平成13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

評価検討委員会運営事業報告書

平成１４年３月

財団法人　日本住宅・木材技術センター

ま　え　が　き

住宅の品質に対する消費者の要求は近年とみに高まりを見せており、建築基準法の改正や住宅の品質確保の促進等に関する法律の公布、施行とも相俟って住宅部材、特に木材の品質に対する目は厳しさを増しつつある。また、低調な日本経済の状況や、世帯構成の変化等を背景とした住宅着工の低迷、環境問題の深刻化など、木材産業を取り巻く条件は大きく変化してきている。こうした時期、木材の加工・利用に関する技術開発を行うにあたっては、このような諸条件の変化に弾力的に対処していく必要がある。

当センターが取り組む各事業においても、こうした木材産業の環境変化を見据え、適切な対応をしていかなければならない。そこで、平成13年度林野庁補助による木材加工・利用技術開発促進事業の一環として、前年度に引き続き「事業評価検討委員会」を設置し、木材産業を取り巻く諸条件の変化を的確に分析し、今後の技術開発の方向を明らかにして、事業の進め方に対する指導・助言を得、評価検討を行うことを目的として本事業を実施した。

「事業評価検討委員会」の委員には木材加工・利用に関し高度かつ幅広な視野を持つ外部研究者及び実務家に委嘱した。

本報告書は当センターが取り組んでいる林野庁関連事業に対する上記委員会の評価検討等を纏めたものである。多忙な中、真摯にご指導ご助言下さり、当センター事業を評価検討して下さった委員各位に対し厚くお礼申し上げる。

平成１４年３月

財団法人　日本住宅・木材技術センター
理事長　　岡　　勝　男

目　次

1章　評価検討委員会運営事業の概要 …… 1

2章　評価会議 …… 2

2．1　評価対象事業の前年度成果及び本年度実施計画 …… 3

2．1．1　品質・性能向上技術調査・開発事業 …… 4

2．1．2　付加価値向上技術調査・開発事業 …… 18

2．1．3　再利用・廃棄技術調査・開発事業 …… 30

2．1．4　技術開発促進事業 …… 37

2．2　その他事業の成果及び実施計画 …… 45

2．3　事前評価 …… 54

1章　評価検討委員会運営事業の概要

1．1　事業の主旨

建築基準法の改正や品確法の施行、住宅に対する消費者の需要動向の変化、環境問題の深刻化など、木材産業を取り巻く環境は、近年、大きく変化してきている。こうした時期、木材の加工・利用に関する技術開発を行うにあたっては、これらの諸条件の変化に弾力的に対処していく必要がある。

このような木材産業の環境変化を的確に分析して今後の技術開発の方向を明らかにし、当センターが取り組む各事業の進め方に対する指導・助言及び評価検討を行うことが本事業の目的である。

1．2　事業評価検討委員会の設立

上記事業を推進するにあたり、「事業評価検討委員会」を設立し、木材加工・利用に関し高度かつ幅広な視野を持つ外部研究者及び実務家を委員として委嘱し、当センターが実施する事業への指導・助言及び評価検討を依頼した。

1．3　委員構成

本委員会の委員構成は次のとおりである。

	氏　　名	所　属　及　び　職　名
委員長	有馬　孝禮	東京大学大学院農学生命科学研究科　教授
委　員	笠木　和雄	名古屋木材（株）　代表取締役　（全木連推薦）
委　員	喜多山　繁	東京農工大学大学院農学研究科　教授
委　員	鈴木　秀三	職業能力開発総合大学校建築工学科　教授
委　員	高野愛治郎	（株）アースホームズ　代表取締役　（全建連推薦）
委　員	鶴崎　健一	（有）ツルサキ設計　代表取締役　（全建連推薦）
委　員	中井　　孝	独立行政法人　森林総合研究所　研究管理官
委　員	中原　國雄	（株）三ツワ　取締役会長　（全木連推薦）
委　員	福本　雅嗣	(社)日本木造住宅産業協会　技術開発委員長
委　員	宮林　正幸	前　三井木材工業（株）開発研究所　所長

事務局：(財) 日本住宅・木材技術センター　研究開発部、技術部、情報業務部

2章　評価会議

平成13年7月9日、(財)日本住宅・木材技術センター会議室において、下記のような次第で評価会議を開催した。

委員会次第

（1）開　会

（2）主催側挨拶（岡 理事長）

（3）林野庁側挨拶（坂田 木材課課長補佐）

（4）委員長挨拶(有馬 東京大学大学院教授)

（5）議　題

ア．林野庁補助による全事業の概要説明(西村 研究開発部長)

イ．評価対象事業の平成12年成果概要と13年度実施計画について

① 品質・性能向上技術調査・開発事業(西村 研究開発部長)

② 付加価値向上技術調査・開発事業(山田 研究開発部主任研究員)

③ 再利用・廃棄技術調査・開発事業(佐藤 技術部研究員)

④ 技術開発促進事業(小柳 情報業務部長)

― 討　　論 ―

ウ．評価外事業の平成12年度成果と13年度実施計画

（西村 研究開発部長、篠原 技術部長、小柳 情報業務部長）

― 質疑・応答 ―

（6）閉　会

評価対象事業に係わる議題イ．については、最初に各担当者から事業目的、全体計画、前年度までの成果、13年度の事業計画と事業推進方法を事業別にまとめた個表を基にして概説し、12年度事業の成果については、付属資料に基づいて報告した。これら報告をめぐっての討論では、各委員から多様な意見が出され、13年度の継続する事業についてはこれらを考慮し事業を進めることにした。なお、評価対象以外の事業についても、事業実行上、各委員から貴重な助言を得たことを付言しておく。

２．１　評価対象事業の前年度成果及び本年度実施計画

平成１３年度林野庁補助事業の一覧を下表に示す。このうち評価対象は網かけ部の４事業であり、いずれも前年度からの継続事業である。これら事業の前年度成果及び本年度の実施計画は2.1.1～2.1.4の個表のとおりである。

事　業　名	新規／継続	期　間	担当部	備　考
木材加工・利用技術開発促進事業				
評価検討委員会運営事業	継　続	１２～１６年度	研究開発部	情報業務部・技術部
調査・技術開発事業				
品質・性能向上技術調査・開発事業	継　続	１２～１６年度	研究開発部	
付加価値向上技術調査・開発事業	継　続	１２～１６年度	研究開発部	
再利用・廃棄技術調査・開発事業	継　続	１２～１６年度	技　術　部	
技術開発促進事業	継　続	１２～１６年度	情報業務部	
地球温暖化防止住宅資材利用促進事業				
森林資源有効活用促進調査事業	継　続	１１～１３年度	技　術　部	
住宅資材利用技術普及事業	継　続	１１～１３年度	情報業務部	
木造建築物耐火性能把握事業	継　続	１１～１３年度	研究開発部	
地域住宅資材利用促進事業				
住宅資材利用高度化推進事業	継　続	１２～１６年度	研究開発部	
「木」の街推進技術普及事業	継　続	１２～１６年度	技　術　部	
木材利用革新的技術開発促進事業	継　続	１２～１６年度	情報業務部	
リフォーム資材利用技術開発事業	新　規	１３～１７年度	研究開発部	
長期耐用住宅木材利用技術高度化事業	新　規	１３～１７年度	研究開発部	

２．１．１　品質・性能向上技術調査・開発事業

1 事　業　名	木材加工・利用技術開発促進事業
2 事業細目	品質・性能向上技術調査・開発事業
3 実施期間	平成１２～１６年度（５年間）
4 担　当　部	研究開発部

5 事業目的:

住宅の高品質・高性能化に対処するため使用材料の品質・性能の向上が求められている。しかし国産材の中には、乾燥処理が難しいものや強度値にバラツキが大きいものなど、住宅部材としての利用拡大に難点があるものがある。本事業では、国産材の住宅木材としての利用拡大を図るために、効率的な乾燥処理法や強度評価等を踏まえた新たな加工・利用法などについて検討し、実用化に向けた利用技術指針を作成する。

6 全体計画:

前期（１２～１４年度）では、住宅部材に許容される割れ、狂い、含水率など、品質性能を明らかにした上で「乾燥材使用指針」を作成し、この指針を満足する乾燥方法、乾燥設備・機器操作、品質管理法など乾燥材生産に関する総合的な検討を行って、「建築用乾燥材生産技術指針」を作成する。

後期（１４～１６年度）では、主にスギ中径木を用いた板割や厚板の構造用製材及び造作・構造用集成材としての利用促進のために、用途別の製造基準、品質性能規格・利用マニュアルを作成する。

7 前年までの成果:

住宅の各部材に求められる乾燥材の品質基準を検討するために、①工務店の乾燥材に対する意識調査、②解体直前住宅の部材別含水率の測定、③居住宅における木材の使用環境と含水率測定からデータを集積した。①では乾燥材の認識に差があること、要求する含水率は人乾材使用では２０％前後、天乾材使用では２０～３０％であること、乾燥材の品質は見え掛かり材とそれ以外に割れや材色などにかなりの許容差がある点を確認した。②では築後３０～５０年を中心とする家屋１０棟の含水率測定から、小屋組や二階の部材では平均１２％、一階の部材では１３％前後、床下の部材で１７％と、使用環境によって平衡状態の含水率に差をみとめている。③では構造と環境が異なる部屋に試験体を設置して、室内の温湿度と含水率の経時変化を追跡測定中である。

8 当年度事業計画:

乾燥材の品質基準を検討するために、乾燥に伴う含水率の経時変化と寸法変化・欠点の発生の程度について既存データを整理する。また、実態調査から美観上や端部接合、プレカット、金物緊結上で許容される木口・材面・内部割れ、変色、狂いなどの欠点の程度について部材別に把握する。これらは前年度のデータと合わせて乾燥材使用指針作成の検討資料とする。

9 当年度事業推進方法:

前年度と同様に木材乾燥、住宅生産に係わる学識者及び関係業界から成る委員会を設置して事業方針を審議し、事業実施は委員のうち学識者と実務者から成るワーキングによって行う。

木材の品質性能向上事業

【事業目的】

住宅の高品質・高性能化に対処するため、使用木材の品質・性能の向上が求められている。この中で、乾燥材に対する要求が一段と強まっているが、各部材に要求される乾燥材の品質基準が必ずしも明確になっていない。

本事業は、このような観点から国産材の住宅木材としての利用拡大を図るために、住宅部材ごとに求められる乾燥度や許容される割れ、狂い、材色の程度などを明らかにして、これらを満足する実効的な乾燥方法や品質管理法を確立することを目的とするものである。

【事業計画】

住宅部材に許容される品質性能を明らかにした上で、「乾燥材使用指針」を作成し、あわせてこの指針を満足する乾燥方法や品質管理方法などの「乾燥材生産技術指針」を作成する。

【事業成果】

乾燥材使用指針の作成のための資料収集として、住宅部材に要求される乾燥材の品質調査を行った。事業初年度となる今年度は下記の調査を行った。

①工務店の乾燥材の品質に対する意識調査

工務店を対象としてアンケート調査を行い、乾燥材に対する意識調査、及び要求等の傾向を調査した。事業規模による業務形態の違いから、乾燥度に対する要求レベルに差があることが読み取れた。

②解体直前家屋の部材含水率の測定・調査

気候、風土の異なる地域の築後 30～50 年を中心とした解体直前住宅の部材別含水率調査を行った。その結果、ほぼ平衡状態に達したと考えられる部材の含水率は、使用環境によって異なることが認められた。

③居住宅における木材の使用環境と含水率測定

構造の異なる居住宅の室内の温湿度環境測定とあわせて含水率の経時変化を追跡調査中である。なお、詳細な分析は次年度を予定している。

①工務店の乾燥材の品質に対する意識調査

1.1　調査方法

これからの乾燥材の品質、生産や流通のあり方を検討するための資料収集を目的として実施したものであり、郵送によるアンケートおよび公設の林業試験研究機関（9 機関）に協力を得て訪問によるアンケートの二つのルートにより実施した。回収数は合計で 178 通である。

1.2　調査結果

1.2.1　乾燥材の使用率

回答者の 90%が、多少なりとも乾燥材を使用しているとしており、予想以上の高水準であった。このことは、乾燥材に対する認識が、乾燥処理を施していない材でも使用するまでにある程度乾いているものは、人為的に乾燥処理した材に含むものとして回答したのではないかと思われる。規模別で差はほとんどみられなかったが、5 棟未満ではやや使用比率が低く 75%という結果になった。

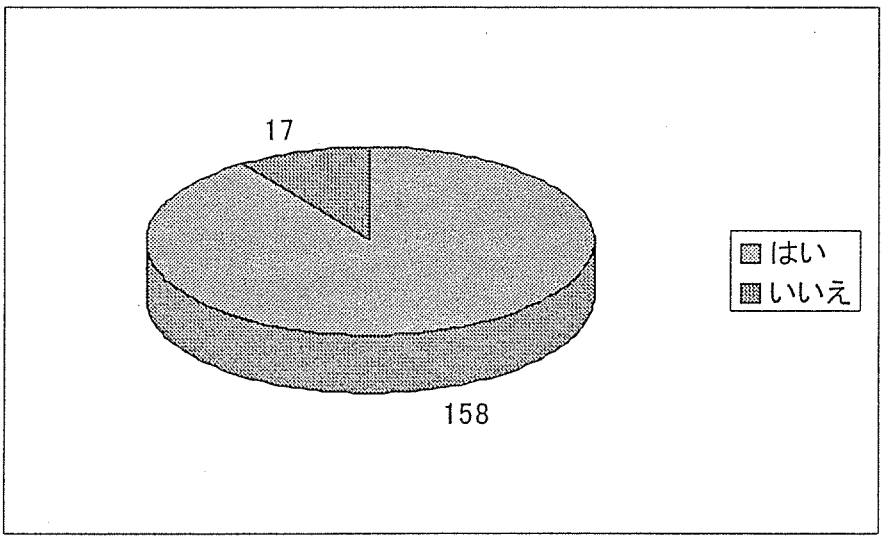


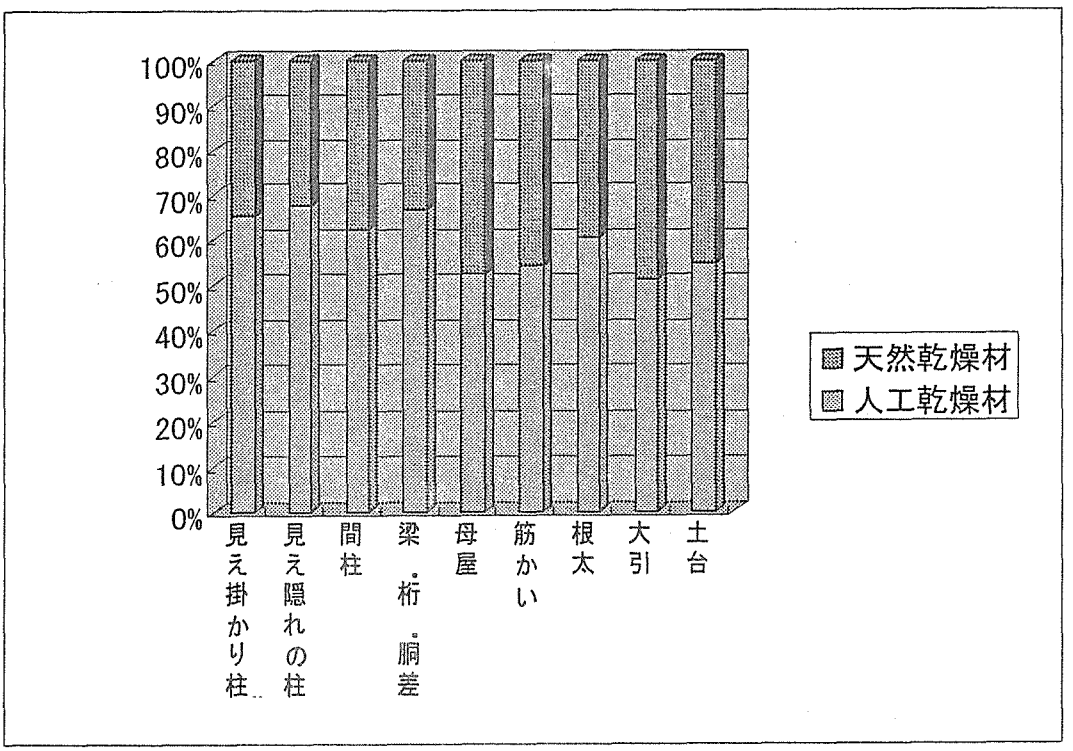
図 1-1　乾燥材の使用率

1.2.2　人工乾燥・天然乾燥材の使用割合

乾燥材の中に占める人工乾燥の比率は、部材別におおむね 50～70%で、天然乾燥材のそれは 30～50%の範囲であった。一般に乾燥材の使用割合の低い部材（母屋、筋かい、大引き、土台）に天然乾燥材依存度が高いという傾向がみられた。規模別にみると、年間 5 棟未満で人工乾燥材使用比率が低く、どの部材も 50%以下であった。規模が大きくなるに従って、人工乾燥材の比率が高くなるという傾向がみられ、棟数規模が 20 棟以上においては、柱材で 80%を超えている。

表 1-1　人工乾燥・天然乾燥材の使用割合

	人工乾燥材	天然乾燥材
見え掛かり柱	64%	34%
見え隠れの柱	67%	32%
間柱	65%	39%
梁・桁・胴差	67%	34%
母屋	52%	47%
筋かい	54%	45%
根太	61%	40%
大引	51%	49%
土台	54%	45%

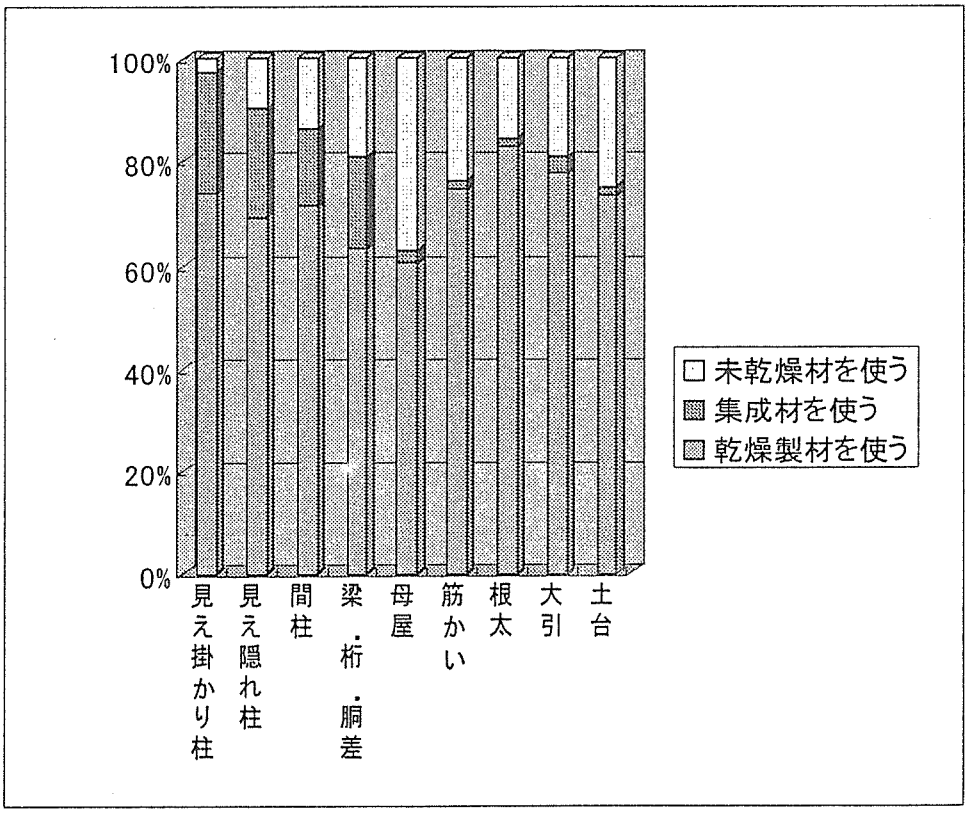


1.2.3　今後の乾燥材に対する考え方

今後、乾燥製材を使うかそれとも集成材を使うか、未乾燥製材でも良しとするかの問いに対しては、乾燥製材を使うとする回答が大半を占めていた。「未乾燥製材でもよし」とする回答は母屋が一番多く、土台、筋かいの順になっていた。「集成材を使う」とする回答では見え掛かりの柱が多く、次いで見え隠れ柱、梁・桁・胴差、間柱の順であった。「乾燥製材を使う」とする回答は根太が最も多く、次いで大引、筋かいとなっている。棟数規模が大きくなるにつれて、乾燥製材、未乾燥製材から集成材へと切り替えたいとする回答率が高くなる傾向にあった。

表 1-2　乾燥材に対する考え方

	乾燥製材を使う	集成材を使う	未乾燥材を使う
見え掛かり柱	138	44	5
見え隠れ柱	122	37	17
間柱	120	25	23
梁・桁・胴差	119	33	36
母屋	98	4	60
筋かい	120	3	38
根太	139	3	26
大引	129	5	32
土台	124	3	42



②解体家屋の木材含水率調査

2.1　調査対象住宅の選定および場所

建築後、十分に時間が経過した木造住宅の軸組構造部分の木材含水率はほぼ安定していると考えられる。すなわち解体直前に測定した含水率は実際上の木材の平衡含水率とみなせる。このデータを収集解析することにより、住宅部材の含水率数値案の参考とする。

調査は埼玉県、長野県および岡山県で行った。対象とした住宅家屋は一般の住宅であり、埼玉県では与野市および浦和市周辺の一般住宅4軒を調査し、長野県は松本市、上田市および木曽郡木祖村の3軒を調査した。そして岡山県は久米郡および津山市の3軒、計10件を調査した。表2-1に調査対象住宅の概要を示す。

表2-1　含水率調査を行った住宅の概要

番号	所在地県	市町村	築年数	延床面積	階数	周辺住宅の疎密	柱材の樹種
S-1	埼玉県	与野市	32年	200m² 以上	2階建	疎	ヒノキ
S-2	埼玉県	浦和市	36年	200m² 以上	2階建	やや密	ヒノキ
S-3	埼玉県	与野市	134年	200m² 以上	平屋建	疎	スギ
S-4	埼玉県	与野市	28年	50～100m²	2階建	密	ベイツガ
N-1	長野県	木曽郡	45年	50～100m²	平屋建	疎	ネズコ
N-2	長野県	上田市	16年	200m² 以上	2階建	疎	ヒノキ、ベイツガ
N-3	長野県	松本市	20年	100～150m²	2階建	疎	ベイツガ
O-1	岡山県	久米郡	50年	100～150m²	平屋建	疎	ヒノキ
O-2	岡山県	津山市	32年	100～150m²	2階建	やや密	ヒノキ
O-3	岡山県	津山市	75年	100～150m²	2階建	やや密	ヒノキ

図2-1　調査住宅の外観（S-2 邸北東面）

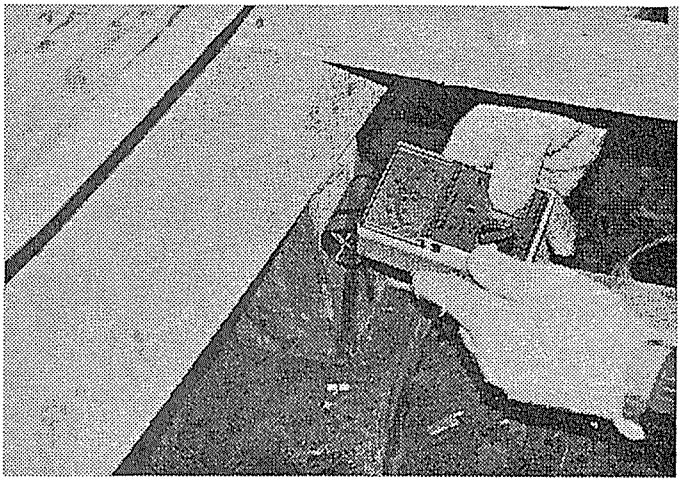


図 2-2　水分計による測定

図 2-3　採取した試験片

2.2　測定結果

今回の測定調査では、築後 16 から 134 年の住宅部材の含水率を調査した。これらは木材の平衡含水率の測定としては十分に時間が経過しており、事実上の平衡含水率とみなせると考えられる。測定結果を小屋組部分、居住空間における軸組部分、床下の土台部分に分別してまとめた。なお、測定は全て全乾法によるものである。

2.2.1　小屋組部分の含水率

・　小屋組部分の含水率は 12～13％の値を示した。

・　含水率の値は部材断面の形状や厚さ等に影響されなかった。

2.2.2　2 階部分の含水率

・　含水率は 12～13％の値を示した。

2.2.3　1 階部分の含水率

・ 含水率は 13～14％の値を示した。

・ 含水率頻度の分布に差がみられた。

床（平均 13.1％）、天井（平均 14.2％）のように上下で差が生じた。

台所、風呂等の水廻り部分の含水率が高かった。

・ 南面と北面では明確な差がみられなかった。

2.2.4 土台部分の含水率

・ 含水率は 15～20％と幅があった。

・ 床下の土が乾いていた箇所での含水率は 16～17％であった。

・ 床下の土が湿っていた箇所での含水率は 20％程度が測定された。

・ 床下の含水率は、建築場所の土地の状況や喚起口の配置等に影響されるようである。

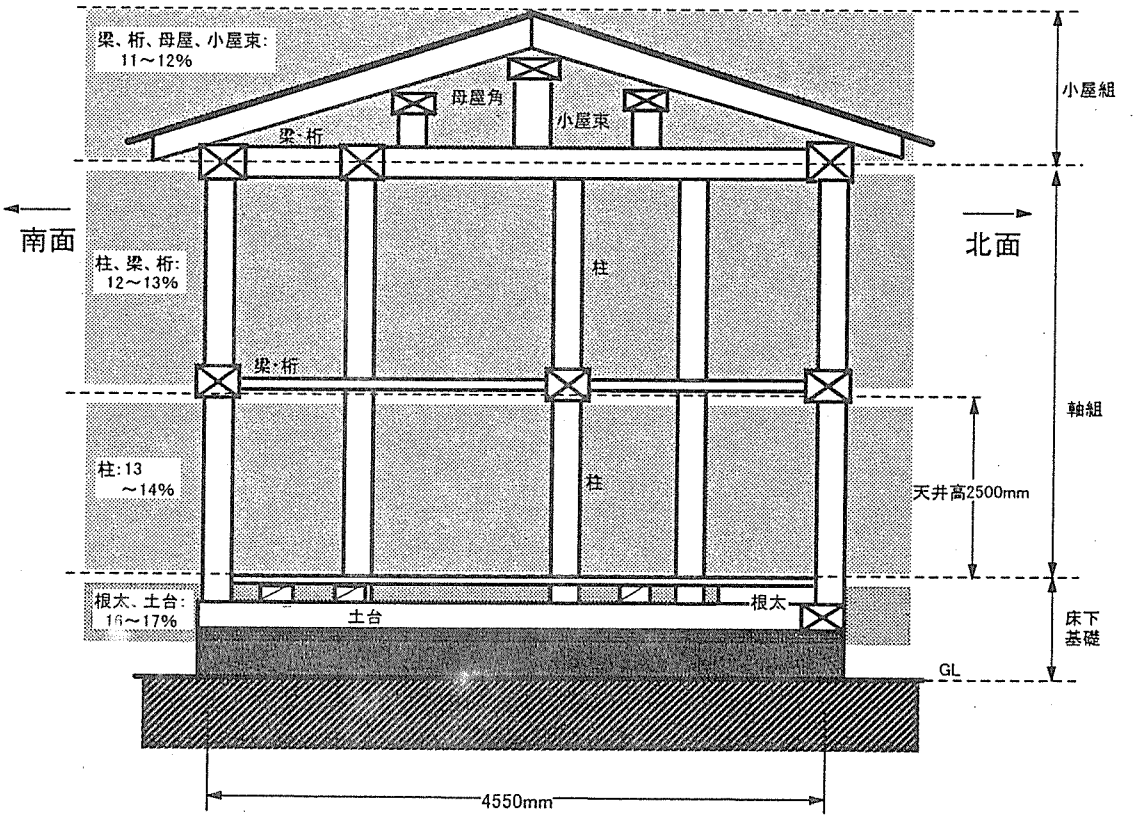


図 2-4 埼玉 S-4 邸の含水率

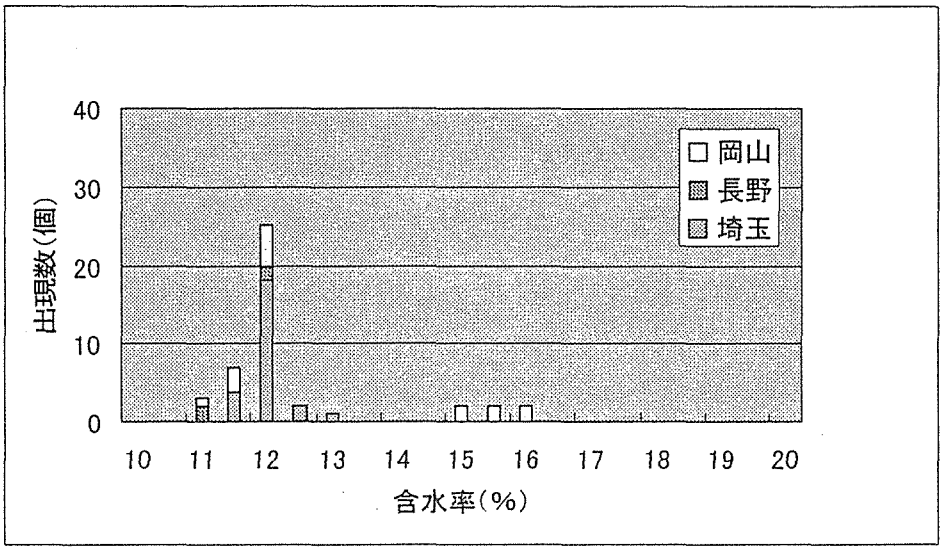


図 2-5　小屋組部分の含水率頻度分布

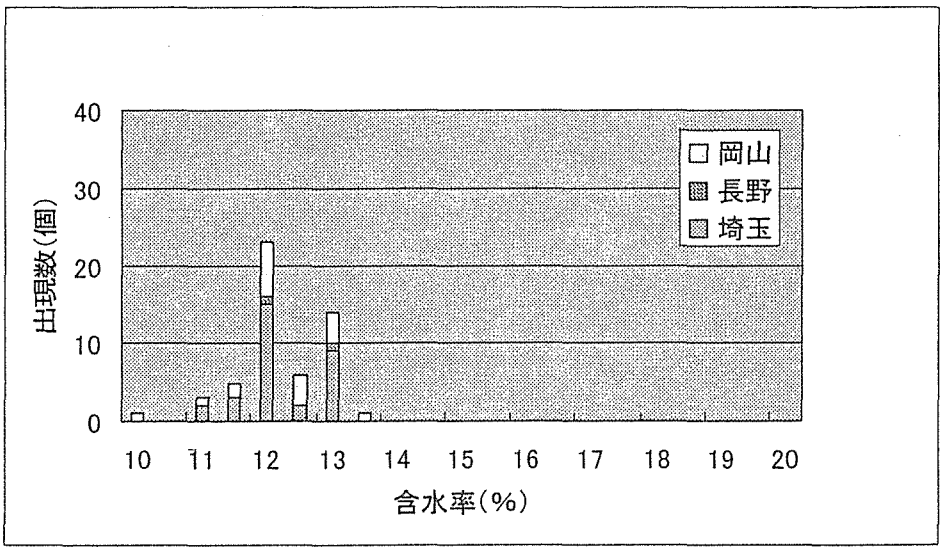


図 2-6　2 階部分の含水率頻度分布

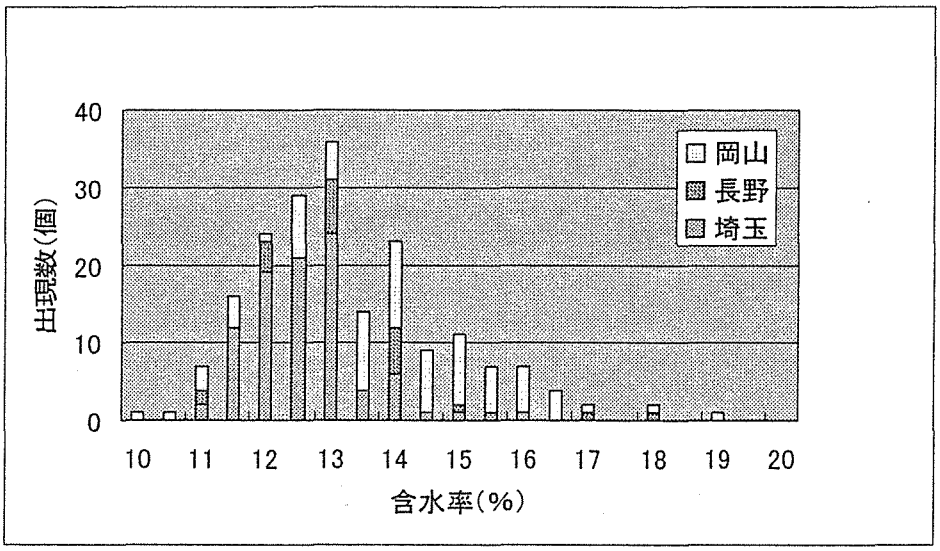


図 2-7　1 階部分の含水率頻度分布

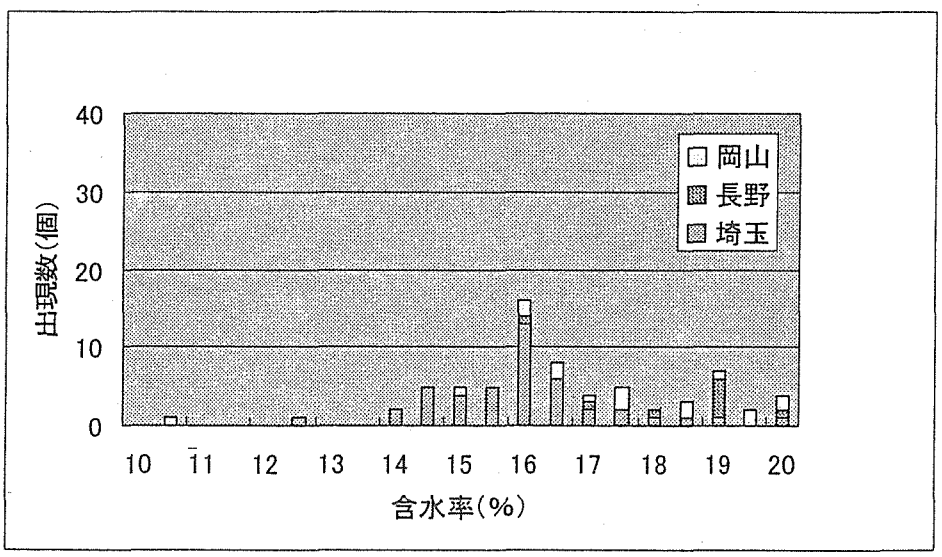


図 2-8　基礎・土台部分の含水率頻度分布

③居住宅における木材の使用環境と含水率測定

3.1　実験方法

実際に居住している住宅 4 件の室内を対象として、製材後に木口面処理、20℃、65% RH にて調湿したスギ正角（105mm 角、長さ 20cm）、スギ板目板（幅 12cm、厚さ 2cm、長さ 20cm）を各 2 体ずつ 4 体一組として、室内の日当たりのある位置に一組、残りの一組を日当たりのない位置に設置し、室内の温湿度と試験体の含水率を測定した。試験期間は平成 12 年 11 月に開始を開始し、1 時間毎に温湿度変化を自動的に計測し、7 日に

1回電子天秤にて試験材の重量を測定した。

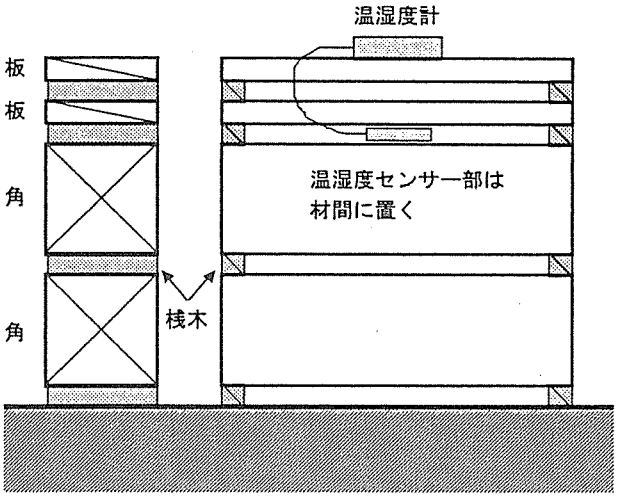


図 3-1　試験材の設置方法

表 3-1　測定に用いた住宅の概要

対象住宅番号	構　造	階　数	築年数	所在地
SA 邸	ＲＣ集合住宅	15 階建ての 11 階部	新築 1 年未満	東京都文京区
SI 邸	軽量鉄骨造スレート葺き	2 階建て	築 40 年以上	東京都台東区
YO 邸	木造戸建	2 階建て	築 10 年	長野県塩尻市
KA 邸	ＲＣ集合住宅	4 階建ての 1 階部	築 10 年以上	岡山県津山市

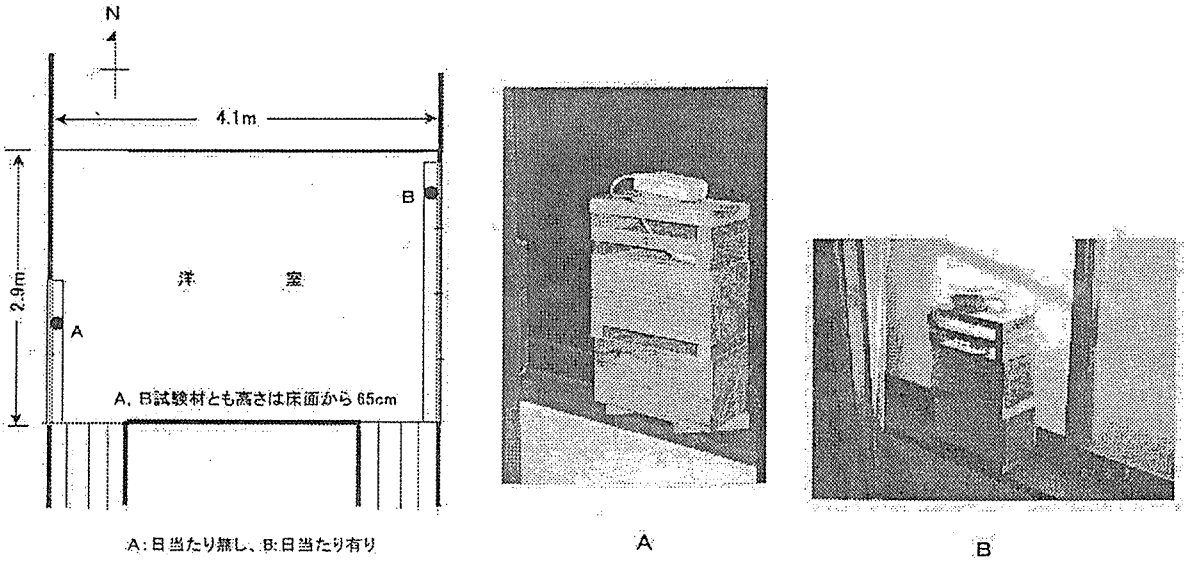


図 3-2　SI 邸における試験設置の状況

3.2　測定結果

11月～2月の4ヶ月間にわたり、住宅室内のスギ柱材および板材を設置して測定した結果をまとめると以下のようになった。

- 日の当たる場所と日の当たらない場所とでは、木材含水率の変動幅が異なり、日当たりに置いた場合の含水率変動が大きかった。
- 木材の平均含水率は12.1%で、変動幅は9.1～15.1%であった。
- 住環境の室温は平均15.5℃、変動幅は0℃～38.5℃であり、湿度は平均58%、変動幅は13～99%であった。
- 木材の気候値平衡含水率と比較して実測の含水率は1.12倍高い値となった。
- 柱材の含水率は3%程度変動し、含水率変動1%当たりの寸法変化は0.45mmであった。
- 板厚の変動は0.3mm程度であり、含水率変動1%当たりの寸法変化は約0.14mmと推定された。

表3-2　気候平衡含水率と試験材含水率の比較

試験住宅	日当たり	平均室温	平均湿度	気候値含水率（%）	平均含水率（%）	含水率比
SA邸	なし	18.5	44	8.3	11.3	1.37
	あり	17.9	49	9.1	10.6	1.16
SI邸	なし	16.2	55	10.2	12.3	1.21
	あり	15.6	58	10.8	11.8	1.09
YO邸	なし	17.6	51	9.5	11.4	1.20
	あり	10.3	60	11.3	12.0	1.06
KA邸	なし	14.7	73	14.2	13.4	0.95
	あり	13.1	75	14.8	13.8	0.93
全平均		15.5	58.1	11.0	12.1	1.12

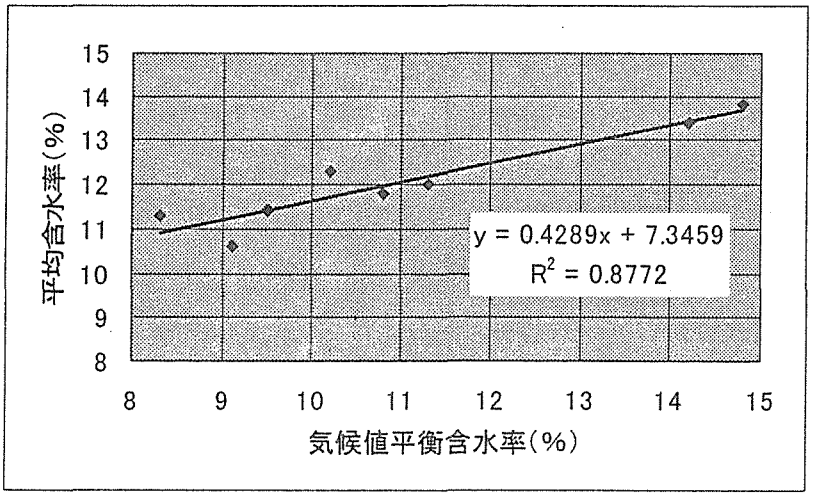
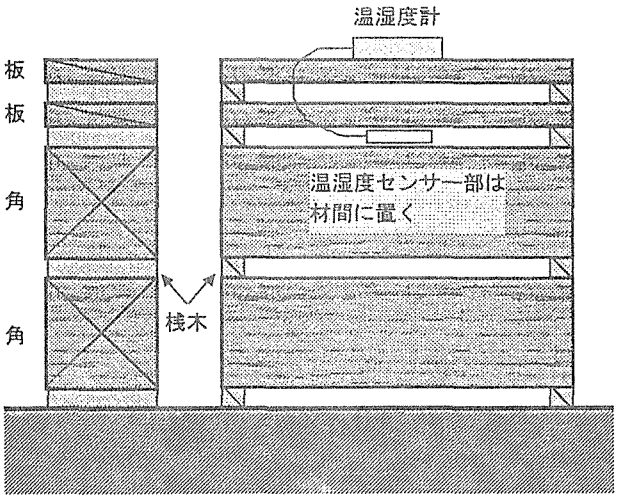


図3-3　気候値平衡含水率と実測含水率の関係


温湿度計
板
板
角
角
温湿度センサー部は
材間に置く
桟木

２．１．２　付加価値向上技術調査・開発事業

1 事　業　名	木材加工・利用技術開発促進事業
2 事業細目	付加価値向上技術調査・開発事業
3 実施期間	平成１２～１６年度（５年間）
4 担　当　部	研究開発部

5 事業目的:

森林の公益的機能を効果的に発揮させていくためには、その最終的生産物である木材の利用を促進していくことが重要である。最近では、木材の主要な利用先である住宅においては耐久性、気密性、断熱性、遮音性等の他に健康安全性が求められるようになってきた。本事業では、これらの性能を使用条件に応じてまとめ、木質材料の適正な利用技術指針を作成する。

6 全体計画:

「化学物質汚染防止のための木材利用技術指針」「木質部材の劣化防止技術指針」「室内環境向上のための内装技術指針」「内装材に対する調色・染色・塗装技術指針」等の技術指針とその解説を策定する。そのために事業５ヶ年計画の策定、取り組むべき具体的課題の選定、課題解決のための研究推進及び指針素案の作成のために委員会、分科会を設置し、検討を行う。

7 前年までの成果:

平成１２年度は化学物質汚染防止に関する研究開発を実施した。木材自身から放散される化学物質を測定するために針葉樹４種、広葉樹２種を選定し、アルデヒド・ケトン類の同定及び揮発性化学物質の同定を行った結果、国産のスギ、ヒノキからは多種のテルペン類が検出され、ミズナラ、ラワンからは低級脂肪酸（酢酸）の放散が検出され、針葉樹と広葉樹において差があること等が明らかになった。

8 当年度事業計画:

① スギ、ヒノキ等の針葉樹、ミズナラ、ラワン等の広葉樹、合板、パーティクルボード等の木質材料を試験材料として主としてテルペン類の放散量の定量を行う。

② 化学物質の放散と時間経過との関係を明らかにするために長期放置による放散量の測定を行う。

③ 上記木材、木質材料を接着剤で接着した試料から放散される揮発性化学物質の分析と定量を行い、接着剤由来の化学物質の種類と放散量を明らかにする。

9 当年度事業推進方法:

前年度に引き続き、スモールチャンバー法により木材、木質材料から放散されるアルデヒド・ケトン類、揮発性化学物質の同定と定量を行う。定量については化学物質ごとに最適な測定条件を探しながら分析を実施する。

平成１２年度　付加価値向上事業「化学物質汚染防止検討事業」実施概要

１．はじめに

室内空気汚染による健康影響、すなわち「シックハウス症候群」が大きな社会問題となっている。これに対して 1996 年には旧４省庁による「健康住宅研究会」が組織され、官民あげての研究が開始され、その後解決に向けてき様々な取り組みが続けられている。これらの成果を基に、旧厚生省は 1997 年ホルムアルデヒドに関する気中濃度指針値（0.1mg/m3:30 分平均値）を提示し、2000 年 12 月には、これに加えてＶＯＣ８種の指針値、および暫定値として揮発性有機化合物の室内気中濃度総量（ＴＶＯＣ）として 400μg/m3 を提示した。さらに、2001 年４月には４種の物質が追加されパブリックコメントを求めている。これらの放散源として建築材料、特に内装に用いられている木質建材あるいは施工に使用されている接着剤から放散されるホルムアルデヒド（ＨＣＨＯ）を含む揮発性有機化合物（ＶＯＣｓ）が指摘されている。業界はこれに対する取り組みを強め、非ホルムアルデヒド系の接着剤を使用した製品や低ホルムアルデヒド製品、低放散ＶＯＣ製品、あるいはムク材を指向している。周知のように、ムクの木材はテルペン類など多くの揮発性微量成分を含み、これを気中に放散している。先の厚生労働省の提示案では、テルペン類のみについては特に指針値が提示されていないが、これらの木材由来の揮発性成分はＴＶＯＣとしてカウントせざるを得ないとしている。これらの微量成分については生理活性作用やその機能について利用面から多くの研究がなされているが、これらの物質のうちどれがどの程度空気中に放散され、どのような健康影響を及ぼすのかについてはほとんど資料がない。

このような観点から本実験では、わが国の代表的樹種について木材そのものから放散されるＶＯＣの種類とその放散量を明らかにすることを目的とした。また、施工剤に関しては、ほとんどの住宅施工において使用されている床用現場接着剤からのＶＯＣの居住空間への放散について検討した。

今年度は、実施初年度に当たり使用頻度の多い数種の樹種を取り上げ、①それらから放散されるアルデヒド・ケトン類の同定と定量、及び放散される揮発性有機化合物（ＶＯＣs）の同定を行った。なお、施工剤に関しては分析中であり、報告は次年度の報告に譲ることにした。

２．実験方法

（１）取り上げた樹種

国産材としてスギ：*Cryptomeria* japonica.D.don (静岡産 60 年生丸太)、ヒノキ：*Chamaecyparis* obtusa endl. (静岡産樹齢 60 年生丸太)、ミズナラ：*Quercus* crispula (北海道産、樹齢 300 年生丸太)、　外国産材としてホワイトウッド：*Picea* jezoensis carr. (フィンランド産樹齢 60 年生製材)、ベイスギ：*Thuja* plicata.D.don (カナダＢＣ州産 200 年生フリッチ材)、レッドセラヤ(ラワン)：*Shorea* spp (マレーシア産 200 年生丸太) から製材した板目材を用いた。2000 年９月静岡市内の民間工場で、厚さ 20mm、幅 100mm 長さ有寸に製材した。ホワイトウッドを除き生材か

ら製材したものである。これらの材料をさらに長さ約１ｍに鋸断、表裏面を各 1mm 程度鉋削した後、静岡大学森林資源科学科実験室内に自然放置し２ヶ月以上乾燥させ試験材とした。

（２）試料の調整と試験体

試験材を１週間以上 20℃65％ＲＨ恒温室内にて養生し、材料設置直前にシールボックス内に設置できるパネルサイズ（167ｍｍ×167ｍｍ）に切り落とし（ツーピースからなり木端は突きつけ）、暴露面を 1ｍｍ程度鉋削した。また、試験体設置前にそれぞれの試験体の含水率を測定した。試験体の含水率は 10 ~13％の範囲にあった。試験体は１条件につき３体とした。

（３）試料空気の捕集と分析

捕集環境の設定及び試料空気の捕集には図１にその模式図を示す 20L スモールチャンバー(ADPAC SYSTEM)を用いた。捕集試験条件は表１、表２に示すとおりである。なお、捕集は試料設置 24 時間及び 72 時間後に行った。試験体は１条件３試験体とした。使用した吸着管はホルムアルデヒドに対しては DNPH、VOCs に対しては Tenax TA 及び PEJ-02 を用いた。

分析定量は、ホルムアルデヒド・ケトン類はアセトニトリルで溶出後 HPLC、ＶＯＣは熱脱着後 GC/MS によって分析した。

表 1. 試験条件

チャンバー容積	20L
試料負荷率	2.2m^2/m^3
温度	25±1℃
湿度	50±4%RH
換気回数	0.5±0.05 回/h
換気流量	0.167L/min

表 2. サンプリング条件

	ホルムアルデヒド	ＶＯＣｓ
補集管	Sep-Pac DNPH-Silica (Short type, Waters)	TenaxTA(60/80mech, 200mｇ充填) PEJ-02(Carbopac B 190mg, Carboxen1000 140mg)
捕集流量	0.167L/min	0.1L/min
捕集量	10L	3.2L
捕集時間	1h	32min

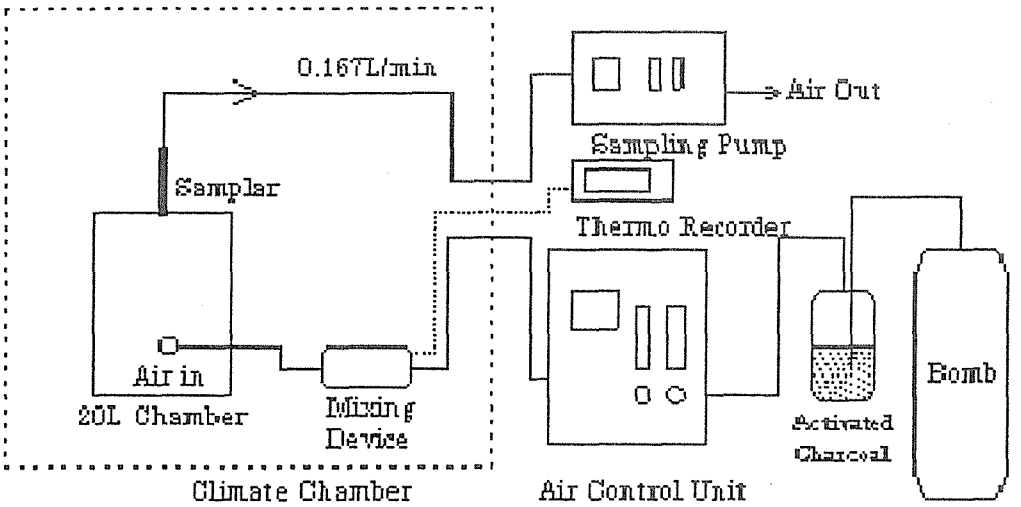


図１　DNPH サンプリング時の装置図

３．試験結果と考察

（１）木材からのアルデヒド・ケトン類及びＶＯＣの放散

１）アルデヒド・ケトン類

実験に供した各種材から放散されるアルデヒド・ケトン類の一覧を表３に示した。放散種はホルムアルデヒド以下１１種に及び、樹種によって放散種が大きく異なる。

ａ）針葉樹

供試針葉樹から放散されるアルデヒド・ケトン類の種類とその量を樹種別に図２に示した。これらの数値は３体の値を平均したものである。放散種はスギ６種、ヒノキ・ベイスギの７種に対し、ホワイトウッドの放散種は９種に及ぶ。ホルムアルデヒドとアセトアルデヒドは共通的に見知され、ホルムアルデヒドの量は 0.001～0.003ppm の範囲であった。それぞれの樹種についてみると、ベイスギが最もアルデヒド・ケトン類の放散が少なく、その中で最大放散量を示すのは m-Tolaldehyde の約 0.005ppm である。次いでスギが少なく最大放散量はアセトルデヒドの 0.007ppm である。ヒノキはやや多く、最大放散量は Acetone+Acrolain が示すが Benzaldehyde 及び Valeraldehyde が 0.01ppm 前後の放散を示す。最も放散量が多く特徴的な樹種はホワイトウッドで、他の樹種に比べて放散種も多く、その量も桁違いである。すなわち、ホワイトウッドにあっては、Acetaldehyde 0.023ppm、Acetone+Acrolain 0.027ppm、Hexaldehyde 0.029ppm の放散を示す。これはホワイトウッドがすでに熱処理を経た乾燥材で搬入されことによるものと考えられる。

なお、今回の測定では分析をアイクラテックで行った結果、Acetone と Acrolain の吸収が重なって分離できなかったため、重なった値をそのまま示した。

表３　木材自身から放散されるアルデヒド・ケトン類

放散種	試料 採取時間	ヒノキ	スギ	ベイスギ	ホワイトウッド	ミズナラ	ラワン
Formaldehyde	24	+	+	+	+	+	++
	72	+	+	+	+	−	+
Acetaldehyde	24	+	++	+	+++++	++++	++
	72	+	+	+	++++	+++++	++
Acetone+Acrolain	24	+++++	+	+	+++++	+	+
	72	+++++	+	+	+++++	+	+
Propionaldehyde	24	−	−	−	+	−	−
	72	−	−	−	+	−	−
Crotonaldehyde	24	−	−	−	−	−	−
	72	−	−	−	−	−	−
2-Butanone	24	−	−	−	−	+	−
	72	−	−	−	−	−	−
Methacrolain	24	+	−	+	+	+	+
	72	+++	−	+	+	++	+
n-Butyraldehyde	24	−	−	−	+	+	+
	72	−	−	+	+	+	+
Benzaldehyde	24	+++	+	+	+	+	+
	72	++	+	−	+	++	−
Valeraldehyde	24	+++	+	+	+++	−	−
	72	+++	+	+	++	−	−
m-Tolaldehyde	24	+	+	+	−	−	−
	72	−	−	−	−	−	−
Hexaldehyde	24	−	−	−	+++++	+	−
	72	+	+	−	+++++	+	+

放散量は 20L スモールチャンバー法によって測定。

<u>放散レベル</u>

+：放散量 0.004ppm 未満、++：同 0.008 未満、+++：同様 0.012ppm 未満、

++++：同 0.016ppm 未満、+++++：同 0.116ppm 以上

b）広葉樹

樹種別に図３に示した。これらの数値は３体の値を平均したものである。放散種はホルムアルデヒド以下８種で針葉樹に比べて少ない。針葉樹と同様ホルムアルデヒドとアセトアルデヒドの放散はいずれの樹種にも認められるが、アセトアルデヒドの放散が顕著である。特にミズナラからのアセトアルデヒドの放散量が大きく 72 時間後の放散量は 0.018ppm に達する。放散種はミズナラが多くホルムアルデヒド以下８種（24 時間時）が検知された。これに対しラワンはホルムアルデヒド以下６種で少なく、アセトアルデヒドの放散量は 0.008ppm とミズナラの 1/2 以下である。

c）針葉樹と広葉樹の違い

針葉樹と広葉樹を比較すると、針葉樹は広葉樹に比べて放散種が多く、放散量も大きい傾向にある。

2）ＶＯＣ類

実験に供した各種材から放散されるＶＯＣ類の一覧を表４に示した。放散種はδ-Cadinene 以下２３種にわたり、樹種によって極めて特徴的な放散を示している。

a）針葉樹

針葉樹からの VOC 放散の結果を樹種ごとに図４～７に示した。スギ、ヒノキに関しては約７割がα Cadinene を代表とするセスキテルペン類が占め、この他にヒノキはα-Pinene、Limonene 及びβ-Myrcene といったモノテルペン類、スギはα-Pinene 及び p-Cymene の放散が認められた。ホワイトウッドはアルデヒド、ケトン類の結果とは違い放散種が少なく、モノテルペン類のα Pinene、β Pinene 及び Limonene の放散が大きなウエイトを占め、この他にヘキサナールが認められた。これにもアルデヒド・ケトン類の項で触れた熱履歴が影響しているものと考えられる。ベイスギはベイスギに特有な Thujic acid metyl ester の放散が約５割を占め、この他にα Pinene 及び酢酸が認められた。このベイスギの Thujic acid metyl ester 成分は、抽出した精油成分の一つでにおいの成分であるが、他の成分の放散が見られないので、抽出成分のなかでも室温下では放散される成分と放散されにくい成分が存在することがわかる。国産材は外国産材と比較して放散種、特にテルペン類が多いことが特徴である。

b）広葉樹

広葉樹からの VOC 放散の結果を樹種ごとに図８、図９に示した。ミズナラ、ラワン共に酢酸、エタノール及び酢酸エチルの放散が見られる。ラワンにはこの他α Pinene の放散が見られるが、ミズナラの場合はテルペン類の放散がなく約７割の放散を酢酸が占めている。

c）針葉樹と広葉樹の違い

国産の針葉樹２樹種は外国産の針葉樹２樹種、広葉樹２樹種に比べて多種のテルペン類の放散が検知された。広葉樹には悪臭の主体である低級脂肪酸（酢酸）の放散が見られるが、針葉樹にはほとんど見られない。

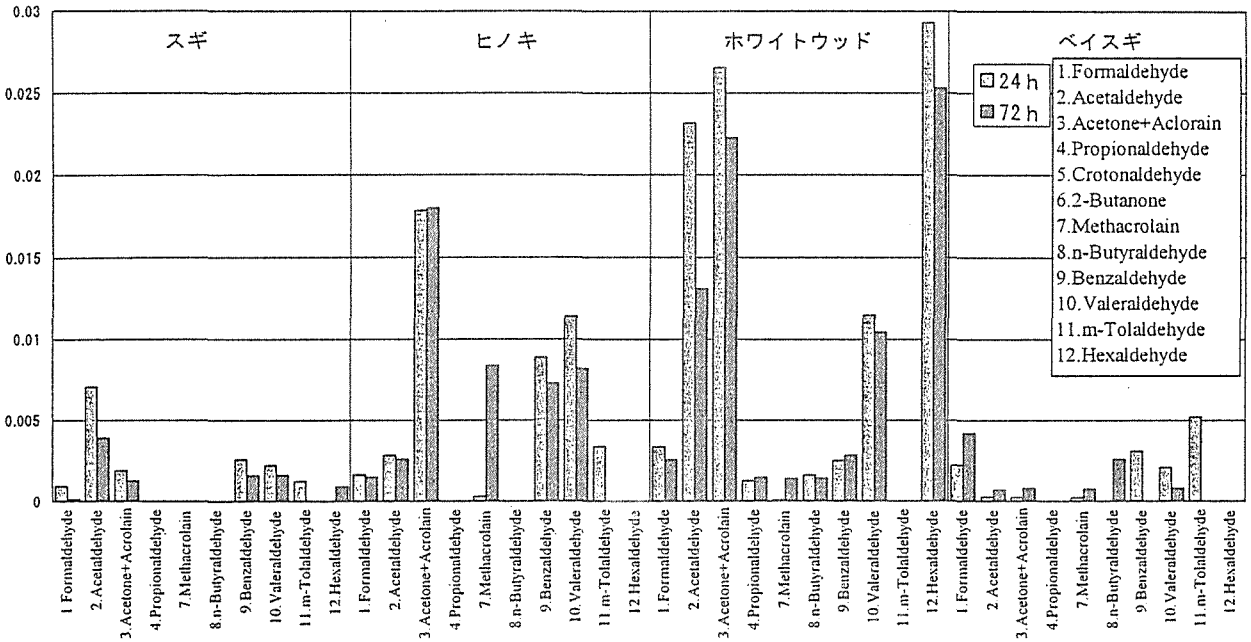


図２　針葉樹から放散するアルデヒド・ケトン類

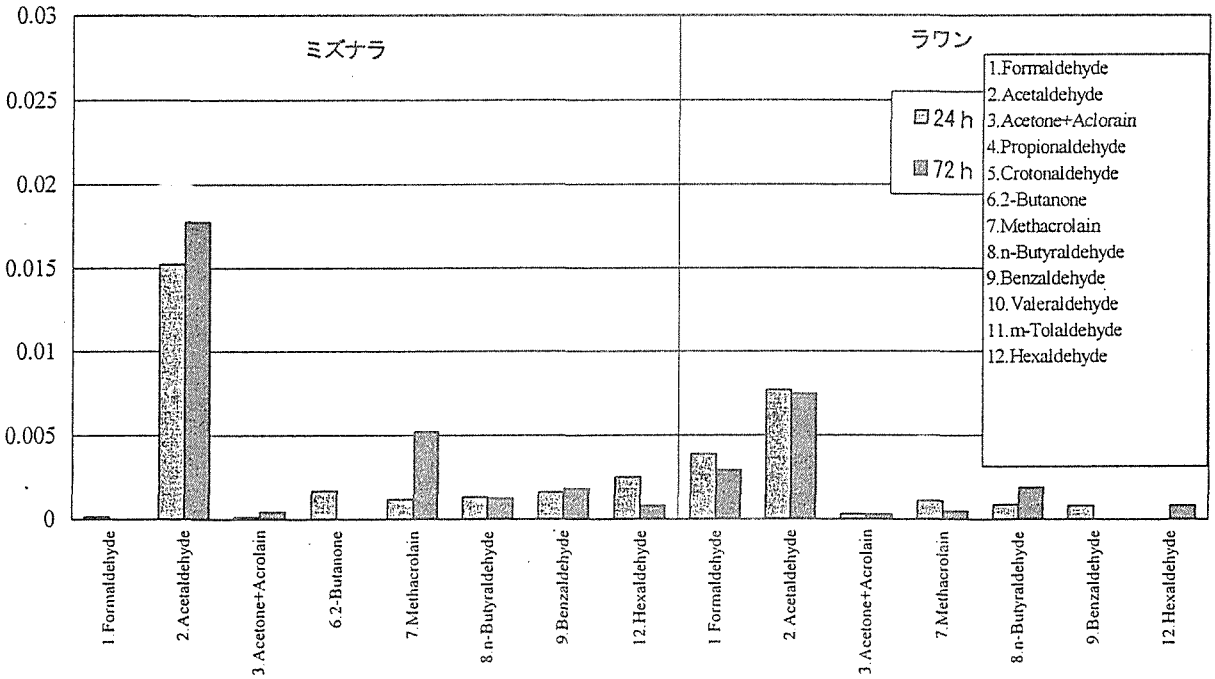


図３　広葉樹から放散するアルデヒド・ケトン類

表４　木材から放散される揮発性有機化合物（ＶＯＣ）

放散ＶＯＣ	種別	試料採取時間	ヒノキ	スギ	ベイスギ	ホワイトウッド	ミズナラ	ラワン
δ-Cadinene	S	24	+++	+++	−	−	−	−
		72	+++	+++	−	−	−	−
1,6,7-Cadine,-4,9-diene	S	24	+	++	−	−	−	−
		72	+	++	−	−	−	−
γ-Muurollene	S	24	+	−	−	−	−	−
		72	+	−	−	−	−	−
Calamenene	S	24	+	+	−	−	−	−
		72	+	+	−	−	−	−
Caryophyllene	S	24	−	+	−	−	−	−
		72	−	+	−	−	−	−
β-Bisabolene	S	24	−	+	−	−	−	−
		72	−	+	−	−	−	−
β-Elemene	S	24	+	−	−	−	−	−
		72	+	−	−	−	−	−
α-Caryophyllene	S	24	−	+	−	−	−	−
		72	−	+	−	−	−	−
β-Cubebene	S	24	+	+	−	−	−	−
		72	+	+	−	−	−	−
α-Cubebene	S	24	−	+	−	−	−	−
		72	−	+	−	−	−	−
β-Selinene	S	24	+	−	−	−	−	−
		72	+	−	−	−	−	−
Copaene	S	24	−	−	−	−	−	−
		72	−	−	−	−	−	−
α-Pinene	M	24	++	+	++	+++	−	+++
		72	++	+	+	+++	−	++
β-Pinene	M	24	−	−	−	+	−	−
		72	−	−	−	+	−	−
Limonene	M	24	+	−	−	++	−	−
		72	+	−	−	++	−	−
β-Myrcene	M	24	+	−	−	−	−	−
		72	+	−	−	−	−	−
p-Cymene	M	24	−	+	−	−	−	−
		72	−	+	−	−	−	−
3-Carene	M	24	−	−	−	+	−	−
		72	−	−	−	+	−	−
Thujic acid methyl ester		24	−	−	++++	−	−	−
		72	−	−	+++++	−	−	−
Acetic acid		24	−	−	++	−	++++	+++
		72	−	−	+	−	++++	+++
Ethanol		24	−	−	−	−	+	+++
		72	−	−	−	−	+	+++
Hexanal		24	−	−	−	+	−	−
		72	−	−	−	+	−	−
Ethyl acetate		24	−	−	−	−	++	++
		72	−	−	−	−	++	+
otheres		24	−	++	−	−	−	−
		72	−	++	−	−	−	−

S:Sesquiterpene　　M:Monoterpene

放散量は20Lスモールチャンバー法によって測定。

放散レベル

+:10%未満、++:25%未満、+++:50%未満、++++:50%以上

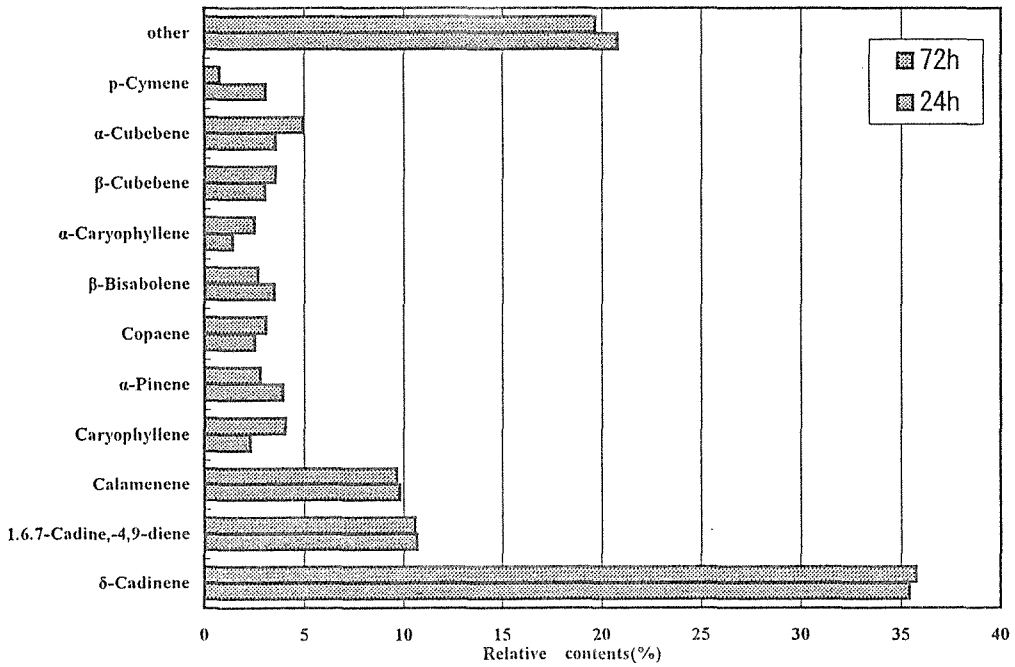


図4 スギから放散するVOC

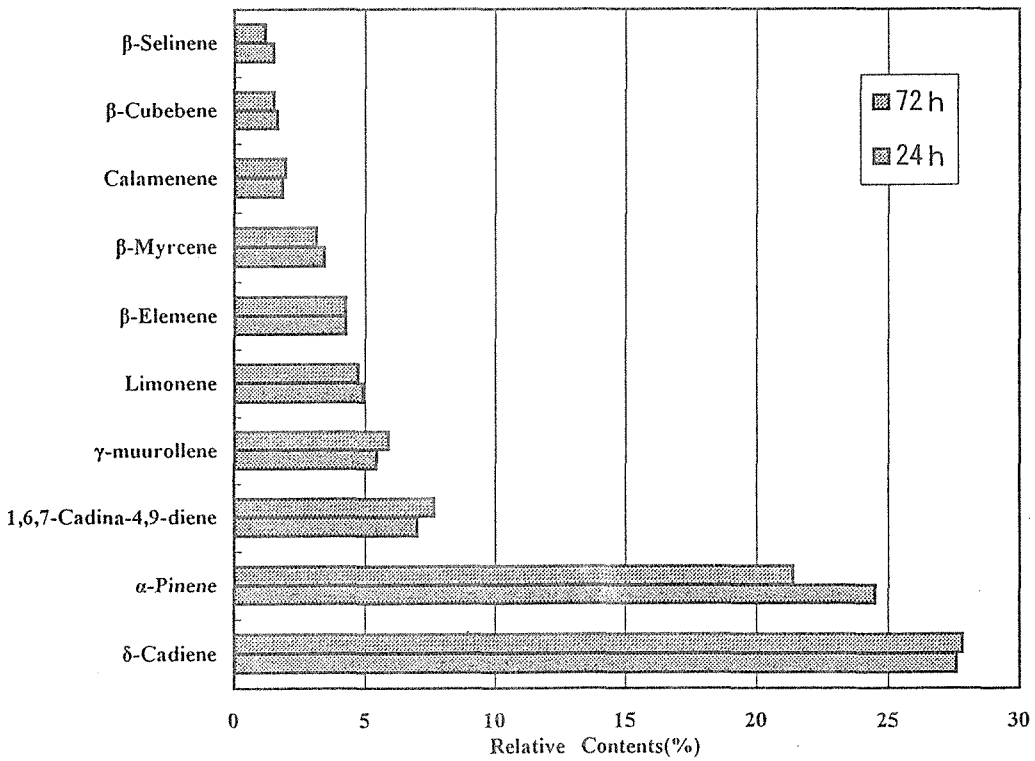


図5 ヒノキから放散するVOC

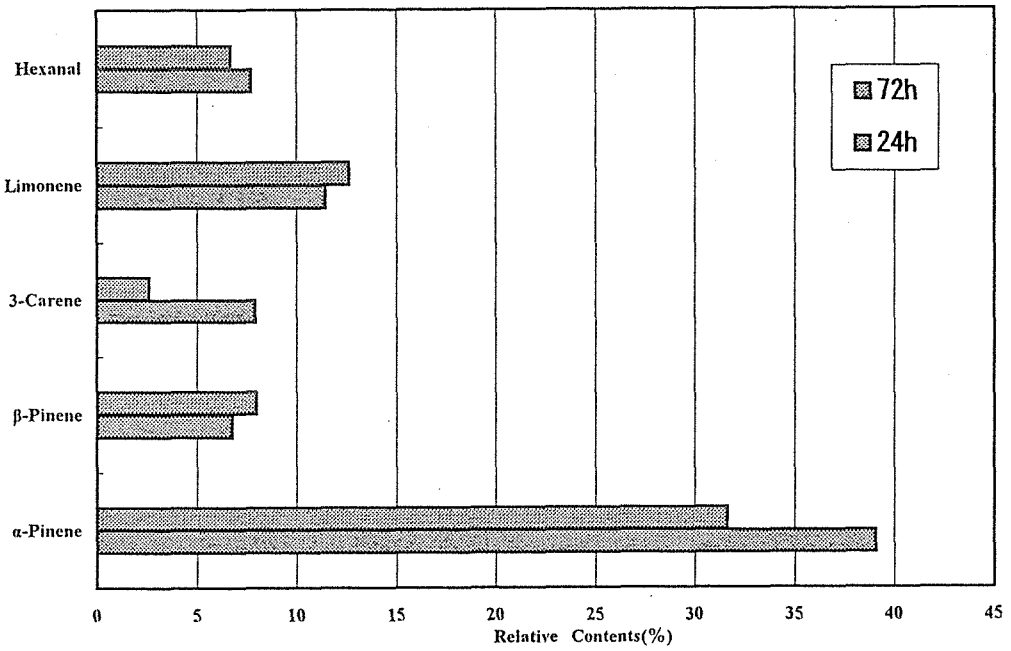


図6　ホワイトウッドから放散するＶＯＣ

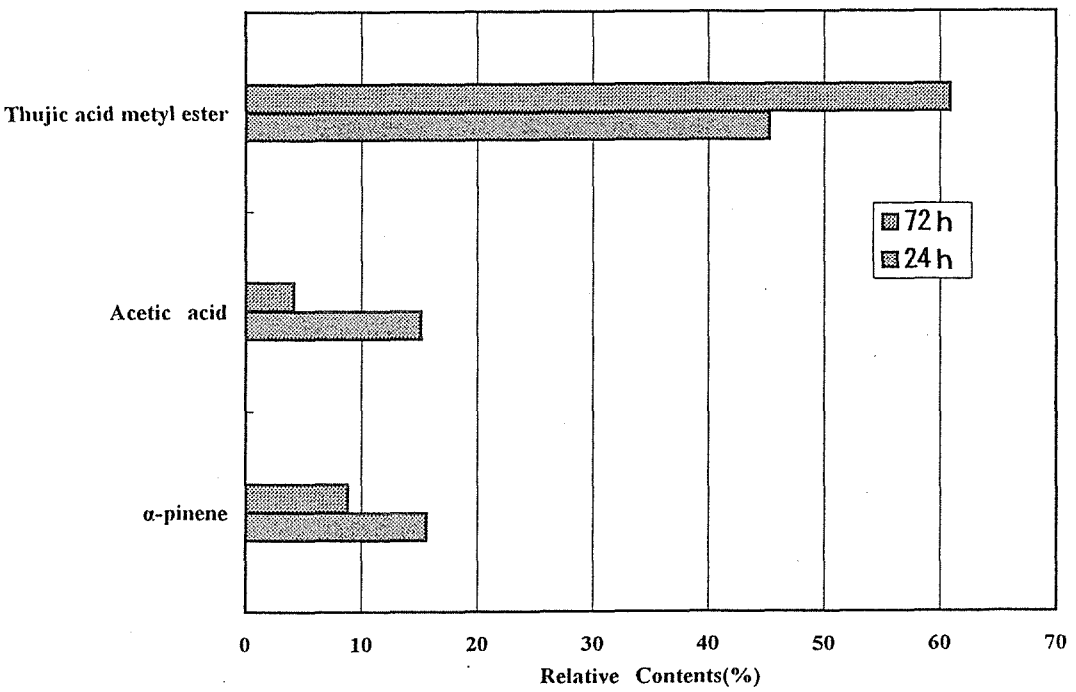


図7　ベイスギから放散するVOC

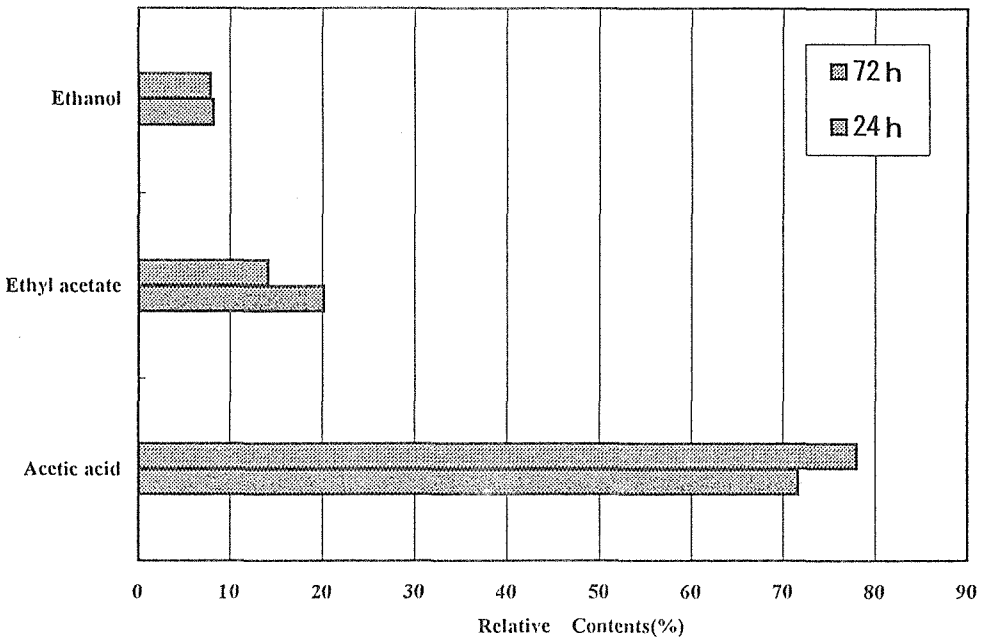


図８　ミズナラから放散するVOC

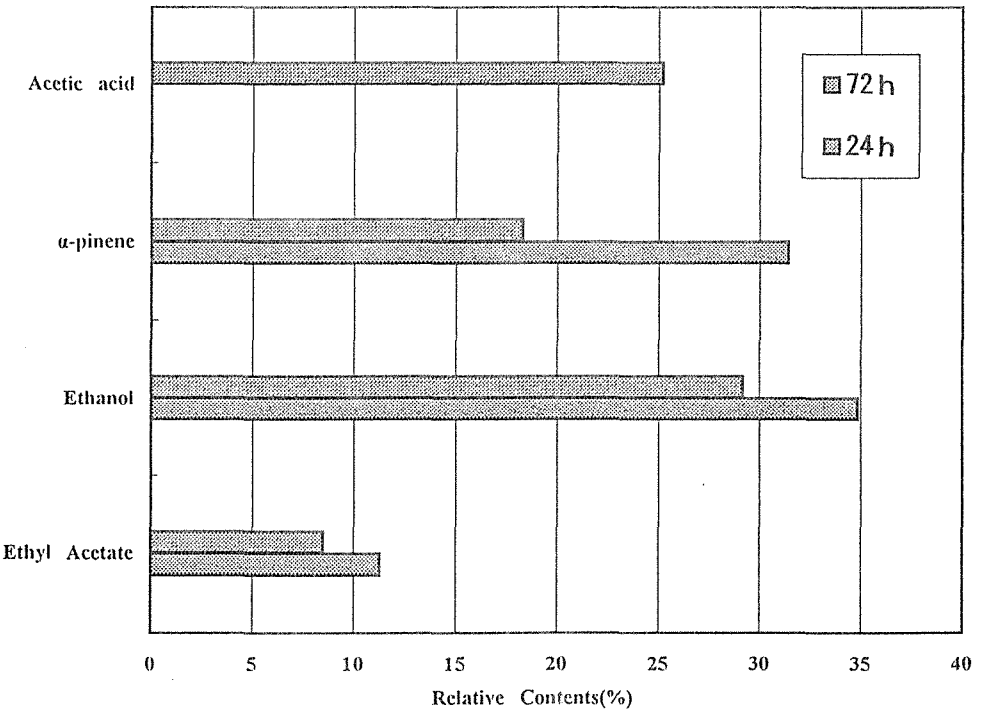


図９　ラワンから放散するVOC

２．１．３　再利用・廃棄技術調査・開発事業

1 事　業　名	木材加工・利用技術開発促進事業
2 事業細目	再利用・廃棄技術調査・開発事業
3 実施期間	平成１２～１６年度（５年間）
4 担　当　部	技術部

5 事業目的:

近年、産業廃棄物処理に関する法・制度が相次いで打ち出され、産業界あげて廃棄物削減とリサイクル対策に取り組んできている。この中で木質系廃材を含む建設資材については、分別解体の義務や発生量の減量化、リサイクル率の向上などを内容とする法律が制定された。

本事業は、このような現状を踏まえて建設系廃材、工場系廃材、使用済み梱包材やパレットなど流通系廃材の再利用化、再資源化を図るための技術開発を通して、木質資源の有効利用と環境保護に資することを目的とする。

6 全体計画:

本事業の実施計画として、最終成果としての技術指針「木質系廃棄物再利用技術指針・同解説」の策定に向けて下記の課題に基づいた検討を行う。

① 住宅解体材及び新築廃材の収集・分別・再利用法の実態把握、評価及び標準化（１２～１３年度）
② 製材、合板、集成材、プレカット等木材工場系残廃材及び樹皮の収集・分別・再利用法の実態把握、評価及び標準化（１２～１３年度）
③ 梱包材・パレット等流通系残廃材の収集・分別・再利用法の実態把握、評価及び標準化（１２～１３年度）
④ 再生木材、木質ボードの品質基準の作成（１３～１４年度）
⑤ 木質系廃棄物の再利用技術指針の作成（１４～１６年度）

7 前年までの成果:

建築系・工場系・流通系残廃材の排出・分別・再利用について、統計資料及びヒアリングによる実態調査を実施した。ヒアリングは全国１０ヶ所の事業体に対して行い、木質残廃材の再資源化についてその実態と課題について調査した。これらの実態調査から、木質廃棄物再利用についての問題点・技術開発課題を摘出した。

8 当年度事業計画:

当年度は全体計画①～③について前年度から継続する実態把握調査を行い、問題点・技術開発課題の整理を引き続き行う。また、④については品質基準作成のための技術開発の一環として、再資源化原料の新たな用途開発を実施する。その技術開発課題は「木質系廃材を利用したストランドボードの開発」及び「廃樹皮の自己接着による苗木・園芸用ポットの開発」の２課題。

9 当年度事業推進方法:

本事業は、平成１２年度と同様に木質系廃棄物再利用技術検討委員会（委員長：鈴木滋彦（静岡大学））により推進を図る。

その他、業務の推進に必要と認められるときは学識者・業界関係者に業務の委託を行う。

再利用・廃棄技術調査・開発事業　付属資料

1．平成12年度の事業成果概要

平成12年度は事業の開始年度ということもあり、技術指針策定に向けた主要検討項目と建設系、工場系、流通系の木質系廃棄物の発生、分別、処理・利用の実態を把握することを主な目的とし、実態調査による現状の問題点と技術課題の摘出及び課題解決のための研究の進め方についての検討を行った。

1．1　木質系廃棄物の発生・処理実態

木質系廃棄物の発生・処理実態について、既存の統計資料・実態調査による推計を行った。結果は以下の表に整理したが、推計にあたっては、「建築系」、「流通系」、「その他」の発生量に対する再利用・焼棄却比率については全国木材チップ工業連合会調査(2000)による比率を用いた。

単位:万m^3

		残廃材発生量	再利用量	再利用率	焼棄却量	焼棄却率
建築系	新築廃材	460	184		276	
	解体材	1,000	400		600	
	小計	1,460	584	40%	876	60%
工場系	製材	1,324	1,248	94%	76	6%
	合板	192	175	91%	17	9%
	プレカット	202	173	86%	29	14%
	集成材	15	10	67%	5	33%
	LVL	7				
	小計	1,733	1,606	93%	127	7%
流通系	パレット	240	96		144	
	梱包材	70	28		42	
	小計	310	124	40%	186	60%
その他		120	48	40%	72	60%
計		3,623	2,362	65%	1,261	35%

注)その他とは、木製家具、土木工事の支障木等による木質残廃材を指す。

表　木質系残廃材の発生と利用の概況

1．2　木質系廃棄物再資源化のための問題点と今後の課題

「建設系」、「工場系」及びパレット・梱包材等の流通系とそれ以外の木質廃棄物を含めて「その他」とし、それぞれについて木質系廃棄物を再資源化するための取り組みの実態及び問題点と技術課題について整理した。

1．2．1　建築系木質廃棄物

建設系での木質系廃棄物再資源化の問題点と課題は、新築工事、解体工事のそれぞれに分け、整理した。

新築工事の問題点と今後の課題は、再資源化を見据えた設計・材料選択・施工等を行うこととして以下の7項目が挙げられる。

(1) 再資源化しやすい木造建築物の設計を行う

(2) 現場での端材をなるべく出さない施工方法を採用する

(3) 使用される個々の部材について再資源化の目標を予め設定する

(4) 有効な木質系廃棄物の再資源化技術メニューを用意する

(5) 地域特性に応じて再資源化法が選択できる環境を整備する

(6) リサイクル材が市場で流通できる環境を整備する

(7) 廃棄物発生抑制に対する努力を評価できる社会システムを構築する

また、解体工事により発生する、建築物として使用されていた建築解体材の軸材料を再資源化する技術に関しては、建設リサイクル法・廃棄物処理法等による法体制の変化に対応することや環境コスト・適正処理の社会基盤整備等を踏まえた上で以下の5項目が挙げられる。

(1) 躯体材の再利用

(2) 面材料または軸材料としての再資源化

(3) マルチング材としての利用

(4) 炭化処理して炭としての利用

(5) 燃料としてサーマルリサイクル

1．2．2　工場系木質廃棄物

木材工業から発生する残廃材は有効に活用されていると言われているが、産業動向の変化が激しいため、再利用の推進には常に最新の現状把握が求められる。

製材業においては原料投入量に対する木質残廃材の発生割合が増加する傾向にあること、また、樹皮などの現在焼却されている廃材の取り扱いが課題となる。同様に、合板工業においても木質廃材の発生率が増加しており、これは原木の小径化、低質化が原因とされている。集成材、プレカット工業では少量分散的に発生する残廃材を焼却・棄却処分する割合が高く、再利用率の向上が課題であると同時に、集成材やLVLなどの接着剤を使用した木質廃材の再利用技術が課題として浮上してきている。

なお、これからの焼却処理にはダイオキシン対策への取り組みも必要となってきており、これには大がかりな設備投資を伴うので個々の事業体では対応しきれないのではないかという懸念も問題になってきている。

1．2．3 その他の木質系廃棄物

建設・工場系に含まれないパレット・梱包材等の流通系及びその他の木質系廃棄物再資源化の問題点としては、製造量の把握が概ね把握できるものの、利用後の廃棄物発生量、発生廃棄物の処理経路・量について統計等で整理されたものがなく、再資源化の実態把握には個別のヒアリングが必要になることが挙げられる。

小規模な家具工場では廃材が自工場で焼却・棄却されている可能性が高く、立地と残廃材発生量の実態把握が必要である。また、家具・建具の再資源化にあたっては金属・ガラス・プラスチック・紙や塗料・接着剤の分離を含めた技術的な諸問題が課題となる。

土木工事では110万m^3程度の木材が使用されているが、工事にともない支障木として伐採される樹木が新たな木質廃材となっており、今後技術課題を整理検討する必要がある。

2．木質廃棄物の再資源化のための技術的課題

2．1 木質系残廃材の再利用率向上のための技術的課題

平成12年度における再利用・廃棄技術調査より取り纏めた、木質系残廃材の再利用率を向上させるために有効と考えられる技術開発課題を以下に挙げる。

a. 残廃材から木質ボード類を製造する際に発生する廃棄物量とその利用方法

残廃材から木質ボード類を製造する際に除去される異物や、エレメントとして使用できないダスト等の発生量を調査し、その有効利用方法について検討する。

b. 混合廃棄物の高効率分別技術の開発

木質系建築物の解体材、混合廃棄物等を効率的に分別し、材料毎の回収率を向上させる技術を開発する。

c. 建築用途を目的とした高性能木質ボードの開発

コンクリート型枠・構造材等、建築用途に使用する場合の要求性能を満たすための製造技術を開発する。

d. 廃樹皮の自己接着による育苗・園芸用ポットの開発

今後焼却処分が難しくなっていくと考えられている樹皮を、低温低圧で熱圧成型することによる環境負荷の低い、新たな用途へ再利用可能な製造技術を開発する。

2．2 再資源化原料の用途開発

平成13年度は再生木材、木質ボードの品質基準作成のための技術開発の一環として、再資源化原料の新たな用途開発を実施する。そのテーマは前述した「木質系廃材を利用したストランドボードの開発」及び「廃樹皮の自己接着による育苗・園芸用ポットの開発」の2課題。

2. 2. 1 木質系廃材を利用したストランドボードの開発

建築解体材の中には、柱や梁など比較的健全な材が排出されることが知られており、解体材の中でも良質な軸材料からの木材は、必要な前処理とフレーカーの利用により木材の繊維方向を長く利用するストランドに加工することができる。これを表層に配置し、一般の残廃材から製造されたパーティクルや破砕加工したパーティクルをボードの芯層に配置することで、曲げ性能に優れた木質ボードの製造が可能になる(図参照)。

本研究成果から実用的な製造の検討を行う上で、製造工場の規模の問題が大きな課題となる。木質ボードは設備機械の大型化、自動化をすすめながら規模を拡大させることで成長してきた経緯があり、この傾向は現在も続いている。一方、建築解体材などの残廃材は住宅の分布に対応した発生ポテンシャルを有しており、地域によっては大量の集荷が望めない。したがって、実用の促進をするためには、地域の廃材原料事情に即した規模の生産が必要となる。木質ボードへの廃木材の利用に際しては、異物除去などの原料そのものの問題に加えて、製造システム全体の適正規模を合わせて検討する必要がある。

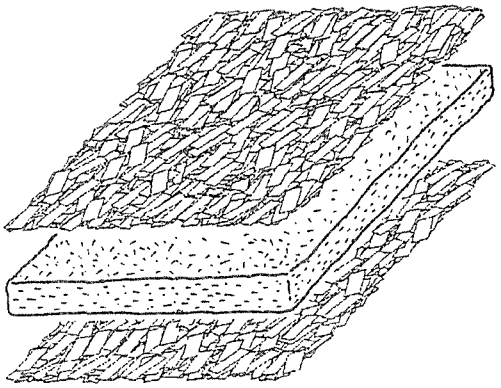


図 木質廃材を利用したストランドボード

2. 2. 1 廃樹皮の自己接着による育苗・園芸用ポットの開発

木質残廃材のうち、樹皮についてはその一部がキノコ培地や家畜用敷料、土壌改良材等で利用されているが、大部分は焼却あるいは棄却されている。これらの残廃材を再資源化することにより、木質資源の再利用率向上が図られることとなる。

本課題では廃樹皮の有効利用を目的とし、樹皮の含有成分であるタンニンの性質を活用した熱圧成型による自己接着型の育苗・園芸用ポットの製造技術開発を行う。なお、本課題における開発ポットは試薬を一切使用していないため、利用時に土壌放置すると生分解により土へ還ることが想定されているので、低環境負荷での樹皮の再利用が可能といえる。

2．3 これまでの技術開発事業

これまでに木製品の製造過程や建築現場などで発生する木質廃棄物についてより一層の合理的な処理や再利用をもとめて、発生抑制および再資源化を促進することをねらいとしたさまざまな関連技術の開発が行われてきた。この代表的な事例として(財)日本住宅・木材技術センターにおいて平成4年度から8年度までの5ヶ年間に取り組まれた22のテーマを以下に示す。

・解体材等の機械的処理とチップの品質基準及びボードへの利用
・木質廃棄物の粉砕技術
・異物分離装置の開発・実用化
・木質廃棄物金属除去装置の開発
・廃コンクリート型枠爆砕ファイバーによる再生コンクリート型枠の製造
・廃コンクリート型枠等を利用した木質セメントボードの開発
・コンクリート型枠の繰り返し使用技術の開発
・パーティクルボード製造技術
・木質残廃材の炭化と炭化物の基礎物性
・木質残廃材の炭化と炭化物の吸着性能
・炭化技術と炭化物の機能利用技術の開発
・木炭による床下気象環境の改善等に係る効果調査
・木炭を利用した水質浄化法
・木酢液の特性とその利用技術の開発
・木質系水産資材の開発
・木材の液化と応用技術の開発
・樹皮の高度利用技術の開発
・薬品処理廃材の分別技術と再利用技術の実態調査及び回収システムの開発
・保存処理木材のパーティクルボードへのリサイクル利用技術
・保存処理廃材を原料としたパーティクルボードの防腐・防蟻性能
・保存処理廃材の紙・パルプへのリサイクル利用上の問題
・保存処理廃材からの薬剤の分別回収技術

木質廃棄物の再利用技術については、これまで、ボード原料などへの再利用技術、炭化技術、その他特定のテーマが検討されてきた。今後は、こうした技術開発の成果を再度検討することを通して、新たな課題の検討も考えられる。

２．１．４　技術開発促進事業

1 事　業　名	技術開発促進事業
2 事業細目	木材関連技術開発情報の集積、提供及び地域の民間企業への技術指導等
3 実施期間	平成１２～１６年度（５年間）
4 担　当　部	情報業務部

5 事業目的:

木材の利用を推進するためには木材産業の技術開発能力を高めることが重要であるが、中小企業が主体である木材産業では各企業が独力で技術開発を進めていくことが困難な状況にある。このため、技術開発に必要な関連情報を整備しつつ、これを提供するとともに、技術開発に取り組もうとする企業に対して技術相談に応ずることにより、木材産業の技術開発能力の向上を図る。

6 全体計画:

① 木材の利用・加工に関する技術情報の収集、データベース化（平成１２～１６年度）
② データベースの検索システムの構築（平成１２年度）
③ インターネット等を通じた情報提供（平成１２～１６年度）及び外部機関等との連携システムの構築（平成１４～１６年度）
④ 地域毎に技術相談員の配置による技術相談の受付及び指導（平成１２～１６年度）
⑤ 地域での技術講習会の開催（平成１２～１６年度）

7 前年までの成果:

① 情報提供のためのホームページの開設（http://www.f.howtec.or.jp）
② 技術情報の収集・データベース化及び検索システムの構築
③ 技術相談員の配置（７地域）による技術相談の受付及び指導
④ いわき市において技術講習会（スギ中目材の有効利用）を開催

さらに、１２年度補正予算において、次の事項を実施

⑤ 乾燥技術のデータベース化及び防火技術に関する情報の収集
⑥ 相談窓口での簡易検索システムの構築及び検索末端等機器・文献図書の配備
⑦ 相談員のＩＴ能力養成のための講習会の開催（３泊４日）

8 当年度事業計画:

① 技術情報の収集及びデータベース化（文献情報及び地域の情報）
② 技術相談員の配置の充実（新たに２地域の配置）
③ 地域の状況に応じた技術講習会の開催

9 当年度事業推進方法:

① 技術情報の収集、提供は技術相談員の活用を図り、地域の技術情報をホームページにより提供
② 技術講習会は地域の相談員からの情報等をもとに開催地、内容等を決定

技術開発促進事業　付属資料

技術開発促進事業実行結果概要

1　木材関連技術開発情報の集積、提供

（1）技術情報検索システムの構築

1）技術情報提供用インターネットホームページを開設。（http://f.howtec.or.jp）
インターネットサーバ、データベースサーバ等インターネットに必要な機器類をセンター内に設置。
2）検索システムとして全文検索システムを搭載。

（2）技術情報の集積・提供

1）平成元年度から１１年度までのセンター事業（国庫補助事業）の概要をデータベース化し、検索システムに入力。（１１年分）
2）平成元年度から１１年度までのセンター事業（国庫補助事業）の報告書をデータベース化し、検索システムに入力。（３６４件）

2　地域の民間企業への技術指導等

（1）地域技術相談員の配置

1）地域毎に技術相談員を委嘱し相談窓口を開設。

2）相談業務用の電話及びファックスの開設。

（2）技術講習会の開催

いわき市において製材業者等を対象に「いわき地域におけるスギ中目材の有効利用」についての技術講習会の開催。

地域材技術情報提供支援事業の実行結果概要

1　情報収集・分析・電子化

（１）乾燥技術に関する文献データについては、当センターが過去に取りまとめた乾燥資料集に掲載された文献をデータベース化し、検索システムに入力した。（件数　１７２件）

（２）木材工業に関する一般的技術情報として「木材工業辞典」（日本木材加工技術協会）をデータベース化し、検索システムに入力した。（件数　１３８件）

（３）防火設計用資料については、建築基準法の改正等を踏まえて、相談窓口用及び技術講習会テキスト用等のため、「木質材料による内装仕上げマニュアル」の改訂版を作成（６４００部）するとともに、防火規制の下での木材利用ができることを説明したパンフレット「木材のすすめ」を作成、配布（１万部）した。

（４）相談員入力用情報機器等の配備を行った。

2　相談窓口ＩＴ化能力養成

（１）技術相談員のＩＴ能力養成のため、３月東京において、相談員等１１名を対象にパソコン技術の向上、インターネット通信技術の修得等のための講習会を開催した。

（２）インターネットを通じた技術情報の提供等ＩＴ化システムを紹介した普及用パンフレットを作成（１万部）し、関係業界等に配布した。

（３）相談窓口において相談者が自分で情報検索ができるよう、簡易検索システムを構築するとともに、検索マニュアルを作成、配備した。

3　相談窓口ＩＴ化対策

（１）相談窓口に簡易検索端末を設置した。

（２）相談窓口に技術相談用の文献図書を収集、配備した。

10-15

年　　度	平成１０年度
事　業　名	農林水産省補助事業　利用技術推進事業
報告書名	間伐材等小径材利用住宅工法開発事業報告書
報告書副題	
報告書目次 （頁数）	第１章　スギムク内装用壁板規格・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1 規格（案）１　スギムク内装用壁板の品質性能規格（案）・・・・・・・ 3 規格（案）２　スギムク内装用壁板の品質管理規格（案）・・・・・・・ 11 規格（案）３　スギムク内装用壁板の施工規格（案）・・・・・・・・・ 41 木造住宅工事共通仕様書平成１０年度版抜粋・・・・・・・・・・・・・ 65 第２章　針葉樹の内装壁板に関するアンケート調査・・・・・・・・・・・・ 71 １．針葉樹の内装壁板に関するアンケート結果のとりまとめ・・・・・ 73 ２．針葉樹の内装壁板に関するアンケート結果の概要　・・・・・・・・・ 87 第３章　スギムク内装用壁板関連規格作成に関する調査報告書・・・・・・ 121 １．調査方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 122 ２．現地調査の手順・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 122 ３．現地調査・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 123 Ⅰ　スギムク内装用壁板の品質基準に関する調査結果・・・・・・・・・ 135 Ⅱ　スギムク内装用壁板製造の品質に関する現地調査報告・・・・・・・ 137 Ⅲ　スギムク内装用壁板の施工例現地調査結果・・・・・・・・・・・・ 193 （頁数：212Ｐ）
要　約	規格素案を作成するため、東北、中部、九州の３地域の製造工場及び住宅の施工現場等における必要な調査を行うとともに、製造関係者へのアンケート調査を実施し、規格素案作成に必要な資料を蒐集した。 これらの資料を参考にして、スギムク内装用壁板の品質性能規格素案、同製造の品質管理規格素案、同施工規格素案を作成した。
キーワード	スギムク、品質性能規格、品質管理規格、施工規格、壁板、内装用壁板、原板、有節原板、キッド配送、サネ加工、オザネ、本サネ、糸面取り、面取り、目透かし、相決り、製材木取り、人工乾燥スケジュール、切削加工、壁板内装施工

項　　目	木造建築物の耐火性
出　　典	最新木材工業事典（(社) 日本木材加工技術協会）
執 筆 者	中村　賢一
キーワード	各室防火、準耐火建築物、準耐火構造、耐火試験、炭化速度、不燃化、燃えしろ設計
概　　要	1．木質住宅の耐火性〈不燃化と各室防火〉 実大の木造住宅を用いた火災実験について解説。 2．大断面木造の耐火性〈燃えしろ設計〉 燃えしろ設計について解説。 3．準耐火建築物の耐火性〈法令上の位置づけ〉 準耐火建築物の法令上の位置づけについて解説。
参 考 文 献	1）中村賢一、山田誠：木造建築の防火設計、産調出版（1998）

年度・年次	１９９５　　Ⅲ　第４章　５．７
番　号　等	Vol.50　No.10　1995.10
出　　典	木材工業
表　　題	ＶＲＣ高温木材乾燥システムによるスギ乾燥結果
執　筆　者	樫原正規、佐藤晃一、若林正浩
要　　約	本報告は東京電力㈱と㈱前川製作所及び住金ヒルデブランド㈱の共同研究で進めた開発成果の概要である。 ＶＲＣとはVapon Re-Compression の略号で、乾燥時に木材から排出される水蒸気を直接コンプレッサーに吸引して加圧した後、その吐出蒸気を乾燥機内の熱交換器へ供給することを繰り返すプロセスとして、上記共同研究により開発された。高温乾燥では蒸気も加熱蒸気雰囲気にレベルアップされるため、熱効率の良いシステム設計が望まれていたのが開発の動機である。 本報告では、ＶＲＣシステムの原理、実用規模を前提に製作された試験機の仕様を述べたうえ、実施したサーベイテスト、実大材でのプレテスト、スギ材による実用実証試験結果を報告している。 ①サーベイテスト　高温乾燥の特質を検討し、乾燥スケジュールの諸元を決めるに当たり105×105×750㎜の試験体によって数多くのサーベイテストを行って乾燥特性を把握した。 ②実大材でのプレテスト　サーベイテストの結果から実用的なスケジュールを選んで実大材でテストを行い検証した。 ③スギ柱材の高温乾燥試験　流通過程の製材品を使用、強度試験を含め多角的な検討を加え実用性を確認した。 ＊はじめに ＊ＶＲＣシステムの原理 ＊高温乾燥条件 ＊スギ柱材の高温乾燥 ＊まとめ

地域技術相談員配置表

地　　域	相談員氏名	相談員配置場所	電話・ＦＡＸ及びメール	技術相談受付日・受付時間	備　　考
北　海　道	前井光秋	北海道林産物検査会内 札幌市中央区北４西 5-1 〒 060-0004	０１１－２１９－１０１８ hokkaido@howtec.or.jp	毎週　月曜日・木曜日 １０：００～１７：００	
秋　　田	大高一成	（社）能代木材会館内 能代市河戸川字上西山 63-6 〒 016-0171	０１８５－８９－１７０７ akita@howtec.or.jp	毎週　水曜日・木曜日 １０：００～１７：００	
福　　島	本間　博	福島県木材協同組合連合会内 福島市中町 5-18　林業会館内 〒 960-8043	設定中	毎週　火曜日・木曜日 １０：００～１７：００	
山　　梨	渡邊利一	県産材中央拠点「木のくにサイト」情報館内 中巨摩郡白根町上今諏訪 850-1 〒 400-0211	０５５－２８０－８２８０ yamanasi@howtec.or.jp	毎週　火曜日・木曜日 １０：００～１７：００	
富　　山	我妻悦夫	富山県林業技術センター 木材試験場内 射水郡小杉町黒河新 4940 〒 939-0311	０７６６－５７－３６５０ toyama@howtec.or.jp	毎週　火曜日・木曜日 １０：００～１７：００	
静　　岡	小松武夫	静岡県林業技術センター内 浜北市根堅 2542-8 〒 434-0016	設定中	毎週　火曜日・木曜日 １０：００～１７：００	
大　　阪	松山將壯	アジア太平洋トレードセンター ITM 棟エイジレス工房内 大阪市住之江区南港北 2-1-10 〒 559-0034	０６－６５６９－５１８８ oosaka@howtec.or.jp	毎週　月曜日・火曜日 １０：００～１７：００	
徳　　島	友竹正明	徳島県木の家づくり協会内 徳島市かちどき橋 1-41 徳島県林業センター５階 〒 770-0939	０８８－６１１－３７２０ tokusima@howtec.or.jp	毎週　水曜日・金曜日 １０：００～１７：００	
宮　　崎	大塚誠	宮崎県木材利用技術センター内 宮崎県都城市花繰町 21-2 〒 885-0037	０９８６－４６－８５８５ miyazaki@howtec.or.jp	毎週　火曜日・水曜日 １０：００～１７：００	

２．２　その他事業の成果及び実施計画

ここでは評価対象外をその他事業として扱い、継続６事業の前年度成果及び本年度実施計画の概要及び新規２事業の本年度実施計画の概要を個表により示す。

1 事　業　名	地球温暖化防止住宅資材利用促進事業
2 事業細目	森林資源有効活用促進調査事業
3 実施期間	平成１１～１３年度（３年間）
4 担　当　部	技術部

5 事業目的:

木造住宅を長期使用するためのメンテナンス技術などを調査し、メンテナンスに関するユーザーマニュアルを作成することにより、木造住宅の長期使用を図り森林資源の有効活用に資する。

6 全体計画:

木造住宅の一般消費者向けメンテナンスマニュアルを作成することが、最終成果物となる。メンテナンスマニュアルの構成は、「設計編」「維持管理編」「基礎編」とする。

「設計編」では、耐久設計の基本方針を据え、条件付ではあるが１０年保証に耐えられる仕様例を示す。「維持管理編」では、既存住宅の自己診断・点検（目視不可能な構造体等の劣化の推定)、また中古住宅の劣化診断方法・補修方法をチェックリストと併せて提案する。「基礎編」は、前２編の内容を一般消費者並びに専門家に理解してもらうために必要な用語を事典的に取り上げる。

7 前年までの成果:

劣化診断法、保守・補修技術及び木材新技術の住宅への適用に関する文献調査・分析、世界のホームセンターの状況把握、海外のメンテナンスに対するアンケート調査等を行った。また、国内の地域特性を反映した木質の伝統的構法住宅の劣化防止に関する技術情報を現地調査により収集し、分析・検討した。

8 当年度事業計画:

「設計編」「維持管理編」「基礎編」の３編で構成するマニュアル（案）を作成し、マニュアル内のチェックリストに基づく試行調査を実施し、その結果を反映させた内容の見直し作業を経て取りまとめる。

9 当年度事業推進方法:

昨年度同様、学識経験者等で構成する調査委員会を設け、機動的に対応するため分科会を設置して実行する。

1 事　業　名	住宅資材利用技術普及事業
2 事業細目	住宅資材利用技術普及推進員養成事業
3 実施期間	平成１１～１３年度（３年間）
4 担　当　部	情報業務部

5 事業目的:

木造住宅については、長持ちしない、耐震性が低い、デザイン性に劣る等の認識があり、我が国におけるその建設シェアは低下傾向にあり、また、木材の供給量に占る地域材の比率も低下している。このため、消費者ニーズを的確に把握し、これを反映させた地域材住宅の建設促進を図る観点から、消費者等に対し木造住宅の良さを普及し得る住宅資材の利用技術に精通した人材の養成を図る。

6 全体計画:

平成１１年度から平成１３年度まで、各年度１０数名の普及推進員を養成することとし、集合研修方式により研修を実施する。

研修企画運営委員会を開催し、研修カリキュラムの検討、講師の選定、研修実施方法等について検討する。

7 前年までの成果:

平成１１年度は７県から参加した１３名の普及推進員を対象に、９月及び１０月の２回に分けて、それぞれ２泊３日の集合研修を実施した。

平成１２年度は４県から参加した８名（他にオブザーバーとして５名参加）を対象に、秋の木材フェア等（１０月）に間に合うよう開催を早めて７月と９月に、それぞれ２泊３日の集合研修を実施した。

8 当年度事業計画:

研修企画運営委員会の開催。

２泊３日づつ２回の集合研修（７月、９月）の実施。

１１年度に追加した研修科目（１）品質確保法関連及び（２）シックハウス関連に加え、更に、乾燥に関する認識を深めるために講義を追加。

9 当年度事業推進方法:

４月２４日に研修企画運営委員会を開催し、研修カリキュラムの充実、講師の選定、実施方法について検討を行った。

1 事　業　名	木造建築物耐火性能把握事業
2 事業細目	木造建築物耐火性能把握事業
3 実施期間	平成１１～１３年度（３年間）
4 担　当　部	研究開発部

5 事業目的:

建築基準法の性能規定化に対応して、大規模木造建築物等の高さや面積制限等の規定を超える設計が可能になることが考えられ、そのためには耐火性能に優れた木質建築部材の開発を行う必要があるため、実験などによりその開発を行う。また、木造建築物の推進を図るために、木造建築物に関する防・耐火規定を解説し、建物用途ごとに要求される性能等を図表等に簡単にまとめた防・耐火設計マニュアルを作成する。

6 全体計画:

木造区画部材（壁・床構造）並びにＬＶＬや集成材による木質系架構部材（梁・柱）の材料・仕様とその耐火性能の関係を明らかにするための開発実験を行う。木造区画部材開発及び木質架構部材開発では構造の試験方法である載荷加熱試験を行い、耐火構造、準耐火構造の性能を把握する。またこれらの成果を基にケーススタディにより大規模木造建築物の耐火設計を行い、今後の問題点の把握や大規模木造建築物の可能性を検討する。

7 前年までの成果:

木造区画部材開発では耐火構造の試験を行い、木造でも１時間耐火構造が開発可能であることを明らかにした。木質架構部材開発では中断面集成材の載荷加熱試験を実施し、中断面でも燃えしろ設計が可能であることが把握できた。防・耐火設計マニュアル作成では平成１２年６月から施行された建築基準法及び告示等を基に木造建築物の用途ごとに各部位に要求される防・耐火性能等を表にまとめた。

8 当年度事業計画:

木造区画部材開発では外壁構造について外壁側に木材を使用した場合の防火構造性能並びに１時間耐火構造性能を把握する。木質系架構部材開発では大断面の集成材やＬＶＬが耐火構造に相当する性能を有することが可能であるかの検証実験を行う。防・耐火設計マニュアル作成では、耐火検証法や避難安全検証法による木造建築物や木質内装の安全性の評価を行う。

9 当年度事業推進方法:

外壁構造及び大断面集成材等は１時間耐火構造の性能評価方法に従って載荷加熱試験を行ってその性能を把握し評価する。また、木質外壁防火構造では載荷加熱試験によってその性能を評価する。これらの試験は委員会を開催し、これまでの成果を基にその仕様を定める。防・耐火設計マニュアルではケーススタディとして大規模木造建築物や木質内装建築物を選定し、耐火検証法及び避難安全検証法によりどこまで可能であるかの検討を行う。

事　業　名	地域住宅資材利用促進事業
2 事業細目	住宅資材利用高度化推進事業
3 実施期間	平成１２～１６年度（５年間）
4 担　当　部	研究開発部

5 事業目的:

戦後造成林の成熟化に伴って地域材の供給増が期待される中、地域材の住宅資材としての利用拡大が問われている。他方、住宅に対するニーズは一段と品質・性能を重視する方向にあり、これに対応した地域住宅の生産供給体制を整備することが重要になっている。このため地域の木材産業と工務店等住宅産業の連携のあり方、設計ＣＡＤと木材加工ＣＡＤの連携システムの構築方法などを提示しつつ、高品質・高性能住宅生産に必要な一連の技術資料を整備して地域材を利用した木造住宅の振興を図る。

6 全体計画:

１２年度では木造軸組住宅の構造設計を容易にするプログラムを整備し、１２～１３年度には地域木材産業と工務店等住宅産業の連携システムや設計ＣＡＤとプレカットＣＡＤの連携のあり方を検討して、地域木材・住宅産業のネットワークシステム整備のマニュアルを作成する。また１３～１６年度は地域材利用住宅の設計・施工に関する技術資料を段階的に作成・整備する。さらにこれら年度毎の事業成果を基に全期間通じて都道府県の木材・建築関連業界を対象にした木材利用技術及び地域の木材産業と住宅産業の活性化に向けた講習会を開催する。

7 前年までの成果:

木造軸組住宅の構造設計のプログラム作成では、これまで不明確であった床構面の理論や耐力壁の柱干渉部の破壊力などを実験で検証して、既往のプログラムを補強して完成させた。また地域木材産業と工務店のネットワークづくりでは、連携システムの構築法や地域住宅づくり及び住宅の品質・性能の向上に対応した木材供給のあり方などについてのテキストを作成し、２０府県２１会場で林材界、建築界など約１５００名を対象に講習会を開催した。なお工務店支援のための設計ＣＡＤと加工ＣＡＤの連携では中間ファイルの作成によって各社の互換性を図ることを検討している。

8 当年度事業計画:

講習会テキストとして①木造住宅用接合金物の使い方（既刊）、②住宅性能化時代における地域木材産業と工務店の新たな展開方向（改訂版）、③地域型木造住宅供給システムの開発（改訂版）、④スギの新利用技術（新規）、⑤性能表示に対応した地域型住宅の開発手法（新規）、⑥木造住宅の劣化診断法と補修方法（新規）を用い、府県の林材界、建築界を対象にした講習会を開催する。また前年度に継続して木造住宅生産の合理化を目的にした設計ＣＡＤと加工ＣＡＤの連携システムの検討を行う。

9 当年度事業推進方法:

事業の全体計画と運営方針については、昨年度と同様に学識者、木材・建築業界から構成する委員会で審議し、ＣＡＤ関係は分科会、講習会のテキストやスケジュールは講習企画委員会でそれぞれ協議し、講習会は各委員に依頼して実行する。

1 事　業　名	循環型地域材利用促進事業
2 事業細目	「木」の街推進技術普及事業
3 実施期間	平成１２～１６年度（５年間）
4 担　当　部	技術部

5 事業目的:

木のある生活を実感できるような地域空間を創出し、地域材の循環型利用を促進する観点から、木質資材のリサイクル技術の開発や再利用に関する有益な技術情報の収集・提供を行うため、木の街・むらづくり事業の一環として古材等の解体材の再利用の促進に資する技術開発を行う。

6 全体計画:

最終成果物として「古材再利用技術指針・同解説」を策定する。そのため下記の項目に関し検討・調査する。

① 住宅解体材等木質系廃材の種類別・性状別発生状況や流通・利用の実態調査（１２～１３年度）

② 古材の再利用化への技術開発（１３～１４年度）

③ 古材再利用技術指針の作成（１４～１６年度）

7 前年までの成果:

古材の生産・流通・利用実態に関し、全国１７ヶ所の古材取扱い事業所等において、聞き取り調査及び現場での取扱い状況についての実態調査を行った。調査からは古材生産の対象、再利用のための解体及び分別・収集並びに保管・輸送方法、古材品質の判定、再利用のための技術、古材の流通及び情報の収集と発信方法、古材の再利用状況等を明らかにした。また、これらの調査結果から古材再利用のための技術課題等を抽出した。

8 当年度事業計画:

前年度調査から抽出された課題に関し、解決のための方向性を定め、以下の項目について、調査・研究を推進する。

① 古材再利用の条件：再利用のための条件の整理及び利用目的別再利用法の明確化、古材供給源の残存状況等について調査・検討を行う。

② 古材再利用のための解体方法：再利用の可否判断のポイント、再利用に向けた解体時の手順・技術・留意点等を整理する。

③ 古材再利用のための収集・分別～保管・管理技術：再利用目的別の収集・分別及び保管・管理技術等について調査・検討する。

④ 古材品質の評価：新材と古材を比較した性能評価データの収集および分析を行う。

⑤ 再利用のための加工技術：古材再利用のための木材加工・補修・塗装等の技術を整理・分類する。

9 当年度事業推進方法:

前年度と同様に学識者、業界関係者等で構成する委員会及び分科会を設置し実施する。分科会には新に古材取扱実務者を委員として加え、具体的な調査・検討を行う。

1 事　業　名	木材利用革新的技術開発促進事業
2 事業細目	民間企業等からの公募による木材利用に関する革新的な技術開発
3 実施期間	平成１２～１６年度（５年間）
4 担　当　部	情報業務部

5 事業目的:

環境と調和した循環型社会の構築を図ることが急務となっており、環境への負荷の少ないエコマテリアルである木質資源の有効活用が極めて重要な課題となっている。このため、木くず等廃棄物の発生の抑制と再利用や木材の長期利用のための品質向上に関する技術等木材の有効利用や木材利用の高度化の推進に係る革新的な新技術・新製品の開発を公募方式により実施し、環境と調和した木材産業の創出、発展に資する。

6 全体計画:

毎年、技術開発課題を民間企業から公募し、外部評価委員会を設置して課題を評価した上で開発課題を選定し、当該企業に開発を委託して技術開発を行い、開発終了後に成果報告会を開催して成果を公表する。

7 前年までの成果:

平成１０年度及び１１年度の補正予算により同様の事業を実施し、それぞれ５課題づつの技術開発を実施した。平成１２年度は経常予算により新規事業として３課題を実施した。これらについては、成果報告会を開催して成果を公表した。

さらに、平成１２年度の補正予算により９課題を選定し、本年３月に委託契約を締結して平成１４年３月を期限に技術開発を実施中である。

8 当年度事業計画:

公募期間：４月２日～４月１６日（４３件の応募）
評価委員会：４月２６日
委託契約：６月４日に委託契約締結、開発を開始（４件）
現地調査：１０～１１月及び１４年２月
最終評価委員会：１４年３月
成果報告会：１４年３月

9 当年度事業推進方法:

①技術開発期間を確保するため、３月１５日から開発課題の公募案内を開始し、４月初めから公募を受付。②技術開発の円滑な実施と開発を確実なものとするため、中間（１０～１１月）に評価委員による現地調査を実施し、それまでの技術開発の進捗状況のチェックとその後の技術開発の進め方等の指導を行う。③平成１４年２月に現地において評価委員による成果の確認を実施した後、３月の評価委員会で最終成果の評価を行う。④３月に成果報告会を開催して成果を公表する。

1 事　業　名	リフォーム資材利用技術開発事業
2 事業細目	リフォーム資材利用技術開発事業
3 実施期間	平成１３～１７年度（５年間）
4 担　当　部	研究開発部

5 事業目的:

住宅ストックの量的充足や世帯数の増加の鈍化から新設住宅の着工量の減少が見込まれる中で、今後はリフォーム市場の拡大が期待されている。このため、本事業ではリフォーム市場における木材・木質材料の利用実態を把握し、今後における地域材の利用促進に向けた技術的課題を検討して、地域材によるリフォーム用の資材開発を行うとともに、施工及びメンテナンスを含めた利用技術を開発し、地域材の需要拡大に資する。

6 全体計画:

- １３～１４年度にはリフォーム住宅の典型調査から工事内容とそこで使用される木質材料の種類や利用方法等についての実態を把握しつつ、使用上の技術的な問題点及び地域材利用上の技術的課題を摘出し、リフォーム資材としての地域材の利用方向を探る。
- １３～１７年度には実態調査で提案されたリフォーム向けの構造用や内装用の部材、部品を設計・試作し、実用化に向けて性能や施工性、経済性の評価を行う。
- １４～１７年度には地域材のリフォーム資材として利用促進に向けた技術講習会を実施する。

7 前年までの成果:

新規事業のため該当無し

8 当年度事業計画:

増改築・階層工事の設計、施工を行っている設計事務所、工務店を対象にしてアンケートとヒアリング調査を実施し、リフォーム向けの木質材料の利用実態と利用上の技術的な問題点を明らかにして、今後、地域材を多用していくための技術的課題の摘出を踏まえ、地域材によるリフォーム用の材料について提案する。また地域材によるリフォーム資材として、スギ中目丸太からの挽き板を表面硬化処理し、これらを横矧ぎした自立型の間仕切りパネルを開発し、実用化技術について検討する。

9 当年度事業推進方法:

事業の計画・運営については学識者及び木材・建築関係団体、建築士等で構成する委員会を設置して協議し、調査事業及び材料開発は主として関係業界に委託して実施する。なお本事業のうち調査事業は全国木造機械プレカット協会が集合住宅を対象として行うこととなっているため、調査事業は同協会と連携を密にして実施する。

1 事　業　名	長期耐用住宅利用技術高度化事業
2 事業細目	長期耐用住宅利用技術高度化事業
3 実施期間	平成１３～１７年度（５年間）
4 担　当　部	研究開発部

5 事業目的:

消費者の住宅ニーズは、低価格で耐震性や耐久性に優れ、かつ高い省エネ効果が期待でき、しかも健康・安全性が確保できる木造住宅にシフトしている。一方、循環型社会の構築に向けた住宅生産のあり方としては、耐用後の解体や解体材の再利用が容易であること、また地域材など地域資源を最大限にかつ有効に活用し、さらに可能な限り長期にわたって炭素固定を図る工夫が必要とされている。このため本事業では、地域の風土や伝統を取り入れながらも、現代の建築技術を駆使して、地域材を多用し長期に居住可能な住宅プランを提案し、その住宅建築の振興から地域材の需要促進を図るものである。

6 全体計画:

１３～１４年度では、地域の気候、風土に即応した木造住宅の実態調査から使用木材の特色や耐久性向上のための構法的な特徴を探り、合わせて消費者のニーズを把握して地域型の長期耐用住宅を開発するための材料、構法等の設計情報を収集する。１４～１５年度では長期居住が可能な住宅への地域材の利用方法を検討し、必要に応じて部材や部品の開発、材料・構造性能評価試験を行って、利用技術指針を作成する。また１５～１７年度には地域材を多用した居住性や施工性等に富む地域型の長期耐用住宅のプランを提案し、意匠・構造設計を行う。

7 前年までの成果:

新規事業のため該当無し

8 当年度事業計画:

地域特性を備えた長期耐用住宅の実態調査から、使用木材の樹種、構造・構法的な特徴把握と耐久性評価を行う。また一方では長期耐用住宅に対する世代別のユーザーの意向調査を行う。これらの調査結果から、今後における地域型の長期耐用住宅のあり方とそこでの地域材を多用化していくための技術的課題を摘出する。

9 当年度事業推進方法:

木材・建築関係の学識者及び委託先となる公立試験研究機関の代表担当者から構成する委員会を設置し、事業の全体計画と運営方針について協議する。地域型住宅の設計プランの提案及びそこでの地域材の利用技術開発を行うため宮崎、高知、富山、長野の４林産関係試験機関に事業委託する。なお委託先では、地域の学識者及び木材・建築界から成る地域委員会を設け、地域委員会の協議に基づいて事業を実行する。

２．３　事前評価

事前評価は概略次のように議事が進められ、指導・助言、及び検討が行われた。

最初に、事務局（西村）より事業全体に関し、総括的報告を行った後、各事業毎に、事務局各担当者から、前年度成果報告を踏まえたうえで、本年度実施事業に関する報告が行われた。これに対する意見が各委員より出された。

２．３．１　品質・性能向上技術調査・開発事業（高品質乾燥材の生産技術に関する調査・開発）

事務局（西村）より、前記2.1.1に基づいて、本年度の事業計画を説明。各委員より出された意見は概略次の通り。

(1) 工務店の「乾燥材」に対する認識について：

・現在市場に流通している『乾燥材』には、①含水率表示がある、②含水率の表示はない、この他に、③乾燥処理をしていないが流通過程で乾いたものを含めて乾燥材として扱う場合がある。流通材は乾燥材とは言えない。昨年度の工務店ヒアリング調査結果と実販量との乖離はこうした乾燥材への認識に違いがあるために生じる。市場における共通認識を得る為に表示基準を定めることまでを対象にすべきである。

(2) 解体前の各部位含水率調査の狙いについて：

・実状（２～３年後の平衡状態）を把握することで、新築時に過剰品質にならずに適切な含水率の乾燥材が選択できるようにする、という狙いをもっと強調すべきである。

・調査物件は建築年度が古いものであり、床下防湿工法が一般的になってきた最近の住宅ではもっと含水率は低くなってきているのではないか。２×４工法住宅で調査した結果を活用し、再検討する必要がある。

(3)「含水率」の取扱いについて：

・天然乾燥と自然乾燥の定義を明確にすべきではないか。

・「品質」を問うなら材料としての木材の含水率チェックでいいが、「性能」をいうなら内装工事直前の含水率チェックが必要ではないか。

・従来の手作り型住宅は工期も長く含水率も自主管理の範囲で対応できている。しかし、近年は量販型住宅の増加で工期が短くなって含水率管理が問題になったり、時間をかける手づくり型でも消費者に対して自主管理では通用しないので、何か証拠の残せる仕組みづくりが必要である。

・含水率は結局のところ、寸法変化に現れる。「どのくらい乾燥したら、どのくらい縮むか」といった含水率による寸法変化の目安を明記してほしい。消費者へ説明できるようにしたい。

・生産者は消費者に直接説明することができないのではっきりさせてほしい。

（国土交通省が住宅保証機構へ委託している工務店経営実態調査については平成１

２年頃から含水率調査も含めて行われている。国土交通省の見解としては施主へ提示する含水率は引渡し時点のことを指し、それ以後の変化は契約不履行にはあたらないという見解で、説明の努力の有無が問題となる。）

２．３．２　付加価値向上技術調査・開発事業（化学物質汚染防止検討事業）

事務局（山田）より、前記 2.1.2 に基づいて、本年度の事業計画を説明。各委員より出された意見は概略次の通り。

(1) 天然木材とＶＯＣについて：

・天然木から放散されるＶＯＣは有害物質に含まれないと認識されているが、結論づけられた訳ではない。ＶＯＣが放散されると認識したうえで一番影響の少ないものを選択するしかない。

・ＶＯＣの人体への影響を提示することには限界があって、基準値をつくることは難しい。個人差もあることなので行政が利用基準を決めるべきではない。

・数値として提示されると「悪い者」扱いされる可能性があり、慎重に対応してもらいたい。

２．３．３　再利用・廃棄技術調査・開発事業

事務局（佐藤）より、前記 2.1.3 に基づいて、本年度の事業計画を説明。各委員より出された意見は概略次の通り。

(1)「保存処理材」の扱いについて：

・（保存協会などではヒ素の発生や分別の方法について検討が行われているが、）分別処理への要求が高まってきており、分別するか否かのスタンスをはっきりすべきである。

・処理方法を予め想定していくつかの方向性をもって取り組むべきである。

(2) 解体材の流れについて：

・実態がつかみ切れていないので実態把握を重点的にやってほしい。解体の流れを捉えたうえでの対策を講じなければならない。

(3) その他：

・処理方法が明らかにならないうちに基準が決まれば対応しきれない状況も懸念されるが、処理基準の技術的解決は早急に必要である。

・必ずしも再利用がいい訳ではなく全体を捉えて検討すべきである。再利用だけではなく「燃やす」こともエネルギー価値があり、検討すべきことである。

２．３．４　技術開発促進事業

事務局（小柳）より、前記 2.1.4 に基づいて、地方相談員やホームページの引き合い状況、および本年度の事業計画を説明。

(1) 他機関との住み分けについて：

・情報センター、および森林総研との「情報」の役割を明確にすべきである。
（当センターはあくまでも企業を対象とした技術開発事業を目的とすることを確認する）

以上は主に評価の対象となる4事業についての各委員の意見である。その他の事業については、事務局（西村）が、前記2.2の各個表に基づいて説明した後、担当者が質問事項等に対して補足説明を行った。

当センターとしては、以上の意見を採り入れながら、近々に予定している各事業別の委員会において具体的な実施計画を立てて事業の推進を図る。