

## スマートグリッド(次世代送電網)

- 技術委員会監修 -

## 1. 目的と概念

スマートグリッドは、安定した電力供給の確立を目的として米国で提唱された次世代送電網であり、将来的に風力や太陽光等の再生可能エネルギーによる発電の大規模導入を可能にするシステムとしても期待されている。昨年オバマ政権によりスマートグリッドに対し約 45 億ドルの政府支援が決定されたことで、実用化に向けた検証実験が加速されるとともに、大きなビジネスチャンスとして産業界から一躍注目が集まっている。

スマートグリッドの基本概念は、送電網にセンサ、通信、IT 制御の各機能を持たせて電力供給側と需要側双方の正確な情報を収集し、その情報に基づいて需要と供給の最適な制御を行うというものである。

各家庭の電力使用状況は、スマートメータと呼ばれる電力メータを通じて情報ネットワークに供給される。電力会社はそれをリアルタイムで把握し、送電網全体の電力消費状況と蓄積されたデータからの需要予測に基づき、供給電力量の制御や停電の回避制御を行い、安定した電力サービスを提供する。またスマートメータには、家庭内電力機器の遠隔制御機能を持たせ、電力集中時に電力消費を抑制する役割や、家庭内で余剰となった電力の売買を自動で行える機能を持たせる等も検討されている。

スマートグリッド導入のもう一つの大きな目的として、風力や太陽光等の再生可能エネルギーによる発電を大規模に導入し、温室効果ガスを大幅に削減することが期待されている。

再生可能エネルギーによる発電は、発電量が気象条件に左右されることから、現在では化石燃料発電の補助的な利用が一般的である。しかしスマートグリッドの導入により、電力需要の正確な予測が可能になり、また各発電設備からの電力供給の切り替えがスムーズに行えるようになることで再生可能エネルギーによる発電を大規模に導入することが可能になると考えられている。さらに優れた性能を持つ蓄電池が開発され、大規模な電力蓄積設備がスマートグリッドに組み込まれることで、気象条件や時間帯による制約はより一層緩和されると期待されている。

現在提唱されているスマートグリッドの標準的な構成を図 1 に示す。

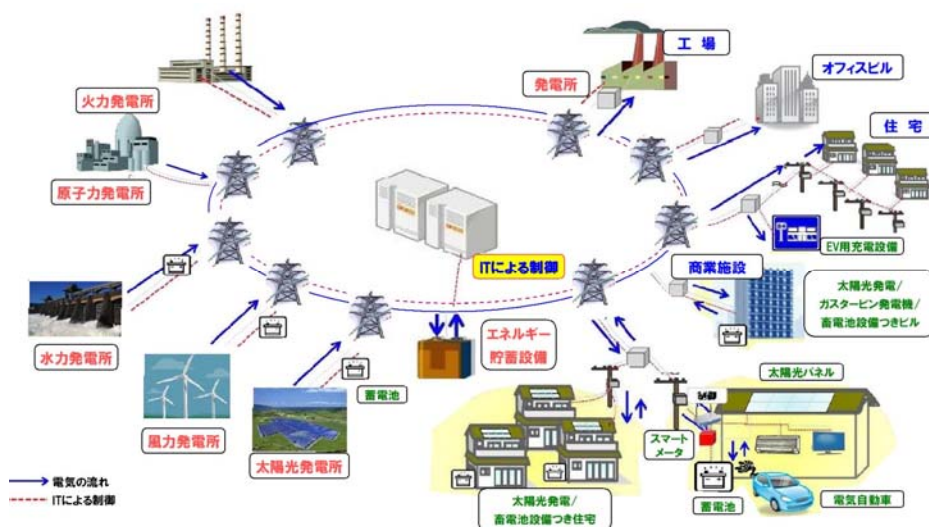


図1 スマートグリッドの概念図

## 2. 各国の取り組みと標準化の動き

現在スマートグリッド導入に向けた取り組みは欧米が先行している。スマートグリッド規格の標準化に関しても欧米は積極的に進めており、今後の国際標準化に向けた議論も欧米主導で進められる可能性が高い。

### (1) 米国

2005年のエネルギー政策法により、老朽化した電力系統設備への対応、増大する電力需要へ対応するためにスマートグリッドが提唱され検討が行われてきたが、昨年オバマ政権が打ち出した政府支援がスマートグリッドに対する注目を一躍高めることになったのは前述したとおりである。すでに全米で42の州政府が政策としてスマートメータへの取り組みを実施しており、一部は取付け段階にある。

規格標準化に関しては、米国商務省及びNISTが2010年1月に「スマートグリッド相互運用性の標準規格開発に関するNISTのフレームワーク及びロードマップ(第1版)」を発表し、実現のための25の規格及び追加的に検討が必要とされる50の規格を特定した。

### (2) 欧州

2005年にスマートグリッドの実現を目指した欧州テクノロジープラットフォーム「Smart Grids」が欧州委員会により設立された。その後、2007年には、2020年までに温室効果ガスを20年前に比べ20%削減し、再生可能エネルギーを20%導入する「20-20-20」目標が掲げられ、また、2009年の第三次EU電力自由化指令において2020年までに全需要家の80%以上に対してスマートメータを導入するという目標も策定された。

規格標準化に関しては、2009年にスマートグリッドタスクフォースが立ち上げられ、2011年に提言とロードマップを取りまとめ、欧州規格を策定する予定である。

### (3) 日本

我が国においては、欧米と比べてスマートグリッドに対する取り組みは遅れている。これは我が国が既に安定した電力供給網を備えており、スマートグリッド構築が緊急の課題ではなかったことに起因している。

しかし昨年来、欧米においてスマートグリッドに対する取り組みが加速し、その早期導入が現実味を帯びてきたことで、国内の大手電力会社や電機メーカー各社で取り組みの強化を発表するところが相次いでいる。また経済産業省もスマートグリッドに関する複数の研究会やプロジェクトを立ち上げ、大規模な検証実験の実施や国際標準化に向けた検討を加速している。

## 3. 普及への課題

スマートグリッド普及にあたっての最も大きな課題となるのが、莫大な導入コストである。大規模なインフラを整備するためには巨額な予算の投入が必要となるが、その費用対効果が本当に得られるのかどうかは、各国において十分に議論されるべき議題である。また個々の家庭レベルにおいても、設備コストを直接負担しなければならない場合や、電気料金に上乘せされることになった場合に、あえてスマートメータを導入したくないという家庭が相当数に上る可能性もある。

技術的な面からも種々の困難が予想される。現在スマートグリッドとして数多くの新しい概念が次々と提唱されているが、電力網の安定化を損なうことなくこれらを実現するためには、非常に高度な技術開発が必要となる。

また電力データのデジタル化が進めば、電力システムがサイバースパイに乗っ取られる危険性も課題として指摘

されている。

今後それぞれの課題に対して十分な検討を加えていくことで、本当に必要かつ実現可能なスマートグリッドの姿が明らかになっていくと思われる。

#### 4. スマートグリッドに求められる水晶デバイス

スマートグリッドを構成する機器には、数多くの水晶デバイスが使用されると予測される。なかでも各家庭に設置されるスマートメータは全世界で膨大な数量の需要が見込まれ、水晶デバイスにとって大きな新需要をもたらすものとして期待されている。

スマートメータに内蔵される水晶デバイスとして想定されるのは、ひとつは安定性に優れた通信用の基準クロックであり、もうひとつは電力を時間の尺度で計測するための、周波数精度に優れた計時用クロックである。これらの水晶デバイスは、メータが野外に設置され長期間に渡って使用されることを考えると、長期信頼性と耐候性が求められ、またバッテリーで駆動されることを考えると低パワー化も求められる。

上記要求を満たす水晶デバイスは基本的には既存のもので対応可能だと思われるが、周波数や駆動電圧等の要求スペックも含めて業界企業と密に連絡を取り合いながら、準備を進めておく必要があるであろう。

(シチズンファインテックミヨタ株式会社 中 村 里 克)

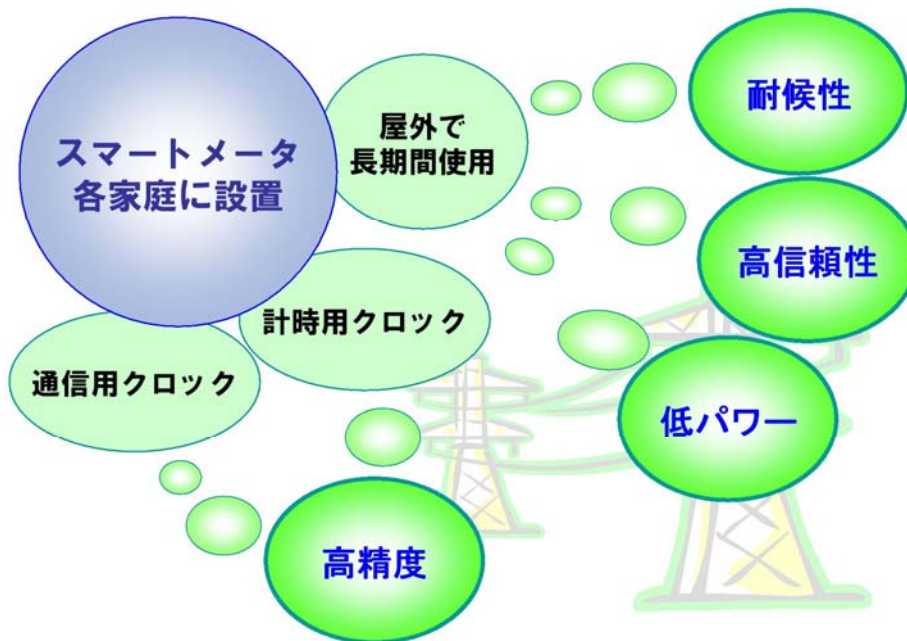


図2 スマートグリッドに求められる水晶デバイスの要素