



電力流通

電力系統統合解析ツールCPATのリニューアル版を開発

● 将来にわたって変化を続ける電力系統の解析に貢献

背景

電力系統の安定運用には、数値シミュレーションに基づく系統状態の解析や評価が不可欠です。当所で1970年代から開発してきた電力系統統合解析ツールCPATは、電力系統に発生する様々な現象を解析するため、我が国の電気事業の実務において広く利用されています。今後も再生可能エネルギー電源の導入拡大などによって変化を続ける電力系統の解析ニーズに柔軟に対応していきけるよう、拡張性の高いプログラム構造を有するリニューアル版の開発を行っています。

成果の概要

◇リニューアル版潮流計算プログラムと動特性解析プログラムを開発

CPATの主要な機能である現行の潮流計算プログラムL法と過渡安定度計算プログラムY法について、プログラムで用いられている解析技術やその処理方法を整理しました。これに基づき、解析モデルや解析手法について拡張性の高いプログラム構造を有するリニューアル版の潮流計算プログラムLFA(Load Flow Analyzer)と動特性解析プログラムDA(Dyna Analyzer)を設計・開発しました。また、電気学会の標準系統モデルなどを用いた動作検証により、リニューアル版プログラムが現行プログラムと同等の解析精度であることを確認しました。

◇LFAに新しい電圧制御の模擬機能を追加

LFAにおいて、L法に実装されている電圧制御模擬機能に加え、再生可能エネルギー電源の電圧制御方式として実用例のある**Volt-Var制御**の模擬を可能としました(図1)。これにより、再生可能エネルギー電源の導入が進展している米国等で要件化されている規格を考慮した系統解析が可能となります。

Volt-Var制御

監視点の電圧と無効電力出力に関する特性に従って無効電力を出力する制御のこと。米国カリフォルニア州等では連系するインバータ電源が具備する機能としてグリッドコード(系統連系に係る技術要件)に定められている。

p.u.(per unit)

電力系統の計算を簡便に行うために、電圧や電流などの値を特定の基準値に対する比率で表した時の単位。

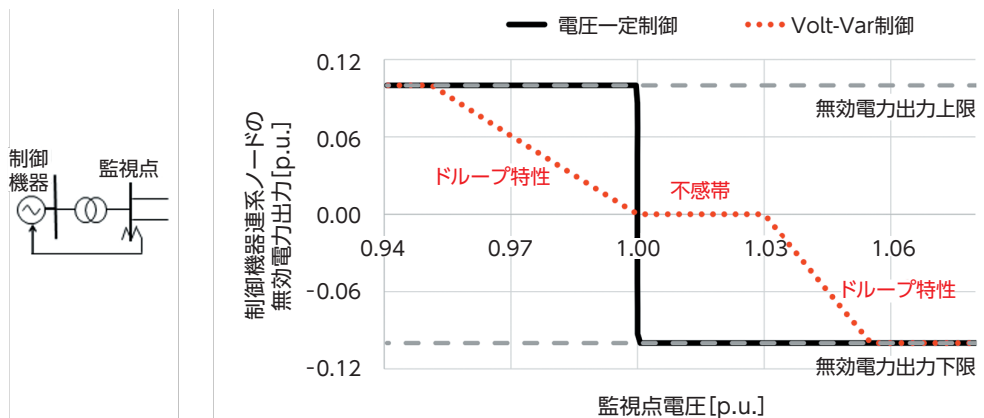


図1 電圧制御を行う機器を含む系統のシミュレーション結果(LFA)

Volt-Var制御では、監視点電圧の変化に応じて、無効電力出力が垂下する特性(ドロップ特性)の範囲と無効電力出力が変化しない範囲(不感帯)が切り替わります。シミュレーションにより、指定した特性に従って制御機器から無効電力が出力されていることを確認しました。



野本 悟史(のもと さとし) / 河村 集平(かわむら しゅうへい)
グリッドイノベーション研究本部 ネットワーク技術研究部門

電力システムに発生する様々な現象の解析技術を通じて、電力の安定供給に貢献します。

CPATを構成するプログラムとリニューアルの状況
CPATは解析の目的に応じた種々のプログラムから構成されています。今回開発したLFA、DA以外の解析プログラムもリニューアル版の開発を進めており、順次リリースする予定です。

現行プログラム	リニューアル版
潮流計算 (L法)	→ LFAを2023年度にリリース
過渡安定度計算 (Y法)	→ DAを2023年度にリリース
定態安定度計算 (S法)	} 2026年度リリース予定
故障計算 (F法)	
短絡容量計算 (T法)	} 2025年度より開発予定
電圧シミュレーション計算 (V法)	
電力系統縮約計算 (Q法)	} 2026年度より開発予定
高調波計算 (H法)	

成果の活用先・事例

リニューアル版プログラムは現行プログラムに引き続き、我が国の電気事業の系統解析業務において幅広い利用が見込まれます。また、再生可能エネルギー電源の導入などによって生じる様々な解析ニーズに迅速に対応していくことで、グリッドコードの検討でも活用が期待されます。

参考 野本ほか、電力中央研究所 研究報告 GD23015 (2024)
河村ほか、電力中央研究所 研究報告 GD23017 (2024)