

守るべき伝統, 根付かせる技術・価値 -左官壁・天井の浸透性樹脂補修技法の開発-

後藤 治 建築学部・建築デザイン学科 教授 / 小林 直弘 建築学部・建築デザイン学科 特任助教

キーワード: 災害対応, 文化財建造物, 漆喰天井, 土蔵壁, 浸透性樹脂, 既存建物補修

概要

東日本大震災では、東京九段会館の事故を筆頭に、非構造部材の落下によって少なくとも8都県で6人が死亡、11人が重軽傷を負った。文化財建造物でこのような人的被害が発生すると、建造物自体は修復可能な場合であったとしても、以降の保存活動に大きな影を落とす例が多々あるため、未然に防がなくてはならない。たとえば、右下の図に示す築100年超のある建物の内部には、高さ9mの部分に1㎡あたり30～40kgの漆喰天井が吊られている。既に経年劣化で複数部分にクラックが発生しており、早急な対策が必要である。本研究は、これらの経年劣化や災害を越えて、建築物における意匠性・社会性・技術性等の遺産的価値を大きく損なわない形で維持・継承するため、左官仕上げの壁・天井を現代技術である更新統制の樹脂材で補修する工法を実現したものである。

アピールポイント

既存の部材に対して大きなダメージや仕様の変更が発生することなく施工できるので、対象建築物の持つ伝統的・遺産的な要素を保護したまま性能を付加することができる。加えて、補修工事は比較的小規模・安価に行うことができるので、規模な大きな建造物や補修個所の多い建造物群であっても経済的・環境的に有利である。

さらに、コンパクトな材料と人員で即時的に施工することが可能である。施工で用いる樹脂は硬化までの時間を自由度高く調整することができるため、突発的な事象の発生時であっても柔軟に対応することができ、災害時や予期せぬ損傷時にも被害の拡大を最小限に抑制することが期待できる。

利用・用途 応用分野

- 重要文化財等に指定された建造物の強化・補修
- 伝統的建造物群保存地区を形成する建造物群の強化・補修
- 劣化した部材の補修による安全性の確保と予防保全
- 地震災害で被災した建造物の部分補修や緊急補修 など



経年劣化による左官材の剥落



地震による土蔵壁の崩落



剥落の懸念がある左官天井(高さ9m)

関連情報

- 関連論文 = 岡健太郎, 田村雅紀, 後藤治: 建築物のLCMIにおける維持保全と保存的活用戦略: その2 遺産的建造物の要素部材による健全度の検証, 日本建築学会関東支部研究報告集, 2015
錦見勇, 田村雅紀, 後藤治: 伝統的建築物の左官壁に対する浸透性アクリル樹脂を用いた補修と材料劣化抵抗性の改善, 日本建築学会関東支部研究報告集, 2015

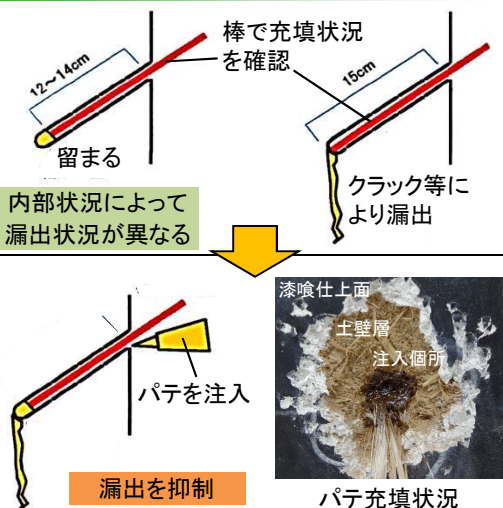
- 関連 URL = <http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~wwa1023/member/OsamuGoto/>
<http://www.ns.kogakuin.ac.jp/~dt40009/tamura/>
Facebookページ:「工学院大学建築デザイン学科後藤研究室」

工学院大学 研究戦略部 研究推進課

東京都八王子市中野町2665-1 〒192-0015
TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726

E-Mail:souken@sc.kogakuin.ac.jp URL:<http://www.kogakuin.ac.jp>

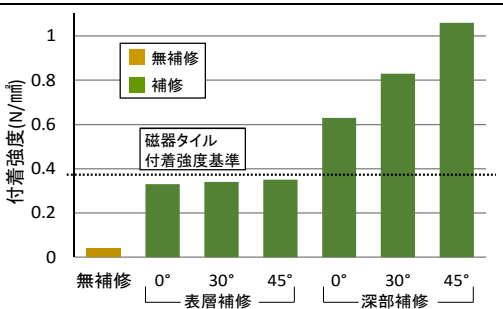
壁補修について



何層にも土を塗り重ねる土蔵造りの壁は、各層の境界面の付着が弱い傾向があり、災害や経年で剥落が起きる可能性がある。それを防ぐため、破損の可能性が高い領域に各層を貫く形で仕上げ面側から数か所穿孔し、樹脂を注入する。硬化した樹脂は穴内部でアンカーの役割を果たし、層間を固定することが期待できる。

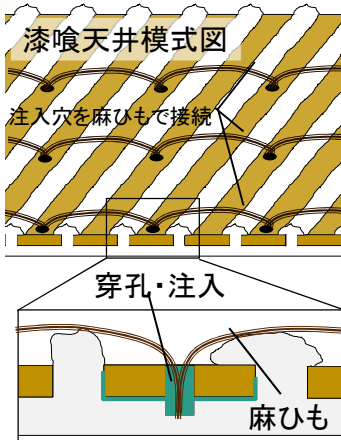
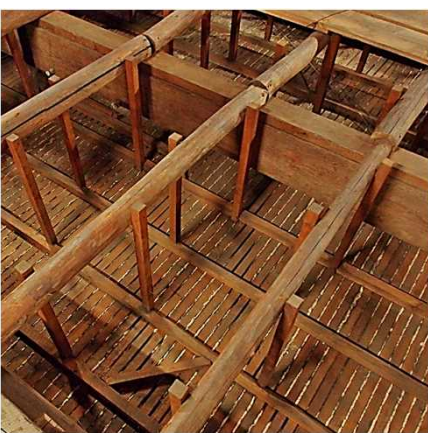
樹脂は粘性が非常に低いため、壁内部のクラック等の状況によっては穴の内部に充填されずに漏出してしまう場合がある。

左図のように、施工では樹脂硬化後に穴の充填状況を棒で確認する。漏出の見られる箇所には粘度を低下させたパテを注入することで、安定して樹脂が充填されるようになる。

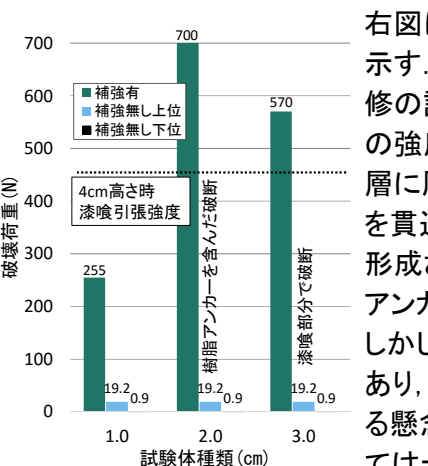


左図に樹脂注入角度別の補修試験結果を示す。この試験は水平方向に樹脂注入角度0°とした。さて、無補修の試験体と比較すると、表層補修では平均約8.5倍、深部補修では注入角度0°で約16倍、30°で約21倍、45°で約27倍の強度を発揮し補修による強度向上を認められた。注入角度45°が最も良好な性能を示したが、補修箇所によっては樹脂が仕上面側へ溢れたり、クラックへの漏出が懸念されるため、既存土蔵壁の施工及び劣化状況に配慮した補修計画の検討が必要となる。

天井補修について



漆喰仕上げの天井や壁は、幅約4cmの細い木板を等間隔に並べ、その隙間に漆喰を塗りこむ「木摺り漆喰」という工法がある。漆喰の支持力は隙間から飛び出した「引掛り」が中心となる。経年劣化等で、この支持力が低下すると剥落の可能性が高まるため、左下の図のように木摺りと漆喰の界面に樹脂を注入して支持力を付加する。補修にあたっては土蔵壁の補修と同様に穿孔して樹脂を注入したのち、麻ひもを挿入して注入穴を相互に接続する。施工は全て屋根裏側から行えるため、意匠に影響を与えることなく安全性の改善を行えるため、文化財保護の観点で期待できる。



右図は漆喰厚さ別の補修試験結果を示す。破壊荷重を測定した結果、無補修の試験体と比較すると平均で30倍の強度向上が認められた。また漆喰層に厚みがある場合は漆喰と木摺りを貫通する形で樹脂硬化体が十分に形成され、木摺りと漆喰層を連結するアンカーの役割を持つと考えられる。しかし、穿孔時の振動が大きい傾向があり、それによってクラックが誘発される懸念があり、穿孔深さと方法については十分な検討が必要である。



本研究は、本学建築学部建築学科材料系研究室田村研究室、および企業と共同で行っている。今後もデータの蓄積に努め、より幅広い施工方法を検討、実施していくことが必要である。