

BG2 個別分散空調システムの運転データを用いた 都市型キャンパスの運用実態把握と省エネルギー施策の効果分析

Analysis of Actual Operation and Effects of Energy Conservation Measures at Urban Campus using Operation Data of VRF.

都市エネルギーシステム領域

08E20071 松浦秀太 (Shuta MATSUURA)

Abstract: Variable Refrigerant Flow systems (VRF) offer high convenience but often operate improperly. Therefore, it is necessary to clarify issues in the current operation and solve them through analysis of operation data. On the urban campus, we conducted a grasping of the actual operation of individual air-conditioning systems and analyzed the effects of energy conservation measures. As a result, the amount of electricity consumed for air-conditioning systems could be reduced by 13-15% only by soft measures such as operational improvements, and further reductions are expected by improving the energy conservation measures.

Keywords: Variable Refrigerant Flow systems, Operation data, Urban campus, Energy conservation measures

1. はじめに

地球温暖化対策計画を受け、業務部門で大量の電力を消費する空調機器の中でも近年注目を集めている個別分散型空調の運用最適化が求められている。個別分散型空調は個別に操作可能なために利便性は高いが不適切な運転が発生しやすい。そこで名古屋大学¹⁾は業務施設の1つである大学施設で個別分散型空調の運用改善を実施した。しかし、郊外型と構造の大きく異なる都市型キャンパスでは運用改善の実施例は少ない。そこで本研究では、個別分散型空調を全館採用している都市型キャンパスの大阪大学外国学研究講義棟（以下、箕面キャンパス）を対象に、運転データを用いて運用実態把握を実施し、運用改善に向けた省エネルギー施策の効果の評価した。

2. 初年度運用実態

制御をかけていない初年度の運用実態から現状の空調の課題を明確化し、運用改善へつなげることを目的に初年度の実態分析を行った。

箕面キャンパスに設置されている全100系統の年間平均冷房負荷率とCOPを各系統の室用途によってプロットの形を変更した散布図を図1に示す。図1から空調機器の運転実態は室用途毎に特徴を有すること、低負荷域での非効率な運転を多くの系統が行っていることが分かった。

図2に全100系統の冷房・暖房設定温度の頻度分布を示す。冷房では20℃、暖房では30℃のような過剰な設定温度での運転が行われていることが確認された。

図3に全100系統の時刻別室外機運転時間を示す。在室者のいない深夜帯での運転が確認されており、これは空調機器の消し忘れによって発生する無駄な運転であると考えられる。

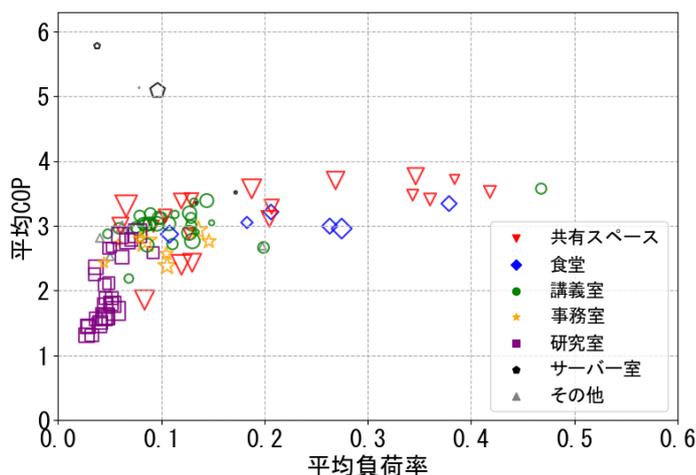


図1 用途別の年間平均冷房負荷率・COP

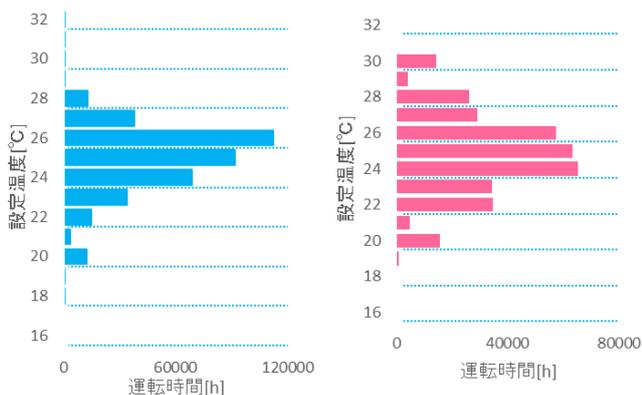


図2 冷暖房設定温度の分布（左：冷房 右：暖房）

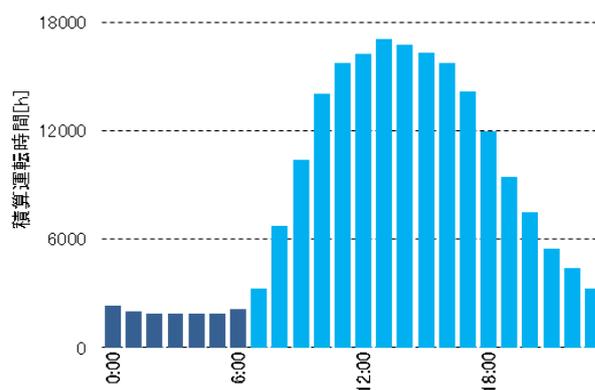


図3 時刻別室外機運転時間

3. 省エネルギー施策の効果分析

初年度の運転実態から明らかとなった過剰な設定温度と深夜運転を防止するため、設定温度範囲を制限する設定温度制御と22時に強制電源OFFを行う消し忘れ制御の2つの省エネルギー施策を2023年の1月から実施した。これらの施策が有する省エネルギー効果を分析する。

これらの制御により過剰な設定温度や深夜帯での運転は大幅に減少した。省エネルギー施策実施前後の箕面キャンパス全体の室外機消費電力量の変化を表1に示す。ソフト面の対策のみで既存建物の室外機消費電力量の13~15%程度の削減に成功した。

表1 施策実施前後の消費電力量変化

	2022年	2023年	2023年外気温補正值
消費電力量[MWh]	361.1	305.4	313.5
削減量[MWh]	-	55.7	47.5
削減率[%]	-	15.4	13.2

また、図1で示したように空調機器の運転実態は室用途毎に特徴を有するため、共有スペース、食堂、事務室、講義室、研究室の5つの用途毎に代表系統を2系統ずつ抽出し、それらの系統

について用途別に省エネルギー施策実施前後での変化を分析し、更なる消費電力量削減につなげるための知見獲得を図った。その結果、共有スペース用途では消し忘れ制御の指令回数と時間を変更すべきなど、更なる消費電力量削減に向けて省エネルギー施策内容を用途別に検討する必要があると分かった。他にも、設定温度が緩和されたことにより送風運転が増加したこと、中間期の unnecessary 運転が発生していたこと、制御の徹底がされていなかったことなど、いくつかの課題が明らかとなった。

また、上記の実測値を用いた効果分析に加えて、設定温度制御が有する省エネルギー効果の推定も追加で実施した。その結果、箕面キャンパスにおいて、設定温度制御は室外機消費電力量を9%程度削減する効果を有すると推定された。設定温度の範囲を制限するという比較的容易な制御の導入のみでこれだけの効果が期待できる。

4. まとめ

個別分散型空調の運用実態の分析から得られた課題に対して、省エネルギー施策を実施し消費電力量の削減に成功した。本研究で明らかにした用途別の特徴を基に施策内容を更新していくことで、更なる消費電力量削減につながると考えられる。また、送風運転の増加や制御の未徹底など、新たに明らかとなった課題の解決に向けて対策の考案・実施・評価を進めていく必要がある。

参考文献

- 1) 国立大学法人 名古屋大学：名古屋大学キャンパスマスタープラン2016(2016年3月31日発行)