

低炭素社会の実現には、電化推進と電源のゼロエミッション化が不可欠である。電源のゼロエミッション化のために再生可能エネルギーの大量導入が進められている。しかし、太陽光発電(PV)や風力発電(WF)は、不安定な電源であり系統安定化が必要である。また、海岸・山間へ

き地へ設置されるため、遠距離送電が多くなる。このため系統安定化や送電線の高効率利用を図る手段として、リチウムイオン電池(LiB)などの大容量蓄電池システムが活用されるようになった。今後さらにPV、WFが大量に導入されるに従い、蓄電池の役割は大きくなる。



## 活用が期待される二次電池とは

第3回

表1 系統連系時の電力貯蔵システムの役割

蓄電技術の役割	活用内容
① 系統安定化(周波数、電圧)	太陽光・風力発電での変動吸収と短・長周期での平滑化。短期では大出力(%)、長期では大容量(%)を要求
② 需要と供給の時間的シフト	太陽光・風力発電での発電と電力需要の時間的なズレを調整する。数時間のシフト
③ 調整火力の補助	火力発電の出力制御により系統安定化する時に、起動時間を補うために貯蔵する電力を出力する
④ 送電容量不足対策	太陽光・風力発電は、需要地までの送電線の容量が不足することがある。送電容量の平滑化をする
⑤ 負荷平滑化	発電機の利用効率を向上させるために、負荷の少ない時間帯に電力貯蔵し、需要のある時に放電する
⑥ バックアップ電源	瞬時電圧低下や停電時の電力供給

表2 実用化されている蓄電池の種類

種類	特徴	備考
リチウムイオン電池	常温動作、高出力、高効率、用途・電圧調整、電力貯蔵に利用	可燃物電解液の利用で危険物取り扱い
ナトリウム硫黄電池	高温300度動作、数時間での充放電。主に、電力貯蔵	ナトリウムと硫黄の利用で、危険物取り扱い。温度変化に強い
レドックスフロー電池	バナジウムを利用した電解液循環型電池。メンテナンス可能	ポンプ補助機器でロスあり。効率低い(70%)

わが国でも、低炭素社会実現に向けて、震災後のFIT(再生可能エネルギー)に発電したり、止まったり固定価格買取制度導入の効果もあり、予想よりも10年程早くPV導入が進んでいる。大型PVは、ゼロエミッション電源でありながら、比較的設置が容易なため、ゴルフ場跡地や田畑の跡地、用水地などに導入されている。WFも主に北海道や東北地方で、徐々にではあるが設置が進んでいる。特に大規模な洋上風力の計画が多い。

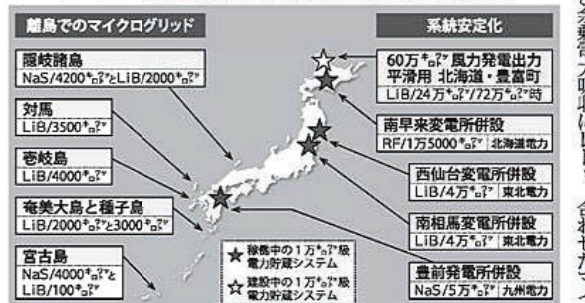
しかし、これらの電源は、「お天任せ、風任せ」の発電で、その時の天候状況により発電量は変動する。現在、自然環境などの立地条件が整わないため、新規の建設計画はない。

これまでは、揚水発電が大容量の電力貯蔵に使われてきた。電力需要の少ない夜間に水を上池に汲み上げて、必要な時に、上池から放水して発電する。エネルギー効率は70%の電力貯蔵システムである。しかし、現在、自然環境などの立地条件が整わないため、新規の建設計画はない。

# 出力、安全性などに課題

## 再エネ大量導入 系統安定化へ大容量電池設置進む

図1 日本国内の主な1,000kWh級の蓄電池システム導入事例



電力貯蔵技術では、この70%の効率が基準となる。蓄電池システムでは、電池の充放電効率と電力変換器(交直・直交の往復)の効率とを掛け合わせた値になるため、70%以上を達成するには、それぞれ90%以上が必要となる。そのため、効率が高く、瞬時に大きな出力が出せるLiBなどの二次電池が選択されている。

世界最大の蓄電池システムは、数万台級の蓄電池システムが、北海道、東北、九州に導入されている。北海道・南関東には系統安定化と余剰電力吸収にレドックスフロー電池システムを組み合わせてマイクログリッドを構築している。隠岐諸島では、PVとWFを積極的に設置し、電力貯蔵にNa/S電池を、負荷追従にLiBを、ハイブリッド利用して、ディーズルの稼働を抑制し、離島の自立運用を大きくしている。

電力貯蔵技術では、この70%の効率が基準となる。蓄電池システムでは、電池の充放電効率と電力変換器(交直・直交の往復)の効率とを掛け合わせた値になるため、70%以上を達成するには、それぞれ90%以上が必要となる。そのため、効率が高く、瞬時に大きな出力が出せるLiBなどの二次電池が選択されている。

一方、現在、北海道の60kWh・大規模WFの出力平滑化用に、24kWh/72kWhの電力貯蔵容量である。系統安定化には、エネルギー貯蔵容量に加えて、大きな出力も求められる。しかし、充電により余剰電力吸収もできるもの、火力発電と比較すると、現状の出力は小さく、持続性もなく、系統安定化に十分とは言えない。

クスフロー電池(RF)が、東北・西仙台と南相馬には系統安定化にLiBが、九州・豊前には余剰電力吸収にナトリウム/硫黄電池(Na/S)が容量数万kWhのシステムで設置されている(表2、図1)。

一方、現在、北海道の60kWh・大規模WFの出力平滑化用に、24kWh/72kWhの電力貯蔵容量である。系統安定化には、エネルギー貯蔵容量に加えて、大きな出力も求められる。しかし、充電により余剰電力吸収もできるもの、火力発電と比較すると、現状の出力は小さく、持続性もなく、系統安定化に十分とは言えない。

**池谷 知彦氏**

電力中央研究所 特任役員 工学博士  
企画グループ 兼務  
エネルギーイノベーション創発センター、  
材料科学研究所

1989年入所。工学博士、専門は二次電池、電力貯蔵システム、電気自動車、電気利用など。