

## 木工用接着剤と塗料の講習会

開催日：2012年11月17日(土)午後1時～5時

会場 松本市 長野県工業技術総合センター環境・情報技術部門大会議室

参加者数 52名（浅村 宇田川 太田 大原 大深 岡村 狐崎 須藤 惣洞 田島 谷 蛭川 堀川 松山 丸山 務台 山本 他35名）

報告者 大深靖之

### 〈概要〉

1. 「接着剤について」 講師：株式会社オーシカ 尾崎 章一 氏  
接着の原理や種類の解説および各種接着剤の特性の解説。
2. 「接着力試験結果報告」 講師：長野県工業技術総合センター 三宅 芳美 氏  
事前にセンターで行った試験結果のデータとその解説。
3. 「玄々化学工業製の新しい塗料」 講師：玄々化学工業株式会社 野口 哲朗 氏  
玄々化学工業で取り扱っている塗料の紹介。

### 〈講演要旨〉

#### 1. 接着剤について

- 木材の含水率の適正範囲は8～12%。ある程度木材が湿っていないと接着剤が導管に入らないまま 固まるため、木材が伸縮した際に接着剤がそれについていかず、はがれる。含水率が高い場合も、接着剤の硬化が遅れたり接着性能が落ちることがある。
- 酢酸ビニル樹脂エマルション接着剤(通称白ボンドなど)は、接着剤中の水が揮発することにより、樹脂同士が融着する。

#### I. イソシアネート系接着剤(「ピーアイボンド」など)について

- 架橋剤が主剤中の水と化学反応し炭酸ガスを発生することにより糊液が硬化する。
- 耐水性があり、圧縮時間も短くてよいなどの利点があるが、増粘・発泡し堆積時間が短い  
ため、接着作業の時間に制限がある。また、架橋剤配合後、時間経過とともに耐水性能が  
低下するため、できるだけ早く圧縮したほうが良い。
- 主剤と架橋剤を混ぜた後ある程度時間が経過したら、糊液が固まっていない場合でも、接  
着性能が落ちるので使わないほうが良い。
- 主剤と架橋剤の混合割合は、主剤100%に対して架橋剤15%であるが、油分が多い材の  
接着や特に耐水性が必要な場合は、架橋剤の配合割合を上限25%の範囲で調整することが

できる。これを超えると接着性能が悪くなる。また、架橋剤の配合割合が高いほど接着剤の粘度上昇が早くなり、作業性が悪くなる。

- 曲げ強度が高いため、椅子等の接着に向いている。

## Ⅱ. オーシカダイ「TU-255」(1液湿気硬化型ポリウレタン系接着剤)について

- 水分と反応して硬化するタイプの接着剤。製造中止になった「7057」の代替品として紹介。
- 硬化した場合、「ピーアイボンドTP-111」より硬く、耐水性も高いが耐衝撃性は劣る。
- オープンタイムが60分(20℃、65%RHの場合)なので落ち着いて接着作業ができる、1液タイプなので配合の手間がいないなどの利点があるが、空気中の水分と反応して固まってしまうので、保管・取り扱いには注意が必要。
- 16時間以上(20℃)の圧縮が必要。完全硬化は7日以上。切り回しは解圧後24時間以降。
- 4kg缶4個を1セットとして販売。
- 接着面が平滑でなかったり、隙間がある場合は、その部分がスポンジ状になり接着力が弱まる。
- ビスケット併用で接着をする場合、ビスケットが入る穴に白ボンドを入れても問題ない。
- 白ボンドで接着する際と同程度の圧縮力でよい。

このほか「TU-255」について、講演の時間外で担当者の方にお聞きした話では、

- ポリ容器は密閉していても、僅かながら空気を通す素材なので、保管は金属缶のほうがよい。
- 資料には「-5℃でも硬化する」とあるが、木材中の水分が凍っている状態では接着できない。
- TP-111などと違い、低温でも接着性能は変わらないが、5℃以上の環境が望ましい。
- 講演では、接着する際に、含水率5%以上の場合水を使用する必要は無いとのことだったが、接着剤を塗布していない方の接着面を固く絞ったウエス等で濡らすと早く硬化するため、圧縮時間を短くすることができる。
- 室内温度が10℃の場合1日以上、0℃では2日近く圧縮しておいたほうがよいのでは、とのこと。(接着剤を塗布していない方の面を濡らさない場合)

## Ⅲ. タイトボンドについて

- 「タイトボンドオリジナル」「タイトボンドⅢ」ともに 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤と同じ原理で硬化する。
- 「オリジナル」は耐水性は無いが、硬化した皮膜は固い。楽器に適する。

- ・「Ⅲ」は、一液性の耐水性接着剤。屋外用のものにも使える。接着後、塗装メンテナンス無しでも屋外で耐えられるかは疑わしい。

#### IV. エポキシ樹脂系接着剤について

- ・ 二液性の接着剤。主剤と硬化剤の化学反応で硬化。硬化するのに水分は必要ない。金属とも接着できる。
- ・ 配合比率が正確でないと接着性能に影響が出る。

#### 2. 接着力試験の結果報告

- ・ 試験内容は、JIS規格に基づいた「引張せん断試験」。強度試験機で、試験片の両端を引張り、破壊強度を測定。通常の引張せん断試験のほか、耐水試験も行う。耐水試験では、試験片を30℃の水に3時間浸し、その後20℃の水に10分間浸してから引張せん断試験を行う。
- ・ 試験片は、センターで用意された材を13種類の接着剤を用いて各々接着したものと、事前に参加者からセンターに送られた16種類の接着剤と任意の材を指定された組み合わせで接着したもの。
- ・ 「試験片数が少なく、その制作時の環境等もまちまちなので、このデータは参考として扱ってください。また、このデータから各接着剤の評価はできません。」とのこと。

#### 〈試験結果解説の概要〉

- ① 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤(以下「酢ビ」)(コニシ CH38)…十分な強度がある(全ての試験片で木部が破断していた)が、耐水性は望めない。  
(シンコーボンドVW-5013)…十分な強度がある。耐水試験においてある程度の引張せん断強度がみられるものの、全ての試験片が接着層で破断。
- ② イソシアネート系接着剤(TP-111)…おおむね酢ビと同程度かそれ以上の十分な強度があり、耐水試験においても、50%以上木部破断をしているものが多いため耐水性があるといえる。
- ③ にかわ…おおむね酢ビに劣る強度で、耐水試験において全ての試験片が試験前に剥離。耐水性がない。
- ④ 1液湿気硬化型ポリウレタン系接着剤…データにバラツキがあるものの、十分な強度と耐水性がみられる。オーシカダインでは「7057」よりも「TU-255」のほうが強度があるようにみえる。
- ⑤ 脂肪族樹脂系接着剤(タイトボンドオリジナル)…おおむね十分な強度が見られるものの、データにバラツキがある。耐水性は望めない。

- ⑥ アルティメット接着剤(タイトボンドⅢ)…タイトボンドオリジナルと同程度の強度。耐水性の接着剤に関わらず、耐水試験において全ての試験片が接着層で破断していた。これに関しては、接着時の気温が低すぎたことと、接着剤の塗布量が少なかったためかもしれないとのこと。
- ⑦  $\alpha$ オレイン系樹脂接着剤(コニシ SH-20)…十分な強度があるものの、耐水試験においてほとんどの試験片が試験前に剥離。
- ⑧ ゴム系接着剤(コニシ G-17)…強度がなく、耐水性も望めない。
- ⑨ エポキシ系接着剤(コニシ エポクリヤー)…十分な強度があるが、もろい。
- ⑩ セルロース系接着剤(セメダイン セメダインC)…強度がなく、耐水性も望めない。
- ⑪ 瞬間接着剤 ゼリー状(セメダイン 3000ゴールド)…ある程度の強度がある。耐水試験においても90%以上木部破断をしているため、十分な耐水性がある。
- ⑫ ハネムーン型 変性ゴムラテックス系接着剤(コニシ HB-10)…ある程度の強度があるものの、耐水性は望めない。
- ⑬ 米粉接着剤(天然糊 R303)…ある程度の強度があるものの、耐水性は望めない。

以下、参加者依頼の接着剤の試験結果解説で印象に残ったもの。

- ウレタン樹脂系接着剤(セメダインUM620)(根太ボンド)…ある程度の強度がある。耐水試験においてもある程度の引張せん断強度がみられるものの、全ての試験片が接着層で破断。
- 液状にかわ…十分な強度があるものの、ほとんどの試験片が接着層で破断。耐水試験依頼無し。
- SH20+漆…十分な強度がある。木部破断率は低め。耐水試験依頼無し。
- エポキシ系接着剤(コニシ Eセット)…各試験片はお湯で煮たカバ材を直ぐに接着したもので、材料の質や含水率もまちまち。通常の引張せん断試験および耐水試験のいずれにおいても、十分な強度が見られるものの、木部破断率のデータにバラツキがある。
- 酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤(セメダイン60511)…一冬越した古い接着剤をあえて使用したが、十分な強度がある。耐水性はない。
- 1液湿気硬化型ポリウレタン系接着剤(アイカ アイボンWX573)…プラスチックボトルに入れて1年経過したもので、粘度も高い状態のものをあえて使用したが、十分な強度と耐水性がある。

### 3. 玄々化学工業製の新しい塗料

#### 「AURO」

- 天然原料100%の自然塗料。全ての成分を開示。環境に負荷を与えない。
- 静電気の発生が少なく、ほこりがつきにくい。

#### 「G-NATUREクリスタル・クリスタルインテリア」(ガラスコート)

- 主成分はシリコン樹脂。高い浸透性があるため、塗膜をつくらない。
- ウレタン塗料に勝る強力な耐薬品性、耐熱性、耐汚染性。無黄変。
- 乾燥が早いので、塗り重ねが1時間で可能。3回塗りで完成。オイル仕上げの上から重ね塗りできる。2回以上塗ったほうが効果がある。
- 架橋密度が水滴よりも小さく水蒸気よりも大きいため、水は通さず、水蒸気は通す。
- 食器用にもつかえる。(食品衛生法に適合)

#### 「G-NATUREクリスタル・クリスタルハードトップ」(ガラスコート)

- 主成分はシリコン樹脂。高い耐摩擦性。鉛筆硬度「7H」。非常に硬いが、厚塗りすると割れやすい。
- フローリングなど既存塗膜の上から塗装できる。うすめ液で希釈し、モップ等で薄く塗り広げる。1回塗りで完成。

#### 「アクア」

- 環境対応型水性塗料。乾燥すると水に溶けなくなる。
- 屋内用は食品衛生法規格基準適合。
- 屋外用は防腐、防カビ、撥水効果がある。1回塗りで仕上がる。

#### 2液型ポリウレタン塗料「ピュアEXハード」

- 針葉樹などの軟質木材を硬くする。

#### 2液型ポリウレタン塗料「ピュアEX美白」

- 白木地仕上げに適する。無黄変。
- トルエン・キシレン・重金属及びホルマリンを含まない。

#### 2液型ポリウレタン塗料「ピュアスリップガード」

- しっとりとした仕上がり。滑りにくい。

〈所感〉

接着剤について:各種接着剤の適正な塗布量や圧縮力についても詳しく解説していただきかったが、講演会の時間の都合上お話を聞くことができず残念であった。

「TU-255」については、実際に使ってみた方の報告によると、加湿すれば「7057」とそれほど大差ない圧縮時間で作業できるということである。(「7057」は15°Cで16時間、35°Cで8時間の圧縮) 個人工房では、4kg缶を使い切るには長い期間がかかる。湿気と反応して硬化が進むオーシカダインの場合、できるだけ小分け作業をしないほうがよいこともあり、少量での販売が望まれる。「7057」は3kg缶が6個のセットで販売していたが、個人工房では3kg缶をさらに小分けして使っている方が多い状況だった。

接着力試験結果報告:今回の試験では、試験片の材種、材面の状態、室温、圧縮力、養生時間等の接着時の条件は統一していないとのこと。データの信頼性に問題が残る状況の為、これをもとに接着剤の比較をすることは難しい可能性がある。

玄々化学工業製の新しい塗料:ご紹介いただいた塗料の中でも、クリスタルインテリアについては、無垢材の風合いを残しつつウレタンなみに汚れに強いので、天然素材にこだわらなければ優れた塗料ではないかと思われる。3回塗りをしたサンプルを確認したが、オイル等自然塗料を塗った質感と比べると、主観ではやや人工的なツヤ感があるように見受けられた。