

工業化住宅における改修の制約条件

－ 在来木造住宅との比較を通じて －

構法計画研究室 川戸崇椰

1 本研究の概要について

1-1 研究の背景

1960年代以降、プレファブリケーション工法による住宅（以下、「工業化住宅」とする。）は幅広い担い手によって開発・生産されてきた。現在では、年間新設住宅総数約94万戸に対し、約10%^{注1)}の工業化住宅が生産されている。また、工業化住宅は、建築基準法（以下、「基準法」と呼ぶ。）上の認定を取得し、新築時の申請事項を簡略化しているものが多い。これらは新築時は利点となるが、改修の際に設計や各種申請時の制約になる場合がある。また、工業化住宅に関する情報はすべてが公開されているわけではないため、改修を担当する設計者が新築時の設計・施工元と異なる場合、これらの制約に対して明確な判断ができない状況となる場合がある。

1-2 研究の目的

本研究では、工業化住宅における改修時の制約条件を調査・分析し、その制約に対し設計者が採用している改修手法を在来木造住宅との比較を通じて相対的に明らかにし、現在の工業化住宅における改修の問題点を明確にする事を目的とする。

1-3 既往研究との位置付け

工業化住宅の改修や転用に関して、木上ら^{注2)}による工業化住宅を生活の面から考察し住宅の価値向上を図る研究や、中村ら^{注3)}による「セキスイハイムM1」の様々な再利用法に関する研究が行われている。これらの研究は、工業化住宅の活用方法を、技術的特徴や歴史的背景に着目して示している。一方、法律や制度と改修手法の関係性を示した研究はあまり行われていない。工業化住宅のストック活用を図るためには、法制度に関する記述と改修事例を照らし合わせ、制約条件を明らかにする必要がある、本研究ではこの点に着手する。

1-4 研究の手法

本研究では、法制度上の制約条件を文献により調査し、その制度が用いられている実態をヒアリング調査によって明らかにする。また、具体の工業化住宅における改修の制約条件に関して、以下の二点を研究の手法ととして明らかにする。

[手法1]

国土交通省の改修に関する取り組み^{注4)}に基づいて活動している団体が主催するコンクール事業のうち、作品データが公開されているものを選定する。そこから各構法毎の統計と工業化住宅における個別の作品の情報を用い、この改修手法に関する分析を行う。

[手法2]

工業化住宅の改修経験がある設計者に対してヒアリング調査を行う。設計者が工業化住宅の制約条件に対して、どのような認識を持ち改修を行っているか、在来木造住宅と比較し分析を行う。

2 工業化住宅の概要について

2-1 本研究における工業化住宅の取扱い

工業化住宅は、様々な名称で呼ばれ、その定義も一様ではない。松村^{注1)}による定義では、“1工業的に進んだ技術がその生産に適用され、

2その技術の合理性が有効に発揮されるような変革・整備された住宅関係者社会の仕組みによってつくられた”住宅であるとしており、その時代の技術とともに対象となる住宅の基準も変化するとされている。本研究では、工業化住宅を「規格化された主要な部材^{注5)}を可能な限り工場で生産し、現場の作業を最小限とするシステムによって生産された住宅」と定義し、特に、基準法による認定に基づき生産される住宅に焦点を当てる。

2-2 日本における工業化住宅の歴史的変遷と概要

現在、主に大手プレハブ住宅メーカー数社によって生産されている工業化住宅だが、かつては多くの企業によって生産が行われていた。1968年時点で工業化住宅を生産している会社数は45社^{注2)}、1987年時点で新たな企業も含めた26社^{注3)}に変化している。したがって、工業化住宅に用いられる独自の技術・構法の数は時代により異なり、これら全ての技術を把握し改修を行う事は不可能であると言える。

3 工業化住宅における改修の制約条件について

3-1 法制度上における制約条件

工業化住宅には特殊な技術・構法が用いられているため、基準法上では、法第38条に基づく認定（以下、「大臣認定」と呼ぶ。）と「型式適合認定」に基づいて生産が行われている。特に工業化住宅を改修する際に主に関わってくる基準法上の制度は、この型式適合認定と法第6条に規定されている申請及び確認（以下、「確認申請」と呼ぶ。）である。確認申請は、住宅に関する一定の建築工事に着手する際に必要となる。ただし住宅については、法第6条の4第1項三号の特例、いわゆる四号特例と呼ばれる規定により、一部確認申請の省略が認められる緩和規定等が存在する。確認申請は法改正とともに年々複雑化しており、新築時だけでなく改修を行う際にも留意しなければならない。

3-2 改修時における工業化住宅の部材に関わる制約条件

改修時における工業化住宅の部材に係る制約条件として主に大臣認定と型式適合認定がある。これら制度は過去には現在と異なる制度として存在しており、その取扱いが変化してきた。その為、過去の制度の変遷をたどり、その取扱いを明らかにする必要がある。

初めて工業化住宅が基準法により規定されたのは、1973年建設省告示第2031号「工業化住宅性能認定」制度であり、当時の法第38条または建設省告示第1970号に基づく認定を受けていた。この工業化住宅性能認定は、当時、工業化住宅の新設住宅着工戸数が急増していた背景から、“消費者が自由に合理的な住宅選定ができるようプレハブ住宅に関する知識の普及および情報の提供が必要である”^{注4)}という意図のもと制定された。その後、1987年建設省告示第1058号「建築物性能等認定事業登録規程」により日本建築センターによる認定へと移行した。しかし、2000年の法改正により、この認定制度が廃止された事により、一部の規定の取扱いが曖昧になった。2015年に国指996号「工業化住宅認定を受けた住宅に係る建築基準法上の取扱いについて（技術的助言）」が発出され、廃止以前の工業化住宅

を既存不適格建築物として取扱える事となった（図1、2）。

3-3 工業化住宅の部材に関わる規定とその部材の確認方法

工業化住宅の改修において、確認申請を必要とする行為の場合、「法の一連の規定に適合している事が照合可能な場合」と「既存不適格建築物として行う場合」に分かれる。いずれも既存建築物が当該認定の対象となる規定の適合を証明する必要がある。

まず、規定の適合を確認する方法に関して、検査機関（2箇所）、改修を担当した設計者（5名）、新築時の施主（1世帯）、へヒアリング調査を行った（表1）。検査機関では、建築計画概要書等の住宅の概要を記した書類のみ照合可能であった。既存建物の所有者が書類等を所有している場合と設計・施工元メーカーへ照合を依頼する場合に関して、各ヒアリング対象からは認定型式に関わる情報を得る事ができなかった。

次に、後者の場合、既存不適格建築物の「増改築等」において、該当する規定に基づいて構造耐力関係に係る緩和規定を適用する事ができる。⁵⁾しかし、適用するためには、既存不適格調書の作成により既存不適格建築物である事を証明する必要がある、必要書類の中に、既存不適格となる根拠、つまり「工業化住宅性能規定」にかかる該当書類が必要となる。最後に、確認申請を必要としない改修の場合、法制度上における通常の改修の判断基準に則って改修を行う必要がある。加えて、工業化住宅において、確認申請を必要としない改修の場合も同様に、該当する認定部分が適合している規定に則る必要がある。そのため、取得している認定の内容を照合できない場合、該当する箇所・条件が判明せず、改修時に明確な根拠を持って設計ができない事が課題として挙げられた。

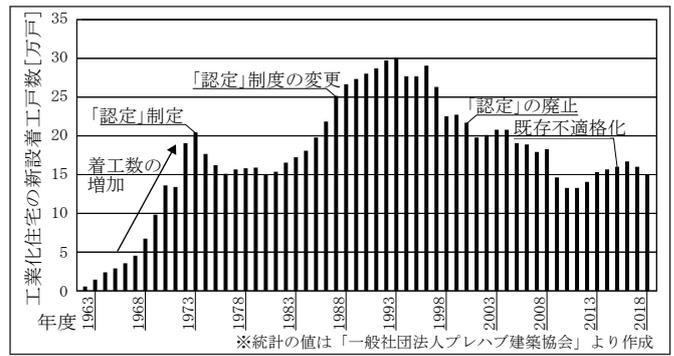


図1 工業化住宅の新設着工戸数と認定制度の推移

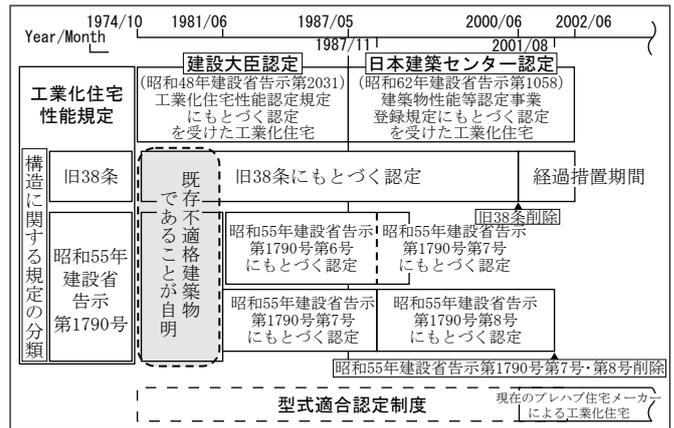


図2 工業化住宅にかかる認定の推移

表1 工業化住宅の改修時における規定の確認方法と結果

適合の確認方法	ヒアリングにより確認した結果
検査機関等へ適合の照合を依頼	<ul style="list-style-type: none"> 設計・施工元メーカーが出せない場合不可能 台帳記載の履歴や建築計画概要書の保管がある場合はその閲覧・写しの送付が可能 公開されている場合、大臣認定のデータベースから確認可能（一般の閲覧は不可能）
既存建物の所有者が書類を所有している	<ul style="list-style-type: none"> 基本的な設計図は所有している場合がある。型式に関する書類はない。 新築住宅購入者に渡される書類には、型式に関する書類はない。 構造に関してある程度把握可能な図面はある。
設計・施工元メーカーへ確認を依頼	<ul style="list-style-type: none"> 改修設計者の立場では情報公開不可（企業秘密） 相見積りも形式で基本図面は入手可能 倒産・廃業後の企業からある程度の情報が入手可能

4 在来木造住宅と工業化住宅における改修事例の比較調査

4-1 改修事例の統計分析の比較

本研究における選定基準をもとに調査の対象とするコンクールを選定し、A:「住まいのリフォーム・コンクール」（主催：公益財団法人住宅リフォーム・紛争処理支援センター）、B:「ジェルコリフォームコンテスト」（主催：一般社団法人日本住宅リフォーム産業協会）、C:「リノベーション・オブ・ザ・イヤー」（主催：一般社団法人リノベーション協議会）の3コンクール事業の受賞・ノミネート作品に関して分析を行なった。工業化住宅のみをコンクール事業A、B、Cから選定すると21事例となった。他構法の住宅に関しては、コンクール事業Aから選定し、在来木造住宅302事例、鉄骨造・鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造住宅207事例、枠組壁構法の住宅14事例を対象とした。

これらの事例に対し、まず総工事費、工事床面積の値の関係をそれぞれ在来木造住宅と工業化住宅に分けてまとめた（図3）。平均工事床面積はそれぞれ118.1㎡、119.2㎡であり、平均総工事費はそれぞれ1862.4万円、1692.3万円であった。また、平均工事単価は約15万円/㎡と同様の値となった。回帰直線から、工業化住宅は在来木造住宅と比較して、工事床面積が大きいほど総工事費も高い事が分かる。

次に、改修割合（延べ床面積に対する改修部分の床面積の割合）、間取り変更割合（工事床面積に対する間取りが変更された床面積の割合）の値の関係を在来木造住宅と工業化住宅に対しまとめた（表2、3）。ここでは、両構法における事例数の差を考慮に入れ、全事例

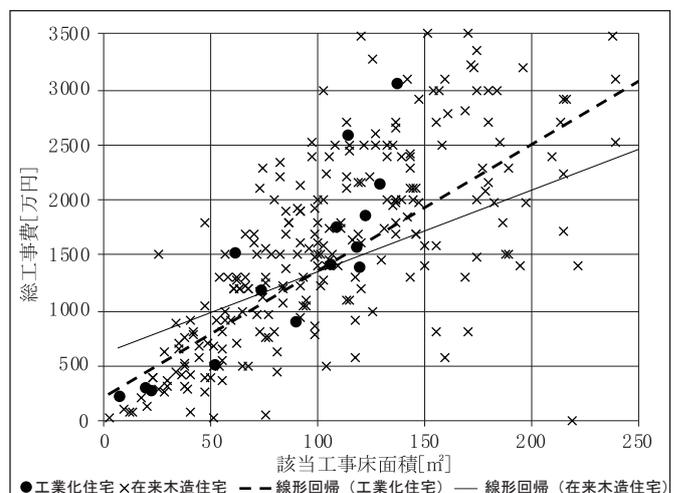


図3 総工事費と工事床面積に関する分布

数に対する各項目の該当件数の割合を算出し、5%以上の値を示した項目を強調表現している。在来木造住宅では、改修割合に関して100%の値の事例が多く、間取り変更割合に関して、70%以上の値の事例が多く見られた。統計の分布は、どちらの割合も高い数値に集中していた。工業化住宅では、改修割合に関して、100%、50%の二つがピークとなり、間取り変更割合に関して、50%、0%のそれぞれがピークであった。統計の分布は、いずれも在来木造住宅と比較して低い数値に集中していた。

以上の事から、工業化住宅の改修内容は、在来木造住宅と同程度の平均工事単価で改修が行われている一方で、間取り変更割合が小さいことから、一定の制約が掛かっていると考えられる。

4-2 対象作品の工業化住宅における改修手法について

対象とした事例の作品データに掲載されている内容（改修前後の平面図・内外観写真、設計者による説明文、審査員コメント）をまとめ、それらの改修手法を10パターンに類型化した（表4）。改修の目的は増築・修繕・模様替に分けられ、それに応じた改修手法が用いられていた。この改修手法における部材と居室の関係性について分析した。修繕・模様替における改修手法の例を示す（図4）。「間取り入替え」は、主要構造部や認定部材（以下、「変更不可部材」と呼ぶ。）とそれ以外の部材（以下、「変更可能部材」と呼ぶ。）によって構成された居室において、部材によって居室の床面積が制限される場合に行われていた。「顕在」は、変更不可部材が変更可能部材によって覆われている壁面によって構成された居室において、変更可能部材を撤去した際に変更不可部材が現れてしまう場合に行われていた。「意匠的活用」は、「顕在」と同様の居室において、意匠的な変更可能部材を変更不可部材に取り付け、新しい付加価値を設ける場合に行われていた。「除却」「増設」は、変更可能部材に対する改修の場合のみ見られた。

5 住宅改修設計者に対するヒアリング調査にもとづく分析

5-1 ヒアリング調査の概要

本章では、工業化住宅の改修を担当した設計者が「認定部材に関して認識しているか」、「設計・施工元メーカーに対し協力を依頼したか」、「明確な判断ができない部材に対してどのような根拠で改修を行なったか」、「作品に対する設計手法」に関して、ヒアリング調査を通じて明らかにした。また、在来木造住宅の改修時と比較し、工業化住宅における改修の制約条件を分析した。ヒアリング調査は、工業化住宅の改修経験のある5社に対して行い、その事例数は工業化住宅7事例、在来木造住宅4事例となった。

5-2 改修を担当した設計者に対するヒアリング調査

工業化住宅の改修を担当した設計者に対するヒアリング調査の結果を分析した。全事例を通じて、設計者の工業化住宅に対する認識として、認定部材についての認識が低い傾向が見られた。また、メーカー独自の部材に関しては、別途、情報収集した後、改修可能な範囲を定めていた。また、鉄骨系材料が用いられている部材は大きく変更せず、木質系材料が用いられている部材に対しては、修繕・模様替を行えるという認識のもと工事に着手し、住宅に見られる各種劣化状況に対して施主が考えている要望のもと計画を行っていた点も全事例に共通していた（図5）。さらに今回は、既存の構造躯体における修繕・模様替を必要とするような事例はなかったが、各設

表2 在来木造住宅の改修割合と間取り変更割合に関する統計分布

在来木造住宅	改修割合 [%]												総計
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
間取り変更割合 [%]	0	0.0%	0.4%	0.0%	0.8%	0.8%	0.8%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.8%	4.0%
	10	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.8%
	20	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.6%	2.0%
	30	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.0%	0.4%	0.0%	0.0%	0.4%	0.4%	2.0%
	40	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.4%	0.4%	0.0%	0.0%	0.0%	2.4%	4.0%
	50	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	1.2%	2.8%
	60	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.4%	0.4%	0.8%	0.0%	0.4%	0.8%	2.4%	5.6%
	70	0.0%	0.0%	0.0%	0.8%	0.0%	1.6%	0.0%	0.4%	1.2%	0.4%	5.6%	10.0%
	80	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	0.4%	0.8%	1.6%	0.8%	1.6%	0.0%	8.4%	14.0%
	90	0.0%	0.0%	0.0%	0.4%	1.6%	2.4%	2.0%	1.2%	0.8%	1.6%	8.0%	18.0%
100	0.0%	0.4%	0.0%	2.0%	2.4%	2.8%	2.8%	1.2%	2.4%	1.2%	22.7%	37.5%	
総計	0.0%	0.4%	0.0%	5.6%	6.4%	10.4%	8.0%	4.0%	6.8%	5.2%	53.4%	100.0%	
凡例	対象作品総数に対する該当件数の割合が5.0%以上の値												

表3 工業化住宅作品の改修割合と間取り変更割合に関する分布

工業化住宅	改修割合 [%]												総計
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
間取り変更割合 [%]	0	0.0%	11.8%	5.9%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.5%
	10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	20	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	30	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	40	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%
	50	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%	11.8%	23.5%
	60	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	5.9%
	70	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%
	80	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	11.8%	11.8%
	90	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	11.8%
100	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.9%	11.8%	
総計	0.0%	11.8%	5.9%	0.0%	11.8%	17.7%	0.0%	0.0%	5.9%	0.0%	41.2%	100.0%	
凡例	対象作品総数に対する該当件数の割合が5.0%以上の値												

表4 対象作品の工業化住宅における改修手法の分類

目的	分類	分類の説明	実施件数
増築	小規模	防火指定外地域の確認申請緩和（10㎡以下）を用いた増築	3
	Exp. J	エキスパンションジョイントの構造規定緩和を用いた増築	1
	系列	設計・施工元メーカーへ改修を依頼した増築	1
	認定	部材の認定規定により確認申請緩和を用いた増築	3
	非増築	基準法の「増築」に当たらない手法を用いた増築	2
修繕・模様替	間取り入替え	同程度の面積の居室同士を入替えた間取り変更	9
	顕在	塗装等を施し目立たせないよう居室内に部材を残した改修	5
	意匠的活用	部材を意匠的に活用し付加価値を付けた改修	4
	除却	部材を撤去し空間を構成しなおした改修	20
増設	部材を追加し空間を構成しなおした改修	16	

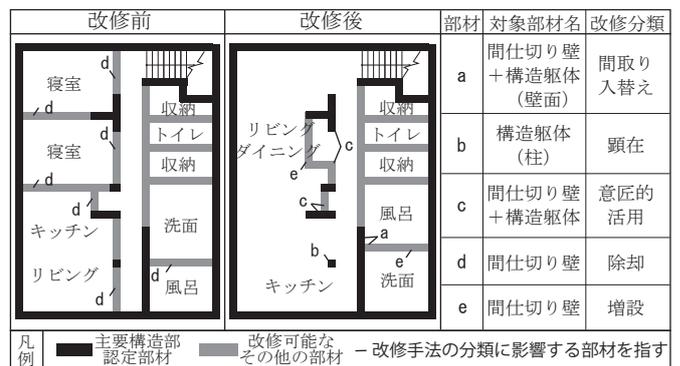


図4 改修手法の分類と影響を与えている部材の例

計者らが直接的あるいは間接的に補強を行い建物の耐震性向上に着手していた。躯体以外の部材における物理的劣化による断熱性能の低下や遮音性能の低下、使われ方の変化にともなう間取りの変更等の要請に対しては、いずれの場合も工業化住宅の制約を前提に変更が行われていた。その際、会社内や知り合いの元プレハブ住宅メー

カー社員等にヒアリングしながら可能な範囲を定めていく手法を採る事例が見られた。

次に、在来木造住宅の改修を担当した設計者に対するヒアリング調査の結果を分析する。在来木造住宅の場合、多くの戸建住宅が法第6条第1項四号に該当し、確認申請を必要としない改修の範囲が広がる。しかし、主要構造部の過半の修繕・模様替に該当する事例は見られなかった。一方、施主の要望や既存の劣化の対処等必要に応じて、主要構造部を過半の変更で該当しない範囲で修繕・模様替、除却を行う事例が見られた。また、除却に苦勞する部材の場合、工業化住宅と同様に残置している事例が見られた。

5-3 本章のまとめ

工業化住宅と在来木造住宅における改修手法を比較した結果、新築時の住環境（30～50年前）と改修時の住環境（現在）における劣化状況の差を埋めるように設計者は改修を行っていた。工業化住宅の主要構造部の物理的劣化に関しては、存置しても問題ないと判断しており、主要構造部以外の部材は修繕・模様替を必要とする改修が行われていた。また、住宅の使われ方の変化にともなう間取りの変更といった機能的劣化を要因とした改修の際に、既存建物の構法がその改修手法に大きく影響を与えていた。

今後、工業化住宅の既存躯体に物理的劣化が見られる場合、その躯体を修繕・模様替・除却する明確な手立て、また除却に応じた明確な補強方法が見えない点は課題として残っている。

6 本研究のまとめ

本研究では、工業化住宅を改修する際に生じる制約条件とその改修の傾向を明らかにした。住宅改修の制約条件は、関連規定の改正にともない変化し、それに合わせて改修の手法を変える必要がある事が分かった。また、制度上における大きな制約条件として、「確認申請に関わる規定」「改修時の緩和規定に関わる規定」「工業化住宅特有の認定に関わる規定」の3つが挙げられる。これに対し、改修を担当した設計者らが認識している部材の対象範囲は異なっていた。特に、設計者らの認識として、外壁材に対する改修可能な部材の範囲が曖昧となっていたが、主に部材に用いられている材料によって判断していた（図6）。

工業化住宅において、新築時に設計者は施主の要望に合わせた間取りを設計し、その内容に合わせた主要構造部や規格部品等を用いる。一方、改修時においては、設計者は施主の要望と干渉してしまう部材に対して、設計上の制約を感じていた。その際、メーカー独自の部品では、その取付け方や構成方法が公開されていないため、その取扱いが曖昧となっており、設計者が明確な判断基準を持って改修を行えない要因となっていた。これは工業化住宅における改修時の課題である。

今後、これらの課題を解決していくために、改修を担当する設計者だけでなく、住宅購入者や各検査機関が、改修を行う際に必要な情報を共有するための制度づくりが必要であると考えられる。

また、本研究ではコンクール事業の受賞・ノミネート作品、一部改修事例のみを対象としたが、型式部材等製造者以外による工業化住宅の改修事例は数多くある。今後、こうした事例を幅広く収集し分析していく事で、改修に関するより多くの知見が得られ、改修方法の幅も広がっていくと考えられる。

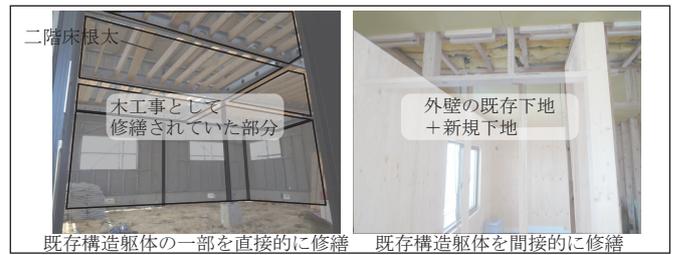


図5 既存建物の劣化に対する対処法（対応者より写真提供）

制度上の制約	改修設計者の工業化住宅における制約条件に対する認識		外壁材の対象範囲
確認申請	必要な工事	基本的に設計・施工元メーカーでない限り不可能（認定に関する図面が存在しない為）	①
	不要な工事	「過半に該当しない主要構造部の修繕・模様替」「主要構造部以外の修繕・模様替」が可能	②
緩和規定	既存不適格建築物への工事	既存不適格建築物として扱えるか？の工業化住宅に関する認識はない	-
	「増改築等」に関する工事	「防火指定区域外における増築面積10㎡未満」であれば可能。（申請が必要となる場合、不可能）	-
工業化住宅にかかわる認定	構造躯体への工事	鉄骨系の場合、鉄骨系材料部分以外可能 木質系の場合、劣化箇所のみ補強が可能	③
	構造躯体以外への工事	鉄骨系の場合、用途が不明な部品以外可能 木質系の場合、構造躯体と判別しにくいが可能	④

図6 工業化住宅の外壁面における各部材の分類とその制約が生じる部材の範囲

参考文献

- 1) 松村秀一，工業化住宅・考 プロのノウハウ：学芸出版社，1987. 04
- 2) 日本プレハブ建築研究所：プレハブ住宅のすべて プレハブ住宅の建て方選び方，金園社，1968
- 3) 城戸清光編：最新・プレハブ住宅百科，日本工業新聞社，1987. 04
- 4) 財団法人建材情報センター：建材試験情報3月号，財団法人建材情報センター，1973. 03
- 5) 一般社団法人住宅生産団体連合会：2018年度版 小規模建築物の増改築における建築確認申請の手引き，一般社団法人住宅生産団体連合会，2019

注釈

- 注1) 国土交通省建築着工統計・e-stat：平成30年度住宅着工戸数，https://www.e-stas.go.jp/stas-search/filesPage=1&layout=data-list&toukei=00600120&tstat=000001016965&cycle=8&year=20181&month=0&result_back=1&tcclasslval=0（最終閲覧2019.12.12）
- 注2) 木上理恵，足立裕司，福岡孝則：工業化住宅のリノベーションに関する一提案—環境に開かれた心地よい住宅を目指して—，神戸大学持続的住環境創成講座平成25年度年報，2014. 07
- 注3) 中村政人，佐藤慎也，新堀学：ユニット化住宅の再活用可能性についてのスタディ—クローズドな技術のオープンソースへの転換を目指して—，住宅総合研究財団研究論文集，No36，2009，pp339-350
- 注4) 国土交通省HP：「既存住宅・リフォーム市場の活性化に向けた取組み」，<http://www.mlit.go.jp/policy/tyukozyutaku.html>（最終閲覧2020.01.02）
- 注5) 「部材」とは、構造躯体を構成している各要素とする。