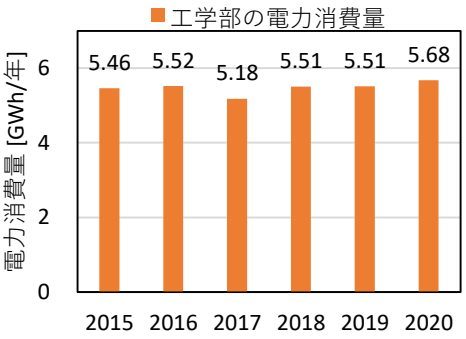
信州大学長野（工学）キャンパスにおける省エネルギー化の推進に向けた環境負荷低減対策

信州大学 SHINSHU UNIVERSITY

信州大学 工学部 建築学科 高村研究室 Takamura-lab.

■ 研究背景

大学は各施設が異なるエネルギー特性を有しているため、詳細な実態把握と改善が行われてきた。過去の研究では、電気室ごとの実態把握や建物別ベース電力の実態把握が行われた。しかし、単一建物の詳細な実態把握が行われた事例は少ない。本研究は学内省エネルギー対策チーム『スマートキャンパス化WG』と協同して行う。



■ 研究目的

大学の活動環境を維持・改善しつつ、省エネルギー化の推進を図ることが目的。導入効果のある省エネルギー対策を普及する。

キャンパス正門付近→

■ 計測概要

対象	信州大学工学部　構内建物全棟
測定項目	電力・温湿度・CO_2濃度など
測定箇所	ブレーカーごとに測定（電力）

電力計

温湿度計

https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=235
https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=486

■ ベース電力の実態把握

ベース電力は定常的に必要な消費電力であるため、通年で消費電力削減効果が大きい。削減可能性のあるベース電力の推計を目的に建物別や停電時の消費電力の実態把握を行った。

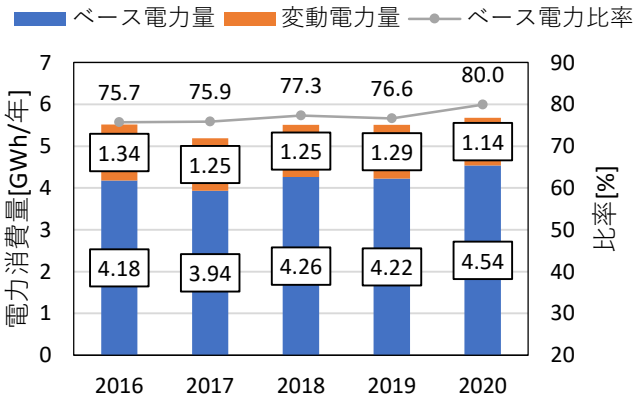


図　キャンパスにおけるベース電力量の割合

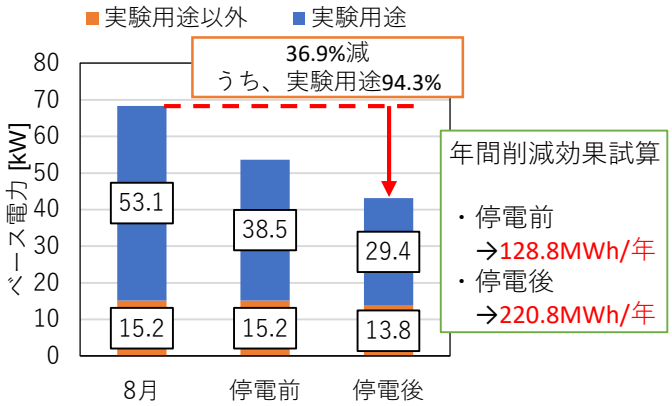


図　実験施設Aの停電前後のベース電力

■ GHP・EHP室外機フィン洗浄によるエネルギー削減

経年によるフィンの汚れを除去することで、
熱交換効率を改善し消費電力を削減することが目的。

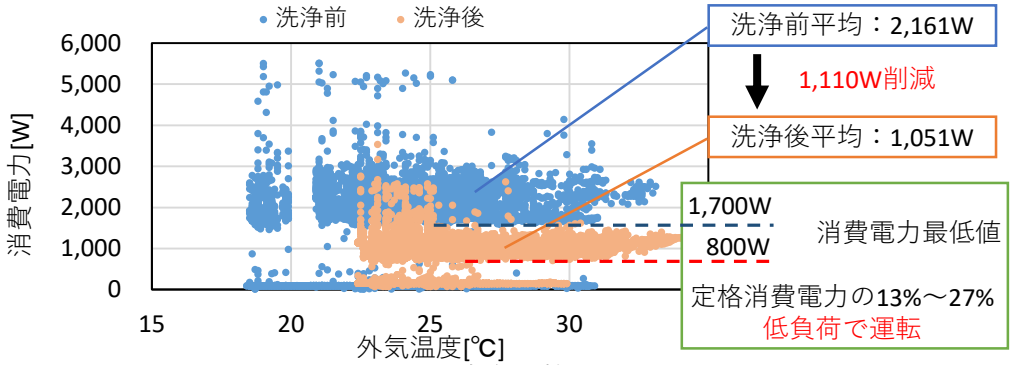


図　EHPフィン洗浄の効果

図　GHP・EHPフィン洗浄

■ 省エネルギー化に関する啓蒙活動

省エネルギー化に関して、以下の啓蒙活動を行っている。
・契約電力を超えると予想された際の節電喚起を目的とした警報メール。
・換気負荷の低減を目的とした熱交換換気扇の運用方法の掲示。

図　警報メールの効果

図　熱交換換気扇の運用方法促進の掲示物

■ アイデアコンペによる案の検証

昨年度、第1回アイデアコンペが行われた。当コンペでは、工学部キャンパスで実施可能な省エネルギー対策案を募集した。本年度は受賞した衣替えする窓の省エネルギー効果を検証する。

図　カーテンの設置

図　計測の様子（CO2濃度、照度）

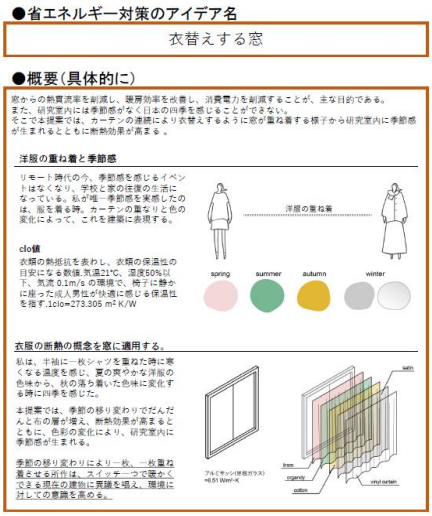

●省エネルギー対策のアイデア名
衣替えする窓
●概要（具体的に）
窓からの熱貫流率を副減し、暖房効率を改善し、消費電力を削減することが、主な目的である。
また、研究室内には季節感がなく日本の四季を感じることができない。
そこでは授業では、カーテンの連続により衣替えするように窓が重ね着する様子から研究室内に季節感が生まれるとともに断熱効果が高まる。
洋服の重ね着と季節感
リモート時代の今、季節感を感じるイベントはなくなり、学校と家の往復の生活になっている。私が唯一季節感を実感したのは、服を着る時、カーテンの重なりと色の変化によって、これを連動に表現する。
洋服の重ね着
clo値
衣服の熱抵抗を表わし、衣類の保温性の目安になる数値.気温21℃、湿度50%以下、気流 0.1m/s の環境で、椅子に静かに座った成人男性が快適に感じる保温性を指す.1clo=273.305 m²K/W
spring
summer
autumn
winter
衣服の断熱の概念を窓に適用する。
私は、半袖に一枚シャツを重ねた時に寒くなる温度を感じ、夏の爽やかな洋服の色味から、秋の落ち着いた色味に変化する時に四季を感じた。
本提案では、季節の移り変わりでだんだんと布の層が増え、断熱効果が高まるとともに、色彩の変化により、研究室内に季節感が生まれる。
季節の移り変わりにより一枚、一枚重ね着させる所作は、スイッチ一つで暖かくできる現在の建物に異論を唱え、環境に対しての意識を高める。
satin
linen
organdy
sotton
vinyl curtain

図　受賞作品

■ サーキュレーターによる省エネルギー対策

サーキュレーターで室内の空気を攪拌することにより、室内の快適性を維持しつつ、設定温度によるエアコン電力消費量を削減することが目的。

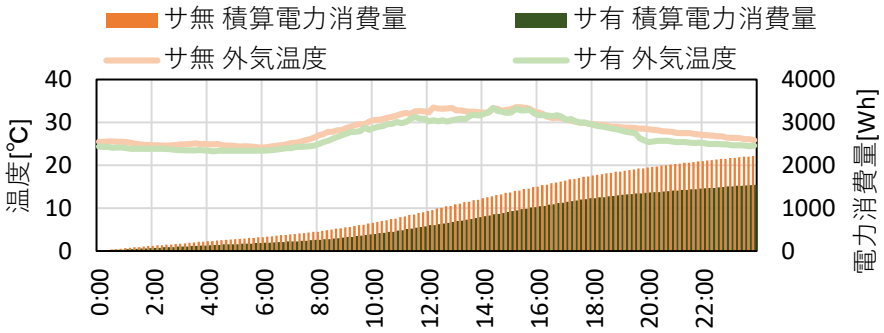


図　事前計測によるサーキュレーターの有無と電力消費量

図　事前計測の様子

■ 実験室に関連する省エネルギー対策

キャンパス内で実験施設のベース電力が大きいことが明らかとなっている。そのため、実験室に関連する既存設備に対して省エネルギー対策を行う。

表　実験室に関連する省エネ対策

実施検討中の省エネルギー対策	
ドラフトチャンバーの運用改善	
実験用乾燥機の運用改善	
その他省エネルギー対策	
その他の実験室の設備例	
大電力設備	電炉、チラー、サーバー、コアスイッチ 電子顕微鏡、恒温室用空調機etc

図　ドラフトチャンバー

■ ゼロカーボン化に向けた食堂の実態把握

食堂について以下の5つの項目の実態把握を行う。

①全体のエネルギー消費量（電力・ガス）　②機器の種類ごとの電力消費量
③機器使用時の室内環境（温湿度・CO2濃度）　④排水熱　⑤廃棄物

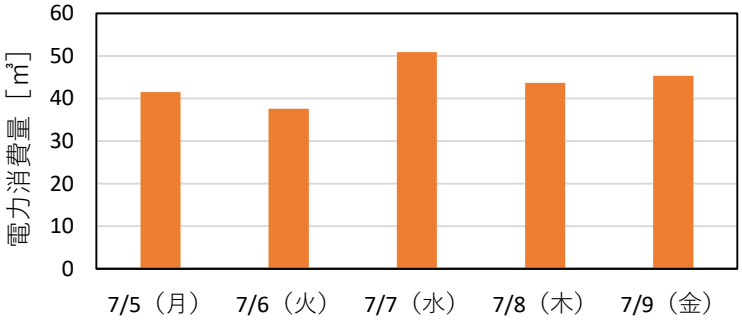


図　学食正面ガスメーター（厨房）目測結果

図　電力消費量計測風景