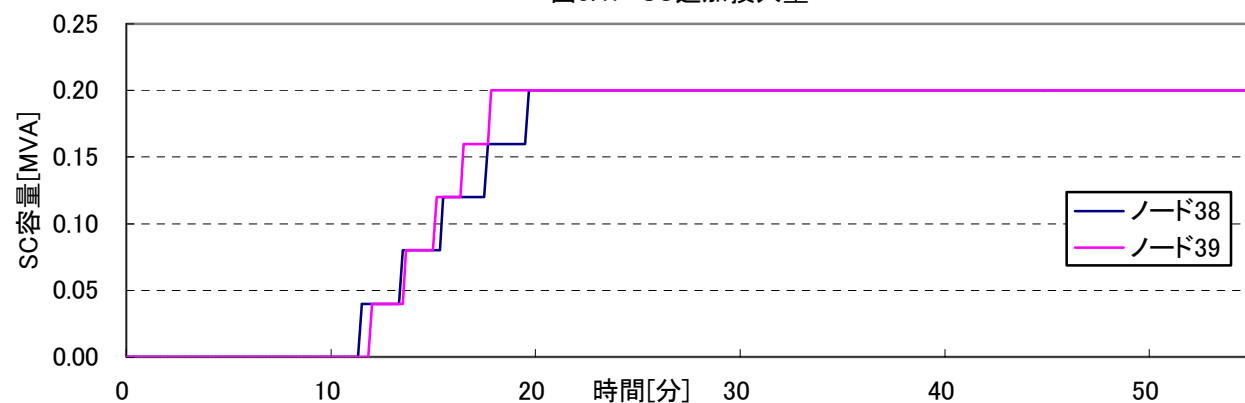


図3.47 SC追加投入量



(b) シナリオ 2

図 3. 48 および図 3. 49 から判るように電圧制御のため制御無しと比較して電圧が高く維持されている。

図3.48 V-Tカーブ(電圧制御なし)

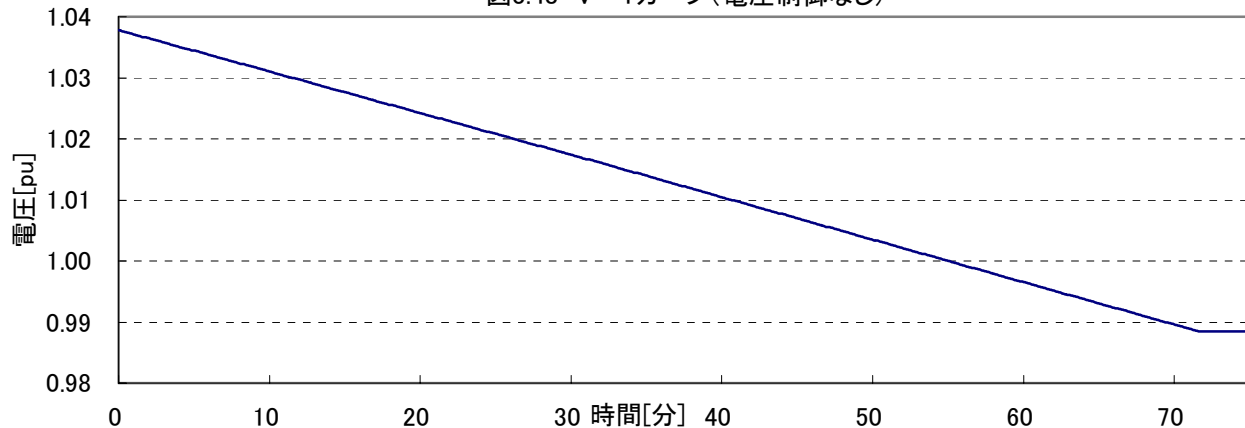


図3.49 V-Tカーブ(電圧制御あり)

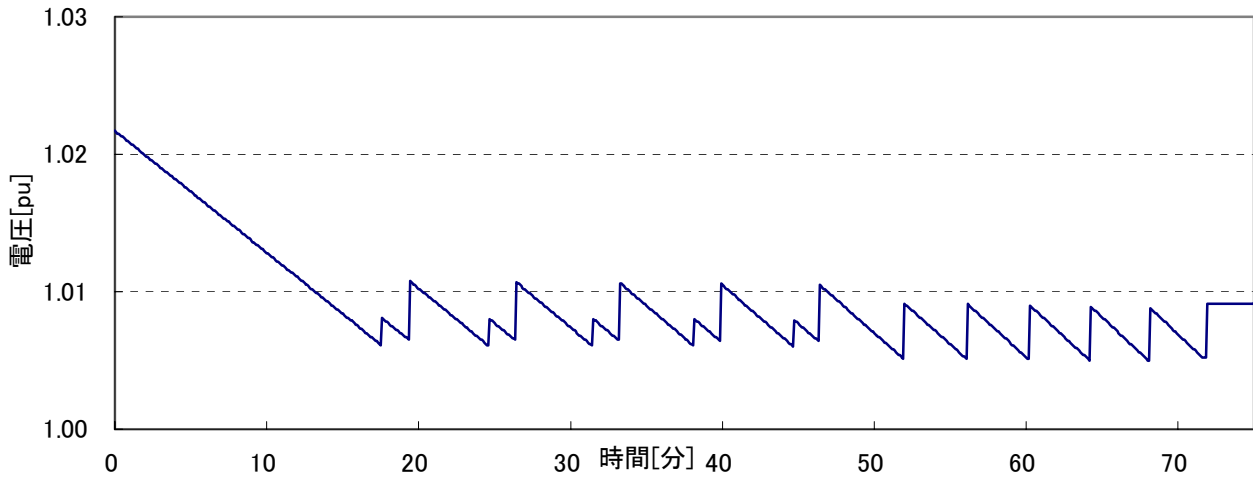


図3.50 SC追加投入量

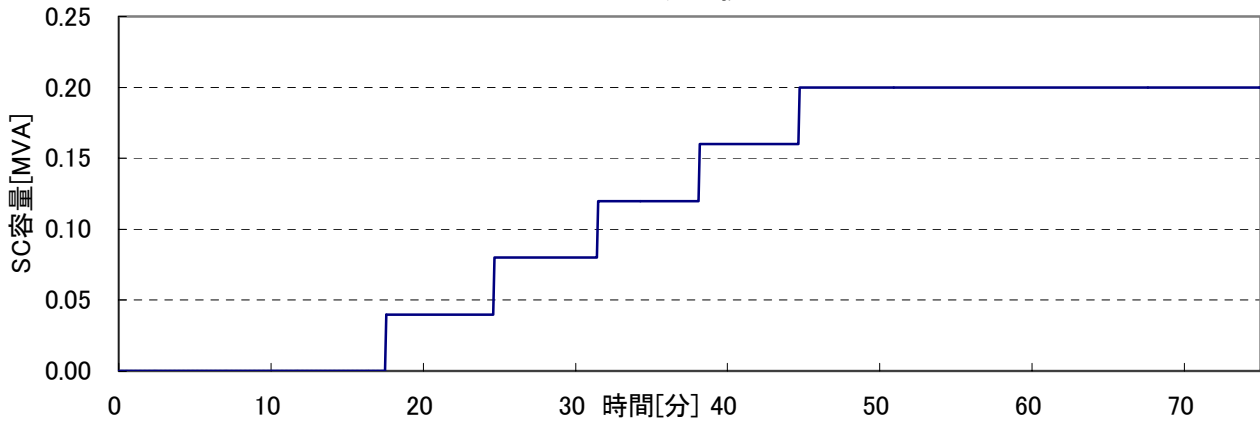
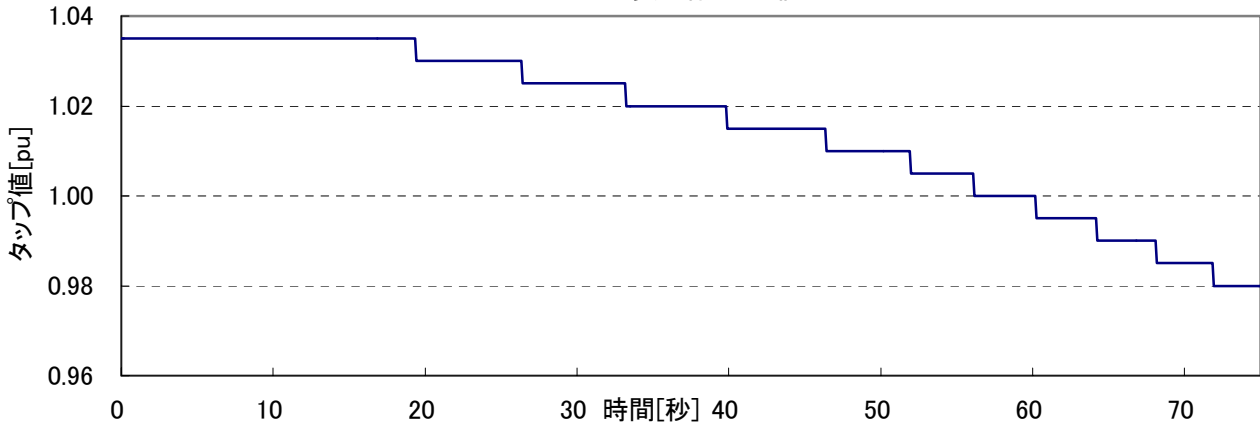


図3.51 変圧器タップ値



参考文献

- [1] 3.2.2 項参考文献[1]に同じ
- [2] 3.2.2 項参考文献[2]に同じ

添付資料1 シナリオ1解析用データ (電圧制御あり)

	1	2	3	4	5	6	7	8
		3			X X X X			
			50		IEEJ EAST 10 MACHINES-O/V MODEL			
T	11	11	21	2	0.003680	0.085440	0.043040	Tは線路データ (Y法と同一形式)
T	12	21	22	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	13	21	23	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	14	22	24	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	15	23	24	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	16	25	23	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	17	12	13	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	117	12	13	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	18	13	25	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	118	13	25	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	19	25	26	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	20	26	27	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	120	26	27	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	21	27	24	2	0.002760	0.064080	0.032280	
T	22	28	26	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	23	14	15	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	123	14	15	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	24	15	28	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	124	15	28	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	25	28	29	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	26	29	30	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	126	29	30	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	27	30	27	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	28	31	29	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	29	33	30	2	0.002760	0.064080	0.032280	
T	30	31	32	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	31	32	33	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	32	35	32	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	33	35	34	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	34	34	33	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	35	17	31	2	0.004600	0.106800	0.053800	
T	135	17	31	2	0.004600	0.106800	0.053800	
T	36	36	17	2	0.004600	0.106800	0.053800	
T	37	37	36	2	0.009200	0.213600	0.107600	
T	38	20	37	2	0.009200	0.213600	0.107600	
T	39	19	18	2	0.030880	0.706000	0.031000	
T	40	47	19	2	0.030880	0.706000	0.031000	
T	53	16	35	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	153	16	35	2	0.003680	0.085440	0.043040	

TEND

	1	2	3	4	5	6	7	8
X	1	11	1	1	0.018180	0.899000	0.0	Tr-G1 Xは変圧器データ
X	2	12	2	1	0.011570	0.886000	0.0	Tr-G2 (Y法と同一形式)
X	3	13	3	1	0.021210	0.935000	0.0	Tr-G3
X	4	14	4	1	0.011570	0.907000	0.0	Tr-G4
X	5	15	5	1	0.021210	0.930000	0.0	Tr-G5
X	6	16	6	1	0.011570	0.911000	0.0	Tr-G6
X	7	17	7	1	0.011570	0.886000	0.0	Tr-G7
X	8	18	8	1	0.018180	0.975000	0.0	Tr-G8
X	9	19	9	1	0.018180	0.975000	0.0	Tr-G9
X	10	20	10	1	0.025450	0.907000	0.0	Tr-G10
X	41	38	22	1	0.023333	1.035000	0.0	
X	42	39	24	1	0.011666	1.035000	0.0	
X	43	40	27	1	0.011666	1.035000	0.0	
X	44	41	30	1	0.011666	1.035000	0.0	
X	45	42	33	1	0.011666	1.035000	0.0	
X	46	43	34	1	0.023333	1.030000	0.0	

	1	2	3	4	5	6	7	8
X	47	44	25	1	0.023333	1.040000	0.0	
X	48	45	28	1	0.023333	1.029000	0.0	
X	49	46	31	1	0.023333	1.071000	0.0	
X	50	18	36	1	0.031110	1.045000	0.0	
X	51	19	37	1	0.031110	1.061000	0.0	
X	52	47	20	1	0.031110	1.066000	0.0	

XEND

	1	2	3	4	5	6	7	8
N	1	1.007000	5.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	2	1.005000	11.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	3	1.020000	1.657000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	4	1.005000	6.500000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	5	1.020000	1.600000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	6	1.005000	6.500000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	7	1.020000	11.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	8	1.020000	5.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	9	1.020000	5.000000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	10	1.015000	3.500000	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	11		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	12		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	13		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	14		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	15		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	16		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	17		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	18		0.0	0.0	3.850000	0.0	0.540	
N	19		0.0	0.0	3.850000	0.0	0.750	
N	20		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	21		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	22		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	23		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	24		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	25		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	26		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	27		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	28		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	29		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	30		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	31		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	32		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	33		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	34		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	35		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	36		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	37		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
N	38		0.0	0.0	3.500000	0.0	1.200	
N	39		0.0	0.0	7.000000	0.0	2.720	
N	40		0.0	0.0	7.000000	0.0	2.960	
N	41		0.0	0.0	7.000000	0.0	2.960	
N	42		0.0	0.0	7.000000	0.0	2.720	
N	43		0.0	0.0	3.500000	0.0	1.080	
N	44		0.0	0.0	3.500000	0.0	0.560	
N	45		0.0	0.0	3.500000	0.0	0.080	
N	46		0.0	0.0	3.500000	0.0	1.600	
N	47		0.0	0.0	2.800000	0.0	-0.180	

NEND

	1	2	3	4	5	6	7	8
V	10	-0.344	0.38					
V		38	43					
V	11	-0.688	0.38					

Nはノードデータ
(Y法と同一形式)

Vは負荷のPQ相関関係を
表す。
 $Q = -0.688 + 0.38 \times P$ の意

```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
V          39          40          41          42
V      12  -0.258    0.38
V          18          19          47
V      13  -2.000    0.60
V          44          45          46

```

VEND
SEND

```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
G      1          3.5          0.0          2.73          -9.56
G      2          11.0         11.0          4.95          -9.10
G      3          6.0          0.0          1.50          -9.30
G      4          11.0         0.0          5.50          -9.10
G      5          6.0          0.0          1.50          -9.30
G      6          11.0         0.0          5.50          -9.10
G      7          11.0         11.0          4.95          -9.10
G      8          7.0          0.0          1.05          -9.05
G      9          7.0          0.0          1.05          -9.05
G     10          5.0          0.0          2.50          -9.25

```

Gは発電機データ
(Y法と同一形式)

GEND
AEND
REND

```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
C     38     38          1 0.01 0.30 0.04 0.20
C     39     39          1 0.01 0.30 0.04 0.20

```

Cは調相設備制御データ
0.01-0.20の4項目はそれぞれ
検出不感帯,投入条件,単機容量,
容量上限を示す

CEND
MEND
KEND

Z 2.0 2.0 -1

Zは負荷特性:定Zを指定

ZEND
DEND

L 38 T0 39
LD 50.0 1.300 1.00

Lは負荷増減データ
50分間で30%増加させる

LEND
PEND
WEND

IEEJ EAST 10 MACHINES-O/V MODEL

55.0 01.0

シミュレーション時間 55分

Q N 10 0 0

QEND
ON 38
ON 39
OEND
STOP

添付資料2 シナリオ2解析用データ (電圧制御あり)

	1	2	3	4	5	6	7	8
		300				X X X X		
			50		IEEJ EAST 10 MACHINES-O/V MODEL			
T	11	11	21	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	12	21	22	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	13	21	23	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	14	22	24	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	15	23	24	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	16	25	23	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	17	12	13	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	117	12	13	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	18	13	25	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	118	13	25	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	19	25	26	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	20	26	27	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	120	26	27	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	21	27	24	2	0.002760	0.064080	0.032280	
T	22	28	26	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	23	14	15	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	123	14	15	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	24	15	28	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	124	15	28	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	25	28	29	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	26	29	30	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	126	29	30	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	27	30	27	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	28	31	29	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	29	33	30	2	0.002760	0.064080	0.032280	
T	30	31	32	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	31	32	33	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	32	35	32	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	33	35	34	2	0.002300	0.053400	0.026900	
T	34	34	33	2	0.001840	0.042720	0.021520	
T	35	17	31	2	0.004600	0.106800	0.053800	
T	135	17	31	2	0.004600	0.106800	0.053800	
T	36	36	17	2	0.004600	0.106800	0.053800	
T	37	37	36	2	0.009200	0.213600	0.107600	
T	38	20	37	2	0.009200	0.213600	0.107600	
T	39	19	18	2	0.030880	0.706000	0.031000	
T	40	47	19	2	0.030880	0.706000	0.031000	
T	53	16	35	2	0.003680	0.085440	0.043040	
T	153	16	35	2	0.003680	0.085440	0.043040	

TEND

	1	2	3	4	5	6	7	8
X	1	11	1	1	0.018180	0.899000	0.0	Tr-G1
X	2	12	2	1	0.011570	0.886000	0.0	Tr-G2
X	3	13	3	1	0.021210	0.935000	0.0	Tr-G3
X	4	14	4	1	0.011570	0.907000	0.0	Tr-G4
X	5	15	5	1	0.021210	0.930000	0.0	Tr-G5
X	6	16	6	1	0.011570	0.911000	0.0	Tr-G6
X	7	17	7	1	0.011570	0.886000	0.0	Tr-G7
X	8	18	8	1	0.018180	0.975000	0.0	Tr-G8
X	9	19	9	1	0.018180	0.975000	0.0	Tr-G9
X	10	20	10	1	0.025450	0.907000	0.0	Tr-G10
X	41	38	22	1	0.023333	1.035000	0.0	
X	42	39	24	1	0.011666	1.035000	0.0	
X	43	40	27	1	0.011666	1.035000	0.0	
X	44	41	30	1	0.011666	1.035000	0.0	
X	45	42	33	1	0.011666	1.035000	0.0	
X	46	43	34	1	0.023333	1.030000	0.0	


```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
X      47      44      25      1      0.023333  1.040000  0.0
X      48      45      28      1      0.023333  1.029000  0.0
X      49      46      31      1      0.023333  1.071000  0.0
X      50      18      36      1      0.031110  1.045000  0.0
X      51      19      37      1      0.031110  1.061000  0.0
X      52      47      20      1      0.031110  1.066000  0.0

```

XEND

```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
N      1      1.007000  5.000000  0.0      0.0      0.0      0.0
N      2      1.005000 11.000000  0.0      0.0      0.0      0.0
N      3      1.020000  1.657000  0.0      0.0      0.0      0.0
N      4      1.005000  6.500000  0.0      0.0      0.0      0.0
N      5      1.020000  1.600000  0.0      0.0      0.0      0.0
N      6      1.005000  6.500000  0.0      0.0      0.0      0.0
N      7      1.020000 11.000000  0.0      0.0      0.0      0.0
N      8      1.020000  5.000000  0.0      0.0      0.0      0.0
N      9      1.020000  5.000000  0.0      0.0      0.0      0.0
N     10      1.015000  3.500000  0.0      0.0      0.0      0.0
N     11           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     12           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     13           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     14           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     15           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     16           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     17           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     18           0.0      0.0      3.850000  0.0      0.540
N     19           0.0      0.0      3.850000  0.0      0.750
N     20           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     21           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     22           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     23           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     24           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     25           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     26           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     27           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     28           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     29           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     30           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     31           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     32           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     33           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     34           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     35           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     36           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     37           0.0      0.0      0.0      0.0      0.0
N     38           0.0      0.0      3.500000  0.0      1.200
N     39           0.0      0.0      7.000000  0.0      2.720
N     40           0.0      0.0      7.000000  0.0      2.960
N     41           0.0      0.0      7.000000  0.0      2.960
N     42           0.0      0.0      7.000000  0.0      2.720
N     43           0.0      0.0      3.500000  0.0      1.080
N     44           0.0      0.0      3.500000  0.0      0.560
N     45           0.0      0.0      3.500000  0.0      0.080
N     46           0.0      0.0      3.500000  0.0      1.600
N     47           0.0      0.0      2.800000  0.0     -0.180

```

NEND

```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
V      10     -0.344    0.38
V           38         43
V      11     -0.688    0.38

```

```

-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
V          39          40          41          42
V      12  -0.258    0.38
V          18          19          47
V      13  -2.000    0.60
V          44          45          46
VEND
SEND
-----+-----1-----+-----2-----+-----3-----+-----4-----+-----5-----+-----6-----+-----7-----+-----8
G      1          3.5          0.0          2.73          -9.56
G      2          11.0         11.0          4.95          -9.10
G      3          6.0          0.0          1.50          -9.30
G      4          11.0         0.0          5.50          -9.10
G      5          6.0          0.0          1.50          -9.30
G      6          11.0         0.0          5.50          -9.10
G      7          11.0         11.0          4.95          -9.10
G      8          7.0          0.0          1.05          -9.05
G      9          7.0          0.0          1.05          -9.05
G     10          5.0          0.0          2.50          -9.25
GEND
AEND
R      41  -38          0.01          0.5          0.0050 1.0550.945 6
REND
C      38          38          1 0.01 0.30 0.04 0.20
CEND
MEND
KEND
Z      2.0  2.0          -1
ZEND
DEND
L      38
LD          71.6          1.55          1.00
LEND
PEND
WEND
      IEEJ EAST 10 MACHINES-O/V MODEL
      75.0          05.0
Q  N          05  0  0
QEND
ON  38
OEND
STOP

```

R は変圧器タップ制御データ
0.01-6 の6項目はそれぞれ
検出不感帯, 投入条件, タップ幅,
タップ上限, タップ下限を表す

添付資料3 シナリオ1最終状態潮流計算結果（電圧制御あり）

*** GENERATOR ***

GEN	VG	DEG	PG	PG/PMAX	PG-PGO	QG	QG/QMAX	QMAX
1	1.0070	-4.4	5.0000	1.4286	0.4286	2.2297	0.8168	2.7300
2	1.0050	12.4	11.0000	1.0000	0.0000	4.0319	0.8145	4.9500
3	1.0200	0.0	1.9749	0.3291	0.0484	1.3292	0.8861	1.5000
4	1.0050	0.4	6.5000	0.5909	0.0000	1.7582	0.3197	5.5000
5	1.0200	-6.3	1.6000	0.2667	0.0000	1.1530	0.7687	1.5000
6	1.0050	-1.3	6.5000	0.5909	0.0000	1.9677	0.3578	5.5000
7	0.9997	19.9	11.0000	1.0000	0.0000	4.9500 Q	1.0000	4.9500
8	1.0200	27.6	5.0000	0.7143	0.0000	0.9242	0.8802	1.0500
9	1.0200	34.0	5.0000	0.7143	0.0000	0.6980	0.6647	1.0500
10	1.0150	36.9	3.5000	0.7000	0.0000	1.0204	0.4082	2.5000

[主な凡例]

GEN: 発電機番号

VG: 端子ノード電圧[pu]

DEG: 端子ノード電圧位相角[度]

PG: 有効電力出力[pu]

PGO: 有効電力出力指令値[pu]

QG: 無効電力出力[pu]

*** NODE ***

NODE	VN	DEG	INDX	PG	QG	PL	QL	QC	NOQ	QS
1	1.0070	-4.4	0.0	5.000	2.230	0.000	0.000	0.000		
2	1.0050	12.4	0.0	11.000	4.032	0.000	0.000	0.000		
3	1.0200	0.0	0.0	1.975	1.329	0.000	0.000	0.000		
4	1.0050	0.4	0.0	6.500	1.758	0.000	0.000	0.000		
5	1.0200	-6.3	0.0	1.600	1.153	0.000	0.000	0.000		
6	1.0050	-1.3	0.0	6.500	1.968	0.000	0.000	0.000		
7	0.9997	19.9	0.0	11.000	4.950	0.000	0.000	0.000		
8	1.0200	27.6	0.0	5.000	0.924	0.000	0.000	0.000		
9	1.0200	34.0	0.0	5.000	0.698	0.000	0.000	0.000		
10	1.0150	36.9	0.0	3.500	1.020	0.000	0.000	0.000		
11	1.0800*	-9.8	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
12	1.0913*	4.8	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
13	1.0623*	-2.4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
14	1.0889*	-4.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
15	1.0716*	-8.2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
16	1.0814*	-5.6	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
17	1.0734*	12.2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
18	1.0333	22.5	25.9	0.000	0.000	3.825	1.178	0.577		
19	1.0374	29.0	45.0	0.000	0.000	3.844	1.183	0.807		
20	1.0951*	31.8	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
21	1.0194	-20.8	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
22	1.0008	-27.7	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
23	1.0103	-21.4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
24	1.0005	-28.4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
25	1.0350	-11.3	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
26	1.0291	-17.2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
27	1.0231	-23.1	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
28	1.0447	-13.7	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
29	1.0293	-15.4	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
30	1.0287	-21.5	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
31	1.0307	-7.3	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
32	1.0336	-15.3	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
33	1.0322	-22.0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
34	1.0348	-19.9	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
35	1.0512*	-12.6	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
36	1.0831*	20.2	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

NODE	VN	DEG	INDX	PG	QG	PL	QL	QC	NOQ	QS
37	1.1040*	27.9	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
38	0.9643	-33.2	90.9	0.000	0.000	4.073	1.228	1.302	1	0.200
39	0.9655	-33.8	96.2	0.000	0.000	8.103	2.438	2.722	2	0.200
40	0.9982	-27.3	91.4	0.000	0.000	6.602	1.823	2.949		
41	1.0035	-25.7	91.1	0.000	0.000	6.686	1.848	2.981		
42	1.0041	-26.2	91.0	0.000	0.000	6.757	1.874	2.742		
43	1.0051	-24.2	78.2	0.000	0.000	3.399	0.944	1.091		
44	1.0046	-15.5	49.5	0.000	0.000	3.374	0.006	0.565		
45	1.0146	-17.9	53.2	0.000	0.000	3.411	-0.013	0.082		
46	0.9912	-11.4	57.1	0.000	0.000	3.352	0.046	1.572		
47	1.0021	27.7	58.5	0.000	0.000	2.797	0.804	-0.181		
				TOTAL		57.075	20.062	56.222		

[主な凡例]

NODE: ノード番号
 INDX: 電圧安定性指標[%]
 PL: 有効電力負荷[pu]
 NQC: 調相設備番号
 VN: ノード電圧[pu]
 PG: 有効電力出力[pu]
 QL: 無効電力負荷[pu]
 QS: 調相設備並列量[pu]
 DEG: ノード電圧位相角[度]
 QG: 無効電力出力[pu]
 QC: 調相設備出力[pu] (SC は正, ShR は負)

*** BRANCH ***

LINE	NF	NT	CT	P (SEN)	Q (SEN)	P (REC)	Q (REC)	P-LOSS	Q-LOSS	TAP
11	11	21	1	5.0000	1.6924	4.9555	0.8490	0.0445	0.8434	1.0000
12	21	22	1	4.6594	0.7318	4.6347	0.2678	0.0247	0.4640	1.0000
13	21	23	1	0.2961	0.1172	0.2958	0.2891	0.0002	-0.1719	1.0000
14	22	24	1	0.5613	-0.0473	0.5610	0.0322	0.0003	-0.0795	1.0000
15	23	24	1	4.6043	0.3948	4.5802	-0.0563	0.0241	0.4511	1.0000
16	25	23	1	4.3419	0.7026	4.3084	0.1057	0.0335	0.5969	1.0000
17	12	13	1	5.5000	1.2298	5.4692	0.6389	0.0308	0.5909	1.0000
117	12	13	1	5.5000	1.2298	5.4692	0.6389	0.0308	0.5909	1.0000
18	13	25	1	6.4566	1.2457	6.4124	0.3372	0.0442	0.9085	1.0000
118	13	25	1	6.4566	1.2457	6.4124	0.3372	0.0442	0.9085	1.0000
19	25	26	1	5.1088	0.2808	5.0863	-0.1501	0.0225	0.4309	1.0000
20	26	27	1	4.0949	0.2097	4.0767	-0.1015	0.0183	0.3113	1.0000
120	26	27	1	4.0949	0.2097	4.0767	-0.1015	0.0183	0.3113	1.0000
21	27	24	1	2.9743	0.6626	2.9619	0.5077	0.0124	0.1549	1.0000
22	28	26	1	3.1122	0.6768	3.1036	0.5695	0.0086	0.1072	1.0000
23	14	15	1	3.2500	0.6194	3.2393	0.4966	0.0107	0.1228	1.0000
123	14	15	1	3.2500	0.6194	3.2393	0.4966	0.0107	0.1228	1.0000
24	15	28	1	4.0393	1.0334	4.0218	0.7467	0.0175	0.2868	1.0000
124	15	28	1	4.0393	1.0334	4.0218	0.7467	0.0175	0.2868	1.0000
25	28	29	1	1.5208	0.6623	1.5184	0.6998	0.0024	-0.0375	1.0000
26	29	30	1	4.2248	0.0114	4.2054	-0.3246	0.0194	0.3360	1.0000
126	29	30	1	4.2248	0.0114	4.2054	-0.3246	0.0194	0.3360	1.0000
27	30	27	1	1.4247	0.1814	1.4229	0.2300	0.0018	-0.0486	1.0000
28	31	29	1	6.9734	0.2107	6.9312	-0.6770	0.0422	0.8877	1.0000
29	33	30	1	-0.3005	0.0605	-0.3006	0.1944	0.0001	-0.1339	1.0000
30	31	32	1	3.4698	-0.0686	3.4489	-0.3693	0.0209	0.3007	1.0000
31	32	33	1	4.6694	0.0673	4.6459	-0.3632	0.0235	0.4305	1.0000
32	35	32	1	1.2233	0.3138	1.2205	0.4366	0.0028	-0.1228	1.0000
33	35	34	1	5.2413	0.6963	5.2122	0.1358	0.0292	0.5605	1.0000
34	34	33	1	1.8132	0.0307	1.8104	0.0570	0.0028	-0.0262	1.0000
35	17	31	1	7.0015	1.6240	6.8975	-0.5515	0.1040	2.1754	1.0000
135	17	31	1	7.0015	1.6240	6.8975	-0.5515	0.1040	2.1754	1.0000
36	36	17	1	3.0210	0.1510	3.0029	-0.0177	0.0180	0.1687	1.0000
37	37	36	1	1.5126	-0.0111	1.5037	0.2977	0.0089	-0.3087	1.0000
38	20	37	1	0.7739	-0.3550	0.7716	0.1112	0.0023	-0.4662	1.0000
39	19	18	1	0.3436	-0.0502	0.3419	0.0439	0.0017	-0.0941	1.0000
40	47	19	1	-0.0712	-0.1587	-0.0714	-0.0348	0.0002	-0.1239	1.0000

LINE	NF	-	NT	CT	P (SEN)	Q (SEN)	P (REC)	Q (REC)	P-LOSS	Q-LOSS	TAP
53	16	-	35	1	3.2500	0.7197	3.2323	0.5051	0.0177	0.2146	1.0000
153	16	-	35	1	3.2500	0.7197	3.2323	0.5051	0.0177	0.2146	1.0000
1	11	-	1	1	-5.0000	-1.6924	-5.0000	-2.2297	0.0000	0.5373	0.8990
2	12	-	2	1	-11.0000	-2.4596	-11.0000	-4.0319	0.0000	1.5723	0.8860
3	13	-	3	1	-1.9749	-1.2137	-1.9749	-1.3292	0.0000	0.1155	0.9350
4	14	-	4	1	-6.5000	-1.2388	-6.5000	-1.7582	0.0000	0.5194	0.9070
5	15	-	5	1	-1.6000	-1.0737	-1.6000	-1.1530	0.0000	0.0793	0.9300
6	16	-	6	1	-6.5000	-1.4393	-6.5000	-1.9677	0.0000	0.5283	0.9110
7	17	-	7	1	-11.0000	-3.2656	-11.0000	-4.9500	0.0000	1.6844	0.8860
8	18	-	8	1	-5.0000	-0.4724	-5.0000	-0.9242	0.0000	0.4518	0.9750
9	19	-	9	1	-5.0000	-0.2526	-5.0000	-0.6980	0.0000	0.4454	0.9750
10	20	-	10	1	-3.5000	-0.6921	-3.5000	-1.0204	0.0000	0.3283	0.9070
41	38	-	22	1	-4.0734	0.0737	-4.0734	-0.3151	0.0000	0.3888	1.0350
42	39	-	24	1	-8.1031	0.2844	-8.1031	-0.4836	0.0000	0.7680	1.0350
43	40	-	27	1	-6.6019	1.1259	-6.6019	0.6357	0.0000	0.4903	1.0350
44	41	-	30	1	-6.6855	1.1333	-6.6855	0.6361	0.0000	0.4972	1.0350
45	42	-	33	1	-6.7568	0.8681	-6.7568	0.3668	0.0000	0.5013	1.0350
46	43	-	34	1	-3.3990	0.1469	-3.3990	-0.1051	0.0000	0.2520	1.0300
47	44	-	25	1	-3.3741	0.5590	-3.3741	0.3089	0.0000	0.2500	1.0400
48	45	-	28	1	-3.4106	0.0949	-3.4106	-0.1542	0.0000	0.2492	1.0290
49	46	-	31	1	-3.3519	1.5260	-3.3519	1.2452	0.0000	0.2808	1.0710
50	18	-	36	1	1.5172	-0.0850	1.5172	-0.1466	0.0000	0.0616	1.0450
51	19	-	37	1	0.7410	-0.1078	0.7410	-0.1222	0.0000	0.0144	1.0610
52	47	-	20	1	-2.7261	-0.8259	-2.7261	-1.0471	0.0000	0.2212	1.0660
TOTAL									0.8528	23.9127	

[主な凡例]

LINE: 線路番号 CT: 回線数 NF: 送電端ノード番号
NT: 受電端ノード番号 TAP: 現在タップ値
P (SEN): 送電端有効電力出力潮流 [pu] Q (SEN): 送電端無効電力出力潮流 [pu]
P (REC): 受電端有効電力出力潮流 [pu] Q (REC): 受電端無効電力出力潮流 [pu]
P-LOSS: 送受電端間有効電力損失 [pu] Q-LOSS: 送受電端間無効電力損失 [pu]