

# 電力使用量の見える化による 省エネルギーへの取組に関する調査研究

鳥飼 重友<sup>1</sup>・大西 舞<sup>1</sup>・朴木 裕也<sup>1</sup>

<sup>1</sup>九州地方整備局 営繕部 整備課（〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東 2-10-7）

官庁施設に求められる環境負荷の低減対策としては、運用段階の省エネルギー・省資源、長寿命化、エコマテリアル等の採用により対策を講じている。本論文では、エネルギーの有効利用を図るために、「電力使用量の見える化」システムを導入している官庁施設の運用状況等を分析し、今後の庁舎整備においてこのシステムの効果的な活用方法を提案する。

**Key Words:** CO<sub>2</sub>削減, 電力計測, 見える化

## 1. はじめに

近年の気候変動や地球温暖化といった、人類の活動に起因する様々な環境問題が深刻化する中、地球環境問題への対応力が問われている。G20 大阪首脳宣言（令和元年 6 月 28 日）では、現在のエネルギーシステムを温室効果ガスの排出の少ないシステムへ変えるため「S+3E」（エネルギー安全保障、経済効率性、環境+安全性）を実現するエネルギーの転換の重要性を認識した。パリ協定に基づいた 2020 年以降の温室効果ガス削減に向けた我が国の約束草案は、エネルギーミックスと統合的なものとなるよう、技術的制約、コスト面の課題などを十分に考慮した裏付けのある対策・施策や技術の積み上げによる実現可能な削減目標として、国内の排出削減・吸収量の確保により、2030 年度に 2013 年度比で 26%の削減を目標としている。

## 2. 温室効果ガスの削減について

### (1) パリ協定

温室効果ガスの削減のための新たな国際的枠組みがパリ協定であり、2015年に合意が行われ 2016年 11月 4日に発効している。パリ協定における長期目標は、①世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をする。②そのため、できるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21 世紀後半には、温室効果ガス排出量と森林など

による吸収量のバランスをとる。という 2つが掲げられている。そして、日本では中期目標として、2030年度の温室効果ガスの排出を 2013 年度の水準から 26%削減することが目標として定められた。なお、この目標は、5年ごとに更新し提出することが求められている。

### (2) 日本における取り組み

日本における温室効果ガスの割合は、CO<sub>2</sub> 91.6%、HFC 3.8%、CH<sub>4</sub> 2.4%、N<sub>2</sub>O 1.6%となっており<sup>1)</sup>、CO<sub>2</sub> の占める割合が大きくなっている。その中で住宅・建築物における運用時の CO<sub>2</sub>排出量は全体の約 32%である。エネルギーを使用することで発生する CO<sub>2</sub>を削減するため、これまで官庁施設（以下、施設という）では、ハード面において LED 照明器具の導入や高効率の変圧器の導入等を行い、またソフト面においては、冷房時設定温度を 28 度とするクールビズ設定、暖房時設定温度を 19 度とするウォームビズ設定等の取り組みが行われてきた。

## 3. 電力使用量の見える化システムについて

### (1) 目的

本稿では、施設で利用されるエネルギーの中から電力量に着目し、すでに電力使用量の見える化システム（以下、見える化システムという）を導入している施設の運用状況及び計測データの調査結果より得られた情報を基に、より効果的に活用する提案を行う。

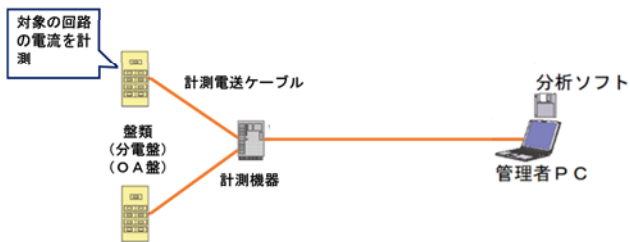
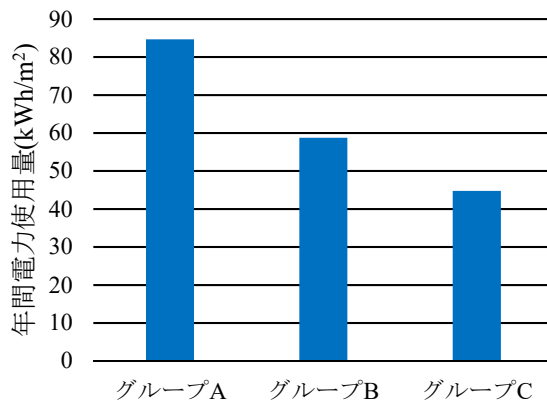


図-1 標準的な電力使用量の見える化システムの構成例

(2) 見える化システムの概要について

見える化システムは、施設の電力使用量を計測・集計し、可視化するものである。標準的な構成例を図-1に示す。電力の使用状況を把握することは、電力使用量を削減する方法を考えるための第一歩であり、省エネルギー対策を行うに当たって有益なシステムである。



- <グループA> 年間を通じて来庁者の多い施設
- <グループB> 時期により来庁者が多い施設
- <グループC> 来庁者が少ない施設

図-2 施設別の電力使用量

4. 見える化システムを活用した電力使用量削減事例

(1) 調査施設の選定

九州管内で一般的な事務を行う施設の電力使用量について比較した結果を図-2にまとめた。図-2は1m<sup>2</sup>あたりの1年間の電力使用量の平均値を来庁者の多寡でグループ分けをしたものである。その結果、来庁者の多い施設の方が面積当たりの電力使用量が大きいたことがわかった。グループAの電力使用量が多い理由としては、昼休みにも来庁者があるため、昼の消灯が難しいこと、来庁者との個々の対応のために機器が多いことなどが考えられる。年間電力使用量が多い施設の方が、電力使用量の削減ができるのではないかと考えた。その為、今回はグループAに該当するa庁舎を対象に分析を行った。

表-1 施設概要

対象施設	a庁舎
構造	鉄筋コンクリート造
階数	2階建
築年	平成29年
延べ面積	1,181 m <sup>2</sup>
職員数	約40名

(2) 検証を行った施設の概要

今回検証の対象とした施設の概要を表-1にまとめた。対象施設は、建設後3年が経過した一般的な庁舎である。また、LED照明器具の採用や照明制御装置による調光を導入しており、省エネルギーに寄与している。

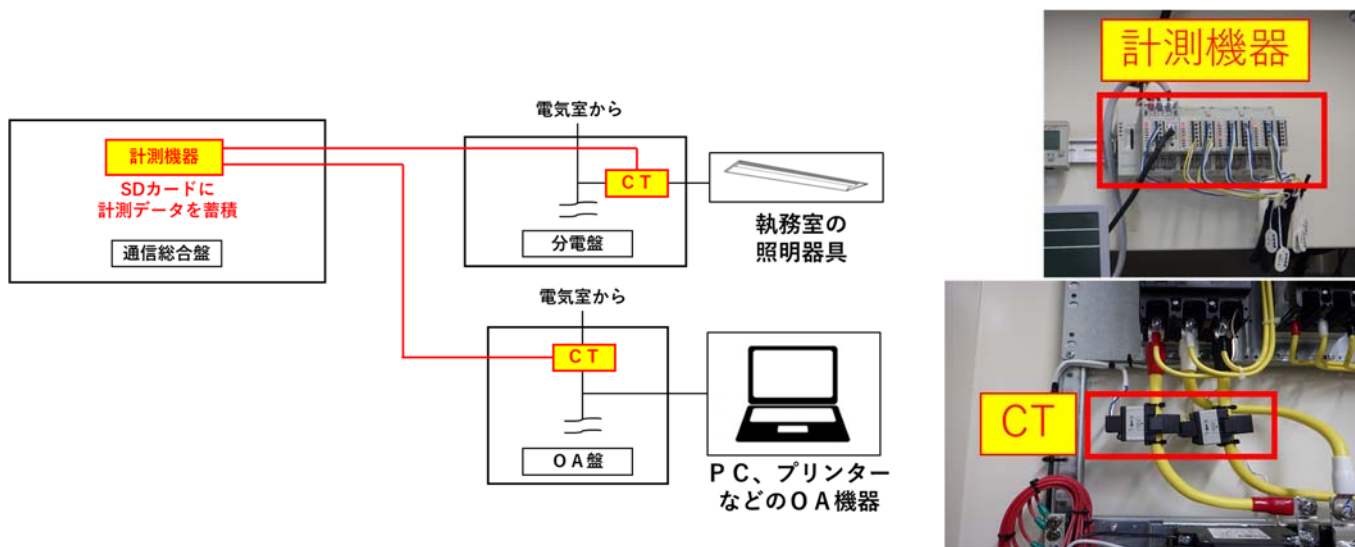


図-3 a庁舎におけるシステム構成

### (3) 調査対象施設における見える化システムの導入状況

各階に設置された分電盤の照明回路及び OA 盤の主幹に接続された変流器(以下「CT」(Current Transformer)という)により電流を計測した。OA 負荷回路は個々を対象とせず、主幹から OA 盤ごとの全体での電力使用量を計測している。a 庁舎における見える化システムの構成を図-3にまとめた。

a 庁舎では CT により計測されたデータは事務室の通信総合盤内に設置されている計測機器に差し込まれた SD カードに蓄積される。データを利用する際には、施設管理者がパソコンを利用して SD カードからデータを取り出し、メーカーが提供しているフリーソフトでグラフ化されたデータを閲覧することができる。

### (4) 調査及び削減内容

2018年12月にa庁舎で勤務されている職員に対して現在行っている電力使用量削減に向けての取り組みについてヒアリングを行ったところ、勤務時間前は明るさが必要な職員の周囲のみ照明器具を点灯する、日中は廊下を間引き点灯する、といった取り組みが行われていた。これらの取り組みについては継続することを推奨し、更に建物内の確認を行ったところ2階執務室の照度が高いことが分かった。執務の途中で、事務室から打合せ室へと用途の変更が行われていたが、照明器具の明るさの設定は変更されずそのままであった。執務されている職員と相談をした上で、照明制御装置の再設定を行い、適正な明るさとなるようにした。

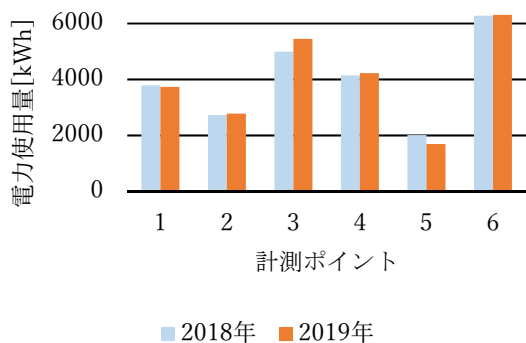


図-4 計測ポイントごとの電力使用量

表-2 計測ポイント

1	1階執務室、照明回路①
2	1階執務室、照明回路②
3	1階執務室、OA盤①
4	1階執務室、OA盤②
5	2階執務室、照明回路
6	2階執務室、OA盤

### (5) 調査実施後における電力使用量の推移

見える化システムのデータより2018年と2019年のa庁舎の電力使用量を図4に示し、計測ポイント1から6について表-2にまとめた。現地で適正照度に再設定を行った2階執務室の照明回路(計測ポイント5)の電力使用量が減少していることが確認できた。1階執務室の照明回路及び2階執務室のOA回路(計測ポイント1、2、6)はほとんど変化がなく、1階執務室のOA回路(計測ポイント3、4)が増加していることが確認でき、改めてヒアリングを行った結果、来庁者の増加に伴いOA負荷の稼働率が比例し電力使用量が増加したのではないかと回答を得た。

また、電力使用量の減少が大きい計測ポイント5の1ヶ月ごとの電力使用量を図5にまとめた。全ての月で2019年の電力使用量が減少していることが分かり、1年間で2019年の電力使用量が328kWh削減された。

## 5. 見える化システムの更なる活用に向けて

4の結果から、見える化システムにより電力使用量の増減が確認でき、電力使用量が増加していた場合は運用状況の再確認を行い、改善出来る手段がある場合は使用量の削減に繋げられることが分かった。一方、今回の調査を進めていく中で以下のような改善の余地があると感じた。

まず、蓄積されているデータの収集方法である。都度総合通信盤までSDカードを取りに行く必要があるため手間がかかる。最新版の設計基準では見える化システムに汎用パソコン等を用いているためSDカードを取りに行く必要はないが、そのパソコンまで移動して作業を行う必要があるため多少の手間がかかってしまう。職員が日頃使用しているパソコンとLANで接続しデータ収集を行うことが出来れば手間が減り利用もしやすくなるメリットがある。課題としては各官署で定められているネ

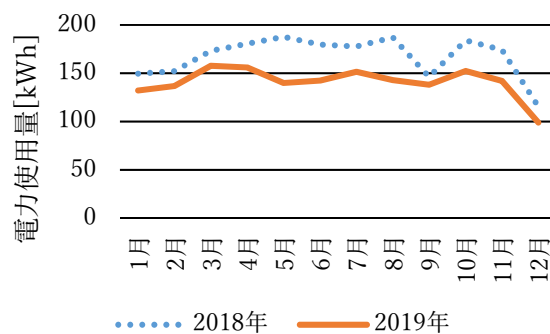


図-5 計測ポイント5の電力使用量

ットワーク環境のセキュリティポリシーに合致させる必要がある。

次に、計測ポイントの最適化である。今回の調査施設では1階執務室、2階執務室で分け、その先は照明回路とOA回路に分けてポイントを設定していた。計測ポイントを執務室の中でも課毎などに細分化する事により、日頃の電力使用量の把握がより詳細に出来ることになる。また、詳細なデータを蓄積することで類似施設の同じ課で比較するなど色々な視点から分析することができ、目標設定など職員の省エネへの取り組み意欲が刺激されることにも繋がると考えている。そのためには設計段階から建物を管理する官署と見える化システムの運用方法を協議し提案していく必要がある。

最後に、見える化システムを継続して有効に活用してもらうための環境を整備することである。職員の異動によりおよそ2、3年毎に担当者が変わり引き継ぎが行われる。そのため、誰が使用しても同じように運用出来ることが必要であり、必要最低限の操作方法（データの抽出、データのグラフ化、印刷方法など）のみを抜粋した操作画面入りの簡易な手引き書を整備するなど職員に無理なく使用してもらえ環境作りも重要な課題と考えている。

## 6. まとめ

今回の調査で電力使用量の見える化システムは、継続的に運用することでエネルギーの削減効果を管理することができ、電力使用量が増加した場合でもその要因の想定と対策を行う上で効果的な役目を担うツールであると認識できた。削減効果を維持管理していくことも省エネルギーへの重要な取組の1つである。今後も引き続き、施設を管理・運用する側にも見える化システムの重要性を理解してもらい、庁舎に勤務する職員が負担に感じない運用を行ってもらえるようなシステム構築を施設整備を通じて実現していきたい。

### 参考文献

- 1) 地球環境研究センター，国立研究開発法人 国立環境研究所：日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2020年 温室効果ガスインベントリオフィス（GIO）編 環境省地球環境局総務課脱炭素社会移行推進室監修。