

平成 30 年 6 月 14 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K06368

研究課題名(和文)円滑な住宅改善システム構築のためのリノベーション解体工事技術の体系化

研究課題名(英文)Systematization on the demolition work of renovation technology for a smooth housing improvement system

研究代表者

角田 誠 (tsunoda, makoto)

首都大学東京・都市環境科学研究科・教授

研究者番号：10180035

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：既存住宅を大規模に機能向上・性能向上させるために必要となるリノベーション解体工事の実態把握から、リノベーション工事ならではの工事内容、およびそれら工事内容が及ぼす影響と事前に回避できる内容を明らかにした。  
さらに、解体工事終了までのプロセスにおいて、リノベーション解体ならではの特徴を、リノベーションの規模に応じて明らかにするとともに、工程管理上の問題点とその解決手法を網羅的に把握することで、リノベーションに代表される住宅改善システムの実践において有用な、関連主体のあり方を提示した。

研究成果の概要(英文)：We grasp the actual condition of the demolition work of renovation which is necessary to improve the function and performance of the existing housing. In addition, the content of construction unique to renovation, the influence of these construction contents were clarified. Furthermore, in the process until the completion of demolition work, we clarified the unique characteristics of renovation disassembly according to the scale of renovation, and presented the way in which the subject should be effective in practice.

研究分野：建築生産 構法計画

キーワード：リノベーション 解体工事 インспекション 戸建て住宅 集合住宅 居住性改善 解体業者

### 1. 研究開始当初の背景

中古住宅流通市場やリフォーム市場の規模を2020年までに倍増する方針が政府で策定され、それを後押しする住宅改善の様々な支援策も整備されつつある。しかしながら、減税措置や融資制度の充実だけでは限界があり、ストック活用のための長期的な視点や工事体制、さらに改修工事プロセスと関連業務との相互関係などを加味した、住宅改善行為に不慣れた住まい手側に立脚した視点での研究が必要となる。住まい手のリフォーム意識、及び専門工事業者の改修工事の取り組み方については、施工業者による適切な住宅改善情報の提供は十分ではなく、従前の業務体制では住民ニーズに的確に応えられない状況にある。一方で、住まい手側の住宅改善要求とそれを実現するための改修技術については、地域に密着した住宅改修業者が改修要求別に保有すべき技術があり、かつ地域に根ざした住まい手・作り手の連携図の作成が望まれている。しかし、いずれも住宅改修工事そのものに着目しており、特に改修に関連する技術の把握、特に住まい手の工事実施の決定に大きく影響する改修工事の前段階にある準備的/付随的工事(例えばリノベーションに必要な解体工事内容等)の具体的把握、は未だ十分とは言えない。

### 2. 研究の目的

このような認識に立ち、本研究は既存住宅ストックの利活用をより効果的・効率的に実践するための一連の改修工事のうち事前解体のプロセスに着目し、解体工事内容の実態や工事担当者および他の専門工事業者との組織関係、工事プロセスにおける不確実性・同時進行性とそれに伴う計画・準備の管理方法等を明らかにすることで、住宅改善ならではの解体工事のプロセスの特徴を示すことを目的としている。具体的には、既存住宅のストック活用を念頭に置いた、望ましい住宅改善システムの構築に際し、必須であるにもかかわらず従来軽視されていた改修工事前の解体工事(=リノベーション解体)の内容を作り手(施工者、設計者)の立場から多角的に解明し、体系化することを目的とする。特に、住宅改善の内容別に必要となる解体工事の実態把握を行うこと、事前調査や診断など改修を取り巻く解体工事を進めるうえでの不確実性や同時進行性を明らかにすることから、それらを統合した改修に特有な解体技術の内容とその担い手を網羅した、住宅改善システムに不可欠なリノベーション解体プロセス像を提示することを目的とする。

### 3. 研究の方法

まず、住宅改善事例に対するリノベーション解体の業務内容の実態、現状におけるリノベーション解体の担い手の実態を網羅的に把握するために、聞き取り調査並びに実地調

査を行った。その際、住宅改善として戸建て住宅の性能向上を目的とする戸建て系(狭義のリフォーム系)と、集合住宅の間取り変更などの大規模改造を目的とするマンション系(狭義のリノベーション系)では、内容・担い手とも異なることが予想されるため、それぞれを対象とした。次に、そもそも「リノベーション解体」という業務がどこまでの範囲を示すのかを、通常解体業務内容を参照しながら把握した。特に、住宅改善前の住宅状況の確認(診断業務)や改善内容による確認作業の違い、さらには不確実な業務についての契約方法などを定性的に明らかにした。さらに、実際の「リノベーション解体」の現場に赴き、作業内容、特に「リノベーション解体」ならではの「部分的に残す解体」についての実態、当初の計画通りに進行できない不確定な解体内容の実態などを明らかにした。また、各部分・部位の解体作業にかかる時間、発生する廃棄物量についても定量的に把握した。

リノベーション解体の担い手については、解体工事を行う割合の高い葺工事業、土工事業と、改修工事を担当する職種を中心に、現職種が「リノベーション解体」の実施者になり得るか、また担い手として必要な具体的な技術・技能はどのようなものか、後続する改善技術・技能の保有状況並びに現有技術で対応可能か等について、聞き取り調査を行った。その際、直接的な工事技術だけではなく、「リノベーション解体」全般をスムーズに運用するための技術や安全面の管理技術などの観点も加えた、工事を担う業種として必要不可欠な要素を抽出した。

これら工事の結果から、戸建て系、マンション系の改善目的別に対象事例を再整理し、「リノベーション解体」で実施される内容・方法を構工法軸(例えば後続工事のために内装下地撤去、1階外壁のみ全撤去など)による整理を行った。また、その行為を誰が担うかの施工者軸を重ね合わせた、「リノベーション解体」の業務体制を網羅した工事マップを作成した。さらに、住宅改善に含まれる「リノベーション解体」に着目した生産プロセスを構築し、最終的には住まい手がスムーズに参画でき、作り手が解りやすく実践できる住宅改善一連の生産プロセスを提示している。

### 4. 研究成果

(1) リノベーション解体の施工内容の実態 - RC 建築物の改修に伴う解体工事の施工実態 -

解体施工実態

(ア) 事例A

乾式施工による部分は、主にバールにより解体され、さほど人工数を要していない。一方、湿式施工による部分のうち、躯体はハンドブレイカー、電動ピッグにより細かく砕くように解体していた。床は乾式施工による部分であるが、給水管、ガス管が敷設されて

いたため、人工数が大きくなった。床、下地材のコンクリートを研る際、床スラブとの接着が強かったため、人工数が大きくなった。また、下地材とともに床スラブの一部も解体してしまい、欠損が生じた。

(イ) 事例B

事例A同様に、湿式施工による部分は人工数が大きくなっている。壁は下塗りのモルタルを研る際、RC壁との接着が強かったため、人工数が大きくなった。また、下地材とともにRC壁の一部も研れてしまった。多大な作業時間を要したため、下塗りのモルタルを残し、上塗りのモルタルのみ研るよう作業変更を行った。他の住戸において、その解体人工を計測した結果、人工数が約7割減少した。また、下地材を残すことでRC壁の欠損も発生しなかった。

(ウ) 事例C

事例A、Bとは異なり、棟内に居住者がいたため、湿式施工の部分は解体が行われなかった。過去のリフォームにより、床はクッションフロアを重ね貼りしている部分、合板をビスで固定している部分があった。床は床と同じ構成であったが、既存下地の上に新たに下地材、仕上げ材が施工されていた。解体人工数が床の約3倍になっていることから、既存の下地を残したリフォームは人工数が増加する原因になり得るだろう。

各事例における解体箇所の特前検討

ヒアリングにより、事例A、Bの設計者が共に、「躯体」>「複数の構成材料をモルタル等により面で接着していた部分」>「構成材料を釘により接合していた部分」の順に解体人工数を要すると考えており、各解体箇所における人工数が想定範囲内であったことが確認できた。その中でも、事例Aの壁では、壁の構成内容が複雑であったこと、解体時に周辺部の柱・梁を損傷する恐れがあったことを考慮して全てを解体し、短柱の解消、建物の軽量化、耐震壁の新設による耐震性の向上が実現された。その他、各解体箇所によって、構成材料の劣化、配管の撤去といった理由により、事前に解体する箇所を特定していた。また、各設計者は解体手間を軽減するため、構成材料の一部を全て残すといった、部分的な解体を計画していた。その具体的な理由を図1に示す。事例Aの壁はコンクリートブロック壁で、解体に時間を要すると考えられ、改修後のプランに影響しない戸境壁部分を残そうと計画していた。事例Bの壁では、躯体壁面に塗られたモルタルを全て研る作業に時間を要すること、躯体の保護を考え、改修後のプランに影響しない部分を残した。それぞれ部分的な解体を行った場合と床、壁を全て解体した場合を比較すると、事例Aでは14%、事例Bでは71%解体人工を削減できたと想定できる。

改修工事に伴う解体の施工手間軽減

まず、配管の撤去、構成材料の経年劣化、下地材の施工不良の有無等を確認し、解体箇

所の特定を行う。次に、解体手間の軽減として施工面積、解体時間等について検討を行う。構成材料を釘により接合していた部分においても、給排水管、ガス管が敷設されていることで解体手間が増加し得る。また、下塗りのモルタルと構造躯体である壁との接着が強いと想定される部分に対し、残す計画を立てることで、解体時間の大幅な削減、補修費用・工期の発生、延長を未然に防止することができると思われる。

表1 各事例の解体箇所における事前検討内容

		人工数 (人・分)	事前検討内容
事例A	床iv	8.1	・構成材料の経年劣化 ・床下に敷設された配管の撤去 ・床スラブの施工状態の確認
	床v	12.9	・構成部材を釘で接合している部分より解体に時間を要する
	床vi	20.0	・構成部材を釘で接合している部分より解体に時間を要する
	壁iii	6.2	・構成材料を釘で接合している部分より解体に時間を要する ・建物の軽量化による耐震性の向上
	壁iv	41.5	・解体箇所の中で一番解体に時間を要する ・壁の構成内容 ・建物の軽量化、耐震壁の新設による耐震性の向上 ・解体箇所周辺の損傷
事例B	床ii	4.6	・構成材料の経年劣化 ・床下に敷設された配管の撤去 ・下地材の施工不良
	床iv	4.0	・構成材料を釘で接合している部分より解体に時間を要する
	床v	13.3	・構成材料を釘で接合している部分より解体に時間を要する
	壁iii	13.2	・構成材料を釘で接合している部分より解体に時間を要する
	壁iv	54.0	・構成材料を釘で接合している部分より解体に時間を要する
	壁v	70.7	・解体箇所の中で一番解体に時間を要する
壁vi	42.4	・壁vの次に解体に時間を要する	

表2 各事例における部分的な解体の検討内容

事例	検討理由	検討結果	実行したあるいはしなかった理由
事例A	壁iii コンクリートブロック壁の躯体には時間を要すると考え、改修後のプランに影響しない戸境壁部分を残そうと計画したため。	×	躯体との緊結が現行の耐震基準を満たしていないと判断されたため。
事例B	壁iv 躯体壁面に塗られたモルタルを全て研るには多くの時間を要すると考え、改修後のプランに影響しない部分を残そうと計画したため。また、残すことで躯体の保護に繋がるため。	○	残した壁ivの外側に乾式壁を新設することで意匠上の問題を解決できたため。

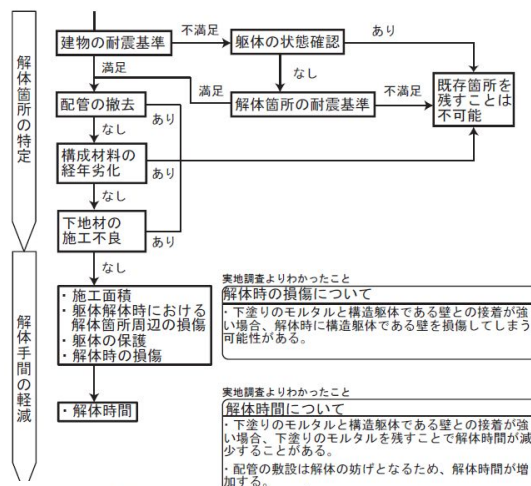


図1 部分的な解体を行う際の設計者による事前検討項目

(2) リノベーション解体を取り巻く不確実な業務の実態把握 - 解体・補修工事プロセスにおける不確定要素に伴うコスト管理 -

不確定要素の特徴

不確定要素が多く含まれる大規模改修工事について、その工事プロセスの透明化を図る努力を進めているリファイニング建築を対象とした。具体的には、リファイニング建築を扱う設計事務所A社が継続的に実施してきた解体・補修工事段階の不確定要素対応や品質・コスト管理の技術的蓄積を整理した。

設計事務所A社は大規模改修工事をおこなう際にあらかじめ既存図を収集し実測調査もおこなうが、確認できる情報は限られる。



それに基づいて工事範囲を決めるため、不確定要素が必ず発生してくる。不確定要素はその対応から、1)発生することは想定できるが事前にその量が分からない不確定要素、2)発生すること自体が想定外の不確定要素、が存在する。

#### 改修工事の現状とコスト管理手法

設計事務所 A 社は国の補助金を活用した耐震改修を扱う関係から補修・補強工事は厳密な検討を行っている。当初設定した予備費内を越える見積を施工者が提出した場合、工事関係者(発注者・設計者(意匠・構造)・監理・施工者(元・下))による目標金額に収めるため複数回の協議をおこなう。特に耐震改修に関わる構造設計者との打合せを多く実施している。対象とした事例においては、特に工事の透明性と品質確保と価格の観点から補修工事のみ元請け施工者とは別に補修専門業者に分離発注している。躯体の耐震補強工事については元請け施工者に発注している。補修専門業者が当初提示した見積額と協議後の最終見積額の比較を見ると、最初と最終の見積から工事項目の全てにおいて金額の減額調整をしている。このような金額調整がおこなわれる際に、予備費内に収めるためのコスト管理をおこなっていた。

#### 予備費内に収めるための手法

##### (ア) 補修仕様・範囲の変更

当初の計画は大きいひび割れにあたる 0.4mm 以上の箇所にてエポキシ樹脂注入をおこない、0.4mm 未満は基本残置処理をおこなう予定であったが、想定より補修数量が多かったため、ひび割れ対応は当初の 0.4mm 以上から 0.5mm 以上と補修の範囲を狭める対応をおこなっていた。

##### (イ) 仕様・寸法の変更

当初の計画は外壁のモルタル浮きに対し全ネジピン 25 穴/m<sup>2</sup>を計画していたが、想定より数量が多かったため、モルタル浮きに対し当初の 25 穴/m<sup>2</sup>から 16 穴/m<sup>2</sup>と補修の仕様・寸法を下げる仕様変更をおこなっていた。

工事監理者が予備費の中に収めるための工夫として当初計画の予備費より補修の数量が増えることを想定し、あらかじめ設計図書に補修工事仕様書内で一般の大規模改修工事と比べて高い補修基準で仕様設定を行い、想定より数量が多い場合に柔軟に仕様を調整する取り組みをしている。このような工事監理者の技術的マネジメント対応についても可能な範囲で共通化・標準化を検討すべきである。

#### (3) 解体 - 改修を含めたりノベーション工事における設計内容確定プロセスの提示

集合住宅専有部りノベーション工事の実態

##### (ア) 解体工事

工事は 1 日目に乾式部分の解体、2 日目以降に湿式部分の解体を行なった。湿式部分の解体では、キッチン部分のスラブを薄く削りレベル調整をする予定であった。しかし、予

想以上に削り量が出てしまい、補填するために左官工事が追加になった。また、ファンコイルユニットは梁や配管の位置によって希望位置に設置ができず、新たな位置を確定させるために急遽打ち合わせ時間を設けることになった。

#### (イ) 改修工事

解体後に発覚した問題を 1 回目の定例会で検討したため、その後に改修工事が開始された。定例会が行なわれるたびに変更が生じ、作業のやり直しや追加工事が行なわれたため、工期が延長することになった。例えば、水回りのレイアウトが確定したのが 2 回目の定例会であったため、その後に配管を固定する水道工事の追加が必要となった。また、リノベーション工事特有のスラブや壁の不陸の存在により、材の加工などの作業手間がかかった。工事で生じた問題として、設計・施工の変更が必要なものと設計が未確定であったものとに大別できた。

#### 定例会の内容

定例会とは、工事関係者が集まり、工事についての確認や問題点を共有する会議である。本物件で、定例会は全 4 回行なわれた。参加者は施主、設計者、施工管理者で、1 回目のみ専門業者(大工)も参加した。会議は施工管理者主導で進行され、施工上の問題点や設計内容に関する検討が行なわれた。

設計・施工の変更が必要な事柄は、解体工事後に発覚したもので、これらはリノベーション工事特有の内容である。設計が未確定であった事柄は、設計者が施工管理者の提案を受け、その後、設計内容を確定していた。また、多くの問題が定例会中、および定例会後に検討・確定されていることがわかった。

表 3 定例会で議題になった問題点と対応方法

問題箇所	問題点	原因		対応方法		発生・設計者による事前内容の確定	
		設計変更	設計が未確定	施工管理者	設計者	定例会中	定例会後
10.1	スラブ	○	○	○	○	○	○
	ファンコイル	○	○	○	○	○	○
	キッチンパネル	○	○	○	○	○	○
10.2	モルタル浮き	○	○	○	○	○	○
	床板	○	○	○	○	○	○
	石膏ボード	○	○	○	○	○	○
10.3	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
	石膏ボード	○	○	○	○	○	○
	床板	○	○	○	○	○	○
10.4	床板	○	○	○	○	○	○
	石膏ボード	○	○	○	○	○	○
	床板	○	○	○	○	○	○
11.1	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
	石膏ボード	○	○	○	○	○	○
	床板	○	○	○	○	○	○
11.2	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.3	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.4	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.5	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.6	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.7	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.8	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.9	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.10	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.11	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.12	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.13	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.14	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.15	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.16	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.17	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.18	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.19	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.20	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.21	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.22	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.23	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.24	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.25	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.26	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.27	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.28	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.29	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.30	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.31	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.32	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.33	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.34	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.35	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.36	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.37	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.38	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.39	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.40	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.41	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.42	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.43	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.44	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.45	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.46	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.47	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.48	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.49	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.50	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.51	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.52	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.53	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.54	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.55	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.56	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.57	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.58	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.59	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.60	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.61	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.62	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.63	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.64	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.65	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.66	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.67	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.68	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.69	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.70	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.71	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.72	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.73	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.74	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.75	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.76	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.77	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.78	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.79	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.80	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.81	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.82	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.83	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.84	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.85	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.86	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.87	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.88	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.89	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.90	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.91	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.92	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.93	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.94	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.95	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.96	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.97	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.98	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
11.99	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○
12.00	壁紙剥離	○	○	○	○	○	○

#### 設計内容確定までのプロセス

工事中に生じた問題について、設計内容を確定するまでの検討プロセスでは、設計変更が必要な問題は、早急な確定が必要な場合を除いて、施工管理者・施工者が事前検討を行なってから定例会に諮り、設計者の確定を得る。施工管理者のみで判断できない場合は定例会後に確定されるが、多くの事例は定例会中に確定されていることがわかった。

設計が未確定な問題は、施工管理者・施工者による事前検討が行われずに定例会が開催される。その際、設計者・施主による確定に時間を要し、工事に影響を及ぼすことが多く見られた。設計者は設計が未確定である部分を少なくし、定例会内で全ての設計を確定させることが必要である。

表4 設計変更が必要な場合の検討プロセス

	設計変更が必要な問題		
	例) ファンコイルユニット <問題発生> 梁や配管があり、設置不可能	例) 水回りのレイアウト <問題発生> 水回りのレイアウト ブロック壁と想定していた 箇所が躯体であった	例) トイレの配管 <問題発生> 配管がスラブに対して斜めに 埋まっている
解体工事	設計内容の変更が必要 (早急な確定が必要) ↓ 確定 設置位置を変更	設計内容の変更が必要 レイアウトの変更案を検討 ↓ 確定 レイアウトを変更	設計内容の検討 配管処理が可能なか ↓ 業者に確認 配管処理が可能なか ↓ 確定 配管を処理し、変更なし
定例会			
改修工事			

表5 設計が未確定な問題の検討プロセス

	設計が未確定な問題	
	例) クロス材 <問題発生> 材が未確定	例) ベッド周辺 <問題発生> 設計が未確定
解体工事	材の確定が必要 クロス工事前に確定させる ↓ 確定 サンプルから確定	設計内容の確定が必要 確定しないと工事が進まない ↓ 設計の再検討 ↓ 確定 施主の要望を具体化
定例会		
改修工事		

(4) リノベーション解体の担い手の実態とそのあり方 - 改修工事における工程管理手法の体系化 -

現場管理者の業務の留意点

改修工事における「事前打ち合わせ」「職人手配方法」「現場管理方法」の留意点をまとめる。

事前打ち合わせについては、工事開始前に大工と打ち合わせを行うという回答が全社で得られた。躯体に問題がある場合は改修工事が難しくなるため、建物診断では、基礎や躯体に関わる相談を重点的に行っていた。

職人手配方法については、効率を考慮した工程を作成するとともに、良好な環境下での施工を重要視する意見も見られ、職人間の連携を円滑にし、作業効率をあげる方法をとっていた。さらに、居ながら改修工事特有の留意点も挙げられ、職人の出入りや搬入の時間管理を行う、また、資材を置けない場合は工務店で保管し、工事の進捗に合わせて現場に持っていくなどの施主への配慮が必要であるという回答も見られた。

現場管理方法については、各社一様に、改修工事においては頻繁に現場に通い、現場の状況把握を行うという回答が得られた。新築工事と異なり、現場での問題発生頻度が高い改修工事では、工事の問題点を迅速に発見し対応することが有用であり、特に複合的で工期の長い改修工事では、後続工事への影響を抑制することにつながる。状況把握の方法として、管理者による現場視察だけでなく、職人からの連絡を活用するという回答も得られた。さらに、現場状況を共有するための手段として、補助的に電話連絡や写真送付などを行っている。

表6 現場管理の留意点

事前打ち合わせ	<b>現場調査、既存建物診断</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・他社物件は小屋裏などで構法を確認する (D社)</li> <li>・土地の変更点やリフォーム歴、新築時に図面と変更した箇所などを確認する (D社)</li> <li>・改修の場合は必ず現地調査を行う (E社)</li> </ul>
	<b>図面などの事前準備</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・図面の用意などを行い、設計内容を確定する (B社)</li> <li>・工事に使用する材をすべて書き起こし、材の種類と量を把握しておく。設計変更になった場合、再度計算し歩掛を予想する (C社)</li> <li>・大規模な改修工事では、構造や断熱に関わる部分に注意し、工期を多めに見込んでおく (E社)</li> </ul>
職人手配方法	<b>職人との打ち合わせ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・職人全員へ、工事内容や手順の周知を徹底する (B社)</li> <li>・大工と現場で打ち合わせを行い、工事手順や工期の確認を行う (D社)</li> </ul>
	<b>工程の最適化</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・同じ職工が必要な作業でも、内外の作業にまたがる工事は同日に行わない (A社)</li> <li>・電気工事や配管工事、板金工事は何度も現場を訪れることがないように手配している (D社)</li> <li>・木工事の進捗を予想し、設備系の職人手配に気を配っている (E社)</li> </ul>
現場管理方法	<b>職人同士の連携を助長</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・決まった職人を手配していることで顔馴染みであり、職人同士が連絡を取り合い、円滑に工事が進んでいる (A社)</li> <li>・他職種の作業を手伝ってもらうために、職人交流のイベントを設けている (C社)</li> </ul>
	<b>頻繁な現場視察</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現場には毎日行くように心掛ける (B社)</li> <li>・2日に1回は現場確認に訪れるようにしている (D社)</li> </ul>
	<b>連絡方法の徹底</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電話連絡で、職人の状況と施工進捗をタイムリーに把握するようにしている (B社)</li> <li>・現場に行く回数を減らす代わりに、電話連絡や写真送付など職人との連絡を徹底している (C社)</li> <li>・職人と密に連絡をとるようにしている (E社)</li> </ul>
	<b>材の管理</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・居ながら改修の場合は、職人の出入りや搬入の時間管理を行い、施主への配慮を行う (A社)</li> <li>・現場に材料を置いておけない場合が多いので、工務店で保管し工事の進捗に合わせて現場に持って行く (C社)</li> <li>・時間を要する発注は早めにするように心掛ける (E社)</li> </ul>

改修工事において発生する問題に有用な対応方策

施工を通じての問題点を、特に施工前、施工中いずれにおいて発覚するかで7つに大別し、さらに、ヒアリング調査で得られた現場管理の留意点の内容から、改修工事における現場管理者の問題対応方策を示す。

既存住宅の部位に起因する問題は、診断時に確認できる問題と施工中に発覚する問題に分けられる。その中でも、施工中に生ずる問題として、躯体補強工事にかかる工期延長など予想して工事を開始したもの、部材の経年劣化など予想可能だったもの、可能性としては存在するが、解体まで全容が明らかにならず予想できなかったことの3つが挙げられた。予想していた・予想できたことに関しては、施工前に何らかの方策をとることで問題の軽減が可能である場合が多い。着工前に既存建物診断や打ち合わせを行い、問題を予測することで、施工中に発覚する問題に対し、より迅速に対応できる。既存住宅から発生する問題には、施工前の準備と施工中の状況把握が有効であるといえる。

職人連携に起因する問題は、同時に施工できない問題と工事手順による問題に分類でき、それぞれに対し工程の最適化や職人同士の連携を促す方策が得られた。工事手順によ



る問題は、前工程の工事進捗に影響されるため、施工前に対応することが難しく、随時現場の進捗を確認し、適切な日程までに適切な職人を手配することが必要となる。

作業手間に起因する問題は、設計不備による問題、職人の技量による問題、資材搬入による問題に分類でき、施工中に起こる問題のみが挙げられた。限られた期間で工事を行う改修では、搬入資材の移動や整理時間なども無視できない時間となるため、工事の進捗に合わせて適切な量の資材を搬入するなどの、段取りを行うことが望ましい。

表 7 既存住宅から発生する問題の対応方策

問題	対応方策	
施工前	<b>診断時に確認できる問題</b>	<b>現場調査、既存建物診断</b>
	図面によるもの	→ 現地調査を行い、探す
	既存建築によるもの	→ リフォーム歴などを確認する
	構法によるもの	→ 小屋裏などで構法を確認する
施工中	<b>図面などの事前準備</b>	→ 躯体に関する工事は工期に余裕を見る
	<b>職人との打ち合わせ</b>	→ 大工と現場で打ち合わせを行う
		→ 解体と施工は同じ大工が行う
	<b>施工中に発覚する問題</b>	
	予想していたこと	→ <b>頻繁な現場視察</b>
	予想できたこと	→ 現場には毎日行くように心掛ける
		→ <b>連絡方法の徹底</b>
	予想できなかったこと	→ 職人と連絡をとり、迅速に問題把握する
		→ 写真により状況把握する

表 8 他職種との連携から発生する問題の対応方策

問題	対応方策	
施工前	<b>同時に施工できない問題</b>	<b>工程の最適化</b>
	施工場所を取り合う工事	→ 養生期間を日曜日に合わせるなど → 工事が行えない状況を作らない
		→ 工事を午前と午後でわけると時間に関しても管理を行う
		→ 何度も現場に訪れる職人が増えないよう → 施工順序を変更する
施工中	<b>職人との打ち合わせ</b>	→ 職人に工事内容や手順の周知を徹底する
	<b>工事手順による問題</b>	<b>頻繁な現場視察</b>
	工事の前後関係が確定している工事	→ 施工状況の把握
		<b>職人同士の連携を助長</b>
	→ 職人同士で作業進捗を連絡してもらう	
	→ 前の工程の職人にできる範囲の作業を担ってもらう	

表 9 職人作業の進捗から発生する問題の対応方策

問題	対応方策	
施工前	<b>図面などの事前準備</b>	→ 詳細な改修図面を作り、設計内容を確定させる
	<b>職人との打ち合わせ</b>	→ 大工と現場で打ち合わせを行う
	<b>設計不備による問題</b>	
施工中	設計不備による 手戻りや資材の追加発注	→ <b>職人同士の連携を助長</b>
	職人能力による問題	→ 固定の職人を手配する
	職人の手戻り	→ <b>材の管理</b>
	<b>搬入による問題</b>	
	搬入の遅れ・ミス	→ 材を管理し、適切な時期に搬入する
資材の移動や整理時間	→ 進捗を予想し、発注時期に注意する	
	→ 現場をきれいに保つ	

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔学会発表〕(計7件)

1. リノベーション工事における設計内容確定プロセスに関する調査研究 高経年集合住宅の専有部を対象として、大塚絵里子、角田誠、日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画、pp847-848、2017.9

2. 大規模改修における不確定要素に伴うコスト管理、山口幸平、宇治康直、秋山哲一、日本建築学会大会学術講演梗概集、建築社会システム、pp315-316 2017.9

3. 木造戸建て住宅の改修工事における工程管理手法の体系化に関する研究 その1 工事進捗に影響を与える工事内容の実態、角田誠、有賀悠希子、日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画、pp843-844、2017.9

4. 木造戸建て住宅の改修工事における工程管理手法の体系化に関する研究 その2 効率的な工程管理に資する対応方策、有賀悠希子、角田誠、日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画、pp845-846、2017.9

5. 大規模改修工事に伴う解体の施工実態に関する調査研究 解体手間軽減に有用な設計者の事前検討に着目して、玉本 陸、角田誠、廖昱嘉、日本建築学会大会学術講演梗概集、F、pp151-152 2016.8

6. 大規模改修工事における解体・補修工事プロセス リファイニング建築プロジェクトにおける不確定要素に伴うコスト管理について、山口幸平、宇治康直、秋山哲一、日本建築学会大会学術講演梗概集、建築社会システム、pp149-150 2016.8

7. 木造戸建て住宅の改修工事における施工手順効率化に関する研究 一棟全面改修された現場調査を通して、有賀悠希子、角田誠、日本建築学会大会学術講演梗概集、建築計画、pp757-758、2016.8

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

角田 誠 (TSUNODA Makoto)

首都大学東京・大学院都市環境科学研究科・教授

研究者番号：10180035

### (2)研究分担者

秋山 哲一 (AKIYAMA Tetsukazu)

東洋大学・理工学部建築学科・教授

研究者番号：30111917

### (4)研究協力者

玉本 陸 (TAMAMOTO Riku)

有賀 悠希子 (ARIGA Yukiko)

大塚 絵里子 (OTSUKA Eriko)

山口 幸平 (YAMAGUTI Kouhei)