

外部関係者とのコラボレーションも支援する サービスモール

古谷 雅年
Furuya Masatoshi

生駒 要
Ikoma Kaname

江原 隆文
Ebara Takafumi

龍口 充宏
Tatsunokuchi Mitsuhiro

一藤 易寿
Ichifuji Yasuhisa

「サービスモール」の特長は、クラウド上で複数の事業所の設備・エネルギーデータを一元的に管理し、各事業所の管理者だけでなく、設備製造会社、保守会社、コンサルなどの担当者であっても、オンラインでデータを活用できることにある。多種多様な設備を導入しているにもかかわらず熟練技術者を配置することが困難な事業所においても、モール上に蓄積されたデータを有効活用しながら、

外部有識者の適正かつタイムリーなコラボレーションを長期にわたって継続的に得ることができる。設備更新計画、設備運転の合理化・最適化、運用上のむだの抽出、緊急時対応、報告書作成など、さまざまな側面で課題解決に役立つ。また、モールは遠隔サポート環境を自前で整備・維持するのが困難な設備製造会社にとっても有用である。

1. はじめに

設備やエネルギー使用などの運用・管理において、設備の稼働状態や障害発生の有無を監視するだけでなく、業務効率やエネルギー効率を加味した運転制御、災害を想定した運用持続性を、長期にわたって継続的に改善することが求められている。これらを達成するには、設備や業務に関して多岐にわたる以下のような知識・経験・ノウハウを有し、かつ、継続的な改善が可能な組織・体制を整えることが必要とされる。

- (1) 多様な最新設備の選定、導入・更新計画、資金調達
- (2) 設備能力を引き出す調整、運転制御の合理化・最適化
- (3) 設備稼働とエネルギーの相関分析、無理・むだの抽出
- (4) 平常時・非常時の運用マニュアル整備と教育・訓練

しかし、現実には需要家にとってあらゆる分野に精通した万能型の人材確保、あるいは、担当業務細分化による大量人員体制の確立は、いずれにおいても容易ではない。近年、日本国内は少子高齢化傾向にもある。適正な運用・管理は一部の範囲にとどまり、大部分は手つかずのまま見過ごされている。人材の安定確保は、設備やシステム、付加サービスを顧客に販売するベンダー側における深刻な課題の一つでもある。

人材不足という課題に対しては、分散する複数拠点の設備をまとめて一元的に管理し、また、専門性の高い要素に

ついて日頃から専門家とコラボレーションすることが有効な解決手段である^{1), 2)}。この利便性向上に一役買うのが「サービスモール」である。

本稿では、日立グループが提唱し、産業向けに限らずあらゆる分野の法人需要家向けに適用可能な「複数のステークホルダーが参加可能なサービスモール」の特長と効果について説明する。サービスモールの重要な点は、サービスモール上にエントリーされているデータやアプリケーションに対して、各ステークホルダーごとに必要に応じたアクセス権が付与されることにある。

さらに、サービスモールを利用するかどうかに限らず、実際の設備の運用・管理においては負荷の集中を防ぐために「時差を利用する」ことが解決のヒントになりうることにについても言及する。

2. サービスモール

2.1 定義

本稿で述べるステークホルダーの分類を表1に示す。このとき、サービスモールを以下のように定義する。

サービスモールとは、需要家側の現場にある設備・エネルギーデータを収集・管理し、当該データを、需要家(工場など)だけでなく、設備供給者(設備製造会社など)、エネルギー供給者(電力会社など)、支援者(コンサルティング

表1 | 設備の運用・管理に関わるステークホルダーの分類

本稿で述べるステークホルダーの分類を示す。

分類	説明	主なステークホルダー	主な元データ
需要家	現場に設備を導入して運用・管理し、直接的に当該設備を利用する主体	工場・プラント、オフィス、商業施設、物流倉庫、駅、学校、病院など	設備稼働、設備故障、設備台帳、エネルギー、計測データ
設備供給者	需要家に提供する設備を製造・販売する主体	設備メーカー、システムメーカーなど	設備仕様
エネルギー供給者	設備を稼働するために必要な電力・ガスを需要家に供給する主体	電力会社、ガス会社など	エネルギー供給価格、省エネルギー要請
外部データ供給者	設備を運用するために必要な外部データを需要家に提供する主体	気象情報提供会社、交通情報提供会社、地図会社など	気象情報、交通情報、地図
支援者	需要家が設備を導入・運用するうえでの外部の支援者・協力先	商社、施工会社、システムインテグレーター、運用・管理委託先、保守会社、設計事務所、コンサル、設備診断機関、金融機関など	
報告先	需要家が法律などの定めに従って設備、エネルギー、環境影響などに関する届け出をし、定期報告する先	国、自治体、消防、監査法人など	報告書・届出書の様式、換算係数

グ会社など)、ならびに報告先(自治体など)が、必要に応じてアクセス制限付きで共用できるクラウドサービスをいう。

サービスモールの重要な考えは、多くのステークホルダーがクラウド上にある需要家側のデータを、情報ネットワークを介してオンラインで参照できる点にあり、かつ、個々のステークホルダーがデータを参照できる権利は、データオーナーである各需要家の判断に従って付与されるという点にある。社内ネットワークのサービスのよう利用範囲が社内の同一のステークホルダーに限定されるようでは、クラウドサービス化するメリットが半減する。また、サービスモールでは、設備供給者、エネルギー供給者、外部データ供給者などが提供する常に最新のデータも取り込み、需要家側のデータも合わせて二次的なデータ処理を実行するアプリケーションをそろえることで各ステークホルダーにとっての付加価値が増す点にある。

2.2 クラウドサービスモデルの比較

クラウドサービスモデルにおける各ステークホルダーの

関係図を図1に示す。なお、単に需要家がデータセンターにサーバ管理を外部委託するだけのモデルについては除外している。

(1) クライアント・サーバ型

需要家側の現場データを収集・管理し、契約に従って遠隔監視なども行う。設備供給者がサービス主体となる。クライアントとサーバという関係において、設備供給者が管理するクラウド上にサーバ機能(アプリケーション、データ管理など)を移行した程度のモデルである。需要家と設備供給者は1:N(またはM:1)の関係である。

複数メーカーの設備を導入している需要家から見ると、設備供給者ごとに異なるクラウドサービスを利用することになり、設備横断的な管理・運用は制限される。需要家、サービス主体以外の第三者がデータをオンライン活用することはない。

(2) ポータル型

需要家側の現場データを収集・管理し、契約に従って遠隔監視なども行う。需要家と設備供給者の間を仲介する仲介者がサービス主体となる。仲介者がハブ・スポークの役

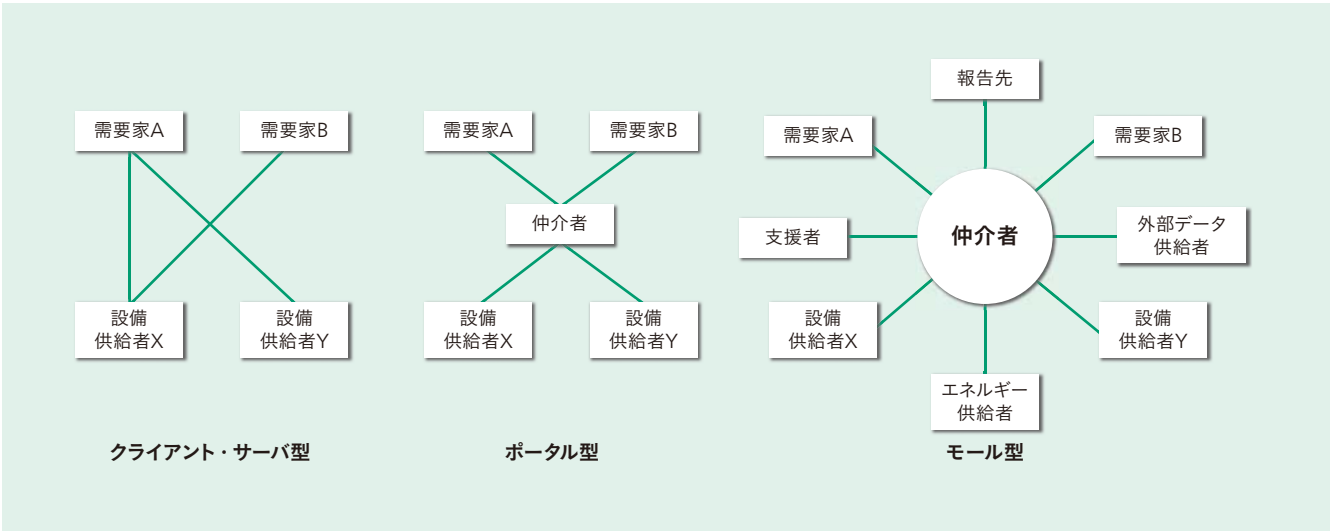


図1 | クラウドサービスの比較

モール型は、需要家だけでなく多様なステークホルダーが活用する点が特長である。

割を持ち、需要家と設備供給者はM:Nの関係で結合される。関係モデルだけで言えば、一般的なWebサイトの検索サイト、予約代行サイト、商取引仲介サイトなどがこれに相当する。

複数メーカーの設備を導入している需要家から見ると、クラウドサービス利用が一本化され、設備横断的な管理・運用ができる。需要家、サービス主体以外の第三者がデータをオンライン活用することはない。

(3) モール型

需要家側の現場データを収集・管理し、契約に従って遠隔監視なども行う。需要家と設備供給者の間を仲介する仲介者がサービス主体となる。ポータル型と同様に需要家と設備供給者はM:Nの関係で結合されるが、さらに、支援者や報告先などの第三者もコミュニティに参加でき、需要家側のデータをオンラインで活用できる点が異なる。コミュニティグループを形成して相互に情報交換するソーシャルメディアサイトの関係に相当する。

複数メーカーの設備を導入している需要家から見ると、クラウドサービス利用が一本化され、設備横断的な管理・運用ができ、さらにクラウドの先に広がる多くの支援者を含めたコラボレーションの利便性が向上する。人材確保に悩む需要家、設備供給者、支援者いずれにとっても利点がある³⁾。現在の報告業務は、需要家から報告先に報告書を提出する運用が一般的であるが、今後の実用として報告先による閲覧スキームも定着すれば、つど報告書を作成し、報告手続きを行う手間も格段と減らすことができると考えられる。

2.3 サービスモールのあるべき姿

企業経営において安定した人材確保と無理・むだの削減はしばしば取り上げられる経営課題の一つである。大企業でさえ、設備の運用・管理における適切な人材の不足が課題となっている。サービスモールの価値は、社内外にある人材・サービスの活用で、合理的で骨太な管理・運用に役立つことである。

各ステークホルダーにとってサービスモール型のクラウドサービスを活用するメリットを以下に列挙する。

(1) 需要家

- (a) 多岐にわたる分野での専門性の高い知識・経験・ノウハウを有する適材を現場に常駐配置する必要がない。
- (b) 設備メーカーごとに異なるサービスを一本化できる。
- (c) 分散する複数拠点を一括管理できる。各拠点の実績比較も容易となる。
- (d) 近隣の別法人とも一部設備を共用できる。
- (e) 軽微な障害が発生している設備、稼働効率が落ちて

いる設備、休眠状態にある設備の発見とその対処を設備供給者から遠隔で指南してもらえる。

(f) 重大障害発生時の現場対応は、地域密着型の業者に委託できる。

(g) 常に最新の気象情報、地図データなどを活用できる。

(h) 電力会社からの節電要請対応の自動化ができる。

(i) 現場に立ち入り、現場の設備やシステムから分析用データをダウンロードし、外部の支援者にデータを引き渡す一連の作業の手間を省くことができる。

(j) 現場の設備やシステムへ外部の支援者が直接的にアクセスすることによるセキュリティ上の不安が減る。

(k) 計画的な設備リニューアルが可能になる。

(l) エネルギー供給者が提供する多様な供給メニューから最適なものを選択・切替しやすくなる。

(m) 国、自治体、監査法人などへの報告書作成・提出の手間が削減できる。

(2) 設備供給者

(a) 自社で自社製品専用のクラウドサービスを立ち上げ、維持・管理する必要がない。

(b) 軽微な障害、性能劣化などに対して、現場に出動しなくて済む。

(c) 需要家が自社製品だけでなく他社製品の設備も導入している場合、適正な支援者に分析・コンサルティングを委ねることができる。

(3) 支援者

(a) 経年劣化が著しい設備を把握し、適切なタイミングで顧客に更新計画を提案できる。

(b) システム設定を遠隔で代行できる。

(c) ビッグデータ化した現場統計データを活用した分析・コンサルティングができる。

(d) 設備に関する高度な知識・ノウハウは、詳しい設備供給者にヒアリングしやすい。

(4) サービスモール運営主体

(a) 多数のステークホルダーからの大量データを、統計的な知見を得るためのビッグデータとして活用し、次のイノベーションにつなげることができる。

(b) 多数のステークホルダーを持つことで、サービスモールへの第三者による優れたアプリケーション提供と登録が促進される。ステークホルダーへの提供価値が増す。

2.4 サービスモールの要件

(1) ステークホルダーごとのアクセス権

アクセス権の要件については以下のような例を想定している。

表2 | サービスモール上のアクセス権の設定例

各ステークホルダーは、すべてのデータやサービスを利用できるわけではない。

拠点	データ	利用	需要家A	需要家B	Dメーカー	Eメーカー	F社	Gコンサル	Z自治体
需要家A	D社製空調	閲覧	○		○		○		
		操作	○						
		調整	○		○				
	報告書	閲覧	○						○
	システム	設定	○				○		
需要家B	E社製空調	閲覧		○		○	○	○	
		操作		○					
		調整		○		○			
	報告書	閲覧		○				○	○
	システム	設定		○			○		

需要家Aは、F社からD社製の空調を導入している。需要家BはF社からE社製の空調を導入し、さらにGコンサルに分析・コンサルティングを依頼する。需要家A、BともZ自治体には定例報告義務がある。

各ステークホルダーのアクセス権の設定事例を表2に示す。ただし、ステークホルダーは企業、団体など組織全体ではなく、組織に属する個々の担当者を指す。

このとき、例えば、D社、E社には自社製の空調データの閲覧・調整権限を設定する。F社には需要家A、Bの空調データの閲覧とシステム設定代行権限を設定する。G社には需要家Bに限ってデータ閲覧と報告書参照権限を設定する。Z自治体には報告書参照権限を設定する。需要家A、Bは互いのデータにはアクセスできない。

(2) 多種事業所をまたいだ多拠点管理

例えば、日立グループでは、工場だけでなくオフィス、研究所、病院、物流倉庫など多種多数の事業所において設備の適正な管理・運用が求められている。サービスモールでは、多種多拠点を一元的に管理し、各拠点の実績比較ができ、ほかでの経験やノウハウが共有される仕組みを持つことが望ましい。

(3) 画面操作の簡便性

サービスモールは、需要家だけでなく、他の支援者なども使用することを前提としている。したがって、画面は直感的に操作できる分かりやすいものでなければならない。

(4) ビッグデータの匿名化

サービスモールでは多数の需要家からデータが集まるが、分析・コンサルティング用として、匿名化した統計データに加工し、利用できるようにする。

(5) アプリケーションの第三者提供と登録

設備の管理・運用においては、設備稼働管理やエネルギー管理だけでなく、コミュニティ管理、ドキュメント管理、設備台帳管理、環境管理、課金管理、セキュリティ管理などのアプリケーションも有用である。市場には第三者による優れたアプリケーションサービスが数多くあり、

サービスモールは中立性を担保しながらこれらを積極的に取り込み、ステークホルダーのメリットを向上する。

3. 集中を防ぐために時差を利用する

都心部では出勤時間帯の混雑緩和に時差通勤が役買っている。夏場の電力需要ピークに備えた輪番休業も時差を利用した対策と言える。設備の運用・管理においても時差を利用するという考えを取り入れることが役立つ場合がある。いくつかの事例を紹介する。

(1) 生産計画の時差利用

工場では、製品をむだなく生産し、タイムリーに出荷するために、製造ラインごとに綿密な生産工程を計画して運用していることが多い。このとき、生産工程を調整し、生産の集中を回避することで、電力使用量のピークをシフトすることができる(図2参照)。

(2) 電力融通での時差利用

工場、商業施設、病院、オフィス、マンション、イベント会場など、業態の異なる複数の需要家を地域単位でまとめて一括管理し、相互に電力融通するときにも時差を利用することが有効である。例えば、工場や病院、オフィスなどは平日昼間の電力需要が大きく、マンションは夕方から夜の電力需要が大きい。また、商業施設やイベント会場は休日に来客が集中する。つまり、蓄電池などを活用しながら時間帯を考慮した相互の電力融通を計画することで、地域全体としてのピークの平準化が可能になる。

(3) 設備起動時刻の時差利用

空調設備など多くの設備は、起動時の電力使用量が大きくなる。したがって、出勤時や休み時間直後などは一斉に空調を起動するのではなく、時差を持ったスケジュール自動制御にしたほうがピークを平準化できる。また、商用電源停電時などで非常用自家発電を利用する場合も、負荷設備の再起動に時差を持たせ、順次接続にしたほうが安定である。

(4) 設備リニューアルを想定した時差利用

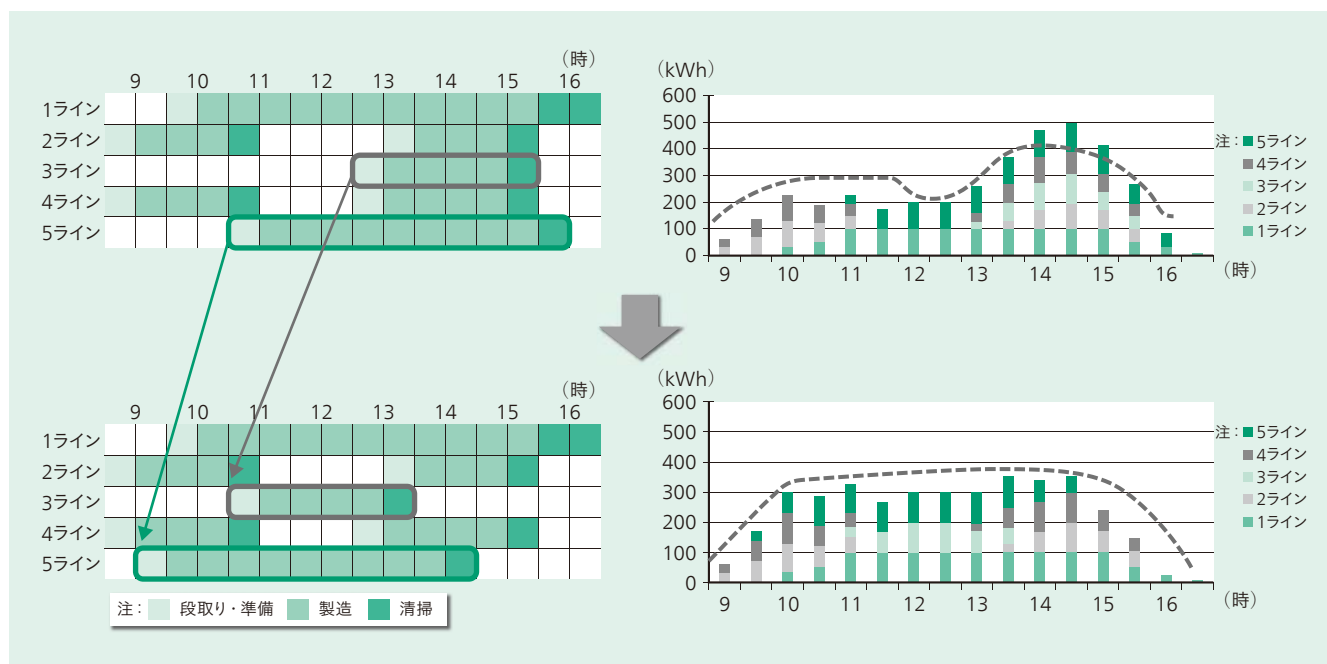


図2 生産計画の時差利用

同一時間帯で重なりがある生産工程をシフトすることで、電力使用量を平準化できる。

設備リニューアルの時期を意図的にずらすように運用することは、リニューアル投資の集中を避ける意味で有効である。例えば、性能・設計寿命などが同等である複数台の熱源設備、蓄電池を台数制御によって運用する場合、各熱源設備、蓄電池を均等に使用するのではなく、あえて偏りを持たせて稼働させる。これによって稼働回数や稼働時間に差が生じ、故障や性能劣化によるリニューアル時期をずらすことができるため、計画的な投資に寄与する。

4. サービスモールの考えを取り入れたEMilia

4.1 システム構成

日立は、サービスモールの考え方を取り入れた統合エネルギー・設備管理サービスEMiliaを販売している。EMilia（エミリア）の構成は、現場側とセンター側に大別され、ゲートウェイ機能を有するコントローラ（またはサーバ）を介して接続される（図3参照）。サービスモールはセンター側にあり、現場側の設備稼働データ、エネルギー使用量、故障履歴などのデータとアプリケーションを管理する。需要家はインターネットを介してサービスモールにアクセスし、設備の管理・運用を行うが、アクセス権を付与された設備供給者や支援者も、権限の範囲内で適正に利用する。

現場側は、各市場・業界で広く普及しているBACnet^{※1)}、Modbus^{※2)}、主要コントローラの上位通信などの通信方式

で接続される。なお、EMiliaは、サービスモールに接続しなくても現場側でシステムをクローズする構成も可能である。後からサービスモールと接続するようにシステムアップすることも可能である。

4.2 アプリケーション

EMiliaは、設備管理、エネルギー管理の機能を有する法人需要家向けのアプリケーションである。管理画面のメニューは、「見る→知る→抑える→続ける」といった一連の業務サイクルを意識した構成になっている。日常業務では使用しない人でも、できるだけ直感的に必要な機能を探し出せるように配慮している。また、日々の電力使用量は、オフィスビルなどでは空調・照明設備の占める割合が大きいことに比べ、工場では生産設備による割合が大きい⁴⁾。そこで、工場向けのエネルギー管理機能としては、生産計画シミュレーションによるピークシフトガイダンス機能も提供している。現場側で生産管理システムからゲートウェイサーバに生産工程データを取り込み、ゲートウェイサーバ側で電力使用量をシミュレーションし、ピークシフトをガイダンスする。なお、サービスモール側は生産工程データを収集しない。

5. おわりに

ここでは、複数のステークホルダーが参加可能なクラウドサービスである「サービスモール」と、負荷の集中を防ぐ時差を利用した運用について特長や効果を説明し、この考えの一部を取り入れたクラウドサービスEMiliaを紹介

※1) BACnetは、米国暖房冷凍空調学会の登録商標である。

※2) Modbusは、Modicon Inc (Schneider Automation International) の登録商標である。

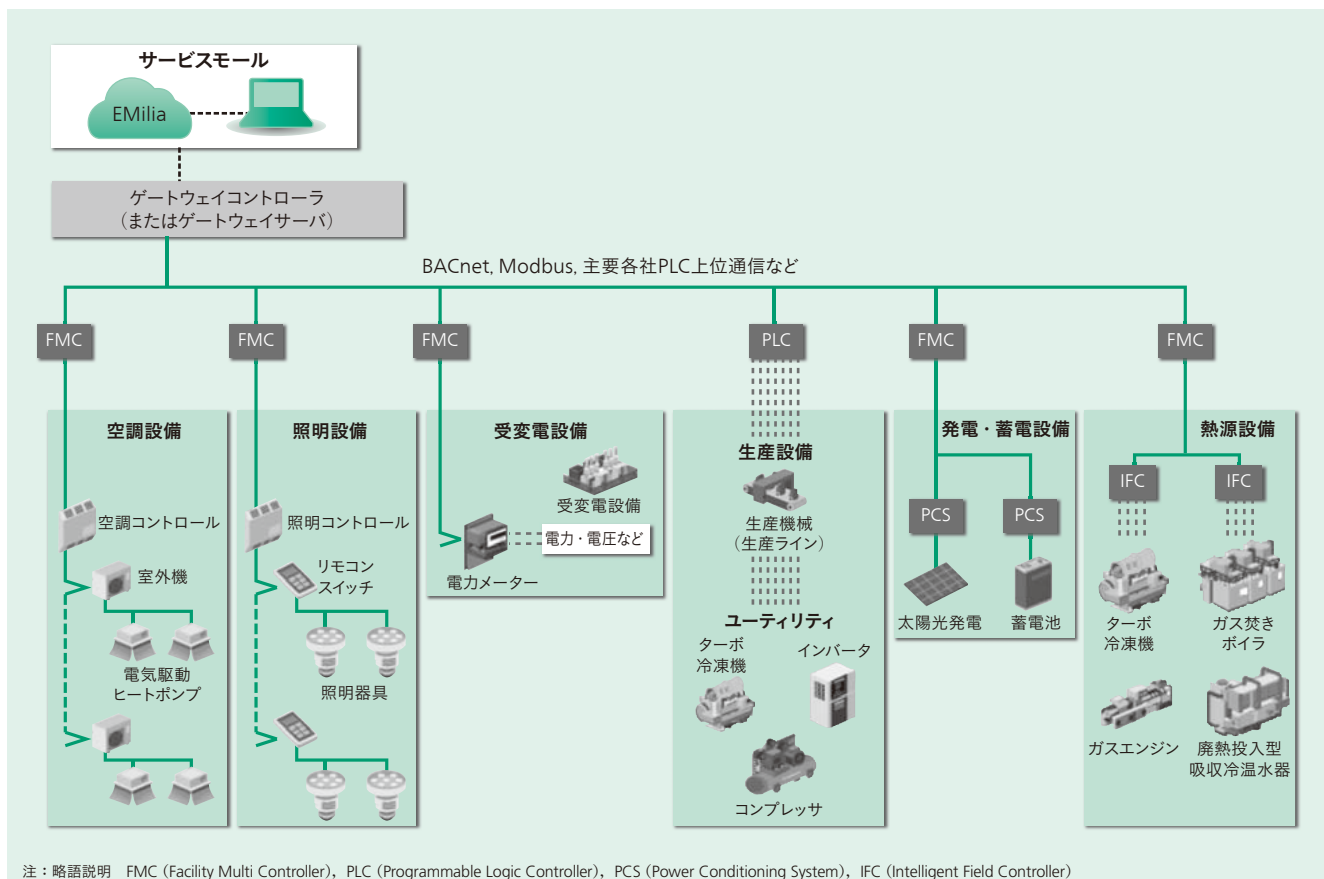


図3 統合エネルギー・設備管理サービスEMiliaのシステム構成

各現場側のシステムとクラウド上のサービスモジュールはゲートウェイを経由して接続される。

した。重要な点はアクセス権を有するコラボレーションの実現と多数のステークホルダーが参加できる中立性である。

今後は、サービスモジュール型のクラウドサービスが社会インフラとして定着し、現場に設置される設備のほとんどが、上位システムとの通信インタフェースを標準装備することに期待する。

参考文献など

- 1) IT時代の新たな遠隔設備管理システム－分散型データ収集・分析システム「どこでもデータ.NET」－,
<http://www.tfmhy.com/dokodododata.net/dokohpdata/remoteapp.pdf>
- 2) 「山は動いた」～東京大学 電力見える化の取組み～,
http://www.gutp.jp/activities/pdf/20110831_05-report.pdf
- 3) 佐藤, 外: ビジネス変革を加速するO&Mクラウドサービス, 日立評論, 96, 10, 622～625 (2014.10)
- 4) 夏季の節電メニュー, 経済産業省 (2012.7)
http://www.meti.go.jp/setsuden/pdf/supply_120606_01g.pdf

執筆者紹介



古谷 雅年
日立製作所 インフラシステム社 都市・電機ソリューション事業部
都市ソリューション本部 都市エンジニアリング部 所属
現在、設備管理、エネルギー管理の事業企画業務に従事



生駒 要
日立製作所 エネルギーソリューション事業統括本部
エネルギーエンジニアリング総括本部 エネルギーシステム本部
ソリューション計画センタ 所属
現在、地域エネルギー管理サービスの事業開発業務に従事



江原 隆文
日立製作所 インフラシステム社 技術開発本部 国際標準化部 所属
現在、エネルギー管理サービスの新分野開拓業務に従事



龍口 充宏
日立製作所 インフラシステム社 都市・電機ソリューション事業部
都市ソリューション本部 都市ソリューションエンジニアリング部
所属
現在、エネルギーソリューションのエンジニアリング業務に従事



一藤 易寿
株式会社日立システムズ 社会インフラ事業グループ
ファシリティ事業部 ファシリティソリューション本部
ファシリティソリューション開発部 所属
現在、エネルギー管理ソリューション事業の企画、商品開発業務に従事