

2013年度 第11回 建築・住宅技術アイデアコンペ

提案タイトル	既存木造住宅の外壁内部を簡便・確実に確認・診断する調査手法の提案	
提案概要 (200字程度)	<p>木造住宅の隠蔽された外壁内部は、内外装材で覆われている。このため、経年した外壁内部では僅かなひび割れなどからの雨水浸入や内部結露により劣化が進行している場合でも、壁体内は容易に確認できない。</p> <p>従前の手法は、表面からの目視確認程度に留まるため、調査時点で隠蔽部が大きく朽ち果てていることも多い。</p> <p>それに対して本提案は、隠蔽された外壁に微細な穴を開け、内視鏡カメラにより確実に診断、記録すると同時に、鉗子にて内部の木屑等を採取し、検査・検証を行うことも可能とする。したがって、壁を殆ど傷つけずに診断、記録が可能な手法であり、隠蔽部の状況や耐久性を確実に評価できる点から、新規性・実現性が高い。</p>	
提案ポイント	① 新規性	<p>外壁内の劣化を外部から確認する方法としては、従前は外装材を撤去して確認する方法しかなかった。本提案では、外壁に直径数ミリの穴を開けて壁体内の確認を行うことで、目視により確実に状況を確認することが可能である上、内部の木屑等のサンプリングも可能である。</p> <p>またコンパクトな機材であるため、従前の方法と比較して可搬性、操作性、安全性の点からも優れた調査手法である。</p>
	② 実用性	<p>従前は、外部からの推測によるしかなかった調査に対して、本提案により直接、目視で確認できるようになり、簡易な機材でより客観性を備えた形で、木造住宅外壁の内部を簡便・確実に確認・診断する調査手法として実用性が高い。</p>
	① 実現可能性	<p>医学界で実用化されているハンディタイプ内視鏡カメラを流用しグレードダウンさせて、カメラ部の機器を実現できる。また記録部の機器は市販ビデオカメラで実現できることから、価格、操作性とも優れた形で、システム全体を実現できる可能性が非常に高い。</p>
	④ 建築や社会に対するインパクト	<p>従前の木造住宅の外壁内部の調査手法と比較して、本提案には</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 隠蔽部の曖昧な点検を確実に行うことができる ② 外壁内はもとより隠蔽箇所を確実に確認、記録できる <p>といった点に特色がある。</p> <p>また本提案の実現により、木造住宅の外壁内部の調査全般に対して、</p> <ul style="list-style-type: none"> ③ 住宅インスペクションサービスの顧客からの信頼性が向上する ④ 建物の欧米並み長寿命化の実現と中古住宅市場の活性化が期待できる ⑤ 建物資産の適切な評価と資産価値の向上に寄与できる <p>点が建築や社会に対するインパクトとして期待できる。</p>

提案ポイントについて

- ① 新規性： 「従来の建築・住宅技術」に対する新規性について述べて下さい。
- ② 実用性： ご提案のアイデアが、学術研究や情報の蓄積や整理の範囲にとどまらず、都市・建築空間で実地に用いる、あるいは実際に役立つ点を述べて下さい。
- ③ 実現可能性： ご提案のアイデアが、理論や知識と情報、組織や体制、資金などの面から、達成される見込み・見通しを述べて下さい。
- ④ 建築や社会に対するインパクト： 生活や産業経済、建築空間に対する影響など、研究目標が達成され、成果が実用化された場合の建築や社会に対するインパクトについて述べて下さい。

※こちらにご記入頂いた内容も審査の対象となります。提案ポイント項目は審査評価基準に基づきます。

■ 中古住宅を取り巻く状況・動向

新築住宅の「長期優良住宅」認定制度が 2009 年度から始まっている。他方、中古(既存)住宅についても 2014 年度から耐震、省エネルギー、バリアフリーなどのリフォームを行うことで「長期優良住宅」としての認定制度がスタートする。また、新築住宅の売買後に欠陥が見つければ 10 年間にわたり「住宅瑕疵担保責任保険」が適用されるが、中古住宅においても既に適用可能な制度となっている。

中古住宅の売買は、現状では土地だけが資産として評価され、古くなった建物の価値についてはほとんど評価されていない。従って、まだ住める古家でも取り壊され、更地にして転売するケースが大半を占める。

しかし、これまで取り壊されてきた中古住宅であっても、適切・客観的に評価がなされ、「長期優良住宅」の認定が得られれば、再活用することができる。このことは、住宅の資産価値向上、資源の有効活用、二酸化炭素の排出抑制など、社会資本ストックの有効活用が可能になる。

中古住宅取引の一般化に伴い、市場拡大も期待でき、使い捨ての短命住宅から欧米並みの長寿命住宅へと、住宅資産の長寿命化と社会資本ストックとしての蓄積が可能となる。

■ 外壁内部の確認手法

中古住宅の資産価値向上や住宅の長寿命化には、専門知識を持つ有資格者による公平な点検、診断、評価、記録、建物履歴などが不可欠である。

既存住宅の点検は、各種資料に基づく外観からの目視が主な確認方法と思われる。この手法の場合、木造住宅の外壁内の状態を確認することは困難であり、外観からひび割れ発生などを目視確認する方法が一般的であると思われる。外壁の任意の壁体内状態を、確実に把握するためには、外装材の一部を撤去して、初めて目視で確認することが可能である。



サイディングの一部を撤去



コアドリルで撤去



撤去跡の復旧

■ 外壁隠蔽部の被害状況

住宅の外壁内隠蔽部の劣化は、①施工不良や外壁のひび割れからの雨水浸入や内部結露、②設備配管からの漏水による木部の腐朽やシロアリによる蟻害が多く見られる。

しかし、外壁内の劣化は容易に発見できず、外装材の表面などに異常が確認できた段階では、既に被害が広範囲に及ぶことも多い。

被害状況の確実な確認には、外装材や構造用合板を大きく壊す必要があり、調査、撤去、改修などに多額の費用負担が発生することになる。

外壁表面仕上材を剥した被害状況



構造用合板撤去後の壁体内被害状況



■ 新たな提案 ～ 既存木造住宅の外壁内部を簡便・確実に確認・診断する調査手法の提案 ～

近年、医療器具は急速に発展しており、本提案は其中で内視鏡に着目したものである。

具体的には、ハンディタイプの内視鏡を用いて、外壁の任意位置に電動ドリルで微小な穴を開けて、隠蔽された壁体内に内視鏡カメラを挿入して観察し、不具合部材をサンプリングする手法である。

ビデオカメラ先端に取り付けるレンズは、医療に適した全焦点タイプで 360° の撮影ができる。写真は医学用のカメラであるが、建築ではそこまでの能力は必要ないため、コストはより縮減できる。

記録機器は、小型で取扱いは一般のビデオカメラと同様に極めて簡単であり、静止画、動画での撮影記録が可能で映像は極めて鮮明である。

点検箇所としては、主に劣化が予測される水回り周辺やひび割れ箇所が想定されるが、定期的な経過観察を行うことで履歴としても記録・保存できる。不具合が確認できれば直ちに対処することで、被害や修繕費を最小減に留めることも可能となる。

本提案以外に、鉄筋コンクリート等に用いる非破壊型での調査手法として、電磁波やX線などを用いた調査方法も考えられるが、木造住宅に適用する上での新たな機器開発、調査精度の向上と信頼性の確保、人体等に対する安全性などを考慮すれば、本提案の手法が、より実現可能性が高いと考える。

■ 本提案の重要性

これまで大規模地震等の発生時に、壁体内の劣化が確認できずに、建物が倒壊する等の被害が繰返されてきたと思われる。建築物の耐震効果発揮には、構造部材の耐震補強だけでなく、二次部材の隠蔽部の劣化状況等を確認・検証する必要があると考える。木造住宅に加えて体育館は、災害時の避難所となっているケースも多く、各地で耐震補強工事も盛んに行われている。鉄骨造体育館の外壁隠蔽部の確認や天井材など、隠蔽部の二次部材が劣化すると、避難所としての機能を満たさないことに留まらず、避難者に対して危害を与える可能性もある。したがって、隠蔽部の劣化状況確認技術の確立は、非常に重要で喫緊の課題であると考えられる。

ビデオカメラに
内視鏡レンズを
装着した状態



付属部品類

