

遠隔支援を受けながらセルフリノベーションをする 方法の開発

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 公開日: 2023-04-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 布施, 和樹 メールアドレス: 所属: 大阪市立大学
URL	https://ocu-omu.repo.nii.ac.jp/records/2011580

遠隔支援を受けながらセルフリノベーションをする方法の開発

DEVELOPMENT OF SELF-RENOVATION METHOD WHILE RECEIVING REMOTE SUPPORT

建築計画・構法分野

布施 和樹

Architectural Planning & Building System

FUSE KAZUKI

近年、空き家の増加に伴って持続的な居住の在り方が求められている。建築の専門家が居住者を支援することで自ら建物の更新、構造・環境性能の向上できる可能性がある。本研究では、専門家による遠隔支援を受けながら、セルフリノベーションを実施して実践者へのヒアリング調査を行った。上記の内容をセルフリノベーションの方法・教育的観点・遠隔支援の方法の3つの観点から分析しつつ、セルフリノベーションの効果を最大限に発揮する遠隔支援の方法を開発した。

As the number of vacant houses increases, a sustainable way of living is required. By assisting residents, architectural experts may be able to renovate, structure, and improve the environmental performance of buildings themselves. In this study, we received remote support from three experts, practiced self-renovation, and conducted an interview survey with the practitioners. We analyzed the contents of practice from three points of view: self-renovation method, educational point of view, and remote support method. Then, we developed a remote support method that maximizes the effect of self-renovation.

1. 序論

1.1 研究背景と目的

空き家の増加や、Web サイト・YouTube などの普及によって情報収集が容易となり、DIY で改修を施すセルフリノベーション(以下 SR)に注目が集まっている。居住者が、建物の更新や構造・環境性能の向上をするための知識・技術を習得できれば、SR には持続的な居住を実現できる可能性がある。また、知識・技術を習得した人が、空き家改修に参加するなどの波及的效果も予測される。

しかし、建物改修の基本的な知識を習得することは可能だが、構造・環境面の専門的知識の習得や、現場ごとの方法を検討するのは難しい。そこで、SR には専門家の支援が効果的である。遠隔支援が可能であれば、専門家の往来負担を減らしつつ、素人が主体的に実行する SR の内容を増やせるのではないかと考える。

本研究では素人と専門家の両面から、遠隔支援を受けて行う SR を実践かつ評価し、遠隔支援の効果を最大化する方法を開発する。

1.2 研究の位置づけ

遠隔支援に関する先行研究では、SR を実践する当事者と支援をする事業者を対象に研究がなされている。また、遠隔支援の実践をもとに問題点や有効性を示した研究も進められてきた。

本研究では一般的に普及している遠隔技術に加え、VR や点群データといった空間共有ツールを導入し、構造・環境面の向上に至るまで遠隔支援を受けながら SR を実践した。実践内容を SR の方法、教育的観点、遠隔支援の方法の3つの観点から評価し、効果を最大化する方法を開発した点に独自性がある。

1.3 言葉の定義

SR の指導を受ける側を素人、SR を指導する側を専門家とする。

1.4 対象物件と実践内容

対象物件(N邸)は大阪府堺市の築40年・木造2階の戸建て住宅である(図2)。着工当時は空き家だったが、改修後は高齢者夫婦の居住が決まっていた。

各専門家(構造専門家I、施工管理者S、大工K)からの遠隔支援を受けながら、素人として研究室の学生と講師が住宅(N邸)の構造・環境性能の向上を目指してSRを実践した(図1)。工期は2021年10月~2022年9月、合計104回の施工日を設けた。

キッチン、和室(6畳)、納戸をLDKに(図3)、トイレ、洗面所、浴室は位置を変更せず改修した(図4)。躯体工事(柱と土台の新設)は大工に依頼した。柱梁と土台、大引、屋根は残し、他を解体して施工した。一方、解体から仕上げ工事までの屋内工事は素人で施工した。構造設計・意匠設計は学生が行い、専門家に確

認をしながら進めた。

1.5 遠隔支援の方法

打ち合わせはZoom及びLINEのビデオ通話を活用し、(図5)素人で内容をまとめて専門家へ相談をした。

また、作業日ごとに研究室のFacebookアカウントへ写真・作業内容・相談したいことを投稿して、施工管理者Sが相談への回答をFacebookのコメント機能で返信することとした。さらに、現場のVRデータや点群データを撮影し空間共有ツールとして活用した。

1.6 研究方法

工事期間中に作業内容と遠隔支援内容を記録し、竣工後に学生、各専門家へヒアリング調査を行った。



図1 N邸PJの遠隔支援のシステム



図2 LDK改修前

図3 LDK改修後

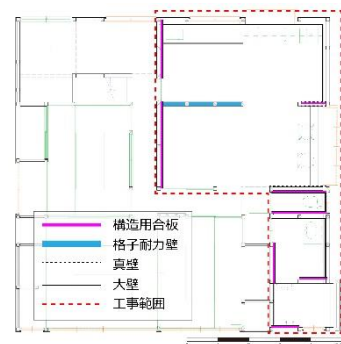


図4 N邸の改修後平面図

表1 実施内容

	素人	専門家	プロ施主	施工主	研究室
調査	○	支援			
基本設計		○			
構造設計	○	支援			
意匠設計	○				
施工計画	○	支援			
解体	○				
躯体工事	○		○(柱・土台)		
外壁工事	○		○(塗装)		
内装造作工事	○				
内装仕上工事	○				
屋根工事			○		
電気工事			○		
水道工事			○		
材料調達	○				○
廃棄					○
工具調達					○

的な施工方法で、工程を把握する必要がある。工程によっては、YouTubeや参考書を見ながら計画できる。方法(個別)は現場ごとの固有の方法である。既存に合わせた施工や、失敗の修正方法などが含まれており、時間をかけて検討を重ねた箇所が多い。効率的な施工方法を経験則として身につけた。また、個別の施工方法は専門家に教えてもらう、YouTubeを視聴することで理解できた。注意点については、安全に施工を目指して専門家から指摘を受けた。

表2 セルフリノベーションにおける知識の分類

知識の分類	分類(詳細)	知識	学んだ方法
方法(一般)	計画	外壁側壁(ふかす)単純に間柱だけをたてたx→上下端は頭つなぎを入れて野縁、床と編む。	facebook
	材料	既存養生：壁養生にはマスキング、床養生にはプラベニヤ、柱の養生には養生カバーを用いる。	オンラインビデオ通話(解体前、施工管理者)
	工具	フローリング：浮造りはホイールサンダーで加工をする	対面(材木屋)
	必要性	養生：フローリングを貼るまで期間が空く→一旦床の養生が必要。(ボンドの接着不良など床仕上げ工事に支障をきたす恐れがある)	facebook
	墨付け	墨付け：墨を間違えた時には>の記号で口が開いているほうが正解とする。	対面(先輩)
	調整方法	大ズミライン(基準ズミ)から平行に、フタシ壁の位置を決める。空間を仕切る四方の壁は、できるだけ入隅で矩になるように壁をおこしておく。	facebook
	切断方法	石膏ボード：カッターで表から数回切れ目を入れて裏返し谷折りして裏の紙を切る。	youtube
	接合方法	床断熱材：根太間や大引間に施工する際は0.5mm~1mm程度大きめに切って押し込んで固定をする。	対面(大工現場)
	施工順序	窓枠：下地→枠→ボードだ。	facebook
	計画	土台補修：勝手口下の土台の腐食箇所サッシ枠の四隅のモルタルはひび割れが入りやすく、さらに入隅なので雨が浸透したのだろう。→防蟻材を塗った木材を腐食箇所に詰める。	オンラインビデオ通話(解体後、構造専門家)
方法(個別)	程度	巾木：キッチン裏は無しでOK。キッチンパネル部分の巾木はその時による。納まり見栄えがいい方がいい。	facebook
	修繕方法	構造用合板(巨地部分に段差)：当て木をして、大きい面を使って金づちでたたいて直らないか。隣の構造用合板に干渉して→カッターで地道に削って調整。	facebook
経験則	計画	解体：狭い場所での解体は、解体していく係と解体ゴミを広い場所へ掻き出す係を設ける	facebook
	施工	胴縁：割れやすい箇所は下穴で下穴開ける方がいい。高価だが、4カットビスという下穴不要のビスもある。	facebook
注意点	注意点	解体：天井解体中は特に脚立の位置に注意。作業しやすさを優先して脚立を動かす。	対面(先輩)
その他	情報	材料単価はホームセンターで把握可能。各ホームセンターで価格異なる	オンラインビデオ通話(解体前、施工管理者)

2.2 工程の評価

(1)工程表：解体は予定通りに完了できたが、実際の施工では不明点が多く技術も必要なため、竣工予定は大幅に遅れた。SRでは施工は時間がかかることを想定する必要がある。

(2)施工の順序：調査、解体、躯体工事、外壁工事後、全室の床を先行して施工し、壁と天井の施工の後に仕上げ工事を行った。仕上げ工事はトイレ、洗面所、LDKの順で施工した。部屋ごとに施工することでLDKでは先の工程を想定して失敗を減らすことができた。小部屋から順番に施工すると効率的に作業を進められる。

2.3 人工の評価

(1)やり直しによる人工の増加(表3)：知識不足や、施工精度、伝達ミスにより、施工序盤は特にやり直しが頻出した。どこまで丁寧に施工するかや、他の方法による解決策がわからず、一度施工したものを取り外して再度施工ことも経験した。だがしかし、やり直し時には学びがあると結論づけられる。

(2)工程ごとの人工：解体は作業人数が多く、人工が膨らんだ。施工序盤である構造用合板を張る工程は、

図5 構造専門家とのオンラインビデオ通話の様子

2. 素人からみるセルフリノベーションの方法と評価

2.1 素人に必要な知識

SRに必要な知識は、方法(一般)・方法(個別)・経験則・注意点の4種類に分類した。方法(一般)は基本

専門家から人工がかかりすぎていると指摘があった。本来ならば1人で施工をするところを、複数人で施工をしたためだと考えられる。

(3)SRにおける人工：建物の状況や素人の技術力、計画により人工は変動する。標準的な人工をあらかじめ算出するのは難しい。工期に制限がない場合は、短期間の施工予定を設定し、計画を見直すことができる。

表 3 やり直しの種類と人工(一部抜粋)

工程	やり直しの原因	原因の種類	必要人工
洗面所：合板	断熱材を入れずに合板を施工した	忘却	1
洗面所：壁下地(下地合板)	断熱材を先に施工していた	知識不足	6
トイレ：壁下地	天井のレベルを変更した	設備検討	3
トイレ：天井石膏ボード	端が割れてしまい、取り替えた	施工精度	2
LDK：合板	合板の下地への留め方が間違っていた	伝達ミス	2

2.4 YouTube 視聴の評価

(1)動画の取捨選択：現在では、YouTube で施工方法を学べる。施工方法は複数ある場合が多く、複数の動画を視聴し、現場で使用可能な工具や材料や素人の技術力に合う施工方法を選択できるという利点がある。

(2)視聴のタイミング：検討段階では、工程ごとに必要な道具、施工方法を参考にした。壁紙や野縁の施工など、繰り返し作業をする工程では、現場でも施工直前に視聴して方法を確認した。また、現場で分からなかったことは施工後に復習をして、次の施工で活かした。施工の予習・確認・復習をする材料として YouTube 動画は非常に有効であった。

(3)スクリーンショットへの書き込み(図 6、7)：野縁施工動画のスクリーンショット²⁾へ道具や注意点をメモし、施工直前に写真を見直し、施工方法を再確認するために有効な手法であった。要点をまとめておくことで確認の時間を短縮できた。スクリーンショットへの書き込みを利用して、野縁の施工はミスがなくスムーズに作業できた。

2.5 作成した資料の評価

(1)施工前に必要な資料：図 8 の構造計算の資料や平面図は基本設計をするために重要である。平面図は、



図 6.7 YouTube 動画のスクリーンショット 1, 2

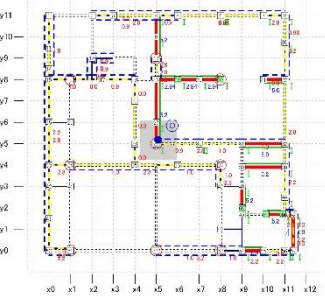


図 8 耐震診断結果

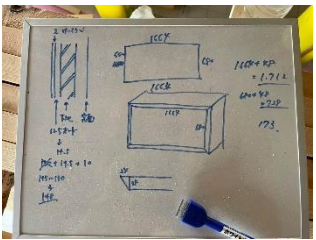


図 9 現場の手書き図面

検討や専門家との意思疎通をするために多用した。また、材料を積算するために割付図を作成した。工程表は、工期全体の予定表や1カ月ごとの予定表を作成し、後者は工事の進捗状況によって見直した。

(2)施工中に必要な資料：事前作成資料のうち柱頭柱脚金物の施工位置を示した資料のみを現場で使用した。施工方法をまとめた資料を作成したが使用しなかった。現場で既存の状況を確認しながら詳細図面を手描きすると効率良く図面を作成できて理解が深まる(図 9)。

2.6 参考にした資料の評価

(1)マニュアル：ホームズ君を用いた構造設計、構造用合板、ラスカットなどの施工方法は各々のマニュアルによって確認した。また、設備に関しては、取付けの下地の位置や施工方法の確認などを、付属している仕様書に基づいて行った。

(2)参考書：意匠設計の際は、建築家の作品集や建築系雑誌、実際の建築物を参考にした。施工方法は、住宅金融支援機構が発行している「フラット 35 対応 木造住宅工事ハンドブック 改訂 4 版」を参照した。

2.7 使用した工具の評価

代替ができない電動工具を工事区分ごとに(表 4)に示した。N 邸の SR では 31 種類の電動工具を使用した。たとえば、エア工具は構造用合板や石膏ボードの施工で多用した。電動工具を使用すると作業効率が上がる。ホームセンターの貸し出しなどを利用して、必要な電動工具を使用すると SR のハードルが下がる。

表 4 セルフリノベーションに必要な工具

解体	木・ボード	丸鋸	マルチツール	内装パール
	タイル・モルタル	グラインダー	はつり機	
施工	木工工事	丸鋸		
	レベル調整工事	レーザー墨出し器		
	ボード工事	カッター	やすり	
	仕上げ工事	塗装系、壁紙系、タイル系それぞれ必要な道具		
※インパクトドライバー、コンベックス差し金、玄能、鋸、ペンチ、かわすき、はさみ、ほうき、ちりとりは必須				

3. セルフリノベーションの過程における著者の学び

3.1 施工方法の理解

解体中から始めた施工方法の検討段階では、専門用語に対する知識が乏しいだけでなく、施工方法をイメージすらできなかった。不明点の把握も難しく、質問も思いつかなかった。この段階で講師に相談をし、参考資料を読んだことで情報を整理することができた。特に施工の初期段階は、素人が積極的に動画や参考書から学び知識を蓄える必要がある。

たとえば、外壁穴埋め工事が終了すると、作業内容を理解できるようになった。アウトプットを繰り返すことで作業のイメージが湧くようになったためと考えられる。同様に現場で寸法を測り手書きで施工図面を描くことで理解が深まった。1 人で検討して施工をす

ることができるようになったため、トイレの施工が終了すると次の工程を想定しながら施工を進められるようになった。現場での図面作成や実際に手を動かしてアウトプットすることで、施工方法の理解が深まることが分かった。調べた方法で「まず、やってみる」段階が素人には必要であり、経験を通して理解が深まっていくことがわかった。

3.2 技術力

基本的な技術を習得するまでは早いが、技術力の成長を実感する機会は少なく、電動工具を使いこなすまでには時間がかかる。遠隔支援であるため、専門家がいなくてもすべての作業を素人で行った。必然的に難易度の高い計画や作業を経験することで、施工技術を身につけることができた。

3.3 成長・主体性

N邸のSRに付随した活動に影響を強く受けた。特に、専門家(大工)の現場を見学したことで「自分の施工技術を磨きたい」という憧れが強くなった。また、現場での経験を通して、建築施工の理解度や技術力などが身についたと感じることにより施工の楽しさを知ることができた。施工の経験を重ねて得た成長と、プロへの憧れにより主体性が芽生えた。また、N邸以外の現場へ施工に行くことで、各地で学んだ知識や技術を活かして建物の改修に取り組んだ。

表 5 著者のライフヒストリー

全体No	筆者参加No	日付	工事内容	段階
18	9	2021/11/14	施工スタート	技術が追いつかない段階
19	10	2021/11/20	対面で施工管理者へ相談	材料の名前など理解ができず苦しむ段階
20		2021/12/4	先輩大工の駆体工事	すべての施工日に参加すると決める
25	14	2022/1/5	外壁穴埋め工事	作業内容を少し理解でき、率先して作業する段階
		2022/1/21	先輩大工さんの現場見学	自分でもできるようにになりたいと思う
35	24	2022/1/31	現場で1人きりで施工を行う	材料切り出し、接合をおおた習得した段階
				作業内容を理解し、相談しながら施工できる段階
52	41	2022/3/21	壁の下地位置をその場で検討する	新しい工程も方法を考えアウトプットできる段階
		2022/4/8	建築サークルを立ち上げる	自分で現場を持ちリノベをしたいと思う
67	55	2022/5/15	トイレ洗面が終了	工程を1通り終え、次の工程を想定できる段階
72	60	2022/5/29	丸鋸で長材を角度をつけて割く	電動工具を使いこなしたと自覚する段階
		2022/6/21~2022/6/24	他現場で作業を手伝う	自分の施工方法に疑問を持ちより調べるようになる
		2022/4/21~2022/11/16	自分の現場で設計施工をする	人脈が広がり、施工を外で教え、実践する

※■が技術の段階、■が作業内容の理解段階、■が成長や変化

4. 素人に専門家が遠隔支援する方法の効果と評価

4.1 遠隔支援の方法の評価

(1)オンラインビデオ通話(表 7[1]): 意思疎通は問題なく行うことができた。Zoom のホワイトボード機能を使用して図を共有すると素人の理解が深まる。

素人のメリットは、映像をレコーディングできる点である。図や映像と音声を記録として残せるため、容易に振り返ることができた。専門家のメリットは現場に行く必要がないことである。時間を取らなくても、通常業務の隙間時間に支援ができる。

一方、デメリットは、素人のカメラの操作範囲の視覚情報のみが共有されることである。素人が気づいていない建物の問題点がある場合、ビデオ通話のみで専門家が気づくことは難しい。また、カメラが向いてい

る方向を共有するのに時間がかかる場合もある。図面や写真を共有し、どの方向を見るのかを明確にすることで解決する。

N邸のSRでは解体前と解体後を中心にオンラインビデオ通話を行った。解体前は素人に施工経験がなく、何が理解できていないこともわかっていない状況なので、専門家から必要項目について支援が必要だと考える。解体後は素人の検討が進み、素人から質問をして専門家に回答をいただいた。主に構造について相談をした。解体後は建物の現状を把握でき計画が進むため、まとまった時間をとって専門家からの支援を受ける必要があると考える。

ビデオ通話をする場所は現場と自宅や自宅同士、現場同士をつなぐ場合も特に不具合はなかった。素人の現場でビデオ通話をつないだ場合、専門家の指示を受けて寸法を測ることができ、素人が専門家のコメントを理解しやすい。また、専門家も現場の状況を確認しながら話を進めることができるため、素人は現場でビデオ通話をする効果的であることがわかった。

表 6 オンラインビデオ通話内容

日時	時期	専門家	会議形式	場所(素人⇄専門家)	内容
210914	解体前	構造	オンライン	N邸⇄自宅	床下、下屋の調査
210926	解体前	施工管理	オンライン	自宅⇄自宅	養生、解体方法、基礎補修工事について
211104	解体後	構造	オンライン	N邸⇄自宅	駆体工事について
211116	解体後	大工	オンライン	自宅⇄現場	駆体工事について
211120	解体後	施工管理	対面	N邸⇄N邸	外壁穴埋め、水道工事について
211208	解体後	構造	オンライン	N邸⇄自宅	外壁側土台腐食、コーチボルト
211221	解体後	構造	オンライン	自宅⇄自宅	土台腐食、耐力壁施工について
220216	解体後	構造	オンライン	N邸⇄自宅	格子耐力壁について
220403	施工時	施工管理	オンライン	N邸⇄自宅	家具施工について
220619	施工時	大工	オンライン	N邸⇄現場	建具補修について

(2)Facebook 投稿(表 7[2]): 素人は Facebook へ投稿をする際に作業内容を文字に起こすことで頭の中を整理できた。投稿は日報の役目を果たしていたとともに、多くの人に現場の様子を発信することができた。N邸のSRでは写真、日時、メンバー、作業時間、作業内容、相談内容、感想、次回予定を記載していた。専門家と共有する場合には、写真、相談内容、感想、次回予定を投稿すれば最低限の情報共有が可能である。感想は作業内容ごとに記載すると、専門家に内容が伝わりやすいことがわかった。また、SNS へ投稿をしていたことで、柱、土台の新設をしていただいた大工と知り合うことができた。投稿をすることで、支援をする専門家と別の専門家から異なる視点で支援を受けられる可能性も考えられる。

(3)Facebook 相談したいこと(表 7[3]): 最大のメリットはアーカイブに残すことができる点である。素人は文字や図をいつでも見返すことができる。また、支援をするタイミングに時間的制約がないことも、メリットである。専門家は、いつでも好きなタイミングで投稿にコメントをつけられる。

デメリットは即効性がないことである。素人が作業

中に相談したい内容が出てきた場合、その場で聞くことができないため、作業を中断しなければならない。また、専門家が電話ですぐ回答できる問題も文字に起こさなければならず、時間と手間がかかる。言葉のみの意思疎通は、双方ともに相手に伝わっているのかわからず、不安になることがあった。

具体的な相談の方法としては、文字だけでなく相談箇所の写真を撮ったうえで、写真にコメントをつける方法が意思疎通を取りやすく効果的であることがわかった。専門家のアドバイス通りに施工しなかった内容は9つあった(図10)。現場の状況を見て素人が判断したものや、別の専門家からのアドバイスを採用したものがあ

る。相談内容は「方法」「最善策」「程度」「確認」「対策」の5種類に分類できた。SRの初期は作業をした後に「方法」や「最善策」を相談することが多かったが、中期には検討を素人でしたうえで質問をする「程度」や「確認」の質問が増えた。後期は先の工程を予測できるようにになっていたため、作業の前に「対策」を相談した。相談は確認をする内容が多く、素人が検討をしてから相談をしていたことがわかる(図11)。素人の理解度によって相談内容に変化があった。

また、専門家は相談内容や感想によって素人の成長を感じ、SRの進行状況、素人の理解度によってコメントの内容を変えていた。

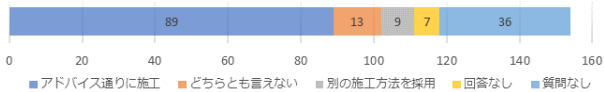


図 10 Facebook アドバイスの採用割合

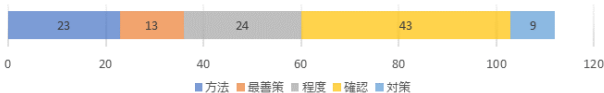


図 11 Facebook アドバイスの分類

(4)電話(表 7[4]): N 邸の SR では意識的に電話を使用しなかった。しかし、専門家へのヒアリング調査では、電話のほうがやりやすい、ハードルが低いという意見があった。電話の場合は双方向でその場で話せるため、素人も追加で質問しやすく、専門家も文字に起こすことなく答えられる。時間の調整が必要ではあるが、専門家は電話で質問が来たら答えるという意見であった。即効性があることもメリットと考えられる。

(5)VR データと点群データ(表 7[5]): VR データは解体前、解体後、完成後に撮影をした。内容や質問を説明する際の場所や状況の共有、資料作成、設計時の状況確認に使用した。

VR データは寸法や建物の奥行きを把握することが難しい。一方、点群データは奥行きや向き、構成を正確に把握することができる。しかし、N 邸の SR では解体前に天井裏を含め撮影をしたが、撮影環境が悪く、

うまく点群を表示できず、ほとんど活用できなかった。

N 邸の SR では施工管理者は1回、大工は施工日以外で1回、現場で支援をした。構造専門家は0回であった。現場を1度も見ていなければ、現場の状況把握が難しく、細かい指摘をすることができないことが懸念される。

ただし、解体後に撮影環境を整え、点群データを撮影して専門家とデータを共有することができれば、現場を見なくても寸法や現場の懸念点を正確に把握でき、素人が気づかない問題点を専門家が遠隔で指摘できるという可能性がある。

表 7 ヒアリング結果

[1]オンラインビデオ通話
【学生T】録画ができるのは大きなポイントだと思う。ホワイトボード機能を使用した書き込みが分かりやすかった。
【大工K】改装の場合、通常の業務であれば管回すように現場の現状を見る。しかし、それをオンラインであれば素人側がカメラに映した範囲しか見ることができない。
【施工管理者S】ビデオ通話をするときには素人は現場にいたほうが良いと思う。
[2]facebook投稿
【学生K】頭の中が整理されるのはとても良かった。アーカイブとして残せるのもメリットだと思う。
【学生N】外部の人に見てもらえる機会にはなっていたと思う。論文でヒアリングに行った際に話題に上がった。
【施工管理者S】感想もあったほうが、どこで悩んだのかなどを把握しやすかった。工程の項目ごとで分けて書くとうわりやすかった。
[3]facebook相談したいこと
【施工管理者S】仕事が終わった後や休みの日に回答していた。
【施工管理者S】文字だけではわかりにくかった。
[4]電話
【施工管理者S】電話の方が早いとは何回も感じていた。制約をかけていた。
【大工K】Facebookにコメントするのとかかった時間が同じであっても、電話が良い。コメントするときに言葉を選ぶが、電話だとそんなことも気にせずにできる。それだったら今でもできる。
[5]VR・点群データ
【構造専門家I】1度も現場に行っていないと現場の想像がしづらい。
【施工管理者S】解体が終わったタイミングに對面現場を見たい。今思えば配管ルートなどを見ることができたと思う。その時にレベルの基準を出したりできれば流れは良くなると思う。
【構造専門家I】点群は奥行きや向きを把握できるため、写真や説明だとわからないことがよくわかった。現場にいる素人の意見を聞かずともこういう構成になっているということが分かった。

4.2 支援が必要な内容(図 12)

N 邸の SR で得た知識(表 2 参照)を整理し、「必要度」と「調べて理解できるか」について評価した。そして、必要度が高く調べて理解できない項目を抽出したところ、237 項目の知識中 107 項目に上った。

方法(一般)のうち、調査や構造計算などの検討段階の知識、リノベーションならではの躯体の補修や、外壁を残したまま施工するふかし壁の施工方法などの知識は特に支援が必要ながわかる。

方法(個別)のなかでも躯体工事の知識はマニュアルを参考に施工方法を検討したが、現場ではセオリー通りにいかない箇所が多く支援が必要である。また、解体は8項目あり、そのうち6項目が程度に関する知識である。施工の進め方に直結する内容であるため、素人では判断がつかず支援を求めた。このように、後の工程に影響が大きい作業内容や計画を、工程を逆算して支援する能力が専門家に求められる。一方で基本的な床、壁、天井の工事は参考書や YouTube から知識を得られることがわかった。

4.3 改修のクオリティの評価

機能や安全性に関する重要な失敗はなかった。しかし、壁紙のしわや、窓枠の木目方向(図 13)など見え方に関しては失敗があった。失敗の原因は知識不足、技術不足、経験不足によるものがある。知識面では基本的な施工方法の知識ではなく、目地や隅を切るなどきれいに納める技術への知識が不足していた。技術面は特に仕上げ材を施工する技術が不足していた。塗厚が甘かったり、巾木のちりが逃げのない納まりになったりした(図 14)。経験不足による失敗は竿縁の継ぎ方である。継ぎ手にすると材の狂いを吸収することができたが、経験が不足しており突きつけ施工を採用した。

しかし、単発参加の学生や SR の初期に参加していた学生は、竣工後の失敗について言われなければ気づかず気にならないとコメントした。筆者が自身で施工をし、専門家や別の現場を見学する中でクオリティにこだわりを持つようになったため失敗と判断しているが、SR のクオリティとしては満足のいく結果となった。

遠隔支援により基本的な施工は十分に実行することができた。支援が行き届けば、上記の失敗は軽減できるだろう。しかし一方で、自分で考え実行する SR の楽しさが半減してしまう。失敗、苦労した箇所は記憶に残り愛着が沸いた。これは自分たちで検討し施工をした結果だといえる。遠隔支援は支援の程度のバランスが取れていたと考える。

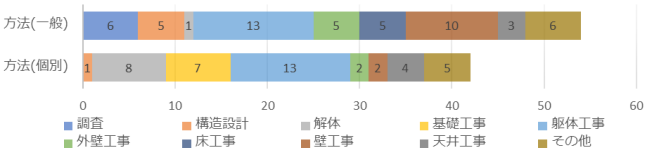


図 12 支援が必要な項目(工程ごと)



図 13 窓枠の木目



図 14 巾木の施工ミス

5. 結論

本研究では SR における遠隔支援を実践し、SR の過程と遠隔支援の方法の評価を行った。以下に SR の効果を最大化する遠隔支援の方法を示す。解体前と解体後には重要事項の事前支援を行う(表 8)。また、作業期間中は素人が SNS に写真、作業内容、感想、次回予定を投稿する。さらに、専門家と時間を事前調整して、素人は現場でビデオ通話を行う。相談内容は写真を撮り、書き込みをする。専門家はその場で SNS を確認し、相談の回答や次回工程のアドバイスをを行う。作業中に専門家に相談すべき内容は、現場で電話やビデオ通話を行うことで解決する。双方向で話すことができる環

境を整えることで、スムーズに遠隔支援を行うことができる(図 15)。

以下に、遠隔支援の注意点、課題、可能性を示す。(1)素人は専門家が現場にいないため、必然的に自分で考えなければならないタイミングが発生する。特に施工の初期は理解できず悩む段階があるが、遠隔支援を行い相談することで乗り越えることができる。(2)素人は積極的に調べ、専門家に質問をしつつ「まず、やってみる」ことが重要である。実践と理解を同時に行うことで次への原動力につながる。(3)専門家が SR の主体になれば、素人の学びや楽しみの機会を損ねる可能性があり、遠隔支援の効果が半減する。専門家は素人から質問を待ったり、参考資料やマニュアルを提示したりするなどアドバイスの方法を意識する必要がある。(4)素人は経験がないため、先の工程を想定し、逆算して作業をすることが難しい。そのため、専門家には工程を逆算して支援をする能力が必要である。(5)専門家が自ら現場の状況の確認ができることが望ましい。点群データで現場の状況を正確に把握することができるようになれば、対面支援の代替として VR や点群データといった遠隔技術を活用した支援の可能性が広がると考えられる。(6)遠隔技術が発展すると、山間部など現場を専門家が訪れにくい場所の支援もできる可能性がある。SR の遠隔支援には素人を支援する新しい専門家の職能が誕生し、SR の発展、建物機能の向上につながる可能性を有している。

- 1) 神田直樹：建物の持続性と質向上を図るセルフリノベーションの遠隔支援に関する研究：セルフリノベーションの当事者と事業者から見る遠隔支援の有効性 巻号：2022 ページ：893-894 年月次：2022-07
- 2) 大工のしょうやん(2021). 【大工のリフォーム】築 40 年分の隙間を埋めて、漆喰塗りの天井下地を作る断熱処理と天井のリフォーム. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=J6njVz2Bv_U

表 8 事前支援の内容

解体前	計画	計画に対する解体の範囲を整理
	計画	全体の工程を整理
	解体・施工	基本的な工具の使い方をレクチャー
	解体・施工	墨付けの方法、材料の測り方、切り方、接合方法のレクチャー
	構造	ホームズ君の使い方をレクチャー
	構造	必要な図面を整理
	設備	解体をする際の設備に関する注意事項をレクチャー
施工前	計画	全体の工程を整理(解体後に再整理)
	構造	ホームズ君の診断結果を確認
	設備	設備に関する施工について現場で確認

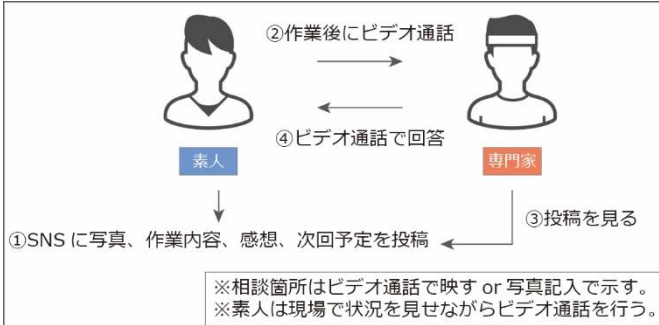


図 15 遠隔支援の方法