

# ビル群のエネルギー管理を実現する 次世代のBEMS技術

Next-Generation BEMS Technologies Realizing Comprehensive Energy Management of Groups of Buildings

野田 肇 関 義朗 飯野 穰

■NODA Hajime

■SEKI Yoshiro

■IINO Yutaka

東日本大震災を経て、わが国の電力不足対策は長期的課題となりつつある。大量の電力を消費するオフィスビルや商業ビルなどの需要家に対し、節電や省エネ、及び電力の融通によるエネルギー利用の合理化が急務である。また、複数のビル需要家のエネルギー群管理による、デマンド管理、ピークカット、デマンドレスポンス (DR)、及び負荷制御の実現により、電力負荷調整量の拡大が期待される。

東芝グループは、複数のビル需要家の群管理技術として、遠隔BEMS (Building Energy Management System) サービス FACiTENA<sup>TM</sup>を東芝グループの約100か所の工場及び事業所に適用し、ピークカット運用に役だてている。また、2012年度から経済産業省の補助金制度がスタートしたBEMSアグリゲータ事業者に採択され、目標1,500棟の中小ビル需要家獲得に向けたシステムを提供している。更に、横浜スマートシティプロジェクト (YSCP) で、ビル群のDRを統合管理する統合BEMS技術の開発と実証を進めている。東芝グループは、単独ビルのスマート化からビル群管理、更に地域全体のエネルギー利用の合理化まで、スマートな社会の実現に向けた技術開発に取り組んでいる。

Countermeasures against electricity shortages have become a long-term issue in Japan following the Great East Japan Earthquake. Optimization of energy usage by energy conservation, the use of energy-saving equipment, and energy sharing is an urgent issue for office and commercial buildings that consume large amounts of electricity. In addition, it is expected that demand control, peak cuts, demand response, and load control will be achieved by comprehensive energy management among multiple buildings, thus enlarging the capacity for electricity load adjustment.

Toshiba has developed the FACiTENA<sup>TM</sup> remote building energy management system (BEMS) service as a technology for comprehensive energy management among multiple buildings and applied it to approximately 100 factories and offices of the Toshiba Group, making use of this service for the implementation of peak cuts. In addition, the Toshiba Group is participating in the BEMS aggregator business, for which grants are being made by the Ministry of Economy, Trade and Industry starting in 2012, and is providing a system aiming at the acquisition of 1,500 small and medium-size buildings as users. The Toshiba Group is also promoting the development and verification of clustered BEMS technology, which performs integrated management of the demand response of a group of buildings in the Yokohama Smart City Project (YSCP).

The Toshiba Group is promoting the development of technologies ranging from a single smart building to comprehensive management of groups of buildings and the rationalization of energy usage in a community, in order to realize smart communities.

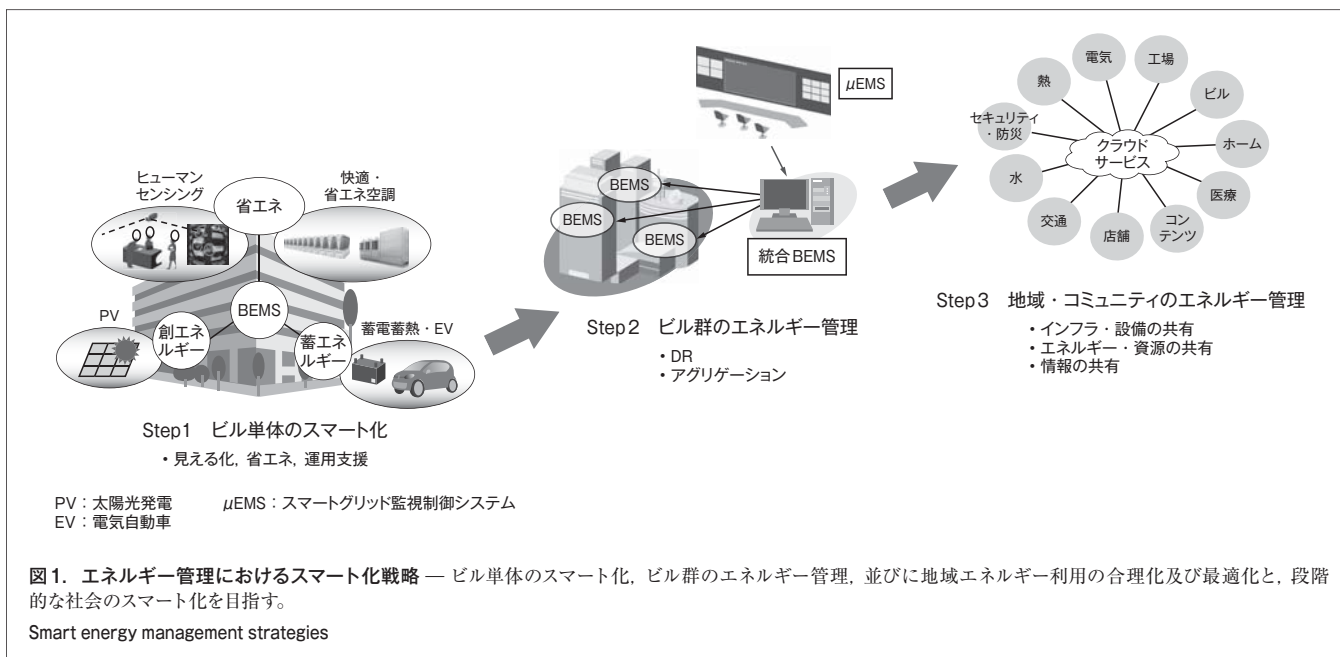
## 1 まえがき

2011年3月11日に発生した東日本大震災を契機に、わが国における電力不足対策は長期的な課題となっている。特に、電力を大量に消費するオフィスビルや商業ビルなどの需要家に対する、節電や省エネ、及び電力の融通によるエネルギー利用の合理化が急務である。

ビルのエネルギー合理化手段の一つとして、BEMS (Building Energy Management System) の普及や、ビルのスマート化<sup>(1)-(5)</sup>、ZEB (net Zero Energy Building)<sup>(6)</sup>の実現などが検討されてきた。一方、複数のビル需要家に対してエネルギーを群管理することによる、デマンド管理 (契約電力の維持)、ピークカット (年間最大電力需要の低減)、デマンドレスポンス (DR: 電力会社などの要請に応じた消費電力削減)、及び負荷制御 (DRのために需要家負荷を直接制御する方式) の実現に

よって、電力負荷調整量のいっそうの拡大が期待されている。

東芝グループは、複数のビル需要家の群管理技術として、遠隔BEMSサービス FACiTENA<sup>TM</sup>を東芝グループの複数事業所に適用し、ピークカット運用に役だてている。また、2012年度から経済産業省の補助金制度がスタートしたBEMSアグリゲータ事業 (複数需要家の統合管理) ではBEMSアグリゲータ事業者に採択され、目標1,500棟の中小ビル需要家獲得に向けたシステムをリリースした。更に、横浜スマートシティプロジェクト (YSCP) でビル群のDRの最適配分などの統合管理を実現する統合BEMS技術の開発と実証を進めている。東芝グループは、スマート社会インフラ事業戦略として、単独ビルのスマート化からビル群管理、地域全体のエネルギー利用の合理化まで、スマートな社会の実現に向けた段階的な技術開発に取り組んでいる。ここでは、個々の技術と取組みについて述べる。



## 2 エネルギー管理におけるスマート化戦略

東芝は, 様々な社会インフラのスマート化<sup>(1)-(5)</sup>の検討を進めている。次世代のBEMS技術として, 次の三つの段階を想定している。

**Step1 ビル単体のスマート化** ビルに再生可能エネルギーや, 蓄電, 蓄熱, 高効率な空調及び照明などの設備を導入し, それらの最適運用によりエネルギー利用の合理化を実現する。

**Step2 ビル群のエネルギー管理** 複数のビル需要家のエネルギーを一括管理することで, エネルギーの融通やピークカットを実現する。また, 個々のビルのエネルギーを単独に管理するよりも大きな負荷調整余力を実現する。

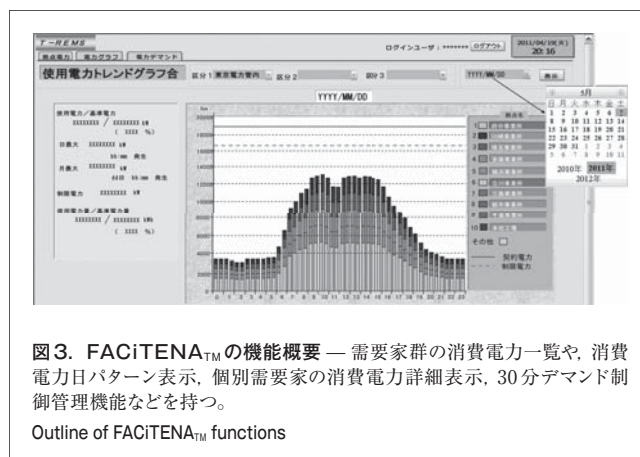
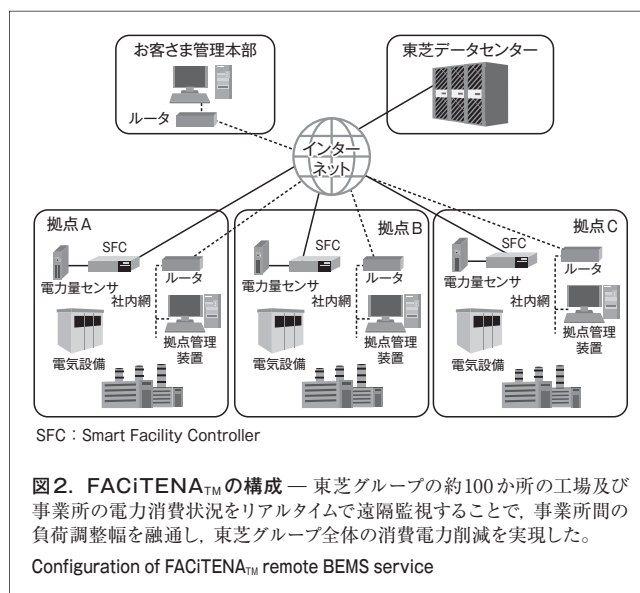
**Step3 地域・コミュニティのエネルギー管理** 電力系統や発電整備と需要家群が協調し, スマートグリッド技術による地域のエネルギー利用の最適化を図る。

各段階のイメージを図1に示す。この中で, ここでは特にStep2のビル群のエネルギー管理にフォーカスし, その実現に向けた個々の技術開発や事業化の取組みを, 以下で述べる。

## 3 遠隔BEMSサービス FACiTENA™

東芝は複数のビル需要家の群管理技術として, 遠隔BEMSサービス FACiTENA™を複数の事業所に適用し, 消費電力削減に役だてている。その構成を図2に, 機能の概要を図3に示す。

既に2011年度から東芝グループ約100拠点の工場及び事業



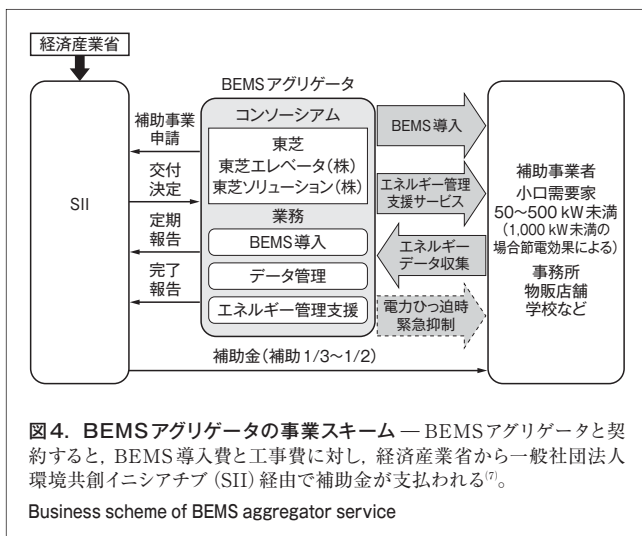
所で実稼働しており、生産調整や、自家発電の運用、LED（発光ダイオード）照明の導入などの各種施策と合わせて、合計で電力消費量の約22%の削減を達成している。

#### 4 中小ビル向けBEMSアグリゲータ事業

経済産業省公募「平成23年度エネルギー管理システム導入促進事業（BEMS導入事業）」において、中小規模ビル施設向けにBEMS導入や付随する工事を行い、エネルギー管理を行うBEMS事業者（BEMSアグリゲータ）として、21のコンソーシアムが採択された<sup>(7)</sup>。この事業は、契約電力50～500kW未満の中小規模ビル施設で、BEMSの導入率が不十分であるという課題に対し、クラウド型のBEMS導入を促進し、エネルギー使用の効率化、電力需要の抑制、及び無理のない節電の実現により、総量10%以上の電力使用量の削減を目指すものである。2012年度から2年間の事業期間で、BEMS導入時に計測機器などの機器購入額の1/2～1/3、工事費用の1/3に補助金が支払われる。BEMSアグリゲータの事業スキームを図4に示す。

東芝、東芝エレベータ（株）、及び東芝ソリューション（株）によるコンソーシアムは、この事業者として採択を受け、今後2年間にわたり目標1,500棟の需要家を募集する。東芝エレベータ（株）は、7万台を超えるエレベーター遠隔監視のためにサービス情報センターを運用しており、新たなサービスとして遠隔省電力サービスを提供する。その機能と特長は、以下のとおりである。

- (1) 24時間365日自動的に電力使用量を遠隔計測し、顧客のパソコンからもインターネット専用サイトにアクセスすることで、電力使用量の推移などがわかる“見える化”機能
- (2) 30分平均電力使用量が最大電力許容値を超えないように、自動的に負荷を停止させる“デマンド制御”機能



- (3) 電力使用量の約50%を占める空調機を自動的に運転したり停止したりすることで、省エネ運転と快適性を維持する空調制御機能、並びにサービス情報センターで操作を代行し、空調システムのむだな電力を自動的に削減する機能
- (4) 改正省エネ法による届け出と報告をサポートするとともに、監視データに基づいて、トータルなエネルギー管理の提案支援などを行う付加サービス

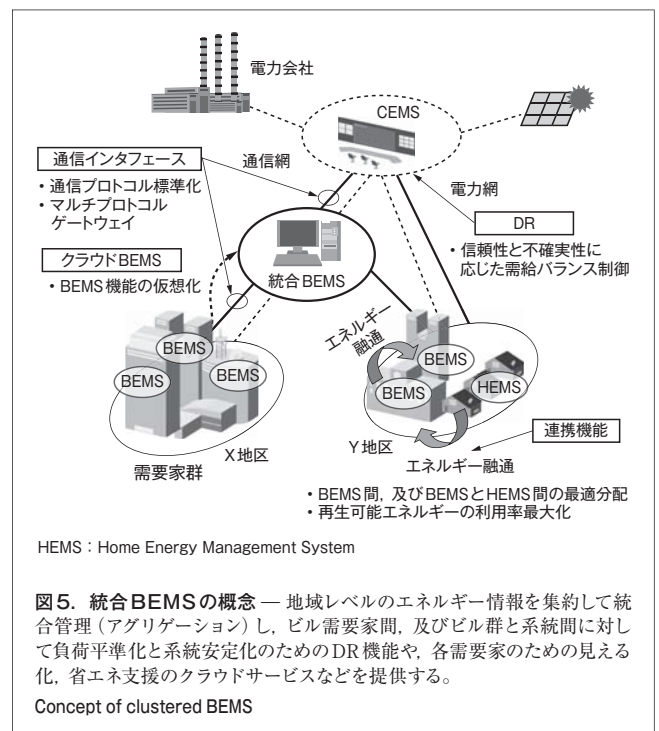
これらの遠隔省電力サービスにより、需要家はBEMSに関する大規模な設備投資をしたりエネルギー管理者を置いたりする必要がない。このため、従来はBEMS投資効果が少ないとされてきた中小ビルにおいても、初期投資の負担が少なく、容易に投資回収を図ることができる。

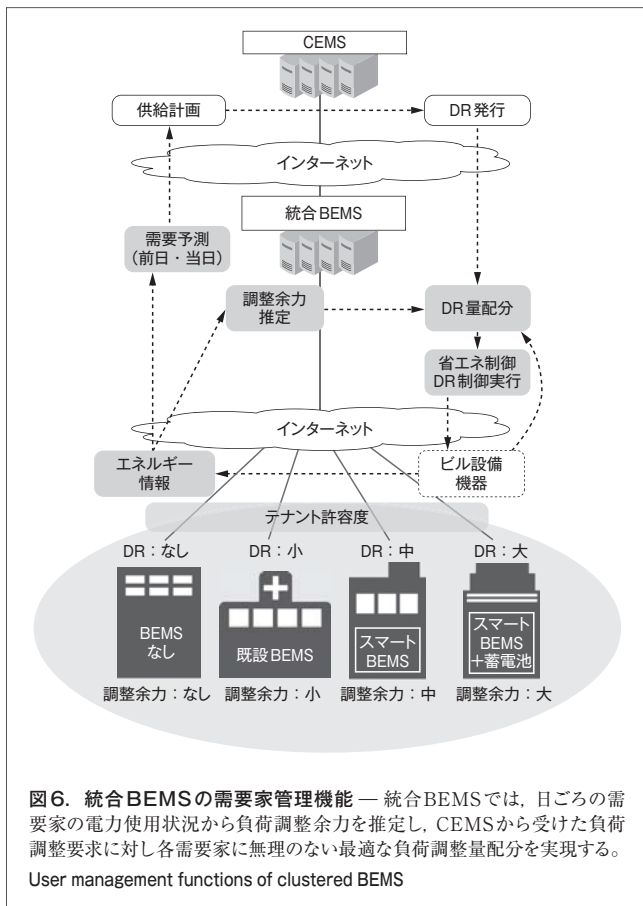
#### 5 ビル群を統合管理する統合BEMS

先進的な将来技術の実証事業として、YSCP<sup>(8)</sup>では、ビル群のDR最適配分などの統合管理（アグリゲーション）を実現する統合BEMS技術の開発と実証を進めている。その概念を図5に示す。

統合BEMSは、図6に示すように、以下の特長を持ち、CEMS（Community Energy Management System）によるDRサービスをより多くの需要家に利用できる環境を実現できる。

- (1) 各ビルの調整余力に応じてDR量を最適配分
- (2) ビル群管理によるビル間の調整量融通で、ビル群全体のDR対応能力を最大化





## 文献

- (1) 西村信孝 他. ビルのゼロエミッション化を目指すスマートファシリティ. 東芝レビュー. 65, 5, 2010, p.2-6.
- (2) 高木康夫 他. 幅広いファシリティに対応できるトータル省エネソリューション. 東芝レビュー. 65, 5, 2010, p.7-10.
- (3) 池田耕一 他. 遠隔空調省エネサービス. 東芝レビュー. 65, 5, 2010, p.19-22.
- (4) 吉村吉彦 他. スマートグリッド監視制御システムμEMS. 東芝レビュー. 65, 9, 2010, p.6-9.
- (5) 余語将成 他. 災害に強い住宅やビルの実現を目指すエネルギー管理ソリューションHEMS及びBEMS. 東芝レビュー. 66, 8, 2011, p.17-20.
- (6) ZEBの実現と展開に関する研究会報告書. 経済産業省 2010. <<http://www.meti.go.jp/report/downloadfiles/g91124d01j.pdf>>. (参照2012-08-20).
- (7) 環境共創イニシアチブ: エネルギー管理システム導入促進事業 (BEMS). <<http://sii.or.jp/bems/>>. (参照2012-08-20).
- (8) 横浜スマートシティプロジェクト (YSCP). <<http://www.city.yokohama.lg.jp/ondan/yscp/>>. (参照2012-08-20).

- (3) ビル間の消費電力量比較などエネルギー情報の面的な見える化と高次元の情報可視化を実現
  - (4) BEMSを導入していない中小ビル需要家に対し、クラウド型BEMSサービスにより、同等の機能を実現
  - (5) 省エネ及びDR制御による負荷平準化効果で、10～25% (当社推定) の二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 排出量削減を実現
- 現在、統合BEMSはYSCP<sup>(8)</sup>で2014年度まで実証事業を続ける予定である。

## 6 あとがき

ビル群のエネルギー管理を実現する次世代のBEMS技術として、ICT (情報通信技術) とクラウド技術を駆使した東芝グループのビル群管理技術について述べた。事例として、遠隔BEMSサービスを用いた東芝グループ工場及び事業所での電力の遠隔管理と節電や、BEMSアグリゲータ事業、ビル群DRを統合管理する統合BEMSのYSCP実証事業における取組みなどを紹介した。これらの技術を生かし、今後、電力供給不足対策へ貢献するとともに、長期的に合理的なエネルギー利用を実現するスマートな社会の構築へ貢献していく。



野田 肇 NODA Hajime

スマートコミュニティ事業統括部 スマートコミュニティ技術部長。BEMSをはじめとするスマートコミュニティの技術開発及びエンジニアリング業務に従事。電気学会、電気設備学会会員。技術士 (電気電子部門、総合技術監理部門)。Smart Community Div.



関 義朗 SEKI Yoshiro, Ph.D.

東芝エレベータ (株) ビルディング事業本部エキスパート、博士 (工学)。遠隔監視システムの開発に従事。IEEE、電気学会会員。技術士 (電気電子部門)。Toshiba Elevator and Building Systems Corp.



飯野 穰 IINO Yutaka

スマートコミュニティ事業統括部 スマートコミュニティ技術部主幹。スマートコミュニティに向けたエネルギー管理システムの企画、仕様設計、評価、エンジニアリング業務に従事。IEEE、電気学会、計測自動制御学会会員。Smart Community Div.