

中央式空調と個別式空調を併用する空調システムにおける 負荷処理分担の適正化に関する研究

■ 研究背景

空調設備の機器容量は設計時では施設の運用実態が不明確であるため、機器容量に余裕をもたせて設計されることが多い。その結果、実際の負荷に対して過大な容量の機器が導入されることが多く、運用時において低負荷運転による機器効率の低下等の問題が生じている。こうした問題に対して中央式空調と個別式空調を併用する空調システムでは**負荷の処理分担**を行っているため、負荷の処理割合を変更することで高負荷、及び高効率運転につながると考えられる。一方で、負荷処理割合を変更することは快適性へ影響を及ぼすことが考えられる。

■ 目的: 中央式と個別式を併用する空調システムにおける負荷処理分担の適正化

外調機とEHPを併用する空調システムを対象に、**実測**により負荷処理割合の違いが**快適性**と**省エネルギー性**に及ぼす影響を明らかにする。また、機械学習により対象施設における負荷処理分担の適正化を行うとともに、他施設へ適用可能な予測モデルを構築することで、実測により得られた結果の一般化を目指す。

■ 施設概要

対象施設：長野県小諸市庁舎
空調換気設備

中央式：空冷ヒートポンプチャラーと水蓄熱槽の熱源システム＋外調機

個別式：電気式のマルチパッケージエアコン (EHP)



写真1 市庁舎外観

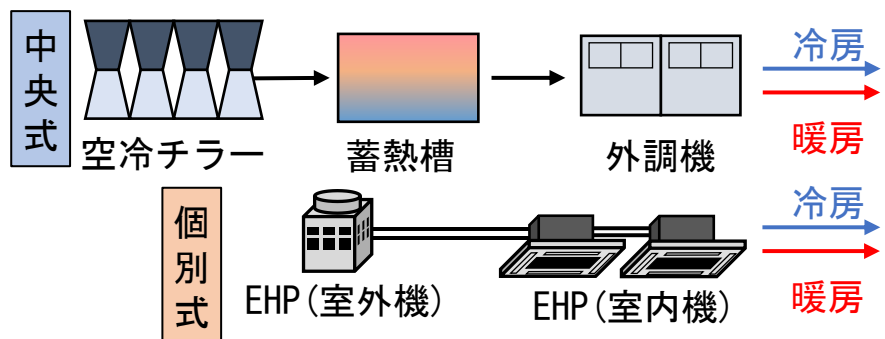


図1 空調設備概要図

対象施設では外気負荷を外調機、室負荷をEHPで分担している。

また、2024年度において市庁舎1階では熱負荷の56%を外調機が、44%をEHPが処理していた。

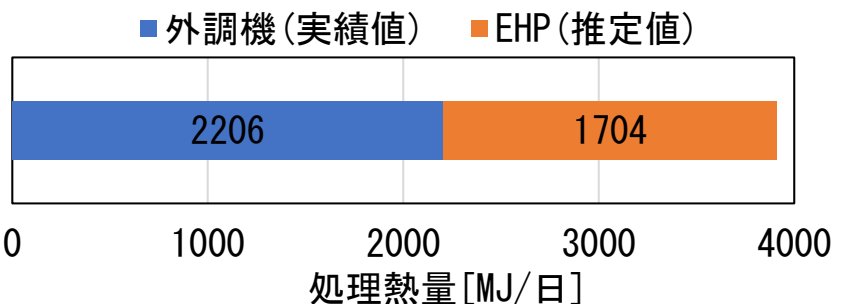


図2 対象施設における負荷の処理分担 (市庁舎1階)

■比較ケース（暖房時）

ケース1

外調機を中心に負荷を処理
→EHPの稼働：共用部のみ

ケース2

外調機の負荷を抑え、
EHPの負荷処理割合を増加
→EHPの稼働：共用部+執務室

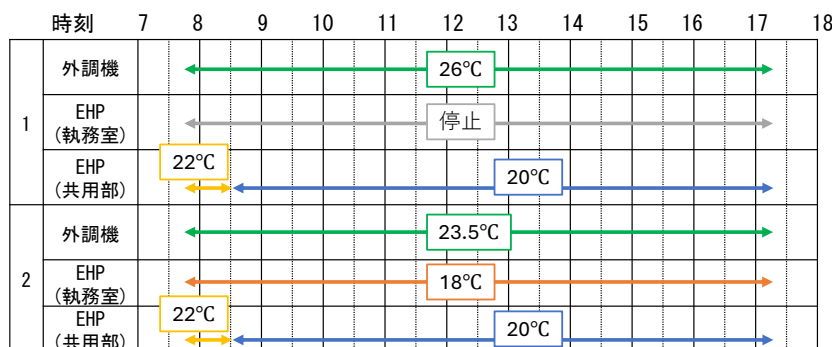


図3 計測ケースと設定温度

■分析方法

【実測の様子】

- ・快適性
- ・空気清浄度
- ・省エネルギー性で評価



快適性、空気清浄度…実測
省エネルギー性…BEMSデータ



写真2 PMV



写真3 上下温度



写真4 浮遊粉塵

■分析（暖房時）

<快適性>

ケース2 (EHPの処理割合増加) において
23%快適域内割合が向上した。

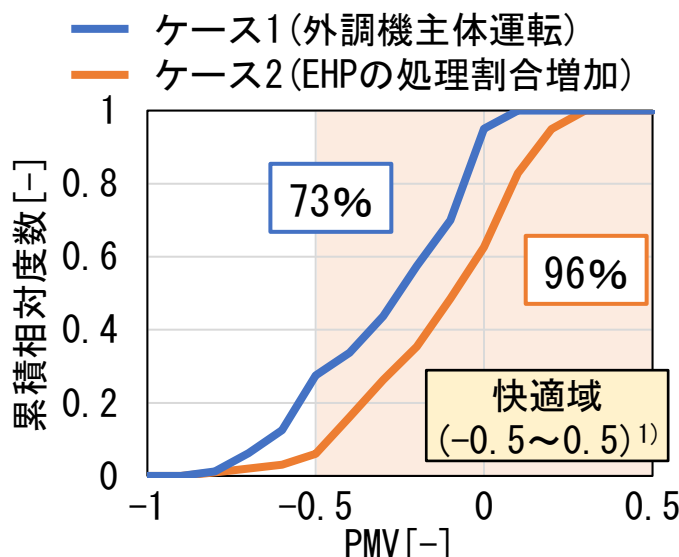


図4 PMVの累積相対度数

<省エネルギー性>

ケース2 (EHPの処理割合増加) において
約6.7%の省エネルギー効果が得られた。

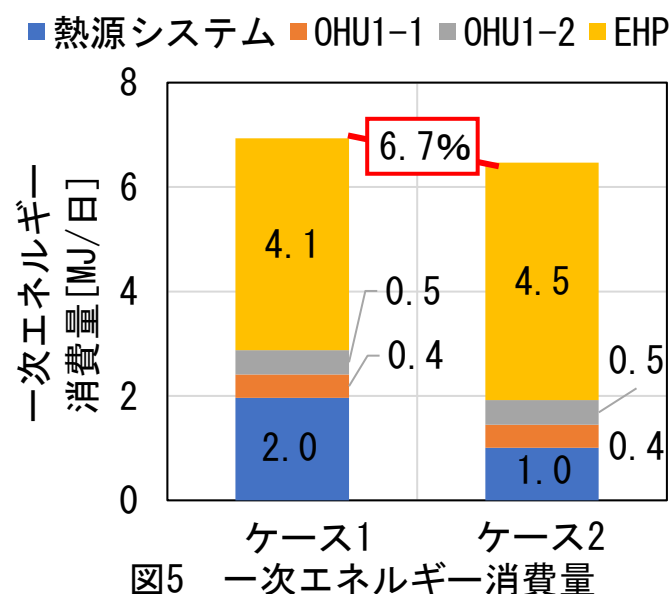


図5 一次エネルギー消費量