

平成15年度農林水産省補助事業
木材加工・利用技術開発促進事業

付加価値向上技術調査・開発事業
内装材の付加価値向上技術・調査
報 告 書

平成16年3月

(財)日本住宅・木材技術センター

平成15年度 農林水産省補助事業
木材加工・利用技術開発促進事業
内装材付加価値向上技術報告書

目 次

・はじめに	-----	1
I. 実施目的	-----	2
II. 実施概要	-----	3
第1編 木質内装材の技術開発に関する調査	-----	7
1. 調査事業の概要	-----	7
1.1 調査目的	-----	7
1.2 調査の実施方法	-----	7
1.3 調査票の回収状況	-----	8
2. 調査結果	-----	10
2.1 調査対象者の事業概要	-----	10
2.2 木質内装材の採用状況	-----	16
2.3 木質内装材の採用部位と樹材種及び採用理由	-----	20
2.4 木質内装材の情報の入手先	-----	34
2.5 頻繁に使用する木質内装材製品とその品質	-----	36
2.6 国産内装ムク板壁製品の品質等	-----	42
2.7 木質内装用壁板製品の問題点	-----	48
2.8 シックハウス法に関する内装材規制	-----	56
3. 調査結果の考察	-----	58
3.1 調査全般に関するまとめと考察	-----	58
3.2 国産材内装用ムク板製品の問題点に関するまとめと考察	-----	63
3.3 木質内装材製品の技術的課題に関するまとめと考	-----	66
察・参考資料：木質内装材生産実態、アンケート調査票	-----	72

第2編 圧密木材性能開発実験	-----	77
1. 実施目的	-----	77
2. 実験材料	-----	77
3. 実験方法	-----	78
3.1 含水率、比重の測定	-----	78
3.2 ブリネル硬さ試験	-----	78
3.3 耐摩耗性試験	-----	78
3.4 吸水、吸湿試験	-----	78
3.5 耐候性（ウエザーメータ）試験	-----	78
3.6 反狂性試験	-----	78
3.7 ホルムアルデヒド等カルボニル化合物、 VOC放散量の測定	-----	79
4. 実験結果	-----	79
4.1 含水率、比重	-----	79
4.2 ブリネル硬さ	-----	80
4.3 耐摩耗性	-----	82
4.4 吸水、吸湿試験	-----	83
4.5 耐候性（ウエザーメータ）試験	-----	84
4.6 反狂性試験	-----	88
4.7 カルボニル化合物およびVOCs放散挙動	-----	93
第3編 木材の圧密処理技術の研究動向と圧密木材に関する調査	---	100
1. 背景と目的	-----	100
2. 開発研究動向の調査	-----	100
1) 文献調査について	-----	100
2) 研究動向	-----	100
3. 市場製品の情報収集	-----	101
1) 工場調査について	-----	101
2) その他の情報	-----	106
別表-1～-3	-----	108
資料3-1 文献調査リスト、研究概要等	-----	111
資料3-2 フローリングメーカーリスト	-----	144
資料3-3 日本複合床板工業会会員名簿	-----	145

はじめに

我が国では、戦後の拡大造林の成果として、現在では木材年間生長量は約8千万立方メートルと増加し、蓄積量も増えているにもかかわらず、国内の生産コストの高騰や安い輸入材の影響により国内産の木材の自給率は20%を切る状況になっている。一方、炭酸ガスの固定や再生産可能な材料として木材は貴重な資源であり、効果的に木材資源を活用してゆくことが極めて重要な課題となっている。

森林の公益的機能を効果的に発揮させてゆくためには、その最終生産物である木材の利用を促進してゆくことが重要であり、これまでも柱、はり部材として木造住宅の軸組部材への利用や内装材としての利用が進められてきた。

住宅に要求される性能では、耐久性、気密性、断熱性、遮熱性の他にも最近では健康安全性が重要視されるようになってきた。特に木材を内装として用いる場合は、住宅に要求される性能に応じて床、壁、天井等の部位に応じた性能が要求され、これらの性能として寸法安定性、耐水性、遮音性、健康安全性等があげられる。

木質材料、とくにムク材を内装として用いる場合は、使用部位に応じた性能を明らかにすると共に要求される性能開発を行い、その結果を基に内装材に適切な利用指針を作成することが木材の需要開発として必要であるため本事業を実施することとした。

本事業の実施において、ご協力を頂いた委員各位並びに調査にご協力頂いた諸団体及び各企業に心より感謝申し上げます。

平成16年3月

(財)日本住宅・木材技術センター
理事長 岡 勝 男

I. 実施目的

本事業では、木質内装材に対する設計者、施工者の品質や性能に関する意向を把握して今後の技術開発課題を明らかにすること、実製品の製造方法と物理的性質との関係をとらえること及びこれまでの研究開発動向の調査等を行い、必要とされるデザインや技術開発目標を明らかとし、使用部に応じた木質内装材を用いる上での指針の作成を行うことを目的とする。

本年度は、上記の目的を達成するために以下の3つの事業を実施することとした。

1. 木質内装材、特にムク材に関心が深いと思われる建築設計業者及び施工業者を対象に木質内装材に対する品質や性能に関する意向調査をアンケート票の郵送とヒヤリングにより行ない、地域材による内装材製品に関する情報を得ることとした。
2. 圧密木材について、製造条件を組み合わせ製造した材料について、表面圧密深さや表面仕上げと各種性能との関係を各性能試験を行って確認することとした。
3. 圧密木材、圧縮木材に関するこれまでの研究開発動向を文献調査し、さらに圧密木材の市場情報に関する調査を行った。

本事業を実施する上で、学識経験者、専門家による下記の委員会を開催し、調査計画、実験計画の検討及び調査結果や実験結果の検討、評価等について審議した。

平成15年度	内装材付加価値向上技術委員会（敬称略、順不同）
委員長：信田 聡	東京大学大学院農学生命科学研究科 助教授
委員：山田 雅章	静岡大学農学部森林資源科学科 助手
委員：末吉 修三	独立行政法人森林総合研究所構造利用研究領域 室長
委員：柴田 直明	長野県林業総合センター木材部 主任研究員
委員：伊藤 晴康	天竜ウッドビレッジ協同組合
委員：秋山 俊夫	木質内装材工業会 専務理事
委員：趙 海光	（株）プラン・にじゅういち 代表取締役
委員：平野 陽子	東京大学大学院農学生命科学研究科 特定研究員
事務局：西村 勝美	（財）日本住宅・木材技術センター研究開発部 部長
〃：山田 誠	（財）日本住宅・木材技術センター研究開発部 部長代理

II. 実施概要

・木質内装材に対する品質や性能に関する意向調査では、木質内装材、特にムク材に関心が深いと思われる建築設計業者及び施工業者を選定して調査を行った。

調査に際しては、木質材料の使用状況のうち地域材を活用した内装製品についての情報を得ることを中心とした。これらの調査は、アンケート用紙の郵送と個別面談によるヒヤリングにより実施した。

調査のアンケート票は161件郵送し、回収数51件、ヒヤリング調査20件、計71件の回答を得、調査結果を分析した。

・圧密木材の性能開発実験では、スギを用いて、圧密のローラースピード、圧縮量の条件を変えて試験片を製造し、硬さ、耐摩耗性、寸法安定性、耐候性、含水率・比重、反り及びVOC類の放散を測定した。

・木材の圧密処理技術の研究動向と市場情報調査では、研究動向について、学会大会発表要旨集、学会誌及び公立研究機関の文献を調査した結果、200件の関連文献があり、これらの掲載誌、刊行年、著者名、100～200字程度の要約とキーワードを一覧表にまとめた。又市場情報については2社のヒヤリング調査を行い、製造や販売についての情報をまとめた。

キーワード

木質内装材、ムク内装材、スギ、圧密木材、性能試験、研究動向、市場情報

1. 第1編 木質内装材に対する品質や性能に関する意向調査

木質内装材、特にムク材に関心が深いと思われる建築設計業者及び施工業者を選定して調査を行った。調査に際しては、木質材料の使用状況のうち地域材を活用した内装製品についての情報を得ることを中心とした。これらの調査は、アンケート用紙の郵送と個別面談によるヒヤリングにより実施した。

調査のアンケート票は161件郵送し、回収数51件、ヒヤリング調査20件、計71件の回答を得、調査結果を分析した。

分析結果の概要は、

- 1) 回答者は施工業者より設計業者に片寄り、新築を対象とする業者の方が多いが、リフォームが増加傾向にあった。
- 2) 新築・リフォーム、木造・非木造を問わずに、内装仕上げ材として木質系が採用され、床・壁・天井部位には国産ムク材、特にスギの使用が多く見られた。スギを選択した理由として、スギの素材感が好まれ、室空間の調和を保つために選定されていると想定された。
- 3) 製品の入手先情報として、木材に詳しい業者を対象とした調査結果とも思われるが、産地から直接情報を入手する傾向が見られた。
- 4) これまでに最も多く採用した内装材としては、スギムク材であり、その他には

ヒノキ、カラマツ、ヒバ、ナラ等のムク材とともに台形集成材、燻煙処理材、三層ボード等の木質製品も用いられていた。

- 5) 内装材に関するシックハウスに関する認知度では、非常に高い理解度であった。
- 6) 内装材ムク壁製品に対する問題点については、乾燥や品質についての意見があり、製造メーカーの努力が必要であるが、施工業者から施主への説明が必要であるとの意見も見られ、天然素材であることの説明が重要であることが見受けられた。
- 7) 価格、流通については、価格の設定が高いことと価格のばらつきが指摘され、国産材製品の多様性に見合う多様な価格設定を行うことと設計・施工業者への説明が必要であることが伺えた。また、流通については入手しやすい流通ルートへの要望が見受けられた。
- 8) 木質壁製品に対する技術的課題として、スギの傷つきやすさを指摘する意見と自然素材であるので人工的な処理を望まない意見が両立していた。しかし、床用も含めての対策としては、表面硬化技術の確立は重要と思われる。
- 9) 施工後の寸法安定性に関しては、含水率の表示や使い方の注意などが指摘されたが、使用環境に対応する寸法変化のデータや乾燥マニュアルの整備等により設計・施工業者と共に施主への説明が必要であると思われる。
- 10) 塗装に関しては、素材感が損なわれない軽度の塗装に関する情報が求められた。
- 11) 加工技術に関しては、全体的に大きな不満は指摘されなかったが、加工精度の向上、加工形状のバリエーション、加工寸法の統一などが望まれていた。
- 12) 部品化やセット化に関しては、要望が少なかった。具体的製品の開発により使用者側へのアピールに努める必要があると思われる。
- 13) 遮音性に関しては、他の部材との併用により解決していると思われ、他の素材との複合化製品を開発することが必要と思われる。
- 14) 材料仕様や施工マニュアルについては、必要とする回答が少なかったが、むしろマニュアル化のメリットについて使用者側に理解が十分でないと思われ、マニュアル化のメリットを目に見える形で提案することが必要と思われる。

以上のように、今回のアンケート調査では、木材製品に関心の深い設計・施工業者を対象としたため、木材をできるだけ自然の状態で使用し、人工的な加工や処理を避ける傾向にあったが、この結果を一般化することはできないと思われる。

内装材として木質製品のさらなる需要拡大を図るためには、幅広い層の需用者に対して受け入れ可能な性能を目指すべきであり、今回の調査で指摘された技術的課題の解決は重要と思われる。また、技術的課題とともに製品の表示と使い方に関する情報を求める意見も多く、技術開発を含めた産地と設計・施工業者をつなぐネットワーク的な情報交換の場を形成し、設計・施工業者の声が生産の現場に直接届けられるようにすることが必要である。

2. 第2編 圧密木材の性能開発実験

試験材料としてスギを用い、圧密のローラースピード、圧縮量の条件を変えて試験片を製造し、硬さ、耐摩耗性、寸法安定性、耐候性、含水率・比重、反り及びVOC類の放散を測定した。

- 1) ローラースピード、圧密量ともにブリネル硬さに与える影響はほとんど見られなかった。
- 2) 圧密加工後に多くの条件で摩耗量が減少する傾向が見られた。特にローラースピード4 m/分、7 m/分では、圧密量が増加するほど幾分摩耗量が減少した。表面が圧密されている分だけ摩耗に対する抵抗が大きくなったことが考えられる。厚さ減少量では、未処理材に比べ圧密加工を行うと摩耗深さが減少し、加工条件との相関認められた。
- 3) 圧密加工材ではほとんどの条件で未処理材よりも高い吸水量を示した。ローラースピードとの明確な関係は見られないが、圧密量と吸水量には相関が見られ、圧密量が大きくなると吸水量も大きくなる傾向が見られた。
吸湿率については、厚さ方向、幅方向、長さ方向とも圧密量が大きくなるとともに吸湿による膨張率が増加する傾向が見られたが、未処理材に比べ膨張率が小さいものが多かった。
- 4) 耐候性（ウェザーメータ）試験200時間までの結果では、未処理、圧密化1m及び4m/分で20時間経過時点の黄変が最も激しく、60時間で変化が停滞したがその後は緩やかに変色していた。圧密化速度7m及び10m/分では、100時間経過時点で最も大きな色差が認められた。また、ウェザーメータ未処理では目視において大きな差は認められなかったが、測色の結果、初期状態では圧密化速度の速い7mおよび10m/分の光沢が強く、圧密加工により光沢が向上したことが推察された。
- 5) 弓そりは4ヶ月経過時点において、未処理材と圧密加工材との間で差異は見られなかった。幅反りでは、未処理材の幅反りがやや大きかった。これは、圧密加工により幅反りが矯正された可能性がある。4ヶ月目までの試験結果によると、圧密加工による悪影響は見られなかった。
- 6) 圧密加工によりホルムアルデヒド、プロピオアルデヒド放散量が減少する傾向が認められた。また、同じ圧縮条件で節有り、無しを比較するとアセトン以外ではほとんど差が認められなかった。未処理材と圧密加工材を比べると未処理材の方がTVOC量が少ない傾向が認められた。また、節有り、無しものを比較すると節有りの放散量が低くなる傾向が認められた。アルデヒド・ケトン類とVOCsとでは圧密加工の有無による放散挙動が逆の傾向を示した。

3. 第3編 木材の圧密処理技術の研究動向と市場情報調査

研究動向について、学会 大会発表要旨集、学会誌及び公立研究機関の文献を調査し、関連文献の掲載誌、刊行年、著者名、100～200字程度の要約とキーワードを一覧表にまとめた。又市場情報については2社のヒヤリング調査を行い、製

造や販売についての情報をまとめた。

1) 関連文献調査では200件の文献を収集した。収集した文献では木材学会大会要旨集が最も多く、学術誌の投稿は少なかった。また、発表件数は、1977年から始まり、特に1997年から2000年にかけての発表が多く、その後10件前後に減少してきた。

2) 研究動向としては、1980年代に圧縮木材の物理的性質、木材表面層の圧密に関する研究が進められ、木材を高温で圧縮した後の変形の回復を押さえる寸法安定化の開発研究が行われた。固定化の処理方法として、

- ① 低分子量のフェノール樹脂等の水溶液を木材中に含浸させ、風乾後圧縮加熱して樹脂を硬化させる方法
- ② 180~200℃のプレス機械で5~20時間加熱圧縮し、永久固定させる方法
- ③ 耐圧容器中で180~200℃の高圧水蒸気を供給しながら木材を圧縮する方法などがあげられる。

3) 圧密化木材の研究対象となった樹種については、

- ① 文献200の内スギ材を対象としているもの138件
- ② その他針葉樹としてヒノキ、カラマツ、アカマツを対象としているもの約32件
- ③ ミズナラ、ヤチダモ、マカンバなど国産有用広葉樹を対象としたもの23件
- ④ 南洋材19件
- ⑤ シトカスプルス、ラジアータパイン、ベイツガなど外国産針葉樹類を対象としたもの25件

となっているが、圧密化木材の技術開発の主要なターゲットが軟質な木材を少しでも性能アップしようとするものであるところから、とりわけ需要拡大や新用途開発が求められているスギ人工林材に集中している。

4) 圧縮木材の性能に関しては、表面物性の向上、強度性能の向上あるいは意匠性、加工性の向上を図ろうとする研究が多く、圧密化することによってかなりの性能が向上したことが報告されている。表面の物性を向上することで床材をはじめ、木製サッシ、敷居、鴨居等のレール部分に耐摩耗性に優れた圧密化木材を利用すること、曲げヤング係数や曲げ強度の向上を図り住宅用手すり、家具フレームとして検討されてきているが、市場に流通する段階には至っていない。

5) 市場情報の情報収集

圧密化木材、圧縮木材を商品化し施工実績を有する企業の概要を4社についてまとめた。このうち2社については聞き取り調査し、製造・販売に関する情報を得た。

圧密化として、板材を全面圧縮する方法と表面をわずかにローラー圧縮する方法があるが、機械の設備投資、工程管理、加工コストの問題でプレス加工は少なく、ローラープレスによる商品が主流となっている。

その他、フローリングメーカーでは圧密木材を取り扱っている企業は見受けられなかった。

第1編 木質材装材の技術開発に関する調査

1 調査事業の概要

1.1 調査目的

本調査は、建築設計業者及び施工業者を対象に、木質内装材、特にムク材の使用について、品質や性能などに関する意向を把握し、今後の技術開発課題を明らかにすることを目的として実施したものである。

調査にあたっては、木質内装材の使用状況の把握に努める一方、特に、地域材を活用した内装材製品について具体的な意見を収集することに力点を置いた。これまでも、地域材による内装材製品に関しては、乾燥や加工精度などについて様々な問題点が指摘されてきた。それらの問題は、現在どの程度改善されているか、また、今後どのような改善策が必要か等について、具体的な記述による回答を求めた。

このため、調査先の選定に当たっては木造建築を主要な業務とする事業者に絞り、郵送による調査を行うとともに、さらに、個別面談によるヒヤリング調査を行うことにより、より具体的な回答を得ることに努めた。

1.2 調査の実施方法

調査は、郵送によるアンケートを実施し、それをヒヤリング調査で補足した。

(1) アンケート調査

1) アンケート調査先の選定

調査対象の選定は、以下の方法で行った。

- ① 国内の木質内装材製造メーカー各社の協力を得てその取引先をリストアップし、調査先を選定した。
- ② 建築専門誌、及び木の家づくりに関する各種雑誌を検索し、それらに紹介されている設計者又は大工、工務店などから、特に、木質材を扱う事業者を中心にリストアップを行った。
- ③ 調査対象として最終的に選定した事業者数は161である。
- ④ アンケート調査に使用した書類
アンケートの実施に当たり使用した文書は、以下のものである。
- ⑤ 依頼文書「木質内装材に関するアンケート調査へのご協力依頼について」
- ⑥ 調査票「木質内装材の技術開発に関する調査」

2) アンケート調査の実施

アンケート調査は、調査対象に調査票を郵送する方法により、平成15年7月から8月にわたって、以下により実施した。

- ① 平成15年7月30日：第一回アンケート調査票発送
- ② 平成15年8月26日：未回答者に対して第二回アンケート調査票発送

(2) ヒヤリング調査

1) ヒヤリング調査先の選定

ヒヤリング調査は、郵送によるアンケート調査への解答状況を勘案しつつ、未回答者の中から地域別に20事業者を選定した。

2) ヒヤリング調査の実施

ヒヤリング調査は、平成15年9月から11月にわたって行った。その調査方法は対象となる調査先を直接訪問し、面談によって調査項目を一項目ごとに質問して、調査者が筆記する方法によって行った。調査項目はアンケート票と同一である。

- ① ヒヤリング調査初回（第1回）実施：平成15年9月26日（香川県）
- ② ヒヤリング調査最終回（第20回）実施：平成15年11月7日（長野県）

1.3 調査票の回収状況

アンケート発送数161件に対し、回収数は51件であった。

また、ヒヤリング数は20件で、これを加算した合計回答数は71件である。

なお、右の表に示すように、回答者は26都道府県に及んでいる。

■アンケート回収状況

発送数	161 件
回収数	51 件
回収率	31.7 %

■ヒアリングを含む回答数

ヒアリング数	20 件
アンケート回収数	51 件
計	71 件

■都道府県別回答数

都道府県	回答数	内ヒアリング	都道府県	回答数	内ヒアリング
北海道	1		愛知県	2	2
青森県	1		三重県	4	
宮城県	3	2	滋賀県	1	
秋田県	2		京都府	2	
埼玉県	2	1	大阪府	1	
千葉県	2	1	兵庫県	2	2
東京都	14	1	岡山県	1	
神奈川県	2	1	広島県	2	2
石川県	1		徳島県	1	
福井県	1		香川県	2	2
長野県	8	2	福岡県	3	2
岐阜県	1		佐賀県	1	
静岡県	10	2	熊本県	1	

2. 調査結果

2.1 調査対象者の事業概要

(1) 調査対象者の業務内容（2業種限定の複数回答、問 1-1 集計表参照）

調査対象者の業務について「建築設計」、「建築施工」、「製材、木質材料の製造」、「木材仕入れ販売」、「その他」に区分し、2業種に限定して回答を求めた。

回答者 71 事業所のうち、57 社（80%）が建築設計で、24 社（34%）が建築施工であり、多分に、建築設計に偏った結果になった。調査先のリストアップ段階でも建築設計が多かったことがそのまま現れている。この両業種以外は 5 社（7%）にとどまった。

また、建築設計には、専門者が多いのが特長である。回答者 57 社の内 45 社（79%）が専業という回答を寄せているのに対し、建築施工のそれは、24 社中の 10 社（42%）であった。

なお、今回のアンケート（ヒアリングを含む）回答者には、水源の森を守り、環境を守り、さらに、地域の振興を図るという観点から、また、伝統的工法を後世に伝えたいという意志をもって、木造建築に取り組んでいるとする事業者が多く含まれていた。

例えば、活動の場としては、嶺北地域の水資源の森を守る運動「木と家の会」をはじめ、地域名は省略するが「近くの山の木で家をつくる運動」、「緑の列島ネットワーク」、「匠の会」、「杜の家造りネットワーク」、「東京の木で家をつくる会」、「日本民家再生リサイクル協会」、「チルチンビト地域工務店の会」等のメンバーである。こうした回答者は、自ら山元に足を運ぶ等、地域との連携を強化することによって品質も含めて、安定した入手ルートづくり努めているのが特長である。

つまり、木材についてかなりの知識をもち、その弱点を含めてその特性を十分承知して、上手に生かしている回答者が比較的多く含まれているといえる。

問 1 - 1

貴社の業務内容は。(2業種まで複数回答)

	件数	%
有効回答数	71	100.0
①建築設計	57	80.3
②建築施工(大工・工務店、内装施工業を含む)	24	33.8
③製材・木質材料製造	1	1.4
④木材仕入れ販売	4	5.6
⑤その他	0	0.0

①建築設計のみ回答	45社
②建築施工のみ回答	10社
①建築設計、②建築施工の兼業	11社

(2) 調査対象者の新築とリフォームの割合 (棟数、問 1-2 集計表・図参照)

設計業務と施工業務別に、平成 13 年～15 年の新築とリフォームの棟数割合について回答を求めた。

今日、リフォーム市場が広まりつつあるといわれており、この調査でも、流れとしては、リフォーム拡大志向は読み取れたが、この 3 年間に限定すると、それはあまり大きなものでなかった。具体的には次のとおりである。

まず、設計業務では、新築は 80%から 71%と漸減し、リフォームは 20%から 29%へ漸増である。つまり若干リフォーム率が高まっている。一方、施工業務では、新築は 66%から 68%、リフォームで 33%から 31%と新築及びリフォームの比率にはほとんど変化がなかったという結果になった。施工業務のリフォーム率は、横ばいとはいえ、約 3 分の 1 をリフォームに依存していることは注目すべきことと思われる。

また、回答者の中から、「75%以上をリフォーム」とした回答を拾い出してみると、設計業務で 1 件から 4 件へ、施工業務で 2 から 3 件へと件数は少ないがリフォームに軸足を移しつつある事業者もあることがうかがえた。

問 1 - 2

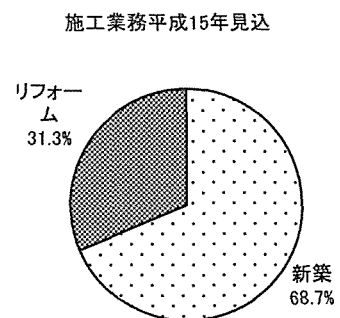
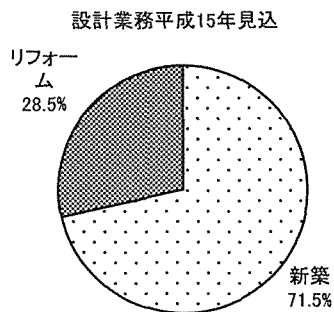
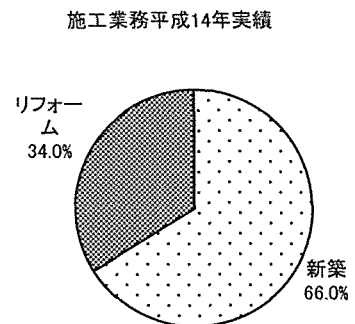
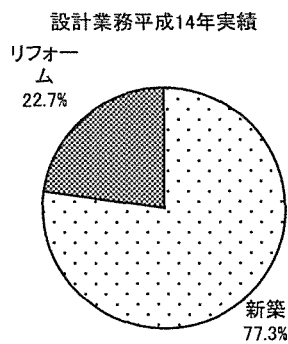
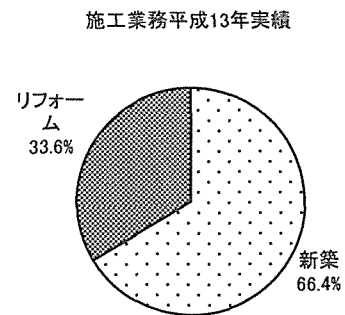
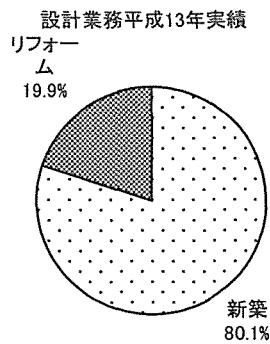
貴社の建築設計、あるいは建築施工における新築とリフォームの棟数割

(%)

区分	設計業務			施工業務		
	H13実績	H14実績	H15見込	H13実績	H14実績	H15見込
有効回答数	57	58	57	23	22	22
新築	80.1	77.3	71.5	66.4	66.0	68.7
リフォーム	19.9	22.7	28.5	33.6	34.0	31.3
合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

(件)

区分	設計業務			施工業務		
	H13実績	H14実績	H15見込	H13実績	H14実績	H15見込
75%以上新築とする回答数	40	40	34	13	12	13
うち全部を新築とする回答数	19	12	6	0	1	1
75%以上リフォームとする回答数	1	1	4	2	3	3
うち全部をリフォームとする回答数	0	0	1	0	0	0



(3) 調査対象者の施工あるいは設計実績（問 1-3 集計表・図参照）

ここでは、平成 14 年に限定し、設計と施工業務別、新築とリフォーム別に、建築物の種別業務割合（棟数割合）について回答を求めたものである。建物の種類は、①木造住宅、②非木造住宅、③施設・店舗・倉庫等（以下「施設等」）の 3 区分とした。

調査結果は、業務別に多少の差はあるものの回答者の属性は、「木造住宅」中心であるといえる。具体的には、次のとおりである。

まず、設計業務についてみると、新築では、木造住宅 77%、非木造住宅 7%、施設等が 15%で、リフォームではそれぞれ 70%、19%、10%である。施工業務についてみると、新築では、木造住宅 82%、非木造住宅 5%、施設等が 14%である。リフォームではそれぞれが 80%、9%、11%である。

このように、木造住宅の比率が圧倒的に高という結果になったが、設計業務では、施工業務に比較し多少木造住宅の比率が低く、その分それ以外の建築物の比率が高く、木造住宅に限らず多様な需要に対応している様子がうかがえる。このことは、設計業務では、「75%以上を木造住宅以外の建築物」との回答が新築で 1 社、リフォームで 6 社あったのに対し、施工業務では皆無であったことから裏づけられる。

問 1 - 3

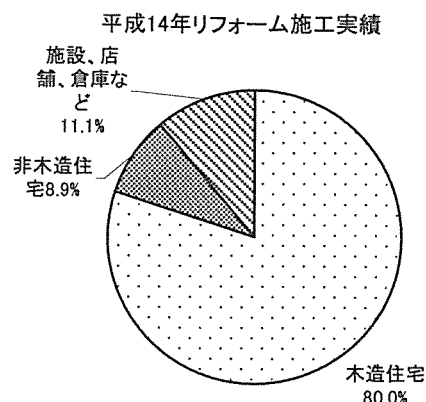
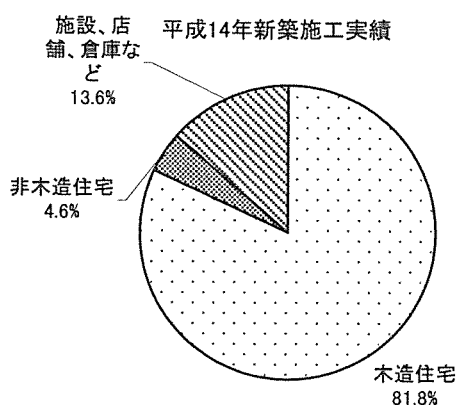
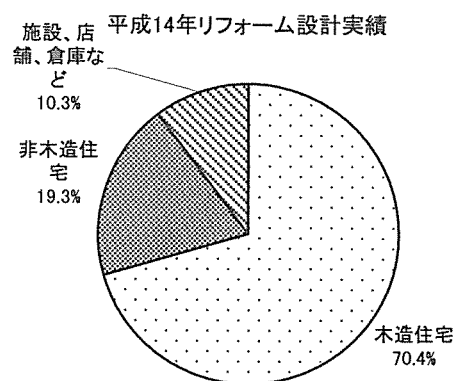
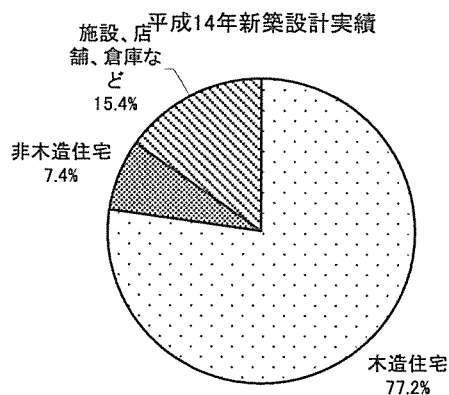
貴社の平成14年における設計実績、あるいは施工実績の内訳の棟数割合

(%)

区分	新築		リフォーム	
	設計	施工	設計	施工
有効回答数	57	23	45	22
木造住宅(混構造含む)	77.2	81.8	70.4	80.0
非木造住宅(RC造など)	7.4	4.6	19.3	8.9
施設、店舗、倉庫など	15.4	13.6	10.3	11.1
合計	100.0	100.0	100.0	100.0

(件)

区分	新築		リフォーム	
	設計	施工	設計	施工
75%以上木造住宅とする回答数	38	17	27	16
うち全部を木造住宅とする回答数	23	10	24	9
75%以上非木造住宅とする回答数	1	0	6	0
うち全部を非木造住宅とする回答数	1	0	5	0



2.2 木質内装材の採用状況

(1) 木質内装材の採用経験の有無（問 2-1 集計表参照）

木質内装材の採用経験の有無を尋ねたが、回答者すべてが「木質内装材を採用したことがある。」という回答であった。これは、アンケート先の選定に当たって、木造建築を手がけている事業者に絞ったということを差し引いても、RCや鉄骨でも仕上げ材料には、木質材料が一般的になってきており、特に、意識しない事業者であっても、木質内装材は建築に欠かせない材料であることを示している。

(2) 木質内装材の採用物件数（問 2-2 集計表・図参照）

木質内装材がどのようなタイプの建物に使用されているか、また、時系列でどのように変わってきているかを調査した。具体的には、建築物を①木造住宅、②非木造住宅、③施設・店舗・倉庫等（以下「施設等」という。）に区分し、平成13年～15年の木質内装材の採用件数について回答を求めた。

木質内装材の採用傾向は、おおむね増加しつつあるといえる。採用件数をトータルでみると、新築では、平成13年実績606棟に対して15年は654棟と8%増、リフォームでも同様に、416棟から488棟と17%増となっている。これを、さらに、建物の種類別にみても同様の傾向であり、新築で木造住宅417棟から449棟へ、非木造住宅57棟から70棟へ、施設等132棟から135棟へ、リフォームで木造住宅334棟から366棟へ、非木造住宅32棟から33棟へ、施設等50棟から89棟へと、どの種類も増加しており、住宅以外の施設のリフォームの増が目立っているといえる。

建物の種類別の構成比をマクロにみると、新築でおおよそ木造住宅が70%、非木造住宅が10%、施設等を約20%と読むことができる。問1～3の結果からみると、施設等の事業比率は、設計者15%、施工者14%であり、それに比較すると施設等の木質内装材の採用率は高いといえる。同様のことはリフォームでもいえる。施設等の事業比率は設計者10%、施工者11%に対して、木質内装材採用の構成比率は15%前後である。

また、1社当たりの採用棟数を算出して、平成13年と15年を対比してみると、新築の木造住宅では6.52棟から7.02棟へ、非木造住宅は0.89棟から10.9棟へ、施設等が2.06棟から2.11棟へとそれぞれ増加傾向にある。リフォームを同様に対比してみると木造住宅では7.42棟から6.42棟へ、非木造住宅は0.71棟から0.58棟へ、施設等が1.11棟から1.56棟となっており、施設等を除きやや伸び悩みがみられるが、リフォームの場合には工事内容が多様であり一概にはいえない。

問2-1

これまでに木質内装材を採用したことがありますか。

	件数	%
有効回答数	70	100
①ある	70	100
②ない	0	0

問2-2

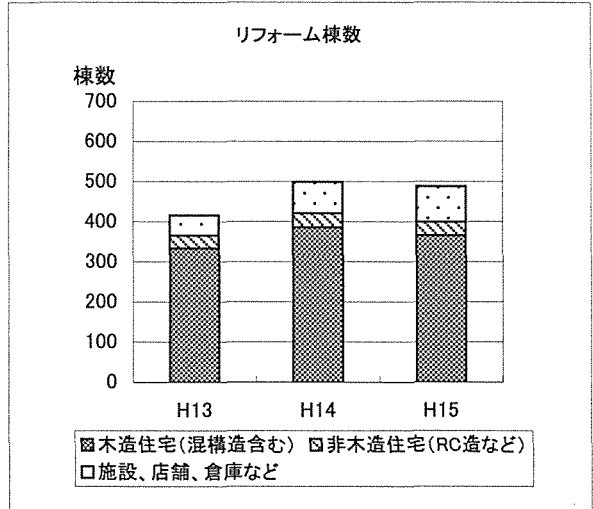
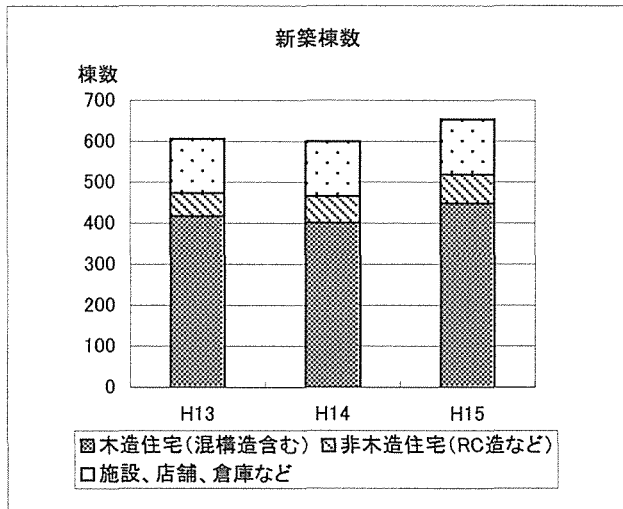
木質内装材を採用した物件数(棟数)

新築棟数

区分	H13			H14			H15		
	棟数	%	1社当たり	棟数	%	1社当たり	棟数	%	1社当たり
有効回答数	64			64			64		
木造住宅(混構造含む)	417	68.8	6.5	401	66.8	6.3	449	68.7	7.0
非木造住宅(RC造など)	57	9.4	0.9	65	10.8	1.0	70	10.7	1.1
施設、店舗、倉庫など	132	21.8	2.1	134	22.3	2.1	135	20.6	2.1
合計	606	100.0	9.5	600	100.0	9.4	654	100.0	10.2

リフォーム棟数

区分	H13			H14			H15		
	棟数	%	1社当たり	棟数	%	1社当たり	棟数	%	1社当たり
有効回答数	45			54			57		
木造住宅(混構造含む)	334	80.3	7.4	386	77.4	7.1	366	75.0	6.4
非木造住宅(RC造など)	32	7.7	0.7	35	7.0	0.6	33	6.8	0.6
施設、店舗、倉庫など	50	12.0	1.1	78	15.6	1.4	89	18.2	1.6
合計	416	100.0	9.2	499	100.0	9.2	488	100.0	8.6



(3) 木質内装材の採用理由（採用の契機、問 2-3 集計表・図参照）

設計・施工者が木質内装材を採用した理由について、a 自社独自の方針、b 施主の意向、c 設計者の意向、d 大工・工務店の奨め、e 内装材メーカーの奨め等 7 項目を示し、平成 13、14 年物件と 15 年物件を対比して回答を求めたものである。

調査の結果は、年次別の違いはほとんどなかったもので、以下に、平成 15 年のデータで説明することとする。

採用理由の 1 位は、事業者が積極的に施主等に働きかけを行った＝「自社独自の方針」としたものが 54%、2 位「施主の意向」26%、3 位「設計者の意向」16%であり、この 1～3 位で 90%以上を占めている。「内装材メーカーの奨め」とした回答は 1%程度であり、木質内装材の採用は、ほとんど建築の設計や施工業者の主導で決まっていることがわかる。また、1 位及び 3 位の「事業者の方針及び設計者の意向」が 80%の高比率であり、ここに回答を寄せられた方の木質内装材へのこだわり、企画力・実行力の高さがうかがえる。

問 2 - 3

木質内装材を採用した平成13年、14年及び15年の物件について、採用した理由。

有効回答数	H13、14年の物件		H15年の物件	
	66		66	
採用理由	%	回答社数	%	回答社数
a. 自社独自の方針	54.5	50	53.8	50
b. 施主の意向	25.9	45	26.3	44
c. 設計者の意向	16.3	26	16.7	24
d. 大工・工務店の奨め	1.4	3	1.4	3
e. 内装材メーカーの奨め	1.1	3	1.1	3
f. 木材販売店の奨め	0.5	2	0.5	2
g. その他	0.3	2	0.3	2
計	100.0		100.0	

2.3 木質内装材の採用部位と樹材種及び採用理由

(1) 木質内装材の採用部位と樹材種 (問 3-1 集計図表参照 p 21,23,24,25,26,27)
ここでは、木質内装材を採用部位別にそこで採用した種類について何が多かったかを1位から3位までの順位で回答を求めた。

部位は、①和室、②洋室、③廊下・階段室、④浴室・洗面所に区分し、これをさらに、床、壁、天井に細分し、種類は、大きなくくりとして①国産ムク、②外材ムク、③集成材、③合板、④フローリング、⑤その他に分け、さらに、その樹種等について調査した。

概括すると、部位にかかわらず国産のムク材が広範に使用されていること、また、樹種は、スギがほとんどの部位で最上位にあり、次いでヒノキが多いが、ヒノキがスギを上回った部位は浴室・洗面所のみであったことが特徴的である。回答者には、国産材、ムク材、地域材志向の強い事業者が多く含まれているという傾向をうかがわせる。

なお、部位別の回答数を下表に示した。回答数が多いほど、量的なことはともかくとして、相対的に、木質内装材が多頻度で採用されていると見ることができる。

区 分	床	壁	天井	計
和室	40	25	53	118
洋室	170	100	93	363
廊下・階段	109	123	78	310
浴室・洗面所	77	92	85	253
計	396	340	309	1044

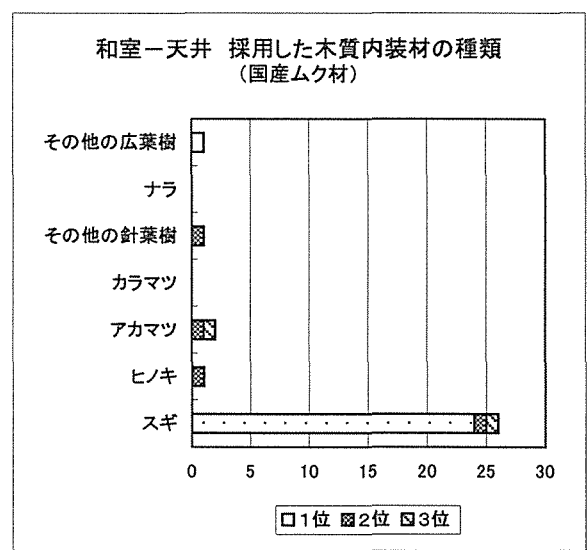
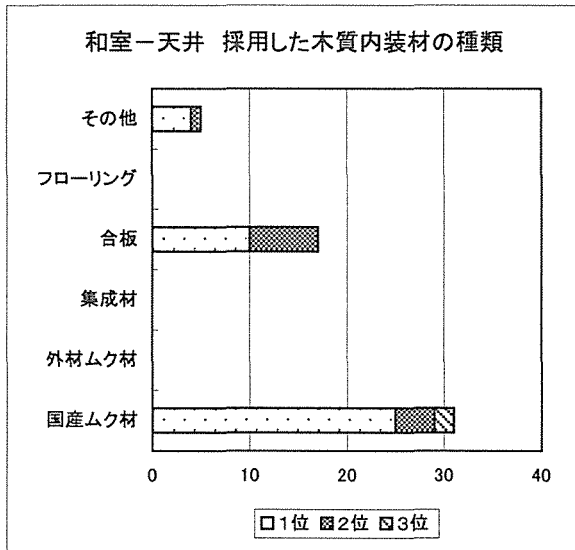
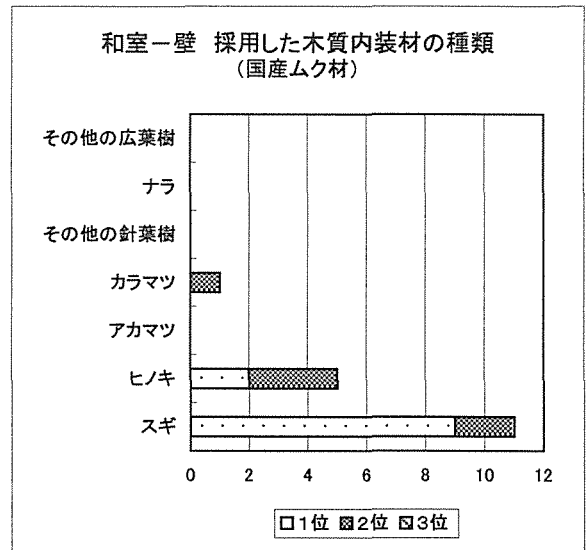
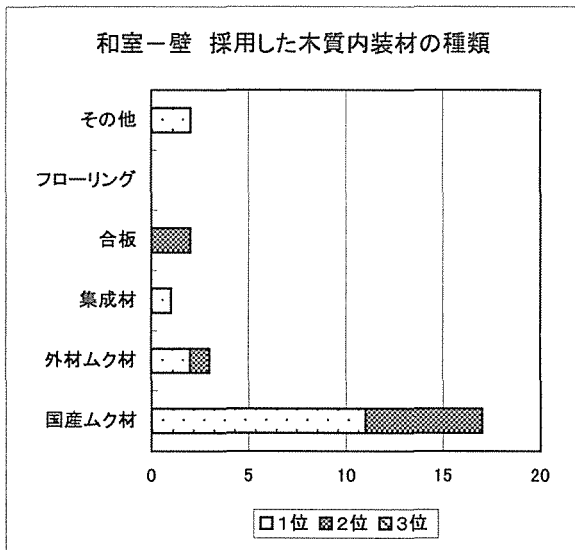
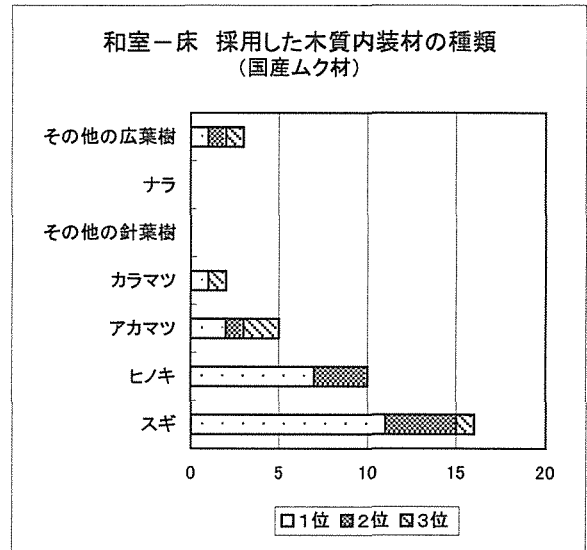
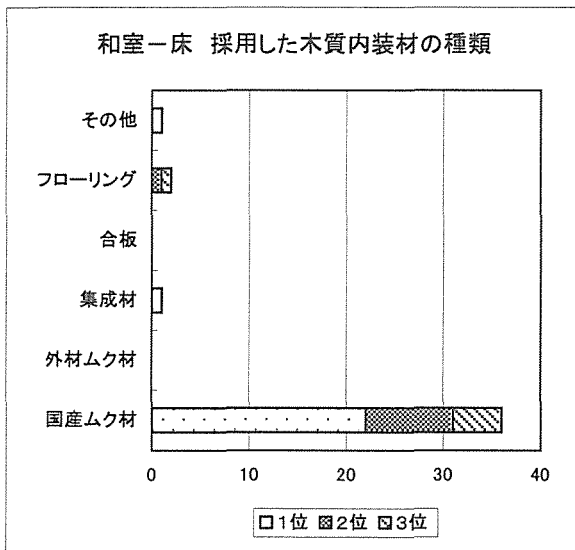
採用部位の材種及び樹種をみると、以下のとおりである。

1) 和室 (p 15 参照)

- ① 床：国産ムク材が中心である。樹種はスギ、ヒノキが多く、続いてアカマツ、その他の広葉樹、カラマツ等である。
- ② 壁：国産ムク材が中心であるが、外材ムク材、合板、その他、集成材等も少量使用されている。国産ムク材は、スギが圧倒的に多く、次いでヒノキ、カラマツの順であった。
- ③ 天井：、国産ムク材中心であることに変わりはないが、合板が比較的高い頻度で使用されてことが注目される。また、その他として台形集成材、三層ボードがみられた、これらの樹種は、スギが圧倒的に多かった。

問3-1

採用した部位と、そこで採用した木質内装材の種類で多かったもの(P26, 27に原表添付)



2) 洋室 (p 23 参照)

- ① 床：国産ムク材が中心である。そのほかに外材ムク材及びフローリングが同程度みられた。樹種は、スギ、ヒノキに続いてナラ、その他の広葉樹の使用が目立った。
- ② 壁：国産ムク材が中心であるが、合板や外材ムク材の使用もみられた。樹種では、スギが圧倒的に多く、続いてヒノキ、カラマツの順であった。
- ③ 天井：国産ムク材が中心で、樹種はスギが圧倒的に多かった。続いて合板と外材ムク材が同程度での使用がみられた。

3) 廊下・階段室(p 24 参照)

- ① 床：国産ムク材が中心である。続いてフローリング、外材のムク材及び集成材が同程度みられた。樹種は、やはりスギが一番多いが、ヒノキやナラの比率も高く、その他の広葉樹、アカマツ、カラマツの使用もみられた。
- ② 壁：、国産ムク材が中心である。そのほかに、合板、外材ムク材、その他（台形集成材、幅はぎパネル等）の使用がみられた。樹種は、スギが圧倒的に多く、次いで、ヒノキ、カラマツの順であった。
- ③ 天井：国産ムク材が中心であった。合板、続いて外材ムク材、その他（三層ボード、台形集成材等）の使用も少数みられた。樹種は、スギが圧倒的に多く、カラマツ、アカマツ、ヒノキが少量使われていた。

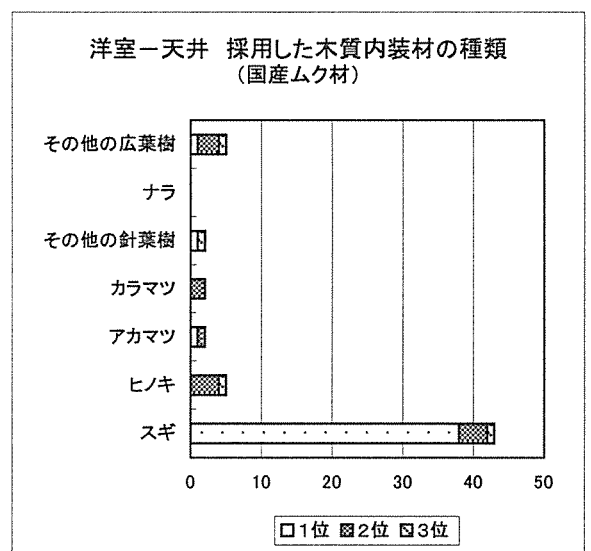
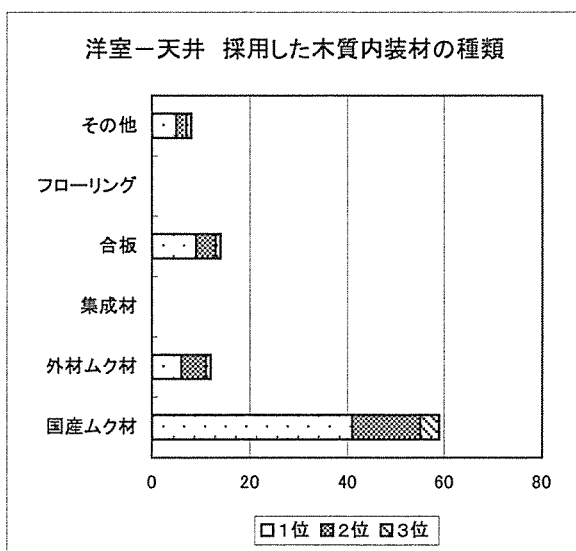
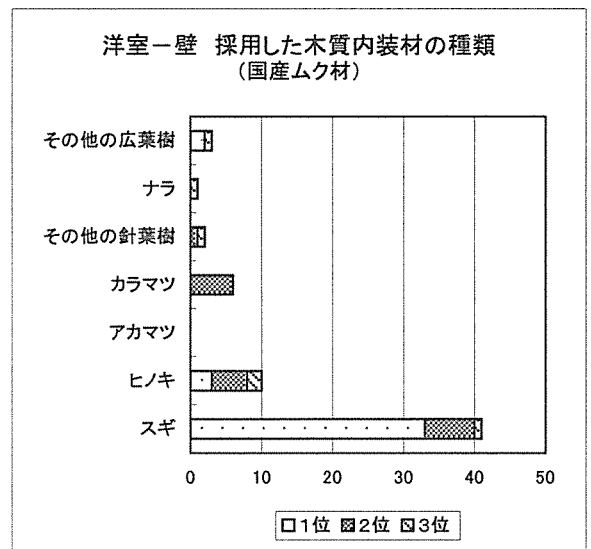
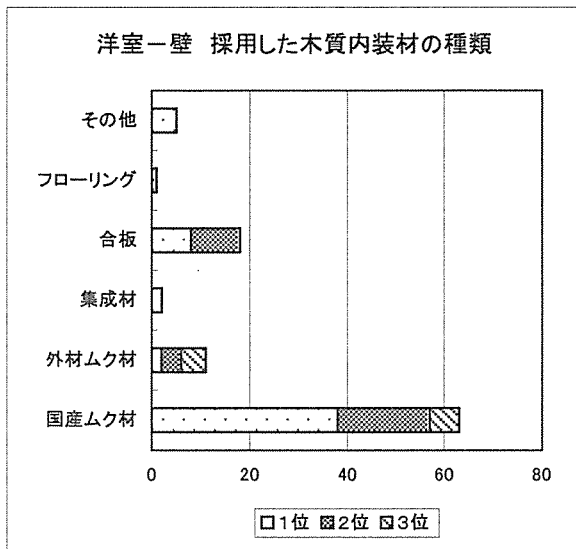
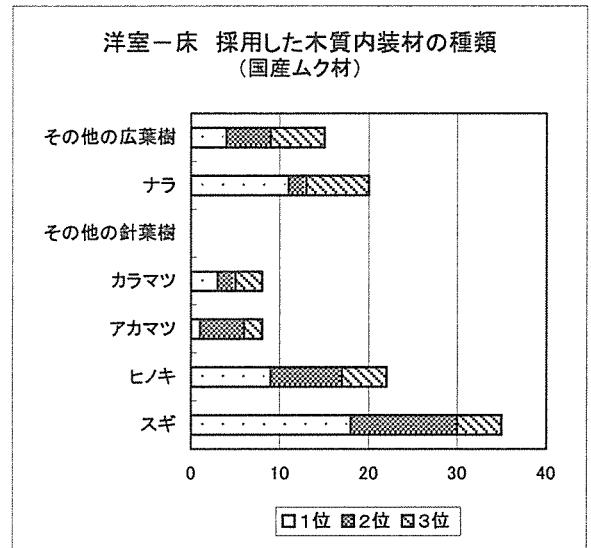
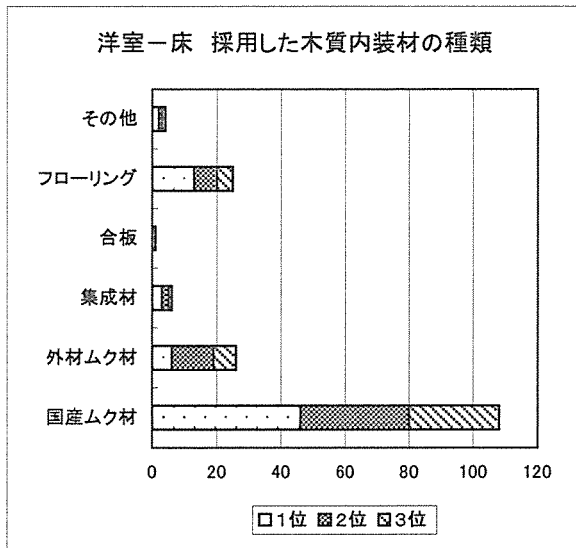
4) 浴室・洗面所 (p 25 参照)

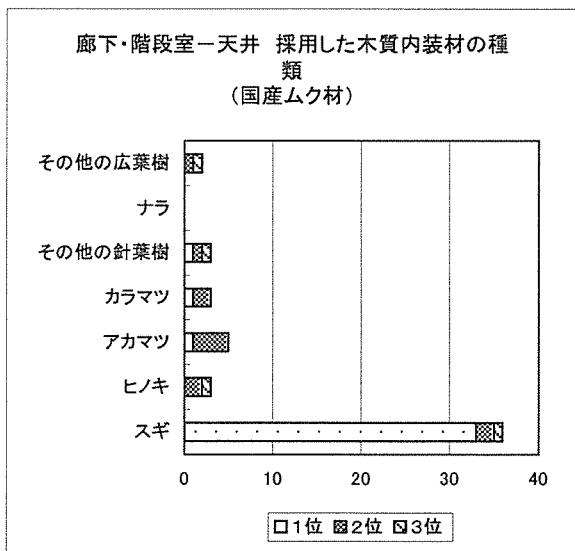
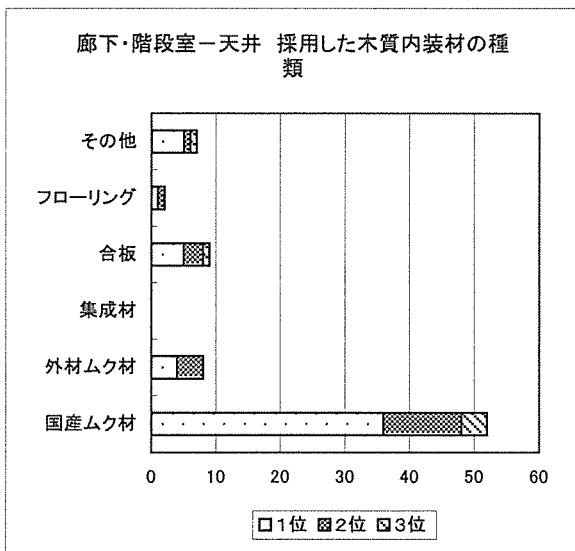
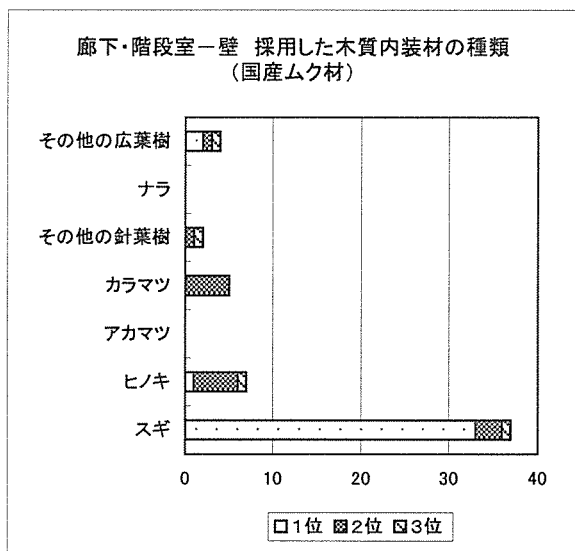
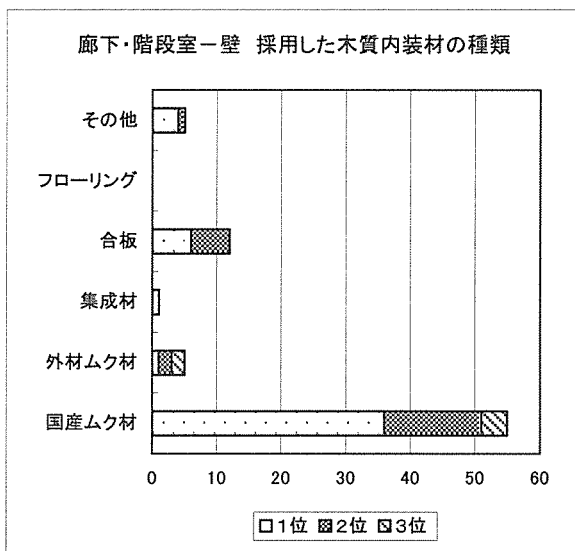
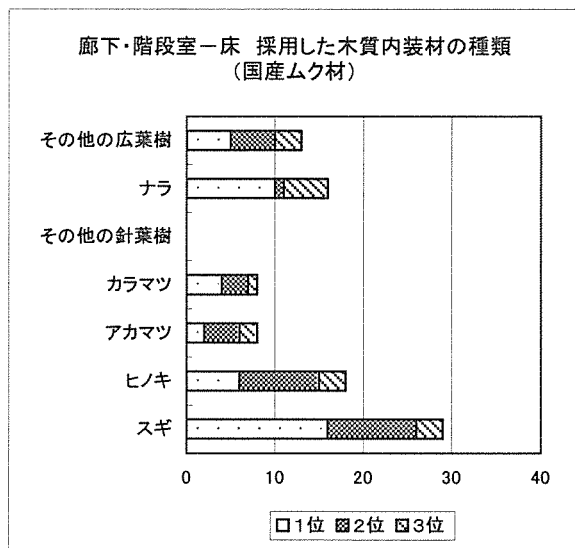
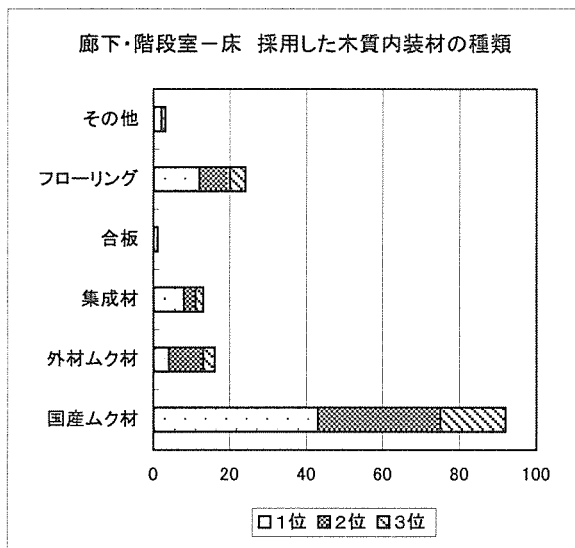
- ① 床：国産ムク材が中心である。そのほかに外材ムク材及びフローリングが同程度みられた。樹種は、水回りということもあってヒノキがトップで、続いてスギ、ナラ、その他の広葉樹の使用が目立った。
- ② 壁：国産ムク材が中心であるが、合板や外材ムク材の使用もみられた。樹種では、ヒノキがトップで、続いてスギ、その他の広葉樹、その他の針葉樹（サワラ等）の順であった。
- ③ 天井：国産ムク材が中心である。次いで外材ムク材の使用がみられた。樹種はヒノキがトップで続いてスギ、その他の広葉樹の順であった。

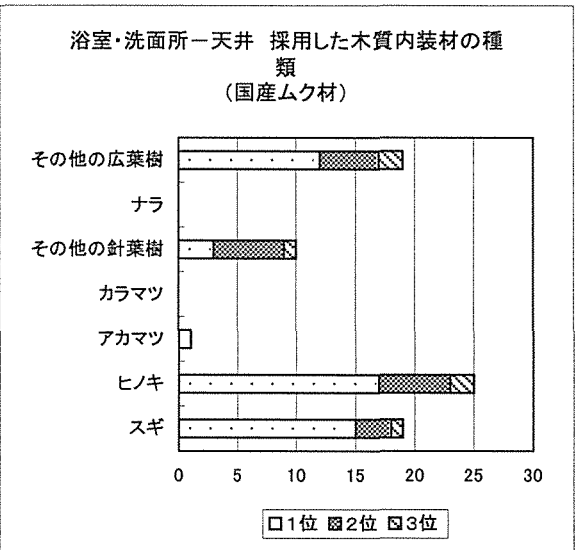
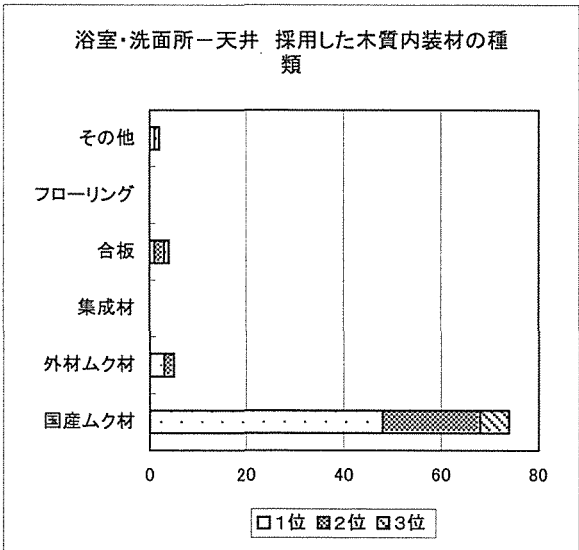
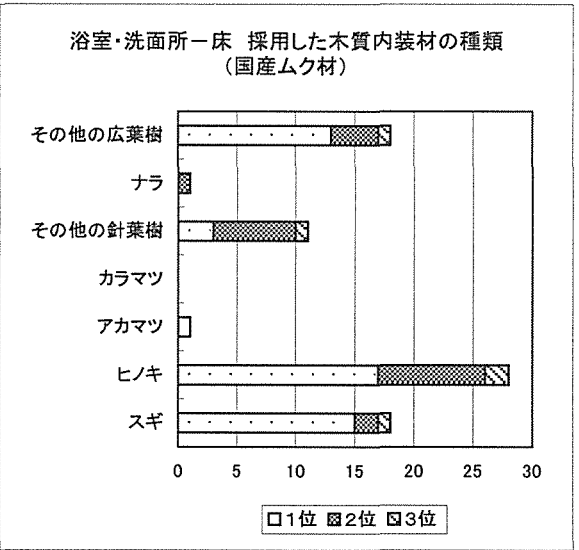
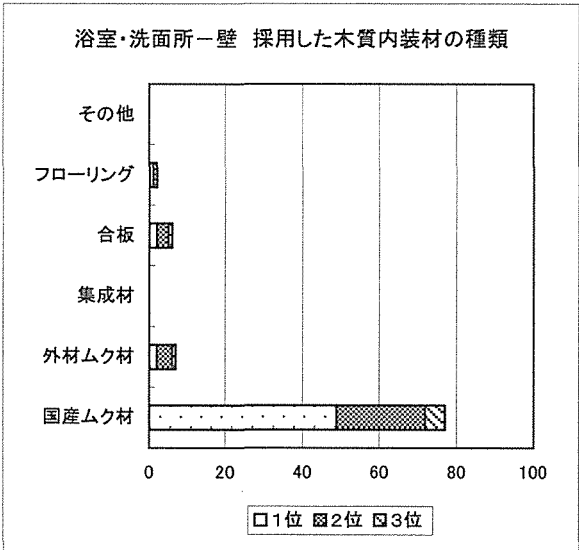
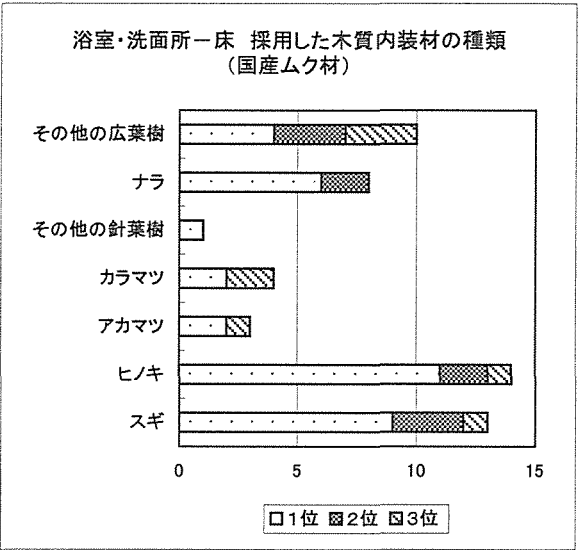
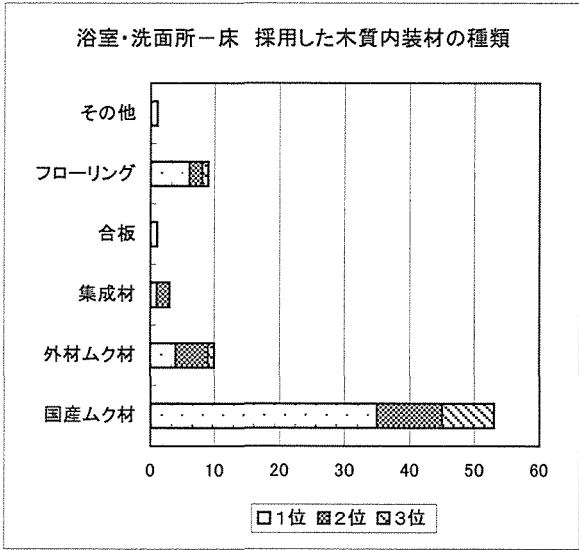
なお、国産ムク材を中心とする内装材メーカーの団体である日本木質内装材工業会の調査による、会員の生産実態を資料として末尾に掲げた。

これによれば、17社の会員に限定されてはいるが、市場に出ている製品としてはヒノキが62%を占めていることがわかる。スギはその3分の1程度であり、アンケート調査結果とは大分イメージが異なる。また、用途別では、天井用が微量で、これもアンケート調査結果のイメージとは若干異なる。

建物の種類別（使用分野別）にみると、木造か非木造かは明らかされていないが住宅が圧倒的に多いことは、今回のアンケート調査結果と一致している。







問3-1

採用した部位と、そこで採用した木質内装材の種類で多かったもの

有効回答数			42									70								
区分			①和室									②洋室								
			a. 床			b. 壁			c. 天井			a. 床			b. 壁			c. 天井		
	合計	樹種	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
1	717	国産ムク材	22	9	5	11	6	0	25	4	2	46	34	28	38	19	6	41	14	4
2	103	外材ムク材	0	0	0	2	1	0	0	0	0	6	13	7	2	4	5	6	5	1
3	27	集成材	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	2	1	2	0	0	0	0	0
4	85	合板	0	0	0	0	2	0	10	7	0	0	0	1	8	10	0	9	4	1
16	65	フローリング	0	1	1	0	0	0	0	0	0	13	7	5	0	0	1	0	0	0
20	43	その他	1	0	0	2	0	0	4	1	0	2	1	1	5	0	0	5	2	1

上記詳細

区分			①和室									②洋室								
区分			a. 床			b. 壁			c. 天井			a. 床			b. 壁			c. 天井		
			1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
	合計	樹種	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
国産ムク材	324	スギ	11	4	1	9	2	0	24	1	1	18	12	5	33	7	1	38	4	1
	148	ヒノキ	7	3	0	2	3	0	0	1	0	9	8	5	3	5	2	0	4	1
	35	アカマツ	2	1	2	0	0	0	0	1	1	1	5	2	0	0	0	1	1	0
	39	カラマツ	1	0	1	0	1	0	0	0	0	3	2	3	0	6	0	0	2	0
	32	その他の針葉樹	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
	46	ナラ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	2	7	0	0	1	0	0	0
	93	その他の広葉樹	1	1	1	0	0	0	1	0	0	4	5	6	2	0	1	1	3	1
外材ムク材	2	ベイツガ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	12	ベイマツ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	1	2	0
	8	ベイヒバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	12	スプルース	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0
	69	その他の外材	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	12	5	1	2	2	4	2	1
集成材	9	化粧貼り集成材	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	18	無化粧集成材	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0
	85	合板	0	0	0	0	2	0	10	7	0	0	0	1	8	10	0	9	4	1
	65	フローリング	0	1	1	0	0	0	0	0	0	13	7	5	0	0	1	0	0	0
その他	11	台形集成材	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	0
	11	三層ボード(Jボード)	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1
	6	幅はぎパネル	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
	15	その他	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0

問 3 - 1

有効回答数			70									61								
区分			③廊下・階段室									④浴室・洗面所								
			a. 床			b. 壁			c. 天井			a. 床			b. 壁			c. 天井		
	合計	樹種	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
1	717	国産ムク材	43	32	17	36	15	4	36	12	4	35	10	8	49	23	5	48	20	6
2	103	外材ムク材	4	9	3	1	2	2	4	4	0	4	5	1	2	4	1	3	2	0
3	27	集成材	8	3	2	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
4	85	合板	1	0	0	6	6	0	5	3	1	1	0	0	2	3	1	1	2	1
16	65	フローリング	12	8	4	0	0	0	1	1	0	6	2	1	1	1	0	0	0	0
20	43	その他	2	0	1	4	1	0	5	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1

上記詳細

区分			③廊下・階段室									④浴室・洗面所								
区分			a. 床			b. 壁			c. 天井			a. 床			b. 壁			c. 天井		
			1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
	合計	樹種	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位	1位	2位	3位
国産ムク材	324	スギ	16	10	3	33	3	1	33	2	1	9	3	1	15	2	1	15	3	1
	148	ヒノキ	6	9	3	1	5	1	0	2	1	11	2	1	17	9	2	17	6	2
	35	アカマツ	2	4	2	0	0	0	1	4	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0
	39	カラマツ	4	3	1	0	5	0	1	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0
	32	その他の針葉樹	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	3	7	1	3	6	1
	46	ナラ	10	1	5	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0	1	0	0	0	0
	93	その他の広葉樹	5	5	3	2	1	1	0	1	1	4	3	3	13	4	1	12	5	2
外材ムク材	2	ベイツガ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	ベイマツ	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	8	ベイヒバ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	2	0
	12	スプルース	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	69	その他の外材	4	9	2	0	0	1	3	2	0	4	5	1	1	0	0	2	0	0
集成材	9	化粧貼り集成材	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	18	無化粧集成材	6	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	85	合板	1	0	0	6	6	0	5	3	1	1	0	0	2	3	1	1	2	1
	65	フローリング	12	8	4	0	0	0	1	1	0	6	2	1	1	1	0	0	0	0
その他	11	台形集成材	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	三層ボード(Jボード)	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	6	幅はぎパネル	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	その他	0	0	0	1	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0

(2) 「自社独自の選択」による樹材種とその理由（問 3-2 集計表・図参照）

この項では、「自社独自の方針」として内装材を選択した場合に、部位別に、最も多く採用した樹材種と、さらに、その樹材種を選択した理由について回答を求めた。

1) 選択樹材種（p 31 参照）

選択された樹材種を部位別にみると、床では、①スギムク材、②フローリング、③ナラムク材の順、壁では、①スギムク材、②その他広葉樹、②合板の順天井では、①スギムク材、②合板、③ヒノキ、その他の広葉樹の順であった。ここでも各部位とも圧倒的にスギが多く採用されていること、そして、ヒノキの採用頻度が比較的低いことが確認できる。

また、事例は少ないが、床の「台形集成材」、壁の「幅はぎパネル」、天井の「三層ボード」と「幅はぎパネル」は注目すべきものと思われる。これらは、寸法の安定性、施工性の面から信頼が高いためと思われる。

問 3 - 2

自社独自の選択材種

床		壁		天井	
選択材種名	数	選択材種名	数	選択材種名	数
スギ	20	スギ	36	スギ	25
フローリング	9	その他の広葉樹	4	合板	7
ナラ	8	合板	4	ヒノキ	4
ヒノキ	6	カラマツ	2	その他の広葉樹	4
その他の広葉樹	6	その他の針葉樹	2	その他の外材	3
その他の外材	6	台形集成材	2	カラマツ	2
カラマツ	3	ベイマツ	1	その他の針葉樹	2
アカマツ	2	その他の外材	1	スプルー	2
台形集成材	1	無化粧集成材	1	三層ボード(Jボード)	2
		幅はぎパネル	1	アカマツ	1
		その他	1	幅はぎパネル	1
				その他	1
合計	61	合計	55	合計	54

2) 選択理由 (p 31～33 参照)

選択理由は、調査票に「材料価格」、「材料入手」、「施工性」等16項目の理由を示し、床、壁及び天井の区分別に、当該材種を採用した理由について順位で回答を求めた。

結果は、床の場合「素材感」が最も多く、次いで「健康への配慮」、「材料の価格面」の順であった。壁でも床と同順位で、天井では僅差で「健康への配慮」と「材料の価格面」が入れ替わっているが、どの部位でもほとんど同じ傾向といえる。

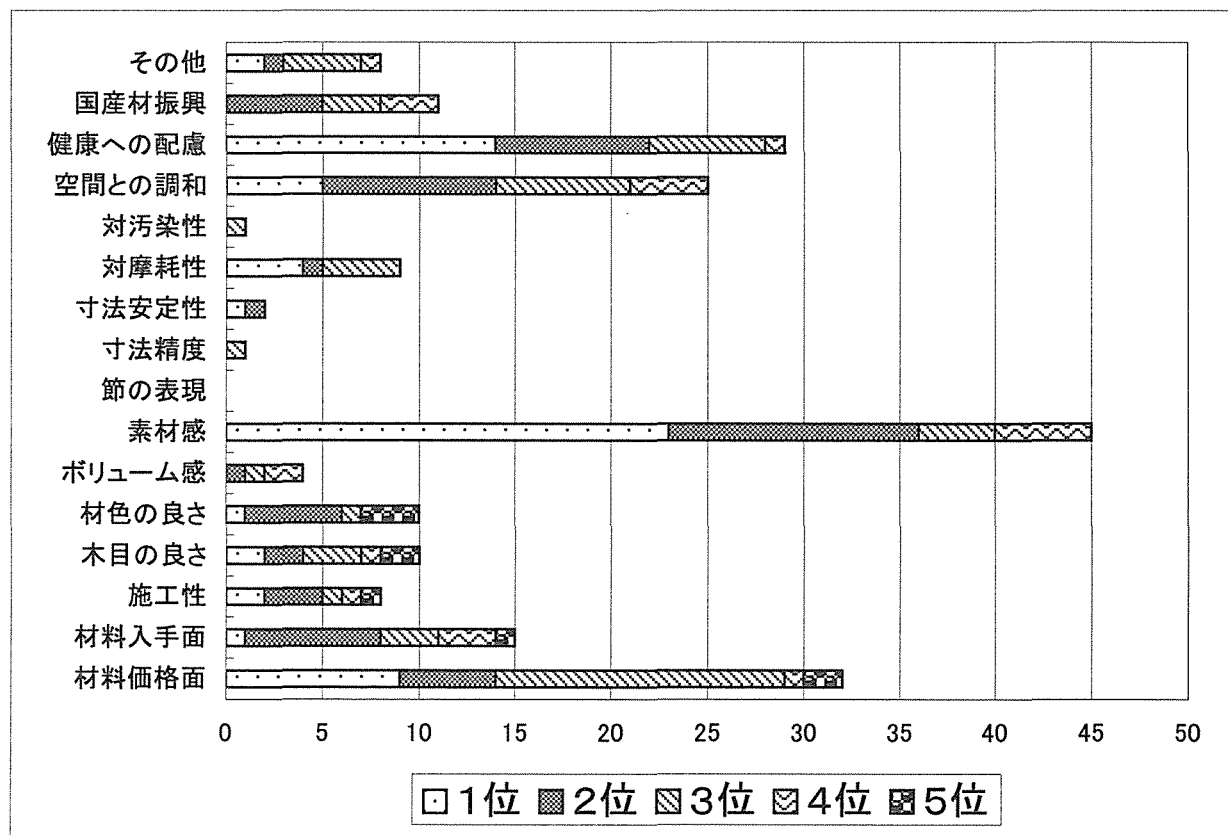
更に、選択理由を5位までの合計回答数へ広げて見ると、上記の順位は変わらないが、その次に、上位にランクされる選択理由は、各用途とも「空間との調和」「材料入手面（入手の容易さ）」「国産材振興」「木目の良さ」「材色の良さ」「施工性」である。ただし、床では「耐摩耗性」がそれほど高くはないが重要視されている。しかし、予想外であったのは、「節の表現」「寸法精度」「寸法安定性」に触れる回答はほとんどなかったことである。

問3-2

自社独自の選択材種（選択理由）

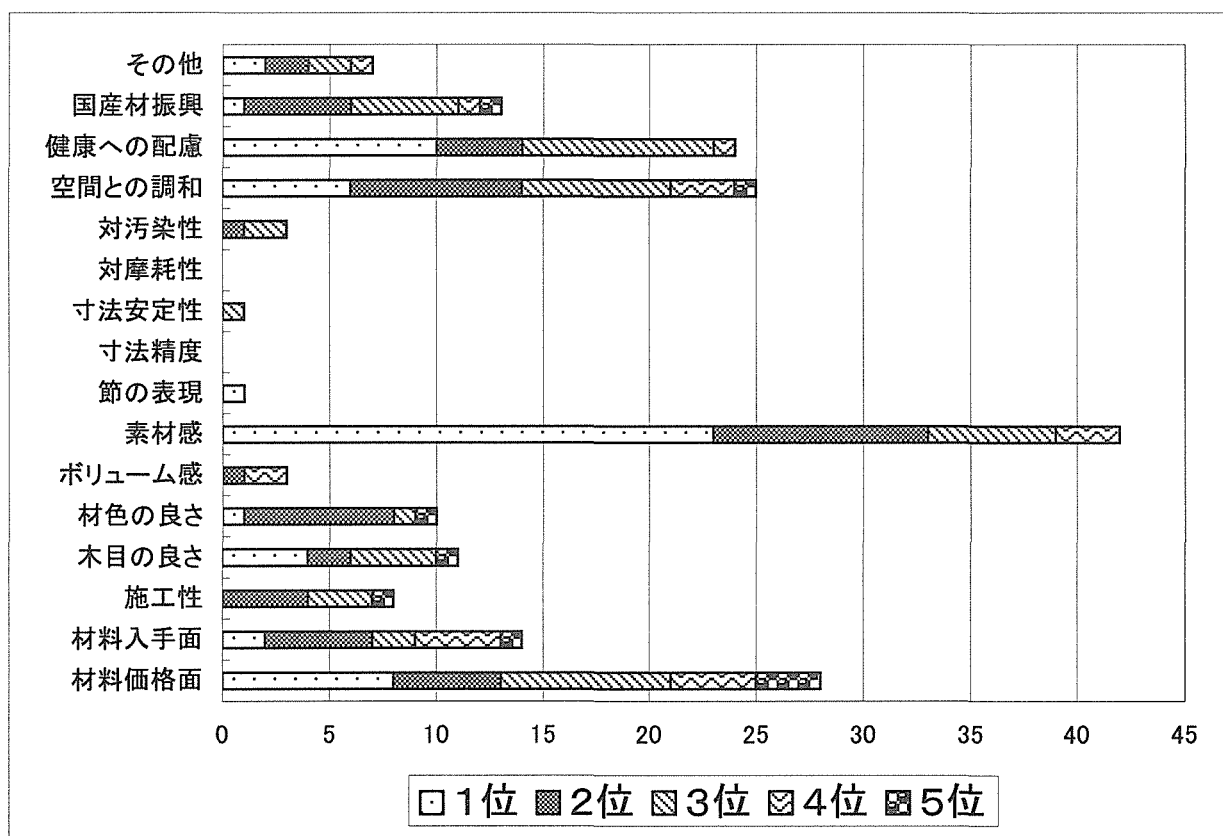
床

	1位	2位	3位	4位	5位	回答数
材料価格面	9	5	15	1	2	32
材料入手面	1	7	3	3	1	15
施工性	2	3	1	1	1	8
木目の良さ	2	2	3	1	2	10
材色の良さ	1	5	1	0	3	10
ボリューム感	0	1	1	2	0	4
素材感	23	13	4	5	0	45
節の表現	0	0	0	0	0	0
寸法精度	0	0	1	0	0	1
寸法安定性	1	1	0	0	0	2
対摩耗性	4	1	4	0	0	9
対汚染性	0	0	1	0	0	1
空間との調和	5	9	7	4	0	25
健康への配慮	14	8	6	1	0	29
国産材振興	0	5	3	3	0	11
その他	2	1	4	1	0	8



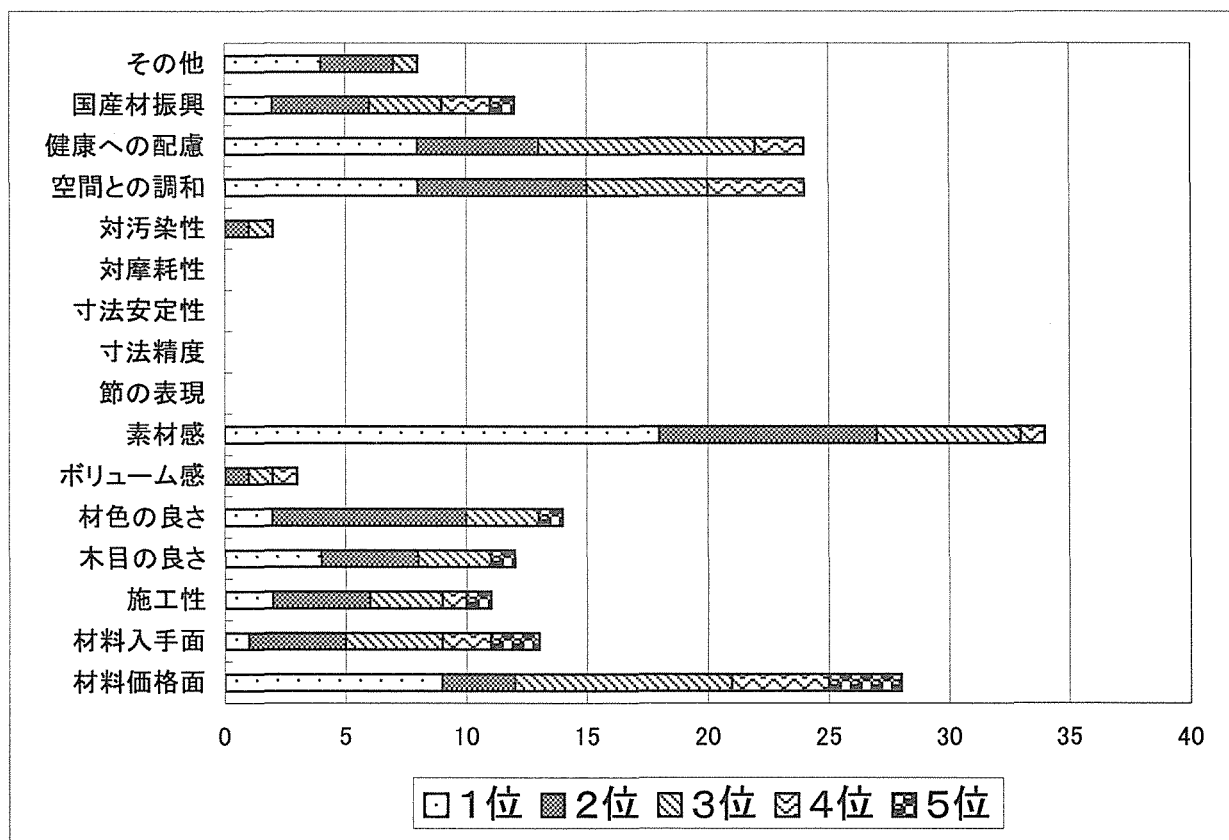
壁

	1位	2位	3位	4位	5位	回答数
材料価格面	8	5	8	4	3	28
材料入手面	2	5	2	4	1	14
施工性	0	4	3	0	1	8
木目の良さ	4	2	4	0	1	11
材色の良さ	1	7	1	0	1	10
ボリューム感	0	1	0	2	0	3
素材感	23	10	6	3	0	42
節の表現	1	0	0	0	0	1
寸法精度	0	0	0	0	0	0
寸法安定性	0	0	1	0	0	1
対摩耗性	0	0	0	0	0	0
対汚染性	0	1	2	0	0	3
空間との調和	6	8	7	3	1	25
健康への配慮	10	4	9	1	0	24
国産材振興	1	5	5	1	1	13
その他	2	2	2	1	0	7



天井

	1位	2位	3位	4位	5位	回答数
材料価格面	9	3	9	4	3	28
材料入手面	1	4	4	2	2	13
施工性	2	4	3	1	1	11
木目の良さ	4	4	3	0	1	12
材色の良さ	2	8	3	0	1	14
ボリューム感	0	1	1	1	0	3
素材感	18	9	6	1	0	34
節の表現	0	0	0	0	0	0
寸法精度	0	0	0	0	0	0
寸法安定性	0	0	0	0	0	0
対摩耗性	0	0	0	0	0	0
対汚染性	0	1	1	0	0	2
空間との調和	8	7	5	4	0	24
健康への配慮	8	5	9	2	0	24
国産材振興	2	4	3	2	1	12
その他	4	3	1	0	0	8



2.4 木質内装材の商品情報の入手先（問4集計表・図参照）

この項は、木質内装材の商品情報の入手について、「カタログ」、「同業者からの口コミ」、「インターネット」等8項目を示し、その順位について回答を求めた。

結果は、1位のみで見ると、「その他」が最も多く、以下「カタログ」、「同業者からの口コミ」、「建築関連雑誌」の順であるが、1位を8点とし2位7点、3位6点、以下同様にして8位1点と重み付けをして集計すると、「建築関連雑誌」がトップになり、以下「カタログ」、「その他」、「同業者からの口コミ」の順となった。

ここで注目されるのは「その他」としたものが多数あったことである。ヒアリング調査の中からこの内容を整理してみると、①木に詳しい木材業者・林業者等からの情報が47%を占め、②次いで、自分で産地へ赴き、さらには産地での会合等を通じて情報を得るが41%、③知人、工務店の紹介の順になっている。

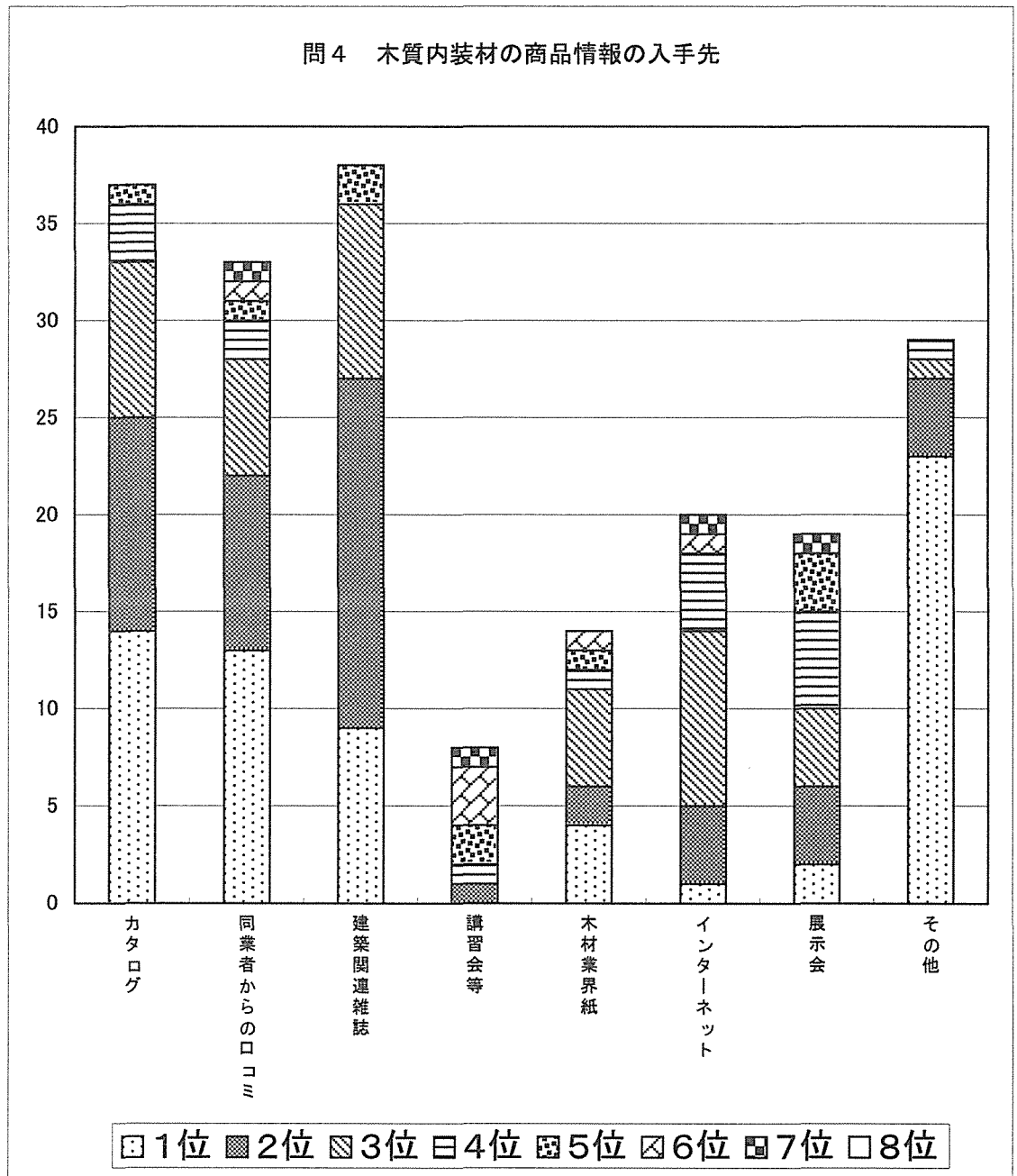
もう一つ注目されるのが「インターネット」とする回答が意外に低い。産業界では、脱カタログを目指した商品情報システム構築に取り組んでいるが、木質内装材分野、特に、ムクの国産材分野では未だ遠い世界のように思われる。

この分野の情報が単一のルートに集まっておらず、分散している状況を伺わせる結果であった。

問 4

木質内装材の商品情報はどこから入手しますか。

	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	合計 件数	合計 点
	8点	7点	6点	5点	4点	3点	2点	1点		
カタログ	14	11	8	3	1	0	0	0	37	256
同業者からの口コミ	13	9	6	2	1	1	1	0	33	222
建築関連雑誌	9	18	9	0	2	0	0	0	38	260
講習会等	0	1	0	1	2	3	1	0	8	31
木材業界紙	4	2	5	1	1	1	0	0	14	88
インターネット	1	4	9	4	0	1	1	0	20	115
展示会	2	4	4	5	3	0	1	0	19	107
その他	23	4	1	1	0	0	0	0	29	223
計	66	53	42	17	10	6	4	0	198	



2.5 頻繁に使用する木質内装材製品とその品質（評価）

（1）最も頻繁に使用する製品種（問 5-1 集計表参照）

頻繁に使用した木質内装材の寸法形状を含む製品の種類について回答を求めたものである。（集計表には、前半に壁材、後半に床材が記載されている。）

これまでの設問でも明かになっているが、スギが中心になっていること、床でもヒノキの例が比較的少ないことがわかる。また、特殊なものとしては、台形集成材、燻煙材、三層ボード等が注目される。

板厚は、壁用で 10～15 mmの範囲にあり 12 mmに集中している。床用は、15～50 mmと範囲が広く、30 mm台が中心で、ボリューム感でスギの弱点を補いながら素材感を前面に押しだそうとしていることが伺える。

板幅は、壁用で 65～130 mmで 105、120 mmが主体である。床用は、板厚と同様かなりその範囲が広い。スギ板（集成化した製品を除く）に限定してみると 105～210 mmと広範囲にわたっているが、壁用と同様 120 mm又はその前後が最も一般的とみられる。

なお、ムク材の板幅は一般には、「そり」や「伸縮」を考慮すると、板厚にもよるが 150 mm程度が限界とされており、その点で、安定した幅広の製品がつけられる三層ボードのような製品は注目してよいと思われる。

問5-1

これまでに採用した木質内装材のうち、数量的に最も多く使用した製品種

用途区分	樹種、材種	加工	品質	厚さ	幅	長さ
内壁用	スギ	相欠き加工		10	105	2000
内壁用	スギ			10	65	3640
内壁用	スギ、KD	本実加工	有節	10	85	4000
内壁用	スギ、KD	相じゃくり加工	有節	12	105	3600
内壁用	スギ			12		
内壁用	スギ	本実加工		12	105	1820
内壁用	スギ	本実加工	有節	12	105	3600
内壁用	スギ	本実加工		12	120	3640
内壁用	スギ、KD	本実加工	有節	12	105	3600
内壁用	スギ、KD	本実加工	有節	12	130	4000
内壁用	スギ	相じゃくり加工		12	120	1800
内壁用	スギ幅はぎパネル			12		
内壁用	スギ、KD	本実加工	有節	15	105	1800
内壁用	スギ台形集成材	本実加工		24		
内壁用	カラマツ	本実加工		12	90	
内外装用	サワラ	本実加工	有節	12	120	3600
内壁用	シナ合板			12		
内壁・床用	スギ	本実相欠加工	有節	12,18,30		
内壁・床用	スギ	本実加工	有節	15	200	4000
内壁・床用	スギ	本実加工	有節	15	105	3800
内壁・床用	スギ三層パネル			36	910	1820
内壁・床用	カラマツ、KD	本実加工	有節	15	105	1820
内壁・床用	青森ヒバ			12	90	3640
内壁(腰壁)・床用	青森ヒバムク及び集成	本実加工		15		
化粧野地板用	スギ	本実加工	有節	30	190	4000
化粧野地板用	スギ、KD	本実加工	有節	30	150	1820
床用	スギ圧密材	本実加工	上小節	15	105	3950
床用	スギ、天乾	本実加工	有節	18	150	4000
床用	スギ	本実加工	有節	18	125	3600
床用	スギ、KD	本実加工	有節	24	105	1800
床用	スギ、燻煙乾燥	本実加工	有節	28	120	1820
床用	スギ燻煙フロア材	本実加工		28		
床用	スギ	本実加工	有節	30	135	4000
床用	スギ、燻煙乾燥	本実4面加工	有節	30	120	1820
床用	スギ、天乾	本実加工	有節	30	190	4000
床用	スギ、KD	本実加工	有節	30	120	3640
床用	スギ、KD	本実加工	有節	33	210	4000
床用	スギ台形集成材	本実加工		35	303	2750
床用	スギ、KD、三層ボード	本実加工	有節	36	1000	1950
床用	スギ	本実加工	特一等	45	210	4000
床用	スギ、KD	本実加工	有節	50	200	4000
床用	ヒノキ、KD	本実加工	有節	15	105	3600
床用	ヒノキ、スギ、ナラKD	本実加工	有節	15	110	3650
床用	ヒノキ	本実加工		15	105	1820
床用	カラマツ、KD	本実加工	有節	15	105	1820
床用	ナラ、KD	本実加工	無節	15	75	1200
床用	青森ヒバ	本実加工	上小節	15	90	3700
床用	能登ヒバ	本実加工	有節	15	135	4000
床用	サワラ	本実加工		15	105	2000
床用	ナラフローリング	本実加工		15	90	1800
床用	ナラフローリング	本実加工	無節、小節	15	90	
床用	ナラ ムク材	FJ加工品		15	75	1818
床用	ナラフローリング	本実加工	有節	21	125	1800
床用	ナラツキ板貼りフローリング			12	303	1820
床用	ナラツキ板貼りフローリング			12	303	1820
床用	カバ	本実加工		15	60	1820
床用	欧州カラマツ	本実加工		20	136	1980
床用	スプルス三層パネル			36		
床用	チーク集成材フローリング			15	150	1800

(2) 最も頻繁に使用する製品の品質等 (問 5-2 集計表・図参照 p 39~41)

前項は、頻繁に使用している木質内装材の種類等についての調査結果であるが、ここでは、その製品に対する、評価を「価格」、「品揃え」、「納期」等 8 項目について回答を求めた結果を集約する。

いずれの評価項目(「補助部材の用意」を除く。)も「良好等」とする回答が 70% 前後で、「良くない等」否定的な回答は 0~11%と比較的少数であった。もちろん、70%程度の肯定的回答で満足すべきかどうかは疑問が残る。以下、項目別にみて行くこととする。

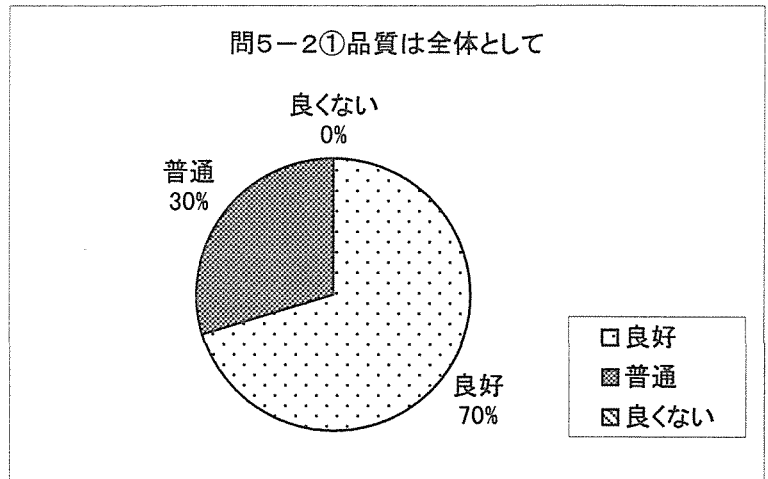
- ① 品質全体：品質に対する総合評価を求めたもので、良好 70%、普通 30%で良くないとする回答は 0%であった。日頃使用している製品であれば良くないとする回答がゼロは当然の結果といえよう。
- ② 価格：品質との兼ね合いからみた価格に対する評価を求めたもので、適正 72%、安い 17%で高いは 11%であった。価格の点はほぼ満足しているようにもみえるが高いとする回答には注意を払う必要がある。
- ③ 品揃え：品揃えの点からみた満足度に対する評価を求めたもので、良好 66%、どちらともいえない 29%で不良は 5%であった。あまり満足していない様子が伺える。
- ④ 納期：発注から納期までの期間についての評価は、適切 72%、どちらともいえない 21%で、長すぎるが 7%であった。ここでもあまり満足していない様子が伺える。
- ⑤ 加工度合い：切削等仕上がりに対する満足度について評価を求めたもので、良好 73%、一部不良 27%であった。不良とする回答はなかったが、乾燥が十分だったのか、機械設備の保守管理に問題はないのか等、製造管理、品質管理の面で十分とはいえない面があるように思われる。
- ⑥ 乾燥度合い：期待するようきっちり乾燥されているかどうか評価を求めたもので、良好 68%、一部不良 30%で不良は 2%にとどまったが、⑤の加工度合いと同様に、約 3 分の 1 に一部不良とする回答があることは留意すべきことと判断される。
- ⑦ 補助部材の用意：幅木や回り縁等補助部材が十分用意されているかどうか、されている場合は満足しているかどうかを質問したもので、十分 49%、なし 47%、不足が 4%であった。国産ムク材の場合補助部材が用意されている場合が少ないという実態がそのまま現れている。
- ⑧ その他：この項は、特記事項の記載を求めたもので、「板幅の広いものは品質的に問題が多い」、「納期が遅れがち」とする声は注目すべき点である。

問5-2

採用した木質内装材の評価

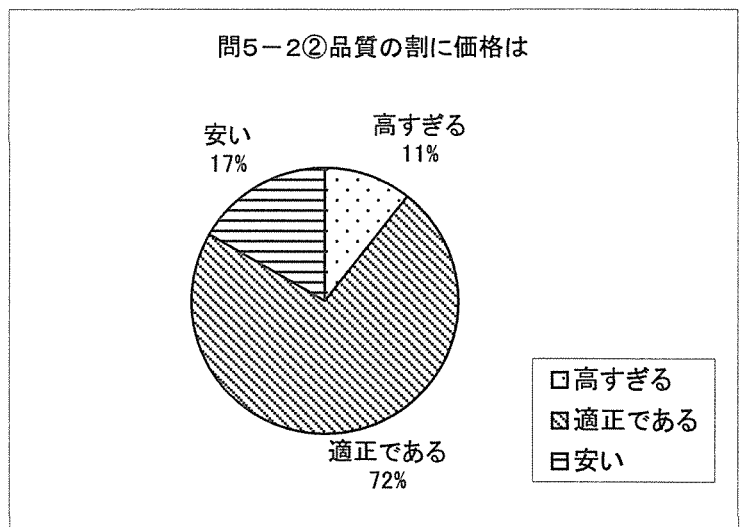
①品質は全体として

良好	47
普通	20
良くない	0



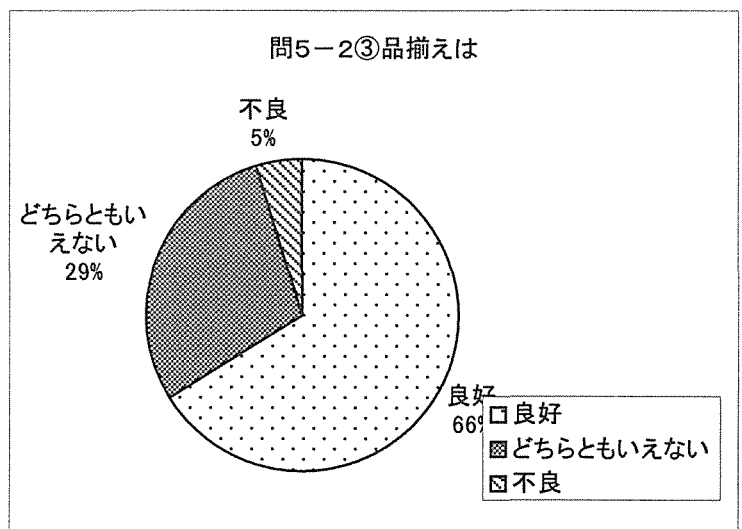
②品質の割に価格は

高すぎる	7
適正である	48
安い	11



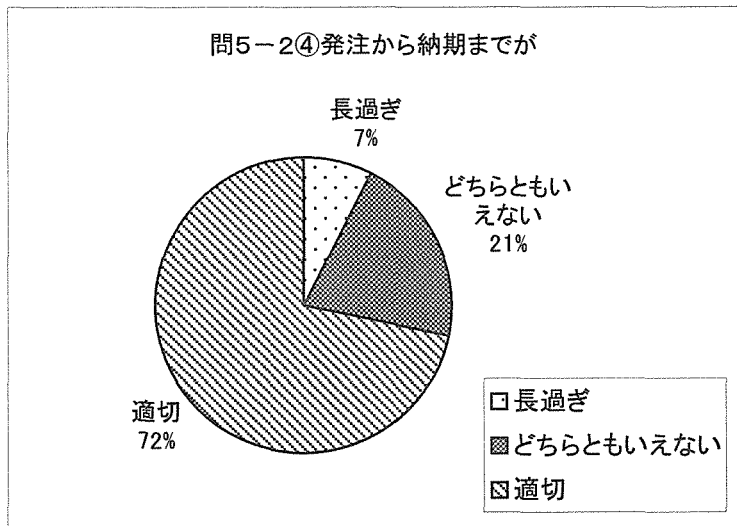
③品揃えは

良好	43
どちらともいえない	19
不良	3



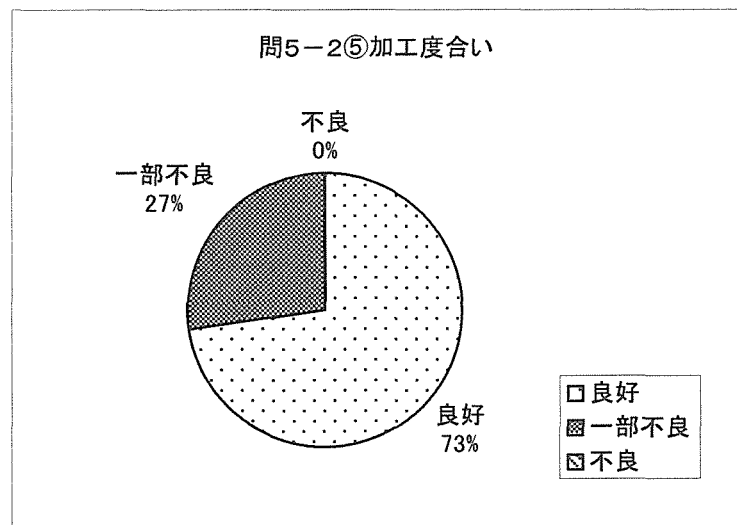
④発注から納期までが

長過ぎ	5
どちらともいえない	14
適切	48



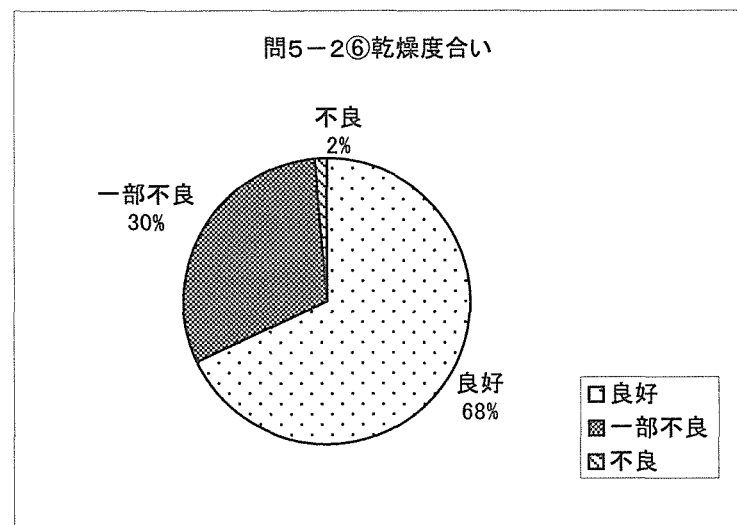
⑤加工度合い

良好	48
一部不良	18
不良	0



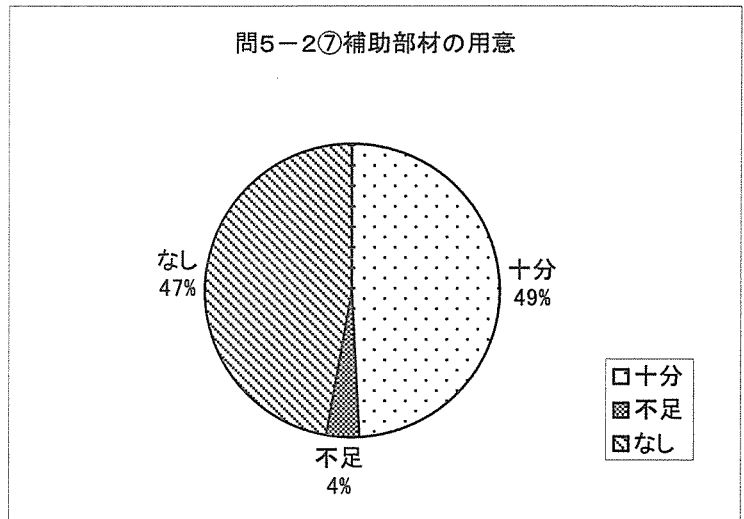
⑥乾燥度合い

良好	45
一部不良	20
不良	1



⑦補助部材の用意

十分	27
不足	2
なし	26



⑧その他	4
------	---

設計の段階から生産地の工場と打ち合わせをしている。
 使用の6ヶ月前に材を入手し、提携する工務店にて管理を行っている。
 最近、材幅が85から130を中心とするものになり、品質が落ちた。幅広のものは問題が多い。
 納期が遅れがち。

2.6 国産材の内装ムク壁板製品の問題点（問6収録p 43, 45, 46, 47 参照）

ここでは、国産ムク材の内装壁板の品質・性能や供給面、施工性等問題点を自由記入により回答を求めたもので、多岐に渡る回答が寄せられた。

その概要を述べると、多かったのが乾燥に対する不満で、次いで品質、価格のばらつきに対する注文、規格化に対する期待等である。一方、「国産材に関する様々な問題は、使う側と話し合っ解決して行くべきではないか。一律に解決しようとするのは間違だ。例えば、当社では仲間の工務店と出資し合っ産地に乾燥プラントを作った。これは産地の協力がなくてはできないことだ。」と地域の連携、地域ぐるみの取り組みを提案する意見があった。

以下に、回答をグループ分けして要点について述べる。

（1）乾燥

乾燥不良を指摘し、それに伴う割れ、収縮等の変形への不安を訴える記述が非常に多かった。もちろん、従前に比較して、最近では、生産者の乾燥材に対する認識は高まってきているものの、供給力でも品質の面でも、まだまだ不十分であるという状況を伺わせる結果であった。特に、乾燥材と称しているが、どの程度乾燥しているか分からないとする素朴な声を真剣に受け止める必要があると思われる。

なお、反面、ムク材を使う以上、たとえ乾燥を行ったとしても、ある程度の変形は避けられず、そのことを施主に対して十分説明している、あるいは説明すべし、との意見があった。

一方、乾燥材の品質には十分満足している回答者もあったことを付け加える。

（2）品質

品質については、ばらつきに対する不満が多く見られた。具体的な注文としては、現物を見るまでは品質が判らない場合が多く、乾燥の程度、寸法、表面仕上げの程度、色、節の多寡も含めた規格の統一とグレード化を期待する意見があった。このうち、寸法については、生産、取引の単純化をねらいとした、厚さ、幅及び長さの種類を極めて絞り込んだ規格の提案もあった。

また、節についての意見を抜き出してみると、抜け節を大きな欠陥として指摘し、その補修が目立たないようにできればという願望、上記と重複するが、節の程度によるランク分け、無節材と有節材（並材）の価格差が大きすぎるので安価な有節材の利用をもっとPRすべきである、などである。

問6 国産材の内装ムク壁板製品について、品質・性能や供給面、施工性などで問題があるとなれば、貴方ならどのようなことをあげられますか。

1. ムク材を床・壁・天井に使用しているが、ムクリ、隙間はやむを得ないことであるので、床以外は目地有りを使用している。床については施主に説明して納得の上で使用。もし納得してもらえなければ合板ツキ板の品物を使用している。
2. 床用材の中にアテ木があり、時折施工不良となる。ヒノキ、スギ、壁用材の節が抜け落ちること。
3. 乾燥を十分にしたい。
4. 木材の乾燥の程度が明確でない。
5. 乾燥、収縮で隙間が生じる。
6. インターネットで見ても、品質その他、ムラが無いように書かれているが、実際入手してみると、ムラだらけのところが多い。乾燥は最近はいいようだが、加工モルダーの精度、色幅、(A, B, Cランク)があまりにも幅があり、松竹梅のランク分けに力を注いで欲しい。
7. ボリュームからすれば、押入、納戸、小屋裏、子供室等での使用量が多く、問5の答えの材料となっている。この資料が一般内装のデータにならないようにしていただきたい。また、10m、12m材に乾燥の必要性は無いし、新建材と同じデータベースで比較したら誤った方向に向かう。
8. 注文建築の常として、当初の使用量と実際の使用量にずれが発生することがあり、その都度、注文すると送料に無駄が出る。ムク材の場合、納期に問題がある。ゆえに、梱包の仕方に工夫をし、宅配便で入手できる形に配慮が必要。
9. 乾燥材が入手しやすい流通の流れになって欲しい。隙間や割れが施主の不安を大きくする。
10. 品質について、B級品と区分されているものも等級をつけて製品バリエーションが欲しい。無節のものだけが要求されているわけではないだろうと思う。
11. スギ材と限定すれば、スギ材の良さは自然体である質感を求めるべきで、標準以上の精度を求め過ぎないことと考える。しかし、それだけにデザイン、ディテールには気をつかうことになる。
12. 価格のバラツキが大きい。
13. 床材は、乾燥しすぎてもいけない。又、不良でもいけない。床を仕上げるに当たり、確認。使用する室内に広げて、1週間から10日おく。
14. 国産スギの床用原板(36mm)について、ときに乾燥不良による隙間が生じることがある。価格情報が公開されず、値段がそのつど異なる。
15. ムク材ということで多少の変形は覚悟しているのだが、ムク材がもてはやされるのだが、施主には変形等の点を理解してもらえない時がある。その点の説明が不足しているかと思う。
16. カビなどに対して、薬品処理されていることがわかりにくい。

(3) 価格・流通

価格については、地域差が大きくよく理解できない。無節材は高すぎるという不満があった。流通については、小口の注文にも即応できるような体制をつくってほしいという声があった。ただし、調査対象者の多くが、木質内装材の使用経験をもっているためか、入手先がわからないとする声はほとんど聞かれなかった。

(4) 木質内装材に対する評価・取り組み

前述のように、乾燥問題などムクの内装材に対する不満や注文があり、これを広く普及していくためには改善すべき点は多い。しかし、設計・施工者の中には、ムク材の持っている欠点を上手にカバーし、その特質を最大限に生かした使い方をしている者も多いことが分かった。

例えば、

- ① 「スギの厚板（50^{mm}）を内装材として利用、スギ材の持つ弱点をボリュームでカバーしている。評価を自然性とか健康性に変える方が早道」
- ② 「ソリやネジレのことがよく言われるが、自分は産直でやっていて現在使用しているものについてはあまり問題を感じていない。国産材はザックとした感じを求める人に向いている。ナラやブナに比較してスギは温かい。一長一短がある。」
- ③ 「国産材に関する問題は、使う側が山側と話し合っ解決していくべきではないか。仲間の工務店と話し合っ山に乾燥プラントを作った。山側の協力がなくては出来ないことだ。」
- ④ 「当社は三層ボードを使用する場合、6mmの伸縮目地をとることで対応している。要は使い方ではないか。」
- ⑤ 国産材はカタログで選べる世界ではない。設計者が足で発見して行く世界だ。そうしないと設計者は価格優先で結局国産材は使わない。

ここに掲げた意見は、何がしかの動機で国産ムク材に惚れ込んだ者の意見であるが、長期的な視点に立てば、必ずしも現地に行かなくても、設計・施工者の期待する情報と製品を提供できる体制を作るべきであろう。

17. 低価格を売りにせず、高品質高性能を追求した材を提供して欲しい。本来木質内装材の性質等メリット、デメリットを施主に理解してもらわないと単なるブームで終わってしまい、後はクレームのみ残る。
18. 壁は一番目につくところなので、節がないものにしないとうるさくなると思っている。節なしのムク材は高いので、シナベニアか、ラワンかOSBになる事が多いが、もう少し色々な方法は無いかと考えている。
19. フィンガージョイント材は、接合部により縮んでいるものもある。
20. 乾燥不良。割れ。狂い。乾燥問題が一番大きい。
21. 圧密材の塗装が滑りやすい。
22. 少々のおぼれは仕方がない。
23. それぞれの材の持つ特性を承知して使用すればあまり問題は無いと思います。供給の面からは多少不安がある。(納期)
24. 壁材は、多少収縮しても問題がない。もっと広幅が有ればよい。近頃は、努力しなくても入手し易くなり、ムク材の使用を嫌がらない施工者が増えてきた。数年前と大変な違い。これからこの方向で加速すると良いと思っている。同じKD品でも製材品より製品の方が格段収縮率が小さいので使い易い。壁よりも床によく使うが、やわらかく、あたたかく、磨きがいがあると施主から好評。
25. 床暖房対応の品物の価格が高すぎる。
26. スギについては、柔らかさを納得して使用すれば特に問題はない。
27. コンクリートに直貼りすることが多く、コンクリートの仕上げにもよるが施工性は良くない。
28. まれに、心持材が混ざっていることがある。実加工時、元・末を視てくれている場合が多い。(縦張りの場合、元・末がバラバラになってしまう。)
29. 床板ムク材の床暖房への対応。
30. 脱脂、乾燥の均一化。ぬけ節の補修方法→違和感のない様な心持ち枝が良い。
31. 抜節がある場合がある。
32. 高い。加工性が悪い。(自由な加工がしにくいほど製品化、工場加工されてしまっている。)手入れが大変。(施主に勧めにくい)
33. 壁板材について、板幅、目地幅に自由度がない。外来と同一規格寸法にしようとする必要はないと思う。
34. 無節材と有節材の格差が大きすぎる。(無節材が高すぎる。)有節材をもっとPRし、安価に利用できる様にする。シックハウス対策も国産ムク材(又は集成材)を使用することで使用数量制限をなしにできる今がチャンスだ。
35. 乾燥が不十分。
36. 例えば、スギムク材の価格は、産地により大きく違います。勿論、材料自身、同じスギでも、色、柄、密度、違いがあります。それらを網羅した供給地域を含めたマップのようなものが欲しい。
37. 品質のバラツキが怖いので、対応力のあるメーカーに発注する。

38. 乾燥状態も良く問題はないが、やはり大工手間がかかる。
39. 特一等材について、その「色合い」「赤身率」「目込み」(木目の緻密さ)等の差によるグレード設定がない。したがって価格設定の基準がなく、これが国産材の流通材化を阻んでいるのではないか。また、同じように自然乾燥についても一定の基準がつかれないか。
40. 内装材に限らず、国産材を一般流通品にするためには材の規格化が必要不可欠である。
41. 内装材に関しては厚さを三種類程度に、長さを2及び4mの二種類程度とし、全国の共通規格にするべきである。NPO法人「木と家の会」では板材に関してその厚さを 18、35、45 の三種類とし、長さを2、4mの二種類、幅を 125,150,200 の三種類に定め、統一規格としている。
42. 水が落下した部分がシミになりクレームがついて困ったことがある。もう少し表面加工に工夫が欲しい。価格が高い。だが、産地からの情報があれば検討してみたいと考えてはいる。
43. 乾燥しておらず、必ずソリがでる。また、価格が高い。ただし、地場産のアカマツは建て主に喜ばれるのでなんとかして使っていきたいと考えている。
44. 国産ムク材は現場に納入されるまで品質がよくわからない。製品の質を一定にして供給する体制をつくって欲しい。産地が相手によって態度を変えることがある。うるさい需要者には良いものを出し、おとなしい需要者には質の悪いものを出す傾向がある。結局は産地に信頼できる人を見つけ、独自のルートを作るしかないが、これでは国産ムク材は一般化しないのではないか。
45. スギの厚板(50 mm)を主な内装材として使用しているのは、スギ材の持つ弱点を材のポリウレタンでカバーしようとしているためである。科学的に見ればスギ材は弱点だらけであって、それを既製品のように解決するのは困難だ。むしろ科学的な評価から自然性とか健康性とかいうように評価の基準を変える方が早道で、設計者が自分の仕事の中でそれに努めるべきである。
46. 国産材はカタログで選べるような世界ではない。設計者が足で発見していく世界だ。そうでない設計者は価格優先で、結局は国産材を使わない。
47. 施主の指定の工務店または地域の工務店に建ててもらうように努めているので毎回施工業者が異なる。業者のつきあいのある材木屋から材を仕入れているため、上小節、小節といっても当然若干の節の多少、色具合の違いがある。施主にそれを納得してもらうべく、早めに実物カットサンプルを提出して思い込みによる食い違いが起きないように時間をかけておく必要がある。とにかく手間をかけなければ何もできないのが国産材の現状だ。
48. 現在、国産ムク材の床板製品にウレタンなどを塗装して既製品化されたものがあるが、人体への影響を考えればやめたほうがいいのではないか。むしろ無塗装にして国産材の健康性をアピールしたほうがいい。価格がやはり高いと思う。パイン材などくらべると圧倒的に高い。カラマツ材などの板ものの使い方を工夫して、使い方のヴァリエーションを増やすべきだ。
49. ムク材としての欠点があるため、検品をしっかりとしなければならない。たとえば、節有り可とした場合、悪い方にばらつく傾向がある。現在木材は一等、二等などで分類されているが、飯能の岡部木材では「美節(みぶし)」という分類を始めている。これは新しい分け方だと思う。供給面では不便を感じていないが、形状、サイズ等、加工の安定化をはかるべきである。

50. 欲をいえば、スギよりももう少し性質のおとなしい国産材の製品化が進めばいい。ただしそれも、山の生産の事情から考えていくべきで、闇雲に製品化を求めるのは間違いである。
51. ソリやネジレのことがよく言われるが、自分の場合は産直でやっていて、現在使用しているものについてはあまり問題を感じていない。きちんとしたものを求める人には国産材は向かない。むしろザクとした感じを求める人に向いている。床の場合、ナラやブナはひどく冷たくて裸足で歩けないほどだ。その点スギは、温かい。一長一短があるため、生産側よりも使用者側が注意すべきである。
52. 国産材はいま受注生産体制にあるため、一軒の家をまるごと国産材というのはかなり難しい。
53. 造作材などは高価格のもののみ流通していて、並み材が流通していない。木材の流通を担っている人の考え方に問題があるのではないか。
54. 外材はストック品があるため工業製品のように使える。国産材は注文生産であるためストックがなく、自由に選んで使えない。この問題を解決するには、国産材に関して統一規格を作るべきではないか。工業製品並みの部材表が全国共通で使えると良い。
55. 国産材の中でもカラマツは素朴な手触り感があり、好きでよく使うが、変形するから施主によっては怖くて使えない。もう少し安心して使えるムクの木がないものか。
56. 国産材に関する様々な問題は、使う側がその都度山側と話し合っ解決していくべきではないか。なにか、一律に解決しようとするのは間違いだと思う。例えば、当社では仲間の工務店と出資しあって山に乾燥プラントを作った。これは山側の協力がなくてはできないことだ。
57. ムク材については乾燥が問題視されていたが、いまはほぼ解決したのではないか。業務に支障を感じることはほとんどなくなった。ただし広葉樹は収縮よりも膨張が恐いので、糸一本分のスキをつくるように注意している。
58. 地産地消の考え方で、地場材を自分でも使用し人にも勧めている。問題は産地よりも町でそれを使う消費者の方にあると思う。マスコミに踊らされて正しい知識を持っていない。子供のころから木に親しむような環境を作るべきであって、林産地にあれこれ求めるのは間違いだと思う。
59. 特に地場材のカラマツについては節が多く、その穴を埋めてあるため見た目が悪い。施主の理解が必要であるとともに、もう少しきれいにならないか。
60. 木には吸湿による伸縮があって、それが問題と言えればそれまでだが、当社では三層ボードを使用する場合、6mmの伸縮目地をとることで対応している。要は使い方ではないか。

2.7 木質内装用の壁板製品の技術的課題

壁板用を前提に、「表面の硬さ」、「色合わせ」等「その他」を含めて予想される課題、10 課題について、具体的な記述による回答を求めた。項目別に要約すると、以下のとおりである。

(1) 表面の硬さ（問7収録(1)参照）

特にスギは、材質が柔らかく、市場を拡大する上では、表面硬化、汚れ防止のための技術開発と普及に対する期待が読み取れたが、反面、柔らかいという木の特性を生かした使い方をすべきで、余計な加工はしないほうがよいとする意見も強かった。

なお、この項は一番回答が多く、非常に関心の高い項目であったが、設問で「壁用」としているにもかかわらず床用を意識したと思われる回答が多かった。

なお、表面硬化製品について、「水が落ちたところが膨らんで元に戻った。」とする問題点の指摘もあった。

(2) 色合わせ（問7収録(2)参照）

特にスギ材は辺・心材の色調が大きく異なるため、造作材として使う場合には、常に色合あわせが問題になる。このため、この項では色調等の色合あわせの技術開発の必要性等を質問したものであるが、そうした技術があればそれにこしたことはないとしながらも、生地のまま、使い分けをすることによって対応している、あるいは対応してゆきたいとする意見が多かった。また、「色は1～2年で安定する。この部分をPRするほうがよい。」とする記述もあった。

問7 技術的課題についての意見

(1) 表面の硬さ

- 1 自然のものなのでそのままよい。
- 2 丁度いい
- 3 材料の品質を活かした使い方を工夫。
- 4 樹種の基本的バリエーションに委ねること。
- 5 床は現場塗装になり、表面が傷つきやすい。
- 6 木は軟らかいのが特徴である。硬いものを探めるときはタイルを使う。
- 7 無理な加工はせずに使用すること。
- 8 汚れ防止。
- 9 スギ床に使うため、表面硬化の工夫はないか。
- 10 スギやマツなどの需要が見込めるものは処理を考えて欲しい。
- 11 ヒバはやわらかいため、キズがつきやすい。
- 12 特に問題はないと思われる。
- 13 木は住宅に使う限り、やわらかい方がよい。
- 14 スギは柔らかいのがネックだが、だからといって特殊加工はしないで欲しい。
- 15 人工的処理をしないこと。
- 16 スギ板を床に使用する場合は不足。
- 17 スギ材は硬度を十分にしたい。
- 18 スギ板を使用したいが傷つきやすい。
- 19 弱い、水がしみる。
- 20 弱いが、それを建て主に納得させる話し方が需要ではないか
- 21 硬さが要求される場合は材種を選ぶべきで、加工の必要はない。
- 22 施主への説明責任をきちんと果たすべきで、人工的な硬化はしない方がいいと思う。
- 23 設計者から施主への木の特徴の説明が必要。
- 24 スギの表面を熱圧加工したものを使っているが、水回りなどで水が落ちたとき、その部分の熱圧が膨らんで元に戻ってしまう。よい技術だとは思いますが、まだ不完全。
- 25 秋田にスギの表面を高圧プレスする工場ができたと聞いて、使ってみたいと考えている。
- 26 ムク材の場合、なるべく伸縮しないものがある方がいいと思う。
- 27 適材適所で木の種類を使い分ければ問題ない。例えば階段にはタモを使うなどの工夫をしている。

(2) 色あわせ

- 1 自然のものなのでそのままよい。
- 2 とくにしない
- 3 出来るだけ色合わせがあれば良好
- 4 芯材、辺材のバランスを揃えたいので、1本の木から加工。
- 5 自然のバラツキを大事にする方がよい。薬品を使わない。
- 6 経年による部位毎の色の変化を少なくしてもらいたい。
- 7 色のバラツキは当然。
- 8 無理な加工はせずに使用すること。
- 9 天然のよさ。少しの違いはOK。
- 10 あまり問題でないが、スギのアクを消したい。
- 11 ラウンベニアでも色合わせできるといい。
- 12 ある程度色あわせしてほしい。
- 13 色は1~2年で安定する。この部分をPRする方がよい。
- 14 塗料で色合わせ、ムラをなくせるように塗料側で製品開発して欲しい。(木材側では加工不要。)
- 15 特に必要なし。
- 16 同寸の部材を大量に使い、現場で選択すれば問題なし。
- 17 着色の方法が考えられないか
- 18 家中をなるべく同じ材にして、部屋毎の色あわせを考えれば、全体としての色あわせは可能である。

(3) 施工後の寸法安定 (問7収録(3)参照)

ここでも、乾燥度がはっきりした製品の提供を求める記述が多かったが、人工乾燥のものが出回るようになり問題を感じない、燻煙乾燥材の寸法安定性がよい等、製品に満足している回答もあった。

ある程度、乾燥材が浸透しつつあることをうかがわせるものである。また、一方、若干の収縮は、目地やディテールの工夫で対応出来るとして、あまり気にしないとする声もあった。

(4) 塗装処理 (問7収録(4)参照)

何らかの塗装が必要とする立場からの意見と、どちらかといえば、素のままの木材の良さを生かしたいとして塗装は不要とする意見とに大きく分けることができる。

前者については、ウレタン塗装のような合成樹脂塗装でなく、天然素材による塗装、汚れ止め程度の簡易な塗装技術の開発を求める回答が多かった。また、一般に自然塗料は、耐候性が低く、乾き難く、しかも価格が高いため安価なもので使い勝手の良いものの開発を希望する意見もあった。

一方、「1～2年で艶が出てくる。」という意見に代表されるように、塗装必要なしとする意見も多かった。必要なしという意見には、自らの裁量で塗料の種類・色を選びたいとする設計・施工者の考え方も含まれている。

問7 技術的課題についての意見

(3) 施工後の寸法安定

- 1 自然のものなので仕方がない。
- 2 冬の縮み
- 3 含水率に十分に気を付けて
- 4 収縮を吸収する目地の工夫。
- 5 あまり気にせず、大工の技術に委ねる。
- 6 大工の工夫。
- 7 乾燥度
- 8 無理な加工はせずに使用すること。
- 9 含水率の統一。表示。
- 10 是非必要。
- 11 やはり、乾燥してくると隙間があく。
- 12 温度、乾燥の変化による寸法の変化の対応
- 13 当然のこと。
- 14 伸縮にあったディテールを考えれば問題なし。
- 15 対湿を含め、その変動 DATA。
- 16 悪い。四寸以上は使えない。ソリを止める方法の開発を。
- 17 乾燥技術を産地によってばらつくことなく完成して欲しい。できるものなら自然乾燥材を使いたいが、現状では人工乾燥を使うしかなく、それについても乾燥方法の表示がないため判断に困る。
- 18 寸法安定性については、燻煙乾燥技術がもっと見直されてもいいのではないか。
- 19 設計者が乾燥状態を把握する必要がある。
- 20 板幅に注意すべき。120～150が適正ではないか。
- 21 ある程度時間をかけた無理のない乾燥工程による寸法安定と環境負荷の軽減
- 22 現在、燻煙乾燥材を使っているが、寸法安定性はよい。
- 23 最近では人工乾燥のものが出回るようになったから、ほとんど問題を感じなくなった。

(4) 塗装処理

- 1 必要なし。必要であれば現場ですれば良い。
- 2 自然塗料
- 3 木目が目立つので3度塗りになっているが、1度塗り用の塗料を開発できればよい。
- 4 無塗装がよい。
- 5 未塗装で使えるムク材が欲しい。
- 6 油
- 7 自然塗料の利用
- 8 無理な加工はせずに使用すること。
- 9 施工前の塗装の対応。貼った後、塗装すると隙間があくと見苦しい。
- 10 塗装無し。汚れ止め程度。
- 11 未塗装で使えるムク板が欲しい。
- 12 天然素材(柿渋)の安定。
- 13 無塗装で十分。1～2年でつやが出てくる。
- 14 自然塗料との相性
- 15 スギを床に使った場合、水による汚れが付きやすい。木の質感を維持しながら有効な塗装が必要。
- 16 塗料で色合わせ、ムラをなくせるように塗料側で製品開発して欲しい。(木材側では加工不要。)
- 17 植物性塗料を現場処理。
- 18 不必要と思われる。
- 19 塗装材の健康に対する的確なデータが欲しい。ムク材は、基本的に”素”のまま使用。汚れ止めにワックス程度。
- 20 無塗装又は自然塗料
- 21 撥水加工したらどうか
- 22 自然素材の良さを生かして、浸透性のオイルのみを使用すべきである。
- 23 やらないほうがよい。香りが消えてしまう。
- 24 オイルで自然に仕上げたいのだが、よい塗装材の情報がない。
- 25 汚れ止め程度の塗装技術を確立して欲しい。
- 26 柿渋などの自然塗料がもう少し見直されてもいいのではないか。
- 27 シックハウスに対応した自然塗料で安価なものがあればいい。

(5) さね・相じゃくりなどの加工（問7収録(5)参照）

回答が少なく、それだけ問題は少ないと判断されるが、切削刃の善しあしによる精度のばらつき、加工技術の未熟さの指摘があったことは留意する必要がある。また、メーカーによる寸法の違いの統一を求める意見もあった。

この設問の趣旨とは若干離れるが、加工のバリエーションを増やして欲しいという声もあった。

なお、この項でも、床用を意識したと思われる回答が多かった。

(6) 部材化やセット化（問7収録(6)参照）

ムク材を使用する場合、設計・施工者から必ず出る意見は、「施工手間がかかる。」何とかならないかということである。部材化・セット化は、その解決策の有力な手段として考えられるものであるが、意外に回答が少なく、また、回答があってもどちらかといえば否定的なものが多かった。

例えば、「できるだけフリーアッセンブルできるほうが良い。」「大工の腕の見せ所をなくしてはいけない。」等である。これは、使用の実態が小口の対応が主体であることから当然の結果ともいえよう。

また、生産者からの別の聞き取りでは、針葉樹壁材の場合、生産そのものが小規模で、現場によって要求が異なり、専用の造作部材を在庫するだけのメリットがないのが実情ということであった。

(7) 難燃処理（問7収録(7)参照）

内装制限に絡んで、難燃処理材の必要性等について質問したものであるが、どちらかといえば否定的意見が多かった。

例えば、「住宅に使う限り不要」、室内環境汚染問題や費用を考えると「あまり頑張らなくてもよい。」等である。肯定的意見もあったが、価格が安いもの、塗装すれば不燃認定が受けられるものというかなり難しい注文もあった。

なお、この設問は、「難燃材料」についての技術課題を質問しているが、回答にもあったように、一般の戸建て住宅では「法令上処理をしていない木材」でも十分間にあう上に、特殊建築物の居室で「難燃材料」と指定されている場合でも、一定の条件を満たせば一般の木材が使えるようになっているため、あまり必要性を感じないのは当然と思われる。ただし、ほとんどどこでも使える「準不燃材料」、「不燃材料」について質問すれば、答は違ってきたようにも思われる。

問7 技術的課題についての意見

(5) さね・相じゃくりなどの加工

- 1 現状でOK
- 2 きしみ音が問題
- 3 最近は良好
- 4 刃の新旧に依る精度のバラツキ。
- 5 加工技術の未熟さ
- 6 機械でやってくれる。
- 7 均一なさね加工が寸法安定性にかかせない。
- 8 無理な加工はせずに使用すること。
- 9 本実シャクリ合わせし注意。
- 10 床を原板する場合、雇い実の方が効果的ではないか。
- 11 是非必要。
- 12 施工性と納まりとのバランス。
- 13 加工のバリエーションを多く、目透かし本実、面取り
- 14 メーカーによる寸法の違いの統一化
- 15 特に問題なし。

(6) 部材化やセット化

- 1 必要であれば。
- 2 可能だと思う。
- 3 心材のみ、辺材のみ、混合のセットがあれば。
- 4 あまりやらない。
- 5 不要
- 6 無理な加工はせずに使用すること。
- 7 現場作業を少なくするのに、大切。
- 8 できるだけフリーにアSEMBルできる方がよい。
- 9 最低4メートルの長さは欲しい。
- 10 必要を感じない。大工の腕の見せ所をなくしてはいけない。
- 11 やらなくてよい。
- 12 スギの幅はぎ材について、接着剤を使わずダボなどで仮止めしてパネルにしたものができるとうい。

(7) 難燃処理

- 1 必要であればOK。
- 2 ムク材の意味無し
- 3 都市中心部で使用するため、塗れば不燃認定を受けられるのであれば。
- 4 不要。
- 5 しないがよい。将来、難燃木材を焼却炉に入れることが起こる。
- 6 無理な加工はせずに使用すること。
- 7 必要なし。
- 8 無公害化
- 9 価格をもう少し使い易くしていただければ。
- 10 住宅に使う限り、不要と思われる。
- 11 薬剤のアク等が処理されていない。特に外部使用の時。
- 12 内装制限に対しての対応。
- 13 法的に必要な部分もあるので急務
- 14 外壁に使用できる材料の価格・・・値下げ
- 15 そういう製品もあった方がよいが、シックハウス法や費用と絡むのであまり頑張らなくてもいい。
- 16 不必要と思われる。
- 17 法的に要求される場合のために、現場塗装の難燃材がほしい。
- 18 薬品が心配、むしろやってくれない方がいい。
- 19 本気で需要促進をはかるなら難燃処理材を増やすべきだ。外壁にバンバン使いたいのだが現在あまりないので使えない。
- 20 外壁で法的に許される材があれば使いたい。ただし、自然の木と色、風合いが変わらないもの。
- 21 やらないほうがよい。
- 22 木造になぜ難燃処理を求めめるのか？薬品で処理してまで使わなくても良い。
- 23 防火規制に対応した難燃処理木材の種類が増えるとうい。

(8) 遮音性 (問7収録(8)参照)

遮音性はムク材には期待しない。住宅の内装材にはそこまで求めない。「必要な場合は他の材料で考える。」とする考えが大勢と思われる。

(9) 材料使用や施工マニュアル (問7収録 (9) 参照)

統一したマニュアルを期待する反面「マニュアルではどうにもならない微妙な技術が必要、大工の感性をのばすために仕事は沢山与えるべきである。」等、消極的意見もあった。

しかし、現状は、十分な技能をもった技能者が減り、くぎの打ち方一つわからない作業が増えていく現状からすれば、今後、施工マニュアルの必要性はますます高まってくるように思われる。回答にも「素人向けのものがほしい。」という意見がそれを象徴している。

(10) その他 (問7収録(10)参照)

この項は、これまでに記載のあった内容と重複しているが、要約すると次のとおりである。

- ① ムク材の特質 (長所・短所) をユーザーに十分説明するべきである。
- ② 加工度を高め性能を高めるのもよいが、新建材と同じようなことを考えないほうがよい、自然材料としての味を残すべきだ。
- ③ ムクでありながら、工業製品ともいえる新しい材料の開発を期待している。そうすれば、若い設計者も積極的に使うと思う。
- ④ 建築家は本物の材料である木を使いたがっている。ネックはコストである。ムクの床暖房対応の製品を安く提供して欲しい。

全体を通していえることは、自然素材をどこまで加工すべきか、回答者のおかれている立場や理念によって、かなりの隔たりがあるように思われる。

問7 技術的課題についての意見

(8)遮音性

- 1 ムク板にそこまで望むことがおかしい
- 2 下地に重量のある板(ケイカル板)を使用している。
- 3 求めない。遮音性が必要であればコンクリートを使う。
- 4 無理な加工はせずに使用すること。
- 5 住宅に使う限り、不要と思われる。
- 6 木質内装材には求めない。

(9)材料使用や施工マニュアル

- 1 統一するのが望ましい
- 2 2番玉のみを床、3番以上を壁にと、使い分けられれば。
- 3 不要。サンプルが必要。
- 4 無理な加工はせずに使用すること。
- 5 使用の方は必要。
- 6 素人向けのものが欲しい。
- 7 実務的マニュアル必要。
- 8 ムク材をつかう前提として、マニュアルではどうにもならない微妙な技術が必要。大工の感性をのばすために仕事をたくさん与えるべきである。

(10)その他

- 1 ムク材の良し悪しをユーザーに説明すべき
- 2 高度な加工処理をせず、自然味を残す様に。
- 3 新建材の視点から見たら間違いを起こす。
- 4 無理な加工はせずに使用すること。
- 5 床暖房用のものの価格を安く。
- 6 建築家である以上、本物の木をどんな場合でも使いたい。要はコストの問題です。
- 7 メンテナンスについての文書必要。
- 8 一般的な印象として、ムクの木を工業製品にしたような新しい材料が欲しい。たとえば、MDFやOSBなどは完全な工業製品のような表情をもつが、その中間的な、ムクであり工業製品でもあり、といったものが出てくれば、若い設計者はみな使うのではないかと思う。
- 9 床暖房に対応するムク材の開発をすすめて欲しい。

2.8 室内環境のホルムアルデヒド規制について（問8 集計表・図参照）

シックハウス問題の高まりにより、その対策として平成14年7月12日に建築基準法が改正されホルムアルデヒドが規制対象物質になり、これを受けて平成14年12月26日に建築基準法施行令（化学物質の発散に対する衛生上の措置に関する技術的基準）が公布され、平成15年7月施行された。

これまでも、任意の制度である住宅性能表示制度の中の規制は行われていたが、今回の法改正は基準法という強制法規の規制であり、現場は結構困惑し混乱したと思われる。一時は、ムク材にもF☆☆☆☆を要求されたという情報も流れており、当初は、関係者間にかなりの認識のずれがあったように思われる。

この設問は、そうした状況を受けて設計者や工務店がどの程度この法令を理解しているか尋ねたものである。

設問は、1～4まであり、1では「ホルムアルデヒドを発散建材には第1種から3種まであり、第1種は使用禁止、第2及び3種は使用面積が制限されていることを知っているか。」、2では「どんなものが非ホルムアルデヒド材料でそれは使用制限がないことを知っているか。」、3では「規制の対象になっている居室と内装の建築材料の適用範囲を理解しているか。」ということについて質問したが、どの設問とも十分理解しているが約3分の1、ある程度まで理解しているが3分の2弱であった。これをどのように評価すべきか難しいところであるが、調査時点が法律の施行後3か月程度にしては理解が進んでいるものと思われる。特に、設問4「ムク材が規制対象外であること」は十分理解している97%と、100%に近かったことは一安心といえよう。

問 8 - 1

ホルムアルデヒドを発生すると見なされる建材には、発生速度によって第1種から3種まであり、第1種は使用禁止、第2, 3種は使用面積が制限されていることについて。

十分理解している	23
ある程度まで理解している	43
理解していない	4

問 8 - 2

非ホルムアルデヒド発生建築材料の意味と使用制限がないことについて。

十分理解している	26
ある程度まで理解している	40
理解していない	4

問 8 - 3

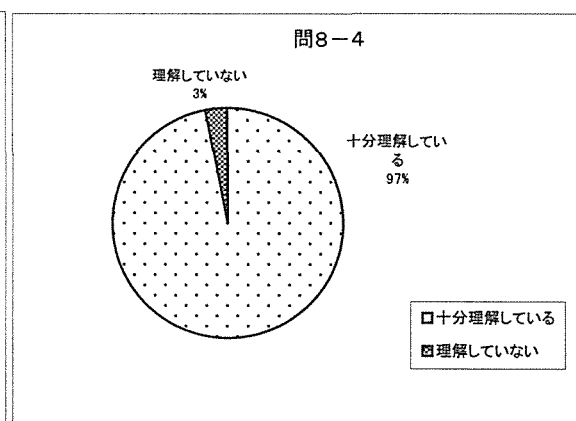
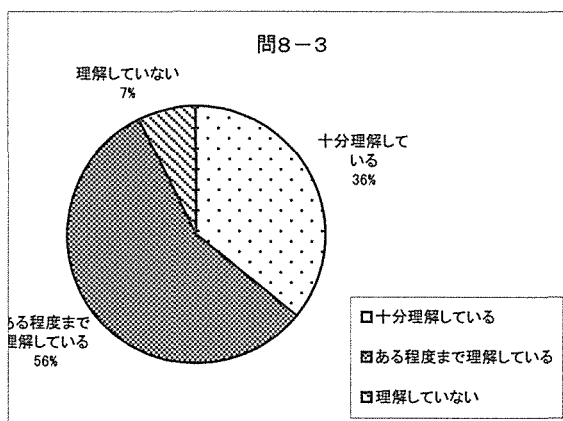
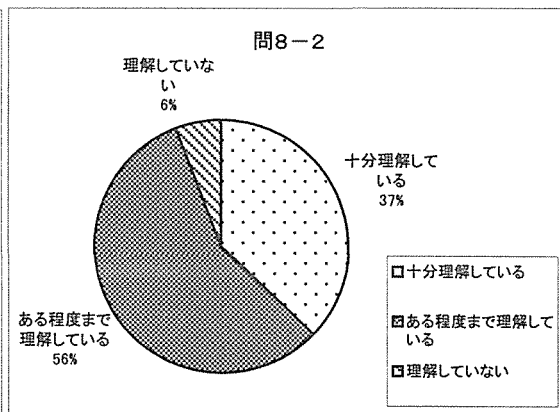
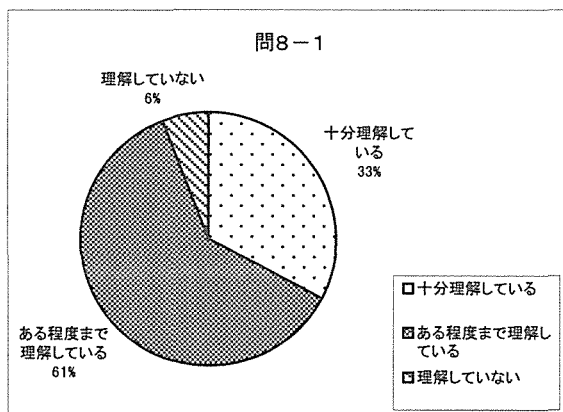
今回の法改正で、シックハウス対策の規制対象となっている居室・内装と建築材料の適用範囲について。

十分理解している	25
ある程度まで理解している	40
理解していない	5

問 8 - 4

ムクの内装材はこの法律の適用外であり、内装仕上げ材として無制限に使用できることについて。

十分理解している	66
理解していない	2



3 調査結果の考察

3.1 調査全般に関するまとめと考察

内装仕上げ材として木製品を使用するのは特殊なことではない。従来から床にフローリング等の木製品が使用されるのは一般的であり、また、近年、健康への配慮から、壁仕上げについても、ビニールクロスを避けてムクの木製品を使用する例も増えている。

このような状況の中で、木質系内装材、特にムク材を対象に、主として技術的観点から、市場拡大及び付加価値向上策を探るために実施されたのが本調査である。

ここでは、内装に使用される木製品に関してその使用の実態を調査し、更に、内装材としての木製品にはどのような問題があるか、また、解決すべき技術的課題はなにか、について具体的記述による回答を求めた。それらの調査結果は大きく分ければ、以下の6項目に分類される。

- ① 木質内装材を使用する業者とその業務内容 (問1)
- ② 木質内装材の使用状況及び使用部位と使用材種 (問2、問3)
- ③ 製品情報の入手先 (問4)
- ④ 数量的に最も多く採用された木質内装材製品 (問5)
- ⑤ 木質内装材製品の問題点と技術的課題 (問6、問7)
- ⑥ 内装材に関するシックハウス法の認知度 (問8)

以下に、それぞれの項目について、調査結果をまとめ考察する。なお、⑤については、別に項を起こして、詳細なまとめと考察を行う。

3.1.1 木質内装材を使用する業者とその業務内容

ここでは、第一に調査対象者の業務を尋ね、第二にその業務における新築とリフォームの割合を尋ね、第三に平成14年度に限定してその業務実績を尋ねている。

調査結果のポイントを整理すれば、以下のようである。

- ① 回答者は施工業者よりも設計業者に多く片寄っている。
- ② 業務に占める新築とリフォームとの割合は、全般的に新築の方が多いが、リフォームは増加傾向にある。
- ③ 業務内容は、設計業者、施工業者とも戸建て木造住宅が中心であるが、そ

れ以外の業務として注目されるのは設計業者におけるマンションリフォームである。

ここでの設問は、内装材の具体的な調査に入る前の予備段階として、回答者の業務全体（属性）を把握するためのものであるが、調査に対する回答者は設計業者に片寄った結果となった。調査対象者は設計業者、施工業者の両方から構成されていたことを考えれば、この結果は、木質内装材の使用に積極的に取り組む意欲をもつものが設計業者において多いことを示しているとも考えられる。

また、新築とリフォームとの割合いでは依然として新築の方が多い（3カ年平均で、設計業者平均 76%、施工業者平均約 67%）という結果であったが、設計業者の業務においてはリフォームが着実に増えており（13年度約 20%、14年度約 23%、15年度約 29%）、今後、さらに増えると予測される。その意味で、木質内装材をリフォーム資材として活用するための方策を検討すべきである。

更に、に注目されるのは 14 年度の設計業者のリフォーム業務中、RC などによる非木造の住宅が約 20%あったことである。これはマンション等の内装改修と考えられる。この分野はマーケットとしては巨大であり、マンションリフォームに向けた内装用木材の開発が緊急の課題として想起される。

3.1.2 木質内装材の使用状況および使用部位と使用材種

ここでは、木質内装材の使用に関する具体的な質問を行った。第一に木質内装材を採用した物件数を建物のタイプ別に尋ね、第二にその採用理由、第三に採用した部位と材種等を尋ね、さらに、自社独自の選択材種と選択理由を尋ねている。

以下に、調査結果のポイントを整理する。

- ① 新築リフォームを問わず、また、木造非木造を問わず、内装仕上げ材として木質材が採用されている。
- ② 木質内装材の採用については（採用理由）、設計・施工に当たる事業者の意向で決定されることが多く、内装材メーカーやその販売店の奨めによる回答はほとんどなかった。
- ③ 採用されている木質内装材の材種は、部屋の種類や床・壁・天井といった部位にかかわらず国産ムク材が多く、特にそのなかでもスギが多い。
- ④ 国産ムク材以外では洋室、廊下等のフローリング及び合板の採用がみられ、

さらに、洗面所、浴室などにはヒバやサワラなどの特殊な材種が採用されている。

- ⑤ 自社独自の選択材種としてはスギが圧倒的に多く、また、その選択理由は寸法精度や対汚染性などの性能面ではなく、素材感や空間との調和などの視覚面が重視されている。

以上であるが、まず、この調査結果で注目されるのは木質内装材の採用理由である。調査からは、木質内装材の採用が製造メーカーなど、材料供給側の働きかけによるのではなく、設計・施工業者側の主導で決定されている現況が伺える。これは供給側の販売促進活動が弱体であることを示しているとも考えられるが、さらに踏み込んで考えれば、木質内装材の採用が設計・施工業者による、ある種の決断を伴っていることを思わせる。

採用理由のうち「自社独自の方針」が約54%を占め、施主の意向の約26%を大幅に超えていることから伺えるように、木質内装材は事業者の独自色を打ち出すための素材として捉えられている面がある。供給側の対応としては、事業者の独自色を求める要望にどのように応えるかが当面の課題である。

次に、注目されるのは国産ムク材、特にスギの採用事例が多いことである。浴室、洗面所を除くすべての部屋、部位においてスギの採用が第一位であった。

本調査では、調査対象者を特に木質材の活用に意欲あると思われる業者を対象にしていることから、国産材の採用事例の多いことは予測され得ることではあるが、そのなかでもスギが多かった点に注目する必要がある。

スギは、現在資源的に最も量の多い素材であり、その活用法に関しては様々な分野で検討されているが、内装材の使用分野ではすでに実践的な取り組みが始まっているといえる。その使用結果に関する考察は別の項にゆずる。

調査結果に現れたスギの使用について特徴的なことは、

- ① 床、壁及び天井の部位を問わずに採用されている。
- ② 自社独自の選択として挙げられた材種は、床・壁・天井すべての部位においてスギである。
- ③ その選択理由の最多のものは「素材感」である（一位の理由のうち床で約36%、壁で約40%、天井で約31%）。

の3つに整理できる。

以上のことから、スギ材が素材感を生かしつつ内装全体にオールマイティーに使える材として扱われていることがわかる。かつて、スギは、表面にキズが

つきやすいことから、床への使用が避けられるケースが多かったが、調査結果からは、むしろ空間全体の調和した雰囲気をつくることの可能な材としてのスギ材の姿が現れている。

さらに、選択理由が性能面よりも視覚面に片寄っていたという結果からは、内装材のもつべき性能を寸法精度や対汚染性などに限定せずに幅広く捉え直そうとする動が伺える。内装材のもつべき性能は、素材感や空間との調和といった言葉に象徴されるように、心理的な側面まで範囲を広げて考えられるべきものであり、今後の内装材製品開発もそれらをカバーする広がりをもって取り組まなければならないと思われる。

3.1.3 製品情報の入手先

ここでは、木質内装材に関する製品情報の入手先を尋ねている。その調査結果のポイントは、以下のようにまとめることができる。

- ① 情報入手先の第一位に挙げられたものはその他（約 35%）、カタログ（約 21%）、同業者からの口コミ（約 20%）、関連雑誌（約 14%）の順であった。
- ② 全体としてはカタログ、関連雑誌、同業者からの口コミ、その他、インターネット、の順であった。

情報入手先の第一位としてカタログや雑誌などよりも「その他」が挙げられたことは意外であるが、「その他」の内容は、既にコメントにおいて触れたように、具体的には「木に詳しい材木業者、林業者から」（47%）、次いで「自分で産地に行く、又は木材産地との会合等」（41%）、などであった。つまり、ここでは産地からの直接的情報入手を第一に挙げる声が多かったことになる。

これは、設計・施工業者にあたる木質内装材の使用者が、カタログで概要を知りサンプルで実物を確認するだけでは不十分であり、より具体的な情報を求めていることを示している。したがって、内装材の製造メーカーは製品情報の発信について再度考え直す必要があると思われる。カタログを用意し、サンプルを送るだけでは不十分であり、産地、製造メーカーのプロフィール、製造工程などについて、より踏み込んだ情報を発信する努力を行う必要がある。

3.1.4 数量的に最も多く採用された木質内装材製品

ここでは、これまでの業務で数量的に最も多く使用した木質内装材は何か、さらに、その品質はどうであったかを尋ねている。調査結果は、以下のように

まとめられる。

- ① 挙げられた製品種の約 90%がムク材であり、さらにそのほとんどが国産ムク材であった。
- ② 製品種としてはスギ材のものが多数を占めた（内壁用ではスギ材が約 82%、床用では約 47%、内壁床兼用等では約 67%）。
- ③ 床用材として挙げられたものにスギ以外のものが約 53%あり、ヒノキ、カラマツ、ヒバ、ナラ等、さらに、台形集成材、燻煙処理材、三層ボード等の多様な材種がみられた。

以上ことから、内装用材としてムク材が積極的に使用されている様が伺えるが、しかし、この結果を一般化して考えることはできない。本調査で調査対象としたのは、どちらかといえば、木質内装材の活用に意欲をもった事業者が中心であり、その努力がムク材の活用に向かっていると考えられるからである。

また、内壁にスギ材が多く、床用にスギ以外の多様な樹種がみられたことは今後の製品開発において参考にするべき事柄である。床においては、いまだにスギのもつ「柔らかさ」が問題として残っていること、国産広葉樹の床材としての活用が浸透していないことなどを思わせる調査結果であった。

さらに、節の有無について全体の約 50%が有節を評価しており、無節信仰が崩れはじめていることが注目され、この点も製造メーカーとして十分認識する必要がある。

3.1.5 木質内装材製品の問題点と技術的課題

ここでの調査は、問題点及び技術的課題について具体的な記述を求めるかたちをとった。その解答は多岐にわたるものであるため、項を改めて考察を行う。

3.1.6 内装材に関するシックハウス法の認知度

ここでは、第一にホルムアルデヒドを発生する建材の使用制限の理解度を尋ね、第二に非ホルムアルデヒド発生建材の意味と使用制限のないことへの理解度を尋ね、第三にシックハウス法の規制対象となる居室と建材の適用範囲への理解度を尋ね、最後にムク材がシックハウス法の適用外であることへの理解度を尋ねている。

調査結果は、すべての項目においてある程度まで認知されていることを示す

ものであったが、特にムク材がシックハウス法の適用外であり使用制限のないことへの理解度は97%であった。

3.2 国産材の内装用ムク壁板製品の問題点に関するまとめと考察

内装に使用されるムク板製品に関してはこれまでも様々な問題点が指摘されてきた。材の狂いや反り、あるいは割れなどである。それらの問題は製品使用の現場にどのように現れているか、また、設計・施工業者は何を問題としているか等についての具体的な意見を求めるために、ここでは特に、国産のムク板製品にしぼって自由記入による回答を求めた。

その回答結果は、以下の三つの領域に分類できる。

- ① 乾燥や品質に関する問題
- ② 価格及び流通に関する問題
- ③ 内装材への取り組みに関する問題

以下に、それぞれの領域ごとに分けて調査結果のまとめと考察を行う。

(文中の () 内の数字は、p 37,39,40,41 に収録した回答の番号に対応している。)

3.2.1 乾燥や品質に関する問題

自由記入による回答数全 60 のうち、乾燥や品質に関する意見は 24 (40%) であった。それらの意見は更に、以下のように区分される。

- ① 乾燥不良としたもの 9 記述
- ② 乾燥について問題なしとしたもの 3 記述
- ③ 反りや割れ、隙間があくとしたもの 4 記述
- ④ 節に問題があるとしたもの 5 記述
- ⑤ 加工に問題があるとしたもの 2 記述
- ⑥ 塗装、薬品処理を問題にしたもの各 1 記述

この調査結果は国産ムク材の問題点が乾燥、反りや割れ、節の三点に集約的に現れていることを示すものである。

乾燥及び反り、割れ等に関しては、乾燥不良を指摘するものが大部分であり、製造メーカー側の課題として更に努力しなければならないが、その施工業者側での解決策として「施主への説明」を挙げる記述があったことは注目すべきである。具体的には「床については（乾燥による隙間など）、施主に説明して納得

の上で使用」(1)、「木質内装材のメリット、デメリットを施主に理解してもらわないと単なるブームとして終わってしまい、後はクレームのみ残る。」(17)などである。この点はムク材としての性質を損なわずに行うべき乾燥法を考える上で留意すべき指摘である。

次に節の問題であるが、抜け節を指摘したものが3、見た目の悪さを指摘したものが2記述であった。

さらに、加工については「表面加工に工夫がほしい。」(42)、「加工モルダールの精度、色幅があまりにも幅があり、松竹梅のランク分けに力を注いでほしい。」

(6) といった意見があった。

3.2.2 価格、流通に関する問題

価格・流通に関する意見は15記述、全体の25%であった。それらは以下のよう

- ① 価格が高いとするもの5記述
- ② 価格のバラつきを問題としたもの5記述
- ③ 製品の流通形式に問題があるとしたもの5記述

「価格がやはり高いと思う」(48)という声に代表されるように、高価格イメージは依然として支配的であるが、むしろ価格のバラつきの方を問題とする声

が同数あったことは注目すべきである。「無節材と有節材の格差が大きすぎる。(無節材が高すぎる。)有節材をもっとPRし、安価に利用できるようにすること」(34)などの意見からは、国産材製品の多様性に見合う多様な価格設定の必要性を感じとれると同時に、それを設計・施工業者に説明し浸透させることが大事であることが伺える。調査結果からは高価格のものだけに売る努力を集中するメーカーに対する不信感がくみ取れる。

製品の流通に関しては、「乾燥材が入手しやすい流通の流れになってほしい。」(9)、「宅配便で入手できるかたちに」(8)など、現在の問屋、建材店を介した流通ルートに対して不十分とし、別のかたちに流通ルートを求める意見があった。更に納期が不安定とするものが2記述、材の規格化を求める声が1記述であった。

3.2.3 内装材への取り組みに関する問題

この問題に分類できる回答数は36記述と最も多く、全体の60%を占めている。

それらの意見は、以下の三つに大別できる。

- ① 施主への説明をキチンとすべきとしたもの 5 記述
- ② 製品使用の前提となる規格化の必要性を述べたもの 11 記述
- ③ 現場での使い方が大事であるとしたもの 20 記述

国産ムク材の使用については、施主にその特性を説明し十分に納得してもらうことが大事であるという指摘はこれまでもいわれてきたことであるが、この調査ではさらに踏み込んで、施主に納得してもらった上で、さらに現場では、どう工夫すべきかについて多数の記述が得られた。現場での使い方が大事であるとした 20 記述の大部分がそれであり、「壁は一番目につくところなので、節がないものにしないとうるさくなく思っている。節なしのムク材は高いのでシナ合板かラワン合板か又は OSB になることが多いが、もう少しいろいろな方法はないかと考えている。」(18) といった意見や、「スギ材の良さは自然体である質感を求めるべきで標準以上の精度を求めすぎないこと、しかし、それだけにデザイン、ディテールは気をつかうことになる。」(11) などである。

このことは、国産ムク材製品が単に品質だけに左右されるわけではなく、その使用法、デザインが重要であることを示している。その使用法に求められていることは材のもつ自然性をいかに生かすか、であることが調査に現れた記述からは読み取れる。

さらに、製品使用者側からの要望として材の規格化を求める声が 11 記述あったことは注目すべきである。具体的には「国産材は注文生産であるためストックがなく、自由に選んで使えない。この問題を解決するには国産材に関して統一規格をつくるべきではないか。」(54)、「内装材に限らず、国産材を一般流通品にするためには材の規格化が必要不可欠である」(40) などである。これは、現在用いられている規格が実効をもって製品使用の現場に根付いていないを示している。より有効な規格の設定が必要であることをうかがわせる調査結果であった。

以上の調査結果のポイントを整理すれば、国産ムク材製品の使用においては、まず、第一に施主への説明が重要であること、第二に製品産地と現場での製品使用者との間に新たなコミュニケーション回路が必要であること、第三に製品の規格をより実効のあるものにすべきであること、が指摘される。

3.3 木質内用の壁板製品の技術的課題に関するまとめと考察

壁板用を前提に、現在の木質内装材製品にはどのような技術的課題があるかについて、自由記入による回答を求めたものである。質問は、以下の10項目に分けて行われた。

- ① 表面の硬さ
- ② 色あわせ
- ③ 施行後の寸法安定性
- ④ 塗装処理
- ⑤ さね、合いじゃくりなどの加工
- ⑥ 部材化やセット化
- ⑦ 難燃処理
- ⑧ 遮音性
- ⑨ 材料使用や施行マニュアル
- ⑩ その他

以下に、各項目別に調査結果のまとめと考察を行う。なお、回答には床用を意識したものが多かったが合わせて述べることとする。

(本文中の () 内の数字は、p 43,45,47,49 に収録した項目別回答の番号に対応している。)

3.3.1 表面の硬さ

自由記入による回答数は27記述であった。それらの回答は、次のように分類可能である。

- ① 現況のままでよいとしたもの7記述
- ② なんらかの対策が必要としたもの11記述
- ③ 要は使い方であるとしたもの9記述

現況のままでよいとする回答は「自然のものなので」(1)や「人工的処理をしないこと。」(15)といった意見に代表されるように、自然素材としての良さを生かすためには特殊な処理をしない方がよいとするものである。

これらの意見は「要は使い方である。」とする意見と同じ傾向のものと考えられ、両者を合わせると全27記述中16記述(約60%)を占めた。

それに対して「なんらかの対策が必要」とするものは約40%であり、具体的には「弱い、水がしみる」(19)、「スギ板を使用したいが傷つきやすい」(18)

などである。これらの解答に特徴的なことは「スギの傷つきやすさ」に対する対策を求める声が多数を占めていることであり、11 記述中6 記述みられた。

この調査結果の示すものは、スギの傷つきやすさに対して対策を求めながら、一方で、人工的处理をさけて自然素材の良さを残そうとする矛盾した傾向である。

とはいえ、スギを幅広く活用していくためには、床用対応を含めて、コストパフォーマンス、耐久性を含めた表面硬化技術の確立は重要な課題と思われる。

3.3.2 色あわせ

この項目に対する回答は全 18 記述であった。それらを分類すれば、以下のようである。

- ① 特に、必要としないとしたもの 6 記述
- ② 対策を考えるべきとしたもの 7 記述
- ③ 使い方を工夫すればよいとしたもの 5 記述

色あわせに関しては、特に必要としない。あるいは使い方を工夫すればよい等としたものが 11 記述であり全体の約 61%であった。中でも「天然のよさ、少しの違いは OK」(9) が代表的なものである。

一方、対策を考えるべきとした意見は約 39%であったが、その内容には「着色の方法が考えられないか」(17)、「塗料側で商品開発してほしい。」(14) などの積極的意見がみられる反面、とくに強い否定意見はみられず、「できるだけ色あわせが あえば良好」(3) などが過半であった。

したがって、当面は、色あわせに関しては、現在使用者側にはあまり強い不満はなく、むしろ製品供給側が色のバランスを考えた製品をアピールすべきものと思われるが、長期的にみれば、塗装技術と合わせて調色技術についても検討すべきである。

3.3.3 施工後の寸法安定性

この項目に対する回答は全 23 記述であった。それらは、下記のように分類できる。

- ① 問題なしとしたもの 4 記述
- ② 問題ありとしたもの 4 記述
- ③ 使い方で解決すべきとしたもの 7 記述

④ 乾燥法や含水率に対する設計側の注意が必要。あるいは表示が必要としたもの 8 記述

この調査結果で注目されるのは、使い方や設計側の注意を促す意見が 15 記述と、全体の約 65%を占めたことである。使い方に関しては「大工の工夫」(6)や「伸縮を考えたディテールを考えれば問題なし」(14)などがあり、設計側の注意に関しては「設計者が乾燥状態を把握する必要がある。」(19)といった指摘がみられた。

また、「含水率の統一、表示」(9)や「対湿を含め、その変動データ」(15)を求めるなど、単に材料そのものに固定した寸法安定性を求めるのではなく、使用者側の工夫のための裏付けとなる資料の必要性を訴える声が多かった。

したがって、材の製造メーカー側は製品の乾燥度合いや含水率についての表示を行うとともに、使用環境による寸法変化に関するデータの整備、乾燥マニュアルの整備等を進める必要があろう。

3.3.4 塗装処理

この項目に対する回答は全 27 記述であった。それらは、下記のように分類できる。

- ① 必要なしとしたもの 10 記述
- ② 自然塗料を使うべきとしたもの 13 記述
- ③ 特殊な塗料の開発を望むもの 3 記述

調査結果は必要なし(約 37%)、あるいは汚れ止め程度の自然塗料を望むもの(約 48%)が大部分であり、両者を合わせると 85%に達した。また、特殊塗料の開発を望むものは「一度塗り用塗料」(3)、「素材の色むらをなくする塗料」(16)、「撥水加工」(21)の三つである。

上記から、塗装に関しては過度に人工的な印象を与えるものは避けられる傾向が伺えるほか、汚れ止め程度の自然塗料に対する要望が強いことがわかる。それを代表する意見は、「塗装材の健康に対する的確なデータが欲しい。ムク材は基本的に『素』のまま使用。汚れ止めにワックス程度」(19)とするものである。ムク材の表情を損なわないような汚れ止め程度の、軽度の塗装に関する情報が求められている。

3.3.5 さね、相いじゃくりなどの加工

この項目に対する回答は全 15 記述であり、以下のように分類できる。

- ① 問題なしとしたもの 5 記述
- ② 問題ありとしたもの 1 記述
- ③ さらに工夫を求めるもの 9 記述

問題なし 5 記述 (約 33%) に対して、問題ありとしたもの (「きしみ音が問題」(2) のみ) 及び更なる工夫を求めるものが合わせて 77% であった。

具体的には、「加工のヴァリエーションを多く、目透かし本実、面取り」(13)、「加工技術の未熟さ」(5) などであるが、中には「メーカーによる寸法の違いの統一化」(14) を求める声があった。

したがって、加工技術に対しての要望は、第一に加工精度の向上、第二に加工形状のヴァリエーションの多様化、第三に加工寸法の統一化としてまとめられる。ただし、全体の印象として加工についてはさほど大きな不満はみられなかった。

3.3.6 部材化やセット化

この項目に対する回答は全 12 記述であり、以下のように分類できる。

- ① 不要としたもの 7 記述
- ② 必要としたもの 2 記述
- ③ 具体的な提案を示したもの 3 記述

回答の結果からは部材化やセット化に関しては、さほど大きな必要を感じていない状況がうかがえる。また、具体的な提案として「心材のみ、辺材のみ、混合のセットがあれば」(3)、「最低 4 メートルの長さは欲しい。」(9)、「スギの幅はぎ材について、接着剤を使わずダボなどで仮止めしてパネルにしたものができる」とよい。」(12) の三記述があった。

部材化やセット化に関しては、そのメリットが製品使用者側に浸透していないという印象である。したがって、この項目に関する製品開発は具体物を示し、そのメリットを使用者側の目にみえるかたちにするように努める必要がある。

3.3.7 難燃処理

この項目に対する回答は全 23 記述であり、以下のように分類可能である。

- ① 不要としたもの 10 記述
- ② 積極的に必要としたもの 3 記述
- ③ 条件付きで必要としたもの 10 記述

難燃処理を必要とする意見（57%）と不要とする意見（約 43%）は、ほぼ相半ばした結果であった。また、必要とする意見にあっても、積極的に必要とするものは少数であった。

不要とする意見の代表的なものは、「薬品が心配、むしろやらないほうがいい」（18）であり、条件付きで必要とする意見での代表的なものは「外壁で法的に許される材があれば使いたい。ただし、自然の木の色、風合いが変らないもの」（20）である。

外壁に木を使用したいとする要望は施主からの要望としても増加しており、難燃処理材への需要は今後高まると予想されるが、そこでの問題は処理に使用される薬品への不安と、処理による木の表情の変化への不安の二つにまとめられる。中には「本気で需要促進をはかるなら難燃処理材を増やすべきだ。外壁にバンバン使いたいのだが、現在あまりないので使えない。」（19）といった積極的な意見もあり、上記の不安を解消する難燃処理材の開発が待たれる。

なお、2 の調査結果でも述べたが、設問の仕方に問題があったように思われる。使用範囲を大幅に拡大するためには、難燃化では不十分であり、準不燃、不燃化が必要である。技術的には不可能ではないが、コスト面を含めた抜本的な技術開発が期待される。

3.3.8 遮音性

この項目への回答は 6 記述であり、技術的課題の中では最も少ない解答数であった。また、そのすべてが遮音性を求めないとするものであり、この項目に関しては木質内装材そのものによる解決ではなく、他の素材と併用することで解決している現況が伺える。

したがって、遮音性に関しては他の素材と複合するタイプの製品提案を行うべきだと考えられる。

3.3.9 材料使用や施行マニュアル

この項目に対しても回答数は 8 記述と少なかった。「素人向けのものが欲しい。」(6) とする反面「実務的マニュアルが必要」(7) とするものもあり、特定の方向性は解答において発見できない結果であった。さらに「ムク材をつかう前提としてマニュアルではどうにもならない微妙な技術が必要、大工の感性をのばすために仕事をたくさん与えるべきである。」(8) とする意見もあり、マニュアルの必要性そのものを疑う声もみられた。

「部材化やセット化」の項目においてもみられたのと同様に、ここでもマニュアル化のメリットが使用者側に理解されておらず、そのメリットを目にみえるかたちで提案する製品開発者側の努力が必要だと思われる。

以上、木質内装材の技術的課題について、その調査結果、全般に現れている傾向は、自然のものである木質材料を、いかにその自然な風合いを損なうことなく加工あるいは処理すべきか、というものである。調査結果には、人工的な加工・処理を避けるべきであるとする意見も多くみられた。ただし、この調査で対象とした業者は木質内装材使用者の中でも、特に自然性を重視する傾向の強い設計・施工業者であり、この結果をただちに一般化することはできないと思われる。

内装材として木質材のさらなる使用拡大を期するためには、より広い層の需要者に対しても受け入れ可能な性能を旨すべきであり、その意味でも各項目別に現れた技術的課題の解決は重要である。

個々の技術的課題は項目別に検討したが、全体としては製品の性能の表示とその使い方についての情報を求める声が強く、今後は製品の性能についての情報交換の場をつくることが重要である。技術開発を含めた、産地と設計・施工業者をつなぐネットワーク的な情報交換の場の形成し、設計・施工業者の声が生産の現場に直接届けられるようにすることが必要である。

平成14年度 木質内装材生産量実態調査票

日本木質内装材工業会

表-1 木質内装材生産量樹種別、用途別生産量 (単位m³)

樹	合計			壁			天井			床		
	数量	比率	比率	数量	比率	比率	数量	比率	比率	数量	比率	比率
スギ	174,307	0.24		124,246	0.38		8530	0.40		41531	0.11	
ヒノキ	455,661	0.62		161,757	0.49		1600	0.07		292304	0.75	
カラマツ	85,347	0.12		33262	0.10		10420	0.49		41665	0.11	
ヒバ	12,710	0.02		9630	0.03		220	0.01		2860	0.01	
アカマツ	12,550	0.02		0	0.00		700	0.03		11850	0.03	
国産材計	740,575	1.00	0.87	328895	1.00	0.96	21470	1.00	0.80	390210	1.00	0.80
ベイマツ	1,700	0.01		0	0.00		0	0.00		1700	0.02	
オウシュウアカマツ	0	0.00		0	0.00		0	0.00		0	0.00	
オウシュウトウヒ	630	0.01		0	0.00		0	0.00		630	0.01	
サザンパイン	0	0.00		0	0.00		0	0.00		0	0.00	
ベイヒバ	420	0.00		250	0.02		0	0.00		170	0.00	
ベイツガ	5,100	0.04		1700	0.13		3400	0.65		0	0.00	
ドイツモミ	18,530	0.16		4720	0.35		1850	0.35		11960	0.12	
シベリアカラマツ	26,400	0.23		0	0.00		0	0.00		26400	0.27	
ラオスマツ	39,600	0.34		0	0.00		0	0.00		39600	0.41	
ヨーロッパビーチ	1,700	0.01		0	0.00		0	0.00		1700	0.02	
オーストリアンヒノキ	1,600	0.01		0	0.00		0	0.00		1600	0.02	
チーク	13,000	0.11		0	0.00		0	0.00		13000	0.13	
キリ	6,800	0.06		6800	0.50		0	0.00		0	0.00	
外材計	115,480	1.00	0.13	13470	1.00	0.04	5250	1.00	0.20	96760	1.00	0.20
合計	856,055		1.00	342,365		1.00	26,720		1.00	486,970		1.00
用途別比率%					40%			3%			57%	

表-2 木質内装材使用分野別、用途別生産量 (単位:m²)

使用分野	計		壁		天井		床	
	数量	比率	数量	比率	数量	比率	数量	比率
学校・教育・保育施設	117,280	0.14	47,931	0.14	4,542	0.17	63,306	0.13
上記以外の公共施設	90,742	0.11	51,355	0.15	1,336	0.05	34,089	0.07
事務所	7,705	0.01	6,847	0.02			4,869	0.01
住宅	640,328	0.75	236,232	0.69	18,352	0.78	3,844,706	0.79
計	856,055	1.00	342,365	1.00	24,230		3,946,970	
用途別比率%				40%		3%		57%

注:表-1及び2は、内装材工業会(17会員)の生産量である。(平成14年1月~12月)

木質内装材の技術開発に関する調査

会社名			記入者	
TEL		E-mail		
URL				

問1 貴社の事業概要についてお尋ねします。

1. 貴社の業務について該当する番号に○印(2業種まで)を付けて下さい。

- ①建築設計
 ②建築施工(大工・工務店、内装施工業を含む)
 ③製材・木質材料製造
 ④木材仕入れ販売
 ⑤その他(その業務：)

2. 貴社の建築設計、あるいは建築施工における新築とリフォームの棟数割合を教えてください。

区 分	①設計業務			②施工業務		
	H13実績(ア)	H14実績(イ)	H15見込(ウ)	H13実績(ア)	H14実績(イ)	H15見込(ウ)
a. 新築						
b. リフォーム						
合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%

3. 貴社の平成14年における施工実績、あるいは設計実績の内訳を棟数割合でお答え下さい。

区 分	①新築		②リフォーム	
	設計(ア)	施工(イ)	設計(ア)	施工(イ)
a. 木造住宅(混構造含む)				
b. 非木造住宅(RC造など)				
c. 施設、店舗、倉庫など				
合計	100%	100%	100%	100%

問2 貴社の建築設計、あるいは建築施工における木質内装材の採用状況をお知らせ下さい。

1. これまでに木質内装材を採用したことがありますか。

- ①ある ②ない

2. 木質内装材を採用した平成13年以降の物件数(棟数)を、新築とリフォームに分けてご回答下さい。なお今年の方は年末までを見込んでH15の欄に記入して下さい。

区 分	①新築棟数			②リフォーム棟数		
	H13年(ア)	H14年(イ)	H15年(ウ)	H13年(ア)	H14年(イ)	H15年(ウ)
a. 木造住宅(混構造含む)						
b. 非木造住宅(RC造など)						
c. 施設、店舗、倉庫など						
合計						

3. 木質内装材を採用した平成13,14年の物件、及び今年(今年末まで見込んだ)について、採用した理由を下記の項目別におおよその割合を記入して下さい。

採用理由	①H13,14年 2カ年間の物件 (%)	②今年(H15)末迄を 見込んだ物件 (%)
a. 自社独自の方針		
b. 施主の意向		
c. 設計者の意向		
d. 大工・工務店の奨め		
e. 内装材メーカーの奨め		
f. 木材販売店の奨め		
g. その他()		
合計	100%	100%

問3. 過去3年間に木質内装材を採用した会社にお尋ねします。

1. 採用した部位と、そこで採用した木質内装材の種類で数量が多かったものを3つまであげて下さい。なお採用した木質内装材の種類は、囲みのある下の表から[記号-番号]を選んで記入し、表中に該当がなければその製品種を記載して下さい。

区分	①和室			②洋室			③廊下・階段室			④浴室・洗面所		
	1位 (ア)	2位 (イ)	3位 (ウ)	1位 (ア)	2位 (イ)	3位 (ウ)	1位 (ア)	2位 (イ)	3位 (ウ)	1位 (ア)	2位 (イ)	3位 (ウ)
a. 床												
b. 壁												
c. 天井												

注)木質内装材の種類は、下表から該当の記号と番号で記入のこと。例えば和室の壁が1位が国産ムクのスギであれば、a-1、2位が国産ムクのヒノキであれば、a-2と記入する。

採用した木質内装材の種類

a. 国産ムク材
 1. スギ 2. ヒノキ 3. アカマツ 4. カラマツ 5. カラマツ 6. エゾ・トドマツ 7. サワラ
 8. ナラ 9. カバ 10. ブナ 11. タモ 12. サクラ 13. カエデ 14. セン 15. クリ 16. その他

b. 外材ムク材
 1. ベイツガ 2. ベイマツ 3. ベイヒバ 4. スプルース 5. ベイスギ 6. 雲杉 7. ラワン
 8. オーク 9. タモ 10. ウオールナット 11. アルダー 12. レッドパイン 13. その他

c. 集成材
 1. 化粧貼り集成材(表板の樹種) ①国産材 ②外材
 2. 無化粧集成材(ムク材集成) ①国産材 ②外材

d. 合板
 1. 普通合板 ①国産材合板(シナ、カバ、スギ等) ②外材(ラワン、ベイマツ等)
 2. 特殊合板 ②天然木化粧単板貼り合板 ②その他オーバレイ合板

e. フローリング
 1. 単層フローリング(フローリングボード・ブロック、モザイクパーケット等)
 2. 複合フローリング(台板が合板、LVL、パーティクルボード等のフローリング)

f. その他
 1. 台形集成材 2. 三層ボード(Jパネル) 3. 幅はぎパネル 4. その他

2. 上記(問3の1)で採用した木質内装材のうち、自社独自の選択によるものを部位別の一つあげ、その選択で優先した順位を教えてください(何位まででも可)。なお木質内装材の種類は、前表から選び[]内に記号-番号で記入して下さい。但し表中に該当がない場合は、[]内にその製品種を記載願います。

	①床	②壁	③天井
自社選択材料名	[]	[]	[]
a. 材料価格面			
b. 材料入手面			
c. 施工性			
d. 木目の良さ			
e. 材色の良さ			
f. ポリュウーム感			
g. 素材感			
h. 節の表現			
i. 寸法精度			
j. 寸法安定性			
k. 対摩耗性			
l. 対汚染性			
m. 空間との調和			
n. 健康への配慮			
o. 国産材振興			
p. その他			

- 問4 木質内装材の商品情報はどこから入手しますか。項目別に活用の多いものから括弧に順位をつけて下さい。

- ①カタログ() ②同業者からの口コミ() ③建築関連雑誌() ④講習会等()
 ⑤木材業界紙() ⑥インターネット() ⑦展示会()
 ⑧その他(具体的に:)

- 問5 これまでに採用した木質内装材のうち、数量的に最も多く使用した製品種を1の[]に記載し、その製品に関する品質や性能等の評価に対する2の設問から、該当する記号を一つ選び○印をつけて下さい。

1. 製品種 (例: 内壁用スギKD本実加工/有節板、12mm×105mm×1800mm)
 []

2. その製品に対して

- ①品質は全体として a. 良好 b. 普通 c. 良くない
 ②品質の割に価格は a. 高すぎる b. 適正である c. 安い
 ③品揃えは a. 良好 b. どちらともいえない c. 不良
 ④発注から納期までが a. 長過ぎ b. どちらともいえない c. 適切
 ⑤加工度合い a. 良好 b. 一部不良 c. 不良
 ⑥乾燥度合い a. 良好 b. 一部不良 c. 不良
 ⑦補助部材の用意 a. 十分 b. 不足 c. なし
 ⑧その他(具体的に:)

- 問6 国産材の内装ムク壁板製品について、品質・性能や供給面、施工性などで問題があるとすれば、貴方ならどのようなことをあげられますか。次の枠内にご自由に記入願います。

問7 木質内装用の壁板製品の需要促進を図る上での技術的課題について、次の項目に対するご意見をお聞かせ下さい。

1. 表面の硬さ()
2. 色あわせ ()
3. 施工後の寸法安定()
4. 塗装処理()
5. さね・合いじゃくりなどの加工()
6. 部材化やセット化()
7. 難燃処理()
8. 遮音性()
9. 材料使用や施工マニュアル()
10. その他()

問8 平成15年7月1日付けで住宅等に使用する建材等から室内空気中に発散するホルムアルデヒド等の化学物資で健康に影響が生じる問題(シックハウス症候群)に対処するため、建築基準法の一部が改正されました。この法改正で、内装仕上げの建築材料については、建築材料からのホルムアルデヒド発散速度に応じてグレードを区分し、そのグレードに応じて内装仕上げ材の使用面積が制限されることになりましたが、以下の設問に関する内容をご承知でしょうか。各設問の回答で該当する記号に○印をつけて下さい。

1. ホルムアルデヒドを発散すると見なされる建築材料には、発散速度によって第1種から3種まであり、第1種は使用禁止、第2、3種は使用面積が制限されることについて、
a. 十分理解している b. ある程度まで理解している c. 理解していない
2. 非ホルムアルデヒド発散建築材料の意味と使用制限がないことについて
a. 十分理解している b. ある程度まで理解している c. 理解していない
3. 今回の法改正で、シックハウス対策の規制対象となっている居室・内装と建築材料の適用範囲について、
a. 十分理解している b. ある程度まで理解している c. 理解していない
4. ムクの内装材はこの法律の適用外であり、内装仕上げ材として無制限に使用できることについて
a. 十分理解している b. 理解していない

ご回答ありがとうございます。

恐縮ですが回答漏れがないか、もう一度最初から見直して下さい。

よければ、この回答用紙を返信用封筒に入れ、8月20日までに
投函願います。

第2編 圧密木材性能開発実験

1. 実施目的

スギ圧密加工木材は原料であるスギ板材を約180℃に加熱した上下の熱ローラー間を通すことにより製造される。そこで、熱ローラーの送り速度と圧密量などの圧密加工材の作製条件を変えることにより、諸物性がどのように異なるのかを調べるため様々な実験を行った。

本実験では、なるべく実用に即したデータの取得を目的としたため、供試材料には実際に製造に使用しているスギ板材を使用した。様々な圧密加工材を作製後、強度特性などの物性試験や現場施工後に問題となる反狂性、耐候性および化学物質の放散挙動に関する総合的実験を行った。

2. 実験材料

スギ圧密木材加工用のスギ板材（幅140mm、厚さ15mm）を熱ローラー間に通して圧密加工した。作製条件は以下および表-1のとおりとした。

- ①ローラー温度：180℃～200℃で一定
- ②ローラー速度：4段階（1m/分、4m/分、7m/分、10m/分）
- ③圧密量：0.2mm、0.5mm、0.7mm、1.0mmおよび未処理の5段階
- ④試験体長さ＝1,900mm

表-1 試験体作製条件

試験片記号	ローラー速度	圧密量 (mm)			
		0.2	0.5	0.7	1.0
SP01-05～10	1 m/分		0.5	0.7	1.0
SP04-02～10	4 m/分	0.2	0.5	0.7	1.0
SP07-05～10	7 m/分		0.5	0.7	1.0
SP10-05～10	10 m/分		0.5	0.7	1.0
SP00-00		未処理材			

上記14条件で作製した長さ1,900mmの材料（各条件5本、うち1本は保管用）を950mmに切り落とし、以下の3.に示した各条件の試験材料がランダムになるように試験片を採取した。なお、今回の試験は実際の製造に使用している材料を用いて作製し、節の数についてはなるべく同程度の試験体を選定して行ったが、それ以外には試験片合わせ等のバラツキを意図的に小さくする工夫は行っていない。

3. 実験方法

3.1 含水率、比重の測定

JIS Z 2101-1994（木材の試験方法）に準拠して行った。

3.2 ブリネル硬さ試験

JIS Z 2101-1994（木材の試験方法） 13. 硬さ試験に準拠して行った。全ての製造条件において測定点は1試験片ごとに晩材部のみ6点で行った。また、節の有無による圧密加工の可否を検討するため、節有りおよび節無しサンプルで早材部3点、晩材部3点の計6点の測定も行った。なお、全ての試験において各条件3片を試験した。

3.3 耐摩耗性試験

JIS Z 2101-1994（木材の試験方法） 16. 摩耗試験に準拠して行った。試験片は目地の無い試験片のみ各条件3片を試験した。

3.4 吸水、吸湿試験

JIS Z 2101-1994（木材の試験方法） 5. 吸水量試験方法、6. 吸湿性試験方法に準拠し、吸水量・吸湿量および厚さ膨張率を測定した。試験片数は各条件3片とした

3.5 耐候性（ウエザーメータ）試験

長手方向を約150mmに切断した後、サネ部分を除いて幅方向に3等分したものを試験片とし、合計126枚供試した。低温キセノンウエザーメーター（XL-75、スガ試験機株式会社）にて暴露試験を行い、変角分光測色計（Σ-90、日本電色工業株式会社）を用いて色差を測定した。なお、測色と同時にデジタルカメラ（D-1、ニコン株式会社）にて写真撮影を行った。暴露試験条件は以下のとおりである。

槽内温湿度：20℃・50%RH

試料面放射照度：50W/m²

照射距離：480mm

アウターフィルタは320nmとし、20時間、40時間、60時間、100時間、200時間経過ごとに写真撮影および測色を行った。なお、室内での使用を想定しているため、今回の試験では紫外線照射のみとし、水の噴霧は行わなかった。

3.6 反狂性試験

圧密加工材を日光の当たらない室内で、気温および湿度の影響を受ける環境下に長期間保管した。形状変化を経時的に測定し、圧密加工が及ぼす形状安定性への影響を検討した。測定時には試験体上に3（幅）×21（長さ）点の測定点を設け、試料体形状をレーザー計測装置で測定した。測定は試験体作製後1、2、3、4ヶ月後とした。

試験材種類：圧縮量4種類（0.2, 0.5, 0.7, 1.0mm）及び未処理材

ローラースピード4種類（1, 4, 7, 10m）を各条件3枚

試験材寸法：500mm×140mm×15mmを基準とした。

形状測定法：480mm×115mmの範囲を21×3点の測定点を設け、レーザー変位計を利用した三次元形状測定装置で測定した。

測定間隔：圧密加工後1ヶ月、2ヶ月、3ヶ月、4ヶ月の計4回測定

評価方法：長さ方向の弓反り、幅方向の幅反り、ねじれ、経時変化による変動

量などで評価した。弓反りは3列の各最大矢高の平均値、幅反りは21列の最大矢高で評価した。

3.7 ホルムアルデド等のカルボニル化合物、VOC放散量の測定

JIS A 1901小型チャンバー法に準じてカルボニル化合物及びVOC類を測定した。供試材料は比較的節の少ないサンプルで、未処理材、1m（ローラースピード）－1.0mm（圧縮量）、4m－0.5mm、10m－0.5mmとし、1m－1.0mmのみ特に節の多い材からの放散測定も行い、比較を行った。測定条件を表－2に示した。

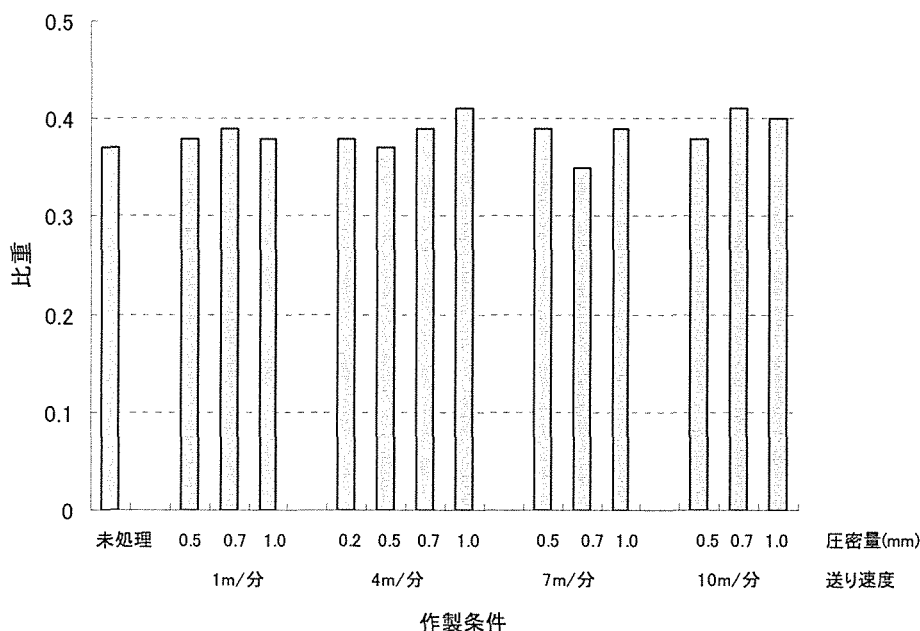
表－2 放散物質の測定条件

	アルデヒド・ケトン類	VOCs
捕集管	DNPH	Tenax
吸引空気量	10L	3.2L
流量	0.167L/min	
分析方法	HPLC	GC/MS
温度	28°C	
相対湿度	50%	
換気回数	0.5回/h	
試料負荷率	2.2m ² /m ³	
サンプリング	チャンバーブランクを含め 試験体設置後1,3日後	

4. 実験結果

4.1 含水率、比重

今回使用した全試験片の含水率は8.2～10.6%間にあり平均9.0%、同様に比重は0.29～0.46間で平均0.38であった。圧密加工材作製条件ごとの平均比重を図－1に示した。



図－1 試験片の比重

4.2 ブリネル硬さ

今回の測定では全ての試験片において、早材部および晩材部の両方を試験する予定であったが、試験片は圧密加工により早材部が凹、晩材部が凸の形状をしているため、試験片によっては早材部の測定が困難であった。よってまず全ての条件において晩材部のみ6点を測定し、製造条件と硬さの関係を検討した。それらの結果を図-2に示した。圧密加工により硬さが向上するのは主として早材部であり、ここで測定した晩材部はその効果が小さいと考えられる。また圧密加工後2ヶ月程度経過してから硬さ試験を行っているため、その間に圧密部分がある程度回復した可能性がある。晩材部のみの試験ではローラースピード、圧密量ともにブリネル硬さに与える影響はほとんど見られなかった。

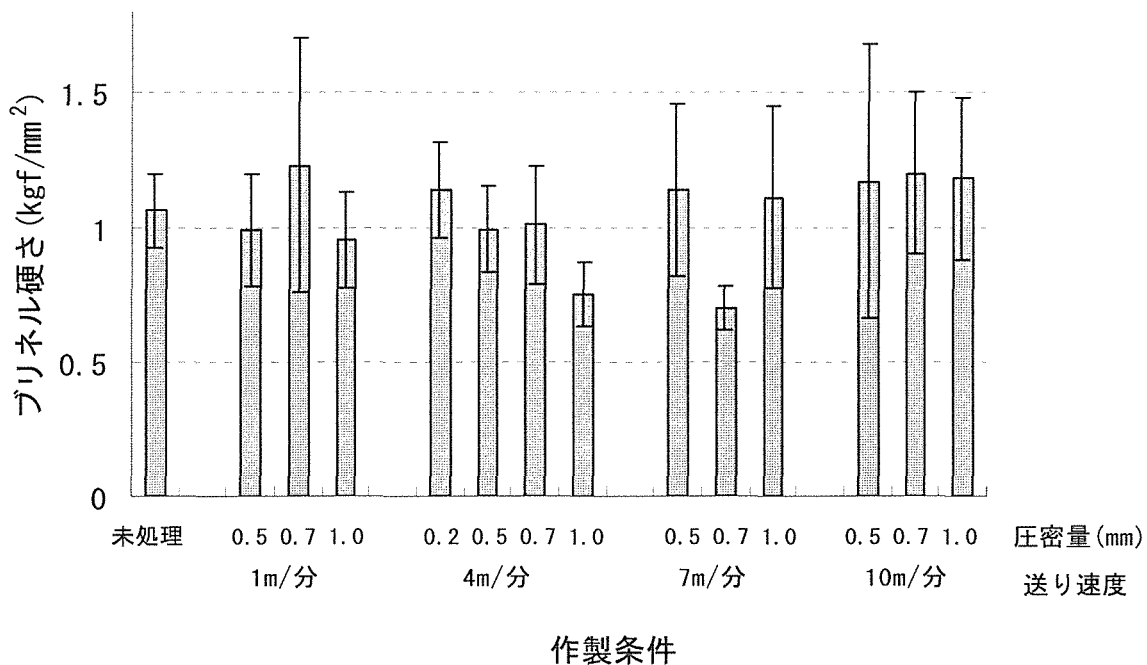


図-2 ブリネル硬さ

次に、材中の節の存在による圧密加工の良否について、表面硬さによる検討を行った。節によって圧密が阻害される可能性のある箇所、すなわちローラー進行方向に対して節がある部分の真横の早材部および晩材部のブリネル硬さを測定し、節無し材の早材部および晩材部の硬さと比較した。結果を図-3、-4に示した。最初に早材部と晩材部の硬さの差について考察する。両者の硬さは明確に異なり、晩材部の硬さが大きかった。また図-2と同様にローラースピード、圧密量と硬さの関係は明確ではなかった。しかし、未処理材と比べて、圧密加工を行った全てのサンプルにおいて早材部の硬さが向上した。このことから、圧密加工が効果的に作用するのは硬さの小さい早材部であることがわかった。

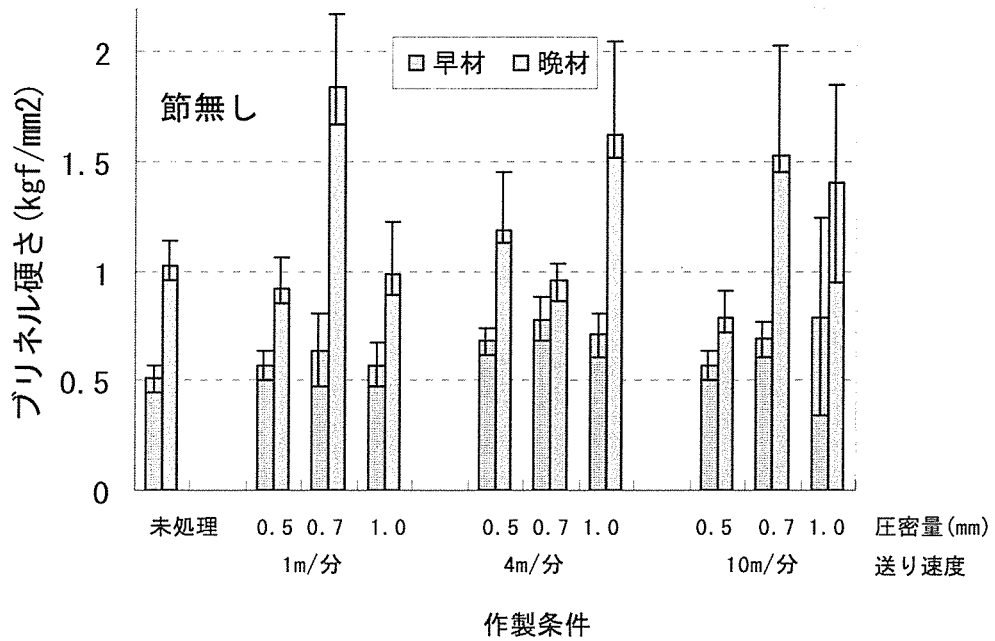


図-3 節無し部の硬さ

続いて圧密加工の良否における節の影響を考察する。図-3と-4の比較によると、節の有無による硬さの変化は認められなかった。よって、実用上、節の存在による圧密加工への悪影響は無いものと考えられる。

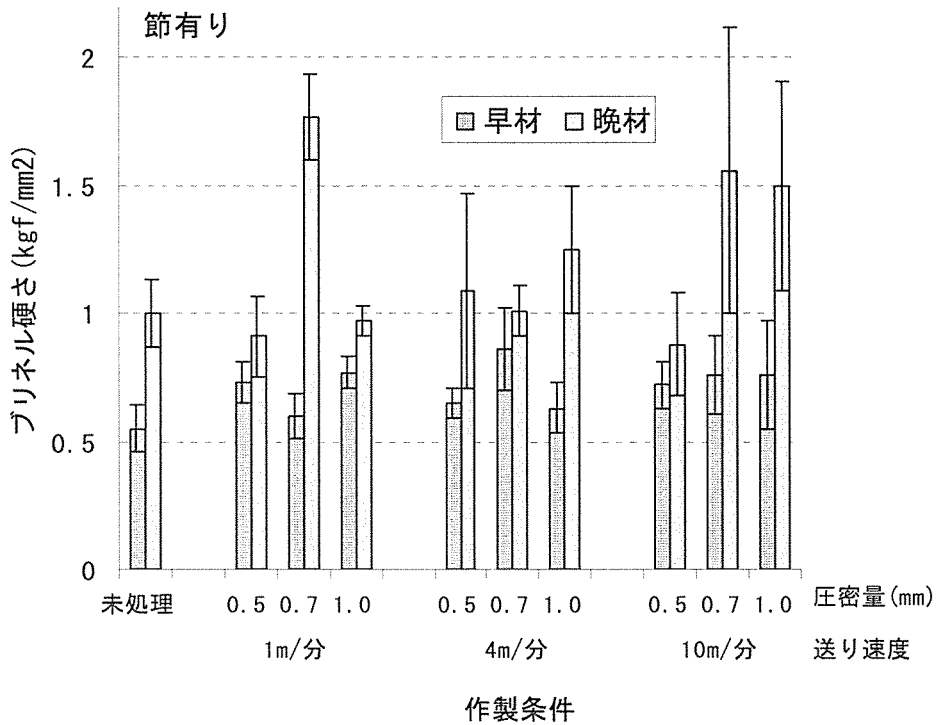


図-4 節有り部の硬さ

4.3 耐摩耗性

500回転後の摩耗量として重量減少量を図-5に、厚さ減少量を図-6に示した。重量減少量では各項目間のバラツキが大きく、加工条件と摩耗量との相関について明確な傾向は見られなかった。しかし、ローラー速度4 m/分、7 m/分では圧密量が増加するほど幾分摩耗量が減少した。表面が圧密されている分だけ摩耗に対する抵抗が大きくなったことが考えられる。

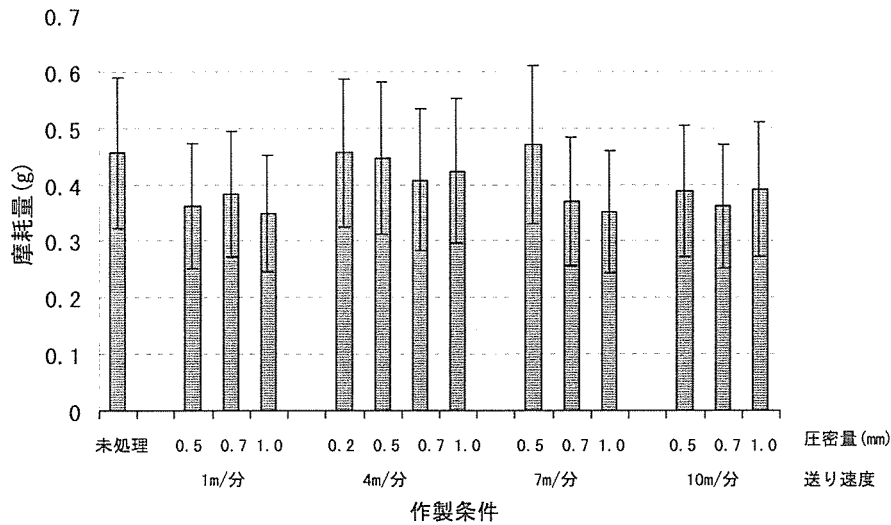


図-5 摩耗重量

一方、厚さ減少量では、加工条件との相関が明確に認められた。すなわち、全てのローラー速度において圧密量が大きくなると摩耗深さが減少した。摩耗重量ではこの傾向が明確に見られなかったのは、摩耗によって削り取られた表層部分の比重が異なり、圧密量が多くなるほど表層部分の比重が高くなるためと考えられる。また、未処理材に比べて、全ての圧密加工材で摩耗深さが減少し、圧密加工の耐摩耗性向上効果が認められた。

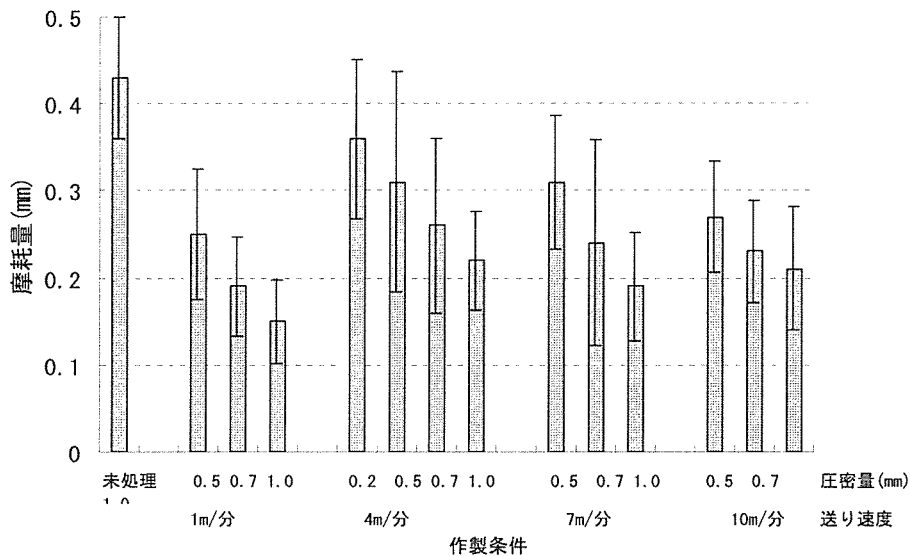


図-6 摩耗厚さ減少量

4.4 吸水性、吸湿性試験

結果を図-7、図-8に示した。圧密加工材ではほとんどの条件で未処理材よりも高い吸水量を示した。ローラー速度と吸水量には明確な関係が見られないが、圧密量と吸水量には多くの条件で相関が見られ、圧密量が大きくなると吸水率も大きくなる傾向があった。これは前述した摩耗深さと同様であり、今回の製造条件では圧密部分の固定化はされていないため、水分にふれるとスプリングバックが起こるが、その回復部分の比重は圧密量が多くなると大きくなるため、その結果吸水量も多くなると考えられる。

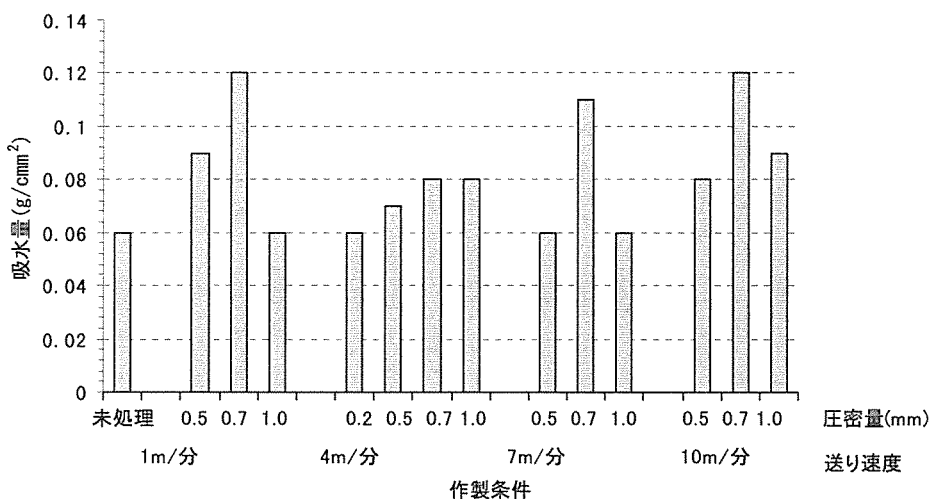


図-7 圧密加工材の吸水量

吸湿率については厚さ方向とともに幅および長さ方向の値も示した。吸水率と同様に圧密量と吸湿率には多くの条件で相関が見られ、圧密量が大きくなるとともに吸湿率も大きくなる傾向があった。しかし、未処理材と比べて吸湿率が小さいものが多かった。

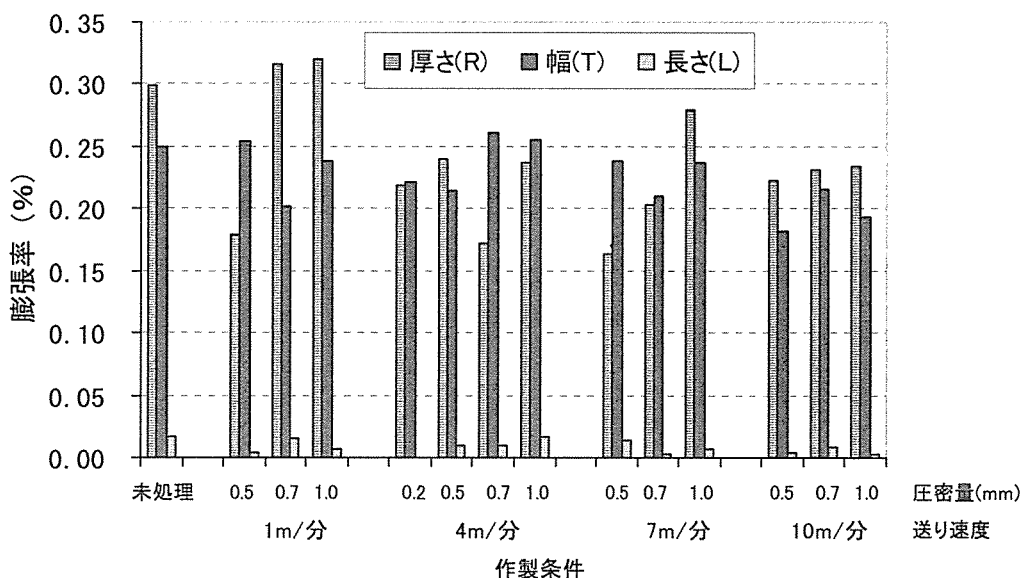


図-8 圧密加工材の吸湿膨張率

4.5 耐候性（ウェザーメータ）試験

ウェザーメータの積算照射エネルギーを表-3に示した。また、変色の程度を総合的な材色の色差である ΔE^* および光沢の度合いを示すY値で評価し、色差の結果を図-9～図-12に、Y値の結果を図-13～図-16に示した。なお、試験前、40時間照射後および試験終了時（200時間照射）の試験片写真を写真-1～-6に示した。ウェザーメータ200時間までの結果を概説すると以下のとおりである。

ウェザーメータ未処理では目視では大きな差はなかったが、測色の結果、圧密化速度の速いもの（7mおよび10m）の光沢（Y値）が強いことが認められた。圧密加工により、表面に抽出成分が浮き出し、これにより光沢が向上したことが推察される。

ウェザーメータ処理を行うと、20時間経過時点で全ての試料で黄変が認められた。目視では圧密化材の光沢が向上したように見えたが、測色の結果、圧密化速度の速いほど光沢の変化が小さいことが確認できた。

未処理、圧密化速度1mおよび4mの試料では、黄変は最初の20時間が最も激しく、60時間付近で一旦変化の度合いが下がり、その後、緩やかに変色していくことが確認された。圧密化速度7mおよび10mの試料では、100時間付近で最も大きな色差を示した。本実験で用いたウェザーメータの積算照射エネルギー（紫外部 300～400nm）を表-3に示したが、東京新宿区スガ試験機（株）本社屋上における年間の太陽エネルギー観測結果（紫外部 300～400nm）¹⁾によると、年間の積算照射エネルギーは約220MJ/m²である。ウェザーメータ200時間照射は屋外に約2ヶ月間放置したことに相当する。

表-3 積算照射エネルギー

照射時間（時間）	積算照射エネルギー（MJ/m ² ）
20	3.578
40	7.167
60	10.756
100	17.928
200	35.897

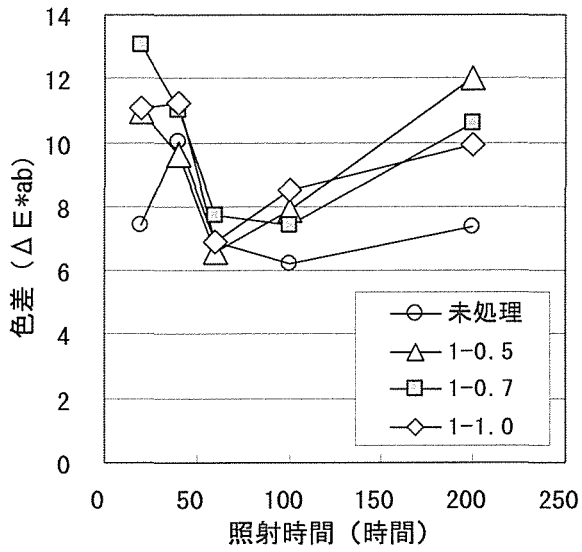


図-9 ローラースピード1mの各材の色差

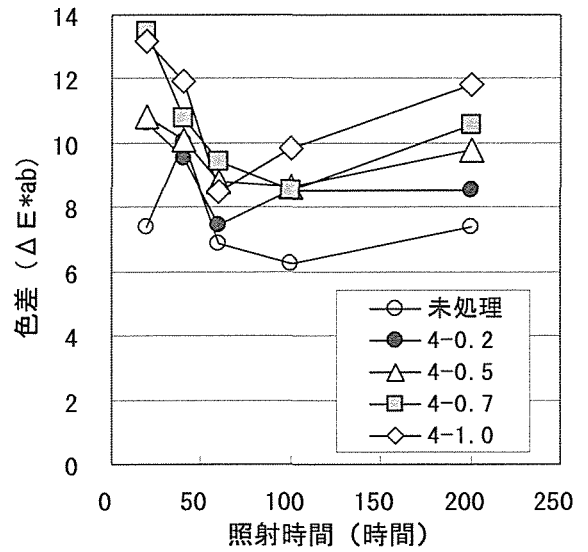


図-10 ローラースピード4mの各材の色差

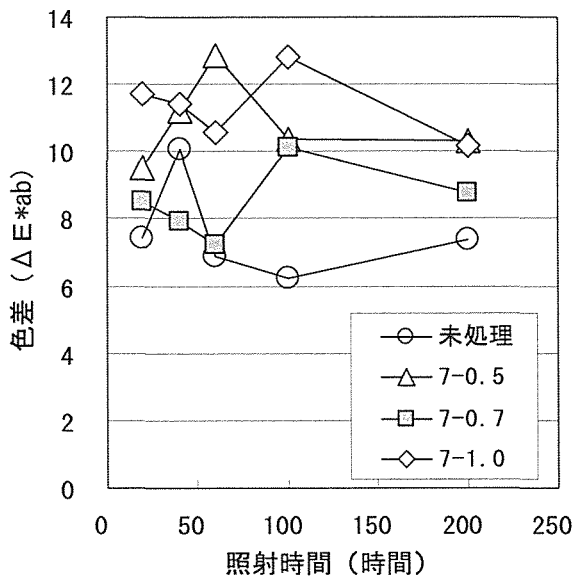


図-11 ローラースピード7mの各材の色差

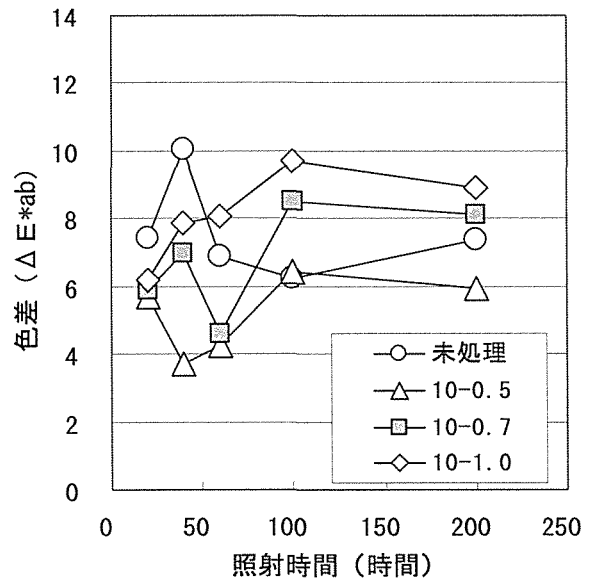


図-12 ローラースピード10mの各材の色差

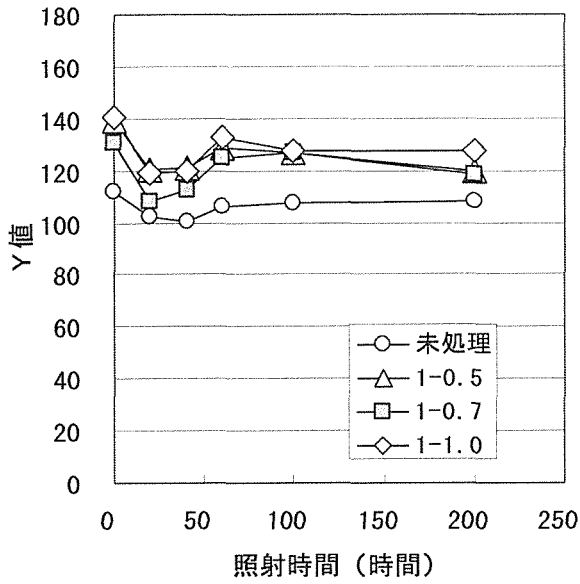


図-13 ローラースピード1mの各材のY値

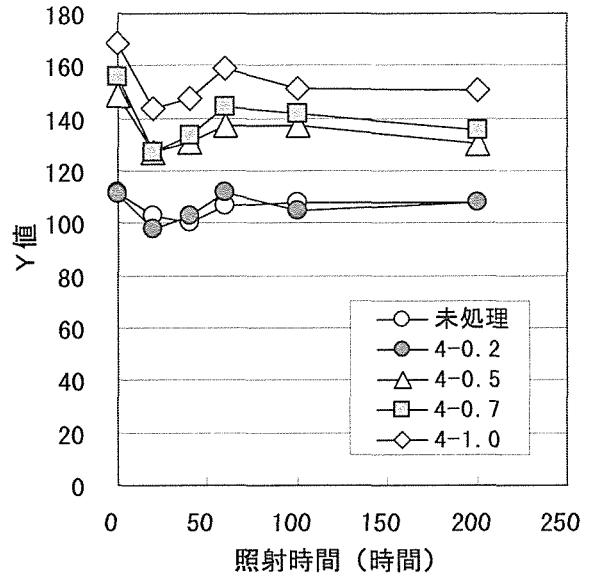


図-14 ローラースピード4mの各材のY値

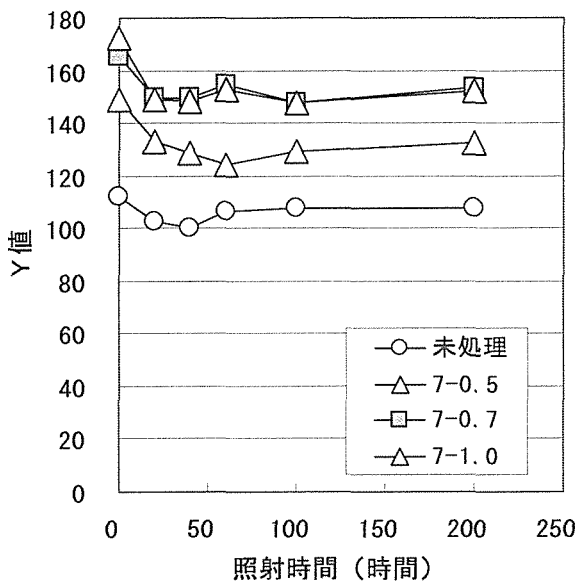


図-15 ローラースピード7mの各材のY値

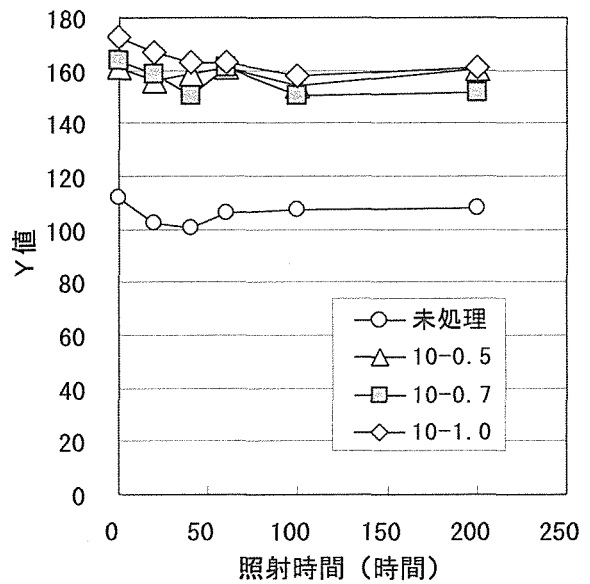
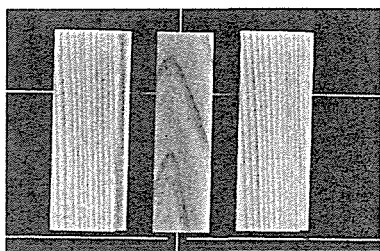
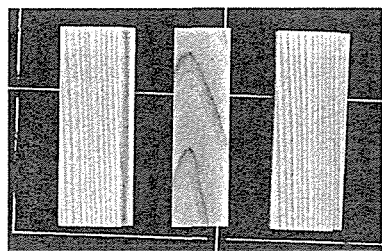


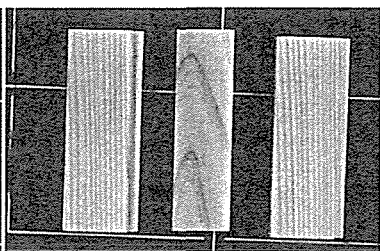
図-16 ローラースピード10mの各材のY値



0時間

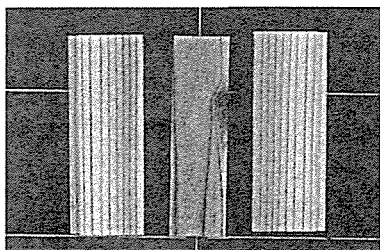


40時間

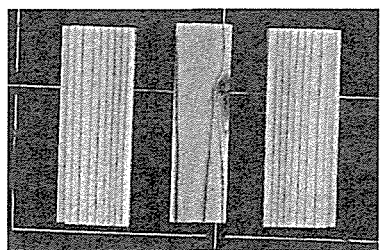


200時間

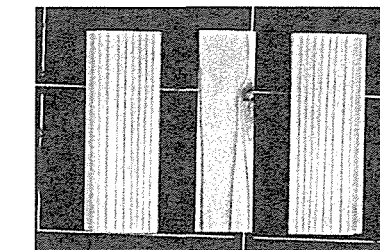
写真-1 未処理材の耐候性試験前後の様子



0時間

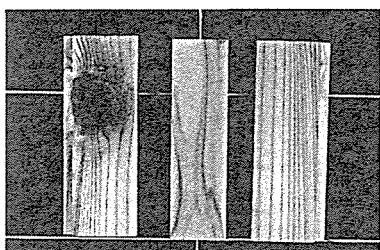


40時間

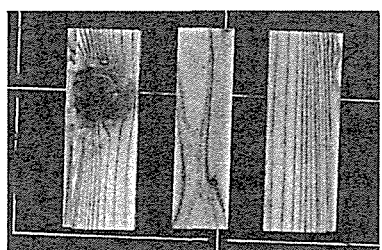


200時間

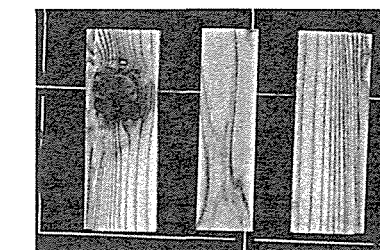
写真-2 ローラースピード1m/分、圧縮量0.7mm加工材の耐候性試験前後の様子



0時間

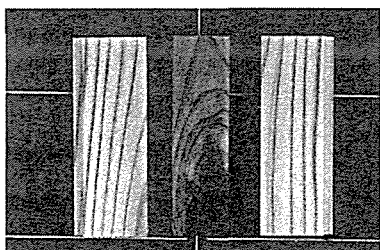


40時間

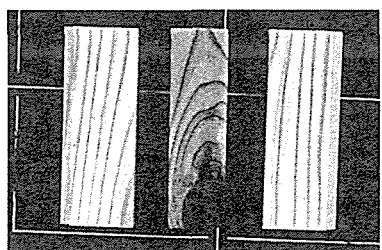


200時間

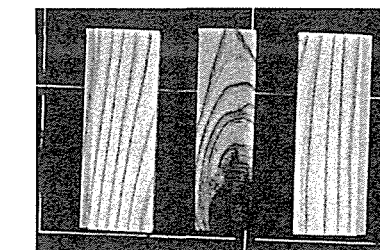
写真-3 ローラースピード4m/分、圧縮量0.2mm加工材の耐候性試験前後の様子



0時間

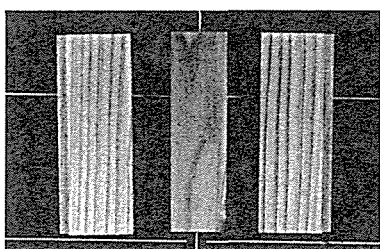


40時間

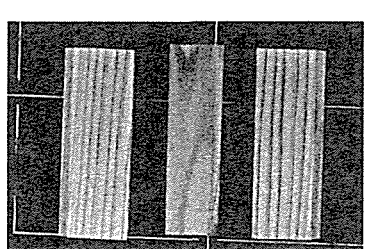


200時間

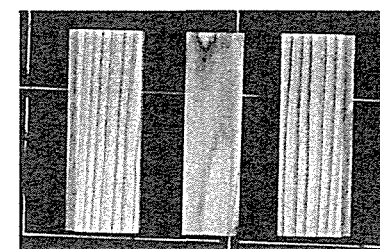
写真-4 ローラースピード4m/分 圧縮量0.5mm加工材の耐候性試験前後の様子



0時間



40時間



200時間

写真-5 ローラースピード7m/分、圧縮量0.7mm加工材の耐候性試験前後の様子

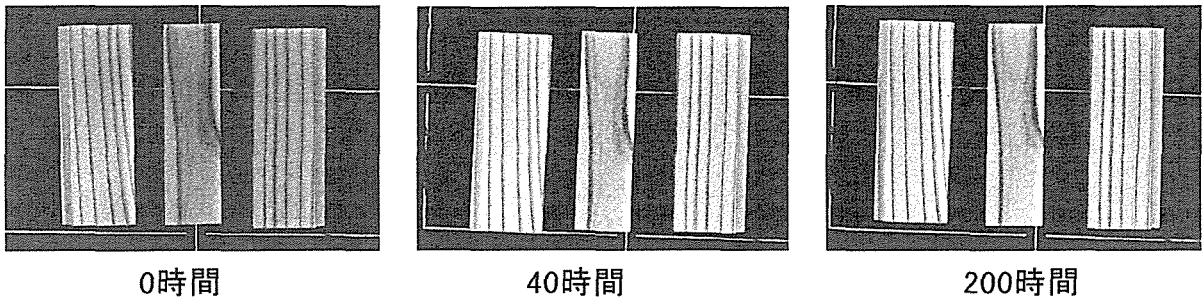


写真-6 ローラースピード10m/分、圧縮量1.0mm加工材の耐候性試験前後の様子

4.6 反狂性試験

圧密加工材は表面の圧密化による付加価値向上が期待できるが、その処理による反狂性への影響を検証する必要がある。そこで温湿度が変化する室内にサンプルを放置し、その経過月数ごとの弓反り量を図-17～図-20に、幅反りの結果を図-21～図-24に示した。また試験体全体の反りを図-25～図-27に示した。

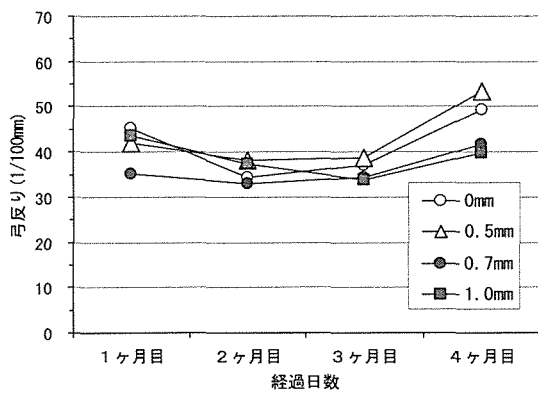


図-17 ローラースピード1 mで作製した圧密加工材の弓反り量の推移

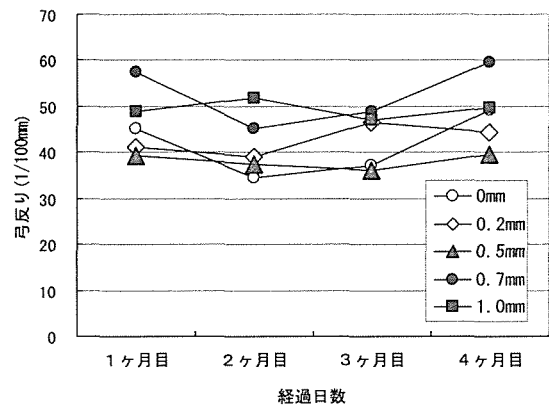


図-18 ローラースピード4 mで作製した圧密加工材の弓反り量の推移

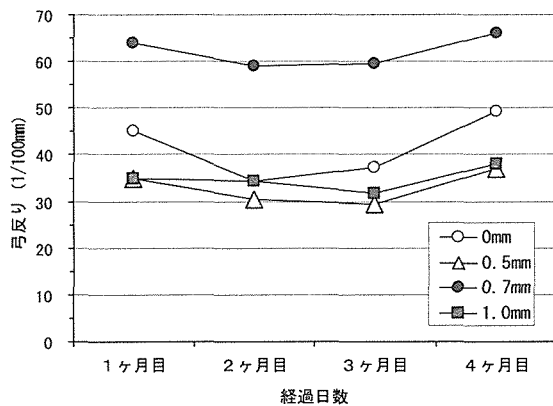


図-19 ローラースピード7 mで作製した圧密加工材の弓反り量の推移

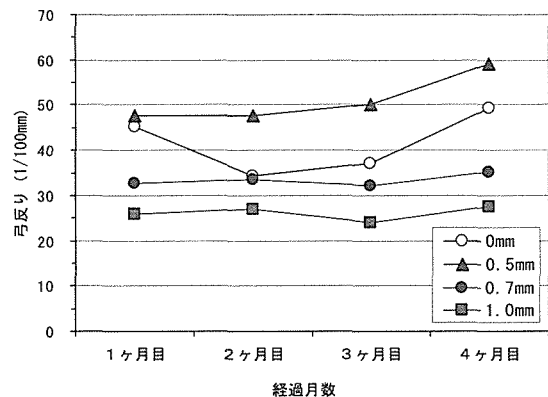


図-20 ローラースピード10mで作製した圧密加工材の弓反り量の推移

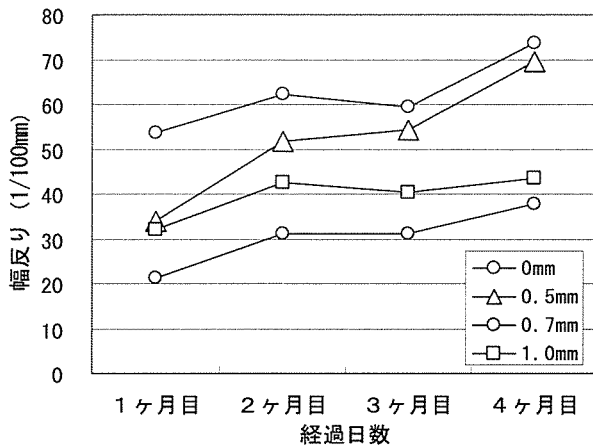


図-21 ローラースピード1mで作製した圧密加工材の幅反り量の推移

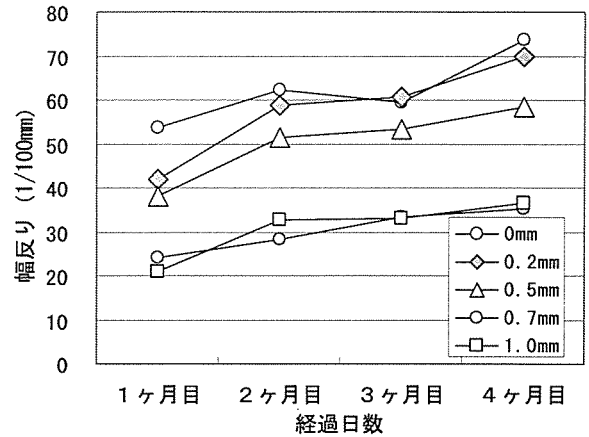


図-22 ローラースピード4mで作製した圧密加工材の幅反り量の推移

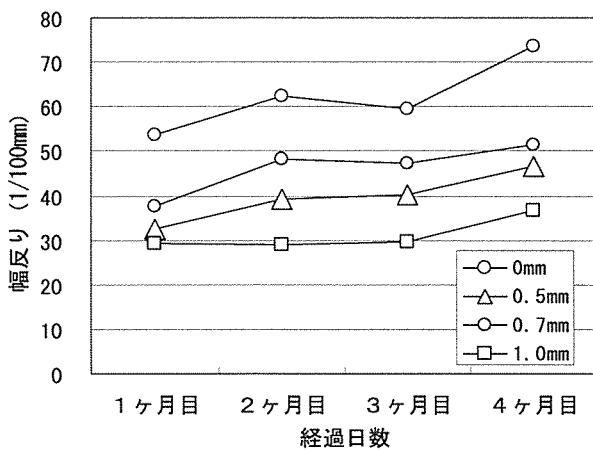


図-23 ローラースピード7mで作製した圧密加工材の幅反り量の推移

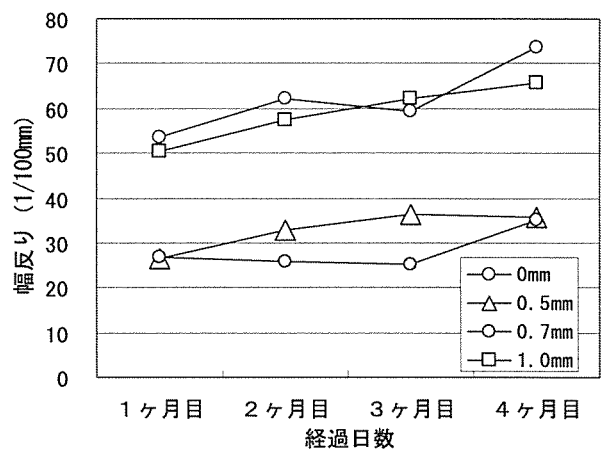


図-24 ローラースピード10mで作製した圧密加工材の幅反り量の推移

最大矢高は長さ方向の一系列21点の中から最大値（絶対値）を求め、3列の最大値を平均した値である。また、変動量は21行×3列それぞれの変動量を算出し、それらを平均した値である。圧密加工材は温度および湿度がなりゆきで変化する室内に放置し、1ヶ月ごとにその弓反りの程度を測定した。

気温および湿度の変化により弓反り量は変化した。4ヶ月目までの試験結果によると、未処理材と圧密加工材の間で顕著な差が見られず、圧密加工による悪影響は見られなかった。

一方、幅反りでは、未処理材と圧密加工材を比較すると、時間の経過とともに未処理材の幅反りがやや大きくなった。ここで用いた圧密加工材は表面側を全て木表にしているため、吸湿により加工材は表面側に凹に幅反りが発生したが、圧密加工により幅反りが矯正された可能性がある。

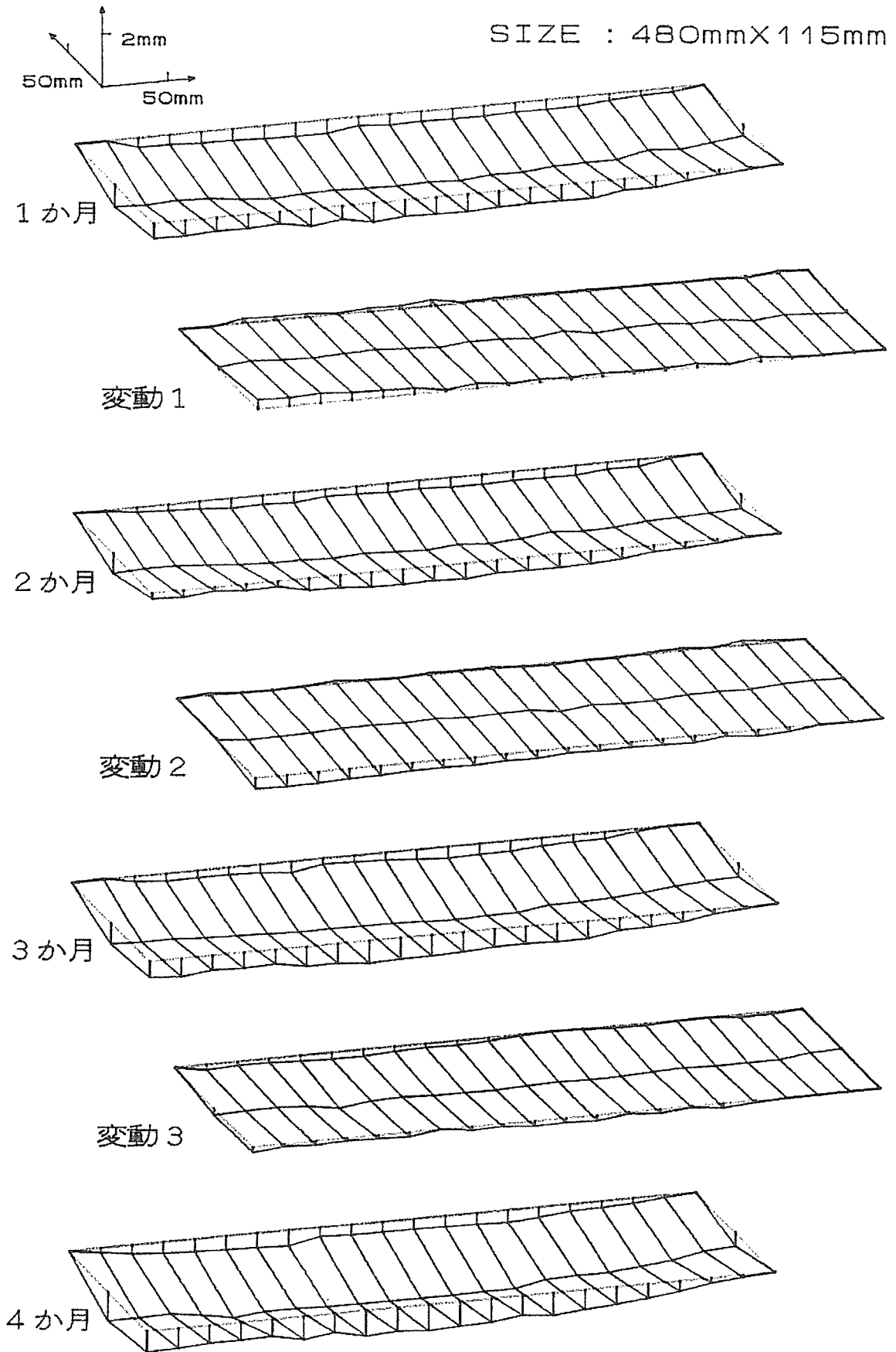
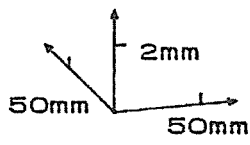
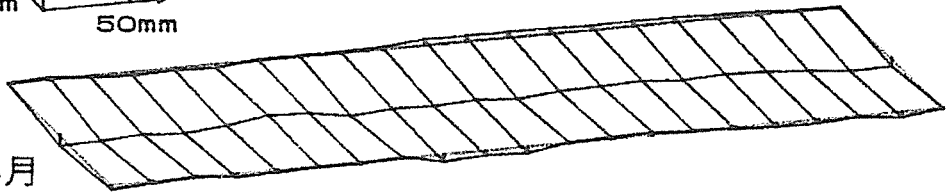


図-25 未処理材の反狂性

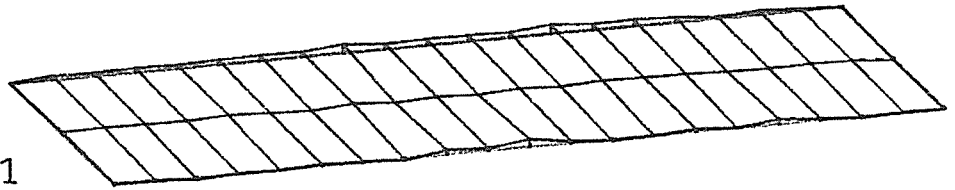


SIZE : 480mmX115mm

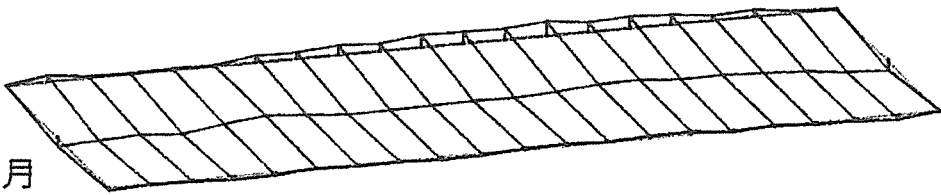
1 か月



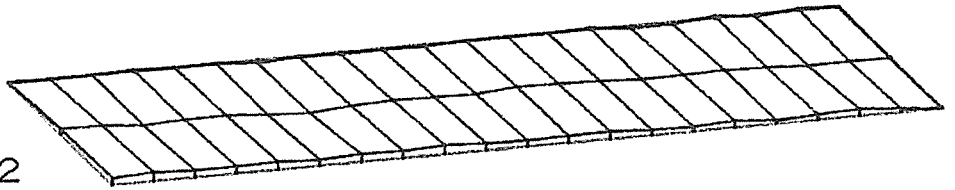
変動 1



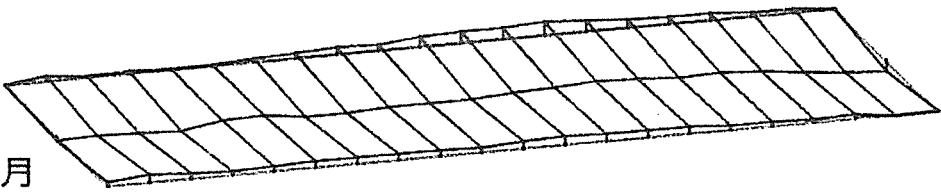
2 か月



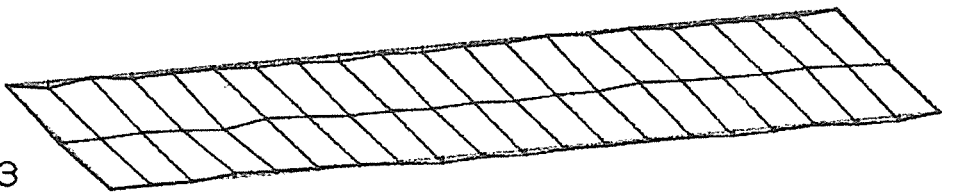
変動 2



3 か月



変動 3



4 か月

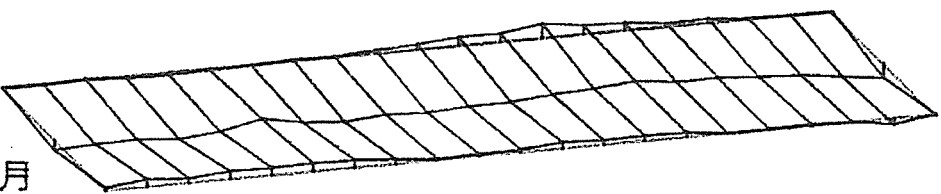
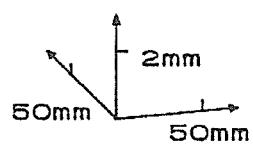
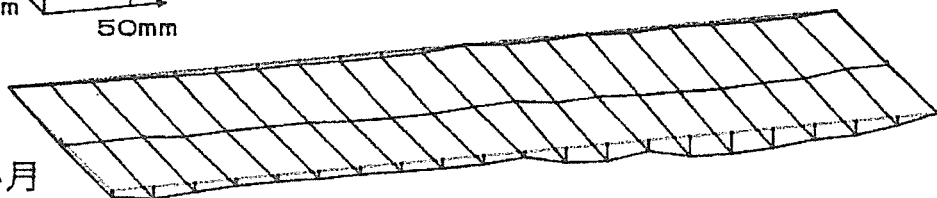


図-26 ローラースピード1m/分 圧縮量0.7mm加工材の反狂性

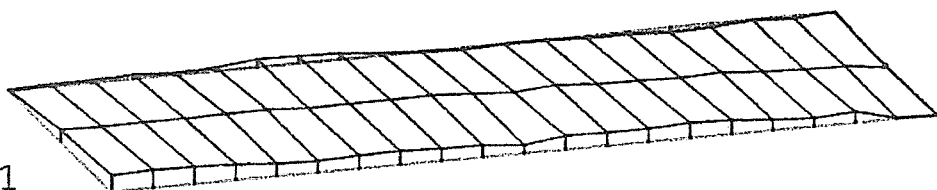


SIZE : 480mmX115mm

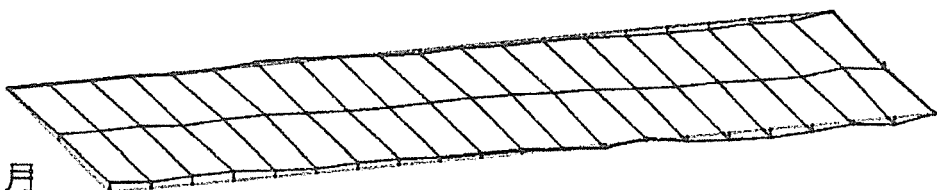
1 か月



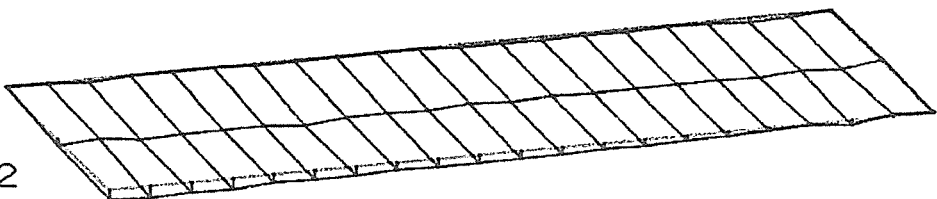
変動 1



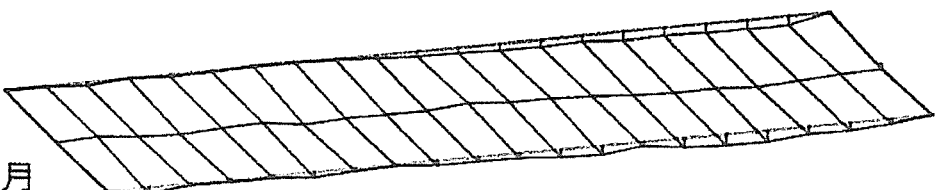
2 か月



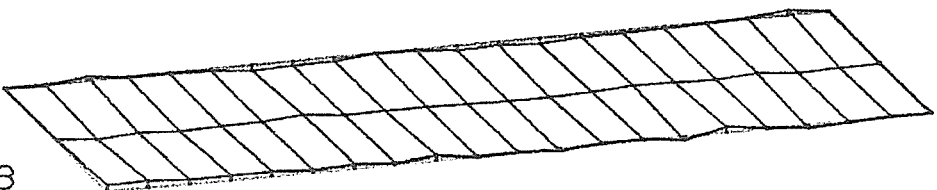
変動 2



3 か月



変動 3



4 か月

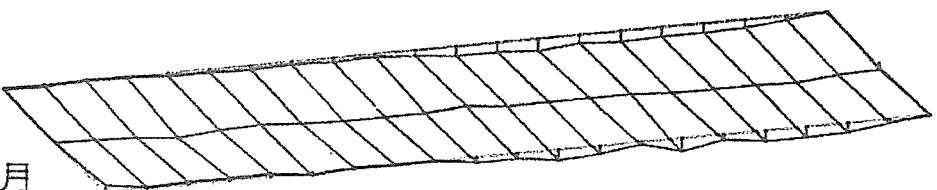


図-27 ローラー速度4m/分 圧縮量0.7mm加工材の反狂性

4.7 カルボニル化合物およびVOCsの放散挙動

アルデヒド・ケトン類の測定対象物質を表-4に、DNPH捕集管によるアルデヒド・ケトン類の測定結果を表-5に示した。なお、アセトアルデヒドは測定の際にブランク値が安定しなかったため記述を割愛したが、それ以外の測定されたアルデヒド・ケトン類全てを表-5に示した。未処理材と圧密加工材とを比較すると、圧密加工によりホルムアルデヒド、プロピオアルデヒド放散量が減少する傾向が認められた。原因は明らかではないが、表層比重が高くなることによる放散の抑制効果と、熱ローラーにより製造現場での放散が起り材内のアルデヒド・ケトン類量が減少した可能性がある。また、同じ圧縮条件で節有り、無しを比較するとアセトン以外ではほとんど差が認められなかった。指針値の示されているホルムアルデヒドについては、今回の測定でこの指針値を超えることはなかったため、実使用に問題はないと考えられる。

次にTenax捕集管で捕集したVOCsで特に放散量が多かった物質類を図-28～-30に、測定された全てのVOCsを表-6～-10に示した。なお、全ての値は測定値からトラベルブランク値を引いた値とした。未処理材と圧密加工材を比べると未処理材の方がTVOC量が少ない傾向が認められた。また、節無し（写真-7）と節有り（写真-8）を比較すると節有りの放散量が低くなる傾向が認められた。アルデヒド・ケトン類とVOCsとでは圧密加工の有無による放散挙動が逆の傾向を示した。この原因はあきらかではないが、放散メカニズムが両者で異なっているためと考えられる。

表-4 DNPH測定対象物質

	物質名	指針値(μg/m3)
*1	ホルムアルデヒド	100
*2	アセトアルデヒド	48
3	アセトン	/
4	アクロレイン	
5	プロピアルデヒド	
6	クロトアルデヒド	
7	2-ブタノン	
8	メタクロレイン	
9	n-ブチルアルデヒド	
10	ベンズアルデヒド	
11	パルアルデヒド	
12	m-トルアルデヒド	
13	ヘキサアルデヒド	

*：厚生労働省濃度指針値物質

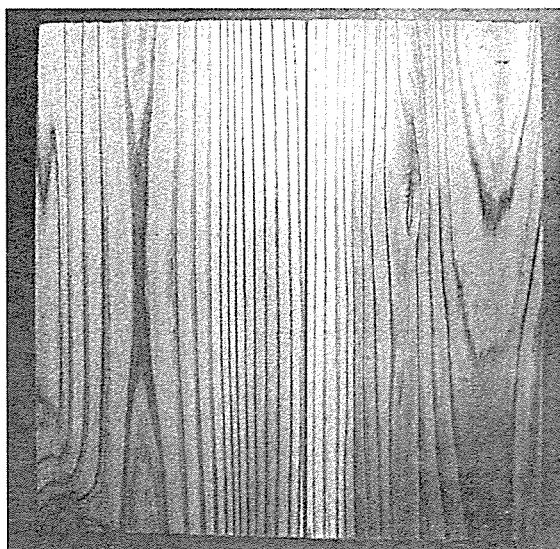


写真-7 節無しサンプル(1m-1.0mm)

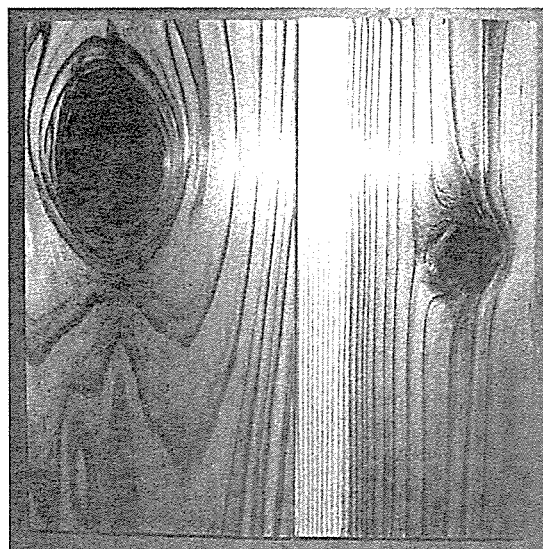


写真-8 節有りサンプル(1m-1.0mm)

表-5 アルデヒド・ケトン類の放散量

気中濃度(μg/m ³)	未圧縮		1m-1.0mm(節有り)		1m-1.0mm(節無し)		4m-0.5mm		10m-0.5mm	
	1日後	3日後	1日後	3日後	1日後	3日後	1日後	3日後	1日後	3日後
ホルムアルデヒド	37.0	13.3	13.5	11.5	16.3	12.7	6.3	4.2	14.6	11.9
アセトン	154.5	93.7	166.2	82.1	518.5	112.6	135.1	98.1	365.6	191.2
プロピアルデヒド	31.2	15.8	0	0	0	0	9.0	13.4	14.0	15.2
2-ブタン	3.2	2.0	1.9	0	8.8	8.0	5.3	3.2	19.4	11.2
n-ブチルアルデヒド	17.6	9.8	8.1	0	13.1	7.7	20.3	9.7	17.9	5.4

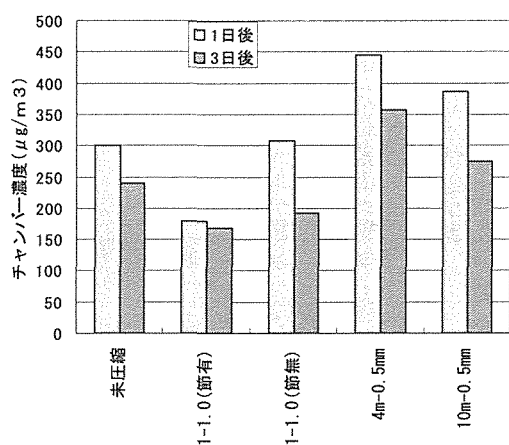


図-28 α-ピネンの放散量

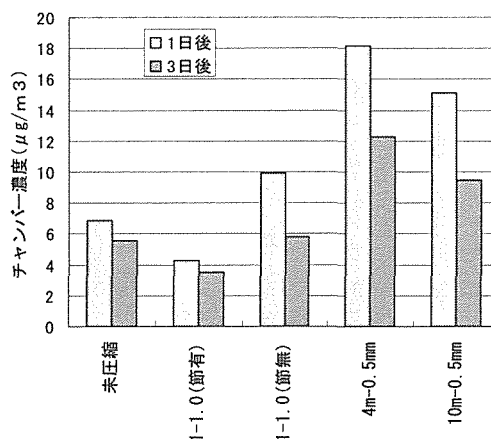


図-29 β-ピネンの放散量

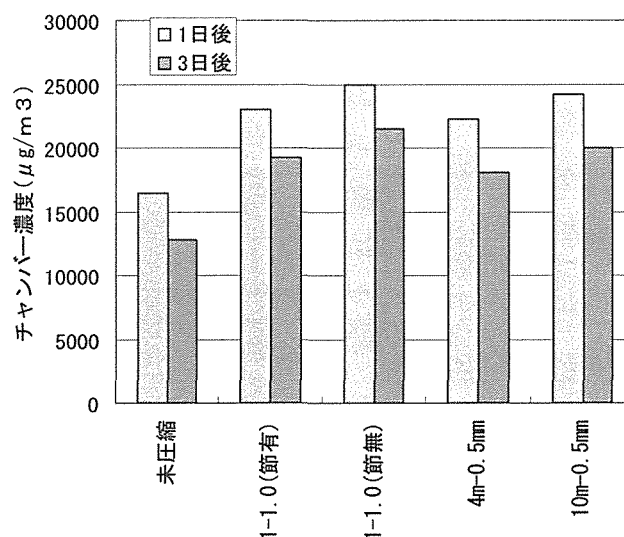


図-30 TVOCの放散量

表-6 未処理材から放散されたVOCs (チャンバー濃度)

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

族別	項目	未圧縮(1)		未圧縮(2)			トータル ブランク	未圧縮(平均)		
		ブランク	1日後	ブランク	1日後	3日後		ブランク	1日後	3日後
脂肪族炭化水素類	n-ヘキサン	1.4	3.4	2.2	0.5	<0.5	<0.5	1.8	2.0	<0.5
	2,4-ジメチルペンタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	イソオクタン	<0.5	1.1	1.1	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	0.6	<0.5
	ヘプタン	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	オクタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	デカン	<0.5	<0.5	<0.5	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5
	ウンデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トリデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	* テトラデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ペンタデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
ヘキサデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
芳香族炭化水素類	ベンゼン	0.8	1.9	0.9	1.1	0.8	1.0	<0.5	0.5	<0.5
	* トルエン	10.6	25.4	13.5	13.7	7.4	4.1	8.0	15.5	3.3
	* エチルベンゼン	1.4	3.0	1.3	1.1	<0.5	<0.5	1.4	2.1	<0.5
	* キシレン	0.8	1.8	0.8	0.6	<0.5	<0.5	0.8	1.2	<0.5
	* スチレン	5.6	4.9	1.7	1.8	0.6	<0.5	3.7	3.4	0.6
	m-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	p-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,3,5-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	o-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,4-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,3-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
テルペン類	α -ピネン	26.7	297	60.2	303	240	4.8	38.7	251	235
	β -ピネン	<0.5	6.9	<0.5	6.9	4.3	<0.5	<0.5	6.9	4.3
	D-リモネン	17.8	66.3	42.1	37.2	21.9	3.0	27.0	48.8	21.9
ハロゲン類	シクロメタン	0.7	2.7	2.1	1.2	<0.5	<0.5	1.4	2.0	<0.5
	クロホルム	1.7	4.3	2.9	1.7	0.6	<0.5	2.3	3.0	0.6
	1,1,1-トリクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-シクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	四塩化炭素	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トリクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-シクロプロパン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ブromoシクロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	シブromoクロロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	テトラクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
* p-シクロロベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
エステル類	酢酸エチル	7.3	20.5	16.2	8.9	3.7	<0.5	11.8	14.7	3.7
	酢酸ブチル	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
アルデヒド・ケトン類	アセトン	6.4	43.0	12.7	26.8	14.4	6.5	3.1	28.4	7.9
	メチルエチルケトン	1.2	2.4	<0.5	1.1	<0.5	2.4	<0.5	<0.5	<0.5
	メチルイソブチルケトン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナール	1.2	2.9	1.5	2.1	1.6	0.5	1.4	2.5	1.6
デカール	0.7	1.9	1.8	1.6	1.6	<0.5	1.3	1.8	1.6	
アルコール類 その他	エタノール	95.7	229	199	134	73.6	23.9	123	158	49.7
	イソプロピルアルコール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1-プロパノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1-ブタノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
T-VOCヘキサン以降トルエン換算		132	16900	210	16000	12800	261	<50	16189	12539

[*]は厚生省ガイドライン指針値物質

表-7 1m-1.0mm、節無し材から放散されたVOCs (チャンバー濃度)

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

族別	項目	1m-1.0mm節無①			1m-1.0mm節無②			トラベル ブランク	1m-1.0mm節無、平均		
		ブランク	1日後	3日後	ブランク	1日後	3日後		ブランク	1日後	3日後
脂 肪 族 炭 化 水 素 類	n-ヘキサン	0.5	1.4	1.0	<0.5	3.3	0.9	1.1	<0.5	2.4	<0.5
	2,4-ジメチルペンタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	イソオクタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.9	<0.5	<0.5	<0.5	1.9	<0.5
	ヘプタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	2.8	<0.5	<0.5	<0.5
	オクタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	デカン	<0.5	2.2	3.1	<0.5	4.5	2.9	<0.5	<0.5	3.4	3.0
	ウンデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ドデカン	<0.5	1.1	1.0	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	0.9	1.0
	トリデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	* テトラデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ペンタデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ヘキサデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
芳 香 族 炭 化 水 素 類	ベンゼン	1.6	1.3	1.4	0.8	1.0	0.7	0.8	<0.5	<0.5	<0.5
	* トルエン	5.8	11.7	9.7	14.6	22.5	11.8	222	<0.5	<0.5	<0.5
	* エチルベンゼン	0.5	0.9	0.9	<0.5	1.8	<0.5	<0.5	0.5	1.4	0.9
	* キシレン	<0.5	0.9	0.7	<0.5	1.3	<0.5	<0.5	<0.5	1.1	0.7
	* スチレン	1.7	2.3	2.9	0.9	3.3	1.3	<0.5	1.3	2.8	2.1
	m-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	p-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,3,5-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	o-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,4-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,3-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
テル ペ ン 類	α -ピネン	12.4	295	213	4.2	338	190	9.3	<0.5	307	192
	β -ピネン	<0.5	10.0	7.1	<0.5	9.8	4.4	<0.5	<0.5	9.9	5.8
	D-リモネン	9.2	33.7	44.3	2.5	70.1	35.1	7.0	5.9	51.9	39.7
ハ ロ ゲ ン 類	ジクロロメタン	9.5	2.6	3.1	1.5	49.6	11.3	1.2	4.3	24.9	6.0
	クロホルム	2.6	4.2	5.0	1.5	8.8	3.6	1.1	1.0	5.4	3.2
	1,1,1-トリクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-ジクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	四塩化炭素	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トリクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-ジクロロプロパン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	プロモジクロロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ジプロモクロロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	テトラクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
* p-ジクロロベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
エ ス テ ル 類	酢酸エチル	1.2	1.6	1.2	<0.5	4.7	0.9	<0.5	1.2	3.2	1.1
	酢酸ブチル	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
ア ル デ ヒ ド ・ ケ ト ン 類	アセトン	4.3	32.6	19.7	3.8	30.0	19.7	2.3	1.8	29.0	17.4
	メチルエチルケトン	0.5	1.3	1.6	<0.5	1.1	2.1	<0.5	0.5	1.2	1.9
	メチルイソブチルケトン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナール	1.1	3.5	2.9	<0.5	5.2	1.8	<0.5	1.1	4.4	2.4
デカール	1.4	2.7	2.8	0.9	4.3	1.7	<0.5	1.2	3.5	2.3	
ア ル コ ー ル 類 そ の 他	エタノール	70.8	20.8	13.3	12.1	111	43.8	41.1	<0.5	24.8	<0.5
	イソプロピルアルコール	<0.5	<0.5	1.9	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.9
	1-プロパノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1-ブタノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
T-VOCヘキサン以降トルエン換算		1540	24000	24100	2590	27000	20100	568	1497	24932	21532

[*]は厚生省ガイドライン指針値物質

表-8 1m-1.0mm節有り材から放散されたVOCs (チャンバー濃度)

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

族別	項目	1m-1.0mm節有①			1m-1.0mm節有②			トラヘル ブランク	1m-1.0mm節有、平均		
		ブランク	1日後	3日後	ブランク	1日後	3日後		ブランク	1日後	3日後
脂 肪 族 炭 化 水 素 類	n-ヘキサン	0.9	<0.5	3.2	<0.5	1.3	3.5	1.1	<0.5	<0.5	2.3
	2,4-ジメチルペンタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	イソオクタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	0.6
	ヘプタン	<0.5	<0.5	1.7	<0.5	8.4	1.6	2.8	<0.5	8.4	1.7
	オクタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	デカン	1.3	1.1	0.5	<0.5	<0.5	2.0	<0.5	1.3	1.1	1.3
	ウンデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ドデカン	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	0.6	<0.5
	トリデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	* テトラデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ペンタデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
ヘキサデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
芳 香 族 炭 化 水 素 類	ベンゼン	0.5	0.9	0.8	0.9	1.2	1.5	0.8	<0.5	<0.5	<0.5
	* トルエン	7.4	24.2	124	4.5	254	85.1	222	<0.5	<0.5	<0.5
	* エチルベンゼン	<0.5	0.5	1.0	<0.5	<0.5	1.7	<0.5	<0.5	0.5	1.4
	* キシレン	<0.5	0.8	1.0	<0.5	<0.5	1.1	<0.5	<0.5	0.8	1.1
	* スチレン	1.3	1.4	1.7	0.8	1.0	2.5	<0.5	1.1	1.2	2.1
	m-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	p-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,3,5-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	o-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,4-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,3-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
テルペン 類	α -ピネン	31.6	188	155	18.4	169	181	9.3	15.7	169	159
	β -ピネン	<0.5	4.6	3.5	<0.5	4.0	3.5	<0.5	<0.5	4.3	3.5
	D-リモネン	20.4	22.9	28.8	13.3	33.5	75.4	7.0	9.9	21.2	45.1
ハロ ゲン 類	シクロメタン	7.7	2.9	2.4	2.0	5.0	33.2	1.2	3.7	2.8	16.6
	クロホルム	4.6	2.4	3.8	2.6	2.6	7.2	1.1	2.5	1.4	4.4
	1,1,1-トリクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-ジクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	四塩化炭素	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トリクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-ジクロロプロパン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ブロモシクロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ジブロモクロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	テトラクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
* p-ジクロロベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
エステル 類	酢酸エチル	1.0	0.8	1.6	<0.5	0.6	4.2	<0.5	1.0	0.7	2.9
	酢酸ブチル	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
アルデヒ ド・ケ トン 類	アセトン	5.4	28.5	21.7	5.1	25.1	24.5	2.3	3.0	24.5	20.8
	メチルエチルケトン	2.4	1.9	0.8	1.7	<0.5	0.9	<0.5	2.1	1.9	0.9
	メチルイソブチルケトン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナール	1.3	2.3	1.5	1.1	2.1	1.9	<0.5	1.2	2.2	1.7
	デカノール	1.1	1.4	1.1	1.1	1.4	1.7	<0.5	1.1	1.4	1.4
アルコー ル類、そ の 他	エタノール	27.1	13.0	22.1	12.4	17.4	76.8	41.1	<0.5	<0.5	8.4
	イソプロピルアルコール	<0.5	1.4	<0.5	<0.5	1.7	<0.5	<0.5	<0.5	1.6	<0.5
	1-プロパノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1-ブタノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
T-VOCヘキサン以降トルエン換算		1030	24600	21800	1040	21400	16700	568	467	22432	18682

[*]は厚生省ガイドライン指針値物質

表-9 4m-0.5mm 節無し材から放散されたVOCs (チャンバー濃度)

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

族別	項目	4m-0.5mm①			4m-0.5mm②			トラベル ブランク	4m-0.5mm、平均		
		ブランク	1日後	3日後	ブランク	1日後	3日後		ブランク	1日後	3日後
脂 肪 族 炭 化 水 素 類	n-ヘキサン	1.9	<0.5	0.6	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	1.5	<0.5	<0.5
	2,4-ジメチルペンタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	イソオクタン	1.2	<0.5	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	<0.5	1.1	<0.5	<0.5
	ヘプタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	オクタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	デカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ウンデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ドデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トリデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	*テトラデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ペンタデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ヘキサデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
芳 香 族 炭 化 水 素 類	ベンゼン	1.4	0.8	1.2	0.5	0.5	1.1	1.0	<0.5	0.5	<0.5
	*トルエン	13.3	7.0	13.4	11.0	5.8	11.4	4.1	8.1	2.3	8.3
	*エチルベンゼン	1.6	<0.5	0.6	1.2	<0.5	0.6	<0.5	1.4	<0.5	0.6
	*キシレン	1.0	<0.5	0.6	0.6	<0.5	<0.5	<0.5	0.8	<0.5	0.6
	*スチレン	2.6	1.1	1.5	3.8	<0.5	1.2	<0.5	3.2	1.1	1.4
	m-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	p-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,3,5-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	o-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,4-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,3-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
テルペン類	α -ピネン	63.5	470	387	54.0	420	327	4.8	54.0	440	352
	β -ピネン	<0.5	19.7	13.2	<0.5	16.6	11.3	<0.5	<0.5	18.2	12.3
	D-リモネン	38.2	33.8	32.9	33.4	24.3	38.7	3.0	35.8	26.1	32.8
ハ ロ ゲ ン 類	ジクロロメタン	2.2	<0.5	0.6	1.6	<0.5	0.9	<0.5	1.9	<0.5	0.8
	クロホルム	3.3	1.1	1.4	2.0	<0.5	1.0	<0.5	2.7	1.1	1.2
	1,1,1-トリクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-ジクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	四塩化炭素	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トリクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-ジクロロプロパン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ブromoジクロロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ジブromoクロロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	テトラクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
*p-ジクロロベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
エステル類	酢酸エチル	11.9	<0.5	5.7	8.7	<0.5	5.1	<0.5	10.3	<0.5	5.4
	酢酸ブチル	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
アルデヒド・ ケトン類	アセトン	11.1	23.3	22.2	8.9	20.6	17.7	6.5	10.0	15.5	13.5
	メチルエチルケトン	<0.5	<0.5	1.1	<0.5	<0.5	<0.5	2.4	<0.5	<0.5	<0.5
	メチルイソブチルケトン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナール	1.1	1.7	1.5	0.9	2.1	1.0	0.5	0.5	1.9	0.8
	デカール	0.9	1.5	1.3	1.0	1.5	0.8	<0.5	1.0	1.5	1.1
アルコール 類 その他	エタノール	216	6.2	65.8	151	5.0	120	23.9	160	<0.5	92.9
	イソプロピルアルコール	<0.5	1.0	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	0.5	<0.5
	1-プロパノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5
	1-ブタノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5
T-VOCヘキサン以降トルエン換算		403	22500	18500	351	22100	17700	261	377	22039	18100

[*]は厚生省ガイドライン指針物質

表-10 10m-0.5mm節無し材から放散されたVOCs (チャンバー濃度)

単位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

族別	項目	10m-0.5mm①			10m-0.5mm②			トラベル ブランク	10m-0.5mm、平均		
		ブランク	1日後	3日後	ブランク	1日後	3日後		ブランク	1日後	3日後
脂肪族炭化水素類	n-ヘキサン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	2,4-ジメチルペンタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	イソオクタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ヘプタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	オクタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	デカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ウンデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ドデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トリデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	* テトラデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ペンタデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
ヘキサデカン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
芳香族炭化水素類	ベンゼン	1.0	0.9	1.3	0.5	0.7	0.9	1.0	<0.5	<0.5	<0.5
	* トルエン	4.7	53.6	37.5	7.0	37.4	23.7	4.1	1.8	41.4	26.5
	* エチルベンゼン	<0.5	10.5	7.1	<0.5	6.9	3.7	<0.5	<0.5	8.7	5.4
	* キシレン	<0.5	7.1	4.6	<0.5	4.8	2.4	<0.5	<0.5	6.0	3.5
	* スチレン	1.7	2.7	2.7	1.2	<0.5	1.1	<0.5	1.5	2.7	1.9
	m-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	p-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,3,5-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	o-エチルトルエン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,4-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2,3-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
1,2,4,5-テトラメチルベンゼン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
テルペン類	α -ピネン	18.4	578	416	37.8	195	134	4.8	23.3	382	270
	β -ピネン	<0.5	26.6	16.4	<0.5	3.5	2.6	<0.5	<0.5	15.1	9.5
	D-リモネン	11.5	56.2	38.7	22.1	9.6	21.4	3.0	13.8	29.9	27.1
ハロゲン類	ジクロロメタン	0.5	1.5	<0.5	0.9	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	1.5	<0.5
	クロホルム	<0.5	1.9	1.3	0.5	<0.5	0.5	<0.5	0.5	1.9	0.9
	1,1,1-トリクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1,2-ジクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	四塩化炭素	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	トリクロロエチレン	<0.5	<0.5	1.8	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	1.8
	1,2-ジクロロプロパン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ブromoジクロロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ジブromoクロロメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	テトラクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	* p-ジクロロベンゼン	<0.5	<0.5	0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5
エステル類	酢酸エチル	1.5	2.7	1.7	2.3	<0.5	1.1	<0.5	1.9	2.7	1.4
	酢酸ブチル	<0.5	5.7	3.9	<0.5	1.9	0.9	<0.5	<0.5	3.8	2.4
アルデヒド・ケトン類	アセトン	3.1	56.5	34.6	4.3	22.2	16.6	6.5	<0.5	32.9	19.1
	メチルエチルケトン	<0.5	38.3	23.6	<0.5	3.2	1.5	2.4	<0.5	18.4	10.2
	メチルイソブチルケトン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	ノナール	0.9	2.0	1.7	0.9	1.2	1.5	0.5	<0.5	1.1	1.1
	デカール	0.9	1.7	1.5	0.8	0.9	1.7	<0.5	0.9	1.3	1.6
アルコール類 その他	エタノール	78.0	141	121	114	12.1	107	23.9	72.1	52.7	90.1
	イソプロピルアルコール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1-ブタノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
	1-ブタノール	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
T-VOCヘキサン以降トルエン換算		363	22500	18700	387	25800	21200	261	114	23889	19689

[*]は厚生省ガイドライン指針値物質

第3編 木材の圧密処理技術の研究動向と圧密木材の市場情報に関する 調査研究

1. 背景と目的

圧密化木材には、ひき板等の表面層のみを高温圧縮した表面圧密木材、材料を二軸方向、あるいは四軸方向から圧縮した圧縮木材、木材表面に金型の模様を転写する表層加飾木材、静水圧下で圧縮成型した木材などのほか、これらを基材にして樹脂を含浸したり、樹脂含浸単板を積層圧密した強化木材などがある。これらは、その処理法により、また性状により、様々な建材として多様な用途に使用されている。この中でも表面圧密化は、スギ等の軟質材を高度な技術や高額な装置を要せず、また薬剤処理を伴わずに各種物性の向上が図られ、さらに工夫次第で意匠性も高められる可能性があり、特に化学汚染物質を含まないことから、現在、健康・環境に優しい内装用の木材として評価されてきている。

しかし、木材の圧密処理技術の研究動向や現状での技術的到達度については必ずしも明確に把握できる資料が身近に存在しない。このため、本調査研究では、木材の圧密処理技術の研究動向と、合わせて現状における実用製品の状況を明らかにするため、関連の文献資料を調査し、実態調査から現状の製品情報を収集する。

2. 開発、研究動向の調査

1) 文献調査について

圧縮木材、または圧密化木材に関する文献については今日までの最新の論文も収集して、200件を超えるに至っている。これらの文献については、エクセルにフォーマットを作り、別添参考資料-1に見られるように、研究対象とした樹種を拾ったほか、100から200字程度に研究内容を記載した。

収集した文献を分類すると、別表に示すとおり、学会大会発表要旨集が圧倒的に多く、学術誌への投稿は少ない。また、発表件数を年度ごとに数えてみると表から分かるように公立研究機関等精力的に研究を進めてきたが、2003年現在では発表件数も激減状況にある。また、研究成果を民間企業に技術移転したケースは極めて少く、そのことによるかどうか定かではないが、商品化し、施工実績をあげている事業所も数社にとどまっている。

2) 研究動向

木材の圧密化に関する研究は歴史的に見ると古く、20世紀前半にブナやカンバを高温圧縮した圧縮木材・リグストーンが実用化されている。最近では、1980年代に入り圧縮木材の物理的性質、木材表面層の圧密に関する研究が進められた。木材を高温で圧縮すると一時的に変形は固定されるものの水分や熱の作用で変形前の形状のほぼ回復する。こうしたことから圧密木材を材料として用いるには変形が回復し寸法が動くことは大きな欠点となるために変形をいかに固定するかが大きな課題で、寸法安定化のための技術開発研究が行われている。収集した文献の中から

固定化に向けた処理方法を拾ってみると、①低分子量のフェノール樹脂等の水溶液を木材中に含浸させ、風乾後圧縮加熱して樹脂を硬化させる方法、②180～200℃のプレス機械で5～20時間加熱圧縮し、永久固定させる方法、③耐圧容器注で180～200℃の高圧水蒸気を供給しながら木材を圧縮する方法などがあげられる。木材の圧縮変形にかんしては、変形のメカニズムや変形状況を走査型電子顕微鏡を使って観察したものなども研究の一環として行われている。また、圧密化木材の研究対象にどのような樹種が対象としてあげられているかを拾ってみると、①文献200の内スギ材を対象としているもの138件、②その他針葉樹としてヒノキ、カラマツ、アカマツを対象としているもの約32件、③ミズナラ、ヤチダモ、マカンバなど国産有用広葉樹を対象としたもの23件、④南洋材（19件）、⑤シトカスプルス、ラジアータパイン、ベイツガなど外国産針葉樹類を対象としたもの25件となっているが、圧密化木材の技術開発の主要なターゲットが軟質な木材を少しでも性能アップしようとするものであるところから、とりわけ需要拡大や新用途開発が求められているスギ人工林材に集中しているのもうなずける。

圧縮木材の性能に関しては、表面物性の向上、強度性能の向上あるいは意匠性、加工性の向上を図ろうとする研究が多く、圧密化することによってかなりの性能が向上したことが報告されている。表面の物性を向上することで床材をはじめ、木製サッシ、敷居、鴨居等のレール部分に耐摩耗性に優れた圧密化木材を利用すること、曲げヤング係数や曲げ強度の向上を図り住宅用手すり、家具フレームとして検討されてきているが、市場に流通する段階には至っていない。

3. 市場製品の情報収集

個人情報、インターネット上あるいは機械メーカー等からの情報により、商品化したり施工実績を持つ企業等を調査したが、製造・販売している企業は極めて少ない。そんな中から2社について聴き取り調査を実施した。概要を以下に示す。

1) 工場調査について

(1) マイウッド・ツー株式会社見学

〒482-0032 愛知県岩倉市井上町種畑20番地

電話：0587-38-6500；FAX：0587-38-0262

e-mail: masao@mywood2.co.jp；URL: <http://www.mywood2.co.jp>

社長：福山昌男

従業員数：14名

事業内容：圧縮木材及び圧縮木材生産設備の研究開発、その製品の販売及び生産技術指導

名鉄岩倉駅より福山社長運転の車で案内され、11時過ぎ会社到着。会議室に通される。会議室にはすでに顧問の山本宏氏（元北海道林産試験場長）が待たれている。

早速、福山社長によってパワーポイントを用いての要領の良い説明がなされる。

福山氏はプラスチック成型を行う株式会社アイワ（昭和52年設立、従業員45名）の創業者でもあり、名古屋中小企業投資育成から出資を受ける等優良企業に育てている。氏は常に新しい技術・商品に目を向け、大学や公立試験場の研究会、展示会・見本市などに機会あるごとに参加していたが、あるとき木材技術開発の講演を聞き、木材圧密化技術を知る。これはアイワで行っているプラスチック押出成形による合成木材と通じるものがあった。「木材圧密化技術を使い、材質の弱さから用途が限られていたスギ材の用途開発ができるのではないだろうか。これは地元の雇用にもつながり、放置されていたスギ材の有効活用にもなる」と考えた。

この発想の基に始まったスギ材の用途開発事業は、熊本県小国町、大分県上津江村、愛媛県久万町、岐阜県和良村・東白川村、福井県和泉村の6自治体に加え、農林水産省の特別認可法人「生物系特定産業技術研究推進機構（生研機構）」の出資も得て、平成7年3月、木材圧密化技術を利用した高性能・高付加価値木質材料の製造技術を開発する「マイウッド株式会社」が設立された。ここでは熱により軟化させたスギ板目材を熱盤プレスで圧密化することによりヒノキやナラ材に匹敵する強度をもつ板材とすることができる「熱盤圧密化技術」、丸太を軟化させた後、水圧を加えることによって、絞模様のような風合いを持つ柱材を作る「静水圧圧縮技術」、解圧時にホウ酸を注入させることによって人体に無害な防蟻処理木材を作る「薬液含浸技術」を開発し、これらの成果は公園の東屋、保育園の中庭テラス、展示館の外廊下で利用されている。これら技術の開発に当たっては、多くの研究者や研究機関の協力を得、また北海道林産試験場などとも共同研究を行ってきた。

この開発技術を継承し事業化する会社として、平成12年6月、「マイウッド・ツー株式会社」が設立され、本格的な生産事業を開始し、平成13年2月に竣工した岩倉市役所庁舎では階段やコミュニティプラザ、児童コーナー、特別応接室など多くの場所にスギ圧密化木材が使用された。これを始めとして、すでに当社の施工実績は80に及び、今年度（平成15年度）末までになお13の施工を予定している。これまでの施工の発注先は三分の二が公共事業体、残りは民間である。

製品の特徴は、平盤プレスによるスギ材の圧密化で、主要製品として次のものがあり、「つよスギ」のブランド名で出されている。

①表層圧密スギフローリング：24(T) x 100(W) x 1820(L) mm のボードで、独自の技術により表層のみ圧縮率50%の圧縮加工が施されている。表面の耐久性を上げ、内部はスギ本来の柔らかさを残している。そのため転んでも衝撃を吸収し、けがをしにくい。

②圧密厚貼フローリング：合板の台板（12(T) x 100(W) x 1820(L) mm）に圧縮率60%の圧密化スギ板（2(T) x 100(W) x 1820(L) mm）を貼ったもので、2 mm という厚さのため本物の無垢材に近い仕上がりが得られ、また接着剤のホルムアルデヒド濃度も JAS Fco基準値の約1/20に抑えられている。

③圧密スギ積層フローリング：無垢のスギ台板（13(T) x 100(W) x 1820(L) mm）

に圧縮率60%の圧密化スギ板 (2(T) x 100(W) x 1820(L) mm) を貼ったもので、VOC を含まない接着剤が使用されている。

④床暖房用無垢フローリング： これまでの無垢の単板では難しかった床暖房用のボード (12(T) x 65 (W) x 1820(L) mm) で、圧縮率は50%。無垢の圧縮材を使用しているため、熱伝導率が高く、かつ熱による収縮がないのが特徴。さらに高品質商品として、15(T) x 100(W) x 1820(L) mm のものも用意されている。

⑤圧密化腰壁板： 圧縮率30%の腰壁板用ボード (9(T) x 100(W) x 900(L) mm)。圧密化による硬化のため傷が付きにくく、見た目にもやさしいので、一般住宅のほか病院、公共施設などに適している。

昼食後、山本宏氏から技術上の話を聞く。

材は板目または追柾材を用いる。幅12mmの製材を購入し、10.5 mm に仕上げる。黒心材は黒くなるので好ましくない。圧密の温度は160℃、密閉式で行っている。180℃という研究報告もあるが、これでは色が濃くなり、またもろくなる。プレスは6枚の板を重ねて行うが、これは時間短縮のためで、各板の間には厚さ5mm の金属の板をはさむ。圧密化しても材の収縮率はほとんど変わらない。製材の含水率は15～18%程度がよく、含水率が高いと破裂するおそれがある。圧密化中にも含水率は下がらないので、プレス後に再度乾燥する必要がある。製品の表面はウレタンの光沢または無光沢塗装を行うが、注文によっては（まれに）無塗装のこともある。節からヤニが出るのが問題で、圧密化した後で薄くプレーナーをかける。また抜け節も補修が厄介である。フィンガージョイントはまだやっていない。全体として、機械の開発から手がけなければならないこと、新しく装置を作るので金がかかること、注文生産なのでバッチ式で行わざるをえないこと、などが大きな問題である。

工場内を簡単に見学。その後、マイウッド・ツー社の材料による施工例見学のため、社長ご子息の福山猛生氏（営業企画マネージャー）の運転で名神高速を走ること約1時間、滋賀県山東町の町立山東幼稚園に着く。山東町は滋賀県の湖北部に位置し、北に伊吹、南に鈴鹿の山並みを望む、山と川と田園が織りなす緑豊かな自然環境に恵まれた人口1万3000人余りの町である。山東幼稚園は既存の4つの町立幼稚園を統合して2003年4月に開園された。建物は「園舎」706m²、「ふれあい交流施設」2069m²からなり、“地域材を利用した木造公共施設”を掲げて1～2階建ての全館が木造で建設されている。スギ材がふんだんに用いられ、伝統工法とスギの大断面集成材工法との調和のある優良木造施設として林野庁長官賞を受賞している。因みに山東幼稚園の建設は文部科学省の「幼稚園施設整備事業」や林野庁の「木材産業経営革新公共施設整備事業」の助成を受けている。



マイウッド・ツー社が手がけたのは、「ふれあい交流施設」の一部である「多目的ホール」のフローリング及び腰壁板で、フローリングには特別仕様として圧縮率50%、厚さ27mmの無垢のスギ材が用いられている。このホールは地域住民の屋内運動などの場として広く使用されているということだが、スギ材のもつ暖かみにあふれ、また

圧密化材のため傷などが全く見られない。(これに反して「園舎」の玄関前ホールの床は別のW社の施工によるが、マイウッド・ツー社の平盤プレスによる圧密化材と異なりローラープレスによる圧密化材であるためか、同じスギ材でありながら椅子などが当たって出来たと見られる傷が目立った。) 園長の話では、この幼稚園は園児がひじょうに楽しんでいるとのこと。

福山社長のモットーは「地産地消」、「地材地建」である。低価格の外材に押されている国産材、とくにスギ材の需要を促進するためには、地域の木材を使って地域で消化するという以外にないという。地域ごとにその地域に合った木材があり、その特徴を生かした使い方がなされるのが木材の良い使い方であり、それが地域振興にもつながるという主張である。しかし現状は、日本の林業、木材業に古くから残る慣習が多く、多くの制約になっている。例えば製材の購入に際しては、適した材料を仕入れようとする、量が多くなるほど逆に値段が高くなるという現象がある。圧密化木材の場合も、圧密化技術そのものより、材料の仕入れから納品にいたる流通システムに大きな問題があるという。それにしてもスギ材の価格、圧密化のコストからすれば、今のところ国や地方の助成なくしてはなかなか立ち難い事業であろうと思われた。スギ材の有効利用のためにも、何らかの明確な政策が望まれる。

製品及び価格については、別表－1に示した。

(2) 株式会社カクホン見学

〒434-0011 静岡県浜北市上島2345番地

電話：053-583-2178；FAX：053-583-2179

e-mail: haruyasu@kakahon.co.jp；URL: <http://www.kakahon.co.jp>

代表取締役：伊藤晴康

従業員数：50名

事業内容：①木材・建材御売業、②ホームセンター（DIY）（浜松市内）

本社・工場は遠州鉄道の新浜松駅より約30分の西鹿島駅で下車、徒歩5分のところにある。昭和4年創業以来、天竜材を中心に事業を続けており、主な営業品目は天竜

スギ、天竜ヒノキ、輸入材各種が中心で、仕入れから加工・販売までを行っている。

その中で、天竜ウッドヴィレッジ協同組合と協同で開発したのがスギ中目材を用いた圧密化木材である（ブランド名：セダーハード CEDARHARD）。これは板材を 180℃に加熱したロールプレスに通すことにより表層0.8～1.0 mmを圧密化したもので、ヒノキの縁甲板と同等の強度性能をもち、表面の毛羽立ち、逆目が抑えられている。床、壁、天井などに使用され、汚れ・傷がつきにくい、ささくれない、木目が浮き出て材の質感がはっきりする、表面が滑らかで光沢があるなどの特性をもっている。当初はS社の徳島の工場を見学に行ったりして研究し、ここで始めたのは1991年からである。

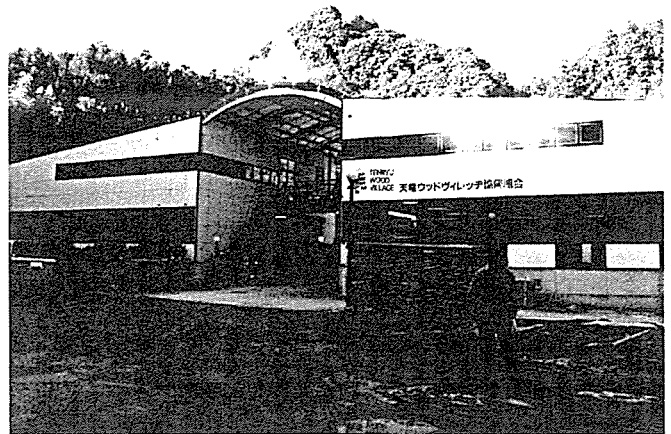
製品の寸法は 3800(L) x 11～15(T) x 105～135 mm、心材だけのものと赤・白源平のものがあ、加工形状は本実加工または目透・合挟り加工、樹種はスギが中心だが、ヒノキも用いる（セダーハードカタログ参照）。

原料は県森連などを通じて得ている。50～70年生のスギで、製材価格は6万円/m²ほど。含水率は約15%で、過乾燥はさける。また黒心材ははじめから使わない。ローラーには2本ずつ通す。速度は遅いほうがきれいに仕上がるが、ある研究報告にあるような1m/分では能率が上がらない。ここでは4m/分ほどの速度でプレスしている。節の存在は問題ではなく、とくに若い人たちからはその方が自然木として受け入れられる。ただし圧密化の際に節が抜けるのが厄介な問題で、8枚中6枚に抜け節がある。スギの枝を節状に加工して埋めているが、これにかなりの手間がかかる。ヤニはスギでは少なく、ヒノキの方が多い。これはパフで拭いて取る。

需要は地元のほか関東地方などで、一般住宅のほかに学校など公共建築物にも用いられる。例としては浜松市の体育館の壁はメラピ（ホワイトメランティ）の使用からスギ圧密化材に変更された。関連の雑誌類などの記事になると反応が大きい。現在は月産約300坪である。

この後、社長の案内で車で30分ほど離れたところにある山間の工場を見学させていただいた。

商品構成及び価格表を別表－2に示す。



以上の2社は前記した圧密化方式の異なる事業所のいわば代表選手。いずれも生産量は少なく、利益はまだまだ上がっているとはいえないが、代表者の意気は軒昂ではある。

2) その他の情報から

上記の事業所のほかにインターネット等の情報により生産・販売している事業所の概要を以下に紹介する。

(1) ウッドピア 21

〒515-0088 三重県松坂市木の郷町21番地

電話: 0598-20-1122 ; FAX: 0598-20-1127

e-mail: woodpia21@woodpia.co.jp

代表取締役: 山下茂治

従業員数: 11名

事業内容: ①原木及び木製品購入・販売、②立木購入及び原木生産及び販売、③木材の加工・販売、④住宅及び建築資材の購入・販売、⑤山林経営・山林事業者育成等

営業内容: ウッドピアブランド製品の販売、住宅資材販売、プレカット事業との連携、海外木材製品・石材等輸入・販売

※ 圧密木材関連製品

杉ウッドピア圧密フローア: ウッドピア松坂協同組合・Jスマイル内装材協同組合において、三重大学との共同研究を通じて杉床材に表面を高温圧縮し、表面硬さの向上を図った杉ウッドピア圧密フローアを開発。年輪の硬さの違いを利用して凹凸(うずくり)のある仕上げにしている。こうした技術を壁板にも採用し、杉ウッドピア圧密ウォールとして販売している。別表-3に製品名・種類、寸法、設計価格をまとめた。圧密フローアについては、無塗装ではマイナス2,500円、長さ3.9mなどは特注。圧密ウォールについては、エンドマッチ(四方実加工)を施す場合、500円/束が必要。

(2) TSウッドハウス

〒779-1118 徳島県那賀郡那賀川町豊香野

Tel 0884-21-2022 FAX 0884-23-6171

木頭杉を熱圧ローラー処理し、本実加工を施した圧密化木材「こもれび」の製造販売を行っている。「こもれび30(厚さ30mm、はたらき部幅190mm、長さ1.9m)」と「こもれび15(厚さ15mm、はたらき部幅150mm、長さ1.9m)」の2種類の製品がある。

主な用途として、マンション・住宅の床・天井・壁材に。

なお、圧密化については、板材を全面圧縮するものと表面を僅かにローラー圧縮する二つの方法があるが、機械設備費がかさむこと、工程管理や加工コストの問題で熱盤によるプレス方式を採っているところは極めて少なく、ローラープレスが主流のようである。

以上のような事業所ある。このほかにもきわめて生産量は少ないものの、板材表

面にローラープレスした製品の製造が公設研究機関の指導の下に地域で行われているものと推量されるが、確実な情報の把握にまで至っていない。

その他のメーカーの情報として、株式会社アミノが立山アルミ外（株）、兼松日産農林（株）が3社で共同開発を行っているが、装置の開発が主体で製品の製造は行っていないとのことであった。株式会社 熊谷（〒456-0033 愛知県名古屋市熱田区花表町21-1）、株式会社ウッドワン（〒738-0022 広島県廿日市市木材港南1-1）及び安藤産業株式会社（〒456-0082 名古屋市名東区神里1-105）等があるが、安藤産業（株）はマイウッド・ツー（株）の製品を取り扱っていた。

4. その他

フローリングメーカー等を調査したが、いずれも圧密化木材を取扱品目にしていないところは皆無。リストは別添参考資料-2としてまとめた。

別表-1 圧密木材商品構成、価格など(マイウッドツ-株式会社)

商品名	材種	板厚(mm)	材等級	板サイズ(mm)		品番	設計価格 (円/㎡)	梱包入数	
				巾	長さ			枚数	㎡
表層圧密無垢フローリング	スギ	12	特一等(源平)	81(75)	1,826(1,820)	IFSH1B-5012N	10,000	12	1.63
			上小節(源平)	81(75)	1,826(1,820)	IFSH2B-5012N	11,000	12	1.63
		24	特一等(源平)	106(100)	1,826(1,820)	IFSH1B-5024N	12,000	6	1.09
			上小節(源平)	106(100)	1,826(1,820)	IFSH2B-5024N	14,000	6	1.09
圧密厚貼フローリング 同上(直貼タイプ)	スギ+ラワン合板	27	特一等(源平)	106(100)	1,826(1,820)	IFSH1B-5027N	13,000	6	1.09
			上小節(源平)	106(100)	1,826(1,820)	IFSH2B-5027N	15,000	6	1.09
		15(3+12)	上小節(源平)	106(100)	1,826(1,820)	IFSP2B-6015N	12,500	8	1.45
			上小節(源平)	78(75)	903(900)	IFSPG2B-6015N	16,600	20	1.35
圧密厚貼フローリング 同上(直貼タイプ)	スギ+スギ合板	18(3+15)	上小節(源平)	106(100)	1,826(1,820)	IFSP2B-6018N	13,200	8	1.45
		21(3+15+3)	上小節(源平)	78(75)	903(900)	IFSPG2B-6021N	18,450	18	1.21
圧密無垢フローリング 積層圧密無垢フローリング (片面貼り)	スギ	15	特一	106(100)	1,826(1,820)	IFS2B-5015N	18,500	8	1.45
		15(2+13)		106(100)	1,826(1,820)	IFSS2B-5015N	14,200	8	1.45
圧密無垢フローリング	スギ	3	上小	106(100)	1,900	IFS2B-03N	8,880	18	3.27
			上小	106(100)	1,826(1,820)	IFS2B-5012N	17,050	10	1.82
		18	特一	106(100)	1,826(1,820)	IFS2B-5018N	19,550	25	7.50
				上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSS2B-6018N	14,600	8
積層圧密無垢フローリング (片面貼り)	スギ	21(2+19)	上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSS2B-6021N	14,980	8	1.45
			上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSS2B-6024N	15,360	6	1.09
		27(3+24)	上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSS2B-6027N	16,520	6	1.09
			上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSS2B-6030N	17,020	6	1.09
積層圧密無垢フローリング (両面貼り)	スギ	21(2+17+2)	上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSW2B-6021N	22,780	8	1.45
			上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSW2B-6024N	22,920	6	1.09
		27(3+21+3)	上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSW2B-6027N	25,220	6	1.09
			上小	106(100)	1,826(1,820)	IFSW2B-6030N	25,480	6	1.09
圧密無垢腰板 圧密無垢巾木 圧密無垢見切	スギ	9	上小	90~100	900~1,800	IKS2B-309N	10,000	40	3.60
		15	特一	60	1,900	IHS2B-5015N	2,000	3,000	10
		15	特一	25	1,900	IKS2B-5015N	1,000	2,000	20
圧密無垢腰板	スギ	4	上小	90~100	900~1,800	IKS2B-304N	8,000	40	3.60
		10	上小	90~100	900~1,800	IKS2B-3010N	10,300	40	3.60
		9	上小	60	1,900	IHS2B-509N	2,600	10	
			特一	60	1,900	IHS2B-5020N	3,000	3,700	10
圧密無垢巾木	スギ	20	上小	25	1,900	IKS2B-509N	1,100	20	
		9	上小	25	1,900	IKS2B-5020N	1,500	2,500	20
圧密無垢見切	スギ	20	上小	25	1,900	IKS2B-5020N	1,500	2,500	20

別表－2 圧密木材商品構成、価格表（株式会社 カクホン）

（商品名：セダーハード）

材種	板厚(mm)	材等級等	板サイズ(mm)		品番	無塗装品設計価格		自然塗料塗装品設計価格		梱包入数
			巾	長さ		(円/束)	(円/㎡)	(円/束)	(円/㎡)	
スギ	11	特一等 赤白 本実	105	3,800	GH-1	18,000	5,640	23,000	7,210	8
		特一等 赤 本実	105	3,800	AH-1	20,000	6,270	25,000	7,830	8
		特一等 赤白 目透合決り	105	3,800	GM-1	18,000	5,640	23,000	7,210	8
		特一等 赤 目透合決り	105	3,800	AM-1	20,000	6,270	25,000	7,830	8
		特一等 赤白 目透合決り	130	3,800	GM-2	18,000	6,070	23,000	7,760	6
		特一等 赤 目透合決り	130	3,800	AM-2	20,000	6,750	25,000	8,430	6
	15	特一等 赤白 本実	105	3,800	GH-3	21,000	6,580	26,000	8,150	8
		特一等 赤 本実	105	3,800	AH-3	24,000	7,520	29,000	9,090	8
		特一等 赤白 本実	135	3,800	GH-4	21,000	6,820	26,000	8,450	6
		特一等 赤 本実	135	3,800	AH-4	24,000	7,800	29,000	9,420	6
12	無上* 赤白 目透合決り	130	3,800	YM-6	29,000	9,780	34,000	11,470	6	
	無上* 赤白 本実	135	3,800	YH-6	29,000	9,420	34,000	11,050	6	
30	特一等 赤白 本実	135	3,800	GH-30	17,500	11,370	20,000	13,000	3	
	特一等 赤白 本実	105	3,800	GH-5	30,000	9,400	35,000	10,960	8	
ヒノキ	13	特一等 赤 目透合決り	105	3,800	GM-5	30,000	9,400	35,000	10,960	8

無上*：無節、上小節が込み

消費税は別

設計価格は到着価格

自然塗料塗装品は、リボスのクリヤーを使用
価格表以外のサイズ、加工形状等の特注も可能。

別表-3 圧密木材構成、価格表（ウッドピア21）

製品名／種類	寸法(mm) 長さ×厚さ×幅	入数	エンド マッチ	設計価格(円) (消費税・工事費別)
圧密フロアー	源平無節	16	有	塗 装:38,900
	源平 上小・小節	16	有	塗 装:35,600
	赤特一 赤身節あり	16	有	塗 装:32,200
	源平特一	16	有	塗 装:31,100
	白身節 白身節なし	18	無	塗 装:33,300 無塗装:30,800
圧密ウォール	源平無節 赤白節なし	18	無	塗 装:31,100 無塗装:28,600
	源平 上小・小節	18	無	塗 装:27,800 無塗装:25,300
	赤特一 赤身節あり	18	無	塗 装:28,900 無塗装:26,400
	源平特一 赤白節あり	18	無	塗 装:27,800 無塗装:25,300
		18	無	塗 装:27,800 無塗装:25,300

No.	ｺﾋﾞｰ	表題	掲載誌	巻(号)	ページ	刊行年	著者名	要約	試料	キーワード
1	○	A note on the effect of chemicals on strength properties of compregnated wood	Holzforshung	29	74-80	1977	M. K. Lala, R. C. Gupta	樹脂積層材 (compregnated wood) の強度を検討するため、厚さ1.6mmの単板にフェノール-フォルムアルデヒド樹脂アルコール水溶液を含浸 (約30%) させ、積層して150°C、105kg/cm ² で60分間圧縮し、樹脂含浸圧密材 (compreg) を製造した。これを8種類の薬剤 (塩酸、硫酸、硝酸、塩酸ナトリウム、蒸留水、ベンゼン、四塩化炭素、メチルアルコール、各20%) 中に1日~48週間 (7段階) 浸漬した後、曲げヤング、曲げ破壊、圧縮強さ、衝撃強さを調べ、無処理の単板と比較した。	クルイ ン、カ ロ フイルム	樹脂積層材、薬剤浸漬、力学的性質
2	○	Densified wood and Bark fuels	Holzforshung und Holzverwertung	34	69-74	1982	H. Resch	製材工場及び合板工場から出る廃材を原料として製造される燃料用のブリケット、ペレットなどについて、各国の現状を紹介するとともに、このような圧縮燃料の利点、不利点について検討する。		圧縮燃料
3	○	木材の膨潤応力に関する研究 - 圧縮木材の膨潤応力 -	木材学会大会要旨集	33	10	1983	菅野国男、今田淳一、末松充彦、野白千晴	放射方向の圧縮により比重を増加させた木材の膨潤応力を求めた。無圧縮の場合、放射、接線方向ともに単軸拘束に比較し、2軸拘束で大きな膨潤応力を示すが、圧縮材では両者には大きな差が認められない。一方接線方向においては、2軸拘束で大きな値を示した。これは放射方向に圧縮することで比重を高めるといふ圧縮木材の製造方法に原因があると思われる。	マカン バ、ミ ズ ナラ、 ヒ ノキ	膨潤応力、 圧縮木材
4	○	圧縮木材の力学的性質	木材学会大会要旨集	34	318	1984	飯田生穂、福山萬治郎、浦上弘幸	半径方向に圧密の程度を変えて圧縮 (0~62.1%の5段階)、乾燥した木材の半径および接線方向の圧縮・引っ張り試片についてテンシロンによる材質試験を行い、また試片を走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した。圧縮方向の横圧縮ヤング率は圧縮率20%まで急減し、のちいくらか増加する傾向を示したが、直角方向 (接線方向) では圧縮率とともに常に漸増した。また圧縮方向の引っ張り強度は圧縮率とともに漸減した。	ヒノキ、 ヤチダモ	圧縮木材、 力学的性質、SEM観察
5	○	木材の圧縮変形の機構	木材学会大会要旨集	35	63	1985	則元京、大釜敏正、森光正	南洋材、国産材を用い、飽水状態における繊維方向の圧縮試験、変形一回復繰り返し試験、圧縮破壊材の走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察を行い、木材の曲げ加工に関連して、繊維方向の圧縮変形の機構を調べた。最大圧縮度は温度、水分の影響が大きいこと、またヤング係数や強度とともに樹種による著しい違いがあることなどが明らかになった。	マラス、 ラミン、 カブ ル、タ ウン、 ゴ ム、ミ ズ ナラ、 プ ナ	圧縮変形、 変形、回復 繰り返し試験、 温度依存性、 SEM観察
6	○	圧縮材の2、3の材質について	木材学会大会要旨集	35	64	1985	浦上弘幸、福山萬治郎	種々の程度に圧縮した木材の力学的・物理学的性質の変化を横圧縮、硬さ、膨潤率について検討した。圧縮率の増加にともなって比重と硬さはほぼ直線的に増大、横圧縮ヤング係数はほぼ直線的に低下する傾向が認められた。	スギ間伐材	圧縮木材、 材質、比 重、硬さ、 強度
7	○	圧縮木材の力学的性質	京都府立大学農学部演習林報告	30	17-27	1986	飯田生穂、浦上弘幸、福山萬治郎	ヒノキ、ヤチダモ飽水材を25、60、95°Cで加熱後、半径方向に圧縮した木材について、力学的性質の変化を調べた。また、SEMにより組織の変化についても調べた。その結果、最大圧縮率はヒノキ材で63.9%~69.3%、ヤチダモ材で50.6%~59.8%であった。圧密による直角方向の横引っ張りヤング率及び横圧縮ヤング率は圧縮率とともに増加した。SEM観察では、圧縮率64%になると年輪内の早・晩材すべての細胞の内腔が消滅していた。回復材の圧密に直角方向の力学的性質は、コントロール材にほぼ近い値にまで回復した。	ヒノキ、 ヤチダモ	圧縮木材、 力学的性質、 ヤング率、 SEM観察

8	○	熱圧縮積層木材の水分繰返し処理における木材質の変化	木材学会大会要旨集	38	183	1988	池田正行、斉藤藤市、森川滋己	パーティクルマットの厚さ方向の熱圧縮を想定して、圧縮率の異なる木材片から2種類の接着剤で調整した積層木材について、水分繰返し処理下の木材強度、接着強度を考慮した。	ラワン	積層木材、水分繰返し処理、ブロックせん断、接着強度
9	○	木材の表面加工に関する研究 (I) -フェノール樹脂固定による表面層圧密化処理木材-	木材学会大会要旨集	38	277	1988	井上雅文、則元京、山田正、大塚康史、高田伸一	圧密層の回復を阻止し、水分による寸法安定性を高めるためフェノール樹脂水溶液を注入し、圧密層を固定すること及び表面層のみの軟化処理が必要なことからマイクロ波加熱処理による処理方法を検討した。		表面層圧密、軟化処理、マイクロ波加熱、寸法安定性、接着性
10	○	木材の表面加工に関する研究 (II) 表面圧密層の固定に及ぼす圧縮温度の影響	木材学会大会要旨集	39	316	1989	井上雅文、則元京、山田正	圧密層の固定に着目し、圧縮温度および時間、圧縮セット後の試料に拘束状態でさらに熱処理を施した場合の圧縮木材の回復に及ぼす影響とそのメカニズムについて考察した。	スギ辺材	表面加工、圧縮、フェノール樹脂、圧縮木材
11	○	国産針葉樹材の高付加価値化技術の高度化 (第2報) (II) 内装・外装材料の耐久化と高品質化技術の開発②新しい耐候・耐久処理技術の開発	和歌山県林業センター業務成績報告	47	124-126	1989 (年度)	大塚康史、東山貢	表層部にフェノール樹脂を注入し、熱圧硬化による表面圧密処理を行った木材について、摩耗性能を調べた。フェノール樹脂濃度は、0.5、10、15、20、25、30、40%の8条件、圧縮率は0、10、20、30、40、50、60%の7条件とし、試験片をフェノール水溶液中に浸漬し、樹脂を減圧注入した後、マイクロ波照射して130℃で2時間圧縮した。圧縮率が低い場合は、樹脂濃度を高めるにつれ耐摩耗性が向上したが、圧縮率60%では樹脂濃度にかかわらず、ほぼ一定の耐摩耗性を示した。	スギ辺材	熱圧硬化、表面圧密、耐候性、耐久性、樹脂注入、マイクロ波照射、耐摩耗性
12	○	水蒸気処理による大変形木材の固定および処理材の物性変化	木材学会大会要旨集	40	8	1990	井上雅文、則元京、棚橋光彦、山田正	針葉樹材の表面層圧密化処理に関する一連の研究の中で、ここではスギ及びいくつかの国産広葉樹、熱帯産広葉樹を用い、水蒸気処理による固定の機構 (処理時間と回復度の関係、乾水繰返しと回復度の関係など) 及び処理による木材の物性 (動的弾性率、比動的弾性率、破壊歪み、破壊強度、損失正切など) 変化について調べた。	スギ	水蒸気処理、固定機構、物性変化
13	○	木材中への薬液浸透法 (圧密前処理法、マイクロ波加熱法、立木注入法) の検討	木材学会大会要旨集	40	438	1990	飯田生穂、森岡茂勝	スギの生材及び飽水材試験片をラップで包み、電子レンジで加熱 (マイクロ波照射) 後、半径方向に圧密し、染色液に浸して (1日間) 染色液の吸収量を調べ、また液体浸透に關係する圧密回復材の仮道管壁孔の破壊状態をSEMで観察した。また別に、ピーカー中の染色液の中に試験片を立てた状態でマイクロ波を照射し、染色液の吸収量を調べた。立木注入法については、立木及び切り枝を14種の染色液に漬け、一定時間毎の吸収量と染色液の種類の違いの関係を調べた。	スギ、アラカンなど広葉樹6種	木材、薬液浸透、圧密、マイクロ波、立木注入、木材染色液吸収量、SEM観察
14	○	Surface compression of coniferous wood lumber I, A new technique to compress the surface layer (軟質針葉樹材の表面層圧密化処理 (第1報) 木材の表面層を選択的に圧密化するための新しい技術について)	木材学会誌	36(11)	969-975	1990	井上雅文、則元京、大塚康史、山田正	マイクロ波加熱により木材ブロックの表面層のみを著しく軟化させることができ、放射方向の圧縮の際、台板部位にほとんど歪みを与えず、表面層のみを圧密化することが可能になった。この処理木材は、耐摩耗性が40-50%、表面硬さが120-150%向上した。木材表面層の所定の厚さに水を均一に注入する方法として、木材の繊維方向への水の浸透性が著しく高いことに注目した溝加工法を考案した。	スギ、ヒノキ、ベイツガ	軟質針葉樹材、表面層圧密化処理、木材表面、耐摩耗性、溝加工法

15	○	横圧縮による木材の応力-歪挙動	木材学会大会要旨集	41	50	1991	井野辺陽、師岡淳郎、則元京、藤田稔	木材の横圧縮試験においては細胞の変形が起きる。木材の細胞の形は単純なものではなく、またそれは樹種によっても異なるので、その時の変形は複雑に入り組んだものとなる。しかし最近ではコンピュータによる画像解析の技術が進んでいるので、それによって個々に異なる細胞の変形形状を平均化し、変形に伴う細胞の典型的な形状を求めることが可能になってきた。ここでは、変形時の応力-変形挙動をマクロ（試験体全体）及びミクロ（細胞レベル）に観察し、樹種による力学的特性の差異を調べる。	スギ、ヒノキ、カツラ、バルサ	応力-歪曲線、力学的特性
16	○	圧縮木材の粘弾性	木材学会大会要旨集	41	51	1991	池上元一、山田雅章、桜川智史	減圧法などにより注水後、マイクロ波加熱し、圧縮・乾燥した木材について、①静的粘弾性、②動的粘弾性を調べた。①は、無処理材と圧縮木材の比較では、圧密化によりクリープコンプライアンス及び回復コンプライアンスが減少し、またクリープ曲線とクリープ回復曲線を重ね合わせた差から粘性流動の増加が認められた。②では、圧縮率が増加するに従い、損失係数が大きくなる傾向が認められた。	シトカス、ブルース、ブナ	圧縮木材、粘弾性、減圧法、マイクロ波加熱、粘性流動
17	○	過熱蒸気を併用した木材の表層化学加工(3)アミン・アミドとそれらのホルムアルデヒド樹脂を木材表層において熱圧潰処理を併用した木材の寸法安定化	木材学会大会要旨集	41	51	1991	石原茂久、月東秀夫、岩塚祐二	木質材料の寸法安定性能の向上を図る方法としては、アセチル化、ホルマル化、フェノール樹脂含浸処理、PEGMA含浸処理などがあるが、これらはコストが高い、処理が煩雑、美観を損ねる、などの欠点がある。ここでは木製ドアなどの寸法安定性の付与を目的として、アミン・アミドやそれらのホルムアルデヒド樹脂を含浸、浸漬、塗布した後、ホットプレスにより熱圧潰処理を行い、寸法安定性を調べた。	ニューギニアバスマウツ	寸法安定性、樹脂含浸、浸漬、塗布、熱圧潰
18	○	軟質針葉樹材の表面層圧密化処理(IV)-反り、変色、溝加工の改善について-	木材学会大会要旨集	41	277	1991	井上雅文、大塚康史、則元京	木材の圧密加工に際し、表面層部位と台板部位で材の軟化度に傾斜を与え、表面層部位を選択的に圧密化すること、さらにフェノール樹脂(PF)含浸により表面層部位の変形を固定することを行ってきた。しかし表面層と台板の膨潤収縮量の違いから、水分の吸脱着による著しい反りなどの欠点があることがわかり、その改善のため圧密の方法を検討し、またPF処理によって起きる変色を防ぐため、PFの代わりに無色透明のメラミン樹脂(MF)を用いることによって、素材の美しさを損なわない、表面硬さ、耐摩耗性に優れたものを試作することができた。		圧密化、変色、溝加工、表面層圧密化、反り、変色、表面硬さ、耐摩耗性
19	○	高圧水蒸気処理による木材の圧縮成形加工及びその固定(I)処理条件の検討と物性変化	木材学会大会要旨集	41	278	1991	棚橋光彦、伊藤洋一、篠田善彦、井上雅文、則元京	マイクロ波による圧密化やフェノール樹脂による固定化の研究などが行われてきたが、それぞれに問題がある。高圧水蒸気処理による木材の軟化及び固定の方法は、木材の非晶部分の加水分解によって結晶に再配列し、変形によって蓄えられた残留応力を除去することを可能にする。これを応用し、高圧水蒸気中でプレス加工することにより、木材の軟化、圧縮成形、変形の固定をひとつの工程で行うことが可能となる。ここでは、その際の条件、処理木材の物性を調べた。	スギ	高圧水蒸気処理、圧縮成形、加工工程、密度分布、表面硬度

20	○	水蒸気処理による圧縮木材の固定 (II)	木材学会大会要旨集	41	279	1991	井上雅文、棚橋光彦、伊藤洋一、則元京	水蒸気処理を行った圧縮木材の物性を調べたところ、曲げヤング係数の変化は、気乾状態では緩やかで、ほぼ10%以下の減少に止まっているが、飽水状態ではその変化率が大きく、この処理は軟化処理の前処理として有効であることがわかった。また、永久固定される機構については、処理圧力すなわち温度の増加に伴って結晶化度及びミセル幅は増加し、マイクロフィブリルの長さが短くなることが観察された。これにより分子の歪みが解消されて結晶領域に熱再配列され、変形が固定されると考えられる。	スギ辺材	水蒸気処理、圧縮木材、固定、結晶化度、曲げヤング係数
21	○	軟質針葉樹材の表面層圧密化処理 (第2報) フェノール樹脂初期縮合物による圧縮木材の固定および処理材の2, 3の物性	木材学会誌	37(3)	227-233	1991	井上雅文、則元京、大塚康史、山田正	水溶性フェノール樹脂初期縮合物 (PF) を注入した木材を130℃の熱板で放射方向に圧縮すると、圧縮変形はほぼ完全に永久固定された。表面硬さは圧縮セット量及びPF濃度の増加とともに向上し、硬質広葉樹材以上の表面硬さが得られた。PF処理剤の曲げヤング係数、強度、耐摩耗性などについても調べた。	スギ、ヒノキ、ベイツガ	圧密化、フェノール樹脂注入、PF濃度、表面硬さ
22	○	軟質針葉樹材の表面層圧密化処理 (第3報) - フェノール樹脂初期縮合物による表面層圧密部位の固定 -	木材学会誌	37(3)	234-240	1991	井上雅文、則元京、大塚康史、山田正	フェノール樹脂初期縮合物 (PF) 水溶液で固定した表面層圧密化木材について、PF注入前の木材の含水率が圧密化に与える影響及びPF処理が耐摩耗性、表面硬さ、寸法安定性に与える影響を調べた。	スギ、ヒノキ、ベイツガ	表面層圧密化、フェノール樹脂注入、耐摩耗性、表面硬さ、寸法安定性
23	○	熱処理による圧縮変形の永久固定	木材研究・資料	27	31-40	1991	井上雅文、則元京	熱処理による木材の圧縮変形の永久固定について調べた。変形の回復は、処理温度、時間の増加に伴い減少し、180℃では20時間、200℃では5時間、220℃では3時間の処理によって変形はほぼ完全に固定された。しかし、変形がほぼ完全に固定される熱処理によって強度の低下や材色変化が顕著であった。そのほか、木材の抗膨潤能 (ASE) と温度、変形の固定、回復についても調べた。	スギ	熱処理、変形回復、材色変化
24	○	表面圧密木材	海青社 (変わる木材 - スーパーウッドの時代)		158-164	1991	則元京	圧縮セットとその回復、圧密層の永久固定、表面圧密木材の性能など一般向けの解説文。		表面圧密、圧縮セット、永久固定、回復度、ヒノキ、スギ
25	○	炭素材料積層パーティクルボード (XVI) 圧縮木材・熱硬化性樹脂複合体の複合焼成炭化物の圧縮率、焼成温度と物性	木材学会大会要旨集	42	458	1992	井出勇、樋口尚登、西川昌信、石原茂久	無処理の木材及びフェノール樹脂含浸処理木材について、105~150℃の熱板プレスと金型を用いて圧縮率0~60%に圧縮したものを試料とし、これを耐熱箱に充填後、コークスで被覆し、1400℃まで温度を上げて炭素化した。これについて、炭化収率、炭化収縮率、微視的構造、比表面積、比重、酸素指数、吸湿率などを調べた。樹脂含浸処理木材の炭化収率は、圧縮率の増大とともに低下した。炭化収縮率は、600℃までは急激に収縮するが、800~1400℃ではほぼ横這いとなった。	スギ、キリ、バルサなど	炭素材料積層、パーティクルボード、圧縮木材、樹脂含浸木材、複合焼成炭化物
26	○	圧縮処理材の液体浸透 (第1報) 吸液量に及ぼす圧縮変形およびその回復の影響	木材学会誌	38(3)	233-240	1992	飯田生穂、高山知香子、宮川修、今村祐嗣	木材中への薬液浸透を促進する一つの方法として、横圧縮後に変形を十分回復させた回復材と、変形を固定したセット材について、両者の圧縮による組織構造の変化とそれに基づく浸透促進効果を調べた。その結果、セット材を変形回復を利用して吸液させると、吸液量は最大25.1倍になった。またこの方法による圧縮処理材の材質低下はほとんど認められなかった。	スギ辺材・心材	圧縮処理、圧縮、変形薬液浸透、回復

27	○	木材の圧縮大変形	木材学会誌	39(8)	867-874	1993	則元京	木材の圧縮変形について解説した初心者必読の内容のある論文である。まず圧縮変形と塑性について、シオジ材の縦圧縮の圧縮応力-歪み繰り返し図及びスギ気乾及び飽水材の横圧縮(放射方向)の圧縮応力-歪み繰り返し図を掲げてわかりやすく解説する。圧縮変形の固定と回復の機構について、マイクロフィブリルとマトリックスからなる木材の細胞壁の構成から説明する。圧縮変形の固定について、気相ホルマル化処理やマレイン酸・グリセリン処理の方法、樹脂を含浸させる方法、熱処理や高温水蒸気処理による方法などを解説する。	シオジスギ、テータマツ	圧縮変形、塑性加工、圧縮応力-歪み、圧縮変形固定法
28	○	木材の表面改質	木材学会誌	39(10)	1105-1110	1993	黒須博司	木材表面の改質は、美観の向上、力学的特性の向上、耐久性の向上、機能性(熱可塑性、撥水性、誘電性など)の付与、工程(接着、染色、化学加工など)の前処理、を目的としている。表面改質の技術としては、染色、表面強化、表面化学装飾、プラズマ重合、表面活性化(酸化、コロナ放電など)がある。このうち表面強化は、木材の表面のみを強化して、材全体の比重を著しく増加させずに硬度、耐摩耗性などを向上させる方法である。それには、高温のホットローラーの間を通す、マイクロ波で加熱・圧縮する、熱水で加熱後圧縮する、などの方法がある。		各種表面改質法
29	○	木材の横圧縮大変形(第1報) 応力-歪み図と比重	木材学会誌	39(10)	1140-1145	1993	劉一星、則元京、師岡淳郎	木材の横圧縮大変形の際の圧縮応力-歪みの関係を調べるため、広葉樹17種について、放射方向の圧縮試験を、20℃・気乾、20℃・飽水、100℃・飽水の3条件で行った。その結果、樹種あるいは測定条件によって応力-歪み曲線は異なったが、2つのパラメーターC(応力-歪み曲線の降伏点以後の応力上昇の度合い)及びK(大変形領域におけるポアソン比で、木材の比重とともに増加)を含む式で表現できる。	バルサ、キリ、ホノノキ、カツラ、クワ、ミズナラ、トチ、クリ、カエデ、ラミン、ダケカンパ、ミズメ、ブカナニア、バルトシ、ネア、カガシ、シカソ、コクソ、リグナムパイタ	横圧縮、広葉樹17種、応力-歪み曲線
30	○	木材中の水分を利用した水熱処理による圧縮変形の永久固定	木材研究・資料	29	54-61	1993	井上雅文、門河倫子、西尾治郎、則元京	木材の横圧縮変形を永久固定する方法として、ホットプレスで圧縮、加熱する際、試験片の周囲をシリコンゴムで密閉し、木材中に水分を閉じこめて行う水熱処理による加工法を開発した。含水率17%、放射方向の厚さ10~25mmの試験片に約50%の変形を与えた場合、180℃の水熱処理によって顕著な回復抑制効果が得られた。8分間以上の処理によって変形が永久固定され、従来の高温高圧水蒸気処理と同等の回復抑制効果が得られた。全乾状態の試験片では処理の硬化が認められなかったため、本処理に水分が影響していることが明らかであった。	スギ辺材	水熱処理、圧縮変形、永久固定、回復抑制効果
31	○	宮城県産スギ材を利用したLVLの材質改善(I) -物理的手法による材質改善-	日本林学会東北支部大会発表論文集	45	225-228	1993	伊藤彦紀、鈴木登、板垣直行、三橋博三	宮城県産スギ材の有効利用の一環として、圧縮を変えてLVLを製造し、強度性能を把握するほかスギ単板を圧縮化したものを用いたLVLを製造した。高圧圧縮LVLでは強度性能の向上がみられ、単板圧縮化LVLは比曲げヤング係数、比曲げ強度の向上はみられないものの材表面の硬さの改善が図られた。	スギ	スギ単板積層材(LVL)、圧密、圧縮、単板

32	○	木材の化学処理に関する試験	宮城県林業試験場業務報告	26	26-27	1993	伊藤彦紀、鈴木登	①スギ材をホットプレス（160℃、15kg/cm ² ）で90分圧縮し、冷却後材の厚さ、光沢、色彩を測定し、暴露試験を行う。②スギロータリー単板を無水酢酸を用いてエステル化し（MG処理）、アセチル化度を測定した。③スギロータリー単板を無水マレイン酸：グリセリン混液（3:2）でエステル化し、アセチル化度を測定した。	スギ	化学修飾、スギ、エステル化、アセチル化
33	○	圧縮法による難浸透性木材への液体注入（第2報）圧縮による材の破損とその防止策について	奈良県林試木材加工資料	22	9-12	1993	酒井温子	木材への液体注入には、前処理として圧縮処理を行うことが有効である。その場合、半径方向に圧縮することが望ましいが、一般の製材では板目材から柁目材にいたるさまざまな角度の板が混ざっている。ここでは、①年輪に対して0、15、30、45、60、75、90度の角度で気乾材を圧縮した場合、②加湿あるいは加湿と加熱を施した場合、③圧縮の際に枠で拘束した場合、について、圧縮時の材の破損状況、圧縮後の加圧による液体注入量及び寸法回復度を調べた。	ベイマツ心材	液体注入法、圧縮処理、寸法回復度
34	○	スギ圧密熱処理オーバーレイ複合材の反り	木材学会大会要旨集	44	108	1994	井上雅文、則元京、大澤宏輝、石森英次、山田正	熱処理によって変形を永久固定したスギ単板を各種基材（スギ製材、スギ集成材、パーティクルボード、MDF、合板）の片面に被覆した複合床板を作り、水分の吸着量に伴う寸法変化（とくに反り）について調べた。それぞれの基材によって異なった結果が得られたが、基材が合板の場合に反りが最も少なかった。	スギ	スギ圧密熱処理材、オーバーレイ複合材、反り
35	○	スギLVLの材質改善I MG含浸処理と圧密化処理による材質改善	木材学会大会要旨集	44	114	1994	伊藤彦紀、三橋博三、板垣直行、近和栄	無水マレイン酸・グリセリンを含浸させたスギのロータリー単板をホットプレスで圧密化後、LVLを作成し、曲げ強度、硬度、摩耗性、寸法安定性、吸水・吸湿性、煮沸吸水性などを調べた。無処理材にくらべ、曲げヤング係数は約1.7倍、曲げ強度は約2倍となり、また硬度、摩耗性も向上した。吸水性、煮沸吸水性についても、無処理材の1/10以下となった。	スギ	スギ単板積層材（LVL）、MG処理、圧密化処理、物性
36	○	スギLVLの圧密化による改質に関する研究	木材学会大会要旨集	44	115	1994	板垣直行、三橋博三、伊藤彦紀、鈴木登	含水率及び圧縮率を変えた5種類の圧密化単板を用いたLVL、及びその単板を高圧積層による方法で圧密したLVLを作成した。単板の種類によって値は異なるが、圧密化によって全般に強度、ヤング係数が増加した。また吸湿、吸水による材のスプリングバックについても検討した。	スギ	スギ単板積層材（LVL）、圧密化、改質スプリングバック
37	○	横圧縮変形を与えたスギ材の乾燥特性	木材学会大会要旨集	44	288	1994	飯田生穂、福田彰、今村祐嗣	木材に圧縮処理を施すことによって、液体の浸透性を改善することができる。ここでは、圧縮処理による乾燥性の改善について検討した。難乾燥性のスギ黒心材を選び、圧縮率を0、10、20、40、50%、含水率及び温度を飽水30℃、飽水80℃として、それぞれの条件における乾燥性（含水率の減少経過、収縮経過）を調べた。	スギ心材（黒心材）	横圧縮変形材、スギ黒心材、乾燥特性
38	○	レーザーサイジング木材の圧縮加工	木材学会大会要旨集	44	316	1994	金山公三、重松一典、平井幸男	スギ間伐材を長尺の角材に圧縮成形する場合、装置の小型化のため押し出し式の加工法が考えられる。しかし木材をダイスに押し込むために軸方向の荷重がかかるので、木口からの水分除去が妨げられ、内圧が増大して加工力が大きくなり、かつ材が破壊するおそれがある。そこで、薬剤注入促進のために行われるレーザーサイジングを応用し、これによってインサイジング無しの場合と比較して、荷重が大きくなること、水分の排出が促進されることが実験的に確かめられた。	スギ間伐材	レーザーサイジング、圧縮加工法

39	○	半径方向外圧負荷による中空木材の圧縮変形特性	木材学会大会要旨集	44	317	1994	金山公三、重松一典、平井幸男、小林好紀	スギ間伐材のプレス加工による圧縮成形角材の実用化のためには、軟化及び形状固定を含めた加工時間の短縮が必要で、また柱として使用するための軽量化が求められる。このためには中心付近をくり抜いた中空材を用いるのが有効と考えられた。このため、中心の穴径が2.5cm及び5cmの中空材と穴をあけない中実材を用い、圧縮速度を変化させた実験で変形抵抗、歪み状態、破壊発生などについて調べた。	スギ間伐材	半径方向外圧負荷、中空木材、圧縮速度変化、変形抵抗
40	○	スギ間伐材の大圧縮曲面プレス成形	木材学会大会要旨集	44	318	1994	北沢君義、西村尚、星野亨道	辺材部分の板目板（幅60mm、厚さ10mm及び15mm）を試料として、半径30mm～120mmの部分円柱型治具（凹凸ペア）を用いて板厚方向に1/3の厚さまで圧縮し、そのまま曲面形状に永久固定した。成形方向については0度と90度（0度方向に直角）の2条件とした。結果として、板厚10mmの場合、曲率が0.016（半径60mm）以上になると不整形変形が発生した。そのため、コの字型の薄鋼板を木材とともに圧縮成形するトーネット法の併用で、不整形変形モードを抑制できた。	スギ間伐材 材辺材	曲面プレス
41	○	木材の横圧縮と加工	木材研究・資料	30	1-15	1994	則元京	(木材学会誌、39(8)に発表)	スギ	
42	○	スギ圧密熱処理材を用いた複合床材料の性質	福井県総合グリーンセンター林業試験部業務報告	32	22-23	1994	石森英次、堀内敏正	放射方向に圧密処理（圧縮率0～75%の5種類）したスギ材薄板（厚さ1～3mm）をスギ製材、スギ集成材、パーティクルボード、MDF、合板（いずれも厚さ12mm）にオーバ馬ーレイした各種複合床板を作製し、曲げ強度、表面硬さ、乾湿繰り返しによる寸法安定性、反り、狂いについて調べた。	スギ辺材	圧密熱処理材、スギ複合床材、床材特性
43	○	熱処理による木材の横圧縮変形の永久固体II-モルテンメタル処理	木材学会大会要旨集	45	254	1995	ワヒュー・ドイアント、井上雅文、則元京	飽水状態の木材にマイクロ波を数分間照射し、100℃のホットプレスで放射方向に50%圧縮し、試料とした。これを通常の状態、真空状態、溶融金属中の3つの状態に分けて加熱処理し、変形の回復抑制効果、寸法安定性、強度の性質に及ぼす影響について調べた。結果の一例として、アルビジア試験片を煮沸した場合の回復度は、熱処理時間の増加とともに低下し、180℃では約20時間、200℃では約6時間の加熱で変形がほぼ固定された。同加熱時間の比較では、回復抑制効果は、真空熱処理<溶融金属処理<通常処理の順であった。	スギ、ラジアーター パイン、 アルビジ ア	圧縮変形、木材、永久固定、モルテンメタル、マイクロ波照射、ホットプレス、回復抑制効果
44	○	圧縮処理材の液体浸透（第3報）異なる含水率・温度下で圧縮した針・広葉樹材数種の浸透促進効果について	木材学会誌	41(9)	811-819	1995	飯田生穂、池内晃、今村祐嗣	含水率、温度条件を変えて横圧縮した針・広7樹種について、木材の浸透性の改善効果を調べた。圧縮条件別の最大吸液量は、樹種によって最適処理条件が異なること、最大吸液量に違いを示した原因は圧縮時の試験体含水率、温度別の寸法回復率の違いとして解釈でき、最大吸液量と寸法回復率の間には直線関係が示された。また走査型電子顕微鏡(SEM)観察から、壁孔およびチロースの破壊が浸透促進と関係あることがわかった。	スギ、ヒノキ、カラマツ、ベイマツ、ブナ、ニセアカシア、ヤチダモ	圧縮処理材、液体浸透、浸透促進、SEM観察
45	○	圧縮処理材の液体浸透（第4報）圧縮セット材及びその回復材の強度性能	木材学会誌	41(12)	1165-1172	1995	飯田生穂、今村祐嗣	圧縮前処理による木材の液体浸透性の改善法として、半径方向に圧縮セットを発生させた材とその回復材の材質変化を、セット量及び回復材の残留セット量との関係で調べた。セットが回復した木材では曲げ・引っ張り強度の減少は比較的小さく、また木材の微少破壊も極めて小さいが、残留セットが存在する場合は、見かけ上接線方向の強度の増加、一方半径方向の著しい強度の低下が認められた。	スギ心材	圧縮処理材、液体浸透、残留セット、強度性能

46	○	Fire endurance of surface densified wood of Albizia falcata treated with fire retardant	Wood Research	82	1-7	1995	Subyakto, Toshimitsu Hata, Takeshi Kajimoto, Shigehisa Ishihara	難燃処理及び表層圧密処理を施したアルビジアの製材、LVL、集成材について燃焼時の曲げ強さ、クリープを調べた。薬剤としては、燐酸を混合したトリメチロールメタミン100gr/m ² を用いた。薬剤処理した木材は、無処理材に比べ耐火性（クリープ破壊までの時間）が向上した。また160℃で圧密した材が最も高い耐火性を示した。200℃以下の温度で圧密した場合、木材の曲げ強度に影響はなかった。	アルビジア	難燃化処理、表層圧密処理、耐火性
47	○	木材の横圧縮大变形(Ⅱ)応力-ひずみ繰り返し図	木材研究・資料	31	44-55	1995	劉一星、則元京、師岡淳郎	木材の放射方向の圧縮試験を20℃・気乾状態、20℃・飽水状態、100℃・飽水状態でを行い、接線方向への試験片の膨潤を拘束した場合としない場合について、歪みを逐次増大させながら、負除荷を繰り返して、応力-歪み図を求めた。気乾状態では、降伏点を過ぎて高原域に入ると、除荷後に大きな変形が残留した。側面拘束の有無により、スギ材では応力-歪み図にはほとんど差異は認められなかったが、イヌシデ材では、拘束の無い場合は降伏応力が小さくなり、応力-歪み図が軸に沿って引伸ばされた形となった。この原因を考察した。	スギ、イヌシデ	応力-歪み、側面拘束
48	○	木質構造建築物の接合板としてのスギ強化LVLの製造(第1報)フェノール樹脂含浸処理を施した圧密化単板の性質	奈良県林業試験場研究報告	25	22-28	1995	川井秀一、中田欣作、杉本英明、海本一	フェノール樹脂(PF)含浸処理をしたロータリー単板を熱板プレスで圧縮して密度の異なる圧密化単板を作製し、単板の樹脂含浸性、圧密化単板の寸法安定性及び曲げ性能を調べた。PFの重量増加率(WPG)は含浸時間の対数に比例して増加、PF濃度に比例して増加する。PF含浸処理により、圧密化単板の寸法安定性は著しく改善された。圧密化単板の曲げヤング係数、曲げ強さは密度に比例して増加した。	スギロータリー単板	木質構造建築物、接合板、単板積層材(LVL)、フェノール樹脂、圧密化、単板、樹脂含浸性、寸法安定性、曲げ性能
49	○	木質構造建築物の接合板としてのスギ強化LVLの製造(第2報)熱板プレスによる無処理単板の圧密性	奈良県林業試験場研究報告	25	29-36	1995	中田欣作、杉本英明、海本一、川井秀一	含水率(MC)を12%、22%、27%に調湿した単板を、接着材なしに2枚及び9枚積層し、熱板プレスを用いて各種の温度で元の厚さの1/3まで圧縮した。単板の初期MCが高い方が、かつ熱板温度が高い方が圧縮過程での応力は低くなった。熱板温度90℃以上において、熱圧後の単板のMCは積算温度に比例して減少した。初期MCの高い単板では、加圧及び解圧による“息抜き”を繰り返すことが、中心層付近のMCを下げるのに効果的であった。	スギロータリー単板	熱板プレス、含水率調湿単板、接合板、単板積層材
50	○	スギの圧密加工時の摩擦挙動	木材学会大会要旨集	46	188	1996	金山公三、小原光博、平井幸男	木材の圧密加工において、工具と素材の接触面における摩擦は、素材に作用する応力の解析、加工装置の設計、加工条件の設定などを行う際の重要な条件であるが、研究が遅れている。ここでは、解析に必要な実際の現象に即した境界条件を求めめるために、変形加工を行うような高い圧力領域における摩擦係数の測定を行った。	スギ	スギ、圧密加工、圧密、摩擦、変形加工、摩擦係数
51	○	スギ圧密材の使い方-学校用機の試作-	木材学会大会要旨集	46	540	1996	大内成司、井上雅文、佐藤義明	木材の圧密化によって表面硬さが著しく向上することに着目し、家具用天板としての利用を目的としたスギ圧密材を試作し、その物性(変形の固定、回復度、表面硬さなど)を調べた。またこの天板を用いて、最も過酷な使用条件と思われる学校用机、椅子を30セット試作し、これらは地元の中学校で実際に使用されることになった。	スギ	スギ材、圧密材、学校用机、製造、物性

52	○	レーザーサイジング前処理による木材表面の高機能化	木材学会大会要旨集	46	561	1996	柏原将人、安藤恵介、服部順昭、今村祐嗣	表層近くL方向に1列のレーザーサイジング(穴ピッチ:6,12,16mm)を施した供試材に、インサイジング領域のみをフェノール樹脂水溶液に浸し、樹脂含浸を行い、これを材厚が27→23mm(R方向)になるよう圧縮した。結果として、①インサイジング処理によって表層部の限定された層を選択的に圧密することができた、②無処理材にくらべ、硬さが290%増加した、③煮沸試験でも厚み変化、表面の膨潤率は小さく、寸法安定性が向上した、④屋外暴露試験(3ヶ月経過)では、無処理材にくらべ、劣化が著しく少なかった。	ベイスギ及びスギ心材	レーザーサイジング前処理、木材表面圧密、スギ、ベイスギ、樹脂含浸、寸法安定性、耐久性
53	○	圧縮変形を与えた心材の液体浸透性	木材学会大会要旨集	46	585	1996	飯田生穂、渡辺宇外、今村祐嗣	針葉樹材を圧縮すると仮道管の閉鎖壁孔が破壊され、液体の吸入が増加するが、この時の壁孔部の変形及び破壊の様子についての研究が無いので、それを調べた。飽水材については圧縮率を5~50%の7段階、気乾材については10~30%の3段階とし、処理材をSEMで観察した。壁孔のツールとマルゴの境界部分で亀裂が発生し、壁硬膜が破壊しているのが認められた。さらに一部の壁孔では、壁孔縁に亀裂が生じ、孔口が拡大していた。	スギ、ヒノキ、カラマツ、ベイマツ	圧縮変形、心材、液体浸透性、針葉樹、SEM観察
54	○	木材の圧縮変形挙動に及ぼす圧縮方向、含水率および温度の影響	愛知県工業技術センター研究報告	32	39-44	1996	福田聡史、高須恭夫、小川健作	木材(絶乾、気乾、17-25%調湿、飽水)を半径方向及び接線方向に圧縮率60%まで圧縮し、含水率及び温度が変形挙動と圧縮応力に及ぼす影響を調べた。含水率と応力の関係では、繊維飽和点付近までは含水率が増加するに従い応力は低下し、含水率23%では、気乾材の値の約5%であった。温度が高くなるに従い、圧縮応力は低下した。スギでは、接線方向の圧縮において変形とともに局所的な破壊が生じたが、ブナでは起きなかった。変形の回復率は、含水率が高い状態でも高くなり、飽水材では温度にかかわらず圧縮量のほとんどが回復した。	スギ、ヒノキ、カラマツ、ベイマツ	木材圧縮変形、圧縮方向、含水率、湿度回復率
55	○	Deformation of wood in a biaxial-stress state I Examination of the biaxial-compression testing method 2軸応力下における木材の変形(第1報) 2軸圧縮試験方法の検討	木材学会誌	42(4)	327-588	1996	吉原浩、佐々木深、太田正光	2軸圧縮試験では、試験体を全面圧縮することはできないので、試験体の1方向を部分的に単軸圧縮することおよび有限要素法弾性解析で単軸部分圧縮のシミュレーションを行うことにより、2軸圧縮試験に適する寸法及び加力方法を決定した。この結果、①剛性の小さい方向(接線方向)に部分圧縮を、剛性の大きい方向(繊維方向)に全面圧縮を加えるのがよい、②試験体端部に発生する摩擦力の影響は、試験体と圧縮板の間にテフロン板を挟み込むことでかなり排除できる、などがわかった。	シトカスブルース	2軸圧縮試験有限要素法
56	○	圧縮処理材の液体浸透(第5報)繰り返し圧縮処理、注入薬剤の種類及び木材の木取りが吸液量に及ぼす影響	木材学会誌	42(6)	581-588	1996	飯田生穂、守繁和、中村嘉明、酒井温子、今村祐嗣	難注入性樹種である針葉樹4種の心材を選び、圧縮処理が浸透促進に及ぼす効果を調べた。その結果、①繰り返し圧縮処理した木材の溶液注入量は、50%至み繰り返し3回処理>漸増至み処理>50%至み1回処理>無圧縮木材の順で、繰り返し処理によって浸透量は増加する、②試みた3種の水溶性防腐剤は圧縮処理によって著しく多く注入できる、③油性溶液の注入は、飽水木材に一定至みを与えて、溶液中で変形を回復させると、容易に注入できる、などがわかった。	スギ、カラマツ、シトカスブルース及びベイマツの心材	圧縮処理材、液体浸透

57	○	スギ材の表面性能の改良	岐阜県林業センター研究報告	25	55-67	1996	長谷川良一、富田守泰	スギ材の表面性能の改良のために、①染色、②表面硬さの改良のための樹脂注入及び表層圧密処理、③インサイジングと横圧縮により表層のみに液体を浸透させる方法、について検討した。②の表層圧密はホットプレスを用い、温度を200℃～260℃、圧縮率を10～40%の条件で辺材及び心材について行った結果、圧密部材はスギ辺材、含水率10%以下が良い、圧縮率は10～40%まで可能、プレス条件は230～240℃、圧縮時間15分が良い、塗装などによる固定処理が必要、などがわかった。製造方法について特許申請を行った。	スギ	染色、樹脂注入インサイジング、製造方法
58	○	圧縮処理材の液体浸透(8)圧縮による細胞変形の観察と圧縮処理材の材質	木材学会大会要旨集	47	62	1997	飯田生穂、内藤雄一郎、田辺百合子、村祐嗣	前回、液体注入前の木材に横圧縮変形を加えると注入性が改善されることを報告した。ここでは、圧縮の程度(0-50%の8段階)や方向(折線、半径、45度方向)による年輪、細胞の変形を調べるとともに、圧縮前後の動的粘弾性についてたわみ振動法によって測定した。	ヒノキ心材	圧縮木材、木材組織、細胞変形、動的粘弾性
59	○	スギ圧縮処理の密度に及ぼす影響	木材学会大会要旨集	47	63	1997	川井安生、小泉章夫、小林好紀	スギのように早晚材密度の違いが大きい材に放射方向の横圧縮処理(圧縮率20%、50%、70%)を行った時、早晚材の密度がどのように変わるかを軟X線デンストメトリー法により測定した。無圧縮材にくらべ、圧縮率20%及び50%では早材部の密度は高まるが、晩材部の密度変化は少ない。しかし70%では早晚材とも密度が上昇し、かつ早材と晩材の密度差が減少して均質化することがわかった。	スギ	スギ圧縮木材、細胞変形、密度、軟X線デンストメトリー法
60	○	木材の圧縮成形時の加工反力	木材学会大会要旨集	47	86	1997	杉野秀明、遠藤浩一郎、林勝英、小原光博、金山公三、棚橋光彦	木材を圧縮成形するには金型を用いる。その金型に必要な強度、形状を求めるため、スギ材を水分、温度の異なる状態で圧縮成形した時の圧密方向とその垂直方向に生じる反力を測定し、その時の細胞壁の変形挙動について調べた。圧密方向とその垂直方向の応力は、材の含水率や温度、プレス速度によって異なる傾向を示した。飽水処理による応力の低下は圧密垂直方向の方が大きく、応力の比は半分程度に低下した。	スギ	圧縮木材、圧密成形、圧密加工、変形挙動
61	○	木材の圧密成形時の加工反力に及ぼす材料特性の影響	木材学会大会要旨集	47	87	1997	小原光博、金山公三、平井幸男、杉野秀明、遠藤浩一郎、林勝英	気乾材を放射方向に圧密した時の圧密率に応じた接線方向と放射方向の応力を調べた。これから圧密成形に必要な加工力とそれに対する拘束反力の概略をとらえられ、プレス装置や金型の設計のための基礎データがえられた。工具との摩擦、パリの生成、年輪構造の丸みと傾斜などは圧密方向、拘束方向に対する非軸力の発生を引き起こし、測定結果のばらつきを増大する原因となることがわかった。	スギ、ヒノキ	圧密成形、圧密加工
62	○	木材の圧密変形挙動に対する側方境界条件の影響	木材学会大会要旨集	47	88	1997	金山公三、小原光博、平井幸男、杉野秀明、遠藤浩一郎、林勝英	圧密加工の際、アスペクト比(縦横の比)が大きい形状の場合には座屈が発生しやすく、これを押さえる外力として加圧や金型がある。そこで、圧密外力に垂直な方向(側方)の境界条件を変化させて圧密実験を行い、変形挙動や応力状態検討のデータを得た。この際、初期クリアランスが0、0.5、1.0 mmとなるように、ステンレス鋼治具で制御し、圧縮応力に対するクリアランスの影響を調べた。	スギ	圧密変形、圧密加工、側方境界条件

63	○	木材の横圧縮試験による塑性加工特性の研究 (I) 試験条件と負荷特性	木材学会大会要旨集	47	89	1997	塩崎宏行、河瀬忠弘、室田忠雄	オートグラフと恒温恒湿炉を組み合わせた装置を用い、木材の塑性加工特性を調べた。この装置を使う理由は、①横断面の微小エレメントの変形は横圧縮の変形に近い、②変形速度、温度、含水率などの試験条件が整えやすい、結果のコンピューター処理が容易、などである。それにより、変形抵抗は、①圧縮歪みが50%を超えると指数関数的に増加する、②温度の上昇に伴いほぼ直線的に減少する、③含水率の増加に伴い衰退関数的に下がるという結果が得られた。	スギ	塑性加工特性、変形抵抗
64	○	木材の横圧縮試験による塑性加工特性の研究 (II) 変形回復特性	木材学会大会要旨集	47	90	1997	河瀬忠弘、塩崎宏行、室田忠雄	ローリング連続圧縮加工では、加工中でも変形回復が起こるので、変形固定装置の設計条件、運転条件にも変形回復特性が必要となる。そのため、オートグラフと恒温恒湿炉を組み合わせた装置を用い、圧縮率、変形速度、温度、含水率をそれぞれ変えた場合、回復率がどのように変わるかを実験的に求めた。	スギ	ローリング圧縮加工、変形回復特性
65	○	ハニカム構造体としての木材の横圧縮変形 (I)	木材学会大会要旨集	47	91	1997	安藤幸世、恩田仁	走査型電子顕微鏡 (SEM) に材料試験器を組み込んだ装置を用いて、木材を半径方向に横圧縮した時の変形、破壊挙動の動的観察を行った。荷重に比例して変形が徐々に進行する初期段階に続き、早材部細胞の一挙の破壊 (層状化) とそれに伴う大きな変形が認められた。木材を六角形の細胞 (仮道管) からなるハニカム構造体にモデル化し、初期破壊時の応力の式が求められた。	ヒノキ、スギ、クロマツ	モデル化、SEM観察
66	○	スギ圧密材製造技術の開発	木材学会大会要旨集	47	92	1997	山本幸雄、石井信義、則元京	木材の表面加飾を行う際、圧密化木材では変形が水や熱によって回復する恐れがある。また樹脂を含ま浸する方法や熱処理により変形を固定する方法もあるが、これらでは環境汚染の問題、材全体を変形固定するという問題などがある。そこで、表面のみを圧密し、密閉系熱処理によって変形を永久固定する技術の開発を試みた。	スギ	圧縮木材、圧密加工、スギ材、表面加飾、密閉系熱処理
67	○	ローリングによる木材の圧縮加工 (II) ロール直後における変形固定	木材学会大会要旨集	47	93	1997	塩崎宏行、河瀬忠弘、池田元吉、三上昌夫	ローリングによる木材の圧縮加工は、ロール出口直後での変形固定が有効であることがわかった。そこで変形固定ジグを圧延機出側に設置し、圧延厚が固定ジグへの挿入距離に与える影響を調べた。同時に、圧延力と圧延トルクを計測し、挿入抵抗を調べた。	スギ	圧縮加工、圧縮木材、圧延力、トルク
68	○	高温高圧水蒸気処理過程における木材の圧縮応力緩和	木材学会大会要旨集	47	94	1997	ワヒュー・ドウィアント、師岡淳郎、則元京、北嶋俊朗	圧密加工木材の変形の永久固定法として用いられる高温高圧水蒸気処理を行った際、木材の構造と物性にどのような変化が生じるかを明らかにするため、高温高圧下での横圧縮木材の力学的挙動を応力緩和を中心に調べた。	スギ	圧密加工、応力緩和、高温高圧水蒸気処理
69	○	圧縮セット材の回復応力	木材学会大会要旨集	47	95	1997	櫻木邦和、瀬戸直美、馬淵隆平、重松幹二、棚橋光彦	圧縮処理を利用した木材の三次元加工や薬剤注入性の改善のため、種々の条件で作製した圧縮セット材について水分、熱によるセット材の回復応力、回復量を測定した。応力の回復量は回復温度によって違いがあり、前処理温度が高くなるほど回復量が小さくなることがわかった。特に回復温度を160℃～180℃に上げると、回復応力は1kgf/cm ² 前後と小さくなるが、これは加熱温度の上昇とともにセルロースの非結晶領域が部分的に加水分解され、変形による内部応力が大部分除去されたためと考えられる。	スギ辺材	内部応力、圧縮セット材、回復応力量

70	○	木材の不均一変形挙動(VI)木材による木材の部分圧縮	木材学会大会要旨集	47	195	1997	土川覚、沖光芳、井上絹代、堤成晃	既報で金属片による木材の全面圧縮と部分圧縮行い、変形の模様を検討したが、ここでは木材(試験材)に対して木材による部分圧縮を行い、変形の特徴を金属片による場合と比較した。木材による場合の方が、変形が接触部分とその近傍に起こりやすく、変形自体もかなり少なく、試験材に対して圧縮を加える側の木材の弾塑性譲歩が変形の様相に大きく影響することがわかった。	ベイマツ	変形挙動、圧縮変形、部分圧縮(木-木、金属-木)
71	○	圧縮成形木材を利用した木質構造接合部材の開発(III)強化LVL挿入式ドリフトピン打ち接合部の実大強度試験	木材学会大会要旨集	47	204	1997	中田欣作、杉本英明、井上雅文、川井秀一	木質構造建築物の接合部材に強化LVLを用いると、集成材と接合板との同時孔あけ加工が可能のため、現場での施工性が向上するとともに寸法精度が極めて良好な接合部を形成できる。強化LVL接合部を用いた接合部は、引張型の剪断耐力試験において、鋼板挿入式ドリフトピン打ち接合部とほぼ同等の耐力を示した。ここではスギ強化LVLを接合板として用いて、大断面のベイマツ集成材をドリフトピン接合した実大の試験体を作製し、その接合能を調べた。	スギ強化LVL、ベイマツ集成材	圧縮木材、接合部材、単板積層材(LVL)、ドリフトピン、接合部、実大強度、木構造
72	○	スギ材の圧密化処理一材の含水率および圧密化の諸条件について	木材学会大会要旨集	47	242	1997	宇高英二、古野毅	スギ材の表面硬さ向上のための圧密化処理条件を調べるため、含水率状態を気乾、繊維飽和点(FSP)、飽水の3条件に調整し、前処理としての軟化処理時のマイクロ波照射時間(0~5分の8~10段階)、圧密時の温度(100~250℃の3段階)及び時間(15秒~20分の6~8段階)、圧密率(10~60%の6段階)について検討した。	スギ辺材	スギ材、表面圧密化処理、含水率
73	○	水蒸気前処理圧縮木材を用いた床材料	木材学会大会要旨集	47	243	1997	井上雅文、関野登、則元京、川井秀一	針葉樹合板またはOSBを基材としたフローリングの表面化粧単板の下地材として、現状では厚さ2.7mmのMDFが用いられているが、このMDFの代替として1mm厚程度の薄い圧縮木材の利用を検討した。圧縮木材の製造で最も重要な課題である変形の固定化について、対象物が薄い、処理が簡便である、大量生産に対応できるという点から水蒸気前処理を用いることとし、変形が固定された結果について顕微鏡観察及び粘弾性実験によりその機構を説明した。		水蒸気前処理、圧縮木材、床材料観察、粘弾性
74	○	高周波加熱による圧縮木材の寸法安定化	木材学会大会要旨集	47	244	1997	児玉順一、深日健史、山本康二、井上雅文、則元京、川井秀一	厚物の圧縮木材の場合、固定化のための加熱処理を効率よく行うには、高周波を併用するのが有効である。そこで、15kw高周波発信器を備えた高圧プレスを設計、製造した。これによって60(R) x 100(T) x 300(L)mmの木材ブロックを圧縮(圧縮率約50%)、加熱(200℃)した。吸水、煮沸して変形の回復度を調べたところ、木口付近2.3cmは回復度が高いが、他の部分は回復が抑制されており、実用上の2~4mの材では問題ないことがわかった。高周波加熱は密閉処理と同様の原理で変形が固定されるためである。	スギ	高周波加熱、寸法安定化、高圧プレス設計
75	○	圧縮変形木材の化学的固定	木材学会大会要旨集	47	317	1997	高須恭夫、福田聡史、小川健作	マレイン酸含浸処理による圧縮変形の固定効果を調べ、またマレイン酸を縮合触媒とする金属アルコキシド溶液を用いて含浸、圧縮加工を試みた。圧縮木材の加熱温度(4時間加熱)と変形の回復度の関係については、湿潤状態のままの圧縮(膨潤圧縮)の場合、マレイン酸濃度が高いほど、また加熱温度が高いほど回復度は小さかった。乾燥圧縮においても、湿潤圧縮には及ばないが、圧縮変形の効果が得られた。またテトラエトキシシラン溶液を含浸したSi化合物複合化圧縮木材も変形の固定効果が認められた。	スギ辺材	圧縮木材、圧縮変形、マレイン酸含浸処理、テトラエトキシシラン液含浸

76	○	圧縮処理アカマツ材のグリオキザール樹脂による変形回復の固定	木材学会大会要旨集	47	569	1997	高芝俊雄、大越誠	繊維の防黴加工に用いられるグリオキザール樹脂は、木材の寸法安定化にも有効で、また処理による変色が少ない。そこで、この樹脂を注入したアカマツの圧密化木材について、硬さ、摩耗性、固定の回復度、材色の変化を調べた。また、フェノール樹脂処理、高圧水蒸気処理、アセチル化処理、ホルマル処理を行った木材と比較した。	アカマツ	アカマツ、グリオキザール樹脂、圧密化木材物性、各種処理法、プリネル硬さ
77	○	化学処理木材の圧密化 (その2)	木材学会大会要旨集	47	572	1997	佐々木栄一、鈴木弘志、佐久間勇史	液体アンモニア (液安) 処理を行ったスギ材の圧密化木材について、曲げ強度、曲げヤング率、表面硬さを調べた。液安処理により木材は著しく膨潤するが、圧縮は極めて容易に行われ、圧縮応力は圧縮率15%及び60%の時それぞれ無処理材の値の32%と74%である。要する時間は圧縮率の増加とともに増すが、圧縮率60%で60分以内である。強度も無処理材にくらべ大きく増加した。吸水、煮沸による変形回復は、液安圧密化後のPBG、PVA処理によって大きく減少した。	スギ	化学処理木材、圧密化、液安処理、スギ材、力学的性質
78	○	膨潤状態における木材の熱軟化特性 (第2報) 熱軟化特性の異方性	木材学会誌	43(1)	16-23	1997	古田裕三、横永昌弘、矢野浩之、梶田照	長軸を繊維方向から放射方向に10°ずつ変化させた柱目材試料及び放射方向から接線方向に10°ずつ変化させた木口試料を製し、それを用いて飽水状態での熱軟化特性の異方性について検討した。測定は、強制振動型粘弾性測定装置を用い、0.05Hzで、10℃～95℃の昇温過程で行った。木材のような壁層構造をもつものの熱軟化特性には、マイクロフィブリルとマトリックスといった二相モデルにさらに細胞壁の細胞構造を考慮した解析が必要であると思われる。	ヒノキ心材	熱軟化特性、粘弾性
79	○	硬化積層材を利用した木質構造接合部材の開発 (第1報) フェノール樹脂含浸処理を施した強化LVLの強度性能	木材学会誌	43(1)	38-45	1997	中田欣作、杉本英明、井上雅文、川井秀一	積層した樹脂含浸処理スギロータリー単板を熱板プレスで圧縮し、平行積層及び直交積層の硬化積層材LVLを製造した。接合板として木質構造建築物に使用する目的で曲げ、圧縮等強度性能を検討した。	スギ	強度性能、寸法安定性、フェノール樹脂濃度、繊維傾角、破壊性状
80	○	熱ロールプレスを用いた木材の圧密とグリオキザール樹脂による変形の固定	木材学会誌	43(1)	52-60	1997	伊藤貴文、石原茂久	木材にあらかじめグリオキザール樹脂とジプロピレングリコール1:1溶液 (13.5%以上) を加圧注入し、熱ロールプレスを用いて圧縮後、乾燥機中で加熱 (150℃) することにより圧縮変形を永久固定することができた。また18.0%以上の溶液を浸漬処理によって木材表面付近に含浸させた時も、変形の回復を著しく抑制することができた。また浸漬処理に際し、樹脂溶液の吸収量を増加させるためには、前処理としての圧縮処理が有効であった。	スギ	熱ロールプレス、グリオキザール樹脂、永久固定
81	○	25世紀への夢 圧縮木材をブームに終わらせないために	木材工業	52(3)	125-127	1997	井上雅文	圧縮木材の最近の研究は、横圧縮変形と変形の固定化に焦点が絞られ、これらの原理がほぼ理解されとともに、実用的な加工技術も提案されている。意匠性が重視される内装用材を考えるなら、素材の圧密化が見逃せない。これからは、フローリング、家具用材、各種内装用造作材、エクステリア用材、工芸用材など、具体的な製品の開発を目指した研究が進められるべきである。また集成材やLVLの圧密化もおもしろいだろう。圧密木材が実際に現場で使われるようになるには、工業材料として規格が制定され、認可される必要がある。		圧縮木材

82	○	熱処理による木材の圧縮変形の固定	木材学会誌	43(4)	303-309	1997	ウィュー・ドリアント、井上雅文、則元京	放射方向に圧縮した木材を、空气中、排気下、溶融金属中でそれぞれ熱処理し、セットの回復及び曲げ強度に及ぼす熱処理の影響を調べた。変形回復は、同一熱処理温度、時間で比べると、空气中、溶融金属中、排気下の順に大きくなった。セットの回復は、処理方法、樹種によらず、重量減少率の双曲線式で表された。曲げ弾性係数及び破壊係数は、同一温度、時間で比べると、熱処理方法によって異なった。	スギ、ラジアータパイン、アルビジア	熱処理、圧縮変形、変形回復、曲げ強度
83	○	マレイン酸水溶液による木材の圧縮変形の固定	愛知県工業技術センター研究報告	33	31-34	1997	高須恭夫、福田聡史、小川健作	濃度の異なるマレイン酸水溶液を木材に注入し、湿潤状態及び気乾状態で圧縮、加熱処理を行い、圧縮変形の固定効果を調べた。マレイン酸濃度が高いほど、また加熱温度が高いほど圧縮材の吸水及び煮沸に対する変形の回復度が小さく、濃度0.4mol/L、加熱温度160℃、加熱時間4時間で煮沸に対する回復度は約1%であった。注入した木材を乾燥させた後圧縮する方法でも、変形の回復は抑制された。	スギ	マレイン酸水溶液、スギ材、圧縮変形、変形回復度
84	○	熱プレスによる木材の圧縮加工—圧縮木材の強度特性と変形の固定—	愛知県工業技術センター研究報告	33	67-70	1997	福田聡史、高須恭夫、小川健作	熱プレスをを用いた乾熱プレス法及び密閉プレス法により木材の圧縮加工を行い、変形の固定効果、強度性能、変色などについて調べた。両プレス法ともプレス温度が160℃以上で形状の固定効果が現れ、180℃以上では熱圧プレス法での8時間の加熱、密閉プレス法での15分の加熱で回復度はほぼ0となった。曲げ強さ、曲げヤング係数、硬さともいずれのプレス条件においても圧縮率の増加とともに強度が増加した。	スギ辺材	圧縮加工、圧縮木材、強度性能、圧縮変形、乾熱プレス法、密閉プレス法
85	○	未利用木材有効利用技術および用途の開発(第2報)	石川県林業試験場業務報告	34	31	1997	木村保典	スギ背板(500x40x3mm)をイオン交換水で飽水状態にし、熱板を用いてプレス圧17kg/cm ² 、温度160-170℃で8時間熱圧して厚さ1mm(圧縮率70%)、比重0.70の圧縮処理材を得た。フローリングの用途を想定し、厚さ12mmの合板に貼り付け硬さ及び摩耗性を調べたところ、ブリネル硬さ2.5kgf/mm及び摩耗減量0.04grで、十分にJASのフローリング規格に適合する値であった。今後は温度、湿度に対する寸法変化、強度的性能を調べたい。	スギ背板	圧密処理材、複合材、硬さ、摩耗性
86	○	住宅用高機能性部材の開発に関する研究(IV)	京都府林業試験場業務年報	平成8年度	12-16	1997	松井正和	(I)辺材と心材を含むスギ材の全層圧密処理について、煮沸処理、アルカリ処理、圧密・解放繰り返し処理、インサイジング処理、予圧・予熱処理、樹脂フィルム表面処理、などさまざまな処理による試験が行われ、寸法安定性、変形の回復度が調べられた。(II)伐倒した10年生スギ丸太の下部をフェノール樹脂水溶液に浸漬し、樹脂の吸収雨量、地上高別の動的ヤング係数を調べた。	スギ	スギ、圧縮木材、各種処理法、寸法安定性、変形回復度
87	○	整形木材の寸法安定化 熱処理、密閉熱処理、樹脂処理による圧縮変形の形状固定	奈良県林試木材加工資料	26	43-49	1997	寺西康浩、久保健、小野広治	スギ丸太生材(径14~17cm、長さ110cm)15本をマイクロ波で30分加熱した後剥皮し、熱板プレスで4方向から105mm角に圧縮変形させた。これから厚さ15mmの試料(105x105x15mm)を調製し、鉄製固定治具で拘束しながら、①熱処理(温度140~200℃、1~32時間)、②密閉熱処理(140~200℃、5~50分)、③樹脂含浸処理(フェノール樹脂、グリオキサール樹脂、メラミン樹脂)を行い、乾湿繰り返し試験、吸水試験、煮沸試験によって①~③のそれぞれの処理における形状固定効果を調べた。	スギ丸太	整形木材、寸法安定化、熱処理、樹脂処理、圧縮変形

88	○	スギ圧密フローリングの性能評価	徳島県林業総合技術センター研究報告	35	27-29	1997	住友将洋	スギ葉枯らし材（幅200x厚さ40x長さ4000mm）の幅を半分に切断し、一方を無処理、他方を熱圧ローラーにより圧密処理して、圧密後の寸法、摩耗性、硬さ、光沢を調べた。またSEMにより細胞の破壊の様子を観察した。（要約者注：圧密処理とはいえ、圧縮率は標準圧縮で0.97(?)~1.34%、深圧縮で2.01~2.31%と小さく、例えば圧縮前厚さ40.00mmが圧縮後厚さは39.57mmでわずか0.43mmしか圧縮されていないなど、試験方法自体よく分からないところがある。）	スギ葉枯らし材	熱圧ローラー、摩耗性、硬さ
89	○	化粧木材・圧縮木材がおもしろい	現代林業	367	50-51	1997	東山貢	和歌山県で開発された圧縮技術の紹介。水溶性接着剤（フェノール樹脂）で軟化した木材をマイクロ波で加熱し、ホットプレスで圧縮して圧縮木材を作る。水溶性接着剤を用いるのは圧縮状態を維持させるため、また圧縮の際に樹木の葉などを表面に置くと自然で、立体感のある紋様が得られる。圧縮木材の製造では、節などの部分から割れが発生しやすいが、ホットプレスの盤面に微細な凹凸をつけることにより割れの発生が抑制できる。	スギ	化粧木材、圧縮木材、表面加飾、マイクロ波加熱
90	○	圧密・積層処理によるスギ・ヒノキ高品質内装部材の開発	三重県科学技術振興センター林業技術センター業務報告書	35	30	1997（平成9年度）	野々田稔郎、山吉栄作	2つの方法でスギ板を圧密し、表面硬度を向上させたフローリングパネルの製造を目的に試験を行った。また本さね加工箇所を合わせて圧密することによりスギ板を幅はぎする接合方法を厚さ方向の圧縮率を変えて検討した。	スギ	圧密フローリングパネル、幅はぎ、圧縮率
91	○	圧密加工材の木口断面観察	木材学会大会要旨集	48	86	1998	長山麻紀、吉田正人、奥山剛、小原光博、金山公三、平井幸男	圧密加工木材では、強度、摩耗性能、硬度などが向上する反面、寸法精度や経時変化の問題があるが、これは加工材内部での圧密状態の不均一や残留応力などによるためと考えられる。そのため、放射方向に2軸圧縮した気乾材（圧密率67%）について、木口面をFE-SEMで観察した。その結果、木材の部位によって圧密状態が不均一になっていることがわかった。また観察された微細な割れや層間の剥離なども圧密挙動及び圧密材の物性に関わっている可能性がある。	スギ	圧密加工、細胞壁、スギ材、変形、FE-SEM観察、二軸圧縮
92	○	圧密加工木材の材色変化	木材学会大会要旨集	48	87	1998	金山公三、小原光博、平井幸男、松本奈緒美、辻直幸、中山伸吾	気乾材および軟化処理を行った材を種々の条件で圧密し、多光源分光測色計で測色した。結果は、圧密変形のみによる色差はともに小さいが、変形後に形状回復を行った場合は明度低下と黄色化により色差が大きくなる、圧密の後水蒸気（175℃、30分）により形状を固定した材では青色化と緑色化により大きな色差が現れた。紫外線照射による色差は、照射時間とともに色差が増加したが、圧密後形状を固定した材では色差は他の場合の半分程度であった。	スギ	圧密加工、材色、色差
93	○	木材圧縮過程の三次元的解析(I)バーチャル化につなぐための分析方法の開発	木材学会大会要旨集	48	88	1998	佐々木祐子、深谷真人、重松幹二、棚橋光彦	丸太から角材への木材圧縮成形過程をバーチャルリアリティシステムを用いてシミュレーション化することの前段階として、高圧水蒸気圧縮処理中における木材の内部温度の違いが内部応力、固定所要時間、圧縮率へどのように影響するかを調べ、さらに丸太から角材への変形についてのX線CTスキャン、MRIによる三次元的画像データを得て、圧縮成形加工と固定化のメカニズムの解明を試みた。	スギ	内部応力、固定所要時間、圧縮率、内部温度

94	○	仮道管横断面の 圧縮変形	木材学会 大会要旨 集	48	89	1998	渡辺字外、則 元京、藤田稔	針葉樹材の圧縮変形挙動は、早材部仮道管の断面形状や配列に大きく依存するが、これは樹種によっても異なる。そこで5樹種について、辺材部の大きさを5(R) x 5(T) x 10(L) mm、20℃、60% R.H.で調湿した木片(木口面をイオンコーティング)を試料とし、金属顕微鏡に手動式の圧縮変形治具ならびにCCDカメラを備えた観察装置および走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、放射方向に圧縮荷重を与えてから最初に座屈変形が起きる間での仮道管の変形の様子を観察した。	スギ、ヒノキ、アカマツ、シトカスプルース、ベイツガ	変形SEM観察
95	○	膨潤木材の横圧縮変形	木材学会 大会要旨 集	48	90	1998	本多幸子、師岡淳郎、則元京	各種針葉樹、広葉樹について寸法20(R)x20(T)x20mm(L)の試料を作製し、繊維飽和点付近に調湿したものを常温で放射方向、接線方向に横圧縮した。変形を見やすくするために、あらかじめ試料の木口片面に2mm間隔の方眼状網目線を引き、歪み0.05毎に試料の両サイドから同時に写真撮影し、変形を記録した。	スギ、ヒノキ、アカマツ、キリ、ミズナラ、クス、トチ、サクラ、シイ、ホオ、カシ、バルサ	変形観察
96	○	膨潤状態における木材の熱軟化挙動(IV)一構成成分の寄与一	木材学会 大会要旨 集	48	91	1998	吉田祐三、則元京、矢野浩之	飽水状態の熱軟化挙動に関する一連の研究として、今回はヘミセルロース及びリグニンに關与する緩和について、-150℃~室温及び0~100℃の温度範囲に分け、2種類の非共振強制振動型粘弾性測定装置を用い、木材の放射方向の損失弾性率の温度依存性、種々の成分(水、セルロース、ヘミセルロース)の動的粘弾性の温度依存性などを調べた。	ウダイカンパ	動的粘弾性、温度依存性、熱軟化
97	○	高温、高圧水蒸気下での木材の圧縮クリープ	木材学会 大会要旨 集	48	92	1998	ワビュー・ドウィアント、師岡淳郎、則元京	100℃を超える高温・湿潤雰囲気での木材レオロジーは化学変化を伴い、それに基づく特異な応力緩和が認められる。ここでは、クリープ曲線が応力緩和から類推可能なものかどうかを調べるため、このような雰囲気下で各種の応力レベルでのクリープ実験を行い、応力巻をとの類似点あるいは相違点を調べた。	スギ	圧縮クリープ
98	○	圧密加工材の残留応力	木材学会 大会要旨 集	48	93	1998	小原光博、金山公三、平井幸男、長山麻紀、吉田正人、奥山剛	圧密加工材は、二次加工を施すことにより、あるいは経時変化により反り、割れなどが発生しやすいが、これは圧密加工によって発生する残留応力によって起きる現象と考えられる。ここでは、この残留応力を定量的に把握するための手法として、半径方向に50-66%の圧密を行った材の負荷面に歪みゲージを貼付し、それと対向する面から電動かんばで順次薄層を除去して、除去厚さに対する歪みの変化を調べ、残留応力を計算した。	スギ	圧密加工、残留応力、スギ材、ひずみ
99	○	木材の横圧縮試験による塑性加工特性の研究(III)変形固定時間特性	木材学会 大会要旨 集	48	94	1998	河瀬忠弘、塩崎宏行、室田忠雄	ローリングによる連続圧縮加工において、オートグラフと恒温恒湿炉を組み合わせた装置を用い、木材の変形固定に要する時間と温度及び緩和開始位置などの試験条件との関係を調べた。その結果、①変形固定時間(応力緩和時間)は、緩和開始の位置に左右される、②全緩和及び2.0KN緩和の変形固定時間は、180℃付近でピークをもつ傾向がある、③塑性加工においては、工程間のバランスを取るため、一次固定と二次固定(永久固定)に分けて処理すると有利な場合がある、などがわかった。	スギ	一次固定、応力緩和

100	○	ローリングによる木材の圧縮加工(Ⅲ) 熱によるローリング・変形固定(R&F)方式	木材学会大会要旨集	48	95	1998	塩崎宏行、河瀬忠弘、池田元吉、三上昌夫	ローリングによる木材の圧縮加工は、ロール出口直後での変形固定が有効である(既報)が、そのための装置を一定温度に加熱し、熱(180℃、200℃、220℃)による変形固定について調べた。その結果、材長250mm及び500mmの材において支障なく変形固定されることがわかった。ただし、この変形は一次固定の状態なので、永久固定には二次固定として数時間以上の熱処理が必要である。	スギ	変形固定、ロールプレス
101	○	ロールプレスによる木材の横圧縮大変形	木材学会大会要旨集	48	96	1998	井上雅文、大前宏輔、則元京、金山公三、小原光博	ロールプレスによる横圧縮変形は、バッチ式プレス機による方法に比べ装置に要する荷重が小さくてすむ、エネルギーロスが少ないなどの特徴がある。ロール圧延によって発生する特徴的な破壊には、①材料の最後尾がロール入り口直前で2-3枚の板に剥離する破壊(わに口破壊)、②放射組織に沿って繊維方向に発生する破壊、③ロール通過後の表面に発生する繊維と直角方向の表面割れ、がある。①、②、③とも材料厚さ、変形量、が大きいほど、ロール径が小さいほど、発生する頻度が高い、などがわかった。	スギ、パルサ	ロールプレス、破壊形態
102	○	ホウ酸・ホウ砂系薬剤の溶脱性に対する圧密処理の影響	木材学会大会要旨集	48	97	1998	遠藤浩一郎、杉野秀明、林勝英、小原光博、金山公三、平井幸男	木材注入薬剤として、ホウ酸、ホウ砂系薬剤は高い機能性ととも人体への低毒性、廃棄の際の安全性などの点から注目される一方、溶脱抵抗の低さが問題である。そのため、薬剤注入後の高圧水蒸気による圧密成形・固定処理が薬剤の溶脱挙動に及ぼす影響を検討した。圧密・固定処理を行ったものに比べ、溶脱操作による重量減少が少なかった。	スギ心材	ホウ酸、溶脱、圧密、スギ材、薬剤注入
103	○	スギの圧密化挙動と乾燥条件	木材学会大会要旨集	48	152	1998	伊藤敦志、橋本康、加藤孝、竹内政彦、村木俊夫	木材の圧縮挙動及び物性と乾燥温度の関係を調べた。スギ板目材(R50xT150xL2050mm)96枚を積層による乾燥で含水率20~25%に調整し、密閉式金型を備えたホットプレス(熱板温度120℃)で加熱・圧縮した。(要約者注:実験方法、結果が不明瞭。)	スギ	スギ材、圧密化、木材乾燥、曲げ強度(MOR)、ヤング係数
104	○	密閉加熱法によるスギ材の圧密化-材中の水分量と回復度の関係-	木材学会大会要旨集	48	289	1998	宇高英二、古野毅	木材の圧密化に際して、密閉加熱処理を行った場合の材の含水率と固定回復度の関係、容積一定治具内での材の体積と回復度の関係を調べた。結果として、含水率と回復度については、どの寸法の試験片でも含水率が高いほど回復度が小さくなる傾向を示した。しかし同じ含水率でも、試験片の大きさにより回復度が異なった。	スギ辺材	密閉加熱、スギ材、圧密化、変形固定、含水率、回復度
105	○	スギの棒状エレメントを用いたボードの開発(Ⅲ) 圧縮変形固定処理エレメントを用いたボードの構成と寸法安定性の関係	木材学会大会要旨集	48	290	1998	高橋祐子、西村拓也、安藤直人、大熊幹章	棒状(幅15x厚さ3x長さ330mm)のスギ材(全乾比重0.32)を煮沸、熱圧縮し、変形固定したものをエレメント(全乾比重0.97、幅22x厚さ0.69mm)として用いて、フォーミング方法の異なる3タイプのボードを作製し、吸水試験を行った。吸水厚さ膨張率が大きいほどスプリングバックが大きい傾向があるが、その大きさはボードのタイプによって異なっていた。	スギ	ボード製造、厚さ膨張率

106	○	スギ圧密材製造技術の開発—表面層加飾の固定—	木材学会大会要旨集	48	603	1998	山本幸雄、石井信義	既報(1997大会)では木材の表面層のみを圧縮し、密閉加熱処理によって固定する方法を試みた。ここでは、表面層にレリーフ状の加飾を施し、変形を永久固定する技術を研究する。ホットプレスにセットした密閉系圧密治具を180℃に加熱した後、アルミニウム製の型と木材を同時にセットし、表面層加飾と密閉系熱処理を同時に行った。圧縮量は溝の深さに応じて1~20mmとした。アルミ型の幅が1.2mmの場合で、溝と材の軸方向が平行の場合は、割れなどなく加飾できたが、そのほかでは割れなどにより、表面層加飾ができなかった。	スギ	圧密材、スギ材、表面加工、ホットプレス、割れ、レリーフ加飾
107	○	スギ材の熱圧縮処理	木材学会誌	44(3)	218-222	1998	宇高英二、古野毅	スギ材の熱圧縮のため、圧密前の材の含水率、軟化のためのマイクロ波照射時間、プレス温度、プレス時間などの処理条件を検討し、作製した圧密材の早・晩材部の硬さと、吸水によるセットの回復度について調べた。マイクロ波の照射時間では、圧縮荷重が低くなる照射時間帯が存在した。圧密後の含水率は、プレス時間の増加とともに減少し、その後一定の値をとる傾向を示した。圧縮セット量は、プレス時間の増加とともに増加し、その後一定の値となった。250℃、15分でプレスした圧密材の吸水による回復度は、わずか0.2-2.0%であった。	スギ	スギ材、圧縮木材、前処理条件、回復度、圧縮セット量
108	○	高温・高圧水蒸気雰囲気での木材の粘弾性測定法	木材学会誌	44(2)	77-81	1998	ワヒュー・ドアント、師岡淳郎、則元京	高温・高圧水蒸気下での粘弾性測定法を開発した。圧力釜組み込み型の圧縮試験機を用い、荷重測定には圧力釜の内部に耐熱・耐圧型(200℃、16kg/cm ²)のロードセルを設置し、この装置を用いて100-200℃の水蒸気雰囲気中で正確に荷重を測定できることがわかった。測定中に試料内に生じる熱分解は、繊維飽和点状態に調湿した試料を用いることにより、試料が熱平衡に至るまでの時間を最短にすることにより、最小限にとどめることができた。	ヒノキ	粘弾性測定法
109	○	膨潤状態における木材の熱軟化特性(第5報)乾燥及び熱履歴の影響	木材学会誌	44(2)	82-88	1998	古田裕三、則元京、矢野浩之	飽水状態のヒノキ材の放射方向の粘弾性の温度依存性に及ぼす乾燥及び熱履歴の影響を調べた。昇温過程の動的粘弾性測定において、生材と乾燥履歴をもつ飽水材の間に顕著な差が認められた。後者の動的粘弾性は50℃付近と80-90℃付近で変化した。これらの緩和は、それぞれ乾燥履歴に基づくものとリグニン分子のミクロブラウン運動に基づくものと考えられた。しかし、生材ではリグニンに基づく緩和しか認められなかった。	ヒノキ	粘弾性、温度依存性
110	○	熱処理過程におけるアルビジア(Paraserianthes falcataria Becker)材の圧縮応力緩和	木材学会誌	44(6)	403-409	1998	ワヒュー・ドアント、師岡淳郎、則元京	熱処理によって変形が永久固定される機構の解明のため、20-200℃の温度範囲において放射方向に50%の圧縮変形を与え、24時間の応力緩和測定を行った。100-140℃の範囲では、応力は約3時間の内に約40%にまで減少し、その後ほぼ一定値を示した。しかし160℃以上では、応力は時間とともに減少し続け、温度の上昇に伴って減少の程度は大きくなり、180℃では約20時間で、200℃では約5時間で消失した。分子切断に伴う内部応力の開放が、変形が永久に固定される主たる機構と推定される。	アルビジア	永久固定、応力緩和

111	○	高周波加熱による圧縮木材の寸法安定化	木材学会誌	44(6)	410-416	1998	井上雅文、児玉順一、山本康二、則元京	高周波誘電加熱を併用して熱板圧縮することにより、短時間に寸法安定性に優れた圧縮木材(仕上がりが厚さ30mm)が得られた。圧縮率の増加と、木口及び側面を拘束することにより、回復率は低い値で安定した。圧縮状態の木材に高周波エネルギーを急激に印加することにより、木材内部は高温、高圧、高含水率状態に保たれ、密閉処理と同様の原理で変形が短時間に固定されると考えられる。	スギ	高周波加熱、圧縮木材、寸法安定
112	○	圧縮法による木材の浸透性、乾燥性の改善(II)	木材工業	53(10)	446-449	1998	飯田生穂	筆者の提案する方法により木材に横圧縮大変形を与える場合、薬液の浸透性を著しく改善できる。改善の程度には樹種特性があるが、圧縮変形という60-70%大きな変形与えた後でも、回復材の低下は最大で10%程度であった。またロール圧延に際して、板材を送り込むロール入り口で剪断変形が起きるように工夫することにより、単軸圧縮の場合よりも薬液の注入量が増える。また、静水圧による圧縮、すなわち耐圧容器に木材を入れ、水溶液中で加熱、圧縮するという方法、を行った後変形を回復させた場合も、注入性の改善が認められた。	ベイマツ、スギ黒心材	圧縮木材、ロール圧延、薬液注入
113	○	木材圧縮成形加工技術の応用	木材工業	53(12)	589-594	1998	棚橋光彦	木材の高圧水蒸気処理による圧縮成形加工は、環境に優しい技術である。またこの方法では、セルロースが非結晶領域で部分的に破壊され、分子の歪みが解消することにより、結晶化度やミセル幅が増大し、さらには熱振動により結晶構造の組み替えが起こり、結晶形態が安定するので、変形した木材の永久固定も促進されると考えられる。ここでは、この方法の概要(方法、装置など)、得られた圧縮木材の特徴、成形加工の応用(表面加飾、無塗装着色、集成材・ボードの製造、3次元成形加工)などについて紹介する。	スギ、ハリギリ、カラマツチップ	圧縮木材、木質ボード、ボード、二酸化炭素(CO2)、リサイクル
114	○	木材圧縮成形加工の展望	木工機械	178	1-6	1998	棚橋光彦	スギなどの針葉樹間伐材の有効利用法として、高温高圧水蒸気処理による木材の圧縮成形加工法がある。そこでは木材を湿った状態で高温で加熱することが可能であり、木材の十分な軟化と、それによるかなりの自由度をもった圧縮成形ができる。また、その変形の完全固定が同じ処理槽内で段階で行えるばかりでなく、水蒸気を用いるのみで固定のためのフェノール樹脂などの薬品を用いないので、木材本来の特性を残したままでも木材の改質と成形加工が可能である。ここでは、そのための技術、得られた木材の性質と利用、形状固定の機構などを紹介する。		圧縮成形、水蒸気処理、圧縮木材、高圧処理
115	○	蒸煮処理カラマツ材を用いたフェノール樹脂含浸圧縮処理材の製造とその性能	北海道立林産試験場林産試験場報	12(3)	1-9	1998	窪田實、梅原勝雄、菊地伸一、平林靖	蒸煮処理(160℃、60分、150分、240分)によって浸透性を改善したカラマツ心材の板目材(15 x 120 x 450mm)を用い、圧密化したフェノール樹脂(PF)含浸処理材(圧密化率:15%、30%、50%; 熱圧条件:140℃、40分、60分、80分)の製造試験を行い、適正な製造条件や得られた処理材の強度性能、寸法安定性、塗装性、材色変化などを調べた。	カラマツ心材	蒸煮処理、カラマツ材、圧密化、表面硬化、塗装、フェノール樹脂含浸

116	○	広葉樹材の圧縮加工	愛知県工業技術センター研究報告	34	23-27	1998	福田聡史、高須恭夫、小川健作	3種類の広葉樹について、密閉プレス法及び蒸気プレス法で圧縮加工を行い、材色の変化、強度（曲げ強度、硬さ）、耐摩耗性を調べた。①材色は、圧縮率が高くなるにしたがい、材内部が濃色化した。また明度は、大きく減少した。②密閉プレスの処理による強度、耐摩耗性は低下しなかった。③耐摩耗性の向上は、メイプルと比較して比重の低いブナ及びイエローポプラにおいて顕著であった。	ブナ、イエローポプラ、メイプル	広葉樹材、圧縮変形、曲げ強度、耐摩耗性、材色
117	○	熱プレスを用いた木材の圧縮加工—加熱条件と木材の性能—	愛知県工業技術センター研究報告	34	43-47	1998	高須恭夫、福田聡史、小川健作	熱プレスを用いて、密閉した蒸気雰囲気中で固定を行う方法（密閉法）と、プレス圧縮後に加熱槽中で固定を行う方法（乾熱法）の2通りについて、加熱温度（140、160、180℃）と加熱時間（密閉法：5、15、60分；乾燥熱法：2、8、24時間）を変えて圧縮材を調製し、加熱条件が材質に及ぼす影響を調べた。煮沸に対する圧縮変形の回復度を5%以下にするためには、密閉法は、160℃では60分、180℃では5分の加熱であったが、乾熱法では、180℃で24時間の加熱を要した。そのほか、強度、変色度などを調べた。	スギ辺材	圧縮加工、熱圧縮、加熱温度、圧縮変形、密閉法、乾熱法、強度、変色度
118	○	カラマツ材による学校用机・椅子の開発(2)—天板の耐傷性の改良—	日本木材学会北海道支部講演集	30	41-44	1998	河原崎政行、高谷典良	樹脂を含浸して圧密化した単板を表面に積層することにより耐傷性の改良を行った。このほかに天板の改良効果を検討した。	カラマツ、ロータリー単板・合板	カラマツ材、学校用机、学校用椅子、天板、圧密化
119	○	圧密・積層処理によるスギ・ヒノキ高品質内装部剤の開発	三重県科学技術振興センター林業技術センター業務報告書	36	28	1998 (平成10年度)	橋爪奨、山吉栄作	フェノール樹脂希釈液を減圧注入したスギ辺材板に3種類のディスタンサーを用いて厚さ調節を行いホットプレスで熱圧縮したものを常温水に24時間浸せきし、それらの厚さ方向の変化を調べた。	スギ辺材部	圧縮量、回復量、寸法安定化、フェノール樹脂注入
120	○	高温・高圧水蒸気下における横圧縮木材の膨潤剤による変形回復	木材学会大会要旨集	49	65	1999	東原貴志、師岡淳郎、則元京	水蒸気処理によって木材の変形が固定される機構を調べるため、繊維飽和点付近に調湿したスギ材（20Rx20Tx10Lmm）をオートクレープ中に組み込んだ圧縮試験器を用いて温度範囲120℃～180℃において放射方向に50%の横圧縮を0～60分加え、水蒸気処理過程での応力緩和を測定した。また、圧縮を加えずに140℃～180℃で60分間水蒸気処理した木材を、乾燥後に水及びピリジンに浸漬し、放射方向、接線方向について体積膨潤率を測定した。	スギ	高圧水蒸気、圧縮木材、膨潤、変形、煮沸、ピリジン浸漬
121	○	ハニカム構造体としての木材の横圧縮変形機構(Ⅱ)	木材学会大会要旨集	49	85	1999	栗本芙美、安藤幸世	走査型電子顕微鏡（SEM）に材料試験機を組み込んだ装置を用いて木材の横圧縮試験を実施し、変形、破壊の動的観察を行った。木口面のSEM画像の画像解析により、単細胞（仮道管）レベルでの垂直歪みや剪断歪み、細胞壁間の接合角度の変化などを計測した。写真撮影及びビデオ録画した木口面のSEM画像をイメージスキャナで取り込み、パソコンにより画像解析を行った。	ヒノキ、スギ、トドマツ、クロマツ	画像解析、横圧縮
122	○	木材の横圧縮変形とそのp法有限要素法による解析	木材学会大会要旨集	49	86	1999	本多幸子、師岡淳郎、則元京	多くの樹種の木材について、繊維飽和点付近に調湿後、室温で放射方向及び接線方向への圧縮試験を行い、膨潤状態での横圧縮応力—歪みの関係及び圧縮変形を調べた。この際、変形形状を見やすくするため、試料の片面に2mm間隔の方眼状網目線を引き、5%圧縮毎に試料の両側から写真撮影し、変形を記録した。また一部の樹種について、p法有限要素法によりSEM観察に基づいた横断面形状に関する線形、非線形計算を行った。	針葉樹4種、広葉樹17種	横圧縮、応力歪み、有限要素法

123	○	密閉加熱処理によるスギ材の圧密化—ガス加圧と回復度について—	木材学会大会要旨集	49	87	1999	宇高英二、古野毅	圧密材の吸水による圧縮変形の回復を抑制する一方法として、密閉加熱処理がある。治具内部の圧力が高いほど回復力が低下することがわかっている。密閉空間内に窒素ガスを吹き込むことにより圧力を高める実験を行い、通常の密閉加熱処理の場合と比較した。結果として、ガス加圧を行った方が、回復度が低くなる傾向があること、また重量減少率は大きくなることがわかった。	スギ辺材	加熱処理、スギ材、圧密化、煮沸、回復度
124	○	木材の横圧縮試験による塑性加工特性の研究 (IV) 初期含水率が変形固定時間に与える影響	木材学会大会要旨集	49	88	1999	河瀬忠弘、塩崎宏行、室田忠雄	ローリングによる連続圧縮加工において、引き続きオートグラフと恒温恒湿炉を組み合わせた装置を用い、初期含水率が変形固定時間に与える影響を、雰囲気温度、緩和開始荷重などの試験条件を変化させたとき、どのように変わるか	スギ	変形固定、ローリング連続圧縮加工
125	○	ローリングによる木材の圧縮加工 (IV) 幅拘束ローリング	木材学会大会要旨集	49	89	1999	塩崎宏行、河瀬忠弘、池田元吉、三上昌夫	実際に圧密を行う木材には、板目材から柾目材にいたるさまざまな年輪傾斜の木材が含まれる。前報 (1998、大会要旨集) のローリングと変形固定を連続して行うシステムの実用化のためには、年輪傾斜材の幅精度向上が課題となるので、新しく幅拘束圧延機を試作し、年輪傾斜角が15度、40度、70-80度の材について圧延試験を行った。無拘束の場合にくらべ、拘束した方が断面の矩形が保たれたが、年輪の変形状態は角度により複雑であった。	スギ	幅拘束圧延機
126	○	圧密加工木材の表面特性	木材学会大会要旨集	49	90	1999	辻直幸、中山伸吾、岸久雄、木村哲、金山公三、小原光博、横山操、古田裕三	圧密材の表面特性を調べるため、スギ板目材 (35R x 80T x 300L mm、気乾比重0.38、平均年輪幅2.6mm) を水蒸気加熱 (120℃) によって15分間軟化処理した後、木裏面からのプレスで50%に圧縮し、その後形状固定処理を行った。触針式表面粗さ測定機で測定したところ、無処理材にくらべ表面粗さは約半分であった。しかし圧密処理によるうねりが発生しており、表面仕上げの必要性が認められた。	スギ	圧密加工、木材、表面特性、変形固定
127	○	圧縮木材の被削性	木材学会大会要旨集	49	151	1999	木村志郎、横地秀行、山口垂矢、土川覚	圧縮木材の被削性についてはこれまで報告がない。そこでスギ板目材の被削性を調べる。120℃で軟化、圧縮 (圧縮率50%)、180℃で1時間加熱し固定、その状態で室温冷却した (比重0.73) 柾目面縦切削、切削速度40cm/min、切込み量は0.05、0.10、0.15、0.20の4水準、切削角は30°、40°、50°、60°、70°の5水準、逃げ角は5°一定とした。切削角度毎の切込み量に対する切削抵抗主分力をグラフで示す。	スギ	圧縮木材、切削、スギ材、被削性
128	○	ヒノキ廃材によるゼファーボードの製造—ロール圧密、熱処理が物性に及ぼす影響—	木材学会大会要旨集	49	269	1999	長谷川良一、三井勝也、杉山正典	従来パルプチップまたは燃料としてしか用いられなかったヒノキ薄板廃材からゼファーボードの製造を試みた。厚さ膨張が大きいというゼファーボードの欠点を改良するため、エレメントにローラー圧密 (3.2mm厚:65%、4.7mm厚:70%、送り速度:1m/分) と水蒸気熱処理 (120-180℃、0.5-5時間) を行い、接着剤を水性ビニルウレタンとレゾルシノールとして、熱板温度120℃、10分間、10kgf/cm ² で圧縮して4プライのボードを作り、その物性を調べた。	ヒノキ	廃材、ゼファーボード、熱処理、ヒノキ材、圧密加工

129	○	木質系高強度材料の製造における各種前処理の効果	木材学会大会要旨集	49	272	1999	矢野浩之、広瀬輝、梶田照	①ウダイカンバ材に低分子量フェノール樹脂を含浸後、高温・高圧下(150°、50-100MPa)で圧縮すると、無処理に対して比強度が50%以上増大する。②シトカスプルス、ベイマツ材において、音速により比ヤング率の高いものを選別し、これに①と同じ処理を行ったところ、500MPaを超える曲げ強度が得られた。③フープバイン材の単板を種々の薬剤で処理した後、樹脂含浸・積層圧密処理を行ったところ、曲げ強度が増大した。④水蒸気処理によっても、条件によって曲げ強度の増大が認められた。	ウダイカンバ、シトカスプルス、ベイマツ、アローカリア	強度、木質材料、圧密加工、水蒸気処理、樹脂含浸、積層圧密
130	○	The large compressive deformation of wood in the transverse direction	Wood Research	86	47-48	1999	Sachiko Honda, Toshiro Morooka, Misato Norimoto	本多幸子、師岡淳郎、則元京：木材の横圧縮変形とそのp法有限要素法による解析。第49回木材学会大会(1999)で発表。	比重別に針葉樹材4種、広葉樹材17種	
131	○	熱プレスによる木材の高温圧縮	愛知県工業技術センター研究報告	35	21-26	1999	高須恭太、福田聡史、森川豊	厚さ8.6mm及び15mmの試験片を50%圧縮し、加熱温度(180、210、240°C)の影響、煮沸回復度、曲げ性能などを調べた。また木口面をエポキシ樹脂接着剤でシールした圧縮試験も行い、その効果を調べた。これから、木口面をシールすることにより、熱プレスを用いて高温(180~210°C)で熱板加熱することにより、耐圧容器を用いずに、簡易に圧縮加工を行うことが可能であった。	ヒノキ辺材	温度影響、煮沸回復度、曲げ性能
132	○	熱ロールプレスを用いた木材の圧密とグリオキザール樹脂による変形回復の抑制	奈良県林試木材加工資料	28	1-4	1999	伊藤貴文	表面硬さの改善を主目的として、13mm厚さのスギ辺材板目板を供試材として用い、次の手順で連続的に表面圧密処理を行った。ロールプレスによる前圧縮→樹脂水溶液の含浸→乾燥→熱ロールプレスによる圧縮処理(10~20分)→加熱による樹脂の縮合。前圧縮処理によって樹脂の吸収量は増加し、変形の回復は著しく抑制された。しかしその後、熱ロールプレスによる圧縮率を高めると、表面割れなどの欠点が生じた。前処理での圧縮率を20%、熱ロールプレスでの圧縮率を10%にすることにより、欠点、変形回復の少ない材料が得られた。	スギ辺材板目板	グリオキザール樹脂、スギ、表面圧密化、熱圧縮率、変形
133	○	熱ロールプレスを用いた木材の圧密と水性ポリウレタン樹脂による変形回復の抑制(第1報)ー圧縮変形の回復試験ー	奈良県林試木材加工資料	28	5-9	1999	伊藤貴文	前報で、割れなどの欠点が発生したのは、グリオキザール樹脂によって木材が脆弱になるからと思われる。そこで熱可塑性の水性ポリウレタン樹脂をスギ辺材板目板の表面付近に含浸させた後、熱ロールプレスにより圧縮変形し、吸湿・乾燥または吸水・乾燥の繰り返しによる変形の回復を調べた。その結果、吸湿・乾燥試験では変形の回復は顕著に抑制されたが、吸水処理の場合は変形が大きく回復した。この樹脂による変形回復の抑制は、熱ロールプレスによる圧密時に可塑性化した樹脂がホットメルト接着剤のような働きをするためと思われる。	スギ辺材板目板	ポリウレタン樹脂、スギ、変形回復、熱圧縮、熱ロールプレス
134	○	熱ロールプレスを用いた木材の圧密と水性ポリウレタン樹脂による変形回復の抑制(第2報)ー表面粗さおよび硬さの変化ー	奈良県林試木材加工資料	28	10-15	1999	伊藤貴文	前報と同様、熱可塑性の水性ポリウレタン樹脂をスギ辺材板目板の表面付近に含浸させた後、熱ロールプレスにより圧縮変形して得た試験片につき、表面粗さ及び硬さを調べた。ブリネル硬さの測定法では、内部の未圧部分の影響により正しい表面硬さが求められなかったため、鉛筆引掻き試験を行い、その時の傷の深さからブリネル硬さを推定した。その結果、硬さは最大で無処理材の約5倍にまで向上していた。また樹脂処理により、表面の平滑度も改善された。	スギ辺材、ヒノキ、ベイマツ、ブナ、ケヤキ、イタヤカエデ、ミズメ	ポリウレタン樹脂、表面粗さ、表面硬さ、熱圧縮、熱ロールプレス

135	○	熱ロールプレスを用いた木材の圧密と水性ポリウレタン樹脂による変形回復の抑制(第3報)－回復試験後の表面性能－	奈良県林試木材加工資料	28	16-18	1999	伊藤貴文	表面硬さの改善のための熱ロールプレスによる圧密処理では、変形の回復に伴い表面性能が著しく低下すること、割れの発生頻度が高いことが問題である。ここでは、乾湿繰り返しによる変形回復試験後の表面粗さ及び硬さなどの表面性能と割れの発生状況を調べた。その結果、水性ポリウレタン樹脂への浸漬という簡便な処理によって、割れの発生や表面粗さの増加を顕著に抑制できることがわかった。表面硬さの低下を最小限に抑えるためには、樹脂を加圧含浸させる必要がある。	スギ	ポリウレタン樹脂、変形、熱圧縮、圧密化、表面性能、割れ、熱ロールプレス
136	○	森と木・面白全国マップ 27 新たな木材利用分野への検討－和歌山県林業センターでの取り組み事例－	林経協月報	448	34-37	1999	大塚康史	圧縮木材の木レンガとしての利用：厚さ5mmのスギ板をフェノール樹脂含浸後にホットプレスで厚さ3mmまで圧密し（比重は0.35から0.82まで上昇）、構造用合板の上に貼り付けて木レンガを作り、駅前の木造モデルの玄関内及びポーチに施工。土足で使用しているが、3年経過して割れ、反りの発生は見られない。そのほか樹木名の標識板として、その樹木の葉を木材表面にいっしょに圧縮加工したのも試作する。	スギ	木材利用、フェノール樹脂含浸、木レンガ利用
137	○	圧縮木材	(社)日本木材加工技術協会(最新木材工業事典)		152-153	1999	井上雅文	木材の横圧縮変形と回復など基本的な解説をはじめ、圧縮木材の寸法安定化のための処理方法を例示解説しているほか、性能と用途について触れるとともに製品化事例も紹介している。		横圧縮変形、圧密、回復、寸法安定化、表面物性
138	○	熱処理木材の圧縮変形固定とその機構	木材学会大会要旨集	50	70	2000	東原貴志、師岡淳郎、則元京	熱処理による木材の圧縮変形の永久固定の機構を調べるため、圧縮材について①30分間煮沸処理、②4%NaOH水溶液中に常温常圧下で2週間放置、③減圧下でピリジン及びジメチルスルホキシド中に浸漬し、常圧下で2週間放置、の変形回復処理を行い、変形回復量を調べた。NaOH、ピリジン及びジメチルスルホキシド処理材ではかなり大きい変形回復が見られたが、これは膨潤剤の侵入により変形を固定していた構造が解除され、変形回復をもたらしたと考えられる。	スギ	熱処理材、圧縮変形、スギ材、応力緩和、煮沸、変形回復量、ピリジン等処理材
139	○	密閉加熱処理による圧密木材の成分変化	木材学会大会要旨集	50	71	2000	宇高英二、古野毅	木材の圧密化において、密閉加熱処理は木材の成分に何らかの変化をもたらす、変形回復を抑制することができる。ここでは密閉加熱処理によって得られた圧密化木材についてX線回折と熱水抽出を行い、セルロースの結晶構造の変化を調べた。圧密後の相対結晶化度は、比較試験材（密閉しない状態の熱圧縮処理材）にくらべ、含水率が高くなるほど上昇した。また熱水抽出後の相対結晶化度は大幅に上昇し、両処理材ともほぼ同じ値を示した。	スギ辺材	密閉加熱処理、圧密材、スギ材、結晶構造、熱水抽出、X線回折
140	○	常圧高温処理による圧縮木材の寸法安定化(第2報)－各種触媒添加の効果－	木材学会大会要旨集	50	72	2000	濱口隆章、角田敏彦、井上雅文、則元京	既報のように、木材にグリセリンなど高沸点有機液体を含浸させることによって寸法安定性の高い圧縮木材が得られるが、その際、少量の酸触媒の添加によって処理時間が大幅に短縮できる。ここでは各種触媒（硫酸、塩酸、p-トルエンスルホン酸、酢酸、ギ酸、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、マレイン酸、NaOH）を用いた場合の変形抑制効果、材色変化、強度低下を調べた。	スギ辺材	圧縮木材、寸法安定化、各種触媒添加、熱処理、スギ材、材色変化、強度性能

141	○	熱プレスを用いる木材の高温圧縮加工	木材学会大会要旨集	50	73	2000	高須恭夫、福田聡史、森川豊	木材の湿熱条件での圧縮処理は、変形回復を抑制する効果があり、そのため蒸気雰囲気下での圧縮法などがある。これをより簡易に行うことを目的として、熱プレスを用いて高温短時間で圧縮処理することにより、蒸気加圧のための治具を用いずに変形固定を行う方法について検討した。その中で、今回は加熱温度、加熱時間及び湿熱条件を保つための木口シールの効果と圧縮材の性能の関係について調べた。シールをした試験片は、比較試験片にくらべ極めて小さい煮沸回復率を示し、この方法は、比較的薄い材料の圧縮加工には簡易で有効であることがわかった。	ヒノキ辺材	湿熱条件、木口シール効果
142	○	圧縮処理による木材の接着剥離および乾燥割れの軽減	木材学会大会要旨集	50	74	2000	酒井温子	厚み方向に40%圧縮したスギ心材ラミナ及び無処理ラミナを用い、両者に水あるいは防腐剤を注入、乾燥した後、接着して集成材を作った。減圧加圧処理を5回繰り返したところ、処理ラミナの集成材は、接着層の剥離が少なかった。野外暴露試験でも同様で、その効果は少なくとも数ヶ月維持された。また肉眼的に見て、乾燥割れも少なかった。このことから、前圧縮処理は、薬液浸透性の向上ばかりでなく、接着剥離や乾燥割れの軽減にも効果があることがわかった。	スギ心材	接着剥離、乾燥割れ、ラミナ処理材、集成材
143	○	木材の横圧縮変形を応用した液体注入・除去システム（第1報）各種圧縮法による液体注入	木材学会大会要旨集	50	75	2000	足立幸司、井上雅文、川井秀一、金山公三	木材への液体注入の前処理として圧縮処理があるが、これの研究は主に平板プレスを用いて行われてきた。ここでは、気中及び液体中で、連続ロールプレス及び平板プレスを用いて、木材を横圧縮することによる液体の注入性を調べた。注入量の評価には、注入後の含水率Uとその試験体の全乾比重から計算される最大含水率U _{max} の比U/U _{max} を用いた。その結果、平板圧縮よりもロール圧縮の方が、また気中圧縮よりも液体中圧縮の方がU/U _{max} が高い。これから、液体中ロール圧縮が最も適した方法であることがわかった。	スギ	平板プレス、ロールプレス、液体注入性
144	○	木材の横圧縮変形を応用した液体注入・除去システム（第3報）ロールプレス法による液体除去	木材学会大会要旨集	50	76	2000	足立幸司、井上雅文、川井秀一	木材に横圧縮変形を加えることにより、細胞内腔分の自由水を材の外部に放出することができる。この方法は、加熱乾燥に比べエネルギー的に有効であり、圧縮処理による閉鎖壁孔の破壊がその後の乾燥性を良好にする。ここでは、平板プレスとロールプレスを用いた木材の水分除去について両者を比較し、さらに圧縮率、圧縮繰り返し数などの変形条件、材料寸法、材の含水率などの材料条件、厚さ減り、強度、乾燥特性などを調べ、最適加工条件を検討する。	スギ	平板プレス、ロールプレス、最適加工条件
145	○	木材の横圧縮変形を応用した液体注入・除去システム（第4報）液中ロールプレス法による液体除去・注入同時処理	木材学会大会要旨集	50	77	2000	井上雅文、足立幸司、川井秀一	木材の化学処理における薬剤の注入は、一般に乾燥、減圧/加圧、乾燥という工程のため、多大のコストがかかる。液体注入における液体中ロール圧縮法に関するこれまでの一連の研究を進めてきた中で、ここでは、防腐処理やWPC化の場合、アセチル化処理やフェノール樹脂含浸処理の場合についてこの方法を応用した具体的な薬剤処理システムを提案する。	スギ	薬剤処理、液体注入
146	○	圧縮木材のアプレシブ摩耗における砥粒径効果	木材学会大会要旨集	50	172	2000	大谷忠、田中千秋、白杵年	無処理材及び圧縮木材について異なる砥粒径の研磨紙上でアプレシブ摩耗試験を行った。無処理材にくらべ、圧縮木材は高い押付け圧力まで臨界砥粒径効果が現れ、この効果が一部に残っている領域も含めれば、広範囲の押付け圧力の下で臨界砥粒径効果が現れること	スギ	圧縮木材、摩耗試験、砥粒径、スギ材、研磨紙

147	○	圧縮成形による台風被害木・雪害木の用材化	木材学会大会要旨集	50	174	2000	北澤君義、渋谷ヨリ州	台風被害木に特徴的な強い局所的な圧縮破壊（モメ）を有する材（辺材）を75%まで圧縮することによって、ブナ材の約1.5倍の強度（曲げ強度約150MPa）の圧縮材が得られた。モメが程度な場合は、圧縮材の曲げ強度は約220MPaに達し、アルミを上回る強度が得られた。また裂け、割れのある雪害木を用いて、舗道用圧縮ブロックを	スギ台風被害木・雪害木	圧縮成形、台風被害木、雪害木、圧密加工、スギ材
148	○	スギ表面圧密材の床板としての利用	木材学会大会要旨集	50	178	2000	徳田迪夫、桑村秀雄、内迫貴幸	床板としての利用を目的としてスギ圧密材の硬さ、吸湿による膨潤、摩耗特性、表面温度を測定した。スギ板（幅105x厚さ12x長さ2000mm）を直径30cmの3連熱ローラ（温度250℃）中に通し、表面を3mm圧密化することにより、①表面硬度は2-3倍になった、②吸湿による膨潤量は、素材の約2倍あり、脱湿後、完全には元の厚さに戻らなかった、③床板としての表面温度は、スギ素材と同等であった、などがわかった。	スギ	スギ材、床材、表面加工、表面特性
149	○	Method for manufacturing A high strength lumber	木材学会大会要旨集	50	262	2000	Lee, Young-Hee	マツ材を圧密化することにより、木材の破壊なく、無処理材にくらべ極めて高い強度の木材が得られた。（要約者注：記述が抽象的で、分権的価値乏しい。）	マツ	圧縮木材、引張強度
150	○	高周波加熱による圧縮木材の寸法安定化(II)	木材学会大会要旨集	50	264	2000	児玉順一、山本康二、井上雅文、中谷勲、三澤由美	圧縮木材の変形固定には高周波加熱が有効である（前報）。ここでは厚物（厚さ30mm）の圧縮木材を作る際の原料の問題を解決するため、積層圧縮木材の製造を試みた。厚さ2~60mmの11種類の引き板をラミナとし、接着剤にはユリア樹脂など5種類を用いて60(T) x 100(R) x 300(L)mmの各種積層材（1,3,6,12,20層）を作り、圧縮率50%で熱圧縮後、高周波を印加した。それぞれの変形回復度、強度性能を測定した。製品ターゲットを手すりとし、そのための連続製造装置を考案した。	スギ	高周波加熱、積層圧縮木材、寸法安定化、変形回復度、強度性能、手すり
151	○	圧縮木材が利用可能な木製品Ⅱー積層圧縮木材を利用した手すりの開発ー	木材学会大会要旨集	50	265	2000	三澤由美、芳ヶ迫隆司、井上雅文、児玉順一	圧縮木材を手すりとして製品化する場合、美観、質感などの意匠性、寸法安定性、強度などが検討項目となる。単板及びLVLを原料として積層圧縮木材に高周波加熱処理を行い、実使用環境条件下での性能評価を行った。厚さ回復などについてタモ集成材を用いた市販の手すりとの比較を行った。またウレタン塗装による回復抑制効果が顕著であった。	スギ、ベイマツ、タモ	圧縮木材、単板積層材(LVL)、膨潤、高周波加熱、ウレタン塗装、回復抑制効果
152	○	木質系材料の到達強度について	木材学会大会要旨集	50	266	2000	矢野浩之	圧密化による木材の高強度化に関して、①低分子量のフェノール樹脂含浸圧密処理を行うと、比強度が約50%増大する、②音速により比弾性率の高い木材を選別することにより、高い曲げ強度(Mpa)の材料が得られる、③亜塩素酸ナトリウム処理後に苛性ソーダ水溶液処理を行うと、樹脂含浸圧密処理材の比強度が約30%増大することがわかっている。そこで、②で選んだ木材の単板に①及び③の処理を行い、得られた積層材の到達強度を調べた。	ドイツトウヒ、ベイマツの単板	圧密、樹脂含浸処理、積層材、高強度木材
153	○	樹脂含浸圧密化による高強度木材の製造ー脱成分処理による圧縮圧力低減の試みー	木材学会大会要旨集	50	267	2000	遠藤啓二郎、矢野浩之、今村祐嗣	高圧下で圧密されたフェノール含浸圧密処理材は高い強度を有するが、広面積材料の作成の場合、高い圧縮が問題になる。圧縮圧力を低くするためには、材料の可塑性が必要である。そこで、①木材の細胞壁内に保持されたフェノール樹脂が外部可塑性として細胞壁を軟化させていること、②木材中のリグニンを切断、除去して内部可塑性をはかると、飽水状態の弾性率が低温域で極端に低下すること、を利用して、低圧下での高強度積層材の製造を試みた。	スギ単板	圧密化、高強度、樹脂処理、脱リグニン

154	○	植物繊維を原材料とした高強度材料の製造	木材学会大会要旨集	50	268	2000	アントニオ・ノリオ・ナカガイト、矢野浩之、今村祐嗣	繊維植物であるケナフを材料として高強度材料の製造を試みた。ケナフの靱皮繊維を亜硫酸ナトリウムで処理(2%濃度、50℃、2時間x8回)したもの、及びこの処理の後さらに苛性ソーダ処理(0.2%、40℃、12時間)したものにそれぞれ10%濃度の低分子フェノール樹脂を含浸させ、金型で熱圧成形(160℃、10-60MPa、30分)して試料を得た。比較として、同様の処理を行ったスギ材繊維、綿繊維を用いた。結果として、ケナフ圧密処理試料は、綿の圧密処理試料より一般に強度値が低かった。	ケナフ、綿、スギの繊維	フェノール樹脂含浸、熱圧成形
155	○	圧縮前処理法による木材の注入性向上(2) ロール加压処理装置を用いたスギ丸棒加工材の薬液浸透性試験	木材学会大会要旨集	50	473	2000	西岡久寛、中村嘉明、飯田生穂、今村裕嗣	心持のスギ丸棒加工材(直径9cm、長さ200cm)をロール加压装置を用いて、上下面ロール及び側面ロールで連続的に20%の4面圧縮した。これから小試験片を作製し、薬剤(木材保存剤：マイトレックACQ)の常温注入及び減圧注入処理を行い、諸条件における薬剤の注入量を調べた。また圧縮加工材と無加工材の屋外暴露試験を行い、重量減少量の測定による乾燥経過を調べた。	スギ	屋外暴露、重量減少率、薬剤注入
156	○	圧縮前処理法による熱帯産広葉樹材の浸透性の改善	木材学会大会要旨集	50	474	2000	Sulaeman Yusuf、飯田生穂、今村祐嗣	熱帯産材についての圧縮前処理による木材の浸透性を検討するため、インドネシア産4広葉樹を用いて、圧縮率0~70%の範囲の2ないし5段階の圧縮を与えた後、毛管上昇法による縦浸透の吸液量、吸液試料の組織の観察、圧縮処理による材質の変化を調べた。(要約者)注：樹種名も一般的でないインドネシア名を用い、内容も雑である。	アルビジア、Kiguru(?), Kecapi(?), Nangka(?)	熱帯産広葉樹材、浸透性、圧縮変形
157	○	密閉加熱処理における圧縮変形の回復と水分の関係	木材学会誌	46(2)	144-148	2000	宇高英二、古野毅、井上雅文	内部容積が一定の金属製治具を用い、寸法及び含水率の異なる木材の密閉加熱処理を行い、試験片の含水率と治具内部の圧力の関係、及びそれらと変形回復度との関係を調べた。結果として、①試験片の含水量が治具内部の圧力を決定する、②試験片の大きい方が治具内部の圧力は高くなり、かつより高い回復抑制効果を示す、③含水率20%以下では、試験片の含水量が多いほど高い回復抑制効果を示す、④治具内部の圧力が高くなるほど、高い回復抑制効果を示す、などがわかった。	スギ	密閉加熱処理、圧縮変形回復抑制効果、含水量
158	○	水蒸気処理木材の圧縮変形固定とその機構	木材学会誌	46(4)	291-297	2000	東原貴志、師岡淳郎、則元京	水蒸気処理によって木材の圧縮変形が永久固定されるのは、どのような機構によるものかを調べた。木材に放射方向圧縮を加え、120-180℃の高温・高圧水蒸気による固定処理を0-60分間行い、その過程で同時に応力緩和を測定した。この固定処理材に煮沸処理及び2、3の膨潤液体を用いて変形回復を試みた。与えた変形は、どの膨潤液体の場合でも、水による煮沸の場合とくらべより大きく回復した。これらのことから、処理による固定の機構には、分子切断による場合と、一時的な凝集構造の生成による場合があると思われる。	スギ	水蒸気処理、圧縮変形、応力緩和、内部応力、変形固定、膨潤液

159	○	常圧下での高温湿潤加熱処理による圧縮変形の永久固定	木材学会誌	46(4)	298-304	2000	井上雅文、濱口隆章、師岡淳郎、東原貴志、則元京、角田俊彦	グリコール類やグリセリンなど5種類の高沸点有機液体を木材注に含浸し、80℃程度に加熱することにより、短時間で木材の高い膨潤が認められ、細胞壁中への有機液体の浸透が確認された。この木材を繊維と直角方向に圧縮し、180℃で60分以上加熱すると、寸法安定性の高い圧縮木材が得られた。液体の含浸処理、加工後の洗浄処理、コスト低減などの面から、膨潤液体の水溶液処理を試みたところ、グリセリンの場合、40%以上の水溶液処理で高い変形固定効果が認められた。さらに0.2%の硫酸の添加によって、変形固定効果が認められた。	スギ	加熱処理、圧縮変形、寸法安定性、変形固定、グリコール類、液体浸透
160	○	Permanent fixation of transversely compressed wood by steaming and its mechanism	Wood Research	87	28-29	2000	Takeshi Higashihara, Toshiro Morooka, Misato Norimoto	「水蒸気処理木材の圧縮変形固定とその機構」としてより詳しく木材学会誌 No. 46(4):291-297(2000)に発表。	スギ	圧密熱処理材、圧縮変形、応力緩和
161	○	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3カラマツ材の圧密化処理条件の検討	長野県林業総合センター研究報告	14	23-31	2000	柴田直明、吉野安里	カラマツの板目板の全層圧密化処理によって、①飽水材、気乾材では、後者が適当、②軟化処理法としては、水中煮沸処理、蒸煮処理が適当、③固定処理としては、加圧水蒸気処理(175℃、10-20分)がよい、ことなど、また表層圧密化処理では、①前処理として約20分の水中煮沸による軟化処理を行うと良い、②圧縮速度10mm/分で、試験体表面と治具を加熱しながら圧縮するのが有効、などがわかった。	カラマツ	カラマツ材、乾燥特性、加圧水蒸気処理、水中軟化処理、屋外曝露、スギ材
162	○	熱プレスによる木材圧縮加工-薄板を用いた敷居滑りの作製-	愛知県工業技術センター研究報告	36	21-24	2000	福田聡史、高須恭太、森川豊	圧縮加工材による敷居滑りの作製を試みた。高温加熱による圧縮加工では、加工中の水分蒸散を防ぐため、5種類のエポキシ樹脂接着剤で木口面または全面をシールし、圧縮率25%で圧縮したところ、シールにより変形固定効果が向上した。また密閉プレス治具による圧縮加工では、冷却時間の短縮により、下降時間を短縮できた。耐摩耗性、滑り抵抗が圧縮加工により向上し、樹脂含浸製品とほぼ同等の性能を得ることができた。	スギ辺材、ヒノキ、スプルース、ベイヒバ、ベイマツ、ラジアータパイン、イエローポプラ、ラバーウッド	シール効果、エポキシ樹脂、変形固定効果
163	○	地域産材による高耐久性新素材の開発-熱圧ロール法による木材表面の改質技術の確立-	奈良県森林技術センター業務報告書	?	21	2000	伊藤貴文、安武温子	気乾状態のスギ心材を年輪に直角に40%圧縮し、約1ヶ月間20℃、65%R.H.の恒温室内に静置後、この材から所定のサイズに試験片を作製。無処理の試験片と無水マレイン酸気相反応させたものの変形率を比較検討した。	スギ	熱圧ロールプレス、無水マレイン酸気相反応、変形率
164	○	圧密・積層化によるスギ・ヒノキ高品質内装部材の開発	三重県科学技術振興センター・林業技術センター業務報告書	37	32	2000	橋爪奨、山吉榮作	スギ辺材にフェノール樹脂の水溶液を飽水状態になるまで減注注入した後、風乾し、圧縮率をかえて圧密処理を施した試料を用いて性能試験を行った。	スギ	圧密材、積層材、スギ材、ヒノキ材、内装材料
165	○	ラジアータパインの表面圧密圧密された表面層における比重の変化	広島県立東部工業技術センター研究報告	13	86-89	2000	古山安之、山口義則、松浦力、江越航、山本健	試験材の一表面を沸騰水に10分間浸漬した後、この表面を200℃で90分間圧密し、表面から内部にかけての比重の変化を調べた。その結果、表層を5mm圧縮した場合、表面付近の比重は約0.8に対し、中央部は0.40-0.45であった。また表層を3mm圧縮した場合の表面の比重は0.6-0.7であった。	ラジアータパイン	圧密部の比重、表面圧密

166	○	圧縮木材の変形回復に伴う幅反りとその抑制	木材学会誌	47(3)	198-204	2001	井上雅文、足立幸司、金山公三	実大断面の木材を用いて圧縮木材を作り、吸水、煮沸による変形を観察したところ、圧縮方向の寸法回復とともに著しい反りが確認された。試験片を幅方向に分割し、各部位を独立して圧縮した場合、木端付近の圧縮方向が追証となる試験片では平行四辺形に変形した。実大圧縮木材においても、変形後の加熱処理によって圧縮方向の寸法回復が抑制されるとともに、幅反りの発生量及び乾燥、吸水に伴う曲率の変動幅が減少した。変形時に幅方向への材の伸長を拘束することによって、幅反りの発生量を低減できた。	スギ	変形回復、変形挙動、幅反り
167	○	熱処理木材の圧縮変形固定とその機構	木材学会誌	47(3)	205-211	2001	東原貴志、師岡淳郎、則元京	熱処理による木材の圧縮変形の永久固定の機構を調べた。スギ圧縮材を160~200℃、24時間までの固定処理し、煮沸処理、ピリジン、DMSO、4%NaOH水溶液処理による変形回復を行った。その結果、熱処理による変形固定は、分子切断に伴う内部応力の開放によるものはわずかであり、むしろ水蒸気処理に似た一次凝集構造の生成が固定の主因であることが明らかになった。	スギ	熱処理材、圧縮変形、変形固定、回復、スギ材、応力緩和
168	○	木材利用促進のための緊急支援研究開発	森林総合研究所年報	平成11年度	103-105	2001	林良興	公的研究機関や民間等への研究支援プロジェクト「木材利用促進のための緊急支援研究開発」のうちの「圧縮木材の燃焼性評価」の課題についてその成果を概説した。		無処理圧縮木材、フェノール樹脂含浸圧縮木材、着火時間、発熱速度
169	○	高強度樹脂含浸圧縮木材の製造における高温・高圧アルカリ処理の効果	木材学会誌	47(4)	337-343	2001	矢野浩之、広瀬輝、Clark、Noel、Collins、Peter、矢崎義和	樹脂含浸圧縮処理木材の前処理効果を検討するため、高温・高圧アルカリ処理(NaOH水溶液(20~40%)またはNaOH・Na ₂ S混合水溶液(硫化度:25%)、120~170℃、4~8時間)したアローカリア突板に10%濃度の低分子フェノール樹脂を含浸させ、160℃、80MPaで1時間圧縮した。NaOH前処理では、強度特性の向上は認められなかったが、NaOH・Na ₂ S混合水溶液前処理では、120℃または135℃、4時間処理の試料において無処理材より20%程度高い曲げ強度、曲げヤング率が	アローカリア	
170	○	樹脂含浸・圧縮処理による高強度木質材料の製造	木材研究・資料	37	21-31	2001	矢野浩之	矢野浩之:樹脂含浸・圧縮処理による高強度木質材料の製造. 木材工業 58(4):150-156 (2003)に発表。		
171	○	密閉加熱処理における圧縮木材の回復度の予測	木材工業	56(3)	117-120	2001	宇高英二、古野毅	木材に含まれる水分と治具内部の圧力の関係、治具内部の圧力と圧縮変形の関係について関数式を作成し、その式に別の実験で得られた水分や圧力の値を代入して、圧力や回復度の予測値を求め、実験値から回復度を予測する手法について検討した。結果として、予測値と実測値の間に高い相関が認められた。ただしこの関数式は、治具内部の容積、試片の大きさ、処理温度、処理時間を変えると、式自体が変わると考えられる。	スギ辺材	加熱処理、木材、圧縮、変形回復、スギ材、治具内部圧力、圧縮変形
172	○	21世紀を木質資源の時代とするために(第9回)圧縮化技術の現状と展望	木材工業	56(5)	245-249	2001	井上雅文	我が国の木材の圧縮化技術の研究では、これまで2度の集中開発がされている。一つは第二次世界大戦中の軍用飛行機材の開発を目的としたもので、広葉樹単板の積層材を樹脂処理したものであった。1990年移行、再び研究が活発化しているが、これは主として針葉樹材(とくにスギ)を対象としており、圧縮の仕方(平板プレス、ロールプレス、静水圧縮)、圧縮時の組織構造の変化、拘束の仕方、変形の固定法(樹脂含浸、加熱、水蒸気処理、高周波加熱等々)、性能と用途などに関する研究が行われてきた。		圧縮化、木材、圧縮変形、加熱処理、変形固定、寸法安定化

173	○	間伐材の土木資材用途への期待	木材工業	56(11)	580-582	2001	西岡久寛	スギ間伐材を土木用資材に利用するため、約100本の間伐材丸太(直径約9cm、長さ2m)に薬剤(銅・アルキルアンモニウム化合物系木材防腐剤)を木材表層から加圧注入した。丸太を玉切って薬剤の浸透性を調べたところ、約3割が浸透不良であった。そこで、注入前処理として、圧縮処理(5段式ローラーによる連続圧縮加工)により材径に対し約20%圧縮を行ったところ、有効であることがわかった。現在、日本では6台の圧縮加工機械が稼働しており、間伐材を利用した木製土留め工などの部材生産に使用されている。	スギ間伐材	間伐材、土木資材、スギ材、防腐剤、加圧注入、圧縮加工
174	○	熱および水蒸気処理による木材横圧縮変形の永久固定と構造変化-レオロジーの視点から-	木材工業	56(12)	604-610	2001	師岡淳郎	木材に横圧縮変形を与え、高温で変形を固定する方法として、膨潤状態の木材の高圧水蒸気処理と、乾燥状態の木材の熱板による熱処理とがある。ここでは、この両者による方法について、応力緩和、変形固定、構造変化、クリープ、膨潤液体による変形回復の機構を、木材のレオロジーの視点から説明する。	スギ	熱処理、水蒸気処理、圧縮変形、変形固定、応力緩和、変形回復機構
175	○	スギ材の耐久性向上技術に関する研究	愛知県林業センター報告	38	90-91	2001	豊嶋勲、近藤和幸、大林育志	スギ材の構造的利用を目標に、強度や耐久性を向上するためのひとつの方法として圧密化による高強度ラミナ製造技術及び圧密化ラミナの強度向上性を検討した。樹脂注入ラミナ製造では特に乾燥試験を、また樹脂処理したスギラミナの圧密化し、固定化するための最適条件を求めたほか、集成化することによってその強度性能試験を行った。	スギ	樹脂注入ラミナ、圧密化、回復率、集成化、めりこみ強度
176	ネット情報	圧縮木材を用いた木製品の開発-グランドゴルフヘッドの試作-	愛知県工業技術センター研究報告	37	?	2001	福田聡史、酒井昌夫、森川豊、高須恭夫			
177	○	県産材の積層化技術に関する研究	熊本県林業研究指導所業務報告書	39	35-36	2001	荒木博章	スギ単板を積層し、圧密化した単板積層材(LVL)を製造する際の条件、とくに、熱圧時の内部温度変化と曲げ性能を検討した。	スギ	単板積層材、圧密化、内部温度、インゾシアネット樹脂接着剤、曲げ性能
178	○	熱圧密処理木材を活用した内装材の研究開発	三重県科学技術振興センター林業研究部業務報告書	39	39-40	2001(平成13年度)	中山伸吾、岸久雄	スギ板材を所定の条件で調湿し、ステンレス容器中の加熱した着色自然塗料に板目面が浸漬するように置き、スパーサーを用いて1分間圧縮。解圧後自然乾燥し、これを中央部で割り、塗料の浸透厚さをマイクロスコープにて測定し	スギ	浸透厚、塗料、回復率、熱圧温度、圧密量
179	○	熱処理による竹材の圧縮変形固定とその機構	木材学会大会要旨集	52	95	2002	東原貴志、師岡淳郎、則元京、Bambang Subiyanto	全乾状態における厚さ5mmの竹材2枚をエポキシ樹脂で接着して厚さ10mmとし、それを高温(140~200℃)の熱板を備えた材料試験器で放射方向に25%圧縮し、厚さ2.5mmの圧縮竹材を得た。変形を24時間保持した後、高温条件下で応力緩和を測定した。また1時間煮沸した場合の変形回復量を測定した。応力緩和曲線についてスギ材と比較すると、初期応力は高いが、その後急激に低下し、応力値が0になるのに要する時間はかなり短かった。	モウソウチク、外インドネシア産竹2種	圧縮竹材、応力緩和、変形回復量
180	○	木材の横圧縮時の温度上昇と変形量の関係	木材学会大会要旨集	52	96	2002	栗山欣悟、沢田豊、藤井義久、奥村正悟	木材の破壊や変形に伴う温度上昇についての知見が乏しいので、ここでは小試験片に横圧縮変形を与えた時の温度をサーモグラフィ装置で測定し、試験片の変形と温度上昇の関係を調べた。試験片の温度は比例限度付近から上昇し始めたが、その後の温度上昇傾向は試験片によって異なり、年輪幅が狭いものでは直線的に、また年輪幅の広いものでは階段状に増加した。	ヒノキ	横圧縮、変形、温度上昇

181	○	ロールプレスによる木材の横圧縮大変形(Ⅲ)加工条件が変形挙動に及ぼす影響	木材学会大会要旨集	52	97	2002	足立幸司、井上雅文、川井秀一	ロールプレスによる圧縮変形についてのこれまでの研究で、変形時に各種の不都合(ワニ口破壊、表面割れ、内部割れ、縦割れ、縦反り、幅反りなど)の発生が認められた。ここでは加工条件(圧縮率、変形速度、プレス温度、材料寸法など)が木材中に生じる歪みや応力に及ぼす影響について、平板プレスとの比較も併せて検討した。その結果、ロールプレス特有の変形挙動が認められ、これは材料厚さ、ロール径及び圧縮率の増大とともに顕著となった。	スギ、ホノノキ	ロールプレス、加工条件、ロール径、圧縮率
182	○	圧密化木材の収縮・膨潤(Ⅳ)ー冷却条件の検討ー	木材学会大会要旨集	52	98	2002	竹内和敏、今西祐志、古田裕三、小畑良洋、金山公三	圧縮木材の力学的性質は、それまでに受けた吸・放湿による水分履歴や、加熱・冷却による熱履歴によって大きく影響される。ここでは、水蒸気処理によって変形を固定した圧縮木材の冷却装置を変化させて、固定処理後の冷却条件(圧密急冷、圧密徐冷)が圧縮木材の膨潤・収縮に及ぼす影響について調べた。	スギ辺材	水分履歴、熱履歴、水蒸気処理、冷却条件、膨潤・収縮
183	○	圧縮木材の機械的性質における引張強度と圧密条件	木材学会大会要旨集	52	115	2002	大谷忠、久保島吉貴、北村寿宏	圧縮木材の引張強度と圧密条件について調べるため、種々の条件(圧縮率:0%、12%、29%、50%、70%)で圧縮した木材の引張り強度特性を求めた。これから、①圧縮率が大きくなるほど応力ー歪み曲線の傾きは大きくなり、歪みに対する応力の増加率も高くなる、②応力ー歪み曲線におけるヤング率の値は、圧縮率が大きくなるとともに指数関数的に増加する、③応力ー歪み曲線から得られた破断応力の値は、圧縮率が30%以上から急激に小さくなり、70%においてわずかに減少する、などの結果が得られた。	スギ	引張強度、圧縮率、応力ー歪み
184	○	ラジアータパインの表面圧密第2報 木材表面に水を塗布する手法	広島県立東部工業技術センター研究報告	15	69-72	2002	古山安之、山口義則、松浦力、江越航、山本健	この研究の目的は、圧縮加工に要する時間をできるだけ短くすることである。前報(同センター報告No.13、2000)では木材の表面を沸騰水に浸漬したため、過剰な水の除去に時間を要した。そこで水は木材の表面に少量塗布するに止め、温度200℃のプレスで圧縮した。その結果、圧縮を受けた部分はより少ない表面のみとなったが、表面層の比重は前回よりも大きくなり、かつ加工に要する時間は著しく短縮された。	ラジアータパイン	圧縮加工時間、表面塗布
185	○	スギ材の圧密技術ー積層圧縮木材の製造技術Ⅱー	香川県産業技術センター研究報告	平成14年度	30-33	2002	宇高英二、古野毅	圧縮変形の回復が少ない積層圧縮木材の作製を目的として、変形抑制効果のある密閉加熱処理により積層圧縮木材を作製した。前回用いた酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤は接着不十分で密閉加熱処理には適さないことが分かったので、今回は別の7種類の接着剤を用いた。高温(200℃)で行う密閉加熱処理により、木材本来の強度をほとんど低下させずに、高い圧縮変形の回復抑制効果をもつ積層圧縮木材の作製が可能であることがわかった。	スギラミナ	積層圧縮木材、接着剤種類、密閉加熱処理、回復抑制効果
186	○	熱圧密処理木材を活用した内装材の研究開発	三重県科学技術振興センター林業研究部業務報告書	40	21-22	2002(平成14年度)	中山伸吾、岸久雄	スギ板材を所定の条件で調湿した後、ステンレス容器中で加熱された自然塗料中に板目面が浸漬するように置き、スプレーを用いて圧縮処理を行った。その後解圧し、自然乾燥、養生を行った処理試料と無処理試料を用いて表面硬さ、摩耗性、水接触角による撥水性を比較検討した。	スギ	圧密度、表面硬さ、摩耗量、水接触角

187	○	密閉加熱処理による圧縮木材の結晶構造の変化	木材学会誌	49	1-6	2003	宇高英二、古野毅	密閉加熱処理及び熱圧縮処理で称した木材の結晶構造の変化および成分変化を検討した結果、密閉加熱処理では初期含水率が高いほど反射強度の上昇や相対結晶化度の増加、ミセル幅の増大が生じた。熱処理では初期含水率が飽水状態の場合のみ相対結晶化度の増加やミセル幅の増加がみられた。密閉加熱処理による成分変化はIRスペクトルから主にヘミセルロースで生じていると推定された。	スギ	スギ、密閉加熱処理、熱圧縮処理、結晶構造、成分変化、X線回折、IRスペクトル、含水率変化
188	○	スギの圧密化処理による仮道管の変形と破壊	木材学会大会要旨集	53	44	2003	横田健一、古川郁夫	圧密化木材の仮道管の変形と破壊を調べるため、厚さ30mmの試料を高温・高圧プレスを用いて19mm（圧縮率37%）、15mm(50%)、11mm(63%)で圧密化し（水蒸気雰囲気下で軟化130℃、40分、固定処理180℃、40分）、SEMにより変形特徴、木口面での座屈変形及び微細な損傷の有無などの観察を行った。仮道管の特徴を示す指標としてモルク比(L/M、L:仮道管内径、M:隣接する2つの仮道管の径)を用いると、各圧縮率における仮道管の座屈変形の有無がある程度判断できた。	スギ	高温・高圧プレス、圧縮率、仮道管座屈変形、モルク比
189	○	水蒸気処理木材の構成成分変化と力学的性質の関係	木材学会大会要旨集	53	66	2003	東原貴志、師岡淳郎、則元京	木材の圧縮変形の固定処理法として水蒸気処理、乾熱処理があるが、ここでは180℃でこれらの処理を行った場合の木材の成分変化と力学的性質を調べた。水蒸気処理については、セルロース量、曲げ破壊強度、回復度は、処理時間に応じて低下し、応力と回復度の減少傾向はよく一致した。乾熱処理では、 α -セルロース量と回復度の減少傾向はよく一致するが、曲げ破壊強度は低下せず、変形復元力の低下は必ずしも強度低下をもたらさないことから、分子切断によらない強度保持機構の存在が示唆された。	スギ心材	水蒸気処理、成分変化、回復度、力学的性質
190	○	ローリングによる圧縮加工(V)ワニ口割れ発生の条件と防止	木材学会大会要旨集	53	85	2003	岩内俊隆、塩崎宏行、河瀬忠弘	木材を圧延ロールで加工する際に、木材の末端にワニ口割れが生じるが、この割れを解消するために、その発生メカニズムを明らかにし、割れを防止する装置を開発	スギ	圧延ロール、割れ発生メカニズム、割れ防止装置
191	○	圧縮木材における材色の変化と摩擦係数	木材学会大会要旨集	53	86	2003	大谷忠、田中千秋、西野吉彦	圧縮量や温度を変えて圧縮した木材の材色の変化、表面の滑らかさ（摩擦係数）を調べ、色合いと触り心地に影響する両者の関係を検討した。その結果、①圧縮木材の辺材と心材の色差は、圧縮量の増加とともに大きくなり、それに対応して摩擦係数は小さくなる、②両者の色差は、圧縮温度130℃以上で急激に大きくなり、摩擦係数は逆に小さくなる、③このことから、表面の滑らかさは、材色の変化と密接な関係があり、かつ圧縮木材の色相における白黒の変化と密接な関係がある、ことがわかった。	スギ	材色変化、触感、摩擦係数、圧縮量、温度
192	○	表面圧密化スギ材の床材としての感覚評価	木材学会大会要旨集	53	166	2003	藤平真紀子、伊藤貴文、桔梗谷正、堀内嘉久	ロールプレスで表面を圧密化したスギ材につき、床材としての使用の可能性を検討するため、立位、歩行などによる感覚評価実験を行った。圧密化すると、材表面の湿っぽさや硬さがやや増すが、スギ材のもつ暖かさや歩きやすさへの影響はほとんどみられず、椅子座を主とした居室での使用が期待され、さらに塗装条件次第で台所、洗面脱衣所など水まわりでも使用可能である。（要約者注：いくら“感覚的評価”といっても、まるで“文学的評価”のよう。）	スギ	ロールプレス、感覚評価

193	○	スギ材の密閉加熱処理における回復度と諸因子の関係	木材学会大会要旨集	53	255	2003	宇高英二、古野毅	密閉加熱処理による圧縮木材の変形回復度と木材の含水率、処理温度、処理時間などの関係を調べるため、含水率0、8、24%、圧縮率50%、処理温度120、160、200℃、処理時間5、10、15分の条件で圧縮木材を作製した結果、①処理中に到達する最大圧力が高いほど、煮沸回復度が低下する傾向がある、②圧力の積分値が大きくなるほど、煮沸回復力は低下する傾向がある、③処理温度200℃の場合は、他の処理温度にくらべ、圧力の積分値と煮沸回復度がより直線的な関係を示す、などのことがわかった。	スギ板材	密閉加熱処理、変形回復度、処理温度、処理時間
194	○	高周波加熱を利用した積層圧縮木材連続製造装置の開発	木材学会大会要旨集	53	272	2003	児玉順一、山本泰司、井上雅文	これまでの実験で圧縮木材の変形固定には高周波加熱が有効であることを見出したが、厚物の圧縮木材(原材料6cmの厚板)を製造する場合、原料の供給が問題となる。そこで5種類の接着剤を用いた積層材を用い、圧縮率50%で熱圧縮したものにつき、密度、吸水回復、水平剪断強度、曲げ弾性率、曲げ強度などを調べた。また、変形の固定化工程と冷却工程を分離し、金属プレートとローラー式拘束機構の採用により、圧縮木材の連続生産を可能にした。	スギ積層材	高周波加熱、接着剤、積層材、力学的性質、加工工程
195	○	熱ロールプレスで表面圧密化したスギの床板としての利用	木材工業	58(3)	112-118	2003	徳迪夫、内迫貴幸、鈴木直之	スギ材を床板として利用する目的で表面を圧密化し、次の結果を得た。①ブリネル硬さは5割程度上昇した、②鏡面光沢度が上昇し、くすんだ赤みを帯びた色となった、③変形回復はワックスまたは塗装により改善された、④耐摩耗性は見かけの比重の割に優れていた、⑤無処理剤とくらべ保温特性に大きな差はみられなかった、⑥施工例の一年半の追跡調査から、床材として使用可能であることがわかった。	スギ	熱ロールプレス、表面圧密化、床材性能試験
196	○	フェノール樹脂含浸・圧密処理による高強度木質材料の製造	木材工業	58(4)	150-156	2003	矢野浩之	植物細胞壁の基本骨格であるミクログリブリンは、炭素繊維やガラス繊維に匹敵する2-3GPaという高い強度をもっている。これを利用して高強度の木質材料開発の可能性を探るため、ウダイカンバ材料にして、樹脂含浸木材(Impreg)、樹脂含浸圧密木材(Compreg-S)、樹脂含浸・平行積層圧密木材(Compreg-V)、樹脂含浸圧密合板、樹脂含浸・圧密PB、樹脂含浸・圧密木粉成型物をつくり、その強度特性を比較した。そのほか、音速による材料の選別、ヘミセルロース、リグニン除去による圧密材の高強度化を試みた。	ウダイカンバ、ドイトウヒ、ベイマツ、アローカリア	各種木質材料、強度特性
197	○	密閉加熱処理による積層圧縮木材の作製及びその曲げ強度と圧縮変形の回復度	木材工業	58(4)	171-176	2003	宇高英二、古野毅	スギ背板の有効利用と安価な圧縮木材の生産を目的として、密閉加熱処理による積層圧縮木材を試作し、各種(7種類)接着剤の適用性、曲げ強度、変形の回復度を調べた。その結果、接着剤はユリア樹脂は不適合であること、曲げ強度は無処理材とほぼ同等であること、木口面から中央に向かって剪断破壊が起こること、200℃の密閉加熱処理で高い圧縮変形抑制効果のある積層圧縮材が製造できること、などがわかった。	スギ辺材	密閉加熱処理、積層圧縮木材、接着剤適用性、強度、変形回復度
198	○	スギ単板の熱圧縮処理への通気性金属板の適用	木材工業	58(10)	452-456	2003	宇高英二、古野毅	熱圧縮処理によりスギ圧縮単板を作製する際、圧縮面の通気性の有無を比較検討するとともに圧縮解除時の単板の破裂要因である単板の含水率と圧縮率の影響について検討した。その結果圧縮率が70%を超えると圧縮面の通気性の水蒸気の移動に影響し、処理後の割れや重量減少率にも影響することが分かった。	スギ	圧縮面通気性、圧縮率、重量減少率、変色、スギ単板

199	○	ラジアータパインの表面圧密（第3報）－平板プレスでの圧密木材の硬さ測定	広島県立東部工業技術センター研究報告	16	58-61	2003	江越航、古山安之、松浦力	表面圧密加工を行った木材について3種類の測定方法により硬さを測定。JISによる硬さ試験では表面比重の向上と共に硬さも増大。デュロメーターによる方法では表面比重と硬さの関係がよりはっきりしたが、鋼球を用いたへこみに対する抵抗性は表面比重との関係がはっきりしなかった。	ラジアータパイン	圧密、硬さ、比重、熱処理
200	○	ラジアータパインの表面圧密（第4報）－多段ロールによる手法	広島県立東部工業技術センター研究報告	16	62-65	2003	古山安之、江越航、松浦力、山本健	加工工程を連続的かつ自動で行うため、多段の熱ロールを用いて木材表面を圧密。圧縮量と送り速度、熱ロールの温度を変化させて板材の厚さを測定。圧縮量が大きくなるほど厚さは小さくなるが、反面圧縮量と実際に圧縮された量の差は大きくなった。	ラジアータパイン	圧密、表面層、圧縮変形量、熱ロール

参考 フローリングメーカーリスト:インテリアタイムズ社2003.8床材総覧から

メーカー名	所在地	電話	ファクシミリ	ホームページ
アイカ工業	176-0012 練馬区豊玉北6-5-15 アイカ東京ビル	03-5912-2773	03-5912-2777	http://www.aica.co.jp/
秋田プライウッド	010-0941 秋田市川尻町字大川反232	018-823-8511	018-862-1513	http://member.nifty.ne.jp/AkitaPlywood
(株)アサノ燃木材	910-0204 福井県坂井郡丸岡町山竹田102-3	0776-68-0680	0776-68-0610	http://www.viopl.ne.jp/WHCA4PK/funen/
浅野木材工業(株)	910-0204 福井県坂井郡丸岡町山竹田97字3-1	0776-67-1965	0776-67-2342	http://www02.so-net.ne.jp/~asanomok/
朝日ウッドテック(株)	541-0054 大阪市中央区南本町4-5-10	06-6245-9238	06-6271-8694	http://www.woodtec.co.jp
アスワン(株)	550-0013 大阪市西区新町3-5-10	06-6538-7361	06-6532-5286	http://www.aswan.co.jp
(株)アドヴァン	150-0001 渋谷区神宮前4-32-14	03-3475-0281	03-3475-0280	http://www.advan.co.jp
阿部興業(株)	350-1385 狭山市新狭山1-1-11	042-953-5870	042-969-1015	http://www.abekogyo.co.jp
(株)イクタ	489-0979 瀬戸市坊金町117	0561-85-2461	0561-85-0310	
池見林産工業(株)	870-0302 大分市大字坂ノ市995-1	097-592-2122	097-593-2713	http://www.ikemi.co.jp
(株)イシモク	959-1311 加茂市加茂新田10007-3	0256-53-4111	0256-53-4080	http://www.ishimoku.co.jp
(株)ウッドワン	738-8502 廿日市市木材港南1-1	0829-32-3330	0829-32-5524	http://www.woodone.co.jp/
永大産業(株)建材事業部	559-8658 大阪市住之江区平林南2-10-60	06-6684-3005	06-6683-5277	http://www.eidai-sangyo.co.jp/
(株)エーディーワールド	105-0003 港区西新橋3-23-6	03-5405-1125	03-5405-1126	http://www/ad-world.co.jp
(株)エービーシー商会	100-0014 千代田区永田町2-12-14	03-3507-7282	03-3507-7395	http://www.abc-t.co.jp
江戸川ウッドテック(株)	971-8182 いわき市泉町滝尻字亀石町2-12	0246-56-5471	0246-56-7237	http://www.edogawawoodtec.co.jp/
江戸川木材工業(株)	136-8630 江東区新木場1-3-16	03-3521-8231	03-3521-8588	http://edogawamokuzai.co.jp
岡田木材(株)	049-1103 北海道上磯郡知内町字重内四番地	01392-5-5580	01392-5-6254	
北日本木材工業(株)	071-0561 北海道空知郡上富良野町大町5丁目	0167-45-3111	0167-45-3162	
(有)クロキ創建	130-0023 墨田区立川1-7-1	03-5638-6151	03-5638-6152	
(株)工研技術	134-0088 江戸川区西葛西6-16-7 第2白子ビル6F	03-3878-1566	03-3878-1787	
小松木材(株)	999-0121 山形県東置賜郡川西町上小松3349-1	0238-42-2144	0238-42-2610	
札幌ベニヤ(株)	099-4521 北海道斜里郡清里町札弦町40	01522-6-2211	01522-6-2739	http://www.sattsuru.com
佐藤工業(株)	428-0013 静岡県榛原郡金谷町金谷3483	0547-45-2174	0547-45-2176	http://www.skffloor.com/
(株)サンゲツ	451-8575 名古屋市西区幡下1-4-1	052-564-3111	052-564-3191	http://www.sangetsu.co.jp
サンモク工業(株)	135-8373 江東区東陽5-30-13 東京原木会館5F	03-5632-8875	03-5632-8904	
三洋工業(株)	136-8502 江東区亀戸6-20-7	03-3685-3452	03-3638-4094	http://www.sanyo-industries.co.jp
関木材工業(株)	018-5141 秋田県鹿角市八幡平字八幡田1	0186-34-2226	0186-34-2266	http://www.sekimoku.co.jp/
(株)セルコンテクノス	532-0003 大阪市淀川区宮原5-8-37	06-6394-4401	06-6394-4405	http://www.selkon.co.jp/technos
大建工業(株)	530-8210 大阪市北区堂島1-6-20 堂島アバンザ	06-6452-6000	06-6452-6070	http://www.daiken.jp
中部フローリング(株)	452-0824 名古屋市西区こも原町182	052-503-1626	052-503-5577	http://www.e-flooring.co.jp
(株)テーオー小笠原	041-8610 函館市港町3-18-15	0138-45-8011	0138-45-8155	http://www.to-ogasawara.com
(株)テクノウェーブ	107-0051 東京都港区元赤坂1-5-9 元赤坂Kビル	03-3479-5796	03-3479-5797	http://www.techno-wave.net
デコラニット(株)	140-0013 品川区東品川2-5-8 天王洲パークサイドビル	03-5462-4170	03-5462-4892	http://www.deconit.com
天龍木材(株)	438-0207 静岡県磐田郡竜洋町宮本350	0538-66-3135	0538-66-4892	http://www.tenryu.co.jp
東洋テックス(株)	761-8058 高松市勅使町258	087-867-7161	087-865-7337	
東洋プライウッド(株)	454-8528 名古屋市中区山王1-2-30	052-323-1711	052-323-1810	http://www.toyoplywood.co.jp
東リ(株)販促部	664-8610 伊丹市東有岡5-125	06-6494-6605	06-6494-6844	http://www.toli.co.jp
名古屋木材(株)	454-0011 名古屋市中区山王2-6-41	052-321-1526	052-332-5457	
南海プライウッド(株)	760-0067 高松市松福町1-15-10	087-825-3655	087-825-3641	http://www.nankaiplywood.co.jp/
(株)西林	136-8626 江東区新木場1-4-5	03-3522-1001	03-3521-8181	
(株)ニッシンイクス	744-0021 山口県下松市平田443	0833-41-6077	0833-44-1467	http://www.nissin-ex.co.jp
(株)日東	885-0055 宮崎県都城市早鈴町2130-1	0986-24-2323	0986-24-2365	http://www.k-nitto.co.jp
日本床工事工業(株)	140-0032 品川区大崎5-8-2 日床ビル	03-3490-3081	03-3490-3608	http://www.nihon-yuka.co.jp
(株)ノダ 建材事業部	111-8533 台東区浅草橋5-13-6 三朋ビル	03-5687-6200	03-5687-6200	http://web.infoweb.ne.jp/noda/
八幡平木材工業(株)	018-5141 秋田県鹿角市八幡平字中川22	0186-34-2311	0186-34-2031	http://www.ink.or/~top11/
(株)パル	160-0022 新宿区新宿4-3-17 HK新宿ビル8F	03-3226-8001	03-3226-8065	
(株)富貴	154-0002 世田谷区ケナバ-41-12	03-5481-8221	03-5481-8228	
藤島林産(株)	018-3301 秋田県北秋田郡鷹巣町綴子字田中下31	0186-62-0390	0186-62-0392	http://www.fujishima-1.com
不二木材工業(株)	456-0062 名古屋市熱田区太宝4-1-11	052-681-6566	052-682-2162	http://www.fujimokuzai.co.jp
(株)ブリジストン	103-0027 中央区日本橋3-5-15	03-5202-6861	03-5202-6866	
ボード(株)インテリア部	160-0022 新宿区新宿5-4-1 新宿Qフラットビル	03-3352-7152	03-3352-1958	http://www.board.co.jp
細田木材工業(株)	136-0082 江東区新木場2-15-28	03-3521-8703	03-3521-8708	http://www.woody-art-hosoda.co.jp
北海道パーケット工業(株)	166-0012 杉並区和田3-32-7	03-3313-4181	03-3313-4034	http://www.parquet.co.jp
松下電工(株)	571-8686 門真市大字門真1048	06-6908-1131	06-6907-4990	http://www.mew.co.jp/naisjkn/
松原産業(株)	069-1511 北海道夕張郡栗山町中央1-1-1	01237-2-1223	01237-2-5802	http://www.matsubarasangyo.co.jp
ミハマ通商(株)	236-0003 横浜市金沢区幸浦1-15-34	045-773-5858	045-773-6159	http://www.mihamatsusho.co.jp/
矢島木材乾燥(株)	015-0404 秋田県由利郡矢島町七日町字下山寺57-7	0184-56-2500	0184-55-2539	
ヤマハリビングテック(株)	432-8001 浜松市西山町1370	053-485-1561	053-484-0031	http://www.yamaha-living.co.jp
リリカラ(株)	160-8315 新宿区西新宿7-5-20	03-3366-7825	03-3366-7853	http://www.lilycolor.co.jp/

●日本複合床板工業会会員名簿(2003年6月1日現在)

事務局:〒135-0033 江東区深川2-5-11 木材会館 電話:03-3643-2948 FAX:03-3643-2990

会社名	所在地	電話番号
札幌ベニヤ(株)恋問工場	〒088-0562 北海道白糠郡白糠町コイトイ	01547-5-2136
エービーフロア(株)	〒010-1601 秋田県秋田市向浜1-1-5	0188-24-0801
(株)パル	〒160-0022 東京都新宿区新宿4-3-17 HKビル	03-3226-8001
(株)ノダ	〒111-8533 東京都江東区浅草橋5-13-6 三朋ビル	03-5687-6211
トステム(株)	〒136-8535 東京都江東区大島2-1-1	03-3638-8950
(株)イクタ	〒489-0979 愛知県瀬戸市坊金町117	0561-85-2461
東洋プライウッド(株)	〒454-8528 愛知県名古屋市中川区山王1-2-30	052-323-1811
ユアサ建材工業(株)	〒444-1397 愛知県高浜市新田町3-1-3	0566-53-5250
朝日ウッドテック(株)	〒541-0054 大阪府大阪市中央区南本町4-5-10	06-6271-8691
永大産業(株)	〒559-8658 大府府大阪市住之江区平林南2-10-60	06-6684-3011
松下電工(株)住建分社	〒571-8686 大阪府門真市門真1048	06-6909-6088
大建工業(株)	〒530-8210 大阪府大阪市北区堂島1-6-20 堂島アパサ	06-6228-3396
(株)センエイ	〒596-0011 大阪府岸和田市木材町13-1	0724-36-5769
丸玉産業(株)	〒625-0133 京都府舞鶴市字平1157	0773-68-0201
セトウチ化工(株)	〒702-8011 岡山県岡山市郡3012	086-267-2101
(株)ウッドワン	〒738-0022 広島県廿日市市木材港南1-1	0829-32-3333
南海プライウッド(株)	〒760-0067 香川県高松市松福町1-15-10	087-825-3654

【生産】

会社名	所在地	電話番号
北見パーケット(株)	〒091-0022 北海道常呂郡留辺蘂町字旭11	0157-42-2404
北日本木材工業(株)	〒071-0561 北海道空知郡上富良野大町5	0167-45-3111
(株)夕張フローリング製作所	〒068-0755 北海道夕張市紅葉山251-3	01235-8-1221
松原産業(株)	〒069-1511 北海道夕張郡栗山町中央1-1-1	01237-2-1221
北海道パーケット工業(株)	〒049-0111 北海道上磯郡上磯7重浜7-3-1	0138-49-5871
(株)えさしフローリング製作所	〒043-0065 北海道檜山郡江差町字砂川411	01395-2-0227
岡田木材(株)	〒049-1103 北海道上磯郡知内町字重内4	01392-5-5580
関木材工業(株)	〒018-5141 秋田県鹿角市八幡平字八幡田1	0186-34-2226
八幡平木材工業(株)	〒018-5141 秋田県鹿角市八幡平字中川22	0186-34-2311
藤島林産(株)	〒018-3301 秋田県秋田郡鴻巣町綴子田中下31	0186-62-0390
矢島木材乾燥(株)	〒015-0404 秋田県由利郡矢島町七日町字下山寺57-7	0184-56-2500
小松木材(株)	〒999-0121 山形県置賜郡川西町上小松3349-1	0238-42-2144
江戸川ウッドテック(株)	〒971-8182 福島県いわき市泉町滝尻字亀石2-12	0246-56-5471
日本床工事工業(株)	〒141-0032 東京都品川区大崎5-8-2 日床ビル	03-3490-3081
佐藤工業(株)	〒428-0022 静岡県榛原郡金谷町金谷3483	0547-45-2174
天龍プレパーク(株)	〒438-0207 静岡県磐田郡竜洋町宮本350	0538-66-3135
名古屋木材(株)	〒454-0011 愛知県名古屋市中川区山王2-6-41	052-321-1526
(株)日東	〒885-0055 宮崎県都城市早鈴町2130-1	0986-24-2323
池見林産工業(株)	〒870-0802 大分県大分市大字坂ノ市995-1	0975-92-2122

【流通】

会社名	所在地	電話番号
北海道パーケット工業(株)	〒049-0111 北海道上磯郡上磯7重浜7-3-1	0138-49-5871
関越ぶな木材工業(株)	〒377-0001 群馬県渋川市大崎1378	0279-22-0314
(有)高橋商店	〒950-0864 新潟県新潟市柴竹1-21-11	025-241-3234
(株)新潟フローリング	〒950-0813 新潟県新潟市大形本町26-4	025-271-1500
(株)岩野商会	〒381-8502 長野県長野市北長池2051	026-263-7000
(株)霜島	〒380-0928 長野県長野市若里1-27-2	026-295-3038
日本床工事工業(株)	〒141-0032 東京都品川区大崎5-8-2 日床ビル	03-3490-3081
サンモク工業(株)	〒135-0016 東京都江東区東陽5-30-13	03-5632-8875
江戸川木材工業(株)	〒136-8630 東京都江東区新木場1-3-16	03-3521-8231
三勇床工事(株)	〒134-0083 東京都江戸川区中葛西1-44-9	03-3680-8581
江戸川産業(株)	〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-13-2 亀島ビル	03-3669-0161
小笠床板工業(株)	〒160-0002 東京都新宿区坂町16	03-3351-0628
(株)小浦寄木施工所	〒171-0022 東京都豊島区南池袋4-22-17	03-3971-9287
(株)ビムスカンパニー	〒135-0053 東京都江東区辰巳3-28-26 三進ビル4F	03-3522-7522

会社名	所在地	電話番号
(株)テーオー小笠原東京支店	〒165-0024 東京都中野区松ヶ丘2-31-14	03-3950-2218
丸吉産業(株)	〒153-0051 東京都目黒区上目黒3-6-23 シティハイツイースト202	03-3711-5355
マルコー(株)	〒136-0082 東京都江東区新木場1-9-6	03-3521-0505
三益産業(株)	〒135-0022 東京都江東区三好3-3-13	03-3642-7300
(株)ウイズフローリング	〒154-0002 東京都世田谷区下馬3-8-8	03-3424-8068
(株)山拓	〒115-0044 東京都北区赤羽南1-2-6	03-3598-6638
藤田商事(株)	〒105-0021 東京都港区東新橋2-5-7	03-3436-3261
(株)三和技研	〒110-0005 東京都台東区上野6-7-16	03-3831-3231
協和産業(株)	〒136-0082 東京都江東区新木場3-3-3	03-3521-8771
内山商事(株)	〒103-0023 東京都中央区日本橋本町1-5-9	03-3246-2461
細田木材工業(株)	〒136-0082 東京都江東区新木場2-15-28	03-3521-8701
孝和建商(株)	〒260-0034 千葉県千葉市中央区汐見丘町16-12	043-245-4111
丸矢木材工業(株)	〒279-0043 千葉県浦安市富士見4-7-15	047-353-2100
三好フローリング(株)	〒275-0021 千葉県習志野市袖ヶ浦1-4-19	047-452-3563
(株)本田一	〒232-0032 神奈川県横浜市南区万世町1-17	045-251-3111
(株)東建	〒216-0001 神奈川県川崎市宮前区野川3006-26	044-798-0293
(株)カナケン	〒243-0022 神奈川県厚木市酒井2229	046-228-2384
佐藤工業(株)	〒428-0022 静岡県榛原郡金谷町金谷3483	0547-45-2174
天龍プレパーク(株)	〒438-0207 静岡県磐田郡竜洋町宮本350	0538-66-3135
(株)静岡床工事	〒421-0114 静岡県静岡市桃園町13-30	0542-59-1952
シズオカ建版(株)	〒424-0065 静岡県清水市長崎574-1	0543-47-5700
おしまフローリング(株)	〒455-0803 愛知県名古屋市中港区入場1-2303	052-382-4322
中部フローリング(株)	〒452-0824 愛知県名古屋市中区菰原町182	052-503-1626
名古屋木材(株)	〒454-0011 愛知県名古屋市中川区山王2-6-41	052-321-1526
不二木材工業(株)	〒456-0062 愛知県名古屋市中区熱田区大宝4-1-11	052-681-6570
(株)ヤマイチフローリング	〒453-0845 愛知県名古屋市中村区宮塚町157	052-413-0141
(株)キヨミフロアギケン	〒468-0003 愛知県名古屋市中区天白区鴻の巣1-803	052-703-7030
東海フローリング(株)	〒457-0022 愛知県名古屋市中区明円町64	052-811-8131
国六工業(株)	〒500-8309 岐阜県岐阜市都通2-11	0582-51-1351
東海住建工業(株)	〒503-1314 岐阜県養老郡養老町高田481	0584-34-1081
協栄木材(株)	〒616-8273 京都府京都市右京区梅ヶ畑中繩手町14-13	075-881-2267
丸幸(株)	〒558-0041 大阪府大阪市住吉区南住吉2-1-4	06-6692-6631
(株)寄木商会	〒556-0015 大阪府大阪市浪速区敷津西1-8-25	06-6632-8636
(株)大幸	〒571-0043 大阪府門真市桑才新町1-4	06-6906-0151
伊丹木材(株)	〒550-0015 大阪府大阪市西区南堀江1-12-9	06-6581-0971
大建工業(株)	〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島2-3-18	06-6228-8460
大洋木材工業(株)	〒599-8236 大阪府堺市深井沢3409-2	0722-76-1600
マルコマ(株)	〒550-0015 大阪府大阪市西区南堀江2-2-6	06-6538-7221
(株)清見フロア技研	〒564-0062 大阪府吹田市垂水町3-4-2 山本ビル	06-6387-2001
(株)大晃	〒586-0021 大阪府河内長野市原町750-3	0721-54-1464
ダイシン工業(株)	〒566-0052 大阪府摂津市鳥飼本町5-5-25	0726-54-2861
(株)和州	〒633-0076 奈良県櫻井市大字大泉882-1	0744-43-8221
原建材販売(株)	〒711-0911 岡山県倉敷市児島小川1-4-5	0864-72-0777
イ・アンドイ・ジャパン(株)	〒811-1211 福岡県筑紫郡那珂川町今光1-23	092-953-5789
(株)麻生商事	〒812-0051 福岡県福岡市東区箱崎ふ頭4-4-4	092-641-7661
黒住木材工業(株)	〒812-0023 福岡県福岡市博多区奈良屋町8-6	092-271-1051
池見林産工業(株)	〒870-0802 大分県大分市大字坂ノ市995-1	0975-92-2122
(株)大高	〒861-0136 熊本県熊本市鹿本町植木町岩野1545-7	096-272-2601
藤田木材工業(株)	〒891-0115 鹿児島県鹿児島市東開町13-28	099-269-5566
中馬産業(株)	〒891-0116 鹿児島県鹿児島市上福元町5723-2	099-266-0036
(株)東商会	〒902-0073 沖縄県那覇市上間366-1	098-855-8155