

再利用を想定した木造建築の可能性を探る

—美濃市小屋プロジェクトでの実践と考察—

森と木のクリエイター科 木造建築専攻 名和 史緒梨

1. 研究背景

現在、住宅に使用される木材のほとんどが、解体後は廃棄、またはチップやバイオマス燃料としてリサイクルに回されている。

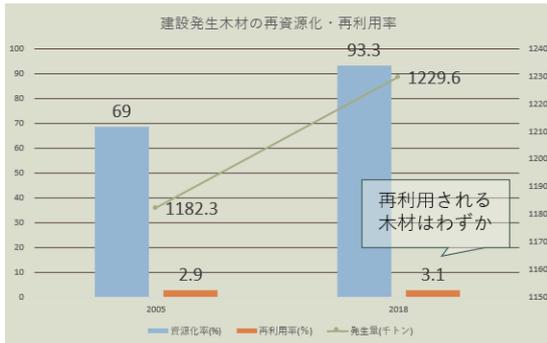


図1: 建設発生木材の再資源化率・再利用率ⁱ

私は、そのように長年利用された材が粉碎されることに対して、違和感を抱いていた。木材を再利用することのライフサイクル CO₂は、新しい材を利用するよりも低いという研究結果ⁱⁱもあり、環境への影響も良いことが分かっている。しかし、国土の3分の2を森林が占める日本では、国産材の利用率も中々上がらない中、解体後の材を再利用しようとする取り組みは中々進まないのが現状である。

私は、材を再利用することは、数値的な効果以上に、ものを大切にするという価値観の醸成にもつながり、今後の循環型社会において重要な要素になると考えた。

2. 目的

本研究の目的は、再利用を考慮した住宅建築の在り方について実践を通じた考察を得ることである。

3. 研究の流れ

- ・文献調査、市場調査、ヒアリング
- ・設計方針の決定
- ・実践（設計提案・見積提案）

4. 文献調査・ヒアリング

住宅の再利用に関わる事業者（解体業者1名、販売業者2名、設計者2名）へのヒアリングと文献調査を通して、再利用材（以下、古材）がなぜ使用されるのか、

また、されないのか、さらに流通状況について調査し、材が再利用される要因を導いた。

●要因①【解体性】解体手間・コストが低くなる設計

解体業者からのヒアリングと、文献調査により、手間とコストの問題が大きいことが分かった。古民家の移築で行われるような、精密な手解体は、重機を用いた解体の2～3倍の費用となる。釘やビスを抜く手間や、材を丁寧に扱う必要があること、適切に解体を行える宮大工が少ないといった現状がある。解体手間とコストを抑えることで、再利用される可能性に繋がる。

●要因②【意匠性】意匠的な風合い

古材を扱う販売業者によると、販売されている古材（梁・桁・板）は店舗などの内装材として利用されるという。軸材としての需要はほとんどなく、経年変化で色褪せた風合いや、ちょうなやホゾ穴などの大工技術が意匠的な魅力となり、需要となっている。



写真：内装材として利用される梁

●要因③【個人的な思い出】

住宅の改修や移築を行う設計者にお話を伺うと、柱に刻まれた思い出を残したい人など、その建物への思い出や思い出が強い人が、内装材として利用するケースが多いようだった。

5. 設計方針

3つの要因を基に、設計方針を決定した。

①手刻みによる軸組構法：

現在小規模木造建築で主流の軸組構法（プレカット・手刻み）とツーバイフォー構法を要素に照らし評価した。

②長く住もうための性能（耐久性・快適性・耐震性・汎用性・意匠性）：

「風合い」と「思い出」という要素に深くかかる「長く住もう」こと。それを実現するために必要な性能を挙げた。

③ソフトの仕掛け：

解体のしにくい建物であっても、そこに思い入れや愛着があれば、再利用しようというインセンティブとなる可能性がある。建物そのものの性能に加え、ソフトの仕掛けが必要だと考えた。

6. 実践

設計方針の実践として、美濃市を中心に活動する出版関係の方を施主に、様々な活動を行うことが可能な多目的な小屋の計画を行った。施主と打ち合わせを重ね、配置と間取りを決め、軸組、壁・屋根の構成、基礎の形状等の検討を行った。最終的に、それらを図面化し地域の工務店に見積を依頼した。

設計では特に、再利用のための要素である、「解体の手間とコストを低くすること」と、「長く住むための性能」といかに両立するかに苦心した。結果、今回のプロジェクトでは、解体の側面を犠牲にして性能を優先した部分が多く、性能を担保しながら解体をしやすくすることの難しさと必要性を痛感した。以下、今回の設計におけるポイントを記載する。



図2：外観パース

【実施内容】

●性能の基準

耐震性能は、「耐震等級2」を満たすことを、壁量計算によって確認した。実施段階では等級3を目指すことを予定している。

温熱性能は、今回の計画は、初期段階では全面土間であることと、用途が住居ではないということから、断熱性能を省エネ基準の「等級4（2025年以降の義務化レベル）」とし、温熱計算ツールを用いて検討を行った。

●壁の構成

耐震・快適性の側面から重要な要素となる壁の構成は、耐震要素を柱に板を落とし込む「板倉構法」、構造用合板「筋交い」「土壁」「格子」「貫構法」の6つ、下地を「竹木舞」「木摺り」とし、それらを組み合わせたパターンを作成した。その上で、温熱、耐震、解体、再利用、コストの面から5段階評価し、自分なりの指標を作成した。解体がしやすく、再利用できる部材の量が最も多いと考えられるのは、「貫構法」に「竹木舞」を下地とした土壁の構成である。しかし、この構成の耐震性能は、現在広く普及している「壁量計算」

では、壁倍率1.5倍が最高値となり、耐震等級3を目指すためには壁の数が増え、開放的な空間を作れない。

そのため、今回は温熱、耐震、構造、解体、再利用、コストの面で、バランスの取れている、「板倉構法+筋交い」の構成を採用した。内装を落とし込み板表しにすることで、解体のしやすさと再利用率を上げつつ、耐震、温熱性能を担保できる構成だと考えた。

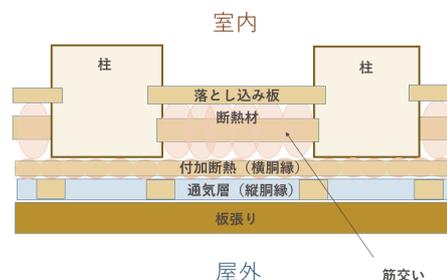


図3：壁の構成

●汎用性

汎用性については、変化に対応して長く使われるために、シンプルな架構に加え、スケルトンインフィル構法（躯体を強固にし、内装を自由に変更できる）を採用し、将来実現可能な間取りやゾーニングをいくつか提案した。

●ソフトの仕掛け

日本人は古くから、「普請」と言われるように住まい手や地域全体が家づくりに参加していた。そのように、建物の仕組みを知り、直に触れる体験が思い入れに繋がりはしないか。ソフトの仕掛けとして、土間の三和土部分と漆喰を自主施工する「参加型の建物づくり」を提案し、施主も是非にと賛同していただいた。また、建物の仕組みや素材について、解体後の再利用の手引きをまとめた「マテリアルマップ」を作成した。

7. まとめ

設計を通して、現在普及している建築構法がいかにかに再利用されにくいものであるかを実感できた。「解体の容易さ」と「性能」とのバランスをいかにとるか、伝統構法などをヒントに今後更に学ぶ必要性を感じた。

ただ、解体しやすさや性能というハード面の工夫以上に、再利用したい気持ちや建物への愛着を醸成することの重要性に気づかされた。卒業後は、実務を通して、今回の設計方針を定量的に検証し、具体化していきたい。また、ソフトの仕掛けについても実現していきたい。今回の実践が、木造建築における再利用を考えるきっかけになることを願う。

ⁱ 国土交通省 建設副産物実態調査結果（平成30年度、平成17年度）

ⁱⁱ 出典：三浦 2012 広島修繕大学 木造家屋解体木材のリユースのライフサイクルCO2評価