



健康・快適な温熱・空気環境を有する住空間の創造

Keywords: 温熱環境、健康、潜熱蓄熱、換気

● 研究概要

住まいの温熱・空気環境はそこに暮らす人にとって健康で快適なものでなければなりません。地球の限られた資源を有効に活用して人と地球に優しい住空間を創造する方法を建物と設備の面から探究しています。



所属 人間環境デザイン工学科
人間環境工学工学研究室
講師
氏名 藤田 浩司
Fujita Koji

● 研究テーマ

・住宅内の温熱環境と医療費との関係の推定

住宅内の温熱環境がそこに住まう人の健康に様々な影響を及ぼしていることが明らかになってきている。冬場の暖房室と非暖房室の大きな温度差を原因とした心疾患や脳血管疾患（ヒートショック）の他、住宅内の慢性的な寒さが原因と考えられる疾病も多くある。冬場の住宅内温熱環境は住宅の断熱性能と大きく関係しており、住宅の断熱性能を上げることで温熱環境を改善できるが、最新の断熱基準を満たす住宅の割合は、新築住宅では60%程度、既存住宅では10%程度に留まっている。断熱性能の向上を妨げている要因のひとつとして、断熱性能の向上には多額の費用が必要となり、その費用を暖冷房費の削減のみによって回収するには長期間を要することが挙げられる。しかし、断熱性能の向上はそこに住まう人の疾病リスクも軽減できるため、断熱性能や温熱環境と医療費の関係を定量化できると、暖冷房費だけでなく医療費も含めて高断熱化への投資効果を評価できる。そこで、住宅内温熱環境と医療費の関係を推定し（図1、論文1）、既存住宅の適切な改修方法などを提案した（図2、論文2）。

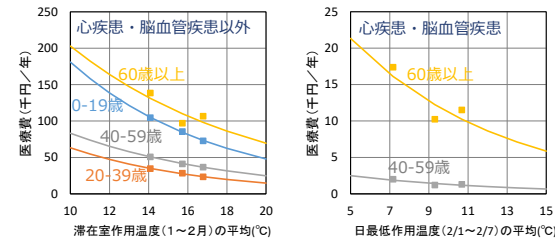


図1. 住宅内の温熱環境と医療費との関係

・潜熱蓄熱の蓄熱量時間変化の推定式

固体と液体間の相変化熱を利用して蓄熱する潜熱蓄熱材(PCM)を利用する際には、その蓄熱量の時間変化を確認する必要があるが、相変化温度に幅を持つPCMについては厳密解析解が存在しないため、実験や数値計算による確認を必要としていた。その手間を省力化するため、近似解析を行う方法を検討し、蓄熱量の時間変化の推定式を提案した。（図3、論文3、4）

・多数室間の隙間の通気特性の推定法

住宅において、外気から供給された空気が複数の室を経由して排気される場合、各室間に適切な通気特性を持った隙間が設けられていないと換気量が不足する部屋が存在する危険性がある。

そこで、一種類のガスを室内で発生させたときの各室の濃度変化から各室間の通気特性を推定する方法を提案した。（論文5）

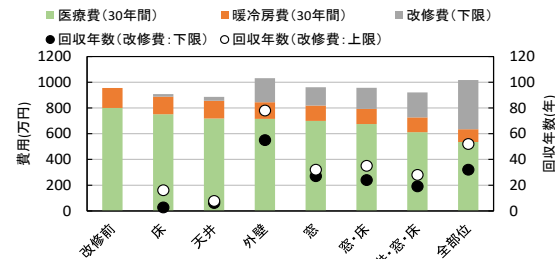


図2. 既存住宅の改修前後の医療費・暖冷房費・改修費(棒グラフ・左軸)と改修費の回収年数(○, ●・右軸)

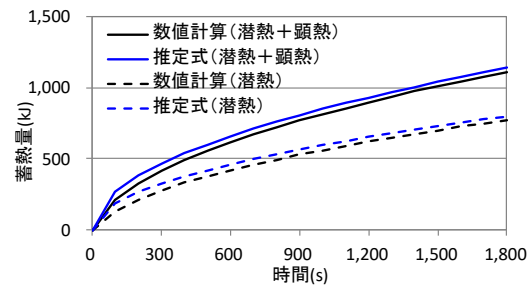


図3. 推定式による蓄熱量と数値計算による蓄熱量の比較

● 論文・特許等

【論文】

1. 住宅内温度に応じた医療費推定法の提案と医療費を考慮した経済的な住宅断熱性能の検討, 日本建築学会環境系論文集, 第85巻, 第768号, pp.159-167, (2020)
2. 医療費を考慮した効果的かつ効率的な住宅断熱改修方法の検討, 日本建築学会環境系論文集, 第87巻, 第801号, pp.722-730, (2022)
3. 潜熱蓄熱材の融解性状に関する研究—相変化温度が幅を持つ場合の蓄熱量時間変化の近似解析—, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 第54号 環境系, pp.133-136-, (2014)
4. Method for estimating change over time of the amount of heat stored in a semi-infinite phase-change material with a broad phase-change-temperature range, Thermal Science and Engineering Progress, Volume 30, 101275, (2022)
5. 単一ガス濃度測定による多室間の隙間の通気率および隙間特性値の推定法の提案, 日本建築学会環境系論文集, 第79巻, 第697号, pp.241-246, (2014)