

# スマートグリッド(次世代送電網)から スマートコミュニティ(地域自立型分散型エネルギーシステム)へ

2009年10月米国オバマ大統領が、グリーンニューディール政策の中で「スマートグリッド」の整備を発表しました。これは、劣化し障害の多くなった送電網の更新に合わせ、電力ユーザに設置してある電力計にネットワーク通信機能を有するパソコンを組み込み、リアルタイムに電力需要を把握し、電力需要を最適化するシステムです(図1参照)。米国では発電と送電を行なう会社が分離されているため、消費者が電力の質と価格から判断し送電網を通じて別々の発電会社から電力を購入できます。

日本では、電力に対し安定供給と停電や電圧変動などの質に対する安定性の観点から各地域の電力会社が大型発電所において高効率で大量に発電し、非常に高い技術に支えられた送電技術によって自社内の送電網を通じ消費者に電力を供給しています。日本における発電元のエネルギー種類は、1970年代にあった二度のオイルショックにより、脱石油の動きを加速しました。その結果、2009年における発電電力量9,565億kwhのうち、エネルギー出所由来は、原子力29%、LNG(液化天然ガス)29%、石炭26%、石油7%、水力8%、風力・地熱などの新エネルギー1%となっています。この様に原子力発電に対して大きく依存している状態ですが、福島第一原子力発電所の事故以来原子力発電に対する信頼が大きく揺らぎ始め電力の供給元に対する国民の意識が「縮原発」の流れとなり、不足分を水力を含めた、風力、太陽光、地熱等の再生可能エネルギーでの発電でまかなうという動きが見られます。では、なぜ今までに代替が進んでいかなかったのでしょうか。理由は大きく分けて3つあると考えられます。第一には発電コストが高い。現在多くの家庭に普及してきた太陽光発電ですら、稼働率、耐用年数にも大きく依存する点を考慮しても、1kwhの電力を発電するコストは、原子力発電の発電コストより2~5倍高いです。第二に発電効率の低さです。100万kwの発電能力を有する原子力発電所(稼働率53%)の発電量を代替すると考えた場合、2,000kw風力

発電所が約1,300基(稼働率20%)もしくは太陽光発電面積56万km<sup>2</sup>(稼働率10%/京都御苑 約55個分)という膨大な数もしくは面積が計算上必要となります。第三に、必要時における電力供給の即応性に欠ける点です。風力発電には風が必要ですし、太陽光発電には、日中充分に太陽光がないと発電できません。

これらの問題に対しての解決法として“必要な時と場所に、必要なだけ、できるだけ近場で電力を供給する”という発想が浮かびます。スマートグリッドはIT技術の革命的進歩により電力ニーズのオンライン化に対し非常に有効な手段となります。更に、電力を蓄えるスマートグリッドなら変動し電力ニーズ即応性に欠ける、風力、太陽光発電や小単位での発電能力しかない小水力発電、家庭用燃料電池などのエネルギー源を、小規模な「街」を単位として安定的に供給、消費できることが可能となります。すなわち、スマートコミュニティ(図2参照)こそが不安定な再生エネルギーを有効に活用する有力な手段と成りえます。

街単位での電力の使用側と供給側の日内変動を吸収することが必要になりますが、これは街全体の蓄電能力に対応したピークシフトで対応可能と考えられます。近年電力を蓄える電池の性能が向上し、大容量のNAS電池(ナトリウム・硫黄電池)やリチウム電池が開発されています。これらの高性能電池は、電力供給の主たる源になるには電力コストは桁違いに高価ですが、電力供給の緩衝用中心電源として活用し、風力、太陽光発電、家庭用燃料電池、電気自動車、プラグインハイブリッド車をコミュニティの電力システムに組み合わせるとローカルな分散型発電と補助的緩衝用電源としての役割を果たすことができます。震災以降、前にも増して電力の安定供給形態の変革が求められる中、高効率電池素材の開発、各家庭や事業所の電力コントロールシステム開発導入整備、国の電力モデル事業から普通の街づくりの中で期待される郡部でのダウンサイジング街づくりが必要になってきます。

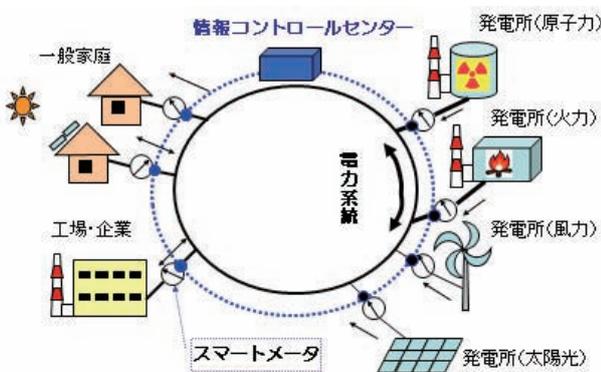


図1 スマートグリッド概念図

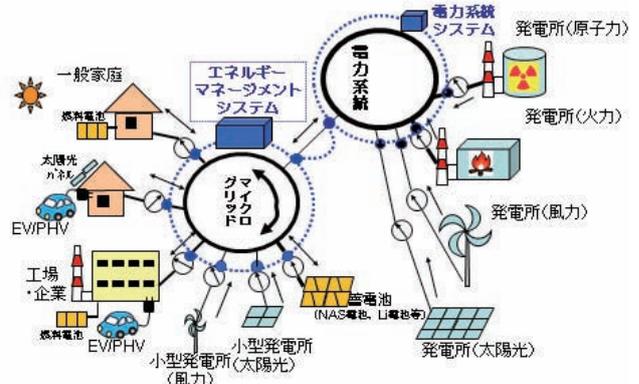


図2 スマートコミュニティ(地域自立型分散型エネルギーシステム)概念図

【お問い合わせ先】

京都府中小企業技術センター  
基盤技術課 材料・機能評価担当

TEL:075-315-8633 FAX:075-315-9497  
E-mail:kiban@mtc.pref.kyoto.lg.jp