

難接着木材の接着性能の向上と経年変化による接着力の変化

北嶋俊朗, 古曳博也

日田産業工芸試験所

Improving Efficiency of an Adhesive on Wood with Difficulty Adhesive and Transition of Efficiency of an Adhesive by Aging

Toshirou KITAJIMA, Hiroya KOHIKI

Hita Industrial Art Division

要旨

難接着木材に、サンディング処理及び有機溶剤による抽出処理を行なった。有機溶剤による抽出処理を行なうことにより圧縮せん断接着強さ試験で、約 1.5 倍の最大荷重が得られたが、実用強度には達しなかった。また、8 種類の接着剤で 6 年間の接着力の経年変化試験を行なった結果、すべての接着剤において圧縮せん断接着強さの低下はまったくみられなかった。

1 はじめに

近年木材資源が枯渇していく中、従来使用されなかった樹種が、市場に出回る様になってきた。そして、その新しい樹種の中には、十分な接着性能が得られないため、使用用途が制限されるものがある。

また、接着初期状態では十分な性能が得られても、経年変化による劣化は避けられない。

一般に接着に関与する因子としては、被着体及び接着剤の物理的・機械的性質、化学的性質、界面科学的性質など多岐にわたるが、実際には以下の様に整理される。

①木材（被着材）に関する因子

比重、樹種、濡れ、含水率、繊維方向、面粗さ、抽出成分、節や木理、接着面の汚染等

②接着剤に関する因子

粘度、浸透性、極性、pH、接着層の厚さ、接着剤の凝固に伴う収縮等

③接着操作・工程（条件）に関する因子

製糊、塗布量、堆積時間、圧縮圧力・時間、硬化温度と時間・養生等

そこで本研究では、特に①の面粗さ・抽出成分を中心に難接着樹種の接着性能の改善を試みるとともに、今までに報告されたことが無い、接着性能の経年変化の測定の中間報告を行う。

2 実験方法

2.1 難接着木材の接着性能向上試験

試験した樹種は、パリサンダー材である。この樹種に、#180 番のサンディング処理及びウレタンシンナーによる常温での、5 分間・30 分間の抽出処理を行なった。これら処理材と無処理材を酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤(CH14:コニシ(株))、エポキシ樹脂接着剤(アラルダイト AR106:昭和高分子(株))の 2 種類で接着した後、JIS K6852 に準拠して圧縮せん断接着強さ試験を行なった。

2.2 経年変化による接着剤の耐久力試験

1992 年に実施した圧縮せん断接着強さ試験の結果との比較検討を行なった。試験は、JIS K6852 に準拠して行なった。試験を行なった接着剤は以下の 8 種類である。また試験片は 6 年間、所内の試験室に放置したものである。

- ・酢酸ビニル樹脂系エマルジョン形接着剤、(CH14:コニシ(株))
- ・エポキシ樹脂系接着剤、(アラルダイト 106:昭和高分子)
- ・ウレタン樹脂系接着剤
- ・ビニルアルコール樹脂系接着剤、(D-33:大鹿振興(株))
- ・アクリル樹脂系接着剤、(ハードロック:電気化学工業(株))
- ・フェノール樹脂系接着剤、(D-22:大鹿振興(株))
- ・ウレタン樹脂系接着剤、(7057:大鹿振興(株))
- ・シアノアクリレート系瞬間接着剤

3 結果

3.1 難接着木材の接着性能向上試験

試験結果を Fig.1 に示す。パリサンダー材に有機溶剤による抽出処理を行なうことで、最大 1.5 倍の圧縮剪断接着強さの増加があった。しかし木部破壊はおこらず、200N/cm²程度の最大荷重までしか接着性能は改善されなかった。

一般的に比重が大きい材ほど、材料自身の剪断強度が増すため、見かけの圧縮剪断接着強さは高くなる。たとえば比重 0.9 のこの材料の場合、計算上は 1800N/cm²の接着性能が得られることになる。しかし、一般的に接着剤の性能試験に用いられる、これより比重の軽いブナ材においても 700N/cm²以上の接着性能があるため、実用強度にはまったく達しなかった。これは、常温での抽出処理で濡れを疎外する物質がほとんど抽出されなかったためと考えられる。

また #180 番のサンディング処理でも、ほとんど接着性能の改善は見られなかった。

またこの材料のような比重の高い木材は、材自体の変型応力が比重の低い材に比べて大きいため、これも接着性能が低い原因と考えられる。

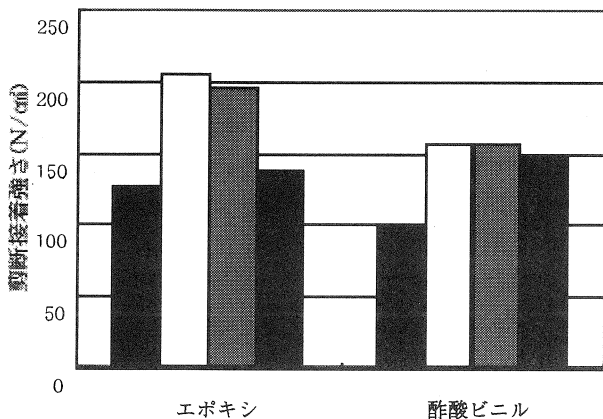


Fig.1 処理内容と剪断接着強さの関係

- 無処理
- 5分間抽出処理
- 30分間抽出処理
- サンディング・ペーパー処理

3.2 経年変化による接着剤の耐久力試験

試験結果を Fig.2 に示す。試験を行ったすべての接着剤で接着性能の低下はまったくみられず、逆に最大荷重が増加した。また木部破壊はどの試験片でも起こった。

合板などに使用されるユリア樹脂系接着剤では、接着

層の剥離などの問題があるといわれているが、これは硬化剤に使用している塩化アンモンの塩酸が接着層に残存していることが原因である。このため、硬化後も縮合反応が徐々に進行し、それによって体積の収縮がおり、それに伴う応力のために、微細な亀裂が生成したり、接着強度が低下するといわれている。また高温・高湿の環境では、硬化した接着剤の加水分解がおり、接着劣化を起こしたり、木材の収縮・膨脹に接着層が追従できずに剥離を起こすといわれている。しかし今回の試験片は、比較的湿度や湿度が安定した室内で保存したため、劣化しやすいといわれているユリア樹脂系接着剤は、接着性能が劣化しなかったものと考えられる。

また、すべての接着剤で圧縮剪断接着強さが増加した。これは初年度の試験は、メーカーの指定通りの養生期間を置いたが、その後も保存中に接着層の硬化が進み、強度が増したためと考えられる。しかしすべての試験片で木部破壊がおこっているため、実用上の問題は無いと考えられる。

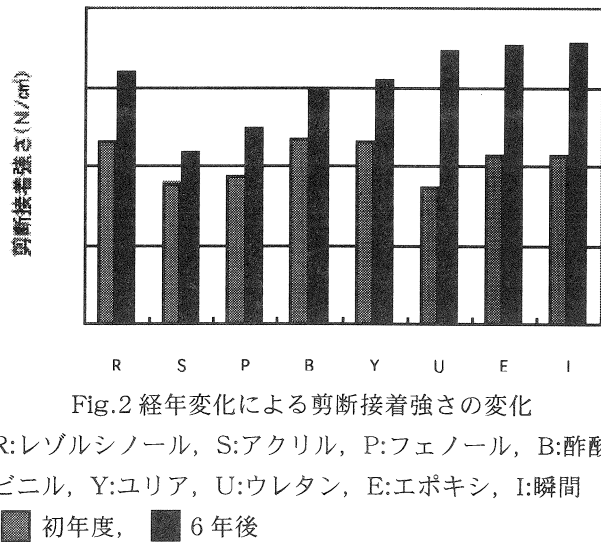


Fig.2 経年変化による剪断接着強さの変化

R: レゾルシノール, S: アクリル, P: フェノール, B: 酢酸ビニル, Y: ユリア, U: ウレタン, E: エポキシ, I: 瞬間
 ■ 初年度, ■ 6年後

4 まとめ

難接着木材の接着性能は今回の処理方法では、実用強度に達しなかった。木材資源が枯渇する中、今後このような難接着木材が次々と市場に出回ると考えられるため、今後は高圧蒸気処理などの別なアプローチの仕方、材料の改質を行っていききたい。

また経年変化による接着剤の接着性能は6年間では、まったく低下しないことがわかった。今後も、10年・15年とスパンを長くしながら、データの蓄積を行いたい。