

ETAP TIP – No. 009J

過渡安定度解析 –

(Transient Stability – Events & Actions)

適用できる ETAP のバージョン : 5.5.0, 5.5.5, 5.5.6

(これら以前のバージョンでは、以下の説明手順とは多少異なることがあります。)

Event is any occurrence (intentional or unintentional) in an electrical system that may affect the stability limit of the power system. We can simulate this phenomenon in the Transient Stability module of ETAP.

In Transient Stability simulation, we specify events with corresponding actions. The “イベント” are the instances (time) the incidents in the electrical system occur while the “アクション” are the incidents that occur at a particular “イベント”. One or more actions may be associated with one particular event.

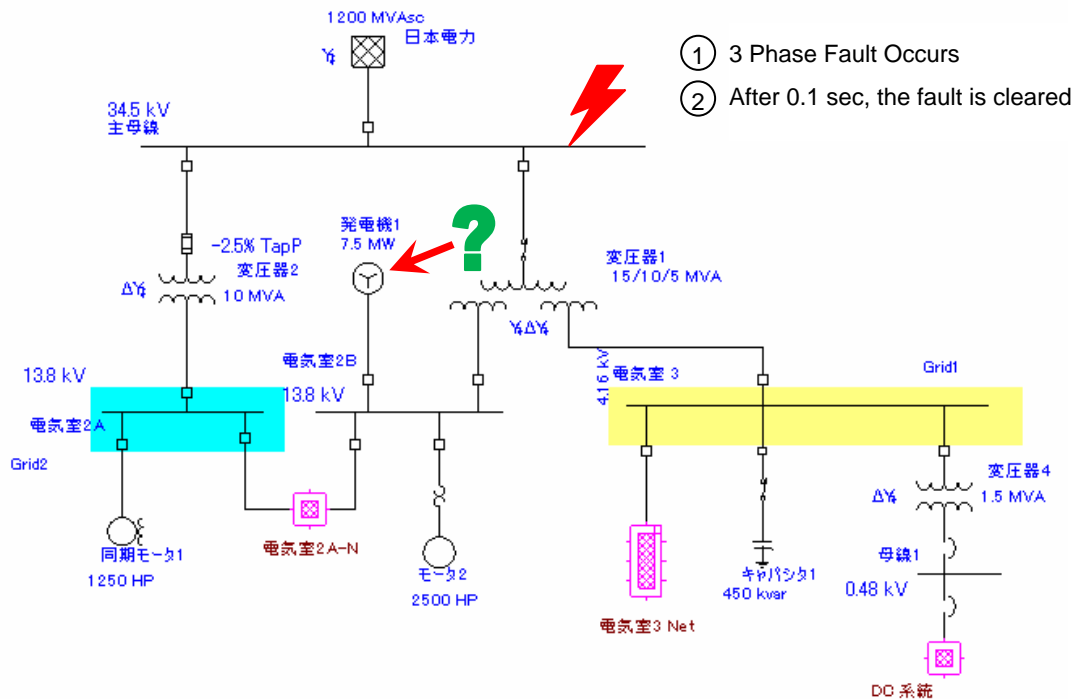
ETAP では以下の想定がシミュレーションできます。

装置タイプ	アクション	Setting 1	Setting 2
母線	3 相故障 / 短絡のクリア	-	-
ケーブル	短絡 / 短絡のクリア	% of total length	-
線路	短絡 / 短絡のクリア	% of total length	-
インピーダンス	短絡 / 短絡のクリア	% of total length	-
遮断器	開く / 閉じる	-	-
SPST スイッチ	開く / 閉じる	-	-
ヒューズ	トリップ	-	-
コンタクタ	開く / 閉じる	-	-
発電機	参照機械 / ドループ	-	-
	インクロナス / 始動 / 界磁喪失	-	-
	発電インパクト	% change in electrical power	-
	発電ランプ	% change in electrical power	時間 (秒) for % change
	電圧インパクト	% change in reference voltage	-
	電圧ランプ	% change in reference voltage	時間 (秒) for % change
	削除する	-	-
商用電源	参照機械	-	-
	電圧インパクト	% change in reference voltage	-
	電圧ランプ	% change in reference voltage	時間 (秒) for % change
	削除する	-	-
同期電動機	加速	-	-
	負荷インパクト	% change in loading	-
	負荷ランプ	% change in loading	時間 (秒) for % change
	削除する	-	-
誘導電動機	加速	-	-
	負荷インパクト	% change in loading	-
	負荷ランプ	% change in loading	時間 (秒) for % change
	削除する	-	-
一括負荷	負荷インパクト	% change in loading	-
	負荷ランプ	% change in loading	時間 (秒) for % change
	削除する	-	-
電動弁	始動	-	-
風力タービン	U-D 風擾乱	-	-
	突風 / ランプ風	% change	時間 (秒) for % change
	削除する	-	-
風力タービン (Zone)	U-D 風擾乱	-	-

	突風 / ランプ風 削除する	% change	時間 (秒) for % change
なし	ロードフロー	-	-

説明 (Illustration):


“Example-ANSI.OTI” sample project, suppose that a 3相故障 will occur at Utility, 34.5 kV “主母線” and will be cleared 1秒後. After this disturbance, will the generator “発電機 1” stay in synchrony with the Utility?

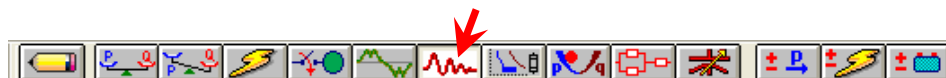



説明

“ツールバーマップ” (ETAP TIP No. 003J 8ページ参照) から以下の手順で操作しましょう。

手順 (Procedure):

1. “Study View” の単線図をクリック (または“プロジェクトビュー”を上げ“スタディビュー”フォルダーをクリック) し、アクティブにします。
2. Mode” ツールバーにある ”過渡安定度解析” アイコン  をクリックします。



3. “スタディケース” ツールバーにある “新規スタディケース” アイコン  をクリックして新規スタディケ

ースを作成します。(任意のケースをコピーします)



4. “スタディケースのコピー” ダイアログボックスが表示されます。図 1 参照

- a. 既存のスタディケース “TS” を選択する。
- b. 新しいステディケース名（ここでは“Case-1”）を入力する。
- c. “OK” ボタンをクリックする。

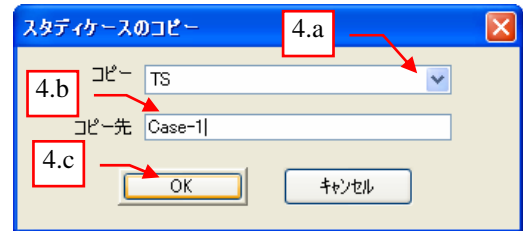


図 1

5. “スタディケース” プルダウンボックスからステップ4で作成したスタディケースを選択する。図 2 参照

6. “スタディケースを編集” ボタンをクリックし、“Case-1” のステディ情報を変更します。図 2 参照

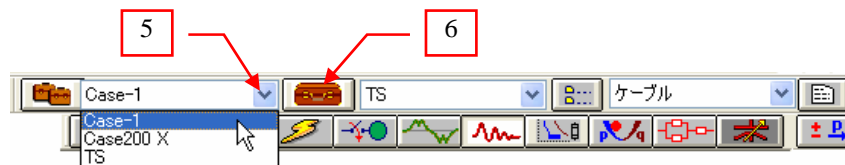


図 2

7. “過渡安定度 スタディケース” ダイアログボックスの“イベント”のページを表示する。図 3 参照

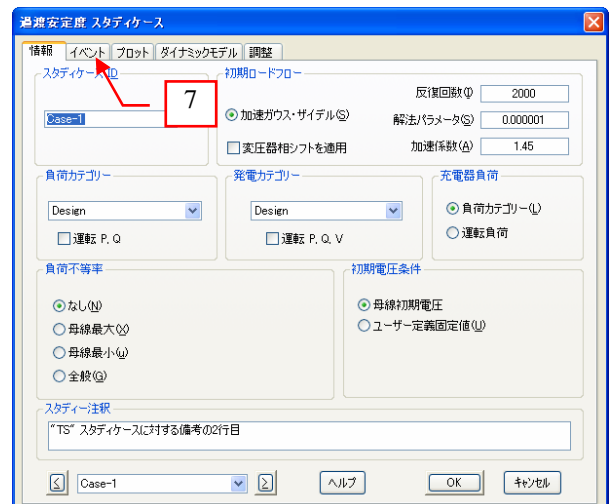


図 3

8. ステップ 4 で “TS” スタディケースをコピーし作成したので “イベント” のページのイベントおよびアクションはすでに “TS” と同じデータが入力されています。これらを削除し、新しいイベントを作成します。 図 3 参照

a. イベント ID “Event1” を選択します。

注記：

ID 名の前にある “*” はイベントがアクティブであることを意味し、シミュレーションの間考慮されます。

b. “削除” ボタンをクリックします。

c. 同様に “Event2” も削除します。

d. 次に “追加..” ボタンをクリックすると “イベントエディター” ダイアログボックスが表示されます。

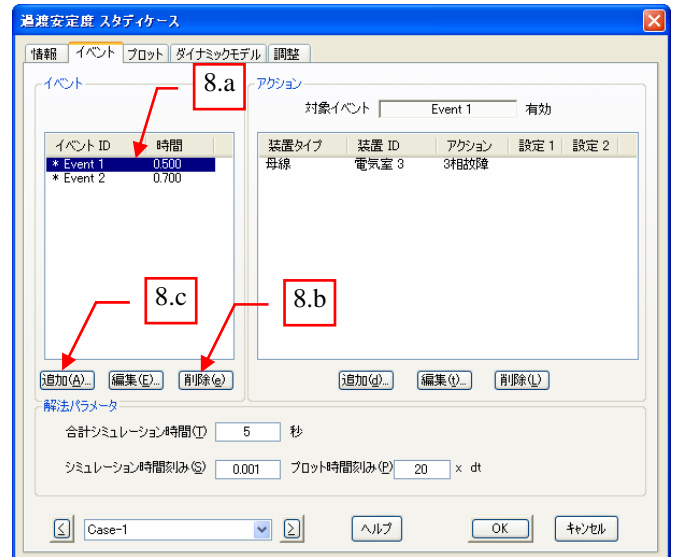


図 4

9. “イベントエディター” ダイアログボックスに以下の通り入力します。 図 5 参照

a. “イベント ID” テキストボックスに “E1” と入力します。

b. “時間” テキストボックスに “0.5” と入力します。

注記：0.5 とはイベントが起こる時間を表します。

c. “OK” ボタンをクリックします。

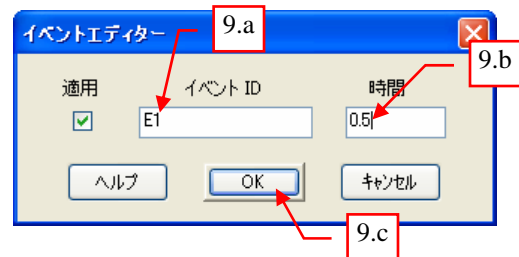


図 5

10. イベント ID “E1” をアクティブ(選択)にし、“イベント” ダイアログボックスの “アクション” のページの “追加” ボタンをクリックすると “アクションエディター” ダイアログボックスが表示されます。 図 6 参照



図 6

11. 2 ページの説明に基づいて “アクションエディター” ダイアログボックスに以下の通り入力します。 図 7 参照

- “装置タイプ” のドロップダウンリストから “母線” を選択します。
- “装置 ID” のドロップダウンリストから “主母線” を選択します。
- “アクション” のドロップダウンリストから “3 相故障” を選択します。
- “OK” ボタンをクリックします。

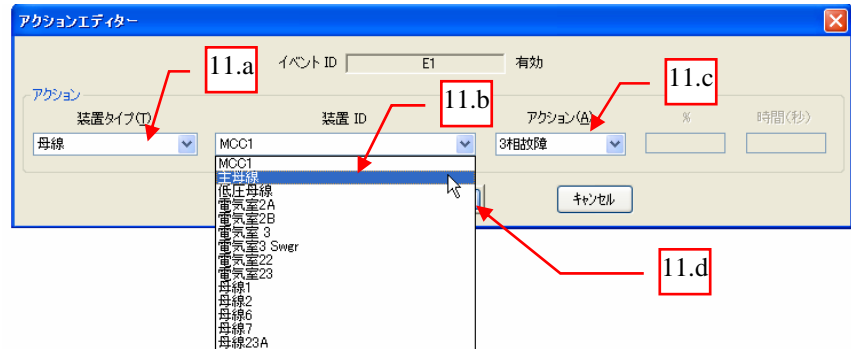


図 7

12. ステップ 9 の手順で次の通りイベントを追加します。

イベント ID → E2
時間 → 0.6 sec

Note: For the time, we specified 0.6 second since as per the Illustration on page 2; the fault will be cleared after 0.1 sec. Since E1 will occur at 0.5 sec, E2 must occur at 0.6 sec to get a difference of 0.1 sec fault clearing time.

13. ステップ 10、11 の手順でイベント “E2” のアクションエディターを入力します。“アクションエディター” ダイアログボックスに以下のデータを入力します。 図 8 参照

装置タイプ → 母線
装置 ID → 主母線
アクション → 短絡のクリア

14. For this particular exercise, maintain the existing setting on the “解法パラメータ” frame.

パラメータの説明:

合計シミュレーション時間 – The period in second to be considered in the simulation. This time should be greater than the time of the last event.

シミュレーション時間刻み – The integration time step in the simulation. The program performs calculation at every interval of this time step.

プロット時間刻み – This is the interval in multiple of the Simulation Time Step at which ETAP records the results of the calculation. This determines the resolution of the output Plots (graphs).

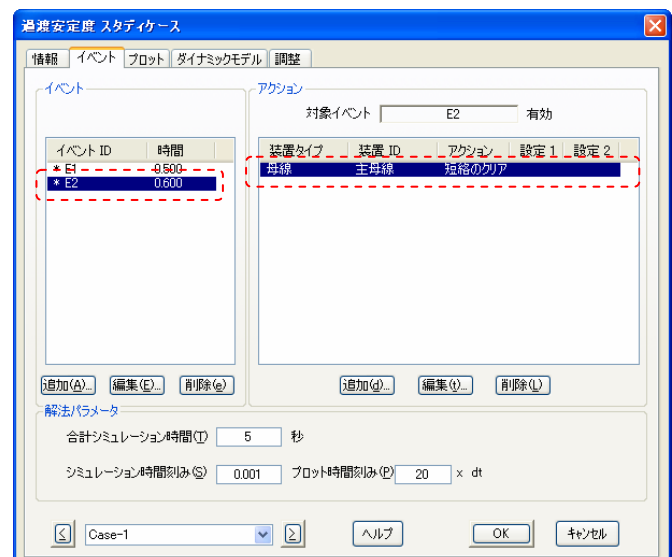


図 8

15. Since the concern is to verify the response of the 発電機 1 due to the disturbance, instruct the program to create plot profiles for the 発電機 1. 図 9 参照

- a. “プロット” のページをクリックします。
- b. “装置タイプ” の “同期発電機” を選択します。
- c. “プロットオプション” の “発電機 1” を選択します。
- d. “プロットと一覧表” のチェックボックスをクリックするか、“発電機 1” の “プロット/一覧表” 欄に直接しチェックマークを入力します。
- e. “OK” ボタンをクリックし、スタディケースダイアログボックスを閉じます。

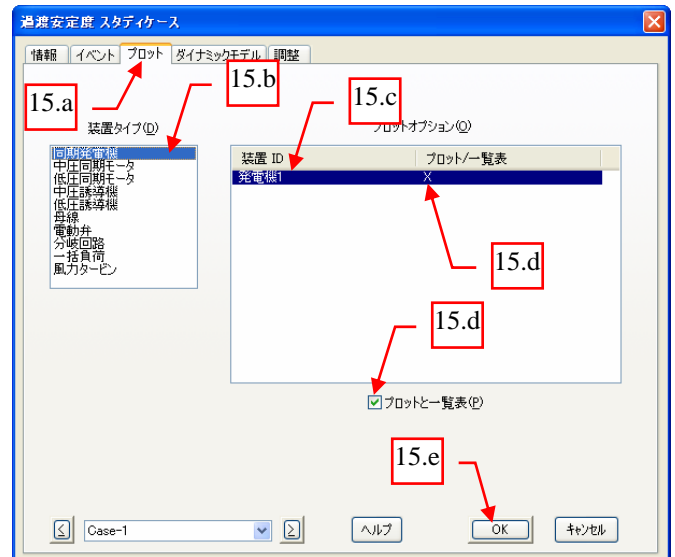


図 9

16. それでは、シミュレーションを実行します。“スタディケース” ツールバーの “出力レポート” プルダウンボックスから “Prompt” を選択します。“Prompt” はスタディケース “Case-1” でシミュレーションを実行した時に出力レポート名を変更できます。 図 10 参照

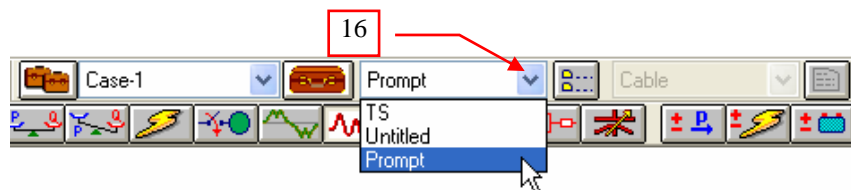


図 10

17. “過渡安定度” ツールバーの “過渡安定度を実行” ボタンをクリックします。 図 11 参照

18. “出力レポートファイル名” ダイアログボックスが表示されるので、ここでは “R-Case1” と入力し “OK” ボタンをクリックすると、プログラムが実行され計算を始めます。

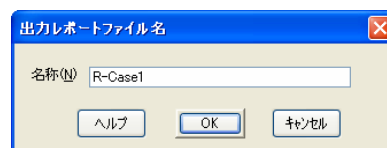


図 11

19. 計算が終了すると“過渡安定度時間尺”ダイアログボックスが開きます。この時間尺は時間ごとにシミュレーションされた結果を表示します。 図 12 参照

- a. “アクションリストを切換え” ボタンをクリックして“過渡安定度アクションリスト”を表示します。
- b. “スライドポインター”を右にドラッグします。
- c. Notice the “過渡安定度アクションリスト” is populated with the events, associated devices, and the corresponding actions in chronological order.
- d. Notice also how the One Line Diagram presentation animates while moving the “スライドポインター”.

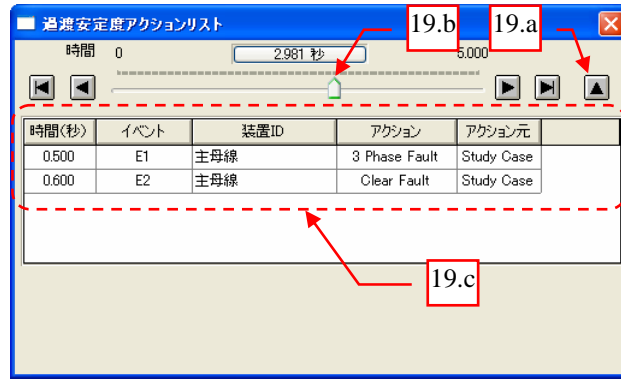


図 12

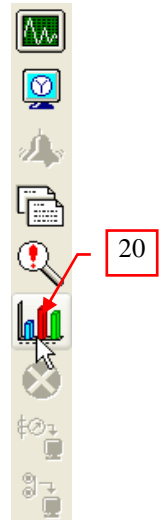


図 13

20. 発電機 1 のパフォーマンスを見るために“過渡安定度”ツールバーの“過渡安定度プロット”ボタンをクリックします。 図 13 参照

21. “過渡安定度プロット選択”ダイアログボックスが表示されるので、以下の作業をします。 図 14 参照

- a. “装置タイプ”の“同期電動機”を選択します。
- b. “装置 ID”の“発電機 1”を選択します。
- c. 同期電動機では 11 のプロットを選択できます。しかし、ここでは“回転子角 (相対)”を表示したいので、まず“全てチェックを外す”ボタンをクリックします。
- d. その後“回転子角 (相対)”のみクリックし、チェックマークをつけます。
- e. “OK”ボタンをクリックします。



図 14

22. プロットが表示されました。 図 15 参照 Looking at the profile, when the fault occurred, the generator power angle swing to 80 deg (approx). After the fault was cleared, it oscillated and was damped gradually approaching closely to its initial position . Based on this behavior, 発電機 1 stays in synchrony with the utility.

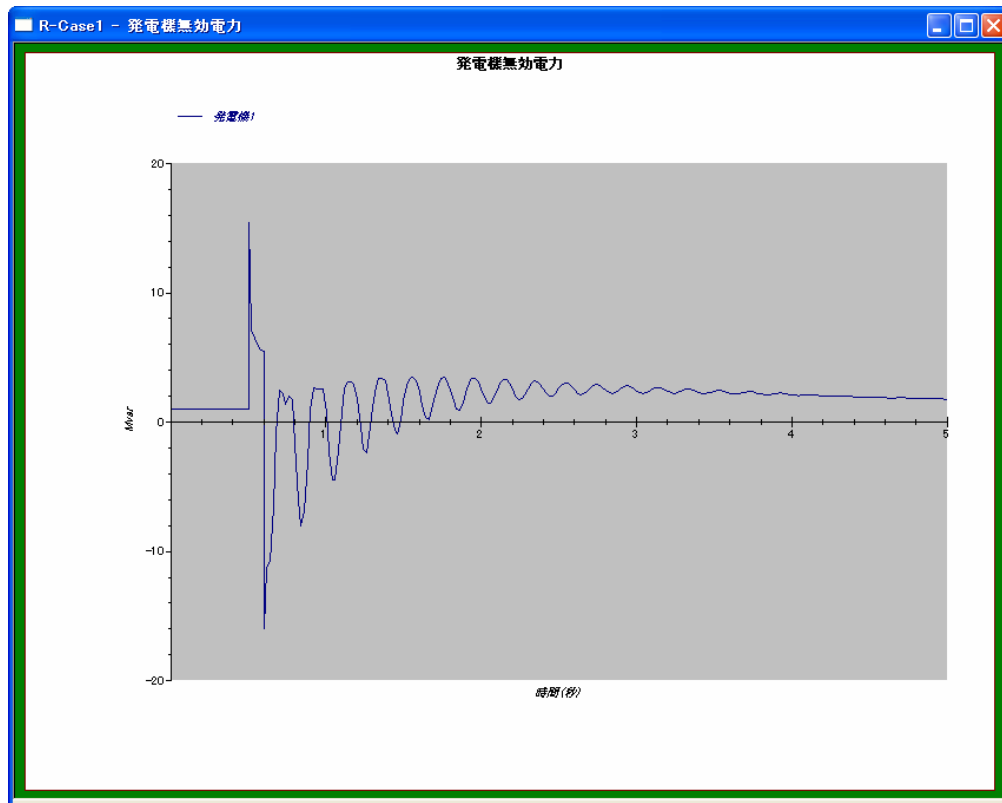


図 15