

マイクログリッドのビジネス性と今後の展望

(株)日本総合研究所 井上 真壮

E0603-05

0918-7510/06/Y500/論文/JCLS

はじめに

昨今、複数台の分散型電源をネットワーク化して統合制御を行うマイクログリッドの研究・実証が国内外で進められている。マイクログリッドの導入意義は4つある。

第一は、コージェネレーションの効率性の向上である。コージェネレーションによる導入効果の大小は需要の熱電比に左右される。マイクログリッドを導入することで、個々の需要の熱電比のバランスが悪くても電気を相互融通することにより全体の効率が向上する。

第二は、風力発電等の新エネルギーの導入が拡大することである。新エネルギーの導入はCO₂排出量削減に有効であるが、出力が不安定であるということが導入の障害になっている。マイクログリッドにおいては、出力が不安定な新エネルギーが導入されても、出力調整が可能なガスエンジン等の分散型電源を用いて電力の安定制御が可能である。

第三は、エネルギーの地産地消、未利用エネルギーを含む地域資源の有効活用が可能となることである。新エネルギーだけでなく、将来的に燃料電池が普及すれば、廃棄物等も水素を介することで利用することができる。

第四は、セキュリティの向上である。系統からの電力が途絶しても、分散型電源からの電熱供給が可能であることは、各施設の安全性、利

便性を大きく高めることになる。

ここでは弊社のマイクログリッドビジネスへの取組みを紹介する。

日本総研の取組み

日本総研では、2003年6月にDESS (Decentralized Energy System & Software) コンソーシアムを設立し、民間企業約30社とともにマイクログリッドビジネスの研究を開始した。以来3年弱の間、DESSコンソーシアムにおいて、マイクログリッドを活用したビジネスモデルの開発、先行的な特許検討による知財アライアンス作り、システム開発などを実施してきた。特許出願数も50件を超えており、各プロジェクトについても実証を見据えた検討に入ってきている。次項では、DESSコンソーシアムの取組みについて紹介する。

(1) ビジネス化に向けた視点

マイクログリッドは、環境性の向上、新規ビジネス機会の創出など期待が高まるシステムであるが、マイクログリッドの制御システムのコストが導入効果に比較して高いという課題がある。コージェネレーションによるマイクログリッドを形成した場合、図1のようにコージェネレーションによるコスト削減効果とマイクログリッド制御によるコスト削減効果がある。

マイクログリッドの導入と運用にかかわる費用は、このマイクログリッド制御によるコスト

削減効果内でできないと事業が成立しない。従って、マイクログリッドの普及にはその導入・運用費用の抑制が大きな課題となる。

解決に向けた視点としては、2通りが考えられる。一つは、制御システムの汎用化による制御の大幅なコストダウンである。もう一つはプロジェクトの大規模化により制御によるコスト削減効果を大きくすることである(図1)。

DESSコンソーシアムではこうした考え方に基づき、マイクログリッドの導入ターゲットを3つに絞った検討を進めている。汎用化のターゲットとしては、プロジェクト数が多いことが

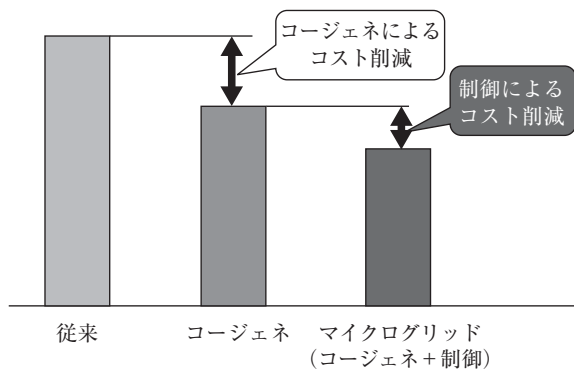


図1 エネルギーコスト

期待される市場である「集合住宅向け燃料電池マイクログリッド」と「新エネルギーの自立化」である。一方、大規模化のターゲットとしては「大規模工場/工業団地におけるマイクログリッド」である。今回は、集合住宅向け燃料電池マイクログリッドと新エネルギーの自立化の取り組みについて紹介する。

(2) 集合住宅向け燃料電池マイクログリッド
集合住宅向けの燃料電池マイクログリッドは、集合住宅の各戸に燃料電池を設置し、これらを最適制御して電熱利用の最適化を図るシステムである。熱需要のある家庭の分散型電源を優先的に稼働させて、電力を住戸間で融通することで、集合住宅全体として総合エネルギー効率が向上できる(図2)。

参考までにマイクログリッドの導入効果を試算した結果は図3のとおりである。マイクログリッド制御により、燃料電池によるCO₂削減効果は13%向上すると試算された。燃料電池を単体で導入する場合と比べ、1.5倍のCO₂削減効果があると想定されている。

既築の集合住宅には燃料電池の設置スペースがないため、新設の集合住宅を対象に考えてい

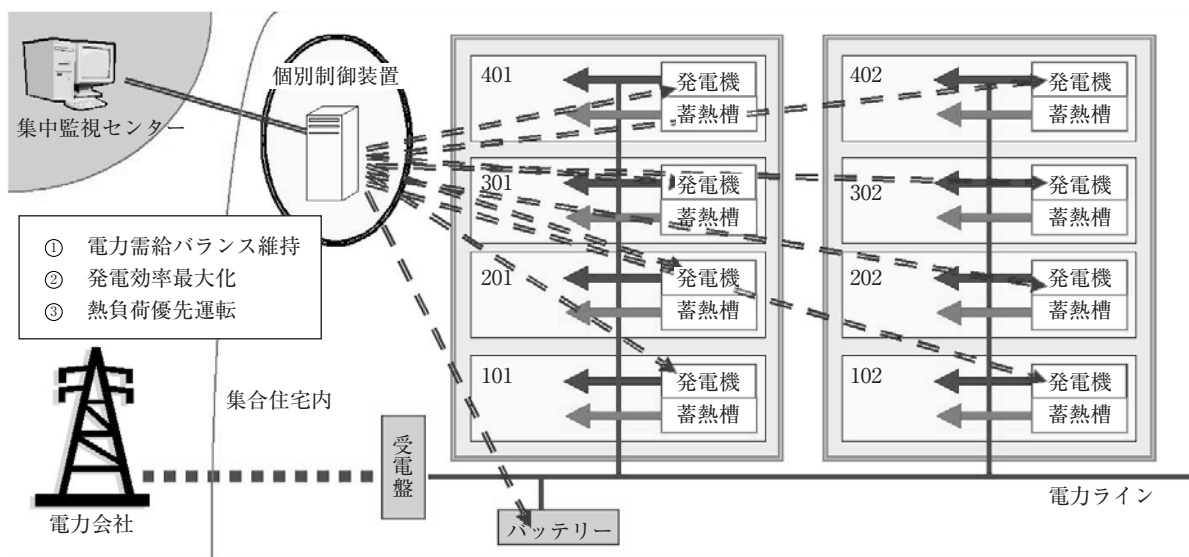
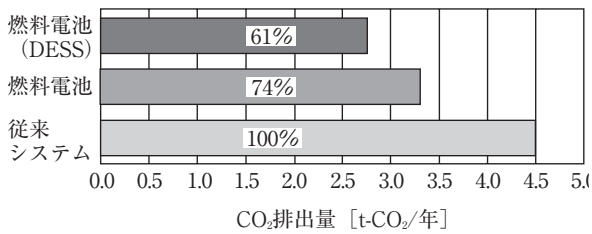


図2 集合住宅向け燃料電池マイクログリッド



※ CO₂排出原単位には、火力平均値 (0.69kg-CO₂/kWh) を用いた

図3 導入効果の試算

るが、集合住宅の新設は相当の水準で推移すると見込まれるため制御システムの汎用化ができる。また、自営線は集合住宅内に配線されるため設置費用も増えない。

汎用化に加えて制御システムをコストダウンするため、制御システムを「センターによる制御 (センター装置)」と「集合住宅内での制御 (個別制御装置)」を組み合わせた2段階とした。そして、高価な機能はなるべくセンター装置に持たせることとしている。センター装置は複数の集合住宅を管理することができるため、1集合住宅当りの制御コストを低減できる。

運転モードとしては、表1のように商用系統連系モードと自立運転モードの2種類としている。自立運転モードでは系統停電時にも電力の

表1 運転モードの種類

運転モード	商用系統連系モード	自立運転モード
モード選択の条件	通常時	(災害時などの) 商用系統停電時
運転方法	<ul style="list-style-type: none"> ①電源燃料コスト + 買電コストの最小化を目指した経済性優先、もしくは②CO₂排出量の最小化を優先。 ● 経済性 (CO₂排出量の削減) が向上する場合は、商用系統から買電する。 ● 売電 (商用系統への逆潮流) はなし。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 自系統 (マンション) 内での電力安定供給を優先 (経済性やCO₂排出量は考慮せず、需要以上の余剰熱は廃熱)。 ● 商用系統との電力のやり取りは一切なし。

自立運転ができることとしているが、系統停電時にはセンター装置との通信も切断されている可能性がある。このため、自立運転は個別制御装置だけで行える仕様としている。技術開発のポイントは高度な機能を集約しながらも、自立運転までをサポートできる個別制御装置をできるだけ安価な価格で提供できるようにすることである。

本プロジェクトは、2005年度より環境省地球温暖化技術対策事業の採択を受けている。今年度は、実際に制御システムの開発を実施し、現在、シミュレータを用いて性能や効果の検証を進めているところである。今後は、2007年頃に実証試験を計画しており、その効果を踏まえた上で2010年頃の商品化を目指している。

(3) 新エネルギーの自立化への取組み

新エネルギーの自立化では、風力発電に蓄電池や分散型電源を併設し、制御を行うことで計画発電を行うモデルの検討・実用化を進めている。ここで自立化とは自立的に制御ができるという意味である。電気を融通するという意味での純粋なマイクログリッドではないが、発電量を計画に基づいて制御するという点では需要に合わせて発電量を制御するマイクログリッドと同様な技術を用いている。

風力発電については、既に一部地域において、設置希望に対して電力会社による購入枠が少なく、入札や抽選に当たらないため事業ができないという現象が起きている。これは、風力発電が増えたことにより系統の品質問題が起こる懸念が出てきたためである。経済産業省においては、新エネルギー部会風力発電系統連系対策小委員会で、解列枠や蓄電池併設による風力発電の導入可能性について検討しているものの、こうした対策を取った上で従来どおりの売電事業を行うのであれば、風力発電事業の事業性の低下は避けられない。そこで、DESSコンソーシアムでは次の2点をポイントとした検討を進めている。

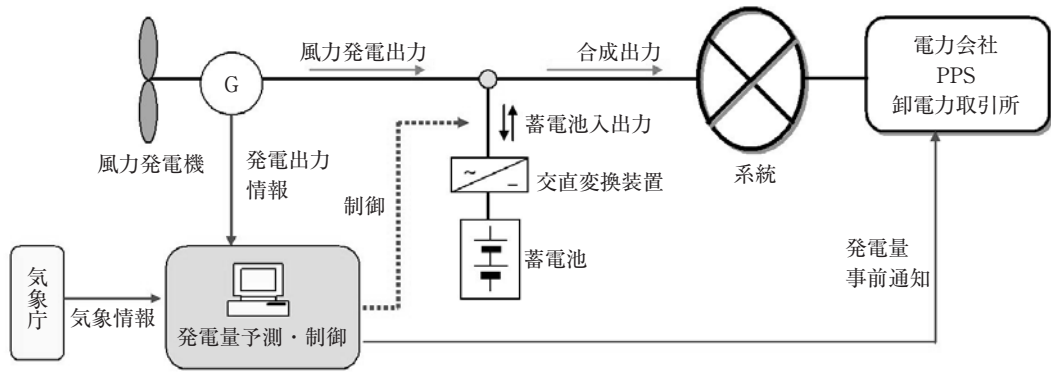


図4 風力発電に蓄電池を併設するモデル

- 発電量予測を活用した最適制御による蓄電池の最小化
- 特定規模電気事業者（PPS）や卸電力取引市場への売電による売電単価の向上

PPSや卸電力取引市場への販売を可能とするためには、1日前の段階で30分単位の電力量を約束する必要がある。発電量予測をせずに、発電量を事前に約束するには少なくとも同規模以上の蓄電池や分散型電源が必要となるが、あまり大きな蓄電池や分散型電源を設置すると事業が成立しない。そこで、気象予測を活用した発電量の予測システムを活用し、併設する蓄電池や分散型電源をできるだけ小さくする検討を進めている。当然のことながら予測誤差はあるので予測誤差分の蓄電池や分散型電源を見込む必要があるが、それを見込んで容量は削減され、従来以上の事業性は確保できるという試算が出ており精査を続けているところである。

風力発電に蓄電池を併設するモデルについては、来年度以降、様々な事業者によって実施されると想定されている。弊社としてもDESSコンソーシアムで蓄積したノウハウや技術を事業者を提供することで本プロジェクトの実現に向けた取組みを推進していきたいと考えている（図4）。

おわりに

DESSコンソーシアムにおけるマイクログリッドビジネスへの取組みを紹介した。分散型エネルギーを取り巻く環境はここ数年で大きく変わってきている。京都議定書の発効、技術開発の進展といった追い風がある一方で、燃料費の高騰等により従来型のコージェネレーション導入が難しくなってきているのも事実である。これからは新エネルギーの導入やマイクログリッドのような面的なエネルギー利用の効率化が分散型エネルギー普及のポイントとなるだろう。DESSコンソーシアムでも、先行してビジネスモデル開発を進めてきた成果を活かし、紹介したシステムやビジネスの実現をサポートできればと考えている。

【筆者紹介】

井上真壮

(株)日本総合研究所 創発戦略センター

主任研究員

〒102-0083 東京都千代田区麹町2-7

半蔵門ビル8F

TEL：03-3288-4143 FAX：03-3288-4689

E-mail：inoue.m@jri.co.jp