

研究開発課題概要書（基盤研究）

1. 課題名（研究開発期間）【環境研究グループ】

躯体等の熱容量評価方法の構築と熱容量計画手法の開発
（平成 26 年度～平成 27 年度）

2. 背景・目的・必要性

本研究では、建築物の躯体や什器の熱容量を定量的に評価する手法を開発し、定量評価に基づく合理的な熱容量計画手法を構築することを目的とする。

建築物の躯体や什器のもつ熱容量が大きいことは、利点として安定した室内温熱環境を得られることがある一方、空調稼働開始時に速やかに設定温度に至らない、夏型結露発生の一因になる、といった欠点と捉えられる側面も併せ持つものである。現在の外皮設計においては、断熱・遮熱性能については省エネルギーや室内温熱環境の面から合理的な計画が行われるようになってきているが、断熱を強化した建築物において室内温熱環境に対し相対的に影響が増大する熱容量については、適切な評価が行われておらず合理的な設計がされていないのが現状である。

熱容量の積極的な利用を図るパッシブソーラー住宅等では、実証的な検討をもとに設計が行われており、平成 25 年 1 月に導入された住宅省エネ基準一次エネルギー消費量計算法の中でも、太陽熱により暖房負荷低減を図る蓄熱部位の効果が見込まれている。しかし、パッシブソーラー住宅の計画においては各工務店等の個別性が強く汎用的な熱容量計画に展開されているわけではない。また、住宅省エネ基準の中での蓄熱部位の評価においては、床面積あたり $170\text{kJ}/(\text{m}^2\text{K})$ を閾値として有効無効を判断するに留まる他、複層構成における評価に課題が残る。

非住宅以外の建築物においては、最大冷房負荷計算における ETD 法において、外壁からの流入熱の時間遅れの影響が実効温度差で整理され、広く用いられているが、冷房能力算定に特化しており熱容量の活用自体に資するものとはなっていない。また、非定常伝熱計算をもとにした熱負荷計算プログラムにおいては、躯体の熱容量を考慮した負荷や室内温熱環境のシミュレーションを行うことは可能であるが、床や壁等の躯体の蓄放熱を妨げる什器の影響は明らかになっておらず、什器自体の熱容量に関する知見も十分とは言えない。躯体ならびに什器の熱容量に関する知見を整理し、躯体の伝熱を定常で簡易に解きつつ躯体も含めた熱容量の影響を加味する簡易熱負荷計算法を構築することは、熱容量が室内温熱環境・負荷に及ぼす影響を明確に示す面からも有用であると考えられる。

以上から、本研究では、熱容量の定量的な評価ならびに合理的な熱容量計画手法の構築に向けて、以下の 3 点について検討を行うものである。

- ・ 複層躯体の熱容量評価法の開発
- ・ 什器の設置による蓄放熱能力の低減に係る評価
- ・ 簡易熱負荷計算法の構築

3. 研究開発の概要

本研究では、熱容量の定量的な評価ならびに合理的な熱容量計画手法の構築に向けて、躯体の熱容量について伝熱理論に基づく評価手法(RC を基準とした等価表面積と等価有効厚さで換算して評価する手法、変動 α 値(仮称)による評価手法)を開発する。また、室内熱容量としての什器の分布等を調査し、室内熱容量に関する資料を作成するとともに、熱容量として作用する床上や壁際においた什器による躯体の蓄放熱能力の阻害の程度を実験的に検討する。以上の知見をまとめて躯体の伝熱自体は定常伝熱で解きつつ熱容量による影響を加味できる簡易熱負荷計算法の構築を図る。

4. 達成すべき目標

- ・ 目標 1. 合理的な躯体の熱容量評価法を確立し、技術資料としてとりまとめる。
- ・ 目標 2. 室内什器の熱容量に関する熱的特性を資料としてとりまとめる。
- ・ 目標 3. 簡易熱負荷計算法を構築し、技術資料としてとりまとめる。