

X T A P (eXpandable Transient Analysis Program)

Ver. **2.00**

リリースノート

2014/12/05
一般財団法人 電力中央研究所

目 次

1	回路図作成・計算プログラム XTAP に関する機能追加・修正.....	2
2	部品の追加・修正.....	5
3	例題の追加・修正.....	6
4	グラフ描画プログラム XPLT に関する機能追加・修正	7
5	線路定数計算プログラム XTLC に関する機能追加・修正	7

1 回路図作成・計算プログラム XTAP に関する機能追加・修正

連続解析機能	回路中の素子の値や制御の定数などを変更して複数回解析する場合などに便利な「連続解析機能」を追加しました。解析ケース毎のパラメータの設定は、エクセルのような表形式のインターフェイスにより直感的に入力することができます。値の設定には数値の直接入力のほか、エクセルのような数式を用いた入力も可能です。
開閉サージ統計計算機能の追加	上記連続解析機能の応用動作として、開閉サージの統計計算を簡単に実行できる機能を追加しました。
複数の xpf ファイルの連続解析機能	連続解析や開閉サージ統計計算によって得られた複数の解析結果に対して、各波形の平均値や最大値などを一括して処理する機能を追加しました。また、波形の解析には標準で用意されている平均値や最大値のほか、ユーザが独自に作成した演算 (DLL を作成) を用いることも可能です。
数値積分過程の一部変更	XTAP では、数値積分過程に二段対角型陰的ルンゲクッタ法 (2S-DIRK) を使用しています。XTAP Ver. 2.00 では、この数値積分過程を一部変更しました。これにより、従来に比べてより高精度な計算が可能となります。

○計算精度の向上

2S-DIRK は、他の瞬時値解析プログラムで使用されている台形則などと比較し、高い計算精度と数値安定性を特徴としています。このため、台形則では生じていた現実に生じない数値振動が生じるケースでも、数値振動を生じさせることなく解析が可能です。しかしながら、ダイオードを含む回路など、非線形性の強い回路で、2S-DIRK に由来する数値計算上のスパイクが発生するケースが存在しました。積分過程の一部を変更し、「特性補償付 2S-DIRK」とすることで、スパイクが発生することなく、より高精度な計算が可能となりました。

[参考] 以前の求解プログラムを利用したい場合・・・

XTAP Ver. 2.00 では、より高精度な計算が可能となるように、数値積分過程の一部を変更し、「特性補償付 2S-DIRK」を標準で採用しています。以前までの数値積分過程（「ノーマル 2S-DIRK」）を利用したい場合、XTAP の設定ファイルを編集することで、「ノーマル 2S-DIRK」に戻すことができます。その方法について XTAP サポートチームまでお問合せ下さい。なお、「ノーマル 2S-DIRK」は将来のバージョンではサポートされなくなる可能性がありますので、ご注意ください。

[参考] さらに詳しく知るために・・・

「特性補償付 2S-DIRK」の詳細および、「ノーマル 2S-DIRK」でス

	<p>バイクが発生していたケースに関しては、以下の文献をご参照ください。</p> <p>菊間，野田，竹中，高崎：「電力系統瞬時値解析プログラムの開発（その6）－非線形回路に対する精度向上－」，電力中央研究所報告 研究報告 R12005 (2013 年 6 月)</p>
階層化部品の潮流計算情報取得	<p>潮流計算によって得られる各 BUS の情報（電圧値，位相，有効電力，無効電力）が，ユーザ作成の階層化部品でも取得できるようになります。これにより，過渡解析を開始する前に潮流計算情報を用いた初期化などが実施できます。</p>
並列計算機能の追加	<p>XTAP Ver. 2.00 では，解析速度をより高速化させる目的で，時間ステップ毎に実行される回路方程式求解プログラムに，並列化処理機能を追加しました。これにより，一部の計算回路では，従来に比べてより高速に計算が可能となります。</p> <p><u>[参考] さらに詳しく知るために・・・</u></p> <p>並列計算機能の計算原理などを知りたい場合は，以下の文献をご参照ください。</p> <p>米澤，野田：「電力系統瞬時値解析プログラムの開発（その7）－回路部品の内部状態更新処理の並列化による XTAP の高速化－」，電力中央研究所報告 研究報告 H13005 (2014 年 6 月)</p>
回路図ファイルの実行時の保存動作の変更	<p>Ver. 1.21 では，回路を実行する際，自動的に「保存」が実行されましたが，Ver. 2.00 では自動的に保存されません。ただし，回路に変更がある状態では解析は実行できません（回路に対して行った全ての変更を保存した状態でなければ解析を実行できません）。</p>
階層化部品とした同期発電機に関する動作の修正	<p>同期発電機を含む部品群を階層化部品として作成した場合，それをコピーした部品を同一の回路キャンバス中に配置すると，潮流計算情報が正確に取得できない不具合を修正しました。</p>
回路キャンバス中へのグリッドの表示	<p>回路キャンバスに灰色のグリッドを表示できるようになります。グリッドの表示は有効／無効を選択できます。</p>
CSV 形式データの直接出力機能	<p>XTAP の計算結果を，エクセルなどの表計算プログラムで読み込む場合，これまでスペース区切りのテキストデータを出力してエクセルで読み込むか，グラフ描画プログラム XPLT で csv 形式に出力するか 2 種類から選ぶ必要がありました。Ver. 2.00 では，計算結果を直接 CSV 形式（カンマ区切り）のデータとして出力することができます。</p>
プロパティウィンドウの表示位置の変更	<p>これまで，部品のプロパティウィンドウが画面の下方に表示され，OK，キャンセルボタンを押せない場合がありましたが，常にボタンが押せる位置にウィンドウを表示するように修正しました。</p>
部品名の入力文字のチェック機能の追加	<p>回路部品の部品名に，全角文字など，不正な文字列が入力された場合，エラーメッセージを表示するようにしました。</p>

<p>部品のコピー & ペーストにおける動作の強化</p>	<p>部品のコピー & ペースト操作の際に、これまでは貼り付け後の部品の名前がデフォルトの名前に強制的に変わってしまいましたが、部品の名前を維持して貼り付けることができる機能を追加しました。</p>
<p>回路キャンバスサイズの設定方法の変更</p>	<p>これまでの回路キャンバスの設定は、Windows の設定の「通常使うプリンタ」が対応する用紙サイズからしか選択できませんでしたが、Ver. 2.00 からは、この用紙サイズの枚数を縦 n 枚×横 m 枚で設定できるようになります。これにより、これまで実現不可能であった大きな回路キャンバスを利用することができます。</p>
<p>部品名称の一括表示機能</p>	<p>キャンバス中に配置された部品（回路部品、制御部品、階層化部品）の名前を一時的に全て表示する機能を追加しました。この機能は、自由に有効/無効とすることができます。</p>
<p>ノード名称の一括表示機能</p>	<p>キャンバス中に配置されたノード（回路配線、制御配線）の名前を一時的に全て表示する機能を追加しました。この機能は、自由に有効/無効とすることができます。</p>
<p>部品のプロパティ一括編集機能</p>	<p>キャンバス中に配置された部品（回路部品、制御部品、階層化部品）の記録プロパティ、表示プロパティを、一括して編集することができる機能を追加しました。</p>
<p>ノードのプロパティ一括編集機能</p>	<p>キャンバス中に配置されたノード（回路配線、制御配線）の記録プロパティ、表示プロパティを、一括して編集することができる機能を追加しました。</p>
<p>配線の削除の際の動作の変更</p>	<p>ノード（電気配線、制御配線）を選択して削除（Delete キー）する動作を、マウスで選択したポイントから次の屈曲点、部品、接続点のいずれかまでの区間を削除する動作に変更しました。</p>
<p>部品のプロパティの入力に表形式のインターフェイスを利用する部品（非線形抵抗の vi 特性や時間制御スイッチの on/off 時刻など）に対するパラメータの対応</p>	<p>XTAP では、部品を階層化（部品化）することで、その内部の回路素子、制御ブロックの値を、直接数値を与えるのではなく、変数名（例えば、R_val など）として与え、その階層化部品のプロパティからその変数に数値を与える（例えば、Rval = 100）ことができますが、以前までのバージョンではパラメータの入力に表形式のインターフェイスを利用する部品（非線形抵抗の vi 特性や時間制御スイッチの on/off 時刻など）には対応していませんでした。Ver. 2.00 では、これら部品のパラメータに対しても、変数名を入力として、階層化部品のプロパティから数値を与えることができます。</p>
<p>表示倍率の変更方法の追加</p>	<p>「Ctrl+マウスホイール」で、回路キャンバスの表示サイズの変更を行うことができますようになります。</p>
<p>潮流計算時の計算終了時刻の設定方法の</p>	<p>解析種別に「潮流計算→・・・」を選択した場合、これまでは「計算周期」を入力していましたが、Ver. 2.00 からは他の解析</p>

変更	(過渡解析, 定常初期化→過渡解析)と同じように「計算終了時刻」で入力する方式に変更します。
ノードの接続位置の修正	部品の貼り付けや階層化部品作成の際などに, ノードを接続する端子が僅かにずれることがある不具合を修正しました。
部品の回転, 反転のショートカットキーの追加	回路キャンバス中に配置した部品に対してよく行われる操作である「右回転」と「左右反転」を, キーボードから行えるようにしました。部品を選択している状態で, 「R キー」を押すと右回転, 「F キー」を押すと左右反転します。
右クリックメニューの名前の変更	「コンポーネント編集」を「アイコン編集」に変更しました(動作に変更はありません)。
プリンタ設定メニューに関する不具合の修正	Windows 7 で XTAP を動作させる際に, 「プリンタ設定」を行うメニューが表示されない不具合を修正しました。
回路図イメージ出力機能	回路図をイメージファイル (jpg, emf など) として出力することができます。
ユーザ登録部品の名称変更, コピー作成の追加	ユーザが作成した階層化部品 (ユーザ定義部品内の階層化部品) の名前を変更することができるようになります。また, そのコピーを作成することもできるようになります。
文字列 (テキスト) 入力方法の変更	回路キャンバス中に配置する文字列 (テキスト) に対して, 内部で改行ができるように変更 (テキストボックス化) しました。また, テキストボックスの枠線の色, 内部の色を任意に指定することができます。
ユーザ定義部品のコピー作成機能追加	登録したユーザ定義部品について, 部品箱の部品の右クリックメニューからコピーを作成できるようにしました。
その他	使い勝手等を向上させるための軽微な修正を複数実施しました。

2 部品の追加・修正

ユーザ作成 DLL による制御ブロック	C 言語や Fortran 言語で作成した DLL (Dynamic Link Library) による制御演算を可能にする DLL 制御ブロックを追加しました。これを用いることで, これまでの XTAP 標準の制御ブロック (Y 法互換) に加え, ユーザが作成した DLL による制御演算も可能となります。
同期発電機モデルの修正	磁気飽和を模擬したモデルの計算式に誤りがあったため修正しました。また, 磁気飽和および軸トルクを考慮した部品を追加

	しました。
発電機母線部品(潮流計算用補助部品)の修正	PV 指定発電機母線および PQ 指定発電機母線は、位相指定が可能な部品とそうでない部品が混在していましたが、位相指定が可能な部品だけに統一しました。
発電所耐雷設計部品の雷撃モデルの修正	発電所耐雷設計部品の雷撃モデルにおいて、電流値があるタイミングで急にゼロになる不具合を修正しました。
配電線耐雷設計部品の柱状変圧器モデルの修正	配電線耐雷設計部品の柱状変圧器モデルにおいて、一部の配線に誤りがあったため、修正しました。
制御信号出力部品の追加	制御信号の複製を自由に行い、かつ、自由に回路キャンバス中に配置可能な制御信号出力部品を追加しました。
コントローラ制御遮断器ロジック付きスイッチ部品の追加	制御系の信号によって投入・遮断指令を与えることができる遮断器ロジック付きスイッチ部品を追加しました。
理想スイッチ部品の追加	オン抵抗ゼロ Ω 、オフ抵抗 ∞ オームのスイッチ部品を追加しました。
同期発電機のパラメータの修正	同期発電機のパラメータ入力画面に誤った記載 (Xq' が存在しない部品でも、入力枠が存在している、など) を修正しました。
ホールド部品のヘルプの修正	制御部品「ホールド」のヘルプの内容の誤りを修正しました。

3 例題の追加・修正

※例題に関する詳細は、各例題のフォルダに保存されている例題票をご参照ください。

EDU-01-D, E	pu 計算に関する基本的な例題を 2 種類追加しました。
HVDC-02	自励 HVDC モデルの例題について回路部品の一部と内部の数式を修正しました。
MAC-01-D	同期発電機（磁気飽和考慮）の解析について、初期値計算と磁気飽和の模擬方法を改良しました。
PQ-01	他励 SVC によるフリッカ抑制シミュレーションについて、電源の模擬方法を修正することで解析速度を向上しました。
PQ-03	66kV 用続流遮断型アークホーンのシミュレーションについて、

	一部不具合を修正しました。
SSW-02, -03, -04	投入サージ解析, 大規模系統復旧時のブロック充電による投入サージ解析, 地絡サージ解析に関する例題を追加しました。
STRV-01	端子短絡遮断解析および進み小電流遮断解析に関する例題を追加しました。
DLL-01	DLL 制御ブロックを利用した簡単な例題を追加しました。

4 グラフ描画プログラム XPLT に関する機能追加・修正

複数の xpf ファイルを選択してグラフ描画	複数の xpf ファイルの波形を一つのグラフに重ねて描画する際、これまではファイル毎にデータ選択→描画を行う必要がありましたが、Ver. 2.00 からはファイルを複数選択した状態で（共通する変数名の）データを選択して描画することができます。
凡例からの波形選択	グラフの凡例をクリックすることで、波形を選択することができます。
グリッドの表示	デフォルトでグリッドを表示するようにしました。（手でグリッドを無効化できます。）
数値データ表示機能	描画中のデータを任意のテキストエディタ（デフォルトはメモ帳）に出力することができます。タブ区切りで出力されるため、エクセルなどの表計算プログラムに簡単にコピー＆ペーストすることができます。
加工描画「フーリエ級数展開」の修正	加工描画機能の一つである「フーリエ級数展開」の計算が適切に実施されない場合がある不具合を修正しました。

5 線路定数計算プログラム XTLC に関する機能追加・修正

周波数依存線路モデルの定数計算手法の改良	XTAP Ver. 2.00 のリリースに合わせて周波数依存線路モデルのフィッティング性能を向上させました。詳しくは、次の論文を参照して下さい。 T. Noda, "Application of Frequency-Partitioning Fitting to the Phase-Domain Frequency-Dependent Modeling of Overhead Transmission Lines", IEEE Transactions on Power Delivery. (掲載予定)
配置図の表示の不具合を修正	送電線データを削除し、送電線の配置図の更新を行った場合に、変更が反映されない場合があることを修正しました。

架空線の装柱入力画面を変更	架空線の装柱入力画面で、種別の表記を「架空地線」→「消去する」、「電力線」→「消去しない」に変更しました。
ウィンドウのフォーカスの修正	線路定数計算時のウィンドウのフォーカスを修正しました。(周波数依存線路モデルの線路定数計算時に、XGUI が前に来る動作を修正しました。)
地中ケーブルデータベースの修正	金属シースがワイヤーシースの地中ケーブルについて、金属シース電気抵抗率の値を、電磁誘導に対する遮蔽効果を考慮した値に修正しました (従来値では電磁誘導に対する遮蔽効果が大きめに評価されていました)。

以上