

部分断熱改修住戸における居住者のライフスタイルと温度挙動の検証

建築都市デザイン学科 2280080071-8 堀内 直也
(指導教員 近本智行)

1. はじめに

現在、住宅の断熱性能について建物内部の間仕切壁、建具や床天井は評価対象に含まれず、外皮性能のみで評価されることが多い。特に集合住宅では、上下階が空き住戸の場合や各家庭のライフスタイルの違いから、外皮性能ではなく建物内部の断熱性能の評価が重要になると考えられる。そこで省エネ法制定以来、住宅における断熱性や気密性を高めることが重要視されているが、前述のような特徴を持つ集合住宅では外皮を断熱するよりも住戸毎に即した範囲での断熱改修（以下部分断熱改修）が効果的であると考えられる。

そこで本研究では、築40年の集合住宅を対象に、部分断熱改修を実施し、季節毎の温度挙動及び居住者のライフスタイル・温冷感を把握し、部分断熱改修による建物内部の断熱性能及び居住者のライフスタイルの変移の検証を試みる。

2. 概要

2.1 建物概要

対象建物概要を表1、各仕様の熱貫流率を表2、平面図及び部分断熱改修手法を図1に示す。^{文1) 文2)}

表1 対象建物概要

所在地	京都府左京区(地域区分IV)
建設年	1971年
構造	RC造ラーメン構造
アクセス形式	階段室型
階数	5階
住戸数	16戸(2~5階)
住戸面積	約49.40m ²
断熱材	屋上 2階スラブ下 外壁
家族構成	発泡スチロール なし 2人(男性1、女性1)

表2 熱貫流率

	熱貫流率 K[W/m ² ·K]
外壁(北面)	1.21
外壁(西面)	1.30
外壁(南面)	1.61
床	1.00
間仕切建具	3.23
窓+断熱建具	1.68
窓ガラスのみ	6.25

2.2 実測概要

実測概要を表3、表3 実測概要
クールメモリ設置箇所を図1に示す。各温度挙動はクールメモリというボタン型温度計を用いて測定した。

測定項目	測定内容
測定日	夏期: 2011/8/21, 22, 26, 27 中間期: 2011/11/7, 13 冬期: 2012/1/5, 8
温度[°C]	外気温、室内温度、内外壁面温度 窓表面温度、建具表面温度
ヒアリング調査	行動内容、滞在場所・時間 開口部・建具開閉状況 環境調整行動、温冷感、快適感

(分解能 0.1°C、測定間隔 30 分) ヒアリング調査は居住者のライフスタイルを把握するためにタイムダイアリーという調査表を用いた。(調査項目は表3参照)

3. 部分断熱改修住戸における温度挙動の検証

3.1 内壁—外壁間における温度挙動

図2、図3及び表4から、夏期では空調のありなしに関わらず、洋室3よりも洋室1の内壁の方が外壁に比べて表面温度が低く、冬期では反対に高いことが確認出来た。これは洋室1西側の内壁が内断熱処理されたこと^{文1)}により、洋室3よりも熱貫流率が小さくなったためだと考えられる。この効果は夏期よりも中間期、冬期で大きく見られた。(表4参照)

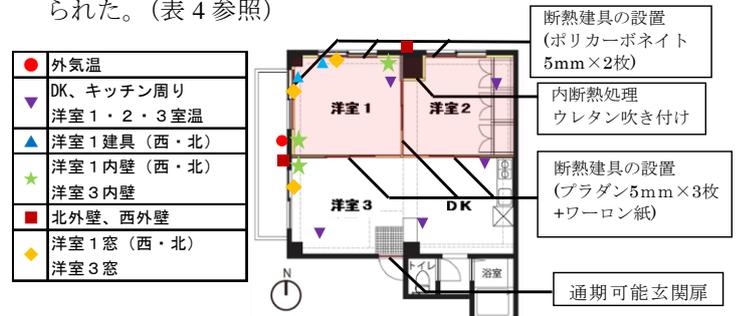


図1 平面図及びクールメモリ設置箇所

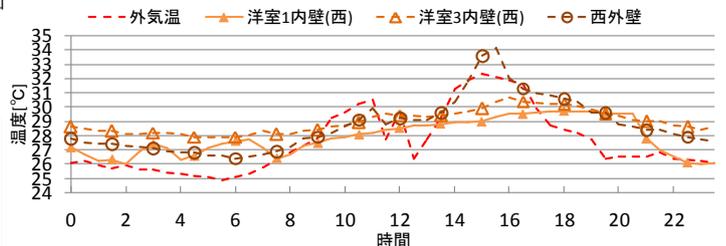


図2 内壁—外壁グラフ(夏期: 8/26)

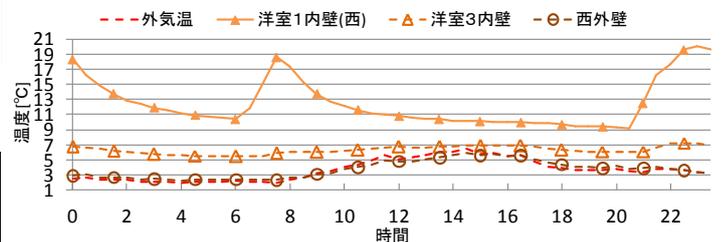


図3 内壁—外壁グラフ(冬期: 1/8)

表4 平均表面温度差(内壁温度—外壁温度=表面温度差)

	夏期(8月)		中間期(11月)		冬期(1月)	
	空調あり	空調なし	終日	外出時	終日	外出時
洋室1内壁(西)	-0.2	-0.4	3.4	2.6	9.7	6.8
洋室1内壁(北)	-1.2	-1.6	1.8	1.1	7.1	4.6
洋室3内壁	1.3	0.3	1.0	0.6	2.7	2.1

3.2 建具—窓間における温度挙動

図4より洋室1建具(西)と洋室3窓の表面温度差が大きい事が確認出来た。これは表2より、窓+断熱建具の熱貫流率が窓のみに比べて小さいためである。しかし図5から、夏期において建具と窓で温度差があまり見られない。これは隣棟の影響で洋室3に日射が当たらないことであると推測できる。

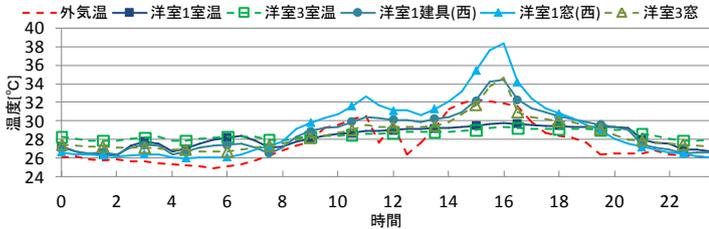


図4 建具—窓グラフ (夏期: 8/26)

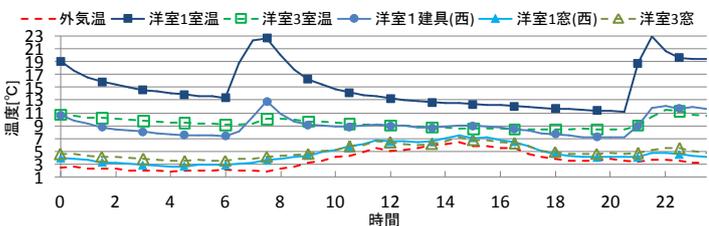


図5 建具—窓グラフ (冬期: 1/5)

4. 季節毎におけるライフスタイルの検証

4.1 在宅時 (朝方・夜間・就寝時)

図6上・中段から居住者はすべての日を通して洋室1と洋室2間の間仕切(以下間仕切1)を開けた状態にしている。朝方と夜間において、夏期と冬期は洋室2とDK間の間仕切(以下間仕切2)を閉めて生活していることが確認出来た。これは洋室1のみを空調範囲とするより洋室1・2を範囲とする方が居住者にとって快適であると推測できる。この結果から中間期は、朝方のみではあるが間仕切1と2を開けることが居住者にとって快適であり、季節毎に断熱間仕切を利用していることが確認出来た。

朝方、夜間・就寝時において、冬期での断熱改修範囲内外の温度差が最も大きい事が確認でき、部分断熱改修の効果が夏期、中間期に比べて最も大きい事がわかった。

4.2 外出時

図6下段から、夏期では北側の小窓を開けてから外出しており、中間期では北側の小窓に加えて間仕切2を開けて、冬期では開口部は一切開けていない状態であった。この結果から、夏期では間仕切2を開けるとDKからの熱移動で洋室1、2の室温が上昇するので間仕切2を閉めていると推測できる。中間期では部分断熱改修範囲内外で室温に差がなく、隣室からの熱移動が少ないので間仕切を開けていると考えられる。冬期では開口部を開けると外気が流入してくることで室温が低下するので間仕切を一切開けないと考えられる。

4.3 窓・通気可能玄関扉の開閉状況

図6から小窓を少し利用している程度で、窓の利用率が低いことが確認できた。さらにヒアリング調査から、通気可能玄関扉(以下ガラリ)も利用していない。これは居住者の住まいが2階にあり、道路の通行人や隣棟からの視線が気になるためであると考えられる。そこで窓とガラリを併用することにより効率的な換気が期待できる。よって他人の視線が気にならない程度の窓の開閉で済み、窓の利用率が上昇すると考えられる。

5. まとめ

本研究では部分断熱改修による建物内部の断熱性能及び居住者のライフスタイルの変移の検証を試みた。建具—窓間、内壁—外壁間の温度挙動に関して、冬期では部分断熱改修が室内温熱環境を快適に保つことが確認できた。しかし夏期ではあまり見られなかった。隣棟の影響で洋室3に日射が当たらないことが大きな原因だと推測できる。ライフスタイルでは、間仕切2は季節毎に使われているが他の間仕切は使われていない。窓に関しては外出時でしか開閉されていない。この結果から断熱建具、間仕切や窓をより有効に活用してもらうには、これらが温熱環境にもたらす効果を居住者が認知し、ライフスタイルに取り入れる仕組みが必要であると考えられる。

参考文献

- 文1) 田嶋圭一、近本智行: C₂O₂削減に向けた省エネ住宅の研究 (その2) 住宅の新築及び既存改修における断熱範囲の設定と居住環境における省エネ効果の検証、空気調和衛生工学会学術論文集、pp.1821-1824、2011年9月
- 文2) 矢谷百代、高田光雄、土井脩史ほか: 賃貸集合住宅における部分エコリフォーム手法の開発—断熱区画内外における空間の利用範囲に着目して—、日本建築学会住宅系研究報告会論文集6、pp.21-28、2011年12月

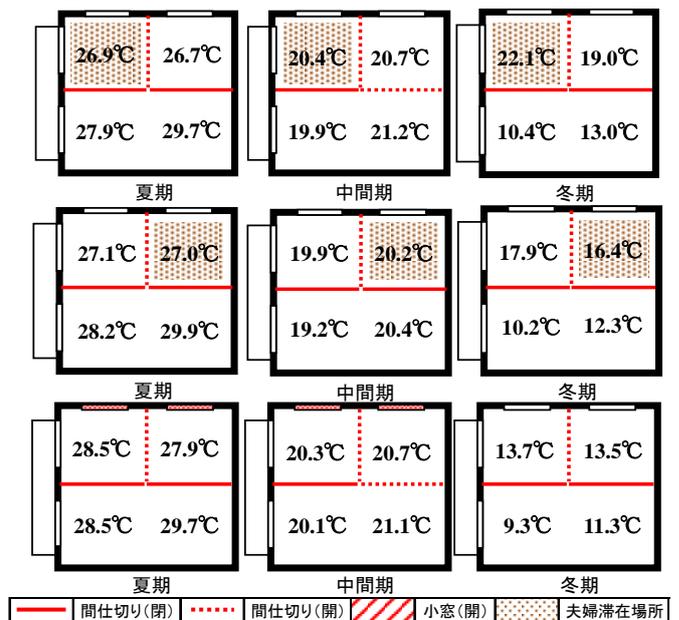


図6 間仕切り開閉状況 (上段: 朝方 中段: 夜間・就寝時 下段: 外出時)