

中央熱源方式における同時使用率の整備による 熱源機器容量の最適化と設計手法の構築

[共同研究機関] 北海道大学大学院 工学研究院

背景と目的

- ・熱源機器容量は、設計時の熱負荷に各種安全率を乗じて選定するため、過大になる傾向があります。
- ・容量が過大になると、効率の悪い低出力での運転時間が長くなるとともに、イニシャルコストが増大するため、適正化が必要です。このため、適正化に向けたひとつの方法として、熱負荷計算時に同時使用率を考慮することが挙げられます。
- ・本研究では、中央熱源方式の非住宅建築物を対象に同時使用率を整備し、これによる熱源機器容量の最適化と設計手法の構築を目的とします(図1)。

成果

A. 非住宅建築物における熱源機器容量の設計実態の把握

- ・全国の機械設備設計者にアンケートを行い、設計で使用している同時使用率の値は、冷房、暖房ともに80%程度であることが分かりました(図2)。

B. 同時使用率の実態調査

- ・中央熱源方式を採用したオフィスビルとして、旭川市総合庁舎(令和5年竣工)を対象に調査を行いました。同時使用率を算出したところ、冷房では80%程度、暖房では70%程度となりました(図3)。

C. 確率論的算出方法に基づく同時使用率の整備

- ・中央熱源方式における冷温水の供給規模が同時使用率に与える影響を評価するため、既往研究で構築した確率論的算出手法を用いて、運転する系統の組合せパターンを考慮した同時使用率を計算しました。
- ・温水の供給規模(系統数)の増加に伴い同時使用率は減少し、15以上の系統数になると、同時使用率は80%程度で横ばいになりました(図4)。

D. 中央熱源方式における熱源機器容量の最適化と設計手法の構築

- ・実測調査を行った旭川市総合庁舎の暖房負荷を用いて、同時使用率を考慮した熱源機器容量を検討し、A重油消費量を試算しました。その結果、熱源機器の負荷率が向上し、エネルギー消費量の削減に効果があることを示しました(表1)。

成果の活用

本研究の成果は、中央熱源方式を採用したオフィスビルの熱源機器容量設計における基礎資料として活用されます。本研究は、JSPS科研費(No.22K04445、研究代表者：阿部佑平)により実施しました。

1. 非住宅建築物における熱源機器容量の設計実態の把握
・アンケート調査

2. 同時使用率の実態調査
・実測調査

3. 確率論的算出方法に基づく同時使用率の整備
・同時使用率の整備

4. 中央熱源方式における熱源機器容量の最適化と設計手法の構築
・設計手法の構築、熱源機器容量の最適化検討

図1 研究フロー

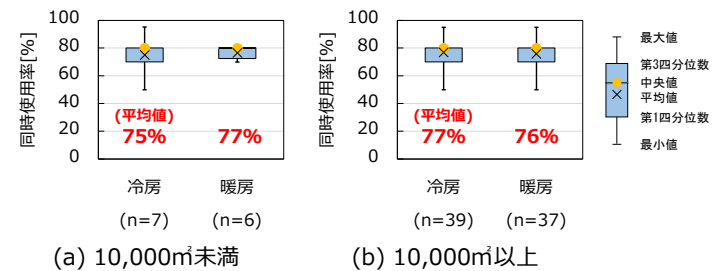


図2 設計で使用する同時使用率

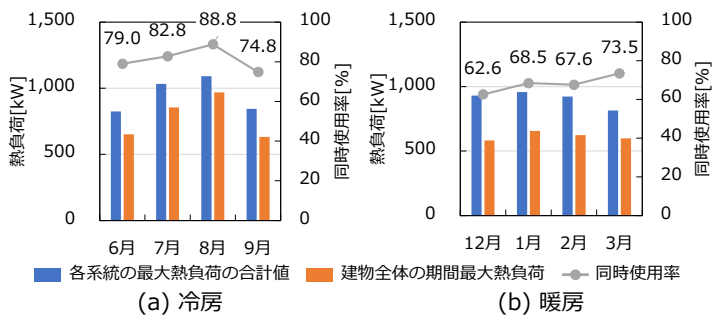


図3 同時使用率の実態

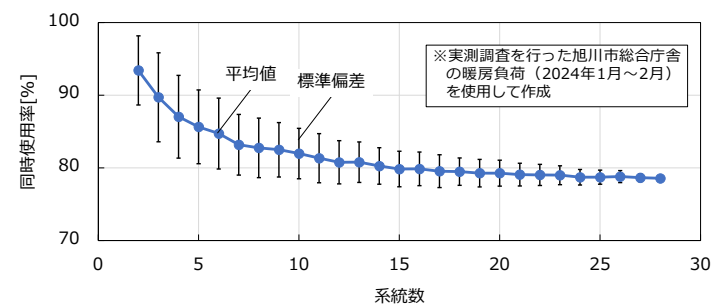


図4 同時使用率曲線(暖房)

表1 同時使用率を考慮した熱源機器容量とその効果

	試算条件				試算結果		
	各系統の最大熱負荷の合計値	建物全体の期間最大熱負荷	同時使用率	安全率	熱源機器容量	平均負荷率	A重油消費量
CASE1 一般的な設計	1,116kW	-	-	1.3	1,451kW	15.0%	122.7kL
CASE2 時刻別熱負荷による設計	-	656kW	-	1.3	853kW	25.6%	102.5kL
CASE3 同時使用率を考慮した設計	1,116kW	-	0.8	1.3	1,161kW	18.8%	112.5kL

※試算では、実測調査を行った旭川市役所庁舎の暖房負荷(2023年11月～2024年4月)を用いた
※熱源機器には真空式温水発生機を採用し、A重油消費量は部分負荷効率を考慮して計算