

次世代グリッド解析が可能な新たなアナログ型電力シミュレータの開発

Development of a new analog power simulator capable of analyzing next-generation grids

(系統運用部 系統技術G)

近年の再エネ大量導入を背景に再エネの出力変動補償等を目的とした蓄電池システムやアグリゲーターによるデマンドレスポンスなどの次世代グリッドの関心が高まっている。そこで太陽光・風力発電および蓄電池の挙動を詳細に模擬したハイブリッド型発電機モデルやICTの活用を想定したスマートグリッド制御の機能を新規開発し、2019年6月に運用を開始した。

(Power System Engineering Group, Power System Operations Division)

Due to the magnitude of renewable energy penetration in recent years, there is increased interest in next-generation grid such as energy storage battery systems for the purpose of compensating for fluctuation in the output of renewable energy and demand response by aggregators. For this reason, we developed a new hybrid generator model capable of simulating in detail the behaviors of photovoltaic and wind power generation and of energy storage batteries and a function capable of smart grid control taking into account the use of ICTs, and these simulator started operation in June 2019.

1 新たなアナログ型電力シミュレータ開発の背景

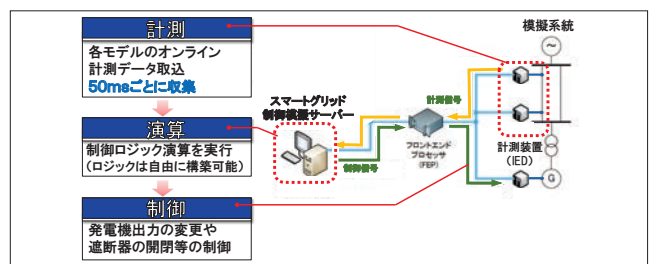
当社が保有する電力系統シミュレータは、変圧器・送電線などをRLC素子で模擬したアナログモデルと同期発電機、負荷などの特性をデジタル演算し、増幅してアナログ出力するハイブリッドモデルを相互接続することで、ミニチュア電力系統（定格50V、62.5mA）として解析できる装置である。電力系統で起こる様々な電気現象をアナログかつリアルタイムに再現できる長所を活かし、安定度・電圧解析の他、系統安定化システム等の動作検証、ブラックスタート検討などの系統解析ができる。

脱炭素化(Decarbonization)、分散化(Decentralization)、デジタル化(Digitalization)の3Dをキーワードに、AI、IoT、ビッグデータ等を活用した次世代グリッドへの転換を果たすべく、世界中で研究開発が行われている昨今の情勢を鑑みると、次世代グリッドをよりリアルに解析できるシミュレータへのニーズが今後ますます高まる基調にある。そこで、当社は、再エネ電源（太陽光発電・風力発電・蓄電池）の動作を詳細に模擬できる「多機能発電機モデル」や、電力系統の計測情報を収集し、計測情報に基づき系統制御ができる「スマートグリッド制御模擬サーバ」など、これまでにない新たな機能を持った装置を開発し、次世代グリッドをよりリアルに解析できる環境整備を実施した。本稿では、開発した機能の一部を紹介する。

2 新機能の紹介

(1) スマートグリッド制御模擬サーバ

ミニチュア電力系統の各モデルが50msごとに収集するリアルタイム計測情報（周波数、有効電力など）を入力し、本サーバ上で構築した制御ロジックに基づき発電機の出力調整や遮断器開閉等の操作ができる「スマートグリッド制御模擬サーバ」を開発した。これにより、計測

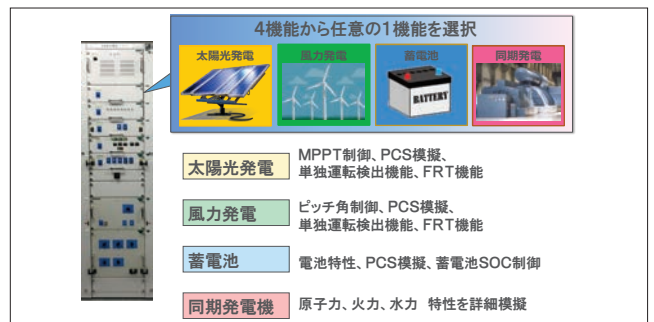


第1図 スマートグリッド模擬制御サーバの概要

情報に基づき発電機や負荷をきめ細やかに制御する次世代グリッドを模擬することができる（第1図）。

(2) 多機能発電機モデル

太陽光発電・風力発電・蓄電池・同期発電機の平常時・故障時の挙動を詳細に模擬した「多機能発電機モデル」を新規開発し、大量の分散電源および蓄電池が広範囲に連系する系統の解析を可能にした。このモデルは、複数の機能を搭載することで、モデル台数を大幅に増やすことなく様々な条件での解析が実施可能である（第2図）。



第2図 多機能発電機モデルの概要

3 今後の展開

今後、本シミュレータを用いて、再エネ・蓄電池の導入による電力系統への影響解析、電力レジリエンスに関する解析、次世代グリッド解析などを実施していく予定である。



執筆者／服部光太郎