再生可能エネルギー

再生可能エネルギー導入拡大時の配電系統の解析ツールを開発

配電系統の状態把握と各種問題への対策立案により、電力品質の維持に貢献

背景

近年、国の目標値を超えて再生可能エネルギーが配電系統へ連系されるようになり、電力品質を維持することが困難になりつつあります。特に太陽光発電や風力発電はパワエレ技術を活用して系統に接続されているため、電圧逸脱や**フリッカ**などの現象が複雑に発生し、これを抑制するためには、適切に配電系統の状態を把握するとともに、効果的な対策を講じる必要があります。

当所では、配電系統の総合的な電圧解析を可能とする**配電系統総合解析ツール（CALDG）**を開発し、再生可能エネルギー導入時の影響について研究を実施しています。

フリッカ
→p.14参照

配電系統総合解析ツール（CALDG）
→p.14参照

成果の概要

◇CALDGの解析に必要なデータの作成ツールの開発

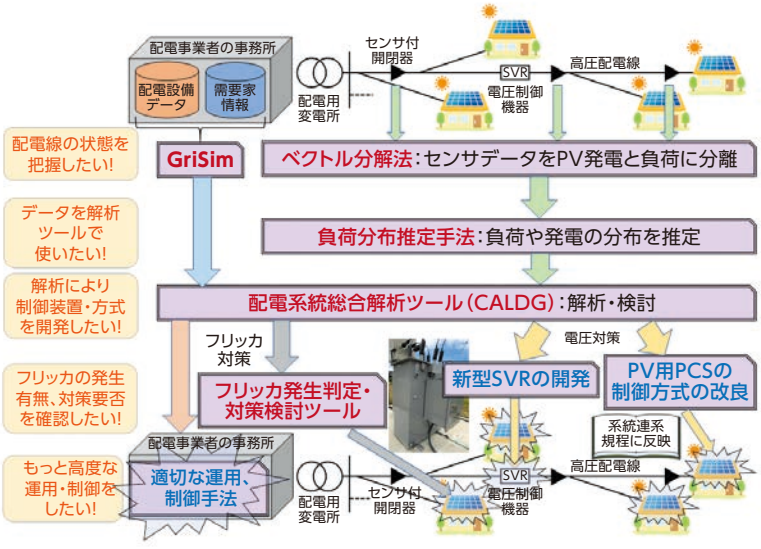
ベクトル分解法や負荷分布推定手法を用いて、潮流状態を高精度に把握するためのツールを開発しました。また、個々の配電事業者が保有する設備データや需要家データを自動的にCALDGで扱うデータに変換するツール（GriSim）を開発しました。これらのツールにより、再生可能エネルギーが導入拡大された配電系統を解析するために必要なデータを簡易に作成できるようにしました。

ベクトル分解法
配電線の電力変化を実負荷変動と太陽光出力変動にベクトル分解する方法。

◇CALDGの解析による再生可能エネルギー導入拡大時の影響評価

各ツールから作成された再生可能エネルギーが導入拡大された配電系統のデータをCALDGで解析することで、電圧対策に必要な電圧制御方式の開発・改良とその有効性の評価が可能となります。また、フリッカ発生判定・対策検討ツールを用いてPV用**PCS**に起因するフリッカの発生有無、対策の要否やその効果が確認可能となります。

PCS（Power Conditioning Subsystem）
直流電力を交流電力に変換し、発電電力の制御機能や系統連系保護機能を有する装置。



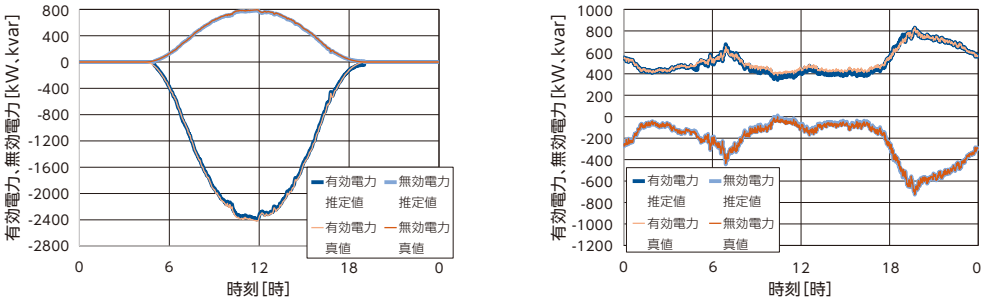
開発した配電システムの検討ツールの概要

配電線の状態を把握し、電力品質悪化への対策や運用・制御方式を検討するためのツールを開発・改良しました。これにより、PV用PCSに起因するフリッカの発生有無、対策の要否や効果について確認することができます。

SVR（Step Voltage Regulator）
高圧配電線の電圧を規定範囲に調整する装置。

上村 敏(うえむら さとし)
エネルギーイノベーション創発センター 配電システムユニット

適切な配電系統の状態把握、分析、および問題点の対策のために、配電系統総合解析ツールの開発を進めています。



負荷と電源の潮流が混ざったセンサ付開閉器の潮流情報から、ベクトル分解を用いて分離すると、左図に示す太陽光発電の発電出力(有効、無効)と右図に示す負荷潮流(有効、無効)を精度よく把握できます。

成果の活用先・事例

各ツールは、送配電事業者の解析業務、再エネの連系可否の判定、フリッカの発生判定や対策に活用されています。また、将来的には、リアルタイムにSVRの整定や設定を適切な値に切り替えることで、電圧適正化やフリッカ抑制を行うなどのより高度な運用・制御が実現できるようになります。

参考　上村ほか、電力中央研究所 研究報告 R15024（2016）