

# **X T A P** (eXpandable Transient **A**nalysis **P**rogram)

Ver. **3.30** Enterprise/Academic

リリースノート (Ver. 2.21 からの変更点)

---

2021/07

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

なお、本リリースノートは、Ver. 2.21 からの変更点を取りまとめたものです。

---

## 1 回路図作成・計算プログラム XTAP に関する修正

三相一括配線機能の追加	三相の配線を 1 本の線で描画できる機能を追加しました。これに伴い、基本的な部品については、三相一括の部品も追加しています。
部分回路の並列計算機能の追加	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。
連続計算・統計計算実行時の複数ケース同時計算機能の追加	複数のケースの計算を行う連続計算もしくは統計計算を実行する際に、解析ソルバを一度に複数起動して、これらを同時に計算できる機能を追加しました。
制御信号の色の変更	制御信号の色を黒から青に変更し、視認性を高めました（設定メニューから、従来のように黒色に戻すことも可能です）。
手のひらツールの追加	キャンバスの表示エリアを直感的に移動できる手のひらツールを追加しました。
非線形抵抗など、xyデータの組み合わせ部品における特性グラフ表示機能の追加	非線形抵抗や非線形インダクタンスなどは、 $v \cdot i$ 特性、 $i \cdot \Phi$ 特性をパラメータとして入力しますが、このように 2 つのパラメータセットを入力するタイプの部品について、その特性をグラフとして表示する機能を追加しました。
解析終了時の XPLT 起動機能の追加	XTAP の解析が終了した際に、即座に XPLT を起動できるように、解析終了のメッセージに XPLT 起動ボタンを追加しました。
部品名称の回転機能の追加	部品名称を単独で回転できるようにしました。（従来は部品と一緒に回転することはできましたが、名称のみを回転させることはできませんでした。）
アンドゥ回数の設定	XTAP の回路作成の操作をやり直す回数について、個別に設定できるようにしました（従来は 3 回で固定されていました）。
回路図イメージのクリップボード貼り付け	回路図イメージを画像ファイルとして出力するだけでなく、クリップボードに貼り付ける（emf 形式）ことができるようにしました。
解析速度の高速化	回路方程式の求解プロセスで行われる演算手法を改良しました。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。
部品内部情報の暗号化機能の追加	任意の階層化部品に対して、その内部情報（回路部品・制御部品の構成、パラメータ等）を暗号化（隠蔽化）する機能を追加しました。

---

パラメータ最適値自動探索機能	制御系の定数や回路素子の値など、任意のパラメータセットに対して、その最適値（別途ユーザが定める目的関数が最小となるパラメータセット）を自動的に探索する機能を追加しました。詳しい利用方法は、取扱説明書の「XOPT（パラメータ最適値自動探索プログラム）」の章をご参照ください。
ブランチ・ノード無効化機能の追加	ユーザが指定した回路図上のブランチおよびノードについて、解析実行時にそれらを無効化（回路上になかったものとして扱われる）する機能を追加しました。
部品の整列機能	複数の部品を選択した状態で、部品の回路図上の配置を整列させることができる機能を追加しました。
ファイル貼付け機能	回路描画キャンパス上に、 <b>csv</b> ファイルや <b>pdf</b> ファイルなど、任意のファイルを貼付けられる機能を追加しました。（ドラッグ&ドロップにより、キャンパス上にファイルを貼付けることができます。）
中間ファイル削除機能	解析実行時に出力される中間ファイル（ <b>xtf</b> , <b>xmf</b> , <b>pp</b> , <b>out</b> ）を解析実行後に自動的に削除する機能（設定メニューより設定できます）を追加しました。
開閉サージ統計計算における遮断器動作方法	開閉サージ統計計算における遮断器の動作で、投入だけでなく開放も選択できるように修正しました。
未接続端子の自動接続機能の追加	回路図上で重なっている回路端子（制御端子）同士を、一括して接続する機能を追加しました。（詳しい操作は取扱説明書の第 2.4 節 (3)をご参照ください。）
xsf ファイル保存時の保存先フォルダの修正	xsf ファイルを保存する際に最初に表示されるフォルダを、そのときにアクティブになっている xsf ファイルが保存されているフォルダとなるよう動作を修正しました。
回路・制御部品のパラメータ出力機能の追加	回路・制御部品のパラメータについて、実際に解析で使用された値を、一覧形式で <b>html</b> ファイルとして出力 * する機能を追加しました。（XTAP では、階層化部品内部で用いられている部品は、変数と数式等により部品のパラメータを設定できませんが、これらが最終的にどのような値となったかを確認できません。）  解析実行後に、xsf ファイルと同じ場所に作成されます。
連続解析設定ウィンドウの動作改善	連続解析のケースごとのパラメータセットを設定する画面（グリッド）で、複数セル選択時のコピー・ペースト動作を改善しました。また、連続解析において設定可能なケースの最大数を <b>10,000</b> まで増やしました。

---

自動バックアップ機能の追加	xsf ファイルを任意の時間間隔で自動的に特定のフォルダへバックアップする機能を追加しました。
検索機能の動作改善	ノード・ブランチの検索機能において、アクティブになっている階層のみを検索対象とすることができるように改善しました（アクティブの階層だけを対象としたい場合に、これまでより検索が高速に動作します）。
ノード名称表示位置の修正	ノードの名称の回路図上での表示位置を、ブランチと重ならない場所となるよう修正しました。
単相実効値模擬機能の追加	遠方系統の単相実効値模擬を行うために必要な各種部品および専用の母線を追加しました。これにより、XTAP 上で簡単に単相実効値模擬が可能となります。
定常初期化計算時の負荷モデルの考慮	PV 指定負荷母線と PQ 指定負荷母線が接続された三相母線に対し、定常初期化計算時には自動的に潮流計算結果から得られる P と Q に対応する負荷モデルを自動的にセットするように改良しました（これまでは PV 指定発電機母線と PQ 指定発電機母線が接続された三相母線には、定常初期化計算時には自動的に三相電圧源が接続されていましたが、負荷にも対応しました）。
貼り付け動作の変更	ノードやブランチの貼り付け動作において、これまではコピー元のノードやブランチと同じ場所に貼り付けていましたが、針付け位置をわずかにずらすよう変更しました。
三相母線の接続ノード名称表示機能の追加	三相母線に接続される a, b, c 相のノード名称を表示する機能を追加しました（三相母線のプロパティの表示タブより設定できます）。
キャンバス拡大・縮小動作の改善	回路図キャンバスの表示倍率の変更は Ctrl キーとマウスホイールの回転で実現できますが、この動作において、Ctrl キーを押した時点でのマウスカーソル位置を中心に倍率を変更されるよう動作を改善しました。
Esc キーによる選択解除動作の追加	ノードやブランチを選択している状態で Esc キーを押すことで、これらの選択状態が解除されるようにしました。
手のひらスクロールモード時の動作改善	手のひらスクロールモードにおいて、部品のプロパティが閲覧できるように動作を改善しました。

---

## 2 グラフ描画プログラム XPLT に関する機能追加・修正

波形解析機能の追加	グラフとして描画した波形について、その最大値、最小値、平均値を算出する機能を追加しました。
グラフスケール一括変更機能	複数のグラフに対して、グラフの x 軸や y 軸のスケールを一括して変更できる機能を追加しました。
delete キーによる波形削除	任意の波形を選択している状態で delete キーを押すと、その波形が削除されるように動作を修正しました。
実効値演算の追加	加工描画機能で実効値（時間波形の二乗平均の平方根）の演算を追加しました。
グラフィイメージ簡易版の保存機能の追加	グラフィイメージを emf 形式でクリップボードに保存する機能で、グラフ名称や余白、凡例を省略した簡易版グラフを保存する機能を追加しました。

## 3 線路定数計算プログラム XTLC に関する機能追加・修正

洞道布設ケーブルの線路定数計算機能の追加	洞道布設された地中ケーブルの線路定数を計算できる機能を追加しました。洞道の形状は、円形および方形に対応しています。
マッチング抵抗	架空送配電線や地中ケーブルの終端において、無反射条件となるような抵抗行列（多相抵抗）を計算する機能を追加しました。
3 相一括形 GIS 母線モデルの線路定数計算機能の追加	3 相一括形 GIS 母線モデルの線路定数を高精度に計算できる機能を追加しました。
$\pi$ 型等価回路線路モデル計算終了時の警告音の停止	$\pi$ 型等価回路線路モデル計算終了時に警告音が鳴る場合ありましたが、これが鳴らないように修正しました。

## 4 部品の追加・修正

励磁突入電流解析用励磁回路	励磁突入電流の解析の際に利用する、残留磁束を設定可能な励磁回路モデルを追加しました。
メガソーラ用 PCS の	メガソーラ用 PCS の基礎的な瞬時値解析モデルとして、スイ

基礎的な瞬時値解析モデルの追加	スイッチングの動作を詳細に模擬するスイッチングモデルと、スイッチングの動作を平均化して高速な解析が可能な平均値モデルを追加しました。
目的関数部品の追加	パラメータの最適化において一般的によく利用される目的関数（偏差絶対値積分，偏差2乗積分など）を演算するための制御部品を追加しました。これらは，パラメータ最適値自動探索機能において利用できます。
折れ線波形電圧源・電流源（ファイル入力，ランダム）の追加	出力する電圧（電流）値をファイルから入力する電圧源（電流源）で，入力ファイルを，ユーザが指定した複数の csv ファイルからいずれか一つをランダムで用いることを特徴とした電圧源（電流源）部品を追加しました。
波形の周波数成分の時間変化(短時間フーリエ級数展開) 出力	任意のノード電位もしくは任意のブランチ電圧，電流波形に含まれる周波数成分の時間変化（短時間フーリエ級数展開）を出力する部品を追加しました。
三相一括配線用の三相-单相配線変換部品，相順入れ替え部品の追加	三相一括配線において，三相配線から单相配線を簡単に取り出すための変換部品（スプリッタ）を追加しました。また，三相一括配線の相順を入れ替えるための部品（トランスポータ）を追加しました。
変圧器（漏れ%入力）のタップ比オプションの追加	巻線抵抗，漏れインダクタンスを%値で入力するタイプの変圧器について，タップ比を入力できるオプションを追加しました。
数値安定性に優れた三巻線変圧器部品の追加	各巻線間の%Z ( $L_{12}, L_{23}, L_{31}$ ) が整合し，かつ，数値安定性に優れた三巻線の三相変圧器部品を追加しました。
動作が高速な同期発電機モデルの追加	従来のモデルに比べて計算速度が高速な同期発電機部品を追加しました。（ソースコード中に直接同期発電機の計算式を書き込むことで高速化しています。このため，部品の内部を確認することはできません。）
ユーザ定義部品へのヘルプタブの追加	ユーザが独自に作成できる階層化部品「ユーザ定義部品」について，ヘルプタブを追加しました。同タブには，パラメータや数式の記述方法が記載されています。
発電機モデルの標準定数の追加	発電機モデルにおいて選択可能な標準定数の種類を追加しました。
单相実効値模擬で使用する部品の追加	单相実効値模擬で使用する部品（電圧源，送電線，変圧器，発電機，負荷，瞬時値-実効値インタフェースなど）を追加しました。
送電線部品の線路長	$\pi$ 型等価回路線路モデルおよび一定パラメータ分布定数線路

表示機能の追加	モデルにおいて、入力した線路長を回路図キャンパス上に表示する機能を追加しました（表示をオン・オフできます）。
三相 電力プローブの追加	三相一括配線において、ブランチを流れる有効電力、無効電力を出力するプローブ部品を追加しました。
切替器の追加	接続するノードを切り替えることが可能な切り替え器部品を追加しました。
コントロール制御インダクタ, キャパシタの修正	コントロール制御インダクタおよびコントロール制御キャパシタについて、その初期電流値および初期電圧値を設定できるように修正しました。
シャントリアクトルモデルの修正	一部のシャントリアクトルモデルにおいてデフォルトで部品の電流や電圧の記録がオンとなっていた不具合を修正しました。また、パラメータの名称に誤りがあったため、修正しました。
軸トルク解析用同期発電機モデルの修正	軸トルク解析用の同期発電機モデルについて、一部のパラメータの単位表記に誤りがありましたので修正しました（動作は変更していません）。
単巻変圧器のパラメータ入力画面の修正	漏れインダクタンスを%値で入力するタイプの三相単巻変圧器のパラメータ入力画面をよりわかりやすい表現に修正しました。
変圧器ブランチ（潮流計算用補助部品）の修正	変圧器ブランチのパラメータ設定画面において補助単位の設定に不具合がありましたので修正しました。

## 5 例題の追加・修正

残留磁束を考慮した励磁突入電流の例題 PQ-02-B の追加	励磁突入電流解析用励磁回路部品を用いた励磁突入電流の例題を追加（従来の PQ-02 は PQ-02-A に名称変更）しました。
6.6 kV 配電線の地絡サージ伝搬解析の例題 SSWD-01 の追加	6.6 kV 配電線の地絡サージ伝搬解析の例題を追加しました。
大規模系統解析の例題 PS-02-A の追加, PS-01 の一部変更	電気学会 EAST 10 機系統の例題を PS-02-A として追加しました。また、これまで PS-01 としていた WEST 10 機系統の例題について、PS-01-A と名称を変更するとともに、負荷モデルを変更（潮流計算情報を自動的に取得）しました。

---

単相実効値模擬を用いた例題 PS-01-B, PS-02-B の追加

電気学会 WEST 10 機系統の例題と, EAST 10 機系統の例題について, 事故発生箇所から見て遠方系統と見なせる範囲を単相実効値模擬した例題をそれぞれ PS-01-B, PS-02-B として追加しました。

風力発電の例題 WP-01 の追加

PMSG 型の風力発電のシミュレーションの例題を WP-01 として追加しました。

メガソーラ用 PCS の基礎的な例題の追加

メガソーラ用 PCS の基礎的な瞬時値解析モデルを用いた系統事故発生時のシミュレーションの例題 (スイッチングモデルおよび平均値モデル) を追加しました。

以 上

---