

# 戸建住宅の省エネルギー改修に関する研究

## Study on Practical Renovations Regarding Energy Conservation for Detached Houses.

学籍番号 47-096775

氏名 南 早紀 (Minami, Saki)

指導教員 清家 剛 准教授

### 1. はじめに

#### 1-1 研究の背景・目的

環境問題が深刻化している今、住宅業界においても、既存建物を長く使うことで環境への負荷を低減しようという考えが広まりつつある。しかし“住宅＝新築”という風潮がある日本において、“改修”という考えがどこまで受け入れられるかは未知数だ。

これまでの日本では住宅の改修事例が少なく、住宅改修、中でも省エネ改修に関する研究はほとんど行われていない。しかし住宅エコポイントの制度によって住宅の省エネ改修の事例は急激に増えており、これまで明らかにされていなかった実態を把握することができるようになった。

本研究では、戸建住宅の省エネ改修における住宅関連主体の現状の分析から、省エネ改修の課題を明らかにすることを目的とする。さらに省エネ改修の普及にむけた方策の提案をする。

#### 1-2 調査方法

住宅の省エネ改修に関わる企業・団体に対してヒアリング調査を行い、省エネ改修の現状を把握する。ヒアリング先を表1と表2に示す。

### 2. 省エネ改修とは

#### 2-1 先導的な取り組み

省エネ改修は「導入」「診断・設計」「施工」「評価」の4工程に分けることができる。省エネ改修のあり方を明らかにするために、先導的な取り組みを参考にした。

表1 先導的な取り組みをしている企業・団体

◆ 設計事務所【AF社】(事例 TE)	
事例 TE では倉を利用した改修が行われた。パッシブデザインの手法を導入し、建物そのものの性能を高めている。	
設計事務所 AF社は、サステナブルな建築への意識が高く、改修にも積極的に取り組んでいる。	
◆ 一般社団法人【ERクラブ】	
省CO <sub>2</sub> 先導事業として、住宅断熱改修によるCO <sub>2</sub> 削減量の見える化と証書化を目指す社会実験を行っている団体。診断ツールの導入に力を入れている。	
◆ ハウスメーカー【S社】	
大手ハウスメーカーならではの、システムチックな住宅改修を行っている。	

表2 部分改修と全体改修に関わる企業・団体

部分改修に関わる業界				
調査先	ガラス業界	サッシ業界	断熱材業界	その他
	板硝子協会 ガラスメーカー3社/硝子工務店2社	日本サッシ協会 サッシメーカー5社/工務店1社	押出し発泡ポリスチレン協会 硝子繊維協会/断熱材メーカー 2社	住宅設備機器メーカー5社 DIYショップ・家電量販店
特徴	【窓の改修・ガラス交換】 窓の改修の中でも、ガラス交換に力を入れている。リフォーム専用の商品として、“アタッチメント付き複層ガラス”などを開発している。	【窓の改修・内窓設置】 窓の改修の中でも、内窓設置に力を入れている。改修の急激な増加にも対応できるようにシステムの整備をしている。	【断熱改修】 製品によって、積極的に取り組んでいる部位が異なる。施工技術の認定制度をつくるなど、品質確保のための取り組みを積極的に行っている。	住宅設備機器メーカーは、出荷している商品が新築と改修のどちらで使われているか把握していない。 DIY・家電量販店は、補助金の制度等を利用して、リフォーム製品を売り出している。
全体改修に関わる企業				
調査先	ハウスメーカー			工務店
	D社	MHR社	SH社	DK社
特徴	見えるところの改修や水廻りの改修が中心。改修規模は300万円以下のものが多い。	大規模改修が多く、価格は400~1000万円程度。2010年度から、他社物件のみを受注している。	受注は自社物件が多いが、売り上げは半々。自社物件では、10年保証を延長するためのメンテナンス改修が多い。	大規模改修が多く、価格は500~1000万円程度。20年前から高気密高断熱に注目し、10年前から断熱改修を始めた。

◆ 設計事務所【AF社】

AF社では、施主の潜在的なニーズを把握し、そこから最善だと思われる方策を考え、設計プランに反映させるという流れが見られた。経験からわかっている改修効果について、施主への説明を徹底して行っており、施主と改修後のイメージを“共有”することでニーズにあった改修を提案している。

◆ 一般社団法人【ERクラブ】

ERクラブでは、診断ツールの導入や評価手法の確立といった実践的な取り組みが見られた。リフォームに対する意識が高く、リフォーム関連企業が情報を交換できる場をつくったり、既存のマニュアルを現場向けの施工マニュアルに改めたりすることでノウハウの蓄積や技術の向上に努めていた。

◆ ハウスメーカー【S社】

S社では、自社系住宅の仕様の変遷をまとめ、独自の開口交換システムを開発していた。シミュレーションと実大実験による改修効果の検証を行い、その結果をマニュアルに集約し、営業や設計を行っている。施工方法の検討も実験によって行っており、リフォームに関わる作業をシステム化することで、リフォームの質を確保していた。

2-2 省エネ改修のあり方

先導的な取り組みの分析から、省エネ改修の各工程において留意すべき点と理想的な省エネ改修のフローを提案する。(図1)

『導入』 導入の工程はリフォームの入り口としての機能を持つ。円滑な情報提供により、アクセスしやすいリフォーム市場が構築される。また、消費者のニーズを上手く引き出し、プランに反映させることで、効果的な改修を行うことができる。

Keyword: 消費者のニーズの把握 情報提供

『診断・設計』 改修前に「診断」を行うことで、住宅の欠損部分が明らかになり、最適な改修計画をたてることができる。「設計」には様々な側面があるが、ここでは改修後の室内環境の目標をたて、それを実現するための改修を提案することを指す。

Keyword: 診断 目標設定 最適な改修の提案

『施工』 「施工」の工程で最も重要なのが施工品質の確保である。企業や団体が持っているノウハウをリフォーム業界全体で共有し、技術力の向上や施工方法の標準化等に活用できれば、消費者が安心できるリフォーム市場の実現ができる。

Keyword: 施工品質の確保

『評価』 省エネ改修に伴う居住性等の向上を測定することで、改修効果を評価し、改修の有用性を証明することができる。

Keyword: 改修効果の測定、評価

3. 省エネ改修(部分改修)の現状

図1に示した「各工程に必要な業務」が行われているかどうか、部分改修に関わる主体に対し、ヒアリング調査を実施した。

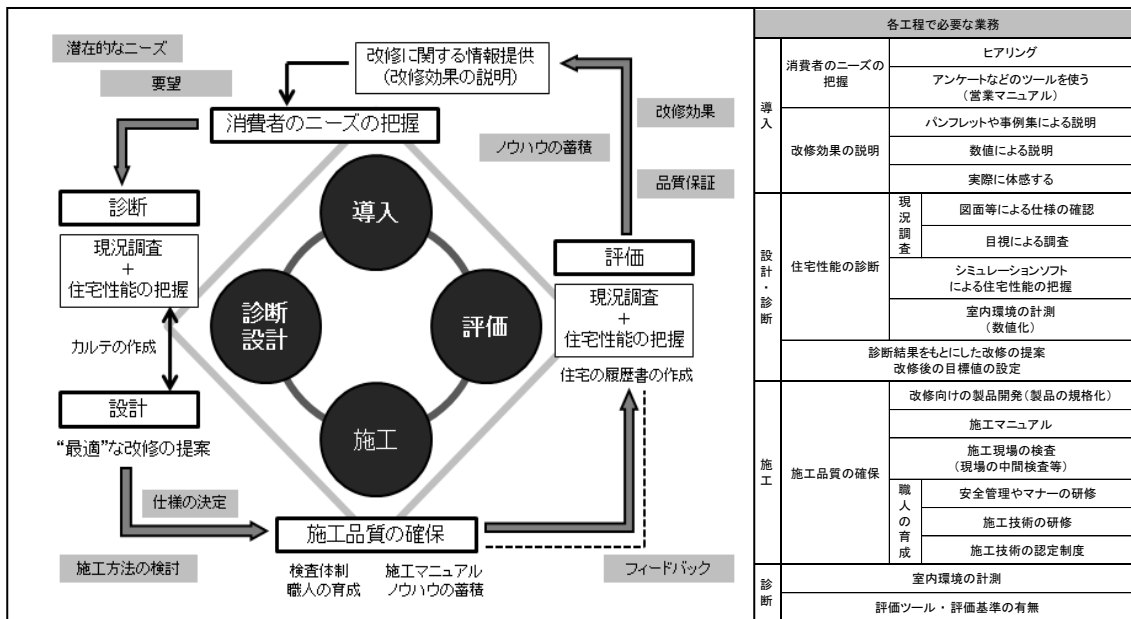


図1 理想的な省エネ改修のフローと各工程の目的

### 3-1 「導入」

部分改修では、消費者のニーズを把握しようという動きが見られなかった。

改修効果の説明については、パンフレットや事例集を用いて行われていた。窓の改修では、断熱効果以外にも遮音や防露などの効果を合わせて説明することで消費者の関心を集めようという試みが見られた。一方で数値による説明は避けられていた。部分改修では室内全体の効果まで保証するのが難しい上、住宅の状態によっては製品の性能が全て発揮されるとは限らないためだ。

### 3-2 「診断・設計」

診断と設計は行われていなかった。

### 3-3 「施工」

窓メーカーと断熱材メーカーでは、製品や工法の開発が積極的に行われている。外窓交換と断熱改修は工事の規模が大きいため、できるだけ施工が簡単な製品の開発や工法の開発がすすめられている。一方で製品の規格化は行われていなかった。改修現場は各戸によって状況が異なるため、製品の規格化は難しい。現場では臨機応変な対応が求められていた。

施工技術の認定制度によって、職人の育成を行っている業界があった。部分改修の工事は1~2時間で終わるものが多いため、すべての現場で検査を実施することはできない。部分改修では職人の育成や施工マニュアルの作成に力を入れていた。

### 3-4 「評価」

部分改修では、改修後の室内の環境性能に対する評価は行われていなかった。

## 4. 省エネ改修（全体改修）の現状

次に全体改修に関わる主体として、ハウスメーカーと工務店に対してヒアリング調査を行った。

### 4-1 「導入」

全ての企業がヒアリングによって消費者のニーズを把握していた。一方、アンケート等のツールを用いている企業は少ない。住宅改修では消費者のニーズが多様なため、同じ質問項目では消費者の潜在的なニーズまで把握することができない。

改修効果の説明は、部分改修同様、パンフレットや事例集を用いて行われていた。

改修効果を体感できるモデルハウスをつくっている企業もあり、体感を重視していることがわかる。

数値を用いた説明は部分改修同様、避けられていた。全体改修でも改修効果の保証をすることが難しいことがわかった。

### 4-2 「診断・設計」

ハウスメーカーでは自社又は自社系列の住宅（以下、自社物件）に関しては、住宅の仕様に関する情報を保持している。そのため、全ての企業でそれを利用して室内環境の把握を行っていた。SH社とD社では室内環境の計測まで行っていた。しかし温熱の欠損部分をビジュアル的に顧客に提示することを目的としており、現況把握のための調査に留まっていた。そのため、診断結果をもとに改修後の室内環境の目標値を設定している企業はなかった。

### 4-3 「施工」

現場の検査体制はどの企業も自主検査によって行っていたが、各社の違いが見られた。D社では施工店に自主検査をもらったあと、D社の工事担当者が確認するという体制をとっていた。SH社では社内の検査員による中間検査を行っていた。一方、第三者機関による検査体制をとっている企業はなかった。また、施工責任の主体に関しても各社に違いが見られた。SH社では中間検査で欠損が見つかった場合は、各支店が責任をとるという決まりがあった。そのため、各支店は工事を依頼する工務店への指導教育を徹底していた。それに対しDK社では一業種一社とし、断熱・気密工事が終わった段階で性能検査を行い、不備があった場合はその場で修正するように指導している。SH社の場合は支店による指導教育が徹底して行われるという利点があり、DK社の場合は職人に対する負担は増えるが、施工に対する職人の意識の向上が期待できる。

### 4-4 「評価」

全体改修でも、部分改修同様、室内の環境性能に対する評価は行われていなかった。

## 5. 省エネ改修の課題

部分改修と全体改修の現状の分析から、工に省エネ改修の課題を明らかにする。表3に各業界の現状をまとめた。

### ◆ 省エネ改修全体の課題

ここでは省エネ改修全体の課題について述べる。省エネ改修の現状を俯瞰してみると、取り組みがある工程とない工程があることがわかる。今回の調査により、すべての業界で“診断・設計”、“評価”と「導入」における“数値による改修効果の説明”が行われていないことが明らかになった。

この3つの項目には省エネ改修のフローにおいて密接な関連が見られる。まず、数値による効果の説明を行うためには、効果を裏付けするデータが必要だが、現状では改修後の評価が行われていないため、改修効果に関するデータが蓄積されていない。

そして評価を行うためには改修前後の室内環境を比較する必要があるが、改修前にそこまで詳細な調査が行われていないため、改修後に性能を計測しても改修効果を算出することができない。

「評価」が行われない理由についてヒアリング先に確認したところ「住んでいれば効果は体感することができるので、施主からの要望がない」という回答が得られた。しかし「評価」の工程は企業側からのアプローチによって実施されるべき工程であり、改修の「評価」をしていないことを誰も問題視していないことが課題であると言える。

### 6. 課題解決に向けた方策の提案

先にも述べたとおり、「評価」と「診断」は相互の関係にある。つまり「評価」が行われれば、必然的に「診断」も行われるようになる。「診断と評価」が行われれば改修効果の裏付けとしてのデータが蓄積されるため、「導入」の段階で数値による改修効果の説明もできるようになる。

「評価」を行うことで企業や消費者が得られる“メリット”があると良い。そのための方策として、まず補助金の制度が考えられる。改修工事の“効果”に対して補助金を出すことで、消費者と企業の「評価」に対する認識を変えることができる。次に考えられるのが、中古住宅の資産価値をあげるための評価基準の確立である。中古住宅の流通において、適切に維持・補修されている住宅が評価されるようになれば、改修後の「評価」による利益が消費者にも還元されるため、関心を集めることができる。

### 7. まとめ

本研究では省エネ改修における現状の分析から、住宅関連主体が認識していなかった省エネ改修の課題を明らかにすることができた。まずはこの課題を各主体が認識することが、省エネ改修の普及にむけた一歩になると考える。

表3 省エネ改修の現状と分析

各工程に必要な業務		ガラス	サッシ	断熱	ハウス	現状と分析		
導入	消費者のニーズの把握	ヒアリング	—	—	—	●	部分改修では消費者のニーズを把握しようという意識が見られない。それぞれの業界の専門以外の改修工事まで把握していないため、消費者のニーズを把握する必要性を感じていないためと思われる。	
		アンケートなどのツールを使う (営業マニュアル)	—	—	—	○		
	改修効果の説明	パンフレットや事例集による説明	●	●	●	●	いずれの業界でも、数値を用いた改修効果の説明は避けていた。既存の建物の状態によって、得られる改修効果(数値)はかわるので、保証ができない。また、実験値を用いて説明をすると、施主が過剰に期待してしまうことがある。改修後のクレームを恐れていた。	
		数値による説明	—	—	—	—		
	実際に体感する	—	—	—	○			
設計・診断	住宅性能の診断	現況調査					診断と設計は行われていない。	
		図面等による仕様の確認	—	—	—	●		
		目視による調査	—	—	—	●	部分改修では、建物全体の性能向上まで保証できないうえ、さまざまな改修工事を含めて提案できないので、診断の必要性が感じられない。全体改修では現況調査による空間性能の把握はされていたが、計測まではされていない。改修効果を保証することができないため。	
	シミュレーションソフトによる住宅性能の把握	—	—	—	○			
	室内環境の計測 (数値化)	—	—	—	○			
	診断結果をもとにした改修の提案 改修後の目標値の設定	—	—	—	—	診断が行われていないので、環境性能をあげるための最適な改修の組合せは提案されていない。		
施工	施工品質の確保	改修向けの製品開発(製品の規格化)	●	●	●	—	部分改修では工事前の課題が多いため、改修向けの製品開発が積極的に行われていた。	
		施工マニュアル	●	●	●	●		
		施工現場の検査 (現場の中間検査等)	—	—	—	○	部分改修は施工時間が短いものが多いので、ひとつひとつ現場検査をすることは難しい。	
		職人の育成	安全管理やマナーの研修	●	●	●	●	部分改修では施工現場の検査が難しいので、施工品質を確保するには職人の技術に頼るほかない。そのため、製品の開発や研修が徹底して行われている。全体改修はその逆で、マニュアルや製品の開発は少ない。
			施工技術の研修	●	●	●	●	
	施工技術の認定制度	—	—	●	○			
診断	室内環境の計測	—	—	—	—	改修前の診断が行われていないため、改修後に計測しても改修効果の算出ができない。		
	評価ツール・評価基準の有無	—	—	—	—			