

軟質木材の利用活用

浪崎 安治*、高橋 民雄*、穴沢 靖**
有賀 康弘*、町田 俊一*、小林正信*

アカマツ材やスギ材等の軟質木材における新しい利用展開を図るため、塗装本来の目的である木材の保護機能と、さらに素材感の生かされた面材料としての機能を付与することを目的として、新しい塗装システムについて検討を行ってきた。その結果、軟質木材専用の塗装システムを開発した。そして、軟質木材の新用途についての設計試作に、この塗装システムを活用して行った。

キーワード：軟質木材、塗装システム、設計試作

The Efficient Utilization of Softwood

NAMIZAKI Yasuji, TAKAHASHI Tamio, ANAZAWA Yasushi
ARUGA Yasuhiro, MACHIDA Toshikazu and KOBAYASHI Masanobu

As part of our research into new efficient utilizations for the softwood such as Japanese Red Pine and Japanese Cryptomeria, we examined coating system in order to develop a coating which retains its original texture, both protecting surface wood, while bringing out the natural beauty of the fundamental softwood. We have developed the new coating system for Softwood. The new sample design for softwood was carried out with new coating system.

key words : Softwood, Coating system, Sample Design

1 研究の背景

我が国の森林資源（軟質木材）の礎は、主に第二次世界大戦後の復旧造林と昭和30年代の拡大造林によって築かれ、現在伐採期を迎えている。軟質木材、例えばスギ材等の人工林は、主に住宅の軸用材料として在来軸組工法に用いられる柱材等の供給を念頭に造林が行われてきた。一方、近年、種々の建築工法の出現および合理化の進展に伴い軟質木材の利用活用として、多様な住宅部材への需要開拓や新しい用途開発を目指す必要が生じてきている。このようなニーズに対応して軟質木材の生産、加工、流通体制の整備や技術開発、実用化を図ることが早急に求められている。

現在、岩手県は木材の素材生産量が全国第2位の森林県となっているが、アカマツ材に関しては、供給の中断性、外材との競合により需要が低迷しており、また、スギ材は優良間伐材の伐採期を迎えているが、前述のよう

な理由から多量の需要は見込めなく、その利用用途は建築構造材以外の多様な住宅部材の需要開拓や新しい用途開発をめざした量から質への転換を迫られている。このような要求に対して、軟質木材の生産、加工、流通体制の整備や技術開発・実用化を推進することが必要となってきた。

岩手県工業試験場（現岩手県工業技術センター）ではヨーロッパで、軟質木材の高度利用技術に関する研究を提案(H5)したところ、同じような問題を抱えているリマリック大学（アイルランド共和国）から協力の申し出があり、国際技術創造研究推進事業(H7~H9)の分担テーマとして本研究に取り組んだ。

2 研究の概要

軟質木材、特にアカマツ材やスギ材は早材部と晩材部との差（色・硬さ）が明瞭で、色合いが明るく、かつ視

* 木工特産部

** 化学部

感的に柔らかさを感じさせることが特徴的な材質であり、無機質素材にはない「ぬくもり」や「やさしさ」があり、このような特徴が生かされればいろいろな用途展開が考えられ、需要の拡大につながると考えられる。

そこで、本研究では平成7年度から3カ年間、軟質木材に塗装本来の目的である木材の保護機能と、さらに素材感の生かされた面材料としての機能を付与する塗装システムを開発し、その塗装システムを活用して県内企業の軟質木材への積極的取組を図ることを目的に各種応用化指導及び技術指導を行った。

3 研究の経緯

3-1 平成7年度

軟質木材に関して従来の躯体保護の観点から脱し、材感を表わすコーティング皮膜が重要な要素と考えて、以下のことを行った。

ウレタン樹脂、アクリル樹脂等をバインダーとして、コラーゲンパウダー(繊維状蛋白質)真球状アクリル樹脂ビーズ等を分散させたクリア塗料の作成を行って、汎用木工クリア塗料との軟質木材への塗装処理表面における光反射特性、熱特性、耐傷性について検討を行った。

この結果、塗料用樹脂に真球樹脂ビーズを分散させた表面処理剤を軟質木材に塗布することにより、従来の塗装仕上げに比べ、木材の持つ自然の風合いを保持し、さらに、素材表面の保護機能を向上させる可能性が高いことが確認された。⁽¹⁾

3-2 平成8年度

前年度の成果を実用化するために、斎藤(株)と軟質木材向けの新しい塗料組成物について検討を行った。

この成果は特許として、斎藤(株)と岩手県の共同出願を9月27日に行い(「軟質木材用塗料組成物」特願平8-1256152)この塗料を木肌塗料と名付けた。

この塗料に、さらに表面硬度の機能を付与することを目的として、素材の下地処理について、コーティング表面の硬さについての検討を行った。

この結果、アカマツ材及びスギ材にトリレンジイソシアネート樹脂とポリブタジエン変性ポリイソシアネート樹脂を重量比で2:1に混合した下地処理(素材表面の堅さを補強する下塗り塗装処理)を行った場合と下地無処理と比較した結果、両試験材とも下地処理を施した材が約2倍の表面硬度(ピッカース硬度)を示した。

この下地処理と特許出願した塗料を併せた塗装システムは、従来の塗装システムよりも軟質木材等の素材表面において、木の肌合いを保持しつつ、表面硬度の向上が図れる可能性があることが確認された。

3-3 平成9年度

前年度までに開発した木肌塗料(ICS)の塗装システムを活用して、県内企業の軟質木材への積極的取組を図ることを目的に各種応用化についての提案、及びその技術指導を行った。また、これらの成果を一堂に会した試作品の展示会を開催し、軟質木材利用活用の普及に努めた。

(ICS: Improvement of Coating for Softwood)

4 木肌塗装システム

本研究で開発した木肌塗装システムの一例を表1に示す。

表1 木肌塗料による塗装方法の一例

No	工程	使用材料	重量比	方法	塗布量	乾燥条件
1	素地調整	#240研磨紙		空研ぎ		
2	木堅め	ICS木堅め剤 ICSシンナー	100 100	スプレー	100~ 120g/m ²	オーバーナイト
3	研 磨	#320研磨紙		空研ぎ		
4	中塗り	ICSサンディング シーラーA液 ICSサンディング シーラーB液 ICSシンナー	100 25 50	スプレー	120~ 140g/m ²	オーバーナイト
5	研 磨	#400研磨紙		空研ぎ		
6	上塗り	ICS艶消クリヤー A液 ICS艶消しクリヤーB液 ICSシンナー	100 25 50	スプレー	130~ 150g/m ²	オーバーナイト

(No6の濾過は金網#120を使用)

5 下地処理法の応用活用の提案

5-1 実験の概要

近年、県内漆器製造業界は、人手不足、コスト上昇、納期の迅速化などメーカーのもの作りをとりまく環境は一段と厳しくなっており、より一層の安定品質維持の技術改善の推進及び生産コストの低減が必要不可欠となっている。本県では、漆器の木地は横木取り法で製造されており、木地に使用している硬質木材（広葉樹材）は、細胞構成が軟質木材に比べ複雑で狂いの発生による品質低下を招くことがある。しかし、軟質木材（針葉樹材）は細胞構成が単純で狂いも少ないが、表面硬さの面からほとんど使用されていない。

そこで、前年度検討を行った軟質木材の下地処理法による材表面の補強効果の成果を踏まえて漆器への応用活用について、漆との密着性の面から基本的検討を行った。

5-2 供試材料及び実験方法

供試材料としては、下地処理法で検討を行った軟質木材と同様のアカマツ材及びスギ材の2種類を選定した。試験片としては、アカマツ素材及びスギ素材に生漆で木固めしたものにクロメ漆を3回塗布したものと、トリレンジイソシアネート樹脂とポリブタジエン変性ポリイソシアネート樹脂を重量比で2：1に混合した下地処理剤を同様にアカマツ素材及びスギ素材に塗布し、その後クロメ漆を3回塗布したものの漆膜との常態時における密着性について検討を行った。

試験方法は、塗膜面にエポキシ樹脂接着剤で接着したアルミ製治具を引張る平面引張り法で適応した。

(図1)

また、新しい下地処理法を施した場合には、漆が木地への吸収がなくなることから、漆独自の色彩を活用した拭き漆法等での活用においては従来品とは色調が異なることが予想される。そこで、下地処理法の応用活用として、木地にスギ材を、上塗りに漆を使用した木地呂塗り製品（本棚）を試作し提案した。

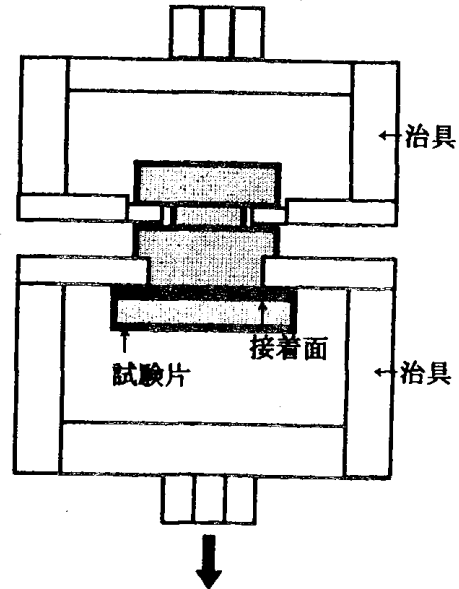


図1 平面引張試験方法

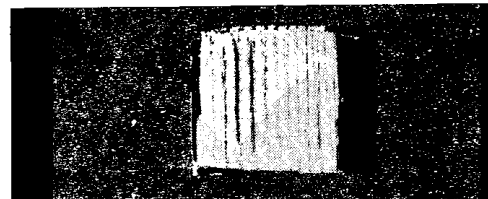


写真1 木部破断率100%

5-3 実験結果及び考察

試験結果を表2、表3に示す。スギ材、アカマツ材とも今回開発した下地処理法と従来の下地処理法では、スギ材については、平面引張り強度は極端な相違は見られず、双方とも破断面の状態は木部破断を示した。また、アカマツ材の平面引張り強度に関してはスギ材と同様に極端な相違は見られなかったが、破断面の状態がスギ材とは異なり木部破断、接着層破断、漆膜破断の状態が入り混じる状態を示した。

以上のことから、新しく開発した軟質木材用下地処理法は、漆との密着性に問題がないことがわかった。このことは、従来の漆を使用した下地処理の作業に比較して作業時間が短縮できる可能性があり、とくに、家具等の塗装面積が広い製品に活用した場合には作業効率が大きく向上する効果が期待できる。

表2 平面引張試験結果

スギ	強度(Kgf/cm ²)	評価(木破率%)
下地処理無	12	木破95
下地処理有	15、2	木破98

表3 平面引張試験結果

アカマツ	強度(Kgf/cm ²)	評価(木破率%)
下地処理無	15、2	接破・漆破50
下地処理有	13、6	木破75

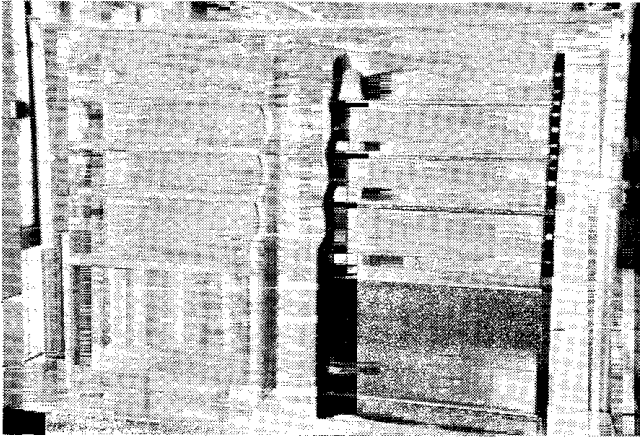


写真2 本棚(木地:スギ材)
木肌塗装仕上げと漆仕上げ

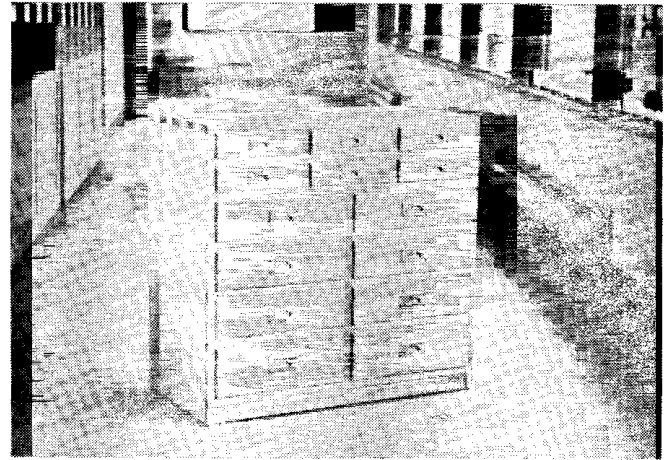


写真3 収納家具(委託試作)
材料:アカマツ、仕上げ:木肌塗装

6 成果活用の応用例の提案

国際技術創造研究推進事業で開発した軟質木材(針葉樹等)向け塗料および塗装システムは、全く塗装したように見えない「木肌の質感を損なわない透明塗装」を実現しつつ、表面硬度を向上させる機能をあわせ持っている。このような特徴によって軟質木材の用途拡大を図ることができるほか、従来の艶消し塗装で仕上げられた木製品はもとより、住宅内装など白木仕上げを重視して無塗装とされてきた建材分野や什器、小木工品などにも木肌塗料は幅広く利用でき、製品の差別化や品質の向上が期待できる。

軟質木材の家具への応用例として統一イメージを持つ収納家具とダイニングテーブル、イスのセットなどの提案とともに、試作を委託した。その一部を写真3から写真8に示す。そのほか県内企業への指導による応用例の一部を写真9から写真11に紹介する。

6-1 収納家具の設計・デザインのポイント

伝統的工芸品に指定されている岩谷堂箆笥の6種類の基準形式をもとに、形状イメージと機能を設定した。材料はアカマツを使用し木肌塗料仕上げとした。これらによるシンプルな質感を十分に生かすことを念頭に、岩谷堂箆笥のイメージを象徴する仕口、単純化した金具を選定して外観の特徴的な要素とした。現代の住空間を考慮して基本寸法を統一し、単品ずつの買い増しにも対応できるようにしている。複数並べた場合にも抽斗前板の位置に統一感を持たせており自由な配置が可能である。収納家具にあわせて、ダイニングテーブル、イスを設計した。

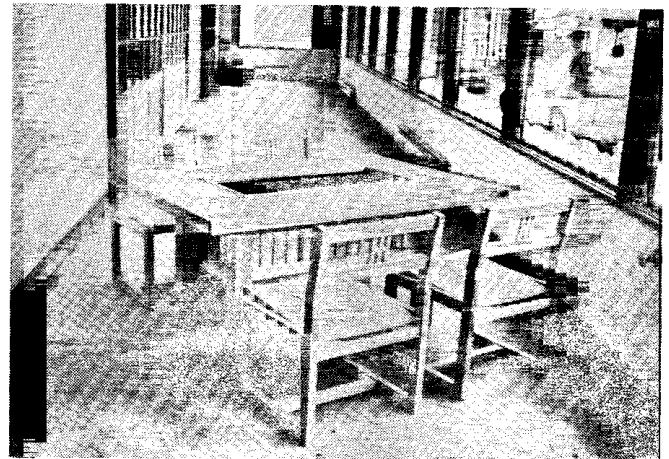


写真4 ダイニングテーブル、イス(委託試作)
材料:アカマツ、仕上げ:木肌塗装

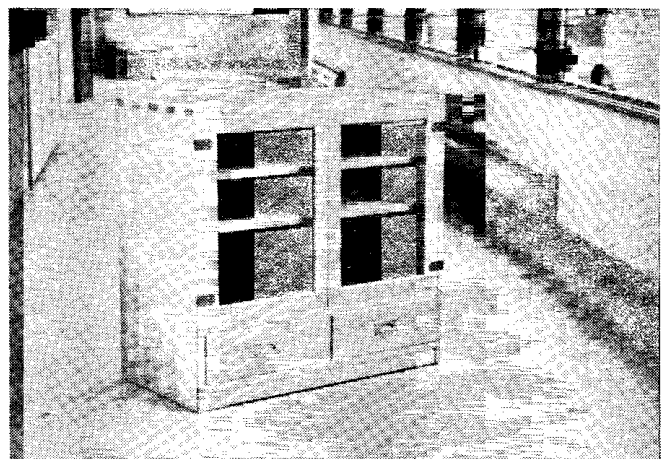


写真5 収納家具(委託試作)
材料:アカマツ、仕上げ:木肌塗装

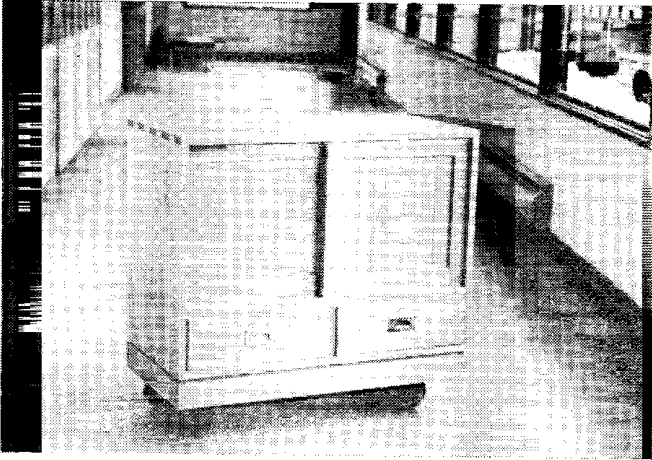


写真6 収納家具（委託試作）
材料：アカマツ. 仕上げ：木肌塗装

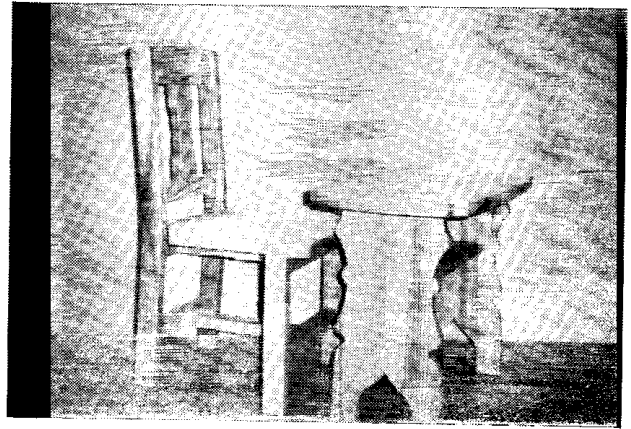


写真9 イスと小テーブル（指導試作）
材料：アカマツ. 仕上げ：木肌塗装



写真7 アームチェア（委託試作）
材料：ヒバ. 仕上げ：木肌塗装

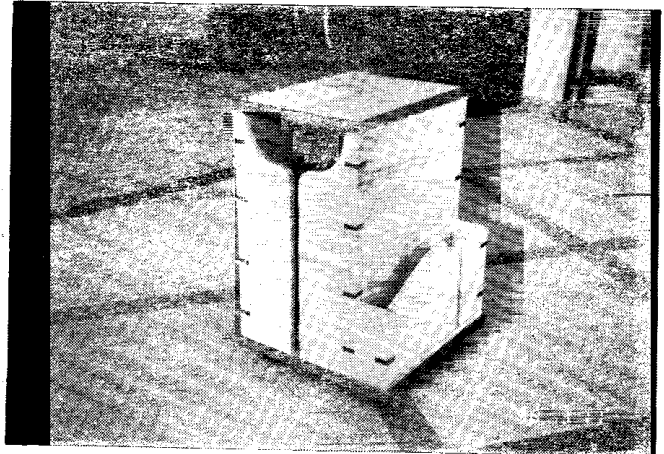


写真10 収納ボックス（指導試作）
材料：アカマツとエンジュ. 仕上げ：木肌塗装

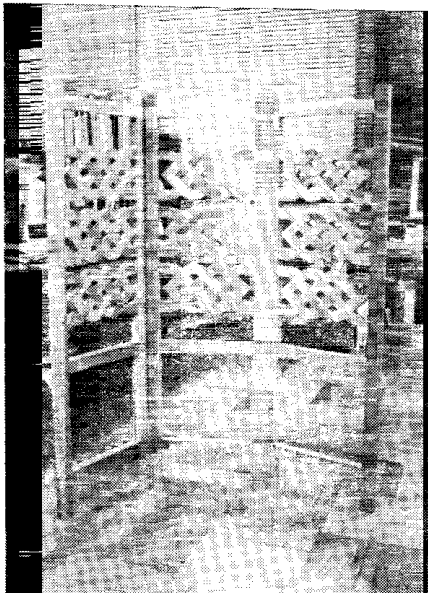


写真8 パーテーション（委託試作）
材料：スギ. 仕上げ：木肌塗装

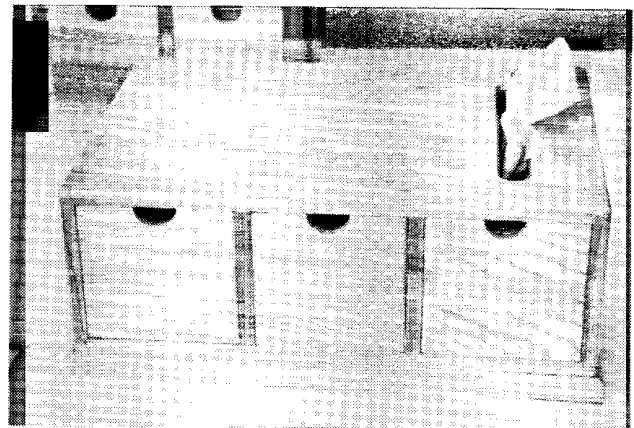


写真11 小箱（指導試作）
材料：アカマツとウルシ. 仕上げ：木肌塗装

7 普及展示及び商品化

木肌塗装システムを活用した軟質木材の利用活用した試作品の展示会開催及び各種展示会等への出品等を次のように行い成果の公開と普及に努めた。その結果、企業による軟質木材活用の商品化の取り組みが始まった。

- (1)平成9年8月 ナイスフェア97 (東京都)
木肌塗料仕上げ羽目板2種類とパネル
- (2)平成9年11月 第5回岩谷堂箆笥創作展 (江刺市)
木肌塗料仕上げ試作品4点とパネル
- (3)平成10年1月 国際技術創造研究事業成果展示会
木肌塗料仕上げ試作品30点とパネ (工技センター)
- (4)平成10年2月 日本のベストデザイン展 (名古屋市)
木肌塗料仕上げ総引き箆笥とパネル
- (5)平成10年2月 WTCエキシビジョン (アイルランド)
木肌塗料仕上げ試作品2点とポスター

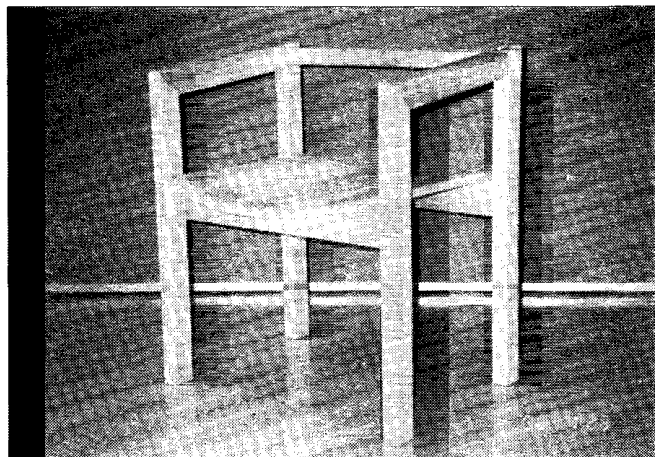


写真14 アームチェア (ヒバ材)
製作：おりつめ木工

8 結 言

軟質木材、特に小中径木の活用について、建築用材から他用途への転換による高付加価値化を目標に、軟質木材の風合いを保つ塗装システムの開発とともに取り組んできた。

その結果、塗装してないような外観を保ちながら躯体保護がしっかりしている木肌塗装システムが開発された。その応用例として、収納家具、脚物家具の提案を行い、企業への委託、技術指導等による試作品の展示会を行い、多数の見学者を得たことで木肌塗装システムへの関心の高さがうかがえた。また、来県中のデンマークの家具会社社長に、中華人民共和国蘇州市で開催された塗装技術フォーラムで、リマリック大学WTCエキシビジョンでそれぞれ木肌塗装システムを紹介する機会を得て、サンプルを要求されるほど高い関心を持たれた。

現在、県内企業において、木肌塗装を活用した軟質木材の箱物家具、脚物家具及び内装材等への取り組み始められるようになったものの、内外の評価からみて、より一層の軟質木材の利用活用を推進していく必要がある。

文 献

- 1) Anazawa, Namizaki, Takahashi, Aruga: Improvement of Coating for Softwood, Transactions of MRS-J, 1996, vol. 20 P76-79
- 2) Anazawa, Namizaki, Takahashi: Improvement in the Softwood Coating, Proceedings of 2nd Pacific Coating Forum, 1997, P354-357
- 3) Anazawa, Namizaki, Takahashi, Aruga: Improved Coating for Softwood, IUMRS ICA-97 Symposium T, 1997, P106-107



写真12 WTCエキシビジョン
リマリック大学 (アイルランド共和国)

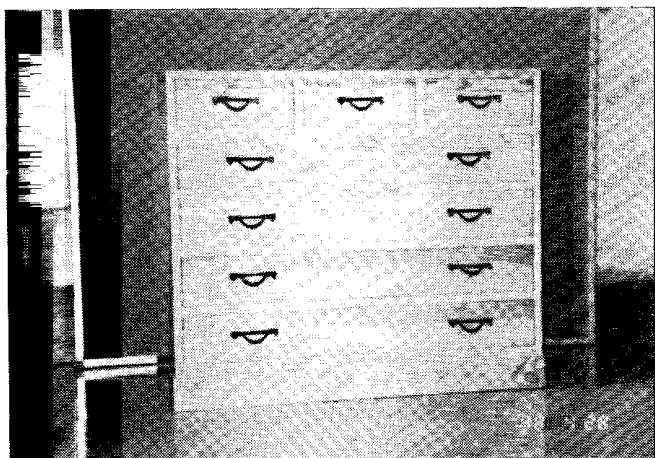


写真13 総引箆笥 (アカマツ材)
製作：(有) 藤里木工所