



# XTAP<sup>®</sup>

The Smart Grid Simulator  
Ver.2/Ver.3

## XTAP とは？

XTAP (eXpandable Transient Analysis Program) は、電力系統をはじめとする電気回路の過渡現象を波形レベルで解析する瞬時値解析プログラムです。瞬時値解析プログラムが従来から扱ってきた過電圧や過電流、異常共振の解析のほか、直流送電システム (HVDC) や FACTS 機器などパワーエレクトロニクス機器を含む系統の解析や再生可能エネルギーの連系に伴う各種電力品質の解析を行うことが可能です。

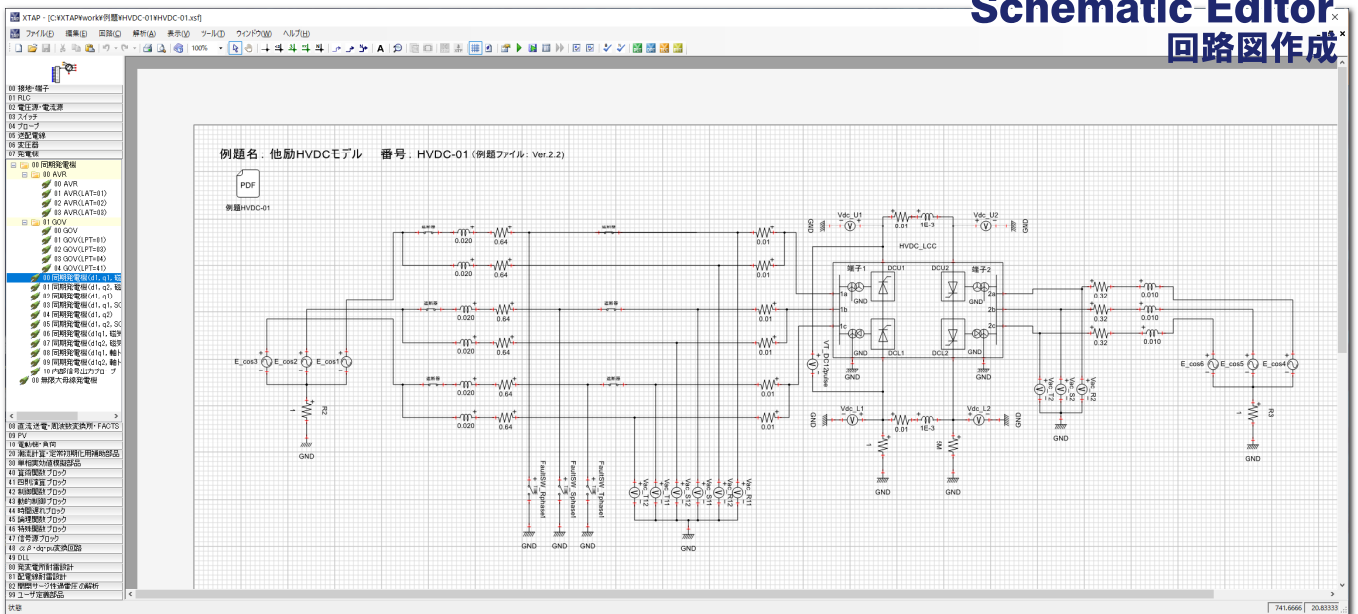
XTAP は、解析対象となる電力系統を直感的な操作で構築できる、使い勝手の良いグラフィカル・ユーザ・インターフェースを備えるだけでなく、計算精度、数値安定性の高い回路計算アルゴリズムを採用していることが特長です。また、最新の知見を反映した数多くの機器モデルや解析技術が搭載されています。

日本国内ではすべての電力会社、一般送配電事業者に加え、多くの電力機器メーカーや大学・高専等学術研究機関が XTAP を活用しています。

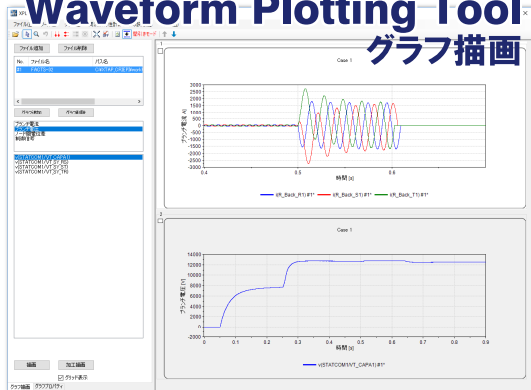
## グラフィカル・ユーザ・インターフェース

直感的な操作で電力機器モデルの配置、接続を行うことができ、解析対象となる系統を簡単に作成できます。制御系のための制御ブロックも豊富に用意されています。解析結果を確認するためのグラフ描画プログラムや送配電線・地中ケーブルの線路定数を計算する専用プログラムも搭載しています。

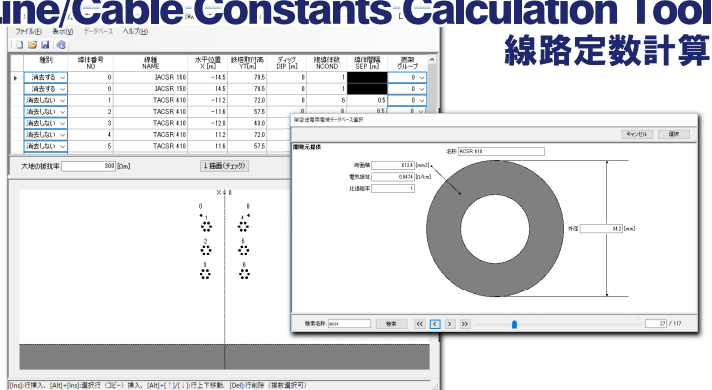
### Schematic Editor 回路図作成



### Waveform Plotting Tool グラフ描画



### Line/Cable Constants Calculation Tool 線路定数計算

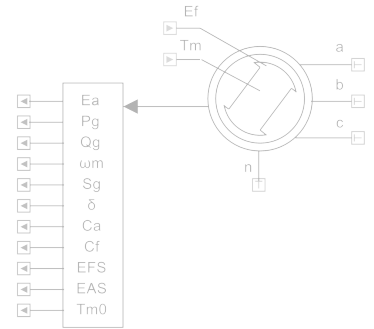
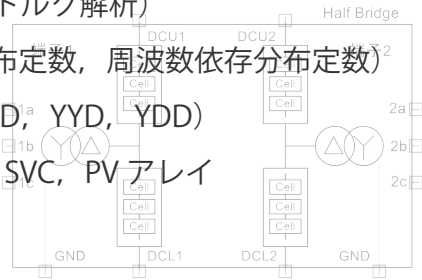


## ■ 適用先

- 開閉サージ, 雷サージ, 励磁突入電流 (変圧器, 誘導機), 鉄共振, 系統復旧時過電圧, SSR の解析
- 高調波, フリッカ, 瞬時電圧低下など電力品質問題の解析
- 直流送電 (HVDC), FACTS, 自然エネルギー連系用インバータ, 系統用パワエレ機器の解析

## ■ 標準搭載のモデル

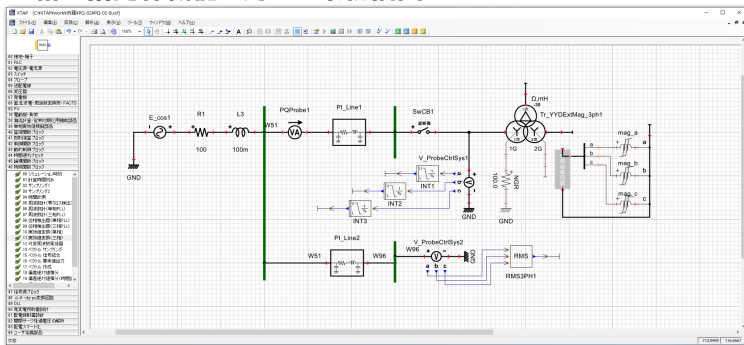
- 基本的な電気回路部品, 電源, スイッチ, 遮断器, 制御ブロック
- 同期発電機 (磁気飽和考慮あり/なし, 軸トルク解析)
- 送電線 ( $\pi$  型等価回路, 一定パラメータ分布定数, 周波数依存分布定数)
- 変圧器 (二巻, 三巻, 単巻; YY, DD, YD, <sup>a</sup>YYD, YDD)
- 変換器 (他励, 自励, MMC), STATCOM, SVC, PV アレイ
- DLL 定義制御ブロック



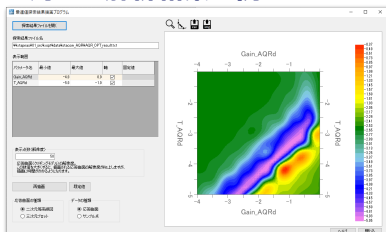
## ■ 新たにリリースしたプロフェッショナル版 - XTAP Ver. 3

2009 年に Ver. 1 をリリースした XTAP は, 各種電力機器モデルの追加や解析アルゴリズムの改良を重ね, 2014 年には Ver. 2 をリリースし, 国内における標準的な瞬時値解析プログラムとなりました。Ver. 2 シリーズについては, 継続的にバグフィックス等を進めております (2021 年 3 月時点では Ver. 2.2 が最新)。さらに, プロフェッショナル版として, 電力会社向けに解析性能やグラフィカル・ユーザ・インターフェースの機能を大幅に向上した Ver. 3 Pro シリーズを開発・提供するとともに, 2021 年には, 一般向けの Ver. 3 Enterprise シリーズ, 大学等教育機関向けの Ver. 3 Academic シリーズを提供することになりました。

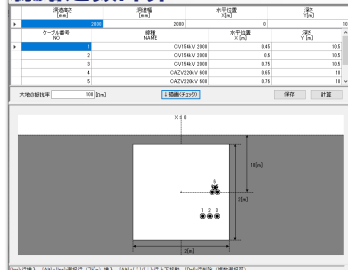
### 三相一括配線機能を用いた系統描画



### パラメータ最適値自動探索機能を用いた解析結果の例



### 方形洞道の地中ケーブル線路定数計算



主な機能	Ver. 2	Ver. 3
基本的な回路素子, 電力機器モデル	✓	✓
配置可能なノード・ブランチの数	無制限	無制限
パラメータスタディ (連続計算) 機能	✓	✓
並列実行ソルバ数	1	無制限
より高速な解析アルゴリズム		✓
三相一括配線機能		✓
部品暗号化機能		✓
パラメータ最適値自動探索機能		✓
ブランチ・ノードマスク機能		✓
端子自動接続機能		✓
単相実効値模擬機能		✓
地中ケーブルモデル	管路布設	✓
	円形洞道布設	✓
	方形洞道布設	✓
三相一括型 GIS モデル		✓
励磁インダクタンスへの残留磁束の設定		✓
周波数成分時間変化解析		✓
数値安定性を向上した変圧器モデル		✓

※上記以外にも大小 40 以上の機能, モデルが Ver. 3 に含まれます。

## ■ プログラムの入手について

XTAP Ver. 2 シリーズ, Ver. 3 Academic シリーズは, 電力中央研究所とのライセンス契約を締結することで無償でご利用いただけます。ライセンス契約は XTAP ユーザサポートサイト (<https://www.xtap.jp/>) からお申し込みいただけます。XTAP Ver. 3 Enterprise シリーズは有償での配布となります。価格など詳しい情報についてはお問い合わせ ([xtap@criepi.denken.or.jp](mailto:xtap@criepi.denken.or.jp)) ください。

なお, ユーザサポートサイトから XTAP Ver. 2 シリーズ最新バージョンの試用版がダウンロードできます。利用できる機能やモデルに制限はありませんので (ブランチ等の配置数にのみ制限有), プログラムの試用にご利用ください。

## ■ 参考資料

- T. Noda, K. Takenaka, and T. Inoue, "Numerical integration by the 2-stage diagonally implicit Runge-Kutta method for electromagnetic transient simulations," IEEE Trans. on Power Delivery, vol. 24, no. 1, Jan. 2009.
- A. Ametani (Ed.), Numerical Analysis of Power System Transients and Dynamics, The Institution of Engineering and Technology (IET), London, United Kingdom 2015.

XTAP の解析技術や搭載モデルに関する技術的な内容は上記資料以外にも, 電気学会などの学術論文や, 電力中央研究所が発刊する研究報告書 (電力中央研究所報告) にも多数報告されております。電力中央研究所報告は電中研のホームページから無償でダウンロードできます。

## ■ 電力中央研究所について

電力中央研究所 (電中研) は, 電気事業の運営に必要な電力技術及び経済に関する研究・調査・試験, 及びその総合調整などを行い, それによって技術水準の向上を図り, 電気事業における業務の能率化に寄与することを目的として, 1951 年 (昭和 26 年) に設立された電気事業の中央研究機関です。

当所では, 電力系統解析に関連する研究を行うほか, 最新の知見を反映した電力系統瞬時値解析プログラム XTAP の開発・配布, XTAP を用いた各種系統解析コンサルティング・サービスを実施しています。

一般財団法人 **電力中央研究所**

<https://criepi.denken.or.jp/>

〒100-8126 東京都千代田区大手町 1-6-1

お問い合わせ [xtap@criepi.denken.or.jp](mailto:xtap@criepi.denken.or.jp)

<https://www.xtap.jp/>

XTAP は一般財団法人電力中央研究所の登録商標です