

第3回と第4回では、カーボンニュートラルを目指した送電システムについて述べたが、次世代電力ネットワークを形成するためには配電システムも重要である。配電システムにおいては、再生可能エネルギーである太陽光発電(PV)の大量導入が進んでおり、

その出力が増加すると、配電システムでは電圧変動などが発生する可能性がある。このためPV大量導入の進む次世代の配電システムでは電圧管理の高度化などの対策が必要になってくる。第5回では、配電システムにおける電圧管理について紹介する。



次世代電力ネットワーク形成に関する検討

第5回

配電システムの電圧管理

非線形の電圧変動にも対応へ 新方式SVR試作機を開発

太陽光増と逆潮流

配電システムにおいて、PVが増加すると、潮流方向(電力の流れる向き)が逆転して逆潮流が生じ、電圧への影響が生じる。通常、配電線の電圧は、送電距離に応じて下がっていくため、変電所から配電線の末端に向かって、順潮流時には電圧が低下し、逆潮流時には電圧が上昇することになる。したがって、配電システムにPVが大量に導入されると、配電システムの電圧管理は、逆

潮流による電圧上昇にも対応が必要となる。

さらに、最近ではPV導入が多い一部の配電線で、従来は起こっていなかった現象として、配電線の電圧低下現象が確認されている。

図1。電圧低下現象は、配電線の逆潮流量が大きく、距離が長い配電線で生じやすい。このため、PVが大量に導入された長距離の配電線の電圧管理では、電圧低下にも対応する必要が出てきた。

図1

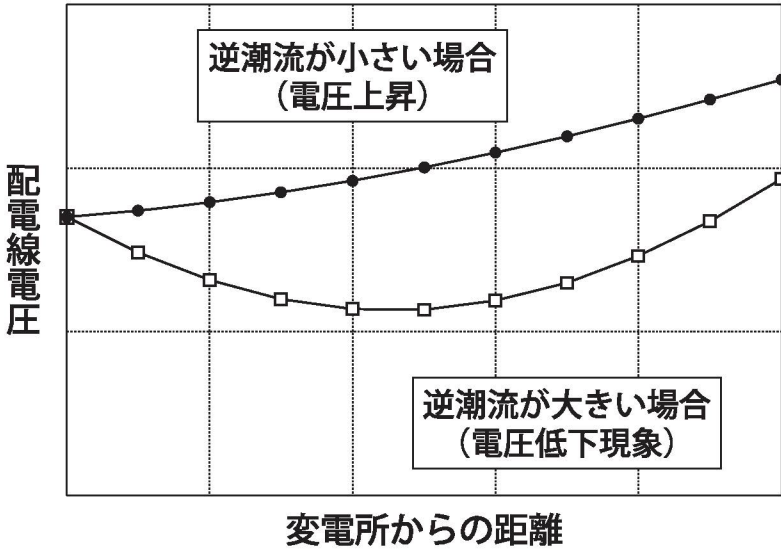
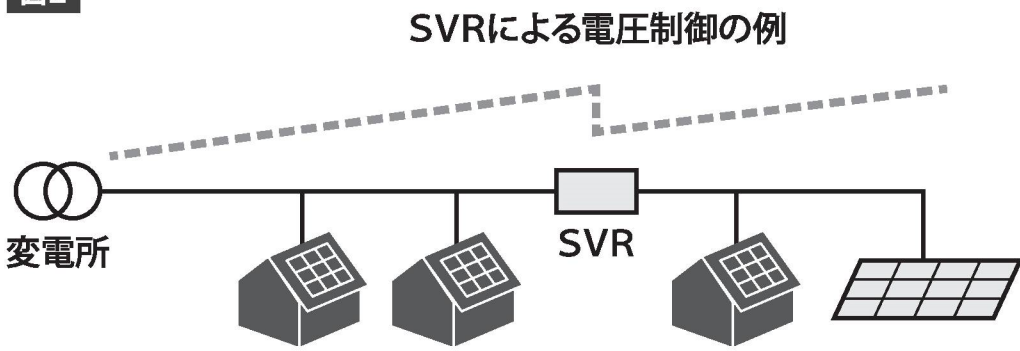


図2



SVRによる電圧制御の例

て、わが国では自動電圧調整器(SVR)が多く利用されている。SVRは、タップ切り替えにより配電線の電圧を制御する装置であり、設置点から末端側までを調整できる(図2)。

図2。電圧低下現象は、配電線の逆潮流量が大きく、距離が長い配電線で生じやすい。このため、PVが大量に導入された長距離の配電線の電圧管理では、電圧低下にも対応する必要が出てきた。

実配電線でも検証

そこで、電力中央研究所でも対応できる新しい電圧推定方式を提案した。また、提案方式を内蔵した新型SVRの試作機を作成し、実配電線でも有効性も検証した。新型SVRは、現行SVRのソフトウェア変更のみで対応できる。設備投資を抑制しながら、非線形な電圧変化にもSVRの自動制御による対応が可能になると期待される。

前節では自動電圧調整器(SVR)による電圧管理を述べたが、通信を用いた電圧管理も検討されている。配電系統においては、

用語解説

- ◆SVR 配電線に直列に接続し、変圧比をタップで切替することにより配電線の電圧を調整する装置。Step Voltage Regulator。
- ◆LDC方式 負荷電流の大きさと配電線の線路インピーダンスから、目標地点までの電圧降下を推定する方式。Line Drop Compensator。

一方、この集中制御方式を実現するためには、通信網の整備や集中制御システムの導入が必要であるが、設備投資が必要になるとともに短期間では実現できないため、計画的に検討する必要がある。

センサを内蔵した開閉器の導入が進められており、電圧・電流などの計測情報を遠隔で取得できるように近づいてきている。これらの情報を活用して、通信により電圧制御機器を集中制御することで、複雑な電圧変動にも対応できると考えられる。

近年、需要側リソース(蓄電池、電気自動車、給湯機など)の導入が増えている。これらをリソースとして適切に制御すれば、電圧制御などの配電システムの運用に役立てられると期待されている。需要側リソースの活用については、次回の第6回で述べる。

八太 啓行氏

電力中央研究所
グリッドインベション研究本部
研究推進マネージャー

2003年入所。専門は電力系統工学。再生可能エネルギーや分散型エネルギー資源を含む配電システムの運用・制御に関する研究に従事。博士(工学)。

