

エネルギー管理システム Enability[®] EMS と今後の展望

Energy Management System Enability[®] EMS and its Future Prospects

西村 好人

要約 日本におけるエネルギー消費は、地球温暖化の緩和、資源の有効活用といった観点から、今後さらなる削減が求められている。こうした中、日本ユニシスは、エネルギーマネジメントのためのサービスとして2012年より Enability[®] EMS の提供を開始した。

Enability EMS では、これまでに Enability BEMS（中小規模ビル向けエネルギーマネジメントシステム）、Enability MEMS（マンション向けエネルギーマネジメントシステム）のサービスを提供してきた。今後も VPP（バーチャルパワープラント）、風力発電をはじめとする再生可能エネルギー管理など、日本のエネルギー政策に合わせたサービスを展開していく計画である。

Abstract From the viewpoints of prevention of global warming and effective utilization of resources, further reduction is required for energy consumption in Japan. Under these circumstances, Nihon Unisys has begun an offering of Enability[®] EMS as a service for energy management since 2012.

Enability EMS has provided services of Enability BEMS (energy management system for small and medium-sized buildings) and Enability MEMS (energy management system for condominiums) so far. We are planning to develop services tailored to Japan's energy policy, such as renewable energy management such as VPP (Virtual Power Plant) and wind power generation.

1. はじめに

日本におけるエネルギー消費は、地球温暖化の緩和、資源の有効活用といった観点から、今後もさらなる削減が求められている。1979年に制定され、その後今日まで度々の改正を行ってきた省エネ法では、事業者全体でのエネルギー使用量の把握と、エネルギー使用状況届出書の提出を求める（把握したエネルギー使用量の合計が原油換算値で1,500kl/年以上の事業者）など、段階的な規制の強化が図られている。

こうした新たなエネルギー政策に対応するためには、建物の断熱や省エネ家電など設備性能面での対応はもちろん、建物のエネルギー使用状態を的確に把握し、非効率や無駄を見つけて改善するエネルギーマネジメントの“しくみ”が重要となる。

日本ユニシス株式会社（以降、日本ユニシス）はエネルギー事業者向けサービスである Enability[®] シリーズの中で、特にエネルギーマネジメントに係るサービスとして Enability EMS を提供してきた。本稿では、Enability EMS について、背景となるエネルギー政策を2章にて踏まえながら、既に提供を開始しているサービス Enability BEMS (UNIBEMS[®]) を3章で、Enability MEMS (Enability) を4章で、現在開発中のサービス (VPP や再生可能エネルギー管理) を5章で紹介し、さらに Enability EMS が目指す今後の機能拡張の方向性について6章で解説する。

2. 日本のエネルギー政策の動向

資源エネルギー庁の「長期エネルギー需給見通し」^[1]では、日本の2030年の電力需要を2013年度（実績）から約17%削減することを目標としている。このため、図1に示すように、産業/業務/家庭/運輸の各部門の特性に応じた省エネ対策が策定されている。

日本のエネルギーの状況は、2011年の東日本大震災を契機に、再び化石燃料による火力発電への依存度が高くなる傾向にあった*1。このため、燃料コスト上昇への対応、電気代の値上がり、CO₂排出量の増加への対応が急務となり、省エネへの対応、エネルギーマネジメントシステム導入の必然性が強く提唱された。しかしながら実際は、大規模ビルへのEMS導入は進んでいるものの、中小規模ビル/建築物には中央監視装置のない場合も多く、エネルギーの可視化が進んでいない状況があった。これには、中小規模ビルの場合、単独でのBEMS設置・運用は経済的にも人材的にも困難な場合が多いという理由（課題）があった。

		産業部門	業務部門	家庭部門	運輸部門
支援措置	導入支援	省エネ補助金（設備更新、省エネ改修、電力ピーク対策、エネルギーマネジメント・システム導入）		家庭用燃料電池（エネファーム）	省エネ補助金（設備更新、省エネ改修、電力ピーク対策、エネルギー
		省エネ設備、トップランナー機器導入の際の利子補給			省エネ設備、トップランナー機器導入の際の利子補給
		省エネ設備導入の際の融資制度			省エネ設備導入の際の融資制度
	予算措置			リチウムイオン蓄電池	クリーンエネルギー自動車
				既築住宅・建築物への高性能建材	
	実証			住宅・建築物のネット・ゼロ・エネルギー化（ZEB、SEH）への補助	トラック・タクシー、海上輸送分野の省エネ実証
		中小企業向けの省エネ診断			
	気付き				
		製造プロセス改善に資する技術開発への補助金			
	技術開発			省エネ技術開発への補助金（蓄電池、自動車等）	
生産性向上設備投資促進税制（エネルギー効率向上）		住宅リフォーム減税	エコカー減税		
税制	省エネ設備の導入や省エネビル建築に際しての税制（特別償却）等				

図1 日本のエネルギー政策の動向^[1]

3. 中小規模ビル向けエネルギーマネジメントシステム Enability BEMS

前章で述べた中小規模ビルにおけるBEMS導入への課題を解決し、省エネを推進するためには、中小規模ビルに対する独自のエネルギーマネジメントを確立する必要があった*2。このため経済産業省は、2011年度に「エネルギー管理システム導入促進事業」を立ち上げ、BEMSアグリゲータ*3による中小規模ビル向けBEMSの普及を促進する施策を実施した。

翌2012年、日本ユニシスはBEMSアグリゲータに認定された。この時、Enability EMSの最初のサービスとして提供を開始したのが、中小規模ビル向けエネルギーマネジメントシステム Enability BEMS（UNIBEMS[®]）である。クラウド型SaaSとして提供されるEnability BEMSは、エネルギー情報システム、エネルギー制御システム、エネルギー管理基盤システムの三つのサブシステムで構成されている（図2）。

エネルギー情報システムは、センサー/設備機器から連携したエネルギーデータを可視化するためのシステムであり、リアルタイムに建物のエネルギー使用状況を可視化し、省エネのための各種情報を提供する。また、複数の拠点の情報をサーバに集約し、一括管理する。それにより、たとえば多店舗展開している事業者などの場合、運用負荷を軽減することができる（拠点毎の設備投資、ランニングコストを抑え、最小限の人員で全ての拠点のエネルギー情報を把握・管理できる）。

エネルギー制御システムは、ピークカットに対応した、遠隔サーバからの機器制御機能を提供する。電力需要の時間帯別使用量や温度センサーのデータをシステムが監視し、時限毎のピークカットをすることができる。また、電力会社や系統運用機関からの要請に応じたインセンティブベース・デマンドリスポンス^{*4}にも対応できる。

エネルギー管理基盤システムでは、データ管理基盤、マスタ管理、および各種チャネル（センサーや設備機器、中央監視装置など）との接続機能を提供する。各種センサーからの5～30分単位のデータを収集し、分析可能なネットワーク型データモデルで管理する。このデータ管理基盤は Enability BEMS の中核であり、大量のデータをリアルタイム処理するために欠かせない機能となっている。

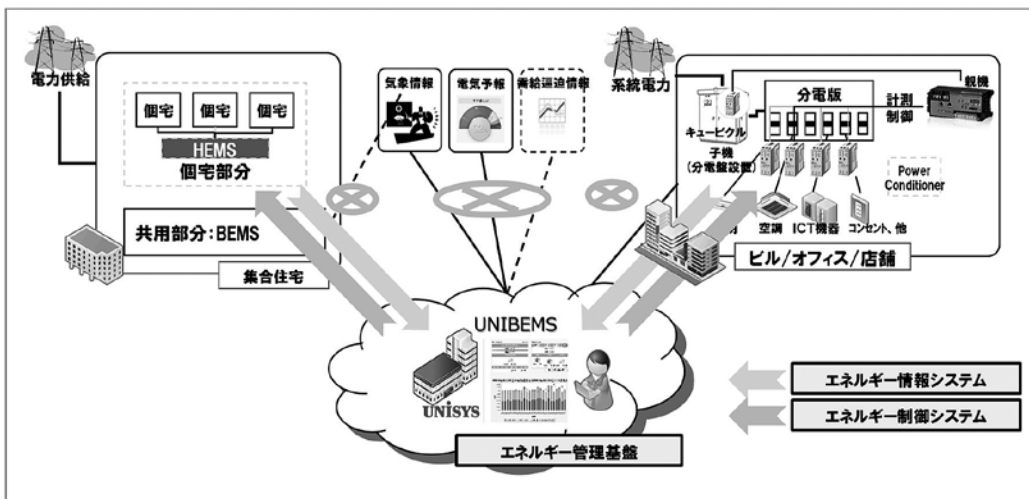


図2 Enability BEMS の全体像

4. マンション向けエネルギーマネジメントシステム Enability MEMS

東日本大震災に起因した環境変化や関連法案の改正、規制緩和といったエネルギー政策の流れは、産業部門、業務部門に対するエネルギーマネジメントに加え、よりきめ細かな（家庭部門での）電力消費計測を必要とした。こうしたニーズが、EMS の市場を活性化し、新たなマーケットを創出したことを受け、MEMS アグリゲータ^{*5} 制度がスタートした。

MEMS アグリゲータの多くは、不動産販売事業者、マンション管理事業者、マンション一括受電事業者であり、自社内にエネルギーマネジメントシステムを持たない事業者が多く存在する。日本ユニシスは、こうした MEMS アグリゲータに向けた SaaS 型クラウドサービスとして 2013 年に Enability MEMS の提供を開始した。Enability MEMS の全体像を図 3 に示す。

提供する主な機能は以下の通りである。

- ① マンションの各戸に取り付けられたスマートメータと直接接続し、電力使用量を 30 分単位で可視化する機能。各戸に設置されたインターフォンとも連携できる。
- ② 各戸の毎月の電気料金を照会する E ビリング機能。
- ③ 各戸への節電ダイヤモンドリスponsと使用電力削減管理によるインセンティブポイント付与・管理機能。
- ④ 一括受電事業者および政府からの節電指示の各戸への通知機能。
- ⑤ メニュー変更時の料金シミュレーション機能。
- ⑥ 各戸プロフィール（世帯人数、保有家電、居住面積）に基づく、他世帯比較・分析機能。

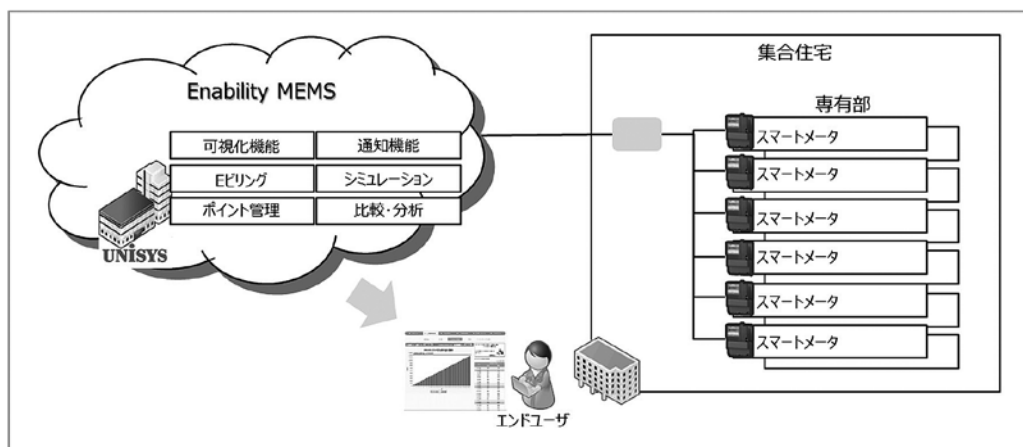


図3 Enability MEMS の全体像

特に主だったメーカーのスマートメータ、インターフォンとつながる可用性、インセンティブ型ダイヤモンドリスponsを推進するポイント管理機能は、他の類似する MEMS 製品との差別化要素であり、Enability MEMS の特徴となっている。

5. Enability EMS の新たな取り組み

前章までで、これまで日本ユニシスが取り組んできたエネルギーマネジメントについて説明してきた。これらの取り組みは、BEMS：約 500 拠点、MEMS：85,000 戸の導入実績（ともに 2017 年 3 月時点）を上げてきた。しかしながら、EMS の市場を見てみると、中小規模ビル向け BEMS では、

- ① エネルギー活用に精通した担当者が不足していて、収集した情報の有効活用（分析など）ができない。
- ② BEMS 導入による効果が見えにくい。
- ③ 的を射た情報の収集（機器の選定）が不十分。

といった課題があり、普及にブレーキがかかっていることも事実である。こうした電力など二次エネルギーに対するエネルギーマネジメントの状況と、昨今の日本のエネルギー政策を踏まえ、Enability EMS が今後注力すべく現在実証実験を展開しているのが、一次エネルギーに対するマネジメントシステムである。ここでは、新たなエネルギーマネジメントシステムとして、

Enability EMS が取り組んでいる VPP 事業と再生可能エネルギー管理について紹介する。

5.1 VPP（バーチャルパワープラント）事業

VPP は、地域内にある小規模な再生可能エネルギー発電設備（例えば企業の風力発電設備や家庭の太陽光発電設備）、燃料電池や蓄電池、電気自動車（EV）などと電力の需要抑制を束ね、あたかもひとつの発電所として機能させる手法であり、「仮想発電所」とも呼ばれている。これまでピーク時間帯には調整電源によって供給量を確保することで対応してきたが、VPP は、供給側ではなく需要家側で需要量を抑制することで効率的な需給バランスを実現することを目的としている。例えば、家庭の太陽光発電の出力が増えれば、各家庭に設置された蓄電池に充電することで電力消費を調整し、充電した蓄電池電力は、電力供給がピークとなった時に活用することで、需要側で需給バランスを調整する。これまで地域電力会社にて（供給側から）調整していた需給バランスを、需要側でコントロールすることで、予備電源などの建設費や整備費を抑え、効率的なエネルギーマネジメントができる。

日本ユニシスでは、需給管理のソリューションとして、この VPP に着目し、商品化に向け実証実験を行っている。以下に日本ユニシスが現在取り組んでいる二つの VPP 関連ソリューションについて紹介する。

5.1.1 高精度 PV 発電量予測

太陽光発電（Solar photovoltaics, 略して PV）の発電量予測は、これまで気象予報や日射量の測定によって実施されてきた。現在は日射量の予測が太陽光発電量予測の基盤であり、重要課題の一つにもなっている。日本ユニシスはこの課題への対応として、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）の衛星データを基にした局所的、短時間予測データを用いて精度の高い発電量予測を実現している。発電量予測の高精度化による効果は以下の通りである。

- ① 発電事業者の 1 時間前市場での適正調達やインバランスリスクが軽減され、収益性が向上する。
- ② 需給バランス変動に応じ、代替発電の実施を予め計画できる。

5.1.2 エコキュート遠隔制御システム

各家庭に設置されたネットワーク接続に対応したエコキュート（大気熱を利用したヒートポンプ式給湯器）を遠隔操作し、使用電力量の削減、および電力需要の時間シフトを制御する。全体像を図 4 に示す。エネルギー事業者、VPP 事業者が指定する目標ベースラインを超過しない、もしくはベースラインに沿うよう、通常負荷とエコキュート負荷を予測し、各家庭に設置されたエコキュートをコントロールすることで、実績使用量を管理する仕組みである。

エコキュート遠隔制御システムでは、以下の機能を提供する。これらの機能により、電力供給の負荷を平準化することができる。

- ロードカーブデータを 30 分値で計測する機能
- 目標とする最大需要電力を設定する機能
- 翌日の需要電力量を予測する機能
- 予測に基づき、遠隔からエコキュートを制御する機能

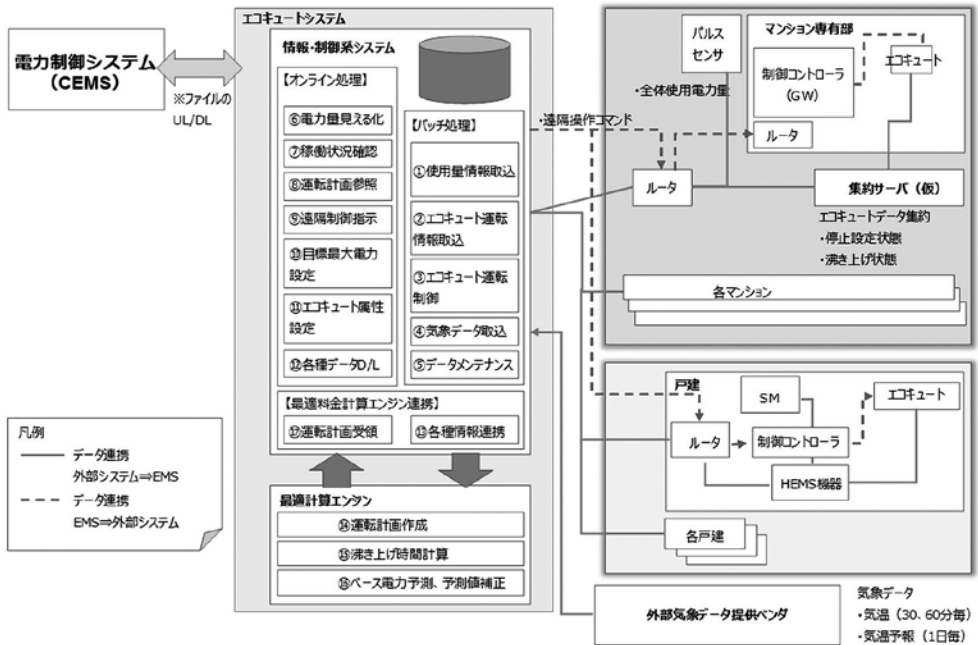
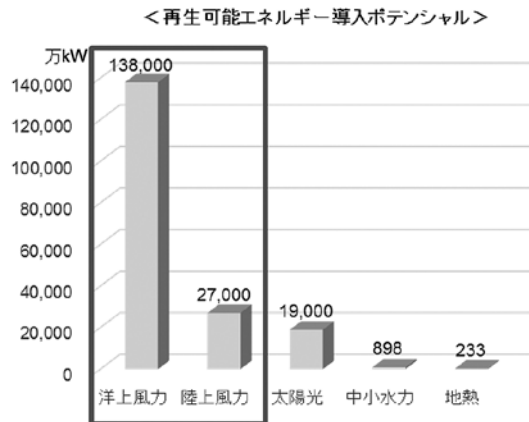


図4 エコキュート遠隔制御システムの全体像

5.2 再生可能エネルギー管理

再生可能エネルギー管理として、日本ユニシスが現在取り組んでいるのが、風力発電である。日本政府の試算による国内の再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは、洋上風力13.8億kW、陸上風力2.7億kW、太陽光1.9億kW、中小水力898万kW、地熱233万kWと、風力発電が圧倒的に高い(図5)。また、発電コストにおいても、風力8~17円/kWh、太陽光12~26円/kWh、中小水力19~22円/kWh、地熱17~32円/kWhであり、風力発電は有望な再生可能エネルギーとして注目されている。



※出典：環境省
平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書

図5 再生可能エネルギー導入ポテンシャル^[2]

日本ユニシスでは、風力発電による再生可能エネルギーを管理するための風力発電管理システムを構築し、現在実機を使った実証試験を実施している。図6は風力発電管理システムの機能イメージである。

風力発電管理システムでは、①発電量の可視化とエネルギー状況の一元管理、②設備の自動監視・制御と予兆把握（IoTセンサーデバイス、データ収集・加工、機械学習）といった機能を提供する。

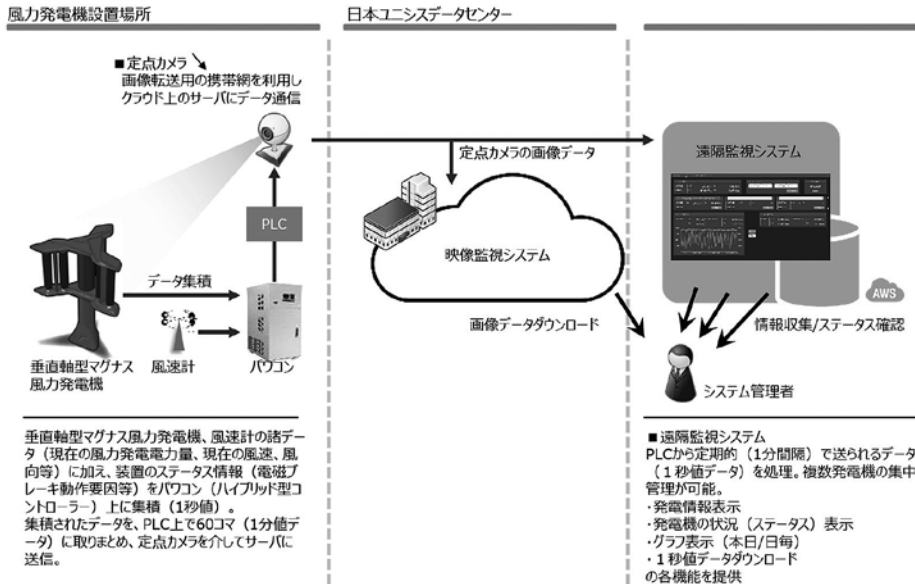


図6 風力発電管理システムのイメージ

6. 今後の展望

日本ユニシスでは、日本のエネルギー状況、エネルギー政策のあり方を見極め、Enability EMSの機能拡張を図ってきた。現在も、VPPや風力発電管理といった今後のエネルギーマネジメントを見据えた実証実験を行っている。本章では、今後の業界動向やエネルギー政策とEnability EMSの対応について述べる。

6.1 エネルギーマネジメントシステムの傾向

太陽光発電や蓄電池、EVなど、さまざまなエネルギー設備の普及により、今後エネルギーマネジメントは、電力会社から需要家への一方向の電力の流れだけでなく、需要家側での創エネ、蓄エネを考慮した総合的な管理が求められる。電力会社の系統情報、PVなどの自然エネルギー、各地域の消費状況をもとに、最適な需要と供給のバランスを取ることで、自然エネルギーの普及に対する問題を解決できるだけでなく、省エネへとつながる最適なEMSが実現可能と考えている（ICTを活用したエネルギーマネジメントシステム）。

日本ユニシスでは、エコキュート遠隔制御システムの多数同時制御の仕組みを活用し、多数のエネルギー機器を迅速にコントロールするとともに、既存インフラの監視制御システムと連携して情報を集約し、制御対象となる機器を地域単位、コミュニティ単位で一元管理することを考えていく。

6.2 ZEH/ZEB への対応

ZEH（ゼロ・エネルギー・ハウス）/ZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）は、省エネ性能の向上や、創エネにより、建物内のエネルギー消費をプラスマイナスゼロにすることを指している。ZEH/ZEB については、経済産業省資源エネルギー庁でも「ZEH/ZEB ロードマップ検討委員会」として検討を進めている。「ZEB 実証事業の調査研究発表」^[5]では、ZEH/ZEB への対応として、計測・計量装置，制御装置，監視装置，データ保存・分析・診断装置を含む BEMS 装置を導入することを定義しており、

- ① 空調機の自動運転制御
- ② BEMS データ分析による、目標値の設定と実績との比較検証
- ③ 計測データをグラフで見える化し、省エネルギーの意識を向上

といった実証結果と実効性を紹介している。こうしたエネルギーの有効活用には、エネルギーマネジメントシステムによる詳細な情報の収集と、IoT 機器の遠隔制御技術は欠かせない。

6.3 地域の特性に応じた総合的なエネルギーの需給管理（スマートコミュニティ）

政府は以下の①，②，③をスマートコミュニティの定義としている。

- ① 様々な需要家が参加する一定規模のコミュニティの中で、再生可能エネルギーやコージェネレーション等の分散型エネルギーを用いつつ、
- ② IT や蓄電池等の技術を活用したエネルギーマネジメントシステムを通じて、分散型エネルギーシステムにおけるエネルギー需給を総合的に管理し、エネルギーの利活用を最適化するとともに、
- ③ 高齢者の見守りなど他の生活支援サービスも取り込んだ新たな社会システムを構築したもの。

こうしたスマートコミュニティの進展は、デマンドリスポンスなどによるエネルギー供給の効率化をもたらす一方、VPP や、再生可能エネルギー管理の技術を応用したエネルギーマネジメントが重要となってくる。

コミュニティ単位でのエネルギー需給管理システムである CEMS や、スマートメータからの情報を HEMS に伝達するといった基盤技術、エコーネット・ライト（ECHONET Lite（HEMS と家庭内機器との間の通信規格））などの標準インターフェイスへの対応が必要となる。

7. おわりに

本稿では、省エネ法と改正された日本のエネルギー政策を背景に日本ユニシスが提供しているエネルギーマネジメントシステムについて、これまで提供したサービス、現在サービス提供を計画中のシステム、将来的な方向性について紹介してきた。今後は更なる省エネが求められる中、よりメッシュの細かいエネルギーマネジメントシステムも求められる。日本ユニシスも Enability EMS を強化し、エネルギーマネジメントの分野で世の中のニーズに応えるべく取り組んでいく所存である。

最後に、本稿執筆にあたり、ご協力・ご指導いただいた全ての皆様に深く感謝し、御礼申し上げます。

- * 1 化石燃料依存度^[3]
2010年度（震災直前） 62%
2013年度（震災後） 88%
- * 2 中小規模ビルのエネルギー依存度
中小規模ビルの総消費エネルギーの依存度（割合）は、大規模ビル（延床面積10,000m²以上）に匹敵するとの算出結果がある。業務部門における省エネの必要性の高まりもあり、中小規模ビルを対象としてエネルギーマネジメントの整備が急務となっている。
- * 3 BEMS アグリゲータ
中小規模ビル等に BEMS を導入するとともに、クラウド等によって自ら集中管理システムを設置し、中小規模ビル等の省エネを管理・支援する事業者（エネルギー利用情報管理運営者）のことをいう。
- * 4 デイマンドリスポンス^[4]
市場価格の高騰時または系統信頼性の低下時において、電気料金価格の設定またはインセンティブの支払に応じて、需要家側が電力の使用を制御するよう電力消費パターンを変化させること。
- * 5 MEMS アグリゲータ
クラウド等による集中管理システムを保有する事業者で、マンション等の集合住宅に対して MEMS を導入し、節電を目標に、エネルギー管理支援サービスや MEMS から得られる情報を活用するサービスを提供する事業者のことをいう。

- 参考文献**
- [1] 長期エネルギー需給見通し，経済産業省資源エネルギー庁，2015年7月
http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/
 - [2] 平成24年度再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報整備報告書，経済産業省，2013年8月 <http://www.env.go.jp/earth/report/h25-03/full.pdf>
 - [3] 日本のエネルギー2014，資源エネルギー庁，5ページ
http://www.enecho.meti.go.jp/about/pamphlet/pdf/energy_in_japan2014.pdf
 - [4] デイマンドリスポンス ハンドブック，経済産業省，2016年12月
<http://www.meti.go.jp/press/2016/12/20161228004/20161228004-1.pdf>
 - [5] 平成24年度～平成28年度 ZEB 実証事業の調査研究発表，一般社団法人環境共創イニシアチブ，37ページ https://sii.or.jp/zeb28/file/siryō_3.pdf
 - [6] 松尾尚志，田子大作，VPPで実現する電力の需給管理，ユニシス技報，日本ユニシス Vol.34 No.4 通巻123号，2015年3月

上記参考文献の URL は，2017年9月24日時点での存在を確認

執筆者紹介 西村 好 人 (Yoshihito Nishimura)

1986年日本ユニバック(株) (現，日本ユニシス(株)) 入社。
1997年より電力会社を中心としたエネルギー関連部門のシステムエンジニアとして従事。2011年よりエネルギーマネジメントサービス関連の商品企画・商品開発に携わる。

