

太陽光発電とレドックスフロー電池を組み合わせた電力需給システム実証

埼玉工業大学 松浦 宏昭

はじめに：背景

近年各国では、カーボンニュートラルを2050年までに達成する具体的な数値目標が掲げられており、脱炭素社会の実現に向けて世界は大きく舵を切っている。これは、環境とエネルギーは不可分であるとの立場から、あらゆる手段を講じて二酸化炭素を排出しない次世代のエネルギー需給システムを確立する必要があるためと認識している。したがって、環境配慮の観点から、非化石エネルギーである再生可能エネルギー（再エネ）の大量導入時代が今後現実になるとの論調が広がっている。一方で、太陽光や風力といった再エネ由来の発電は、自然条件の影響を必ず受けることから、出力が変動する変動型電源である。即ち、変動型電源には主に以下の(1)~(3)に挙げられる特徴的な課題がある。

(1) 余剰電力の発生

電力需要が小さい時期や時間帯に再エネの発電量が大きくなる気象条件が重なると、供給が需要を上回り余剰電力が発生する。

(2) 周波数調整能力の不足

変動型電源である再エネが大量に導入されると、その急激な出力変動が電力システムの周波数を乱す要因となる。再エネ発電量が増大した時、周波数調整を担う現状の火力発電の割合が減少すると予測され、周波数調整能力の不足が懸念される。

(3) みかけの需要の変動対応力不足

24時間のサイクルを考慮した場合、特に太陽光発電の導入が進むと、朝夕における「みかけの需要（総電力需要量から再エネ発電を差し引いた残存需要量）」の変動速度が大きく、従来型の発電機の出力上げ／下げの変化速度が限界を超過する「ダックカーブ問題」を引き起こす。

これら各課題を解決する手段や技術は様々であるが、中でも「定置型蓄電池の充放電」は発電側や送電側および需要側のすべての領域をカバーできる手段であり、その適用範囲はかなり広い。このため、費用対効果も鑑みて高い課題解決策と目されている。今後、定置型蓄電池の普及が拡大し、2050年には累計設備容量の75%近くは、先の課題に対応する電力系統用との予測がある⁽¹⁾。一方、再エネと連係した定置型蓄電池の活用モデルとして、災害時等を想定した自立独立電源として蓄電池の需要が見込まれる。これは、地域の拠点である自治体庁舎や病院の非常用電源としての用途、加えて自治会や町内会のスケールメリットを活かした地域活用電源および自然災害時の電源等としての機能をもたせることが可能である。即ち、これら機能の浸透により、環境負荷の低減や災害に強い地域作りにも貢献できる。こうした背景から、蓄電池を再エネと連係させた「地域分散型電力需給システム」への転換が加速することで、定置型