

DESS コンソーシアムの構想、活動について



西村 慶太*
Keita Nishimura

1. はじめに

2003年10月、エネルギー政策基本法に基づく、エネルギー基本計画が閣議決定された。エネルギー基本計画の中では、エネルギー変換の総合効率向上、新エネルギーの利用量の増大などの観点から「分散型エネルギーシステムの構築」が今後のアクションとして明確に位置づけられている。需要地においてコージェネレーション等を設置し電力と熱をうまく利用するなど、「分散型エネルギーシステム」を既存のエネルギーインフラと共存する形で普及していくことを国として目指すことが決められたのである。

コージェネレーションについては、これまでも自家発代行業者やESCO事業者の登場などを背景に導入実績を増やしてきた。需要家にとって、電熱併給による総合エネルギー効率の高さを活かしたエネルギーコスト削減（経済性の向上）やCO₂削減（環境性の向上）、電力供給源の二重化による信頼性の向上などの導入メリットが見込めるからだ。最近では、省エネ法の規制強化によって、経済性よりも環境性を重視した導入も増えており、今後コージェネレーションの導入は益々増えることが予想される。2003年3月よりガス会社により一般家庭へのガスコージェネレーションの導入も始まっており、導入サイトも工場等の大口需要家だけでなく、一般家庭という最小単位にまで広がってきている。

一方で、コージェネレーション等の分散型電源の導入数が増えると、既存の電力系統にかかる負担が無視できなくなる恐れが指摘されている。現在、導入されているコージェネレーションのほとんどが熱需要への対応を主とした運転を行っており、電力については、不足電力の供給、電力品質（電圧・周波数）の維持、非常時やメンテナンス時のバックアップ等を電力系統に依存しているケースがほとんどとなっている。コージェネレーションシステムは今後も普及していくことが予想されるが、こうした系統依存型の電源

が増えてくると、電力系統に与える影響が大きくなり、系統の安定運用にも支障をきたしかねない。

こうした背景を鑑み、日本総合研究所は2003年6月にDESS (Decentralized Energy System & Software) コンソーシアムを設立した。DESS コンソーシアムでは、電力系統と共存できる分散型エネルギーシステムの実現を目指して、主にビジネスの視点から分散型エネルギーシステムの検討を行っている。本稿では、DESS コンソーシアムの取り組みについて紹介する。

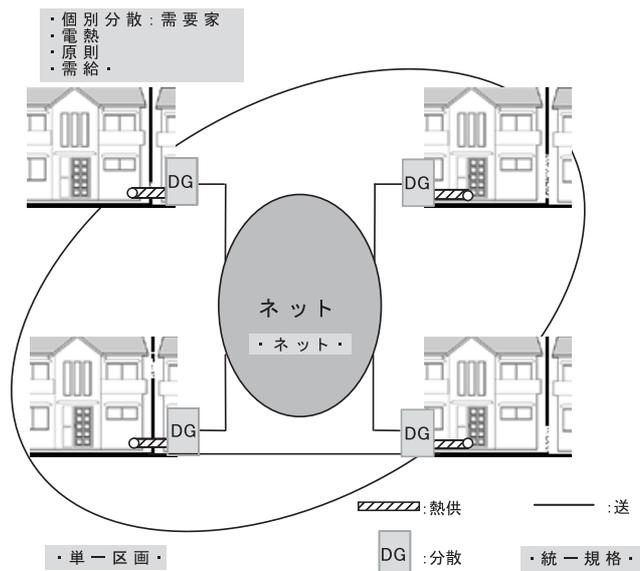
2. DESS コンソーシアムで志向するモデル (DESS モデル)

DESS コンソーシアムでは、複数の分散型電源を一サイトに分散設置し、それらをネットワークした「個別分散システム」の検討を行っている。当初は、負荷の大きさが同レベルである、ネットワーク化が容易と想定される、などを理由に、住宅（特に集合住宅）に絞った検討を進めている。しかしながら、同様な発想は、病院やオフィスビルのような業務用施設、工場などの産業系施設でも有効と考えられるため、将来的にはこうした市場への適用も検討していく予定である。

「個別分散」システムの特長は、以下の7つである。

- ①個別分散：需要家ごとに分散型電源を設置
- ②統一規格の分散型電源：統一規格で大量生産された分散型電源の使用
- ③ネットワーク化：需要家間で電力の相互融通を実施
- ④電熱併給：コージェネレーションとして利用
- ⑤原則自給：各需要家の分散型電源で原則自らの需要を賄う
- ⑥需給一体性：需要家・供給者の立場を一体化
- ⑦単一施設、または単一区画：ネットワーク化の対象は単一施設等の単一区域内に限定

* (株)日本総合研究所 創発戦略センター 研究員



図の様に分散型電源は需要家毎に“個別分散”設置されており、コージェネレーションとして電気と熱を供給する。住宅へ適用する分散型電源としては、既にガスエンジンコージェネレーションも市販されているが、発電効率の高さを考慮して固体高分子形燃料電池（PEFC）を想定して検討している。住宅の規模にもよるが、各住宅には0.8kW～1.5kW程度の燃料電池を設置する。

DESSモデルの最大の特長は、“需給一体性”である。すなわち、需要家が自ら電源を持つ供給者となることだ。マイクログリッドのように自前の送電線を用いたシステムは、現在、いくつか実験研究が進められているが、どのような小さな電力ネットワークであっても供給者と需要家は分かれた関係となっている。DESSモデルのように、エネルギー供給機器（燃料電池）を需要家自らが所有すると、需要家のエネルギーに対する意識改革を引き起こし、省エネルギー意識が高まるなどの効果が期待できる。

各需要家の燃料電池は独自の送電線（ネットワーク）で接続されている。原則として、需要家は自前の燃料電池で電気や熱を自給することとするが、電力需要の超過や、燃料電池の故障・メンテナンス時などでバックアップが必要となった場合には、独自の送電線内の他の燃料電池からの電力を融通してもらうことができる。

DESSコンソーシアムでは、こうした特長を実現することで、電力系統から独立も可能な電力品質調整機能やバックアップ機能を持った新たな分散型エネルギーシステムの実現を目指している。

3. DESSモデルのメリット

DESSモデルが、これまでの分散型電源の導入と異なっているのは、独自の送電線でネットワークすることにより、供給電源と需要の関係が“1対1”から“多対多”となることだ。ここに、需給一体性を確保しながら、高い経済性と信頼性を両立できる可能性がある。

需要家にとって分散型電源の導入メリットは、経済性、環境性、信頼性の3点である。しかしながら、現状では、経済性と信頼性を両立できず、電力系統から独立して運転できない分散型電源も多く存在している。DESSモデルでは、こうした問題点を踏まえて、系統から独立した運転も可能なだけの信頼性を確保したネットワークであることを前提として検討している。DESSモデルのメリットは、以下のとおりである。

(A) 相互融通による保有電源の最小化

電力系統に依存することなく分散型電源で全ての需要を賄うためには、当然のことながら、需要のピークに対応しただけの能力の分散型電源を有していなくてはならない。DESSモデルのように住宅間での相互融通を考える場合、電源のメンテナンス時やピーク時には余力のある住宅より電力を融通してもらうことができるため、各住宅で過大な能力の燃料電池を保有する必要がなくなる。そのため、各住宅で保有する燃料電池は最低限の容量で済み、経済性が高まる。

(B) 相互バックアップによる信頼性確保

ネットワーク内の燃料電池にはそれぞれ稼働率に応じて余剰の発電能力が存在する。仮に数台の燃料電池が故障やメンテナンスなどに伴って停止した場合でも、この余剰分を融通することで、システム全体の供給量を維持することが可能である。

例えば、数十戸の集合住宅の各戸に燃料電池を設置し、ネットワーク化すれば、数台の燃料電池が故障やメンテナンスなどの要因で停止しても、残りの燃料電池で需要を賄うことが可能である。そもそも商品化された燃料電池の故障確率はかなり低くなっているであろうから、複数台が同時に故障することはまず考えられない。その結果、理論上ではシステム全体の停電確率が電力系統の停電確率を下回り、高い信頼性を持つことも十分に考えられる。

また、高いセキュリティを必要とするデータセンターや病院などでは、非常用発電機が設置されているが、ほとんど稼働することがない。一方で、非常用発電設備は大きなスペースを要し、金銭的な負担も大きくなっている。「個

別分散」の考え方を導入することで、非常用発電機を設置しなくとも高いセキュリティが達成できる可能性も考えられる。

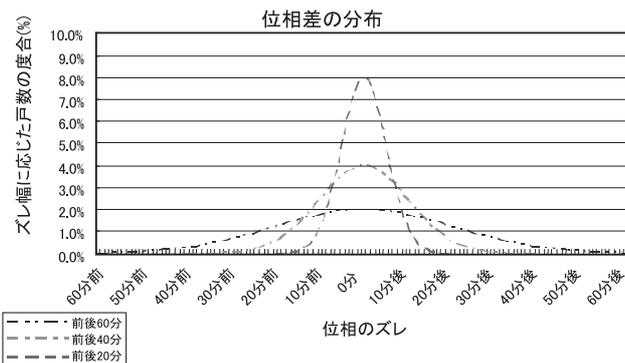
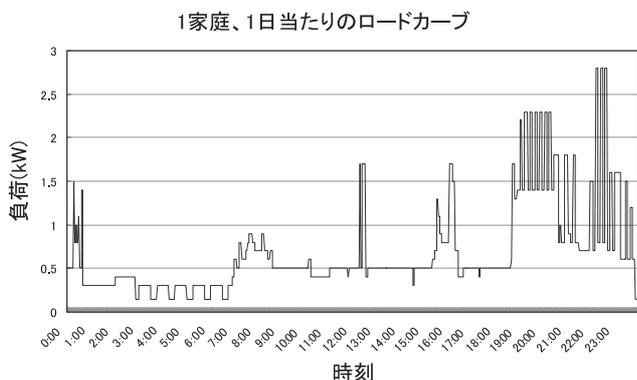
(C) 電力品質維持の効率化

電力系統から独立した運転を可能とするためには、電圧や周波数といった電力品質調整の能力をネットワーク内で確保する必要がある。例えば、電力貯蔵装置の設置などにより調整することが考えられるが、DESSモデルでは電力貯蔵装置は各需要家単位で必要なく、ネットワーク単位で1つ設置すればよい。そのため、電力品質調整のための投資が抑制でき、経済性を高められる可能性がある。

4. DESSモデルの需給バランスの考え方

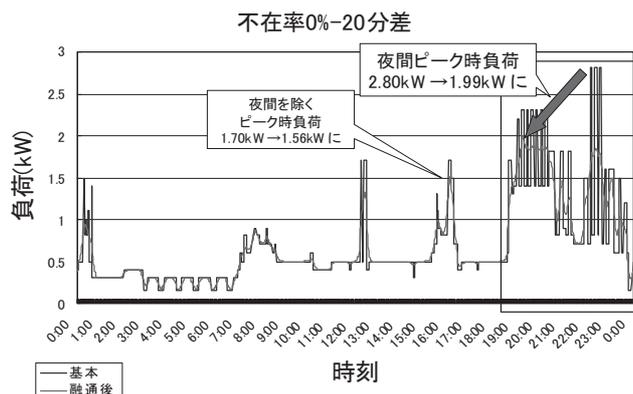
DESSモデルの住宅への適用を考えた場合、「家庭の電力のロードカーブは類似して、複数の住宅間で電気や熱の融通を行ったとしても平準化の効果が低い」、「電源の容量はピーク時に対応できるよう確保する必要があるため、各燃料電池の容量を大きくする必要がある」といった問題点が考えられる。確かに家庭のロードカーブの傾向は類似しているものの、ドライヤーや電子レンジのように一時的に多くの容量を必要としてピークを形成する機器が同時に使用されることは稀である。加えて不在にしている電気をほとんど使用していない家庭も存在している。こうした点を考慮すれば、住宅でも平準化の効果は十分に見られる。

ここで、ロードカーブの平準化に関する試算の一例を紹介する。図のように、試算で用いる住宅の電力負荷は、最大で2.8kWである。このロードカーブを基にして、前後に位相をずらしたロードカーブを作成し、これらを重ね合わせると負荷は平準化される。仮に、位相差を前後に20分、40分、60分の3通りとし、正規分布に基づいて設定する。



また、中には不在の住宅もあると考えられることから、不在の割合を0%、10%、30%の3通りで設定し、不在時は電力使用がないものと仮定する。

この結果、1家庭では2.80kWあるピーク時の負荷は、平均で1.99kW（不在率0%、前後に20分の位相差のケース）まで抑制され、不在率が30%、位相差が前後に60分という条件が最も低いケースでは1.28kWまで抑制されるという結果が得られている。



	20分差	40分差	60分差
不在率 0%	1.99kW	1.87kW	1.84kW
不在率 10%	1.79kW	1.69kW	1.65kW
不在率 30%	1.39kW	1.31kW	1.28kW

試算の前提としたロードカーブは、現状の電力システムの電力を利用しているものであり、需要家にとって電力を少しでも効率よく使おうという意識が全く働いていない。DESSモデルでは、電源を保有することによる需給一体性が、需要家の節約意識を働かせる可能性があることから、ピーク時の負荷はより小さくなる可能性がある。

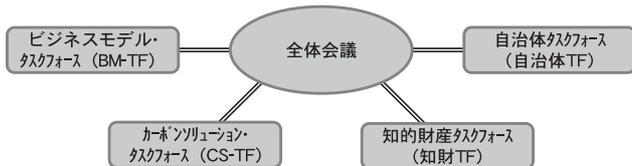
加えて、需要家に対してピーク時の電力使用抑制のためのインセンティブを付与することにより、複数の1kW級の燃料電池システムで集合住宅内の需要を賄うことも可能と考えられる。DESSコンソーシアムでは、こうした観点から、インセンティブの付与の方法、最悪の場合でも需要

の合計が供給能力の合計を上回らないための仕組みなどについて、検討を進めているところである。

5. DESS コンソーシアムの活動内容

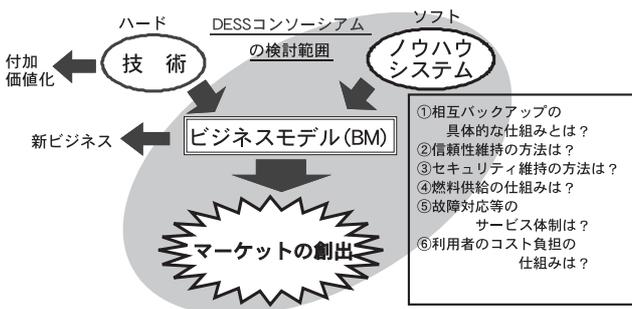
DESS コンソーシアムでは、分散型エネルギーシステムの市場創出を目指して、以下の4つのタスクフォースに分かれて活動を行っている。

【DESSコンソーシアム活動の全体像】



①ビジネスモデルタスクフォース

DESS モデルを活用したビジネスモデル開発を行うタスクフォースである。



分散型電源をネットワーク化し、需要家間で電力の相互融通を行うことで、需要家は経済性、環境性、信頼性の向上というメリットを享受できる可能性がある。しかしながら、こうした分散型電源のネットワーク化の市場創出には、ハード面（技術）の研究開発だけでなく、ソフト面（システム・ノウハウ）の開発も重要になる。具体的には、以下の項目などについて検討し、ビジネスモデルを具体化していく。

- ・需要家間で電力を相互融通するための具体的な仕組み
- ・燃料電池をはじめとした分散電源の信頼性維持の方法
- ・システム全体でのセキュリティ維持の方法
- ・燃料供給の仕組み
- ・故障対応等の体制
- ・利用者のコスト負担の仕組み
- ・サービス体制
- など

また、DESS モデルでは自営線を敷設する分だけコストが余分にかかるため、ビジネスとしてみた場合の投資回収が難しくなるという課題がある。こうした追加コストの問題をビジネスモデルでどう解決していくかというのも検討課題の一つである。

②カーボンソリューションタスクフォース

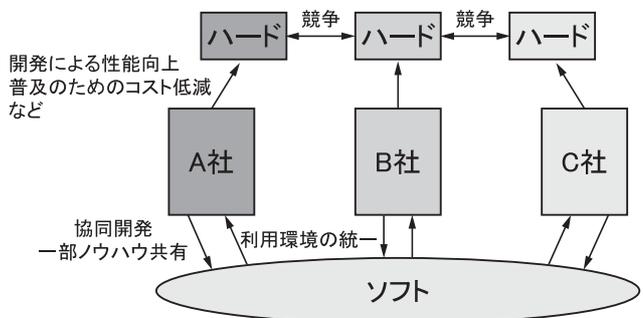
CO₂ の削減量の推定、また削減した CO₂ のクレジット化の検討を行うタスクフォースである。DESS モデルの導入は、CO₂ の削減が前提となる。また、当面のターゲットは CO₂ 発生量が増大している一方で抜本的な対策の見えない民生分野としている。CO₂ 削減の価値については、国や自治体等で RPS 法、排出量取引など様々なクレジット化の手法が検討、もしくは既に一部導入されている。DESS モデルの導入も CO₂ 削減に貢献することから、CO₂ の削減策の測定方法を策定すると共に、クレジット化に向けた政策提言等につなげていく。

③知的財産タスクフォース

DESS モデルに関する特許の検討を行うタスクフォースである。

燃料電池をはじめとする分散型電源のネットワーク化の研究開発は、世界各国で始まったばかりである。また、これまで分散型電源の特許出願は、ハード中心で行われており、複数の分散型電源を使用した場合のソフト（制御・運転方法）での出願はほとんど行われていない。

そこで、DESS コンソーシアムでは、同分野において、先行的に特許を開発・取得する活動を行っている。将来的に、取得した特許については、コンソーシアム参加企業で共有・利用できる仕組みを作る。このように、ソフト面について協同開発を進め、ある程度統一された利用基準ができれば、分散型エネルギーシステムの市場創出を促進することが期待できる。



価値ある特許の開発される時期は、他の市場を見ても特許開発件数がわずかな時期に集中している。これは、DESS コンソーシアムの対象分野においても同様と考えら

れる。DESS コンソーシアムが設立された 2003 年から活動期間の 2005 年までは丁度この時期に相当する。

④自治体タスクフォース

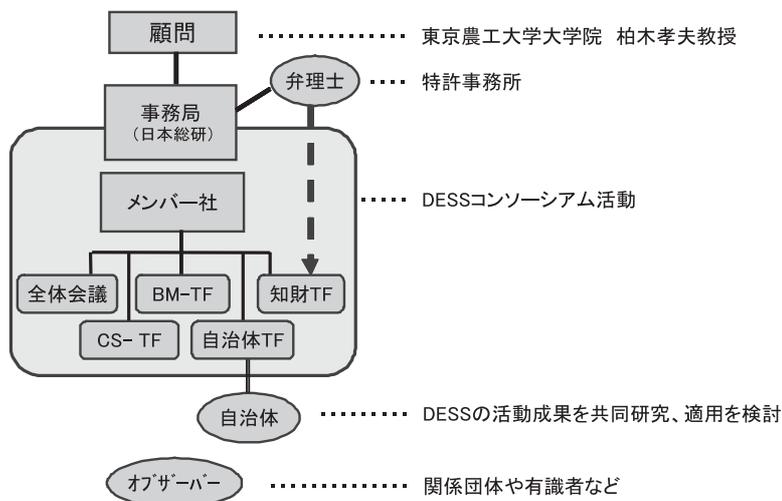
①ビジネスモデルタスクフォースで検討したビジネスモデルを自治体で計画中の具体的な計画に当てはめて、実現可能性を検討するタスクフォースである。現在、複数の自治体から共同研究を依頼されている。2003 年度はビジネスモデルタスクフォースにおける一般的なビジネスモデルの検討が中心であったが、2004 年度からより具体的な調査研究を開始する予定である。



6. 活動の体制

DESS コンソーシアムは、株式会社日本総合研究所を事務局として参加メンバー社(2003年12月19日現在32社)による共同検討を行っている。活動期間は、2005年3月31日までの予定である。

東京農工大学大学院の柏木孝夫教授を顧問としてお迎えし、特許開発を伴うことから特許事務所のアドバイスを受ける体制となっている。その他、DESS コンソーシアムの活動成果を協同研究する自治体や、各種関係団体や有識者などのオブザーバーとも連携している。



【参加メンバー社 (50 音順、敬称略)】

株式会社 IT 経営コンサルティング、伊藤忠商事株式会社、伊藤忠エネクス株式会社、出光興産株式会社、株式会社荏原製作所、エネサーブ株式会社、鹿島建設株式会社、コスモ石油ガス株式会社、三洋電機株式会社、シナネン株式会社、株式会社 CRC ソリューションズ、CDM インフラ環境株式会社、株式会社ジャパンエナジー、積水ハウス株式会社、大成建設株式会社、太陽工業建設株式会社、トピー工業株式会社、日揮株式会社、パナホーム株式会社、株式会社ファーストエスコ、松下電器産業株式会社、松下電工株式会社、松村物産株式会社、丸紅株式会社、三井住友建設株式会社、三菱電機株式会社、株式会社明電舎、横河電機株式会社 (他 4 社、合計 32 社)

7. 連絡先

(株)日本総合研究所 創発戦略センター

研究員 西村 慶太

〒102-0082 東京都千代田区一番町 16 番

Tel: 03-3288-4716 Fax: 03-3288-4689

E-mail: nishimura.keita@jri.co.jp

URL: <http://www.jri.co.jp/thinktank/sohatsu/index.html>