



ポリウムモディフィケート技術 木材強化技術

ABIES Co.,LTD

アビオス株式会社

〒880-0927 宮崎県宮崎市源藤町源藤 853-28-403

TEL:0985-88-5325 FAX:0985-52-5266

PLANNING · DESIGN · NATURE & SCIENCE 2010.11.1

ポリウムモディフィケート技術

1. はじめに

国産木材の価格下落に伴い、国内林業は低迷しています。木材産業では、杉に代表される低価格木材に付加価値を持たせ、有効活用することが国の最重要課題となっています。

本技術は、**国産低級木材に低コストで高付加価値を持たせる画期的な技術**です。

2. 技術概要

ポリウムモディフィケート法(以下VM法)は、スチロール、メチルメタアクリレート、テトラフタレートエチレン、その他ビニール系の**モノマー(単分子)**や**植物油**を**木材毛管内でポリマー化(連鎖重合)**させる技術です。

木材をモディフィケートすることにより、**耐水性、難燃性、微生物耐性、耐摩耗性、木質原材の等方性**などが**高まり**、木材の**耐変形強度**と**装飾特性**を**改善**し**利用範囲を著しく拡大する事が可能**です。

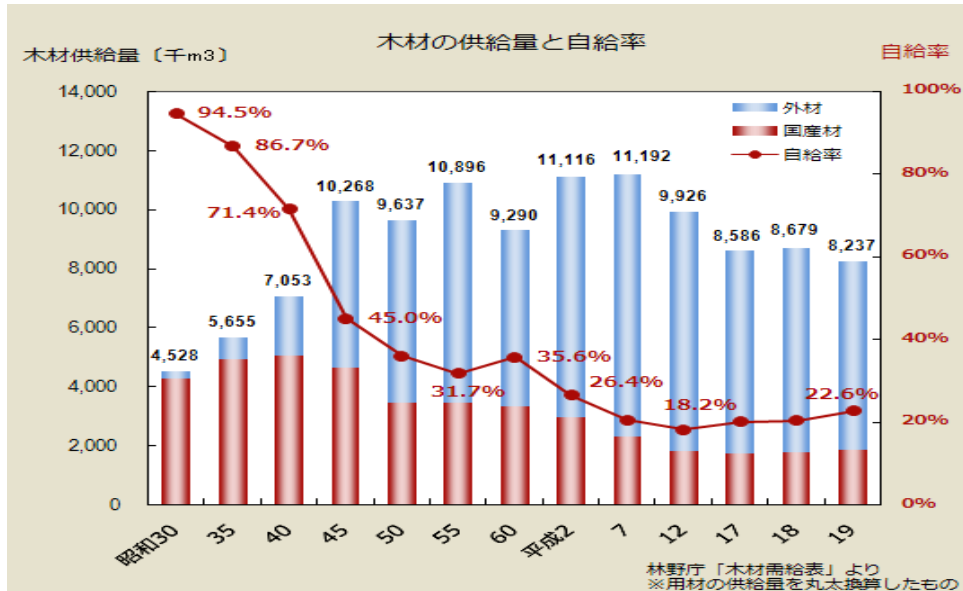
VM法でポリマー化した木材は未処理木材と比べ、**寿命は2~4倍延び**、使用コストを下げ、今まで利用法の少なかった**低級材や廃材が幅広く利用**できます。また、既存技術のプレス法と違い木材体積を維持したままで木材の強化が可能なので体積単価で取引が行われる木材では、**価格面でも大きなメリット**となります。

特許出願済み：特願 2007-117994

3. 効果

(1) 利用産業分野

林業分野では、外国材の輸入、住宅建材の木ばなれ等の理由により木材価格が下落し、多くの農家が森を捨て転職しているのが実情です。

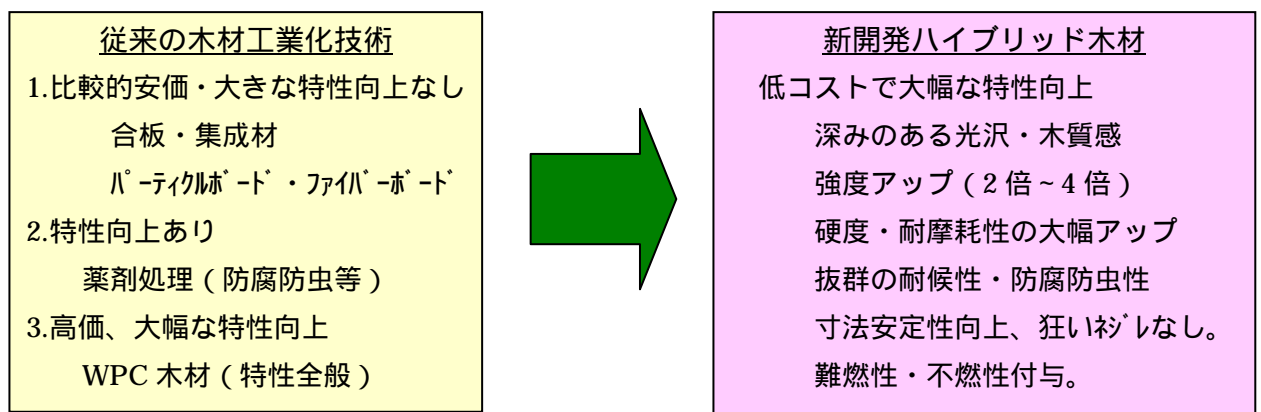


この構造的な悪循環を改善するには、杉などの低価格木材に高付加価値と商品競争力を付けることが重要です。

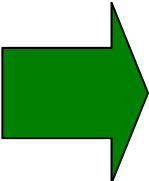
VM法は、低コストで高付加価値をつけることが可能であり、VM処理後の木材は幅広い応用が可能です。工場生産装置を開発し、低コストでの加工が可能になれば、原料価格の向上、多種多様な製品化等、今まで利用法が無く仕方なく処理してきた木材なども高付加価値流通が可能となります。

採算が取れるようになるので、荒廃森林の手入れも進み本来の森林の機能を取り戻し、経済効果も去る事ながら環境負荷の軽減も十分見込まれます。

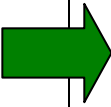
1. 従来の木材工業化技術とハイブリッド木材の比較



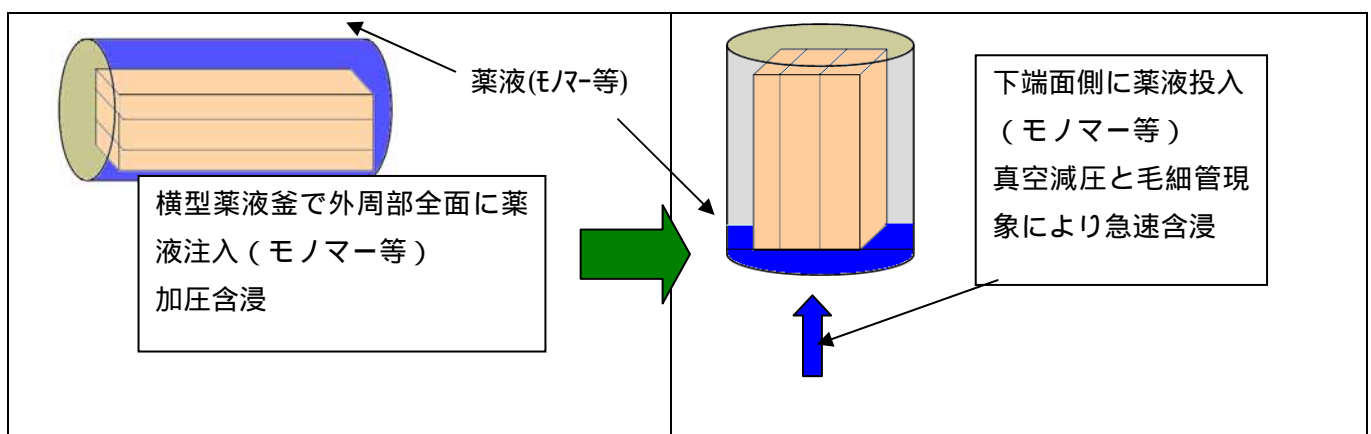
2. 従来のプラスチック複合木材（WPC 木材）とハイブリッド木材の比較

<p><u>プラスチック複合木材（WPC 木材）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・高価なためマイナー商品：普及していない ・薄板製品又は表面改質のみ（針葉樹） ・難燃性・不燃性なし。 ・製造技術が未成熟、非効率 ・プラントが高額 ・材料（薬液等）の歩留まりが悪い ・設備に圧力容器が必要。 		<p><u>新開発ハイブリッド木材</u></p> <p>低コスト（50%減）で市場普及 メジャー商品化</p> <p>丸太のまま深部まで改質可能 難燃性・不燃性付与 高効率の新製法（ノン外重合等） プラントが廉価 薬液が必要最低限ですむ。歩留向上 圧力容器を必要としない。</p>
--	---	---

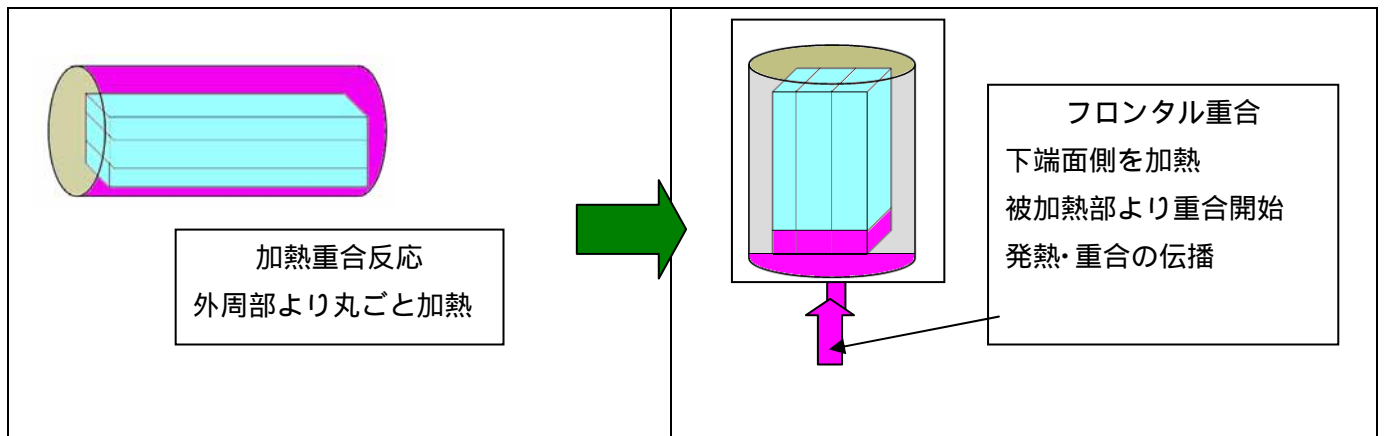
3-1 製法比較

<p><u>従来の WPC 製法の問題点</u></p>		<p><u>ハイブリッド木材製法の特徴</u></p>
<p>薬液が深く浸透しにくい。（特に針葉樹）</p> <p>浸透ムラが出やすい。</p> <p>薬液の歩留まりが悪い。</p> <p>圧力容器が必要である。</p> <p>丸ごと加熱であるため、木材の断熱性により内部温度が不均一になりやすい。</p> <p>結果、重合のムラ、ヒビ割れが発生しやすい。</p>		<p>薬液が木材全体に急速にかつ均一に浸透する。</p> <p>薬液が必要最低限ですむ。薬液歩留まり向上。</p> <p>圧力容器を必要としない。</p> <p>重合反応は、自らの発生する熱で均一に自己伝播する。注1)</p> <p>重合のムラが少ない。（ポリマー化 98%以上）</p> <p>重合時のエネルギー効率向上、1 / 3 化</p>

3-2 含浸（薬液注入）工程比較



3-3 重合工程比較



注1) フロントル（自己伝播式）重合とは

「自発的フロントル重合」とも言われる。モノマーからポリマーへの重合反応が自ら発生する熱で自己促進的に伝播してゆく新方法、光学材料などで一部実用化されている。

本技術では、木材内部を長手方向にちょうど紙巻タバコが燃えるように重合反応が進行してゆく。

(2) 応用分野

- 1) 建築資材（床材、窓枠、ドア枠、外装材、断熱材、その他各種建築部材）
- 2) 機械製造（摩擦部の部品、形状安定鋳型、軸受け、車両ボディー、機器のケーシング他）
- 3) 電子、電気工業（電柱、太陽バッテリーのケーシング）
- 4) 農具（畜舎、ハウスの材料）
- 5) 家具（耐摩耗、耐水、耐火、耐久家具材料）
- 6) 楽器（各種楽器のボディー）
- 7) スポーツ器機（スキー板、銃床他）
- 8) 美術工芸品材料
- 9) 間伐材のガードレールへの利用

VMポリマー材を寄木床の材料としての利用は、特に将来性があります。

VM処理材は表面を鉋で削ったり、磨いたり、ペンキを塗ったりする必要が無く、十分な**耐水性**と**硬度**を持っています。寄木材の各部材をモディファイケートするときに、各種**色づけが可能**であり、**湿気に対しての耐性**もあり**家庭用化学薬剤に強い**等の特徴が有ります。また、透明あるいは色づけされたVMポリマーの寄木材は木材特有の美しい年輪模様を活かした内装材としても使用でき、**様々な分野への応用・商品化が可能**です。

4．社会性

農林水産省林野庁は緊急間伐5カ年対策を策定し多くの問題を抱える未間伐森林に対して476億円の予算を組みました。このことから分かるように、間伐材を有効活用することは林業に対して多大な効果をもたらします。

現在、森林は間伐を必要とする人工林分を多く抱えています。

木材需要及び価格の低迷等から間伐が円滑に実施されないため、土壌が流出しやすく気象災害を受けやすい過密化した森林が多くなり、健全な森林の育成管理が今大きな課題となっています。間伐を怠ったために、森林の健全性が損なわれ、価値が低い森林になってしまったり、雪害や風害、病虫害等で壊滅的な被害を受けたり、森林の持つ機能が発揮されない等の数々の悪影響が出てきています。このような背景の元で、**間伐材を有効活用することは大きな社会的効果があります。**

鉱物資源の少ない日本にとって、成長は早いが強度がなく使用できない**木の利用**や**金属消費の節約**は最も重要な課題の1つです。

VM法で製造した木材はこうした課題の解決策になることが期待できます。

現在、金属の使われている部分に**VM木材を代替**することにより、限りある**地下鉱物資源の消費を減らす**事が**可能**となります。また、VM木材は製造にかかる消費エネルギーが鉄やコンクリートの製造に比べ極めて少ないため、**製造時に排出される二酸化炭素**

の量を削減できる地球環境への負荷が極めて少ない**環境マテリアル**です。さらに、処理に困っている間伐材や低級木材の有効活用が可能となり、荒廃した森林の復活にも寄与し、本来の森林の機能回復が可能となり**環境への好影響をももたらします**。

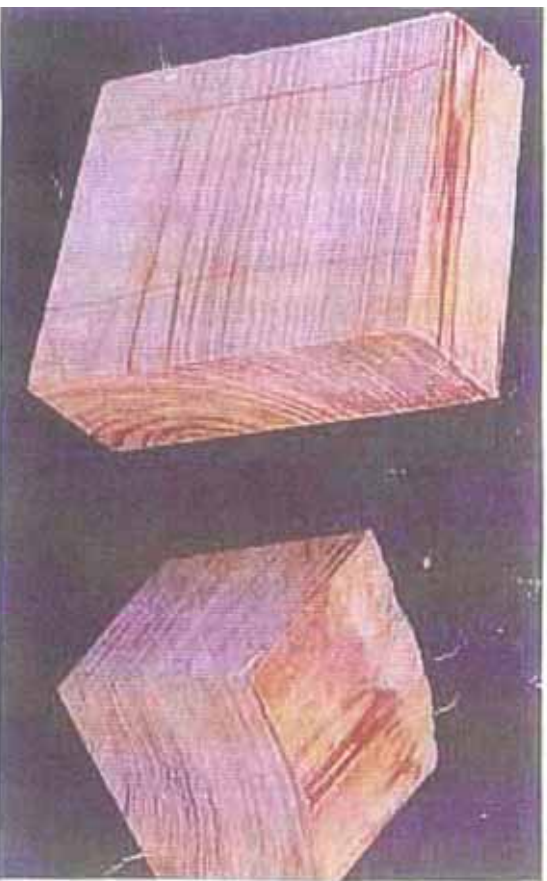
5．おわりに

木材を強化・加工する技術は他にも多く存在しますが、どの技術も現状の問題点の抜本的改革や経済効果をもたらしていません。

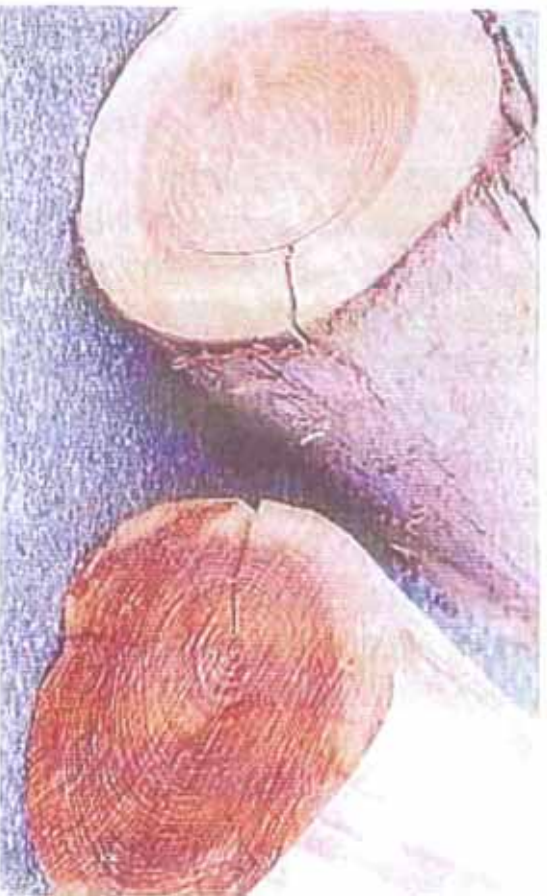
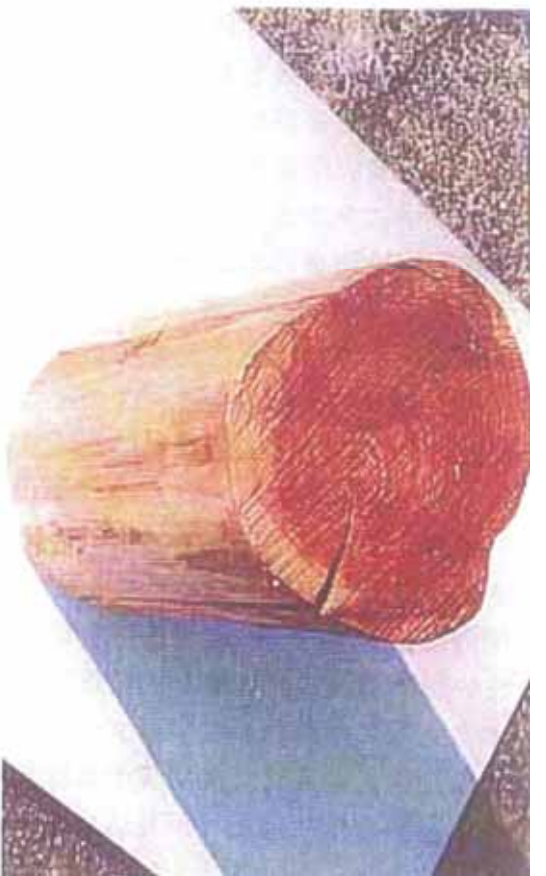
本技術VM法の基本技術は確立しており、国内で生産工場を稼働することにより、現状問題点の大部分を**低コストにて解決**してしまいます。又、この画期的技術によって製造された木材は寿命が2～4倍に延び、杉の木を処理した場合の硬度はブナの木と同等になる等、**非常に優れています**。そのため、**使用の用途も幅広く、高品質の3次製品が製造可能**であり、**加工製造業の活性化**にも繋がり、**林業全体の底上げが見込めます**。



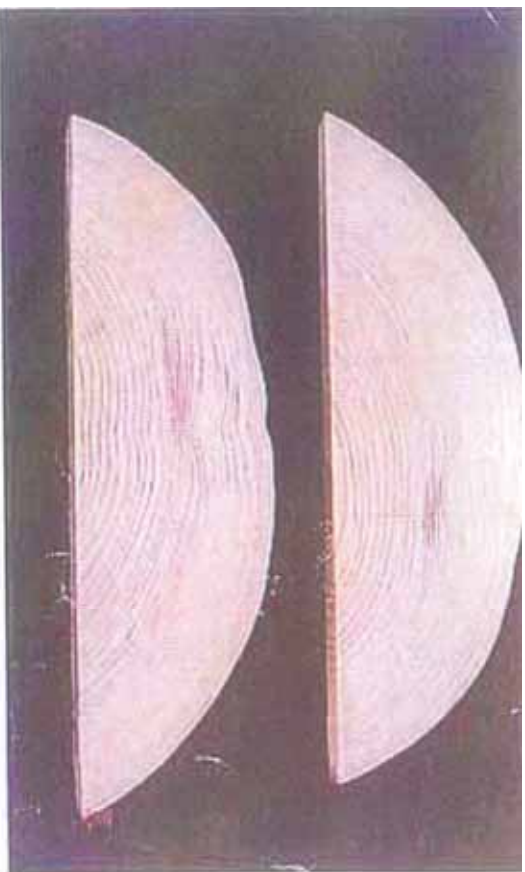
*加工後(全体図)



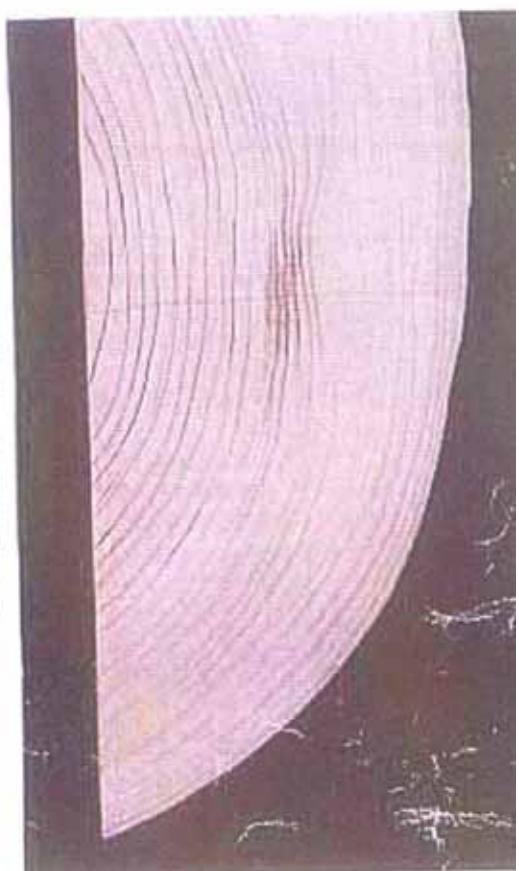
*ふたの木同様の厚さと比重で、家具材としても可能。



*原木(左)と加工後(右)の比較



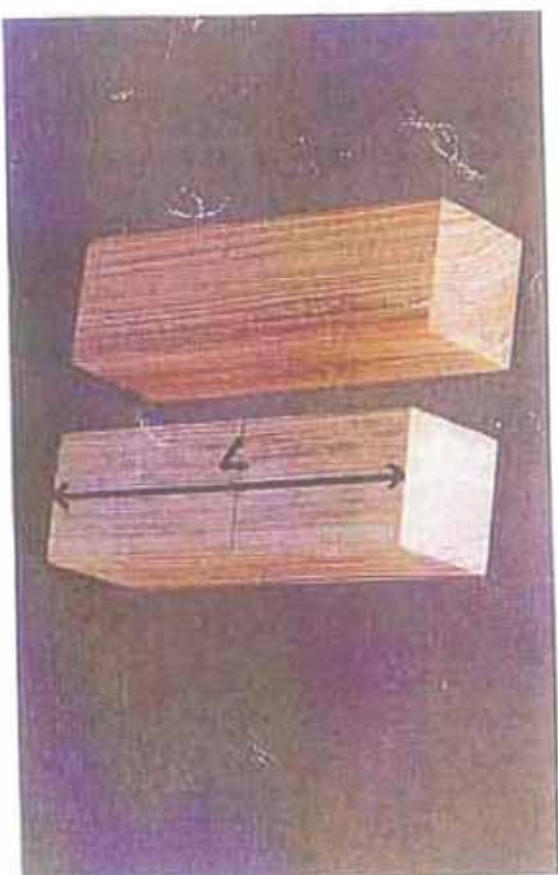
*比重は1.5迄可能であり、自由に加工できる。



*滑らかな表面は楡と同じ感触である。



*切り口の表面



*耐水性に優れ、屋外での使用も可能である。



*木目の詰まりが良く表面が美しい。



5183-1-21
平成11年1月19日

宮崎県工業技術センター工芸支場



試験成績書

依頼者 住所 〒880-0834 宮崎市新別府町前浜1401-221
TEL 0985-24-1560
氏名 有限会社フィールド 小林 一平

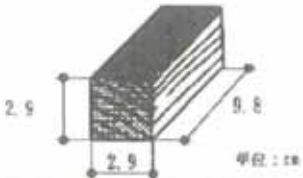
品名及び数量 スギ合浸加工処理材、1体

依頼要項 収縮膨張試験（吸水量試験）

試験片の種別 2.9cm角、長さ9.8cmの試験体

試験期日 平成11年1月13日

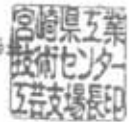
提出された資料について、試験の結果は次のとおりです。

項目 番号	吸水量 g/cm ²	含水率 %	みかけの比重	備考
1	1.464	3.8	0.66	<p>試験方法</p> <p>試験はJIS Z 2104を参考にして、吸水量、含水率及び比重を算出した。なお、吸水面は試験体全面とした。</p> $\text{吸水量} = \frac{W_2 - W_1}{A}$ <p>W₁: 浸漬前質量 W₂: 浸漬後質量 A: 吸水面の総面積</p>  <p>単位: cm</p>



5183-1-20
平成11年1月19日

宮崎県工業技術センター工業支場



試験成績書

依頼者 住所 〒880-0834 宮崎市新別府町前浜1401-221
TEL 0985-24-1960
氏名 有限会社フィールド 小林 一年

品名及び数量 スギ含浸加工処理材、1体

依頼要項 収縮膨張試験（吸水量試験）

試験片の種別 丸太から製材した厚さ5.9cm×幅21.5cm×長さ29.7cmの試験体（下図参照）

試験期日 平成11年1月13日

提出された資料について、試験の結果は次のとおりです。

項目 番号	吸水量 g/cm ²	含水率 %	みかけの比重	備考
1	0.037	3.8	0.66	<p>試験方法 試験はJIS 2 2104を参考にして、吸水量、含水率及び比重を算出した。なお、吸水面は水口面（片側のみ）及び丸太外側面とした。</p> $\text{吸水量} = \frac{W_2 - W_1}{A}$ <p>W₁: 浸漬前重量 W₂: 浸漬後重量 A: 吸水面の総面積</p> <p>単位: cm</p>

木材強化サンプル写真（松）



木材強化サンプル写真 (杉)



木材強化サンプル写真（桐）



木材強化サンプル写真 (杉)
100 角の角材状態での重合試験
体積比45%の含浸





重合 1 m 完成品



重合木材断面写真



強化木材側面アップ

