

エネルギー計測・データ活用技術

エネルギー計測・データ活用技術調査専門委員会編

目 次

1. エネルギー計測システムの必要性	3	3.6 工場	50
1.1 エネルギー計測システムの概要	3	3.7 電力事業	55
1.2 エネルギーシステムにおけるデータ計測	3	3.8 ガス事業・熱供給事業	59
1.3 法令・指針等に見るデータ計測の必要性	4	3.9 気象	61
1.4 まとめ	9	3.10 まとめ	64
2. 計測手法・センシング技術の動向	11	4. エネルギーデータベース	65
2.1 はじめに	11	4.1 はじめに	65
2.2 電気の計測手法・センシング技術	11	4.2 社会システム規模のエネルギーデータ	65
2.3 流体の計測手法・センシング技術	16	4.3 学術団体の調査研究における計測データ	68
2.4 その他の計測手法・センシング技術	17	4.4 エネルギーデータの標準化に関する動向	71
2.5 データ記録・監視装置	21	4.5 まとめ	75
2.6 遠隔監視システム	21	5. エネルギーデータの活用方法	77
2.7 エネルギーマネジメントシステム	23	5.1 はじめに	77
2.8 まとめ	26	5.2 エネルギーデータを「見る」工夫	77
3. エネルギー計測・データ活用事例	28	5.3 エネルギーデータの「見せる」工夫	79
3.1 はじめに	28	5.4 エネルギーデータの「使い方」の工夫	81
3.2 住宅	28	5.5 データ計測・分析における注意点	83
3.3 事務所ビル	37	5.6 まとめ	85
3.4 学校施設	40	6. 本調査研究のまとめ	86
3.5 サービス施設	44		

エネルギー計測・データ活用技術調査専門委員会委員

委員長 小林 浩(トーエネック)
幹事 青木 睦(名古屋工業大学)
委員 飯岡大輔(名城大学)
加藤丈佳(名古屋大学)
亀谷哲郎(中部精機)
窪田光宏(名古屋大学)
栗本宗明(名古屋大学)
杉原英治(大阪大学)
高野浩貴(九州大学)
田中英紀(名古屋大学)

委員 田上英人(北九州高専)
増林寿道(中部電力)
三浦 悟(大阪ガス)
安井規祝(日建設計)
山口容平(大阪大学)
山脇 宏(東邦ガス)
雪田和人(愛知工業大学)
途中退任 梶木昭弘(大阪ガス)
委員 後藤勇太(大阪ガス)
三浦正明(中部電力)

1. エネルギー計測システムの必要性

1.1 エネルギー計測システムの概要

1.1.1 委員会設立の背景

エネルギーの有効活用を推進するためには、エネルギー消費の実態把握が不可欠である。近年では、計測機器や計測システムが高機能化してきており、多数の計測箇所で大量の計測データを取得し、保存することが容易になっている。実際に多くのビルや工場に BEMS (Building Energy Management System) や FEMS (Factory Energy Management System) が導入されており、大規模なシステムや先進的なシステムなどの多くの導入事例が各所で紹介されている。一方で、BEMS や FEMS などによって収集された大量のデータをどのように活用するか、または実際に有効に活用されているかという観点での調査や報告は十分に行われていない。

例えば、エネルギー計測分野における最近の話題として、スマートメータがある。スマートメータの普及は、電力使用量の見える化や柔軟な料金メニューの提供をはじめとする需要家サービスの向上のための基盤であることはもとより、電力会社の業務効率化や設備形成の合理化、小売全面自由化に向けた需要家への選択肢の提供のための基盤としても重要であり、各方面からいっそうの導入加速が求められている。具体的には、工場やビル等の高圧部門では、2016 年度には全数スマートメータ化が完了予定である。また、家庭等の低圧部門では、2013 年の時点における導入数はわずか (200 万台超程度) であるが、各電力会社が本格導入に移行しつつあり、2016 年度末には大部分の電力会社においてスマートメータ設置率が 70% 近くに達する予定である⁽¹⁾。

一方で、このように計測インフラとしてのスマートメータの普及が確実に進み中で、スマートメータから得られる大量のエネルギー計測データを有効に活用する方法については、電力会社、需要家及び社会全体にとってもメリットが期待されている。しかし、現段階ではデータ活用方法は、普及に向けた課題と位置づけられている。例えば、電力等の使用情報の活用により、需要家側におけるディマンドリスpons及び効率的なエネルギー利用に資する料金のあり方についての検討が可能であるが、具体的な検討はこれからである。

このような背景のもと、工場、ビル、住宅などのエネルギー消費とそれを計測するエネルギー計測システムに焦点を当て、「誰が」、「何を」、「どのように」計測しているか、またそれを「どのように活用しているか」を体系的に整理することを目的に、2011 年 5 月より「エネルギー計測・データ活用技術調査専門委員会」を立ち上げ、3 年間に亘る調査活動を実施した。

本調査専門委員会では、エネルギー計測システムの必要性として、エネルギー計測の根拠となる法律、規制、ガイ

ドライン等を調査した。また、エネルギー計測システムの技術動向として、電力や熱エネルギーの計測原理や計測手法から、計測に必要な最新のセンシング技術の動向、実務面において活用できる現場測定器や監視計測システム、BEMS, FEMS, HEMS (Home Energy Management System), CEMS (Community Energy Management System) 等のマネジメントシステムの技術動向について調査した。さらに、エネルギー計測事例として、これまでに各学会、協会等で報告された事例を調査し、住宅・業務用ビル・産業用別に分類しながら体系的にまとめた。そして、これらの調査結果を通して、特に、データ活用に関する課題を明らかにした。

このようにエネルギー計測とデータ活用に関する実態と課題を整理することにより、エネルギー計測に関わる実務者にとっては、今後のエネルギー計測システム開発や、データ解析技術開発、データを活用したエネルギー有効利用対策検討の場面で資料として活用できる。また、エネルギーシステムに関わる研究者にとっては、エネルギーシステムモデル開発や、シミュレーション用データ作成の参考として活用できる。

1.1.2 本報告書の構成

1 章では、エネルギー計測システムの必要性として、法令や指針における計測に関わる規定についてまとめた。2 章では、エネルギー計測データの取得に必要な計測手法やセンシング技術について、基礎技術及び最新技術の両方の観点で整理した。また、エネルギーマネジメントシステムの概要を整理した。3 章では、エネルギー計測・データ活用事例として、住宅、事務所、学校施設、サービス施設、工場、エネルギー供給システムの各分野における事例を整理してまとめた。4 章では、3 章で整理した各分野での個々の事例と対比し、国や自治体等の対象範囲が広大なデータを対象に、整備されているデータベースやデータ推定手法を整理した。また、学術団体等の調査研究で取得されたデータベース等の比較的規模が大きい計測データを整理した。5 章では、エネルギー計測データを有効に活用するための取り組みや、データ分析の注意点についてまとめた。

1.2 エネルギーシステムにおけるデータ計測

1.2.1 データ計測の範囲

エネルギーシステムにおけるデータ計測とは、例えば、エネルギーを消費する需要家の観点では、住宅・ビル・工場等において消費する電力・ガス・油等のエネルギーを把握するために計量・計測機器を用いて計測することである。また、エネルギーを供給する事業者の観点では、電力システムやガス供給システムにおいて、供給するエネルギーを計測することである。本調査専門委員会では、計測対象を主としてエネルギーとしているが、例えば電力エネルギーを計測するためには、直接的には電圧や電流を計測する場合が多く、電圧値や電流値も有効に活用できるデータであ