「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

3.3.4.9　エネルギーマネジメントシステム（EMS）

1．重視される EMS（エネルギーマネジメントシステム）

EMS とは、工場や事業所などの施設や地域における電力及び燃料等のエネルギー使用状況を把握しエネルギー消費と施設・設備の運用管理を適切に行い、合理的にエネルギー利用を図るシステムである。センサー・計測技術の進歩、デジタルデータ化、データ伝送技術などの IT 技術が進歩し高性能化、低コスト化が進んできた結果、末端エネルギー消費設備機器などを含めた膨大な量のデータ収集、分析・解析などを中央メインシステムに集約することが可能となり、グラフ化などの見える化が容易となった。

エネルギーの供給側並びにエネルギー消費側の個別の設備機器、用途別・システム別設備機器、工程別の機器設備・システムの稼働状況及びエネルギー使用と産出状況（例えば、ボイラー供給蒸気量、空調冷暖房熱供給量など）が把握でき、リアルタイムのデータ提供とともに蓄積されたデータの分析・解析を行い、適切な対策実施と効果検証が可能となる。これらのステップのサイクルを繰返すことにより継続的な省エネ活動の PDCA を推進することができる。

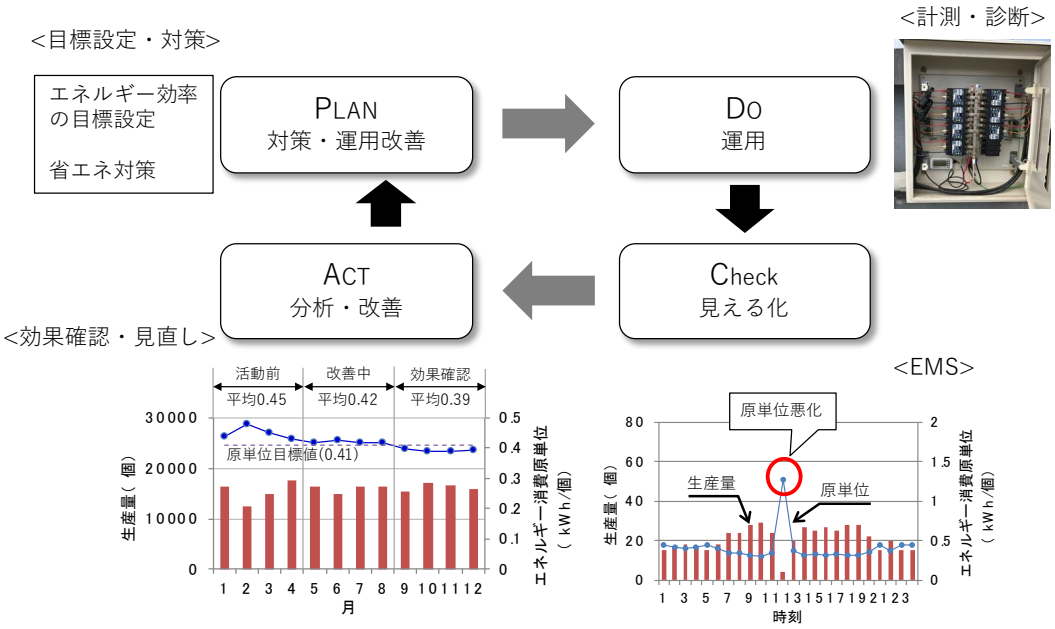


図 3.3.4.9-1　エネルギー消費原単位管理の取り組みの PDCA サイクル

EMS は省エネルギーを図るうえで非常に有効なシステムであり、近年、重要課題となっている地球温暖化対策・CO_2 削減の有効な手段として、SDG s 、カーボンニュートラル活動を推進するうえで重要・不可欠な手段であり、今後さらに重要度が認識され普及拡大していくものと見られる

2．EMS 導入のメリット

エネルギーの投入量が主となりがちであったエネルギー管理も、前項に述べたようにエネルギーの消費二次側使用量と末端需要エネルギー量を計測・データ化できることから、EMS の導入により人手では困難なデータ収集、分析、省エネ対策が容易とな

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

る。また、Plan（対策・運用改善）➡ Do（運用）➡ Check（見える化・効果確認）➡ Act（分析・改善）のサイクルを回すことで、継続的なエネルギー消費原単位管理などの省エネの取り組みを実現できる（図 3.3.4.9-1）。

以下に、EMS 導入による過去の省エネ事例を紹介する。

①S 健康食品メーカー

EMS の導入によりエネルギー削減率 9.7%を達成した。電力使用量を見える化し社員に周知した結果、社内全体の省エネ意識がさらに高まった。

電力の使用量の月次の推移、歴年同月の使用量比較、EMS 導入前は全社の電力使用量。最大電力しか分からなかったが、EMS を導入し生産ライン別、生産工程別、主要設備単位の電力消費量や稼働時間などの稼働状況をグラフ化することにより分かりやすくなった。時系列データでラインの稼働状況、待機状態、立上げ状況などや、前後工程がある場合はその接続状態の適否などが判断できるようになった。立上げ時間の適正化、待機時間の短縮なども可能となった。また、稼働状態がデータやグラフで見えることにより電力消費量と生産量のバランスが崩れた場合や、電力消費量の通常状態からの逸脱などが分かることによりラインや機器の不具合が判明し調整などが容易となった。

②T 機械メーカー

EMS 導入と設備更新により、エネルギー使用量を 15.4%削減した。市販の EMS 機器を購入して社内でシステム構築したことにより、投資額も抑制できた。

3．EMS の名称

EMS は、対象とする分野で名称が異なるが、エネルギーの収支を管理するためのシステムという基本は共通している。

EMS の名称について

・FEMS（Factory Energy Management System）

工場・プラント施設のエネルギー使用設備である空調、照明、ボイラー、圧空、搬送などのユーティリティ設備に加えて生産設備、製造工程・プロセスを対象とする。

経産省では国内での FEMS の導入・普及が必ずしも十分に進んでいるとは言えないとの認識に立ち、工場の稼働状況に応じてエネルギー効率の最適化を実現する国際標準の開発を開始したところである。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

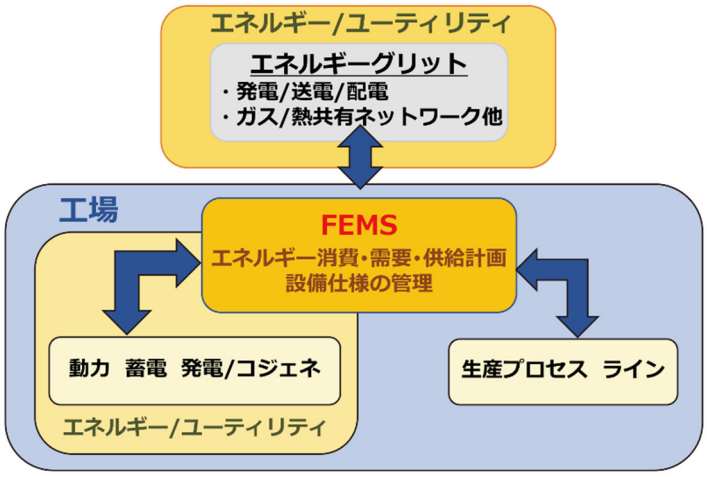


図 3.3.4.9-2　FEMS 国際規格標準システムのイメージ

・BEMS（Building Energy Management System）

ビルや商業施設、病院、ホテルなどの建物向けに電力系統の監視制御システムや大規模ビルのビル中央監視制御システムと連動して、室内環境、空調、照明、換気など設備機器使用状況などの建物内のエネルギーに関するデータを一元的に管理する。

・HEMS（Home Energy Management System）

家庭内のエネルギーを対象とし、センサーを使用した照明や空調の制御、モバイルデバイスによる外出先からの遠隔操作などによるエネルギー消費の合理化など、ホームネットワークと IoT デバイスにより普及が急速に進んでいる。

・CEMS（Community Energy Management System）

地域全体のエネルギーを対象とし、上述の消費側のエネルギー需要に対して電力などのエネルギー供給側まで包含する。再生可能エネルギーの普及拡大に伴い地域の電力の供給源が従来の電力供給事業者以外に太陽光発電をはじめとする再生可能エネルギー源が存在し、蓄電システムが併用されるなどの多様化が進んでいる。これらのエネルギーソースをどのように適切に使用し管理できるかが地球温暖化対策・CO_2 削減の効果に影響を与える状況になってきている。地域エネルギーの利活用を図るうえでは CEMS などエネルギーマネジメントシステムの構築が重要課題となっている。

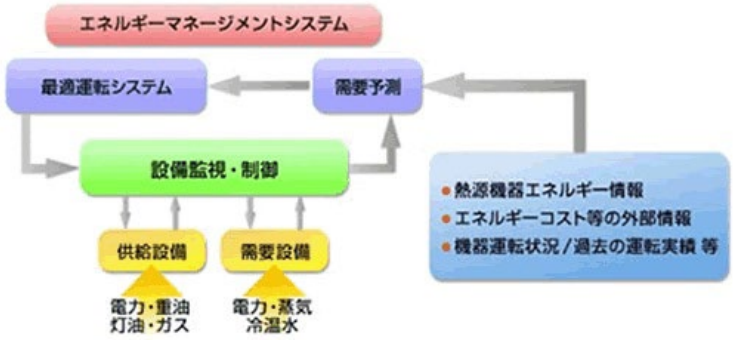
蓄電システム、再生可能エネルギー、交通システムなどを一体化するシステムをスマートコミュニティという。

4．BEMS

従来は受変電・配電システムが主体の電力中央監視制御システムや電力系統に主要設備機器運転管理、防災などの機能が付加されたビル中央監視制御システムが中心となっていたが、省エネ・節電が重視されることに伴い国の補助により BEMS の開発と普及が進められてきた。BEMS は空調、照明、換気などの設備機器の使用状況や室内環

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

境などの建物内のエネルギーに関するデータを一元的に管理することが可能である。また、収集したデータをグラフ化し見える化することにより、エネルギー使用状況の把握分析が可能となり、設備機器の運用データと合わせることにより省エネルギー可能性や適切な省エネ施策の具体化に繋げることができ、建物全体のエネルギー使用の最適化を図ることができる。



出典：財団法人省エネルギーセンター ウェブサイト
『平成 16 年度 省エネルギー技術普及促進事業調査報告書』

図 3.3.4.9-3　BEMS 概念図

5．クラウドシステムによる EMS 導入の容易化

クラウド、センサーネットワーク、スマートフォン等の新しい技術の登場により、以前よりも EMS 導入の敷居は低くなってきている。

BEMS への応用例を示す。

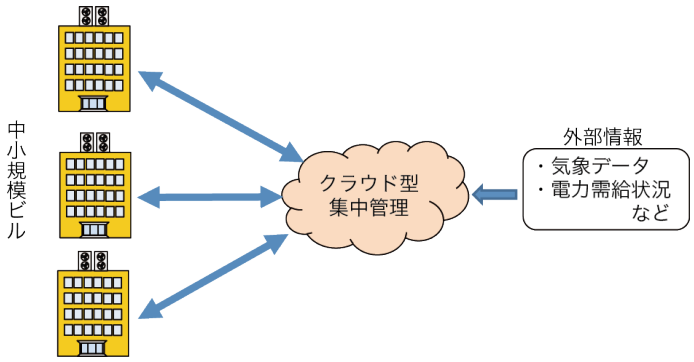


図 3.3.4.9-4　中小ビルに対するクラウド型 BEMS の導入

従来、BEMS は主に延べ床面積 1 万 m^2 以上の大規模ビルを中心として建物ごとに個別のシステムが構築されてきたが、最近ではクラウド技術を用いて複数の中小既築ビル等ビルと集中管理センターを接続し、需要家の電力消費量の把握と節電を一元的に管理できるクラウド型 BEMS（図 3.3.4.9-4）が利用可能になっている。気象データや電力需給状況などの外部情報を利用した設備・機器の最適運用やデマンド制御などのサービス提供も行なわれている。クラウド型 BEMS を用いれば中小ビルでも低コストで BEMS を構築可能である。

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

EMS による省エネルギーの基本となる計測や「見える化」の部分で、計測機器・センサーの無線化やデータ収集機能の向上が進んでいる。無線センサーネットワークの概念図を図 3.3.4.9-5 に示す。

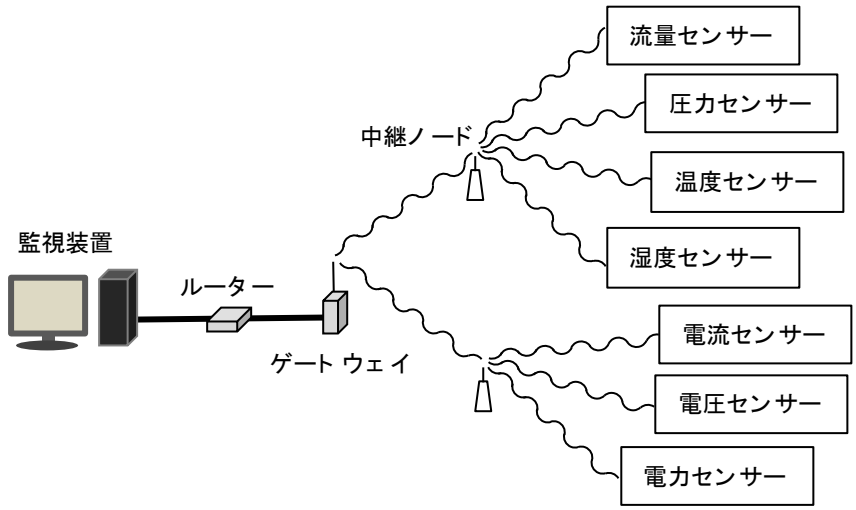


図 3.3.4.9-5　無線センサーネットワークの概念図

memo

無線計測器や無線センサーを用いることにより、設置の手間と費用を削減することが可能です。

無線計測器や無線センサーを利用することで配線工事が不要になり、設置の手間と費用を大きく削減できる。また、監視装置とスマートフォンを接続することにより、簡便にデータの見える化を実現することもできる。

無線センサーは、計測点の追加、撤去、移動が容易であり、回転体に直接設置することもできるなど、有線センサーにはない特徴がある。最近では、無線化したガス検知器や緊急遮断弁操作端装置などの製品も利用できるようになってきており、安全管理への応用も注目されている。

参考資料

［1］『省エネルギー』Vol.69/No.9 特集「センサを活用したエネルギー管理の基本」(2017 年 9 月)
［2］用語解説　無線センサネットワーク、建設電気技術 Vol.159 (2007.年 9 月)
［3］長谷川、林、工業用無線の特徴および導入状況と国際標準化動向、計測と制御　第 55 巻第 12 号（2016 年 12 月）
［4］『国際標準のエネルギー管理手法～エネルギー管理指標(EnPI)導入ガイド～』（JEITA エネルギーマネジメント標準化専門委員会）
［5］　BEMS ビル管理システムの計画・設計と運用の知識、空気調和・衛生工学会（2016 年 3 月）

「省エネルギーセンター」ダウンロードファイル（無断転載、翻訳を禁ず）

column エネルギーマネジメントシステムの表記

事業者がエネルギー使用の方針・目的・目標を設定し、計画を立て、手順を決めて実施するためのしくみ（エネルギーマネジメントシステム）を確立する際に必要な要求事項を定めた国際規格である ISO50001 では、エネルギーマネジメントシステム（Energy Management System）を EnMS と表記している。それは、ISO14000 シリーズとして先行して規格化された環境マネジメントシステム（Environmental Management System ）が EMS と表記されており、それと区別する必要があるためである。

一方、エネルギー使用状況の見える化、エネルギー機器の最適運用などを目的とする HEMS（Home Energy Management System）、BEMS（Building Energy Management System）、FEMS（Factory Energy Management System）等のツールでは、エネルギーマネジメントシステムを EMS と表記している。

3.3.4.9 節では後者の意味のエネルギーマネジメントシステムについて述べており、EMS という表記を採用している。