

集成材の長期維持管理のための補修技術の開発

複合材料研究領域
日本住宅・木材技術センター
関東学院大学
ティー・イー・コンサルティング

平松 靖、宮武 敦、新藤 健太
清水 庸介
中島 正夫
宮林 正幸

要 旨

集成材建築物を長期にわたって維持管理するためには、集成材に生じ得る経年劣化に対する補修技術を確立する必要があります。本研究では集成材の接着層の割れ、はく離といった劣化に対する補修技術の開発を目的として、意図的に接着剤を塗布しない積層面を設けた集成材を作製し、それらに種々の補修を行い、強度性能を評価しました。そして、集成材の接着剤を塗布していない積層面に対して、「エポキシ樹脂を注入する方法」、「全ねじボルトを挿入し、そのまわりにエポキシ樹脂を充填する方法」、「木ねじを斜め打ちする方法」のいずれかの補修を行うことにより、健全な試験体と同程度まで強度を回復させられることを明らかにしました。

集成材建築物の維持管理

日本国内で使われている築年数 25 ～ 51 年の集成材建築物の健全度調査報告には、一部の集成材に、腐朽菌やシロアリによる生物劣化や、接着層の割れやはく離といった劣化が見られたと記されています。集成材建築物を長く、安心して使えるよう維持管理していくためには、それらの劣化に対する補修技術を確立することが重要です。

接着層の劣化

構造用の集成材の製造に使用される接着剤は日本農林規格（JAS）で定められ、その接着耐久性は促進劣化試験などで検証されています。しかし、実際の建築物では、長期間、屋外で使用されたり、温湿度の変化が大きな過酷な環境下で使用されたりすることによって、集成材の接着層に割れやはく離といった劣化が生じることがあります。

接着層の劣化を想定した集成材試験体の強度試験

接着層の劣化は集成材の強度にどう影響するのでしょうか。実際に接着層を劣化させた集成材を実験的に作製することは難しいので、本研究では、接着層の劣化を想定して、接着剤を塗布していない積層面のある集成材を作製し（図）、強度試験を行いました。次に、接着剤を塗布していない積層面に対して「エポキシ樹脂を注入する方

法」、「全ねじボルトを挿入し、そのまわりにエポキシ樹脂を充填する方法」、「木ねじを斜め打ちする方法」、「ラグスクリューを締め込む方法」の 4 種類の補修を行い（図）、強度試験を行いました。

有効な補修技術は？

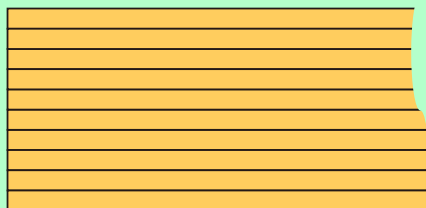
試験の結果、接着剤を塗布していない積層面のある集成材の強度は、接着剤を塗布していない面積が増えるに従って低くなることがわかりました。また、ラグスクリューの締め込みは効果が低く、接着剤を塗布していない積層面に対して、「エポキシ樹脂を注入する方法」、「全ねじボルトを挿入し、そのまわりにエポキシ樹脂を充填する方法」、「木ねじを斜め打ちする方法」のいずれかの補修を行うことにより、健全な試験体と同程度まで強度を回復させられることがわかりました。

研究成果の活かし方

集成材建築物において、集成材に働く力は多様です。今回の成果を踏まえつつ、強度試験や部材同士を組み合わせた構造試験のデータを蓄積し、さらに補修の作業性の検証を行う等により、集成材建築物の長期維持管理手法の確立をめざします。

詳しくは、清水ら（2010）日本建築学会大会学術講演梗概集 C-1 構造Ⅲ、15-16、平松、清水（2010）住宅と木材、No.387、18-23、24-29 をご覧下さい。

集成材試験体

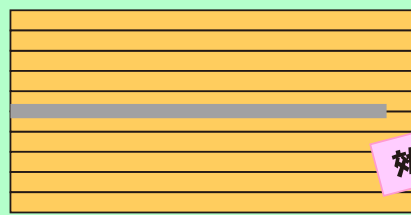


健全な集成材



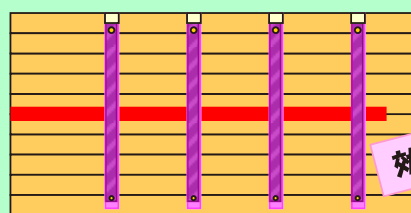
接合剤を塗布していない積層面のある集成材
(赤色の線が接合剤を塗布しなかった部分。
集成材の長さ方向の端部に設定しました)

補修

接合剤を塗布していない
積層面の補修方法

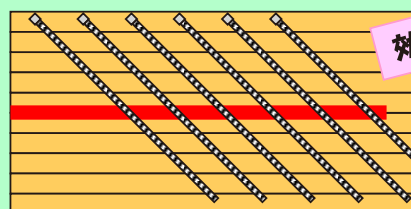
効果あり

エポキシ樹脂を注入する方法



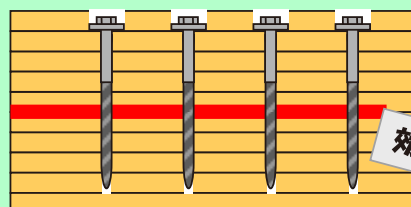
効果あり

全ねじボルトを挿入し、
そのまわりにエポキシ樹脂を充填する方法



効果あり

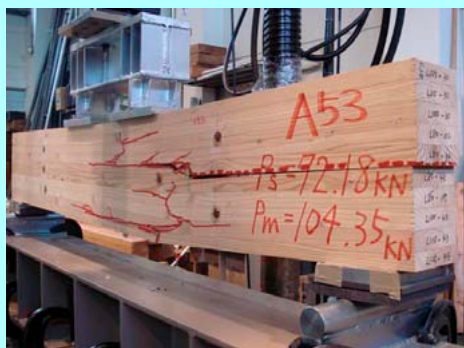
木ねじを斜め打ちする方法



効果低い

ラグスクリューを締め込む方法

強度試験



補修していない集成材の破壊の一例
(接合剤を塗布していない積層面から破壊が生じました)



補修を行った集成材の破壊の一例
(健全な集成材と同じように破壊しました)

「エポキシ樹脂を注入する方法」、「全ねじボルトを挿入し、そのまわりにエポキシ樹脂を充填する方法」、「木ねじを斜め打ちする方法」で補修することにより、健全な試験体と同程度まで強度が回復しました。