

京都の大学での取り組みを紹介する研究室レポート『プロジェクトA』(Project + architecture)では、教育・研究の現場から今の研究室の様子を垣間見る。今回は京都大学・高田研究室を取り上げる。

賃貸集合住宅における部分エコリフォーム実験の取組

京都大学大学院 工学研究科 博士後期課程 土井脩史

はじめに

近年、地球環境問題の深刻化を背景として、住宅分野での省エネ性能の向上が求められている。たとえ省エネ性能が低い既存住宅であっても、エコリフォームによって省エネ性能を向上させることが可能である。その普及に向けては、リフォームのコストが大きな課題となっている。リフォームのコストが家賃に反映される賃貸集合住宅では、エコリフォームの実施が一層困難となっている。そのため、なるべく低コストで実施可能なエコリフォーム手法を開発する必要があると言えらる。

本稿では、このような問題意識を踏まえ、研究室の一員として私が関わった「賃貸集合住宅における部分エコリフォーム実験」の取組について紹介したい。

本実験は、(社)京都府建設業協会、NPO法人コンシユマーズ京都、京都府から構成される「CO₂削減に向けて一般消費者と中小建設業者の省エネ住宅技

術を普及する協議会(以下、協議会)と立命館大学近本研究室、京都大学高田研究室の共同研究として実施されたものである。実験の対象賃貸集合住宅は協議会の会員である要建設株式会社^注に提供頂き、そのリフォームも同社に担当して頂いている。

部分エコリフォームの意義

今回の実験では、「部分エコリフォーム」という考え方を提案している。部分エコリフォームとは、外壁全体を外側から断熱処理を施すのではなく、住戸内の一部の空間を囲む壁や建具にだけ断熱処理を施し、部分的に断熱空間を計画する手法のことである(図1)。ここで「断熱空間」とは、断熱性能を持った壁や建具で囲まれた空間のことを指している。生活の中で住宅全体を空調している人はあまり多くないと思われるので、たとえ部分的な断熱空間であっても、その空間をうまく活用することで、省エネ効果が得

られると期待できる。部分エコリフォームは、住まい手の生活とセットで省エネ効果が発揮される手法だと言える。

住戸内に設置する断熱性能を持つ間仕切りや建具は、もともと外の外壁とのダブルスキンとなるため、外壁一枚で確保する場合ほどの断熱性能は必要なくなる。しかも、一部の壁や建具だけしかリフォームしないので、リフォームコストを抑えることができると思われる。

また、一住戸でリフォームが完結できることもこの手法の意義である。近年、建設年数が経過した賃貸集合住宅の空き住戸が問題となっているが、空き住戸に部分エコリフォームを実施することで、不動産市場における競争力を高めるといった効果も期待できる。

対象の賃貸集合住宅

本実験の対象としたのは、京都市左京区にある築40年の賃貸集合住宅で、外壁に断熱材が入っていない断熱性能の低い

住宅だった。初めて現地に行ったとき、外壁の窓ガラスは熱割れを起こし、壁紙は結露によるカビが発生しており、断熱性能の低さが伺えた。ただ、玄関扉を開けた時の風通しが良く、断熱と同時に通風の確保も重要になると感じた。

本実験では北西角にあたる二階の空き住戸と、家族四人で生活されている五階の住戸をリフォームしたが、本稿では「住み替え」を想定した二階住戸での実験について紹介したい。

リフォーム住戸における提案

部分エコリフォームでは、効率的に冷暖房できる空間が限定され、生活行為が制約される恐れがある。そこで、状況に応じて冷暖房する空間をフレキシブルに変更できる設計を提案した。冬場に最も結露しやすい北側半分を断熱空間とし、断熱建具によって空間を仕切ることによって住戸内のフレキシビリティを確保した。断

断熱建具を全て開放すれば住戸全体が一室となる。断熱空間の外壁には内断熱処理を施し、外壁の開口部にも内窓となる断熱建具を取付けることを提案している。

断熱建具は、安価に手に入り、かつ断熱に効果がある材料として、空気層の入ったポリカーボネイトやプラスチックの段ボールを選定した。それらの材料を二〜三枚重ねることで、断熱建具の断熱性能と強度を高めている。内窓となる断熱建具には透明なポリカーボネイトを用い、部屋同士を仕切る断熱建具には不透明なプラスチック段ボールを用いた。また断熱建具は、敷居に建具の落とし込みを設けたり、建具の召し合わせに戸じやくりを設けたりすることで、気密性にも配慮している。

断熱以外にも、玄関扉を開けた時の風のしのぎを生かすために、通気可能な

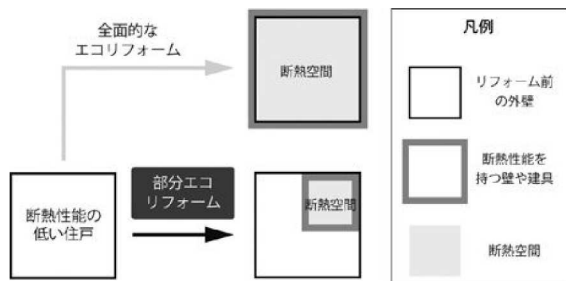


図1. 部分エコリフォーム



図2. リフォーム住戸の概要

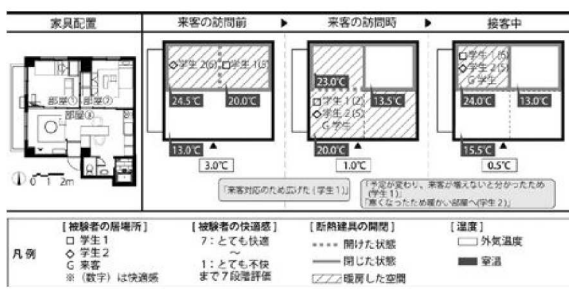


図3. 居住実験における来客対応時の空間利用

開閉式のガラリを取付けた玄関扉に交換した。このガラリは、防火対策として温度上昇により自動的に閉じる仕掛けとなっている。

さらに、住戸内には三台の可動収納家具を設置している。この可動収納家具は、省エネ性能を向上させるものではないが、冷暖房する空間をフレキシブルに変更するという今回の設計提案をサポートする技術として提案している。

リフォーム後の調査・実験後研究

2010年12月にリフォーム工事が完了したが、リフォーム後も調査や実験を継続的に実施している。

前述のコストの問題については、リフォームの施工記録の分析から、コスト削減

の可能性についての検討を行った。今回のリフォームでは、総額435万円のコストがかかっている。浴室やキッチン

の交換などエコリフォームとは関係のない工事も行ったこともあり、部分エコリフォームに比べてコストは205万円になる。断熱建具については初めて制作したこともあるので、今後ある程度の数を生産することができれば、コストの削減は可能だと考えられる。断熱空間となる部分だけをリフォームするとか、複数の住戸を同時にエコリフォームするとか、リフォームコストを削減する改善策を検討していく必要がある。

その他にも、リフォーム住戸の生活しやすさを検証するために、一泊二日の居住実験を冬場に実施した。住戸内の人の数の増減が空調する空間の広さに影響するため、「来客を呼ぶこと」を実験の制約条件とし、来客対応時の空間利用の様子や室温・外気温の温度分布などを計測した。図3は私が実験の被験者となった時の空間利用を示したものである。個人的な感想となるが、断熱空間ではかなり快適に過ごすことができ、部分エコリフォームの効果を感ずることができた。来客への対応については、断熱空間の外で生活行為をしたり、断熱空間内の個室を一時的に共用室として使ったりすること

で対応した。部分エコリフォーム住戸では、一時的な空間利用の変更をサポートする技術も必要になると感じた。

おわりに

今回、私は既存ストックの再生に強い関心を持ちながら、築40年の賃貸集合住宅における部分エコリフォーム実験に関わらせていただいた。建設年数が経過した既存ストックのスケルトンのスペックは、省エネルギー性能についてだけでなく全体として低い傾向にある。スペックが高いとは言えない既存ストックを、従前とあまり変わらないインフィル（内装など）にリフォームするだけでは、長く住み継ぐことのできる住宅として再生させることは難しい。既存ストックの再生にあたっては、インフィルに求められる役割は大きくなるはずである。

今回の実験は、単なる省エネ性能の改善だけではなく、間取りの変更や可動収納家具の設置などと合わせて将来的な変化にも対応しうるリフォームができたことや、断熱建具というスケルトンの性能の低さを補うインフィル技術を開発したことにも、既存ストックの再生という視点から意味があるように思う。

●注釈
CO₂排出量の1/3を占める京都府内家庭部門のCO₂削減を目標に、地元建設業者の省エネ技術を集約し、民・業・官の協同で取り組む事業（国土交通省「建設業と地域の元気回復助成事業」）に採択を実施している。協議会では、一般住民の家庭部門におけるCO₂削減に関する基礎的知識の向上を図る研修事業、CO₂削減に関する具体的な住宅技術開発を行う技術事業、それを実際に普及させるための仕組みづくりを検討する普及事業の3テーマに取り組む。本実験は技術事業の成果の一部である。