

知っておきたいキーワード

スマートグリッドとは

山口啓一郎[†][†]株式会社東芝 コアテクノロジーセンター

"Smartgrid" by Keiichiro Yamaguchi (Core Technology Center, Toshiba Corporation, Osaka)

キーワード：スマートグリッド，スマートメータ，蓄電池，スマートコミュニティ，電力，情報通信技術

まえがき

スマートグリッドという言葉を目にしない日はないほど、さまざまなメディアで言及されていますが、読者の皆様一人一人が必ず関わることでありながら、実感に乏しい、というのが一般的な印象ではないかと思えます。今回は、スマートグリッドとは何かということはもちろん、皆様それぞれの研究、業務の立場からどういう視点をもってスマートグリッドを考えていくべきかということ、なるべく平易に記したいと思えます。

電力という社会インフラ基盤を情報・通信 (ICT) 技術で効率的にマネジメントする

図1は、わたしたちの文明生活に欠かせない要素について、簡略に図式化したものです。各要素を機能させる (マネジメントする) には、科学、情報・通信 (ICT)、金融 (ファイナンス)、といった「技術」をいかにバランスよくマネジメントしていくかがキーになります。この「電力」分野において、情報・通信 (ICT) 技術を用いて効率的に社会全体をマネジメントしていくことを、総称して

「スマートグリッド」(賢い電力網、という意味になります)とよんでいます。

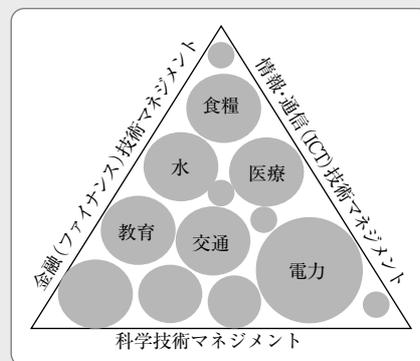


図1 文明社会に欠かせない要素

スマートグリッドにおける、情報・通信 (ICT) 技術、科学技術の代表的な役割

(1) 既存のグリッドの問題点

電力のマネジメントとは、電気をつくる (発電) ところから、それを電線敷設して送り (送電)、各家庭や工場などに届ける (配電) といった、い

わゆる「電力網 (グリッド、といいます) を効率的にマネジメントするのが第一義です。従来の電力網は図2の通りの仕組みですが、電気の性質上「電気そのものとしては貯めることができない (交流電流のままでは貯められない)」ために、発電所は「ピーク時 (最大需要時) を見越して発電所の容量を増やしてきました。そのために真

夏に電力需要が供給を上回るかもしれないという「電力危機」の可能性が常に存在しますので、電力需要が増え続ける限りは、発電設備をひたすら増設しつづければなりません。電力会社は、過去の実績から「需要を予測」してきましたが、突発的なことで一気に需要が急上昇した場合は、強制的に停電を行うといった処置が

とられることもあります。このように、「電力のマネジメント」とは、「予測」に基づいて発電量を調整するというもので、社会にとって重要なイ

ンフラである電力供給について、不確実性がある面が否めません。また、電気代徴収についても、「電力計」の検診を毎月一回人手で行って

きており、電力会社にとっては、コストがかかる要因にもなっています。

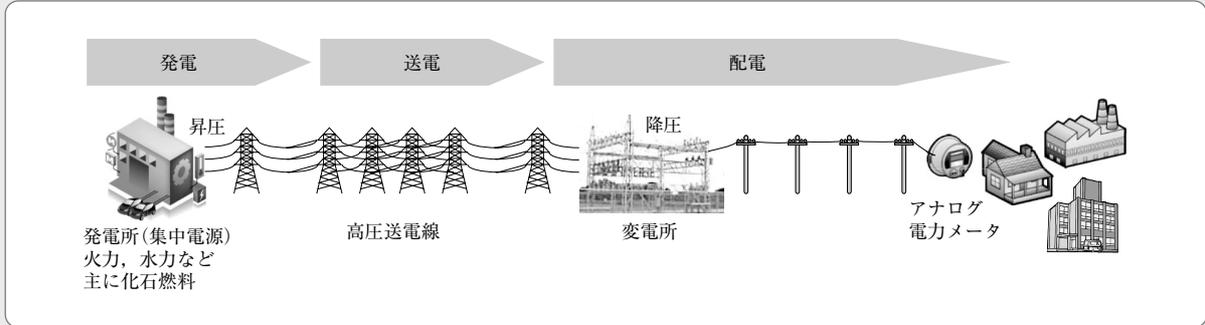


図2 従来からの電力供給

(2) スマートグリッドによる問題点の解決 ~データ通信, スマートメータ, 蓄電池~

一方、スマートグリッドでは、情報・通信 (ICT) 技術を活用し、「スマートメータ」と呼ばれる、通信機能を付加した電力計により、電力需要をほぼ同時に計測し、それに応じて個々の発電所の発電量ならびに、発電所群全体の発電系・送電系システムを最適化し、効率良く、しかも安定な電力供給を実現します (図3)。さらに、通信機能によって、電気消費量のデータを電力会社、電力需要家で共有できるようになっています。

「スマートメータ」は、全世帯に導入される流れでもあり、極めて重要なアイテムです。使用電力量のデータ送信

機能を用いた遠隔・自動検針による運用コスト削減以外にも、使用者にほぼ同時に電気の使用状況を知らせる「見える化」による省エネ促進効果、また、電力会社側からグリッド全体の最適化の観点から、個々の電力消費量を制御するという「ピーク需要抑制」、停電時の速やかな復旧、また、盗電防止の役に立つといったメリットがあるとされています。

「ピーク需要抑制」に関しては、電力会社からスマートメータに、ピーク時における「電力料金が上がった」という情報を送ることで、自動的に空調温度を制御する、といったことが考えられています。

このように、まずは「データ通信」と「スマートメータ」が導入されることで、

ほぼ同時期の電力需要がわかり、しかも、グリッド全体として効率運営を電力会社が行うことができます。「予測」に基づいて、ひたすらピーク需要にあわせて発電所をつくりつづける、といったこともなくなります。また、先に記しましたとおり、電気は交流電流としては貯めることができません。

ところが、太陽光発電を例にとると、日中に太陽光で発電した電力を蓄電池に貯めこみ、発電のできない夜間に、そこからグリッドに電力を供給することで、安定した出力 (出力の平準化) ができます。自然エネルギー由来の発電所がますます増えるこれからは、蓄電池は極めて重要なものとなります。

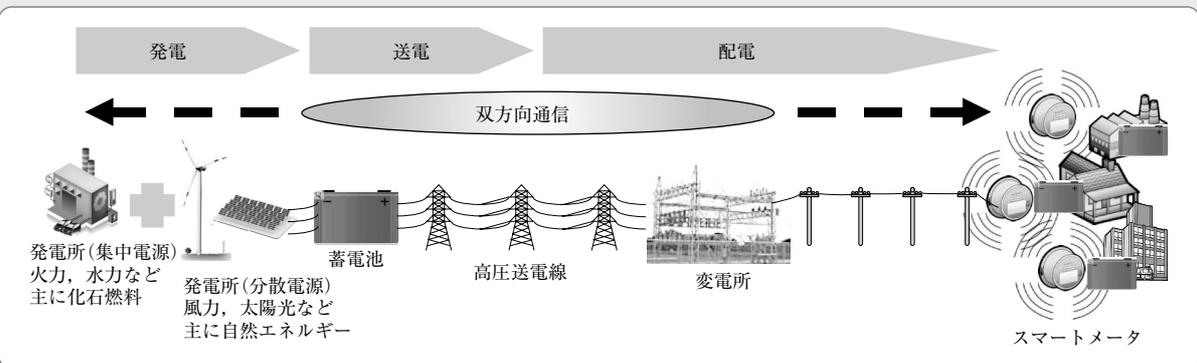


図3 スマートグリッド

スマートグリッドの背景

～国により異なる事情～

ここでは、ごく簡単に国により異なるスマートグリッド導入に対する事情を記します(表1)。

まず、地球温暖化対策としてのCO₂削減のために、自然エネルギーによる発電の割合を増やすことについては基本的にはどの国も同じ政策を掲げています。一方、これに加えてアメリカにおいては、電力自由化以降の電力会社の競争激化により、設備投資が長年にわたりおさえられ、その結果、グリッドが老朽化し、大規模停電が深刻な経済的ダメージを与え続けています。そこを、情報・通信(ICT)技術の力をつけて「スマート」化しなくてはなら

ない事情があり、現政権が多額の予算を計上しています。また、イタリアでは「盗電」の被害が大きく、その防止のためにスマートメータの全戸導入をはかる、という事情もあります。このように「スマートグリッド」としても実は一様ではありません。

また、このような事情は、何も先進諸国だけの問題ではなく、電力不足に

悩む途上国も同じです。したがって、途上国の事情それぞれに応じたスマートグリッドも考えられています。グリッドから離れた地域では、自然エネルギーによる発電と、蓄電池を用いた「マイクログリッド」とよばれる地産地消型のエネルギーマネジメントも考えられています。

表1 スマートグリッド導入に対する各国の事情

国別の事情	米国	EU	日本	
CO ₂ 削減 地球温暖化対策	◎	◎	◎	各国とも国際的に推進しており、まったなし
設備の老朽化 停電回避 事業機会損失回避	◎	×	×	アメリカは「電力自由化」後、国内に約3,000の事業者を抱え、競争激化のあおりで、設備の維持に資金投資がまわらず、グリッドが老朽化
盗電防止・電気料金の回収	×	△	×	イタリアでは「盗電」被害が大きく、スマートメータ導入により、確実に電気料金を回収

現在の状況と今後の発展

～実証実験, スマートコミュニティへ～

現在は「スマートグリッド実証実験」が、世界約100地域でまさに行われている最中です(図4)。家庭内でのエネルギー制御(HEMS*¹)実験、オフィスビル(BEMS*²)での実験あるいは、ある地域(都市)内における社会実証実験などです。冒頭に記しましたように、電力は文明生活に欠かせないものですが、水、交通、医療といった他のインフラも含めて、最適に都市をマネジメントするという「スマートコミュニティ」とよばれるさらに大きな概念

*1 HEMS: Home Energy Management System.

*2 BEMS: Building Energy Management System.

を掲げた壮大な計画、実証実験も行われています。「スマートグリッド」は、その中核となるものです。

「交通」においては蓄電池を搭載した電気自動車(EV)の普及も大きなポイントです。CO₂削減目標にとって、ガソリン車をEV化することは大目標となっています。そのため、「スマート

グリッド」の枠組みのなかでも、EVを普及させるための充電インフラ、制御システム、あるいは、家庭においてEVから電力を供給する方式などが考えられています。EVに関しては、「スマートグリッド」を構成する重要な要素となっています。

スマートコミュニティ
実証実験拠点数

アメリカ	30
欧州	27
中国	21
日本	11
インド	5
シンガポール	3
韓国	2
UAE	1



図4 スマートコミュニティ実証実験拠点数

課 題

～標準規格化、セキュリティ～

大きな課題としてまず、「国際標準規格化」の問題があります。スマートグリッドを構成する本質的な要因は、情報・通信 (ICT) 技術であることはおわかりいただけたと思います。そ

れゆえ、国別に事情は異なりつつも、規格統一を行う作業が行われており、データ通信の方式、仕様などで議論が続いています。

もう一つは、「セキュリティ」の問題です。従来と異なり、スマートグリッドでは、情報・通信 (ICT) 技術により、ほぼ同時の「見える化」を行うことで

すべての電力機器の使用状況が把握されることになり、不正データ改ざん、外部からの侵入などが考えられます。顧客データの管理運営、プライバシーの保護、サイバーテロなどのセキュリティ対策は急務となっています。

む す び

文明社会を支える電力の効率的な運用、地球温暖化対策といった目標に対して、情報・通信 (ICT) 技術を用いて世界規模で壮大なスマートグリッドという政策が進んでいます。また、スマートコミュニティというより大きな概念の実証実験もはじまっています。研究者、技術者である皆様それぞれの研究分野に必ず関わってくるところでもあります。技術が社会に貢献する大いなる分野でもありますので、皆様のこれからのご活躍に期待しております。

(2010年10月25日受付)



やまぐち けいちろう
山口 啓一郎

1989年、早稲田大学法学部卒業。2006年、東京理科大学専門職大学院MOT (技術経営修士)。1989年、ソニー (株) 入社。国内営業部門において、社内ベンチャー、商品マーケティング、事業部門において、事業企画、商品企画などを経て、半導体部門にて、新規デバイス開発プロジェクトマネージャを最後に退社。2006年、(株) 東芝入社。

コアテクノロジーセンター (デジタル製品の研究・開発部門) にて、テクノロジーマーケティング担当、現在に至る。2010年より、三井業際研究所、スマートグリッド調査研究委員会所属。

キーワード募集中

この企画で解説して欲しいキーワードを会員の皆様から募集します。ホームページ (<http://www.ite.or.jp>) の会員の声より入力可能です。また電子メール (ite@ite.or.jp)、FAX (03-3432-4675) 等でも受け付けますので、是非、編集部までお寄せください。(編集委員会)