

平成12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13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 12 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「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い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ます。

平成 13 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

<b>1章 評価検討委員会運営事業の概要</b> .....	1
<b>2章 第1回（事前）評価会議</b> .....	2
2.1 木材利用技術開発の背景 .....	2
2.2 求められる技術開発の方向 .....	24
2.3 評価対象事業の実施計画 .....	27
2.3.1 品質・性能向上技術調査・開発事業 .....	28
2.3.2 付加価値向上技術調査・開発事業 .....	29
2.3.3 再利用・廃棄技術調査・開発事業 .....	30
2.3.4 技術開発促進事業 .....	31
2.4 その他事業の実施計画 .....	32
2.5 事前評価 .....	42
<b>3章 第2回（中間）評価会議</b> .....	45
3.1 評価対象事業の進捗状況 .....	45
3.2 その他事業の進捗状況 .....	45
3.3 評価対象事業の中間報告 .....	46
3.3.1 品質・性能向上技術調査・開発事業 .....	46
3.3.2 付加価値向上技術調査・開発事業 .....	95
3.3.3 再利用・廃棄技術調査・開発事業 .....	99
3.3.4 技術開発促進事業 .....	106
3.4 その他事業の中間報告 .....	108
3.5 中間評価 .....	115



## 1章 評価検討委員会運営事業の概要

### 1. 1 事業の主旨

近年、住宅の品質確保に関する制度化、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い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通りである。

	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	名古屋木材株式会社 代表取締役（全木連推薦）
委 員	金谷 紀行	農林水産省森林総合研究所 次長
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	株式会社アースホームズ 代表取締役（全建連推薦）
委 員	鶴崎 健一	有限会社ツルサキ設計 代表取締役（全建連推薦）
委 員	中原 國雄	株式会社三ツワ 取締役会長（全木連推薦）
委 員	福本 雅嗣	住友林業株式会社住宅本部 技師長（木住協推薦）
委 員	宮林 正幸	三井木材工業株式会社開発研究所 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 第1回(事前)評価会議

平成12年6月7日、(財)日本住宅・木材技術センター会議室において第1回(事前)評価会議を開催した。この会議においては、木材利用技術開発の背景、求められる技術開発の方向及び当委員会における評価対象事業の実施計画を報告し、本年度事業内容の検討を行った。

### 2. 1 木材利用技術開発の背景

#### 2. 1. 1 木材産業の経営環境と技術水準の現状

##### (1) 木材産業の経営環境

- 木材産業は、国民生活に必要な木材を供給する役割だけでなく、地域によっては基幹産業として存在し、地域社会経済の発展に寄与している。しかし全国的に産業としての地位は低下傾向にあり、しかも最近の景気低迷の中では、住宅着工戸数や木材価格の低迷等により厳しい経営環境におかれている(図2-1)。
- また、近年、住宅の品質・性能の向上に対する要請の高まり等から使用木材の需要構造が変化している。こうした中で、本年度からは品確法の施行や性能規定を中心に据えた建築基準法・同施工令の改正により、品質・性能が明確で安定供給ができる木材へのニーズは一層高まることが予想される。このため、木材産業としては、市場要求に対応した製品供給にむけての技術の向上策が急務となっている。

##### (2) 木材産業の現状と問題点

- 製材業界は需要変化への対応の遅れや輸入製品の増加、材価の低迷などから経営不振が続いている(図2-2)。工場数は平成に入ってから年間400~500工場ほど減少してきだが、特に10年には、前年から684工場の減少があり、製材品生産量も前年対比で9年は10%減、10年は15%減になってきた(図2-3)。また最近では製材品需要に占める輸入品のシェアは約3割に達し、国内挽き材のマーケットを蚕食している。なお国内挽き材のうち国産材と外材はほぼ半々になっている(スギ材は全需要量の15%)。
- 合板需給量に占める国内生産分は7年に50%を割り、現在、国内生産と輸入は45対55になり(図2-4)、普通合板の製造工場数も昭和60年代の約半数、60数工場まで減少している(図2-5)。このような中で、国内合板工業にあっては国際競争力強化のための新製品及び高付加価値化の技術開発が求められている。かつて国内生産の殆どを占めていた南洋材合板は、資源的な制約から大幅に縮減し、



平成期に入ってから急速に針葉樹に転換が進み、現在、その割合は40%近くになっている(図2-6)。なおこの針葉樹合板の原木は、現在までのところ殆どが外材であるため、今後は国産材の利用に向けた技術開発や効率的な製造システムの開発が期待されている。

○我が国の集成材生産は、欧米と異なり造作用材にウエイトが高いことに特色がある。しかし最近では住宅の品質・性能が重視されるに伴って、構造部材に集成材が急速に採用され、中小断面材を主体とした構造用が伸び、9年以降は総生産量の50%を超えてきている(図2-7)。一方、輸入集成材は圧倒的に構造用が多く、しかも大断面材が主体になっている。なお最近の構造用集成材の需給量に占める輸入材は50~60%に相当してきている。なお需要増が続いている構造用の中小断面材は、そのラミナの殆どが外材であるため、国産材利用促進の観点から、特にスギ中目材を対象にした効率的な製造システムの技術開発が期待されている。

○性能明示型の構造材として、集成材の他にLVLの利用拡大が期待されているが、我が国の国内生産は造作用が圧倒的に多く、構造用は主に性能・価格面から海外製品に依存している(図2-8)。なお国産材針葉樹によるLVLに関しては、構造用としての効率的な製造・利用技術の開発が求められている。

○木材需要の拡大策の一つに床用や壁用等、内装材の利用促進が期待されており、そのための技術開発が行われているが、今後はより製品の多機能化と施工費の軽減に繋がる技術開発が必要になっている。現在、床板生産は住宅用の複合フローリングが主体であるが(図2-9)、今後は国産針葉樹材の需要促進を図るために、住宅用単層フローリングの製造・利用技術の開発が期待されている。

○木材の耐久性向上には、防腐・防虫・防蟻・防黴処理のほか難燃処理、寸法安定化処理などが行われているが、これら処理には健康安全性や環境汚染防止、再利用等から適正な薬剤の使用が求められている。防腐処理は建築材の土台やエクステリア材が主な対象であるが、最近では後者の処理が相対的に増加し、使用薬剤も低毒性のものに変わってきている(図2-10,2-11)。

○住宅用木材のプレカットは、建築技能者の量的不足や質的低下への対処、加工精度の向上、工期の短縮、材料加工の省力化などに繋がり、10年末現在の工場数は大小合わせて全国に888工場を数え(図2-12)、新築の軸組住宅棟数の約45%がプレカットに委ねていると推定されている。

○プレカット材は勿論、住宅用材には乾燥製材の要求度が高まっているが、10年の人工乾燥材生産量は、製材総生産量の9.2%と、極めて低水準である(図2-13)。特に国産材では柱角としての利用が多いスギ材では、その需要維持・拡大を図るためにも乾燥材での生産供給が必要になっている。なお人工乾燥方式では、蒸気式が多く採用されているが、樹種やサイズ別、性状別により低コストや的確な乾燥を図るために新たな乾燥法の研究開発が必要になっている。

## 2. 1. 2 木造住宅産業の経営環境と技術水準の現状

### ○最近 10 年間の新設住宅着工戸数の推移（図 2-15）

- ・木造住宅戸数は、着工総戸数とほぼ同様の傾向を示しているが、構成比は 98 年度以降 46% 台に回復している
- ・木造住宅を工法別にみると、在来木造住宅（軸組工法の木造住宅）の実数は、97 年度以降低減傾向になっているが、構成比では依然 80% 台を維持している。

### ○平成 11 年度新設着工住宅の工法別割合（図 2-16）

- ・同年の着工戸数は、約 122.6 万戸であり、このうち一戸建て住宅は、約 60 万 2 千戸で、49.1% を占めている。一戸建て住宅のうち、木造住宅が 80.6% を占め、特に、在来木造住宅は、66.6% と高いシェアを維持している。

### ○施工者の資本金または出資金別及び工法別の年間受注実績規模（戸数）の割合 イ施工者の資本金または出資金別の年間受注実績規模（戸数）別割合（図 2-17）

#### ロ施工者の工法別の年間受注実績規模（戸数）別割合（図 2-18）

- ・在来工法の施工者は中小・零細規模の割合が高い。

### ○地域別の年間受注実績規模（戸数）の割合

- ・首都圏及び近畿圏は、零細な施工者の受注割合が特に低い。（表 2-1）（図 2-19）

### ○建築工事費単価の工法別推移（図 2-20）

- ・工法別の建築工事費単価は在来木造が最も低廉となっている。

### ○住宅の工法・仕様の推移

#### イ在来木造住宅の外壁工法の推移（図 2-21）

#### ロ和室数の推移（図 2-22）

- ・従来からの和風住宅仕様から洋風住宅仕様への消費者のニーズ変化が明らかで、真壁工法は 2% まで減少している。和室の数も、なし及び 1 室の合計の比率が増加し、2 室以上の比率は減少する傾向が継続している。

### ○住宅金融公庫の割増融資対象工事の実績の推移（図 2-23）

- ・公庫融資住宅の中で、バリアフリー住宅工事、省エネルギー断熱構造工事、高耐久性木造住宅工事を実施するものが確実に増加してきている。（消費者ニーズの多様化・高度化の進展）

## 2. 1. 3 関係行政・業界との関係で考慮すべき事項

### (1) 木材利用技術関係

林野庁では今後における木材産業施策及び木材利用の推進方向について、森林・林業木材産業基本政策検討会での議論を経て、平成 11 年 7 月に検討会報告として

「循環型社会の形成に寄与する木材産業の体質強化策」の中で取りまとめている(参考1)。この中で木材産業の構造改革には、需要の動向に対応した製品供給と技術開発が、また木材利用の推進には、木材産業と住宅生産者との連携強化、木材を多用する地域づくり、木材の多角的利用のための技術開発を重点課題に設定している。

これら課題への取り組みは、産官学の連携による技術開発を基盤にしていく必要があるとされ、住木センターが行う調査・技術研究開発についてもこの重点課題に沿って事業展開を図っていくことにしている。

## (2) 木造住宅生産技術関係

現在、建設省が住宅生産施策上、考慮すべき観点として掲げているのは以下のようなものである。

イ 建設コスト低減対策の推進

ロ 木造住宅の振興

ハ 住宅リフォームの促進

ニ 環境関連施策の推進

ホ 住情報施策の推進

ヘ 住宅の情報化の推進

また、直近の課題としては、建築基準法改正に伴う性能規定化及び品確法の住宅性能表示制度への対応である。当センターとしては、木造に限定して、両法に規定される認定、認証または評価を行う指定機関になるための準備を鋭意行う一方、補助事業・受託事業等においても関連部分についての検討が急務となる。

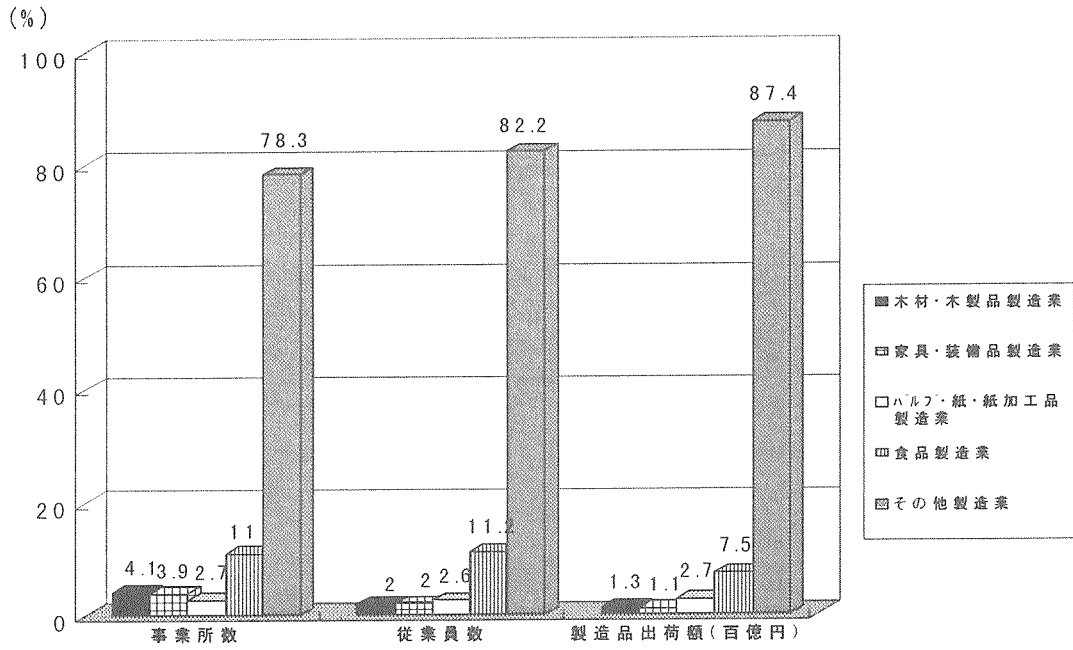


図2-1 全製造業にしめる木材・木製品製造業の位置付け

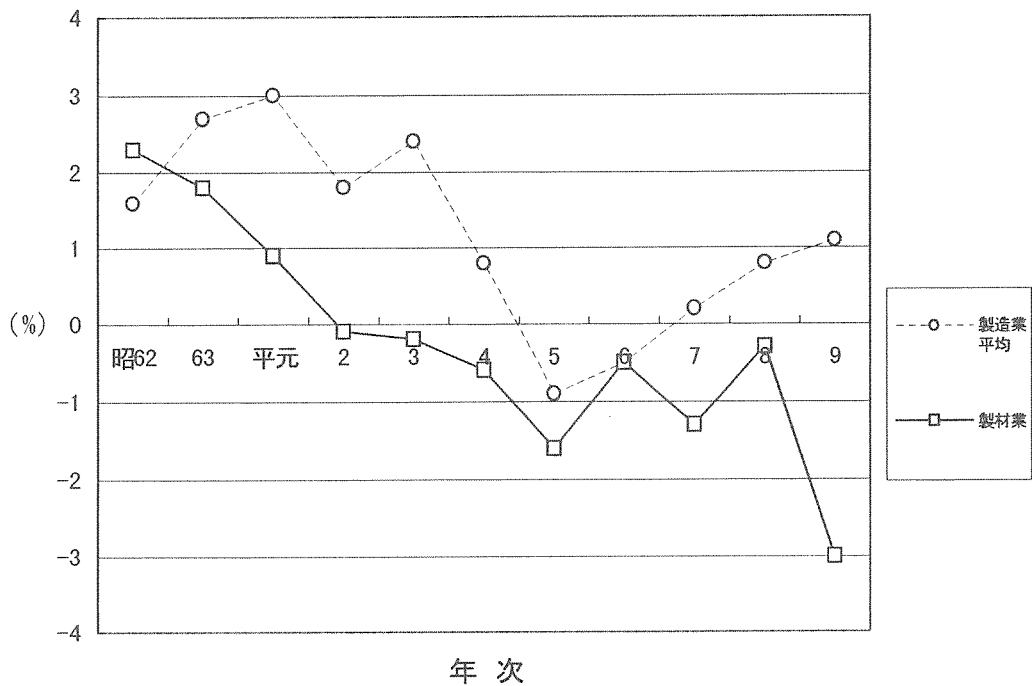


図2-2 製材業の売上高対営業利益率の推移

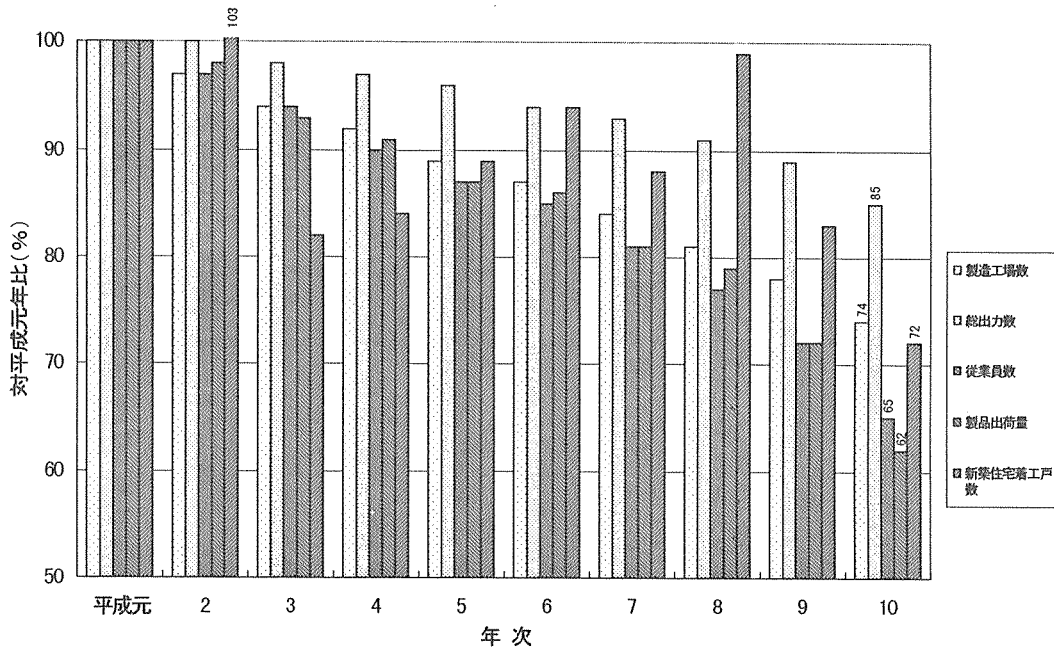


図2-3 製材業の主要指数の推移

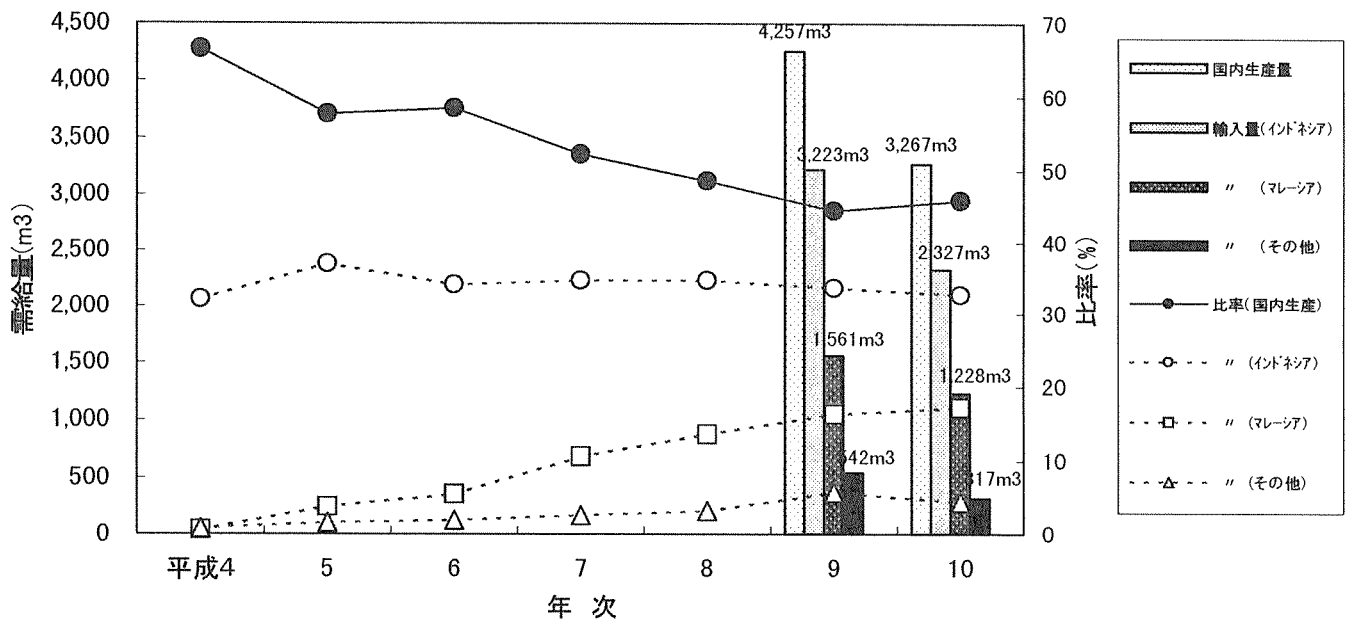


図2-4 合板需要量(普通合板)

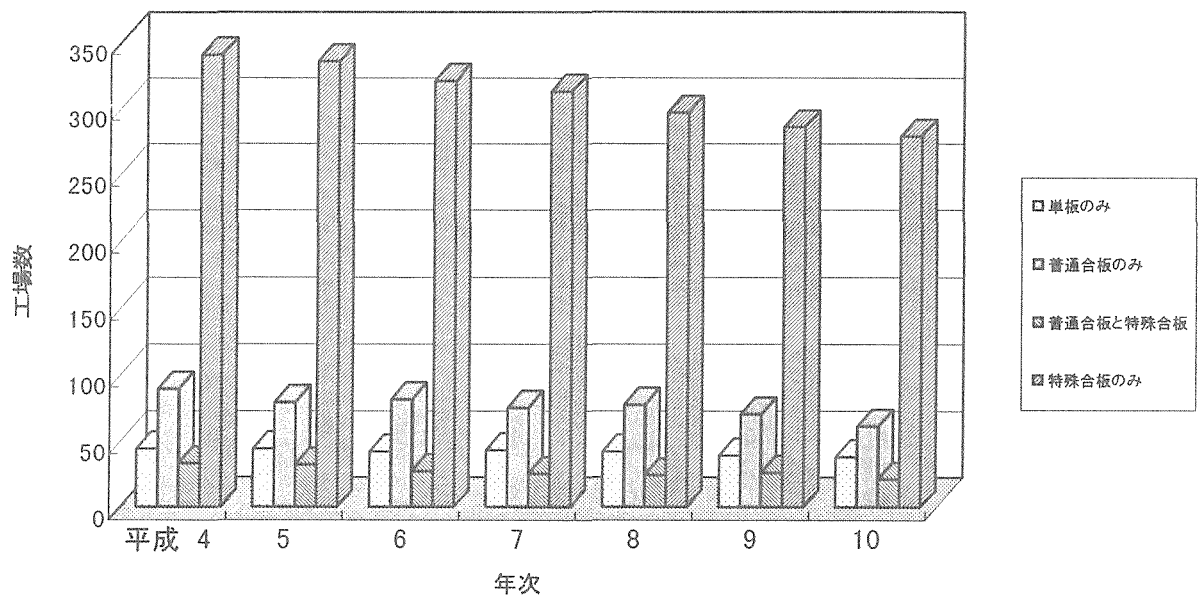


図2-5 合単板工場数の推移

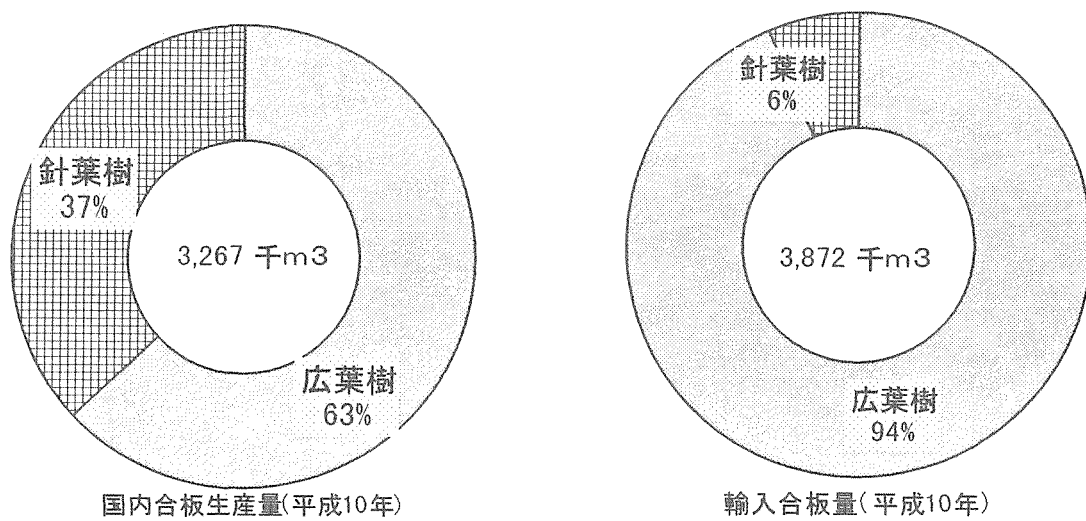


図2-6 針葉樹合板のシェア

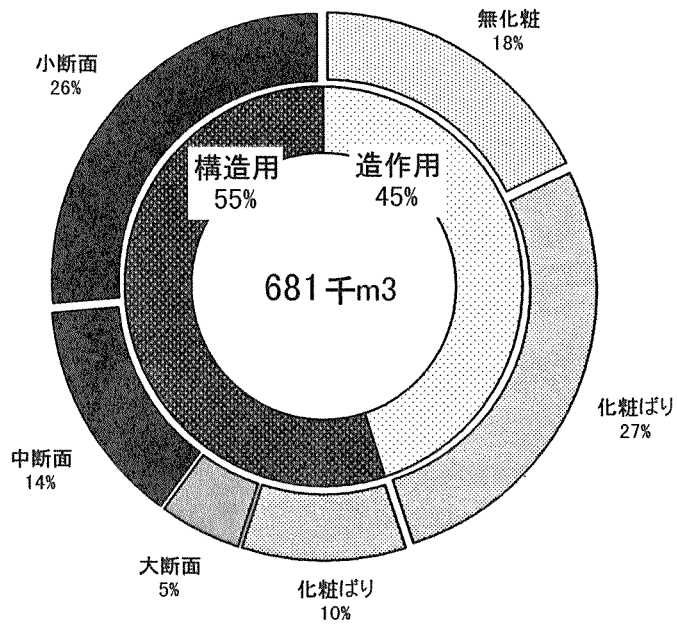


図2-7 用途別集成材生産比率(平成10年)

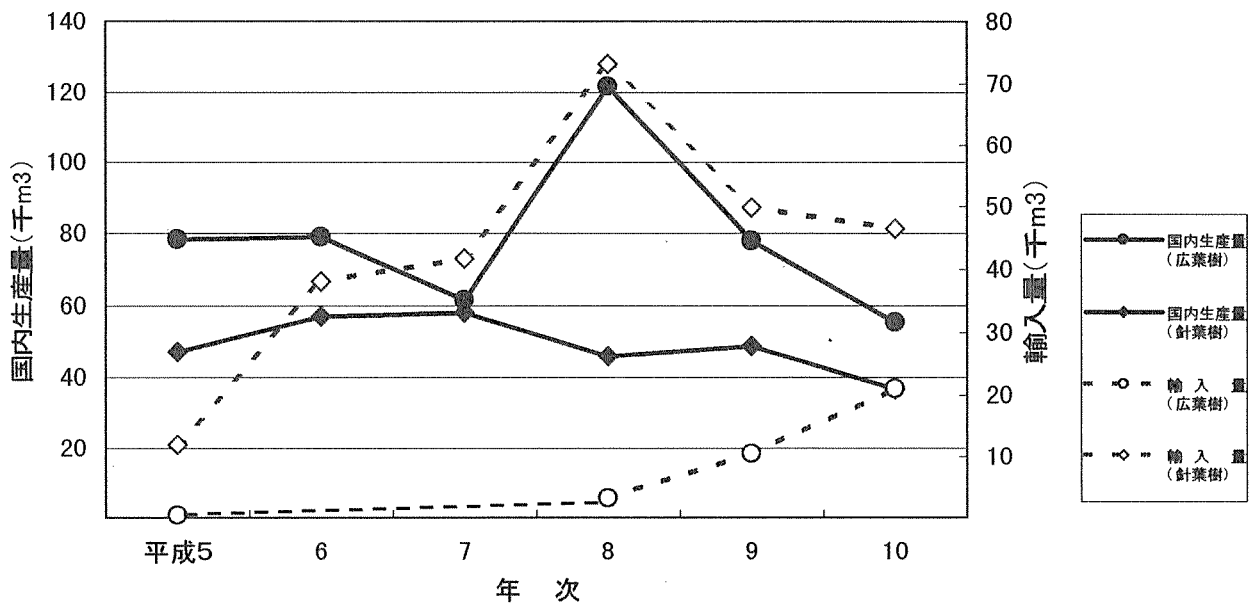


図2-8 LVL国内生産量と輸入量の推移

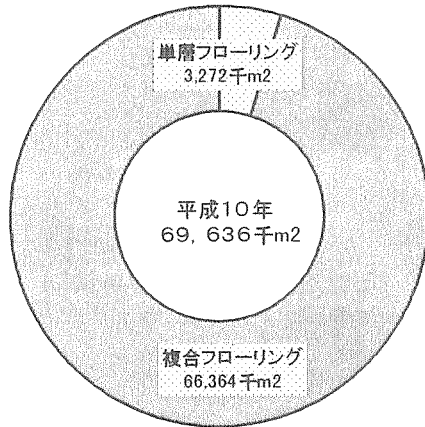


図2-9 フローリング生産量(平成10年)

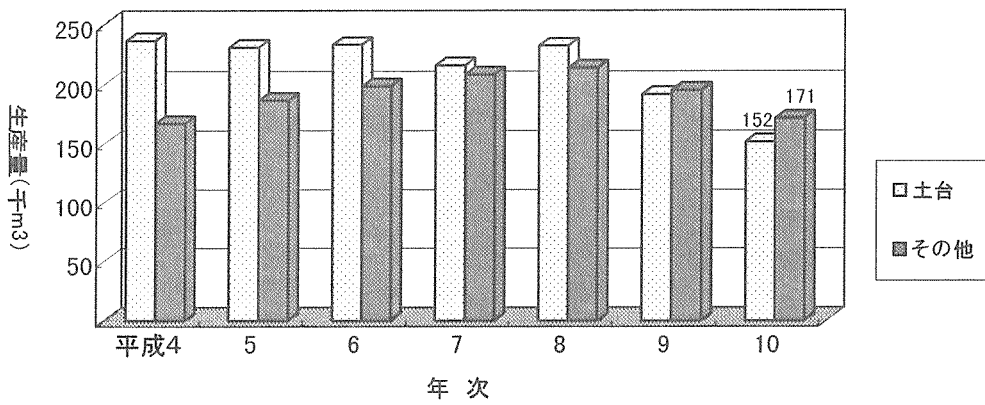


図2-10 防腐木材生産量の推移

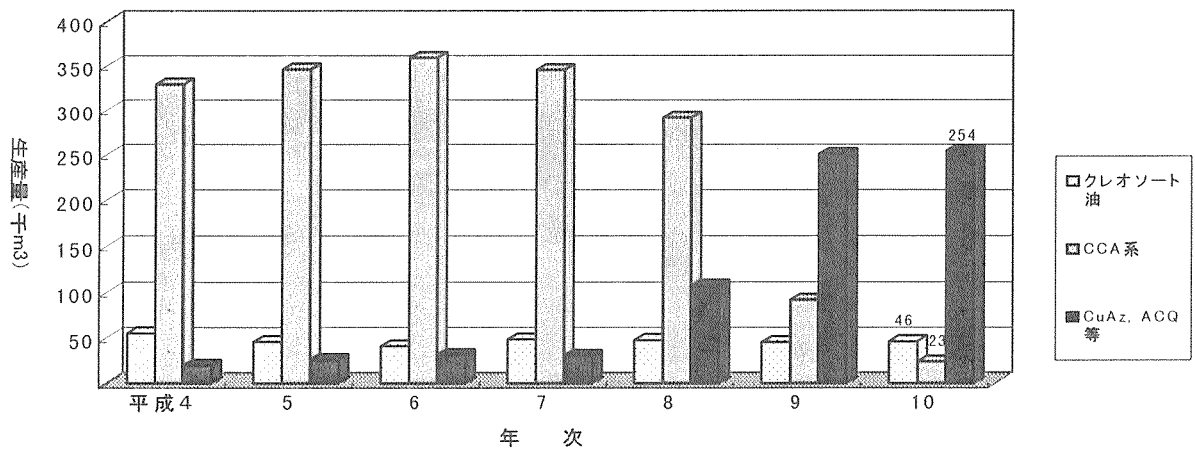


図2-11 防腐薬剤別処理木材の生産量(加圧)



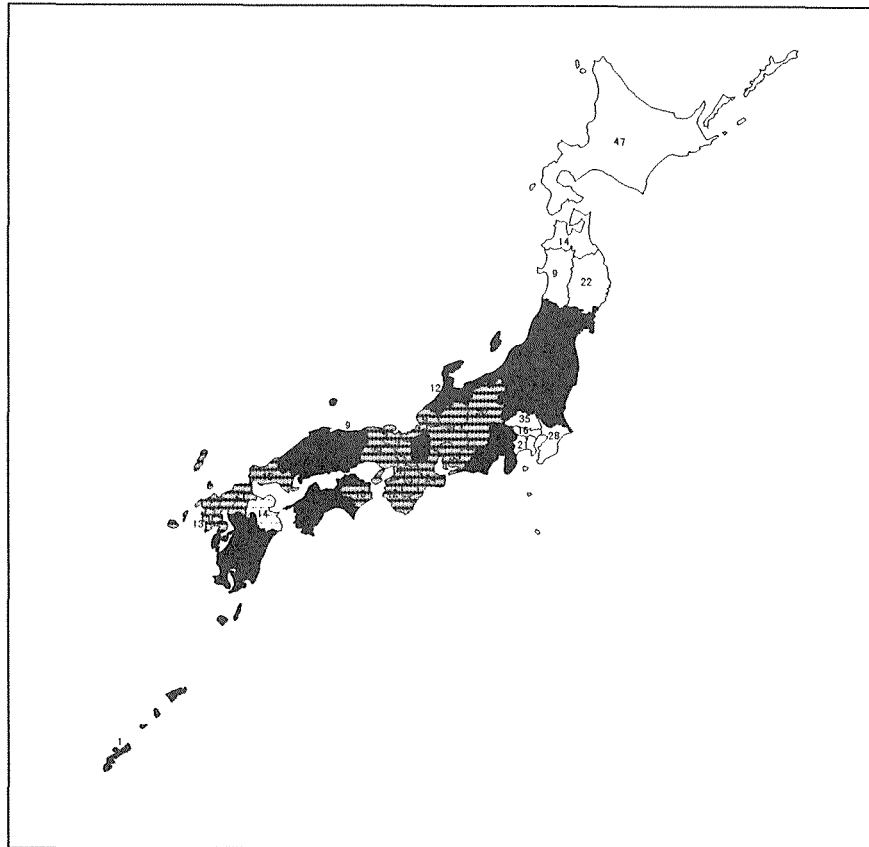


図2-12 都道府県別機械プレカット工場数(平成10年末現在)

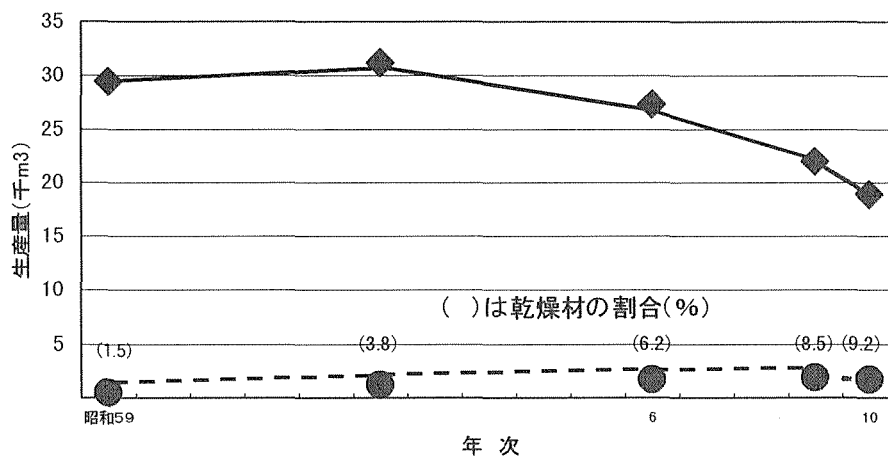


図2-13 人工乾燥製材品生産実績の推移

—◆— 全製材品  
-●- 人工乾燥製材品

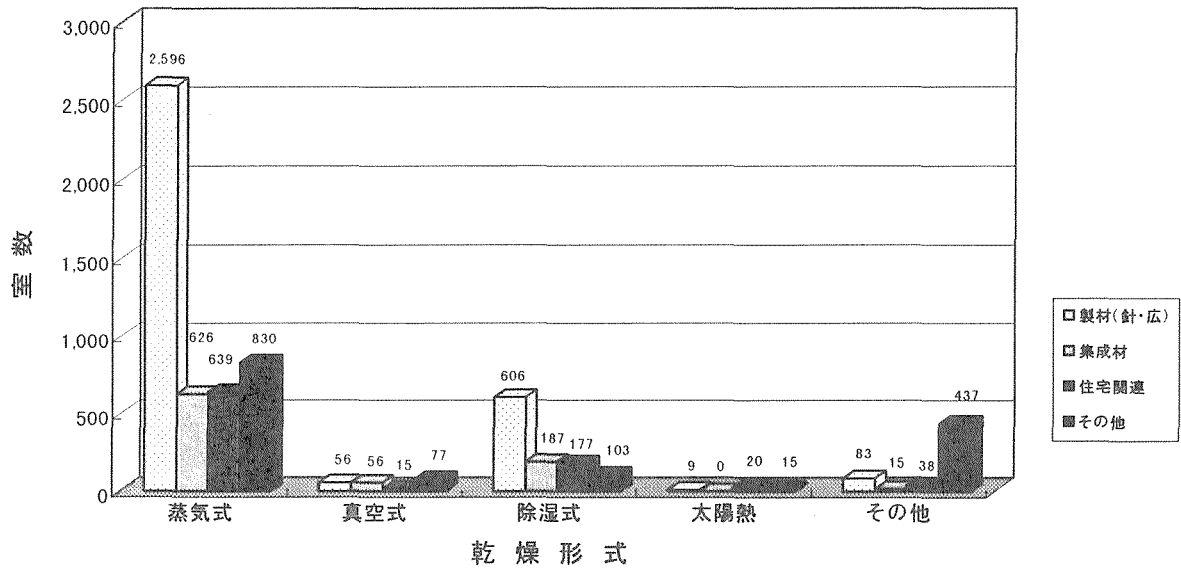
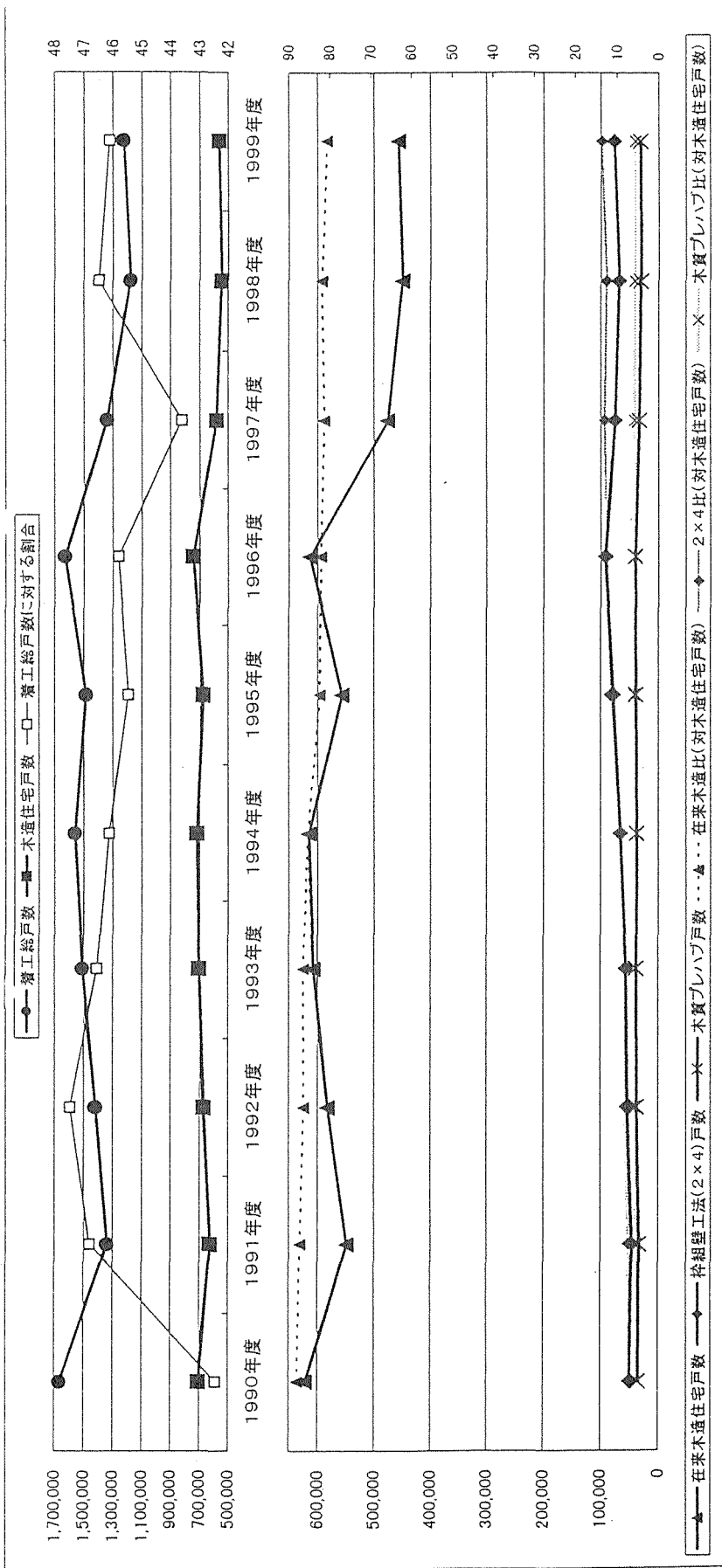


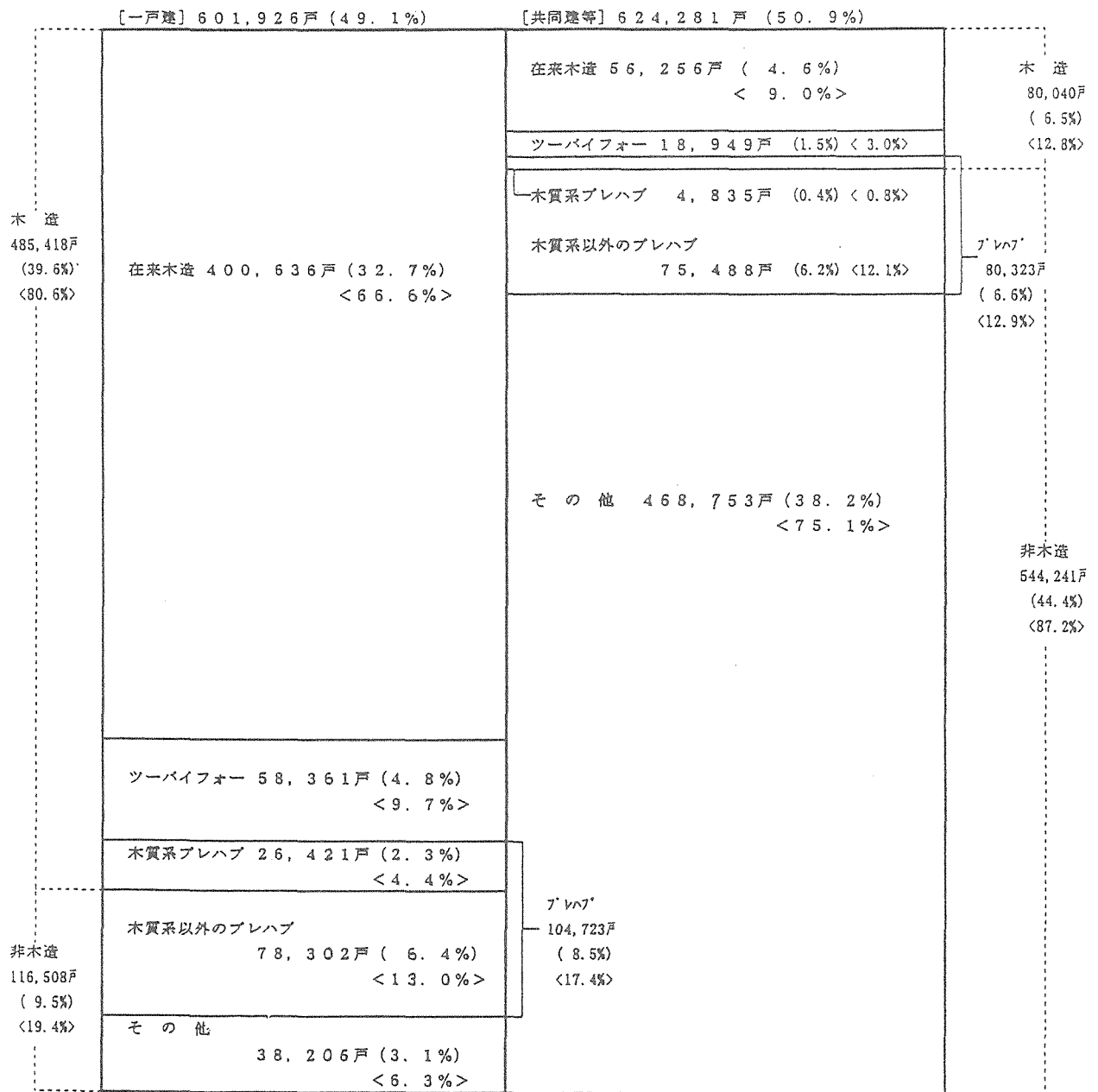
図2-14 乾燥施設の導入状況(昭和51年～平成8年)



	1990年度 (平成2年度)	1991年度 (平成3年度)	1992年度 (平成4年度)	1993年度 (平成5年度)	1994年度 (平成6年度)	1995年度 (平成7年度)	1996年度 (平成8年度)	1997年度 (平成9年度)	1998年度 (平成10年度)	1999年度 (平成11年度)	平均
着工総戸数	1,665,367	1,342,977	1,419,752	1,509,787	1,560,620	1,484,652	1,630,378	1,341,347	1,179,536	1,226,207	1,436,062
木造住宅戸数 (着工総戸数に対する割合)	706,767 (42.4)	628,554 (46.8)	673,818 (47.5)	702,749 (46.5)	719,945 (46.1)	675,065 (45.5)	746,680 (45.8)	584,872 (43.6)	548,239 (46.5)	565,458 (46.1)	655,215 (45.7)
在来木造住宅戸数 (木造住宅戸数に対する割合)	621,614 (88.0)	549,065 (87.4)	582,364 (86.4)	607,914 (86.5)	615,604 (85.5)	557,183 (82.5)	613,687 (82.2)	475,933 (81.4)	449,160 (81.9)	456,892 (80.8)	552,942 (84.3)
枠組壁工法(2×4)戸数 (木造住宅戸数に対する割合)	50,395 (7.1)	46,061 (7.3)	54,006 (8.0)	56,649 (8.1)	66,543 (9.2)	79,208 (11.7)	92,675 (12.4)	75,785 (13.0)	68,429 (12.5)	77,310 (13.7)	66,706 (10.3)
木質プレハブ戸数 (木造住宅戸数に対する割合)	34,758 (4.9)	33,428 (5.3)	37,448 (5.6)	38,186 (5.4)	37,798 (5.3)	38,674 (5.7)	40,318 (5.4)	33,154 (5.7)	30,650 (5.6)	31,256 (5.5)	35,567 (5.4)

単位: 上段(戸)、下段(%) 出典: 住宅着工統計(建設省)

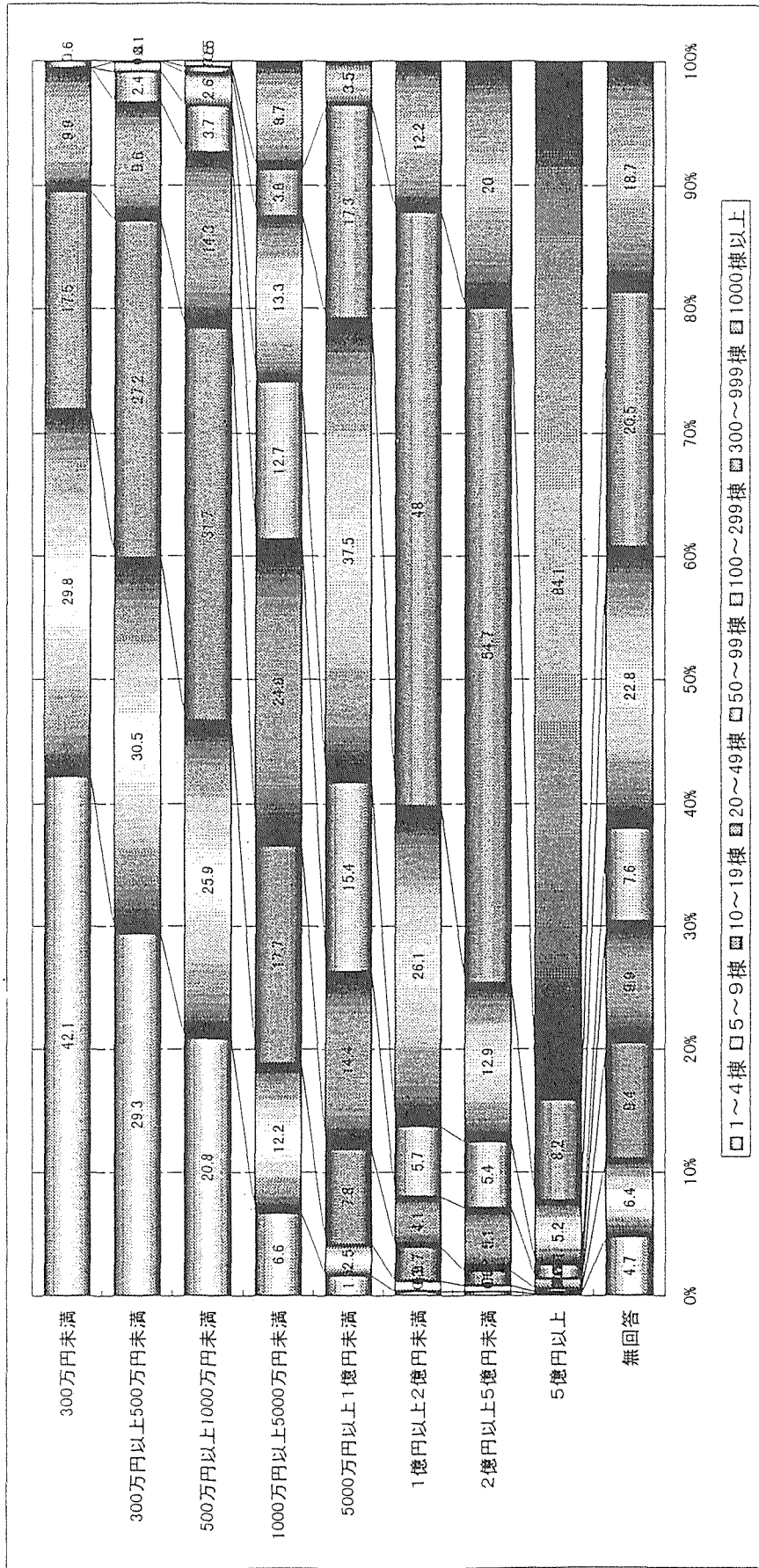
図2-15 新設住宅着工戸数の推移



新設着工住宅戸数 1,226,207戸

- 注) 1. 平成11年度住宅着工統計による。  
 2. ( )内は総戸数に占める割合、< >内は一戸建又は共同建等に占める割合である。  
 3. 新設住宅着工戸数全体における工法別割合は、
- |      |       |
|------|-------|
| 在来木造 | 37.3% |
| 2×4  | 6.3%  |
| プレハブ | 15.1% |
| その他  | 41.3% |

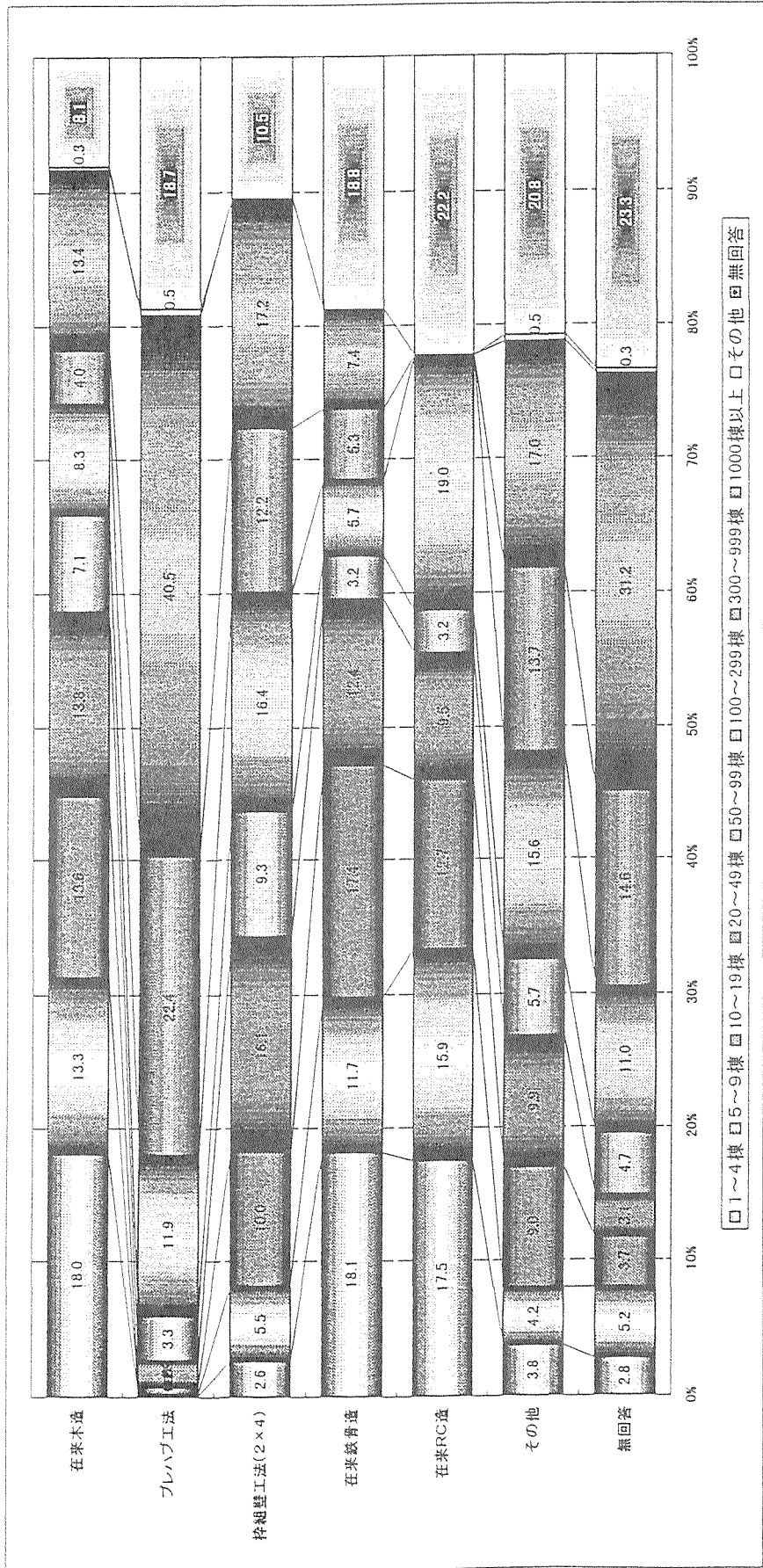
図2-16 平成11年度新設着工住宅の工法別割合



建設種別	1~4棟	5~9棟	10~19棟	20~49棟	50~99棟	100~299棟	300~999棟	1000棟以上	平均(棟)	標準偏差
総数	10,728									
300万円未満	42.1	29.8	17.5	9.9	0.0	0.0	0.6	0.0	11.10	42.065
300万円以上500万円未満	29.3	30.5	27.2	9.6	2.4	0.8	0.1	0.0	11.43	25.091
500万円以上1000万円未満	20.8	25.9	31.7	14.3	3.7	2.6	0.5	0.5	26.35	120.027
1000万円以上5000万円未満	6.6	12.2	17.7	24.8	12.7	13.3	3.8	8.7	461.32	1,806.699
5000万円以上1億円未満	1.6	2.5	7.8	14.4	15.4	37.5	17.3	3.5	323.52	1,570.167
1億円以上2億円未満	0.3	0.9	2.7	4.1	5.7	26.1	48.0	12.2	1,360.58	6,781.846
2億円以上5億円未満	0.3	0.5	1.2	5.1	5.4	12.9	54.7	20.0	898.54	2,157.100
5億円以上	0.1	0.2	0.3	0.8	1.1	5.2	8.2	84.1	15,670.24	19,384.295
無回答	4.7	6.4	9.4	9.9	7.6	22.8	20.5	18.7	2,535.95	9,419.271

出典：平成11年度公庫住宅・建築主要データ調査

図2-17 施工者の資本金、出資金別の年間受注実績規模別割合



該当件数	1~4棟	5~9棟	10~19棟	20~49棟	50~99棟	100~299棟	300~999棟	1000棟以上	その他	無回答
総数	13,881									
在来木造	8,387	18.0	13.3	13.6	13.6	7.1	8.3	4.0	13.4	0.3
プレハブ工法	3,078	0.1	0.2	0.6	1.9	3.3	11.9	22.4	40.5	0.5
工 法	1,285	2.6	5.5	10.0	16.1	9.3	16.4	12.2	17.2	0.0
枠組壁工法(2x4)	282	18.1	11.7	17.4	12.4	3.2	5.7	5.3	7.4	0.0
在来鉄骨造	63	17.5	15.9	12.7	9.5	3.2	19.0	0.0	0.0	0.0
在来RC造	212	3.8	4.2	9.0	9.9	5.7	15.6	13.7	17.0	0.5
その他	574	2.8	5.2	3.7	3.1	4.7	11.0	14.6	31.2	0.3
無回答										

出典:平成11年度公庫住宅・建築主要データ調査

図2-18 施工者の工法別の年間受注実績規模別割合

表2-1 戸建住宅の施工業者別シェアの推移

(単位：%)

	大工	工務店			ビルダー			大手メーカー			合計	
		小	中	大	小計	小	中	小計	A	B		小計
年度												
平成5	17.0	15.9	11.4	10.8	38.1	8.3	10.4	18.7	9.4	16.7	26.1	100.0
8	16.9	15.7	11.9	11.6	39.2	7.8	13.3	21.1	9.3	13.5	22.8	100.0
11	13.4	10.4	11.3	12.4	34.1	7.1	11.5	18.6	10.7	23.2	33.9	100.0
首都圏												
	7.7	4.4	6.5	9.0	19.9	7.0	11.5	18.5	13.3	40.5	53.8	100.0
埼玉	8.2	5.4	6.1	8.8	20.3	7.0	12.9	19.9	14.7	37.0	51.7	100.0
千葉	7.8	5.3	8.5	9.5	23.3	8.0	12.1	20.1	11.0	37.8	48.8	100.0
東京	6.7	4.2	6.4	5.8	16.4	4.5	11.5	16.0	14.4	46.6	61.0	100.0
神奈川	7.7	2.8	5.2	10.5	18.5	7.7	9.8	17.5	13.4	42.9	56.3	100.0

出典：平成11年度公庫住宅・建築主要データ調査

注1. 施工業者の区分は、年間受注実績棟数から

大工：1～4戸、小工務店：5～9戸、中工務店：10～19戸、大工務店：20～49戸、

小規模ビルダー：50～99戸、中規模ビルダー：100～299戸、

大手メーカーA：300～999戸、大手メーカーB：1,000戸以上

注2. 大工、小・中工務店は、大工務店やビルダー、大手ハウスメーカーの下請け施工を含む。

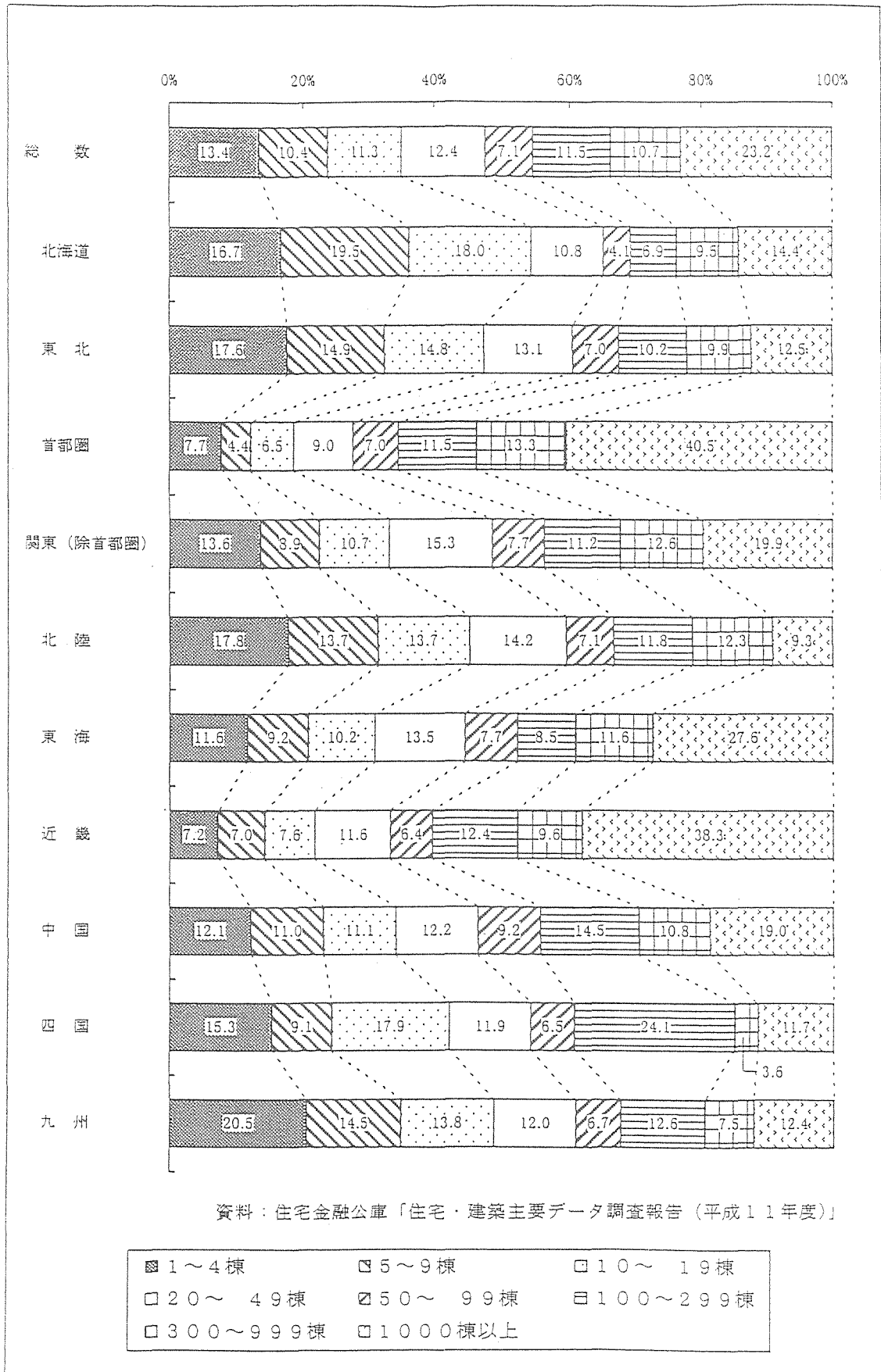
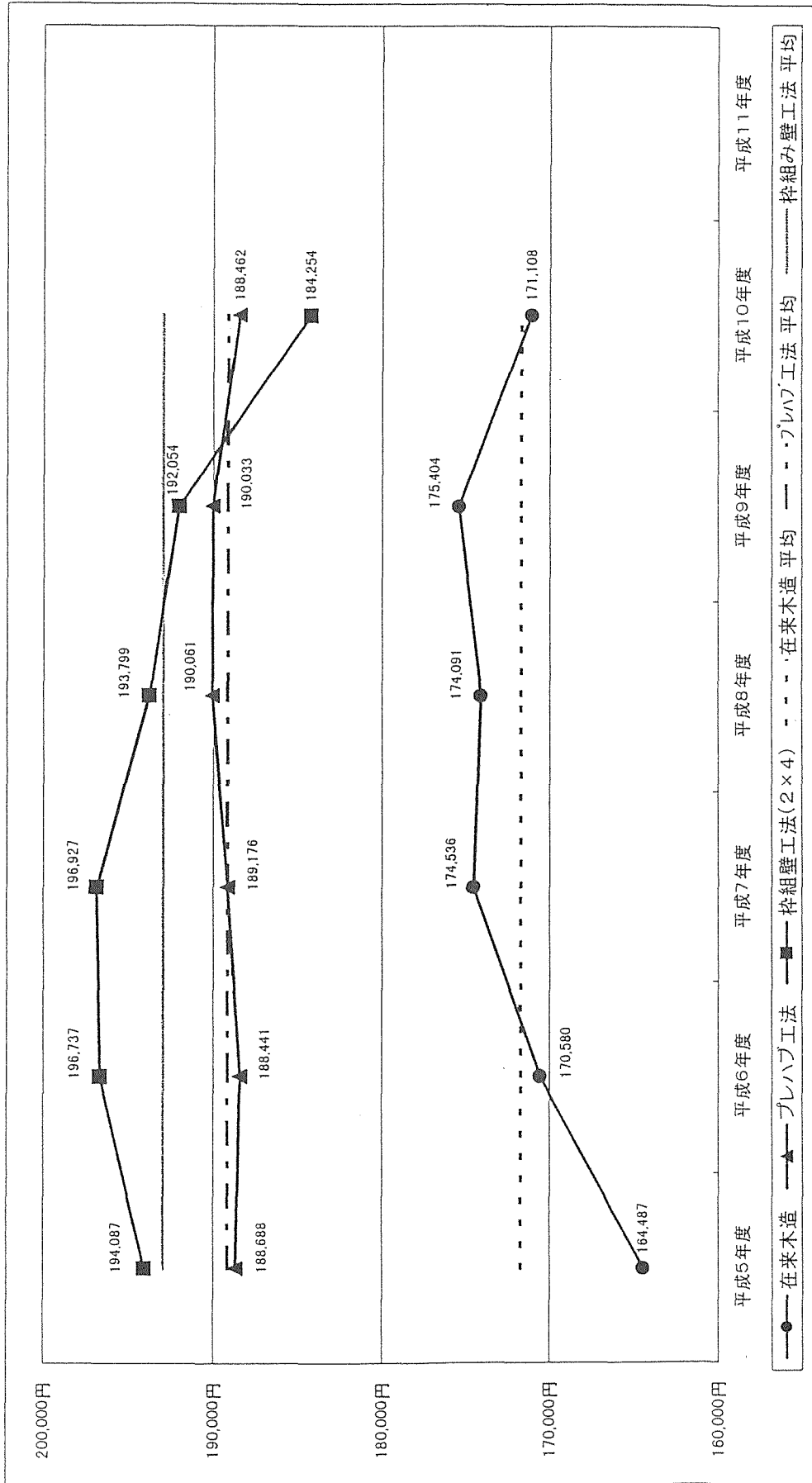


図2-19 戸建住宅の地域別・受注実績別シェア



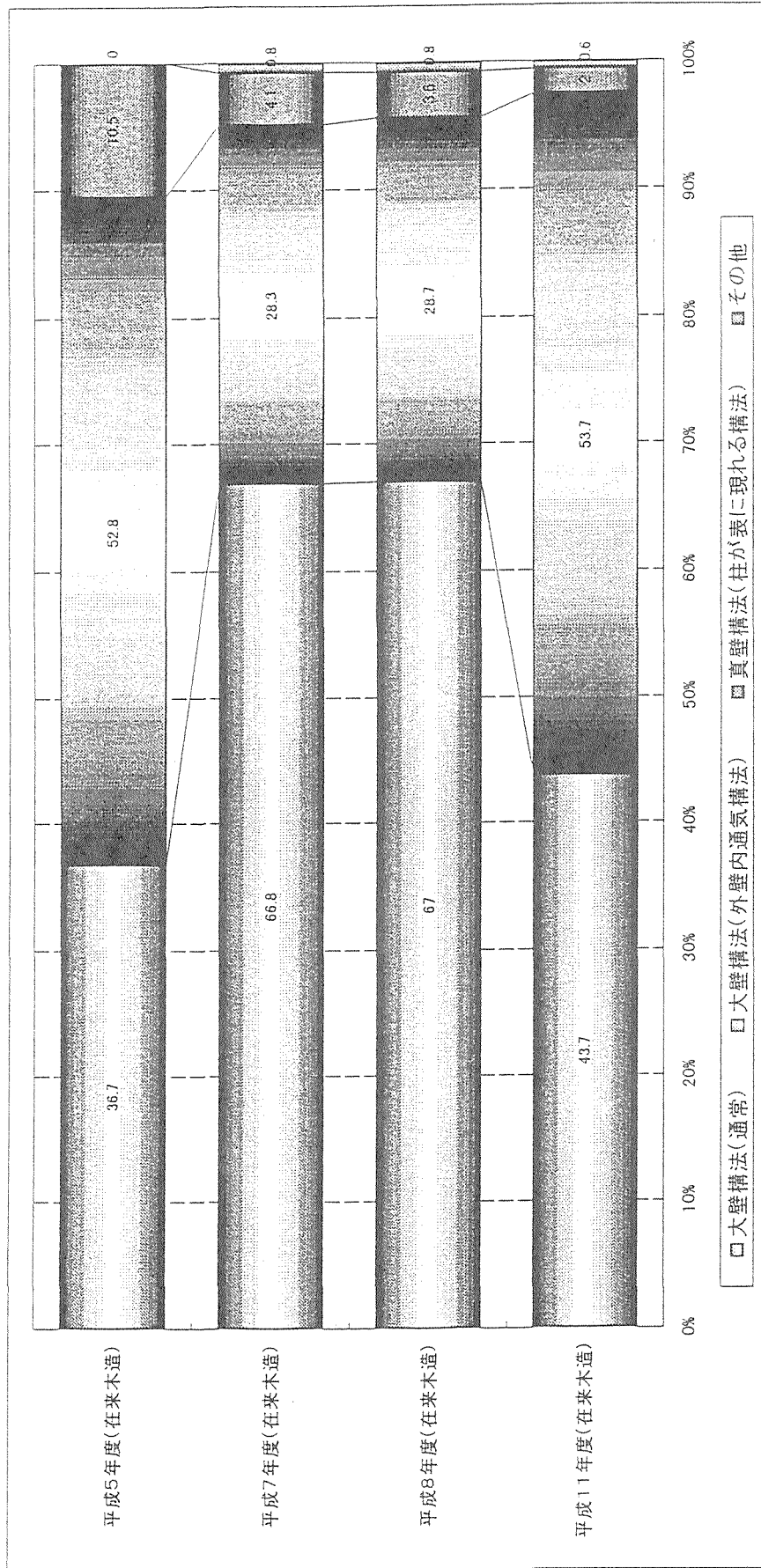


平均	平成5年度	平成6年度	平成7年度	平成8年度	平成9年度	平成10年度	平成11年度
在来木造	171,701	164,487	170,580	174,091	175,404	171,108	
プレハブ工法	189,144	188,688	188,441	190,061	190,033	188,462	
枠組壁工法(2×4)	192,976	194,087	196,737	193,799	192,054	184,254	

出典：平成10年度公庫融資住宅規模規格等調査

(単位：円/㎡)

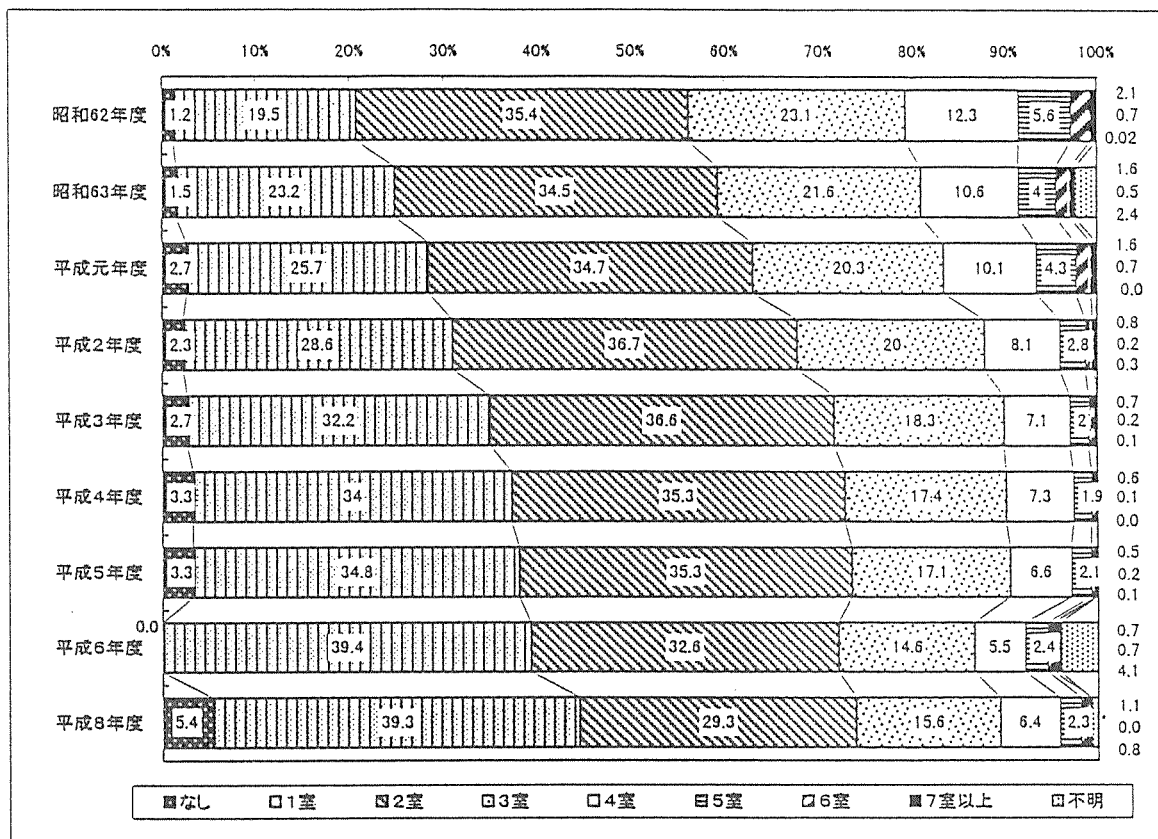
図2-20 建築工事費単価の工法別推移



該当件数	大壁構法(通常)	大壁構法(外壁内通気構法)	真壁構法(柱が表に現れる構法)	その他
5,593	36.7	52.8	10.5	—
4,268	66.8	28.3	4.1	0.8
3,907	67.0	28.7	3.6	0.8
8,346	43.7	53.7	2.0	0.6

注)平成5年度の「大壁構法(通常)」には「その他」を含む 出典:平成11年度公庫住宅・建築主要アンケート調査

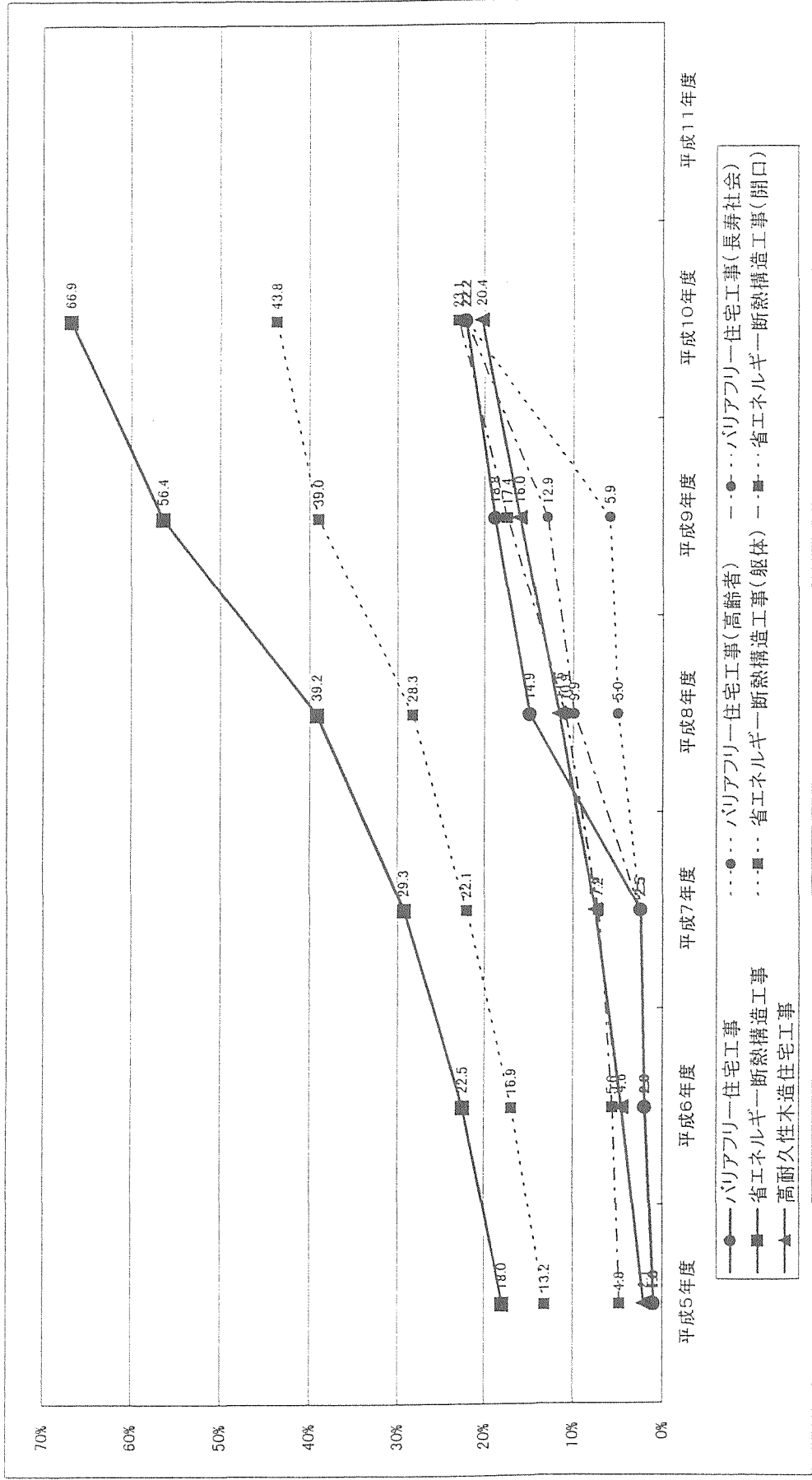
図2-21 在来木造住宅の外壁構法の推移



※平成6年度の「なし」は「不明」に含まれている。

出典：平成11年度公庫住宅・建築主要データ調査

図2-22 和室数の推移

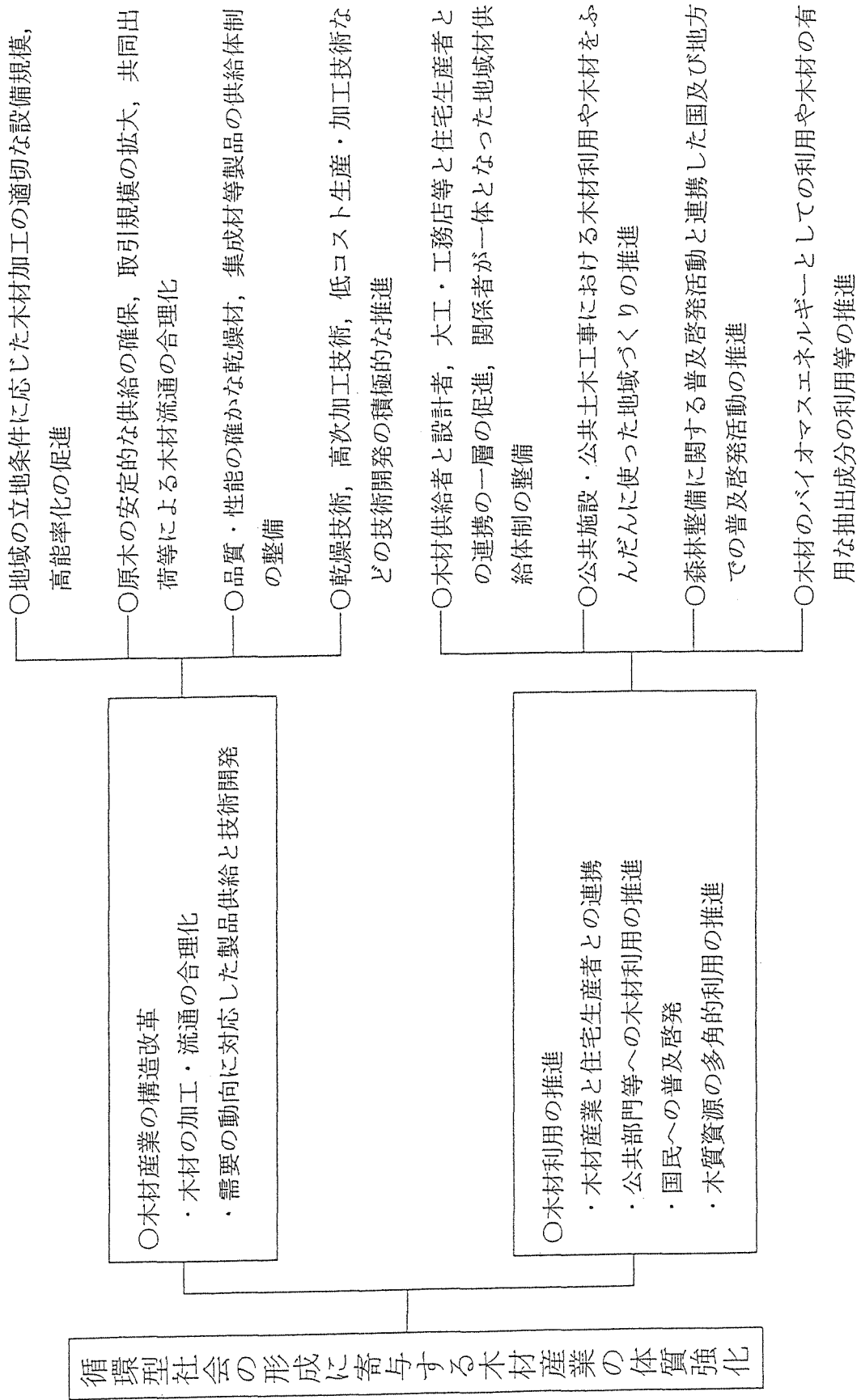


Category	Heisei 5	Heisei 6	Heisei 7	Heisei 8	Heisei 9	Heisei 10	Heisei 11
Barrier-free housing	1.0	2.0	2.5	(14.9)	(18.8)	22.2	
High aged				5.0	5.9		
Longevity society				9.9	12.9		
Energy-saving heat insulation construction	13.2	16.9	22.1	28.3	39.0	43.8	
Body	4.8	5.6	7.2	10.9	17.4	23.1	
High durability wood construction	2.1	4.6	7.6	11.6	16.0	20.4	

出典：平成10年度公庫融資住宅規模規格等調査

図2-23 割増融資項目別の利用率推移

木材産業及び木材利用推進の基本的課題（森林・林業・木材産業基本政策検討会報告のポイント）



## 2. 2 求められる技術開発の方向

### 2. 2. 1 行政・他機関、業界との関係で住木センターが分担すべき技術開発

#### (1) 木材利用技術関係

2.1.3 の(1)のように、住木センターが行う林野庁関係の事業は、行政課題としての木材産業の構造改革や木材利用の推進を図るために、主たる対象を木造住宅資材とし利用技術情報の提供、利用技術の研究開発、利用技術の普及などを目的にしている。

住宅木材のマーケットは、消費者の住宅の品質・性能に対する要請の高まりに伴って、工務店等住宅供給側からは品質が高くて性能が明らかな製品が求められている。このような傾向は、平成 12 年 4 月からの品確法の施行や目前にした性能規定化を骨子とする建築基準法の改正などによってさらに促進されることが予想されている。したがって木材産業としては、このような市場要求に対応した製品供給ができるような生産技術を確立していく必要がある。またこのことによって、住宅用木材の需要維持や拡大を図っていく必要がある。住木センターの研究開発は、しばらくは木材の品質・性能向上や付加価値向上に係わる技術課題に重点的に取り組んでいくことにしている。

#### (2) 木造住宅生産技術関係

2.1.3.の(2)を踏まえ、生産システムの合理化、長期耐用住宅、地球環境への配慮（省エネルギー・環境共生・廃棄物の低減及び再利用）、高齢化対応等による良質な住宅ストック形成にいかん資するかが、その方向を決めるキーワードになる。

### 2. 2. 2 住木センターが重点を置くべき技術課題

#### (1) 木材利用技術関係

- ・高性能で品質の高い住宅生産に向けた国産材の利用促進を図るため、その品質・性能向上の技術開発を行う。
  - 国産材の効率的な乾燥技術（12～14 年度）
  - 国産材の新加工法による高品質・高性能材料の技術開発（14～16 年度）
- ・健康安全性、高耐久性など、高性能住宅への木材の利用促進を図るため、使用条件に応じた性能基準を作成し、性能付与の技術開発を行う。
  - 接着・塗布木材などの化学物質の防止技術（12～13 年度）
  - 木質材料の劣化防止技術（13～14 年度）
  - 化学処理による高性能内装材の開発（14～16 年度）
- ・木質資源の多角的利用を通して、資源の有効利用と環境保全に資するための技術開発を行う。

○木質系廃材の再利用化・再資源化技術（12～16年度）

- ・地域木材産業の経営・技術力の向上に資するため、高付加価値化技術や製品開発技術等についての情報集積・提供を図り、合わせて技術指導等を行う体制を整備する。

○技術開発促進事業（12～16年度）

- ・地域材利用による地域型木造住宅の振興を図るため、地域の木材産業と工務店の連携システムのあり方や高品質・性能の地域型住宅の生産供給に必要な設計図書を整備し、地域支援を行う。

○住宅資材利用高度化推進事業（12～16年度）

- ・地域材住宅の建設促進を図るため、消費者等に対して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育成を図る。

○住宅資材利用技術普及推進員育成事業（11～13年度）

- ・木材の有効利用や木材利用の高度化の推進を図るため、革新的な新技術・新製品の開発により木材産業の創出・発展を図る。

○木材利用革新的技術開発促進事業（12～16年度）

- ・木造建築の促進のため、耐火性能に優れた木質構造部材の開発が必要になり、実験により各種材料の防・耐火性能を把握する。

○木造建築物の耐火性能の把握（11～13年度）

- ・間伐材の用途拡大を図るため、住宅以外の木造建築物の構造的利用に向けた技術開発を行う。

○木造施設間伐材利用の技術開発（10～12年度）

## (2) 木造住宅生産技術関係

上記 2.2.1 の(2)のキーワードに即した事業展開が重要となる。

- ・住宅の長寿命化の促進

○森林資源有効活用促進調査事業（平成 11～13 年度）（林野庁研究普及課の委託事業）を継続して実施し、木造住宅のメンテナンスマニュアルを作成する。

○木造住宅の長寿命化・ストック化技術の開発事業（平成 10～12 年度）（建設省建築研究所の委託事業）を継続する。11 年度は、社会基盤整備 WG、既存木造住宅 WG、長寿命型木造住宅 WG の 3 部会構成で検討した。

- ・環境共生を踏まえた木質資源（古材）の再利用の促進

○「木」の街推進技術普及事業（12～16 年度）により地域材の循環型利用を促進するための技術開発を行う。

- ・住宅性能表示制度による消費者への情報提供

○平成 12 年度より機構改革を行い、普及部・技術部において、中小住宅生産者に対する品確法に基づく性能表示制度の円滑な浸透のためのツール作成、研修

活動を通じて、その普及啓蒙を行う。



## 2.3 評価対象事業の実施計画

平成 12 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、これら事業の実施計画については 2.3.1~2.3.4 の個表の通りである。

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	新規	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	新規	12~16年度	研究開発部	
付加価値向上技術調査・開発事業	新規	12~16年度	研究開発部	
再利用・廃棄技術調査・開発事業	新規	12~16年度	技術部	
技術開発促進事業	新規	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	
木造施設間伐材利用技術開発事業	継続	10~12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	新規	12~16年度	研究開発部	
「木」の街推進技術普及事業	新規	12~16年度	技術部	
木材利用革新的技術開発促進事業	新規	12~16年度	情報業務部	

## 2.3.1 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：	<p>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。</p> <p>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。</p>
7.前年までの成果：	新規事業のため該当なし。
8.当年度事業計画：	乾燥材使用指針の作成に向けて未乾燥材使用による材料の収縮に伴う接合部や梁の落下等の構造的な欠陥、壁内結露や床鳴り及び建てつけなどのクレーム発生などの把握と合わせて部材毎に要求される品質性能の調査を行い、各部材の含水率の目安を作成する。なお含水率の目安については、計測器の性能試験をも踏まえて作成する。また乾燥材の生産技術では、スギを対象とした乾燥適材の材質指標を整備し、製材の人工乾燥の前処理としての有効な葉枯らし法や丸太乾燥法及び燻煙処理法を含めて人工乾燥材の生産技術指針を検討する。なおこの技術指針の検討では、丸太の選別・前処理から製材の選別・前処理・人乾、そして人乾後の処理までを全システムとして捉え、トータル技術の中でサブシステムの生産・品質管理技術を位置づけしていく。
9.当年度事業推進方法：	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、事業5ヵ年実施計画を策定する。また住宅部材毎の要求乾燥度について調査・検討する分科会を設け①工務店等を対象にした部材別品質性能の把握調査、②解体直前住宅を対象とした部材別含水率の測定調査、③居住宅の使用環境と部材含水率の測定を行う。さらに乾燥材の生産技術については、各県作成の乾燥マニュアルの収集するほか、実態調査から乾燥適材の指標について検討する。

## 2.3.2 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：	<p>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。</p>
6.全体計画：	<p>「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カ年計画の策定、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。</p>
7.前年までの成果：	<p>新規事業のため該当なし。</p>
8.当年度事業計画：	<p>建物内での環境汚染物質がますます重要視されてきており、木質材料が建物内で使用されたときに施工に用いられた接着剤等から化学汚染物質が発生することが考えられ、接着剤の種類と木質系材料との組み合わせによる化学物質の種類と発生量の関係を把握すること並びに塗装木質系材料から発生する化学物質の種類と量を測定し、木質系材料を用いた場合の室内に放散される化学物質の量を低減させる施工法等の指針を作成する。</p>
9.当年度事業推進方法：	<p>木質系材料や室内汚染化学物質等に詳しい学識経験者、業界団体による委員会を設置し、接着剤の種類と発生する化学物質の種類と発生量等を明らかにするために必要な調査と実験を行う。また塗装木質系材料についても塗料の種類と化学物質の種類と発生量等を調査しさらに実験による確認を行う。これらの作業を実施するために、委員会を開催するとともに、必要に応じて分科会を開催し、調査方針、試験方法、実験実施計画、実験結果等の検討を行う。</p>

### 2.3.3 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～平成16年度（5年間）
4.担当部	技術部
5.事業目的：	<p>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。この中で木材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案の制定を目前としている。</p> <p>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、最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。</p>
6.全体計画：	<p>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。</p> <p>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）</p> <p>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）</p> <p>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）</p> <p>④再生木材、木質ボードの品質基準の作成（13～14年度）</p> <p>⑤木質系廃棄物の再利用技術指針の作成（14～16年度）</p>
7.前年までの成果：	新規事業のため、なし。
8.当年度事業計画：	<p>当年度は、技術指針策定のために以下の検討等を行う。</p> <p>①主要検討項目の策定</p> <p>②建設系、工場系、流通系の廃材の排出、分別、処理・利用の実態調査</p> <p>③問題点と技術開発課題の抽出</p> <p>④課題解決のための研究推進方法検討</p> <p>以上により、建設系、工場系、流通系の木質廃材の排出、分別、処理・利用の実態を解明し、再資源化と再利用のための問題点と技術開発課題を抽出する。</p>
9.当年度事業推進方法：	<p>本事業の推進にあたっては、事業計画及び成果の審議について、学識者・業界関係者で構成する委員会を設置し、検討を行う。本年度委員会では、5カ年計画及び当該年度計画、次年度実施計画について検討する。</p> <p>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実施し、事業推進を図る。</p>

## 2.3.4 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：	<p>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、これを提供することにより、木材産業の技術開発能力の向上を図る。</p>
6.全体計画：	<p>①国内外の木材工業の技術開発と製品開発の事例及び周辺技術に関する情報の収集（平成12～16年度）</p> <p>②収集した情報の検索システムの開発（平成12～13年度）</p> <p>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）</p> <p>④地域毎（全国8ブロック程度）に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）</p> <p>⑤地域で技術研修会を実施（平成12～16年度）</p>
7.前年までの成果：	<p>新規事業のため該当なし</p>
8.当年度事業計画：	<p>①情報整備5カ年計画の策定</p> <p>②情報の検索システムの開発</p> <p>③優先度の高い項目から情報収集・整理し、データベース化を図る</p> <p>④インターネットを通じた情報提供の開始</p> <p>⑤地域毎に技術相談員の配置及び相談受付の開始</p> <p>⑥地域の状況に応じた技術研修会の開催</p>
9.当年度事業推進方法：	<p>①センター内に技術情報提供検討委員会を設置し、各部が一体となった技術情報の整備・提供に努める。</p> <p>②検索システムの開発は外部の専門家に委託して行う。</p> <p>③技術研修会は地域の技術相談員からの情報等をもとに内容を決定する。</p>

## 2.4 その他事業の実施計画

ここでは評価対象外をその他事業として扱い、これらはすべて継続で7事業が該当する。  
以下これら事業の実施計画を個表に示す。

1.事業名	住宅資材利用促進対策事業（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等を調査し、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設計例を示す。「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：	国内外における木造住宅のメンテナンス・リフォームに関する各種文献調査及び国内の劣化に関する実態を把握した。
8.当年度事業計画：	国内外における木造住宅のメンテナンス・リフォームに関する各種文献調査及び国内の劣化診断及び保守・補修方法に関する調査・分析を経て、年度末にはメンテナンスマニュアルの骨子となる報告書を取り纏める。
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、分科会を設置し実施する。

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育成事業
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：	<p>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との認識があり、我が国におけるその建築シェアは低下傾向にあり、また、木材の供給量に占め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育成を図る。</p>
6.全体計画：	<p>11年度から13年度まで、各都道府県から各年度10数名の推進員を育成することし、集合研修方式により研修を実施する。</p> <p>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、研修実施方法について検討する。</p>
7.前年までの成果：	<p>平成11年度には7県から参加した13名の推進員を育成することし、9月と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。</p>
8.当年度事業計画：	<p>5月15日に第1回研修企画運営委員会を開催し、今年度の研修について検討を行った。</p> <p>今年度は7月、9月に2泊3日ずつ2回の集合研修を実施する。</p> <p>昨年度実施した研修科目に、(1)品質確保法関連及び(2)シックハウス関連の科目を追加する。</p>
9.当年度事業推進方法：	<p>①研修企画運営委員会の開催により、研修カリキュラムの充実、講師の選定、実施方法の改善を図る。</p> <p>②毎年10月に木材関係のイベントが集中するため、これに推進員の育成が間に合うように、7月と9月に研修を実施することとする。</p>

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～平成13年度（3年間）
4.担当部	研究開発部
5.事業目的：	<p>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構造部材の開発を行うことが必要であるため、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。</p>
6.全体計画：	<p>木造区画部材（壁構造）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。実験は、準耐火構造の試験方法である載荷加熱試験を行い、耐火性能を把握する。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。</p>
7.前年までの成果：	<p>木造区画部材開発、木質架構部材開発では試験体を選定して載荷加熱試験を行い、木造壁体の90分程度の耐火性能と材料・仕様を明らかにした。木質架構部材では集成材とLVLの耐火性能を把握するとともに、LVLでも集成材と同様の炭化速度を示すことを明らかにした。防・耐火設計マニュアルでは、現行の建築法規上での建物用途ごとに適用される規定等を一覧表にまとめ、マニュアル原案を作成した。</p>
8.当年度事業計画：	<p>木造区画部材開発では、60分程度の耐火性能を有する材料・仕様と在来真壁造の耐火性能を明らかにするために試験体を選定して載荷加熱試験を行う。木質系架構部材では国産材を中心にしたLVL、集成材を用いた柱・梁接合部を選定し、載荷加熱試験を行う。また、建築基準法令・告示の改正に伴い、木造に関する規定を見直し、防・耐火設計マニュアル原案の見直しを行う。</p>
9.当年度事業推進方法：	<p>木造区画部材開発、木質系架構部材開発及び防・耐火設計マニュアル作成に関しては学識経験者等による委員会及び分科会を設置し、全体計画の検討、耐火性能開発試験体の選定、試験の実施方法等の検討を行う。防・耐火設計マニュアルの作成に関しては、新建築基準法令に基づいて用途ごとに適用される法令・告示を一覧表にまとめ、関連する仕様を簡単に図示できるように、まとめかたや図表の作成方法等を検討する。</p>



1.事業名	木造施設間伐材利用技術開発事業
2.事業細目	木造施設間伐材利用技術開発事業
3.実施期間	平成10～12年度（3年間）
4.担当部	研究開発部
<b>5 事業目的</b> <p>森林資源の健全な育成や資源保全、良質材生産のために間伐は欠かせないが、一方では間伐材は形質的な制約から限られた低位利用分野に止まり、市場性が低いこともあって要間伐林に対する間伐の実施率及び出材率は低水準で推移している。このため間伐材の用途拡大に向けた有効な利用技術の開発が重要な課題となっている。本事業では、農林水産施設、車庫、倉庫など住宅以外の木造建築物を想定して、その主要構造材に間伐材利用を図る技術開発を行う。</p>	
<b>6.全体計画：</b> <p>間伐材を住宅以外の建築分野で構造材としての利用促進を図るため、その利用の可能性を調査し、用途別、規模別の建築物プランを提案する。これらプランを対象にして丸太あるいは製材を用いた建築物の意匠設計、構造設計を行う一方、そこで採用する接合方式やトラス及び埋設ポールなどの性能評価を実験で確認し、合わせて地域技術で建築が可能となるような設計・施工マニュアルを作成する。</p>	
<b>7.前年までの成果：</b> <p>初年度目には間伐材利用が可能となる建築プランを提案し、そこで採用する接合部や構造の強度性能を実験で確認し、意匠設計と構造設計を行なった。2年度目では提案したプランについて前年度と同様に設計図書類の整備を図った。なお提案プランからスギ材を用いた試作物として初年度目に丸太組みの物置と車庫、2年目に林構事業等の管理棟を想定して枠組壁工法の建築物を建築し、材料の加工性や施工性について調査し、実用化には大きな支障がないことを確認した。</p>	
<b>8.当年度事業計画：</b> <p>間伐材利用建築物として提案した各プランについて、前年度までに集積した設計図書類に一部必要資料を追加して総合的な設計・施工マニュアルを作成する。また前年度の試作物については、構造評価のための試験を行って構造設計マニュアルを作成する。さらに構造方式をポールコンストラクションとする建築物を試作し、材料の調達や加工性、施工性について調査する。</p>	
<b>9.当年度事業推進方法：</b> <p>前年度までと同様に林業・木材産業界、建築設計・施工業界、建築設計士などから構成する委員会で事業計画を協議するが、事業は主として建築設計・施工関係者に委託して実施する。</p>	

1.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
<p><b>5.事業目的：</b>  戦後造林地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大きく問われている。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。</p>	
<p><b>6.全体計画：</b>  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、合わせて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年度からは地域材利用住宅の設計・施工技術資料を段階的に作成・整備し、都道府県ベースで取り組む地域住宅づくりのプロジェクトの中で普及を図る。</p>	
<p><b>7.前年までの成果：</b>  新規事業のため該当なし。</p>	
<p><b>8.当年度事業計画：</b>  建築基準法の性能規定化と住宅の品質確保促進法による性能表示に対応した木造軸組住宅における構造性能の評価法として、構造設計プログラムを開発し、地域工務店へ普及を図る。また地域材の住宅資材としての利用促進を図るために、地域の木材産業と工務店の有機的な連携システムの構築法について検討し、ネットワークづくりのマニュアルを作成し、合わせて地域住宅の設計・施工技術図書を段階的に作成・整備する。</p>	
<p><b>9.当年度事業推進方法：</b>  木材利用技術、木造住宅建築関係の学識者、建築設計士、業界から構成する委員会を設置し、5カ年の実施計画を策定する。本年度事業の構造プログラムの開発及び地域木材・住宅ネットワークシステムの基本構想づくり及び地域住宅の設計・施工マニュアルの作成については、設計事務所等の協力を得る。</p>	

<b>1.事業名</b>	循環型地域材利用促進事業
<b>2.事業細目</b>	「木」の街推進技術普及事業
<b>3.実施期間</b>	平成12～16年度（5年間）
<b>4.担当部</b>	技術部
<b>5.事業目的：</b>	<p>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用な技術情報の収集・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。</p>
<b>6.全体計画：</b>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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）</li> <li>②再利用のための分別・性能向上技術の開発（13～14年度）</li> <li>③古材再利用技術指針の作成（14～16年度）</li> </ul>
<b>7.前年までの成果：</b>	<p>新規事業のため無し</p>
<b>8.当年度事業計画：</b>	<p>当年度は、指針策定に向け以下の検討を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①「事業5カ年計画」の策定</li> <li>②主要な調査・研究を要する技術的課題の把握</li> <li>③古材の生産・流通・利用実態の調査</li> <li>④「指針目次案」の作成</li> <li>⑤課題解決のための調査・研究の推進方法</li> </ul> <p>以上により、解体対象建築物の解体方法、木質系廃棄物の抽出法・樹種・寸法・性状及び再利用のための加工処理・流通・利用先等の実態を把握し、再利用のための技術開発課題を摘出する。</p>
<b>9.当年度事業推進方法：</b>	<p>事業の推進に当たっては、事業計画を審議するため学識者、業界関係者等で構成する委員会を設置する。本年度委員会においては「5カ年計画」及び「当該年度の実施計画」を検討・策定する。</p> <p>なお、業務に必要と認められるときは学識者・業界関係者等による分科会を開催し、具体的な調査方針・方法、調査結果等の検討を行う。</p>

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：	<p>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材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。</p>
6.全体計画：	<p>毎年、技術開発課題を民間企業等から公募し、外部評価委員会を設置して課題を選定したうえで、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。</p>
7.前年までの成果：	<p>当事業は平成12年度新規事業であるが、平成10年度第3次補正予算により、同様の事業が予算化され、5課題を実施した。</p> <p>また、平成11年度第2次補正予算においても予算化され、平成13年3月を期限に5課題を実施中である。</p>
8.当年度事業計画：	<p>平成12年度は3課題の実施を計画</p> <p>公募期間：4月3日～4月21日</p> <p>評価委員会：4月26日</p> <p>委託契約：6月中に委託契約予定</p> <p>現地調査：10～11月</p> <p>最終評価委員会：平成13年3月</p> <p>成果報告会：平成13年3月</p>
9.当年度事業推進方法：	<p>①技術開発期間を確保するため、平成12年度予算の成立が確実視されるのを待って、3月15日から開発課題の公募案内を開始し、公募開始を予算スタートの4月初めからとした。</p> <p>②技術開発の円滑な実施と開発成果を確実なものとするため、10月～11月に評価委員による開発委託企業の現地調査を実施し、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。</p>

平成12年度普及推進員研修日程表

第1回 3日間 銀座ラフィナート（東京：旧京橋会館）

時間 日	9:00～12:00	13:00～15:00	15:00～17:00
第1日 7月25日 (火)	11:00 開講式 自己紹介	住宅産業の展望と法 制度の改正 山田事務所 所長 山田 稔	エコマテリアルとし ての木材 東京大学院大学 教授 有馬孝禮
第2日 7月26日 (水)	建築構造材料としての木材 の特性と住宅工法 明治大学 教授 野口 弘行	シックハウスについ て 静岡大学 教授 吉田 弥明	講師を囲んでの懇談 ・質疑 有馬、野口、三澤 影山
第3日 7月27日 (木)	住まいと人生・話し方の ポイント(木材の長短所) 木の語り部の会 代表 影山 弥太郎	木質環境の科学  木の何でも相談室 室長 岡野 健	品確法関連の講義  住・木センター 米澤 昭

第2回 3日間 第1日目 東京大学 弥生講堂  
第2日目から 銀座ラフィナート

時間 日	9:00～12:00	13:00～15:00	15:00～17:00
第1日 9月11日 (月)		実習（1人15分で発表） 指導講師 有馬、野口、影山、三澤	
第2日 9月12日 (火)	9:00～10:30 10:40～12:00 頑丈で長持ちする木造住宅 のチェックポイント Ms建築設計事務所 三澤 康彦	13:00～14:50 木造住宅生産合理化 と新技術 住・木センター 飯島 敏夫	15:05～17:00 幸せを生む住まいの 作り方 ホームスタディ 代表 富田 辰雄
第3日 9月13日 (水)	9:00～ 10:25 住宅金融につ いて 住・木センタ ー 篠原 忠司	10:35～ 12:00 住宅の性能 保証 住宅保証機 構 技術・審 査部次長 小林 昭彦	13:00～14:00 14:10～15:00 住宅コストと木材価 格 (株)青木工務店 代表取締役 青木 宏之
			閉 講 式

採用課題一覧表

平成10年度補正

課 題 名	概 要	企 業 名
1. 高周波・蒸気複合乾燥機の開発	スギ柱材等難乾燥材の乾燥推進のため、高周波と蒸気を複合した経済的で高性能木材乾燥機を開発する。	山本ビニター(株) 大阪市天王寺区
2. 桧乱尺ジカバリフローリング	資源の有効利用とムクの花フローリング市場の拡大をねらいとして、ヒノキの乱尺直張りフローリングの生産技術を開発する。	(株)日東 宮崎県都城市
3. スギ・ヒノキによる低コスト準不燃・難燃材の製造	スギ・ヒノキ等国産材(LVL、集成材)を対象に、内装材分野の需要拡大を図るため、環境負荷(シリカ使用)が少なくかつ低コストでの準不燃材料の生産技術を開発する。	ヤマガタウッド テック(株) 山形県金山町
4. 小型木材解繊装置の開発	スギ・ヒノキ等の間伐材、工場・廃材等の有効利用のため、中小企業向けの小型木材解繊装置を、連続送り込み可塑化装置を含めた一連のシステムとして開発する。	(株)東洋油圧工業 名古屋市南区
5. 国産針葉樹を原料とするコンクリート型枠用ストランドボードの開発	国産材を原料として、コンクリート型枠用を主なねらいとし、平滑性、耐水性にも優れたストランドボードを開発する。	(株)林本建設 静岡県浜松市

平成11年度補正

課 題 名	概 要	企 業 名
1. 中空LVL製造技術の実用化に関する研究	秋田木高研で開発した円筒LVLの実用化研究、円筒LVLに使用目的に応じた寸法、形状を付与する技術、準不燃化・高耐久化処理技術の開発	(株)三立 秋田県能代市
2. 低位未利用材の高機能化建築材料の製造技術の開発	低位利用材を利用し、難燃性、防腐蚀性に優れた建築材料を製造するため、インサイジング処理をした材を薬液中で多段ロールプレス加工を行うことにより効率的に薬剤注入する技術の開発	中井産業(株) 山口県山口市
3. 未利用木材等の炭化による高度化実証事業	工場廃材等を利用した木炭を生産するため、能率的かつ泥炭や木炭を使った煙害防止のための煙濾過装置を備えた炭化炉の開発	加賀谷木材(株) 秋田県五城目町
4. 高周波静電容量方式によるポータブル型木材内部含水率計の開発	高周波を利用した構造部材等の中心部まで計測可能な小型軽量化含水率計の開発	中部機械製造(株) 静岡県島田市
5. 柑橘油を溶剤とした液化廃プラスチックの針葉樹材への含浸技術の開発	柑橘油を溶剤に用いて液化した廃プラスチックを含浸させる技術を開発し、耐摩耗性、強度に優れた木質建材の開発	(有)堀内林業技術 研究所 長野県駒ヶ根市

平成12年度新規

課 題 名	概 要	企 業 名
1. 木材を燃料とした新たな発電システムの開発	木質燃料の燃焼熱を利用した新複合サイクル熱再生機関（ランキンサイクル蒸気機関とスターリング機関の結合）の実用機の研究開発	檜山工業(株) 東京都杉並区
2. 木材樹皮を原料とする汚泥固化材の生産技術の開発	汚泥固化材用の品質の安定した樹皮繊維製造装置の開発及び固化汚泥利用技術の実証	(株)フロンティアシステム 愛知県東海市
3. スギ台形集成材の合理的生産システムの開発及び確立	スギ台形集成材を歩留まりよくかつ効率的に加工・生産するためのシステムの開発	木頭杉集成材加工協同組合 徳島県木頭村

## 2.5 事前評価

第1回（事前）評価会議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。

### 2.5.1 当センターが行うべき技術開発の方向について

事務局(西村)より、前記 2.1 及び 2.2 に基づいて木材産業の経営環境、現状と問題点、及び当センターが関係行政・業界との関係で考慮すべき事項、求められる技術開発の方向、重点を置くべき技術開発について説明。

続いて、有馬委員長より、当センターが行うべき技術開発の方向について各委員から意見を求め、これら意見に対する議論を経て委員長が次ぎのようにとりまとめた。

#### ①技術開発の対象について：

- ・誰を対象とした技術開発なのか（行政を対象とするのか、町の工務店なのか、あるいはビルダーを対象とするのか）を決めてから事業の展開をはかるべきである。

#### ②素材の良さ、付加価値について：

- ・一つの目的に絞るのではなく、種々のメニューを揃える(考える)ことが必要である。つまり何のために行うのか、という意味付けを十分に考えるべきである。例えば、住宅産業が採用する生産システムからいって、全て乾燥材でなければならないというわけではなく、人工乾燥の適したシステム、天然乾燥の適したシステム等々もあるはずである。

#### ③性能と仕様について：

- ・技術開発には、性能を満たすための技術のように自由度があって、柔軟な方向で取り組むものと、仕様を満たすための技術開発のように、最終的に検査マニュアルや規格を作成して確実に普及を図っていくためのものがある。事業の実行に当たっては課題ごとに両者を分けて考えるべきであるが、一つの性能の下に様々な仕様が配置される構造となるのが良い。

#### ④当センターの役割について：

当センターの技術開発の役割は、

- ・リスクを伴うような技術開発と、一定の技術蓄積の上で、かつ長期間を要する技術開発とがある。
- ・様々なものを纏めてオーソライズする役割もある(オーソライズした後に例えば、金物、工法等のように認証に持っていく技術、あるいは告示や規格づくりにもって行くような技術などもある)。

#### ⑤木材をどう有効に使うべきかについて：

- ・地域材、古材(解体材)等々の有効利用については、コスト面、技術開発面からだけ見るのではなく、社会の仕組み等をも絡めて評価して行くべきである。



## 2.5.2 技術開発課題について

前記 2.3 の事業別個表に基づいて、その内容を担当部長(西村研究開発部長、篠原技術部長、及び小柳情報業務部長)より説明。続いてこれら説明に対して各委員から意見が出された。その主な意見は以下の通りである。なお( )は住木センターの見解。

### 【品質・性能向上技術調査・開発事業について＝前期の乾燥プロジェクトに関して】

- ・乾燥技術それ自体に取り組むだけでなく、住宅の生産供給システムとの兼ね合いで乾燥方法について言及する必要がある。
- ・(現代では難しいかもしれないが)乾燥の問題は時間をかければよいということも述べる必要があるのでは(伝統型の在来工法であれば乾燥問題はそう大きな問題にはならないが、現在の工法では人工乾燥が必要となる)。
- ・他の機関(森林総研)と住み分けをどうするのか。成果の評価が重要である。(住木センターは現状の技術をいかに駆使して高度化し実用を図るかということあり、国立の研究機関は、固有の新技术を開発することが使命ではなかろうか)。
- ・中小向けの泥臭いものを進めてほしい(中小木材産業、中小工務店を視野に入れている)。
- ・社会システム的な構築があってこそその技術であるので、その構築はどうするのか?ストックヤードなどどうすればよいのか。これを追求する事業は別にあるのか。
- ・地場の工務店との連携(システム)が必要になる。
- ・スギの乾燥は板を前提としているのか、それとも柱なのか。(住宅部材を対象としているので、当然、角、割、板などを含めて取り組む)
- ・現在、スギ柱用原木の単価は 22,000 円/m<sup>3</sup>しており、製材して乾燥するには集成柱よりも高いため、価格競争力を失っている。この現実を考えると他の木材と同じ用途で考えるよりは、別な用途を開発していく必要があるのではないか。
- ・乾燥させると価格競争力を失うので、濡れたままでスギを使う技術を開発する方がよい。
- ・結局のところ、用途とストックをどうするのか(資源としてあるから使う、使っていきたいという技術開発では問題がある)問題点はこれに尽きるようだ。

### 【付加価値向上技術調査・開発事業＝前期の化学汚染物質の防止技術に関して】

- ・どのような領域で、どのように取り組むのか明確にする必要がある。
- ・化学物質の量を低減させる施工方法についても是非取り組んでもらいたい。
- ・木質建材の塗料や接着剤の成分にどんな化学物質を含んでいるのか各メーカーに明らかにしてもらって取り組んだらどうか。

### 【再利用・廃棄技術調査・開発事業】

- ・木質廃棄物の再利用技術の検討には、地域によって違うが、木質廃棄物の資源としての価格、処分としての価格、解体工事の費用などを調べる必要もある。

- ・木質廃棄物の発生や利用調査ではアンケートを実施して、平均値を出してもあまり意味がない。地域限定して詳細に調べる方がよい。
- ・解体時のことを考えた住宅モデルを設計提案するようなことにも取り組んでもらいたい。

#### 【技術開発情報の集積～技術指導等】

- ・他の機関（情報センター等）との住み分けをどうするのか。
  - 情報センターのデータベースや森林総研の文献検索は使いやすい
- ・更新の頻度や担当者をどうしていくのか。
- ・最初にセンターの情報をどのように開示するのかを検討していくことが重要である。

以上は主に評価の直接対象となる4事業についての各委員の意見である。他の事業についても意見を求めたが質問程度であった。ただし「木の街推進事業：古材利用調査・技術開発」は、古材利用では公共建築物でやや大断面のものが期待できそう、また一般住宅ではリフォームとの関係で、捉えてみてはどうか、との助言を得た。

住木センターとしては、以上の意見を取り入れながら、近々に予定している各事業別の委員会で具体的な実施計画をたて事業の推進を図る。

### 3章 第2回（中間）評価会議

平成13年1月24日、(財)日本住宅・木材技術センター会議室において第2回評価会議を開催した。この会議においては、第1回評価会議での指導・助言等を念頭において実施してきた評価対象事業及びその他の事業について、その進捗状況及び中間報告を行った後、中間評価が行われた。

#### 3. 1 評価対象事業の進捗状況

評価対象は①品質・性能向上技術調査・開発事業、②付加価値向上技術調査・開発事業、③再利用・廃棄技術調査・開発事業、④技術開発促進事業の4事業である。これらはいずれも今年度を初年度とする新規事業で、その本格的な実施段階までは企画立案に比較的期間を要し、事業によっては相対的な遅れを生じたことも否めない。

評価対象の4事業については、第1回評価会議で承認された事業計画を基に実施しているが、事業別の中間報告のように事業によっては実施途中で若干の軌道修正を図ったものもある。しかし、上記4事業の大方は年度頭初の事業細目に沿って調査・開発を進め、スケジュール的にも大宗順調に推移している。

#### 3. 2 その他事業の進捗状況

評価対象外の7事業は、すべて継続事業で全期間の実施計画に沿って実行している。但し、実験を伴う事業については、実験施設の利用スケジュールとの関係もあり、それに合わせて現時点では試験体の製作に入っている段階で、実験は2月入って行うことになっている。

### 3. 3 評価対象事業の中間報告

#### 3. 3. 1 品質・性能向上技術調査・開発事業

1. 事業細目	品質・性能向上技術調査・開発事業
2. 当年度事業実施項目： (1) 工務店を対象とした部材別品質性能の把握調査 (2) 解体家屋を対象とした部材別含水率の調査・測定 (3) 居住宅の使用環境と部材含水率の測定 (4) 乾燥マニュアルの収集	
3. 事業実施概要： (1) 工務店を対象とした部材別品質性能の把握調査 これからの乾燥材の生産や流通のあり方を検討するための資料として、工務店を対象とした乾燥材の品質に対するアンケートを現在実施している。対象は500社であり、幾つかの現地調査等を経た後、1月中に調査結果をまとめる。付属資料 1 参照 (2) 解体家屋を対象とした部材別含水率調査・測定 10棟の調査を実施した。(内訳：関東(埼玉)4棟、長野3棟、岡山3棟) 現在、調査のまとめを行っている。付属資料 2 参照 (3) 居住宅の使用環境と部材含水率の測定 適正な木材品質向上、住宅性能向上の基礎データとするため、実際の住宅室内環境とそこに使用される木材の含水率データの測定を行う。なお、対象は地域・構法の異なる居住宅(東京：RC集合、軽量鉄骨、長野：木造、岡山：RC集合)とした。付属資料 3 参照 (4) 乾燥マニュアルの収集	
4. とりまとめの方向： 平成14年9月までの3カ年は、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「乾燥材仕様指針」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、品質管理などを検討し「建築用乾燥材生産技術指針」を作成する。 当年度は、検討資料作成のための上記(1)～(4)資料について取りまとめることとしている。	
5. 特記事項	

木材乾燥度アンケート

回	答	数	146
---	---	---	-----

I. 1. 貴社の業種。

建築専業	兼業
106	40

兼業の内訳				
製材業	木材・建材販売業	プレカット事業	不動産業	その他
5	5	4	27	9

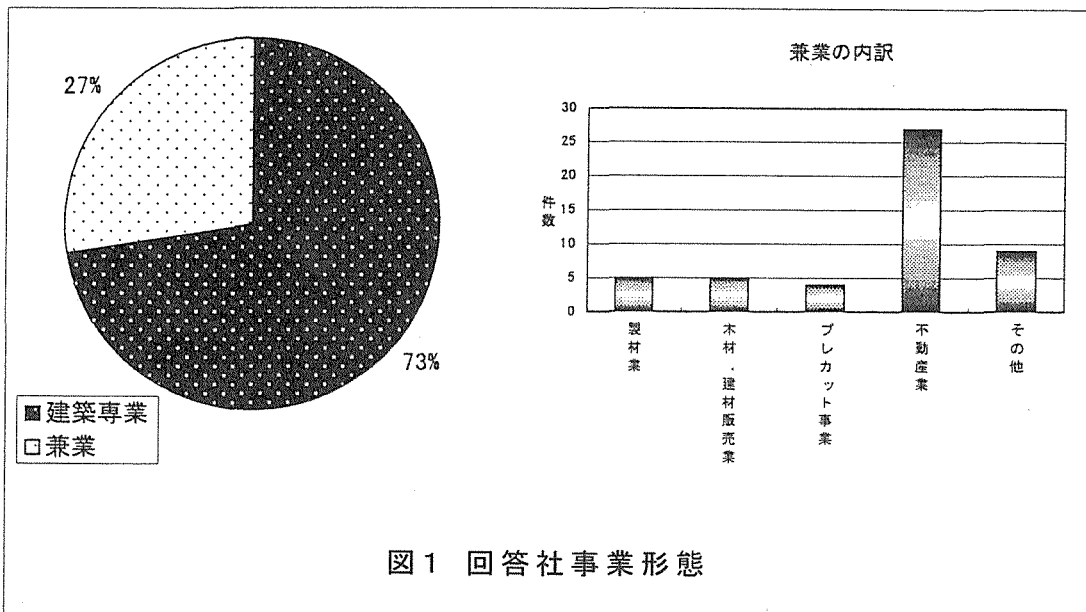


図1 回答社事業形態

I. 2. 最近3年間の在来木造住宅の建築棟数(棟)

平均値	最大値	最小値
14.7	160.0	0.0

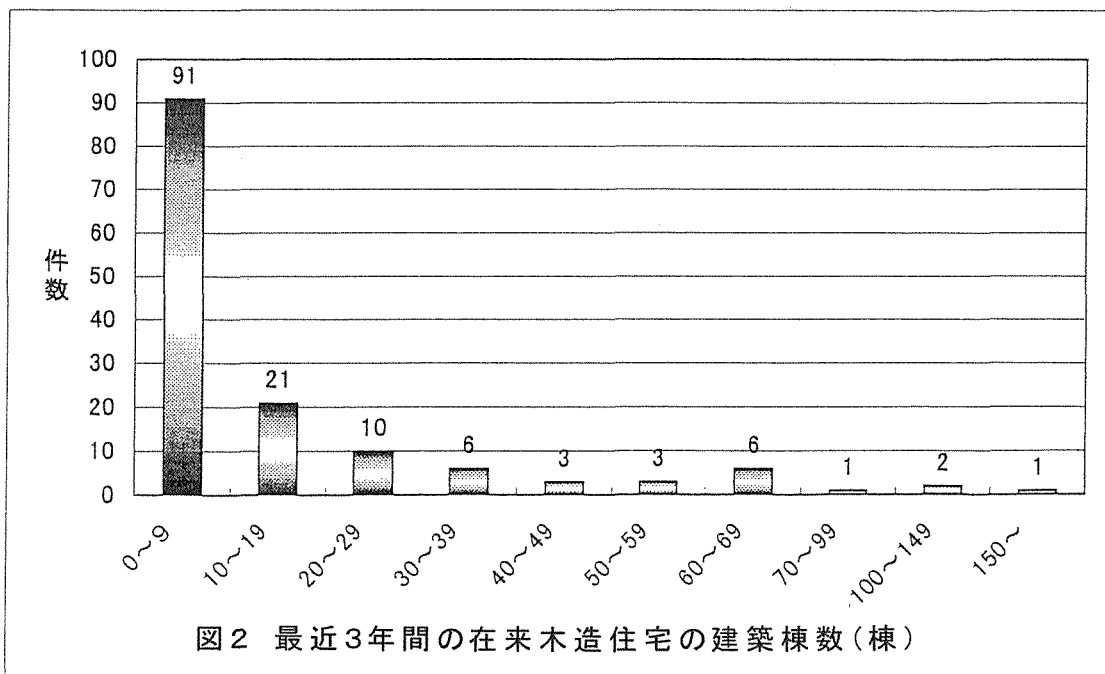
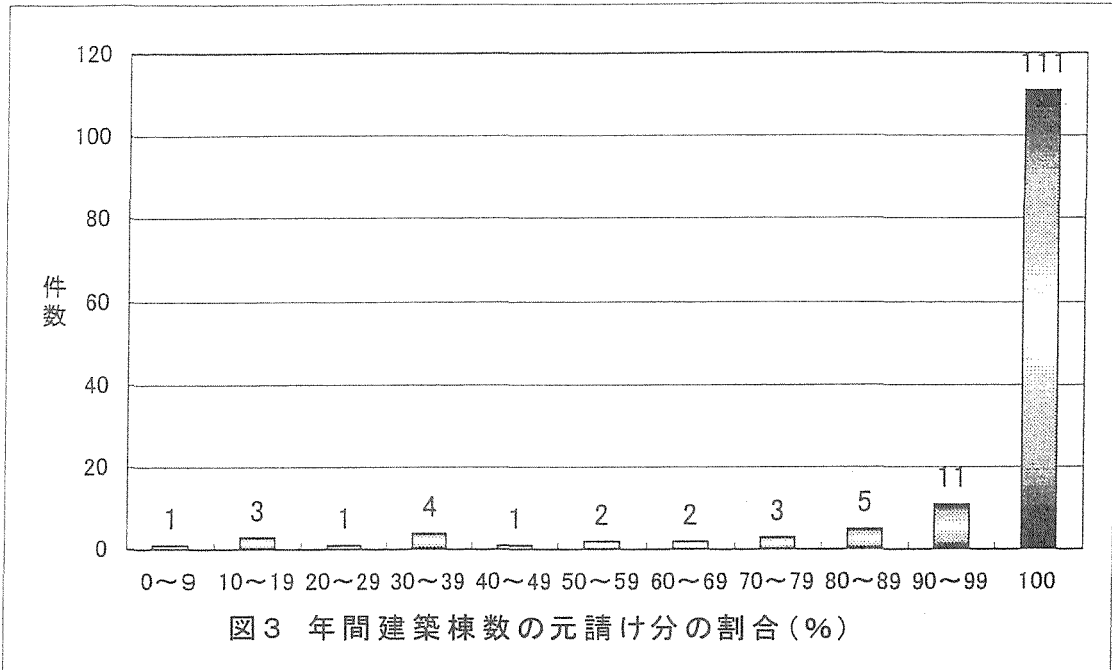


図2 最近3年間の在来木造住宅の建築棟数(棟)

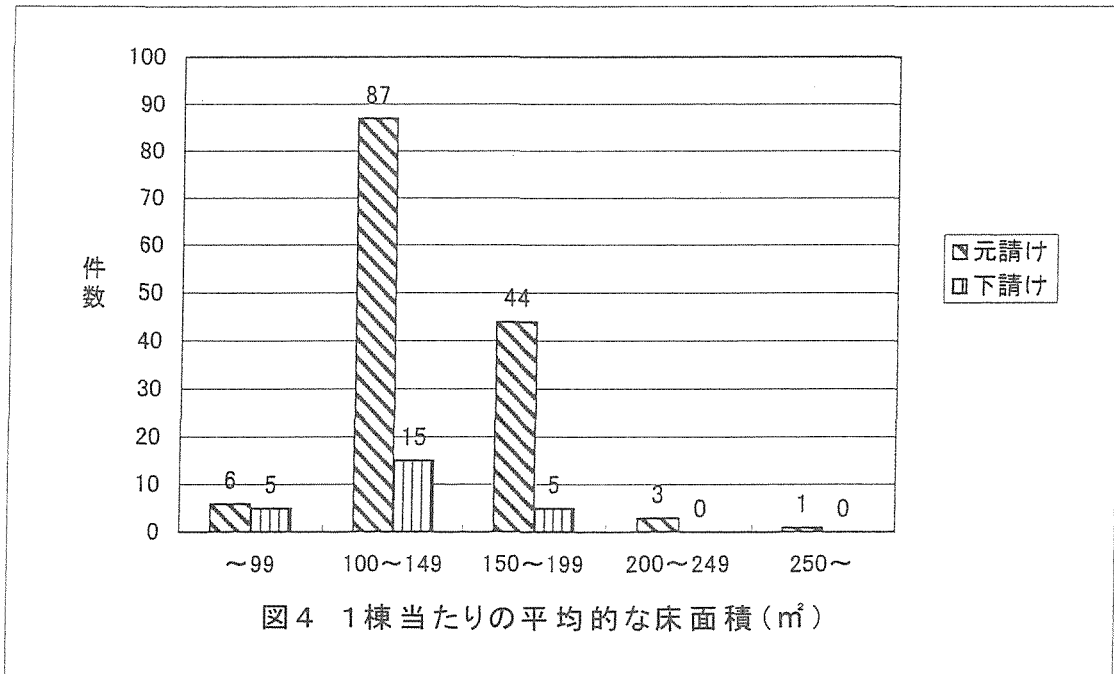
I. 3. 年間建築棟数の元請け分の割合 (%)

平均値	最大値	最小値
91.4	100.0	5.0



I. 4. 1棟当たりの平均的な床面積 (㎡)

	平均値	最大値	最小値
元請け	141.5	280.0	92.4
下請け	128.0	198.0	82.5



I. 5. (1) 住宅用構造材の使用割合 (%)

	平均使用割合	最大使用割合	最小使用割合
国産材	44.8	100.0	0.0
外材	42.6	95.0	0.0
集成材	12.8	90.0	0.0

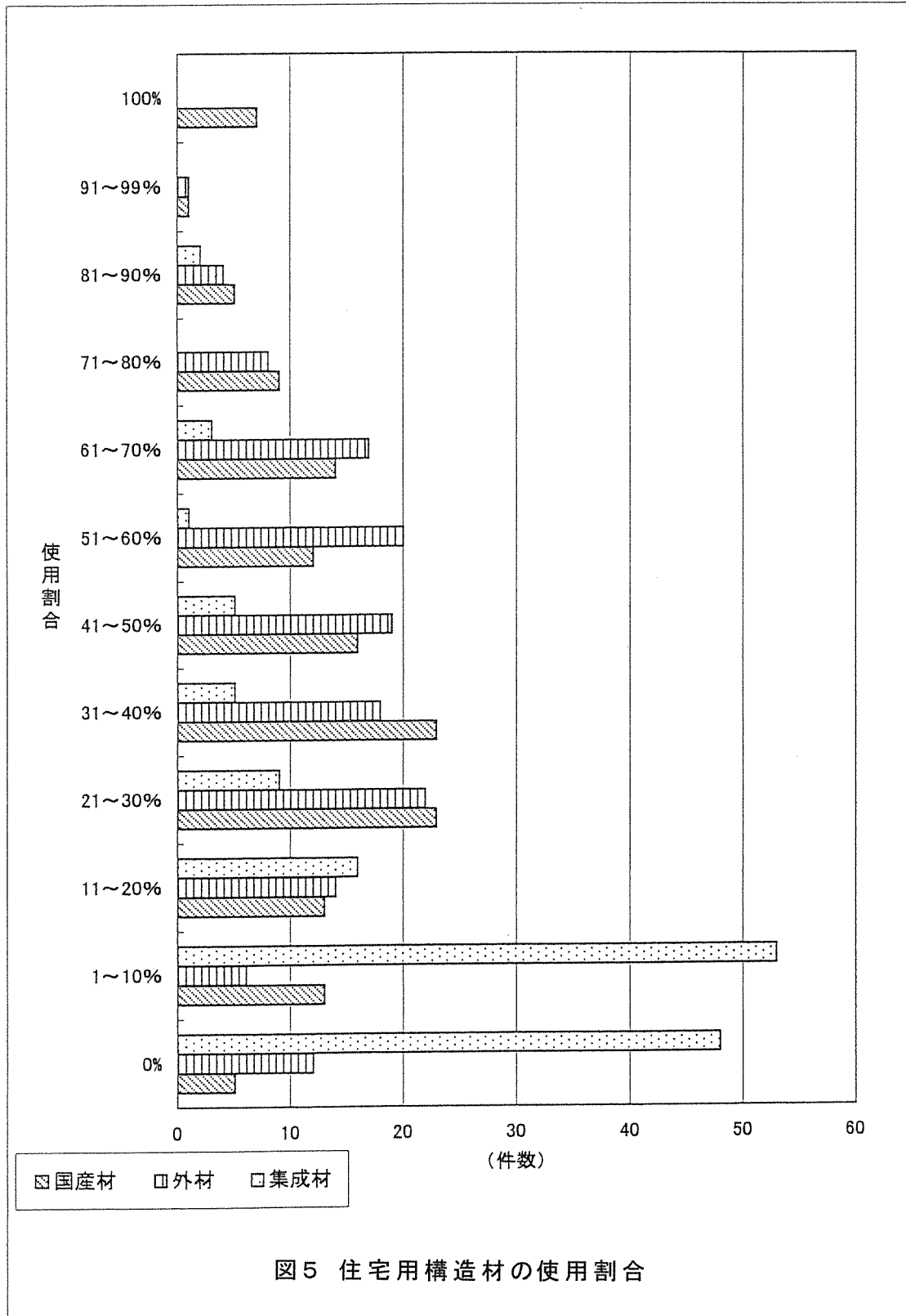


図5 住宅用構造材の使用割合

I. 5. (2)①住宅用構造材(国産材)の樹種別使用割合 (%)

	平均使用割合	最大使用割合	最小使用割合
スギ	47.7	100.0	0.0
ヒノキ	36.8	100.0	0.0
その他	15.9	100.0	0.0

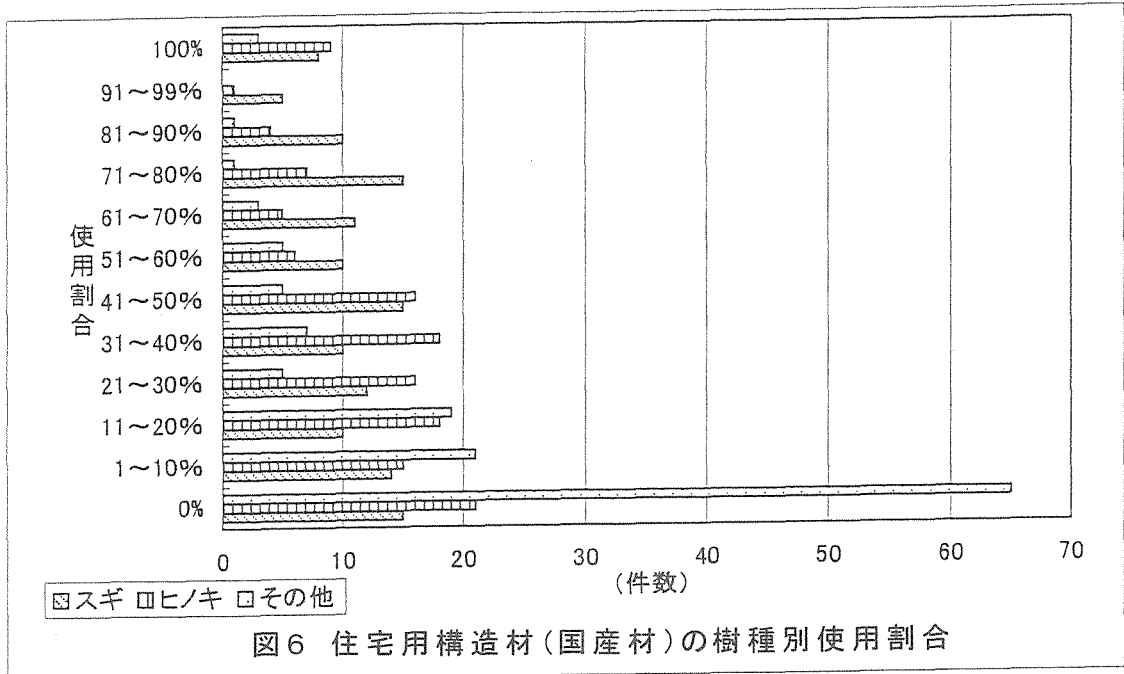


図6 住宅用構造材(国産材)の樹種別使用割合

I. 5. (2)②住宅用構造材(国産材)の樹種別乾燥材使用割合 (%)

	平均使用割合	最大使用割合	最小使用割合
スギ	69.0	100.0	0.0
ヒノキ	70.1	100.0	0.0
その他	57.8	100.0	0.0

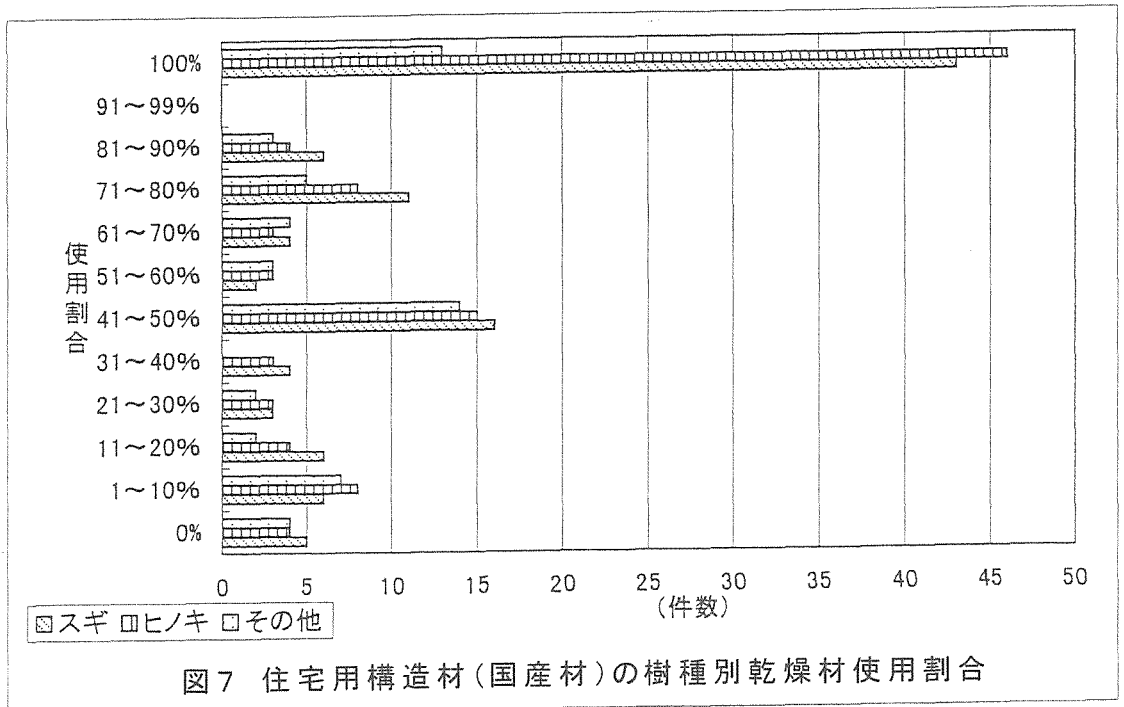
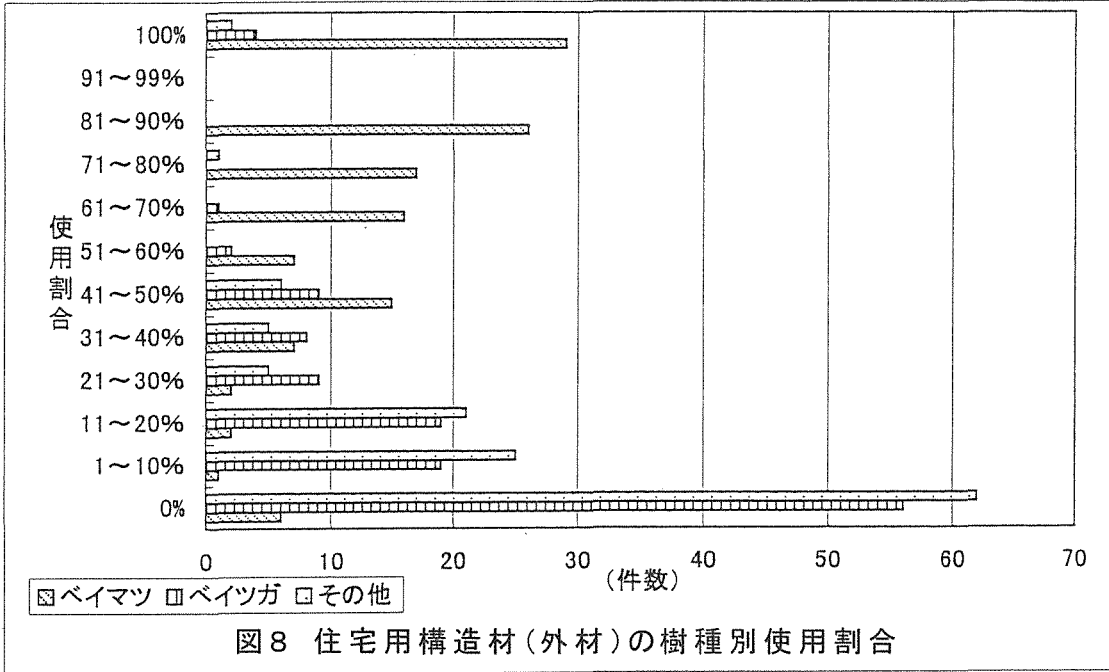


図7 住宅用構造材(国産材)の樹種別乾燥材使用割合



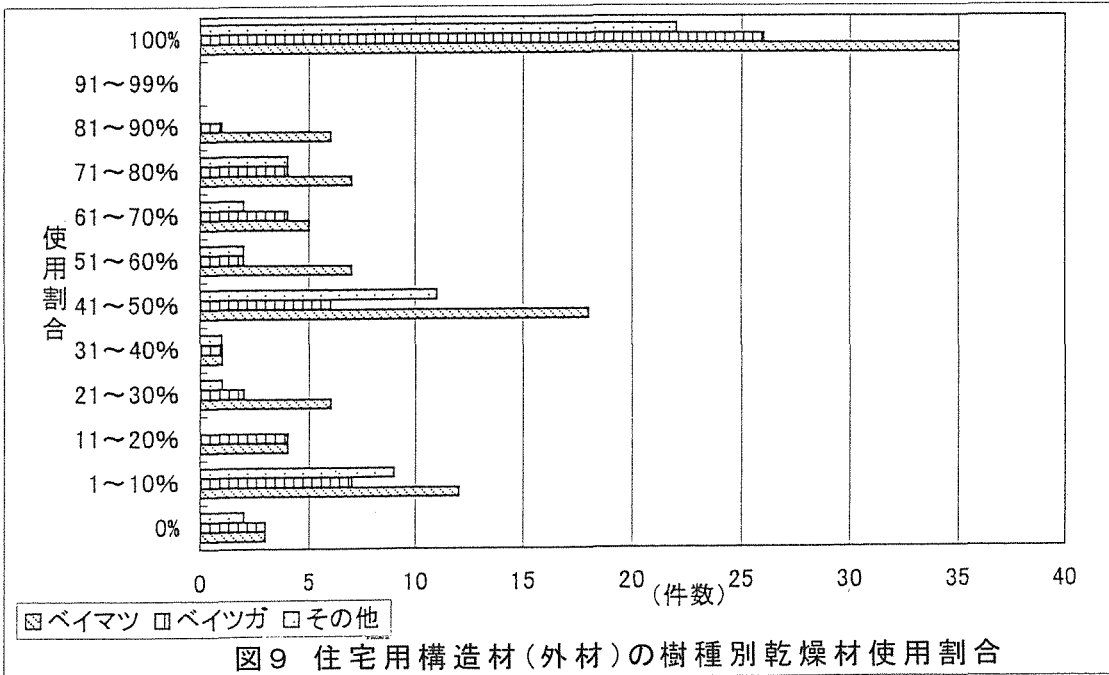
I. 5. (3)①住宅用構造材(外材)の樹種別使用割合 (%)

	平均使用割合	最大使用割合	最小使用割合
ベイマツ	71.9	100.0	0.0
ベイツガ	16.8	100.0	0.0
その他	11.6	100.0	0.0



I. 5. (3)②住宅用構造材(外材)の樹種別乾燥材使用割合 (%)

	平均使用割合	最大使用割合	最小使用割合
ベイマツ	64.0	100.0	0.0
ベイツガ	65.4	100.0	0.0
その他	64.4	100.0	0.0



I. 5. (4)①住宅用構造材(集成材)の樹種別使用割合 (%)

	平均使用割合	最大使用割合	最小使用割合
ベイツ	23.0	100.0	0.0
ホワイト・ウッド	44.2	100.0	0.0
その他	32.8	100.0	0.0

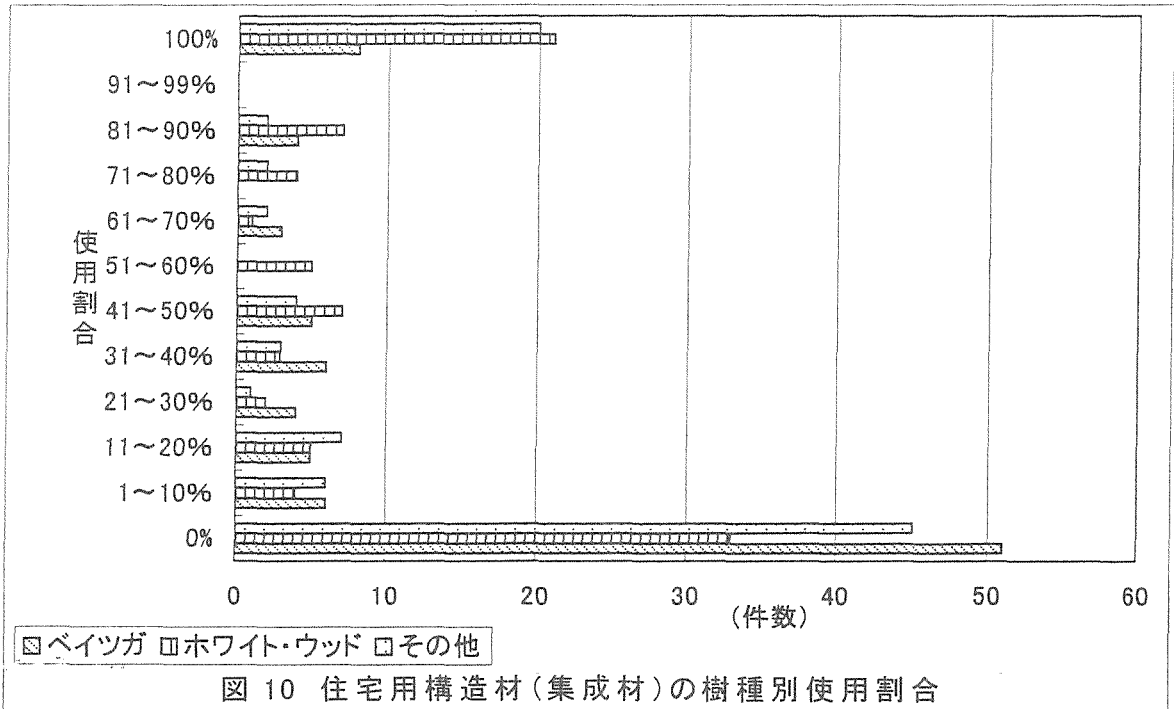
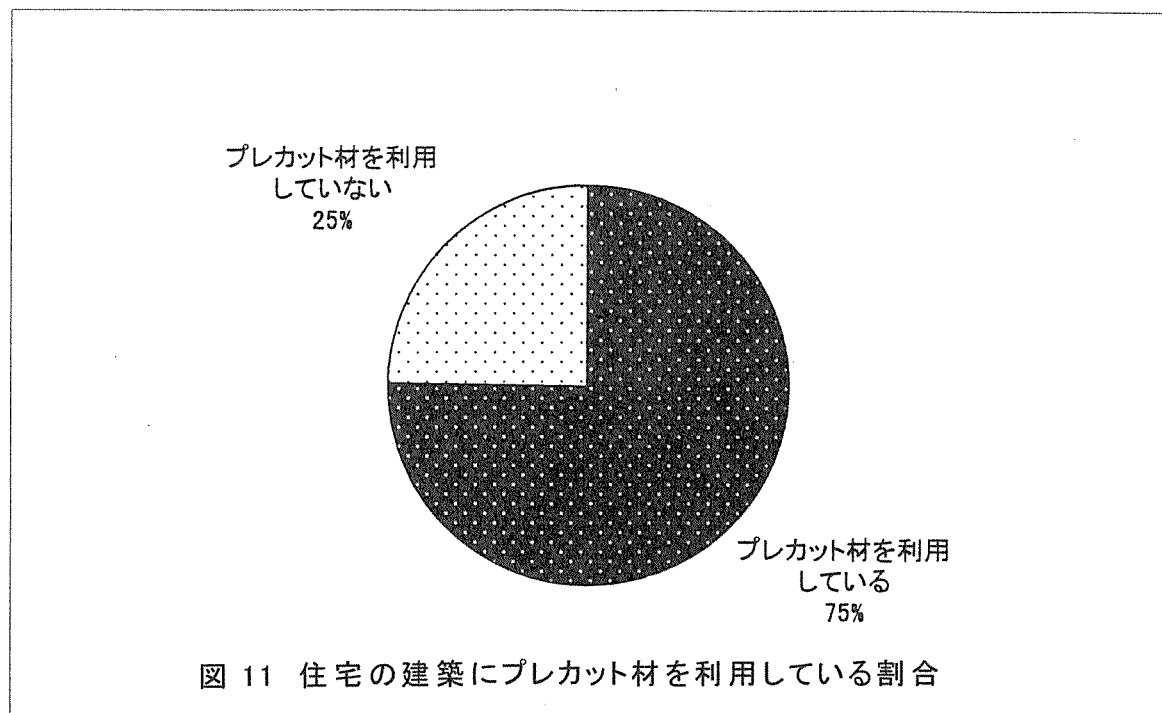


図 10 住宅用構造材(集成材)の樹種別使用割合

I. 6. 住宅の建築にプレカット材を利用している割合(件)

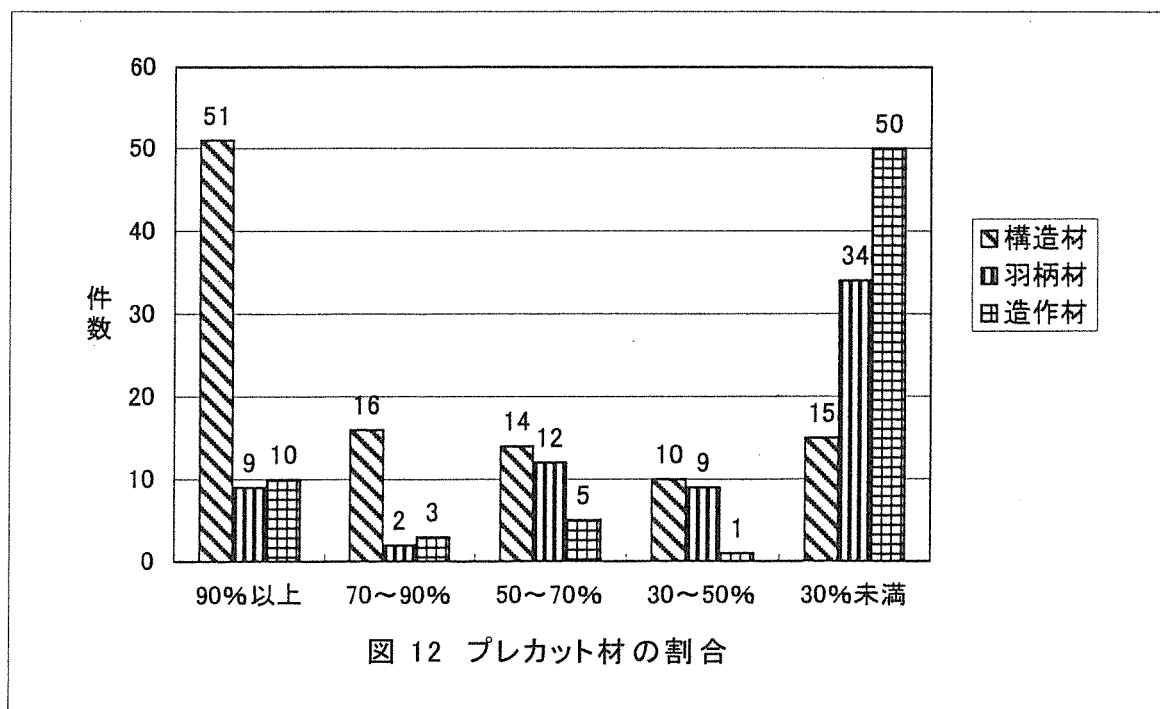
プレカット材を利用している	106
プレカット材を利用していない	35



部材別プレカット材の割合

(件)

	90%以上	70~90%	50~70%	30~50%	30%未満
構造材	51	16	14	10	15
羽柄材	9	2	12	9	34
造作材	10	3	5	1	50



I. 7. 標準的な住宅の建築に要する平均的な期間

表1 標準的な住宅の建築に要する平均的な期間

	平均日数	最大日数	最小日数
設計開始～実施設計～見積完了～工事契約	60	180	10
工事着工～基礎工事	19	50	7
躯体工事～上棟	20	90	1
上棟～屋根工事～内部造作	68	180	20
外構工事	17	90	5
合計(設計～竣工まで)	179	360	80

Ⅱ. 1 構造材に乾燥材(人工、天然乾燥材)を使用していますか。

はい	127
いいえ	17

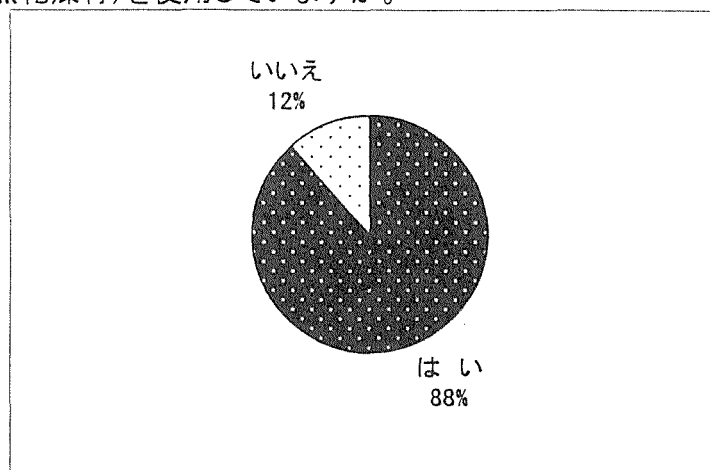


図 13 構造材に乾燥材(人工、天然乾燥材)を使用している割合

Ⅱ. 2. (1) 構造用の主な部材における乾燥材使用率 (%)

	平均使用率	最大使用率	最小使用率
見え掛かりの柱	93.5	100.0	10.0
見え隠れの柱	83.5	100.0	10.0
間柱	75.9	100.0	10.0
梁・桁・胴差し	74.8	100.0	10.0
母屋	67.1	100.0	0.0
筋かい	75.7	100.0	0.0
根太	81.5	100.0	0.0
大引き	76.3	100.0	0.5
土台	79.3	100.0	10.0

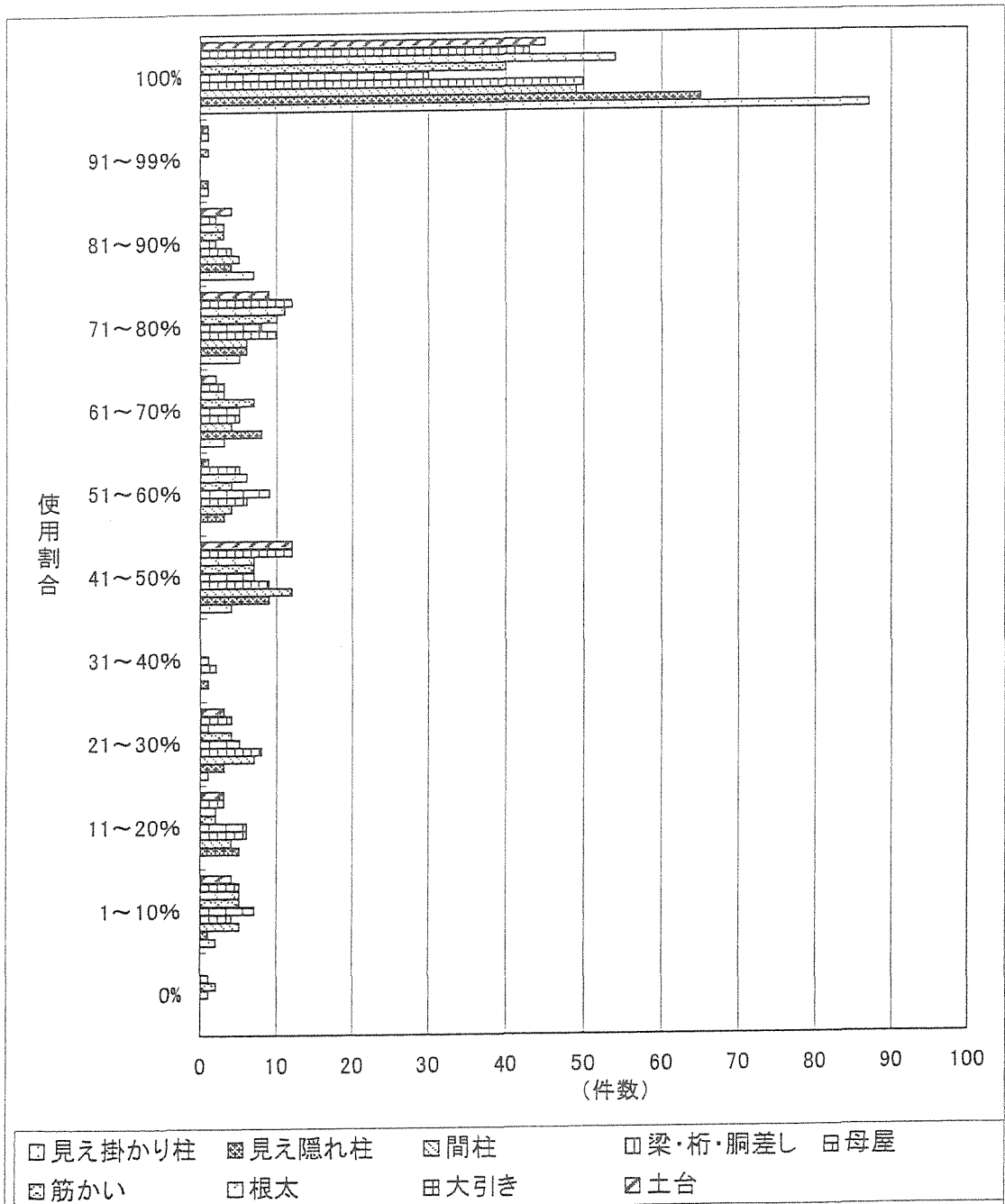


図 14 構造用の主な部材における乾燥材の使用状況

II. 2. (2) 構造用の主な部材における乾燥材使用の内訳 (％)

表2 構造用の主な部材における乾燥材使用の内訳

		平均使用率	最大使用率	最小使用率
見え掛かりの柱	人工乾燥材	64.4	100.0	0.0
	天然乾燥材	33.7	100.0	0.0
見え隠れの柱	人工乾燥材	66.3	100.0	0.0
	天然乾燥材	33.0	100.0	0.0
間柱	人工乾燥材	65.1	100.0	0.0
	天然乾燥材	39.8	100.0	0.0
梁・桁・胴差し	人工乾燥材	66.8	100.0	0.0
	天然乾燥材	33.1	100.0	0.0
母屋	人工乾燥材	55.8	100.0	0.0
	天然乾燥材	44.2	100.0	0.0
筋かい	人工乾燥材	56.1	100.0	0.0
	天然乾燥材	43.9	100.0	0.0
根太	人工乾燥材	60.1	100.0	0.0
	天然乾燥材	39.9	100.0	0.0
大引き	人工乾燥材	53.9	100.0	0.0
	天然乾燥材	46.1	100.0	0.0
土台	人工乾燥材	59.1	100.0	0.0
	天然乾燥材	40.9	100.0	0.0

II. 2. (3) 構造用の主な部材における乾燥材の含水率 (％)

表3 構造用の主な部材における乾燥材の含水率

		平均含水率	最大含水率	最小含水率
見え掛かりの柱	人工乾燥材	18.4	25.0	8.5
	天然乾燥材	22.1	40.0	15.0
見え隠れの柱	人工乾燥材	19.1	30.0	8.5
	天然乾燥材	31.6	100.0	18.0
間柱	人工乾燥材	18.1	25.0	0.0
	天然乾燥材	30.4	65.0	18.0
梁・桁・胴差し	人工乾燥材	19.7	30.0	8.0
	天然乾燥材	30.1	50.0	18.0
母屋	人工乾燥材	19.8	30.0	8.0
	天然乾燥材	29.4	50.0	18.0
筋かい	人工乾燥材	19.0	25.0	12.0
	天然乾燥材	28.9	60.0	18.0
根太	人工乾燥材	19.3	30.0	12.0
	天然乾燥材	26.4	40.0	18.0
大引き	人工乾燥材	19.1	25.0	12.0
	天然乾燥材	24.5	40.0	18.0
土台	人工乾燥材	19.9	30.0	13.0
	天然乾燥材	27.9	50.0	18.0

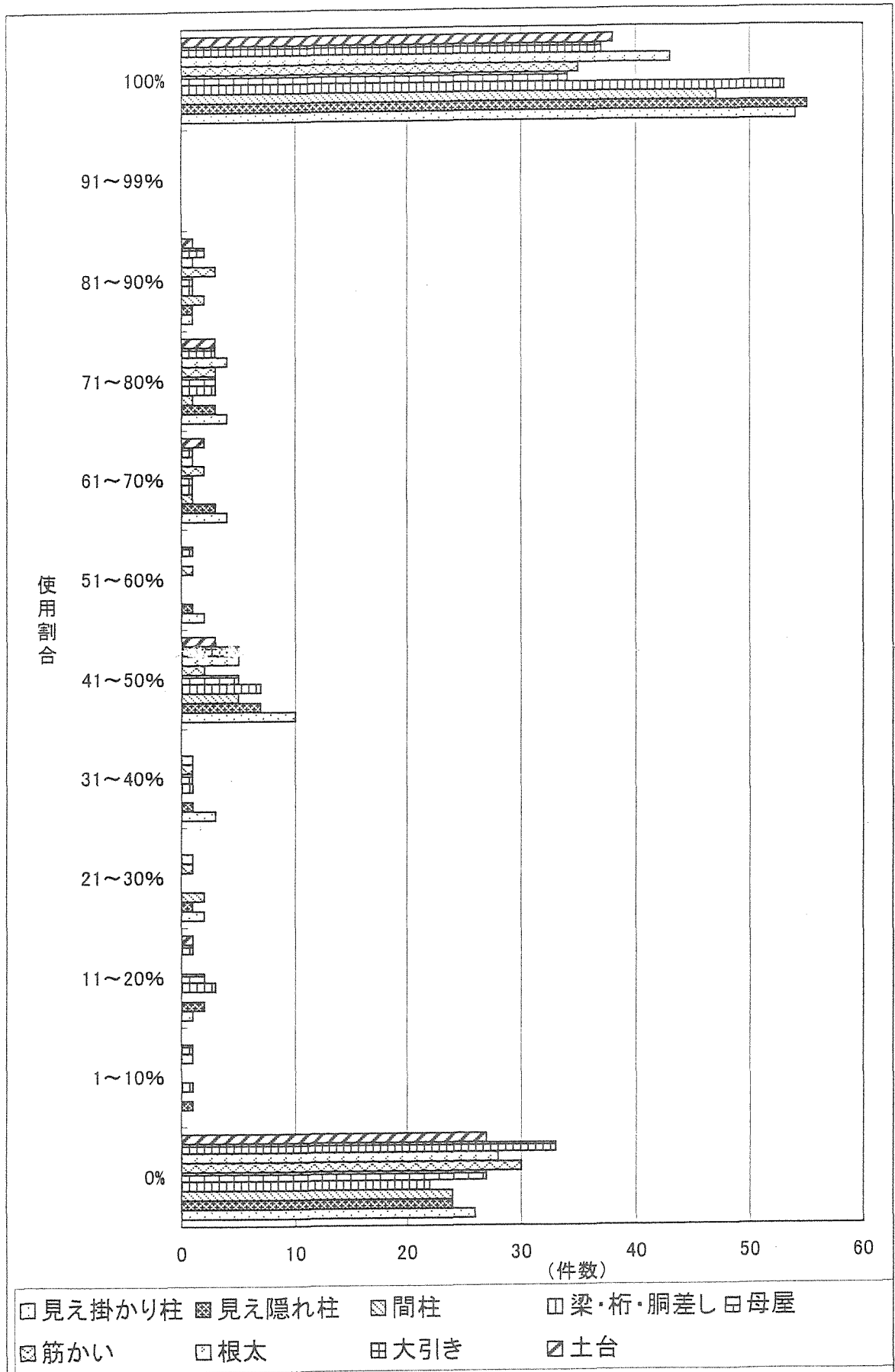
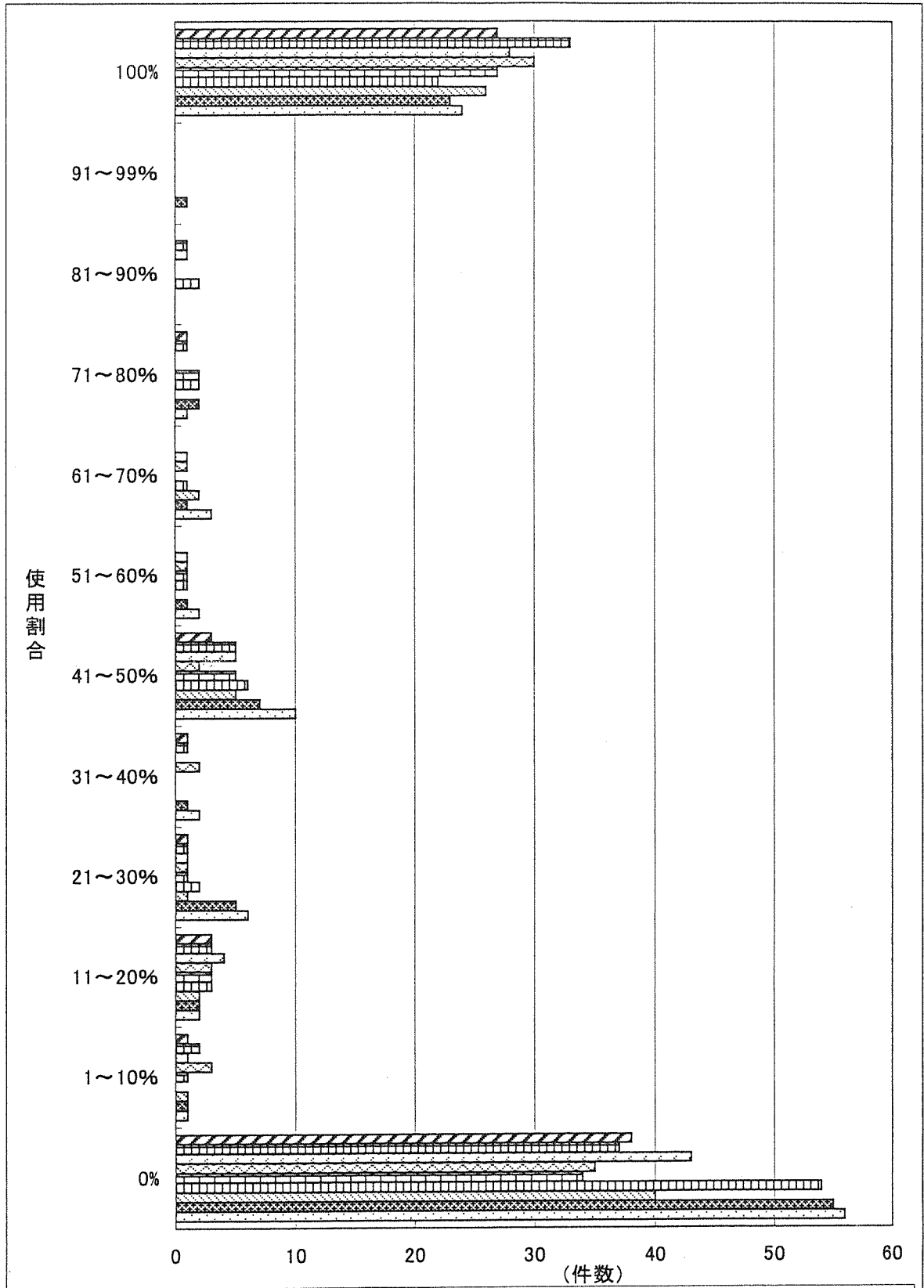


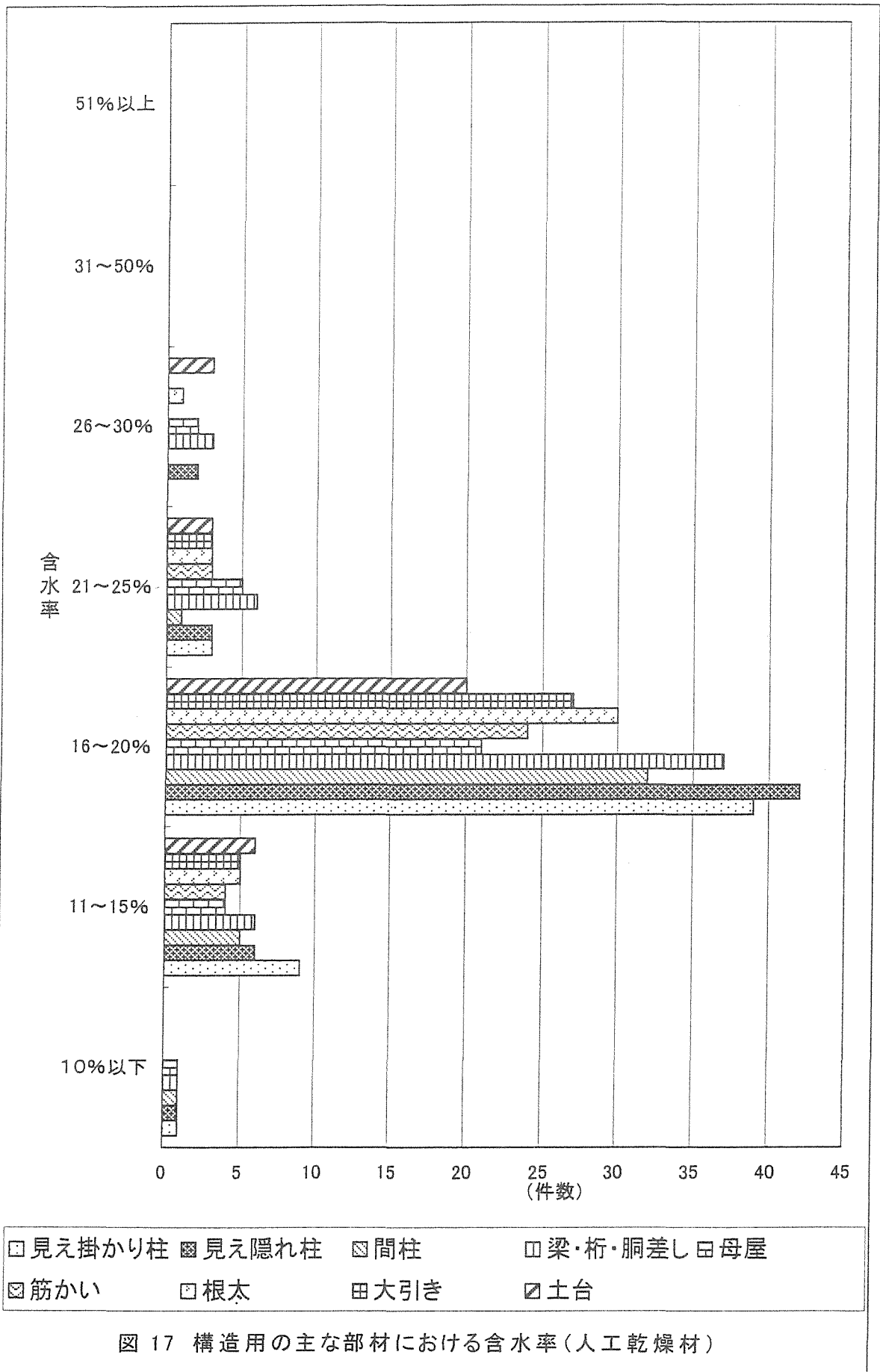
図 15 構造用の主な部材における乾燥材の使用状況  
(乾燥材のうち人工乾燥材の割合)

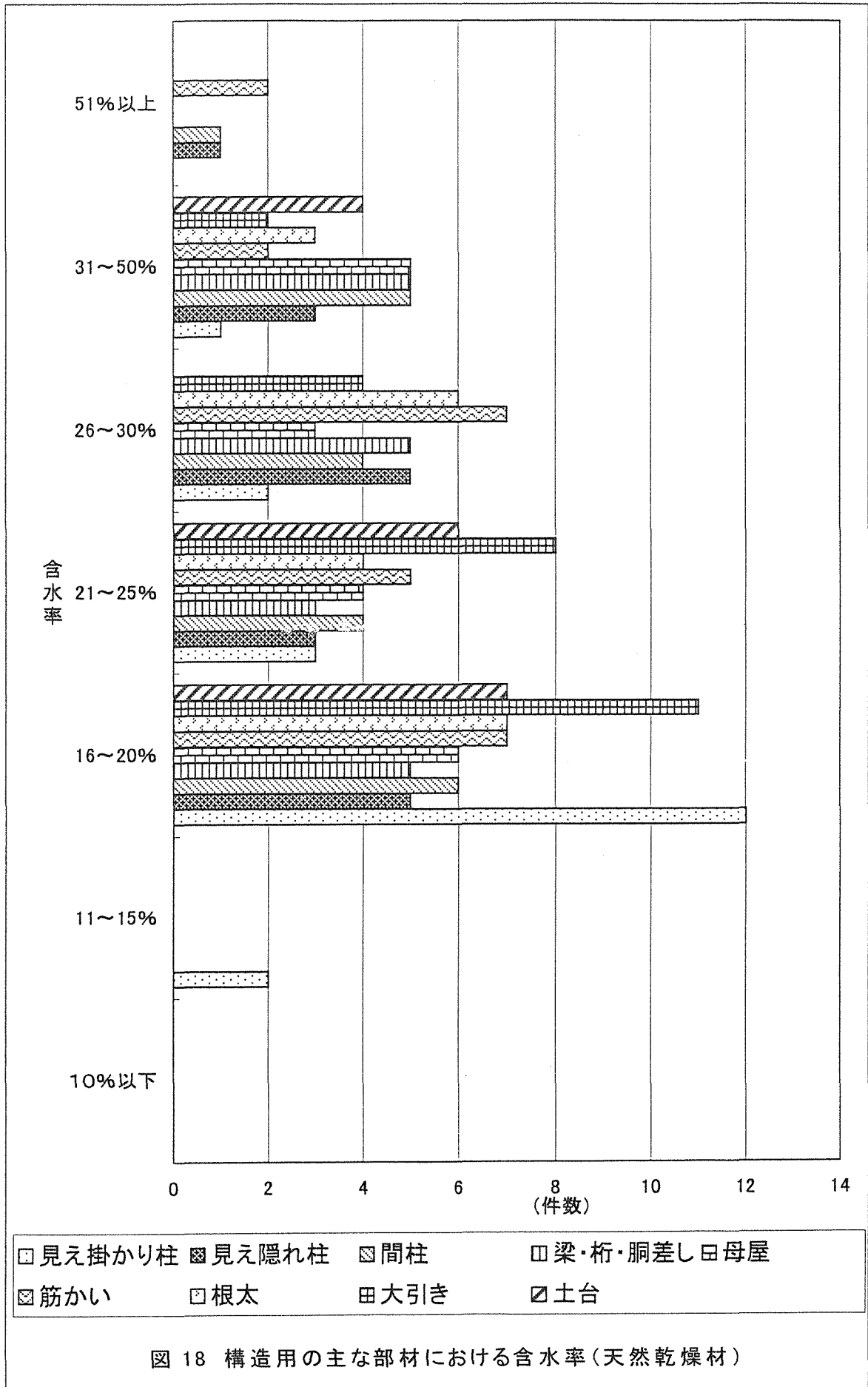




見え掛かり柱  
 見え隠れ柱  
 間柱  
 梁・桁・胴差し 田母屋  
 筋かい  
 根太  
 大引き  
 土台

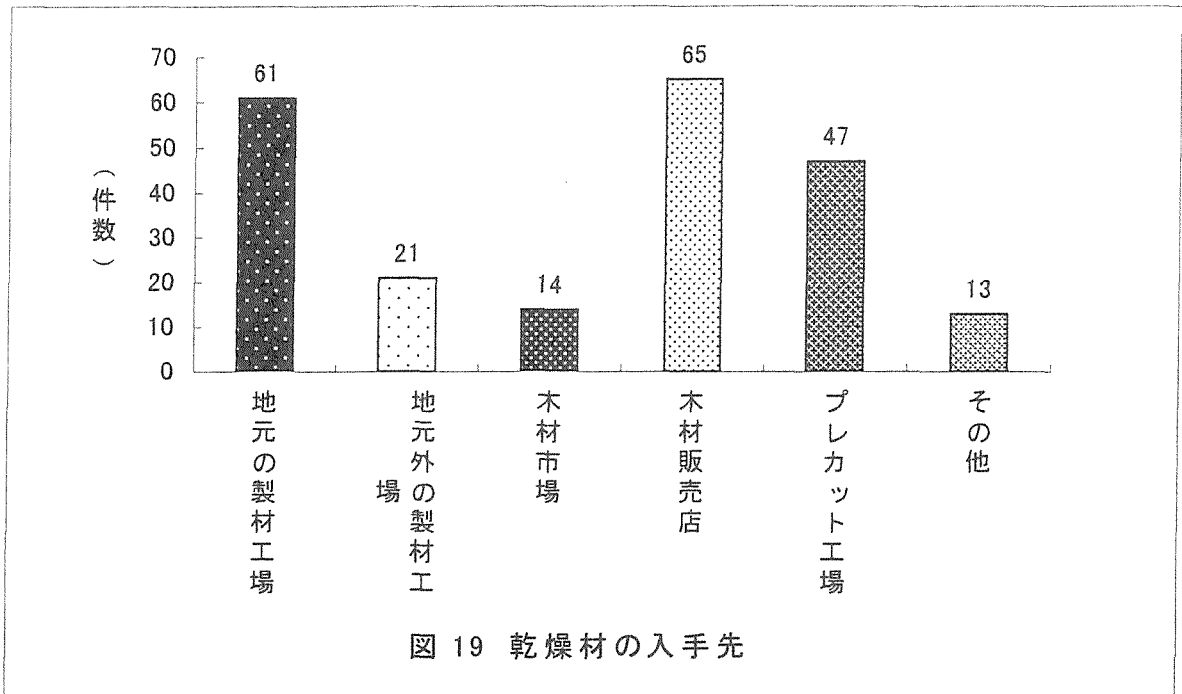
図 16 構造用の主な部材における乾燥材の使用状況  
(乾燥材のうち天然乾燥材の割合)





### Ⅱ. 3 乾燥材の入手先

有効回答数	133					(件)
地元の製材工場	地元外の製材工場	木材市場	木材販売店	プレカット工場	その他	
61	21	14	65	47	13	



Ⅱ. 4 入手した乾燥材の含水率のチェック方法(件)

有効回答数	126
木材水分計	23
納入先の検査証	39
部材表示	30
特に行っていない	58

水分計メーカー名	形式
ケット	超音波式
ケット科学研究所	高周波容量木材水分計
フソー(株)	ウカールスパーFSK118
ケット	
英国プロティメーター	ミニスーパー
デルムホースト	J-2000型
FUSO	FSK-118
オムロン	
エーデエス	デルター5
FUSO	RATING:DC3VUSEBATTERY3X2
	電気抵抗式
エーデス、フソー	デルタ、ワカール
ケット	HM-520
ケット	モコ2

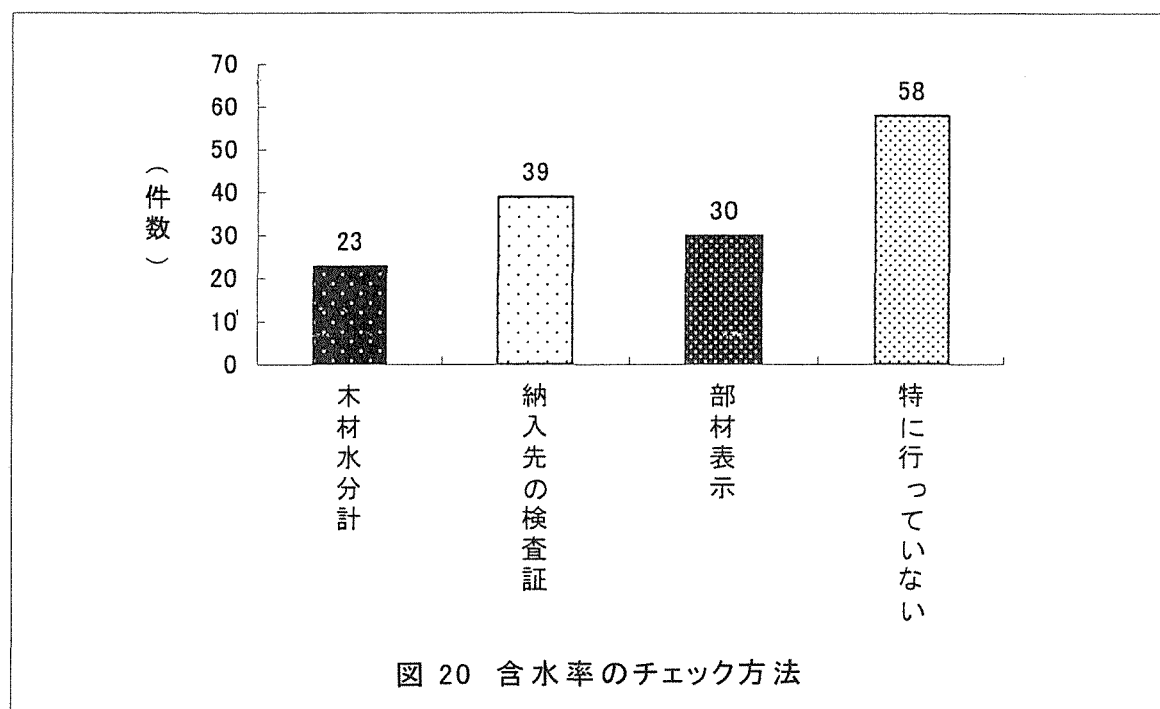


図 20 含水率のチェック方法

Ⅱ.5 乾燥材を使用してどのようなことを感じているか。(件)

有効回答数	件数
乾燥材を使用してから住宅のクレームが減少した。	80
工期短縮には乾燥材の使用は不可欠である。	45
乾燥材は価格が高いので使いにくい。	37
乾燥度が不十分な乾燥材が供給されている。	29
割れや変色が目立つ乾燥材が供給されている。	22
もっと使いたい、量的な入手が困難である。	16
品質や手当の困難性を考えると、集成材を使用した方がよい。	35
その他	4

高断熱、高気密住宅を建築するため乾燥材でなければならない  
 県産杉の乾燥構造材の流通がなされていない  
 施主に対する保証の問題  
 集成材は価格が高いのでKD材を使用。パイン材は安い強度なし。

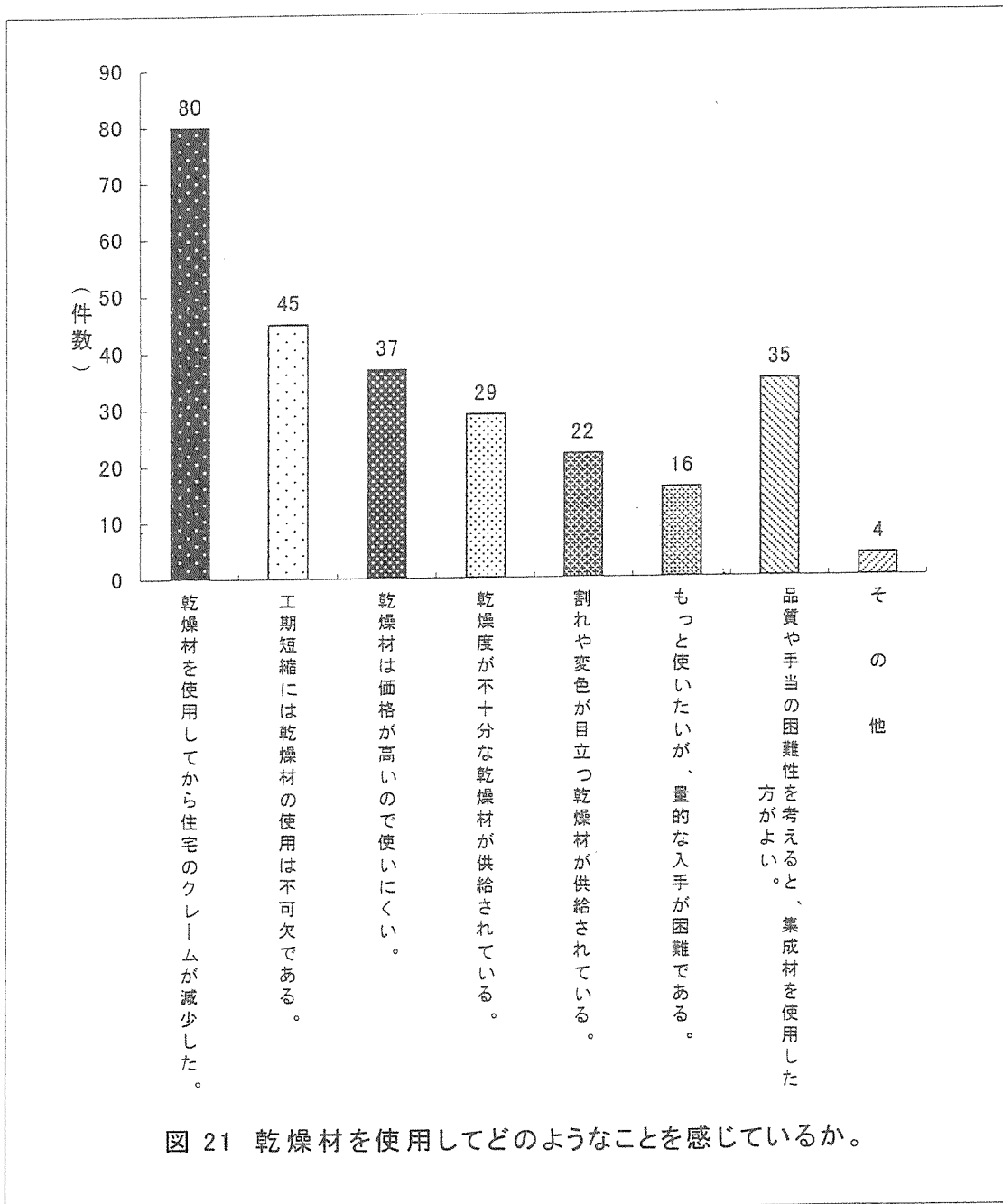


図 21 乾燥材を使用してどのようなことを感じているか。

Ⅱ. 6(1)未乾燥材の使用で、施主からクレームが生じたことがあるか。

ある	95
ない	38

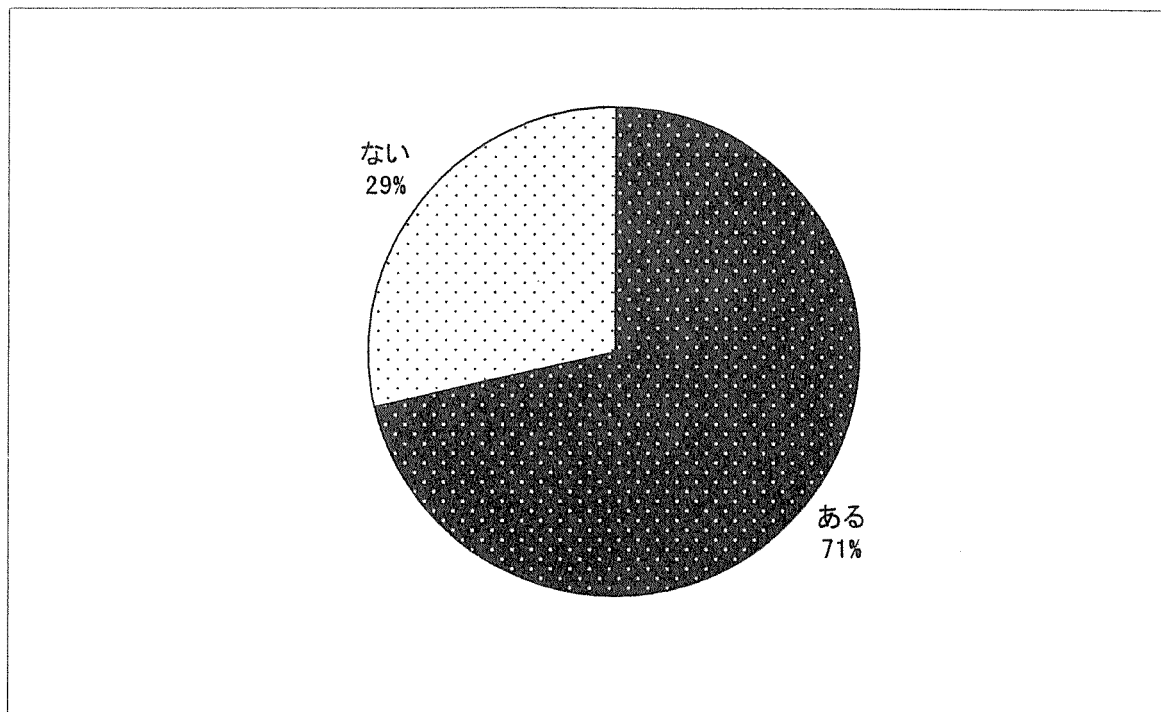


図 22 未乾燥材の使用で、施主からクレームが生じたことがあるか。

Ⅱ. 6(2)クレームの内容(発生順位)

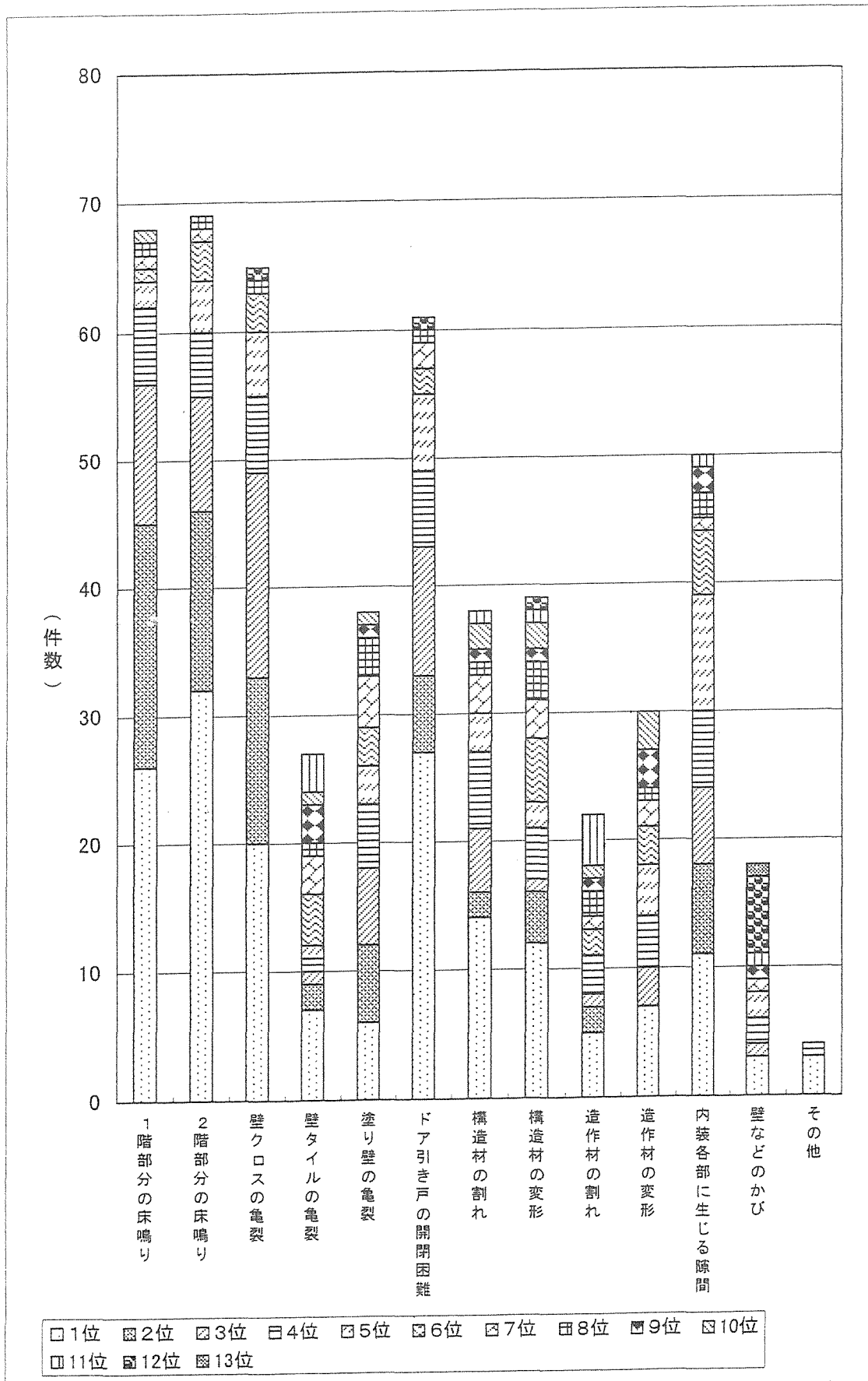


図 23 クレームの内容



Ⅲ. 1 今後の乾燥材使用に対する考え方。 (件)

	乾燥製材を使う	集成材を使う	未乾燥材を使う	有効回答数
見え掛かり柱	112	39	5	140
見え隠れ柱	98	31	16	137
間柱	92	22	22	130
梁・桁・胴差し	95	27	30	137
母屋	79	4	48	126
筋かい	99	3	28	127
根太	113	3	20	133
大引き	108	4	23	133
土台	103	2	32	134

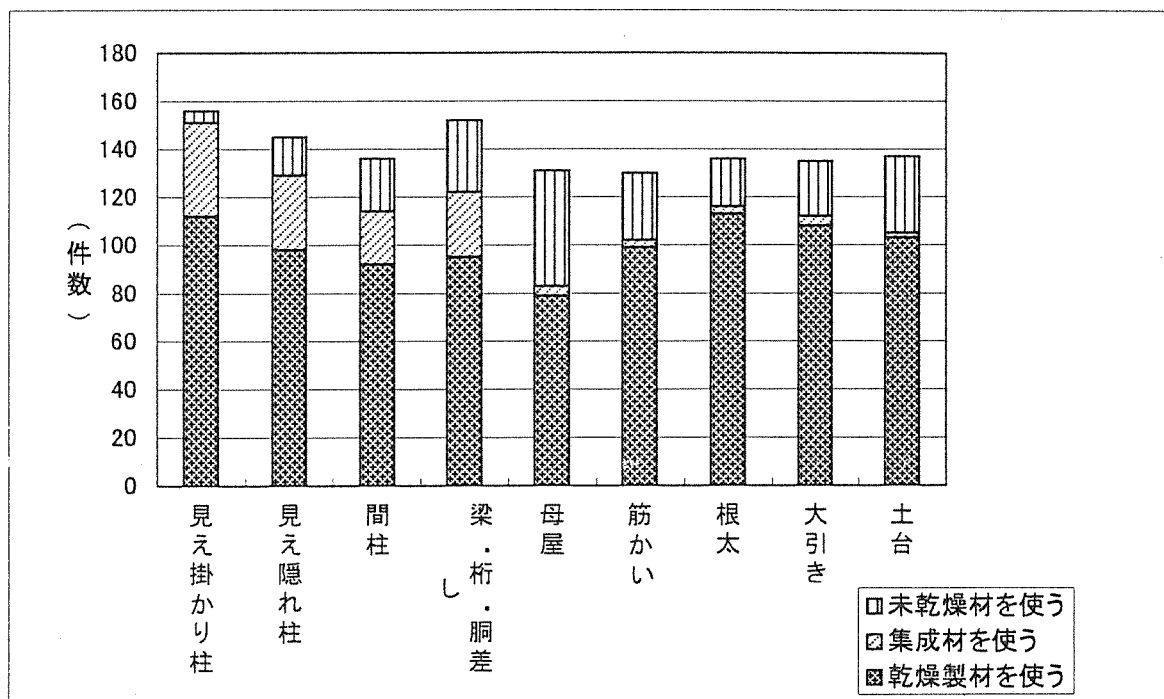


図 24 今後の乾燥材使用に対する考え方

Ⅲ. 2(1)割れの許容値

		平均値(mm)	最大値(mm)	最小値(mm)
見え掛かり部分	許容幅	0.8	3.0	0.0
	許容長さ	77.5	1000.0	0.0
見え隠れ部分	許容幅	2.3	8.0	0.0
	許容長さ	260.7	1000.0	0.0
プレカットの仕口・継ぎ手	許容幅	0.9	4.0	0.0
	許容長さ	67.8	1000.0	0.0

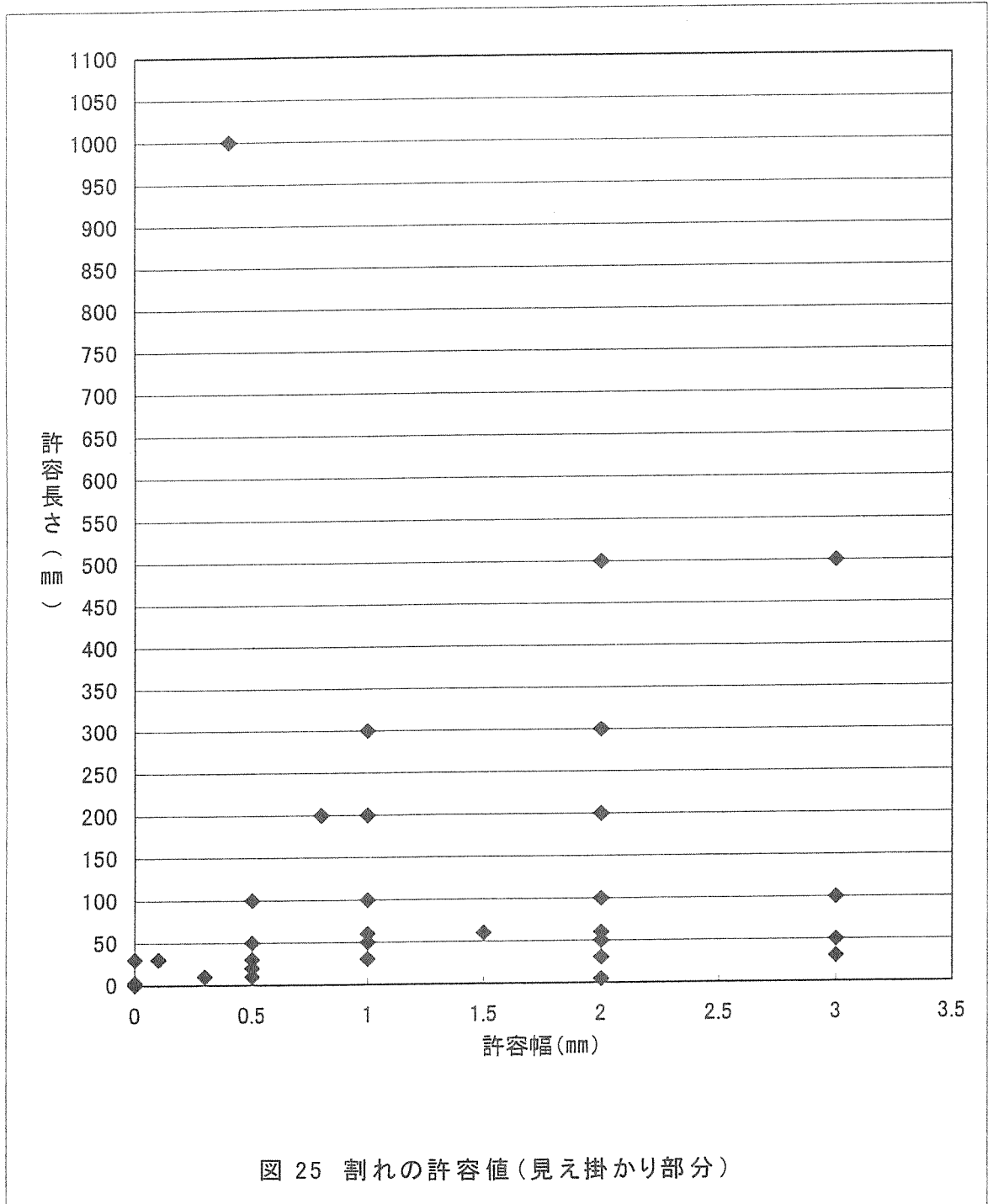


図 25 割れの許容値(見え掛かり部分)

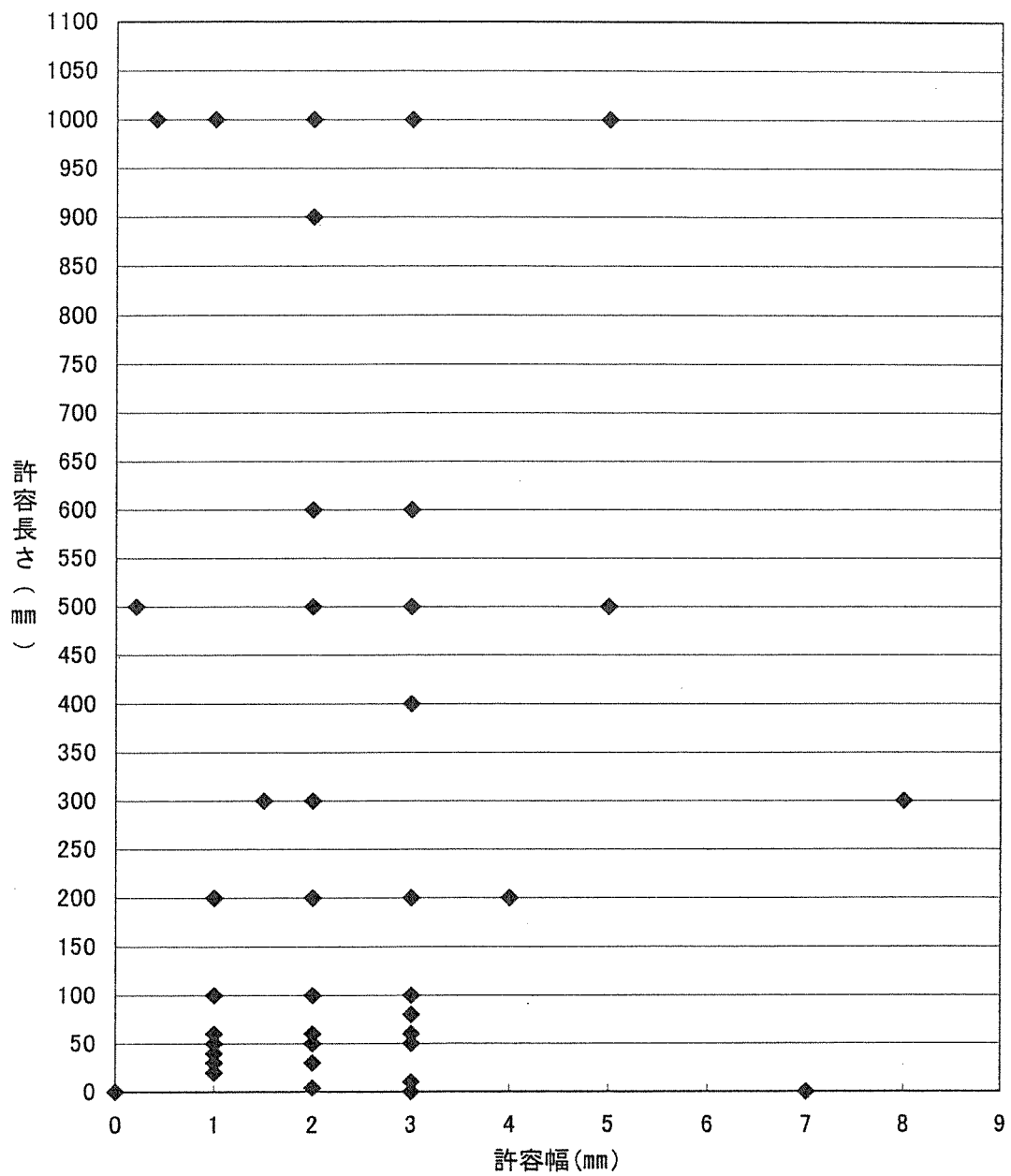


図 26 割れの許容値 (見え隠れ部分)

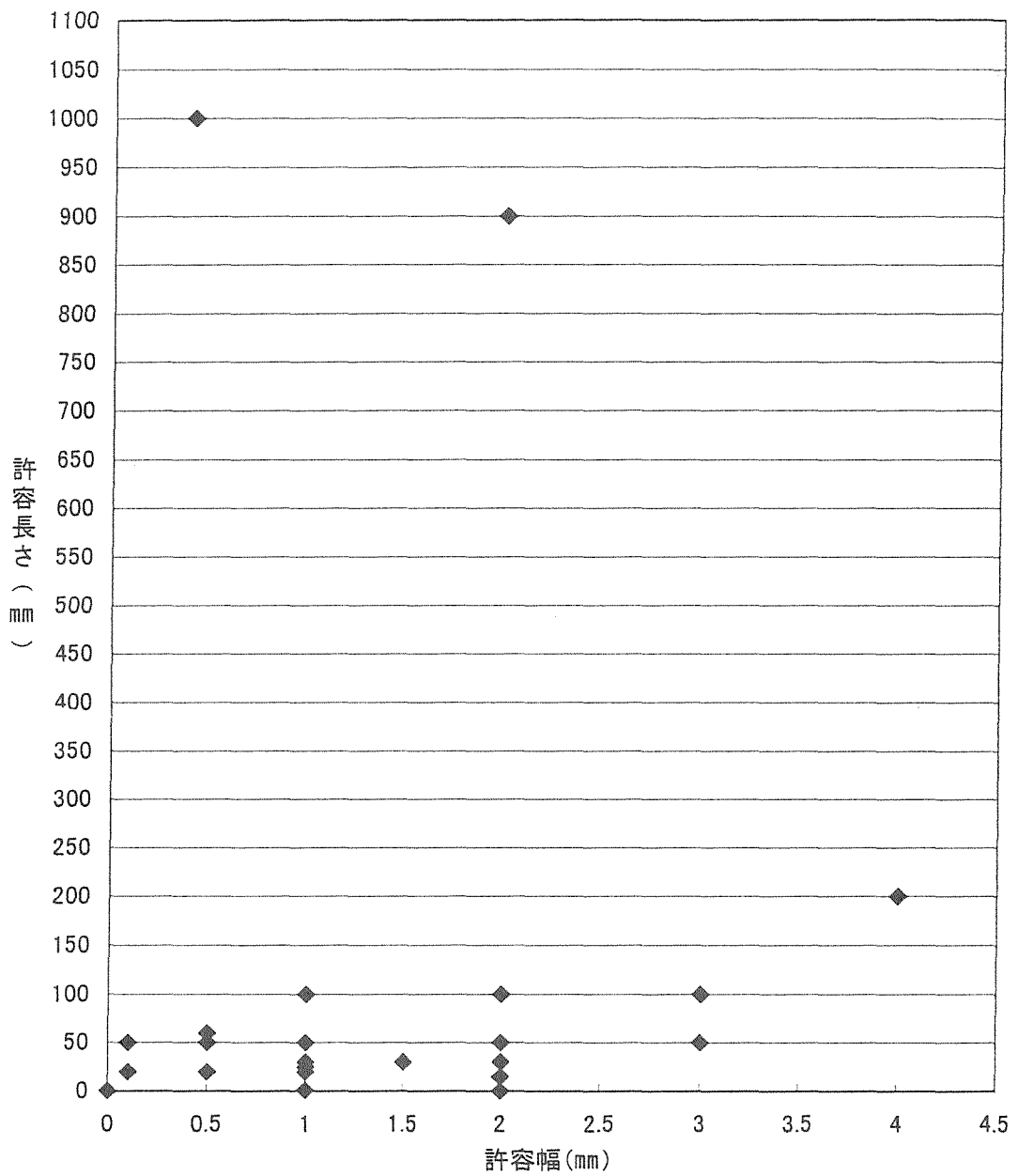


図 27 割れの許容値(プレカットの仕口・継ぎ手)

Ⅲ. 2(2) そり・曲がり、ねじれの許容値(3m当たり)

		平均値(mm)	最大値(mm)	最小値(mm)
見え掛かり部分	そり・曲がり	2.5	10.0	0.0
	ねじれ	1.9	6.0	0.0
見え隠れ部分	そり・曲がり	3.8	15.0	0.0
	ねじれ	2.7	15.0	0.0

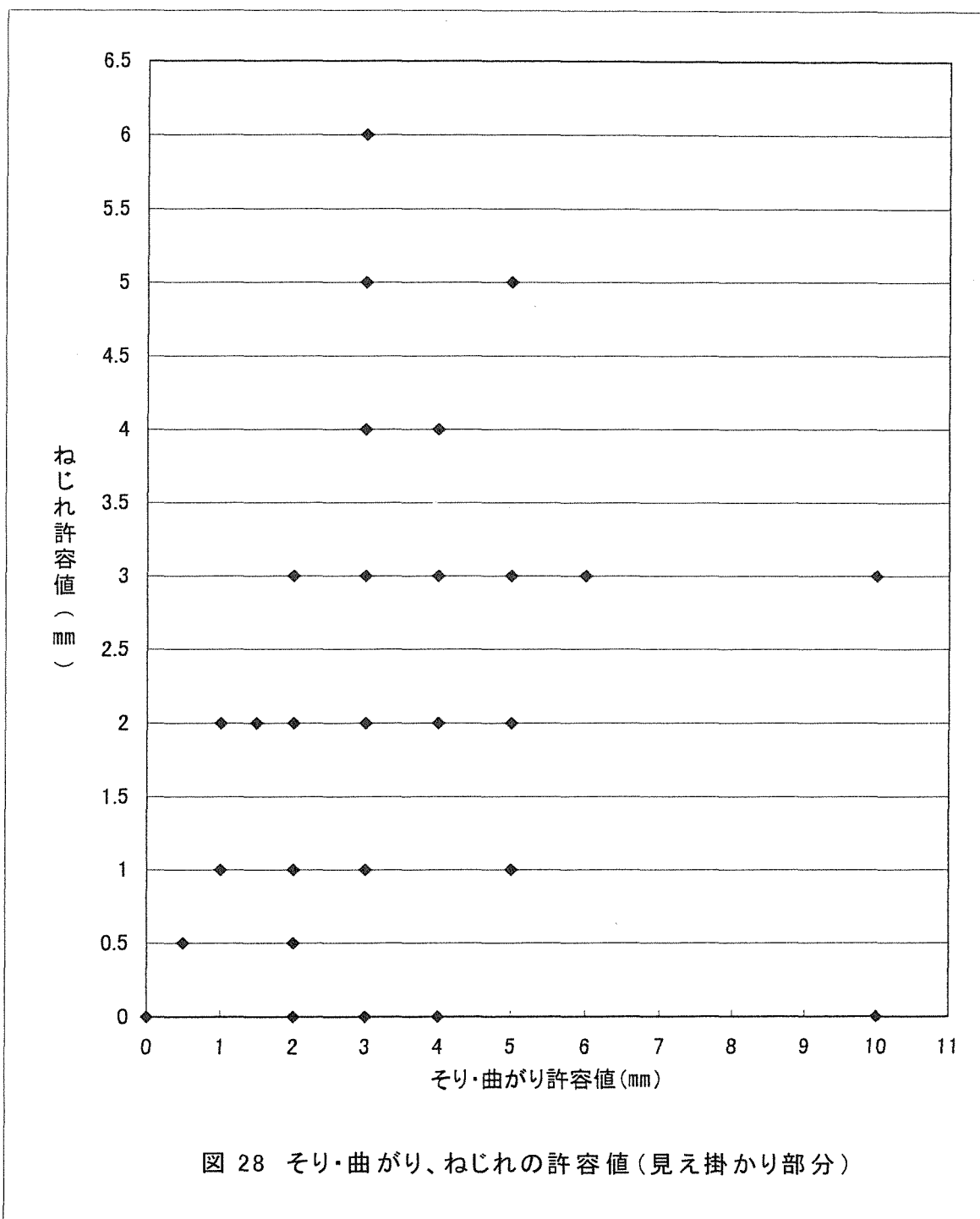


図 28 そり・曲がり、ねじれの許容値(見え掛かり部分)

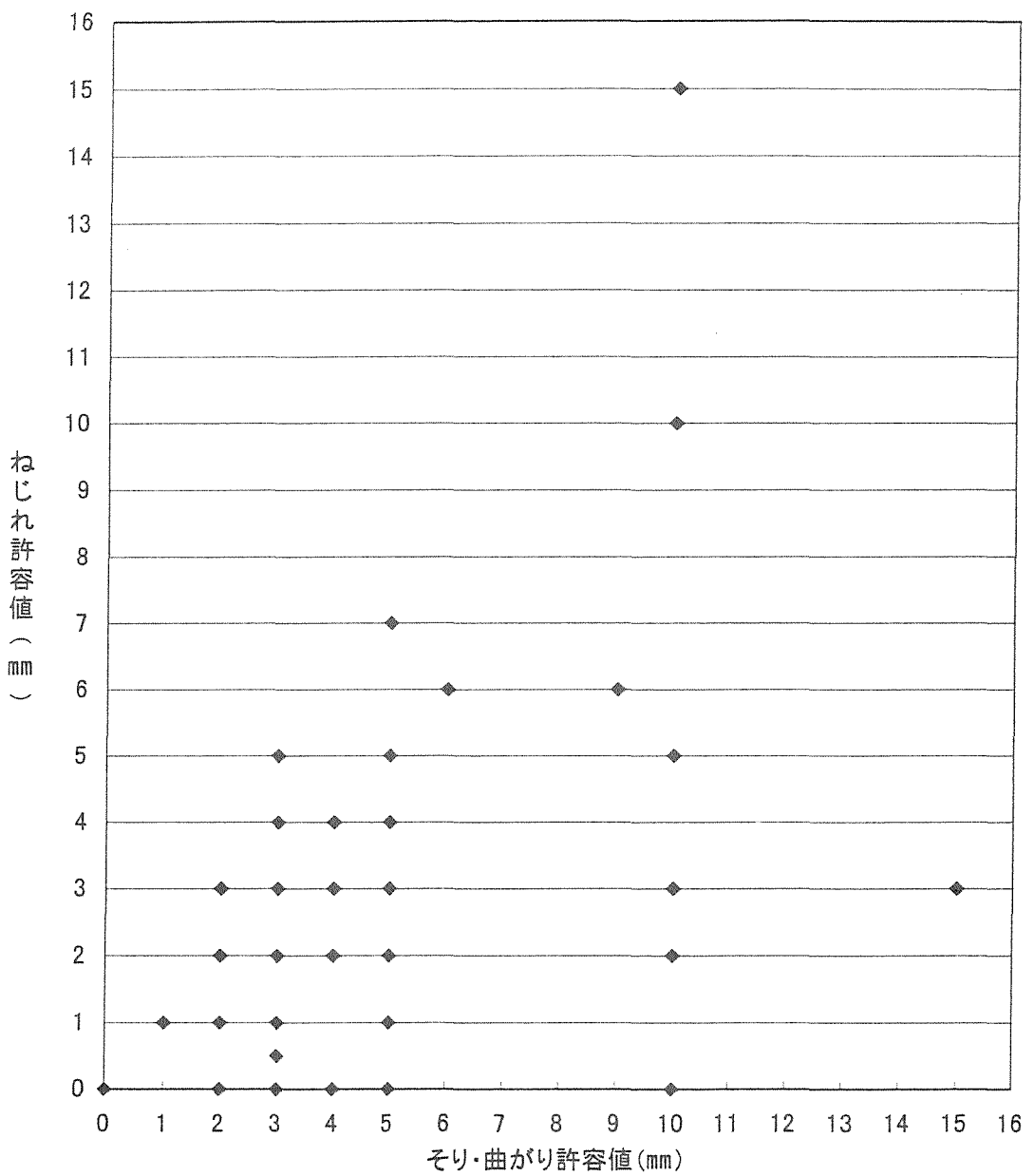


図 29 そり・曲がり、ねじれの許容値 (見え隠れ部分)

Ⅲ. 2(3)変色について

	見え掛かり部分		見え隠れ部分	
	許容する	許容しない	許容する	許容しない
変色	6	92	43	0
多少の変色	40	37	89	8
全体の褐色化	10	46	40	22

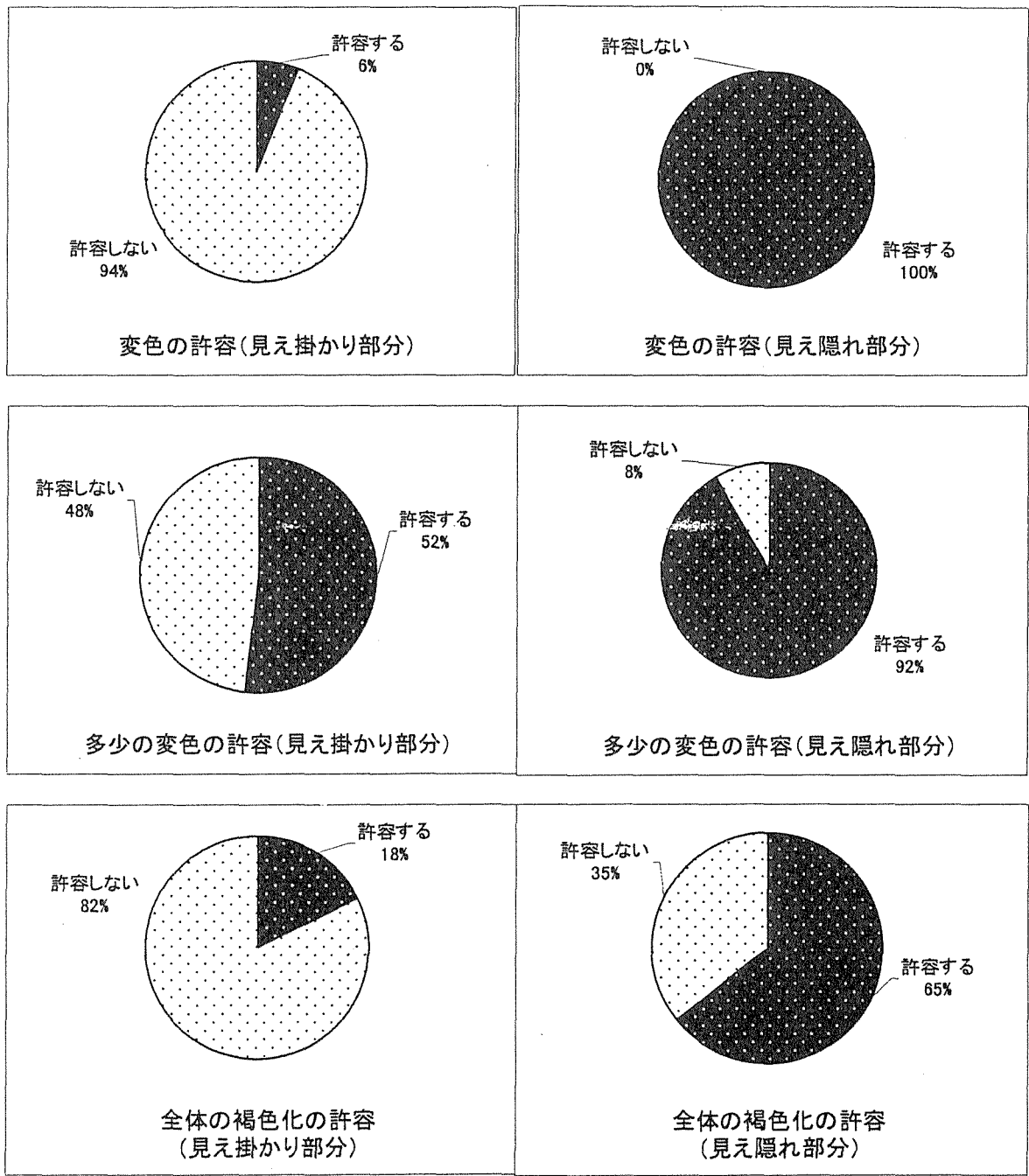


図 30 変色

Ⅲ. 3 乾燥材の生産者に望むこと。

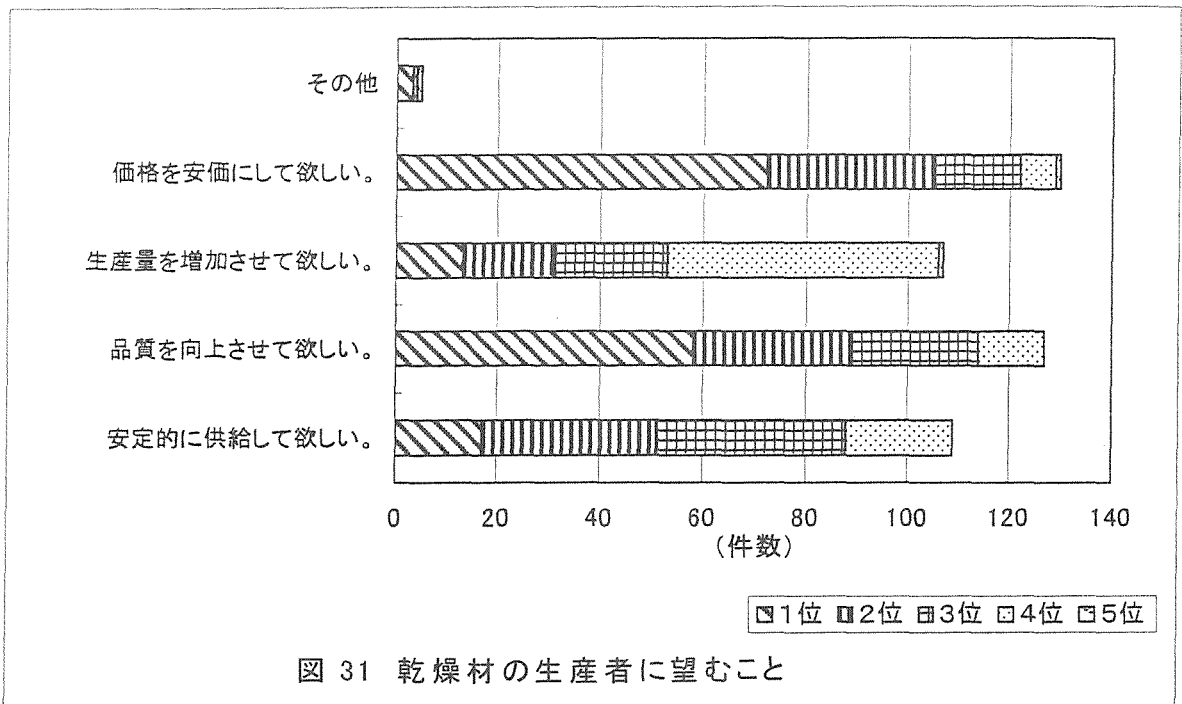


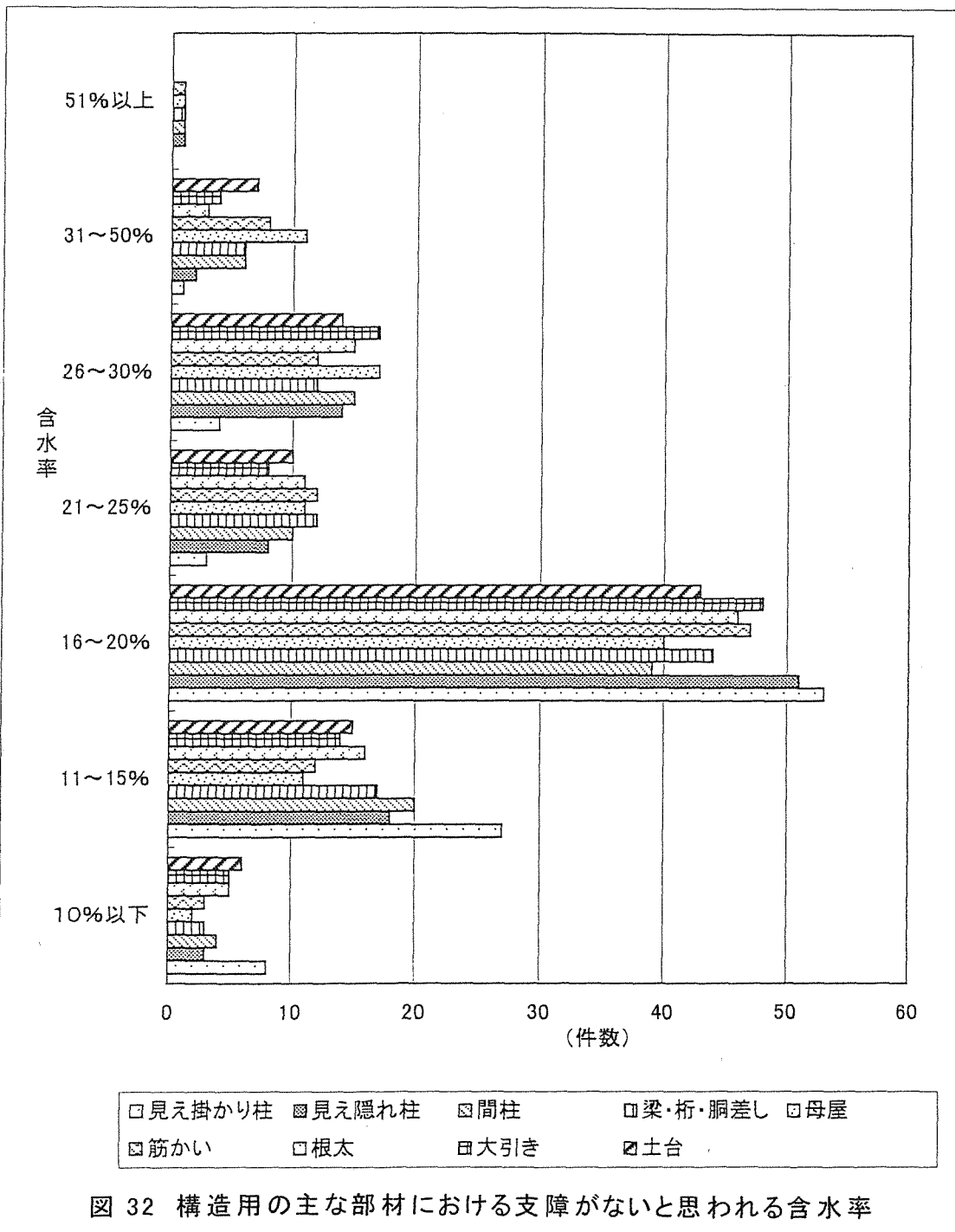
図 31 乾燥材の生産者に望むこと

その他の意見 無駄な流通  
 県内のスギ材を使いたい、品質が安定していないので、使いにくい。  
 長尺物例えば6m位までは乾燥材が欲しい。  
 目込み(樹齢)の分別、乾燥分別、規格化の促進、県産杉材の横架材乾燥品が欲しい。  
 多様な乾燥材が欲しい(ツガ、ヒメコマツ等)



Ⅲ. 4(1) 構造用の主な部材における支障がないと思われる含水率(%)

	平均値	最大値	最小値	標準偏差
見え掛かり柱	17.8	45.0	8.0	5.10
見え隠れ柱	20.9	60.0	8.0	6.93
間柱	22.2	60.0	8.0	9.10
梁・桁・胴差し	22.0	60.0	8.0	8.35
母屋	24.3	60.0	8.0	9.49
筋かい	22.7	60.0	8.0	8.65
根太	21.1	50.0	8.0	7.09
大引き	21.6	50.0	10.0	7.66
土台	22.0	50.0	10.0	8.60



Ⅲ. 4(2) 構造用の主な部材における自社基準の含水率(%)

	平均値	最大値	最小値	標準偏差
見え掛かり柱	17.8	30.0	5.0	4.81
見え隠れ柱	19.7	30.0	10.0	4.51
間柱	21.0	40.0	10.0	6.29
梁・桁・胴差し	21.9	50.0	15.0	7.30
母屋	22.1	50.0	10.0	7.79
筋かい	21.1	50.0	10.0	7.19
根太	20.8	50.0	10.0	6.69
大引き	21.1	50.0	10.0	7.09
土台	22.2	50.0	10.0	8.80

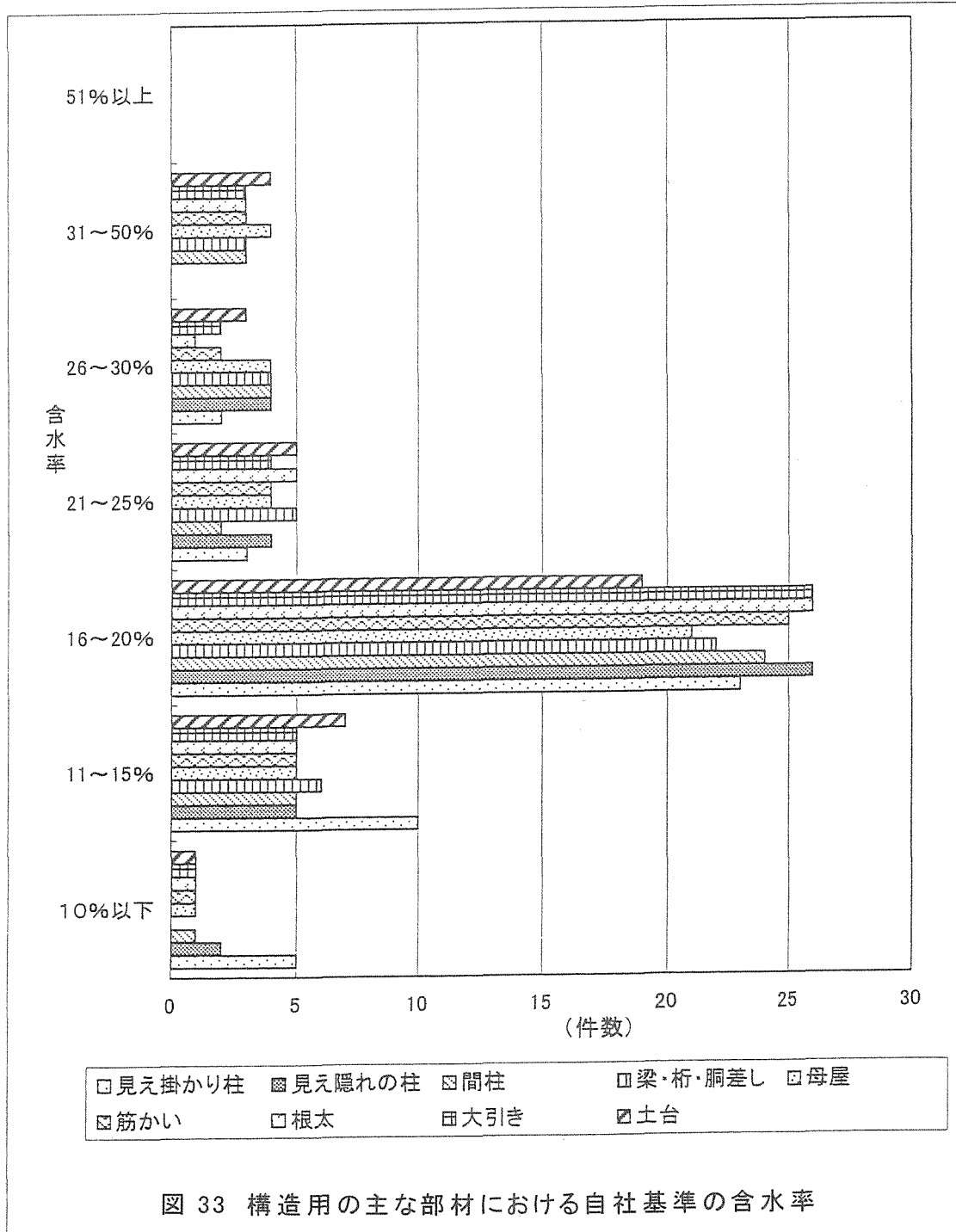


図 33 構造用の主な部材における自社基準の含水率

#### IV. 乾燥材に対する意見

国産材のKD材の安定供給を望む。
コストばかりを考えて市場に乾燥材が出てこない。これでは外材に取られてしまう。考え方があまい。林務の関係者が今まで、木造建築業者の意見をきいていない。プレハブ業界に負けてしまう。自社で自然乾燥を考えている。10数年前からJAS製品を云われているが実行されてない。品確法であわてて対策を考えているが遅い。
造作化粧材は人工乾燥が必要ですが、構造一般材は自然乾燥と山で葉付きで乾燥1~2ヶ月工場6ヶ月~1年出荷前に摺直でよいとおもう。
樹齢50年以上(国産材)の木材であり、切時の明確(表示)にする。上記の木材を自然乾燥材が望ましい? 丈夫で長持ちの家を造るために、若木は×
出荷の時点での含水率の表示があると参考になると思うが。
人工乾燥の場合急激に乾燥させるため、割れが生じやすいと思われれます。ロス率が高くなると思われれますが、人工乾燥は木材の質の良いものを使用する必要があると思われれます。それは、建てた後も割れやすい為です。また、木のために優しい方法は天然乾燥と思われれます。
乾燥材を使用することによって、大工・工務店のバラツキの解消につながると思う。
県内のスギ材を使用したいが、乾燥材が少なく、また、品質が安定しない。安定的な供給等が悪く、なかなか使用できない。どうしても、価格、品質、安定度等がよい集成材を使用するしかない。(現在の段階)
内地国産材を乾燥材として使用するのには現在の心持ち一本取り製材では無理。大径木造林に切り替えるしかないのでは。梁平角300を2本取りできる径の丸太に育てるべき。
最近鉄骨造又RC造の建物が多く、木造個建て工事は余り施工していません。
ベイマツの人工乾燥材は強度が落ちるように思われる(セルロースの質の低下)・上棟時横架材を掛け矢で折り込むとき横割れがよく起きる。グリーン材では余りおきないようだ。・内地材の構造用乾燥材をもっと多用する方法を一考願う。
含水量について数値的に計測した事はありません。
乾燥機が一般には出回りが少ないのは入手困難
現在使用の柱、鴨居、敷居等は大変良品です。
工務店などには含水率の機械がないので業界でシールなどの基準を作って欲しい。
木材を使用する工務店の者として人工乾燥でないと市場に取り引きできないようなルートを作る。
国の支援が必要と思う。お客様は完全な物と思われているのでそれに近づく品質を作るしかないと思っている。
今の柱材は等級の良い物はビニールで包んであります。そしてそのビニールを取って風などが直接当たると割れる材が多いと思われれます。これは原木の時木材の灰汁抜くことをしなくなった為だと思われれます。灰汁を抜くのは川、池などに入れて置いてから製材して乾燥すれば割れることは少なくなると思われれます。
乾燥材の含水率について詳細はデータがあるわけではないので、上記数値も推定です。
乾燥設備を持っている製材工場が少ない。
20%以下の乾燥材が集成材しか品確法の保証を受けられない現在、国内の製材業界の認識の低さにあきれています。当面外材に頼るしかない状態だと思われれます。
湿気をすっても元に戻らないこと。
乾燥材は数値的には強度出ているようですが(全体の)構造組立時の部分的なねばりがないように思われれます。アリ、カマの折損等多いように思われれます。継ぎ手、仕口の寸法(特にプレカット)は重要ではないでしょうか。集成材の価格安いといいですね。
人工乾燥も含水率を下げれば木質が弱くなるのでこれは建前事に少し強目の仕口の時に叩くともぎれが生じ繊維質の破壊に繋がる。
自社で含水率を調べたことがないため、構造材の含水率(25%)の一般材を使用しています。価格が安くなれば使用したいと思われれます。

乾燥は天然でするのが一番ですので、規格品は蓄材しておく事にしている。
今の時代はとにかく乾燥材が主流です。しかし人工的に乾燥させる物は平均して材料の質が悪い。ただ乾燥しているからいいと言う物ではなく、もっと質のいい材料で乾燥してくれればいいと思う。とにかく今の乾燥材は全てバタ目自分達がきざんでいれば、絶対にこんな材料は使用しないと思う。
・製材所(生産者)流通形態が変わらないとだめである。・構造材の乾燥材を使用しようと思うのですが、なかなかこの不況のため、利益が少ないため、乾燥材に手が出ないのが現状である。・製材所のコストを下げる努力をお願いしたい。
住宅の高性能化を進める上で、高気密、高断熱住宅は避けて通れません。この高気密、高断熱の住宅は冬場換気量のバランスが崩れ、過換気になると、相対湿度が室内で20%を切ることがあります。このような場合、木材の曲がり割などでクロスや壁に亀裂が生じたりします。従って、全ての木材を原則KD材の使用をしていますが、含水率もバラバラで、斑があり現場ではいろいろな問題もあります。また、住宅に住む施主も換気のコントロールや調湿を意識した生活をしてもらえるように十分施工者として説明が必要です。
現在当社では、使用していないのでわかりません。柱については集成材を使用していますので割れ、そり等はありません。造作化粧材についても同様です。
私どもにとりましては、乾燥材の取組が進むことによって技術的、コスト的にも安く供給出来れば自然と使いやすくなると思っています。是安定供給できるようお願いします。
構造材に関しては特にクレームはないが、含水率基準を十分に検討する必要があると思う。ヒヤリングの結果として「現在使用している木材は15%程度であるが、高気密の住宅をモットーに施工しているため、新築の場合で暖房を使用すると結露が生じる。乾燥材の含水率をもっと下げられると支障はないので、下げられないものでしょうか？」とのコメントであった。
自社処理する場合は20%以下でしあげられるが、購入KD材は乾燥が甘く25%でもクリアすることは難しい。
含水率については、人乾、天乾、樹種、樹齢で可成りさがあるので含水率だけでは支障があるないとは言えない。人乾費¥10000/m3掛かるのであればこの費用を人乾費に当てた時のシミュレーションをしたい。・乾燥材を使用したい目的は、後日くるい(曲り、ねじれ、割れ)と腐れを防ぎ、また十分な強度がでたものを使いたいからで、従って乾燥(含水率%)はそれらの代用特性値である認識が大切。しかし、経験値として人乾と自然乾燥では後日くるい(曲り、寸法、収縮)に可成り差があり人工乾燥品は自然乾燥品に比べ含水率が低いにもかかわらずくるいが大きいように思う。割れやくるいは伐採時期、乾燥方法で大きく差があると思う。秋切り、葉枯らし製材後の自然乾燥などで価格に無理のない良質材が得られるのではなからうか。だれもやってくれないので、自分達で開拓してみたい。国産杉の横架材利用を昨年、今年の2回実験た。いずれも自然乾燥品だったが、これまでに大きなくらいが生じていない。(県外産品)
木の性質をよく見て挽いて欲しい。現在木取りが未熟である。若い木(ベイマツ)はねじ等があって使いにくい。かま出しの時15%を切って欲しい。
すぶ生はともかく、見え掛かり以外の所は、中生材(天乾・葉枯らし)で十分。
乾燥材の価値はあると思う。タル木等の羽柄材も乾燥してプレカットしたい。
落葉の防虫土台は乾燥材でないとクレームが多発。

## 解体直前住宅の木材含水率調査

事業名：木材加工・利用技術開発促進事業

(乾燥部材使用指針に係る使用環境による含水率要求性能)

実施調査名：解体直前住宅の木材含水率調査

実施協力組織：(東京大学、森林総合研究所、岡山県木材加工技術センター、  
長野県林業総合センター)

### 1. 目的

近年、プレカット化等による工期短縮に加えて、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」がスタートしたことにより、住宅用木材に対する品質・性能の向上を図ることが求められている。このことにより、従来にもまして、住宅用構造部材等には乾燥処理が要求されている。しかし国産材の中には、乾燥処理に難点があるもの、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支障のあるものがある。

ここでは、国産材の住宅用木材として利用拡大を図るため、乾燥処理、強度評価、加工・利用法など品質・性能向上の面での技術開発とその普及を推進するための一環として乾燥部材使用指針の作成のため、解体直前の住宅部材の含水率を調査する。

### 2. 調査方法と調査対象住宅

#### 2.1 調査対象住宅の選定および場所

建築後、十分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。ここでは、このデータを収集解析することにより、建築側と材料供給側双方の目から見た住宅部材の含水率数値案の参考とする。

調査対象住宅の選定は埼玉県、長野県および岡山県の住宅解体業者の紹介に委ねた。対象となる住宅家屋は一般の住宅である。調査は埼玉県与野市および浦和市周辺の一般住宅4軒、長野県松本市、上田市、木曾郡木祖村の3軒および岡山県の3軒を行った。表1に調査対象住宅の概要を示す。

#### 2.2 調査方法

含水率の測定は、含水率計による測定および全乾法(JIS Z2101)による二通りである。含水率計による測定はCSA社のDELTA-5を用いて行った。測定方法は、取り扱い説明書の方法に準拠し、同取り扱い説明書の樹種補正のダイヤル値は測定対象の樹種に合わせた(表2参照)。全乾法による測定は、含水率計で測定した所と同じ箇所を住宅の解体後にサンプルとして採取し各試験研究期間で測定した。

住宅構造材の含水率調査は第一に方角(東西南北)、第二に高さ方向(1階部分、2階部

分)を考慮して行った。具体的な部材名としては、土台、根太、束、柱、梁、桁等を床下、居住間、小屋組部材で測定した。

含水率の測定箇所の選定は、測定当日に行った住宅の実地調査と図面の作成を参考に行った。実地調査では下記の項目、住宅構造・築年数・間取り・床下通風孔の配置、数、サイズ・基礎高さ等について調査記載を行った。また、測定対象部材については樹種・断面寸法および防腐処理の有無について調査記載した。図面は実地調査の項目および写真と合わせて実際の間取りのサイズおよび住宅の向き・方位を描いた。

### 3. 調査結果

#### 3.1 聞き取りによる建物調査

建物の概要は解体業者からの聞き取りおよび現地調査で行った。ここでは対象建物の概要として、所在地、築年数、建物の方位位置、構造、敷地面積、のべ床面積、階数を調査した。また、床下の換気孔の個数、サイズを確認した。また、周辺地域の状況として風通しの状況を調べた。表3に与野市M邸の例を示す。

#### 3.2 図面(住宅構造、築年数、樹種等)

図面は建築時の正確な図面があれば、それに従うことにしていた。しかし、埼玉周辺に限れば図面は残っておらず、調査当日におおよその平面図と測定箇所の断面図を描いた。図1に与野市M邸の1階、2階部分の平面図を示す。

#### 3.3 含水率計による標示値

表4に与野市M邸の調査対象とした各部材の測定値を示す。ただし、樹種は調査当日に推定したものであるため、塗装や経年劣化により同定を過ったものがあった。

#### 3.4 全乾法による計算値

全乾法による含水率の値を表4に示す。図2は図1に示したA-Bの部分の断面図に相当する部分の含水率を記入したものである。この図では左側が南面、右側が北面に該当する。全体的な傾向として床下の隠れた部分の土台、根太等の含水率は約16%、1階部分は床に近い柱の断面含水率が約14%で、垂直方向における柱中央部分と天井に近い断面含水率は約13%であった。2階部分および小屋組部分は約12%であった。この結果、部材の樹種や断面積は含水率に影響しない傾向がみられた。また、南面および北面の差もみられなかった。

#### 3.5 気象データ

住宅部材の平衡に達したと思われる含水率は調査対象住宅の気候に影響されるところが大きいと考えられる。ここでは表5に熊谷にある気象庁の気象観測所の1971年から2000年の月別平均気温と湿度を示す。この気象データは1月～6月のものである、7月～12月のデータは現在気象庁において作成中である。表中の平衡含水率は木材の平衡含水率表によるものである。

### 3.6 特記事項

床下は換気孔の通風が影響すると思われ、通風の悪いところでは含水率が20%を超え、カビの発生がみられた。

### 4. まとめ

与野市M邸をみれば、床下は16～17%であり、この傾向は現在解析中の他の住宅にもみられた。。ただし換気孔の配置数によって通風が悪いところは20%を超えてカビの発生が生じていた。

垂直方向の含水率を柱材の含水率でみると1階部分が約13%、2階部分および小屋組みは約12%であった。

含水率計の標示値は実際の全乾法の値と正確には合わなかった。これは測定法によるものと、樹種補正が密度に準じて定められていることに関係すると考えられる。

表1 含水率調査を行った住宅の概要

調査住宅番号	調査年月日	所在地	市町村	築年 (年)	建物構造	敷地面積	延床面積	階数	周辺住宅の疎密	柱材の樹種
S-1	10月11日	埼玉県	与野市	32年(昭和44年1月)	木造軸組	200平米以上	200平米以上	2階建	疎	ヒノキ
S-2	10月11日	埼玉県	浦和市	36年(昭和40年1月)	木造軸組	200平米以上	200平米以上	2階建	やや密	ヒノキ
S-3	11月8日	埼玉県	与野本町	134年(明治16年頃)	木造軸組	200平米以上	200平米以上	平屋建	疎	スギ
S-4	11月8日	埼玉県	与野市	28年(昭和48年7月)	木造軸組	50~100平米	50~100平米	2階建	密	ベイツガ
N-1	10月18日	長野県	木曾郡	45年(昭和31年頃)	木造軸組	50~100平米	50平米以下	平屋建	疎	ネズコ
N-2	11月20日	長野県	上田市	16年(昭和60年頃)	木造軸組	100~150平米	200平米以上	2階建	疎	ヒノキ、ベイツガ
N-3	11月29日	長野県	松本市	20年(昭和56年頃)	木造軸組	200平米以上	100~150平米	2階建	疎	ベイツガ
O-1		岡山県								
O-2		岡山県								
O-3		岡山県								



表2 与野市M邸含水率調査結果表

NO。	階数	部材名	樹種名	断面寸法 (cm×cm)	含水率測定値		
					含水率計 (%)	樹種補正	全乾法 (%)
南側							
S-31	1階	柱	ベイツガ	9.8×10.0	14	(1.5)	14
S-32	1階	柱	ベイツガ	9.8×10.0	10	(1.5)	13
S-33	1階	柱	ベイツガ	9.8×10.0	10	(1.5)	13
S-34	1階	柱	ベイツガ	10.1×10.3	11	(1.5)	14
S-35	1階	柱	ベイツガ	10.1×10.3	10	(1.5)	13
S-36	1階	柱	ベイツガ	10.1×10.3	10	(1.5)	13
S-37	1階	桁	アカマツ	15.4×11.8	8	4	12
S-38	1階	桁	アカマツ	24.0×11.0	5	4	12
S-39	1階	梁	ベイマツ	10.0×10.0	8	4	12
S-40	1階	梁	ベイマツ	10.0×10.0	5	4	12
床下							
S-41	1階	土台	ベイツガ	10.0×10.0	12	3	16
S-42	1階	土台	ベイツガ	10.0×10.0	12	3	16
S-43	1階	根太	ベイマツ	3.8×4.5	11	4	16
S-44	1階	根太	ベイマツ	3.8×4.5	6	4	16
北側							
N-31	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.1	12	(1.5)	14
N-32	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.1	10	(1.5)	13
N-33	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.1	11	(1.5)	13
N-34	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.3	9	(1.5)	14
N-35	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.3	8	(1.5)	13
N-36	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.3	13	(1.5)	13
N-37	1階	桁	ベイマツ	10.0×10.0	4	4	13
N-38	1階	桁	アカマツ	23.0×11.0	7	4	13
N-39	1階	梁	ベイマツ	10.0×10.0	4	4	12
N-40	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.0	10	(1.5)	14
N-41	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.0	11	(1.5)	13
N-42	1階	柱	ベイツガ	10.0×10.0	12	(1.5)	13
床下							
N-43	1階	土台	ベイツガ	10.0×10.0	12	3	17
N-44	1階	土台	ベイツガ	10.0×10.0	14	3	16
N-45	1階	土台	ベイツガ	10.0×10.0	13	3	16
N-46	1階	根太	スギ	3.5×4.5	5	4	16
N-47	1階	根太	スギ	3.5×4.5	4	4	16
N-48	1階	根太	スギ	3.5×4.5	7	4	16

NO。	階数	部材名	樹種名	断面寸法 (cm×cm)	含水率測定値		
					含水率計 (%)	樹種補正	全乾法 (%)
南側							
S2-31	2階	柱	ベイツガ	10.0×9.5	12	(1.5)	12
S2-32	2階	柱	ベイツガ	10.0×9.5	10	(1.5)	12
S2-33	2階	柱	ベイツガ	10.0×9.5	12	(1.5)	12
S2-34	2階	柱	ベイツガ	10.1×10.4	8	(1.5)	12
S2-35	2階	柱	ベイツガ	10.1×10.4	7	(1.5)	12
S2-36	2階	柱	ベイツガ	10.1×10.4	9	(1.5)	12
S2-37	2階	桁	ベイツガ	10.0×10.0	9	3	12
S2-38	2階	梁	ベイツガ	10.0×10.0	6	3	12
S2-39	2階	桁	ベイツガ	10.0×10.0	7	3	12
S2-40	2階	梁	ベイツガ	10.0×10.0	9	3	11
小屋組み							
S2-41	2階	小屋束	ベイマツ	8.2×8.0	8	4	12
S2-42	2階	桁	ベイツガ	8.5×8.0	6	3	12
S2-43	2階	母屋	ベイツガ	7.0×3.5	8	3	12
S2-44	2階	桁	ベイツガ	8.2×8.4	7	3	12
北側							
N2-31	2階	柱	ベイツガ	10.0×10.0	11	(1.5)	13
N2-32	2階	柱	ベイツガ	10.0×10.0	10	(1.5)	13
N2-33	2階	柱	ベイツガ	10.0×10.0	8	(1.5)	13
N2-34	2階	柱	ベイツガ	10.0×9.9	12	(1.5)	13
N2-35	2階	柱	ベイツガ	10.0×9.9	10	(1.5)	12
N2-36	2階	柱	ベイツガ	10.0×9.9	8	(1.5)	12
N2-37	2階	柱	ベイツガ	10.3×9.7	9	(1.5)	13
N2-38	2階	柱	ベイツガ	10.3×9.7	5	(1.5)	12
N2-39	2階	柱	ベイツガ	10.3×9.7	6	(1.5)	13
小屋組み							
N2-40	2階	梁	ベイツガ	10.0×10.0	8	3	12
N2-41	2階	母屋	ベイツガ	7.0×3.3	8	3	12
N2-42	2階	梁	ベイツガ	10.3×9.7	11	3	12
N2-43	2階	桁	ベイツガ	10.0×10.0	7	3	12
N2-44	2階	桁	ベイツガ	8.5×7.8	5	3	12

表3 熊谷気象観測所における気象データ

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	平均値
平均気温 (°C)	3.7	4.3	7.5	13	18	21	11
平均湿度 (%)	55	55	57	62	67	75	62
平衡含水率 (%)	11	10.5	11.0	12	13	15	12

(平均値以外は気象庁提示：統計期間1971～2000年)

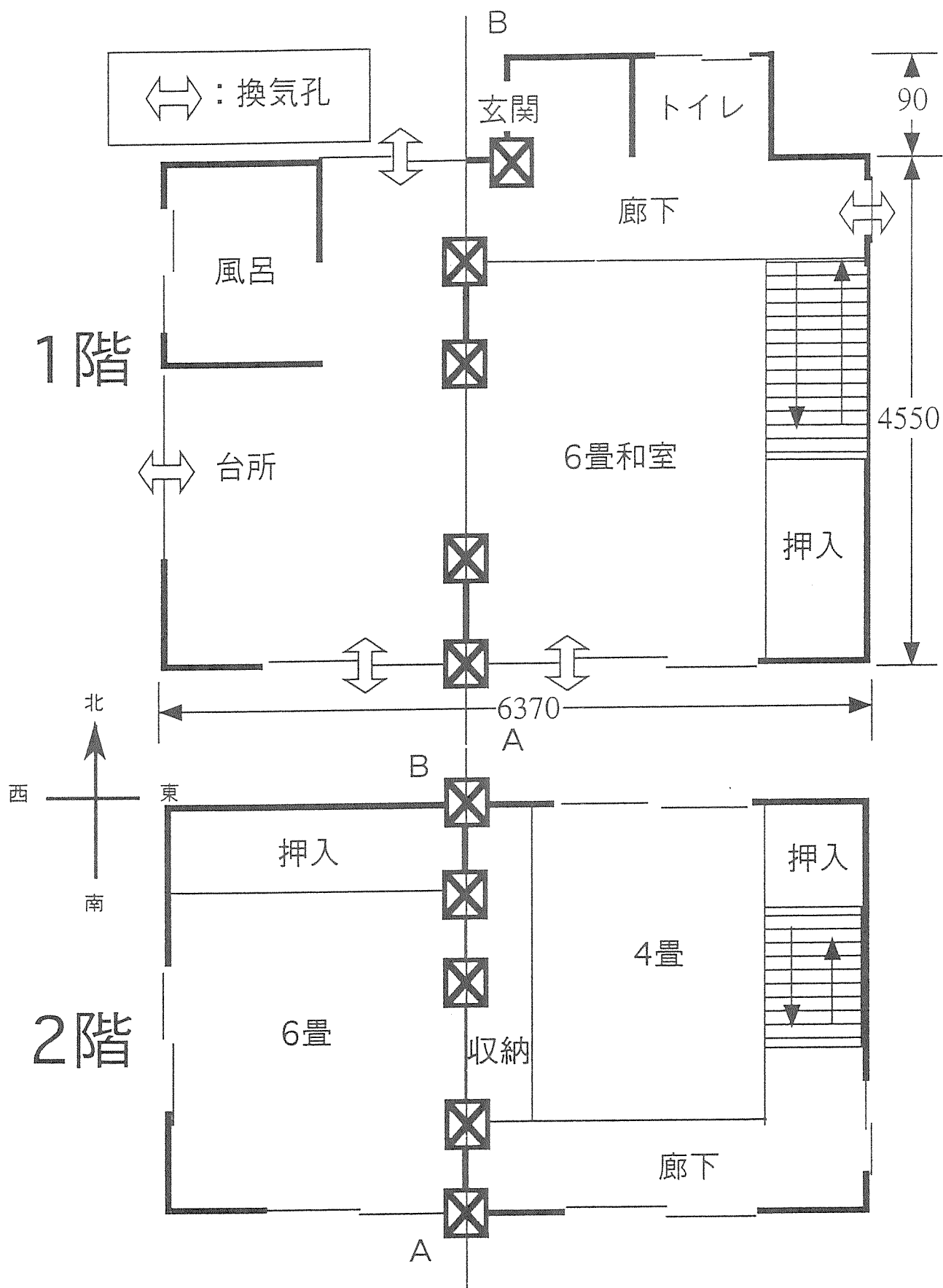


図1 埼玉県与野市M邸平面図

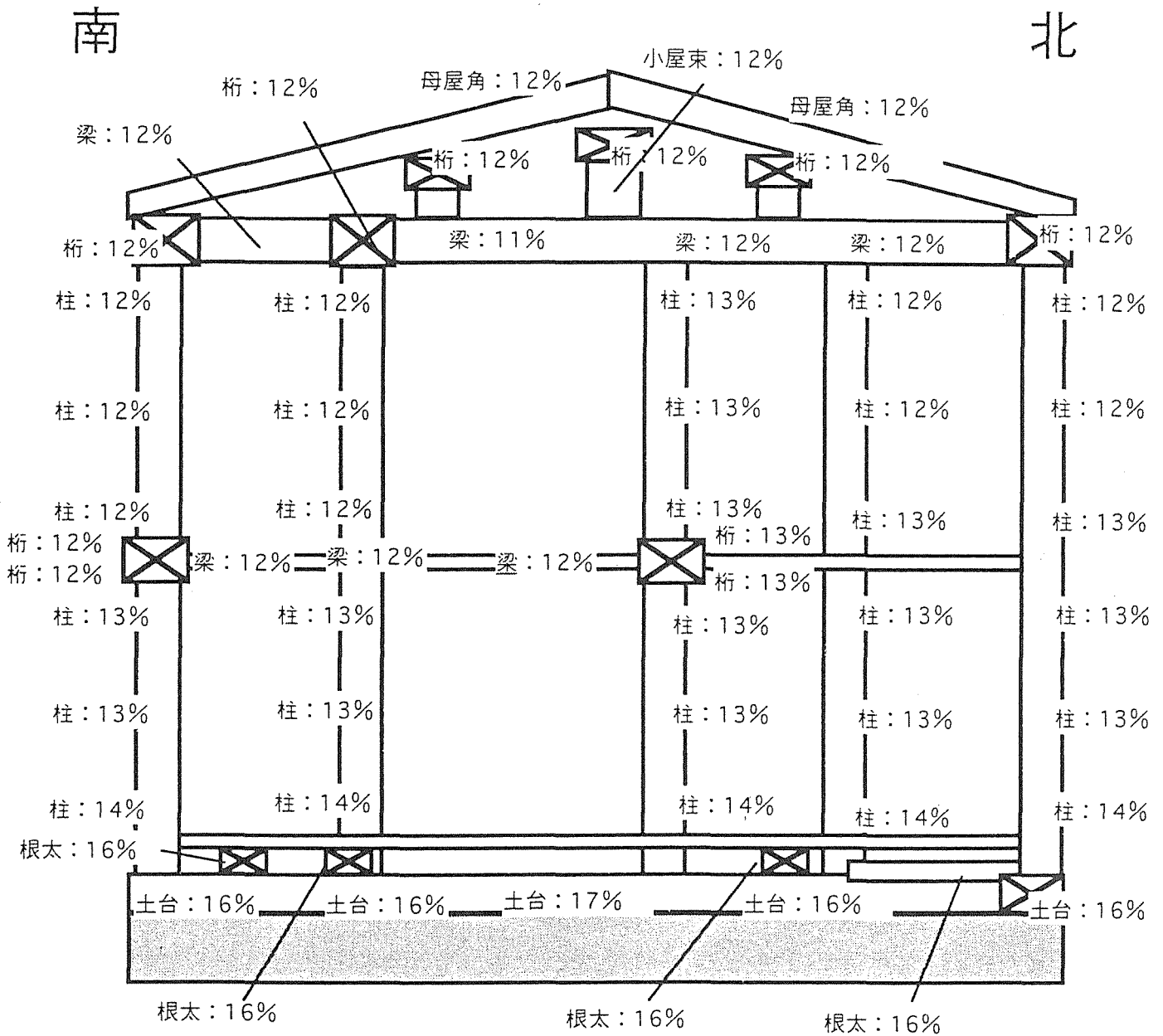


図2 各部材の含水率(全乾法)

## 使用環境における木材の含水率測定(中間報告)

### 目的

実際に居住中の住宅室内環境(温度、湿度)および、使用される木材の含水率のデータは、適正な住宅性能を維持するために基本的に重要な項目である。しかし、現在これらのデータの蓄積が少ない。

そこで、木材品質向上、住宅性能向上の基礎データとするために、実際に居住している住宅室内の温湿度環境ならびに、そこに置かれた木材の含水率のデータを測定することとした。

### 1. 実験方法

#### 1. 1 試験材

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体を一組として、2組を準備した。室内において図1のように設置した。

#### 1. 2 設置場所

(ア)東京都文京区S A宅(RC集合住宅、新築)、(イ)東京都台東区(軽量鉄骨造スレート葺き、2階建て、築40年)、(ウ)長野県塩尻市(木造戸建て、築10年)、(エ)岡山県津山市(RC造集合住宅、4階建ての1階)の4つの居住中の住宅室内とする。2組の試験体は、それぞれ日当たりのある室内、日当たりのない室内設置した。

#### 1. 3 測定

製材後、20℃, 65%RHにて調湿 → 4つの住宅に木材サンプルを郵送 → 重量計測定後室内に放置 → 7日に1回重量計測, 温度湿度連続計測(サンプリングインターバル1時間), 2週間に1回温湿度データをパソコンに移す → 2001年1月までのデータを中間整理 → 最低1年間データ採取する。

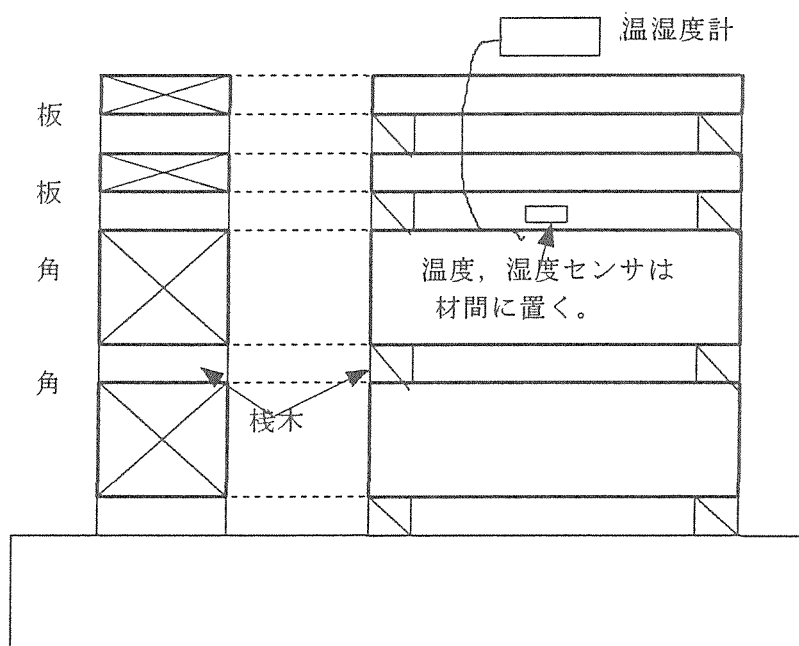


図1 試験材の設置方法

試験材は4体1セットとして図1のようにセットする。

Aセット: 日光が当たる室内にセット。 Bセット: 日光が当たらない室内にセット。

重量測定には、表示値が同一であることを確かめた同じ種類の電子天秤4台(各住戸)

に1台ずつ設置)を使用し、1/100g単位で測定した。温度湿度測定はメモリ機能のある電子式の簡易温度湿度計を用いた。

#### 1. 3試験期間

試験は平成12年11月に開始した。今回の報告では平成12年11月～平成13年1月までの期間の測定値について報告する。

#### 2. 結果

##### 2.1 室内温湿度

4つの住宅における室内環境(室温、室内相対)の測定結果を、日当たりなし、日当たりありの別にそれぞれ、クリモグラフ(横軸に室温、縦軸に相対湿度として描いた図)として図2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9に示す。

また、期間中の温度湿度の統計値を、住宅別に、それぞれ表1, 2, 3, 4に示した。住宅の使用条件の詳細は未集計であり追って報告書に記載するが、室内環境についてわかることを列記すると、

- (1)RC造新築住宅では、他の住宅に比較して温度、湿度の変動が非常に少ない(図2, 3)
- (2)それ以外の住宅の室内環境は類似した傾向を示し、日当たりがある場所の温度、湿度の変動が大きく(図5, 7, 9)、日当たりのない場所の温度、湿度の変動は小さい(図4, 6, 8)。
- (3)日当たりのある場所では、低温高湿、高温低湿のサイクルの繰り返しが明確であり、図9において低温時間帯での高湿状態が観測され、結露発生の可能性が認められる。
- (4)図4, 図6では温度変動に対して湿度変動が少ない。このことは内装に木材等の吸湿性材料が用いられている可能性があり、調湿効果があるものと推察する。
- (5)それに比較すると図2, 図8の住宅では、内装による調湿が少ないように見受けられる。
- (6)4つの住宅を総合すると、平均室温16.2℃、変動は4.9℃～35.7℃であった(日当たり含む)。相対湿度は平均値59%、変動は18%～99%であった。

##### 2.2 室内の木材含水率

表5, 6, 7, 8に11月～翌1月期の、4つの住宅室内に放置した木材の含水率の状態を示した。結果は、

- (1)大きな違いは4つの住宅の間で認められない。
- (2)相対的比較をすれば、室内環境が高湿であった住宅では表8に示すように高い含水率状態にあり、また表5に示すように高温低湿であった住宅では相対的に低い含水率を示した。
- (3)4つの住宅のデータを総合すると、含水率は9.3%～15.0%の間で変動し、平均値は12.2%であった。
- (4)各表の変動係数を見ると、板材は柱材に比べて含水率変動が大きい。
- (5)日当たりなし、日当たりありの設置条件のちがいによる木材含水率の違いは明らかではない。

#### 3. 今後の予定

- (1)通年測定を行い、住宅の室内環境の評価を行う。
- (2)室内の温度湿度から求まる平衡含水率(気候値)と実際の木材含水率の関係を評価し、平衡含水率から実際の木材含水率の推定する。
- (3)現在の住宅に求められる乾燥材の含水率を提案する。

#### 4. 課題

外気温度、湿度のデータを取る必要はないか?

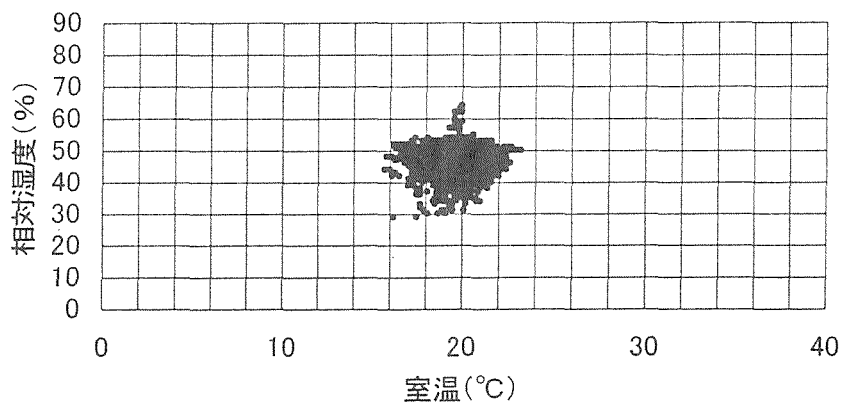


図2 室内クリモグラフ(東京都SA宅、日当たりなし)

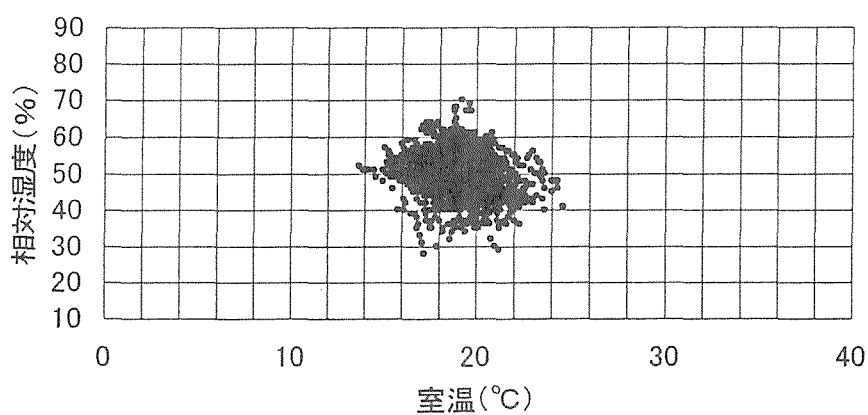


図3 室内クリモグラフ  
(設置場所: 東京都SA宅、日当たりあり)

表1 室内の温度湿度(東京都SA宅)

設置場所	室内環境	平均値	最大値	最小値	標準偏差	変動係数 (%)	データ数
日当たりなし	室温(°C)	19.3	23.2	15.7	1.3	6.9	1378
	湿度(%)	46	64	29	4.9	10.8	1378
日当たりあり	温度(°C)	18.7	24.6	13.7	1.8	9.6	1607
	湿度(%)	50	70	28	6.1	12.1	1607

2000.11.8~2001.1.14まで(日当たりあり)、2000.11.18~2001.1.14まで(日当たりなし)



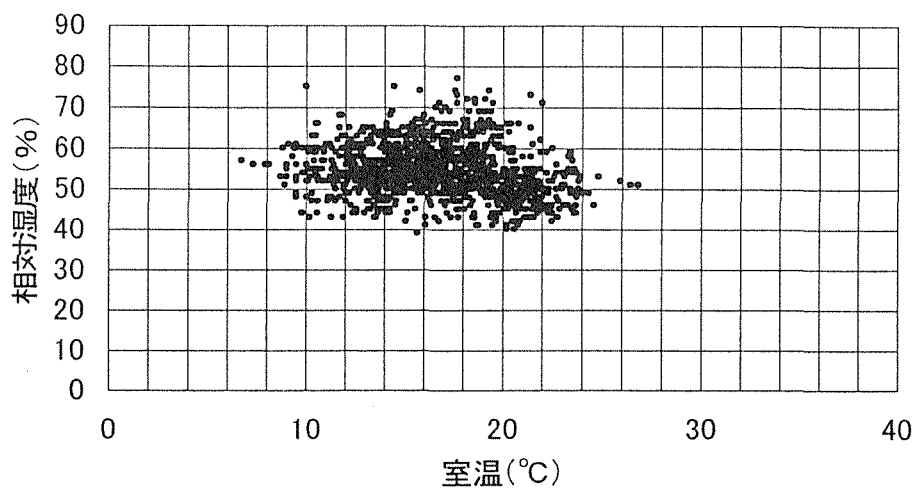


図4 室内クリモグラフ  
(設置場所: 東京SI宅、日当たりなし)

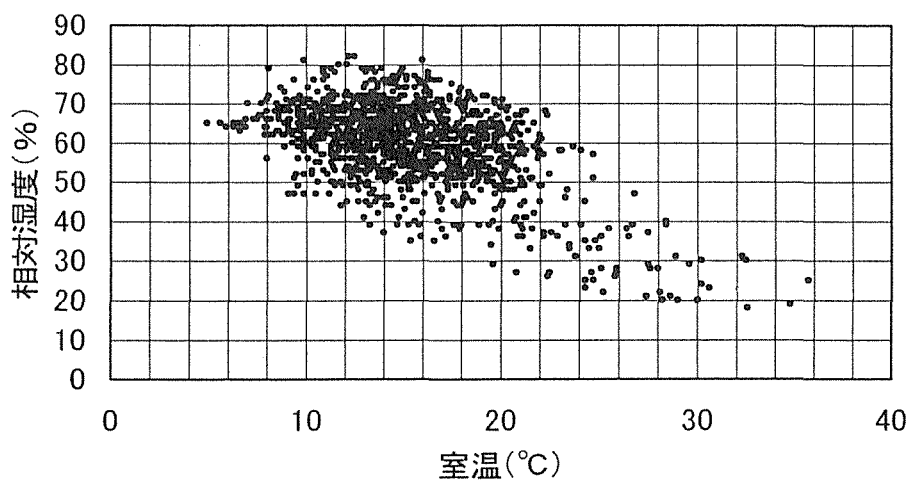


図5 室内クリモグラフ  
(設置場所: 東京SI宅、日当たりあり)

表2 室内の温度湿度(東京SI宅)

設置場所	室内環境	平均値	最大値	最小値	標準偏差	変動係数 (%)	データ数
日当たりなし	室温(°C)	16.5	26.8	6.7	3.4	20.6	1306
	湿度(%)	54	77	39	6.1	11.2	1306
日当たりあり	室温(°C)	15.6	35.7	4.9	4.2	26.8	1306
	湿度(%)	59	82	18	10.5	17.6	1306

2000.11.22～2001.1.16まで

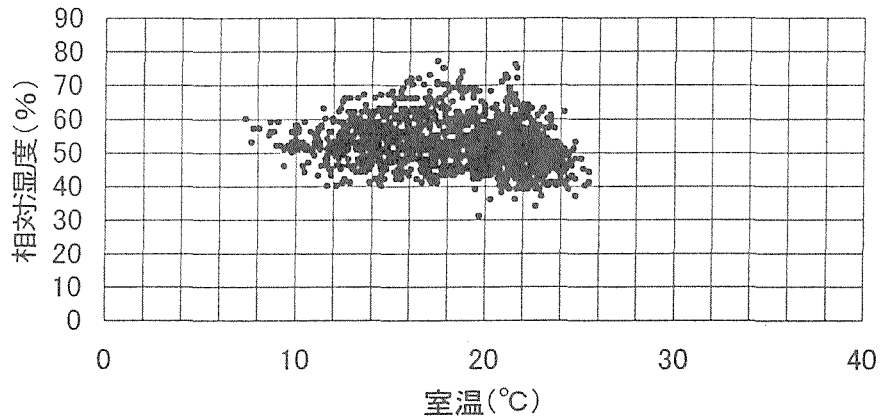


図6 室内クリモグラフ  
(設置場所: 塩尻市Y〇宅、日当たりなし)

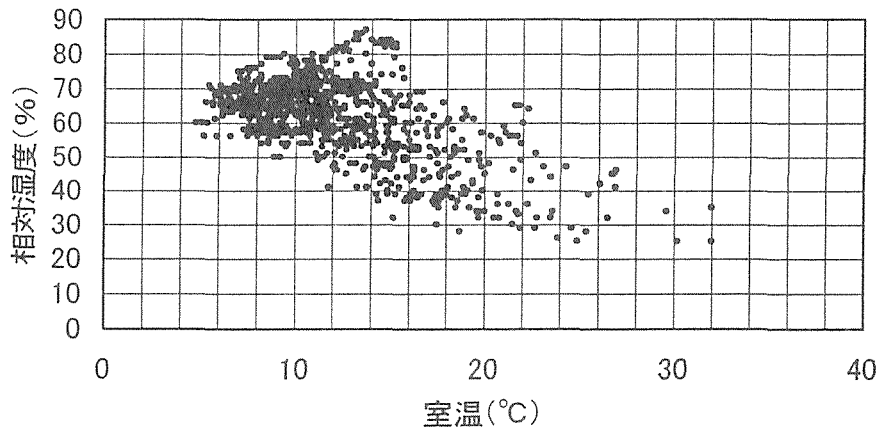


図7 室内クリモグラフ  
(設置場所: 塩尻市Y〇宅、日当たりあり)

表3 室内の温度湿度(塩尻市Y〇宅)

設置場所	室内環境	平均値	最大値	最小値	標準偏差	変動係数 (%)	データ数
日当たりなし	室温(°C)	18.6	25.5	7.4	3.8	20.3	1482
	湿度(%)	52	77	31	6.8	13.0	1482
日当たりあり	室温(°C)	12.1	32.0	4.8	4.2	35.0	972
	湿度(%)	62	87	25	11.5	18.6	972

2000.11.16～2000.12.27まで(日当たりあり)、2000.11.5～2001.1.6まで(日当たりなし)。

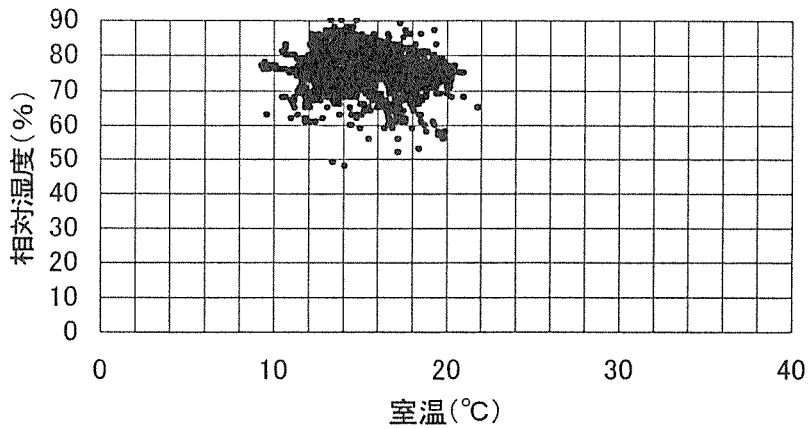


図8 室内クリモグラフ  
(設置場所: 岡山県津山市KA宅、日当たりなし)

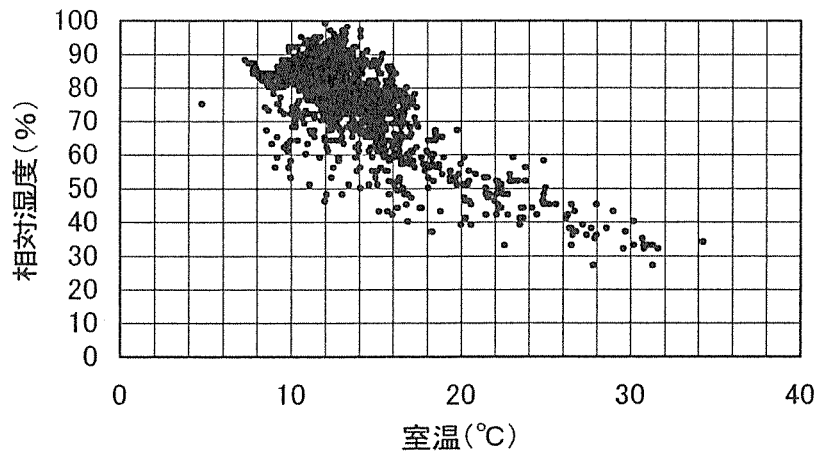


図9 室内クリモグラフ  
(設置場所: 岡山県津山市KA宅、日当たりあり)

表4 室内の温度湿度(津山市KA宅)

設置場所	室内環境	平均値	最大値	最小値	標準偏差	変動係数 (%)	データ数
日当たりなし	室温(°C)	15.2	21.8	9.3	2.4	15.6	1675
	湿度(%)	76	91	48	5.5	7.2	1675
日当たりあり	室温(°C)	13.9	34.3	4.8	3.8	27.2	1317
	湿度(%)	75	99	27	13.3	17.6	1317

2000.11.4~2001.1.13まで(日当たりなし)、2000.11.4~2001.13まで(日当たりあり)

表5 室内放置木材の含水率(設置場所:東京都SA宅)

設置条件	試験材(NO.)	平均値 (%)	最大値 (%)	最小値 (%)	標準偏差 (%)	変動係数 (%)		データ数
日当たり なし	柱(SSC-1)	12.4	12.8	12.1	0.3	2.1	2.7	11
	柱(SSC-2)	11.8	12.4	11.3	0.4	3.3		11
	板(SSB-1)	10.6	11.6	9.8	0.6	5.3	4.2	11
	板(SSB-2)	11.6	12.2	11.1	0.3	3.0		11
日当たり あり	柱(SSC-3)	12.2	13.7	11.1	0.9	7.4	7.5	11
	柱(SSC-4)	10.7	12.0	9.6	0.8	7.7		11
	板(SSB-3)	10.3	11.7	9.3	0.7	7.0	5.5	11
	板(SSB-4)	10.9	11.9	10.3	0.4	4.0		11

2000年11月～2001年1月のデータの集計結果。

表6 室内放置木材の含水率(設置場所:東京都SI宅)

設置条件	試験材(NO.)	平均値 (%)	最大値 (%)	最小値 (%)	標準偏差 (%)	変動係数 (%)		データ数
日当たり なし	柱(SC-3)	13.7	14.0	13.3	0.2	1.8	2.1	10
	柱(SC-4)	12.8	13.2	12.3	0.3	2.5		10
	板(SB-3)	10.8	11.3	10.3	0.3	3.2	2.9	10
	板(SB-4)	12.0	12.5	11.6	0.3	2.7		10
日当たり あり	柱(SC-1)	13.6	13.8	13.4	0.1	1.1	1.6	10
	柱(SC-2)	12.5	13.0	12.2	0.3	2.2		10
	板(SB-1)	10.9	11.4	10.4	0.3	3.1	2.6	10
	板(SB-2)	11.8	12.2	11.3	0.2	2.1		10

2000年11月～2001年1月のデータの集計結果。

表7 室内放置木材の含水率(設置場所:塩尻市YO宅)

設置条件	試験材(NO.)	平均値 (%)	最大値 (%)	最小値 (%)	標準偏差 (%)	変動係数 (%)		データ数
日当たり なし	柱(YC-1)	12.5	13.3	12.0	0.5	3.6	4.7	10
	柱(YC-2)	11.5	12.7	10.8	0.7	5.8		10
	板(YB-1)	10.5	11.7	9.8	0.6	5.4	4.7	10
	板(YB-2)	11.9	13.0	11.3	0.5	3.9		10
日当たり あり	柱(YC-3)	12.9	13.4	12.5	0.2	1.9	1.8	10
	柱(YC-4)	12.3	12.8	12.0	0.2	1.8		10
	板(YB-3)	10.8	11.8	10.2	0.4	4.0	3.6	10
	板(YB-4)	12.0	12.7	11.5	0.4	3.1		10

2000年11月～2001年1月のデータの集計結果。

表8 室内放置木材の含水率(設置場所:岡山県津山市KA宅)

設置条件	試験材(NO.)	平均値 (%)	最大値 (%)	最小値 (%)	標準偏差 (%)	変動係数 (%)		データ数
日当たり なし	柱(KC-1)	13.9	14.2	13.5	0.2	1.6	1.8	11
	柱(KC-2)	14.2	14.6	13.7	0.3	2.0		11
	板(KB-1)	12.7	13.4	11.6	0.5	4.0	3.3	11
	板(KB-2)	13.2	13.8	12.5	0.3	2.6		11
日当たり あり	柱(KC-3)	14.0	14.7	13.2	0.5	3.5	3.9	11
	柱(KC-4)	14.2	15.0	13.3	0.6	4.3		11
	板(KB-3)	12.6	13.4	11.5	0.6	5.1	4.3	11
	板(KB-4)	13.4	14.0	12.6	0.5	3.6		11

2000年11月～2001年1月のデータの集計結果。

### 3. 3. 2 付加価値向上技術調査・開発事業

1. 事業細目	付加価値向上技術調査・開発事業
<p>2. 当年度事業実施項目：化学物質汚染防止検討事業</p> <p>木材、木質材料から放出されるホルムアルデヒド及びVOCの特定とその量を明らかにする。</p> <p>(1)木材、木質材料から放出されるVOCの定性的分析を行い、放散される化学物質の特定を行う。</p> <p>(2)特定された物質に対し、定量分析を行う。</p> <p>(3)接着剤を用いて、木材・木質材料を張った床・壁、塗装した木材・木質材料から放散されるVOCの特定と定量を行う。</p>	
<p>3. 事業実施概要：</p> <p>(1)測定資料：木材として針葉樹4樹種、広葉樹2樹種、木質材料として6樹種を選定。複合試料として、現場接着床組及びコンクリート床張りフローアを8試料選定した。</p> <p>(2)試料は1週間または2週間の養生後、経時変化測定用デシケーター内に設置した。</p> <p>(3)測定は、JIS化検討委員会で検討されている原案を参考とし、スモールチャンバーを用いる方法で実施することとした。</p> <p>(4)試料数が合計20と多く、測定物質が多種でかつ微量成分であり、計測に熟練を要するため、予備試験で数種類の試料についてホルムアルデヒド放散量を測定した。次いで、木材自身からの放散物質の特定と量の測定を順次実施し、現在6種類の木材からの放散物質の捕集が終了し分析を行っている。現場接着床組やコンクリート床張りフローアについては典型的な接着剤を業界団体から入手し、順次試験片の作成を行って、密閉空間内に放置して一定流量の空気を流して養生中である。</p>	
<p>4. とりまとめの方向：</p> <p>(1)本年度は、木材及び木質材料から放散される化学物質の定性的分析が主となる。</p> <p>(2)試料数が多いため、今年度は短期間の経時変化の結果が得られる。</p> <p>(3)ある程度の定量分析が得られるので、経時変化に伴う測定値を基に、厚生労働省から提案されている各物質及びTVOCの暫定値をクリアーするための放置期間が推定できることとなる。又、測定期間内に暫定値をクリアーできない場合は、次年度以降も今年度作成した試料を新鮮空気で換気しながら密閉空間内に設置し、化学物質放散量の経時変化を引き続き測定する。</p> <p>(2)今年度は、木材及び木質材料から放散される化学物質の種類を特定を行うとともに、木材・木質材料のVOCを測定する上での問題点などの検討も併せて行う。</p>	
<p>5. 特記事項</p> <p>化学物質については、厚生労働省の新規物質に関する暫定基準値の設定、国土交通省における屋内汚染物質の検討、経済産業省による測定法のJIS化等と関連があり、これらの情報を入手しながら、事業を進めていく必要がある。</p>	

## 木質材料から放散するVOCに関する調査研究

### 1. はじめに

木材及び木質材料から放散されるホルムアルデヒド等VOCが室内の空気質汚染に及ぼす影響を明らかにするために、原単位としての木材、質材料及びそれらを複合した製品あるいは材料からのホルムアルデヒドを含む揮発性有機化合物（VOC）の特定とその量を明らかにする。

測定法は、現在 JIS 化に向けて「ホルムアルデヒド等 VOC の試験法に関する標準化調査研究」（ISO/TC 146 SC/6 国内対策委員会）が組織されて、検討が開始されており、原案が提示されている。本調査研究ではこれらを踏まえて測定を行う。

平成12年度は基礎実験として、木材そのものから放散される揮発性有機化合物（VOC）の特定とその量を明らかにする。

実験は、①まず、木材から放散されるVOCの定性的な分析を行い放散される物質の特定を行う。

②次いで、①で特定された主要な物質について、厚生省研究会が指定した物質（案）を勘案して定量分析を行う。

### 2. 実験

#### 2.1 放散量の測定方法

スモールチャンバー法（放散試験チャンパー法-建築材料の揮発性有機化合物（VOC）及びアルデヒド類放散測定：壁装材料協会平成12年5月30日制定）を用いて一定条件下で放散されるVOC及びホルムアルデヒドを捕集し、GC-MA S及びHPLCにより特定・定量する。

##### 2.1.1 使用チャンパー及びシールボックス

ステンレスタンク(20L)を用いたスモールチャンパー（ADPAC System:ADETEC社製）及びシールボックス（暴露面積：147×147mm）

##### 2.1.2 環境条件

温度 $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $50 \pm 4\%$ 、換気回数 $0.5 \pm 0.05\text{ACH}$ の条件を標準条件とするが、居住環境の実際を勘案して $30^{\circ}\text{C}$ 及び $60^{\circ}\text{C}$ の温度条件も想定する。

但し、定性実験にあっては標準条件のみとする。

試験条件は以下の通りとする。

試験環境条件

チャンパー容積	20L
試料設置量	$2.2\text{m}^2/\text{m}^3$
温度	$25 \pm 1^{\circ}\text{C}$
相対湿度	$50 \pm 4\%$
換気量	0.167L/min

### 2.1.3 サンプルング条件

サンプルングは 24h, 72h, 14 ±1d, 及び28±2d 後に、以下の条件で試料空気からの捕集を行う。

但し、定性実験にあつては、24, 72h後の試料空気について捕集を行う。

サンプルング条件

アルデヒド類		VOC
捕集管	Sep-Pak DNPH-Silica (Short type, Waters)	Tenax TA (60/80 mesh, 200mg 充填)
流量	0.167L/min	0.05L/min
時間	1h	64min
吸引量	10L	3.2L

## 2.2 供試材量

### 2.2.1 木材及び木質材料

- (1) 針葉樹 スギ、ヒノキ、ホワイトウッド、ベイスギ、
- (2) 広葉樹 ナラ、ラワン(レッドセラヤ)
- (3) 木質材料 合板：ラワン、スギ フローリング：ナラ(未塗装) 複合フローリング  
PB MDF

### 2.2.2 試料の調整

#### (1) 木材試料

供試材料は、およそ厚さ 20mm、幅 10cm の断面をもつ板目材及び柾目材を製材で手当し、天然乾燥及び人工乾燥を想定した一定の条件下で乾燥したものをを用いる。条件については別途決定する。

辺材・心材については手当した材料で明らかにしておく。また、産地、樹齢、年輪幅等についてもできる限りデータを明らかにする。

さらに、放散量測定に供する試料は 20 °C、65 % RH の恒温恒湿室で十分にコンディショニング（最低7日間）した後、材料表面を 1 mm 程度鉋削し、さらに7日間コンディショニングを行う。

#### (2) 木質材料

放散量測定に供する試料は 20 °C、65 % RH の恒温恒湿室で7日間コンディショニングを行う。

#### (3) 複合資料

- 1) 現場接合床組
- 2) コンクリート床直張りフローアー

## 3. 分析

### 3.1 HPLC

アルデヒド類の放散測定を静大担当で行う。

### 3.2 GC-MS

試料空気からの捕集を静大で行い、VOC分析は森林総研担当で行う。

## 4. 装置・機器類

### 4.1 ホルムアルデヒド・VOC測定用小型チャンバー

#### 4.1.1 備品類

- ①恒温器 (20 ~ 300 °C、レンタル)
- ② ADPAC system (静大手持ち)

#### 4.1.2 消耗品類

- ①VOC捕集用カートリッジ (TENAX TR)
- ②HCHO捕集用カートリッジ (DNPH, Waters)
- ③分析用カラム (GC-MS, HPLC)
- ④清浄空気
- ⑤供試材料  
針葉樹 6 種、広葉樹 2 種  
20mm × 10cm × 10m (延べ)、いた目、まさ目

## 5. 実験日程

予備実験を含めて平成12年9月実験開始。

### 5.1 予備実験

捕集された成分の分析条件等を予備的に把握するために予備捕集を行い (試料数 2 ~ 3)、定性的な分析を行う。

- ・ 供試材：ヒノキ、スギ、ナラ (恒温室放置材)
- ・ 吸着剤：VOC:Tenax TA, PEJ-02、HCHO:DNPH
- ・ 方法：スモールチャンバー法 (2.2.3 参照)
- ・ 採取条件：24, 72hr 後



### 3. 3. 3 再利用・廃棄技術調査・開発事業

1. 事業細目	再利用・廃棄技術調査・開発事業
<p>2. 当年度事業実施項目：</p> <p>(1) 主要検討項目の策定</p> <p>(2) 建設系、工場系、流通系の廃材の排出、分別、処理・利用の実態調査</p> <p>(3) 問題点と技術開発課題の抽出</p> <p>(4) 課題解決のための研究推進方法検討</p> <p>以上により、建設系、工場系、流通系の木質廃材の排出、分別、処理・利用の実態を解明し、再資源化と再利用のための問題点と技術開発課題を抽出する。</p>	
<p>3. 事業実施概要：</p> <p>(1) 既往の住木センターにおける研究内容の整理</p> <p>    a.木質資源リサイクル研究会（平成3年度）</p> <p>    b.木質廃棄物再資源化技術開発事業（平成4～5年度）、（平成6～8年度）</p> <p>    c.木質廃棄物利用推進事業（平成6～8年度）</p> <p>(2) 委員会委員による、最近の木質系廃棄物再利用に関する取組紹介     森林総合研究所、建築研究所、(社)全国解体工事業団体連合会</p> <p>(3) 既存研究の体系的整理</p> <p>(4) 木質廃棄物に関する実態調査の実施</p> <p>木質廃棄物の実態把握のために、建設系、工場系、流通系の廃材の排出、分別、処理・利用の実態調査として統計調査及び関連団体へのヒアリング、アンケート調査を実施する。</p>	
<p>4. とりまとめの方向：</p> <p>当年度事業報告書として、建設系、工場系、流通系木質材料の生産・使用量およびそれに伴う残廃材の発生・再利用・処分に関する各種統計調査、木質系廃棄物再資源化技術開発事業に関する再調査により実態解明を行い、以下の項目により取り纏める。</p> <p>(1) 建設系木質廃棄物の実態</p> <p>(2) 工場系木質廃棄物の実態</p> <p>(3) 流通系木質廃棄物の実態</p> <p>(4) その他の木質廃棄物に関する実態</p> <p>(5) 木質系廃棄物における現状の問題点と技術開発課題</p> <p>(資料) 本事業関連法</p>	
<p>5. 特記事項</p> <p>本事業では、下記の委員会を設置し、検討を行う。</p> <p>    名 称：木質系廃棄物再利用技術検討委員会</p> <p>    委員長：鈴木 滋彦（静岡大学農学部 助教授）</p>	

発生廃棄物の調査研究

		平成3年度		平成4年度		平成5年度		平成6年度		平成7年度		平成8年度	
		実態調査	研究開発	実態調査	研究開発	実態調査	研究開発	実態調査	研究開発	実態調査	研究開発	実態調査	研究開発
建築系	解体			●	●	●				●			
	廃材分別・粉砕			●	●	●	●	●	●	●	●		●
	再生古材			●		●							
	軸材	●		●		●				●			
	合板	●		●						●			
	繊維板	●		●		●				●			
	型枠合板	●		●		●	●			●			
	木質残材	●		●		●				●			
	薬品処理木材			●	●	●	●	●	●	●	●		
工場系	加工残材	●		●		●				●			
	鋸くず	●		●		●				●			
	樹皮	●		●	●	●				●			
流通系	パレット			●		●							
	梱包材			●		●							
その他	電柱							●		●	●		
	まくら木					●		●		●	●		

廃棄物の再利用・処分方法

		平成3年度		平成4年度		平成5年度		平成6年度		平成7年度		平成8年度	
		実態調査	研究開発	実態調査	研究開発	実態調査	研究開発	実態調査	研究開発	実態調査	研究開発	実態調査	研究開発
再利用	繰り返し利用			●	●	●	●	●		●			
チップ	ボード類			●		●	●	●	●	●	●		●
	OSB										●		
	紙パルプ	●		●		●	●			●			
	セメント成型				●	●	●		●		●		●
	堆肥類			●		●				●			
	燃料・焼却	●				●		●		●			
	木質水産資材						●		●		●		●
	舗装材												
炭化	性能試験				●		●		●		●		●
	土壌改良資材			●		●		●	●				
	床下改良資材			●			●	●	●		●		●
	木酢液										●		
処理	最終処分			●		●				●			
その他	菌床用途	●											
	家畜敷料	●											
	液化				●		●		●				
	リサイクル指針策定										●		●

木質系廃棄物再利用技術検討委員会における既存研究の体系的整理

木質廃材サイクルの視点

(平成12年度木材工業技術講習会「木質廃材利用の現状と課題」(西村研究開発部長)より)

木質廃材の主なものには、①木材の伐採過程で発生する伐根、枝条などの林地廃材、②木材の加工過程で排出する工場残廃材、③住宅等の新築時及び解体時に発生する建築廃材、④土木及び建築現場で発生する使用済みのコンクリート型枠、足場板等の仮設用廃材、⑤廃棄処分の家具・建具類、さらに⑥使用済みのパレットや梱包材などがある。

林地残材の出材は、チップ原料や薪炭材などとしての広葉樹材に限られるが、その数量は極めて少ないし、しかも年々減少している。工場系の残廃材には、製材工場から樹皮や背板、のこ屑、端材など、合板工場から剥心、単板屑など、集成材工場やプレカット工場・家具・建具工場からはのこ屑やプレーナ屑、端材などが排出されるが、最近ではその種類、性状に合わせて多岐に使われ、再利用率はかなり高くなっている。しかし、建築廃材や仮設用廃材、廃棄家具・建具類など、工場系以外の廃材は、発生場所が全国に分散しているし、しかも木質系と非木質系の材料が混在して排出される場合が多いため、再利用には技術的な問題もあるが、最大の問題は分別、集荷、輸送に拘わるコスト問題である。

木材工業の主要な業種(製材、合板、プレカット工場)と、建築廃材のうち住宅解体材を対象にした最新の調査によれば、年間の推定発生量は工場系で約2,300万m<sup>3</sup>、住宅解体材が約1,000万m<sup>3</sup>となる。またこれら残廃材の再利用率は、工場系では約95%に達しているが、解体時では20%程度に止まっている。製材工場からの残廃材を種類別の発生量(容積)からみると、背板で33%、のこ屑30%、樹皮20%、チップ・プレーナ屑10%、端材とその他で約6%となっている。またこれらの再利用率は、樹皮の70%が最低であるが、背板(主としてチップ原料向け)とのこ屑(家畜敷料やボイラ燃料)がほぼ100%に達しているし、チップ・プレーナ屑や端材なども90%前後までになっている。

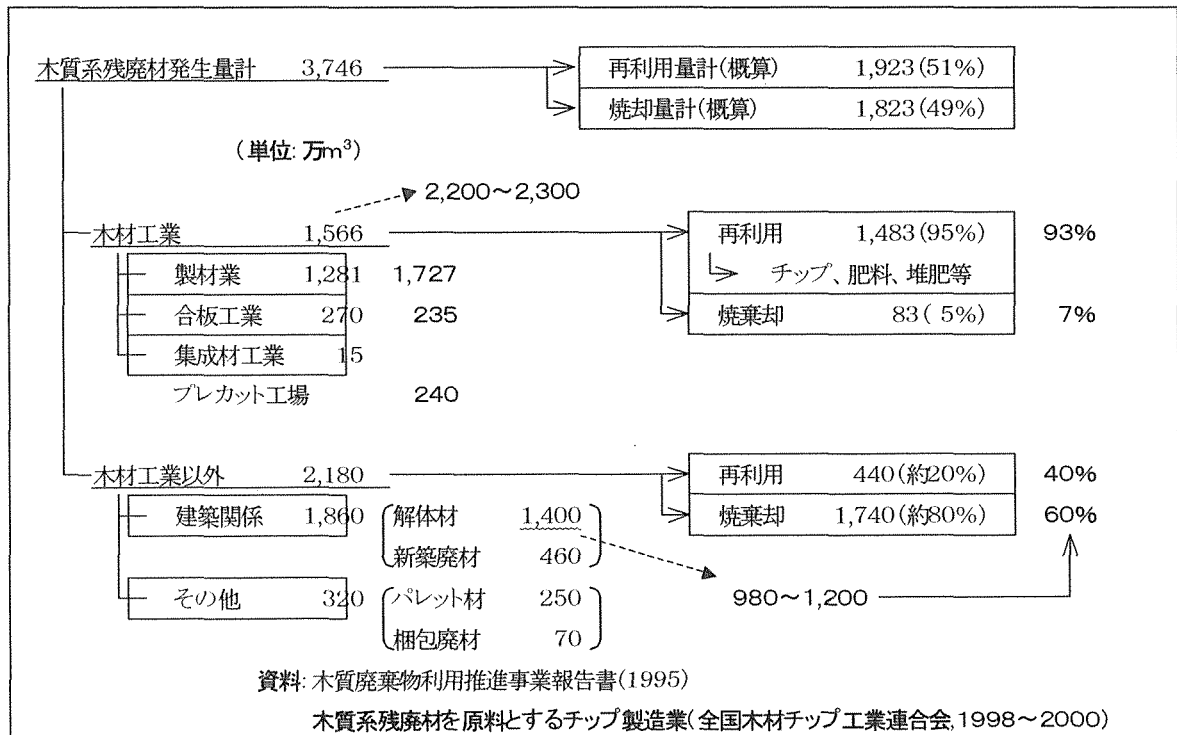


図1 木質系残廃材の発生と利用の概況

表1 製材工場の残廃材排出と利用量(1996)

(単位：千m<sup>3</sup>，%)

用途		種類	樹皮	背板	のこ屑	チップ プレナ屑	端材	その他	計
再 利 用	木材チップ			5,772 (99)		44 (3)	736 (69)	19 (27)	6,521 (38)
	小物製材						63 (6)		63 (0)
	ボイラ用 燃料	642 (18)		732 (14)	553 (32)	228 (21)	16 (23)		2,171 (13)
	オガライト オガタン		40 (1)	288 (6)	75 (4)				403 (2)
	土壌改良材 堆肥	897 (26)		304 (6)	142 (8)				1,343 (8)
	家畜敷料	987 (28)		3,514 (68)	650 (38)				5,151 (30)
	きのこ培地	28 (1)		206 (4)				5 (7)	239 (1)
	その他			103 (2)	29 (1)			4 (6)	136 (1)
	小計	2,554 (73)	5,762 (100)	5,147 (100)	1,493 (86)	1,027 (96)	44 (63)		16,027 (93)
焼棄却	936 (27)		5 (0)	238 (14)	39 (4)	26 (37)		1,244 (7)	
合計	3,490 (100)	5,762 (100)	5,152 (100)	1,731 (100)	1,066 (100)	70 (100)		17,271 (100)	

注) 下段の (%) は合計に対する種類別の比率

プレカット工場では、のこ屑、削り屑、端材などが主な残材として排出されるが、これらの再利用は製材工場の場合とほぼ同様な傾向にある。

表2 プレカット工場の残廃材の種類

残廃材の種類	加工内容	大きさ
端材	横切り、継手・仕口加工	被加工材の断面寸法に依存し、 長さは数cmから1m位まで
鋸屑	横切り、継手・仕口加工	1～2mm程度
カッタ屑	継手・仕口加工、ほぞ取り、欠き加工	5mm程度
ドリル屑	穴加工	長さ5～10mm程度
プレナ屑	プレナ加工	5～10程度
サーフェーサ屑	仕上げかんな加工	厚さ0.5mm位で、長さ、幅は 被加工材に依存

表3 プレカット工場から排出される残廃材の原単位

\* (推定値) (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)

残廃材	工場数	平均	標準偏差
端材	14	0.050	0.031
鋸屑	11	0.003	0.003
切屑	8	0.020	0.017

\*残廃材排出材積m<sup>3</sup>/使用木材材積m<sup>3</sup>

また合板工場では、排出される残廃材の殆どが自工場の乾燥設備やプレス熱源にするボイラ燃料に向けられており、自工場完結型の利用になっている。

表4 合板工場における残廃材処理状況(1997)

残廃材の種類	残廃材排出量 (千m <sup>3</sup> )						合計
	自家燃料	チップ売却	製材用	その他売却	焼却	棄却	
樹皮	82.4 (72)	—	—	—	31.3 (28)	—	113.7 (100)
チェーンソー屑	87.7 (100)	—	—	—	—	—	87.7 (100)
端材	141.3 (84)	19.7 (12)	0.5 (0)	6.4 (4)	—	—	168.2 (100)
むき芯	180.6 (47)	161.9 (43)	—	38.5 (10)	—	—	381.0 (100)
生単板屑	422.9 (80)	166.1 (28)	—	—	—	—	589.0 (100)
乾燥単板屑	499.7 (80)	115.3 (20)	—	—	—	—	615.0 (100)
サイザー屑	45.7 (100)	—	—	—	—	—	45.7 (100)
合板耳	284.7 (91)	16.2 (5)	—	10.9 (4)	—	—	311.8 (100)
サンダー屑	66.9 (100)	—	—	—	—	—	66.9 (100)
その他ダスト	33.7 (95)	—	—	—	0.7 (2)	1.1 (3)	35.5 (100)
合計	1,795.7 (76)	479.2 (20)	0.5 (0)	56.1 (2)	32.0 (1)	1.1 (0)	2,364.5 (100)

注) 下段の(%)は残廃材排出量合計(横軸)に対する、残廃材の種類別の比率

以上のように、工場系では樹皮を除くと、殆どの残廃材が低位利用の域ではあるが、再利用されている。今後は、樹皮の再利用促進のための技術開発を進めて行く必要がある。

一方、住宅解体材は、一部に戦前の住宅解体で解体材が再び住宅関係に使われる場合もあるが、このようなリユース向けは手こわし解体で作業され大断面の梁桁、胴差しなど、特定の部材を抜き出している。しかし現在、解体の対象になっている住宅は大半が戦後のもので、リユースに回されるよ

うな材料が少なく、殆どは機械分別で解体作業が行われている。調査結果によれば、年間の解体材発生量は約500万トン、比重を0.5と見なすと、容積量では約1,000万 $m^3$ と推定されるが、再利用率は僅か20%程度で、実に約80%までが焼棄却されていることになる。

住宅解体材の再利用は、殆どがチップ処理である。またこの処理は、大半が産業廃棄物の中間処理工場としての廃材チップ工場で行われている。しかし、現状では、この廃材チップ工場が全国で約80工場にしか過ぎず、しかもその殆どが大都市近郊に存在するため、地方の住宅解体材の処理は勢い焼棄却ということになる。

廃材チップの仕向け先は、燃料用(Dチップ)の70%に続いてパーティクルボード用(Dチップ)20%、パルプ用10%(段ボール用;Bチップ、製紙用;Aチップ)になっている。このように、住宅解体材の再利用では、主として燃料向けで、その需要は常に重油価格との兼ね合いで変動しており、不安定な実状にある。

住宅解体では、1970年代以降の住宅が対象となってくる2000年前半に大幅な増加が予想されている。このようなことを背景にして、平成12年5月に建設リサイクル法が制定され、分別解体の実施、廃木材等の再資源化が義務化されている。廃木材の再資源化には、もちろん多用途の技術開発が必要になるが、その処理をどの場所で行うのか等によって集荷・分別・輸送技術・コストも異なるし、しかも環境問題からも再々利用、つまり循環型利用の視点での技術開発が必要となってくる。

表5 住宅解体材の発生量

地域	発生原単位 (t/m <sup>2</sup> )	除去床面積 (m <sup>2</sup> )	発生推定量 (t)
北海道	(0.120)	490,781	117,788
東北	0.153	2,464,960	754,276
関東	0.097	6,895,482	1,337,724
北陸	0.115	1,287,008	296,012
中部	0.149	3,109,776	926,713
近畿	(0.120)	3,002,582	720,620
中国	(0.120)	1,081,754	259,622
四国	(0.120)	483,012	115,922
九州	(0.120)	1,556,382	373,532
合計	(平均) 0.120	20,371,737	4,902,209

注) 北海道、近畿、中国、四国、九州は、原単位算出が困難なため、便宜的に平均値を用いて推定した。

資料:「建築統計年報(1997)」より除去床面積

\*\*\* 関連参考資料 \*\*\*

西村勝美:木質系残廃材の利用、「最新木材工業辞典」所収、日本木材加工技術協会(1999)

西村勝美ら:木質系残廃材を原料とするチップ製造業〔その1:製造廃材(1998)、その2:合板・プレカット廃材(1999)、その3:住宅解体材(2000)〕、全国木材チップ工業連合会

(財)日本住宅・木材技術センター:木質廃棄物再資源化技術開発事業報告書(1993)

(財)日本住宅・木材技術センター:木質廃棄物利用推進事業報告書(1995)

## 木質系廃棄物に関する実態調査(案)

木質系廃棄物に関する実態を把握するために、各分野別の統計調査と木質系廃棄物再資源化技術開発事業(平成4～8年度実施)の追跡調査等を実施する。調査対象項目は以下のとおり。

### 〔建設系〕

- ・木質系建築物の着工・解体数の推移
- ・建築物の新築に伴う木質残材の発生量
- ・建築物の新築時に使用される型枠合板使用量
- ・建築物の解体に伴う木質系廃棄物発生量

### 〔工場系〕

- ・各種工場(製材、プレカット、合板、繊維板、型枠合板、セメント成型板、チップ、堆肥、パルプ、製紙)の所在地、生産量および木質系材料の使用量
- ・各種工場における木質系残材の発生量
- ・薬品処理木質材料工場の所在地、生産量および使用量
- ・木炭の生産量および使用量

### 〔流通系〕

- ・木製パレット・梱包材の生産量(新規・再生)および使用量
- ・木製パレット・梱包材の生産および使用に伴う木質系残材の発生量

### 〔その他〕

- ・燃料としての木質系廃棄物使用量
- ・木製まくら木の使用量および廃棄量
- ・木製電柱の使用量および廃棄量
- ・家具(品目別)の生産・在庫・流通・廃棄量
- ・木質系廃棄物の処理実態
- ・木質系廃棄物に関する法律
- ・上記以外の利用方法とその実態

### 3. 3. 4 技術開発促進事業

<b>1. 事業細目</b>	<b>技術開発促進事業</b>
<b>2. 当年度事業実施項目：</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 木材関連技術開発情報の集積・提供 <ul style="list-style-type: none"> <li>・木材関連技術情報の集積及びデータベース化。</li> <li>・情報検索システムの構築及びインターネットを通じた情報提供。</li> </ul> </li> <li>(2) 地域の民間企業等への技術指導等 <ul style="list-style-type: none"> <li>・地域技術相談員の配置。</li> <li>・技術研修会の開催。</li> </ul> </li> <li>(3) 技術開発情報提供の充実（平成12年度補正予算事業） <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報収集・提供の充実、相談窓口IT能力養成、相談窓口IT化対策。</li> </ul> </li> </ul>	
<b>3. 事業実施概要：</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 木材関連技術開発情報の集積・提供 <ul style="list-style-type: none"> <li>・全文検索システムによる情報検索システムの構築。</li> <li>・インターネットによる情報提供の開始。（平成13年1月1日より） <ul style="list-style-type: none"> <li>ホームページアドレス・・・ <a href="http://www.fhowtec.or.jp/">http://www.fhowtec.or.jp/</a></li> <li>メールアドレス・・・・・・・・・・ <a href="mailto:joho@howtec.or.jp">joho@howtec.or.jp</a></li> </ul> </li> <li>・住木センターの事業成果の情報提供。</li> </ul> </li> <li>(2) 地域の民間企業等への技術指導等 <ul style="list-style-type: none"> <li>・3地域（北海道、東北、甲信越）において技術相談員を配置し、5地域（関東、東海、近畿、中国・四国、九州）について相談員候補者等と協議中。</li> <li>・研修会等に必要な資料の作成。</li> </ul> </li> <li>(3) 技術開発情報提供の充実 <ul style="list-style-type: none"> <li>・乾燥及び防・耐火技術の情報集積、提供。</li> <li>・相談員のIT研修の開催、相談窓口での情報提供機器等の配備。</li> </ul> </li> </ul>	
<b>4. とりまとめの方向：</b>	
<b>5. 特記事項</b>	



技術開発促進事業 付属資料

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	技術相談受付日・受付時間	備 考
北 海 道	松尾昭男 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	毎週 月曜日・木曜日 10:00~17:00	
東 北	大高一成	能代市技術開発センター内 能代市河戸川字南西山 18-19 〒016-0171	0185-89-1707	毎週 水曜日・木曜日 10:00~17:00	
関 東					
甲 信 越	唐沢了	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	毎週 火曜日・木曜日 10:00~17:00	
東 海		(岐阜及び静岡と協議中)			
近 畿		(大阪と協議中)			
中 国・四 国		(徳島と協議中)			
九 州		(鹿児島と協議中)			

### 3. 4 その他事業の中間報告

<b>1. 事業細目</b>	<b>森林資源有効活用促進調査事業</b>
<b>2. 当年度事業実施項目：</b> (1)海外のホームセンターの調査 (2)海外のメンテナンスに対する意識調査 (3)既存住宅の劣化診断方法の調査 (4)劣化診断と保守・補修技術の調査 (5)木材新技術の住宅への適用に関する調査 (6)木造住宅の地域特性（伝統的工法）に関する国内現地調査の実施 （積雪地、多雨・強風地域、防蟻構法）	
<b>3. 事業実施概要：</b> 本委員会1回、分科会6回、国内現地調査5カ所を終了し、来る2月22日に第2回本委員会及び第7回分科会を開催する予定である。現在、最終段階に入りつつある。 (1)国内外のホームセンターの資料収集・取りまとめ (2)国内外の住宅メンテナンスに関する意識調査（日本語版・英語版）の実施 (3)既存木造住宅の劣化診断方法の資料収集・集約 (4)木造住宅の漏水・腐朽・劣化診断法、判定項目について検討・集約 (5)木材新技術の住宅への適用について資料収集・集約 (6)国内現地調査の実施 秋田県、高知県、和歌山県、宮崎県、福岡県	
<b>4. とりまとめの方向：</b> 下記の内容を盛り込んだ、「平成12年度森林資源有効活用促進調査事業報告書（木造住宅のメンテナンスマニュアル作成に関する調査）」作成のため各担当委員が執筆し、また、最終年度である次年度事業報告書（一般消費者向けメンテナンスマニュアル）作成に反映できるものに集約する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・海外のホームセンターの紹介</li> <li>・海外のメンテナンスに対する意識調査</li> <li>・既存住宅の劣化診断方法の調査</li> <li>・劣化診断と保守・補修技術</li> <li>・木材新技術の住宅への適用</li> <li>・木造住宅の地域特性（伝統的工法）に関する調査</li> </ul>	
<b>5. 特記事項</b> 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、実行した。	

1. 事業細目	住宅資材利用技術普及事業
<p>2. 当年度事業実施項目：</p> <p>(1) 研修企画運営委員会の開催</p> <p>(2) 普及員養成研修の開催</p>	
<p>3. 事業実施概要：</p> <p>(1) 研修企画運営委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5月15日に研修企画運営委員会を開催、研修カリキュラム、講師の選定、実施方法等について検討し、研修科目に品質確保法関連及びシックハウス関連の科目を追加すること等を決定。</li> </ul> <p>(2) 普及員養成研修の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実施時期：7月25日～27日、9月11日～13日　2泊3日を2回</li> <li>・ 参加人員：13名（8都県）</li> </ul>	
<p>4. とりまとめの方向：</p>	
<p>5. 特記事項</p>	

1. 事業細目	木造建築物耐火性能把握事業
<p>2. 当年度事業実施項目：</p> <p>(1)木造壁構造及び木造床構造等木造区画部材の1時間耐火構造の可能性の検討</p> <p>(2)小断面、中断面構造用集成材の燃えしろ設計への可能性の検討</p> <p>(3)構造用 LVL の柱・梁接合部の耐火性能の検討</p> <p>(4)木造防火設計マニュアル案の作成</p>	
<p>3. 事業実施概要：</p> <p>(1)木造区画部材開発</p> <p>①在来軸組工法外壁構造、大壁造、内装真壁造及び間仕切壁構造について、1時間耐火構造試験（1時間加熱、3時間放置時の損傷性、遮熱性、遮炎性の確認）を実施する。</p> <p>②枠組壁工法外壁構造、間仕切壁構造について、1時間耐火構造試験を実施する。</p> <p>③現在、試験体の仕様を定め、試験体を製作中で3月に試験を行う予定である。</p> <p>(2)木質架構部材開発</p> <p>①小断面、中断面、大断面構造用集成材はりの載荷加熱試験を行い、耐火時間、たわみ等の測定を行う。</p> <p>②構造用 LVL 及び構造用集成材の柱・梁接合部について2種類の接合金物を用いて試験体を作製し、載荷加熱試験を実施する。</p> <p>③現在、試験体の仕様を定め、試験体を作製中で、3月に試験を行う予定である。</p> <p>(3)木造防火設計マニュアル案の作成</p> <p>①改正・施行された新建築基準法令に基づいて、昨年度取りまとめた図表の見直しと訂正を行い、さらに劇場、学校、病院等に木質内装を想定して耐火設計法、避難安全設計法による計算を行う。</p> <p>②図表の見直しと訂正を実施中である。また、耐火設計法の計算を行う建物内装の仕様を検討中である。</p>	
<p>4. とりまとめの方向：</p> <p>(1)木造区画部材開発</p> <p>実験結果に基づいて、木造部材の1時間耐火構造が可能であるかの検証を行い、開発が可能であれば4階建て以下、3,000m<sup>2</sup>を超える木造建築物への適用が可能となる。</p> <p>(2)木質系架構部材開発</p> <p>小断面、中断面集成材の燃えしろ設計が可能であるかの検討を行う。LVLについては集成材と同様に燃えしろ設計が可能であるかを検討する。</p> <p>(3)木造防火設計マニュアル案の作成</p> <p>改正建築基準法令に基づく木造に関する防火法令を簡単な図表にまとめる。また、耐火設計法、避難安全設計法の計算により耐火建築物の内装に木質材料を使用可能であるかの検討を行う。</p>	
<p>5. 特記事項</p> <p>木造区画部材の1時間耐火構造の可能性とともに、集成材・LVLによる架構部材の1時間耐火構造が可能であるかの検討も必要である。</p>	

1. 事業細目	木造施設間伐材利用技術開発事業
<p>2. 当年度事業実施項目：</p> <p>(1)マニュアル整備</p> <p>(2)試作建築物の評価</p> <p>(3)ポールコンストラクションの検証</p>	
<p>3. 事業実施概要：</p> <p>(1)マニュアル整備</p> <p>①総合的な設計・施工のガイドブック 事業で行った間伐材利用建築物の総合マニュアル。設計から施工までを設計別、構法別、種類別に紹介した総合ガイドブック。(全 160 頁)</p> <p>②設計図説第 4 編 農業用施設、集会場、幼稚園、2 階建て事務所等、特定中規模を対象とした間伐材建築物の 5 物件設計例、解説書。(全 200 頁)</p> <p>③構造設計マニュアル 設計図説 1～4 編までで設計されたものの構造解説書。1 階建て小規模建築についてはスパン評も作成した。(全 170 頁)</p> <p>④間伐材壁構法設計・施工マニュアル 間伐材を利用した壁構法建築物の設計・施工の解説書。設計例による解説を作成した。(全 110 頁)</p> <p>(2)試作建築物の評価 上記④を作成するための構造試験を耐力壁及び床構面で行った。</p> <p>(3)ポールコンストラクションの検証 施工検証を行い、資料の収集を行った。</p>	
<p>4. とりまとめの方向：</p> <p>マニュアルとして以下のものを整備、集約した。</p> <p>(1)設計・施工のガイドブック</p> <p>(2)設計図説第 1～4 編 (中小規模を対象とした 32 種類の意匠・構造設計集)</p> <p>(3)構造設計マニュアル (構造別、接合部別の設計解説書)</p> <p>(4)間伐材壁構法設計・施工マニュアル (間伐材の壁構法の設計・施工マニュアル)</p>	
<p>5. 特記事項</p>	

1. 事業細目	住宅資材利用高度化事業
<p>2. 当年度事業実施項目：</p> <p>(1)講習会の実施</p> <p>(2)設計、プレカット CAD の連携システムに関する検討</p> <p>(3)構造プログラムの開発</p>	
<p>3. 事業実施概要：</p> <p>(1)講習会の実施</p> <p>①テキストの作成</p> <p>「住宅の品質・性能向上に対応した木材生産供給のあり方」  「地域型木造住宅の供給システムの構築」  また、補助資料として「構造物への間伐材利用の方法の開発」を作成した。</p> <p>②講習会</p> <p>18 府県 20 会場にて開催（1 月 22 日現在：10 開催、700 人参加）した。約 1,500 人参加の予定。</p> <p>(2)設計、プレカット CAD の連携システムに関する検討</p> <p>CAD の現状調査を行う一方、今後の CAD 連携についてのあり方を検討する委員会を開催する。</p> <p>(3)構造プログラムの開発</p> <p>①実験の実施</p> <p>性能データベース実験として下記を実施した。  耐力壁の浮き上がり実験、転ばし根太水平構面実験、真壁せん断実験、非耐力壁のせん断実験を実施し、データを収集した。</p> <p>②プログラムの開発</p> <p>許容応力度計算として基本プログラム作成がほぼ終了した。入力部分、基礎設計及びデータ調整、細部のプログラム開発・修正中。</p>	
<p>4. とりまとめの方向：</p> <p>CAD の現状と住宅建設全体の取り組みの中でどのように位置付けをしていくか検討し、資料の整理を行う。</p> <p>構造プログラムは、Windows 上で作動する計算プログラムとともに簡単な取扱マニュアルを作成する。</p>	
<p>5. 特記事項</p>	

1. 事業細目	「木」の街推進技術普及事業
<p>2. 当年度事業実施項目：</p> <p>(1)「事業5ヶ年計画」の策定</p> <p>(2)古材の生産・流通・利用実態の調査</p> <p>(3)主要な調査・研究を要する技術的課題の把握</p> <p>(4)「技術指針目次案」の作成</p> <p>(5)課題解決のための調査・研究の推進方法の検討</p> <p>(6)報告書の作成</p>	
<p>3. 事業実施概要：</p> <p>(1)事業5ヶ年計画の策定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全体計画を踏まえた5ヶ年計画とした。</li> <li>・5ヶ年計画は各年度ごとに見直しを行う。</li> </ul> <p>(2)古材の生産・流通・利用実態の調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的活動のためのワーキングを設置した。</li> <li>・17の調査項目を設定</li> <li>・調査は10月～12月の間で、東北～近畿までの14ヶ所実施した。</li> <li>・第2回委員会（1月22日（月））にて調査の報告を行った。</li> </ul> <p>(3)主要な調査・研究を要する技術的課題の把握</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・調査実施後の第2回WG及び第2回委員会にて検討を行った。</li> </ul> <p>(4)「技術指針目次案」の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「技術指針項目案」として検討中</li> </ul> <p>(5)課題解決のための調査・研究の推進方法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・抽出した技術的課題により、次年度以降の事業計画の方向性を定めるべく検討中。</li> </ul>	
<p>4. とりまとめの方向：</p> <p>第2回委員会での検討結果を踏まえ、解体対象建築物の解体方法、古材の抽出法・樹種・寸法・性状及び再利用のための加工処理・利用等の実態の中から、再利用のための技術課題を抽出し、次年度以降の「課題解決のための調査・研究」についての方向性を定める。そのために、</p> <p>(1)実態調査のレポートを報告書としてまとめる。</p> <p>(2)実態調査の結果から技術的課題を抽出する。</p> <p>(3)技術的課題の中から次年度の取組み事項を計画する。</p> <p>以上の3項目を平成12年度報告書としてまとめる。</p> <p>具体的スケジュールとして、</p> <p>(1)第2回委員会での検討結果を踏まえ、上記3項目についてWGにて報告書（案）としまとめる。</p> <p>(2)第3回委員会にて報告書（案）及び次年度計画（案）を検討し、承認を得る。</p>	
<p>5. 特記事項</p>	

1. 事業細目	木材利用革新的技術開発促進事業
<p>2. 当年度事業実施項目：</p> <p>(1)平成11年度補正予算事業として5課題及び平成12年度事業として3課題の技術開発の実施。</p> <p>(2)平成12年度補正予算事業については、今年度中に委託契約を締結。</p>	
<p>3. 事業実施概要：</p> <p>(1)平成11年度補正予算事業及び平成12年度事業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 8課題について、12年10月～11月に評価委員による現地中間評価を実施。</li> <li>・ 2月中に現地での最終評価を実施し、3月9日最終評価委員会、3月15日成果報告会（新木場ホール）を実施する。</li> </ul> <p>(2)平成12年度補正予算事業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 12年12月に技術開発課題を公募し、13年1月9日に評価委員会を開催。</li> <li>・ 3月末までに委託契約を締結して委託費を支払い、14年3月までの期間で技術開発を実施する。</li> </ul>	
<p>4. とりまとめの方向：</p> <p>平成11年度補正予算事業及び平成12年度事業について、各技術開発委託企業等から提出される事業の実績報告をもとに報告書作成。</p>	
<p>5. 特記事項</p>	



### 3. 5 中間評価

第2回(中間)評価会議は概略次のように議事が進められ、指導・助言、及び評価検討がなされた。

#### 3. 5. 1 品質・性能向上のための技術調査・開発事業

事務局(江口)より、3.3.1及び同付属資料1～3に基づいて、(1)工務店を対象とした乾燥材の品質に対するアンケート調査結果、(2)解体家屋10棟について実施した部材別含水率調査結果、(3)居住中の住宅における室内環境とそこに使用される木材の含水率測定結果について説明。

各委員より出された意見は概略次の通り。

① 未乾燥材使用によるクレームの発生について：

図示の内容が判りにくいため、結果の纏め方については工夫が必要である。

② アンケートの割れ、そり・曲がり・ねじれの許容値についての問いは何の目的か？

(回答：工務店が考えている許容含水率と乾燥材の品質性能への要求度はどの程度のものかを知るためのもの。)

③ アンケートに記載された乾燥材に対する意見について：

・ 回答にも見られるが、高温乾燥を行うと、曲がりばかりではなく、材質がもろくなる等の現象があるのではなからうか。

(回答：現場では内部割れとともにもろさもあることが指摘されている。)

・ 自動釘打ち機使用の際、乾燥材の場合には材のもろさが出てクレームのつくこともある。

④ 含水率調査について：

・ 冷暖房あるいは密閉されているような場合にはどうなのだろうか。結露したら木材はたちまち腐る。住木センターとしては住まい方を示す方向へ進んだ方が良いのではないか。住まい方の調査は行っているのか。

(回答：ヒアリングで行っているが、住環境との関わりについては次年度の事業で実施する予定である。)

・ 北海道は半年間の過乾燥と湿潤の繰り返しで木材が腐朽し易くなる。外壁はモルタルではダメで、サイディングに次々代わっている状態である。北海道の調査も行ったらどうか。

・ 増改築や空調新設などにより、含水率は大きく変わる。また、金物周辺の含水率の測定が必要なのではないか。こうした調査によって、住む人々に情報を与えられるような調査が良いのではないか。

(回答：増改築した部分とそうでない部分の含水率調査は行っている。)

・ 含水率は住まい方によって大きく変わるので、居住中の家屋について解体家屋に於けるような調査ができないだろうか。

(回答：居住中の調査が許されないだろうし、住まい方で含水率は大きく変動するので困難。)

⑤ アンケート結果の纏め方について：

- ・ 基準づくり等、林野庁の考え方に合わせて、できるだけ急いだ方がよい。
- ・ こうすれば良くなりますよ、と言えるような纏め方が良いのではないか。

### 3. 5. 2 付加価値向上技術調査・開発事業

事務局（山田）より、3.3.2 及び同付属資料に基づいて、当年度実施項目の化学物質汚染防止検討事業について説明。木材、木質材料から放散されるホルムアルデヒド及びVOCの特定との量を明らかにするため、スモールチャンバー法を用いて、素材、木質材料、現場接着床組、コンクリート床張りフローアからのVOC等の経時的放散量測定を実施中の旨報告。

これに対する各委員の意見は概略次の通り。

- ① 内装という観点から、塗り壁をコントロールとして試験しておいた方が良いのではないかと。壁装材料協会で試験しているのかもしれないが、これから様々な測定を行って行く際、コントロールは必要であり、コントロールを加えておいた方が良い。VOC が出る出ないの議論になれば、木質材料からも出るのは当然であり、その際、コントロールは重要である。

（回答：今年度は測定法を確立することに重点があり、次年度以降これらの検討をしていきたい。）。

- ② 現場施工接着剤についても実験を開始しているのか。

（回答：実施している。）。

### 3. 5. 3 再利用・廃棄技術調査・開発事業

事務局（佐藤）より、3.3.3 及び同付属資料1～3に基づいて、これまでに行われた木質系廃棄物再利用に関する既往研究の体系的整理、及び木質系廃棄物に関するこれからの実態調査案について説明。

これに対し各委員から概略次のような意見が出された。

- ① このうち、特に住宅解体材に関する調査の最終目的はどのようなものとなるのだろうか。

（回答：リサイクル法の施行により分別解体が必要となるが、解体材のリサイクル促進ではCCA処理材や、接着剤が使用されている合板等の分別方法と処理方法の技術開発が主目的となる。）。

- ② チップ化について：

- ・ ボード用チップの価格（2,295 円/m<sup>3</sup>）、燃料用チップの価格（585 円/m<sup>3</sup>）が安いと、この辺が木質系廃棄物利用にとっては問題である。これらの価格がもっと上がれば良いのだが。

- ③ 燃料及び炭としての利用について：

- ・ 燃料としての利用もエネルギー源として重要であり、これを含めれば回収率100%となるのではないかと。そこでは、きれいに燃やせる技術、熱源として使用する場を開発することが重要になる。

（回答：小型解繊技術が木質系廃棄物再利用の手段として成功している例があるが、未だ検

討の余地がある)。

- ・ 燃料利用では解体材とバージン材との大きな違いは含水率の問題である。熱源として利用してくれる場との組み合わせを考えて行かなければいけない。
- ・ 関西においては、解体業及び、ボイラーメーカー、関西電力などをメンバーとする研究組合が発足し、電力回収等に取り組んでいる例もあり、その実態を評価することも必要。
- ・ 発電など大規模な投資とプラントを要するものは他へまかせ、住木センターとしてはもう少し小規模に、ダイレクトファイアー等をターゲットとした利用技術を検討し、住み分けを考えることが必要だ。
- ・ 炭化処理の技術検討は今後も重要な課題である。
- ・ 地域レベルでは廃材の炭化処理によるゼロミッションを考えているが、ネックは量の確保、安定供給の問題だ。この取り組みには園芸、食品工場等との組み合わせも考える必要がある。
- ・ どのような組み合わせが良いかを考える必要がある。
- ・ 重油の代わりに用いる燃料利用では小規模な取り組みではだめだ。石油業界にいかにか勝っていくかを検討すべきである。
- ・ 木屑焚きボイラーは立ち上がり遅いため、連続運転が望ましいが、木材工場における熱利用はそのようなことにならない。
- ・ 木材を燃料として利用するには、安定した熱カロリーを確保するために微粉化する必要があるが、この場合、小さいエネルギーでいかに微粉化できるかが決め手になるので、その技術開発が重要になる。
- ・ 燃料としては石油業界には多分コスト的に勝てないだろう。しかし、だから止める、といのではなく、微粉化、炭化等の技術開発に当たって、どのような問題があるのか、またどう解決していくかという調査が重要である。

### ③その他

- ・ 塩ビ工業会では、塩ビを使えば木を伐らなくても良い、だから塩ビは環境に優しい、とパンフレットに載せている程だ。木材もこの辺のPRを考えなければいけないのではないか。
- ・ この事業については、前回の会議であまり拡げ過ぎない方がよいという議論であったと思うが。

(回答：今年度は残廃材の発生量や処理方法別数量の実態把握を主目的にしており、それに解体材の集積場、処理施設などの全国マップ作成をも考えているが、再度検討することにする)。

## 3. 5. 4 技術開発促進事業

事務局(小柳)より、3.3.4及び同付属資料に基づいて、地域技術相談員配置の状況、及びホームページ立ち上げについて報告。

これに対する各委員の意見は概略次の通り。

- ・ 相談員の候補はどのような方々か。

(回答：県試験場の木材担当OBの方々等)。

- ・ ホームページへのアクセスの状況はどうか。ホームページに情報を詰め込んでも、ひらく人がいないのではないか。企業にまず、パソコン、アクセスの仕方から教育しなければならない。

### 3. 5. 5 その他の事業の進捗状況について

事務局（西村）が3.4の各個表に基づいて、ほぼ予定通り実行中であることを説明した。

以上、第2回（中間）評価会議では、事務局側より各事業が年度頭初の事業計画に沿って、ほぼ順調に推進している旨、報告されたが、各評価委員より年度末までの取り組みに対して貴重な意見が出された。これら意見を受けて、事業によっては今後の取り組みに若干の軌道修正を行っていくことも確認された。