

長野県産針葉樹中径木を利用した
住宅用高機能性部材の開発

目 次

長野県産針葉樹中径木を利用した住宅用高機能性部材の開発

この研究はカラマツ等長野県産針葉樹中径木の有効利用、新用途開発を目的にしている。

この課題は国庫補助課題大型プロジェクト「地域産針葉樹中径木を利用した住宅用高機能性部材の開発」として平成5年から9年と5ヶ年で実施したものである。

この報告の構成は次の通りである。

- 1 カラマツ及びスギ心持ち柱材の高温乾燥特性
—高温低湿乾燥条件が乾燥特性に及ぼす影響と曲げ強度特性—……………3
- 2 合わせ貼り軸材料の製造技術とその品質評価（予備的検討）……………19
- 3 カラマツ材の圧密化処理条件の検討……………23
- 4 オリゴエステル化木粉含有シートを用いた木材の表面加工……………33
- 5 デッキボード部材の開発(1)
—製材及び乾燥特性と強度性能評価—……………43
- 6 デッキボード部材の開発(2)
—デッキボード部材の屋外暴露試験—……………47

4 オリゴエステル化木粉含有シートを用いた木材の表面加工

柴田直明、吉野安里

4.1 緒言

カラマツ等針葉樹材の用途を拡大するためには、材の表面硬さ・耐水性・耐薬品性等、種々の性能改善が求められる。

また、通常は木製品の最終仕上げとして種々の塗装を行うが、ここでも多くの工程を必要とする。

そこで、オリゴエステル化木粉¹⁾含有シート(以下、OWシート)を用い、木材の表面硬化・改質処理と表面仕上げ処理とを1工程で行う方法を検討した。

なお、オリゴエステル化木粉は近年開発されつつあるプラスチック化木材²⁾の1種である。従って、本研究は「木質系資源をベースとした材料」を用いて木材の表面加工を試みるという新規性も有する。

本報では、まず4.2において、全乾木粉率が52%の高木粉率OWシートの熱圧条件について、その検討結果を述べる。次いで、このOWシートによって表面加工(以下、OW加工)された木材の表面性能と課題等について述べる^{3)~5)}。

4.3では、上記の結果を踏まえて検討した、カラマツ等軟質気乾材に適したOWシートの組成・加工条件と、新たな組成のOWシートで加工された木材の表面性能について述べる^{6)~7)}。

4.4では、OW加工の実用化に向けてさらに追加・検討した応用技術と、展示・実証サンプルの試作について述べる^{7)~8)}。

なお、本研究は木材のオリゴエステル化技術を開発した大倉工業株式会社(香川県丸亀市)と共同で実施したものである。

4.2 高木粉率OWシートの加工条件と表面性能

4.2.1 研究の方法

4.2.1.1 OWシートと基材の調製

OWシートの調製に当っては、表4-1の成分を順次添加して攪拌し、高粘度のシート状(約500g/m²)にした。

表4-1 高木粉率OWシートの組成(重量部)

全乾木粉(WM)	52
無水マレイン酸(MA)	7
アリルグリシジルエーテル(AGE)	11
不飽和ポリエステル樹脂(USP)	28
過酸化物(P0)	2

OW加工のための基材としては、蒸気式人工乾燥(乾球温度:90~95℃)を行ったカラマツ心材板目板および木口板を用いた。基材寸法は結果の項にそれぞれ示した。試験によっては、カラマツのつき板、単板、幅はぎ板等も使用した。

また、木口板の一部は無水酢酸を用い、気相でのアセチル化処理を行った。予備試験の結果から、処理条件は135℃・6時間とした。また、触媒は用いなかった。

これらの基材は、予備試験の結果を踏まえ、真空乾燥器等によって含水率1~2%程度に乾燥させてから、以下の試験に供した。

4.2.1.2 OWシートの熱圧と性能評価

基材の表裏にOWシートを1~2枚ずつあて、ホットプレスを用いて、種々の条件下で熱圧を試みた。また、一部の試験においては、裏面に樹脂含浸紙1~2枚を熱圧する方法等も検討した。

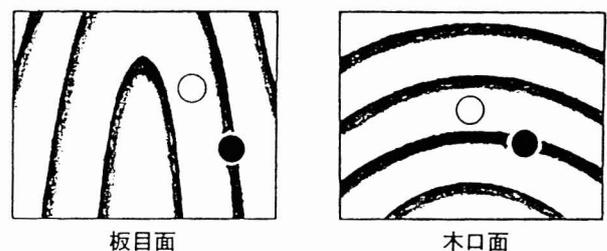


図4-1 表面硬さの測定位置

○: 早材部、●: 晩材部

OW加工後の表面性能については、まず「特殊合板のJAS」に準じて評価した。次いで、JIS K 5400に基づく鉛筆引っかき値と、JIS Z 2101に基づく表面硬さについても調べた。なお、後者

については、早材部と晩材部とに分けて測定した(図4-1)。

また、一部の試験体については、乾湿繰り返し試験等による接着性能の評価も行った。

4.2.2 結果と考察

4.2.2.1 OWシートの加工性と表面性能

ホットプレスを用いて基材表面にOWシートを熱圧するためには、表4-2のような条件が必要であった。

表4-2 OWシートの熱圧条件

基材の含水率	1～2%
加熱温度	約150℃
加圧力	20～30 kgf/cm ²
熱圧時間	5～10分
(70℃以下に冷却後解圧)	

基材の表面仕上げは、板目面・柾目面等ならプレーナ仕上げ、木口面ならチップソー加工程度で十分であった。

OW加工層は淡黄褐色を呈したが、十分な透明性を有していた。また、熱圧条件によっては、1mm厚程度の厚手の層も作れた。

OW加工層表面の光沢等は、使用する鏡面板によって任意に調整できた。また、OW加工による木材表面の仕上がりは十分に美しく、通常の用途では塗装仕上げ(トップコート)等は不要であった。

なお、このOW加工層表面には、必要とあれば、さらにウレタン塗装や漆塗り等を行うことも可能であった。

OW加工により、種々の物理的・化学的な表面性能も改善された(表4-3)。「特殊合板のJAS」で評価すると、ほぼFWタイプ(家具用に使用可)に相当する表面性能を示した。JIS K 5400に基づく鉛筆引っかき値は、約6Hであった。

また、JIS Z 2101に準じた表面硬さは、表4-4のようであった。「木材工業ハンドブック」によれば、カラマツ材の平均硬さは板目面で1.4kgf/mm²、木口面で4.5kgf/mm²である⁹⁾。従って、OWシートを1000g/m²程度熱圧すれば、基材上に厚手の硬質コーティング層が形成されるため、早材部でも相当に硬くすることが可能であった。

表4-3 OW加工材^{a)}の表面性能^{b)}(板目面)

2類浸漬剥離試験	合格
平面引張り試験	合格(24 kgf/cm ²)
寒熱繰り返しB試験	合格
耐水B試験	合格
湿熱試験	合格
磨耗A試験	合格(磨耗値:約500, 磨耗量:0.051g)
引きかき硬度A試験	合格(7.9μm)
汚染B試験	合格
耐アルカリ試験	合格
耐酸試験	合格
耐シンナー試験	合格
鉛筆引っかき値*	6H

a) 板目板の表裏に、OWシート(約500g/m²)を1枚ずつ熱圧したもので評価した。

b) ※印は、JIS K 5400による。

その他は、「特殊合板のJAS」による。

表4-4 JISによる表面硬さ(平均値、kgf/mm²)

測定部分		熱圧したOWシート量(g/m ²)	
		約500	約1000
板目面	早材部	1.3	2.6
	晩材部	2.2	3.7
木口面	早材部	3.3	6.4
	晩材部	6.9	10.0

4.2.2.2 カラマツ素材への加工

本加工方法では熱圧条件が高温・高圧となるため(表4-2)、板目面への加工では、若干の圧縮変形を生ずる例が見られた。ただし、木口面への加工では圧縮変形の問題はなかった。

また、乾湿繰り返し試験や浸漬剥離試験を行うと、一部の試験体において、板目板・木口板ともエッジ部でOW加工層の剥離が認められた。今回の試験では基材を全乾状態近くまで乾燥させる必要があったため、OW加工後の吸湿に伴う基材の寸法変化が大きく、これが剥離の一因になっているものと思われた。

そこで、基材として10(L)×47(T)×47(R)mmの木口試片を用い、あらかじめアセチル化による寸法安定化処理をしておく方法を検討した。この

試験では、木口試片のためカラマツ心材でもアセチル化が容易で、重量増加率は約22%になった。OWシートの熱圧量は、表裏とも約500g/m²とした。

その結果、前処理としてアセチル化を行ったものではT×R方向の膨潤率が1/4程度に減少し(図4-2)、木口試片であっても剥離は認められなかった。また、同様の試験体を用いて「特殊合板のJAS」の浸漬剥離試験を行ったところ、2類試験には合格した。

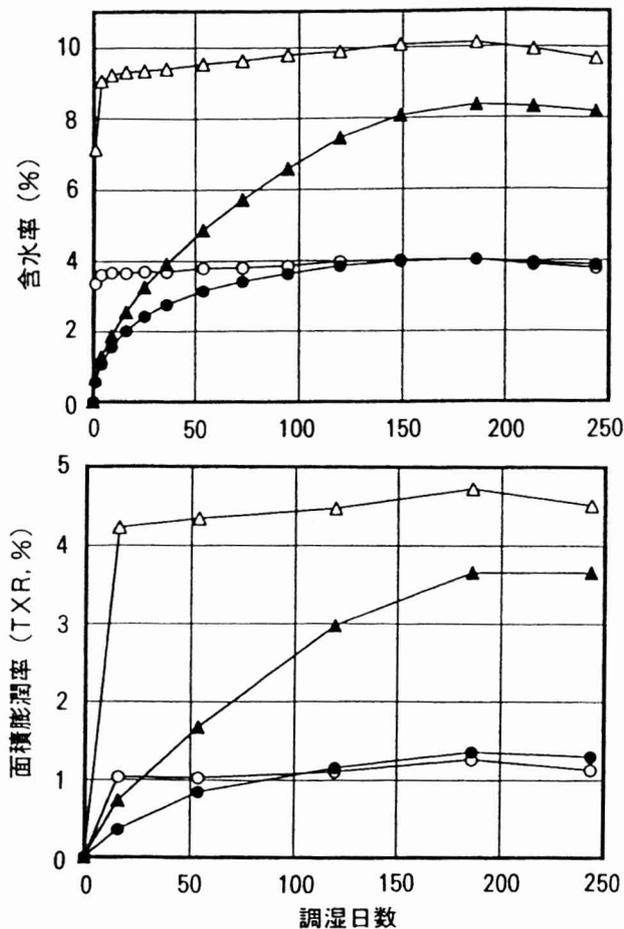


図4-2 全乾処理後の調湿日数と含水率・膨潤率の変化

調湿条件：20℃、相対湿度65%

△：無処理、 ▲：OW加工のみ、
○：アセチル化のみ、 ●：アセチル化+OW加工

従って、カラマツ素材でも木口板を用いれば寸法安定化のための前処理が容易であり、OW加工によって圧縮変形を受けることもなく、表面硬さ等を大幅に高められることが明らかになった。この方法の応用例としては、木口面を上面にした木製タイル等が考えられる。

なお、寸法安定化処理としてはPEG処理も試みたが、この場合はOWシートの接着性が悪かった。寸法安定化処理にも適・不適があるようなので、他の処理を試みる場合は予備試験が必要である。

4.2.2.3 カラマツ単板等への加工

基材としては、厚さ0.4、1.5、3mmのカラマツつき板・単板(いずれも板目板)を用いた。全乾状態近くまで乾燥させた後、表裏に約500g/m²のOWシートを1枚ずつ熱圧して、乾湿繰り返し試験や浸漬剥離試験等を順次実施した。

その結果、乾湿繰り返し試験においては、薄い基材ほど寸法変化が小さかった(図4-3)。

また、OW加工層の接着性能も、薄い基材ほど良好であった。0.4mm厚の基材をOW加工したものは「特殊合板のJAS」の1類浸漬剥離試験に、1.5mm厚の基材をOW加工したものは2類浸漬剥離試験に合格した。

これらの理由としては、基材が薄いと膨潤・収縮力が小さいこと、およびOWシートの熱圧時に樹脂成分の一部が木材中に浸透して寸法安定性が高められること等が考えられる。

つき板等をOW加工したものは表面材料として優れた性能を持っているので、これらを種々の基材に接着して使用する方法も可能であった。

また、基材として圧縮に強いパーティクルボード等を用いた場合には、基材とつき板(または化粧紙)の間にOWシートを挟んで熱圧する方法も可能であった。この場合には、つき板等の接着とそれらのWPC化的な改質処理とが、熱圧処理1工程で同時に実施できた。

なお、上述の各種試験において、OW加工層にもある程度の吸放湿性とそれに伴う膨潤・収縮性、および弾性が認められた。これらの特性は、木材表面のコーティング材料として、望ましいものと考えられる。

また、低コスト化のためには、裏面に樹脂含浸紙を熱圧する方法も可能であると思われる。

以上、4.2においては、OW加工を採用することにより、ホットプレスによる熱圧処理1工程で表面硬化・改質と表面仕上げを同時に行える可能性が示唆された。

特に、つき板や寸法安定化処理をした木口板に

対しては、表4-1の組成のままでも十分に活用できることが示された。

ただし、全体的に見ると、本加工方法はある程度の圧縮強度と寸法安定性を有する基材に適したものと考えられる。カラマツ板目板のような軟質材に対しては、気乾状態のまま低温・低圧下でOW加工ができるよう、OWシート組成の変更等も検討する余地があると思われた。

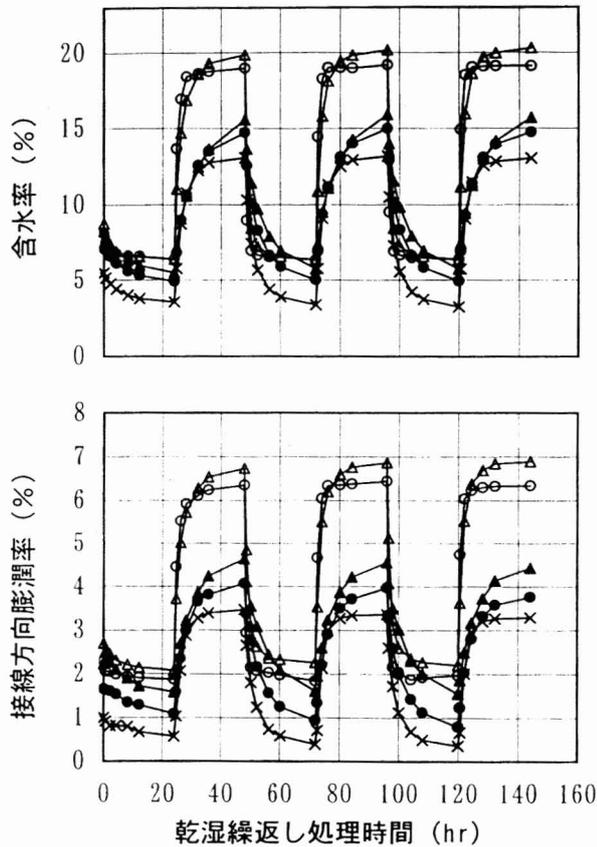


図4-3 乾湿繰返し処理による
含水率と接線方向膨潤率の変化

《凡例》 寸法はすべて試験体木部の厚さを示す。

- △ : 3.0mm、無処理 ○ : 1.5mm、無処理
- ▲ : 3.0mm、OW加工 ● : 1.5mm、OW加工
- × : 0.4mm、OW加工

試験体の幅×長さ、枚数：75×75mm、1条件3枚

前処理：103℃全乾、67～72hrに続いて

60℃、相対湿度85%（平衡含水率：15%）での調湿、90～96hr

乾湿条件：60℃、相対湿度40%（平衡含水率：6%）での乾燥、24hr

60℃、相対湿度96%（平衡含水率：21%）での吸湿、24hr

4.3 カラマツ等軟質気乾材に適したOWシートの組成・加工条件と表面性能

4.3.1 研究の方法

4.3.1.1 OWシートと基材の調製

予備試験の結果を踏まえ、OWシートの組成は表4-5のようにした。また、これらの調合方法は4.2.1.1と同様にした。

表4-5 軟質気乾材に適したOWシートの組成
(重量部)

全乾木粉(WM)	20
無水マレイン酸(MA)	1
アリルグリシジルエーテル(AGE)	1
不飽和ポリエステル樹脂(USP)	75
過酸化物(PO)	1
離型剤(MRA)	2

基材としては、蒸気式人工乾燥（乾球温度：90～95℃）を行ったカラマツ心材板目板やカラマツ幅はぎ板（カウンター用、水性高分子-イソシアネート系接着剤使用）を用いた。

4.3.1.2 OWシートの熱圧

基材への表面加工法としては、次の方法を検討した。

表面／裏面：OWシート 各1枚

ホットプレスによる熱圧に際しては、鏡面板として次のものを用いた。

- ・SPH-40 研磨・硬質クロムメッキ（光沢）
- ・SPH-38 研磨・硬質クロムメッキ（3分つや）
- ・ステンレス 研磨・バフ仕上げ（光沢）

熱板の温度は、130～160℃で設定した。

加圧方式としては、主として図4-4の方法を検討した。

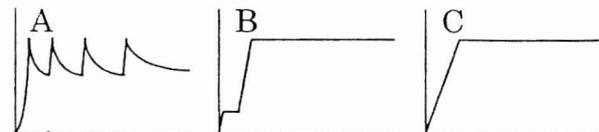


図4-4 加圧時間(X軸)と加圧力(Y軸)
との関係 [模式図]

4.3.1.3 性能評価

OWシート組成の評価に際しては、表4-5の組成の他、同表から一部の成分を除いたものを調製した。そして、それらを合板上に熱圧した後、

「特殊合板のJAS」に基づく1類浸漬剥離試験等を実施した。

カラマツ材に熱圧加工したものについては、4.2.1.2と同様、「特殊合板のJAS」やJIS K 5400、JIS Z 2101に基づく試験等を実施した。

4.3.2 結果と考察

4.3.2.1 OWシート組成とその性能

今回のOWシートは木粉率およびオリゴエステル化率を低くしたが、オリゴエステル化木粉(OW)の含有効果は明らかに認められた(表4-6)。

表4-6 シート組成と1類浸漬剥離試験結果

シート組成*	試験結果
・表4-5のすべてを含む	変化なし
・WM+USP+PO+MRA (未処理木粉のシート)	表面が白濁
・USP+PO+MRA (OWを含まないシート)	表面に亀裂発生

※ 組成の略号は、表4-5による。

なお、今回のOWシート組成では流動性が高くなったため、シート化に際してはミキシングロールが不要であった。

また、調製済みシートは密封すれば輸送が可能となり、冷暗所に保管すれば2ヶ月以上使用可能となった。

4.3.2.2 木材への加工性

OWシートの組成を変えたことにより、ホットプレスによる熱圧条件は表4-7のように改善された。

表4-7 OWシートの熱圧条件

基材の含水率	気乾状態で可
加熱温度	130~140℃
加圧力	10kgf/cm ² 前後
熱圧時間	5分前後
熱圧方式	図4-4のBまたはC (熱圧後、直ちに解圧可)

表4-7の熱圧条件下では、カラマツ板目板等の軟質材でも圧縮変形を避けることができた。また、気乾状態の基材を用いること、および熱圧後直ちに解圧することも可能になった。

さらに、OWシートの流動性が高まったため、

大面積の板材上にシートを並べる際多少間隙があっても、熱圧後には境界がなくなり、均一な表面仕上げが可能であった。

加圧力については、上述の値を超えると、早晚材に対応した凹凸が生じやすかった。

なお、節の部分等では樹脂成分の滲出等により、OW加工層の剥離がしばしば認められた。

この節等での剥離防止対策としては、次の方法が比較的有効であった。

- ① ホットプレスの熱板をOW加工時と同様の温度にセットし、基材のみを5kgf/cm²前後の低圧で5~15分程度予備加熱した後、150番前後の紙ヤスリで材表面を軽くサンディングする。
- ② 130℃前後の高温下で人工乾燥した材を使用する。

この他にも、適当な樹脂液の塗布・硬化処理法等が考えられるが、これらは今後の課題である。

4.3.2.3 OW加工材の表面性能

OWシート組成の変更により、0.5~1mm厚程度のコーティング層を確保しつつ、透明度を高めることができた。

表面の光沢は、鏡面板等の表面性状で調整可能であった。また、仕上げ塗装等は不要であった。

「特殊合板のJAS」およびJIS K 5400による表面性能を、表4-8に示す。

OWシートの組成を変更したことから、表面性

表4-8「特殊合板のJAS」等による表面性能

1類浸漬剥離試験	合格(若干の剥離有)
含水率試験	合格(6-8%)
寒熱繰返しA試験	合格(変化なし)
耐水A試験	合格(変化なし)
湿熱試験	合格(変化なし)
磨耗A試験	合格(磨耗値500+α 磨耗量0.074g)
引きかき硬度A試験	合格(7.7μm)
退色A試験	合格?(ΔE*ab=5.4)
汚染A試験	合格(変化なし)
耐アルカリ試験	合格(変化なし)
耐酸試験	合格(変化なし)
耐シンナー試験	合格(変化なし)
鉛筆引っかき値	3H-4H(すり傷)

能もさらに向上した。「特殊合板のJAS」で評価すると、最上位の「Fタイプ(テーブルトップ、カウンター用等)」にほぼ相当する性能が得られた。また、JIS Z 2101に準じた表面硬さは、カラマツ板目板の早材部で3~5倍、晩材部で2~4倍であった。

以上、4.3においては、OWシート組成の変更により、カラマツ板目板等の軟質気乾材に対してもOW加工が可能になったこと、およびOW加工材の表面性能等もさらに改善されたことを示した。

ただし、本加工法の実用化に向けては、加熱処理に伴う板材の反り防止や、節でのOW加工層の剥離防止等について、さらに確実な対応策の検討が必要であると思われる。

4.4 実用化に向けた応用方法の検討と展示・実証サンプルの試作

4.4.1 研究の方法

4.4.1.1 OWシートと基材の調製

4.3の結果を踏まえ、OWシートの組成は表4-5と同様にした。

また、基材は主として蒸気式人工乾燥(乾球温度:90~95℃)を行ったカラマツ心材板目板とした。

4.4.1.2 基材裏面への樹脂含浸紙の熱圧

低コスト化のため、基材表面にはOWシート1枚、基材裏面には樹脂含浸紙1~2枚を、同時に熱圧する方法をさらに検討した。

熱圧条件は、表4-7を基本とし、必要に応じて若干の変更を加えた。

4.4.1.3 OW硬化シートの冷圧接着

あらかじめOWシートのみを単独で熱圧・硬化させたもの(以下、OW硬化シート)を作製し、これを接着剤によって基材表面に冷圧接着する方法を検討した。

OW硬化シートの接着に当たっては、同シートの接着面を研磨した後、各接着剤の使用書に従い、コールドプレスによって接着した。

4.4.1.4 接着性能の評価

「特殊合板のJAS」に従い、2類浸漬剥離試験等を実施した。

4.4.1.5 展示・実証サンプルの試作

県内では、複数の企業がカラマツ材で学童机・

椅子のセットや各種の家具類を作っている。

そこで、展示サンプルとして、学童機の天板表面(約45×60cm)にOW硬化シートを接着したものを試作した。

また、OW加工材の使い勝手や問題点を把握するための実証サンプルとして、所内のパソコンデスクの天板表面(約43×110cm)にも同様の加工を試みた。

なお、これらのサンプルにおいては、天板の表面以外の5面は塗装仕上げとした。

4.4.2 結果と考察

4.4.2.1 基材裏面への樹脂含浸紙の熱圧

メラミン樹脂含浸紙の場合は最適な熱圧条件が表4-7より高温・高圧となり、カラマツ板目板等の軟質材には適さなかった。

フェノール樹脂含浸紙3種[リグナイト(株)製、PFP-1、PFP-3、PFP-4]の中ではPFP-3が低温・低圧下で最も良好な接着性を示し、表4-7の熱圧条件下でも使用可能であった。

この樹脂含浸紙は淡黄褐色を呈するものの、熱圧後にはある程度の透明性も有した。ただし、表面硬さを高めるために2枚重ねにして熱圧すると、OWシートのような透明性は得られなくなった。

なお、幅の広い板材の表面にOWシート、裏面にフェノール樹脂含浸紙を熱圧する場合には、OWシートが熱圧・硬化時に多少収縮するため、OWシート側に若干凹に反る例が観察された。

4.4.2.2 OW硬化シートの冷圧接着

OW硬化シートを木材に冷圧接着するための接着剤としては次のものを検討し、以下の知見を得た。

水性高分子-イソシアネート系接着剤[アイカ工業(株)製、AUX-35(P)]は良好な接着性を示したが、接着層が若干白濁し、透明性にやや欠けた。

エポキシ系接着剤[リグナイト(株)製、LK-106/G-11]も接着性には問題がなかったが、アミン系硬化剤の影響で、基材であるカラマツ材が暗赤褐色に変色した。

これらに対して、変性酢ビ系接着剤[アイカ工業(株)製、AA-390K、AX-764、AX-774]は透明な接着層が得られた。また、接着性能試験でも剥離は認められなかった。

ただし、これらの変性酢ビ系接着剤は水分を含

んでいるため、幅が数十cm以上ある板材の片面にのみ使用すると、使用面側に多少凸に反る傾向が認められた。従って、大面積の天板等の場合は、表面にOW硬化シート、裏面に薄い合板等を、同時に接着する等の工夫が必要であると思われた。

また、ゴム系接着剤〔アイカ工業(株)製、RSX-75〕も透明性には問題がなかった。この接着剤は水分を含まないため、反りも発生しなかった。ただし、有機溶剤を含んでいるため、小さな気泡を生じやすかった。

以上より、OW硬化シートを冷圧接着する方法は、今後さらに検討すべき点を残してはいるものの、次のような長所が認められた。

- 基材への加熱処理を伴わないため、反り等の変形は少ない。従って、表面以外を塗装すれば、実用に耐え得るものと思われる。
- 接着剤による基材への冷圧接着であるため、節の部分で剥離を生ずる危険性がない。
- シートの輸送・保管が容易であり、コールドプレスで簡単かつ安定的に量産が可能である。
- OWシートを単独で熱圧・硬化させるため、木粉率を再度高めに設定し、より高温・高压下でOW硬化シートを作製することも可能となる。このことにより、木質系材料を用いた表面改質処理であることを強調できるようになる。

従って、この方法は接着剤を必要とするものの上記の長所も有するため、多くの企業で実用化し得るものと思われる。

4.4.2.3 展示・実証サンプルの試作

学童机の天板には、カラマツ幅はぎ板の表面に上述のゴム系接着剤でOW硬化シートを冷圧接着したものを使用した(写真4-1)。

この学童机と椅子のセットは、(財)長野県建築住宅センター等が主催する「98すまいとまちづくりフェア」(平成10年11月13~15日、松本市)に出品・展示され、好評を得た。

また、パソコンデスクの天板には、カラマツ幅はぎ板の表面に変性酢ビ系接着剤でOW硬化シートを冷圧接着したものを使用した(写真4-2)。

これらの天板表面は基材の年輪や節がそのまま見えている上、鉛筆やボールペンで字を書いても傷が付かずにいる。パソコンのマウス等も、パッドなしで、滑ることなく使用できた。また、雑巾

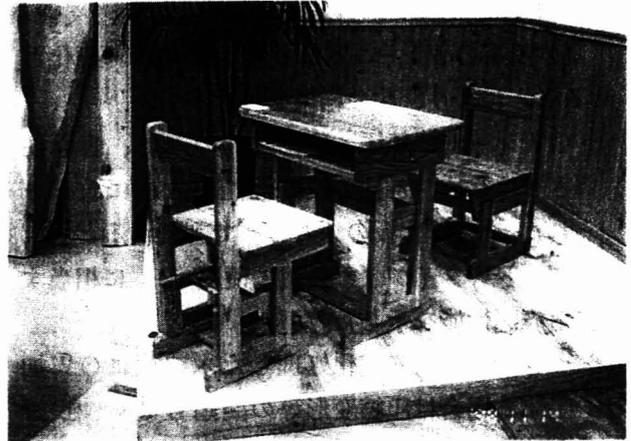


写真4-1 OW加工材を天板に使用した学童機の展示風景



写真4-2 OW加工材を天板に使用したパソコンデスクの実証サンプル(キーボードの載っている部分)

等で簡単かつきれいに拭くことができ、美観が長持ちしている。

なお、基材が無垢の幅はぎ板のため、局所的に軽微な反りは発生しているが、今のところ実用上の問題はない。

以上、4.4においては、OW加工の実用化に向けて下記の応用技術を検討し、その可能性を示した。

- 低コスト化のため、基材表面にOWシート、基材裏面に樹脂含浸紙を同時に熱圧する方法
- 加熱処理に伴う板材の反りや節でのOW加工層の剥離を避けるため、あらかじめ単独で熱圧・硬化させたOW硬化シートを接着剤によって基材表面に冷圧接着する方法

また、後者の方法で展示・実証サンプルを試作し、その優れた特性を明示することができた。

4.5 要旨

高木粉率OWシートを木材表面に熱圧・硬化させることにより、次の結果を得た。

- ① OWシートの熱圧・硬化処理のみで、表面硬さをはじめ、各種の表面性能が大幅に改善された。「特殊合板のJAS」で評価すると、ほぼ「FWタイプ(家具用に使用可)」に相当する表面性能を示した。
- ② つき板や寸法安定化処理した木口板にOW加工する場合は圧縮変形等の問題もなく、良好な結果が得られた。
- ③ カラマツ板目板のような軟質材に対しては、気乾状態のまま低温・低圧下でOW加工ができるよう、OWシート組成の変更等も検討する余地があると思われた。

そこで、カラマツ等軟質気乾材に適したOWシート組成を検討したところ、次の結果を得た。

- ① ホットプレスによる熱圧条件が緩和され、カラマツ板目板等の軟質材でも圧縮変形を避けることができた。また、気乾状態の基材を用いること、および熱圧後直ちに解圧することも可能になった。
- ② OW加工層の厚さは十分に確保しつつ、透明度を高めることができた。また、表面性能もさらに向上し、「特殊合板のJAS」で評価すると、最上位の「Fタイプ(テーブルトップ、カウンター用等)」にほぼ相当する性能が得られた。
- ③ OWシートの流動性が高まり、シート化が容易になった。また、調製済みのOWシートは密封すれば輸送が可能で、冷暗所なら2ヶ月以上の保管が可能になった。
- ④ 節の部分等では樹脂成分の滲出等により、OW加工層の剝離がしばしば認められた。これに対しては、基材の予備加熱等である程度の対処は可能であった。

なお、OW加工の実用化に向けては、次のような応用方法も可能であった。

- ① 基材表面にOWシート、基材裏面にフェノール樹脂含浸紙等を同時に熱圧する方法
- ② あらかじめ単独で熱圧・硬化させたOW硬化シートを、変性酢ビ系接着剤等により、基材表面に冷圧接着する方法

特に、②の方法は簡便で、かつOW加工時の不良率が低いことから、多くの企業で実用化し得るものと思われた。

また、OW加工材を天板に用いた学童机やパソコンデスクを試作することにより、OW加工表面の優れた特性を展示・実証することができた。

キーワード

表面改質、表面加工、表面硬化、表面仕上げ、オリゴエステル化木粉

謝辞

本研究の実施に当り、大倉工業株式会社 研究所長 松田鉄明氏、同研究所 木質材料研究室長 上田實氏、同研究室の村上幸一氏、児山啓二氏をはじめとする関係各位には、研究全般にわたって格別なるご指導・ご高配を賜わった。

アイカ工業株式会社 技術情報室の月東秀夫氏および上野加恵氏、リグナイト株式会社 機能材料開発部(当時)の部長 井出勇氏および樋口尚登氏をはじめとする各位には、4.4における接着剤や樹脂含浸紙について、種々のご高配・ご協力をいただいた。

信州大学農学部 教授 徳本守彦氏および同大学院生(当時)長江秀樹氏には、図4-3の乾湿繰り返し試験において、ご高配・ご協力をいただいた。

また、(有)中信木型工業所をはじめとする県内企業各位には、試作品の評価や試験体・各種サンプルの試作等に当って、多くのご助言・ご協力をいただいた。

長野県県産材振興対策協議会および長野県信州からまつ工業会には、学童機の展示等に当って、種々のご高配をいただいた。

以上の関係各位に対し、ここに深く感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 例えば、H. Matsuda, M. Ueda and H. Mori (1988): Preparation and crosslinking of oligoesterified woods based on maleic anhydride and allyl glycidyl ether, Wood Sci. Technol., 22, 21-32

- 2) 例えば、白石信夫 (1983) : プラスチック化、“木材利用の化学”、共立出版、294-305
- 3) 柴田直明、吉野安里、上田實、児山啓二、松田鎧明 (1996) : オリゴエステル化木粉の熱圧による木材の表面加工、第46回日本木材学会大会 研究発表要旨集、p. 562
- 4) N. Shibata, A. Yoshino, H. Matsuda, M. Ueda and K. Koyama (1996) : Surface Modification of Wood by Hot-Pressing of Oligoesterified Wood Meal-Containing Mixtures, Third Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium, p. 562
- 5) 柴田直明、吉野安里 (1997) : 地域産針葉樹中径木を利用した住宅用高機能性部材の開発—面材料の表面改質技術 (表面硬化)—、1996年度 長野県林業総合センター業務報告、60-62
- 6) 柴田直明、吉野安里、上田實、村上幸一、松田鎧明 (1997) : オリゴエステル化木粉の熱圧による木材の表面加工(Ⅱ)—カラマツ等軟質気乾材に適した組成・加工条件と性能評価—、第47回日本木材学会大会 研究発表要旨集、p. 571
- 7) 柴田直明、吉野安里 (1998) : 地域産針葉樹中径木を利用した住宅用高機能性部材の開発—面材料の表面改質技術 (表面硬化)—、1997年度 長野県林業総合センター業務報告、56-57
- 8) 柴田直明、吉野安里、上田實、村上幸一、松田鎧明 (1998) : オリゴエステル化木粉の熱圧による木材の表面加工(Ⅲ)—カラマツ等軟質気乾材への実用的な加工方法の検討—、第48回日本木材学会大会 研究発表要旨集、p. 622
- 9) 林業試験場監修 (1982) : 強度的性質、“改訂3版 木材工業ハンドブック”、丸善、188-189