

東京大学大学院新領域創成科学研究科  
社会文化環境学専攻

2018 年度

修 士 論 文

工業化住宅の長期利用に関する研究  
—維持管理と増改築手法に着目して—

Study on the Long-Term Use of Prefabricated Houses  
In terms of Maintenance and Renovation

2019 年 1 月 21 日提出  
指導教員 清家 剛 准教授

関野 夏菜

Sekino, Kana



# 目次

第1章	序論.....	- 1 -
1.1	研究背景.....	- 1 -
1.2	本研究の目的.....	- 2 -
1.3	用語の定義.....	- 3 -
1.4	研究の対象と方法.....	- 4 -
1.4.1	研究対象.....	- 4 -
1.4.2	研究方法.....	- 4 -
1.5	本研究に関連する既往研究.....	- 6 -
1.6	本研究の構成.....	- 9 -
第2章	工業化住宅ストックの現状.....	- 11 -
2.1	工業化住宅の概要.....	- 11 -
2.1.1	定義と分類.....	- 11 -
2.1.2	特徴.....	- 13 -
2.1.3	統計.....	- 16 -
2.2	法・制度上の工業化住宅.....	- 18 -
2.2.1	建築基準法上の位置付けの変遷.....	- 18 -
2.2.2	法規上のストックの位置付け.....	- 22 -
2.3	工業化住宅の長期利用に関連する制度運用の実態.....	- 24 -
2.4	小結.....	- 30 -
第3章	鉄鋼系工業化住宅メーカーによる長期利用を支援する取り組みの調査.....	- 31 -
3.1	長期利用を支援する取り組みの実態.....	- 31 -
3.1.1	ヒアリング調査の対象.....	- 31 -
3.1.2	ヒアリング調査の結果.....	- 33 -
3.1.3	調査結果の分析.....	- 49 -
	特徴的な取り組みの例.....	- 57 -
3.2	住宅メーカーの標準的改修手法の分析.....	- 60 -
3.2.1	構法別改修手法の比較分析.....	- 60 -
3.2.2	改修手法の変遷に関する分析.....	- 64 -
3.3	小結.....	- 68 -

第4章	工業化住宅の改修・増改築手法に関する主体別の比較分析.....	- 70 -
4.1	分析に用いた事例について .....	- 70 -
4.2	分析の方法.....	- 77 -
4.3	分析の結果.....	- 77 -
4.4	小結 .....	- 81 -
第5章	非メーカーによる増改築工事の実態.....	- 82 -
5.1	ヒアリング調査の対象 .....	- 82 -
5.2	ヒアリング調査の結果 .....	- 83 -
5.3	調査結果の整理.....	- 99 -
5.4	小結 .....	- 101 -
第6章	改修手法と手法決定手順の整理.....	- 102 -
6.1	改修手法の比較分析.....	- 102 -
6.2	改修手法決定手順の整理.....	- 104 -
6.3	小結 .....	- 106 -
第7章	結論.....	- 107 -
7.1	本研究の成果 .....	- 107 -
7.2	本研究の課題 .....	- 108 -
参考文献		- 110 -

## 第1章 序論

## 1.1 研究背景

社会的要請として廃棄物削減や環境への配慮が掲げられる現代において、住宅についても定期的な維持管理と必要に応じた改修・補修を行い、それを長年に利用することは望ましいと言える（図 1-1）



図 1-1 住宅の長期利用

近年では、年間新設戸建住宅着工数に占める工業化住宅の割合は 10-15%程度で推移<sup>1</sup>しており、総ストック数に占める割合は少なくない。

住宅ストック数が世帯数を大幅に上回り、住宅着工数が減少傾向にある中で、一定程度の供給量を維持している工業化住宅ストックの存在を看過する事は出来ないだろう。

工業化住宅は、戦後の住宅不足解消と住宅建築の合理化・工業化・不燃化の流れを背景として 1960 年頃に誕生し、1970 年代から本格的に普及し始めた住宅である。独自の生産システムや構法と、大量供給を前提とした制度の運用によって実現され、工場で生産された部材を現場で組み立てる住宅生産方式を取ることから「プレハブ住宅」とも呼ばれる。

築後年数が経過した住宅の所有者と設計・施工者の関係性は複雑化し、住宅を供給した主体と所有者のかかわり方は多様化している。例えば、例えば、1970 年代に建設された工業化住宅の所有者が相続等により変更になり、2000 年代にその住宅の増改築工事を一般の設計事務所や工務店（以下、非メーカー）が請け負うような状況が挙げられる（図 1-2）。この時、新築工事を担った工業化住宅メーカー自身が増改築工事を行うことも勿論考えられるが、その実態は明らかでない。

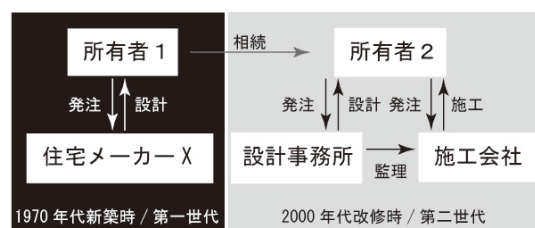


図 1-2 複雑化する関係主体の例

<sup>1</sup> 国土交通省 建築着工統計調査報告より推計

## 1.2 本研究の目的

本研究では住宅の長期利用を担う主体と手法に着目し、以下を目的と位置付ける。

1. 工業化住宅メーカーによる住宅の長期利用を支援する取り組みを調査し、維持管理や改修に関連する事業の実態を明らかにすること。
2. 工業化住宅メーカーと非メーカーによる改修・増改築工事のプロセスや手法を分析することで、工業化住宅に特有の課題を整理すること。

以上2点を明確にした上で、ストックとしての工業化住宅のあり方について考察する。

### 1.3 用語の定義

本研究で扱う用語の範囲を下記の通り定義する。

#### 1) 工業化住宅

プレハブ住宅とも呼ばれる。広義には集合住宅を含むが、本研究では主として戸建住宅や低層共同住宅のことを言う。

#### 2) 長期利用

維持管理・改修・増築等の手法によって、劣化に対する改善を行い、住宅としての機能や性能を持続させること

#### 3) 工業化住宅メーカー/非メーカー

本研究における「工業化住宅メーカー」は、住宅供給組織の中でも特に工業化住宅を生産・販売しているメーカーを指す。「非メーカー」は設計事務所やリフォーム事業者、工務店等のことを指す。

#### 4) 劣化

本研究では主に物理的劣化と社会的劣化のことを指す。

「物理的劣化」老朽化に同じで、経年による品質や性能の損失のこと。「社会的劣化」要求水準が変化し、従来のもものでは対応しきれなくなること。心理的・社会的要因。

#### 5) 維持管理

建築物の運用中に行われる劣化への対処。劣化の発生を防止したり、劣化発生時に放置せず対応したりすること。一般的に「メンテナンス」と呼ばれる。

#### 6) 改修

建築物の運用中に発生した劣化への対処。改築に比べて、費用や工事範囲は比較的小さい。一般に「リフォーム」と呼ばれる。

#### 7) 増改築

建築物の運用中に発生した社会的劣化に、増築や改築によって対応すること。改修に比べて、費用や工事額は比較的大きい。一般にリノベーションと呼ばれる。

住宅の場合、騒音や生活機能に支障が生じるため、工事中は居住することが出来ない。劣化の改善だけでなく、住宅の価値を総合的に高めるために行われることもある。

## 1.4 研究の対象と方法

### 1.4.1 研究対象

本研究では、工業化住宅の中でも戸建住宅に対象を限定する。さらに、3章以降の対象を鉄鋼系工業化住宅に限定している。ただし、事例の一部に鉄鋼系工業化住宅の低層共同住宅（2階建賃貸アパート、賃貸併用住宅等）を取り上げている。その根拠については、3章にて後述する。

### 1.4.2 研究方法

#### 1) 文献調査

研究背景を整理するために、工業化住宅に関する書籍・関連既往研究の調査を行った。

#### 2) ヒアリング調査

①長期利用を支援する取組みの実態を明らかにするために、各主体に対し以下の内容についてヒアリング調査を行った。この結果は2章と3章に記した。

表 1-1 ヒアリング調査①一覧

調査先	内容	結果
一般財団法人 プレハブ建築協会	工業化住宅の長期利用に関連する制度とその運用実態	2章
住宅メーカー4社	工業化住宅の長期利用を支援する実際的な取組み・具体的な改修手法	3章

②非メーカーによる工業化住宅の実態と改修手法を明らかにするために、各主体に対し以下の内容についてヒアリング調査を行った。その実態については5章に示し、改修手法は6章において整理した。

表 1-2 ヒアリング調査②一覧

調査先	内容	結果
工業化住宅の増改築工事の経験がある設計者ら7名	改修工事の内容・プロセスについて	5章



3) カタログ調査

工業化住宅に一般的な改修手法を整理するために、また、構法に応じた改修手法の違いを把握するために、ヒアリング調査を行った工業化住宅メーカー4社の「リフォームカタログ」を分析した。

結果は「3.2 住宅メーカーの標準的改修手法の分析」に記した。

4) 図面調査

改修手法を分析するために、4章に記述する方法によって19事例を収集し、図面等から情報を抽出した。結果は「4.5 分析結果」に記した。

5) 現地調査

増改築工事後の様子を把握するために、設計者らへのヒアリング調査と併せて公開中  
或いは見学可能であった5事例について実際に現地訪問を行った。

## 1.5 本研究に関連する既往研究

工業化住宅の生産や性能に関する既往研究は多く存在するが、ここでは運用開始後の工業化戸建住宅についての研究を挙げる。

### ・住宅の長期利用

工業化住宅の維持管理や改修主体に関する研究はこれまでに行われていないが、工業化住宅に限定しない一般的な戸建住宅の長期利用に関しては、いくつかの関連既往研究が存在する。

[I] 山下らによる調査<sup>2</sup>では、直径家族で40年以上住み続けている戸建住宅10事例を調査対象とし、居住者へのヒアリング調査を行い、長期利用への対応を明らかにしている。住宅に変化をもたらす要因として

「①家族を構成する人数の増減への対応 ②子供の成長に対する対応 ③親世代の高齢化への対応 ④建物設備の老朽化への対応 ⑤環境の変化に対する対応 ⑥不便の解消に対する対応 ⑦増築・改修に伴い実施した対応」

を列挙し、持続可能な住宅を実現させるための手段を考察している。

[II] 得能らによる研究<sup>3</sup>では、設計者・発注者・施工者以外に「第三者」として、情報提供・仲介・トラブル仲裁などによって間接的に工事に係る主体を位置付けている。そのうえで、リフォーム市場の拡大疎外要因に対して「第三者」による発注者支援が有効であると述べ、具体的な取組みの例を挙げている。しかし、結論はWeb調査結果を根拠としており、具体的な人的なネットワークや法規的事項に言及していないことが課題として挙げられている。

---

<sup>2</sup> 「戸建住宅の長期利用への対応と持続可能性に関する研究」山下 晃弘/・的場 駿弥/西 将希/横山 俊祐/徳尾野 徹 大阪市立大：学術講演梗概集：2016-08：p1347-1348

<sup>3</sup> 「戸建住宅の改修工事における発注者支援の取組みの実態」：得能 孝生 /金多 隆/古阪 秀三 京都大学大学院等：学術講演梗概集：2017-07：p257-258

---

## ・工業化住宅の増改築

次に、工業化住宅の増改築に着目した既往研究Ⅲ～Ⅳを挙げる。

〔Ⅲ〕柴田・松村らによる一連の研究<sup>4,5,6</sup>では、1960年代に開発された初期の工業化戸建住宅による3つの住宅団地を取り上げ、外観観察調査と航空写真の分析やアンケート調査によってその変容過程を比較している。これによると、初期の工業化住宅は平屋建てであったため、2階部分を増築することが多いことや、大半が建替えられている団地と約半数が現在も残っている団地が存在していることが明らかとなっている。

また、増築の工事主体についても言及している。

『1階屋増築』は工務店によるものが多く、接続部分の形態や方向が多様である。『2階屋増築』は、G団地以外ではS社以外の住宅メーカーによるものが多くみられ、〈…中略…〉「2階部分増築」はS社と工務店が行っている〈…後略…〉とあり、増築を行う主体によって採用する増築方法や表出する形態が異なり、住宅地の様相が多様化していることを指摘している。

〔Ⅳ〕草野・深尾らによる研究<sup>7</sup>では、1972年から分譲が開始されたN団地において、1980年までに建設された工業化戸建住宅、約180戸を対象として、その増改築に関して〔Ⅲ〕と同様の手法で調査を行い、増築が行われた住宅の割合や、年代別の変化の特徴を捉えている。例えば、「増築・建替えの件数は、ともに開発から約10年が経過した80年代後半に初めて大きく増加し、さらに10年経過した90年代後半に再び増加している。」とある。

また、斎藤・深尾らによる次報<sup>8</sup>では、居住者へアンケート調査による具体的な増築内

---

4 「初期の工業化戸建住宅による住宅団地の変容に関する研究：その1. 住宅の『ストック性』に関する分析」柴田 建 / 脇山 善夫 / 松村 秀一 / 菊地 成朋 (1997) 学術講演梗概集、1997-07, p947-948

5 「初期の工業化戸建住宅による住宅団地の変容に関する研究：その2 団地内の各種工事統計および初期建物の形態変化と残存」松村 秀一 / 菊地 成朋 / 脇山 善夫 / 柴田 建 (1997) 学術講演梗概集、1997-07, p949-950

6 「初期の工業化戸建住宅による住宅団地の変容に関する研究」脇山善夫 1996年度 東京大学大学院工学研究科修士論文

7 「工業化戸建住宅の外観変化に着目した増改築の実態調査：1970年代に建設された工業化戸建住宅の増改築に関する研究 その1」草野 祥子 / 深尾 精一 / 門脇 耕三 / 斎藤 茂樹 (2005) 学術講演梗概集、2005-07,p307-308

8 「工業化戸建住宅の増改築に関する居住者アンケート調査：1970年代に建設された工業化戸建住宅の増改築に関する研究 その2」斎藤 茂樹 / 草野 祥子 / 深尾 精一 / 門脇 耕三 (2005) 学術講演梗概集、2005-07,p309-310

容の把握や、工業化住宅メーカーへのヒアリング調査を行っている。

[V] 林・大月らによる研究<sup>9</sup>ではその対象を、初期工業化住宅の鉄鋼系ユニット構法に限定し、50戸に対する民間企業によるインタビュー結果を分析している。約半数の住戸で増築が行われており、

「家族の変化に対し居住者は、家族の拡張期においては<…中略…>増築という建築的対処方法によって長期居住に対応していることが分かった」

と結論付けている。また、次報<sup>10</sup>では対象を拡大し、図面調査による経年的変化を把握・考察している。

既往研究 [Ⅲ] [Ⅳ] は外観上判別できる改修について扱い、住宅や住宅団地の変化を中心に観察しており、既往研究 [V] は増築を行った住戸の居住者の視点を分析することに重心を置いている。

#### ・本研究の位置付け

本研究は、住宅供給主体である工業化住宅メーカーの取組みの実態や、多様な主体による工業化住宅の改修手法を調査しており、本節で取り上げた先行研究とは性質を異にした独自の研究であると言える。

---

<sup>9</sup> 「初期工業化住宅における長期居住に関する事例分析」林 芳郎 / 大月 敏雄 / 安武 敦子 (2001) 学術講演梗概集、2001-07,p375-376

<sup>10</sup> 「初期工業化住宅における長期居住に関する事例分析 その2」田仲 賢治 / 大月 敏雄 / 安武 敦子 (2002) 学術講演梗概集、2002-16,p511-512

## 1.6 本研究の構成

表 1-4 の通り、本研究の構成と各章の調査方法を示す。

まず、第1章では本研究の背景や目的を提示する。工業化住宅を対象とした既往研究と比較して、本研究の位置付けを明らかにしている。

第2章では、文献調査をもとに、工業化住宅の概要と変遷、建築基準法における位置付けを記述する。これによって改修時に工業化住宅がどのような性質を持ち得るかを考察した。さらに、ストックとしての工業化住宅の実態を把握するために、一般社団法人プレハブ建築協会へのヒアリング調査を実施し、その結果を記した。

第3章は、鉄鋼系工業化住宅メーカー4社へのヒアリング調査と社史やIR資料の分析に基づく。維持管理・改修・増改築等に関連する長期利用に向けた実際の取り組みを整理し、特にリフォーム事業について詳しく言及している。さらに、メーカー各社が発行しているリフォームカタログを分析し、供給メーカー自身の標準的改修手法について考察した。

第4章では、住宅メーカーに限らず多くの主体が参加した改修・増改築事例について図面調査を実施している。これによって、改修時の手法には主体別に違いがあることを考察している。

第5章では、工業化住宅を改修した経験のある設計者らに対するヒアリング調査を実施し、具体的な改修手法と実際の工事プロセスを把握することによって、非メーカーによる工事の課題を整理している。

第6章では、これまでに抽出した改修手法を整理し比較分析する。さらに、改修手法の決定要因を明らかにし、その手順を整理している。

第7章では、工業化住宅の長期利用に向けた取り組みや実態を考察し、ストックとしての工業化住宅について考察する。

## 第1章 序論

表 1-3 本研究の構成

第1章 研究の前提	
「序論」	
調査方法：文献調査	研究背景と目的・用語の定義・ 既往研究・研究構成
第2章 研究対象の定義	
「ストックとしての工業化住宅」	
調査方法： 文献調査・ヒアリング調査	工業化住宅の定義と変遷 建築基準法上の扱い
第3章 今日の実態の調査①メーカー	
「鉄鋼系工業化住宅メーカーによる長期利用を支援する取組みの調査」	
調査方法： 文献調査・ヒアリング調査・現地調査	<1節> 長期利用を支援する取り組みと組織体制 具体的な改修手法等
分析対象： 住宅メーカー	<2節> 標準的改修手法「リフォームカタログ」の分析 ①構法別 ②変遷
第4章 今日の実態の調査②多様な主体	
「鉄鋼系工業化住宅の改修・増改築手法に関する分析」	
調査対象：図面調査 分析対象：住宅メーカー・非メーカー	改修事例の収集 改修手法の抽出 主体による手法の違いを比較分析
第5章 今日の実態の調査③非メーカー	
「非メーカーによる改修・増改築工事の実態」	
調査方法： ヒアリング調査・現地調査・図面調査 分析対象：非メーカー	非メーカーによる改修工事の詳細 具体的な工事プロセスの整理
第6章 分析を踏まえた整理	
「改修手法の比較分析と手法決定手順の整理」	
分析対象：3章-2と4章の内容	抽出した改修手法の整理 改修手法決定のためのフローチャート
第7章 まとめと考察	
「結論」	

## 第2章 工業化住宅ストックの現状

本章では文献調査をもとに、工業化住宅の概要と変遷、及び建築基準法における位置付けを明らかにする。

さらに、ストックとしての工業化住宅の現状を明らかにするために実施した、一般社団法人プレハブ建築協会へのヒアリング調査の結果をまとめる。

### 2.1 工業化住宅の概要

本節は多数の詳しい既往研究や文献（[1]<sup>11</sup>、[2]<sup>12</sup>、[3]<sup>13</sup>、[4]<sup>14</sup>、[5]<sup>15</sup>）に基づく。

#### 2.1.1 定義と分類

工業化住宅とは、規格化された部材を生産し、可能な限り工場内で加工・組立を行った後、それらを現場へ運搬し、比較的短期間で組み立てることで完成される住宅のことを指す。

天候に左右されない工場内での製作を主とする生産方法は、住宅建設に際する工期の短縮化や現場行程の簡素化を実現した。

工業化住宅を構成する部品や建材は多様であるが、構造体の種類に応じて以下の3種類に大別される（図 2-1）。

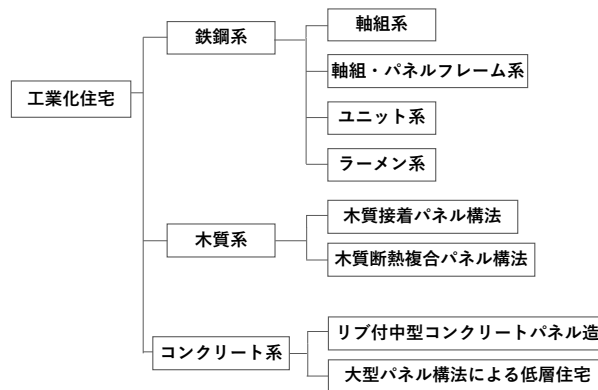


図 2-1 主な工業化住宅の種類

<sup>11</sup> 「構法計画パンフレット5 工業化戸建住宅・資料」日本建築学会,1983年11月,彰国社

<sup>12</sup> 「工業化住宅・考」松村秀一/システムズ・ハウジング研究会,1987年4月,学芸出版社

<sup>13</sup> 「日本の工業化住宅（プレハブ住宅）の産業と技術の変遷」東郷武,2010年3月,国立科学博物館 技術の系統化報告第15集

<sup>14</sup> 「工業化住宅入門」大和ハウス工業,2000年9月

<sup>15</sup> 「社団法人プレハブ建築協会50年史」プレハブ建築協会,2013年3月

### (1) 鉄鋼系工業化住宅

鉄鋼系工業化住宅は、軽量鉄骨の柱・梁が一体化した壁パネルなど、鉄骨を主要構造部材とするものを言う。

代表的な構法に、軽量鉄骨の柱梁と壁・床パネルなどの非耐力壁を組み合わせる**軸組系**、軽量鉄骨の軸組と外壁耐力パネルで構成される**軸組・パネル併用系**（図 2-2）、鉄骨のフレームで構成されたユニット基本単位とする**ユニット系**が挙げられる。その他に、柱や梁に重量鉄骨を用いて剛接合とするラーメン構法がある。

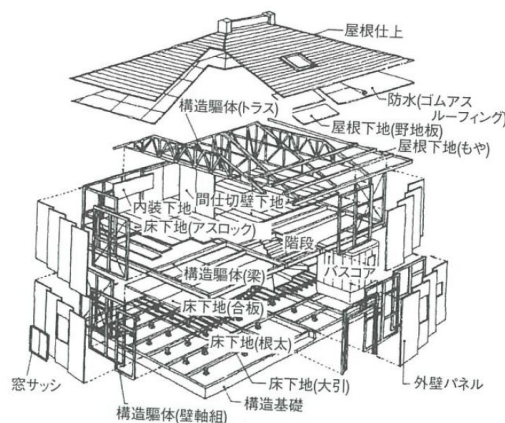


図 2-2 鉄鋼系工業化住宅（軸組・パネル併用系）の例（出典：参考文献[1]）

### (2) 木質系工業化住宅

木質系工業化住宅は、主要構造部に木質系パネルを用いて構成される。木質系パネルには芯材と合板を接着した「木質接着パネル」などがある。

### (3) コンクリート系工業化住宅

コンクリート系工業化住宅は、プレキャストコンクリートパネルを主要部材とする。パネル同士はモルタルと鉄筋を用いて一体化されている。



### 2.1.2 特徴

工業化住宅は建設年代に応じて異なる特徴を持つため、本節では概括的にそれを捉えることとする。なお、昭和 50 年代までの時代区分は一部を参考資料[1]に倣った。

#### 初期：昭和 30 年代（1955-64 年頃）

軽量鉄骨や建材の工業化が進み、戦後の住宅不足を背景として「プレハブ住宅」の開発が本格化した。初期は平面計画が規定された平屋建てが基本であり、建材の種類やその選択肢は非常に限定的であった。

工業化住宅の普及要因の一つに金融政策がある。1962 年に設置された住宅金融公庫が「不燃組立構造」という融資区分を設立した。

#### 高度成長期：昭和 40 年代（1965-74 年頃）

多様なニーズに応えるために間取り・システム・形状が多様化したが、これは同時に生産体制や現場施工が複雑化したことを意味している。

後期には新しい構法として、鉄鋼系ユニットの工業化住宅が誕生したり、木質系・コンクリート系工業化住宅の大型パネル化が図られたりした。

この頃までに主要な生産システムや各メーカー独自の構法は完成され、その多くが今日まで引き継がれている。

#### 商品化時代・転換期：昭和 50 年代(1975-1984 年頃)

オイルショックを期に住宅産業は転換期を迎え、多くの企業が住宅事業から撤退した。その後、工業化住宅は「商品化住宅」としての側面を強めていく。

造作・装飾の多様化や、メーカーオリジナル部品の発達、外周部の凹凸の増加、外壁仕上げの高級化（プレキャスト外壁模様版の開発等）がこの頃の工業化住宅の特徴として挙げられる。さらに、住宅の省エネルギー化・高機能化が図られた。

#### 成熟期：昭和 60 年代～平成初期（1980 年代後半-1990 年代）

この頃までに景気は好況へ転じ、住宅着工戸数は 1987 から年 1990 年までの 4 年間は年間 150 万戸を超えた。バブル崩壊後は着工戸数が減少するものの、1995 年の阪神淡路大震災における工業化住宅の被害は少なく、その耐震性が実証される結果となった。

#### 収束期：2000 年代～

「商品化時代」に増大したバリエーションに対しては、それを収束させようとする動き<sup>16</sup>が見られる。鉄骨 2 階建て商品の種類を集約化することによって、部品数削減による生

<sup>16</sup> 積水ハウスグループ 2015 年度 経営計画説明会資料  
<https://www.sekisuihouse.co.jp/company/financial/library/.../2015/.../p20150306.pdf>

産の効率化等を図っている。

また、少子高齢化や環境配慮などの社会的な要請に応じるために、様々な新技術・建材が採用されている。

鉄鋼系工業化住宅について各部位の仕様の変遷をまとめた（表 2-1）。当時の鉄鋼系工業化住宅に採用された建材や仕様の変遷は、各年代の特徴を如実に表していると言えるだろう。なお、時代区分は便宜的に前述の区分と対応させている。

表 2-1 鉄鋼系工業化住宅 仕様変遷の例（参考文献<sup>1718</sup>を基に筆者作成）

時代区分	初期	高度成長期	商品化時代	転換期	成熟期
屋根	長尺カラー鉄板葺	カラーベスト葺 2.5寸勾配	カラーベスト葺 4寸・5寸勾配	陶器瓦葺き カラーベスト *アスベスト無	陶器瓦葺き カラーベスト *アスベスト無
外壁の例1	—	メタルラス下地＋ モルタル外壁	サイディング外壁 (乾式工法)	サイディング外壁 (乾式工法・水性 系塗料)	サイディング外壁 (乾式工法 水性系塗料)
外壁の例2 <sup>19</sup>	繊維補強セメント 板フレキシブルボ ード、カバープレ ート目地（鋼板）	繊維補強セメント 板カラーフレキシ ブルボード、 ウレタン系シーリ ング目地	硬質木片セメント 板、ALC板、 シリコン系シーリ ング	セメント押出成形 版、繊維混入セメ ント珪酸カルシウ ム板、 シリコン系シー リング材	繊維混入セメント 珪酸カルシウム 板、 乾式目地
窓	—	アルミカラーサッ シ＋単板ガラス	アルミサッシ ＋単板ガラス、 出窓	アルミサッシ	断熱サッシ ＋ペアガラス
その他	—	鋼板製バルコニー	—	ルーフ バルコニー	ソーラールーフ
壁・天井	—	石膏ボード ＋ビニールクロス	石膏ボード ＋ビニールクロス	石膏ボード ＋ビニールクロス	石膏ボード ＋アクリルオレフ イン系クロスなど
床	タイル仕上げ	カーペット、 塩ビシート、 フローリング	フローリング、 塩ビシート	床暖房対応フロー リング、 塩ビシート	床暖房対応フロー リング、無垢床板、 塩ビシート
断熱材	—	なし	ロックウール、 グラスウール、 発砲スチロール	ロックウール、 グラスウール、 発砲スチロール	ロックウール、 グラスウール、 発砲スチロール

<sup>17</sup> A 社提供資料

<sup>18</sup> 参考資料[1]

<sup>19</sup> 参考文献[3]

また、工業化住宅メーカー各社は異なる寸法体系（モジュール）によって住宅を設計・生産している（表 2-2）。生産の途中でその寸法体系を変更した場合があります、変更後モジュールとして記した。

表 2-2 鉄鋼系工業化住宅の分類と寸法体系の変遷（参考文献[5]を基に筆者作成）

分類	メーカー	モジュール採用年	モジュール(mm)	モジュール変更年	変更後モジュール(mm)	主なシステム	備考
軸組系	AH社	1970	600	1980	610	D,DX	ALCパネル
軸組・パネルフレーム	PH社	1963	900+80	-	-	F,W,R	平面/立面 15cm刻みの自由度
軸組ブレース	KH社	-	910	-	-	H	-
軸組・パネルフレーム系	SH社	1960	-	1961	1000	(A),B,2B	-
軸組・パネル併用系	DH社	-	940(C)	-	910(G)	C,G	京間寸法に由来
ユニット系	SK社	1971	800	-	900	-	-
	TH社	-	-	1999	1000,125	-	-
ラーメン系	AH社	1985	-	-	-	FREX	3-4F建
	SH社	1997	250	-	-	$\beta$	3F建、梁勝
	DH社	1993?	910	-	-	DSQ	-

2.1.3 統計

一般社団法人プレハブ建築協会<sup>20</sup>や国土交通省の発表する資料によると、1962年<sup>21</sup>から2017年<sup>22</sup>までに販売された工業化戸建住宅は約455万戸である（図2-3）。今日の日本全体の総ストック数は約6000万戸とされているが、工業化戸建住宅の販売数の内、全てが建設され消滅していないと仮定すると、ストックの内の約7.5%が工業化戸建住宅であると推計された。

戸建住宅着工数に占める割合は1997年の22%が最も多く、近年では1割程度で推移している（図2-4）。工業化戸建住宅の中でも、鉄鋼系工業化住宅のシェアが8割と最も大きい（図2-5）。

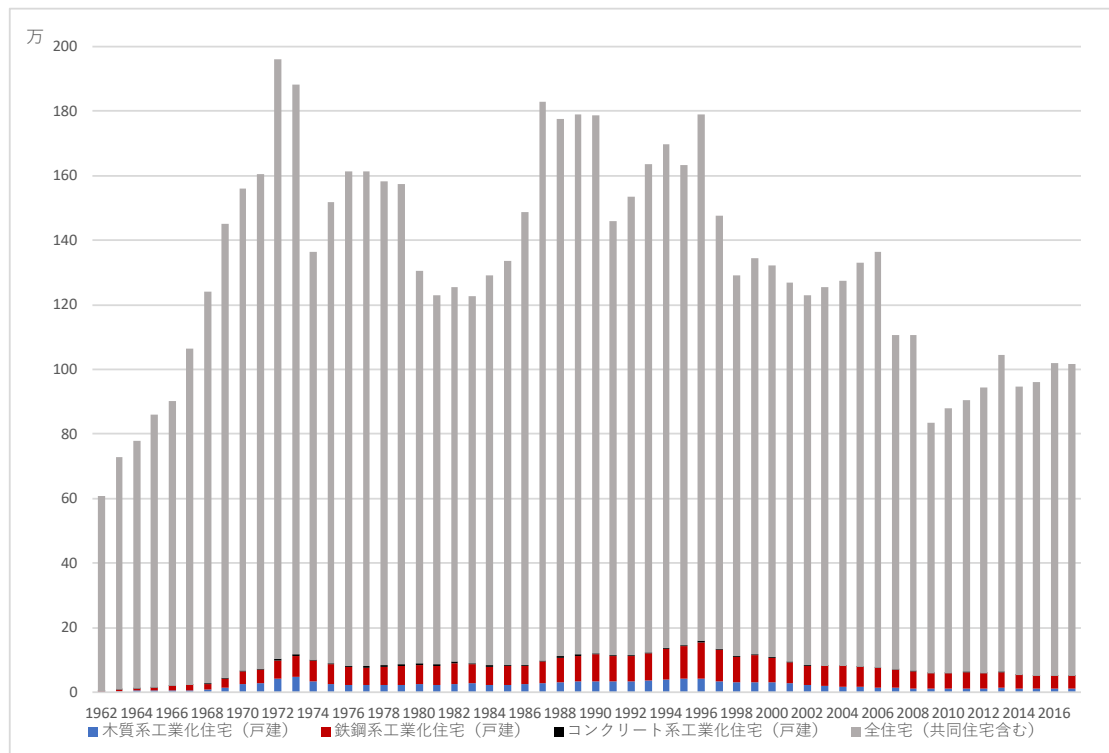


図 2-3 新設住宅着工数の推移

<sup>20</sup> 1962年から2011年までの販売数。参考文献[5]より引用

<sup>21</sup> プレハブ建築協会が設立され、集計を開始した年。

<sup>22</sup> 2012年から2017年までの建設数は、国交省資料

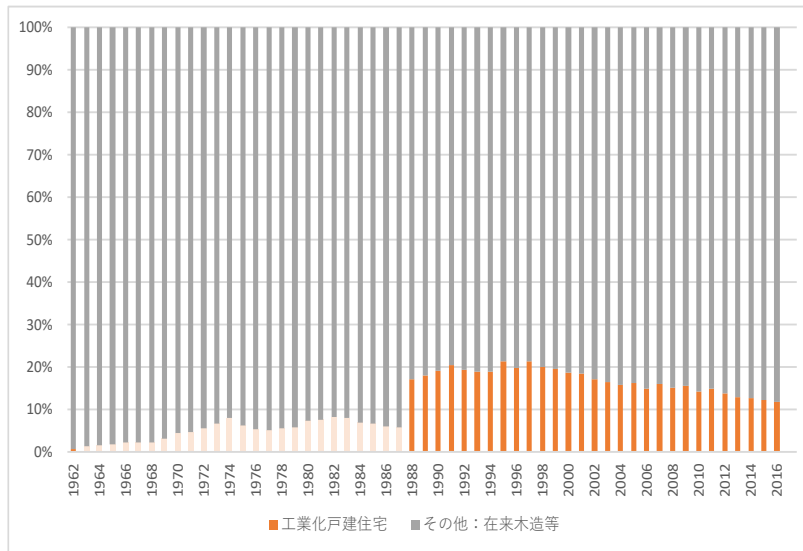


図 2-4 新築戸建住宅着工数における工業化住宅の割合

※1987年以前は参考値。共同住宅を含む「新設住宅」を母数としている。

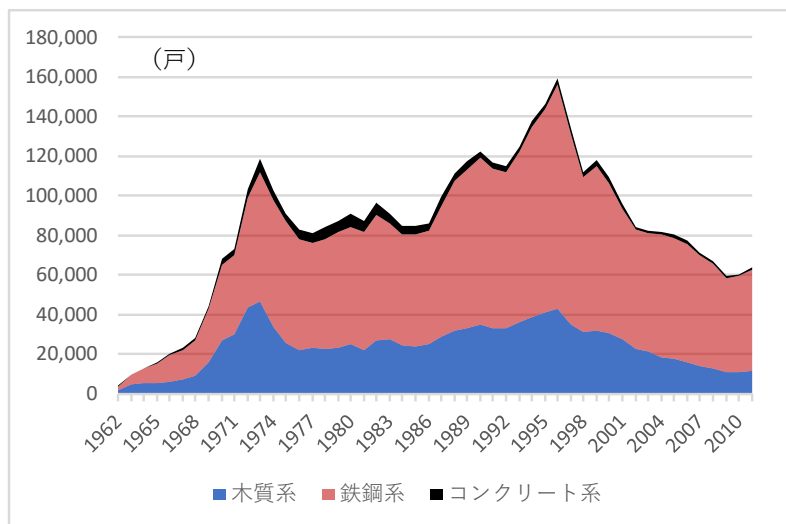


図 2-5 構法別工業化戸建住宅の販売数の内訳変遷

## 2.2 法・制度上の工業化住宅

まず、新築時の工業化住宅がどのような法制度に基づいて生産されてきたのか、その変遷を文献調査によって把握する。

次に、増改築等を行う際の工業化住宅ストックに関連する法制度を整理する。

最後に、技術的観点及び制度運用上の工業化住宅ストックの実態を明らかにすべく、プレハブ建築協会へのヒアリング調査を実施し、その結果をまとめた。

### 2.2.1 建築基準法上の位置付けの変遷<sup>23</sup>

工業化住宅の量産を推進した制度に、「工業住宅性能認定」と「型式適合認定」がある。2000年改正建築基準法の施行により「法第38条認定」「工業化住宅性能認定」が廃止され、「型式適合認定」「型式部材等製造者認証」の制度が創設された。これらは、申請者の負担軽減と建築確認・検査の審査の合理化を図るための改変とされている。

以下に工業化住宅に関する制度の変遷（表 2-3）とそれぞれの概要を記す。

表 2-3 制度の変遷

No.)	年代	認定制度
1	1974-1987	建設大臣による「工業化住宅性能認定」
2	1987-2000	(財)日本建築センターによる「工業化住宅性能認定」
3	2000-	建築基準法「型式適合認定」「型式部材等製造者認証」 品確法「住宅型式性能認定」「型式住宅部分等製造者認証」

#### 1) 工業化住宅性能認定（大臣認定）

工業化住宅の供給量拡大を背景として創設された制度である。「工業化住宅性能認定規定」及び「工業化住宅性能認定技術的基準」に基づき審査が行われた。

対象は低層の独立住宅、長屋、重ね建住宅。

認定基準は以下の通り。それぞれが適否/等級で表示される（図 2-6）。

##### ①安全性

構造耐力性能、防火性能

##### ②居住性

転落防止性能、通気・換気性能、省エネルギー性能、防露性能、界壁・界床の遮音性能

##### ③耐久性

防錆・防腐・防蟻性能、防水性能

<sup>23</sup> 参考文献[5]を参照に作成

表 2-4 大臣認定工業化住宅と建築基準法の関連性

関連事項	対象	概要
旧建築基準法第 38 条に基づく認定	該当する場合	構造耐力に関して
旧建築基準法施行規則第 1 条 1 項に基づく指定	原則すべての工業化住宅	図書省略

**別記様式第一 (B4)**

工業化住宅性能認定申請書

工業化住宅性能認定規程第 3 条第 1 項の規定に基づき、工業化住宅の性能の認定を下記のとおり申請します。

年月日

氏名又は名称  
所 所

建設大臣 殿

記

1 工業化住宅の概要

1 名称	7 供給方式	
2 構造 (材料)	8 供給地域	
3 戸建型式	9 標準工期	日
4 階数	10 標準価格	円/坪 円/㎡
5 規模	11 標準価格に含まれる施設	
6 屋根形状		

2 工業化住宅の性能に関する事項

項目	内 容	
1 安全性	構造耐力性能	
	防火性能	外 表 内 装 長屋の界壁
	転落防止性能	
2 居住性	開放性能	
	通風性能	
	熱に関する性能	断熱性能 保溫性能 防露性能
	音に関する性能	遮音性能 床衝撃音 遮断性能 設備の静ひつ性能
	3 耐久性	防錆・防腐・防蟻性能 防水・排水性能

**別記様式第二 (A3)**

認 定 書

(住宅の名称) 認定番号

(認定を受けた者の氏名又は名称及び住所)

工業化住宅性能認定規程に基づき上記工業化住宅の性能について下記のとおり認定する。

年月日

建設大臣 印

記

構造強度		(1) 開放性能
1 構造耐力性能	(1) 地盤の長期耐力	(2) 通風性能
	垂直・水平震度	(3) 断熱性能
	積載荷重	(4) 熱に関する性能
2 防火性能	屋根	保溫性能
	外壁・軒裏	防露性能
	開口部	居住室等の外壁等
3 転落防止性能	内装 (室名)	遮音性能
	長屋の界壁	長屋等の床衝撃音遮断性能
		設備の静ひつ性能

図 2-6 工業化住宅性能認定の内容 (出典：参考文献[6]<sup>24</sup>)

<sup>24</sup> 出典：住宅産業ハンドブック 1976年版、財団法人住宅産業情報サービス、p148-151 資料

2) 工業化住宅性能認定（建築センター認定）

各種業務の民間移行に伴い、1987年から（財）日本建築センター認定が開始された。

この時、対象は低層の独立住宅（制限を2階建てから3階建てまで拡大）、長屋、重ね建住宅に2階建共同住宅が加えられた。

大臣認定時代の項目を踏襲し、後に増築対応<sup>25</sup>・高齢者対応の項目が追加された。

表 2-5 建築センター認定工業化住宅と関連法令

関連事項	対象	概要
旧建築基準法第38条に基づく認定	該当する場合	構造耐力に関して
昭和55年建設省告示1790号第8条に基づく認定	38条認定でない工業化住宅	構造耐力に関して
旧建築基準法施行規則第1条1項に基づく指定	原則すべての工業化住宅	図書省略

・図書省略

（旧）建築基準法施行規則第1条第1項の規定に基づき、建築確認時の設計図書の一部を省略している。（旧）建築基準法施行規則第1条第1項に定める図書の内、（は）項の「基礎伏図、各階床伏図、構造詳細図、構造計算書」について添付を要しない。要約が「別添図書」として特定行政庁へ送付されていた。

建築確認においては設計図書（各階平面図、立面図、断面図、仕上げ表、仕様書等）と、「別添図書」によって審査が行われた。

・システム認定

「構造（構法）システムごとの認定」が用いられている。あらかじめ標準化された部材・仕様・接合方法によって構成され、設計要綱がまとめられていることを意味する。

各システムは個々の住宅プランに応じて部材を選定し、組み合わせることで多様なバリエーションを可能にしている。例えば、構造耐力性能については最も不利な場合を想定した構造計算を行い、構造部材の配置ルールを決定している。

<sup>25</sup> プレハブ建築協会へのヒアリングによると、実際にこの項目の認定を取得した事例は存在しない。



## 3) 型式適合認定制度と型式部材等製造者認証

2000年の建築基準法改正に伴い、工業化住宅認定は「型式適合認定制度」等に姿を変えた。この制度の対象には、工業化住宅だけでなく、同一型式で量産される昇降機などの建築設備も含まれる。

「型式適合認定制度」は、「型式」が建築基準法の一連の規定（構造、防火・避難、遮音、一般構造、設備、室内空気質に関する規定）に適合していることを、認定機関の審査によって認める制度である。「型式適合認定書」によって建築確認申請の添付図書の一部省略（構造計算書等）ができる。

加えて「型式部材等製造者認証」を取得することによって、建築確認・検査の大幅な簡略化が認められる。認証を受けた型式部材等は、建築確認・検査において型式に適合するものとみなされ、型式に適合するか否かの審査も省略することが可能となる。

表 2-6 型式適合認定制度・型式部材等製造者認証と関連法規

関連事項	内容
建築基準法第 68 条の 10 の規定	型式適合認定
建築基準法第 68 条の 11 の規定	型式部材等製造者認証
建築基準法施行令第 136 条の 2 の 11	適合すべき一連の単体規定
品確法 <sup>26</sup>	住宅型式性能認定
品確法	型式住宅部分等製造者認証
建築基準法第 6 条の 4 の一	建築確認の特例

<sup>26</sup> 「住宅の品質確保の促進等に関する法律」のこと

2.2.2 法規上のストックの位置付け

2006年施行の住生活基本法が後押しする形で、住宅産業全体がストック型社会への転換を迫られている。

1) 建築基準法上の位置付けと建築確認

工業化住宅は、建築基準法第6条第1項第四号に定義される建築物（以下4号建築物）に相当しないため、大規模の修繕・模様替にも建築確認の必要がある。

4号建築物の定義

- ①木造の場合 延床面積 500 m<sup>2</sup>以下の2階建て以下で、高さが13m以下かつ軒高9m以下
- ②木造以外の場合 延べ面積 200 m<sup>2</sup>以下の平屋建て

建築確認申請が必要な工事種類を建設地の区分に応じて示す（図2-7）。

4号建築物である在来木造住宅等は大規模な修繕・模様替が比較的容易に実施可能であるのに比べて、工業化住宅はたとえ住宅の規模が4号建築物と同等であっても、過半の主要構造部の大規模な修繕・模様替に建築確認を必要とする。このことはストック活用時の障壁の一つと言えるだろう。

なお、防火地域及び準防火地域外の地域では、床面積の合計が10 m<sup>2</sup>以内の増改築などは建築確認が不要である。

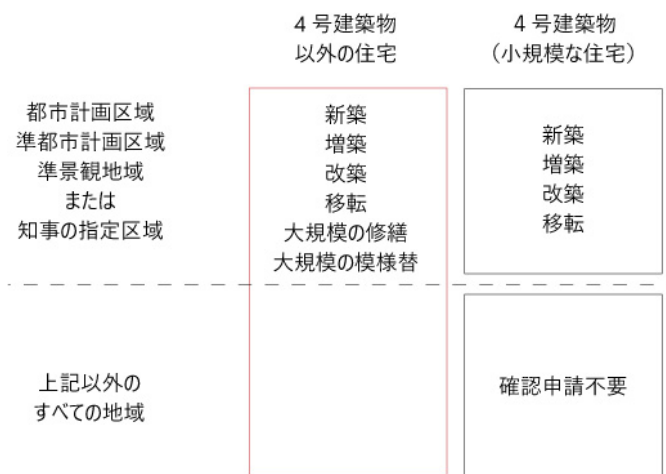


図 2-7 建築確認申請が必要となる場合（参考文献[7]<sup>27</sup>より作成）

<sup>27</sup> 小規模建築物の増改築における建築確認申請の手引き 2016年度版：一般社団法人 住宅生産団体連合体発行 p6-7

2) 増築

増改築工事は、既存部分を含む建築物全体を工事着手時点の建築基準法に適合させることが原則とされている。ただし、それが難しい場合、一定の要件を満たす既存不適格建築物であれば、建築基準法の緩和規定を利用することができる。

緩和規定  
建築基準法

- ・「第2章 建築物の敷地、構造及び建築設備」の一部  
主に構造耐力、防火壁等に関する規定などの単体規定
- ・「第3章 都市計画区域等における建築物の敷地、構造、建築設備」の一部

2005年の建築基準法改正によって構造耐力関係規定の既存不適格建築物への適用が緩和されたが、前述の認定制度に基づく工業化住宅は既存不適格建築物とならず、これを利用することができなかった。

その後、前述の工業化住宅認定制度に基づく工業化住宅（以降、旧工業化住宅と呼ぶ）は、一括して「既存不適格」として取扱うことが出来るようになった（参考文献[8]<sup>28)</sup>。

これによって増築時に分離増築を実施しやすくなった（図 2-8）。

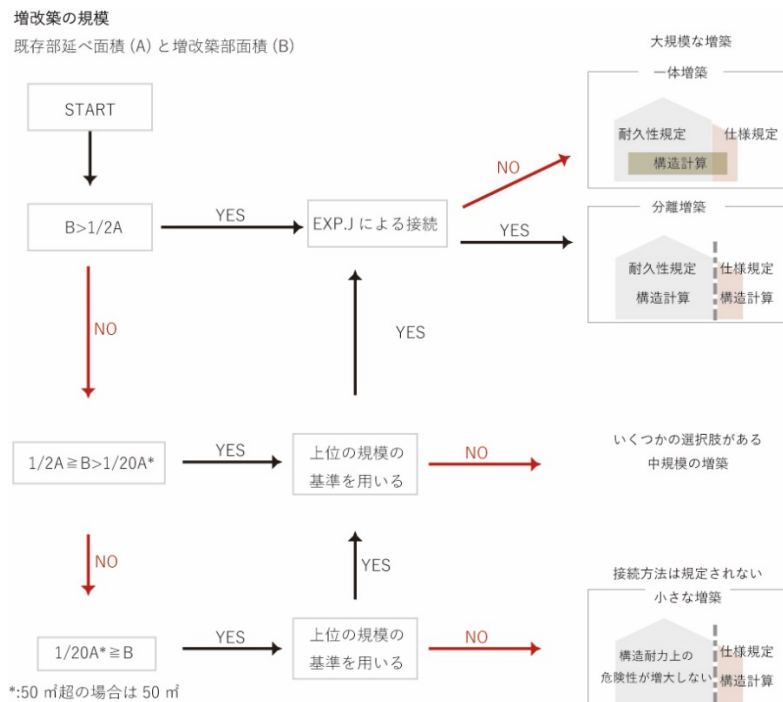


図 2-8 増築の種類

<sup>28)</sup> 「工業化住宅認定を受けた住宅に係る建築基準法上の取り扱いについて（技術的助言）」2015年,国土交通省住宅指導課

### 2.3 工業化住宅の長期利用に関連する制度運用の実態

本節はプレハブ建築協会へのヒアリング調査に基づく。ヒアリング調査時の内容の他に補足した部分は注釈を記した。

プレハブ建築協会（以下、協会）とは、建築生産の近代化・合理化を推し進め、住宅の工業化を発展させるための中心的な役割を果たす組織として、1963年1月に設立された団体であり、主要な工業化住宅メーカーや関連法人が所属している。

また、宅建業法の改正を受けて、協会では2017年度から「既存住宅状況調査技術者 工業化住宅コース」を開設し、工業化住宅メーカーに属さない一般の建築士に対して、プレハブ住宅の点検技術者を養成する取り組みを行っている。

#### 1) 長期利用に向けた取り組み

##### ・新築時の工業化住宅一般について

新築に関しては「長期優良住宅」を推し進めており、戸建住宅に関しては2017年完工数のうち長期優良住宅認定の取得率が約80%に達している（参考文献[9]<sup>29</sup>）。

長期優良住宅制度の理念でもある、良いストックに多世代に渡って住み続けることを考えた場合、新築時の住宅の規模では居住者のライフスタイルに合わなくなることもある。そのため、居住者のライフサイクルに合わせて増改築が簡単にできるようにしなければならないという認識がある。

設備交換を容易にする方法も各社開発しているが、新築時の耐久性向上が基本的な考え方である。

##### ・建築後の維持管理について

住宅30年・60年など長期の維持管理計画と保証制度を用意している。

2015年度時点では計画修繕実施率は40%に留まるが、2020年の目標値を60%と設定している。<sup>30</sup>

協会では、2017年度から一般建築士のための既存住宅状況調査技術者工業化住宅コースを用意している。宅建法の改正によって、インスペクションが一層重視され始めたことが背景にある。

以上のように、技術的な開発と維持保全に対する取り組みを組み合わせることで長期利用を実現しようとしている。

---

<sup>29</sup> 「住生活向上推進プラン2020」一般社団法人プレハブ建築協会住宅部会資料、2016年10月

<sup>30</sup> 「住生活向上推進プラン2020」一般社団法人プレハブ建築協会住宅部会資料、2016年10月

## 2) 工業化住宅認定の「増築」について

・工業化住宅性能認定制度<sup>31</sup>の時代

工業化住宅性能認定は、構造耐力に関して旧建築基準法第 38 条又は昭和 55 年建設省告示第 1790 号に基づいた認定とし、消費者への情報提供の観点で、構造耐力以外の性能項目について認定規準で定められた水準に適合する仕様が工業化住宅の中で認定されていた。

そのため、建築基準法の構造耐力に関しては、旧法第 38 条又は昭和 55 年建設省告示第 1790 号に基づく認定を単独でも利用できたため、工業化住宅認定は増築を計画する際に扱いやすい制度であった。

また、1996 年以後は、工業化住宅性能認定のシステムに、増築をあらかじめ計画する新築の建築物に適用する「増築対応システム」も組み込まれていた。<sup>32</sup>

## ・型式適合認定制度の開始と課題

2000 年の建築基準法（以下、基準法）改正で、旧法第 38 条及び昭和 55 年建設省告示第 1790 号の該当部分の削除、並びに工業化住宅認定が廃止され、型式適合認定が規定された。なお、旧制度は 2002 年 5 月まで経過措置期間が設けられた。

型式適合認定は、令第 136 条の 2 の 11 に基づく一連の規定で、構造耐力、防火、一般構造、室内空気室対策等の建築基準法の単体規定について、申請する建築物の設計仕様が適合していることの認定である。そのため、型式適合認定による建築計画時には、当該建築物は一連の規定に対応した認定の設計仕様について、全てに適合させなくてはならない。

旧法第 38 条認定は建築基準法令で予想しない特殊の構造方法又は建築材料に関する認定、昭和 55 年建設省告示第 1790 号認定は特定建築物の構造に関する認定、型式適合認定は型式が一連の規定に適合するものであることの認定であるため、新築の申請に限らず、増築の申請にもちいることも出来る。ただし、型式適合認定を「増築」の計画時に用いる場合は、構造耐力だけでなく一連の規定への適合が必要になるため、認定を利用することが困難になった。

型式適合認定は、前述のとおり一連の規定について型式の設計仕様が適合していることの認定だが、建築基準法への適合について、一般の建築物の確認申請の審査は申請建築物の設計図書と建築基準法の適合を審査するのに対し、型式適合認定は建築物の型式の設計仕様が建築基準法に適合していることがあらかじめ認定され、申請時には申請建築

<sup>31</sup> 内容は、本論-2.3.1 建築基準法上の位置付けの変遷 を参照のこと。

<sup>32</sup> (補足) この「増築対応」項目については、実際に認定を受けた事例は無いとのこと。

物の設計図書と型式の設計仕様の適合を審査する制度である。

型式の設計仕様は、建築基準法で規定していることを設計仕様に行っているものであるため、建築された建築物が建築基準法の基準と異なる独自の基準に基づくものではない。そのため、建築された建築物は型式適合認定を用いた確認申請の場合も、一般の確認申請の場合も変わらない。しかし、新築時の申請で適用した型式適合認定が増築の申請に用いることができないと、増築の申請時には一般の確認申請で申請することになり、構造計算等について申請に要する手続きが増大してしまう。

型式適合認定を取得し、規格化された型式として認証された型式部材等製造者認証では、確認申請時の特例が、法第6条第1項第四号の令第3章第3節木造（いわゆる在来工法木造）、枠組壁工法のうち、法第20条第1項第四号の建築物に適用される特例とほぼ同様に規定されている。工業化住宅には現在、鉄骨造、木質プレハブ工法・ユニット工法の枠組壁工法による木造及びプレキャスト・コンクリートを用いた鉄筋コンクリート造の各構造・工法があり、新築時の確認申請で型式部材等製造者認証を用いるものが多い。そのため、新築の確認申請時には申請の特例を受けていたものが、増築時に一般の確認申請をすると、構造計算を含めた一般の手続きが必要になってしまう。これが各社のリフォーム事業でも協会としても課題になっており、未だ解決に至っていない。

### ・現状

型式適合認定では、建築基準法令の一連の規定への適合が求められるため、型式適合認定を増築時の申請に用いることが困難であるため、個別に一般の確認申請で対応しなければならない状態が続いている。

例えばユニット形式の鉄鋼系工業化住宅を増築する場合、工業化住宅の技術的なシステムに則り、建築基準法に適合した設計で増築することができても、型式の設計仕様のうち、一つでも設計仕様に登録されていないものを用いる場合は、一般の確認申請になるため確認申請手続きの優遇<sup>33</sup>を享受できない。

建築基準法では、法第68条の25に規定する構造方法の認定として、施行規則第1条の3の構造計算の図書省略認定が措置されているので、施行規則第1条の3の構造計算書の図書省略の認定も、増築では有効に利用できる。ただし、一体増築で用いるためには、過去の構造仕様も含めた認定は複雑で広範囲の内容となるため、既存部分まで含んだ当該認定を取得して一体増築の申請で利用する取り組みはあまり進んでいない。

### ・旧工業化住宅の増築方法

現行法基準に適合させるやり方と、既存不適格に対するやり方の二つがある。

旧工業化住宅は法第20条の既存不適格であるが、一般の建築物と同様に構造的に分離

---

<sup>33</sup> 法第6条の4 建築確認の特例 など

させる増築は、令第137条の2及び平成17年国土交通省告示第566号に基づき可能である。

その際、既存不適格である既存部分の耐震性については耐震診断法により確認でき、「工業化住宅の耐震診断法」<sup>34</sup>を実施するか、「建築物の構造耐力上主要な部分が昭和56年6月1日以降におけるある時点の建築基準法並びにこれに基づく命令及び条例の規定（構造耐力に係る部分（構造計算にあつては、地震に係る部分に限る。）に限る。）に適合するものであることを確認する方法」で耐震性を確認する。

年代的に法第20条既存不適格に該当する場合であっても、現行の法第20条に適合することを構造計算等で示せる場合は、現行法適合の増築は可能である。

#### ・旧工業化住宅増築時の建築確認の課題

2015年までは旧工業化住宅が法第20条の既存不適格であるかどうかの判断が、特定行政庁・確認検査機関によって異なっていた。2000年の基準法改正は構造計算方法の明確化の改正であるため、行政により異なる判断がされる場合があった。この事態を解決するため、旧工業化住宅を既存不適格として差し支えないという内容が、国交省建築指導課より技術的助言<sup>35</sup>として発出された。

#### ・型式適合認定による工業化住宅の増築方法

型式適合認定による工業化住宅についても、運用開始からすでに18年が経過しており、増築したいという要望が出てきている。

新築時に型式適合認定を用いた建築物は、建築基準法の規定に基づくものではないので増築時に一般の確認申請は出来ない、増築時にも型式適合認定（新築時及び増築時の型式適合認定に増築対応システムであることが記載されたものに限る）を用いなくてはならない、など型式適合認定に関する誤解があり、増築の申請は受け付けられないと判断される場合がある。これは誤解であり、型式適合認定を用いた建築物は、建築基準法の一連の規定の代わりに、一連の規定に適合するものとして認定された型式の設計資料に適合する建築物であるので、建築された建築物は一般の確認申請で建築したものと変わらない。国土交通省建築指導課のHPの2014年建築基準法改正時の質疑応答集でも、改めて示されている。

2014年の基準法改正時に建築基準法20条の構造規定が見直され、エキスパンションジョイント（以下、Exp. j）で構造的に分離している建築物については、構造耐力上はそれぞれ別の建築物としてみなすことになった。それまでは構造的に分離していても構造耐力は一の建築物であるとされていた。

<sup>34</sup> 一般社団法人プレハブ建築協会「木質系工業化住宅の耐震診断方法」「鉄鋼系工業化住宅の耐震診断方法」「コンクリート系工業化住宅の耐震診断方法」

<sup>35</sup> 「工業化住宅認定を受けた住宅に係る建築基準法上の取り扱いについて（技術的助言）」2015年、国土交通省住宅指導課

この際、工業化住宅に限らず建築基準法の制度上の緩和規定として、Exp. j で増築する場合の確認申請で、既存部分を改変しなければ、既存建物の構造計算書の添付は不要となった。しかしこの時も、工業化住宅にはこのルールが使えないのではないかと特定行政庁・確認検査機関から指摘を受ける場合があり、国土交通省建築指導課がHPの同質疑応答集で、型式適合認定による工業化住宅にもその緩和が適用される旨を掲載することで対応している。

### 3) 38条認定による木質系工業化住宅の増改築について

・旧法第38条は材料に関する認定と、構造・構法に関する認定の2種類がある。

#### ①材料について

改正時に指定建築材料に木質接着複合パネル又は木質断熱複合パネルが追加され、旧法第38条認定からの移行認定として再定義された。よって、現在も指定建築材料として有効である。

#### ②構造・構法について

旧法第38条認定では、令第3章第3節同等の認定だった。旧法第38条認定は削除されたため、現在の建築基準法に基づく構造方法で扱う。

木質接着複合パネルを用いた構法は、平成13年国土交通省告示第1540号に規定する木質プレハブ工法として位置付けられ、木質断熱複合パネル及び計算が必要になる枠組壁工法は、同告示の枠組壁工法として位置づけられる。

構造計算は技術的基準と構造計算方法により定められており、木質接着複合パネルを用いる木質プレハブ工法は、ルート1及びルート2の構造計算は、技術的基準が規定されていないため用いることができない。そのため、ルート3の構造計算、限界水平耐力計算又は時刻歴応答計算のいずれかで一般建築物として構造計算することになる。

増築時には、現行法適合の場合はルート3の構造計算又は限界水平耐力計算を用い、既存不適格の場合は、地震に対して耐震診断を行い、他の規定は令第82条の構造計算を行う。

増改築できる仕組みは存在しているが、ルート3の構造計算又は限界水平耐力計算は構造計算適合性判定が必要な個別対応になる。そのため、新築に比した数十倍の労力が必要となる。建築主の要望を受けて対応できるが、型式の設計仕様に対応した社内のシステムでは対応できないため、構造計算を外部に委託することになる。再計算のための費用と申請のために時間が掛かることを説明し、依頼者が納得した場合に増改築している。

増築工事の実施件数は把握していない。

### 4) 工業化住宅の耐震補強について

新耐震基準前の時代の建物だから耐震補強が必要、という考え方は旧工業化住宅には必ずしも適用されず、耐震補強だけを実施することはない。



新耐震基準前の旧工業化住宅であっても、認定の設計要綱で主要構造部の材料、部材算定、接合部、耐力壁を含む主要構造部の配置等について、構造耐力上安全な設計になるように詳細な設計ルールが定められていて、設計ルールの制限も余裕を待っていた。新耐震基準前の認定の設計要綱の構造設計ルールは、その後の構造設計ルールと比較すると、設計できる空間の面積、開口部の大きさ等の制限が、厳しく規定されている場合が多く、同じ耐力壁であっても耐震性の評価が低かった等の理由により、耐震診断法で診断しても上部構造評点が1.0以上になる場合が、大部分を占める。

ただし、1981年頃までは無筋基礎が一般的だったので、無筋基礎を用いている場合もあり、基礎補強をする場合はある。

表 2-7 構法別の増築方法

種類	鉄鋼系 (B社：ユニット系)	木質系(M社)	コンクリート系(T社)
分離 増築	○	旧工業化住宅の場合：◎ 工業化住宅の場合：○	◎
一体 増築	◎	旧工業化住宅の場合：× 工業化住宅の場合：○	×

凡例：◎現在主に運用している ○可能 ×通常行っていない

## 2.4 小結

「2.1 工業化住宅の概要」では、社会情勢の変化の中で、時代の要請に応じ変化を続けてきた工業化住宅の変遷を整理した。近代化の産物である住宅とその生産システムは、大量生産を実現する特性や「2.2 法・制度上の工業化住宅」に記した制度上の優遇を活かして広く普及したと言える。しかしながら今日では、新築を前提とした法制度に則って供給されていることが障壁となり、技術的には可能な増築等が容易でない場合がある等、工業化住宅ストックの置かれている状況が「2.3 工業化住宅の長期利用に関連する制度運用の実態」におけるヒアリング調査によって明らかになった。

工業化住宅は寡占企業が生産した住宅であることも、そのストックを考える上では無視できない。特定の企業体の一気通貫体制によって広く普及した工業化住宅は、その改修の担い手は、生産・施工元企業とは限らないからである。

そのため、ストックとして存在している住宅の、建設時の時代背景や設計思想を理解することは後の改修・増改築時に重要であると言えよう。さらに、その際の検討事項の内、工業化住宅に特有の状態として、仮説的に以下の項目を挙げる。

- ① 構造躯体と仕上げの一体化
- ② 構造耐力要素の不明
- ③ 各部材の接合方法の特殊性

工業化住宅メーカー自身が過去の自社物件を改修する場合の懸案点としては、「④生産システムにおける寸法体系等の変更による改修用建材の不経済な調達」などが考えられる。次章以降でその実態を調査し、仮説の検証を試みる。

### 第3章 鉄鋼系工業化住宅メーカーによる長期利用を支援する取り組みの調査

工業化住宅を供給した主体が、どのような組織体制で事業展開しているのかを明らかにし、実際の取り組みを調査した。

なお、本章では調査対象を鉄鋼系工業化住宅に限定する。これは、鉄鋼系工業化住宅が工業化住宅の累計販売戸数（戸建住宅）の内の約8割の約463万戸を占めており<sup>36</sup>、大勢を把握することができると考えたためである。

#### 3.1 長期利用を支援する取り組みの実態

2018年6月～12月にかけて、鉄鋼系工業化住宅4社にヒアリング調査を行った。調査対象である各社の基本情報を整理した後、調査結果を記述する。

##### 3.1.1 ヒアリング調査の対象

ヒアリング調査の対象とした鉄鋼系工業化住宅メーカーの概要を示す（表3-1）。但し、累計販売戸数には低層集合住宅（賃貸アパート）などが含まれている。

工業化住宅メーカーはリフォーム事業者全体の中でも売り上げシェアの上位を占めている<sup>37</sup>。新築事業とリフォーム事業の売上推移<sup>38</sup>（図3-1）から、リフォーム事業の売上は景気の影響を比較的受けづらく、緩やかな上昇傾向にあることが分かる。但し、各社リフォーム事業としての売上が公開され始めたことと、「ストック部門」など必ずしも「リフォーム事業」という名称だけでなく、事業の位置付けが異なることには留意する必要がある。

表 3-1 ヒアリング調査対象

	A社	B社	C社	D社
住宅事業開始年	1960	1971	1975	1963
累計販売戸数	約240万戸	約50万戸	約26万戸	約80万戸
主な建築構法	鉄骨軸組 +ブレース	鉄骨ユニット	鉄骨軸組+ ALC板	鉄骨軸組 +複合パネル

<sup>36</sup> 文献[5]を基に算出

<sup>37</sup> リフォーム産業新聞1330号、2018/09/24、1面

<sup>38</sup> 2018年11月時点で各社が公式ホームページに発表しているIR資料を基に作成。但し、企業会計上の「リフォーム事業」の扱い方が異なる点に留意する必要がある。

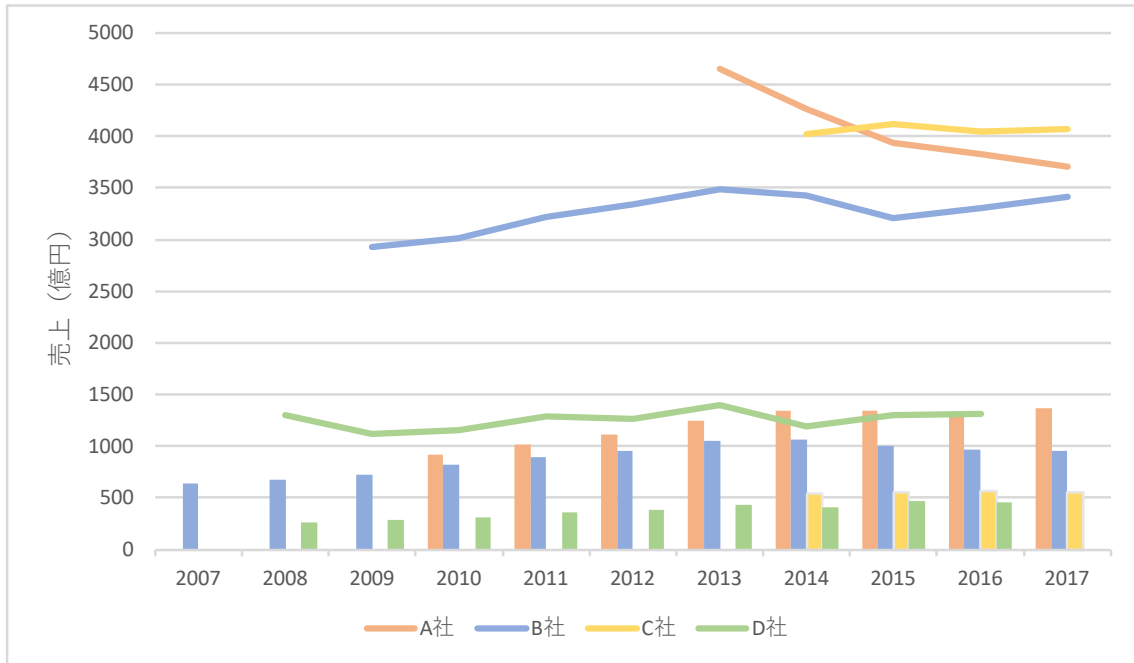


図 3-1 4 社の新築事業（折れ線グラフ）とリフォーム事業（棒グラフ）の売上推移

### 3.1.2 ヒアリング調査の結果

4社に対するヒアリング調査の結果を以下の通りまとめた。なお、1社は文書による回答であった。

1. 維持管理サービス
2. リフォーム事業
3. 改修工事
4. 増改築工事
5. その他

#### 1. 維持管理サービス

---

<回答1>

##### ①情報共有

各種図面は原本を各支店に保存し、保管期間を過ぎた図面についてはデータ化して社内システム上に保存している。これまでに販売した戸建住宅のうち、現存する約80万棟の顧客情報・住宅情報を管理している。

こうした情報データベースは、携帯端末上で閲覧可能となるように整備され、各物件の所在地の地図情報、各物件の図面等を検索・表示できる。

##### ②定期点検

引き渡し後3か月、1年、2年、5年、以降5年ごとに定期点検を実施する。これは引き渡し時に「住まいのしおり」等で告知している。アフターサービス部門の住宅診断士が訪問し、主に躯体と防水（屋根・目地・バルコニー）をチェックする。

##### ③保証制度

2000年から構造躯体・防水の20年保証を、2018年から30年保証を開始した。

<回答2>

##### ①定期訪問

販売した住宅のアフターメンテナンスを行う義務があると考え、エリア担当が定期訪問を行っている。OB客<sup>39</sup>に対するアフターメンテナンスを重視してきた。

##### ②定期点検

引き渡し時に「お手入れ読本」を配布している。

2002年頃から「60年長期サポートシステム」を開始した。半年、1年目、2年目、5年目、10年目以降5年ごとの定期点検を設定しており、定期点検を通して面談をし、メン

---

<sup>39</sup> 過去に自社が住宅を販売した客のこと

テナンスをするかどうか相談する。定期点検の実施率は築年数に応じて変動している。引渡し直後はオーナーとの関わりが強いが、世代交代等で疎遠になると、実施率は低下する傾向にある。

③保証制度

ユニットの構造躯体・屋根防水関係の保証期間は、以前は10年であったが、現在では、20年保証を設定している。保証期間の長期化の理由としては、これまでの実績の積み重ねが実証されてきていること、新築時の住宅・建材性能が向上していることが挙げられる。

④情報共有

販売した住戸について、すべての情報をデータベースで管理している。新築時の顧客情報・図面・部品情報<sup>40</sup>などが含まれる。リフォーム部門担当者が最新情報を入力し、なるべく情報を常に最新のものにするように努めている。

お客様との接点を活かして維持管理に努めることを基本的な姿勢としているが、疎遠になってしまったお客様に対しても、メーカーとしてコミュニケーションを深めていきたいと考えている。

<回答3>

①情報共有と体制

顧客管理システムにより、築年数・住戸タイプ、新築時の工事情報、図面、改修履歴等の情報を把握・管理している。

維持管理を担う部門として、住宅事業本部のアフターメンテナンス部門（定期点検実施）、同本部相談窓口（24時間365日受付対応）、リフォーム事業部（巡回訪問・リフォーム相談窓口）がある。一方で、少額・小規模修繕工事はアフターメンテナンス部門が担っている。これは、2004年頃にビジネスモデルを転換し、定期点検とリフォーム受注営業を分離したためである。

②定期点検

引渡後は新築部門に属するホームサービス課が、築30年までの無料定期点検（1・2・5・10・20・30年）を行っており、2017年度の実施率は85.4%である。ロングライフ戦略として60年間のメンテナンスプログラムを作成し、新築時に提示している。

<回答4>

①長期優良住宅を推進している。

①情報共有

以下の情報をデータベースで管理している。95%は把握していると推定される。※1988年のコンピュータ導入以前については未登録物件がある可能性がある。

・顧客基本情報・契約情報・建物仕様情報・設備情報・業者情報・家族情報・履歴情報（点

---

<sup>40</sup> 1戸当たりの部品数は約25000戸

検・メンテ・RF・ご相談 など）・会員情報・建設図書情報（図面・申請関連 など）・位置／地図情報”

②メンテナンスの告知

2008年より契約段階で邸別のメンテナンスプログラムを契約時に説明し、引渡し時は「住まいの手帳」の住まいのメンテナンススケジュールで説明している。これは長期優良住宅販売開始時に合わせて実施開始した。

2008年度より以前は「住まいの手帳」における、住まいのメンテナンススケジュールで説明をしていた。

③定期点検

3ヶ月・1年目・2年目に自社基準に基づく定期点検を実施しており、営業本部アフターサービス部門が行う。その後、5・10・15・20年目については、国交省インスペクションガイドラインに基づく点検を実施しており、品質・環境部インスペクションセンターで行われる。なお、2017年は対象者のうち92.5%の点検を実施している。

④保証制度

定期点検とメンテナンスによる保証延長（主要構造部材最長60年）を設けている。基本保証は「構造耐力上主要な部分：20年」と「雨水の浸入を防止する部分：15年」で、以降は諸条件を満たせば保証延長が可能である。

## 2. リフォーム事業

---

### <回答1>

#### ①事業の概要と変遷

「生産者責任」のアフターサービスとして、どのような規模の案件も対応することを基本姿勢としている。

リフォーム工事の受注増加を受けて 2002 年頃にリフォーム部門を組織し、2004 年に專業会社を設立した。また、リフォーム專業会社を設立した 2004 年当初からリフォームカタログを作成し提案材料として用いている。さらに、省エネ基準等の改正に対応するように、リフォーム手法を開発してきた。

#### ②受注状況

年間約 6 万 5 千件の工事を受注し、その内 8~9 割が自社販売物件である。

新築工事と比較すると、リフォーム事業の工事件数の多さに比べて 1 件当たりの工事金額が少ないこと、リピート率が高いことが特徴である。

各エリアに担当者が配置されており、新規案件を受注している。また、アフターサービス部門への問い合わせをきっかけとして新規案件を受注することもある。

今後は内装需要の比率を高め、大型案件の受注をより一層拡大させたいと考えている。

#### ③その他

廃棄物は全国 21 か所のリサイクル拠点を核とする廃棄物適正処理システムの取り組みを利用して、リフォーム事業においてもゼロエミッションを達成している。

### <回答2>

#### ①事業の沿革・概要

新築部門は引き渡し時までを担当する。住宅事業に係る従業員の 1 割以上である約 1500 名がアフターメンテナンスに関わっており、1 人あたり 300 件程度を担当している。

1996 年の住宅事業 25 周年を機に、各販売会社の子会社にアフターメンテナンス・リフォームに特化した部門を組織した。暮らしに寄り添ったサービスを提供することを狙いとしている。

かねてからリフォーム用部品や設備のカタログがあったが、総合的な内容のリフォームカタログを近年発行した。

顧客からの信頼感があることと、建物の情報を保有しているので、いつどのような改修を行えば建物の価値を維持できるかを分かっていることが、メーカーの強みである。また、構法が独自のものであるため、他に競合相手がいない。メーカーであるからには「空けてみないとわからない」ということがないのが強み。

新築を受注したお客様を終の棲家までサポートすることで事業領域を確保することを考えている。



②受注状況

ほぼ全てがOB客からの受注である。まれに、近隣住民からの依頼や紹介客に対応するために、在来木造住宅のリフォームも行うことがある。

経年に応じたメンテナンスが必要となるため一定数の受注件数が保たれている。売り上げは年間約900億円で、具体的な数字は控えるが小さな工事も多く受注しているため他社に比べると工事件数は多い。

<回答3>

①事業の沿革・概要

1980年にリフォームを専業とする子会社を組織。1999年より不動産ストック事業を開始。2003年頃まではメンテナンススケジュールに則った修繕以外は個別対応していた。2008年頃からリフォームカタログを作成開始しており、家族構成や住まいの変化に対応できるようリフォーム内容を構築している。

近年はパッケージ化や提案力の強化により、大規模な改修工事の受注件数は増加傾向にある。

例1：LDKの内装・設備改修工事を6日間（あるいは9日間）の短期施工によって可能とするプラン。

例2：スケルトンを残して間取り変更と内装刷新を行うプラン。

②受注状況

リフォーム事業における顧客の約95%がOB客であり、そのうちの約85%のリフォーム工事を受注している。2017年度の売上は約560億円である。2013年頃までにFIT制度を利用した太陽光発電関連の受注が増大した時期があった。

塗装・防水関連技術の進歩により、近年の新築物件に用いられている材料の耐久性が向上している。これによってメンテナンスフリーの期間が長期化しているため、メンテナンス関連工事の受注は減少することが見込まれている。

例：15年目・30年目の防水塗装工事は、2007年築の物件から30年耐久となっているため、初回が30年目になる。

より一層の積極的な提案により、大型リフォームの発展を目指している。

継続して住み続ける以外の選択肢（相続・売却）に向けてのアプローチを構築中である。継続して住み続ける場合は、シニア層に向けた断熱・健康へのアプローチが考えられる。リフォーム工事は新築に比較すると単価が低いため、生産性向上を目指している。

<回答4>

①事業の沿革・

1963年7月～ 各販社のカスタマーサービス部門でアフターメンテナンス対応  
2002年10月 リフォーム事業部 発足

2013年10月 リフォーム部門を分社化

②受注状況

自社オーナー物件が64%、一般物件36%の比率で年間3万件弱を受注している。

③その他

一番の強みは100年培ったブランド力である。「安全」「安心」だけでなく、お客様それぞれのくらしに合わせた提案ができる。

現在のリフォーム事業は、IT化が進みつつあるとはいえ、まだまだ属人的な世界で、人材の育成はもちろん、商品のデータベース化や長期メンテナンス技術の開発など、個社に留まらない業界横断的な取組みが求められる。

請負分野（個人宅のリフォーム）はそれほど伸張しないと考えられている。非住宅分野や中古流通、買取再販など、リフォームだけに留まらない総合住宅ストック事業に活路を見出したいと考えている。

### 3. 改修工事

#### <回答1>

##### ①改修工事の受注状況

外壁塗装 10000 件、断熱工事 4000-5000 件、屋根防水 2500 件、設備更新（キッチン） 2000 件、設備更新（ユニットバス） 4000、増築 100 程度に大別される。

##### ②改修工事の傾向

改修工事の種類は多様であり、築後年数に対応した工事種別の傾向は捉えづらい。

1999 年に省エネルギー基準が改正され、新築住宅の断熱仕様が大幅に向上した。そのため、改正以後に建設された住宅を改修しても体感上の効果が低く、断熱改修は改正以前の住宅に注力している。

また、耐震工事は基本的に必要無く、新築時の耐震性・施工精度の高さを裏付けている。

##### ③工事体制

住まいながらの工事が多く、仮住まいの場合にも一時的に施主が帰宅するケースなどもあるため、安全管理には細心の注意を払っている。

改修工事はグループの施工会社が施工し、さらに各種工事を実施する協力工事店がいる。繁忙期も施工者を安定的に確保できるように、新築とリフォームで協力工事店や施工班を分けているケースが多い。

##### ④改修工事に用いる建材

基本的には各種メーカーと共同で自社仕様のオリジナル品を制作している。特に内装・建具・収納には新築と同じ建材を使っている。用いる建材は、下記のように大別できる。

A 設備機器：市販品対応が多い

B 内装材：オリジナル品を主要とするが、市販品対応の場合もある

C 外装材：屋根、外装、防水など防水関係は改修工事用のオリジナル品を採用

#### <回答2>

##### ①改修工事の受注状況

工事種別のうち 6 割がメンテナンス（塗装等）、3 割は「戦略商材」として位置付けているエクステリア・新外壁・バス・キッチン・蓄電池・増築となっている（図 3-2）これは収益率が高い等の観点から選んでいる。耐震工事は無い。

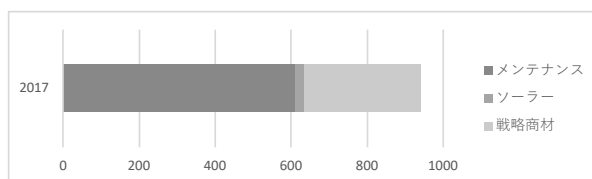


図 3-2 受注改修工事の内訳

##### ②受注の傾向

定期点検をきっかけとした受注が多い。例えば10年ごとに防水・防蟻対策工事が多くなる。2012年頃買取制度で一時的に太陽光の受注が増えた時期がある。最近は蓄電池に注力している。寒冷地では断熱工事が多い。

③工事体制

「住みながら」の工事になるため、居住者に対する作業員のコミュニケーションの質・安全面への配慮が求められる。

新築工事、リフォーム工事それぞれに異なる協力業者がいる。新築の場合は工事店に一括発注。リフォームの場合は内容に応じて分離発注のような形をとっている。増築等ユニットを扱うリフォーム工事の場合は、新築工事の協力業者が支援する場合がある。

なるべく図面を基にして工場内で材料等を用意し、廃棄物削減を目指している。

④改修工事に用いる建材

リフォーム専用商材は少なく、新築と同じ建材が多い。当時生産していた部品で、現在は生産されていない部品は、代替品に置き換えることができるように開発しており、これは一般の工務店にはできないことと考えている。

例：外壁パネルと構造体の接合部。

⑤改修手法

基本的には新築で開発されたものが改修用の商品に還元されていく。新築ではタイル外壁を選択すると基本的には塗装が不要。それをリフォームへ展開させていく。

最近は特に寒冷地で断熱改修に力を入れている。今後の展望として、新しい付加価値を提供できるような商品開発を行うことが挙げられる。

A 窓改修

ガラス交換、サッシ交換、サッシ障子交換、二重窓などを用意しているが、7割以上が二重窓の改修である。

腰壁のある窓を掃き出し窓に変更する場合等に、パネルごと交換することがある。大きさの変わらない窓のサッシ交換であれば、パネルごと交換する必要はない。

開口部は最大2間(3.6m)とることが出来る。窓のバリエーションは年々変化している。

B 外装

外壁仕上げパネルを張り付けることで外観を一新する手法は、図面をもとにモジュールを決定し、工場でカットしたものを持ち込んで施工するため、現場でカットすることがなく、基本的に端材は発生しない。短施工・省施工を意識している。

<回答3>

①改修工事の受注状況

年間受注のうち、メンテナンス工事 325 億円、増改築・内装設備工事 201 億円、その他 26 億円で合計 552 億円となっている (図 3-3)。

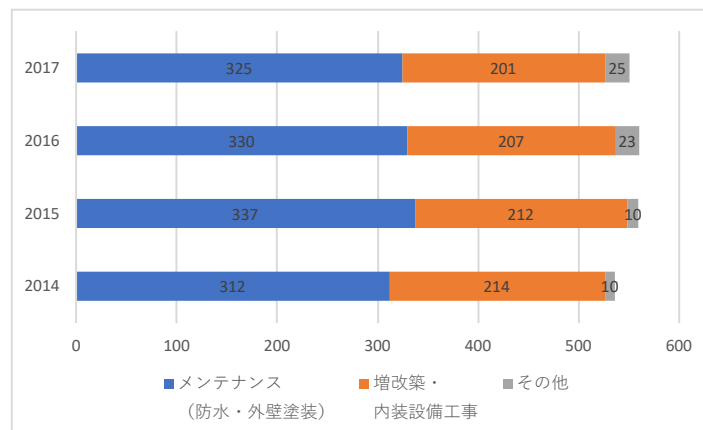


図 3-3 受注改修工事の内訳

## ②受注の傾向

築後 15～30 年目の定期点検をきっかけすることが多い。

## ③工事体制

新築時は指定工事店制で、直営の指定工事店もある。リフォーム工事は、新築工事とは別に施工体制を構築している。

工事内容に応じてリフォーム工事専属の協力施工業者が請負う。工事種が多種に渡るため、工程が一般化しづらいのが新築時施工と異なる点である。

廃棄物として発生した ALC パネルは回収し、リサイクルされている。

## ④新築と同じ使用建材・製品

ユニットバス・キッチンなどの衛生機器、建具・造作などの部位は新築と同じ仕様を採用し、コストメリット・物流メリットを反映できるようにしている。

旧 D 系モジュール<sup>41</sup>の窓改修にはリフォーム専用窓を使用し、新 D 系<sup>42</sup>の窓改修には新築用と同じものを採用している。

## ⑤改修手法

耐震補強工事は基本的に不要であるが、制震・免震に対応する改修手法を試作予定である。

断熱改修については、ALC パネルの断熱性能が高く、断熱性向上を単独の目的とした改修の要望が少ないので、慎重に取り組んできた。現在提案パッケージを作成中である。

LDK の改装時に 40%程度は床暖房も改修する。この時、床パネルを撤去する必要があるが、年代によって床パネルの材が異なる点に留意している。

開口部改修<sup>43</sup>には①内窓取り付け②ガラス交換（既存サッシ利用、Low-E ガラスにする場合はアダプター取り付けで対応）③サッシごと交換がある。内窓取り付けが最も簡易な工事であるため件数が多い。カバー工法は準防火認定上認められないので防火面で規定された

<sup>41</sup> モジュールが 600mm、基礎の一部がブロック造、柱の肉厚やブレース接合部の仕様が新 D 系と異なる

<sup>42</sup> モジュールが 610mm

<sup>43</sup> 開口部の大きさ変える場合は ALC 板を支持する縦横のアンクルを撤去する。

地域では採用できない。

バリアフリー化改修工事の件数は少なく、多くはホームサービス課が対応している。新築時に要望があれば将来的に手摺を取り付けられるような下地を仕込むことができる。

<回答4>

①改修工事の受注状況

ほぼ1/3（約1万件弱）は「外部メンテナンス」（塗装・シーリング、屋根改修等々）で、約6,000件の修繕工事（戸車交換、クロス剥がれ補修など多種多様）、住宅設備の交換（間取り変更含まず）が約7,000件、間取り変更を伴う工事が約1,000件程度である。

②受注工事の傾向

定期点検をきっかけに「外部メンテナンス」工事を受注することが多く、概ね築15年～20年の物件が対象であり、内部改装を含めると、築15年～30年が殆どである。

建物の構造別、商品シリーズ別に対応可能な改修仕様（主に塗装、シーリングや窓改修などの外回りリフレッシュ工事）は異なる。

地域的に特筆すべきものはとくに無い。

③工事体制

リフォーム工事の特徴として、工期はあまり長くなく、また住みながら工事のため工期を出来る限り短縮してほしいとの要望がある。そのため、新築のように工程上必要な時に工事管理者が業者の配置を行なうのではなく、一括施工店がその役割を果たすことが多くなっている。

④新築と同じ使用建材・製品

新築の商品をリフォーム用として採用することはあまり無い。過去の建物の基本設計（外壁や屋根の構成、サッシ形状や納まりなど）が異なっているため、容易に設置できない。建築当時の商品が手配できないケースも多々あり、流通品で何とか納められるよう、個別設計対応をしている。

⑤改修手法

・現在のリフォーム手法

リフォームの商品は大きく分けて、建物基本品質（防水、断熱など）関連と住宅設備・建材などに区分される。

前者は躯体の納まりや材料との相性などから、オリジナルで整備している。素材自体は市場にあるものを納まりやデザイン、色柄などをオリジナル化して利用している。

後者は基本市販品を採用している。過去には新築で設定していた住宅設備などを採用していたが、運用上の課題もありほぼ市販品採用となっている。

・リフォーム手法の変遷

2008年からリフォームカタログを作成している。

自社既築物件のメンテナンス用商品（外壁や屋根の塗装・シーリング、時流に合わせ太陽光やタイル貼り仕様など）を中心に、市場や同業他社の状況を見ながら整備してきた。

昨今では、断熱改修などの性能向上リフォームに力点を置いている。

今後は、建物の長寿命化を実現する為の「性能向上リフォーム」関連商材を中心に、工事省力化を図る商品・工法開発に注力していきたいと考えている。

#### 4. 増改築工事

---

##### <回答1>

##### ①増改築工事の受注状況

受注金額 500 万円以上の工事は年間 2000-2500 件受注している。これらは築 20 年から 30 年の住宅が多く、施主の平均年齢は 64 歳である。

増築工事は年間約 100 件で、建築確認申請を要する増築工事<sup>44</sup>は 1 割未満で 10 件程度と推測される。

##### ②受注の傾向

増改築工事には以下のような傾向がある。

##### A「豊かな暮らしのために」4割

例：部屋余りに伴う 1F の LDK の再編、寝室の移動。和室の洋室化。

##### B「不満の解消」（収納・設備等）2割

##### C「家族の変化に対応」3割

例：2世帯化に伴う増築は建蔽率に余裕がある東北に多い。

多世帯化は増えつつあるが、新築時の計画が単世帯用の場合は建物の持っているキャパシティが多世帯に対応しづらいと感じている。

##### ③増築の方法

住宅は型式適合認定に基づくため、建築確認申請に際して一般鉄骨造としての構造計算が求められ、1.5 倍の耐力壁が必要となる場合がある。なお、自社システムに無い構造計算は外部委託している。構造システムに変遷があるが、いずれも一体増築可能である。

##### <回答2>

##### ①増改築工事の受注状況

増築は年に数十件受注しており、減築も受注している。

##### ②受注の傾向

増築工事に特段の傾向は見受けられない。

##### ③増築の方法

ユニットによる増築と鉄骨造軸組による増築がある。

ユニットは対応寸法モジュールが増加傾向にあるため、過去の施工物件すべてに対応することができる。現在、桁側は 1800mm から 450 ピッチで 5400 までの 9 種類が、妻側は最大 2500, 半分の 1250, 900 の 3 種類がある。これらは輸送上の規格で決まっている。さらに 2 階部分には斜線規制に対応した台形のユニットがある。

増改築用の計算ソフトによる構造計算を工事ごとに行っている。ユニットを付加する場合は、主要構造部の変更を伴うため確認申請を必要とするが、鉄骨造軸組の増築方法は

---

<sup>44</sup> ①10 m<sup>2</sup>を超える増築、②防火・準防火地域内の増築、③過半の主要構造部の変更



規模や敷地条件により申請を必要としない場合もある。

確認申請を行う工事の場合、型式適合認定による制約が有り得る。当時と同じ部品よりも良い性能の部品に変えることが良い場合は、個別に協議することになる。

増築部分の既存外壁パネルはすべて撤去する形になる。全て乾式のため、既存パネルと新設部の取り合いはガスケットを使用している。

<回答3>

①増改築工事の受注状況

500万円以上（目安：ユニットバス交換+LDK リフォームの組み合わせで500万程度となる）の大規模工事は築25-35年が中心で、年間全受注件数の数%程度を占めている。近年受注件数は増加している。躯体とALCパネルを残しスケルトン状態にした上で全面改修する商品があり、年間150件受注している。

増築は年間数件の受注。2017年度は2件。以前は100件を超える受注があったが、建築確認の厳格化に伴い、大幅な受注減となっている。

②受注の傾向

二世帯化や賃貸併用化工事を含む大規模な改築は、資産価値の高いエリアでの受注が多い。受注した高額工事のうち二世帯化や世帯の入れ替わりに伴う工事が占める割合が多い。二世帯住宅の工事の場合、仮住まいの負担を軽減するために、一方に住みながら工事することも対応可能である。

③増改築の方法

工業化住宅認定による住宅の大規模な増改築を行う場合、一般鉄骨造として計算するためブレースが従前以上必要となる場合がある。

間取り変更の要望に応じて内壁を移動させる場合、ブレースの位置を変えるための構法として、リフォーム用の工業化認定を取得している「ダブルブレース」がある。壁量を増やさずにブレースを二重ブレースに交換する方法である。これによって一般鉄骨造として計算する必要がなくなる利点がある。

1981年以前の旧D系を大規模改修時に現行法適合とするには、構造躯体部への補強が必要となる場合がある。

長期優良住宅リフォームには認定型・基準型があるが、断熱計算や構造再計算が必要。体制が整っておらず、件数としては多くないのが実態である。

窓位置や大きさを変更する場合、窓交換に際して窓を支持するフレームとヘーベル板、シーリングを交換する。シーリング交換の時期に合わせて開口部工事をすることも多い。ALC板はロッキング構法で取り付けられている。

かつて、新築時の2階建を将来的に①3階建に増築、②2階ベランダの居室増築、③基礎拡大による水平増築等に変更できるシステムとして販売した商品があったが、建築基準法の改正等によって当初想定していた通りには運用しにくくなった。

<回答4>

①増改築工事の受注状況

- ・改築：間取り変更を伴う工事が約1,000件程度。その中でも大きく間取りを変える大規模リフォームは300件弱。
- ・増築：増築自体は、認定範囲外のためエクспанション増築でしか対応できず、その制約条件から件数は10数件程度。

②増改築方法

・構造躯体の変更

建築確認申請を行わない物件に限り、構造耐力上の安全性が確保できることを構造計算等によって確認できれば、構造躯体の改造を行なうことはある。

鋼製大型外壁パネルにて構成される住宅タイプは、外壁が構造要素であるため、原則改築不可となっている。ただし、構造計算等で建物全体としての安全性が確認できれば改築できる。この時には、所定の補強工事が必要となる場合がある。

新築時の窓開口を改造したい、従前の出入サッシ開口部を利用してエクспанション増築（木造）を行ないたい場合などに実施している。

・型式適合認定・工業化住宅認定の影響について

荷重増となる工事（例：外壁にサイディングを増し張りする、屋根に金属瓦を重ね葺きする 等）の場合、認定の範囲内の固定荷重でなければ、構造上の安全性を証明する必要がある。

増築の場合、当社では「増築」自体を認定の範囲内に含めて取得していなかったため、原則当社の構造体での一体増築が行なえない。

「一体増築」が認定の範囲内に無いいため、建築確認申請を通すのに大変な苦労を必要とする。稀にどうしてもお客様がご要望されるケースがあり、その場合は行政機関と何回も個別協議を行い、建築確認申請を受理してもらった事例も数件存在する。

・構造検討ソフト

増改築時に構造上安全を確保するための「補強工事」が必要となる場合があり、そのための補強部材を設定する。その安全性を判定するために既築物件リフォーム用のオリジナル構造計算ソフトを活用している。

リフォーム事業を拡大していく中で、リフォーム商材として荷重増となる工事（タイルやサイディングの増し貼りや屋根重ね葺き、葺き替えなど）をラインナップするにあたり、構造安全性の確認を行なう手段として、リフォーム部門でもそのような構造計算ソフトが必要ではないかとの議論となり、整備を進めてきた。それ以前（1990年代前半頃）は、当時は全て外部設計事務所に委託していたため、時間と費用がかかりすぎるという課題があった。

過去の新築用に設定された構造検討ソフトは、その建物シリーズ向けに準備されたものであるため、固定荷重や耐力要素、構造設計ルール等の各種条件が異なり、過去に建て

られた物件全てを網羅できていない。それでは運用上支障があるため、ある程度の条件の汎用性を持たせるようにした。その後、耐震診断の重要性が高まり、「耐震性能の評価」を行うために改良を付け加えている。

## 5. その他

### <回答1>

#### ・買取再販

年間30～40件程度、中古物件を大規模修繕・改築工事をして再販する買取再販を行っており、実施件数は年々増加傾向にある。

知らぬ間に所有者が変わっていることもあり、その都度データベース上のオーナー情報を更新している。セカンドオーナーの場合、住み始める前にリフォームの依頼を受けることが多い。リフォーム専門の子会社がオーナーから自社施工物件を買い取り、半年程度を目安に売却する流れが一般的であるが、客層が新築とは違い、金額的な条件が厳しい傾向にある。

改修工事後の販売中物件を「リノベーション展示会」として一般公開する場合もあり、不動産売買による利益よりも展示会開催によるリフォーム工事の受注促進を重視している。

#### ・分譲地

過去に開発した分譲戸建住宅地で継続的な関り方をしている例が、大阪府や山梨県の分譲住宅地にある。

### <回答2>

#### ・買取再販

積極的には実施していないが、要望があれば対応できる体制をとっている。不動産業の一環として、百数十件実施している。一般的には買い手が決まってからその要望に応じてリフォームするケースが多い。

#### ・その他取り組み

展示場の住宅を販売し、解体して移築する事業は現在も数は少ないが実施している。

### <回答3>

#### ・買取再販

オーナーからの要望に応じた買取再販物件は数件実施している。リフォーム部門と不動産部門との連携を模索している段階にある。リフォームプラン付きスケルトン状態で中古住宅を販売するという取り組みもある。

二世帯化住宅は中古流通しづらい傾向にあるが、賃貸化など方策を検討している。賃貸化すると共同住宅扱いとなり、東京都条例の窓先空地設置義務のように、条件が厳し

くなるので賃貸化できない場合もある。

<回答4>

・買取再販

不動産事業を専門とする子会社で年間10件程度実施している。リフォームの規模は建物の状況による。

### 3.1.3 調査結果の分析

ヒアリング調査の結果から以下の事項を整理する。

- (あ) 各社に共通の取り組み
- (い) 各社に共通の実態
- (う) 取り組みとしては共通するが、差異がある実態
- (え) 近年の特徴的な取り組み

#### (あ) 共通する取り組み

##### ①情報管理データベースの構築

各社はこれまでに販売した住宅の情報をデータベース上に保管し、部門間で共有していた。

保管されている情報には、契約情報と図面の保管、加えて部品・部材情報を含んだデータや家族情報を保管しているなど、各社情報の程度には差があった(表 3-2)。また、各社が邸別に保存している情報量は年を追うごとに増加していた。

販売方式の変更があった住宅メーカーや、コンピュータ導入前の1960年代から住宅事業を開始している住宅メーカーの中には、初期の顧客情報を把握できているかどうかは定かでない様子であった。

表 3-2 各社の情報管理データベースにおける保管情報

回答1	回答2	回答3	回答4
図面情報・契約情報・ 家族情報・改修履歴・ 所在地	図面情報・契約情報・ 家族情報・改修履歴・ 所在地・部品情報	図面情報・契約情報・ 工事情報・家族情報・ 改修履歴・所在地	建設図書・契約情報・ 家族情報・改修履歴・ 所在地・設備情報・ 建物仕様・点検履歴

##### ②維持管理を支援する組織体制の構築

各社はかねてから存在していたカスタマーサービス部門を発展させる形で、おおむね90年代後半から2000年代始めまでに「リフォーム」に関係する部門を組織化していた。

長期利用を支援する組織体制は、相談受付窓口(24時間対応コールセンターなど)・リフォーム部門・アフターメンテナンス部門など、大きく3つの部門で構成されていた。

アフターメンテナンス部門はリフォーム部門と同一の場合、新築部門が担っている場合などいくつかのパターンがあった。2社は、全従業員の1割以上をアフターサービスに充てていた。

また、3社は独立した不動産事業を専門とした組織を持っていたが、多くの会社がリフォーム事業との連携を未だ模索中の様子であった。

維持管理を支援する組織同士では、「住戸・顧客情報データベース」の構築による情報の共有（図 3-7）が行われていた。

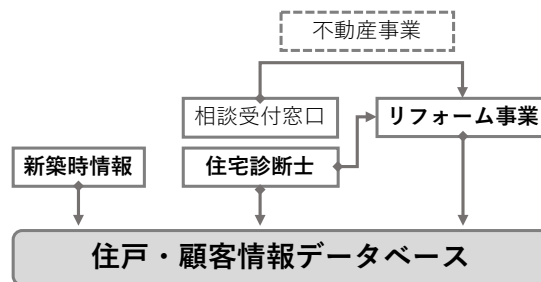


図 3-4 維持管理を支援する組織体制の例

### ③修繕計画の策定と定期点検の実施

各社は新築引渡し時に配布する「お手入れ読本」や、改修を検討するためのツール「リフォームカタログ」に、長期修繕計画を「メンテナンススケジュール」(図 3-8)<sup>45</sup>を掲載している。将来的に修繕の必要が生じる事項について部位別に示し、その時期と修繕費用の目安を明記していた。これは、新築時の長期優良住宅制度がきっかけとなっている場合があった。

長期定期点検制度は、築後1年、3年、5年目以降10年毎等の節目にアフターメンテナンス部門あるいはリフォーム部門の担当者が訪問し、住宅の状態を診断するものである。これは修繕や改修工事を受注するきっかけづくりにもなっていた。

築後年数が経過するにつれて所有者・居住者との関係性が希薄になり、点検実施率が低下する傾向にあることから、点検頻度を増やし、無償点検の対応期間を長期化するなどの対策が挙げられた。

### ④保証制度の設定

各社は躯体や防水性能に関して、長期の保証制度を用意していた。これは所定の期間内の不具合については無償で修繕を行う制度である。ただし、定期点検の実施が保証の必須条件となる場合もある。

この保障制度についても対応期間が長期化する傾向にあった。その理由に、住宅事業の開始から約半世紀が経過し、築年数を重ねた物件での実績が高まっていること、新築時に採用している建材の性能が技術開発によって向上していることなどが挙げられた。

### ⑤リフォーム工事の受注促進

リフォーム工事受注のツールとしてリフォームカタログの作成、リフォーム展示場の

<sup>45</sup> 参考：住宅産業協議会「住まいと設備のメンテナンススケジュール」  
<http://www.hia-net.gr.jp/schedule1.html>

設置、リフォーム相談会の開催などによって、提案する改修手法を可視化し、改修工事受注の促進が試みられていた。リフォームカタログは巡回訪問等の営業ツールも兼ねていた。

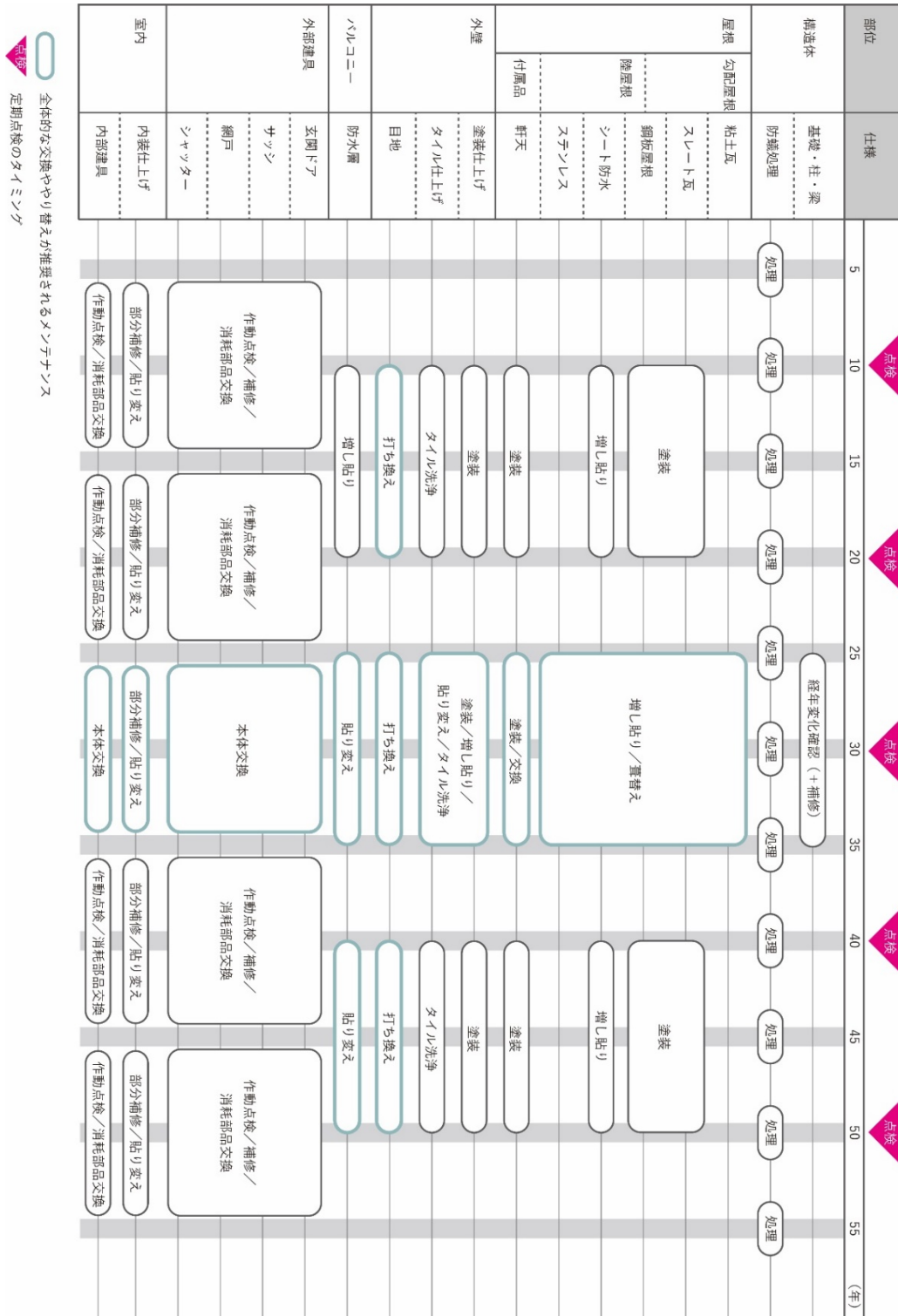


図 3-5 工業化住宅の長期修繕計画の例

(い) 共通する実態

①修繕工事の重点化

各社は修繕工事の中でも防水塗装工事・目地補修等を重要視し、それらが受注件数に占める割合も大きかった（表 3-2）。

表 3-3 各社の修繕工事における防水塗装工事・目地補修等の割合

回答 1	回答 2	回答 3	回答 4
4 割	6 割	6 割	4 割

防水塗装工事では足場を設置する必要があるため、外部高所作業を伴う複数の工事種を組み合わせることが提案されていた。

②改修工事時の施主との関係性

改修工事は「居ながら工事」になることが多く、安全管理やコミュニケーションに気をを使うという回答が多くあった。

③非メーカーによる工事の懸念

非メーカーによる自社物件への改修工事には難色を示しているメーカーが複数あり、例として以下のような事例が挙げられた。

- ・改修を他社（非メーカー）に依頼したが、施工に失敗したため修正してほしいという依頼があった。
- ・定期点検で訪問すると、他社が実施した改修工事によって構造体の一部が撤去されていた。

なお、B社は構法が特殊であるため競合業者が不在であり、他社が改修工事を実施すること自体が例外的であるとしていた。

④増築工事の抑制

以下に各社の回答をまとめる。第2章で明らかになったように制度運用上の課題があるために、増築工事は抑制される傾向にあるが増築自体は可能である。また、システムに無い構造再計算にコストが掛かるために、受注に消極的であるの回答もあった。

- ・技術的に一体増築可能であるが、確認申請を必要とする規模・条件の場合、社内システムに無い一般増築としての構造再計算が必要となる。年間100件以上受注している。
- ・一体増築が可能で、年間数十件受注している。
- ・技術的に可能であり、かつては年間100件を超える受注をしていたが、近年の建築確認の厳格化により増築工事を積極的に受注していない。
- ・分離増築が可能で、年間数十件受注している。施主がどうしても一体増築を希望する場合は、検査機関と個別協議を行い実施した例がある。



⑤建材の耐久性向上によるメンテナンス工事の受注減少

技術開発が進み、新築時の耐久性が向上しており、メンテナンスが不要となる期間が長期化する傾向にあった。これによって当面の修繕工事受注が減少することが見込まれているため、大型工事の受注を促進したいと考えている住宅メーカーが多かった。

(う) 差異がある実態

①リフォーム工事受注における自社オーナー住宅の割合

自社が供給した工業化住宅に対するリフォームを中心とする場合と、それ以外の一般住宅にも対応している場合があった(表 3-4)。各社の生産する住宅の構法やそれに応じて採用される改修手法の違い、また事業の性格の違いによるものと考えられる。

表 3-4 各社のリフォーム工事受注件数における自社オーナー住宅の割合

回答 1	回答 2	回答 3	回答 4
80-90%	約 100%	85%	約 65%

②新築と同じ建材の採用状況

改修工事の種類や改修を必要とする部位によって、新築と同じ建材・製品を採用できるかどうかが決まる。改修工事で用いられる建材は、リフォーム用材料でないと対応できないもの(重ね葺き用屋根材など)と、新築用で代替可能なもの(窓・仕上げ材など)に大別された(表 3-5)。

表 3-5 各社の改修工事における新築と同じ建材の採用状況

回答 1	回答 2	回答 3	回答 4
内装・建具・収納	ほぼ全て同じ (廃止部品は代替品有)	ユニットバス・キッチン・衛生機器・建具・造作・窓(一部)	あまり無い

工業化住宅では新築用の建材を用いることにコストメリットがあると考えられるが、必ずしもそうではなかった。これには以下のような背景が挙げられる。

X: 構法・仕様の変更

住宅生産事業の変遷の中で構法や仕様の変更が多いメーカーでは、現行の新築住宅用に生産されている部材をリフォームに用いることができないことがあった。

Y: 生産システムにおけるモジュールの変更

住宅生産事業の変遷の中で生産システムにおけるモジュールを変更したメーカーでは、旧モジュール用の製品を別途用意していた。

Z: 生産コストの関係

住宅メーカーは建材の一部を自社で製作しており、改修用建材を逐一制作する場合があった。しかし、市販品が代替可能でコストが抑えられる部分には、制作することなく一般流通材等を採用していた。

④増改築工事への取り組み方

前述の実態を踏まえ、増改築工事への取り組み方には差異があった（表 3-6）。

表 3-6 各社における増改築工事への取り組み方

	回答 1	回答 2	回答 3	回答 4
全面改修	提案有り	提案無し	提案有り	提案無し
一体増築	可能	可能	積極的でない	積極的でない

この差異は以下の事項に起因していると推測される。

X：自社でリフォーム用の構造計算ができるかどうか

Y：全面改修など大型工事提案に積極的かどうか

⑤組織体制

取り組みとしては同じでも、それを実行する部門に違いがあった。

表 3-7 各社における組織体制

	新築部門	リフォーム部門	その他部門
回答 1	点検	修繕・改修	—
回答 2	—	点検・修繕・改修	
回答 3	点検・修繕	修繕・改修	—
回答 4	点検（3年目まで）	修繕・改修	点検（5年目以降）

(え) 近年の特徴的な取り組み

---

①廃止部品の製造

現在は生産していない部品で、リフォームに必要な部品は代替品に置き換えることができるように開発されているメーカーがあった。

②リフォーム用工業化住宅認定の活用

間取り変更の要望に応じて内壁を移動させる場合、ブレースの位置を変えるための構法として、リフォーム用の工業化認定を取得している「ダブルブレース」を利用しているメーカーがあった。壁量を増やさずにブレースを二重ブレースに交換する方法である。これによって一般鉄骨造として計算する必要がなくなる利点がある。

③リフォーム用の構造計算ソフトの作成

増改築や重ね葺き等の荷重増加に伴う耐震補強の検討には、オリジナルのリフォーム用構造計算ソフトを用いているメーカーがあった。なお、これを作成していない他社は、外部委託するなどして対応していた。

④分譲地開発関係

次のページに詳しく記した。

⑤買取再販

次のページに詳しく記した。

## 特徴的な取り組みの例

住宅の長期利用に関する取り組みの中でも特徴的な取り組みについて、現地訪問の上ヒアリング調査を実施した。工業化住宅メーカーA社は郊外において住宅地開発を積極的に行ってきた。分譲住宅地における取り組みの様子を、以下に2点取り上げる。

### 分譲住宅団地における実践

#### 1. 団地の概要

1987年の大阪市主催のコンペティションを契機としてA社が住宅地開発に参加した分譲住宅団地である。1990年からA社と大阪府住宅供給公社が分譲を開始した。全840戸の集合住宅・戸建住宅団地である。なお、そのうち225戸がA社の戸建住宅である。

地形を生かした区画割りや住戸配置がなされ、統一感のある街並みが実現されているのが特徴である（図3-4）。



図 3-6 左) 豊富な緑地帯 右) デザインコードの採用

#### 2. ヒアリング結果

##### ①維持管理について

住宅地Xでは「まちなみ協定」と「建築協定」が制定されている。特に「建築協定」は20年目に更新され、今日でも機能している。「建築協定」では、区画の細分化や増築の禁止、色彩の制限などが定められている。定期開催される「建築協定運営委員会」があり、成熟した住宅地の形成に寄与していると考えられる。「建築協定」及び運営委員会の活動によって景観が維持され、宅地内・周辺緑地に対する住民による自主的な美化活動が行われている。

A社は建築協定運営委員会設立の支援や、担当者の出席等によって継続的に関与している。また、コミュニティ活性化イベントを定期開催している。こういった取り組みによって、住宅地定期点検や外装リフォームの実施率は高い。2017年には、スーパーマーケットや美容室など生活関連施設が入る建物の空きテナント部分に、予約制のリフォーム展示場を開設

した。

自社の一般的な分譲地の場合、引き渡し後の住宅への定期点検など個別訪問は実施しているが、原則として販売が終了した住宅地への関与はしておらず、エリアマネジメントとしては事業化されていない。

大規模住宅地で販売期間が長期に渡る場合は、販売促進イベントを実施するため、住民を対象としたリフォームや植栽に関する相談を受けるイベントも行われていることがある。

A社の所有する管理物(用地・設備・建物等)がある場合は、何らかの維持管理が必要となるので実施するが、エリア全体への関与に積極的ではない。

## ②中古物件流通

建て替えはこれまでに無く、前述の活動による街並みの保全が資産価値を維持することにつながり、中古物件の販売価格に反映されている。中古流通に際したリフォーム工事の件数は把握していない。

A社グループ不動産会社の仲介実績から推測すると、集合住宅を含めれば年間2-3件の入居世帯がある。実家が住宅地X内にある若い夫婦家族が中心で、「近居」が近年の特徴と言える。

空き家率は2014年の調査時0.4%で、隣接する星田山手団地が3.4%であることを鑑みても低い値である。

## ③その他

A社が開発分譲した既存住宅地は全国に数百箇所以上あり、持続可能な住宅地に育てていくことが課題であり目標である。

カスタマーサポートの充実には自信があり、これまでに培ってきた信用によって、一般的な工務店等との差別化を図ることができていると自負している。ノウハウをまち単位で育てていきたいと考えている。

---

## 分譲住宅団地における買取再販

---

### 1：事業・改修工事概要

A社が所有者から買い取り、全面リフォームの後売却するという事業スキームである。

本事例は、築31年・延床111㎡の戸建住宅の改修工事である(図3-5)。

### 2：既存建物の状況

元所有者自身による改修により、2階の外壁を貫通する排水管が設置されているなど、大規模な変更がなされていたが、構造躯体に劣化は見られなかった。新築時の設計図書一式はデータベース上で保管・所有している。

3：改修内容・設計時の工夫

水回り位置を含めた間取り変更を実施した（図 3-6）。間取り変更に伴って、1 階独立柱の位置を1か所変更<sup>46</sup>した。1階はLDKを拡張し、温水式床暖房を設置した。2階の吹き抜け部を解消し、居室を拡張している。既存階段には手を加えていない。また、収納スペースを拡張している。全居室の窓ガラスのペアガラス化し、床下断熱材を根太間・大引上に設置するなどして断熱性能を向上させた。また、屋根は既存スレート葺に金属瓦を重ね葺きし、外壁防水塗装とシーリング打ち直しを実施した。

4：その他

完成後「リノベーション展示場」として公開しており、同時期に建設された自社物件が集合しているため、このような機会がリフォーム受注の促進に一定の効果があると考えている。本事例の所在する戸建住宅地は、約2000戸中約600戸がA社の設計施工によるものである。

全面リフォームによって新築同等の性能を確保し、建物としての価値を再度高めることができる。買取再販を事業として推進するかどうかは経営判断次第である。



図 3-7 左) 改修前の概観 右) 改修後の概観<sup>47</sup>



図 3-8 左) 改修前の各階平面図 右) 改修後の各階平面図<sup>48</sup>

<sup>46</sup> 偏心率を考慮し、モジュール上で変更可能な場合がある。

<sup>47</sup> 提供：A社

<sup>48</sup> 提供：A社

### 3.2 住宅メーカーの標準的改修手法の分析

構法による改修手法の違いを明らかにするために、標準的改修手法を掲載している「リフォームカタログ」の分析によって、住宅メーカーが「オリジナルリフォーム」としてどのような手法を取り入れているかを整理し、比較分析を行った。さらに、新旧のカタログの比較と追加のヒアリング調査によって、標準的改修手法の変遷を考察した。

工業化住宅メーカーの「リフォームカタログ」は、自社の供給した住宅を所有する顧客が改修等を検討する場合に、その内容を検討するために用いられる媒体である。改修工事を受注するための営業ツールとしても用いられる。

#### 3.2.1 構法別改修手法の比較分析

前節でヒアリング調査を実施した A 社・B 社・C 社・D 社について、構法の違いを整理した上で、カタログの項目を照らし合わせた。なお、他の鉄鋼系工業化住宅メーカー2社は「リフォームカタログ」を制作していないか、具体的な手法を明記していなかった。

##### 1) 分析対象

鉄鋼系工業化住宅メーカー4社（表 3-8）のリフォームカタログに掲載されている手法を分析対象とした。

抽出する項目を「①基礎・②躯体・③屋根・④開口部・⑤外壁・⑥増築」に関連する項目に限定し、商品名を一般名称に置き換えることで可能な限り建材や手法を具体的にした。

表 3-8 各社の構法

	A 社	B 社	C 社	D 社
主な建築構法	鉄骨軸組 + ブレース	鉄骨ユニット	鉄骨軸組 + ALC 板	鉄骨軸組 + パネル

##### 2) 分析方法

リフォームカタログに記載されている項目を抽出し、部位と手法ごとに分類した上で、比較分析を行った。



### 3) 分析結果と考察

計 110 項目を抽出し、69 手法に分類した。掲載項目にばらつきが多い中で、主要な共通点と差異を挙げる。

#### ①基礎

基礎に関連する項目に挙げていたのは1社のみだった。正確には、床下の根太・大引・束などに用いられている木材に対する防蟻対策と、断熱リフォームだった（表 3-9）。

表 3-9 基礎の改修手法

部位 (大)	部位 (小)	内容	手法	注	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ
					メーカー-A	メーカー-B	メーカー-C	メーカー-D	計
基礎	床下	防蟻施工	防蟻再施工		1				1
増改築	断熱系	床・壁・天井の断熱リフォーム	床下断熱材重ね貼り		1				1

#### ②躯体

躯体に関する項目を挙げていたのは2社だった。前述のヒアリング調査でも挙げられていた、増改築に伴う耐震補強材ブレースフレームの追加であった（表 3-10）。

表 3-10 躯体の改修手法

部位 (大)	部位 (小)	内容	手法	注	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ
					メーカー-A	メーカー-B	メーカー-C	メーカー-D	計
躯体	柱梁	ブレースの追加	増改築に伴う耐震補強		1		1		2

#### ③屋根

鋼板屋根材重ね葺き構法は3社に共通していた。B社はユニット構法の陸屋根を主要としているため、採用している項目の種類が他と異なる（表 3-11）。

表 3-11 屋根の改修手法

部位 (大)	部位 (小)	内容	手法	注	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ
					メーカー-A	メーカー-B	メーカー-C	メーカー-D	計
屋根	屋根	重ね葺き	銅板屋根材重ね葺き	勾配	1		1	1	3
屋根	屋根	重ね葺き	防水シート重ね葺き	陸屋根	1				1
屋根	屋根	重ね葺き	塩ビ鋼板・ポルトレス折半重ね葺き	陸屋根		1			1
屋根	屋根	葺き替え	陶器瓦葺き替え	勾配	1				1
屋根	屋根	葺き替え	軽量セメント瓦葺き替え	勾配	1			1	2
屋根	屋根	葺き替え	平形スレート屋根材葺き替え	勾配			1		1
屋根	屋根	葺き替え	金属系・セメント系瓦葺き替え	勾配		1			1
屋根	屋根	葺き替え	折半屋根葺き替え	陸屋根		1			1
屋根	屋根	塗装	スレート系屋根材塗装	勾配	1				1
屋根	開口部	トップライト	交換等		1	1			2
屋根	付帯	雨樋	雨樋交換		1		1		2
屋根	付帯	パラベット	パラベット交換	陸屋根		1			1
屋根	小屋裏	小屋裏収納	後付け小屋裏収納			1			1
屋根	付帯	玄関庇	庇取り付け・交換		1	1			2

#### ④開口部

窓・玄関扉に関する手法は各社に共通している事項が多かった（表 3-12）。これは、建材自体の特性と改修手法が画一的であることに由来していると考えられる。

「窓新設」はC社のみに掲載されている項目だった。これは、C社の住宅がALCパネ

### 第3章 鉄鋼系工業化住宅メーカーによる長期利用を支援する取り組みの調査

ルを外壁に用いており、「窓新設」に際する解体面積が比較的小さく済むため、項目として挙げていると推測できる。

表 3-12 開口部の改修手法

部位(大)	部位(小)	内容	手法	注	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ
					メーカーA	メーカーB	メーカーC	メーカーD	計
開口部	窓	窓の断熱リフォーム	サッシカバー工法		1				1
開口部	窓	窓の断熱リフォーム	内窓取り付け工法		1	1	1	1	4
開口部	窓	窓の断熱リフォーム	サッシ障子交換(既存サッシ枠)		1	1		1	3
開口部	窓	窓の断熱リフォーム	ガラス交換(ペアガラス/真空ガラス化)		1	1	1	1	4
開口部	窓	窓の断熱リフォーム	サッシ交換(同時にパネル交換の場合有)		1	1			2
開口部	窓	窓部新設	-				1		1
開口部	付帯	庇	庇取り付け		1	1			2
開口部	付帯	日よけ	シェード・オーニング取り付け		1	1	1		3
開口部	付帯	シャッター取り付け	横引き雨戸撤去+新規シャッター		1	1	1	1	4
開口部	玄関建具	玄関ドア	ドア扉交換		1		1		2
開口部	玄関建具	玄関ドア	フィルム工法				1		1
開口部	玄関建具	玄関ドア	ドア枠カバー工法・扉新設		1	1	1	1	4
開口部	玄関建具	玄関ドア	玄関ドア新設				1		1
開口部	その他建具	勝手口	ドア扉交換		1		1		2
開口部	その他建具	勝手口	勝手口ドア新設				1		1

#### ⑤外壁

目地・塗装・外壁材重ね貼りに大別される(表 3-13)。

目地は「シーリング打ち直し」と「シーリング増し打ち」のいずれかが挙げられており、乾式目地を採用しているA社は「乾式目地交換」をラインナップしていた。

外壁塗装は防水性能回復と外観刷新を狙いとしており、各社共通して採用されていた。外壁材は文面などからB社・D社がオリジナル品を採用していることが明らかだった。リフォーム用外装材として一般的である金属系サイディングはD社のみが採用しており、A社・B社は一般リフォームとの差別化を図る狙いがあると見られる。また、C社はALC板外壁のため「塗装」のみを採用していた。ユニット構法のB社は凹凸が少ない形状を活かして大型パネルを重ね貼りする商品を大きく打ち出していた。

また、A社は内外壁パネル交換に併せたサッシ交換を一体的に提案していた。

表 3-13 外壁の改修手法

部位(大)	部位(小)	内容	手法	注	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ
					メーカーA	メーカーB	メーカーC	メーカーD	計
外壁	目地	目地	シーリング増し打ち			1	1	1	3
外壁	目地	目地	シーリング打ち直し		1	1	1		3
外壁	目地	目地	乾式目地交換		1				1
外壁	外壁	外壁塗装	-		1	1	1	1	4
外壁	外壁	パネル重ね貼り	金属サイディング					1	1
外壁	外壁	外壁大型パネル重ね貼り	窯業系サイディング	オリジナル		1			1
外壁	外壁	タイル重ね貼り	タイル		1				1
外壁	外壁	タイルユニット重ね貼り	タイルユニット	オリジナル				1	1
外壁	外壁	胴差し交換	-			1			1
増改築	改築	内外壁の交換+窓	内外壁パネル交換,サッシ交換		1				1

⑥増築

増改築は各社異なる提案がなされていた（表 3-14）。また、増築に言及しているのは A 社・B 社だった。A 社は開口幅を利用した増築を、B 社はユニット構法の特徴を活かした提案をしていた。

表 3-14 増築における改修手法

部位（大）	部位（小）	内容	手法	注	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ	カタログ
					メーカーA	メーカーB	メーカーC	メーカーD	計
増改築	増築	開口部分の増築	リビング・キッチン増床		1				1
増改築	増築	ルーフバルコニー下屋増築	既存バルコニー下の居室化、外観刷新		1				1
増改築	増築	ユニット拡張	ユニット追加、一体増築			1			1
増改築	増築	小スペース増築	小ユニット奥行450mm/900mm			1			1
増改築	増築	現場施工増築	現場緊結増築（狭小地用）			1			1

### 3.2.2 改修手法の変遷に関する分析

標準的改修手法について、改修用の商品や手法の変化を把握するために、A社が約15年前に発行した初版のリフォームカタログ（以下、初版）と最新版のリフォームカタログ（以下、最新版）を（Ⅰ）比較分析し、その背景について（Ⅱ）ヒアリング調査を実施した。

#### （Ⅰ）比較分析

##### 1) 目的

カタログではメーカーが推奨する改修手法を総覧することができる。一定期間に改修手法が如何なる変化を遂げているか、さらにその変遷には如何なる背景があるのか明らかにする。

##### 2) 対象

A社のリフォームカタログの初版と、15年後に発行された最新版を分析に用いた。

住宅の性能・機能の継続に際して影響が大きいと考えられる部位及び項目に分析対象を限定した。本研究は社会的劣化と物理的劣化への対処に着目しているため、機能的劣化への対処の側面が大きいと考えられる「内装」と「給排水衛生設備」は分析の対象としない。

##### 3) 方法

カタログの項目として列挙されている事項の内、以下を抽出し分類した（表 3-15）。この時、部位名や商品名は一般名称に置換した。

表 3-15 分析対象の分類

大項目	中項目	主な手法
屋根	屋根	重ね葺き、葺き替え
	その他	太陽光パネル、雨樋
開口部	窓	カバー工法、内窓取り付け、障子交換、ガラス交換
	建具	ドア扉交換、ドアカバー工法
	その他	日よけ取り付け、シャッター取り付け
外壁	外壁	塗装、タイル重ね貼り、大型パネル重ね貼り
付帯	その他	バルコニー刷新、玄関庇交換
増改築	-	小スペース増築、バルコニー下屋増築
複合	-	-
階段	-	-
基礎/床下		-

4) 分析の結果と考察

結果を表 3-16 に示す。主に5つの大項目に変化があった。

「開口部」では改修手法のバリエーションが大きく変更されていた。これは、窓建材の改修手法が増加・一般化したことによるものと考えられる。また、他部位についても断熱改修の提案が大きく増加していた。「増改築」では増改築時に採用可能な場合がある、制震ダンパーが追加されていた。また、「外壁パネル重ね貼り」と「小スペース増築」は改訂されていた。

なお、手法数だけでなく商品数も増加している項目が多かった。商品自体も入れ替わりがあり、最新版ではより多くの選択肢を提案していた。また、写真などからリフォームの対象としている住宅タイプも推移していることが見受けられた。

表 3-16 改修手法の変化

大項目	中項目	手法 (初版)	手法 (最新版)
屋根	屋根	<勾配屋根>重ね葺き(鋼板)、葺き替え(スレート瓦) <陸屋根>重ね葺き	<勾配屋根>重ね葺き(鋼板)、葺き替え(陶器瓦・セメント瓦)、塗装 <陸屋根>重ね葺き、補修
	その他	雨樋	雨樋交換、トップライト交換
開口部	窓	ガラス交換、断熱サッシ(内外壁交換)	カバー工法、内窓取り付け、障子交換、サッシ交換
	玄関扉	ドア扉交換	ドア扉交換、カバー工法、シート貼り
	勝手口	ドア扉交換	ドア扉交換
	その他	日よけ取り付け、シャッター取り付け	日よけ取り付け、シャッター取り付け、雨戸交換
外壁	外壁	塗装、外壁パネル重ね貼り(図 3-9)、 窓・内外壁交換(図 3-10)	塗装、目地交換、タイル重ね貼り、 窓・内外壁交換
付帯	その他	玄関庇交換、土間タイル張り替え	玄関庇交換、土間タイル張り替え
	バルコニー	バルコニー手摺交換、床仕上げ変更	シート防水重ね貼り、鋼板ユニット防水重ね貼り、床仕上げ変更、手摺交換、軒天
増改築	-	小スペース増築(図 3-11)、バルコニー下屋増築(図 3-12)	バルコニー下屋増築、増改築用耐震補強
複合	省エネ		断熱リフォーム(天井・内壁・床)、太陽光パネル
階段	-	段板重ね貼り	段板重ね貼り
基礎/床下			防蟻再施工

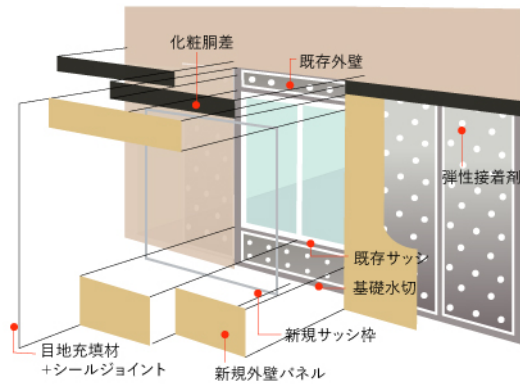


図 3-9 外壁重ね張りのイメージ

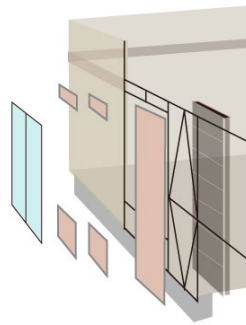


図 3-10 内外壁交換のイメージ

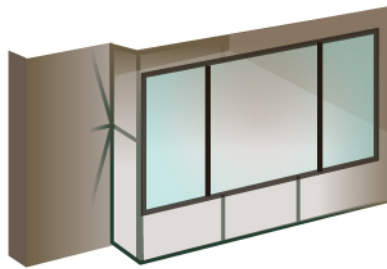


図 3-11 小スペース増築のイメージ

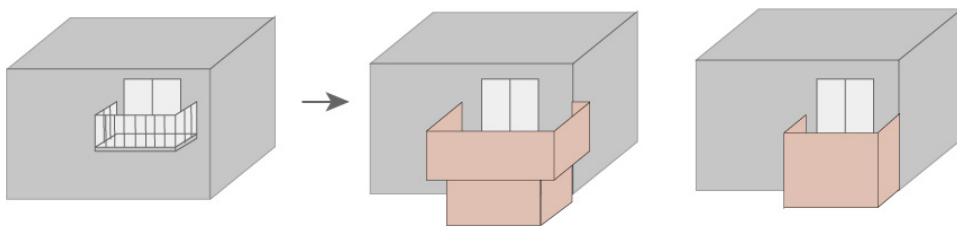


図 3-12 バルコニー下屋増築のイメージ

(II) ヒアリング調査の結果

---

① 築年数による工事内容の傾向

建築年が古い建物では、外壁が痛んでいると基材に塗装できないことがある。この場合は外壁材を交換し、塗装する方法が採用される。躯体の心配はほとんどなく、防水対策が主要事項である。加えて、外壁の痛みが重要な検査項目となる。1988年からシーリング目地を採用している。湿式工事は品質が施工体制に依存する傾向があったが、80年代以降は施工者育成の成果が現れ、施工品質は向上している。

② 窓改修の傾向

9割がペアガラス化で、その内7割がリフォーム用交換障子と同時に行われている。カバー工法の断熱性能が最も高いが、コストバランスの関係でリフォーム用交換障子が選択されるケースが多い。

窓改修は見積・契約までを図面上で行い、着工前に現場調査をする。築年数が古い場合は図面と実際が一致していないことがあるため、営業担当が折衝時に図面と現地の整合性を確認する。

③ 「大型パネル貼り付け」について

リフォーム用金属系外壁材が普及していなかった頃に開発した手法だった。現場でカットビスと接着材で固定する方法で、外装刷新に併せた断熱性向上を提案していた。コストバランスの関係と、十数年前は断熱性能向上による価値の訴求が難しかったという経緯がある。

④ 「小スペース増築」について

以前は窓の開口幅を活かして軒下に収まる小規模な増築を提案していたが、「バルコニー下増築」が採用されることが多くなった。

(III) まとめ

住宅メーカーにおける改修手法の変遷の一端を明らかにした。変遷の要因を整理すると、①居住者の意識・費用対効果の捉え方の変化、②建材の技術開発の影響、③制度の変化に大別され、これらが相互に影響し合っていると考えられる。

### 3.3 小結

「3.1 長期利用を支援する取り組みの実態」では、鉄鋼系工業化住宅メーカー4社に対するヒアリング調査によって、昨今の取組みについて具体的な状況を明らかにした。各社は高頻度な定期点検や長期的な保証制度を充実させることで、販売後の住宅に積極的に関わろうとしていた。

一方、建築基準法等の改正による影響で、当初予定していた程度の増改築が困難になっている状況も明らかになった。増改築時の住戸別の構造計算に時間と費用が掛かるなど、既存の自社システムで対応できない検討が発生している。なお、そのような場合の対応姿勢や方法は各社異なっていた。

「アフターメンテナンス」は、工業化住宅が本格的に普及し技術的な問題点が露呈した1970年前後から、品質管理強化の一環として重視され始めた。文献<sup>49</sup>では、『保証等の制度化、顧客向け各種パンフレット類の整備、アフターメンテナンス課あるいはサービス課などと呼ばれる専属部門の設置などが進められ、〈…中略…〉定期点検制度、巡回サービス制度などが確立され、電算機による入居者管理、入居者アンケート調査〈…後略…〉』が挙げられており、この体制から得られたフィードバックが後の技術開発につながったとされている。

今回のヒアリング調査の結果から、組織が巨大化した今日の住宅メーカーも、基本的には当時確立された体制の延長線上にあることが分かった。その上で、法制度の見直しや増改築への対応等の今日的課題に直面しながらも、買取再販のような中古住宅を再生させる新たな試みが見受けられた。

第2章の小結で述べた、特に工業化住宅メーカー自身が過去の自社物件を改修する場合の懸案点である「④生産システムにおける寸法体系の変更によるリフォーム用建材の不経済な調達」については、改修用サッシ等にそのことを示唆する回答があったが、必ずしも不経済とまでは言い切れなかった。

また、生産システム自体に変遷があり過去のシステムを廃止している場合には、改修時の建材調達は個別対応となっていた。ただし、生産システムが一貫して継続しているメーカーには、廃止部材を別途製作するなどして対応することが出来ていた。

さらに、「3.2 住宅メーカーの標準的改修手法の分析」では、リフォームカタログの分析によって構法別（メーカー別）の差異及び共通点と改修手法の変遷を明らかにした。

以上のように住宅供給元であるメーカー各社がどのように自らのストックに向き合っているか、その一端を明らかにすることができた。

---

<sup>49</sup> 参考文献[1]p44 より引用（一部表記を改変）





## 第4章 工業化住宅の改修・増改築手法に関する主体別の比較分析

本章では、住宅メーカーに限らず多くの主体が参加した改修・増改築事例について、改修時の手法に如何なる違いがあるのかを明らかにするために、事例を収集し、図面調査を実施した。さらに、第3章において調査対象とした工業化住宅メーカーの標準的改修手法を用いて、非メーカーによる改修手法との差異を明らかにするために比較分析を行った。

### 4.1 分析に用いた事例について

建て方や組織規模を問わず多様な事業者が参加する「住まいリフォームコンクール」の入選作品 20 年分から収集した事例を分析に用いる。事例の収集には各回の「住まいリフォームコンクール入賞作品集」を用いた。

#### ■住まいのリフォームコンクールについて

公益財団法人 住宅リフォーム・紛争処理支援センターが主催しているコンクールである。コンクールの目的は、「全国各地で施工された住宅リフォームの事例を募り、住まいとして優秀な事例についてリフォームの依頼主（施主）・設計者・施工者を表彰し、これを消費者や事業者に広く紹介することにより、住宅リフォームの促進とその水準の向上を図ること。」である<sup>50</sup>。書類審査による優秀賞の選考と、現地審査を経て決定される特別賞作品がある。

近年の応募件数は約 430 件、そのうちの工業化住宅は各年 10 件程度の応募がある。また、各年の入賞作品件数は約 30 件である。

#### ■読み取りに用いたデータシート<sup>51</sup>の例

タイトル・建物種別	講評文
写真・解説文	
文章（改修の動機、設計・施工の工夫等） 工事情報（所在地・構造・築後年数・総工費・ 工事床面積・設計者名・施工者名等）	平面図

<sup>50</sup> 第 35 回住まいのリフォームコンクール応募要項より抜粋

<sup>51</sup> 各回の「住まいのリフォームコンクール入賞作品集」を参照した

■収集した工業化住宅の改修事例

20年分の入賞作品である約600件のうち、明らかに鉄鋼系工業化住宅であると判別できたのは19件であった。主体別・建築年順に事例番号を附した(表4-1)。

対象とした鉄鋼系工業化住宅には、構造「プレハブ鉄骨造」と明記されていたものに加え、構造「鉄骨造」の中で写真・図面で判別できたものも含む。

平均の築後年数は26.79年、総工事費は平均1771万円、工事床面積は平均90.74m<sup>2</sup>であった(表4-1、表4-2、図4-1、図4-2、図4-3)

表4-1 分析対象とする事例

事例 No.	建築年	改修主体	新築主体	建て方	
非メーカーによる改修	1	1969	非メーカー	メーカー	戸建
	2	1971	非メーカー	メーカー	戸建
	3	1971	非メーカー	メーカー	長屋
	4	1973	非メーカー	メーカー	戸建
	5	1979	非メーカー	メーカー	戸建
	6	1979	非メーカー	メーカー	戸建
	7	1982	非メーカー	メーカー	戸建
	8	1984	非メーカー	メーカー	戸建
	9	1987	非メーカー	メーカー	戸建
	10	1989	非メーカー	メーカー	共同
	11	1991	非メーカー	メーカー	戸建
	12	1991	非メーカー	メーカー	戸建
	13	1992	非メーカー	メーカー	戸建
	14	1996	非メーカー	メーカー	戸建
	15	2004	非メーカー	メーカー	戸建
メーカーによる改修	16	1981	メーカーD	メーカーD	共同
	17	1982	メーカーB	メーカーB	戸建
	18	1983	メーカーA	メーカーA	戸建
	19	1987	メーカーB	メーカーB	戸建

表 4-2 全事例の基本情報

工事情報	結果	備考
構造	鉄鋼系工業化住宅	全事例
構法	鉄鋼系ユニット	事例 8,16,19
種別	戸建持家	事例 17
	持家連続建	事例 3
	共同	事例 10,16
用途	住居	用途変更) 事例 13 店舗併用住宅の 店舗部分の賃貸住宅化
築後年数 (図)	平均 25.79 年	全事例
総工事費 (図)	平均 1771 万円	事例 7 は著しく大きいため 平均値から除外
工事床面積 (図)	平均 90.74 ㎡	共同住宅の事例 10,16 は除外
工事主体	住宅メーカー系	事例 16,17,18,19
	非メーカー系	事例 1-15

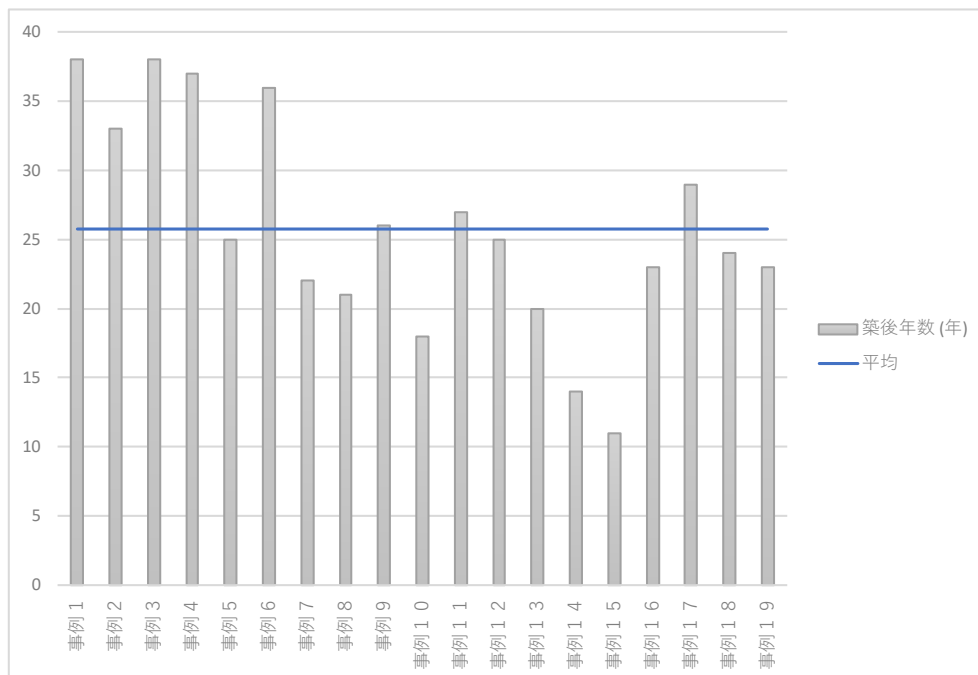


図 4-1 各事例の築後年数

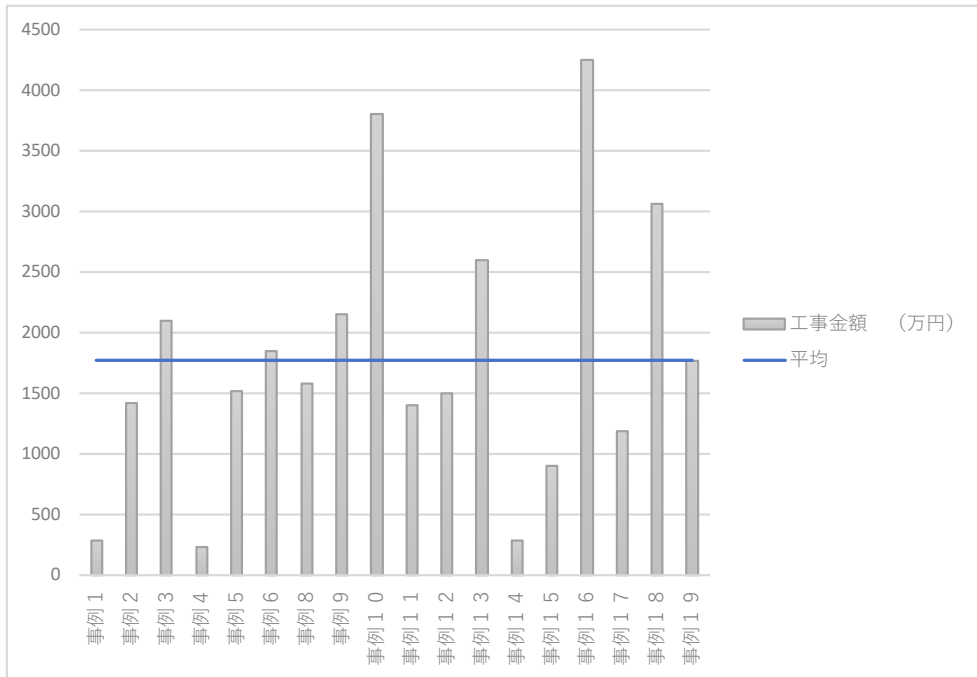


図 4-2 各事例の工事金額

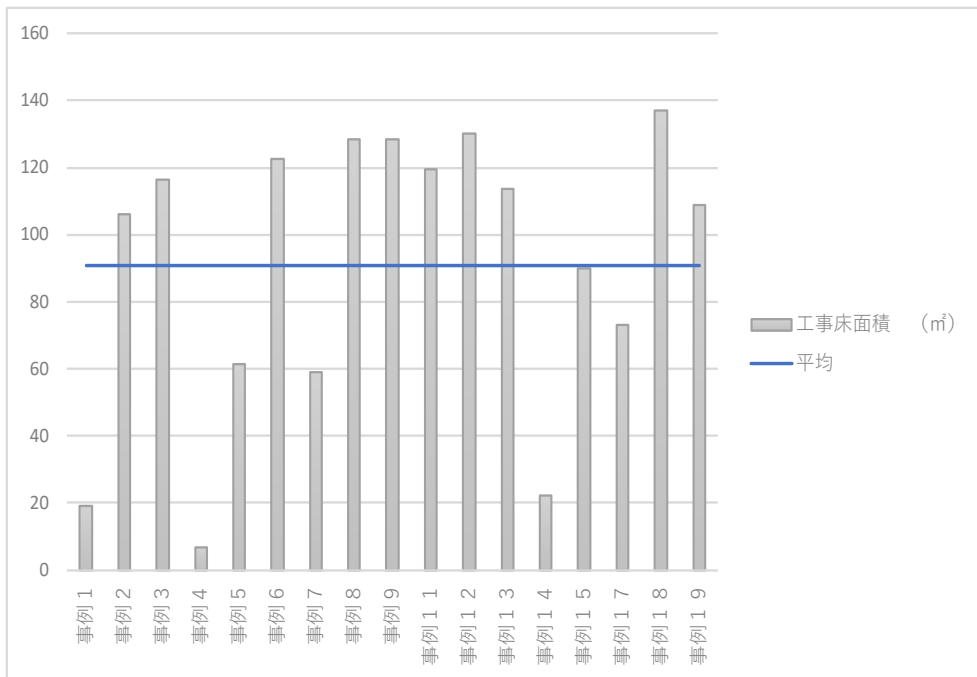


図 4-3 各事例の工事床面積

■各事例の概要

事例1

部分的な改修。内壁（階段脇の壁）を撤去し、半透明間仕切り壁などを製作している。床の段差を解消している。既存の床暖房のシートビニールパイプに配慮しながら合板を重ね張りし、床補強している。

事例2

鉄鋼系工業化住宅のスケルトン改修。鉄骨ブレースを現わしにした。階段は同じ位置で掛け替え、傾斜を緩やかにした。2階床一部を撤去し、吹き抜けを設けている。既存バルコニー撤去後グレーチングのルーバー兼バルコニーを設置した。

その他：間取り変更、水回り一新、バリアフリー対応、床暖房新設

事例3

外観を変えないことが改修条件だった。新耐震基準に見合うよう耐震壁増設、一部基礎補強を実施。また、耐久性向上のための床下防湿コンクリート打設、遮音性向上のための界壁部のプラスターボード増し貼り。

その他：自然採光・自然通気、防さび塗装、断熱材取替、トップライト新設、1979年に増築済み

事例4

古材・自然素材を利用した部分的な改修。水回りの刷新と脱衣所の間取り変更。

事例5

暮らし方の変化に合わせた間取り変更と内装刷新。

事例6

中古住宅として購入した工業化住宅を全面改修。過半でない外壁2面を新装し、開口部を移動した。軽量鉄骨の構造材を現わしにしてインテリアに取り入れている。間取りを大きく変更し、空気環境・温熱環境を改善した。

事例7

二世帯住宅を完全分離化する改修。2階世帯住居への外階段の設置し、窓をドアに変更している。既存バルコニーを撤去し、ファイバーグレーチングのバルコニー設置することで空間的な広がりを持たせた。その他：間取り変、軀体現わし、開口部のペアガラス化、床暖房。

事例8

暮らし方の変化への対応を目的としたリフォーム。自然素材や天然無垢材・珪藻土を採用し、化学建材を使わない工夫をしている。

事例9

全面的な改修。ダイニングの増築や間取り変更を実施。開口部：すべての窓を樹脂サッシ・Low-E がガラスに変更。

その他：熱交換型換気システム、太陽光発電、Hems など導入し、次世代省エネ基準達成を目指した ZEH 支援事業採択工事。

事例10

共同住宅の全面改修。天井を取り払い軽量化し、軽量鉄骨を活かした内装。窓先空地を変更し、1階に木製テラスを2階に独立バルコニーを設置することで空間的に広がりを持たせた。その他：遮音シートによる遮音性の確保、塩ビシートによる軽量衝撃音の低減など

事例11

地域の名産の和紙などを内装として使用した、間取り変更を伴う全面改修。

その他：床暖房、ペアガラス化など温熱環境改善。

事例12

二世帯住宅を購入し、一世帯用に改修。それに伴う間取り変更・階段撤去。鉄骨小屋組みを表したインテリア。天井にはセルローズファイバーを充填し断熱性向上。水回りも一新。

事例13

単世帯用住宅を二世帯住宅に改修。それに伴う2階バルコニー部分への居室の増築や間取り変更を実施。施工元メーカーが増築を断念した上での依頼で、鉄骨架台を用いた独自の手法で増築を実現した。

その他：1階のバリアフリー化、空気・温熱環境改善、自然素材利用等

事例14

店舗併用住宅の店舗部分を賃貸住宅に改修。水回りの設置やプライバシー空間の配慮など。

事例15

二世帯住宅の2階世帯部分の改修。室内空気環境の改善（珪藻土の利用）。階段室に間仕切壁を設置し、生活音への配慮。

事例 16

賃貸（4戸）併用住宅を完全分離型二世帯住宅＋賃貸（2戸）に間取り変更  
外壁はサイディング増し張りで新装。1階のバリアフリー化。外構：土間コンクリート打ち直しなどで改善。サイディングと太陽光パネル設置のために構造再計算。  
その他：太陽光発電設置

事例 17

間取り変更、動線の整理。  
開口部：ペアガラスや遮熱サッシに入れ替え設備のバリアフリー化。

事例 18

屋根：ガルバリウム鋼板重ね葺き、フッ素樹脂コーティング仕様、開口部：ペアガラス（Low-E）遮熱、バルコニー新設・バルコニー下の増築、床：床暖房、その他：間取り変更、水回り一新、収納

事例 19

内壁撤去（ユニットの特性を活かした）、間取り変更、バリアフリー化、設備交、蓄熱暖房・床暖房



## 4.2 分析の方法

前述のデータシート（写真・平面図・設計者の文章を含む）から改修時に用いられた「手法」を抽出し、手法の採用率を算出することで主体毎に採用された手法の傾向を読み取った。

その上で、住宅メーカーと非メーカーでどのような差があるのかを考察する。

## ■傾向の読み取り方

$$\text{採用率 (\%)} = \frac{\text{採用事例数}}{\text{主体別の全事例数}} \times 100$$

## 4.3 分析の結果

抽出した手法の総数は107、40項目だった(表4-3)。抽出過程はデータシートに記載した。

## (1) 全体の傾向

全19事例中13事例が全面的な改修、2事例が中古物件購入時の改修であった。

改修の目的は以下の3パターンに大別された。

- ① 温熱環境や収納不足などへの不満解消
- ② 世帯数の変化への対応
- ③ 趣味室の設置など暮らし方の変化への対応

事例 No.	建築年	改修主体	新築主体	建て方	中古購入	世帯増減	全面改修	
非メーカーによる改修	1	1969	非メーカー	メーカー	戸建	-	-	部分
	2	1971	非メーカー	メーカー	戸建	-	-	○
	3	1971	非メーカー	メーカー	長屋	-	-	○
	4	1973	非メーカー	メーカー	戸建	-	-	部分
	5	1979	非メーカー	メーカー	戸建	○	-	○
	6	1979	非メーカー	メーカー	戸建	-	-	○
	7	1982	非メーカー	メーカー	戸建	-	○	○
	8	1984	非メーカー	メーカー	戸建	-	-	部分
	9	1987	非メーカー	メーカー	戸建	-	-	○
	10	1989	非メーカー	メーカー	共同	-	-	○
	11	1991	非メーカー	メーカー	戸建	-	○	○
	12	1991	非メーカー	メーカー	戸建	○	○	○
	13	1992	非メーカー	メーカー	戸建	-	-	○
	14	1996	非メーカー	メーカー	戸建	-	○	部分
	15	2004	非メーカー	メーカー	戸建	-	○	部分
メーカーによる改修	16	1981	メーカーD	メーカーD	共同	-	○	○
	17	1982	メーカーB	メーカーB	戸建	-	-	○
	18	1983	メーカーA	メーカーA	戸建	-	-	○
	19	1987	メーカーB	メーカーB	戸建	-	-	○

表 4-3 抽出した手法

部位 (大)	部位 (小)	内容	手法
基礎	基礎	補強	基礎補強
基礎	床下	防湿コンクリート打設	防湿コンクリート打設
躯体	柱梁	防錆塗装	防錆処理
躯体	壁	耐震補強壁	耐震補強
増改築	増築	ルーフバルコニー下屋増築	既存バルコニー下の増築
増改築	増築	分離増築	分離増築
増改築	壁・窓	内外壁の交換+窓	内外壁パネル交換
増改築	壁・窓	内外壁の交換+窓	開口部新設
増改築	壁・窓	内外壁の交換+窓	サッシ枠交換
増改築	壁	遮音性向上	音環境果敢
増改築	天井	床・壁・天井の断熱リフォーム	天井裏断熱材
増改築	壁	床・壁・天井の断熱リフォーム	断熱内壁パネル内断熱
増改築	床	床・壁・天井の断熱リフォーム	床下断熱材
増改築	全体	スケルトン改修	スケルトン改修
屋根	屋根	重ね葺き	鋼板屋根材重ね葺き
屋根	付帯	トップライト	トップライト交換
開口部	窓	窓の断熱リフォーム	サッシ障子交換 (既存サッシ枠)
開口部	窓	窓の断熱リフォーム	ガラス交換 (ペアガラス/真空ガラス化)
外壁	外壁	外壁塗装	外壁塗装
外壁	外壁	パネル重ね貼り	金属サイディング重ね貼り
開口部	玄関建具	玄関ドア	玄関ドア新設
開口部	その他建具	屋内建具製作	屋内制作建具
玄関	玄関	玄関土間	土間コンクリート打設,拡張
バルコニー	バルコニー	バルコニー交換	キャンチ/屋根置きバルコニー交換
バルコニー	テラス	デッキ新設	デッキ新設
バルコニー	バルコニー	バルコニー撤去	バルコニー撤去
バルコニー	バルコニー	バルコニー新設	独立バルコニー新設
階段	階段	階段掛け替え	階段掛け替え
階段	階段	外階段撤去	外階段撤去
階段	階段	外階段新設	外階段新設
内装	内壁	内壁移動・撤去・新設	内壁移動・撤去・新設
内装	壁仕上げ	木質壁・壁紙等	内装仕上げ刷新
内装	壁仕上げ	壁仕上げ撤去	仕上げ撤去・躯体現わし
内装	建具・壁	自然採光・自然通気	自然採光・自然通気
内装	建具・壁	古材・自然素材・地場産材利用	古材・自然素材・地場産材利用
内装	床	床一部撤去	吹き抜けの新設
エネ	床	床暖房	ガス温水床暖房/電気温水
その他	—	手摺・ドア下の床段差解消・昇降機設置	バリアフリー化
エネ	—	蓄熱暖房機	その他省エネ機器
エネ	—	太陽光発電	太陽光パネル設置

(2) 主体別の傾向

これらを主体別に整理して比較する。間取変更のための内壁移動は、いずれの主体でも共通して行われていた。意匠性に関わる「躯体現し」(事例 2,6,7,10,12,13) や地場産材・古材等「自然素材」の利用(事例 4,8,11,13,15) は非メーカーのみに見られた。また、積載荷重に係る屋根材の「重ね葺き」(事例 16,18) は住宅メーカーのみに見られる特徴であった(図 4-4)。

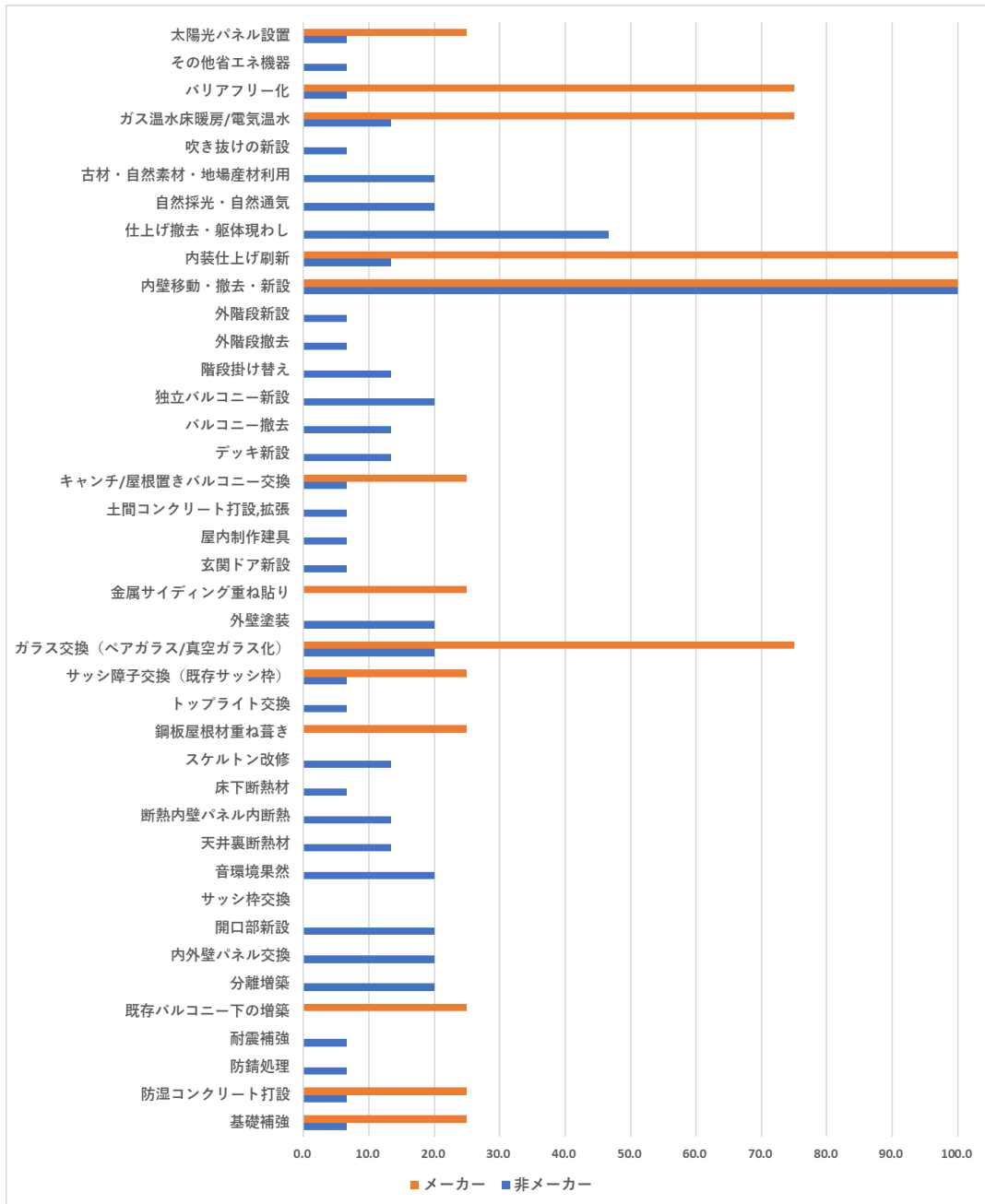


図 4-4 主体別の採用手法の比較

(3) カタログの標準的改修手法との比較

次に、抽出した手法を、カタログに掲載されている項目（以下、カタログ掲載手法）とそうでない項目に分類した（図 4-5）。

■住宅メーカーが用いていた手法（事例 No.16-19）

抽出した手法の総数は 25、12 項目であった。

(A)カタログ掲載手法

10 項目はカタログに掲載されている項目と同一だった。

(B)カタログ以外の手法

カタログに掲載されていないが、住宅メーカーが用いていた手法は 2 項目のみだった。

基礎補強、防湿コンクリート打設

■非メーカーが用いていた手法（事例 No.1-15）

抽出した手法の総数は 82、35 項目であった。

(A) カタログ掲載手法

20 項目はカタログに掲載されている項目と同一だった。

(B) カタログ以外の手法

カタログに掲載されていないが、用いられていた手法は 15 項目あった。

基礎補修、防湿コンクリート打設、防錆塗装、分離増築、製作建具、玄関土間拡張、独立バルコニー設置、階段掛け替え、外階段撤去、外階段新設、内壁移動・撤去・新設、躯体現し、自然採光・通気、古材・自然素材・地場産材利用、床一部撤去

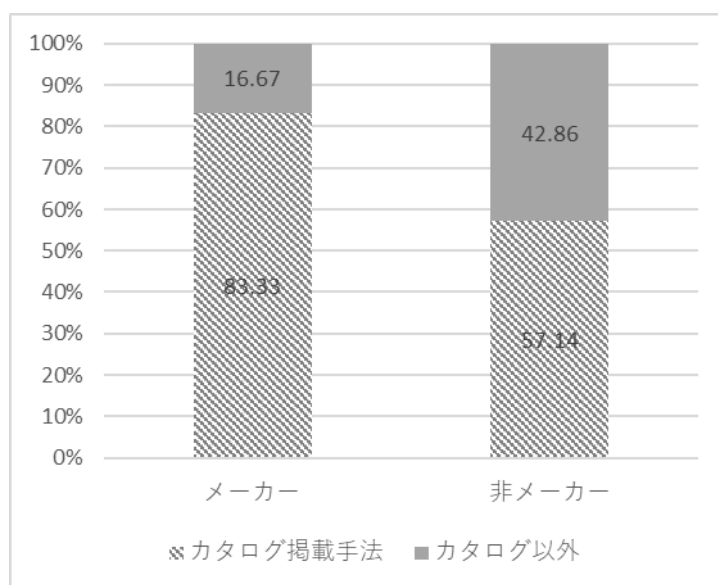


図 4-5 採用手法のカタログ掲載項目との比較

#### 4.4 小結

本章では、住宅メーカーに限らず多くの主体が参加した改修・増改築事例について、改修時の手法に如何なる違いがあるのかを明らかにした

「4.1 分析に用いた事例について」では、事例収集にあたって非メーカーによる工業化住宅のリフォーム実施例が少なくないことが分かった。これは工業化住宅の改修・増改築を必ずしも供給メーカーが担っていないことを示唆している。

「4.3 分析の結果」では、改修主体であるメーカーと非メーカーでは採用している手法に明らかな差異があることを示した。

第3章において明らかになった工業化住宅メーカーの標準的改修手法を、非メーカーによる改修手法との差異を明らかにするために用いた。勿論カタログに掲載していないから実施出来ない、あるいは実施していない訳ではないことに留意する必要があるが、ある一定の傾向を把握することができた。

さらに、メーカーによる改修で採用されていた手法は、約8割がカタログ掲載項目と同一だった。少なくとも住宅メーカーの事例は「カタログ」に掲載されている標準的手法を模範的に用いていると言えるだろう。一方で、非メーカーによる改修に用いられていた手法のうち、約4割は「カタログ」に掲載されていない独自の項目だったことから、非メーカーは多種多様な方法で居住性・意匠性を実現していることが明らかになった。また、非メーカーはこれまでの工業化住宅に採用され得なかった、意匠的表現や土着的な手法を用いていたことは、特筆すべき点であろう。

なお、非メーカーによる改修事例では、構造計算を必要としない範囲の改修に留まっている場合が多く見受けられた。構造の検討について、データシート・図面上に直接的な言及は無くとも、荷重が減少する手法を選択している事例も複数存在した。

本章におけるデータシート読み取りによる改修手法の抽出方法は、編集された限定的な要素を一次情報としており曖昧さを含んでいるため、実際の改修事例をより詳細に分析する必要がある。そこで、次章では非メーカーによる改修・増改築工事について実態を調査し、課題を明らかにする。

## 第5章 非メーカーによる増改築工事の実態

非メーカーによる工事の課題を明らかにするために、7事例について設計者らに対するヒアリング調査を実施し、具体的な改修手法と実際の工事プロセスを把握した。

また、増改築工事後の様子を把握するために、公開中或いは見学可能であった5事例について実際に現地訪問を行った。

### 5.1 ヒアリング調査の対象

ヒアリング調査対象とした事例を以下に示す。なお、4章で収集した事例の内3件（事例6,10,13）に4事例を加えた。なお、事例22と23は同一の事業者によるものである。

表 5-1 非メーカーの改修事例とヒアリング調査対象

事例 No	ヒアリング対象者	施主	建方	建築年
6	設計者 U	設計者 U	戸建	1979
10	設計者 S	法人	共同	1989
13	設計者 K	個人	戸建	1992
20	設計者 N	個人	共同	1975
21	設計者 F, 施工者 R	個人	戸建	1980
22	事業者 R	事業者 R	戸建	1993
23	事業者 R	事業者 R	戸建	1994

## 5.2 ヒアリング調査の結果

### 事例6 設計者U

#### ■ 改修工事概要

1979年に住宅メーカーA社が建設した戸建住宅を購入し、自邸として改修した。1階がRC造（倉庫）、2・3階が鉄鋼系プレハブ造である。

#### ■ 既存建物に関する情報の有無

前所有者が保管していた確認申請図書（含・工業化住宅認定書、各種図面）があった。工業化住宅認定書には認定内容とされる構造耐力性能の設計条件等が記載されていた。

#### ■ 既存建物の劣化状況

外壁に多少のゆがみが見られた。設計施工元メーカーによる耐震診断で、新耐震基準の1.3倍以上の耐力があることが分かった。解体時に、鉄部の錆やコンクリート部のクラック等を目視確認し、躯体が健全であることを確認した。

#### ■ 関係機関との協議

新所有者として、供給元である住宅メーカーA社に耐震診断を依頼し、簡易耐震診断の結果が得られた。

#### ■ 改修内容と設計時の工夫

主要構造部の過半の改修に至らないように設計した。外壁パネルは2面交換し、新設の外壁材には変形追従性を鑑みてガルバリウム鋼板折板を採用した（図 5-1 左）。新設のサッシによる開口部は、周辺環境に応じた位置・大きさとした。残る2面は既存外壁パネル（図 5-1 右）を利用し、4面全てに内部より断熱材を充填した。サッシ・雨戸は既存のものを補修して利用した。機能性や意匠性の観点から、すべての外装をシルバーで塗装した。



図 5-1 左) 新規外壁の2面 右) 右面は既存外壁<sup>52</sup>

工業化住宅認定書に記載の認定内容と同等の条件になるよう、積載荷重・安全率等に配慮して建材を選定した。

屋根は室内側に断熱材を新たに吹付けた。内部に耐力壁が無いことを活かして、間取りを再構成した(図 5-2、図 5-3)。敷地特性と温熱環境を考慮して、2階通路部分の既存床を撤去しグレーチングとした。一部躯体が現しになっている。内装の仕上げには木毛セメント板、合板等を用いた。設備機器は一新したが、水回り位置は移動させず、既存配管を活用した。台所は上階に移動させた。階段は主要構造部であることから塗装のみとした。2F床は既存下地の上に増張りした。

#### ■工業化住宅の改修について

既存建物の構成に、初期の工業化住宅の思想が残っていると感じた。

特に主要構造部に関して認定内容がブラックボックス化している。さらに4号建築ではないため、建築確認及び構造計算を必要とする規模の改修は、技術的・予算的に現実的でないと考えた。

<sup>52</sup> 左 写真提供：設計者 U、右 筆者撮影



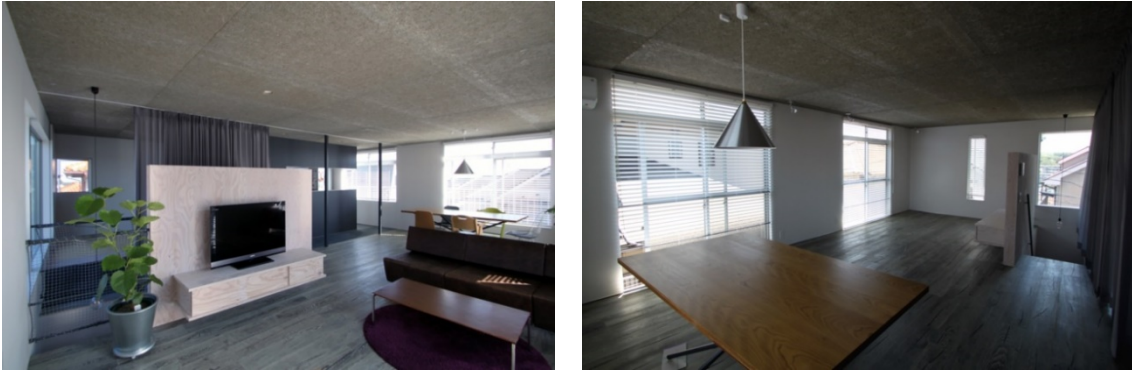


図 5-2 内観<sup>53</sup>



図 5-3 左) 一階廊下の天井見上げグレーチング 右) 右が新しい開口部<sup>53</sup>

<sup>53</sup> 写真提供：設計者 U

---

事例 10 設計者 S

---

■ 改修工事概要

1989年築住宅メーカーA社鉄鋼系プレハブ造の低層共同住宅の改修を担当した。法人の社宅だったものをストックとして再生し、賃貸住宅とする事業の一環だった。施主が建築デザインやコンバージョンに意欲的な企業だった。

1階部分は窓先空地を変更することで庭先にテラスを設置。基礎が床下換気のために45センチと落差があったため、1階床と連続して使えるようなデッキを新設した。

1階テラスに匹敵する付加空間として、2階部分の住戸には大きなバルコニーを設置したが、これはH形鋼4つ足で自立し、全く既存部分に接触しておらず、分離した構造となっている。

■ 既存建物に関する情報の有無

施主が所有していたもの：検査済証・竣工図・確認申請書類

確認申請書類で型式の内容が確認できたが、詳しくは分からなかったため、躯体・外壁には触らないように留意した。

■ 既存建物の劣化状況

全く錆や劣化が見受けられなかったため、それを活かすような設計を考えた。

ALC版の床の遮音性能が低かったため、対策を必要とした。

■ 関係機関との協議

設計者・施主の双方からメーカーに問い合わせたものの、情報は得られなかった。

建築確認申請に際しては、躯体に触らず過半の大規模修繕にあたらないため既存部分には言及していない。窓先空地に関して変更申請を行った。

■ 改修内容・設計時の工夫

ポイントは3点ある。

①自重を増やさない＝なるべく塗装仕上げとする

②外壁パネルに力を加えない

③1階内外部の段差を解消するデザイン

住宅居室の積載荷重180kg/m<sup>2</sup>に対して天井パネルを外すことで平米20数kg減らすことができた。

床についてはALCボードの目地を原因とする遮音性の低さを改善するために、2F床は軽量衝撃音対策の遮音シートを2重張りし、壁面まで立ち上げるように設置した後、長尺塩ビシート溶接工法で床材を仕上げた。

事業収支を検討の上、水回りの位置は変えず設備機器・配管の交換を行った。坪単価40

万程度でという依頼だった。

情報がなく外壁に触れられなかったため、サッシは変更しなかった。やるとしたら障子だけ交換だった。情報を出してもらえたら、開口の大きさを含めてファサードの変更を検討できたと思う。

これまでに設計した経験のある、オフィスビルのコンバージョン等で得たノウハウを建材選定などに生かすことができた。

#### ・建物の維持管理について

当初は道路側のファサードに木造の枠（図 5-4）<sup>54</sup>を付けていたが、腐食して撤去した。アフターメンテナンスについて、改修後は改修工事の施工者が担うものと考えている。

#### ■工業化住宅の改修について

住宅一般のストックについて、インスペクションが重要であると考えている。性能を適正にコストに置き換える必要がある。工業化戸建住宅も依頼があれば、検査済証・確認申請図書があり、壁量計算を行えば、改修が出来ないことはないと思う。

スケルトンを利活用すること自体がサステナビリティに貢献していると言えるだろう。



図 5-4 左) 外観 右) 内観



図 5-5 木製デッキ

<sup>54</sup>写真提供：設計者 S

---

事例 13 設計者 K

---

■改修工事概要

築 20 年の住宅メーカー E 社鉄骨軸組系プレハブ住宅の増改築をした。1 世帯住宅だったものを 2 世帯化し、2 階部分の増築が依頼内容だった。まず検査済証があることを確認し、設計に着手した。設計期間は 1 年、施工期間は 3 か月であった。総工事費 2600 万円で、そのうち増築部 7.71 m<sup>2</sup>に 400 万を費やした。

■既存建物に関する情報の有無

施主が所有していたもの：竣工図、検査済証

住宅メーカー E 社から提供されたもの：既存不適格調書、型式適合認定に関する文書

■既存建物の劣化状況

ブレース位置の記載がなかったため、金属探知機を用いて確認した。これによって、鉄骨・ブレースの位置と形状を詳細に確認することができた。解体してみると、柱は軽量鉄骨で、グラスウールが充填されていた。

現況調査は床下・天井裏に入っただけの目視確認で、錆（とくに床下土台回り、バルコニー部分）と断熱材の量を把握した。窓は単板ガラスだった。

■関係機関との協議

建築確認は民間の検査機関に申請した。これは、行政では時間が掛かりそうな内容と感じたためである。

確認申請の準備に着手した時点で E 社に問い合わせ、協力的に情報開示をしてくれた。このとき施主からもメーカーに連絡を入れてもらった。

既存不適格を証明する文書を出してもらい、緩和を受けてエキスパンションジョイントによる増築として確認申請を出した。耐風圧性に関して、現行法に不適格とされていたが、既存躯体の耐力は壁量計算として現行法に適合していた。

型式適合認定の範囲に内外壁や断熱性能が型式に含まれないことを確認し、窓や間取りを変更した。

■建築確認申請時の必要図書

・既存不適格調書：型式適合による住宅の場合はメーカーに依頼するしかない。在来木造住宅など構造が把握できる場合は自主的に作成することもあるが、工業化住宅の場合は不可能である。

・既存部分図書（平面図・立面図・断面図・仕様書）と変更部分の設計図書

### ■増築方法

構造躯体を分離したエキスパンションジョイント分離増築は、揺れ方が異なるため内外装が地震時に破壊される懸念がある。そこで、バルコニー手摺を撤去し、カニ型重量鉄骨架台を設置して増築部分を完全分離することで、干渉しない方法をとった。スライドして動くため、床が破壊されることはないと考えている。増築部分は木造。徹底的に分離させ、工業化住宅の躯体に触れないように気を使った。

屋根も板金を差し込み、フレキシブルに動くようになっている。こうすることで、屋根も一体成型で伸ばすと広い空間が作れるが、既存部分に力が加わってしまう。そこで、軒下から新設部分を差し込むようにした。小屋裏のような形状になっている。

既存部分と接する入隅はコーキングを施した。防水を考えて外壁はゴム目地とした。

鉄骨架台の設置には、基礎部分に5mの鋼管杭を打ち、地盤補強をした。隣地との間隔が60センチ程度だったため、人力のモンケン式で地盤補強の鋼管杭を打ち込んだ。構造計算の結果、柱30cm角、梁成30cmの鉄骨を採用し、近接するアパートの廊下を経由させてもらい搬入した。

増築部分（図5-6）が高くなっているが、もともとバルコニーのため床が下がっており、段差は生じなかった。段差は最低限で済んだ。



図 5-6 左) 増築部分の様子 右) 増築前<sup>55</sup>

### ■改修時の建材選定・設計の工夫

サッシを枠ごと交換し、開口部分も増やすことができた。2世帯住宅として間取りを再設計した。断熱性能を高めるため、開口部にはアルミ樹脂複合サッシを採用し、外壁については外断熱、床下断熱材は150mm、屋根裏に吹き付けを行った。床材には、施主の要望で無垢の床を採用した。（図5-7）

<sup>55</sup> 写真提供：T社（設計者Kの前所属）

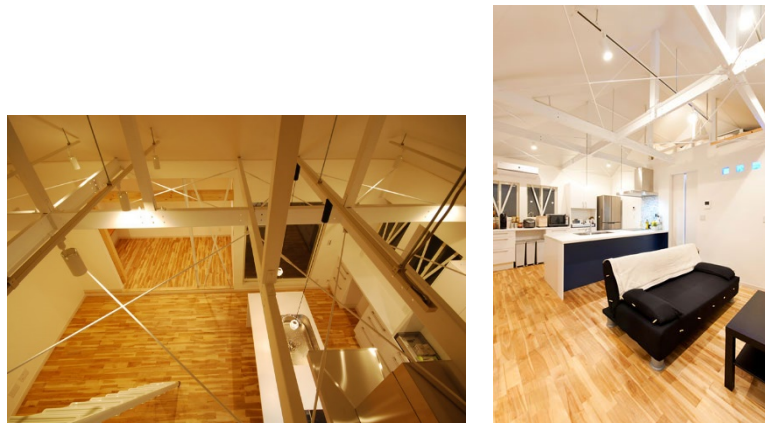


図 5-7 内観

■工業化住宅の改修について

どこが型式の内容かが、構造図の添付が無い為確認申請書を見てもわからない。こういった内容は、リフォーム時に必要な情報となるので、情報開示が進むと良いと考えている。

型式適合認定が無ければいいとは思わないが、住んでいる人に認識がないので新築契約時に施主に説明をするか、HPで公開するなど情報開示をスムーズにしてほしい。

誰からの依頼でも型式認定の内容開示を義務化してほしい。

構造の不安がない中で、直して住む・受け継ぐという文化を育てるべきと思う一方で、必ずしも全ての建物を保存すべきものとは思わない。

工業化住宅に特有の構造のため、検討や設計期間を要し、利益につながりにくいのが実情であるが、結果的に施主には非常に満足して頂くことができた。

## 事例 20 設計者 N

## ■改修の概要

1970年築の住宅メーカーA社の低層賃貸住宅を改修した。権利関係の都合で建て替えが難しい物件だった。

## ■既存建物に関する情報の有無

所有者が管理していた図面

## ■既存の劣化

軽量鉄鋼造の耐震診断基準が無かったため、自主的な耐震診断を実施した。全体の三分の一（片側2階建分）を躯体・外壁を残して解体し、耐震診断と劣化確認を行った。

全箇所点検で接合部・材を確認した上で、構造設計者の協力のもと許容応力度解析を行った。耐力が不足していると判断した部分には、耐震補強を行った。

## ■改修の内容

軽量鉄骨軸組を在来木造の置き換えと仮定し、接合部と面補強のブレースを付加した。既存ブレース部分に不足する耐震性能は雑壁扱いの構造用合板を付加した。

外壁は高圧洗浄の上、塗装している。アルミサッシは既存のまま活用した。<sup>56</sup>（図5-8、図5-9<sup>57</sup>）

内装は市場調査に基づいたコンセプトにより決定された。

## ■工業化住宅の改修について

古い工業化住宅は、社会資産としてオープンソース化が進むべきと考える。



図 5-8 左) 外観 右) 内観

<sup>56</sup> 写真出典 新建築 2013年8月号,p76,新建築社

<sup>57</sup> 参考 <http://www.bluestudio.jp/rentsale/rs000691.html>



図 5-9 断熱材充填



---

**事例 21 設計者 F**

---

**■改修の概要**

1980年築D社の鉄鋼系工業化住宅の戸建を、離散した家族のための週末住宅として増改築した。施主が家そのものへの愛着を持っており、建て直しではなく改修することを選択した。また、耐震性を向上させたいという要望があった。

**■既存建物に関する情報の有無**

所有者が保管していた平面図・立面図

**■既存の劣化**

1階の鉄骨躯体一部に錆が認められた。

**■関係機関との協議**

防火地域外における10㎡以下の増築で、行政と協議の上、大規模修繕にならないようなスキームで改修した。構造設計者との協働で構造的な検討を行った。

**■改修の手順**

まず、既存の外壁を残して抱き基礎を回し打ちし、四周に土間コンクリートを打設した。その上で耐震補強となる木造壁を組み建て、既存2階床と2階大梁に緊結させている。次に錆びていた既存壁を取り外し、壁量計算上、外側の木造壁で構造的に持つよう計画した。

耐震補強壁は、スパイラル状の帯壁が水平力を補強し、開口部並びの壁で鉛直荷重を付加した。

2階は小屋組みが綺麗な状態だったので、現わしにした。また、全体的に間取りを変更し、用途を鑑みた導線計画とした。

既存建物はパネル割付に依存した開口位置となっていたが、本改修では外周壁の再構築によって周辺環境に合わせた開口位置を計画することができた。

**■工業化住宅の増改築について**

法規上・構造上の観点から改修がしづらく、規制緩和が必要と感じた。構造の検討と、工事費の積算に時間がかかった。



図 5-10<sup>58</sup> 左:外観 右:2階の内観

### 施工者 S

工業化住宅の改修について、見積作成依頼はあるが、実際に施工したのは今回が初めてだった。工業化住宅メーカー協力業者の大工として、過去にメーカーの住宅を施工した経験のある人物の意見を参考にした。

今回は増改築だったので施工計画・見積の作成に苦労した。意匠部分は計画図で見積ることができるが、構造部分は難しい。想定していた柱位置が異なる等、解体してみないと分からないことが多かった。矩計図のような詳細が事前に入手できれば、より確実な判断ができるはずである。

また、既存の壁を撤去する際の手順に苦労した。1階の壁が2階の床を支え、2階の壁が小屋組を支えている構造だった。

さらに、既存図面と現場の整合性が取れていなかった。経年のためか、平面的にはゆがみが生じており、床もやや傾いている状態だった。そのため、施工図の変更や現場での調整が多数発生した。

完璧なものを納品したいという思いから、計画と現状の違いを設計者に共有しながら、施工方法の提案・選定を行い、無事に竣工を迎えることができた。

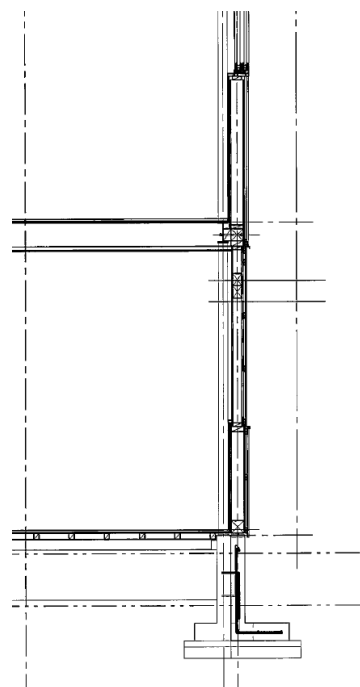


図 5-11<sup>59</sup> 既存壁と新設壁の様子

<sup>58</sup> 筆者撮影

<sup>59</sup> 図版提供：施工者 S

---

事例 22・23 不動産事業者 R

---

<事業の概要>

戸建住宅を買取り、全面リフォームの後に販売する買取再販事業の一環で、これまでに5物件（4件は鉄鋼系、1件が木質系）の工業化住宅の改修を手掛けた。

在来木造住宅の改修との違いは3点あると感じている。

- ①売却予定のため遵法性を担保する必要があるため、構造躯体部分に関しては元施工メーカーによる工事となること。
- ②構造躯体へのビスやボルト固定ができない場合があり、施工方法に工夫が必要。
- ③サッシ・開口部（位置）の変更が困難。

良いところとしては、耐震補強工事が不要なことが多いため工事費を予測しやすいことが挙げられる。

中古流通のための工夫として、第三者の検査や保証を付け加えている。既存住宅販売者向けの「既存住宅販売瑕疵保険」、長期固定金利住宅ローンの適合証明、元施工メーカーによる耐震適合証明発行、リノベーション協議会の提唱する「R5住宅」の基準適合などがある。

また、長期修繕計画を定め、将来必要となる修繕工事の目安費用・時期を説明している。売却・引き渡し後の不具合等は自社で2年間かつ瑕疵保険で5年間保証しているので対応する。メーカーの定期点検サービスについても新所有者に案内している。

コンセプトを計画の上、意匠設計は設計事務所に依頼している。

スケルトン状態にしてから配置計画を練り、必要に応じて施工元メーカーに問い合わせている。工事時点では自身が所有者であるため、比較的協力的に対応してもらうことが多い。

キッチンや造り付け家具等も造作することで、新所有者が愛着を持てるように工夫をしている。

事例 22

---

■改修の概要

1993年築住宅メーカーC社の重量鉄骨造2階建て工業化住宅。延床は172.10㎡。

外壁・床のALC板を残して内部をフルスケルトン状態にした上、断熱改修、設備配管全交換、電気配線全交換、間取り変更、内装改修、遵法性確保のための是正（ロフト部分天井高調整）、ロフト固定階段の新設を行った。

■既存の劣化状況

浴室部分の鉄骨柱脚に錆が、外壁パネルの表面に劣化が、それぞれ見られたが、C社によって是正した。（30年耐久塗装・防水シート・目地シール打ち直し）

■既存建物に関する情報の有無

新築時の確認済証あり・検査済証なし

設計施工元メーカーC社が保存していた図面等

C社による耐震診断を実施し、耐震適合証明発行済

■改修の手順

前述の通りC社の修繕工事の上で、主に内部の改修を行った。また、耐震性に影響がないことを確認した上で基礎の一部を削り、玄関土間を拡張している（図5-12<sup>60</sup>、図5-13）。



図 5-12 左) 改修時の様子 右) 完成後の内観

---

<sup>60</sup> 提供 R 社

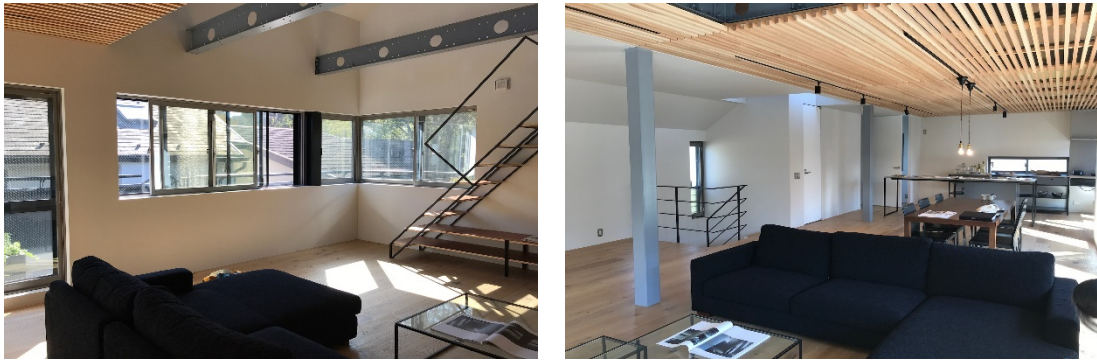


図 5-13 完成後の内観

### 事例 23

#### ■改修の概要

1994年築の住宅メーカーD社による施工物件で、重量・軽量鉄骨造2階建て+RC造地下1階工業化住宅の改修で、延べ床面積は148.38㎡である。

#### ■既存の劣化状況

外壁パネルの劣化、バルコニー・玄関底に腐食が見られた。

#### ■既存建物に関する情報の有無

新築時の確認済証あり・検査済証なし

設計図書：メーカーに一部保管、施主保管あり

元施工メーカーによる耐震診断実施し、耐震適合証明発行済み

#### ■改修の手順

外壁パネル・構造躯体を残し内部をスケルトン状態とし(図5-14)、断熱改修、設備配管全交換、電気配線全交換、間取り変更、内装改修、外構改修(玄関底変更)、屋根防水、基礎に土間コンクリート打設等を行った。構造用合板仕上げの内装、地下へ移動した浴室への明り取りとしてRC鉄筋を残して一部床を抜いた。

防火地域にかからない既存窓はアタッチメントでガラスを交換する。防火地域部分の網入りガラス窓は防火用のアタッチメントが開発されておらず、ガラスを交換できないため、内窓を付けることで断熱性能を向上させている。



図 5-14 左) 改修前の内観 右) 改修時の様子



図 5-15 改修後の内観

### 5.3 調査結果の整理

7事例のヒアリング調査を通して明らかになった、非メーカーが工業化住宅のストックに関わる場合の工事プロセスと、各段階での課題を整理する。

#### (1) 既存建物の状況確認

全事例が2000年以前の工業化住宅認定による鉄鋼系工業化住宅の全面改修だった(表5-2)。

2事例が増築を行っており、事例13は分離増築で、事例21は外周部の10㎡未満の増築だった。なお、事例13は当該物件が既存不適格であることを利用した分離増築だった。

工事開始前に設計施工元メーカーによる簡易耐震診断を実施していたのは事例6,22,23で、いずれも中古物件を購入した新所有者として依頼していた。事例20,21は一部解体の上で自主的な耐震診断・補強を行っていた。

表 5-2 既存建物の情報と改修・増改築の内容

No	新築年	規模	構造 構法	建方	新築時 メーカー	増築	耐震診断	中古 購入
6	1979	3F建	1F RC造 2F~軽量鉄骨	戸建	A	×	メーカー	○
10	1989	2F建	軽量鉄骨 +ブレース	共同	A	×	—	×
13	1992	2F建	軽量鉄骨 +ブレース	戸建	E	○	自主的	×
20	1975	2F建	軽量鉄骨 +ブレース	共同	A	×	自主的	×
21	1980	2F建	軽量鉄骨 +パネル	戸建	D	○10㎡ 未満	—	×
22	1993	2F建	重量鉄骨 +ALC板	戸建	C	×	メーカー	○
23	1994	2F建	軽量鉄骨 +パネル	戸建	D	×	メーカー	○

#### (2) 基本計画・設計時

事例10,20,21の設計者らは基本計画の段階で設計施工元メーカーに図面等の情報の開示を依頼したが、メーカーが開示に応じなかった。事例10は外壁の交換や躯体に関する変更を断念し、事例20,21は構造設計者の協力の下で解決策を導き出していた。

事例22,23は、事業者Rが新所有者として設計施工元メーカーに協力を仰ぎ、躯体・防水関連工事を依頼していた。

事例13は所有者と設計者自身の依頼により、メーカーから建築確認に必要な資料を入手していた。

表 5-3 関係主体

No	設計施工元メーカー	改修時設計	改修時施工	施主	構造設計者	一部メーカー施工
6	A	設計者 U	工務店	設計者 U	×	×
10	A	設計者 S	建設会社	法人	×	×
13	E	リフォーム工事業者 T: 設計担当者 K	リフォーム工事業者 T	個人	×	×
20	A	設計事務所 B 設計担当者 N	工事業者	個人	○	×
21	D	設計者 F	工務店	個人	○	×
22	C	設計者	工事業者	事業者 R	×	○
23	D	設計者	工事業者	事業者 R	×	○

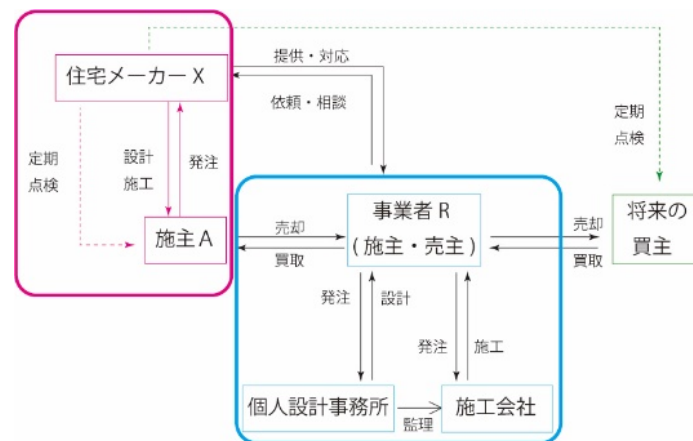


図 5-16 事例 20,21 の場合

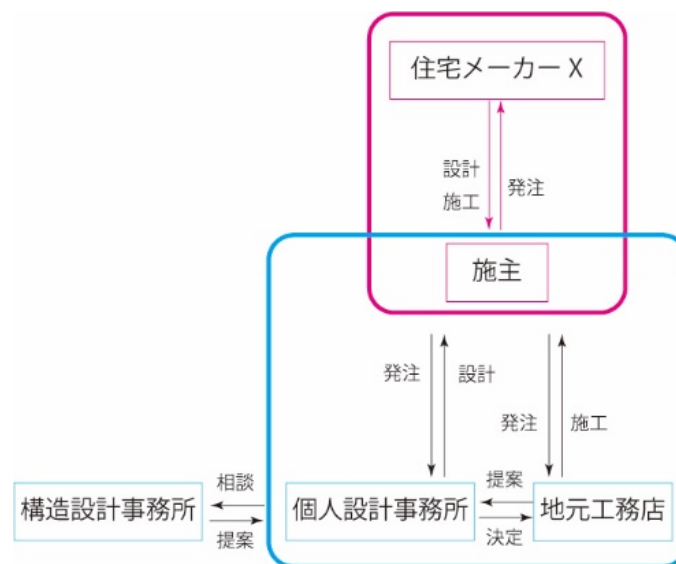


図 5-17 事例 22,23 の場合



### 3) 実施設計時

実施設計の段階では、構造に関わる変更を実施した事例は、見積や計画に時間を要していた。構造に関わる変更を実施しなかった事例では、比較的円滑に工事を進めている様子だった。事例 6 は設計者自身が施主であったため自己責任と位置付けて実験的に建材選定等を行っていた。

## 5.4 小結

非メーカーは現況調査の段階で、住宅メーカーとの情報の受け渡しに苦慮している場合が多いことが分かった。ただし、施主が開示を依頼すれば一部の開示に応じるなど、状況によって住宅メーカーの対応が異なっているようだ。

また、設計者や事業者自身が施主である場合は、住宅メーカーによる耐震診断や一部施工等の協働が実現しやすいことが分かった。

いずれの事例も主要構造部を残した「全面スケルトン改修」により中古住宅に付加価値を創出していた。鉄鋼系工業化住宅の基礎と躯体は、生産時の CO<sub>2</sub> 排出量比で全体の 36%<sup>61</sup>を、重量比で 7 割<sup>62</sup>を占めることが報告されている。このことから資源の有効活用という側面からも有用であると言える。

なお、自主的な構造解析を実施していた事例では、既存建物が認定工法による構造で一定の安全性・遵法性を担保していることと、現況調査の結果を踏まえた部材寸法と仕様を用いて導いた仮説的な検証の結果を、改修手法選択の拠り所としていた。非メーカーは工業化住宅の改修経験が無い場合が殆どであり、限られた情報の中で改修手法を模索していることが明らかになった。

<sup>61</sup> 実態調査に基づく戸建住宅の構成部材の環境負荷簡易推計：近田智也、井上隆（東京理科大学）：2001年11月：日本建築学会計画系論文集 p89-93-

<sup>62</sup> 工業化住宅の LCA 手法に関する研究 その1) モデル住宅の使用材料：石田健一、木戸一成（積水ハウス）：2000年9月：日本建築学会大会学術講演梗概集 p941-942

## 第6章 改修手法と手法決定手順の整理

本章では、第3章までに整理した標準的改修手法と第4章・第5章で取り上げた非メーカー事例を総合的に比較する（表6-1）。さらに、改修手法の決定要因を分析し、全体を総括する。

表 6-1 各章の事例

	改修主体がメーカー	改修主体が非メーカー	合計
3章の事例	1 + カタログ	—	1
4章の事例	3	16	19
5章の事例	—	7	

### 6.1 改修手法の比較分析

非メーカーが用いていたカタログに掲載されていない手法を、ここでは「非メーカー独自の手法」と呼ぶことにする。

第4章におけるデータシート読み取りによって抽出した「非メーカー独自の手法」は以下の13項目である。

防錆塗装、分離増築、製作建具、玄関土間拡張、独立バルコニー設置、階段掛け替え、  
外階段撤去、外階段新設、内壁移動・撤去・新設、躯体現し、自然採光・通気、  
古材・自然素材・地場産材利用、床一部撤去

さらに5章における詳しいヒアリング調査によって見出した「非メーカー独自の手法」には以下の6項目がある。

基礎一部撤去、木造軸組工法の外壁、小屋裏断熱材吹き付け、  
木製デッキ設置、バルコニー撤去、階段一部掛け替え

よって、本研究では以下の19手法を鉄鋼系工業化住宅の改修時に用いられる「非メーカー独自の手法」として位置付ける。

防錆塗装、分離増築、製作建具、玄関土間拡張、独立バルコニー設置、階段掛け替え、  
外階段撤去、外階段新設、内壁移動・撤去・新設、躯体現し、自然採光・通気、  
古材・自然素材・地場産材利用、床一部撤去、基礎一部撤去、木造軸組工法の外壁、小屋裏断熱材吹き付け、木製デッキ設置、バルコニー撤去、階段一部掛け替え

但し、カタログに掲載していなくとも、住宅メーカーが当然のこととして実施している手法が含まれている可能性があることに留意する必要がある。

仮に実施していないとすると、①現在の組織体制がそれを許容しない ②新築時の「型式適合認定」の状態から逸脱する場合があることなどがその理由として考えられるだろう。

また、各章の調査において住宅メーカーのみが実施していた主要な手法に以下があった。

構造体の移動<sup>63</sup>、一体増築、既存壁を取り外さないサッシ枠・障子交換、サッシカバー工法、外壁材の重ね貼り、屋根材の重ね葺き、屋根材の葺き替え、認定部材を用いた耐震補強

これらは以下のように大別できる。

1) 開口部・外壁パネルの仕様に関わる検討を必要とするもの

既存壁を取り外さないサッシ枠・障子交換、サッシカバー工法

これらは外壁の組成やサッシ枠の接合方法を把握している住宅メーカーに可能な手法である。住宅メーカーは、開口の大きさが同じであれば既存壁を取り外すことなくサッシを交換できる場合があった。

2) 荷重が増加する検討を必要とするもの

外壁材の重ね貼り、屋根材の重ね葺き、屋根材の葺き替え

3) 間取り変更に伴う耐震性の検討を必要とするもの

構造体の移動、一体増築、認定部材を用いた耐震補強

いずれも構造体・接合部の詳細情報を用いた構造解析を実施できる住宅メーカーに可能な手法である。住宅メーカーは、構造耐力上の安全性が確保できるかどうかを構造計算等によって検証することができる。

また型式適合認定を活用したリフォーム用認定耐震補強部材は、工業化住宅メーカーに限った手法である。

<sup>63</sup> A社ヒアリング調査の結果によって明らかになった手法

6.2 改修手法決定手順の整理

非メーカーの事例の中では、既存建物が認定工法により一定の安全性・遵法性を担保していることを前提として、詳しい現況調査で把握した部材寸法や推測される仕様を用いた自主的な構造解析を行い、改修手法を選択している場合があった。

このことが示唆しているように、把握している・把握し得る情報の差異が手法の選択に影響していることが明らかになった。

また、2章で記した仮説（工業化住宅に特有の以下の特徴が改修手法に影響を及ぼしている可能性がある①構造躯体と仕上げの一体化、②構造耐力要素の不明、③柱梁やパネル同士の接合方法が特殊性）については、改修手法選択のための現況調査の段階で影響していることが分かった。

①は、設計施工元の住宅メーカーであっても原則は対応できない場合があった。②は設計施工元メーカーであれば保存している図面から判別可能、非メーカーの場合は図面を入手するか金属探知機等を用いた調査によって推測していた。③も住宅メーカーは容易に判断することができるが、非メーカーでもヒアリング調査の限りでは施工上の問題は聞かれなかった。接合方法よりも、解析に用いる強度等の接合部の詳細が必要であると言える。

以上を表6-2にまとめた。さらに非メーカーが住宅メーカーと同様の手法を用いようとした場合に必要な情報を附した。

また、主に非メーカーが工業化住宅を改修する場合に、既存建物の状況を判断し、改修手順・規模を決定するためのフロー図を作成した。

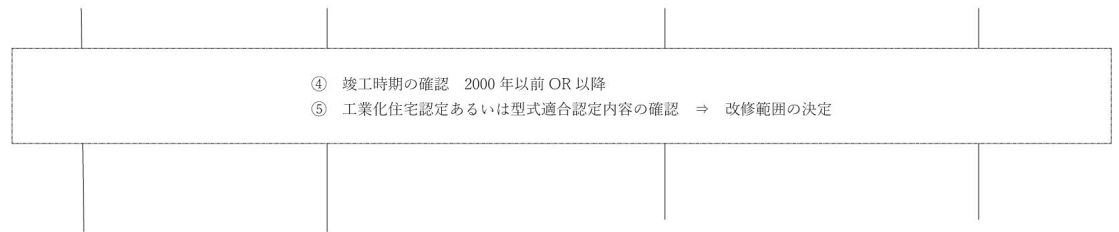
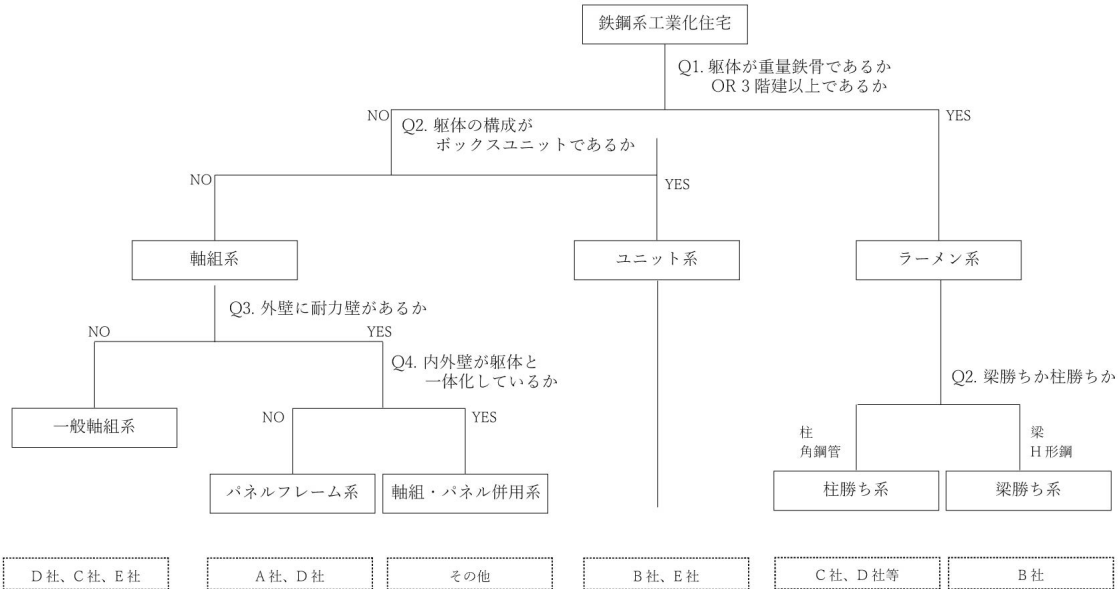
表 6-2 鉄鋼系工業化住宅の構造耐力に関わる部分の改修手法と実施状況

手法	検討事項	住宅メーカー		非メーカー	
		実施/対処状況	実施/対処状況	主に必要な情報	
一体増築	間取変更	△一般鉄骨造として構造再計算	△	構造体・接合部の詳細	
分離増築		○	○ 木造で増築	(既存不適格の証明)	
耐力壁移動		○耐震補強が必要になる場合有	×	構造体・接合部の詳細	
非耐力壁移動		○	△	構造体の位置	
開口部新設・交換	開口部	△壁パネル交換が必要になる場合有	△外壁交換ができれば可能	外壁パネルの組成・接合方法	
外壁パネル交換	外観	○	△	外壁パネルの組成・接合方法	
外壁重ね貼り	荷重増加	○	×	構造体の詳細・仕様	
屋根重ね葺き		○	×	構造体の詳細・仕様	
太陽光パネル設置		○	△	屋根伏図等、パネル割付位置	
耐震補強	耐震性能	○自主基準等 リフォーム用認定耐震補強部材の活用	△一部解体の上、現況調査 非破壊の場合、超音波診断等	構造図・接合部の詳細	

凡例：○実施していた △限られた条件下で実施していた ×実施していなかった/不可能 (括弧内) 建築確認申請に必要

▽改修手法決定のためのフロー

- ① 躯体に錆や劣化が認められる場合 → 耐震診断の実施及び補修・補強の検討  
 ② 竣工図・検査済証・確認済証等関連図書の有無の確認・入手  
 ③ 販売元（設計施工元）メーカーの特定



- ・新築時図面や金属探知機で鉄骨やプレスの位置を確認する必要がある
- ・外壁パネルの交換で開口部位置や大きさを変更できる場合がある
- ・耐力壁でなければ外壁パネルを取外せる場合がある
- ・外壁面の開口部位置や大きさを変更できる場合がある

- ・販売元メーカーの施工であれば
- ・外壁パネルを取外せる場合がある
- ・外壁面の開口部位置や大きさを変更できる場合がある

- ・外壁パネルを取外せる場合がある
- ・外壁面の開口部位置や大きさを変更できる場合がある

⑥ 増築の可否 2000年以前の工業化住宅認定による住宅は既存不適格と見なせるので、分離増築であれば週及緩和が可能。  
 型式適合認定による住宅は現行法適合で、増築時には一般鉄骨造として構造再計算の必要がある。

- ・Exp.j増築が可能
- ・一体増築が可能であるが販売元メーカーの協力が必要

- ・Exp.j増築が可能
- ・一体増築が可能であるが販売元メーカーの協力が必要

- ・販売元メーカーの施工であれば
- ・ユニットの新設により増築が可能
- ・ユニットの撤去により減築が可能

- ・Exp.j増築が可能
- ・一体増築が可能であるが販売元メーカーの要協力

### 6.3 小結

「6.1 改修手法の比較分析」では、各章の調査において判明した改修手法を総括し、「非メーカー独自の手法」と「住宅メーカーのみが実施していた手法」に分類することで、その差異をより具体的に明らかにした。

さらに「住宅メーカーのみが実施していた手法」を以下のように分類することで、その背景を整理した。

- 1) 開口部・外壁パネルの仕様に関わる検討
- 2) 荷重が増加する検討
- 3) 間取り変更に伴う耐震性の検討

「6.2 改修手法決定手順の整理」では、主体別に用いられている手法に差異があることが明らかになったことを受けて、その要因を考察し、改修手法選択の手順を整理した。既存住戸に関する情報の程度によって改修手法の選択肢や規模が変化することが明らかになった。

## 第7章 結論

### 7.1 本研究の成果

第2章ではストックとしての工業化住宅について、統計調査や業界団体へのヒアリング調査によってその位置付けを明らかにした。

第3章における住宅メーカーへのヒアリング調査によって、住宅メーカーはアフターサービスを充実させることで住宅の機能・性能の維持や、居住者の要求に応じていることが分かった。ただし、構造耐力に関わる部分の改修においては、住宅メーカーは改修用の構造計算システムを用いた検討などで対応しているが、製造元かつ情報所有者であっても慎重な場合があった。また、現行の新築用の建材をストックに適用できるとは限らず、システムに則って生産される工業化住宅は、改修時にその特性を必ずしも活かしてしていないことが明らかになった。

住宅メーカーの「リフォームカタログ」には工業化住宅に特有と思われる改修手法も見受けられたが、①居住者の意識・費用対効果の捉え方の変化、②建材の技術開発、③制度の変化などの影響によって、その手法が採用されない、あるいは採用が抑制される実態があることも整理することができた。住宅メーカー各社は、「生産者責任」として販売した住宅に関り続ける姿勢を持ち、維持管理に積極的に取り組んでいた。

第4章では、非メーカーによる改修・増改築の事例が少なからずあることや、改修主体によって採用される改修手法に差異があることを明らかにした。

第5章では非メーカーへのヒアリング調査によって、工業化住宅の改修の実態を明らかにした。非メーカーは工業化住宅の改修経験が無い場合が殆どであり、限られた情報の中で手法を模索していた。例えば、複合パネルによって構成された外周部は構造耐力要素が一見して分からない。このことが改修時の構法計画や手法に少なからず影響していた。

第6章では情報量の差によって改修手法に現れる際について、第3章から第5章で得られた知見を基に背景を整理し、課題を明らかにした。

所有者の世代交代や中古住宅流通等によって、住宅を取り巻く主体は複雑化し、住宅メーカーが販売した全ての住宅に関与し続けることは、必ずしも現実的でない状況にある。

住宅供給組織としての「ハウスメーカー」は、建材の製造者であり設計者であり施工者であり、今や修繕や改修を専業とした組織を有している。今後もクローズドな供給体制を維持することが考えられるが、これまでの一気通貫の供給体制が再編成され、住宅メーカーの持

つ製造者・設計者・施工者・維持管理者としての職能を分けて発揮することができれば、非メーカーとの協働などに新たな活路を見出せるかもしれない。

工業化住宅のストックは少なくなく、日本全体の既存住宅を持続可能なものとするために、改修・増改築時に必要な最低限の情報共有や環境整備が進むことが期待される。

## 7.2 本研究の課題

今後は、より多くの改修・増改築事例をもとに改修手法を体系化することにより、鉄鋼系工業化住宅の構法的特徴の変遷を踏まえた改修手法の系統的整理を試みる必要がある。その際、工業化住宅の当時の設計思想と、改修の自由度が定量的に分析されることは有用であると考ええる。

また、各構法の工業化住宅について、その計画段階に将来の変更をどの程度想定したのかは検証の余地があり、例えば、プランの自由度を高めるために行われていた「仕込み」が、結果的に改修に有用な操作だった可能性があることが指摘できる。



## ・謝辞

本研究をまとめるにあたって、ヒアリング調査にご協力下さいました大手住宅メーカー4社及び、一般社団法人プレハブ建築協会の皆様、設計者・施工者・事業者の皆様、また事例の収集にご協力下さいました公益財団法人住宅リフォーム・紛争処理支援センターの皆様  
に感謝申し上げます。

この研究を進めるにあたってご指導賜りました清家剛先生に心より感謝申し上げます。研究テーマを決めてからはヒアリング調査の道筋を示してくださり、ゼミでは鋭いご指摘で研究の方向性の軌道を修正して下さいました。執筆に際して中々手が動かない私に、いつも温かい眼差で研究とは何かをご教示下さいました。

副指導の佐久間哲哉先生には、研究者としての客観的な考え方や物事の捉え方を学びました。ご指導ありがとうございました。

金容善研究員には多数の調査にご同行頂き、大変お世話になりました。特に梗概の作成時に頂いたアドバイスに非常に救われました。

本郷 11 号館 8 階での KK では、松村秀一先生・藤田香織先生・権藤智之先生・佐藤淳先生に多くのアドバイスを頂戴しました。温かく見守って下さり、深く感謝いたします。

清家研究室と 8 階構法系研究室の同期、先輩・後輩の皆様にも支えられ、執筆を終えることができました。研究テーマのきっかけは、昨年度の応急仮設住宅の再利用に関する調査でした。特に、昨年度の調査に同行させていただいた保坂さん、提出直前まで本文の推敲を手伝っていただいた志村さん、図表作成を手伝っていただいた藤村さんと網中さんに感謝の意を表します。

清家研究室で過ごした 2 年間は本当にあっという間でした。この間に吸収したものを、今後の社会人生活に活かしたいと思います。

参考文献

- [1] 「構法計画パンフレット5 工業化戸建住宅・資料」日本建築学会,1983年11月,彰国社
- [2] 「工業化住宅・考」松村秀一/システムズ・ハウジング研究会,1987年4月,学芸出版社
- [3] 「日本の工業化住宅(プレハブ住宅)の産業と技術の変遷」東郷武,2010年3月,国立科学博物館 技術の系統化報告第15集
- [4] 「工業化住宅入門」大和ハウス工業,2000年9月
- [5] 「社団法人プレハブ建築協会50年史」プレハブ建築協会,2013年3月
- [6] 住宅産業ハンドブック1976年版、財団法人住宅産業情報サービス
- [7] 小規模建築物の増改築における建築確認申請の手引き2016年度版:一般社団法人 住宅生産団体連合体発行
- [8] 「工業化住宅認定を受けた住宅に係る建築基準法上の取り扱いについて(技術的助言)」2015年,国土交通省住宅指導課
- [9] 「住生活向上推進プラン2020」一般社団法人プレハブ建築協会住宅部会資料、2016年10月