

需要地系統と協調した基幹系統の運用

背景・目的

将来、電力系統に発電出力およびその変動が予測しにくい再生可能エネルギー電源が大量に導入された場合、周波数や電圧などの電力品質の低下が懸念される。そのため、基幹系統を含めた新たな品質維持方策の検討が望まれている。

本課題では、太陽光発電（PV）を主体とする分散形電源の大量導入に対して、需給バランスを確保し、周波数の適正維持を可能とするための基幹系統と需要地系統の協調を含む新たな調整方策を明らかにする。このため、PV が大量に導入された場合に必要となる調整力を算定する手法を開発する。また、系統電源による調整力に加えて、蓄電池等を活用して、PV 出力の変動を効果的に抑制する手法を明らかにする。

主な成果

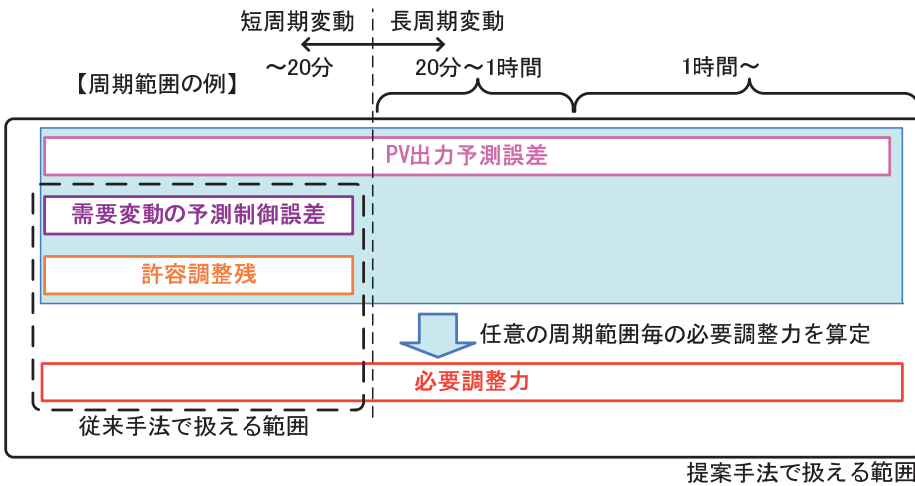
1. 太陽光発電（PV）大量導入時における需給面の必要調整力算定手法の開発

電力需給バランスの調整力は、日間需要変動の予測に基づく発電機出力と時々刻々と変化する需要とのアンバランスに対応するために確保する必要がある。現状では、日間需要変動の長周期成分の予測精度が高いため、調整力は主に 20 分程度までの短周期の需要変動を対象として確保されている。

しかし、PV が大量に導入された場合、PV 出力の予測誤差に対応するための調整力が追加で必要となる。PV 出力の予測は需要変動の予測に比べて難しく、予測誤差が短周期だけでなく、長周期にまで拡大する可能性がある。そこで、従来から用いられている必要調整力の算定手法について、任意の周期範囲についての評価を可能にするなどの拡張を行い、PV 出力予測誤差を考慮して、短周期から長周期までの任意の周期範囲毎の必要調整力を算定できる手法を開発した（図1、図2）[R10005]。

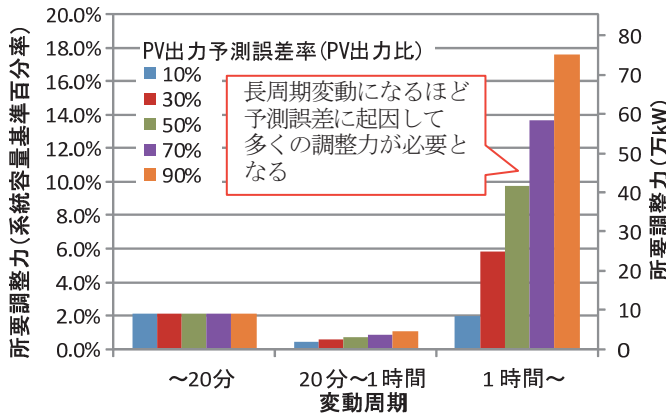
2. 系統電源調整力との協調分担に基づく、蓄電池による大規模PVの出力変動抑制手法の開発

メガソーラーなど大規模・集中設置のPVが導入された場合、PV出力変動の影響を抑制する方策の一つとして、緩やかな出力変動を系統電源の調整力により吸収し、急峻な出力変動を蓄電池により抑制する方法が考えられている。しかし従来の蓄電池制御方法では、晴天時や雨天時などPV出力変動が急峻ではない場合にも蓄電池が動作する課題があり、これにより充放電ロスの増加といった影響があった。そこで、PV出力の変化速度に着目し、これが系統電源による調整速度の上下限值を超える場合にのみ蓄電池を動作させて、PV出力変動を抑制する手法を開発した[R10034]。これにより、PV出力変化速度の大きさに応じた効果的な蓄電池制御が可能となった（図3）。



提案手法では、PV出力予測誤差を新たに算定に組み込むと共に、任意の周期範囲について算定を行うことで、PV大量導入に対応した評価を可能とした。

図1 必要調整力算定手法の拡張

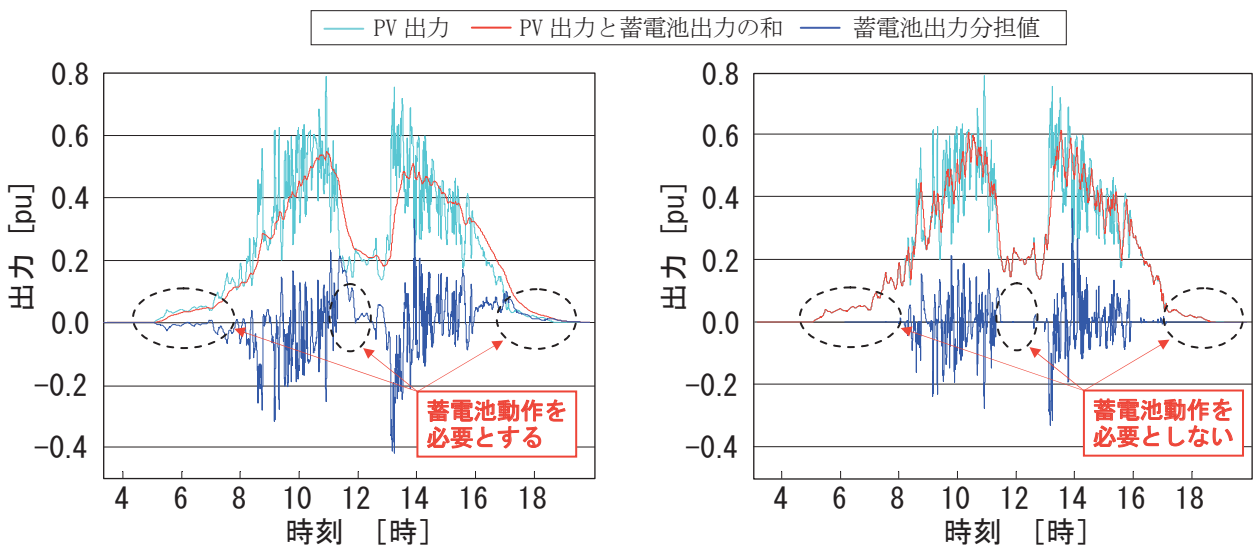


<試算における主要条件>

- PV出力変動：当所赤城試験センターでの測定結果を基に想定
- 長周期のPV出力予測誤差[※]：PV出力に比例すると仮定
- 需要規模：昼間需要平均 約430万kW
- PV導入量：約150万kW(全国2,800万kW相当)
- 許容調整残：約4万kW(周波数偏差0.1Hz相当)

※) 短周期変動(～20分)は予測不能と想定し予測対象外とした。このため、左図で当該周期範囲でのPV出力予測誤差率による差は生じない。

図2 必要調整力算定の試算結果例



(a) 従来手法

(b) 提案手法

図3 大規模PVの出力抑制制御の試算結果

PV出力変動が急峻ではない時間帯において、従来手法は蓄電池動作を必要とするが、提案手法の場合は蓄電池動作を必要としない