

再生可能エネルギー利用と蓄電・送電技術の現状と課題

2008年9月26日、第14回テクノセミナーにおいて「再生可能エネルギー利用と蓄電・送電技術の現状と課題」と題して、米国、欧州で注目されている太陽熱発電の動向と蓄電・送電を含む系統連系に関する技術動向について紹介した。

太陽光発電については積極的な電力買取制度の導入によりドイツ、スペイン等で急成長しているが、その他の再生可能エネルギーとして米国や欧州では、水力・風力と並んで大規模な太陽熱発電の計画も進められてきた。太陽熱発電が選ばれるのは、太陽光を集光して600～800℃の高温蒸気でタービンを運転できれば、20～30%の変換効率が得られると期待されるためである。図1のように、地中海沿岸や、北アフリカ、中東、米国南西部、オーストラリアなどのサンベルトと呼ばれる日照時間が非常に長く、広大な敷地を確保できる地域では、



図1. 世界の大規模太陽熱発電実験設備
(出所: Solar PACES ホームページ)

タワー型やトラフ型と呼ばれる数10MW規模の太陽熱発電実験設備が建設されている。

今後は、大量の太陽光・太陽熱、風力等の分散電源が既存の電力系統に繋がれるようになると、分散電源からの不安定な逆潮流の影響により、電圧や周波数の維持、保安管理などの面で様々な技術課題が表面化すると思われる。電力事業連合会は、本年5月、わが国の現状の電力系統では、(局所的集中設置の場合を除く)太陽光発電10GWまで、風力発電5GWまでであれば、電力系統の安定性を損なうことなく受入れが可能であるが、それ以上になると大規模な系統設備対策が必要になるとの見解を発表している。2010年代の前半には、このような課題に直面すると予想されるため、系統安定化のための様々な対策が検討されている。

逆潮流を制御して系統を安定化する方法の一つに、二次電池やキャパシタ、SMES(超電導磁気エネルギー貯蔵装置)等への電力の貯蔵があり、実証実験が行われているところであるが、性能・コスト・安全面でのブレイクスルーが必要である。

一方、現状の交流電力系統には、周波数を安定に維持する必要があることから、発電量を調整して消費電力を一致させる制御が行われているが、比較的短時間で大規模な変動には追従できないといわれている。このような交流の欠点を克服する方法の一つとして、インバータやサイリスタ等の最近のパワーエレクトロニクス基盤技術を利用した直流送電の技術開発も行われている。

直流送電は、交流送電が使えない海底ケーブルによる送電、500km以上の長距離送電や周波数変換に既に利用されているが、さらに数千kmにおよぶ超長距離送電が可能になれば、国境をまたぐ地球規模の電力ネットワークが構築される時代の到来も夢ではなさそうである。

神鋼リサーチ(株) 大西良彦