

次世代エネルギーシステム特集に寄せて

キーワード 電力システム改革、エネルギーマネジメントシステム、分散型電源、マイクログリッド



電力・社会システム事業部 副事業部長

塚本博之 Hiroyuki Tsukamoto

1 まえがき

我が国の電気事業は、1951年の9電力会社発足以来、発電・送電・配電の一貫体制の下、地域独占で営まれてきた。高度経済成長に伴う電力需要の急増に対応し、水主火従から火主水従へ、炭主油従から油主炭従への転換、さらにLNG（液化天然ガス）や原子力の導入後、石油ショックを乗り越え、バブル経済期まで旺盛な電力需要に应运ってきた。

バブル崩壊後、1995年に電気事業法の大幅な改正（第一次自由化）が行われた。主な改正内容は、以下の3点である。

- (1) 発電部門への競争原理の導入（卸電気事業の参入許可の撤廃・電源調達制度の導入）
- (2) 特定の供給地点における電力小売事業の制度化（特定電気事業制度）
- (3) 料金規制の見直し（選択約款の導入）

続いて2000年に、再び大幅な改正（第二次自由化）が行われた。

- (1) 小売部門で特別高圧需要家（契約電力2000kW以上）を対象とした部分自由化を導入
- (2) 規制料金の引き下げ時における届出制の導入

- (3) 選択約款の柔軟化

さらに2005年には、3回目の大幅改正（第三次自由化）が行われた。

- (1) 卸電力取引市場の創設
- (2) 中立機関（電力系統利用協議会：ESCJ）の創設
- (3) 小売部門で高圧需要家（契約電力50kW以上）まで部分自由化範囲を拡大

そして、2011年3月11日に東日本大震災が発生した。9電力体制が発足して60年、震災後の混乱の中で「電力システム改革」の議論が加速化した。

本稿では、次世代エネルギーシステムの背景となる「電力システム改革」をどのように捉え、どのように取り組めばよいのか、一つの見方を紹介する。

2 電力システム改革

2013年4月2日、電力システムに関する改革方針が閣議決定された。閣議決定における電力システム改革の3つの目的と3本柱は、以下のとおりである。

- (1) 電力システム改革の3つの目的
 - (a) 安定供給を確保
 - (b) 電気料金を最大限抑制
 - (c) 需要家の選択肢や事業者の事業機会を拡大
- (2) 電力システム改革の3本柱
 - (a) 広域系統運用の拡大
 - (b) 小売及び発電の全面自由化
 - (c) 法的分離の方式による送配電部門の中立性の一層の確保

この3本柱に沿って法改正が進み、2015年4月に電力広域的運営推進機関が業務を開始、2016年4月の電力小売全面自由化が既に決定、2020年の送配電部門法的分離も決定間近となっている。

さて、小売全面自由化と発送電分離が話題の中心になりがちな電力システム改革であるが、改革の成

果をあげるには、テクノロジーの進歩を促進することが不可欠である。

私が考えるテクノロジーの進歩の一つが、エネルギーとICTのコンバージェンス（融合）である。前述したように電力システム改革における目的の一つに「需要家の選択肢や事業機会を拡大する」ことが挙げられている。このような社会を想像してみると、ある種の「面倒くささ」が発生する可能性がある。「自由と競争の社会」は「規制と独占の社会」よりもある意味面倒である。何も考えないで誰かに任せる状態よりも、考えて自分で判断すべきことが増えるからである。

この面倒くささを払しょくするために、人間の判断・選択をサポートするシステム技術がますます必要とされ、それがエネルギーとICTのコンバージェンス（融合）事例として花開くことを期待している。

3 EMS (Energy Management System)

EMSは、既に数多くの製品が社会に導入されている。こうした既に導入されているEMSのほとんどが「負荷制御型EMS」と呼ばれるシステムである。負荷制御型とは、需要家側の電力消費設備（空調・照明・生産ラインなど）を制御して電力消費量（kWh）を削減するものである。我が国の省エネ技術を代表するシステムと言える。

しかし、東日本大震災後の混乱を経験した今、電力消費側と合わせて、分散型電源すなわち電力供給側をより賢く制御する必要性が出てきた。当社は永年培ってきたコージェネレーションシステム（CGS）や太陽光発電・蓄電池などの電源を制御する技術を生かし、「電源制御型EMS」の開発・普及に取り組んでいる。

電源制御型EMSは、分散型電源の最適構成（kW）をシミュレートし、日々の最適運用（kWh）パターンを高速で算出し、電源設備を自動制御するシステムである。負荷予測－運転計画立案－自動制御の機能を備えている。最適解のドライバーは、ランニングコスト最小化もしくはCO₂排出量最小化である。

このシステムは、従来の電力監視から「見える化」へという進化の延長線上に位置づけられるシステムである。当社では「電源制御型EMS」を単独事業所のためのシステムから、複数事業所を束ねる「統合EMS」へ更に進化させるべく開発を行っている。この「統合EMS」は、個別最適から全体最適を達成するため、自己託送やバーチャルパワープラント（VPP）などの機能を具備している。そしてこのようなコンセプトは、マイクログリッド制御システムに応用・発展できるものと期待している。

4 マイクログリッド制御システム

離島や再開発地域などでは、ディーゼル発電システム・CGS・太陽光発電システム・風力発電システム・蓄電システムなどの分散型電源が配備され、いわゆるマイクログリッドシステムが構築される。また、需要家側のHEMS（Home Energy Management System）・BEMS（Building Energy Management System）・FEMS（Factory Energy Management System）なども組み込まれてくる。

異なる特性を持つ複数の電源システムを日々どのように運用して経済性と品質を両立させるかが課題であり、この分野でも当社の電源制御型EMSが必要とされている。特に、ローカルの電源設備側でどこまで制御するのか、中央の統合EMS側で何を制御するのか、といったマイクログリッド内の各階層別に役割分担を決めることが重要となってくる。

当社がこれまで培ってきた発電機制御技術やPCS（Power Conversion System）制御技術と、最新の統合EMS技術をグリッドの実態に合わせて上手にミックスさせ、電力品質面に偏りがちだった制御にランニングコストの経済性評価を加えた最適制御を追及していく所存である。

また、電力システム改革の進展に合わせ創出が検討されているアンシラリーサービス分野でも、統合EMSの制御技術は応用が期待されている。

5 むすび

電力システム改革によって、供給側でも需要側でも多種多様なプレーヤーが登場することが想定でき

る。既に、セット販売など小売部門での新たなプレーヤー、新電力（PPS）向けのサービスプロバイダやシステムインテグレータ、供給側と需要側をつなぐアグリゲータなど、様々な業種からの参入が相次いでいる。

当社は重電メーカーという立場から、自らのコアコンピタンスを「電源及び電力ネットワークの制御技術」と定義し、国内外を問わず、社会インフラを下支えするユニークな価値をお客様に提供する存在でありたいと願っている。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。