

材料研究グループ

- 1 既存建築物の有効活用に関する研究開発
 - ユーザー要望及び社会ニーズに対応した目的別改善改修技術の開発 -
Study on renewal and renovation technologies for existing buildings
- Development of renovation technologies based on user's demand and social needs-

(研究期間 平成 15～17 年度)

材料研究グループ	濱崎 仁	中島史郎	山口修由
Dept. of Building Materials and Components	Hitoshi Hamasaki	Shiro Nakajima	Yoshikazu Yamaguchi
建築生産研究グループ	根本かおり		
Dept. of Production Engineering	Kaori Nemoto		

Renovation technologies for condominiums and single detached houses were categorized based on the use's demand and the social needs. Renovation information for each technology was summarized as an information card and the information cards were pile up as a reference guidebook for non-experts who are willing to renovate their home. Additional information on the renovation technologies particularly for external walls was collected. This information includes the test data and gives detail technology information to the non-experts and the experts. The general framework of the user friendly renovation guidebook was proposed and the detail information was prepared for a certain field of renovation. Further research should be done to complete the guidebook that can provide useful information on every renovation field.

【研究目的及び経過】

建物を長期にわたって有効に活用するためには、建物の使用者（ユーザー）自らが、その建物をどのように使いたいのかという目的意識・要望（ニーズ）を明確にし、それに対応した技術により目的を満足する技術を選択することが重要になる。また、地球環境に対する負荷や近隣、周辺環境に対する有害な影響の低減など、改修技術に対する社会的なニーズも高まっている。しかしながら、ユーザーや社会のニーズに的確に対応した技術を選択するための情報やその仕組みは十分でないというのが現状である。

本研究では、ユーザーの要求や社会ニーズに対応し、それまでよりさらに性能の向上を図った改修技術を改善改修技術と位置付け、ユーザー要求性能および社会的なニーズを明確にし、これに対応する改修技術の整理と要素技術の評価および開発を行った。また、これらの情報をユーザーに提供することにより、ユーザーの意志決定を支援するためのツールの開発を行った。

【研究内容】

本研究は、主に以下に示す内容について検討を行った。

- (1)ユーザーおよび社会ニーズの明確化
- (2)RC 造、木造の改善改修技術の開発および評価、工事情報の提供方法、内容に関する検討
 - ・木造モルタル壁に対する検討
 - ・RC 造躯体および外壁に対する検討
- (3)木造戸建て住宅、RC 造集合住宅の住まい手（ユーザー）のための改修技術選択支援ツールの開発

【研究結果】

(1)ユーザーおよび社会ニーズの明確化

改修技術に対するユーザーのニーズについて調査を行い、技術開発の方向性や改善点等を整理した。例として、図 - 1 に改修工事に対するユーザーの不満点を示す。ユーザーの不満点としては、工期、工事費用のほか、居ながら工事にかかる項目や情報の行き違いに関する不満も多く見られた。これらの不満点は、改善改修技術が具備すべき目標あるいは改善を要する部分である。

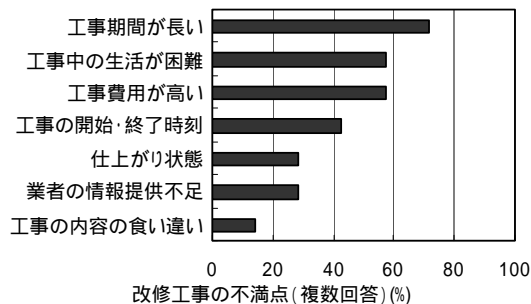


図 - 1 改修工事に対するユーザーの不満

(2)改善改修技術の開発および評価、工事情報の提供方法、内容に関する検討

・木造モルタル壁に対する補修効果の評価および情報提供方法の検討

モルタル壁の経年変化による劣化状態を再現するための手法を提案し、劣化部分に対する各種補修工法の有効性、工事時における近隣環境・室内環境等に関する情報をユーザーに提供するための手法を提案するために木造モルタル壁を対象とした補修実験を行った。

提案した促進劣化試験によって実際の建物に生じる亀

裂と同様の状況を再現することが出来た。亀裂発生 の程度は、モルタルの仕様と施工方法によって異なり、仕様が劣るモルタル仕上げ、施工者の技量が劣るモルタル仕上げにはともに比較的多くの亀裂が発生した。左官仕様の違いによって劣化の程度が異なるという知見は、ユーザーが仕様に合った補修を判断する材料として取りまとめた。また、代表的な補修工法の施工時の室内・近隣環境を測定した結果(表-1)を取りまとめ、ユーザーに施工時における環境情報を与える材料とした。一方、各補修工法によって補修した部位の促進劣化後のひび割れ再発生状況を取りまとめ、各工法の補修効果をユーザーに提供する材料として取りまとめた。

表-1 補修作業中の騒音・粉塵・臭気

補修工法	最大騒音 (dB)	最大粉塵量 (mg/m ³)	臭気
Uカット工法	99	13.07	34.8(80)
シーリング工法	76	0.00	0.0(-)
樹脂注入工法(簡易式)	94	0.00	7.4(-)
樹脂注入工法	100	5.02	0.0(-)
ボリマール外材擦込	91	6.08	3.8(-)

(注) 臭気の括弧内の数字は臭気のカテゴリーを示す。また、表の値は実験室において測定したものであり、現場での実測値とは異なる部分もある。

・RC 造躯体および外壁の改善改修技術の開発および補修効果の評価

図-1 に示したように、改修技術に求められている要件として、工期の長さや工事中の生活についての不満が多かった。本研究では、RC 造躯体の改修技術について、これらの不満を解決し、耐久性の向上だけでなく、遮音性や構造安全性を向上も期待できる吹付け工法による RC 造躯体の改善改修技術について検討を行った。ここでは、居ながら施工の可否を検討するために行った実施工試験の結果について示す。その他、実験の詳細については、文献¹⁾を参照されたい。

表-2 に施工時における騒音レベルを示す。施工時の騒音は、作業室内などでは、80dBA を超えるものの、隣室や上下階などの測定箇所では、概ね 50dBA 以下であった。一般に騒音レベルが 50dBA 以下であれば居ながらの工事也十分に可能な範囲である。この他、粉じん量なども測定し、適切な対策により、居ながらの工事も可能であることを確認した。

表-2 施工時における騒音レベル

工法	等価騒音レベル(dBA)				
	作業室	直上室	直下室	隣室	屋外
湿式工法	80.2	47.3	44.9	43.4	80.8
乾式工法	86.0	51.6	46.7	48.1	81.8

：測定箇所はコンプレッサー周辺

(3)ユーザーの意志決定を支援するためのツールの開発

ユーザーのニーズおよび社会的なニーズを踏まえて、適切な改修技術を選択するためのツールを検討した。

ユーザー向けの資料として、集合住宅および戸建て住宅の住まい手(ユーザー)向けに、リフォーム(改修)の基礎知識や、リフォーム計画策定の手引きとして、どのようなリフォームが可能なのかというイメージを伝えるメニューカード、適切な診断を行ってもらうための診断技術カード、個別の改修技術についてその概要(工事の目的、概要、効果、費用、生活への影響など)を知るための改修技術のリスト・カードなど、必要な情報を選択して見ることが出来る内容としている。図-2 にメニューカードの例を示す。

技術者向けの資料としては、各技術・工法ごとの材料選択や施工上の留意点、粉じんや騒音などの施工中の環境配慮に関する情報などを含めて技術の解説を加えることとしている。これらの情報をユーザーと技術者が共有することにより、ユーザーの目的を明確にし、目的に応じた無駄や無理のない改修を支援することを考えている。

性能向上リフォーム	C-保持させたい	参考改修メニューD、L
構造躯体の耐久性は、雨漏りや結露の有無、湿気対策の有無、腐朽・蟻害の有無によって大きく左右されます。構造躯体の劣化を防止するためには、耐久性を左右する要因を取り除く必要があります。	構造躯体を長持ちさせるためには、傷んだ部分を補修して雨漏りをなくすこと、床下・小屋裏の換気を確保して湿気を溜めないこと、外壁・開口部、浴室廻り等の漏水・結露を防止すること、木材が腐朽・蟻害を受けないように外壁通気層の確保、薬剤を用いた防蟻防蟻処理等を総合的に行う必要があります。	リフォームの目安 コスト 範囲による 期間 範囲による 居付き 可 内外装 要工事

このリフォームには以下の対策を総合的に組み合わせる必要があります					
垂木・檜木の交換	C1	換気扇の設置	C8	充填工法	C15
母屋・小屋裏の増設	C2	棟換気口の設置	C9	在来浴室をユニットバスでリフォーム	C16
垂木の漆木補強 垂木、下地板のレベルの調整	C3	屋根下地材・仕上材の交換	C10	樹脂・金属 蒸気系サイディングによる外壁通気層の設置	C17
小屋筋かみの設置	C4	外壁材の交換	C11	薬剤散布による再処理	C18
仕上材の留付け直し(瓦葺き)	C5	開口部廻りの止水	C12	薬剤散布しないペイト工法	C19
換気扇設置	O6	リカット・シーリング工法	C13	弱酸薬剤による土壌微生物処理	C20
基礎土壌工法	C7	シーリング工法	C14		

図-2 改修メニューカードの例

【参考文献】

- 1) 濱崎仁ほか：吹付けコンクリートによる鉄筋コンクリート躯体の改善改修技術に関する研究 その1・その2，日本建築学会大会梗概集 A-1，pp.117-120，2005.9