

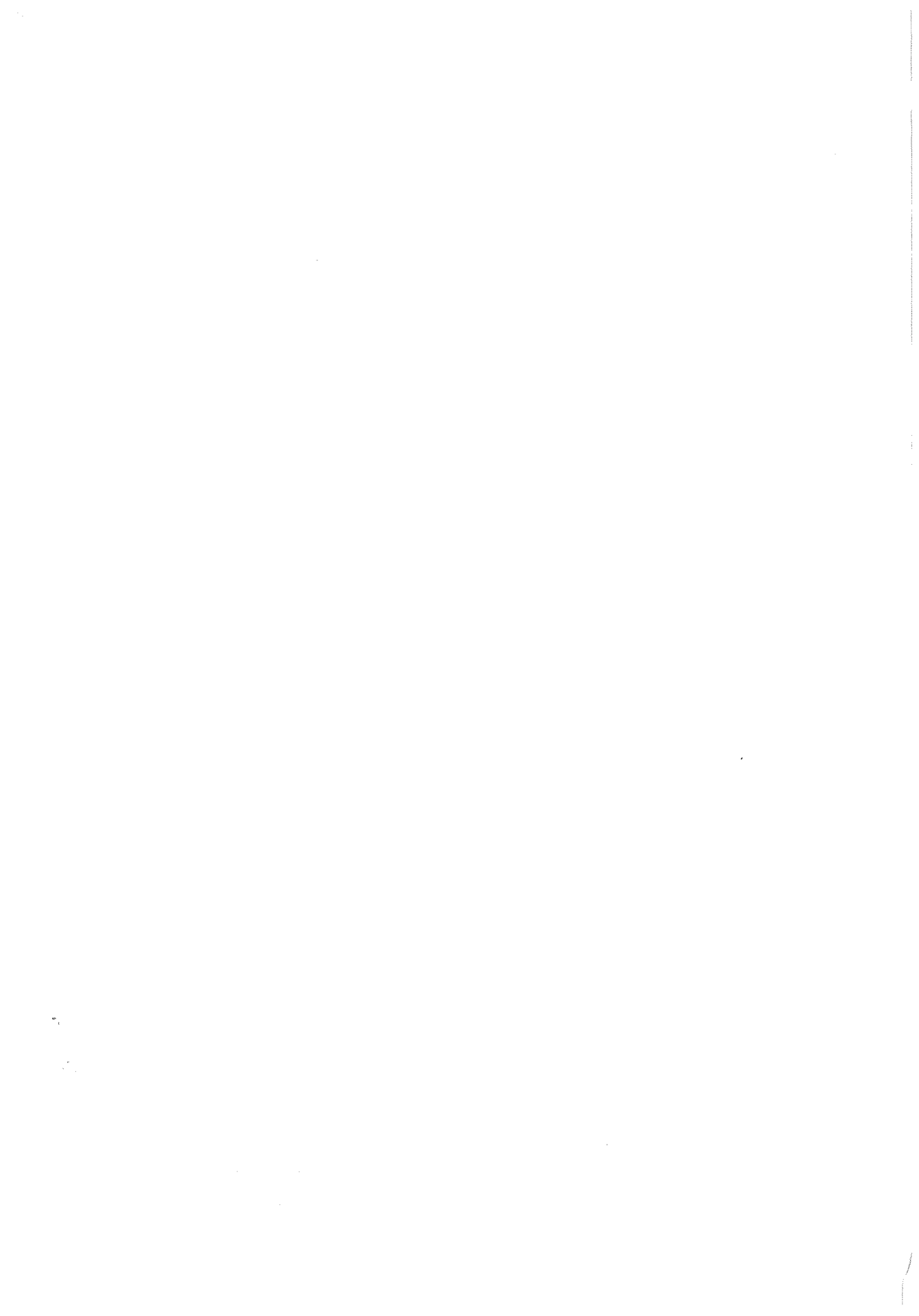
平成3年度 農林水産省補助事業

日本住宅・木材技術センター事業報告書

(総括編)

平成4年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター



ま え が き

当センターの事業は、林野庁からの国庫補助事業並びに建設省ほかの委託事業などが主体であります。これらの成果も次第に実りを生ずるに至っております。これも偏に関係方面のご協力の賜であると存じますとともに、各種専門委員会の方々のご協力によるものと深く感謝いたしております。

各事業の成果はそれぞれ別途にご報告いたしますが、ここに補助事業のみをまとめて要約しましたのでご報告いたします。さらに、補助事業による成果はできるだけ実用面と結び付けるため、関係方面と協議し、業界として発展していくよう、努力しております。

なお、巻末にご協力を賜りました委員の方々のご氏名をご紹介しますとともに、各位に対して深甚なる感謝の意を表わす次第であります。

また、これらの事業の実施にあたっては、林野庁及び建設省関係各位のご理解あるご指導を頂き、厚くお礼を申し上げます。

平成4年3月

財団法人 日本住宅・木材技術センター

理事長 下 川 英 雄

日本住宅・木材技術センター事業報告書 (総 括 編)

目 次

概要	1
1. 調査・技術指導推進事業	5
1.1 調査事業	5
1.2 技術指導推進事業	8
2. 技術開発研究推進事業	9
2.1 技術開発推進研究会	9
2.2 技術開発推進事業	10
2.2.1 複合ばり開発	10
2.2.2 省エネルギー部材開発	15
2.2.3 集成材構造開発	22
2.2.4 性能標準；等級区分	25
2.3 住宅部材安全性能向上等事業	30
2.3.1 住宅部材安全性能向上事業	30
(1) 集成材の強度性能評価事業	30
(2) 防火木製開口部材製造技術の開発事業	36
(3) 外装用塗装木質材料の耐候性・耐久性評価事業	41
(4) 木製サッシ塗装技術開発事業	44
2.3.2 南方樹利用推進事業	48
2.3.3 木質材料防・耐火性能開発事業	53
2.3.4 薬品処理技術開発事業	57
2.3.5 建築用木材性能評価事業	60
3. 利用技術推進事業	62
3.1 間伐材需要開発事業	62
3.2 間伐材等小径材利用住宅工法開発事業	64
3.3 木質材料資料整備事業	65

4. 森林資源有効活用促進調査事業	66
5. 木造化推進標準設計・施工マニュアル作成等事業	67
5.1 建造物適用技術推進事業	67
5.2 新木質建材住宅適用技術推進事業	71
6. 林業・木材産業国際交流事業	78
7. 木質製品品質保証体制整備事業	79
7.1 木質建材等認証推進事業	79
7.2 木質製品品質保証普及事業	80
8. 木質建材国産化緊急対策事業	81
8.1 枠組壁工法住宅部材国産化対策事業	81
8.2 ログハウス部材国産化対策事業	85
8.2.1 大規模ログハウス用部材等の開発	85
8.2.2 ログハウス部材標準化調査事業	86
8.3 木質内外装材国産化対策調査事業	87
8.4 木質材料リフォーム・メンテナンスシステム対策事業	88
8.5 木質材料利用技術データファイル化事業	93
9. スギ一般材総合対策事業	94
10. 地域材住宅部材化促進総合対策事業	95
10.1 木材技術専修センター事業	95
10.1.1 木造建築担い手育成事業	95
10.1.2 木構造設計技術向上事業	96
10.2 中層木造住宅部材開発事業	97
10.2.1 木造区画部材開発事業	97
10.2.2 接合金物の標準化事業	102
10.2.3 木造3階建て構造設計のプログラム化及びその普及方策の検討事業	106
各事業と委員氏名	107

平成3年度の事業概要

1 はじめに

経済水準の向上とともに、生活にゆとりを求める気運が高まり、木材や木造建築物に対して、今までにない新しい関心が寄せられるようになった。

しかしながら、木材の主要用途である木造住宅についてみると。地価の高騰や大工等技能者の不足から、そのシェアは年々低下を余儀なくされている。また材料面でも、非木質材料との競合のほか、諸外国からの市場解放要求も加わり製品輸入が一段と増加するなかで、これら製品と価格・品質において厳しい競争が強いられ、一方においては、針葉樹を中心に資源が充実しつつある国産材の利活用の推進等多くの課題を抱えている。

こうした複雑な状況の中で、今木材供給側に求められているのは、製品の品質の安定、向上等を図ることはもちろんのこと、性能の明示等を通じ設計・施工に携わる需要側のニーズに応え、信頼を確保し、需要拡大を図ることである。

そこで、①木造建築の設計・施工に必要な技術開発マニュアルを作成するための事業、②優良な木質建材の供給を促進するための事業の充実を図るとともに、③公園施設等、建築以外の分野での需要拡大をねらいとした事業、④スギ一般材の利活用を推進するための事業等を継続して実施するとともに、新たな事業として、木造住宅建設の担い手である大工技能者の減少等及び建築基準の合理化に対応した事業にも着手したところである。

本年度の事業項目は次のとおりであり、それぞれ計画的に実施している。内容は多岐にわたるが、関係者の期待に応えられるよう着々と資料の整備を進めているところである。

- ① 調査・技術指導推進事業
- ② 技術開発研究推進事業
- ③ 利用技術推進事業
- ④ 森林資源有効活用促進事業
- ⑤ 木造化推進標準設計・施工マニュアル作成等事業
- ⑥ 林業・木材産業国際交流事業
- ⑦ 木質製品品質保証体制整備事業
- ⑧ 木質建材国産化緊急対策事業
- ⑨ スギ一般材総合対策事業
- ⑩ 地域材住宅部材化促進総合対策事業

以下に、事業別の概要を述べる。

2 事業別概要

(1) 調査・技術指導推進事業

調査は、木材の需要に関わる次の2項目について行った。

- ① 教育施設等の木材利用の効果に関する調査
- ② 木質系廃棄物のリサイクル調査

技術指導推進事業では、ログハウスの建築講習会ほかについて、全国9箇所において実施した。

(2) 技術開発研究推進事業

木材産業の技術的発展、国産材の需要拡大並びにその有効活用を推進する上で、重要かつ緊急課題について前年度に引続き技術的検討を行った。

1) 技術開発推進事業

- ① スギ等の針葉樹人工林材の有効利用をねらいとし、スギ重ね梁の最外層に剛性の高いLVL等を接着した重ね梁の開発試験を行った。
- ② 省エネルギーの観点から、ログハウスの気密性の測定・評価法の検討、施工法改善の検討を行った。
- ③ 大規模木造建築への「集成材」利用を図る上で問題となるクリープ変形のデータを蓄積するため、集成材梁及び接合部のクリープ試験を実施した。
- ④ 木材は建築材料のみならず、都市空間等へのニーズが増加しつつある。そこで、これら外構用木製品が具備すべき性能を標準化するとともに使い方及び補修方法等についてのマニュアル外を検討した。

2) 住宅部材安全性向上事業

この事業では、施工方法の合理化等に対応した構造安全性、火災安全性、耐久性等の面から木造建築について、実大実験を含む検討を行うとともに、併せて防腐、防虫等薬剤処理木材の用途別性能の標準化等について検討を行うこととしている。

本年度は、①カラマツ材による集成材の製造及び強度性能評価試験、②外装用塗装木質材料の耐能性・耐久性の評価試験ほか、③薬剤処理木材の標準化に関する調査を行った。

また、建物内の火災の延焼を防止するためには、内装材の材料・工法の防火性能の向上を図ると同時に、開口部の性能向上も極めて重要であることから、④防火木製開口部材製造技術の開発試験を行った。さらに、⑤木造建築の多様化に対応し、丸太・たいこ挽材の実大曲げ強度試験を実施した。

(3) 利用技術推進事業

この事業では、間伐材等小径材の利用を推進するための開発・普及事業と木質材料に関する情報を提供する事業を実施している。

- ① 前者については、スギ小幅板をコンクリート型枠のせき板として利用することについて検討した。また、小径材利用住宅工法の改良開発を目的として、板倉耐力壁の耐力試験等

を実施した。

- ② 後者については、視聴覚教育資料として、「木材乾燥技術」のビデオを制作した。さらに、米国の木材乾燥に関するマニュアル翻訳を行った。

(4) 森林資源有効活用促進調査事業

スギ材を中心とする林業・林産地振興に必要な地域完結型の加工・利用システムの提案をねらいとし、北秋田、天竜、人吉・球磨の3地域をモデルとして実態調査を実施した。

(5) 木造推進標準設計・施工マニュアル作成等事業

建築物に対するニーズが高度化・多様化するにつれて、木材固有の量感や質感を建築物や空間構成物に再生しようとする要請が高まりつつある。また、今後供給の増大が見込まれる国産材を、これ等建築物や空間構成物に活用するために、構造安全性、耐久性、経済性等に関する技術開発を行い、マニュアル化を図ることとし次の事業を実施した。

1) 建造物適用技術推進事業

建築の外構物や公園・広場等の空間構成物へ木材の利用を推進するため、木製遮音壁、木槽、木橋の製造技術を開発するための性能実験及び木製舗装の試作、木製棧橋の設計施工マニュアルの作成等を行った。

2) 木質建材住宅適用技術推進事業

新木質建材に適用可能な構法及び事例を調査しモデルプランを作成のうえ、構造安全性についての検討、各種接合部の実大実験等を通じて、マニュアル化のための資料を収集した。

(6) 林業・木材産業国際交流事業

木材輸出国における丸太輸出規制の強化、諸外国からの市場解放要求の高まり等木材貿易をめぐる諸問題に適切に対処するため、①森林、林業、木材産業に対する施策のあり方について提言をとりまとめるとともに、②合板・集成材分野について、実情の調査を行った。

また、我が国の森林・林業・木材産業の実態を諸外国に正しく伝えるための資料を作成配布した。

(7) 木質製品品質保証体制整備事業

1) 木質建材等認証推進事業

JAS製品以外の新しい木質建材等について、その品質性能等を客観的に評価・認証するための評価基準を作成し、これに基づく認証を行うとともに、認証申請工場等の調査・検討を行い、併せて認証品の普及を図るための事業を行った。

なお、平成3年度中の認証は、保存処理材、屋外製品部材、機械のプレカット部材等66件である。

2) 木質製品品質保証普及事業

JAS製品以外の新しい木質製品の品質を保証し、木材需要拡大を図るため、化粧ばり造作用たてつき材等国内流通品の品質調査・品質向上のための研修会等普及事業を実施し

た。

(8) 木質建材国産化緊急対策事業

国内の森林資源の増大が確実に見込まれながらも、現状においては利用面で立ち遅れているカラマツ及びスギ中目材を住宅部材として有効な活用を図るため、枠組工法住宅用部材、大規模ログハウス及び建築物の内外装への利用推進に関わる調査、技術開発を行った。

また、木質材料をリフォーム分野への活用を推進するための調査・研究、木質材料・木造建築技術開発データの活用のためのデータファイル化事業を実施した。

(9) スギ一般材総合対策事業

今後、供給力が大幅に増大すると予測されるスギ一般材の利活用推進するための事業を実施した。本年度の主な事業内容は次のとおり。

- ① スギ足場板の生産、利用実態調査
- ② スギ一般材のマーケティングモデルの作成
- ③ スギ足場板の普及をねらいとしたシンポジウムの開催

(10) 地域材住宅部材化促進総合対策事業

木造住宅建設の担い手である大工技能者の減少、及び建築基準の合理化に対応した住宅部材の安定的供給等の体制の確立されていないことへの対応として、次の事業に着手した。

本年度の主な事業内容は次のとおり。

- ① 木造建築担い手育成のための研修会の開催
- ② 木構造設計技術向上のための講習会の開催
- ③ 木造3階建て在来軸組構法用区画部材の開発
- ④ 大断面集成材架構接合部の耐火性能実実験
- ⑤ 木造3階建て構造設計のプログラム化及びその普及方策の検討

以上は、事業のあらましであるが、細部については事業別に、その事業の趣旨目的、成果の概要、特記事項を1ページの様式に纏め、それに内容を説明する資料を添付する、という形式で報告書を取纏めていることを申し添える。

事業名称	<p>1. 調査・技術指導推進事業</p> <p>1.1 調査事業</p>
趣目 目的	<p>木材関連産業の高度化及び有効かつ合理的な木材利用推進のため、住宅等の基礎資材である木質材料の実態を定性的、定量的に調査分析することにより、需要者の木質材料に対する基本的な要求を的確に把握して、需要に即応した木質材料の生産及び利用技術、施工技術の改善、合理化、新製品の開発等を推進するための資料をまとめる。</p>
成果の概要	<p>(1) 教育施設等の木材利用の効果に関する調査 教育の場への木質材料の利用を定着させることをねらいに、校舎や施設等での木質材料の効果を客観的に把握するとともに、木質材料の役割、活用の方向を明らかにするため調査を実施した。本年度の主な調査事項は次のとおり。</p> <p>1) 各地域の教育委員会における木材使用の実態</p> <p>① 学校建築物 ② 学校施設の内装材料における木材利用 ③ 屋内体育館 ④ 教科外関連施設 ⑤ 学校設備</p> <p>2) 各教育委員会の学校施設・設備用材料としての木材使用への対応と評価</p> <p>① 学校施設の構造 ② 普通教室の床材料 ③ 普通教室の壁材料 ④ 廊下の床材料 ⑤ 技術室の床材料 ⑥ 学習机・いすの材料</p> <p>3) 学校施設・設備における木材使用の実態と適性材料感との関連 4) 学校施設等への木材の需要拡大の実態と今後の方向性 5) 学校教育における傷害 6) 学校施設、設備への木材需要にかかわる今後の展望と問題点</p> <p>(2) 木造住宅の解体材等木質系廃棄物のリサイクル利用について調査を行い報告書をまとめた。要点次のとおり。</p> <p>1) 木質廃棄物の排出、リサイクルの現況と問題点 2) 木質廃棄物の排出、リサイクルの分野別現況と問題点</p> <p>① 木材加工 ② 建築解体 ③ 新築工事 ④ コンクリート型枠用合板 ⑤ バレット等の物流資材 ⑥ 木炭としての利用 ⑦ 木くずの回収・処理技術</p> <p>3) 関係文献、資料の収集</p>
特記事項	

1. 1 資料 (平成3年9月26日中間報告として公表したものの要旨)

木くずは、廃棄物の中でも、リサイクルが容易で、古くから各種用途に再生利用されてきたが、最近ではその量的増加に加えて質的变化がみられており、他の廃棄物と同様「ごみ問題」の渦中に置かれる場合が増えてきている。

このような状況に対応し、木くずのごみ問題対策と木材利用の持続的発展を図るため、(財)日本住宅・木材技術センターに「木質資源リサイクル研究会」(座長 森林総合研究所木材利用部長 中野達夫氏)を設置し、木質資源の効率的リサイクルの推進に関する調査・研究を進めてきた。

この報告書は、問題の重要性に鑑み、現段階での問題意識を整理するとともに、木質資源のリサイクルを推進するに当たっての課題を中間報告としてとりまとめたものである。

概要下記のとおり。

記

1. 報告書の構成

- ①調査の基本的考え方、②木くずの発生とリサイクルの現況、③リサイクルの問題点、④木質資源リサイクルの課題、⑤当面の検討方向、⑥関係者への提案

2 木くずの発生、リサイクルの現況

木くずは、近年の建築需要等旺盛な産業活動を反映し、解体材を中心に増加傾向(推定年間3,000万㎡余)にあるとともに、その質的变化が進みつつある。

また、長年築かれた再生利用ルートが十分機能しない場合も見受けられるようになってきている。

3 リサイクルの問題点

- ①建物解体における機械依存の高まり等による木くずのごみ化の進行
- ②原料としての木くずの供給不安定
- ③技術開発の立ち遅れ
- ④処理費用の負担を伴う再生資源の利用は、処女資源より経済的に不利

4 木質資源リサイクルの課題

①処女資源、再生資源の総合的配分

木質資源のリサイクルを推進するためには、処女資源と再生資源が適切に配分利用する施策の確立が望まれる。

②木くずの発生抑制

木くずの発生そのものの抑制を図ることが重要である。このため、木材の加工過程

での利用効率の向上を図るとともに、製品の利用過程で木くずを出さない製品の供給の検討が必要である。

③関係者の連携強化

木くずを効率よく安定的に再生資源として回収するためには、関係者の共通の認識基盤の上に立った連携強化が必要である。

④技術開発、再生製品の普及

木くずの形質に見合った加工・利用技術の開発の推進が必要がある。また、その製品の利用促進のための奨励策が必要である。

⑤多段階利用の普及

木くずのごみ化を防止し、リサイクルを効率的に進めるためには、その多段階利用（カスケード利用）の普及奨励が必要である。

5. 当面の検討方向

以上のような問題意識に立ち、当面、取り上げるべき具体的な課題は次のとおり。

①基盤整備 : 木くずの発生・再生利用実態の把握、再生利用システムの調査検討

②発生抑制対策 : 住宅部材等におけるロスが少ない継手・仕口等の研究、コンクリート型枠用合板等の有効利用技術の開発

③再資源化対策 : 上質チップの製造・選別技術、チップの用途に対応した品質基準、低質木くずの資源化技術、樹皮の利用技術開発等

6. 関係者に対する提案

リサイクル促進に向けたネットワークシステムの構築

事業名称	1. 調査・技術指導推進事業 1.2 技術指導推進事業																					
趣 旨	研究開発成果の普及指導及び木材の有効利用に関する需要者教育の徹底を図るため、研修事業を実施するとともに、地域の加工技術水準を高めるため、きめ細かい技術者教育を主体とした技術指導を積極的に推進することを目的とする。																					
成果の概要	<p>次のような研修会、研究会を実施した。</p> <table border="1" data-bbox="340 722 1178 1277"> <thead> <tr> <th data-bbox="340 722 710 784">研 修 名</th> <th data-bbox="710 722 989 784">実 施 年 月 日</th> <th data-bbox="989 722 1178 784">場 所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="340 784 710 884">① フローリング技術講習会</td> <td data-bbox="710 784 989 884">平成3年 6/11 6/21</td> <td data-bbox="989 784 1178 884">東京都, 大阪市</td> </tr> <tr> <td data-bbox="340 884 710 1006">② ログハウス建築講習</td> <td data-bbox="710 884 989 1006">平成3年 10/15 平成4年 2/28 3/12</td> <td data-bbox="989 884 1178 1006">秋田市, 岡山市 大阪府美原町</td> </tr> <tr> <td data-bbox="340 1006 710 1097">③ 木造建築の振興と林業の活性化</td> <td data-bbox="710 1006 989 1097">平成4年 1/24</td> <td data-bbox="989 1006 1178 1097">岐阜県高山市</td> </tr> <tr> <td data-bbox="340 1097 710 1155">④ 大型木造構造物研究会</td> <td data-bbox="710 1097 989 1155">平成4年 2/18</td> <td data-bbox="989 1097 1178 1155">奈良市</td> </tr> <tr> <td data-bbox="340 1155 710 1219">⑤ 木造建築を考える会</td> <td data-bbox="710 1155 989 1219">平成3年 11/5</td> <td data-bbox="989 1155 1178 1219">東京都</td> </tr> <tr> <td data-bbox="340 1219 710 1277">⑥ 建築用針葉樹乾燥技術研究会</td> <td data-bbox="710 1219 989 1277">平成4年 2/14</td> <td data-bbox="989 1219 1178 1277">東京都</td> </tr> </tbody> </table>	研 修 名	実 施 年 月 日	場 所	① フローリング技術講習会	平成3年 6/11 6/21	東京都, 大阪市	② ログハウス建築講習	平成3年 10/15 平成4年 2/28 3/12	秋田市, 岡山市 大阪府美原町	③ 木造建築の振興と林業の活性化	平成4年 1/24	岐阜県高山市	④ 大型木造構造物研究会	平成4年 2/18	奈良市	⑤ 木造建築を考える会	平成3年 11/5	東京都	⑥ 建築用針葉樹乾燥技術研究会	平成4年 2/14	東京都
研 修 名	実 施 年 月 日	場 所																				
① フローリング技術講習会	平成3年 6/11 6/21	東京都, 大阪市																				
② ログハウス建築講習	平成3年 10/15 平成4年 2/28 3/12	秋田市, 岡山市 大阪府美原町																				
③ 木造建築の振興と林業の活性化	平成4年 1/24	岐阜県高山市																				
④ 大型木造構造物研究会	平成4年 2/18	奈良市																				
⑤ 木造建築を考える会	平成3年 11/5	東京都																				
⑥ 建築用針葉樹乾燥技術研究会	平成4年 2/14	東京都																				
特記事項																						

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業</p> <p>2.1 技術開発推進研究会（技術開発委員会）</p>
趣旨	<p>近年，経済面をはじめとし，社会の国際化への動きは著しく，住宅・木材に関する技術についても，国際化への円滑な対応を図ることが急務となっている。このような状況に鑑み，今年度は，技術の国際化に焦点をあて，今後の対応方向を明らかにするための審議を行う。</p>
成果の概要	<p>次の課題について審議検討を行いその方策を取りまとめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 技術の国際化・高度化を図る面での取組みの方向 ② 国際的な視点から緊急に取り組む必要のある技術開発課題 ③ 技術の国際化を図る面での当面の対応措置
特記事項	

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業 2.2 技術開発推進事業 2.2.1 複合ばり開発</p>
趣目 旨的	<p>国産材時代を迎えるわが国林業では、スギの中目材やカラマツ材等をどのように有効利用するか大きい課題である。木材需要の大宗を占める建築の分野では、ここ数年、住宅建設戸数は、増大傾向にあるにも拘らず、木造率は依然漸減傾向にある。その大きな理由として、現在の住宅産業を取り巻くユーザーの要望は多用化、高度化しているにも拘らず、それに対応できるような信頼性や品質をもち、且つ経済性を兼ね備えた木材製品や木質材料を十分に供給できないためであろう。このような状況に鑑み、当委員会では、今後大量生産されるであろう国産材を他の複数の材料と合理的に組み合わせ、所要の品質や性能をもち、かつコスト的にも対応できる木質系複合ばりの開発を行う。最近の住宅は、間取りの大型化、大きな吹抜け、高い天井など大きい空間をもつ建物設計が増加しており、2.5～3.5間程度の梁の開発が大きなターゲットとなる。</p>
成果の概要	<p>(1) 改良型スギ接着重ね梁の開発 スギの半生材だけの接着重ね梁では、曲げ剛性の不足、クリープたわみが大きいことが課題であった。本年度はこれら問題解決のために、スギ重ね梁の最外層に剛性の高いLVL及び半割のスギ乾燥材を接着した梁を試作し、その性能を確認した。試験体は、3段重ねの上下の最外層にLVLを接着した梁と2段重ねの最外層に接着した梁とがあり、曲げ試験とクリープ試験を実施した。その概要は次のとおりである。</p> <p>① 外層にLVL (MOE=14×10⁴) 及びスギ乾燥材 (MOE=7～8×10⁴) を使用した重ね梁のMOEは、LVL接着11×10⁴ kgf/c㎡程度、スギ乾燥材接着8×10⁴ kgf/c㎡程度であり、LVL接着は剛性がかなり向上している。</p> <p>② LVL接着の透かし梁は、MOEは向上するが、つなぎブロックの接着層のせん断により破壊するため、MORは、通常のおね梁の30～60%であった。</p> <p>③ 乾燥が十分でない正角材を用いた重ね梁でも、外層部に乾燥した材料を接着すれば、クリープたわみを小さくすることが可能である。</p> <p>(2) 波釘の接合耐力試験 波釘は鋼製板を波状に加工し、その一端を斜めに削り落とした刃をもつ接合具であり、家具製作、梱包用に用いられている。打ち込みは自動機械で行い、多数本の打ち込みが容易である。この波釘を部材同士のすべり防止に用いて複合梁の製作が可能かどうか確認するため、波釘のせん断試験を実施した。</p>
特記事項	<p>重ね梁のクリープ性能は、乾燥材を用いればクリープたわみが少なくなることを確認できた。今後は、木材より剛性の高い複合梁の開発を目指す。</p>

2. 2. 1 資料

「改良型接着重ね梁の開発」

1. 目的

スギ正角材で製造した接着重ね梁の剛性及びクリープ性能を改善するため、重ね梁の外層にLVLを接着した梁を試作して、その性能を確認した。

2. 試験体

試験体は、図-1に示す。Aシリーズは9cm正角材の3段重ね、Bシリーズは2段重ねでそれぞれ最外層にLVL又はスギ半割材を接着している。但し、Aシリーズには、梁せいの中央部を部分的にカットした3タイプの透かし梁が含まれている。

3. 試験方法

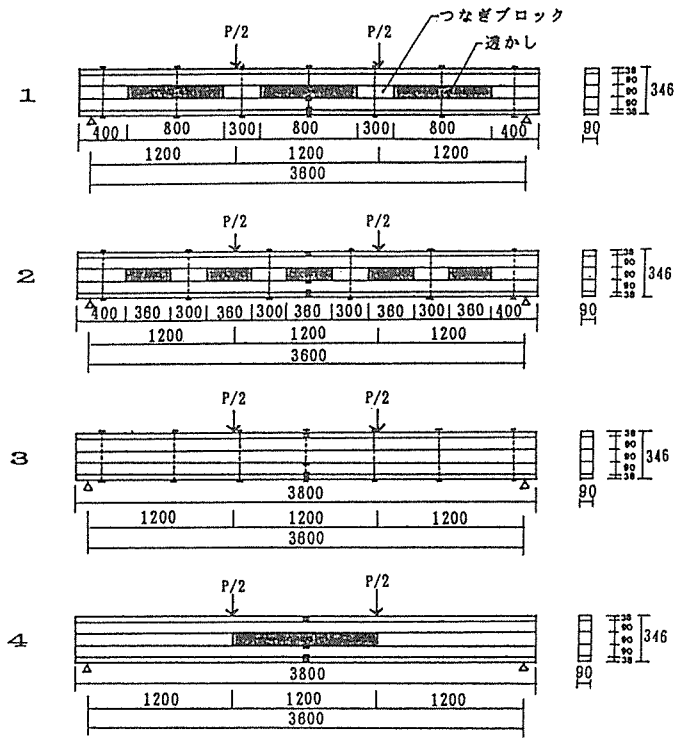
曲げ試験は、スパン3.6m、3等分2点荷重方式で単調増加加力により実施した。クリープ試験は前回と同様スパン3.6mとし4等分5点載荷荷重方式により試験を実施した。クリープ試験に用いた試験体は、タイプB1とB2であった。

4. 試験結果と考察

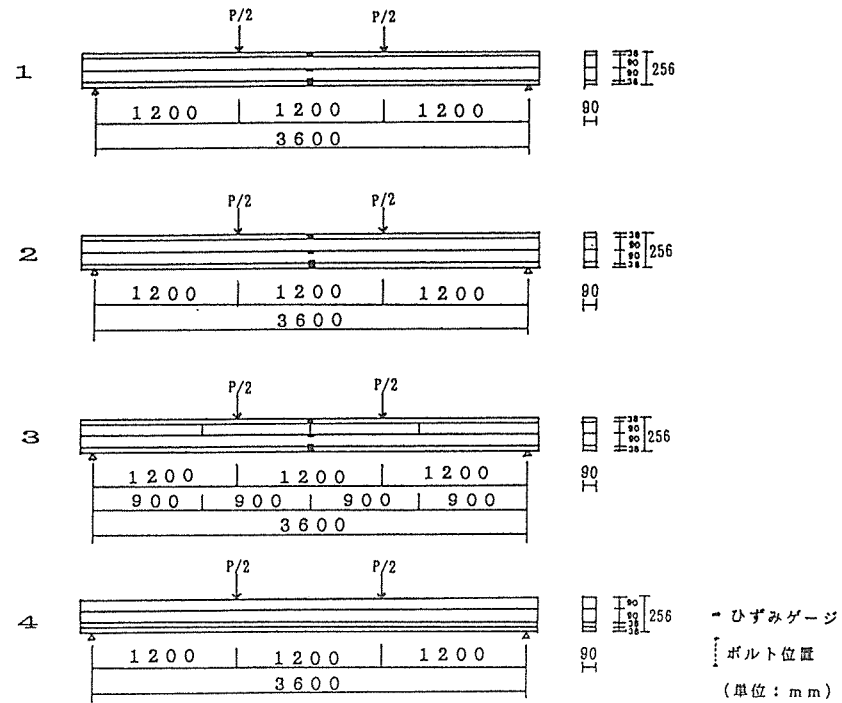
曲げ試験結果の一覧を表-1、荷重-変位曲線の1例を図-2に示す。また、クリープ試験の時間-たわみ曲線を図-3、試験結果を表-2に示す。

実験より確認できた事項は、以下のとおりである。

- 1) 最外層にLVLを接着した梁は、曲げ剛性が向上し、スパン2間でMOEは $10 \times 10^4 \text{kgf/cm}^2$ を確保することが可能である。
- 2) 透かし梁は、つなぎブロックの上下の接着層でせん断破壊を生じた。そのためMORは、通常のおね梁の60~30%しかなく、実用的ではない。
- 3) 通常のおね梁のMOEは、計算値と実験値が比較的よく一致した。
- 4) 最外層にLVLまたはスギ乾燥材を用いた場合、クリープたわみは小さくなることが確認できた。この場合、正角材も表面は乾燥している必要がある。10年後の推定クリープたわみの瞬間たわみに対する比率は、LVL張り1.51倍、スギ半割張り1.67倍で実用上問題がない。



A シリーズ試験体 (3 段重ね)



B シリーズ (2 段重ね)

図 - 1 改良型接着重ね梁の試験体

A3-1

$P_{max} = 8420 \text{ kgf}$

破壊性状：引張破壊

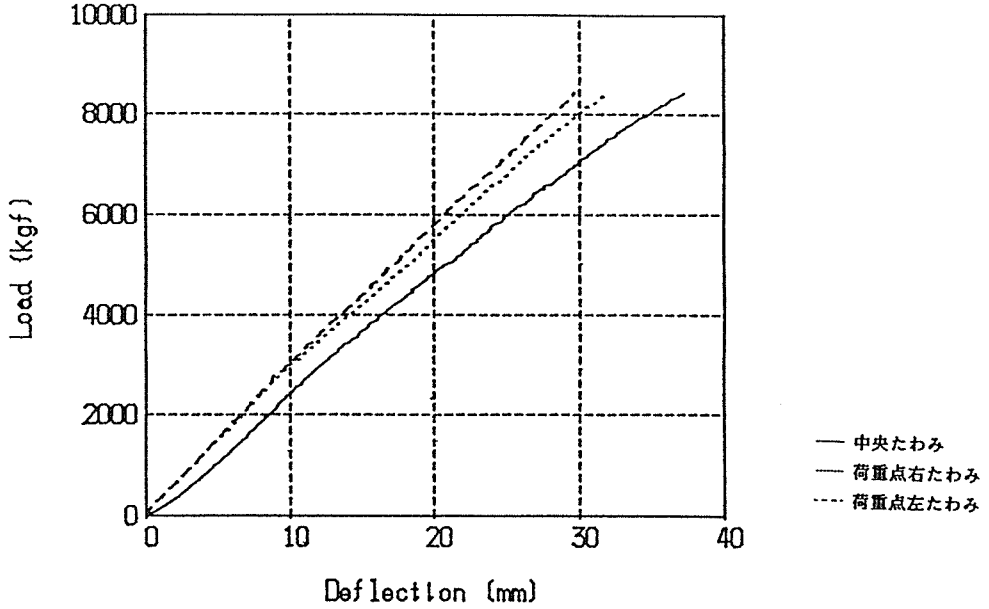


図 - 2 タイプ A 3 の荷重 - 変位曲線図

表 - 1 改良型接着重ね梁の曲げ試験結果

No.	MOE計算値 $\times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$		MOE実験値 $\times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$		MOR kgf/cm^2		中立軸 cm		$\frac{\text{MOE計}}{\text{MOE実}}$		$\frac{\text{MOR計}}{\text{MOR実}}$	中立軸計 中立軸実	破壊状況
	荷重点	中央値	荷重点	中央値	実験値	$\times \epsilon$	計算値	実験値	荷重点	中央値			
A1-1	11.28	4.11	5.01	113.3	64.4		17.4	13.2	2.74	2.25	0.57	1.32	せん断破壊
A2-1	11.17	6.51	5.51	121.7	125.6		17.2	13.6	1.72	2.03	1.03	1.27	せん断破壊
A3-1	11.27	6.81	6.45	369.0	442.5		17.3	17.2	1.65	1.75	1.20	1.01	引張破壊
A4-1	11.28	8.03	7.38	290.4	172.9		17.4	15.7	1.40	1.53	0.60	1.11	せん断破壊
B1-1	11.61	10.08	10.25	505.6	517.0		13.1	12.8	1.15	1.13	1.02	1.02	引張破壊
B2-1	7.40	6.14	6.20	397.6	374.5		14.9	13.5	1.21	1.19	0.94	1.10	引張破壊
B3-1	11.63	9.24	9.62	418.3	324.7		12.9	9.1	1.26	1.21	0.78	1.40	せん断破壊
B1-2	11.61	12.42	11.00	554.1			12.4		0.93	1.06			引張破壊
B2-2	8.07	6.95	7.27	402.8			11.7		1.16	1.11			引張破壊
B3-2	11.63	11.10	10.96	500.1			12.6		1.05	1.06			せん断破壊
B4-1	9.75	8.71	9.48	515.2			8.8		1.12	1.03			引張破壊

表 - 2 接着重ね梁の10年後の推定クリープたわみとクリープ関数

最外層の 材料	初期含水率 (%)	A	N	δ_0 (mm)	$\delta_{10年}$ (mm)	$\delta_{10年} / \delta_0$
LVL	20.4	0.5007	0.1678	6.675	10.06	1.51
スギ	18.3	0.7377	0.1837	8.960	14.93	1.67

$$\delta_{10年} = \delta_0 + A \times 87600^N$$

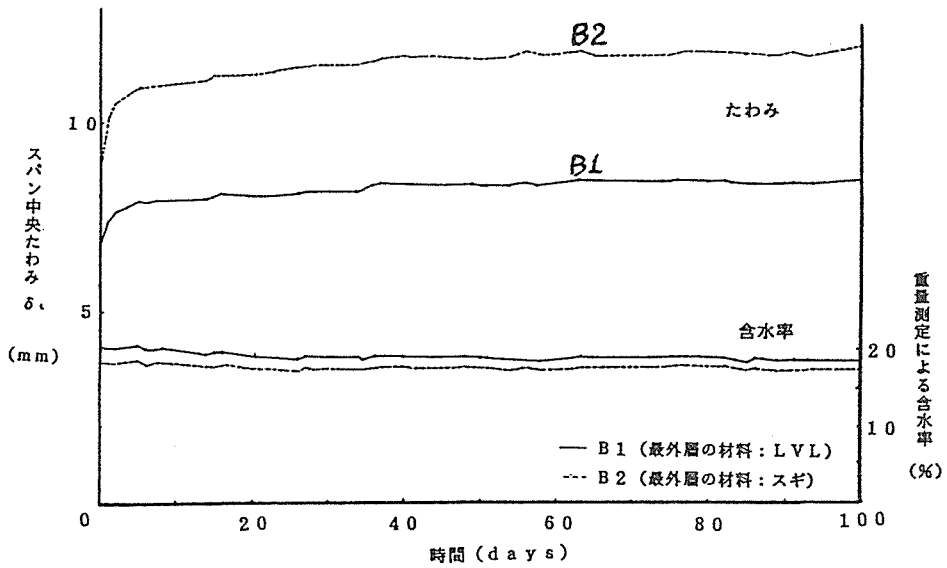


図 - 3 中央たわみと時間の関係

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業 2.2 技術開発推進事業 2.2.2 省エネルギー部材開発</p>
趣 目 旨 的	<p>近年、自然素材の復権と木材の需要拡大施策によってログハウスがブームになっているが、スキマ風による問題が散見されるようである。ログそのものは断熱性がよく、温湿度の自然な調節が期待されるが施工によってはスキマ風が発生し易い。本事業では省エネルギーの観点から、ログハウスの気密性の測定・評価法の検討、施工法改善策の検討提案をおこなう。</p>
成果の概要	<p>(1) スキマの評価方法</p> <p>建物には大小のスキマが無数に存在するので、スキマ面積を直接測定して合計するのは不可能に近い。そこでスキマを通じて建物内外に出入する空気量で評価できないか検討した。スキマの評価は建物内外の温度差や風によって生じる自然換気による方法、建物内の空気を一定条件で強制的に給気（又は排気）することによって測定する方法とがある。自然換気による方法は建物内の空気が1時間当たり何回いれ換るかを表す換気回数で示す。強制給気による方法は室内外の圧力差とそのときの通気量から求める有効開口面積で示す。</p> <p>実際のログハウスや部屋について両方法によってスキマを評価した。</p> <p>(2) ログハウスの気密性能</p> <p>(1)の評価方法によって検討した結果、スキマができる要因、スキマをつくらないようにするのに適した校木の断面形状、居住目的に建てられているログハウスの気密性能水準等がそれぞれ明らかになった。</p>
特記事項	

2. 2. 2. 資 料

1. 有効開口面積の測定方法について： ①室内空気を排気する位置に近い場所と離れた場所にある開口も、ほぼ同じに評価できることがわかった。したがって、有効開口面積の測定は測定対象物の床面積にあまり影響されることはないと考えられる。ただし、測定値のばらつきの原因として測定箇所の風などの微気象の影響が考えられるため、継続して検討の必要がある。②ログハウスの壁体の隙間は平面的な通常の壁の隙間より一定圧力差における空気流量が大きくなる。そのため有効開口面積が、わずかであるが、スリット型の通常の隙間よりも大きめに評価される。

2. 居住目的に建築されたログハウスの気密性能について： 概して良好であるが、その隙間の要因としては、①屋内の部屋を仕切るドア、または襖まわりの隙間、②和室の荒床張りの隙間、③高床方式のログハウスでは木製フローリングの直張りによる隙間、④大型の木製サッシュ及び玄関ドアまわりの変形からくる隙間などが主なものである。これらの隙間と比較して壁体の隙間、校木嵌合部の隙間は機械加工仕上げのものでは少ない。また、スライド落としこみ構造の窓枠の有効開口面積は壁体のそれと同じ程度であり隙間増大の要因にはならない。

ちなみに、手作りのログハウスの隙間相当面積は $21.1 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ 、機械加工のログハウスのそれは $13.0 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ となり、同一仕様のログハウスでも機械加工によると格段と気密性能が上がるのがわかる。換気回数についても同様で、手作りの場合は 1.14 回/時間で機械加工のものでは 0.14 回/時間となり、RC造なみの換気回数となることがわかる。

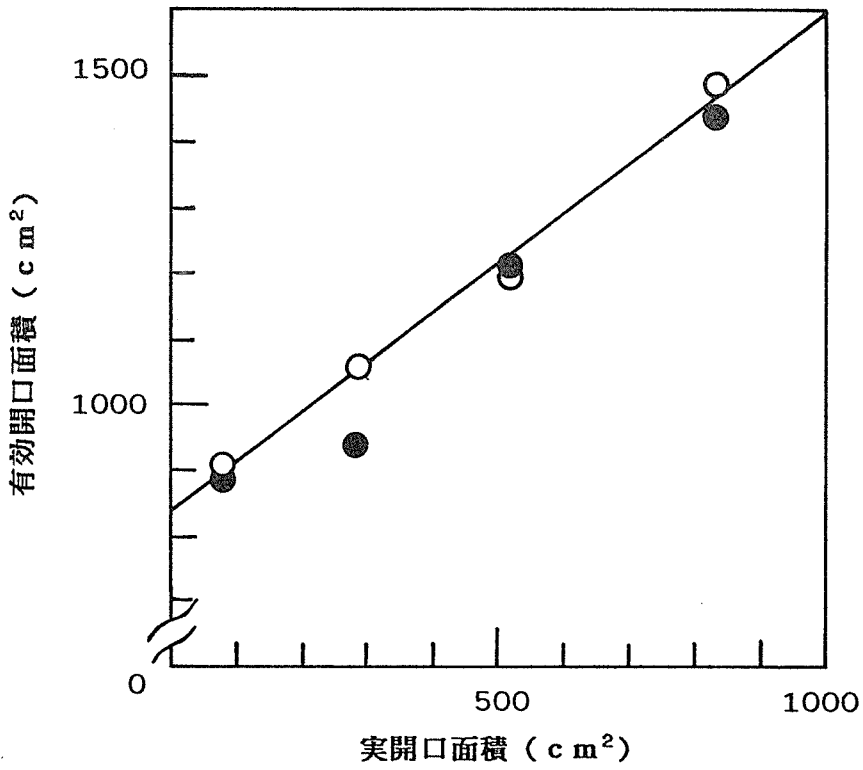
3. ログハウス壁体の気密性能について： 展示的な目的のログハウスにおいてはその設計に種々の工夫がみられるが、壁体の収縮による沈みを拘束するタイプのログハウスは気密性能からみると概して良好なものはいられない。①柱で小屋組みを支える構造のものでは、校木の収縮に伴って小屋梁や軒けたと壁体上部との間に隙間が出来る。②窓枠、ドア枠の上下を校木に固定したのも枠の上部に隙間ができる。③このような場合、校木の間に入れる目板は隙間防止の効果を期待できない。

沈みこみ自由な、いわゆる通常のログハウスの壁体は嵌合部の適切な設計によって隙間の経年拡大を防ぐことができる。これまでの測定例では、ログハウス2に採用されている丸太の背割りを中心にもつ‘ほぞ’によるはめこみが最良であると思われる。このケースについてモデル壁体を作り経年変化を測定した。現

在続行中である。

嵌合部にガスケットを挿入することも隙間をうめるには効果的である。ただし、この場合、材質による性能劣化や産業廃棄物化のことも考慮すべきであろう。

4. 気密性能について : ログハウスの気密性能の標準化のための指針値を設定するべきである。その場合、有効開口面積を床面積で除した値 ($\alpha A/S$) が適当であろう。これまでの測定では、その値は $11 - 11.7 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ である。この値は、北海道における新築木造在来住宅の $9.0 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ より劣る数値であるが、北海道における既存の木造在来住宅より優れているし、データは無いものの本州の木造在来住宅には匹敵するものであると考えられる。さらに測定対象数を増やしてこの値を確定することが重要であろう。



- ： 測定器から 4.5 m 離れた窓
- ： 測定器から 8.0 m 離れた窓

図1 窓の有効開口面積と実開口面積との関係
(ログハウス2内の距離の異なる二つの窓の例)

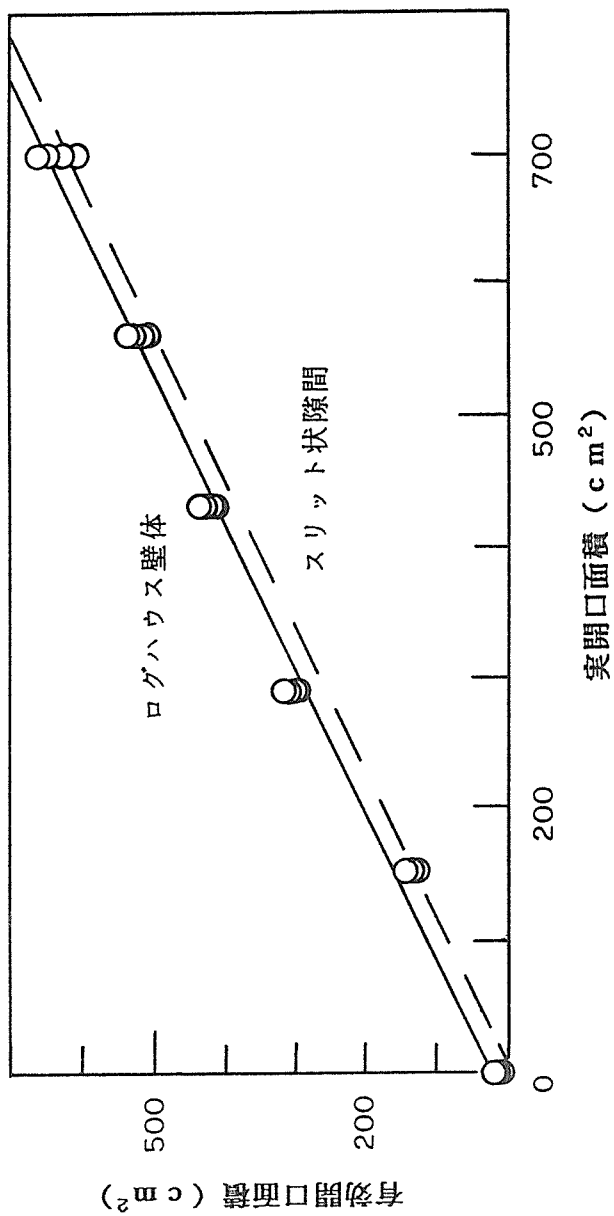
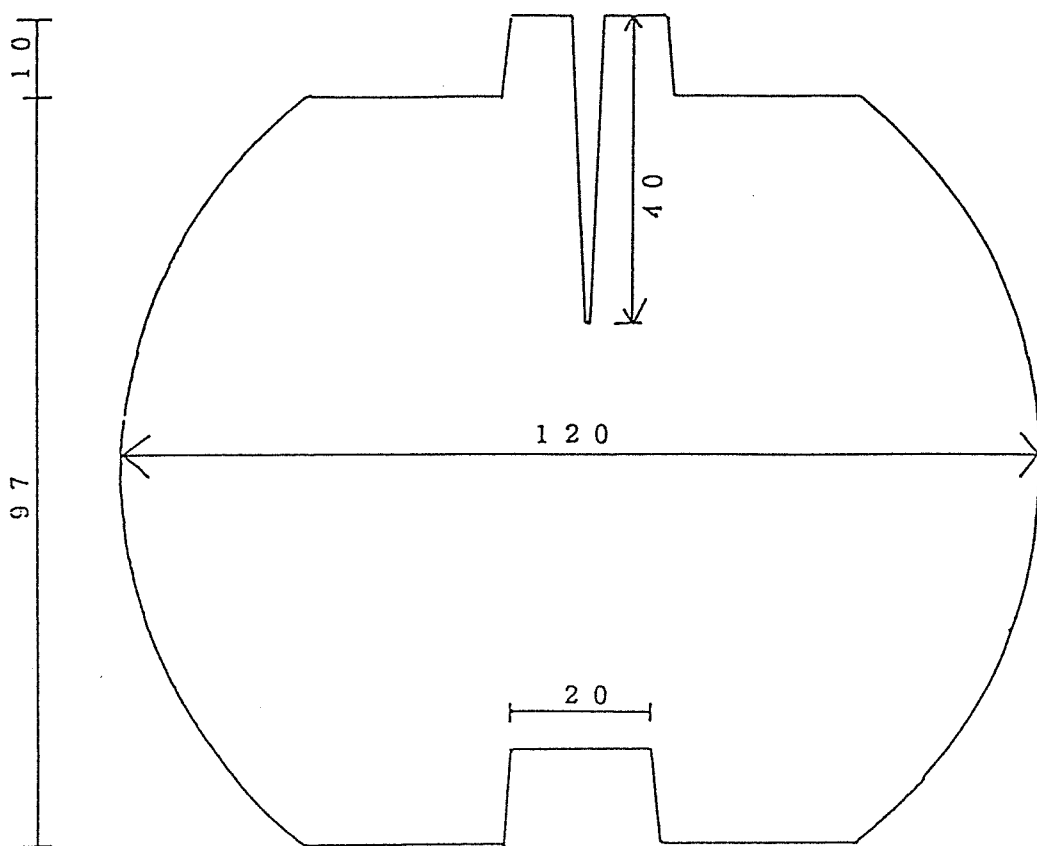


図2 試験壁体における有効開口面積と実開口面積との関係
 (ログハウス試験壁体と板のスリット状隙間との比較)



スギ (単位mm)

図3 ほぞの中心に背割りを入れた
校木断面図

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業</p> <p>2.2 技術開発推進事業</p> <p>2.2.3 集成材構造開発</p>
趣 旨	<p>最近の木造建築に対する社会的状況は、良い方向での大きな変化を示している。特に社会的反響の大きい博覧会などではブームとも言えるような状況である。その大規模木造建築物の主流をなすのが集成材構造である。このような状況下において、大規模木造建築を対象としたハードな技術面の問題解決は言うに及ばず、ソフト面も含め的確な情報の流布と対応が重要である。集成材構造は既にかんがりの実績を持っているが、発注、設計、製造、施工の一連の流れの中で集成材構造を眺めた場合、その需要拡大を押し進めるには個々に潜在している問題に対応する必要がある。そのため、集成材の製造、性能及び集成材建築物の構造、設計、施工上の問題点を洗いだしその所在を明確にし、出来るだけ実状に合致する問題について対応し、技術データの蓄積を行うものである。本年度は、集成材梁及び接合部のクリープ試験を行った。木質材料は、完全な弾性体ではなく荷重に対する変形が作用時間に大きく依存する粘弾性体であるため、長期荷重に対してクリープ変形を考慮する必要がある。大断面のクリープは、世界的にもデータがないのが現状であり、今後3年程度をかけて、データの蓄積を実施する。</p>
成果の概要	<p>(1) ベイマツ集成材のクリープ試験</p> <p>断面400×120mm長さ6000mmのベイマツ集成材を、スパン5800mm 2点荷重載荷式でクリープ試験を実施した。載荷荷重は長期許容応力度レベルで応力比0.3及び0.5タイプで載荷期間は1年である。</p> <p>① 応力比0.3は、載荷6ヵ月以降の変位の変動は小さくほぼ一定値(初期たわみ比1.35)を示した。</p> <p>② 応力比0.5は、1年経過時点でも変位の増加は続いており、初期たわみ比は1.46で、クリープ破壊の可能性も残っている。</p> <p>③ 微視的レベルでの集成材のクリープ変位は、湿度の増大にともない変位も増加し、1日の間でも集成材の変位は、周期的な増減を繰り返しながら増加することが確認できた。</p> <p>(2) スギ梁材のクリープ試験</p> <p>断面210×105mm、長さ4050mmのスギ生材、スギ乾燥材、スギ集成材をスパン3636mm 2点荷重載荷方式とした。載荷荷重は、長期許容応力度レベルで応力比0.11、載荷期間約4ヵ月である。</p> <p>① クリープたわみは現在も進行中で、3200時間の時点で対初期たわみ比が、生材1.50、乾燥材1.49、集成材1.23であり、生材、乾燥材のクリープたわみの増加が大きい。</p> <p>② 乾燥材は、表面含水率が約17%程度であり、材中は高含水率と推測される。含水率の高い木材は、湿度一定時と異なり、湿度の変動によりメカノソープティブ変形を生じる。即ち湿度の下降時にたわみが増加し、上昇時に回復する傾向である。</p>
特記事項	<p>クリープ実験は、最低でも1年間程度のデータをもとに議論する必要がある。多くのデータを収集するには、時間と費用がかかり、長い目で見る必要がある。可能であれば10年間程度のデータが必要である。</p>

2. 2. 3 資料

「集成材構造」

1. 目的

大規模木造の主構造材料である集成材のクリープ特性データを求めておくことは力学的な安全性評価の上で重要であり、実大に近い梁材については世界的にもデータがきわめて少ない。そのため、応力比がかなり大きい载荷実験によりベイマツ集成梁の曲げクリープ試験を行った。

2. 試験体および試験方法

ベイマツ集成梁は、梁せい396mm、幅120mm、長さ600cmの国内製造品で、含水率は12%程度で、JASの強度等級は1等に相当する。载荷方法は図-1に示すようにスパン5800mm、シアースパン1800mmの2点载荷方式で、载荷荷重は長期許容応力度レベルの応力比で0.3と0.5の2種類で実载荷荷重は約4.5トンと7.6トンである。変位は、支持点、载荷点、中央点の計5箇所の変位計により測定した。変位計測は载荷後1時間後まで30秒間隔、6時間後まで15分間隔、7日間後まで1時間間隔、以降は1週間～3週間で測定した。また、8月9日から1時間間隔で連続331時間測定した。

3. 試験結果

1) 図-2は、1年間の試験体中央変位の計測結果で、温度、湿度も併せて示す。応力比0.3の対初期たわみ比1.35、応力比0.5は、1.46である。応力比0.3は、载荷後約6カ月以降変位の変動が少なくなり、ほぼ一定値に近い。それに対して、応力比0.5は、1年経過時でも変位の増加が続いている。そのため、応力比0.5は、クリープ破壊の可能性を残している。

2) 温湿度の高い8月9日から23日にかけて1時間ごとに変位を331時間連続測定した結果を図-3に示す。試験体の変位は、周期的に小さな増減を繰り返しながら徐々に増加する。夕方から深夜にかけてと早朝から昼にかけて、わずかながら変位が減少する傾向がある。また、240時間をすぎて湿度が90%になったところで変位が大きく増加するのが確認できる。このことより、集成材は吸湿時に変形を増加させることが推測される。

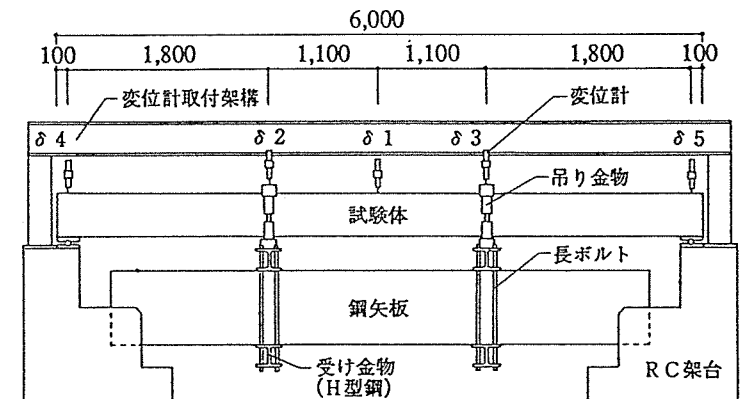


図-1 集成梁のクリープ試験の概要図

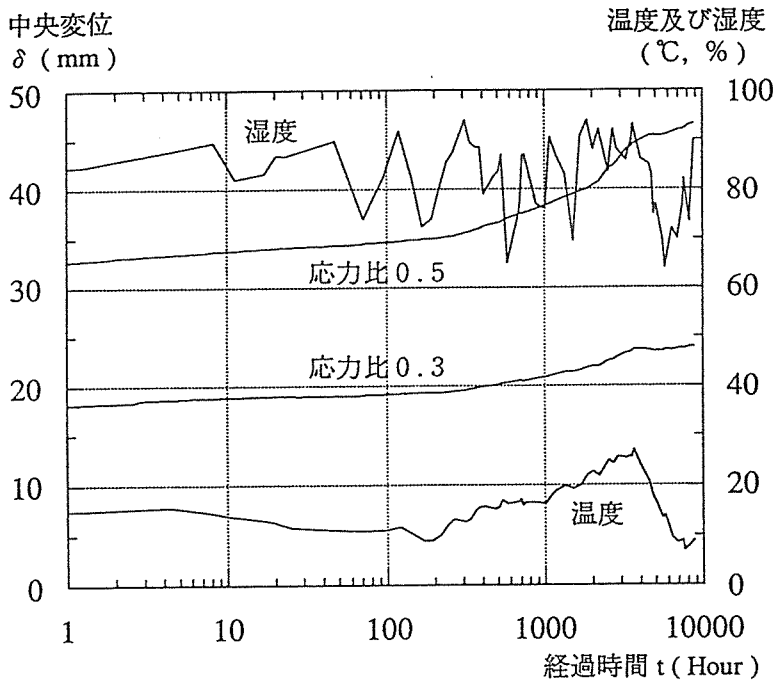


図 - 2 荷役後1年目までの変位計測結果
(応力比 0.3 及び 0.5 : 対数時間軸)

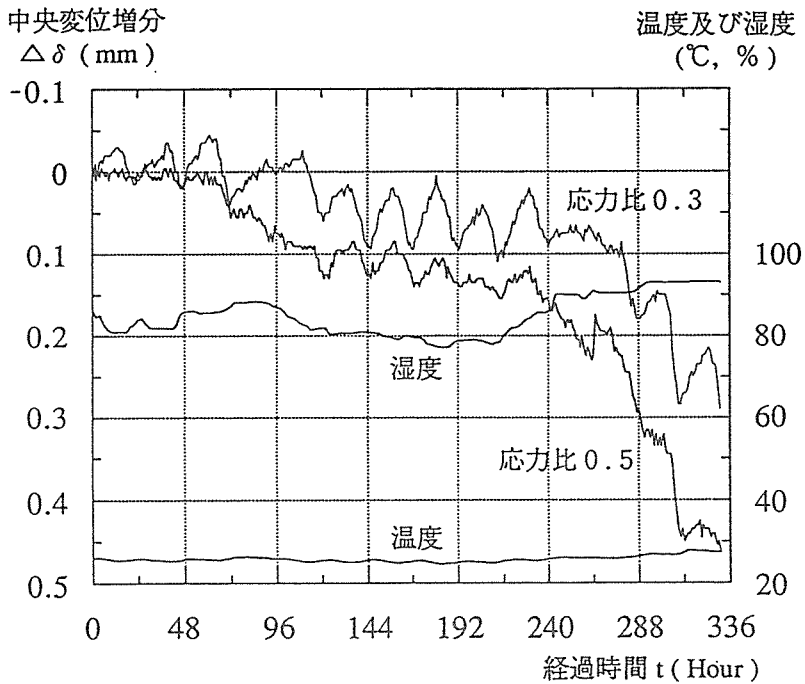


図 - 3 短期間連続変位計測結果 (応力比 0.3 及び 0.5)

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業 2.2 技術開発推進事業 2.2.4 性能標準：等級区分</p>
趣目 旨的	<p>近年、製材品や丸太を用いた外構製品が増加している。最近の世界的な環境問題も影響し、オフィスビルの谷間、観光的な町並み、公共団体がつくる公園や学校に遊具、アスレチック用具、ベンチ、植栽用にと多種多用に利用されている。しかし、これら外構用製品に特に規格や基準が用意されているようでもなく、施主や地方行政の注文に応じて作成されているのが現状である。そのため、街角で見かける遊具、ベンチ、植栽冊にはしばしば地面と接触する部分で腐朽しているのを確認できる。このような状況は、木材の弱点を逆にアピールしているようなもので木材側にとって非常に問題であり、樹種を選択、防腐処理、使用年限、使い方を明示することにより問題である。本委員会では、このような背景のもと、特に都市近郊で使用される外構用製品の部品、部材の必要性能を標準化するとともに使い方、補修方法にも言及し部品ごとのマニュアルを作成し、木材の正しい使い方の普及に寄与する。</p>
成果の概要	<p>(1) 木製部品のマニュアル作成 今年度は次の5つの木製部品について性能標準化のためのマニュアル作成を試みた。まだ、案の段階であり、このマニュアル案をもとに試作、試設計を行い、成文化したい。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 外構用フェンス、門扉 ② 法面防護柵 ③ ベンチ ④ カーポート <p>(2) 木製ベンチの耐候性に関する調査 つくば地域において、杉材による数種類の木製ベンチを試作して、耐久性、施工性、清掃性、安全性、使いやすさを中心に試行実験を行った。</p>
特記事項	<p>外構用製品については、公共団体等で最近非常に多く使用されており、このような基準、規格を主としたマニュアルは、供給者側、使用者側にも有益なものとなるであろう。</p>

2. 2. 4 資料

「性能標準・木製カーポート（抜粋）」

現在住宅用のカーポートは、アルミ製が主流となっており、金属の持つ硬く、ハイテックな素材感を利用した様々なデザインは、現代的な住宅地の風景を作り出している。一方、最近では住宅地の環境に高級感と同時に親しみやすさを与えるために、鋼製のフェンスや石造の塀に替わって、生け垣や木製のフェンスで住宅のまわりを囲む光景が見られるようになってきた。しかしながら、このような住宅でもカーポートは専らアルミ製であり、それに替わる木製のカーポートは、製品としてようやく市場に出てきたところであり、住み手の選択の範囲も限られている。アルミ製のカーポートは工業製品として基本的な性能を持ち、しかも安く供給されており、木製カーポートの製作を依頼した場合、非常に高価なものになってしまうのが現状である。

しかし、木の持つ高級感や優しさを住宅に生かすためにカーポートを木製で建てようとする人々は少なくない。接触した場合でも木材の持つ適度な柔らかさが自動車を傷つけることもない。木製フェンスと一体化したデザインは、突出することなく街並と調和して、落ちついた雰囲気醸し出す。

エクステリア・メーカーの製品としても普及の兆しを見せている。しかし、木製品であるカーポートが今後安易に製作されるようであると、構造の面や防火の面で将来問題が生じる可能性がある。本性能標準マニュアルでは、このような木製カーポート類の性能標準を定めて、適切な普及の一助とするものである。

また、バスの待ち会い所、公園内の東屋のような簡易な屋根付き構造物も、住宅地・公園等の景観を豊かにするものとして、また構造的にもカーポートと同様な性能を期待されるため、本性能標準の対象とする。

◆タイプ A

図 1 に示すような支柱と梁・桁を繋いで屋根を支える構造のものをタイプ A とする。

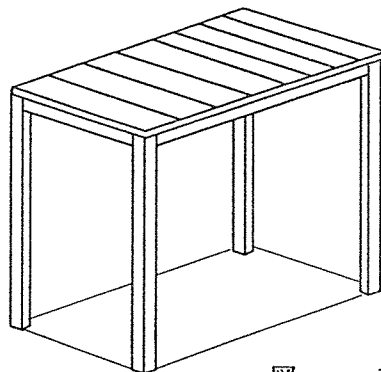


図 1

1. 対象と定義

本項において対象とするカーポート類とは、柱・梁等の躯体が木材で構成され、自家用車の駐車に供するカーポートおよび自転車置場、バスの待ち合い所、東屋等の簡易な建築物をいう。

2. 区分

- ・用途：
 - 住宅用
 - 公共用
- ・構成：
 - 支柱と梁・桁を繋いで屋根を支える（ラーメン構造または筋違い構造）
- ・材料：
 - 支柱材； 角材、集成材
 - 小屋組材； 板材、角材、集成材
 - 屋根材； アクリル樹脂等
 - 接合部材； 鋼製接合金物（防錆処理済）、アルミ製接合金物、ステンレス製接合金物、釘等
 - 基礎部材； コンクリート（モルタル）、アンカーボルト、箱金物等
- ・寸法：（参考：カーポート）
 - 幅； 柱間2500mm以上
 - 奥行； 屋根長5700mm程度
 - 高さ； 普通乗用車用：2100mm程度、ワゴン車用：2600mm程度

3. 確認すべき性能とその基準

- ・風に対する安全性：
 - 強風時に倒壊、屋根材の剥離または基礎の引抜きが起こらないこと。
- ・鉛直力に対する安全性：
 - 各地域で予想される積雪を考慮した荷重に耐えること。
- ・地震力に対する安全性：
 - 地震時の水平力に耐えること。
- ・衝撃に対する安全性：
 - 車庫入れ時の低速の車が衝突しても崩壊しないこと。
- ・部材の耐久性・耐朽性：
 - 防腐処理・メンテナンスを行なうことによって、想定した耐用年数の使用に耐えること。柱に使用する部材は、防腐・防蟻措置を行ない、十分な耐朽性を有すること。特に柱を掘立てにする場合、柱下端部は地面上50cmまで適切な防腐措置を行う。

- ・ 接合部の耐久性：
 - 長期荷重、衝撃に耐えること。
- ・ 屋根材の耐候性・耐火性：
 - 天日のもとで変形、劣化のないこと。延焼の恐れのないこと。不燃材・準不燃材を使用すること。

4. 各性能に対する試験方法

- ・ 風に対する安全性：屋根の風圧力に対する剛性、基礎の風圧力に対する耐力をチェックする。

屋根の吹上げ荷重試験

基礎の引抜き試験

- ・ 鉛直力に対する安全性：屋根に掛かる等分布荷重に対して、屋根、梁、桁および梁の剛性をチェックする。

屋根の等分布荷重試験

- ・ 衝撃に対する安全性：自動車が衝突した時などの衝撃荷重に対する柱、梁、桁および屋根の剛性をチェックする。

柱の衝撃荷重試験（振子式衝撃試験）

屋根の衝撃荷重試験（落錘式衝撃試験）

- ・ 地震力に対する安全性：地震時の振動に対する剛性をチェックする。

柱の衝撃荷重試験をもって対地震力の試験に代える。

- ・ 接合部の耐久性：衝撃荷重、屋根の等分布荷重などに対する柱、梁、桁等を緊結する接合部の剛性をチェックする。

屋根の等分布荷重試験、柱の衝撃荷重試験をもって接合部の耐久性の試験に代える。

5. 施工上の注意

- ・ 基礎の施工法：
 - 基礎コンクリート（モルタル）は十分に養生し、基礎の引抜きが起こらないようにアンカーを取り付ける。掘立てにする場合は、柱を先に立ててからコンクリート（モルタル）を流し込む。柱下端は50cm以上に基礎コンクリートの中に埋め込むこと。
- ・ 屋根の留め付け
 - 強風時に屋根板が飛散しないように、しっかりと留め付ける。

6. 保守管理

- ・積雪時の対策：

設計強度によって想定される積雪量を越えた時には、雪下ろしを行なう。

- ・木製部材のメンテナンス：

防腐処理材を使用していない場合には、3～5年ごとに木材保護塗料を塗り替える。

- ・接合金物のメンテナンス：

接合金物（釘等を除く）を使用している場合には、年に数回水洗いをして空拭きする。ビス・ボルト類がしっかり締められているか確認し、緩んでいた場合には、締め直す。

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業</p> <p>2.3 住宅部材安全性能向上等事業</p> <p>2.3.1 住宅部材安全性能向上事業</p> <p>(1) 集成材の強度性能評価事業</p>
趣旨	<p>国産材のうち、将来構造用大断面集成材となり得る樹種を想定し、そこから得られたラミナの性能評価を行ったのち、構造用大断面集成材を製造し、強度性能を検討し、断面設計法の確立を図る。</p>
成果の概要	<p>北海道における資源の状況からカラマツ及びトドマツを供試木とし、次の試験を実施した。</p> <p>① 原木丸太のヤング係数の測定</p> <p>縦振動法により原木丸太の動的ヤング係数を測定し、ヤング係数の分布を把握した。</p> <p>② ラミナの製造及び強度等級区分</p> <p>製材歩止りを調査のうえラミナの全数について、ヤング係数の測定と等級区分を行い、①曲げ試験用、②引張り試験用、③集成材製造試験用に振り分けた。</p> <p>③ ラミナの曲げ試験</p> <p>縦継ぎ材用とブレン材用に区分し、それぞれについて曲げ試験を行なった。</p> <p>④ ラミナの引張り試験</p> <p>縦継ぎ材用とブレン材用に区分し、それぞれについて引張り試験を行なった。</p> <p>⑤ 集成材の製造及び強度試験</p> <p>構造用大断面集成材の製造基準により製造し、曲げ強度試験を行なった。</p>
特記事項	

2. 3. 1. (1) 資料

1. 原木径級別・木取り型別製材歩留まり

製材方法は、大割機械として傾斜型送材車付き帯鋸盤を用い、木取り方法はすべて枠挽きとした。ただし、等級の上で3等以上のラミナには心持ちは許されないことから、タイコ落しした後、側面定規とし、心を外すように製材した。

副材として、トドマツ原木から建築用一般製材（ぬき、どうぶち、板等）を採材した。挽き立て寸法は、次のように設定した。

カラマツ

ラミナ	寸法（厚さ×幅×長さ）mm
挽き立て寸法	36×180×3800, 3650, 2730, 1820
鉋削後寸法	32×155×3800, 3600, 2700, 2100, 1800, 1100
縦継ぎ後寸法	30×150

トドマツ

ラミナ	寸法（厚さ×幅×長さ）mm
挽き立て寸法	40×170×3650, 2730, 1820
鉋削後寸法	32×155×3600, 2700, 2100, 1800, 1100
縦継ぎ後寸法	30×150

副材

ぬき	18×105×3650
たるき	45×45×3650, 2730, 1820
どうぶち	18×45×3650, 2730, 1820
板類	12×75, 90, 105, 120, 150, 180, 210×3650, 2730

歩留まりの算出のための原木材積は、各々の丸太の末口の径級値を用いて末口自乗法とし、材長はカラマツ3.8m、トドマツ3.65mとした。また、ラミナの材積算出には挽き立て寸法を用いた。

① カラマツ

表1に原木径級別材積歩留まりを示す。

全原木での歩留まりは、径級による曲がり率の差があまりないのに対し、26cm以下で平均41.9%、28cm以上では50.7%と約10%の開きがある。これは180mmで枠挽きした場合、28cm以上の原木になると初期の鋸断で得られる（タイコ落しする際に出る背板）部分からも主材が採れるようになるためと思われる。

表2に径級ごとの平均製品枚数（材長3.8m換算）を示す。

表1 カラマツの径級別材積歩留まり (%)

径級cm	本試験原木 主材歩留まり
22	41.6
24	42.3
26	41.6
28	50.1
30	50.3
32以上	53.0
全 体	48.7

表2 平均製品枚数 (枚)

径級cm	製品枚数
22	3.1
24	3.8
26	4.3
28	6.1
30	7.0
32	8.0
34	9.8

② トドマツ

次にトドマツの製材直後の歩留まりを 表3 に示す。

表3 トドマツの径級別材積歩留まり

(%)

径級cm	主材歩留まり	副材込	副材歩留まり
24	58.5	79.8	21.3
26	54.5	72.5	18.0
28	61.8	74.1	12.3
30	61.4	73.2	11.8
32	61.0	74.0	13.0
34	59.7	72.4	12.7
36	58.6	68.7	10.1
38	61.9	71.9	10.0
40以上	62.6	72.2	9.7
全 体	60.5	73.1	12.6

2. 製材品の等級格付け調査

製材後、構造用大断面集成材の日本農林規格における挽き板（ラミナ）の品質基準に基づき、ラミナの等級調査を行った。なお、集中節径比の算出には挽き立て寸法180mmを用いた。

① カラマツ

表4 にラミナの等級割合（材積比率）を示す。

表4 カラマツラミナの等級割合 (%)

径級 等級	全体	22～24cm	26～28cm	30～36cm
1等	2.5	1.4	2.7	3.2
2等	26.1	17.5	28.5	27.6
3等	20.2	24.1	17.5	18.4
4等	47.2	51.7	46.2	45.4
格外	4.1	5.2	2.9	5.4

4等の割合が最も大きく、次いで2等、3等の順であった。また、1等はほとんど得られなかった。なお、格外は欠点により規格からはずれたものであるが、この原因となる欠点として最も多かったのは材面割れ、次に節で、他にアテや腐れであった。

径級別に見ると、径級が大きくなるほど3、4等が少なくなり、1、2等が増える傾向が見られる。この原因として、径級が大きくなるにつれて節数が減少していることが関係し、結果的に集中節径比も小さくなったためと考えられる。また、4等に限っては心の有無に影響されるため、径級が大きくなると全製品に対して心を含むものの割合が低くなることも関係していると思われる。

最終製品の等級を予測するため、ラミナ仕上がり幅150mmに対する集中節径比とした場合、節に関する等級では約35%が1段階低下する。ただし、その他の欠点を含めると25%程度の低下である。

表5 に等級格付け（2等以下）の際に最も影響した欠点の出現率を示す。

等級を決定する要因として節が最も多く、7割強を占めている。これは、原木の等級決定要因で節が最も多かったことに通じる。

次に多かった要因として、心持ちが15.2%であった。これは、製材する際、心の入らないよう側面定規による木取りを行ったが、心持ちが格外となるわけではないため、必ずしもすべてを除外しなかったこと、また、原木の曲がりや偏心などによって心がまっすぐ通っていなかったことによる。

表5 カラマツラミナの等級決定要因
(%)

要 因	比率
節	74.4
心持ち	15.5
ア テ	10.7
割 れ	7.9
やにつぼ	3.6
入り皮	1.1
腐 れ	0.8
虫あな	0.6
目まわり	0.2

② トドマツ

表6 にラミナの等級割合を、表7 に等級決定要因を示す。

カラマツの結果と同様、4等、2等、3等の順である。ただし、カラマツに比べ1等の割合が多くなっている。これはトドマツの方が原木径級の大きいものが多く、節数としてはカラマツより多いが、製品1枚に対する節の影響は小さかったためと考えられる。

表6 トドマツラミナの等級割合

(%)

径級 全体 等級	24cm	26~28cm	30~32cm	34~36cm	38cm以上	
1等	7.5	2.5	5.0	6.0	11.4	10.2
2等	23.6	14.8	18.1	24.7	24.2	29.1
3等	12.8	18.9	13.0	12.5	11.5	12.8
4等	54.4	60.5	62.8	54.1	50.7	47.9
格外	1.7	3.3	1.0	2.7	2.3	0.0

表7 トドマツラミナの等級決定要因

要 因	割合(%)
節	73.1
心持ち	8.8
割 れ	7.4
ア テ	4.9
やにつぼ	3.7
入り皮	1.0
虫あな	0.5
腐 れ	0.3
目まわり	0.2

3. まとめ

道産カラマツ材およびトドマツ材から採材したラミナについて、目視等級区分とあわせて曲げヤング係数による強度等級区分を行い、それらを組み合わせて集成材を作製し、強度試験を行った。

ラミナの目視等級区分では、等級決定要因として節が最も多かった。また、等級割合では、4等が約50%、2等が約25%であり、1等は約5%程度であった。

カラマツラミナの製材寸法は、ラミナの最終（集成材仕上げ後）仕上がり断面寸法 150×30 mmに対して、170×40mmが適当であると判断された。

縦継ぎラミナの強度試験による接合効率、曲げで約0.7、引張で約0.65であった。

大断面構造用集成材の強度試験結果から、材せいの大きな場合には、集成材の強度が最外層ラミナの引張強度に依存する傾向が認められたが、これについては、今後、さらに検討を深める必要があると考える。

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業 2.3 住宅部材安全性能向上等事業 2.3.1 住宅部材安全性能向上事業 (2) 防火木製開口部材製造技術の開発事業</p>
趣旨	<p>防火木製開口部材としては、木製ドアと木製窓が考えられるが、木製ドアについては平成2年建設省告示第1125号による防火戸の試験方法の改訂により、個別に建設省の認定を受けた製品が市販されている。しかし、木製窓については防火戸としての製造技術が確立されていないため、建設大臣の個別認定を得たものは数種類に止まっている。そこで、防火木製開口部材の製造技術を開発し、その普及を図ることを目的とする。</p>
成果の概要	<p>本年度は、市販品を防火的に改良した試作木製窓を用いて、建設省告示第1125号による試験を行った。窓タイプは、片側嵌め殺し・片側引き戸タイプ、両引き戸タイプ、突き出しタイプの3種類とした。特に、突き出し窓については、屋外側をアルミサッシで被覆する構造とした。試験体は、それを拘束するための木造壁の中に組み込むこととして、各タイプ毎に2体製作し、そのうち1体は屋外側から、他の1体は屋内側からそれぞれ乙種防火戸試験に相当する20分間の耐火加熱試験を行った。また、加熱終了後に重さ3Kgの砂袋による衝撃試験を実施した。</p> <p>これらの結果の概要を以下に示す。</p> <p>① いずれの試験体も、加熱中の炎の出現は認められず、また、加熱終了後の衝撃試験においても変形、脱落等は認められなかった。</p> <p>② 突き出し窓においては、屋外側（アルミ側）の加熱により、屋内側上部の木製障子の炭化が認められ、ガラスを透過する輻射熱及びガラス留め付け部分からの熱を遮断することが必要であることが判明した。</p> <p>③ 両引き戸においては、屋外側からの加熱並びに屋内側からの加熱共に、非加熱側上部の障子のガラス留め付け部分に炭化が認められた。また、中央召し合わせ部分の閉鎖機構は締め金物（クレセント）のみによるため、加熱中に縦障子の反りが見られ、窓の閉鎖機構の検討が必要と思われる。</p>
特記事項	<p>平成2年建設省告示第1125号による乙種防火戸試験にたいしては、いずれの木製窓も良好な結果を示した。しかし、網入りガラス1枚を用いた窓では非加熱側上部の障子に炭化した部分が認められ、加熱の状況によっては炎が生じる恐れがある。また、ペアガラスでは、十分な性能を示したが、耐熱ガラスが高価であること、ガラスの重量が増えて金具への負担が大きくなること、両引き戸では閉鎖機構が弱点となること等の問題点があり、これらの解決のため、更に試作実験が必要である。</p>

2. 3. 1. (2) 資料

1. 実施概要

本年度は、乙種防火戸の性能を有する木製サッシの開発を行うこととし、木製サッシの製造メーカーの協力により、市販品を改良して防火措置を講じた試作品を製作し、試験に供した。試作にあたっては、既往の実大火災実験や実験炉による実験結果等を参考に現時点までに判明している防火上の留意点を協力メーカーに提示した。試作した木製サッシは、平成2年建設省告示第1125号に定める耐火加熱試験に供して防火的な問題点や改良点を明らかにすることとした。

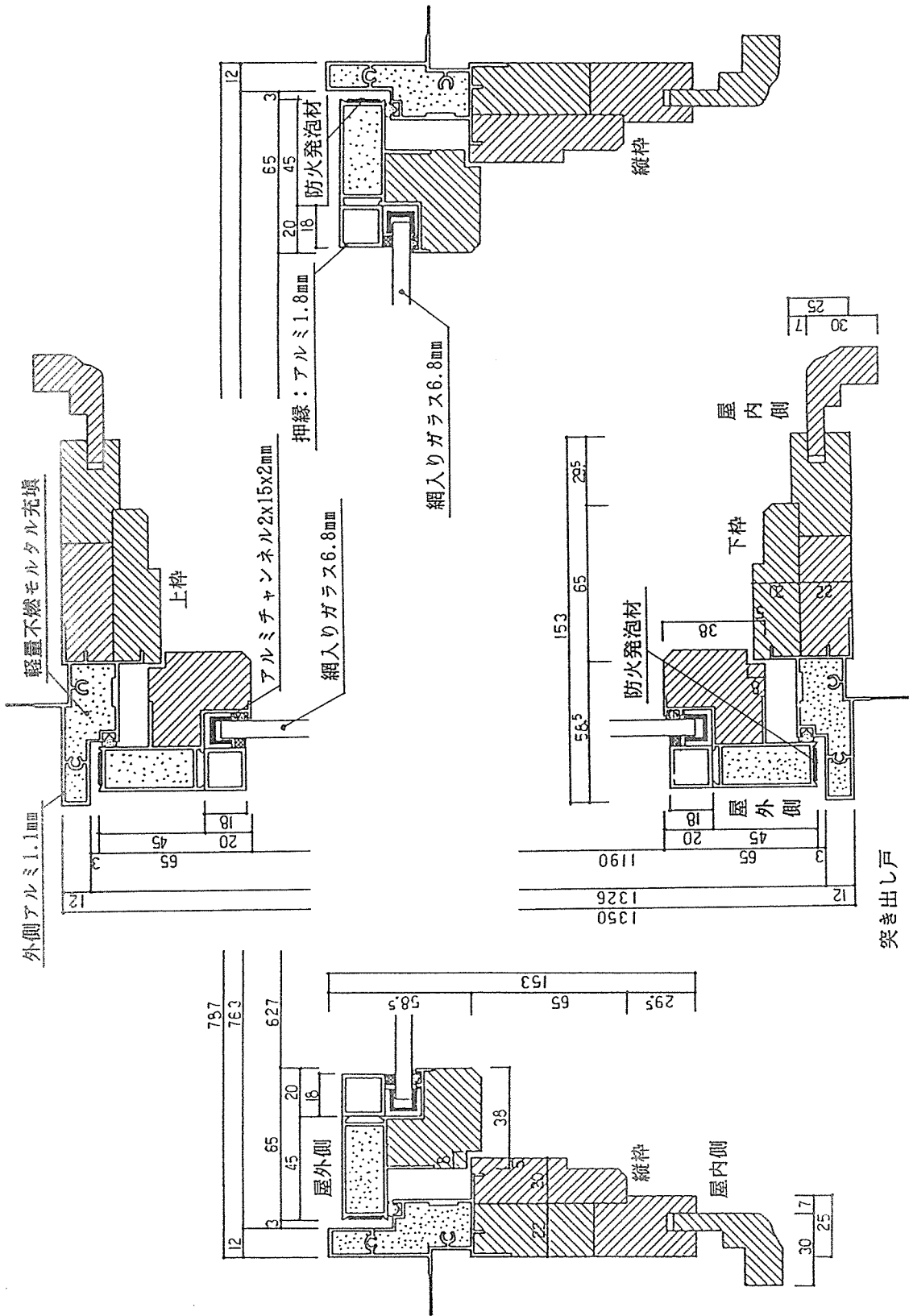
2. 供試体

サッシの形式は、突き出し窓、片側嵌め殺し・片側引き戸窓、両引き戸窓の3種類とし、更に突き出し窓については外側にアルミで保護するタイプとした。ガラスについては、突き出し窓と両引き窓については、厚さ6.8mmの網入りガラスを1枚、片側嵌め殺し・片引き窓については、厚さ6.8mmの網入りガラスと厚さ5mmの結晶化耐熱ガラスを用いたペアガラスとした。押し縁部分はアルミアングルにより強化し、加熱により発泡する熱膨張材をガラス留め付け部分や枠と框の隙間部分に埋め込み、防火的な備えを行った。試験体は3種類を各2体、計6体製作した。各試験体は、試験体を拘束する壁体に組み込んだ。試験体の断面詳細を図-1から図-3に示す。

3. 加熱方法

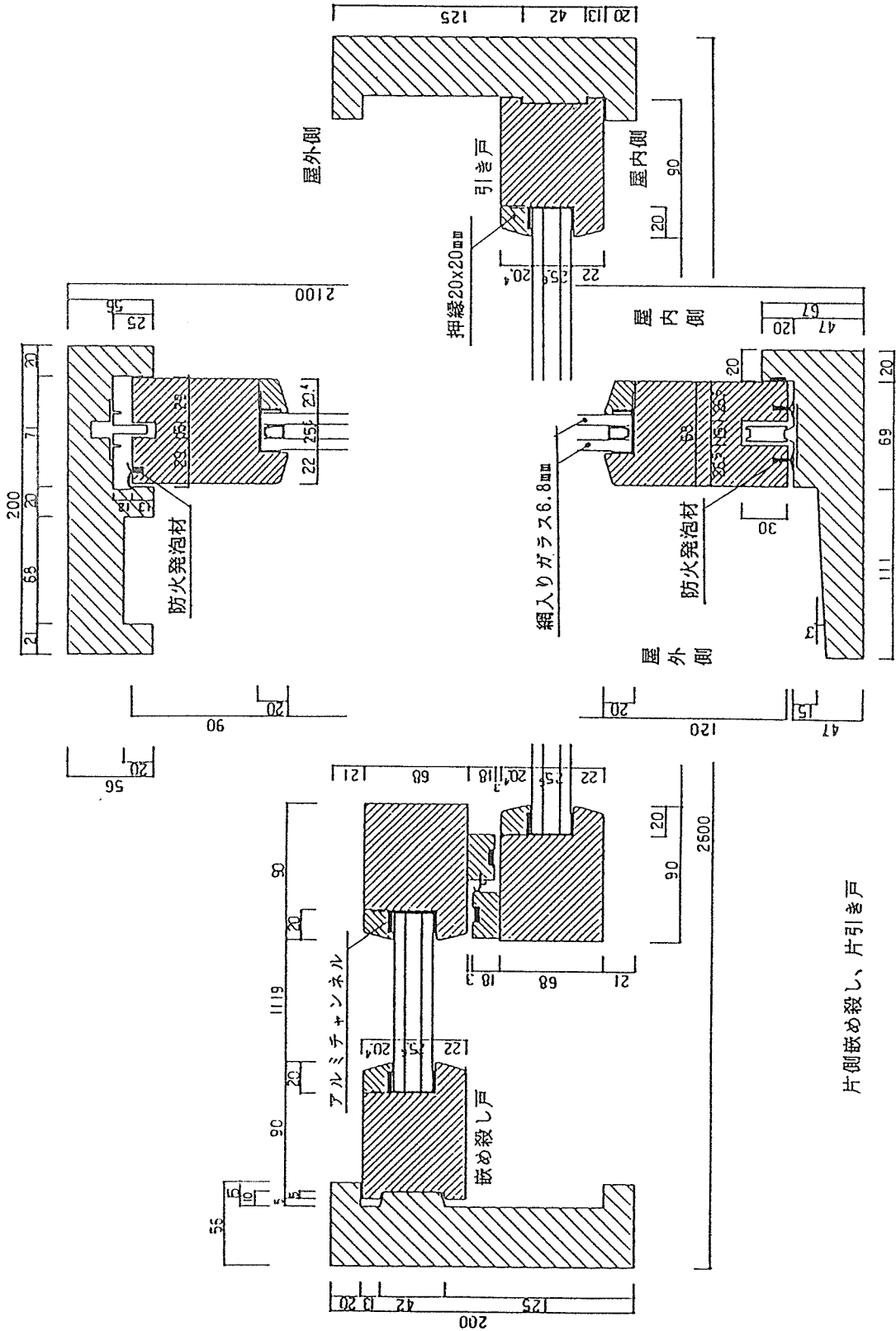
加熱は、平成2年建設省告示第1125号に示す試験方法に従って20分間の耐火加熱を行った。加熱炉は、プロパンガスを燃料とする垂直加熱試験炉で、加熱面積が幅3.0m、高さ3.2m、奥行0.5mのもので、炉内の壁面には50mm厚のセラミックファイバー（珪酸アルミ繊維、かさ密度 $0.16\text{g}/\text{cm}^3$ ）を張った構造となっている。

加熱中は、ガラス面から1m離れた位置において放射受熱量を測定し、加熱終了後速やかにガラス面の中央に重さ3Kgの砂袋による衝撃試験を行った（ロープの長さ1m、鉛直距離50cm）。加熱試験中及び加熱後の変化状況を目視、VTR、写真撮影等により観察記録し、加熱終了後は、枠及び枠部分の炭化深さ等を計測した。



突き出し戸

図一 試験体断面詳細図、TY-11, TY-12



片側嵌め殺し、片引き戸

図-2 試験体断面詳細図、TK-11, TK-12

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業 2.3 住宅部材安全性能向上等事業 2.3.1 住宅部材安全性能向上事業 (3) 外装用塗装木質材料の耐候性・耐久性評価事業</p>
趣旨	<p>木材は、住宅内部だけでなく外部部材としての使用の拡大に伴いより多くの機能が期待される。その一つとして木材の特徴を引きだし、木材素地を保護し、長期の耐久性を与えるための外装用木材の塗装技術の向上を図る必要がある。しかし、外装用塗装に関する技術的蓄積が少ないため、外装用塗装木質材料の耐久性・耐候性能の評価を行い技術開発に資することを目的とする。</p>
成果の概要	<p>屋外における塗装の耐用年数、耐久性能を把握するために、12種類の屋外用保護塗料により塗装した構造用合板および集成材を試験体として、環境条件の異なる旭川、つくば、富山、京都、鹿児島および沖縄の6地区に設置した屋外ばくろ台にばくろした。また、ばくろ前の各塗装試験体の色調、光沢値、はっ水性を測定した。一方、素材の色調をよりよい色調に調整するために、木材内部まで着色する木材染色について、染料の選沢、染色材の変・退色等技術的問題点をまとめた。</p>
特記事項	

2. 3. 1. (3) 資料

供 試 材 料

I. 供試塗料

試料 番号	合 成 板 材	色 調	ベ ー ス	防 腐 剤 の 有 無	防 虫 剤 の 有 無	防 か ひ 剤 の 有 無	備 考
1	DT-1-P* L*	無 色	油 性	有	有	有	
2	DT-2-P L	ブラウン	油 性	有	有	有	
3	DT-3-P L	ライトアンバー	水 性	有	有	有	
4	DT-4-P L	無 色	油 性	無	無	無	
5	DT-5-P L	カラークリヤー ブラウン	油 性	無	無	無	
6	DT-6-P L	ブラウン	油 性	無	無	無	

*) P : 合板, L : 集成材

7	TY-1-P L	ウォルナット	油性	有	有	有	
8	TY-2-P L	ウォルナット	油性	有	有	無	
9	TY-3-P L	ダークブラウン	水性	無	無	無	
10	TY-4-P L	ヌスバム	水性	有	有	無	
11	KP-1-P L	チークブラウン	油性	有	有	有	
12	KP-2-P L	チークブラウン	水性	有	有	有	

*) P:合板, L:集成材

II. 供試木材

合板: ベイマツ、厚さ12.5mm、片面をサンディング仕上げ
 集成材: ベイマツ、10×10cm、長さ30cm

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業</p> <p>2.3 住宅部材安全性能向上等事業</p> <p>2.3.1 住宅部材安全性能向上事業</p> <p>(4) 木製サッシ塗装技術開発事業</p>
趣旨	<p>木質材料は住宅部材として優れた特性を有しているにもかかわらず、耐震、防火、耐久性等の点で無機質材料に比べ不利な立場におかれている。木製サッシについては、こうした問題を解決するための技術開発の取組みを種々実施してきたが、木材の劣化を防止するための塗装技術についての検討はほとんど行われていない。こうした状況に鑑み、木製サッシ用の屋外用塗料の品質性能の的確な評価を通じて塗装技術を開発することを目的として事業を実施する。</p>
成果の概要	<p>1. 木製サッシに関連した海外規格の調査</p> <p>木製サッシ用フレーム材料とその保存処理及び木製サッシ用塗料についてヨーロッパ各国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランドの各種規格を調査し取りまとめた。</p> <p>2. ウェザーメータによる促進対抗試験</p> <p>市販されている主要樹脂とそのタイプ（造膜又は含浸）の別（8種類）に、それらを塗付した木材塗装板によって促進耐候試験を行った。</p> <p>3. 屋外暴露試験</p> <p>促進耐候試験と同様の種類の塗料について、所定の方法による屋外暴露試験を実施し、経時的变化を把握した。</p>
特記事項	<p>平成3年度は、市販の屋外用塗料を対象に、促進耐候性試験及び屋外暴露試験を実施したが、今後これを継続して実施し、双方の試験結果を比較することにより、屋外用塗料の評価法を確立し、そのマニュアル化を図る予定である。</p>

2. 3. 1. (4) 資 料

1. ウェザーメータによる促進耐候試験結果

試験体 : 図1～3に示す9種類

試験結果 : 図1～3のとおり。

- 1) 促進耐候試験による色差の変化は含浸タイプよりも造膜タイプ、クリアーよりも着色塗膜の方が小さい。
- 2) 色差は150時間までに大きく変化し、その後の変化率は小さい。この現象は、塗膜の変色よりも木材素材そのもの変色が影響していると思われる。
- 3) 初期光沢度の低い含浸タイプにおける光沢の変化は、塗装前の素材自身の光沢（素材の表面粗さに起因するもの）に近いものであり、塗膜の劣化を評価する直接の因子になりにくい。
- 4) 造膜タイプにおける撥水性は、促進耐候試験600時間経過しても初期性能を維持することができる。
- 5) アマニ油系含浸タイプ（および一部アルキッド系）における撥水性能は時間経過とともに徐々に低下してくるが、外観は無塗装試験品Sとほとんど同じになりながらもSに比べかなり高い値を維持している。

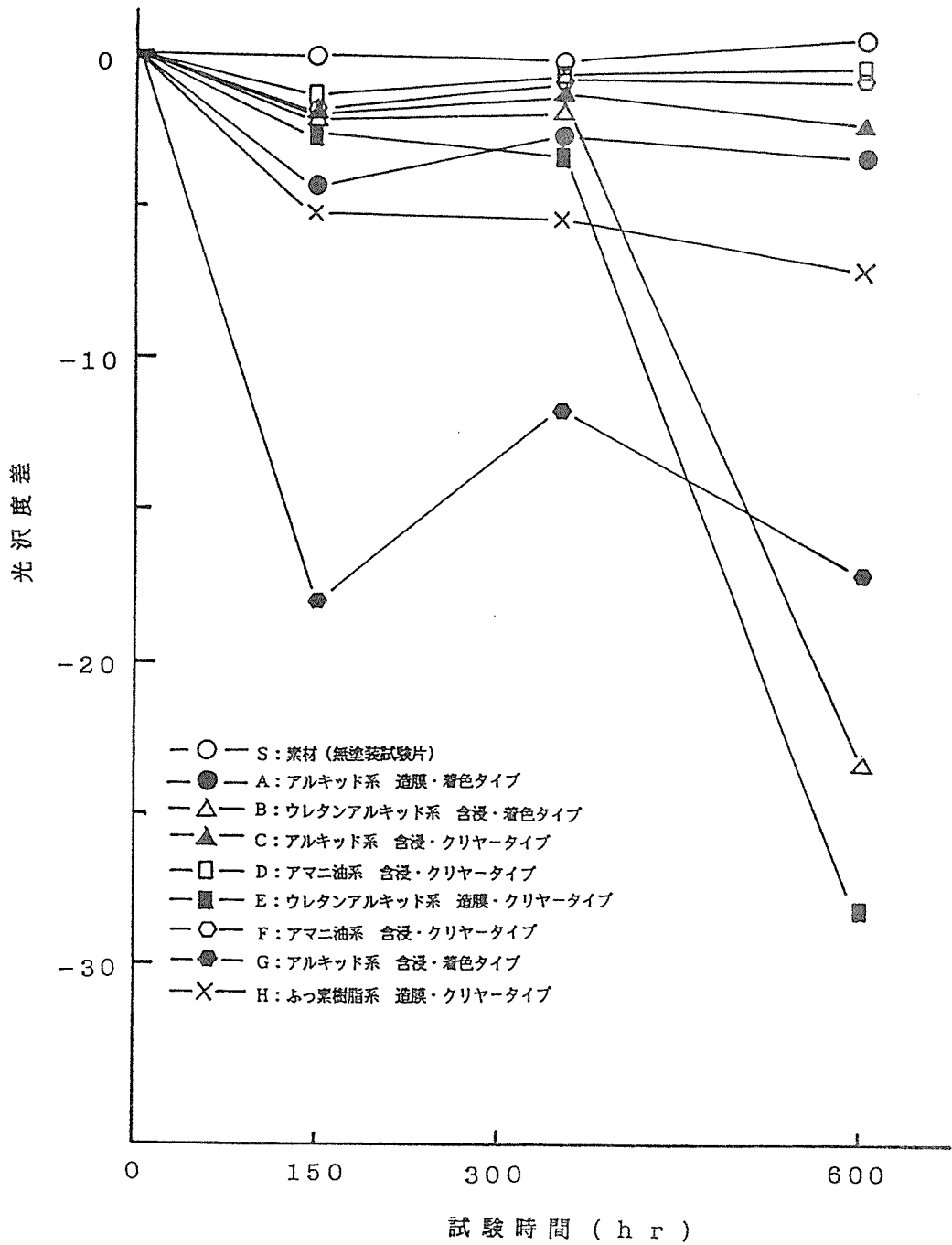


図2 促進耐候試験による光沢度差

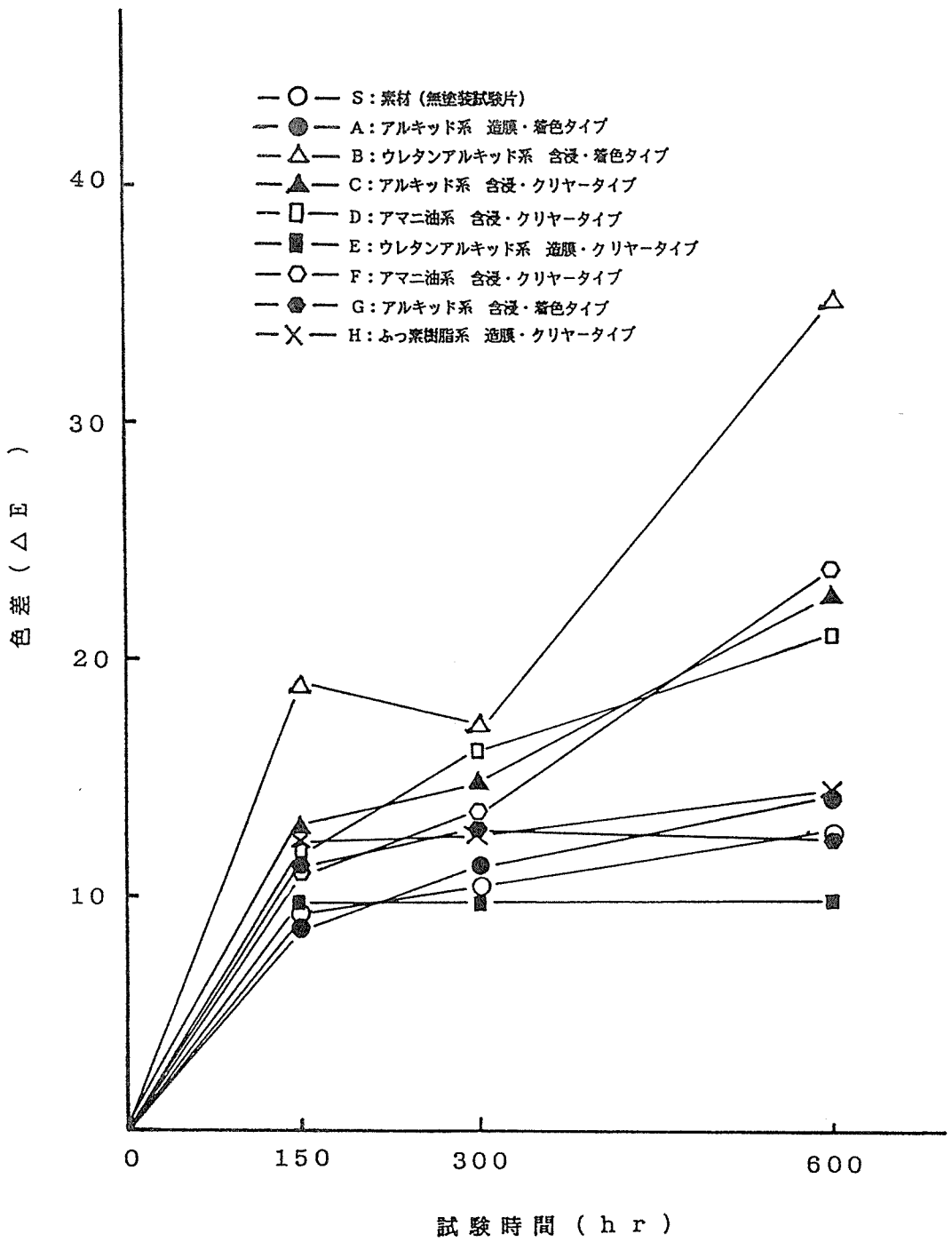


図 1 促進耐候試験による色差

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業</p> <p>2.3 住宅部材安全性能向上等事業</p> <p>2.3.2 南方樹利用推進事業</p>
趣旨 目的	<p>構築物等に広く使用される南方樹材等は生物劣化を受けやすく、その対策が要望されている。</p> <p>本事業は、木材のかび類による劣化を防止する目的で行う防かび処理方法や薬剤に関する調査研究を行い、規格、基準を作成して、薬剤や処理方法の開発に必要な資料を整備して、木材の防かび処理を推進する。</p>
成果の概要	<p>(1) 防かび剤に関する検討</p> <p>塩素化フェノール類が広く使用されているが、安全性、環境汚染防止の観点から、これに代わる薬剤を開発する目的で広く関連資料を収集し、その可能性を検討した。</p> <p>(2) 処理方法に関する検討</p> <p>現行の各種処理法に関する資料を収集してその改善策を提案した。</p> <p>(3) 性能基準に関する検討</p> <p>防かび剤の開発に資する目的で防かび効力試験方法（JWPA規格第2号）に基づく試験結果の評価基準について検討、試案を作成した。</p> <p>(4) 野外防かび効力試験方法の検討</p> <p>わが国では室内試験によって防かび効力試験が行われているが、これを野外試験で評価するための方法及び評価基準について検討し、試案を作成した。</p> <p>(5) その他関連資料の収集</p> <p>前各項の関連資料を国内、外に亘り広く収集し調査した。</p>
特記事項	<p>本事業は、（社）日本木材保存協会に委託して実施した。</p>

2. 3. 2資料

1. 噴霧処理装置についての提案

今日、防かび処理は製材製品の品質を維持し、処理の有無が取り引き上も重視され、資材の発注にも「防かび処理材」と明示される時代に至り、かつての「処理すれば損、すべて奉仕」という意識は払拭されているはずである。むしろ、より良い処理、かびない木材が求められている時代になっているはずである。そのことは製材工場の処理現場へ出向いて見れば直ぐ判る。経営者から先ず、効果が優れた薬剤は何か？、処理効果の向上策はないか？という真剣な質問が必ずあるからである。企業主は今、より良い処理を考え、かびない木材を出荷することに真剣に対処しなければならない時代になっているのである。

より良い防かび処理を目指して、かつて「製材用防黴処理装置考」と題して、実施可能な処理方法と装置の提案を行ったことがある。その概要を図1に示す。

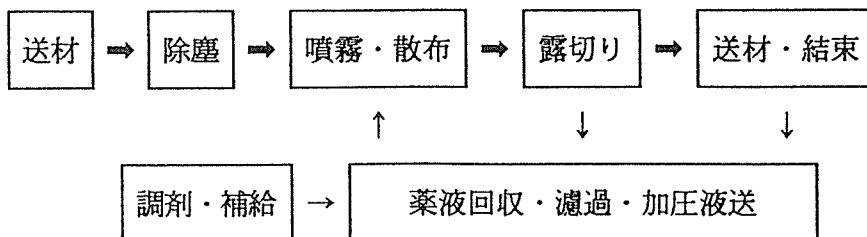


図1 自動防かび処理装置フローチャート

本装置において肝要なことは、除塵装置と、薬液の回収と濾過および目詰まりしない循環あるいはリフレッシュするための調剤と補給に要する装置等を装備していることである。各部分について概要を述べると次のとおりである。

- ①木材は、結束せず単材（バラ）で搬入する。本機の処理可能な幅、すなわちコンベアーの幅は同時に複列に木材が乗せられる幅とする。コンベアーは木屑やゴミで目詰まりしない網製にする。
- ②処理前に木材に付着している鋸屑や泥を除去するため、回転ブラシとブラシの除塵を行う櫛目および防塵カバーからなる除塵装置を装備する。
- ③噴霧ないし塗布処理は全て密閉されたトンネル内で行い、複数多列のスプレーガンあるいはカーテンないしフローコータ式とする。目詰まりを防止するため、噴霧ないし塗布口からは十分な液量を吐出させ、薬剤の付着量は薬液濃度や木材の送り速度で調節する。
- ④薬液の回収と濾過あるいは調剤と補給が、本機の心臓部であり、アキレス腱である。円満潤沢な液送りを達成するための濾過、除塵には十分な設計あるいは運転上の留意が必要である。
- ⑤過剰な薬液を付着したまま木材を搬出しないように、薬液をかき落とす露切りを装備する。
- ⑥送り出された木材を、堆積・整理・結束する場所では、未だ薬液が垂れ落ちる可能性があるため、薬液は回収して、その付近は汚染ゾーンの取り扱いをする。

本装置による得失を検討してみると、主に希釈薬液量が少量で足りるために生じる利点が多い。

- ①薬液はクローズドシステム中で管理されるため、作業環境を汚染する危険が少ない。
- ②接液部を耐酸、耐アルカリ性の材質で製造することにより、種々の防かび剤の使用が可能となる。
- ③調剤、濃度管理の自動化が容易である。
- ④常に新鮮な希釈液でムラなく処理できる。
- ⑤他の薬剤への変換が容易にでき、廃液量が少なく、委託廃液処理費も安あがりである。
- ⑥乳剤のみならず、フロアブル製剤も使用できる。

しかし、また次のような欠点も否定できない。

- ①装置の新設と、設置による製材工程ラインの再編成が必要である。
- ②同時に大量の処理がしにくい。
- ③維持管理を怠ると、薬液流路等の目詰まりや、送材の渋滞が起こり易い。
- ④木材の堆積・整理・結束装置について、工場毎に優れた対策が必要である。
- ⑤運転経費がかかる。

このような装置を要望する理由は、薬剤メーカー側に有り、翻っては製材側へも利益がもたらされることになると考えられる。すなわち、新規薬剤の開発にあたって、処理槽が大容量の溜め置き型であることを前提にせざるを得ないため、薬剤メーカーが受けている制約は非常に大きいからである。ちなみにそれらの制約を列挙すると

概ね次のとおりである。

- ①大量に不法に投棄されるような事態に対しても、常に薬剤について責任の所在が追及される。
- ②希釈後、非常に長期にわたる効果の持続と乳化・分散の安定性が要求される。
- ③鉄製水槽をサビさせる酸性薬剤の実用化が困難である。
- ④希釈が過度になることも多いが、その際にも効力と幅広い抗菌スペクトルの維持が要求される。
- ⑤乳化製剤主体になり、フロアブル製剤が使用できない。

以上のような、薬剤メーカー側のリスクを軽減するためには、このような自動防かび処理装置の積極的な普及を推進する必要がある、そのための装置のリース制の導入が考えられる。すなわち、製材工場にとって、最も経費がかかる装置の新設を克服するため、薬剤メーカー側が装置を考案・製造して、それを貸与する方法である。そうすれば、装置の機能に適した防かび剤を専属販売することが可能になり、薬剤メーカー側には安定した販売のメリットが生じ、製材企業側にとっても、安心してかびない木材の出荷が可能になると考えられる。

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業</p> <p>2.3 住宅部材安全性能向上等事業</p> <p>2.3.3 木質材料防・耐火性能開発事業</p>
趣旨	<p>木質材料は可燃性であるために、火災に対しては燃焼を助長し、防火性に乏しいと考えられがちであるが、表面が燃焼して炭化層が形成されると断熱層の役目を果たして、燃焼が緩やかになる。この性能を利用すれば、木質材料でも火災に対して区画防火性が確保でき得ると考えられる。そのためには、建物内の天井、壁、床、開口部等の防火性能を材料だけでなく工法的な面も含めて検討することが必要である。そこで、木質材料を用いた工法も含めた研究開発を実施し、木質内装材や木質開口部材の防火性能開発を実施し、木質材料の需要拡大に資することを目的とする事業を実施する。</p>
成果の概要	<p>本年度は、木製開口部材のこれまでの開発で問題となった、材料としての防火性能開発を行う。特に、木製及び木質系（木材と不燃材等との複合したもの）ドアの開発実験においては、木材及び木質材料の加熱中の反りによりドア枠とドアの間に隙間が生じ、ドア部分の燃え抜けに対しては充分機能を発揮しているにも関わらず、火炎が裏面側に現れるなどの現象が認められている。そこで、木質材料の比重、含水率、厚さの別ごとに、幅と反りの関係を明らかにすることを目的として実験を行うこととした。実験試料は、比重、含水率等が明らかなパーティクルボードを用い、試験体の幅を数種類選定して幅と試験体の反りとの関係を明らかにすることを最初の目標として各試験体を試料取り付け枠に設置して、JIS A 1304に示す耐火加熱を行った。</p> <p>この結果の概要は以下のとおりである。</p> <p>① 板の厚みの約2/3を超える部分が燃焼により炭化すると試験体の反りが大きくなることが認められた。</p> <p>② 板の幅が増加するほど、中央部分の反りが大きくなる傾向を示した。</p>
特記事項	<p>今回の実験では、試験体の幅方向を変化させて試験を実施したが、反り及び燃焼速度に影響を及ぼす要因としては比重並びに含水率があげられる。したがって、厚さを一定として比重の異なる場合の反りの発生状況や、厚さや比重が一定で含水率が異なる場合の反りの発生状況を実験的に検証する必要がある。</p>

2. 3. 3 資料

1. 目的

木材及び木質材料は、可燃性の材料ではあるが、表面の燃焼により炭化層が形成され、この炭化層が断熱の役目を果たして木材内部の燃焼を抑制する働きを有する。また、木材は鉄やガラスに比べて熱を遮断し、裏面側の温度を上昇させない性能を有している。従って、この性能を利用して現在、木製や木質材料を使用した防火戸が開発され、建設大臣の個別認定を取得している。ところが、木材・木質材料は加熱により加熱側の炭化層が収縮し、同時に非加熱側に水分が移動して膨張する性質があり、このため、木材・木質材料が厚くても加熱中に反りが発生してドアパネルの上下に隙間が生じ、材料の厚みによる遮炎・遮熱性能を十分に発揮できない場合もある。また、木材・木質材料を内外装材として用いた場合の耐火性能を考える上でも、材料の反りにより目地部等からの燃え抜けが生ずることがある。そこで、材料の厚み、含水率、比重の別ごとに、加熱時間による炭化の進み具合と反りの発生状況の関係を明らかにし、木製ドアの製造技術や防・耐火性能を考慮した内外装材の利用技術等への応用について検討を行う。

2. 実験方法

材料の比重、含水率等が比較的明らかなパーティクルボードを用いて加熱試験を実施する。

1) 試験片：パーティクルボード

厚さ：25mm、40mm

高さ：1,820mm

幅：150, 300, 450, 600, 900mm

試験片取付枠の外寸法：幅1,820mm、高さ2,730mm（図-1に示す。）

*：取り付け枠に幅約90cm、高さ約1.8mの開口部を設ける。

加熱側は、けいカル板にセラミックファイバー張り

鉄枠製とし、繰り返し使用する。

2) 加熱方法

試験片を幅約90cm、高さ約1.8mの開口部分を設けた枠に組み込み、試験体の中央部分を固定し、上下部分は固定しない。試験片は、幅約90cmの中に試験する試験片の幅を組合せ（例：15cm+15cm+60cm、15cm+30cm+45cm等）各幅が2回以上試験できるようにする。

加熱は、JIS A 1304「建築構造部分の耐火加熱試験方法」に規定する耐火加熱標準曲線に沿って実施する。

3) 測定項目

- ① 試験片の変位量（変位計による計測）の測定（図-2）
- ② 試験片内部温度及び試験片非加熱側表面温度の測定（図-3）
- ③ 加熱中の試験片の変化状況
- ④ 加熱終了後の炭化深さの測定

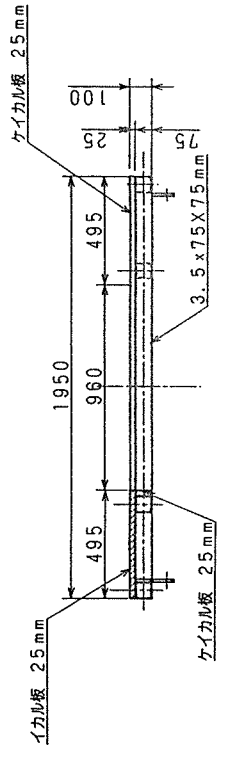
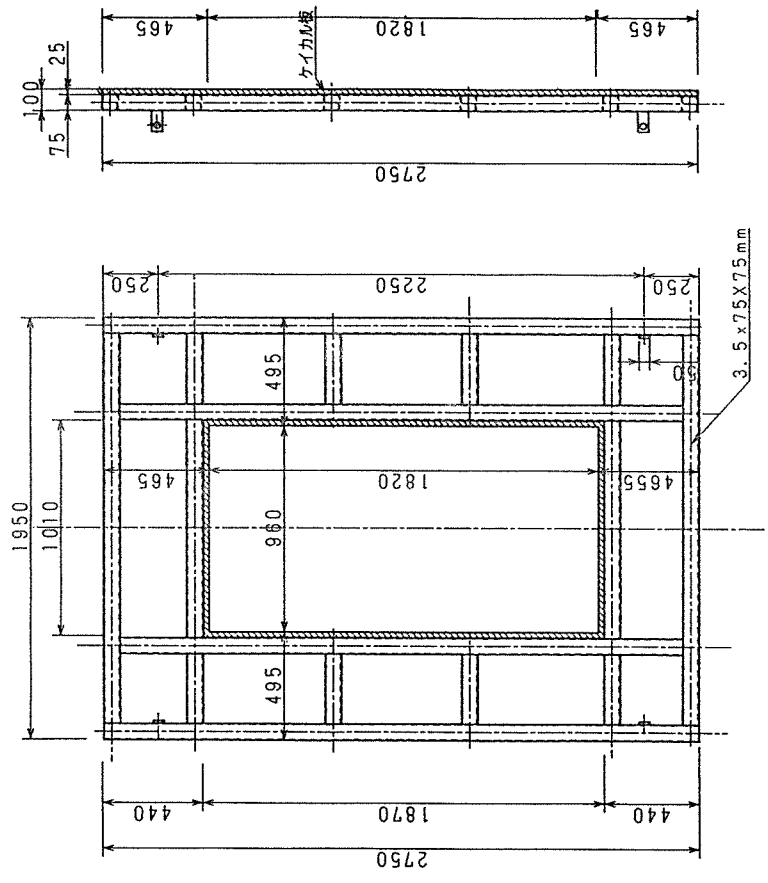


図-1 試験体拘束枠図

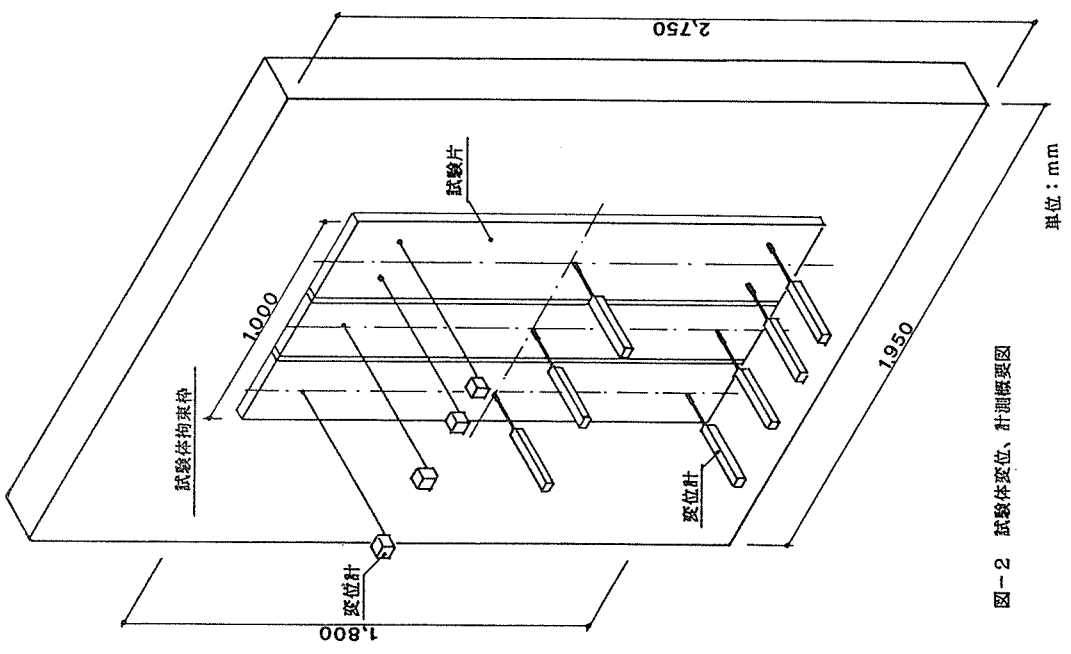
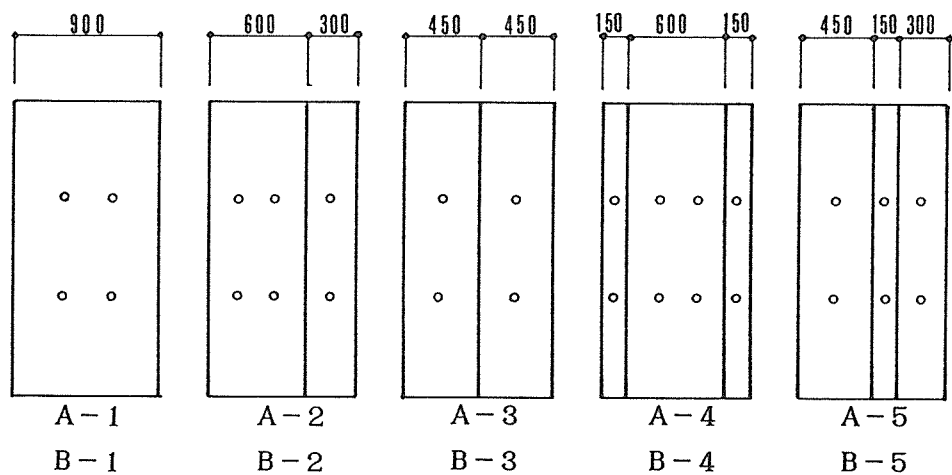


図-2 試験体変位、計測概要図



温度測定位置図

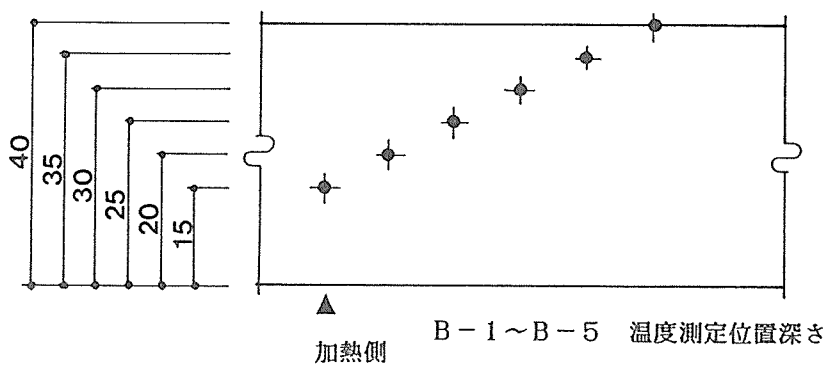
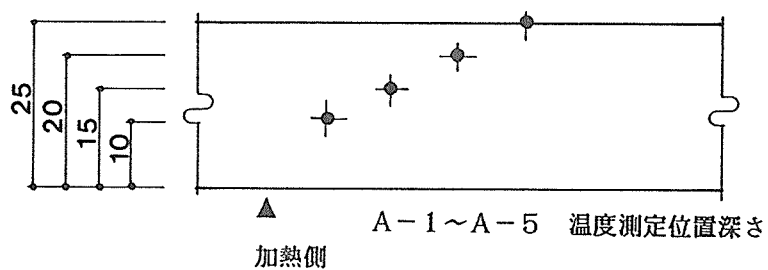
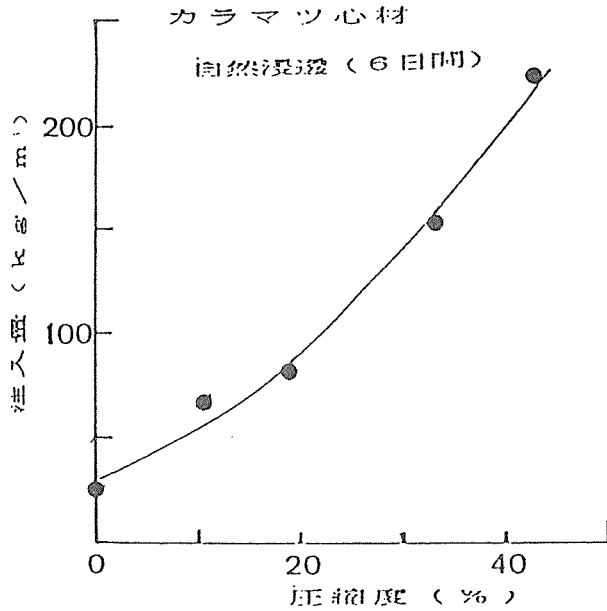


図-3 試験体温度、測定位置図

事業名称	<p>2. 技術開発研究推進事業 2.3 住宅部材安全性能向上等事業 2.3.4 薬品処理技術開発事業</p>
趣旨	<p>建築物に使用する木質材料の難燃性能や耐久性能を向上させるには、有効な薬品処理を施す必要がある。そのためには、薬品をより深層まで均一に木材に浸潤させる方法の確立が急務である。これを達成させられるために、木質材料の薬品処理技術及びその性能向上のための関連技術を開発することを目的とする。</p>
成果の概要	<p>(1) マイクロ波加熱圧縮処理による薬液浸透に関する研究 前年度にひきつづいて処理条件と薬液浸透性及び材質変化について調査研究を行った。</p> <p>① 薬液浸透性 前年度はスギについて実験を行ったが、本年度は難注入材であるカラマツ、ベイマツを加えて実験を行った。カラマツ、ベイマツ心材は圧縮率を20～30%以上施すことによって浸透性は増大する。圧縮変形を与え、除荷後の残留変形を含む気乾の試験体について、6日間浸せさせたカラマツ心材において圧縮率43%のものは圧縮していない材の約9倍の注入量を得た。さらに加圧処理を施すと浸せき処理の2～3倍の注入量となり、圧縮処理後に加圧注入を併用すればより浸透が促進されることが示された。</p> <p>② 横圧縮処理材の材質変化 カラマツ材は、60%という大きい圧縮率の回復試験片の場合、繊維方向での低下は比弾性率21～24%、比強度6～20%であった。接線方向の気乾処理での低下は比弾性率で約23%、比強度で約17%であった。</p> <p>(2) レーザインサイジングの薬液処理への応用 木材表面から望ましい深さまで均一な薬剤層を得るためのインサイジングとして、従来の刃型インサイジングに代えて、木材に非接触で穴の間隔や深さが電子的に自由に制御できるCO₂レーザによる方法を丸太について検討した。</p> <p>① 油性染料の注入量は水溶性染料より多く、最大で2倍程度浸透した。 ② スギとヒノキはカラマツやベイマツの2倍近くの浸潤長を示した。 ③ カラマツとベイマツはそれぞれ注入量や浸潤長の傾向がよく似ている。</p>
特記事項	<p>本事業は、(社)日本木材保存協会に委託して実施した。</p>

2. 3. 4 資料



(厚さ3 × 長さ1.2 × 幅6 cm 寸法)

図-1 横圧縮処理材の注入量と圧縮率の関係 (カラマツ心材)

浸透量は、浸せき6日後の体積を基準に求めた。6日間の浸せきによる吸液量をその体積で除した値である。圧縮処理により最大約9倍増大している。

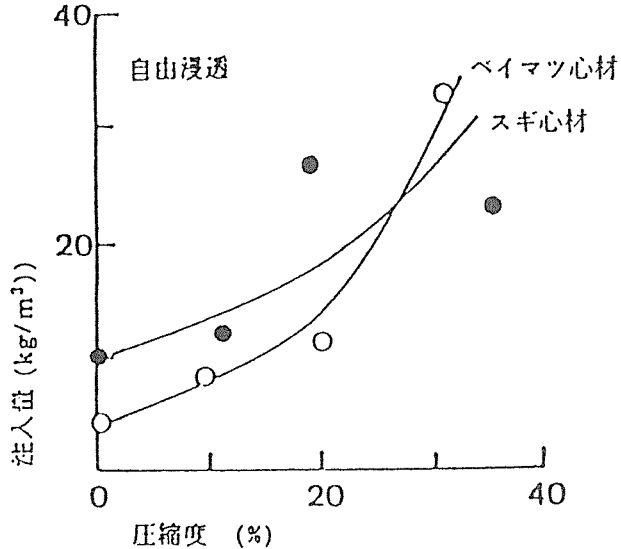


図-2 横圧縮処理材の注入量と圧縮率の関係 (ベイマツ心材、スギ心材)

浸透量は、浸せき2日後の体積を基準に求めた。2日間の浸せきによる吸液量をその体積で除した値である。

マイクロ波加熱圧縮処理による注入量の一例

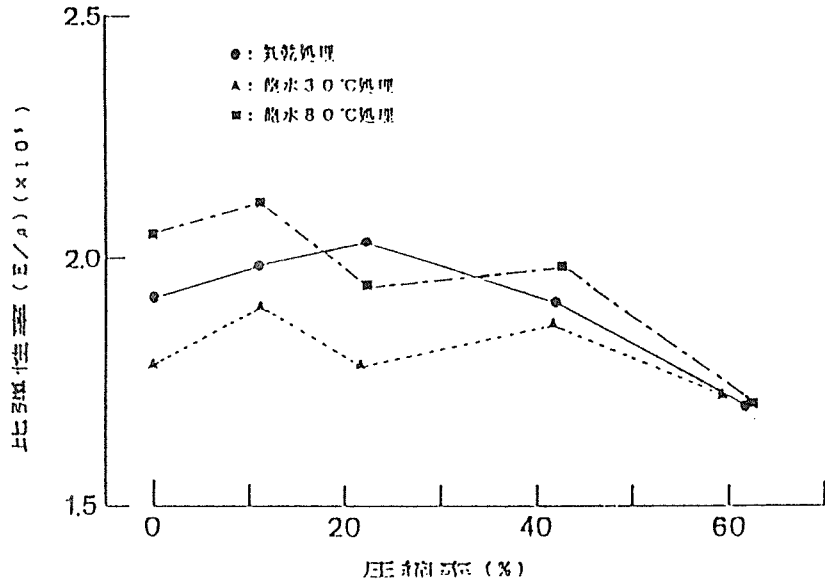


図-3 スギ繊維方向の比弾性率と圧縮率の関係(セット試験片)

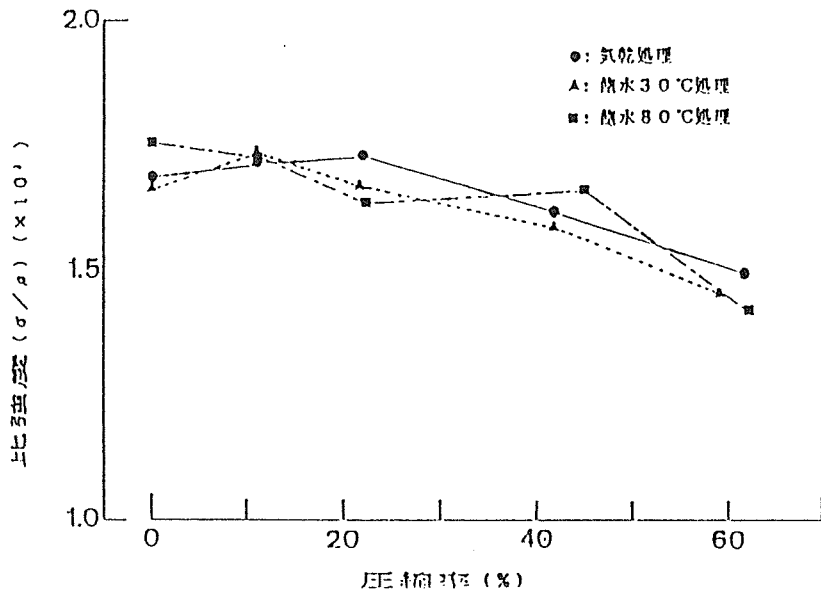


図-4 スギ繊維方向の比強度と圧縮率の関係(セット試験片)

マイクロ波加熱圧縮処理による強度への影響

事業名称	2. 技術開発研究推進事業 2.3 住宅部材安全性能向上等事業 2.3.5 建築用木材性能評価事業															
趣旨	<p>木造建築の多様化にともない丸太を構造体に用いた建築物が増えつつあることにかんがみ、丸太材・たいこ挽材の実大曲げ強度試験を実施し、強度性能を明らかにすると共に、強度等級区分法確立のための基礎資料とする。また、丸太材とたいこ挽材、あるいは製材の曲げ強度性能の間に、一定の関係を認め得るか否かについて実験的に明らかにする。</p>															
成果の概要	<p>北海道産カラマツ，宮城・徳島両県産スギについて，北海道立林産試験場，宮城県林業試験場，森林総合研究所において試験を実施した。</p> <p>各機関それぞれ102本の供試原木を選定し，動的縦ヤング係数がほぼ同じ構成内容になるようそれを3グループに区分したもののうちから，今年度は1グループについて気乾状態の丸太の実大曲げ強度試験を実施した。</p> <p>平成2年度から平成4年度まで実施することとしている。</p> <p>得られる最終的な成果</p> <p>① 丸太・たいこ挽材：製材のMOE，MORの比が明らかになる。例えば，</p> <table border="0" data-bbox="389 1023 1034 1159"> <tr> <td></td> <td>丸太</td> <td>たいこ edge</td> <td>たいこ flat</td> <td>製材</td> </tr> <tr> <td>MOE ;</td> <td>1.20</td> <td>: 1.15</td> <td>: 1.05</td> <td>: 1.00</td> </tr> <tr> <td>MOR ;</td> <td>1.15</td> <td>: 1.05</td> <td>: 1.00</td> <td>: 1.00</td> </tr> </table> <p>② 丸太の生材時MOE，寸法が気乾時にどう変化したかが明らかになる。EI生とEI気乾の比</p> <p>③ 丸太の曲げ強度推定のために，Ed，MOE，ARW，C.A，等がパラメータとして使えるか否かが明らかになる。</p>		丸太	たいこ edge	たいこ flat	製材	MOE ;	1.20	: 1.15	: 1.05	: 1.00	MOR ;	1.15	: 1.05	: 1.00	: 1.00
	丸太	たいこ edge	たいこ flat	製材												
MOE ;	1.20	: 1.15	: 1.05	: 1.00												
MOR ;	1.15	: 1.05	: 1.00	: 1.00												
特記事項																

2. 3. 5. 資 料

丸太の生材試験体と乾燥材試験体の曲げ強度試験結果
(森林総合研究所による。)

		生材	乾燥材
含水率 (%) MC	平均値	133.1	16.5
	変動係数 (%)	22.6	7.9
曲げヤング係数 MOE (tf/cm ²)	平均値	85.7	90.6
	変動係数 (%)	16.7	18.4
	5th%ile値	64.6	61.1
曲げ破壊係数 MOR(kgf/cm ²)	平均値	502	543
	変動係数 (%)	13.7	16.6
	5th%ile値	380	417

事業名称	<p>3. 利用技術推進事業</p> <p>3.1 間伐材需要開発事業</p>
趣旨	<p>今後供給量の増大が見込まれる間伐材の需要開発を促進するため、これまでに募集選定した間伐材利用のアイデア等をもとにして需要開発が見込まれるものについて設計及び試作等を行い、その作品を積極的に普及する。</p>
成果の概要	<p>近年、地球的規模の環境保全の必要性への認識が急速に高まりつつあるが、それに伴い、熱帯木材のコンクリート型枠合板の使用の合理化について問題提起がなされている。</p> <p>このため、ソ連カラマツを利用した針葉樹合板の使用の試みもなされてきているが、特に国産材については、コストや適材の不足もありその利用の見通しはほとんどたっていないのが現状である。</p> <p>そこで、この事業ではこのような状況に対処し、今後、供給増大が見込まれている国産の針葉樹製材品をコンクリート型枠として利用することについて技術的検討を行うこととした。</p> <p>本年度は、①針葉樹製材及び各種木質材料の型枠せき板のコンクリートに対する施工性及び型枠とコンクリートの経時変化を、小サイズの打設試験で実験的に確認するとともに、②実用規模での施工試験を行った。</p> <p>①の試験結果のうち、型枠板側の観察結果を別表に示す。</p>
特記事項	

3. 1 資料

コンクリート打ち込み試験（型枠板側の観察）

	種類	型枠 記号	ノロ付着	その他
製 材	ハイマツ	A2P A12	全 面 〃	継ぎ目からノロ漏れ
	スキ	B3P B8	〃	黄味をおびた
	カラマツ	C12P C9	甚だ有 り 〃	
	ラジ アター ハ イン	D1P D15	有 り 大いに有 り	
	ハイツガ	E2P E11	全 面 〃	全面に小片のムシレ有り
合 板	スキ 幅 は ぎ	F5 F8+	春材部 〃	各板反り小 反り大 23/450
	ラ ン 複 合	3 7	殆ど無 し 全 面	少々着色有り
	ハイマツ	2 31	ほぼ全 厚 有 り	木目が鮮明
	ラジ アター ハ イン	25 26	春材部少 々 〃	
	ラジ アター ハ イン	19 21	軽微30% 軽微15%	
	O S B	2 1	全 面 な し	一部ストラット剥がれ 〃
	ハイツガ	27 32	木理の乱 れ 割 こ ツ ク	ムシレ少々あり
	ハイマツ ハイツガ	31 32	秋材部 〃	春材部ムシレ小 〃
	ラ ン	11 4	極小全 面	全面赤褐色しみだし
	W カラマツ G カラマツ	30 5	春材部 全 面	秋材のみ鮮明に残る
	複 合 ラ ジ ア タ	9 15	春材部少 々 〃	
	複 合 複 合	24 20	少々全 面 〃	
塗 装	複 合 G カラマツ	23 6	微 少 〃	
	ウレ タン 塗 装	A B	な し 〃	光沢ありきれい 光沢ありきれい

事業名称	<p>3. 利用技術推進事業</p> <p>3.2 間伐材等小径材利用住宅工法開発事業</p>
趣旨	<p>昭和30年代以降植林された造林地から多量に生産される間伐材等小径材の需要拡大を図るため、これ等間伐材等小径材を利用する立体トラス工法の接合金物の軽量化及び屋根版等を構築するための技術資料を収集しその推進を図る。</p>
成果の概要	<p>1. ボルトと角ナットを用いた木材接合部の設計</p> <p>従来、はりや柱などの接合は木材の欠き込みと羽子板ボルトなどの補助金物を用いてきた。しかし、この方法は部材寸法が大きい場合等では比較的問題はないが、断面の小さな間伐材等の場合は、問題が多い。そこで角ナットボルトを用いた木材の接合実験を行ない、合理的な設計指針を示した。</p> <p>2. 円環接手で組立てた立体トラス版についての実験的研究</p> <p>継面寸法が小さく材料強度の低い間伐材等小径材を建築物の構造用部材として利用する場合はトラス構造が最も適している。</p> <p>ピラミット骨組のような立体トラス要素を平面に連続させ、屋根版あるいは床版を構築するのに必要な資料を得るための実験を行ない破壊性状を明らかにした。</p> <p>3. 水面構面の設計法</p> <p>国産材の利用促進を図るためには、より市場の大きい商工業用建築に着目し、国産芯持材を利用した木造建築の水平構面を設計する際の指針となるべく、採り得る水平構面の構造形式とそのメカニズムについて整理し、構造計算法の提案を取りまとめた。</p>
特記事項	

事業名称	<p>3. 利用技術推進事業</p> <p>3.3 木質材料資料整備事業</p>
趣旨	<p>木質材料の需要者に対し，利用方法に関する適切な情報を使い易い形で提供するため，木質材料及びそれらを主要な材料として構成する部材等建築材料に関する各種資料の整備等を行う。</p>
成果の概要	<p>(1) 海外資料の収集・翻訳 アメリカ フォレストサービス林産研究所によるドライキルンのオペレーターマニュアルを翻訳した。</p> <p>① ドライキルン及び機器の検査，並びに保守 ② キルンのスケジュール （以下は次年度翻訳予定）</p> <p>(2) 視聴覚教育資料の作成 視聴覚教育資料として乾燥材の普及，乾燥技術のレベルアップをねらいとして「乾燥技術」を製作した。</p> <p>20分，VHS シナリオの要点 次のとおり</p> <p>① 木造建築における木材乾燥の重要性 ② 木材の含水率基準 ③ 各種人工乾燥方式の紹介 ④ 蒸気式乾燥の原理と乾燥スケジュールの基本 ⑤ 乾燥操作の実際 ⑥ 乾燥コスト</p>
特記事項	

事業名称	4. 森林資源有効活用促進調査事業
趣 目 旨 的	<p>今後、供給が飛躍的に増大するスギ材については、優良材は柱等として安定した需要が見込めるものの、その大宗を占める一般材は現状では十分な需要を見込むことは困難であり、窯業製品等に代替されている壁面材、下見材など幅広い分野での利用拡大を推進する必要がある。このため、本事業では、スギ一般材のこれまでの利用技術を調査分析し、利用拡大の可能性について検討するとともに、利用システムの構築を行うこととし、その調査、検討を行う。</p>
成果の概要	<p>スギ材を主体とする新しい林業・林産地の振興に必要な、地域完結型の加工・利用システムの提案をねらいに各種調査を実施した。</p> <p>本年度の調査内容は次のとおり</p> <p>(1) 前年度調査結果の概要</p> <p>(2) スギ材の地域別生産、流通、加工、利用実態調査</p> <p>1) スギ材の利用実態と問題点</p> <p>製材以外の地域内加工・利用実態</p> <p>地域内・外マーケットにおける需要構造と市場性の評価</p> <p>2) 工務店調査による</p> <p>既製品の改良、新製品の開発の実態とその評価</p> <p>地域完結型の木材加工・利用システムと技術的・経営的課題</p> <p>(3) スギ一般材の新加工・利用技術、製品開発の実態とその評価</p> <p>1) 新加工利用技術</p> <p>LVL、集成材、表面圧密加工・樹脂加工、集成加工</p> <p>2) 製品開発の実態とその評価</p>
特記事項	

事業名称	<p>5. 木造化推進標準設計・施工マニュアル作成等事業</p> <p>5.1 建造物適用技術推進事業</p>
趣目 旨的	<p>木材は古くから建築外構物や公園・広場等の空間構成物にも多く利用されてきたが、経済性や耐久性から木材以外の材料に席をゆずって来た。しかし最近、木材固有の質感が見直され、木材による空間構成物への要請が高まりつつある。これら要請に対応して構造安全性、耐久性等に関する技術開発を推進する。</p>
成果の概要	<ol style="list-style-type: none"> 1 木質舗装材について、試作・展示を行った。 2 棧橋における木材利用に関するガイドラインを作成した。 3 木製遮音壁について、要求性能及び既存の木製遮音壁の性能の調査、部材の防汚処理及び暴露試験を行うとともに、音響的性能等必要な資料の収集を行った。 4 木橋については、鋼板一集成材接着に関する実験、実大梁継手耐力実験、カラマツ材の防腐剤注入性向上のための基礎的実験等を行った。 5 木槽については、木槽材の耐久性及びびかび抵抗性の測定実験、腐朽等実態調査を行った。 6 木製遊具については、試作展示遊具の劣化状況等追跡調査を行った。
特記事項	

5. 1 資 料

木製遮音壁の性能調査結果

- ①長野県飯田市の中央自動車道に設置されている木製遮音壁の遮音効果を調査した。その結果は以下のとおりである。
- ②騒音は、J I S Z 8731「騒音レベル測定方法」に準拠し、マイクロホンに専用のウィンドスクリーンを装着し、5秒毎の騒音レベルを50回読取り記録する方法で測定した。
- ③測定した騒音レベルの累積度数分布曲線を作成し、そこから騒音レベルの中央値、95%レンジ（50回読取った値のうち高い方から5%の値）、5%レンジ（50回読取った値のうち低い方から5%の値）を求めた。そのうち、道路の境界から1 m t o 10mの累積度数分布曲線を図1と図2に示した。また、騒音レベルの中央値、95%レンジ、5%レンジを、路肩の端からの距離によってどの様に変化するかを図3に示した。
- ③ 以上の3つの図から、高速道路の外側の騒音は、遮音壁の背後では、遮音壁の種類を問わず、遮音壁がない場合に比べて10dB以上低くなり、遮音壁から少し離れた所では、遮音壁の遮音特性の違いが明らかになると共に、遮音壁が無い場合の騒音に近づき、さらに離れると、再び遮音壁の遮音特性の違いが分かり難くなる傾向が認められ、20m離れても遮音壁の効果が大きいことが明らかになった。この傾向は95%レンジ、中央値、5%レンジの順に小さくなったが、この理由は、静かな環境では遮音壁に遮られる騒音は少ないので騒音レベルの遮音壁の有無による差が小さく、うるさい環境になるにつれて遮音壁で遮られる騒音が多くなって遮音壁の有無による騒音レベルの差が顕著になるためである。
- ④ 以上の結果より、設置後の部材の乾燥等による狂いの発生による隙間が少々存在しても、木製遮音壁の遮音性能は、コンクリート製遮音壁のそれに比べて遜色無いことが分かり、実用に十分供することが可能であることが分かった。

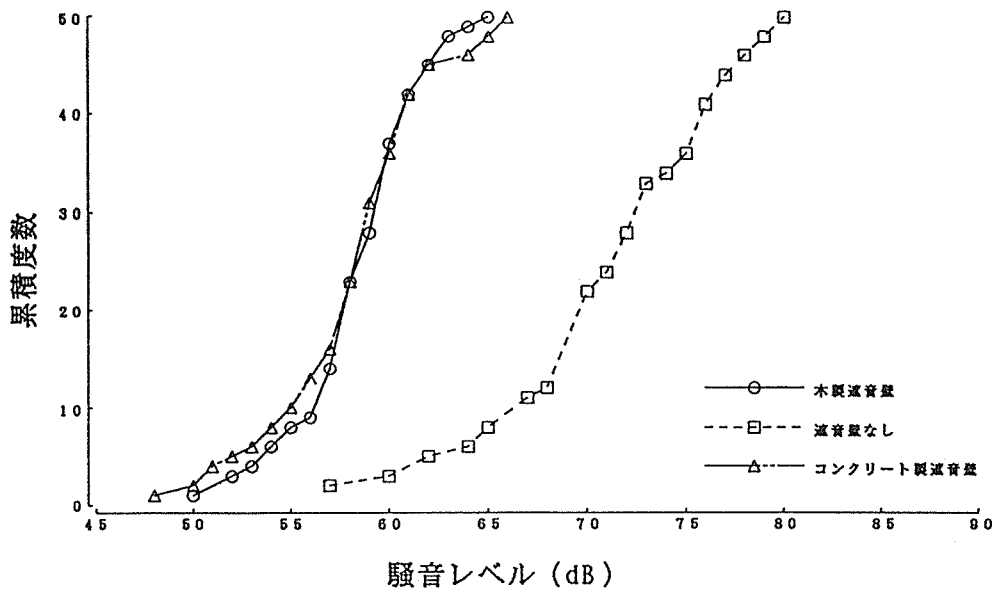


図1 路肩の端から1 mにおける騒音の累積度数分布

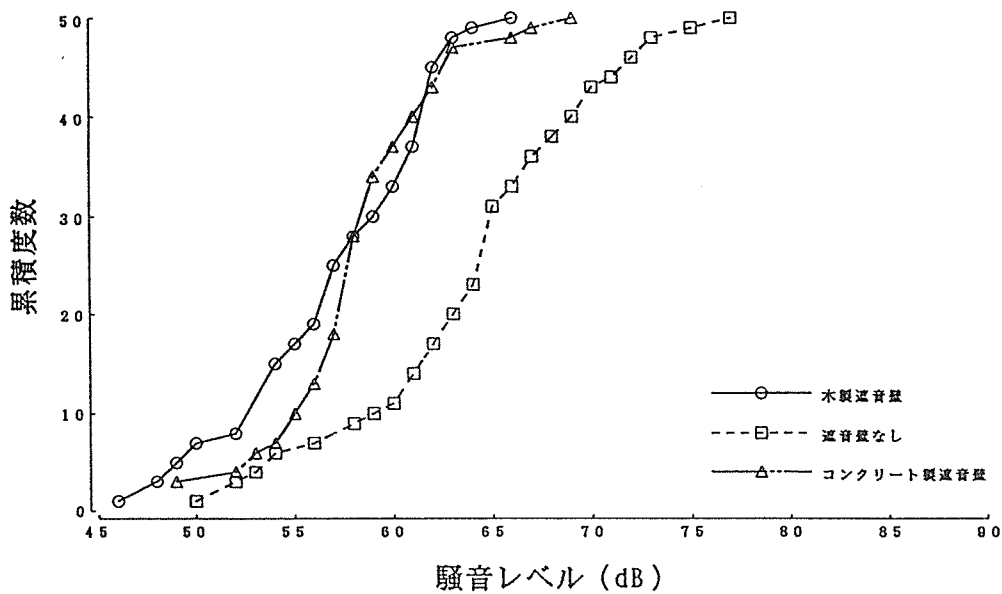


図2 路肩の端から10 mにおける騒音の累積度数分布

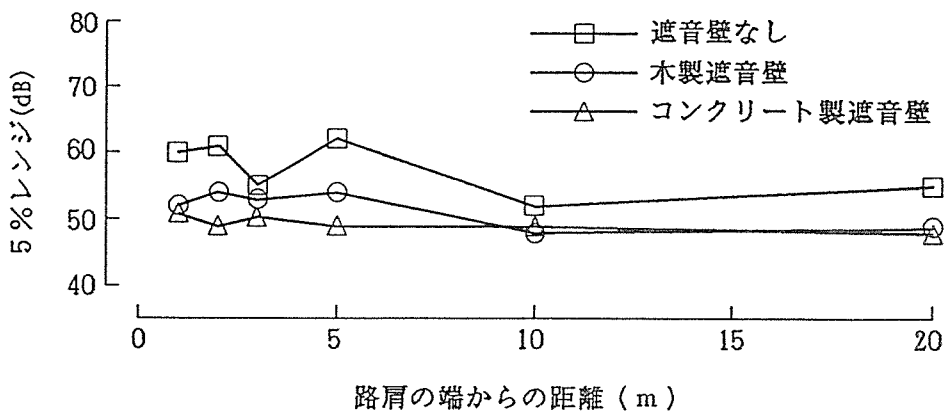
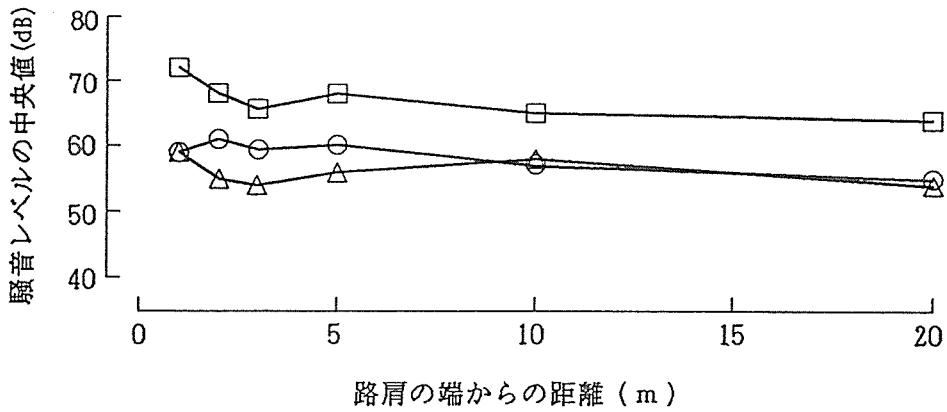
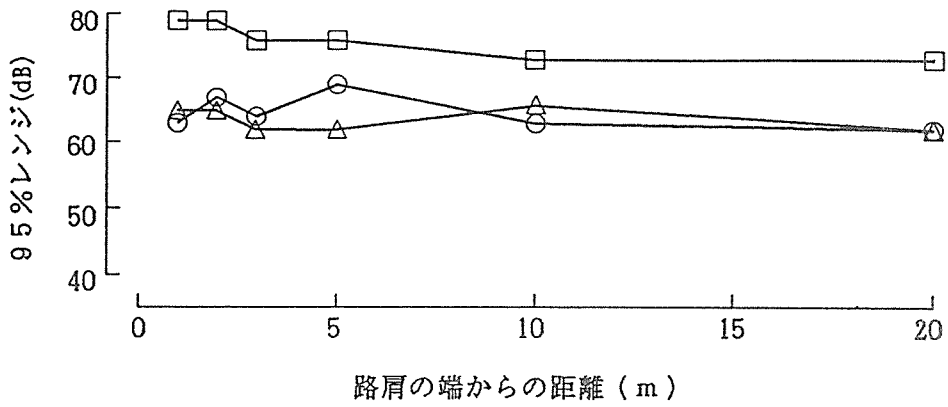


図3 騒音レベルの路肩からの距離による変化
 (上：騒音レベルの95%レンジ、中：中央値、下：5%レンジ)

事業名称	<p>5. 木造化推進標準設計・施工マニュアル作成等事業</p> <p>5.2 新木質建材住宅適用技術推進事業</p>
趣旨	<p>ここ数年の大断面木造建築物の普及は、めざましいものがある。例えば、出雲市に建設中の出雲ドームは、スパン149m、高さ約49mのハイブリット膜ドームで、わが国ではもちろん世界的にも最大級の建築物である。しかし、このようなメモリアル的な建築物は、どこにでも建てられるものでもないし、普及的な建築物とは言えないであろう。集成材や単板積層材(LVL)を用いて鉄骨造や鉄筋コンクリート造に匹敵する建築物を建てるためにはまだ多くの問題が残されている。その中でも最大の問題は木造の接合部をどのように一般化し、構造計算が可能なようにするかである。現在では木造を設計するために設計者は多くの時間を接合部の設計にとられているが実状であるが、これでは木造建築の普及はおぼつかないであろう。そのため、本事業では鉄骨造やRC造をにらみながら、集成材やLVLを用いた大断面木造建築物の普及を促進するための構造関係の基礎資料を整備する。特に接合部の構造計算ルールを中心に木造ラーメンを1つの標的として事業を進めることとする。</p>
成果の概要	<p>本年度は、木造建築の現状を分析、把握するとともに検討課題を抽出した。実施項目を以下に示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 中低層木造架構の研究の現状と課題 架構、接合方法の分類分け。モーメント抵抗接合、接合部の木材側の応力分布、接合部単体の耐力推定、ラグスクリューの木口面引抜き強度、めり込み強度の現状と課題を検討した。 2) 木造建築物の構造計画では、木造の梁せいの大きさ等の限界と可能性を検討した。 3) 多層木造建築物の構造特性では、木造4階建と8階建がどのように異なっているか、同じに扱えるか等を応答解析、設計規準などの観点から分析した。 4) 各種接合部の実大実験を実施した。 5) 構造計算の比較を行うため、木造、鉄骨造、RC造の各構造を同一規模建築物のラーメン構造として構造計算を行い、比較検討を行った。 6) 木造3階建てのモデル建築物の試設計として、集合住宅および事務所のモデルプランを作成した。 7) 接合部に関する資料の収集及び外国文献の翻訳を実施した。
特記事項	<p>本事業は平成5年度までの3ヶ年事業であるが、最終年度には、木質架構の分類と接合の分類及び順型化を行い、設計者が分かりやすく、使いやすい接合部のマニュアル資料を作成する。</p>

5. 2 資料

モーメント抵抗接合の現状と問題点

1. はじめに

これまで、我国における集成材構造建築物の大半は、図1-a)の「3ヒンジ山形ラーメン」や同図-b)の「ラジアルアーチ」と呼ばれる湾曲集成材を用いた構造で占められていた。

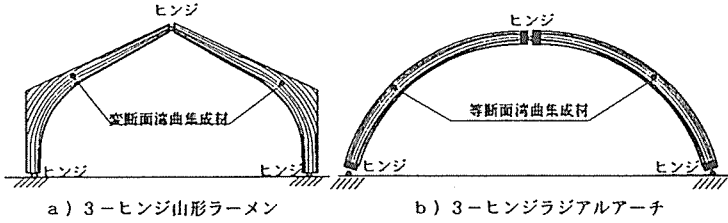


図1 既往の大規模な集成材構造の形態

しかし、最近ではデザインの多様性、湾曲集成材の製造コスト、集成材運搬上の制約等から、これらの点で比較の有利と言われている通直集成材を利用した構造が多くなる傾向にある。

通直集成材を利用した構造形式にも様々なものが見られるが、一つの構造形式として、通直集成材の梁、柱部材を用い、ボルト、ラグスクリュー、釘、そしてドリフトピンといった単純な接合具 (Mechanical Fastener) によって接合部を構成する木造ラーメン架構も検討され、一部で実用され始めている。木構造の分野では新しい試みと言えるこの木造ラーメン構造において、その最大の技術課題は、モーメントの最も大きい箇所では部材同士を出来るだけ剛に接合できる方法を確認することにある。

従来、木構造の分野では、接合部はモーメント最小の箇所に設けるとするのが鉄則であったが、木造ラーメンのように、あえてモーメント最大の箇所で柱-梁部材を剛接合する方法を、ここでは特に、モーメント抵抗接合 (Moment-Resisting Joint) と呼ぶことにする。

2. モーメント抵抗接合の基本的形態

過去7、8年の間に、我国で実験的に、あるいは、実際構造物への実用段階で検討されてきたモーメント抵抗接合^{1)~17)}を、主として力の伝達方法から類別すると、図2-a)~e)に示す5つの基本的な形態に分類することが可能である。

1) ガセット板接合型：タイプ-I

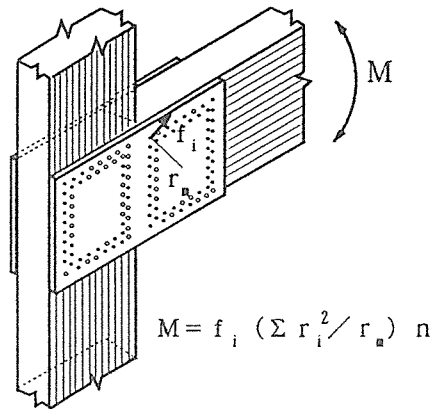
[構成]

鋼板、合板等のガセット板と釘、ボルト、ラグスクリュー、ドリフトピン等の接合具を組み合わせるモーメントとせん断力を同時に伝達する。ドリフトピンを用いる場合はガセット板を部材の内部に挿入する方式が基本的である。

[モーメントの伝達]

梁のモーメント ⇔ 接合具のせん断力 ⇔ ガセット板の曲げ ⇔ 接合具のせん断力 ⇔ 柱のモーメント。

モーメントの他にせん断力、軸力も同じ経路で接合具のせん断力を介して伝達される。



$$M = f_i \left(\sum r_i^2 / r_g \right) n$$

図2-a) ガセット板接合型 (タイプ-I)

2) フランジ接合型：タイプ-II

[構成]

梁材の上下端面に帯金物を添え、これをラグスクリーや通しボルト等で木部に固定する。帯金物から羽子板ボルトのように引張ボルトを出して柱材と緊結する。

[モーメントの伝達]

(引張側) 梁端のモーメント ⇔ 接合具のせん断力 ⇔ 帯金物の引張力 ⇔ ボルトの引張力 ⇔ 柱材での座金のめり込み。

(圧縮側) 梁端部の柱側面への三角形型めり込み。

なお、せん断力はダボ等のせん断抵抗物を梁材の木口に挿入して伝達する。

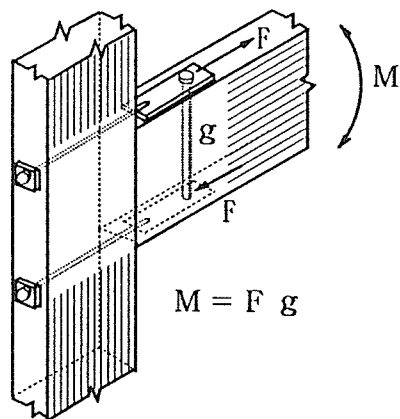


図2-b) フランジ接合型 (タイプ-II)

3) 交差重ね合わせ型：タイプ-III

[構成]

梁または柱を合わせ部材とし、ボルト、ドリフトピン等を用いてモーメント、せん断力を同時に伝達できる接合部を構成する。接合界面にジベルを配してせん断抵抗力を増加させる他に、木-木接合の特徴を生かして、接合界面に接着剤を併用塗布する場合もある。なお、特殊な例として、接合具を用いず、全て接着だけで接合する方法もある。

[モーメントの伝達]

梁のモーメント ⇔ 接合具のせん断力 ⇔ 柱のモーメント

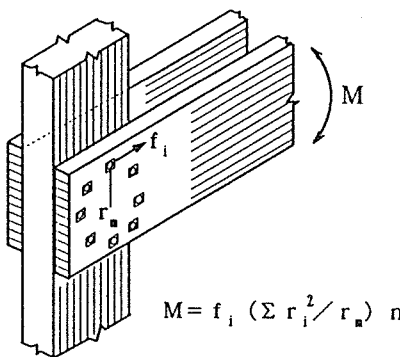


図2-c) 交差重ね合わせ型 (タイプ-III)

4) 引張ボルト接合型：タイプ-IV

[構成]

梁端部の上下の位置に通しボルトを挿入し、ナットを回して梁と柱を引き寄せ接合する。モーメントとせん断力は別々に伝達される。接合具は特に使わない。

[モーメントの伝達]

(引張側) 梁の材端モーメント ⇔ 梁側座金のめり込み ⇔ ボルトの引張力 ⇔ 柱側座金のめり込み ⇔ 柱のモーメント。

(圧縮側) 梁端部の柱側面への三角形型めり込み。なお、せん断力はダボ等のせん断抵抗物を梁の木口に挿入して伝達する。

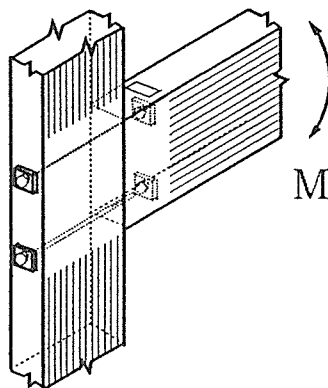


図2-d) 引張ボルト接合型 (タイプ-IV型)

5) その他の形式：タイプ-V

このタイプは正確には他のどれにも該当しないハイブリッドな接合方式を総称するものとする。従って、接合部の構成を一般的に言い表すことは難しい。

図2-e)の例はモーメントとせん断力を別々に伝達することを意図して開発された例を示す。

モーメントの伝達はタイプ-IIのフランジ接合型になることが多くなろう。接合具としては、ラグスクリューやボルトが用いられよう。

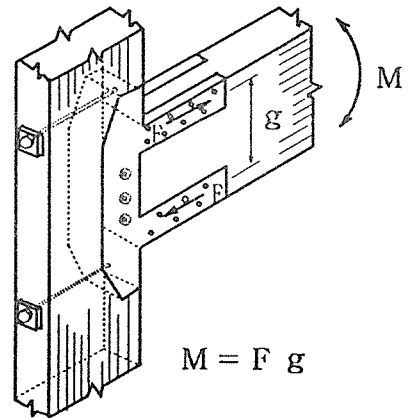


図2-e) その他の形式 (タイプ-V)

上記は、「モーメント抵抗接合の現状と問題点」の1部であり、その他の主内容は紙面の都合上割愛するが、以下に研究項目を示す。詳しい内容は、本事業の報告書を参照されたい。

1. はじめに
2. モーメント抵抗接合の基本形態
3. モーメント接合に関する我国での研究の現状
 3. 1 接合具の非線形挙動の定式化
 3. 2 代表的接合具のP-S関係の理論的予測
 3. 3 接合具の非線形特性を考慮に入れた骨組構造解析
 3. 4 タイプI型モーメント抵抗接合法の改良
4. その他のタイプ
5. 問題点と今後の課題
 5. 1 接合具単独の耐力と接合部内の耐力
 5. 2 終局耐力の推定

木造建築物の構造計画 (部材断面の大きさ、接合部など可能性について)

木造建築物の普及、規模拡大が近年図られるようになり、住宅需要もさることながら、事務所建築等への普及も考えられるようになってきている。今年度のテーマとして、法的な枠の限界には触れずに木構造と類似した骨組構造を持つ鉄骨造との比較をベースに、木造建築の部材断面の大きさ、接合部の要求性能等を考えてみたい。

純ラーメン構造の可能性

構造形式として、純ラーメン構造を取り上げる。

重量鉄骨を用いた純ラーメン構造は、中規模の事務所建築建物において、一般にかなり普及しており、その占める割合は非常に高い。その意味で、大断面構造用集成材による設計を、鉄骨造と同等の条件のもとで比較・検討することは、今後接合部設計の検討を行なったり、部材製作の検討を行なう上で有効と考えられる。

設定モデルおよび計算結果の詳しい内容については、11章に載せることとして、木造と鉄骨造の比較検討上の基本的な設定条件を以下に示す。

- 1) 両者とも純ラーメン構造とする。
- 2) 同スパン、同階高、同面積とする。
- 3) 部材は、大断面構造用集成材(A-1,1級)とする。
- 4) 柱梁接合部の固定度は完全剛接合とする。
- 5) 柱脚の固定度は完全剛接合とする。
- 6) 床、外壁は、両者ともALC版とする。
- 7) 地震時層間変形角を1次設計時でほぼ1/200とする。
- 8) 木造については、梁巾22cm以下とし、柱には、巾に制限をもたせない。
- 9) 1次設計レベルの計算にとどめる。

以上、設定した条件のもとに、得られた結果を概略まとめると、次のようになる。

比較検討結果

- 1) 木造と鉄骨造の単位面積あたりの重量は、鉄骨造の方がやや重い。
- 2) 地震力も、1)と同様の傾向である。
- 3) 大梁について
鉄骨造では、 σ_b/f_b として、0.9~1.00に達しているのに対し、木造では0.4~0.6にとどまっていることから、木造では部材断面の決定要因が、地震荷重時の層間変形にある。
- 4) 3)の傾向は桁方向のスパンを短くした、木造純ラーメン構造でも変わらない。

計算の結果から、木造純ラーメン構造は、柱・梁接合部を完全剛接合と仮定した場合でも、地震時水平変形角により必要断面が決定され、存在応力からは決定されないという傾向がある。これは、スパンを変えたモデルで検討しても同じ傾向にあり、木材の曲げヤング係数、せん断剛性係数の低さからくる特徴と考えられる。

今後の展開

●架構形式

比較検討から考えられることは、木材の材料特性から現行法規の層間変形角1/200以下を満足する為には、純ラーメン構造のみにとらわれることなく、ブレース架構、耐力壁架構、あるいはこれらとラーメン構造との併用形式とすることも考えられる。

●接合部

柱・梁接合部について、今回は2方向完全剛接合と仮定したが、現状でこのような接合詳細は未検討である。接合部の施工性から考えても1方向はブレース架構等として構造計画するのも一考である。

完全剛性という仮定をしているが、現実には接合形式によっては接合部の緩み、めり込み、ボルトの変形等による剛性低下の問題が指摘されている。その剛性評価法の確立や、剛性低下の少い接合部の開発等が今後必要となってくる。

したがって接合部の靱性評価法などもふくめて総合的な接合部設計法の確立が早急にのぞまれる。

●加工・施工

今回モデルとした建物の範囲で、大梁断面は現在の技術で標準寸法として製作可能であるが、柱断面については幅方向でかなりの大断面であり、製作方法が問題となる。原材料の確保や製造工程、市場ニーズ等を考慮すると、コストのかかることが予想されることから、設計段階から加工法・施工法について十分な検討をする必要がある。

事業名称	6. 林業・木材産業国際交流事業
趣目 目的	木材輸出国における丸太輸出規制の強化，諸外国からの市場解放要求の高まり等の木材貿易をめぐる諸問題に適切に対処するために必要な調査，海外広報等を行う。
成果の概要	<p>本年度は「国内林業生産体制整備緊急対策」，「木材産業活性化緊急対策」について提言をとりまとめたほか，次の事業を実施し，それぞれ資料をとりまとめた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① I T T O世界合板会議 ② J A M A－A P K I N D O会談 ③ マレーシア木材技術産業促進セミナー ④ 輸入合板動態調査方法の研究 ⑤ 東南アジアからのゴムを中心とする輸入集成材製品及び輸入ラミナの現状と今後の動向 ⑥ ヨーロッパの林業調査
特記事項	

事業名称	<p>7. 木質製品品質保証体制整備事業</p> <p>7.1 木質建材等認証推進事業</p>																																
趣旨	<p>JAS製品以外の新しい木質建材等について、その品質性能等を客観的に評価・認証するための評価基準を作成し、これに基づく認証を行うとともに、認証申請工場等の調査・検討を行い、併せて認証品の普及を図るための事業を行う。</p>																																
成果の概要	<p>(1) 評価委員会等による審議</p> <p>認証申請品について、学識経験者、需要者等の代表をもって構成する評価委員会、専門委員会を設け、その意見を聴いて、品質性能試験項目、試験方法及び判定基準、認証の適否について決定した。</p> <p>申請のあった製品（認証した製品）の種類、件数は次のとおり。</p> <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>① 機械プレカット部材</td> <td style="text-align: right;">22件</td> </tr> <tr> <td>② 防蟻処理材</td> <td style="text-align: right;">6件</td> </tr> <tr> <td>③ 建築用乾燥処理材</td> <td style="text-align: right;">2件</td> </tr> <tr> <td>④ 保存処理材</td> <td style="text-align: right;">14件</td> </tr> <tr> <td>⑤ 屋外製品部材</td> <td style="text-align: right;">22件</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">計</td> <td style="text-align: right;">66件</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">認証現況 平成4年4月1日現在（平成4年4月1日認証見込みを含む）</p> <table border="1" style="margin-left: 20px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">品 目</th> <th style="text-align: center;">件 数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>機械プレカット部材</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> <tr> <td>防蟻処理木材</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td>防虫処理天井板</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>軒下天井板</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>モルタル下地用合板</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>建築用針葉樹乾燥処理材</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>保存処理材</td> <td style="text-align: center;">17</td> </tr> <tr> <td>屋外製品部材</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">計</td> <td style="text-align: center;">118</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 認証申請工場の実地調査</p> <p>認証申請工場を、(社)全国木材組合連合会、(社)北海道林産物検査会、(財)日本合板検査会に委託し、実地に調査し、評価委員会の資料とした。</p> <p>(3) 認証事業、認証品の普及</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 認証事業普及のためPR用リーフレットを作成配布した。 ② 認証製品普及のため、認証の都度、新聞発表等を通じて、公表を行った。 	① 機械プレカット部材	22件	② 防蟻処理材	6件	③ 建築用乾燥処理材	2件	④ 保存処理材	14件	⑤ 屋外製品部材	22件	計	66件	品 目	件 数	機械プレカット部材	60	防蟻処理木材	6	防虫処理天井板	2	軒下天井板	2	モルタル下地用合板	1	建築用針葉樹乾燥処理材	4	保存処理材	17	屋外製品部材	26	計	118
① 機械プレカット部材	22件																																
② 防蟻処理材	6件																																
③ 建築用乾燥処理材	2件																																
④ 保存処理材	14件																																
⑤ 屋外製品部材	22件																																
計	66件																																
品 目	件 数																																
機械プレカット部材	60																																
防蟻処理木材	6																																
防虫処理天井板	2																																
軒下天井板	2																																
モルタル下地用合板	1																																
建築用針葉樹乾燥処理材	4																																
保存処理材	17																																
屋外製品部材	26																																
計	118																																
特記事項																																	

事業名称	<p>7. 木質製品品質保証体制整備事業</p> <p>7.2 木質製品品質保証普及事業</p>
趣旨	<p>J A S製品以外の新しい木質製品の品質を保証し、木材需要拡大を図るため、国内流通製品等の品質調査、指導、普及事業を実施する。</p>
成果の概要	<p>本年度は、J A S以外の木質製品である化粧ばり造作用縦つき材及びパーティクルボード又はM D F（中比重ファイバーボード）コア化粧板についての品質調査、製造業者に対する品質管理指導及び需要者向けの普及活動を実施した。</p> <p>(1) J A S以外の木質製品の品質調査</p> <p>1) 化粧ばり造作用縦つき材の調査 敷居、廻り縁、鴨居、枠材等の用途に使用されているものについて、1 2種2 4本を対象にそれぞれの化粧薄板と心材の接着性及び縦つき部の曲げ強さ等の品質について、集成材又は構造用大断面集成材の日本農林規格並びに構造用大断面集成材の製造基準（試料の作成方法）に基づき調査を行った。</p> <p>2) パーティクルボード又はM D Fコア化粧板の品質調査 厚さ9 mm以上のパーティクルボード又はM D Fをコアに使用した化粧板について、1 1種2 2枚を対象にそれぞれの製品を構成するコア材の品質を中心に、特殊合板の日本農林規格又はパーティクルボードの日本工業規格等に基づき調査を行った。</p> <p>(2) 製造業者に対する品質管理指導 北海道、東京及び九州地区において、製造工場の品質管理担当者並びに選別技術者5 1名を対象に集成材、特殊合板及び構造用パネルについて、それぞれの性能に関する規格、試験方法及びその判定方法等を、日本農林規格又は日本工業規格に基づき説明する等の品質管理研修会を開催した。また、名古屋及び広島地区において化粧ばり造作用縦つき材、パーティクルボード又はM D Fコア化粧板に関する製造及び製品の品質についての企業巡回指導を実施した。</p> <p>(3) 需要者向けの普及活動 製造業者、流通業者、需要者及び消費者向け用のパンフレットを作成し北海道から九州地区までを対象に普及活動を行った。</p>
特記事項	

事業名称	8. 木質建材国産化緊急対策事業 8.1 枠組壁工法住宅部材国産化対策事業
趣旨	<p>わが国の木造住宅は、在来軸組構法が主流を占めてきたが、新たな木造住宅として枠組壁工法が近年伸びてきている。現在、これらに対する供給のほぼ100%は外材であり、国産材利用を推進する必要がある。この事は現在需要が少なく、将来資源が増大するスギ中目材，エゾマツ・トドマツ中径材，カラマツ中径材に向いている。そのため技術開発，製品開発等を進める。</p>
成果の概要	<p>(1) 枠組壁工法住宅用部材の流通等調査 枠組壁工法住宅用部材への国産材の導入，利用の可能性を下記項目について調査した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 我が国における集成材の生産・利用の実態 ② 集成材の枠組壁工法住宅用部材への利用状況及び可能性 ③ その他木質加工部材の枠組壁工法住宅用部材への可能性 <p>(2) 枠組壁工法住宅用部材の生産技術開発 国産材の主として中径木を対象として，製材，加工，強度試験を実施し，次のデータを集積し分析・検討を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 原木径級別，木取り型別の製材材積歩止り及び等級別数量 ② 乾燥による寸法変化，狂い等の測定と等級別数量 ③ 仕上げ加工（4面ほり削）による加工歩止り測定 ④ 最終製品の強度性能 ⑤ 素材原価と製材コスト及び最終製品価格の試算と輸入材との比較 <p>(3) 枠組壁工法住宅用新部材の開発 フィンガージョイント材の実用化を目的とし，次の試験を行うとともに枠組壁工法構造用たてつき材の製造基準を作成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 構造用フィンガージョイント材の曲げ強度性能試験 ② " 引張強度性能試験 ③ " 接着性能試験 <p>(4) 壁式工法住宅用部材提案事業</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 昨年度に実施した新規格木造住宅の試設計に検討を加え手直しとディテール等の細部についてとりまとめた。 ② 中目材の使い方のアイデア集を取りまとめた。
特記事項	

8.1 資料

構造用集成材の寸法型式別使用部位の集計を表-1に示す。

寸法形式 410(断面寸法89x235mm)の構造用集成材が回答社数、使用部位別回答数ともに最大を示しており、使用頻度が最も高いことが知れる。

また4インチ系列(89mm幅)の構造用集成材が85.4%と高い使用頻度を示しており、410と寸法形式 412(断面寸法89x285mm)で全体の60.3%を占めることが判断される。また回答数の少ないものがあるものの、「構造用集成材の日本農林規格」及び「住宅金融公庫枠組壁工法工事標準仕様書」に記載されているほとんどの寸法形式について使用されているとの回答が得られた。

表-1 構造用集成材の寸法型式別使用部位の集計

寸法形式	回答社数	まぐさ	床	梁	小屋梁	床開口	その他	合計	比率(%)
406	17	10	6	1	2	0	0	19	7.9
408	19	13	7	2	0	0	0	22	9.2
410	68	45	52	6	0	0	0	103	43.1
412	27	18	20	3	0	0	0	41	17.2
414	6	3	6	1	0	0	0	10	4.2
416	6	2	5	2	0	0	0	9	3.8
606	5	2	2	0	0	0	0	4	1.7
610	20	8	15	0	2	0	0	25	10.5
612	2	0	2	0	0	0	0	2	0.8
614	3	1	2	1	0	0	0	4	1.7
合計	173	102	117	16	4	0	0	239	100.0
比率(%)		42.7	49.0	6.7	1.7	0.0	0.0	100.0	

構造用集成材の使用実績がないと回答した企業数は全回答社数120社中42社を数え、3分の1を超えている。

使用実績がない最大の理由としては、「構造用製材だけで足りるから」があげられており全回答数の55.1%を占めている。

「価格が高いから」が30.6%でこれに次いでいる。

これら2つの理由は表裏の関係にあり、積極的に構造用集成材を評価しきれない層が存在していることがうかがえる。

「供給会社が見当たらない」との回答は4.1%と極めて低い比率であったことを考慮に入ると、枠組壁工法に用いられる構造用集成材の供給が価格面での改善や構造用集成材利用の積極的意義が見出されるならば、さらに需要を拡大させる可能性があることが予想される。

使用実績がない理由の集計結果を表-2に示す。

表-2 使用実績がない理由の集計結果 (比率：%)

	A会員社	B会員社	C会員社	合 計
調 査 回 収 数	26(100.0)	16(100.0)	78(100.0)	120(100.0)
実 績 な し 回 答 社 数	4(15.4)	6(37.5)	32(41.0)	42(35.0)
実 績 な し 回 答 数	5(100.0)	6(100.0)	38(100.0)	49(100.0)
「価 格 が 高 い」	1(20.0)	1(16.7)	13(34.2)	15(30.6)
「供給会社が見当たらない」	0(-)	0(-)	2(5.3)	2(4.1)
「構造用製材だけで足りる」	2(40.0)	5(83.3)	20(52.6)	27(55.1)
[構造用集成材1級を使用]	1(20.0)	0(-)	0(-)	1(2.0)
[T J I 等 で 対 応]	1(20.0)	0(-)	0(-)	1(2.0)
[図 面 指 定 な し]	0(-)	0(-)	1(2.6)	1(2.0)
[記 述 な し]	0(-)	0(-)	2(5.3)	2(4.1)

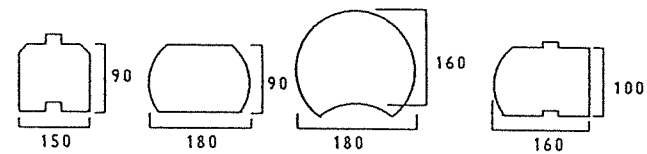
枠組壁工法用部材の生産技術開発における木取材別の製材歩止りを表-3に示す。

表－3 木取材別の製材歩止り（形量歩止り：％）

樹 種		ス ギ				カラマツ 2	
産 地		徳 島	岐 阜	茨 城		北 海 道	
木 取 り 材		2×4材	2×4材	混 合 材	軸 組 材	2×4材	混 合 材
形 量 歩 止 り (%)	a	50.4	52.4	57.1	67.0	46.2	48.2
	b	56.2	54.4	67.8	66.4	50.0	55.0
	c	58.6				57.7	60.0
	全体	55.2	53.8	64.8	66.6	49.8	52.3
備 考		〔元年度 試 験〕	〔2年度 試 験〕	〔3年度 試 験〕 〔2×4材 と 軸組材〕	〔3年度 試 験〕	〔3年度 試 験〕	〔3年度 試 験〕 〔2×4材 と パネ ボード材〕

- 注1. スギ2×4材木取りの歩止りは、徳島産142本、岐阜産84本の丸太の製材試験結果である。
2. スギ混合材、軸組材木取りの歩止りは、茨城産のそれぞれ33本の丸太の製材試験結果である。
3. カラマツ2×4材、混合材木取りの歩止りは、北海道産のそれぞれ16本の丸太の製材試験結果である。

事業名称	8. 木質建材国産化緊急対策事業 8.2 ログハウス部材国産化対策事業 8.2.1 大規模ログハウス用部材等の開発
趣旨	<p>現在、ログハウスに関する行政上の取扱いは、平成2年5月31日付け、建設省告示第1126号に準じて行われている。</p> <p>今後、ログハウスを告示仕様によらないで、自由な計画設計を可能とするために解決すべき課題について検討を行なった。</p>
成果の概要	<p>1. 丸太組耐力壁の座屈耐力試験</p> <p>丸太は単に一列に積み上げただけでは不安定であり、井桁状に組んで安定を図るのが原則である。ログハウスはこの原則に則って建てられているが、大規模なログハウスでは一室の一壁面に複数の開口を設けることが必要になる場合がある。</p> <p>そのように2つの開口部に狭まれた丸太組壁面は不安定であるため、試験体により座屈現象を実験的に明らかにして予測手法の解明を図った。</p> <p>2. 面内力と面外力を同時に受ける丸太組耐力壁の設計法の提案</p> <p>前述の試験は面内力（鉛直荷重）に対するものであるが、丸太組耐力壁には、面内力と同時に風圧力などの面外方向の力をも受けることになる。</p> <p>これら両方向の力を同時に受ける場合の挙動を検討し設計手法の提案をとりまとめた。</p>
特記事項	

<p>事業名称</p>	<p>8. 木質建材国産化緊急対策事業 8.2 ログハウス部材国産化対策事業 8.2.2 ログハウス部材標準化調査事業</p>												
<p>趣旨</p>	<p>ログハウスは、本物志向、自然志向の高まりから市場規模を急速に拡大しているが、輸入キットの進出が著るしく、国産材が安定した市場を確保していくためには、コストダウンと一層の品質向上が必要である。そこで、ログハウスのコストダウンと品質の向上をねらいに、部材の標準化を検討する。</p>												
<p>成果の概要</p>	<p>これまでの調査結果に基づき、ログハウス用部材の品質基準及びログハウス用原木の品質基準をとりまとめた。 ログハウス部材の品質基準の概要次のとおり</p> <p>(1) 適用範囲 この基準は機械を用いて加工されたログハウス部材を対象とする。</p> <p>(2) 表示 ログハウス部材の表示にあたっては、部材形状を角、タイコ、丸、D型の4種類とし部材幅、働き高さの公称寸法を以下にしたがって表示するものとする。なお、寸法はmm単位で表すものとする。</p> <div style="text-align: center;">  <p>角 150×90 タイコ 180×90 丸 180×160 D 160×100</p> </div> <p>(3) 基準項目</p> <table border="0"> <tr> <td>① 腐朽</td> <td>⑦ 平均年輪巾</td> </tr> <tr> <td>② 虫喰い</td> <td>⑧ 節</td> </tr> <tr> <td>③ 傷穴</td> <td>⑨ 繊維傾斜</td> </tr> <tr> <td>④ 曲り</td> <td>⑩ 乾燥・防腐処理</td> </tr> <tr> <td>⑤ 割れ</td> <td>⑪ その他(そり, ねじれ)</td> </tr> <tr> <td>⑥ 丸身</td> <td></td> </tr> </table> <p>(基準の策定にあたっては、ASTM等外国規格を参考にし、構造用製材JASの甲種構造用Ⅱの2.3級との整合性を考慮した。)</p>	① 腐朽	⑦ 平均年輪巾	② 虫喰い	⑧ 節	③ 傷穴	⑨ 繊維傾斜	④ 曲り	⑩ 乾燥・防腐処理	⑤ 割れ	⑪ その他(そり, ねじれ)	⑥ 丸身	
① 腐朽	⑦ 平均年輪巾												
② 虫喰い	⑧ 節												
③ 傷穴	⑨ 繊維傾斜												
④ 曲り	⑩ 乾燥・防腐処理												
⑤ 割れ	⑪ その他(そり, ねじれ)												
⑥ 丸身													
<p>特記事項</p>													

事業名称	8. 木質建材国産化緊急対策事業 8.3 木質内外装材国産化対策事業
趣旨	木造・非木造建築物の内外装へ木質材料の利用促進を図るため、その要件を調査するとともに、木質材料に適した工事仕様書等の開発を行い、もって、国産材の需要開発に資する。
成果の概要	<p>(1) これまでの調査・研究の取纏めとして、前年度試作棟で施工試験を行った製品（下記）について、モデルとして施工マニュアルの作成した。</p> <p>①ログ風外装壁材 ②内装壁材 ③二次曲面施工溝付化粧板 ④木製サッシ ⑤防音床在 ⑥組立て階段 ⑦木レンガ ⑧間仕切りユニット等</p> <p>(2) また、木質内外装の発展の方向を探るため、木造住宅の設計者を対象にアンケート調査を実施した。</p> <p>アンケートの要点は、①内外装における木質材料の使用実態、②木質内外装材に対する評価、注文等である。</p> <p>目立つ意見は、木を上手に外装に応用したいというものであった。現状での外装利用は、継続的メンテナンスが必須であり、現在のライフスタイルに適合しづらい面がある。これを不適合と片づけるか、克服できる新材料を望むかの、記述のニュアンスの相違はあるものの、問題意識は極めて高いことが窺える。すなわち、理想的な木質外装材の登場は、木造建築のデザインに一大革命を起こす可能性を秘めているのである。</p> <p>また、供給体制や流通に関しての指適も多かった。いわゆる川下から川上がたいへん見えにくい（逆もまた問題なのであるが）ことに、かなりの不信感が生じているようであり、工業製品とのギャップや価格に対する不満へと繋がっているものと思われる。</p> <p>興味深い回答としては、木の空間量に対する使い過ぎを懸念して、木質材料と他材料のバランスに言及したものがあつた。木質材料利用促進を遂行する際には常に留意しておかねばならない、忘れがちな要点である。</p>
特記事項	

事業名称	8. 木質建材国産化緊急対策事業 8.4 木質材料リフォーム・メンテナンスシステム対策事業
趣旨	軸組木造住宅の増改築・修繕の方法と使用される木質部材の実態を調査し、その結果に基づき軸組木造住宅のリフォーム・メンテナンスシステムを開発、マニュアル化を行う。これにより、今後益々増大すると推測されるリフォーム工事の質の向上を図るとともに、木質部材の需要拡大に資することを目的とする。
成果の概要	<p>本事業は、平成2年度より5ケ年に亘って実施するものであり、現実のリフォーム工事やメンテナンス工事がどのように実施されているかを調査すると共に、既存の文献や資料を収集・分析することにより目的を達成することとした。</p> <p>平成3年度は、昨年度実施したアンケートの協力企業2社と地方の工務店1社から、具体的にリフォーム工事、メンテナンス工事の受注・生産体制等について聞き取りを行った。また、八王子市内の工務店に対しリフォーム工事の進め方等についてアンケート及び聞き取りを行った。更に、リフォーム工事の事例を収集し、内容によるリフォーム工事の分類等を行い報告書としてまとめた。</p> <p>報告書の内容は以下の通り。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 町場の工務店による木造住宅増改築工事の状況 <ol style="list-style-type: none"> (1) 調査の概要 (2) 調査結果 (3) 町場の工務店調査のまとめ 2. リフォーム業務の現状に関するヒアリング <ol style="list-style-type: none"> (1) ヒアリング調査の概要 (2) ヒアリング調査の詳細 (3) ヒアリング結果からの実状 と今後の課題 3. 住宅リフォームマニュアルの枠組みの検討 <ol style="list-style-type: none"> (1) 検討の概要 (2) リフォーム事例の分析 (3) 住宅リフォームに関連する既存のマニュアル類収集 4. まとめ
特記事項	

8.4 資料

1. 町場の工務店による木造住宅増改築工事の状況

(1) 調査概要

町場の工務店活動における住宅リフォームの位置づけや展望及びそこでの木材や木質建材のあり方を検討するための基礎資料を得るべくアンケートを行った。

(2) 調査期間

平成3年9月、10月

(3) 調査内容と調査方法

・調査内容は次の3つ

①事業所の概要

②90年度に完了した工事の概要

③②から一件選ばれた増改築工事の進め方、仕様等

・調査方法

八王子市内の工務店（建築組合、土建労働組合よりの紹介及び昨年度アンケートに協力戴いた工務店）を対象に調査票を配布し、後日調査員が訪問、記入の不備を補ったうえで回収した。回収率は34%である。

(4) 調査の結果

調査の一部を次に示す。

本図は、工事を行った部屋の内装材料と工事種別のクロス集計である。床材については木質床板が大半を占めている。壁材については、クロス貼りが全体の9割を占めている。天井材においても、クロス貼りの割合が9割をしめる。

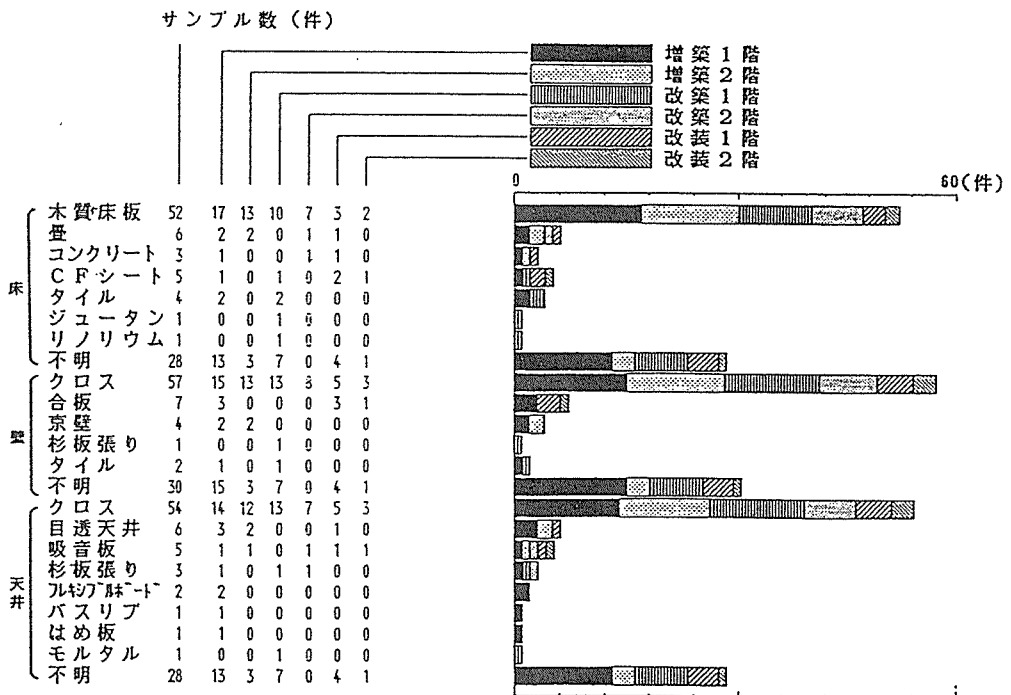


図 増改築工事を行った部屋の各部の仕上げ

(5)まとめ

今回の調査では、回答の得られた工務店から90年度完工工事の中に増改築工事があれば、そのうち1件を選んで戴きその進め方などを伺っている。工事の進め方としては、工事前の調査は自ラ行い、工事中も居住者が生活を続けている場合が多く、居住者への配慮が工事中の苦心の代表的であることがわかった。

また、仕様の決定に際しイニシヤチブをとるのは、工務店、施主半々であった。外装の更新を伴う工事が全体の1/3であり、設備の更新を伴う工事も多くみられた。木工事や外装工事は手仕事が多いのに対し、内装工事には既成部品が多用されていた。内装の仕様では、床を木質床板、壁と天井をクロス貼りというのが圧倒的に多かった。

町場の工務店は、木造戸建て住宅を中心に工事を行っており、増改築工事は件数的には前年度に比し割合が大きくなっている。増改築工事では、新築工事に比べ、仕様が偏っている傾向が伺われた。

2. リフォーム業務の現状に関するヒアリング

(1)調査対象の選定

昨年度実施したアンケート調査に協力を戴いた企業から、増改築を積極的に展開している数社を抽出し、(社)日本木造住宅産業協会、(社)日本ツーバイフォー建築協会にて選定を戴きそれぞれ1社を決定した。また、地方の工務店の実態を整理するため、仙台市内の工務店1社の協力をお願いした。

(2)調査の内容

次の項目についてインタビュー形式にてヒアリングを実施した。

- ・リフォーム工事の受注体制について
- ・ " の業務体制について
- ・ " の部材調達方法について
- ・リフォームマニュアルの整備状況について
- ・実務からみた問題点 等々

(3)調査時期

平成3年7月から9月

(4)調査結果の概要

調査結果を要約すると次の通りである。

項目	A 社	B 社	C 社
リフォーム受注体制	ユーザーのデータをコンピューター管理。ユーザーからの直接依頼もある。	99%自社で新築した住宅からである。宣伝は住宅展示場のモデルハウス程度。	新聞折込み広告。電話による工事依頼がほとんど。
業務体制	子会社(ホームサービス)が基本的に行う。	新築とリフォームの下受け工務店を分けている。	設計図はほとんど作成しない。大工工事以外は外注する。

	築後2年までの場合は自社でアフターメンテし、以降は子会社に移管。	新築は分離発注だが、リフォームは基礎・タイル工事もまとめて工務店へ発注。	
部材調達	新築はオリジナル部材使用。リフォームは直接調達。	下請け工務店が直接調達。	新築部材と同じ材料使用。
マニュアルの整備状況	営業販売用マニュアルはある。	—	マニュアルなし。
リフォーム事例	新旧写真を撮影。事例掲載する。	—	工事ごとにファイルに整理。

(5) ヒアリング結果からの実状と今後の課題

3社のヒアリングの結果をまとめると次のような点が特徴的である。

- ① 大手住宅メーカーの場合は比較的まとまった工事を受注することが多く、対象も自社販売物件に限る傾向がある。
- ② 地方工務店の場合は大手に較べてリフォームに対して積極的で、小額の工事にも対応するが、鉄骨系プレハブ住宅に対してはあまり積極的ではない。
- ③ リフォームと新築で特に建材を使い分けるといようなことはないが、時代による構法の違いにはある程度対処する必要がある。

今後の課題

リフォーム工事は比較的小規模な割に面倒な部分が多いといわれる。その点が潜在的市場規模は大きいと言われながら、市場そのものが活性化しにくい原因であろうと思われる。現在の住宅供給の態勢は、流通も含めて新築工事に都合よくできている。特に戦後出現した住宅メーカーは、社内の体制を新築工事に対応すべく作り上げているため、リフォーム工事にはかえって効率が悪くなっているものと考えられる。むしろリフォームには、小規模でありながら何でもこなせるような組織が最適である。建材にしても大工だけでこなせる、比較的無難な万能選手という

ようなものが求められているように感じられた。究極的には現在の新築住宅の供給システムに匹敵するような、リフォームの技術体系と建材類の流通システムが形成されることが理想であるが、一朝一夕には困難である。そこに近付くための当面の課題としては次のようなことが考えられる。

- ・「リフォーム指針」の作成

リフォーム工事は既存の建物に対して行なうために制約となる部分が多い半面、施主の要求は自らの経験に基づいているため、具体的で明快な場合も多いと考えられる。リフォームの目的別に具体的な事例を収集・整理しておけば、リフォーム設計の段階でユーザー側の方針決定の参考になるばかりでなく、施工段階においても構法選択の参考となる面が大きいと考えられる。

- ・「診断マニュアル」の作成

リフォーム工事が施工者側に嫌われる原因のひとつに、実施段階になって思わぬ追加工事が発生する場合があります、それが工事費を追加するしないのトラブルを生じやすいということがある。これを防ぐためには事前の入念な調査が不可欠であるが、何をどの程度調べておくべきかの判断は個人の経験による部分が多く、調査の範囲や内容にはかなりのばらつきがあると考えられる。また大手が自社物件に限定してリフォームを行なう傾向があるのは、自分が不慣れな構法はリスクをとまなうので避けたいという面が大きいと考えられる。構法の特徴と注意点が把握できれば、どんな業者でもある程度は対処できると思われるので、こうした情報を掲載した診断マニュアルが作成できれば、リフォーム工事にともなう事前調査の負担をかなり軽減できる可能性がある。

事業名称	8. 木質建材国産化緊急対策事業 8.5 木質材料利用技術データファイル化事業
趣目 目的	国産材の木質材料としての利用を促進するために必要な技術開発データ利用システムの開発及びデータ整理を行うとともにその普及を図る。
成果の概要	<p>前年度の成果に基づき、実際の報告書をデータベースファイルとして入力作成し、データベース検索が可能なシステムに仕上げる。</p> <p>収録内容は、報告書の目次を再編集し、的確な検索が可能なように語彙（またはキーワード）を補う。</p> <p>その際、検索に使用する機械は、（財）日本住宅・木材技術センターが、既に設置している「日本電気製 PC9801 シリーズ」を前提とする。</p> <p>また、ソフトウェアは、「dBASE III」を採用する。</p> <p>(1) データベースファイル入力</p> <p>① 入力数量 平成2年度の報告書20部</p> <p>② 作成ファイル データファイル、索引ファイル及び各種付属ファイル</p> <p>(2) キーワードの設定</p> <p>今回収録した報告書の検索に必要と思われる語彙を、キーワードとして設定。総数は約200語彙である。</p> <p>(3) 検索システム</p> <p>dBASE IIIによる、検索プログラムを作成、検索メニュー及び機能は次の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・報告書一覧 ・キーワード検索 ・一般語彙検索 ・画面出力 ・印刷出力 <p>(4) 次年度への課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・報告書の追加入力 ・システムの調整 （検索速度の改善など） ・キーワードの充実
特記事項	

事業名称	9. スギ一般材総合対策事業
趣旨	<p>今後、供給力が大幅に増大するスギ一般材は、米ツガ等と用途、価格両面で競合が激化している。また、スギは流通品が多品種、小量なものになっている等複雑多岐であり、その流通の担い手も零細になっている。加えて、品質的に産地間のバラツキが大きいなど利用技術の面からも解決すべき問題が多い。</p> <p>このような状況に対処し、スギ一般材の利活用普及のための指針の作成、展示会の開催等普及活動を行うことによってその利用促進を図ろうとするものである。</p>
成果の概要	<p>(1) 基礎調査</p> <p>1) スギ足場板の生産、利用実態調査</p> <p>スギ足場板の主力産地である徳島、大分地区でその生産状況及び需要先である関西地域における流通実態等を調査した。</p> <p>2) スギ一般材利活用普及推進に関する意向調査</p> <p>スギの産地地域として熊本地区で、建築関係者のスギ材の利活用について意見交換会を実施した。</p> <p>(2) 方針作成</p> <p>スギ一般材のマーケティングモデルの作成</p> <p>福島県郡山地域を対象に、下記をねらいにスギ一般材のマーケティングモデルの検討を行った。</p> <p>① 地域を設定して具体的にマーケティング計画のケーススタディを行う。</p> <p>② ケーススタディを通じてマーケティング計画の検討手順を示す。</p> <p>(3) 普及推進活動</p> <p>スギ足場板の普及をねらいとして平成4年3月12日東京木材会館でシンポジウムを開催した。参加者106名</p>
特記事項	<p>平成4年度は、スギ一般材の外構材分野への利活用推進のための調査、普及活動及びスギ足場板のマーケティング戦略について検討予定</p>

事業名称	10. 地域材住宅部材化促進総合対策事業 10.1 木材技術専修センター事業 10.1.1 木造建築担い手育成事業																																																																						
趣旨	<p>我が国の木材需要の中核は建築用材であり、今後充実してくる国産材資源を有効利用していくためには、木造住宅の振興が緊急の課題となっている。</p> <p>しかしながら、木造住宅を取り巻く状況は、木造住宅建設の担い手である大工等技能者の減少・技能低下が顕在化している。このため、研修等により大工等木造住宅建設の担い手の技能向上と育成に努め地域国産材の有効利用、需要拡大を図ることを目的とする。</p>																																																																						
成果の概要	<p>平成3年度は、①新規入職希望者を対象とするガイダンスまたは訓練に必要な研修、②現存技能者の技能レベルアップまたは意識の昂揚に必要な研修、③大工・工務店の二世等を中心とする技能・経営についての研修を基本方針に掲げ、事業に賛同、協力を得られた団体及び地域協力者と連携し、それぞれの地域の意向に応じたプログラムを編成して実施した。</p> <p>実施箇所</p> <table border="1" data-bbox="356 823 1146 1609"> <thead> <tr> <th>地域</th> <th>期間</th> <th>日数</th> <th>参加者数</th> <th>場 所</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>宮 崎</td> <td>6/21～ 7/12</td> <td>4日</td> <td>延べ人員 376名</td> <td>宮崎市 (宮崎地域職業訓練センター)</td> </tr> <tr> <td>大 分</td> <td>8/18～ 8/19</td> <td>2日</td> <td>140名</td> <td>大分市 (ウッドプラザ大分)</td> </tr> <tr> <td>茨 城</td> <td>8/5～ 9/11</td> <td>2日</td> <td>286名</td> <td>水戸市 (住宅供給公社会議室, 三の丸ホテル)</td> </tr> <tr> <td>宮 城</td> <td>9/7～ 3/14</td> <td>22日</td> <td>1,562名</td> <td>仙台市 (仙台職業訓練センター)</td> </tr> <tr> <td>群 馬</td> <td>10/9～ 11/21</td> <td>4日</td> <td>208名</td> <td>前橋市 (上毛会館)</td> </tr> <tr> <td>兵 庫</td> <td>10/23～ 10/24</td> <td>2日</td> <td>82名</td> <td>篠山町 (篠山技能高等学校)</td> </tr> <tr> <td>奈良1)</td> <td>12/19～ 2/22</td> <td>10日</td> <td>450名</td> <td>桜井市 (木材振興センター「あるぼーる」)</td> </tr> <tr> <td>奈良2)</td> <td>1/18～ 2/22</td> <td>5日</td> <td>295名</td> <td>橿原市 (奈良建築高等職業訓練校)</td> </tr> <tr> <td>京 都</td> <td>12/15～ 3/26</td> <td>5日</td> <td>706名</td> <td>京都市 (京都市社会教育総合センター, 京都会館)</td> </tr> <tr> <td>石 川</td> <td>1/29～ 2/19</td> <td>4日</td> <td>328名</td> <td>金沢市 (石川森林文化ホール)</td> </tr> <tr> <td>長 野</td> <td>2/12～ 2/13</td> <td>2日</td> <td>102名</td> <td>松本市(松本市総合社会福祉センター) 長野市(長野林業センター)</td> </tr> <tr> <td>大 阪</td> <td>3/21～ 3/29</td> <td>4日</td> <td>233名</td> <td>大阪府 (ウッドリーム大阪)</td> </tr> <tr> <td>東 京</td> <td>3/28～ 3/29</td> <td>2日</td> <td>150名</td> <td>東京都 (全建総連会館)</td> </tr> </tbody> </table>	地域	期間	日数	参加者数	場 所	宮 崎	6/21～ 7/12	4日	延べ人員 376名	宮崎市 (宮崎地域職業訓練センター)	大 分	8/18～ 8/19	2日	140名	大分市 (ウッドプラザ大分)	茨 城	8/5～ 9/11	2日	286名	水戸市 (住宅供給公社会議室, 三の丸ホテル)	宮 城	9/7～ 3/14	22日	1,562名	仙台市 (仙台職業訓練センター)	群 馬	10/9～ 11/21	4日	208名	前橋市 (上毛会館)	兵 庫	10/23～ 10/24	2日	82名	篠山町 (篠山技能高等学校)	奈良1)	12/19～ 2/22	10日	450名	桜井市 (木材振興センター「あるぼーる」)	奈良2)	1/18～ 2/22	5日	295名	橿原市 (奈良建築高等職業訓練校)	京 都	12/15～ 3/26	5日	706名	京都市 (京都市社会教育総合センター, 京都会館)	石 川	1/29～ 2/19	4日	328名	金沢市 (石川森林文化ホール)	長 野	2/12～ 2/13	2日	102名	松本市(松本市総合社会福祉センター) 長野市(長野林業センター)	大 阪	3/21～ 3/29	4日	233名	大阪府 (ウッドリーム大阪)	東 京	3/28～ 3/29	2日	150名	東京都 (全建総連会館)
地域	期間	日数	参加者数	場 所																																																																			
宮 崎	6/21～ 7/12	4日	延べ人員 376名	宮崎市 (宮崎地域職業訓練センター)																																																																			
大 分	8/18～ 8/19	2日	140名	大分市 (ウッドプラザ大分)																																																																			
茨 城	8/5～ 9/11	2日	286名	水戸市 (住宅供給公社会議室, 三の丸ホテル)																																																																			
宮 城	9/7～ 3/14	22日	1,562名	仙台市 (仙台職業訓練センター)																																																																			
群 馬	10/9～ 11/21	4日	208名	前橋市 (上毛会館)																																																																			
兵 庫	10/23～ 10/24	2日	82名	篠山町 (篠山技能高等学校)																																																																			
奈良1)	12/19～ 2/22	10日	450名	桜井市 (木材振興センター「あるぼーる」)																																																																			
奈良2)	1/18～ 2/22	5日	295名	橿原市 (奈良建築高等職業訓練校)																																																																			
京 都	12/15～ 3/26	5日	706名	京都市 (京都市社会教育総合センター, 京都会館)																																																																			
石 川	1/29～ 2/19	4日	328名	金沢市 (石川森林文化ホール)																																																																			
長 野	2/12～ 2/13	2日	102名	松本市(松本市総合社会福祉センター) 長野市(長野林業センター)																																																																			
大 阪	3/21～ 3/29	4日	233名	大阪府 (ウッドリーム大阪)																																																																			
東 京	3/28～ 3/29	2日	150名	東京都 (全建総連会館)																																																																			
特記事項	各地域ともに大変好評であり、翌年度も継続実施を望んでいる。																																																																						

事業名称	10. 地域材住宅部材化促進総合対策事業 10.1 木材技術専修センター事業 10.1.2 木構造設計技術向上事業																																																															
趣旨	<p>我が国の木材需要の中核は建築用材であり、今後充実してくる国産材資源を有効利用していくためには、木造建築の振興が緊急の課題となっている。</p> <p>しかし、木造建築を取り巻く情勢は、建築基準法の改正・建築基準の合理化に対応した設計技術が必ずしも十分ではなく、また設計者の木材に対する知識の欠如が見られる等の課題を抱えている。このため、設計者を中心に講習会を開催し、木造設計技術の向上を通じて国産材の有効利用、需要拡大を図る。</p>																																																															
成果の概要	<p>関係団体等の協力を得て、次の通り実施した。</p> <table border="1" data-bbox="330 672 1185 1450"> <thead> <tr> <th>年月日</th> <th>場所</th> <th>講師</th> <th>演題</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3. 7. 26</td> <td rowspan="2">岐阜県高根村</td> <td>藤澤好一</td> <td>地域社会における技能職人の参加と役割他</td> </tr> <tr> <td>3. 7. 28</td> <td>布野修司</td> <td>民家の技法と継ぎ手・仕口の詳細他</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">3. 10. 9</td> <td rowspan="2">静岡市</td> <td>安藤正雄</td> <td>設計手法としての伝統工法の援用他</td> </tr> <tr> <td>伊藤邦明</td> <td>木構造の新技术と空間</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4. 2. 22</td> <td rowspan="2">松山市</td> <td>平嶋義彦</td> <td>木構造の設計</td> </tr> <tr> <td>伊藤邦明</td> <td>木構造実用技術の新展開</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4. 2. 25</td> <td rowspan="3">横浜市</td> <td>中田捷夫</td> <td>木造建築の構造計画</td> </tr> <tr> <td>神谷丈夫</td> <td>木質材料とその接合</td> </tr> <tr> <td>納賀雄嗣</td> <td>木構造実用技術の新展開</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4. 3. 9</td> <td rowspan="3">津市</td> <td>青木繁</td> <td>木造建築の構造計画</td> </tr> <tr> <td>神谷文夫</td> <td>木質材料とその接合</td> </tr> <tr> <td>官本忠長</td> <td>木構造実用技術の新展開</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4. 3. 12</td> <td rowspan="3">大阪市</td> <td>杉山英男</td> <td>木造建築の構造計画</td> </tr> <tr> <td>平嶋義彦</td> <td>木質材料とその接合</td> </tr> <tr> <td>石井和紘</td> <td>木構造実用技術の新展開</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">4. 3. 14</td> <td rowspan="3">岡山市</td> <td>今川憲英</td> <td>木造建築の構造計画</td> </tr> <tr> <td>小松幸平</td> <td>木質材料とその接合</td> </tr> <tr> <td>渡辺豊和</td> <td>木構造実用技術の新展開</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>今川憲英</td> <td>木造建築の構造計画</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>小松幸平</td> <td>木質材料とその接合</td> </tr> </tbody> </table>	年月日	場所	講師	演題	3. 7. 26	岐阜県高根村	藤澤好一	地域社会における技能職人の参加と役割他	3. 7. 28	布野修司	民家の技法と継ぎ手・仕口の詳細他	3. 10. 9	静岡市	安藤正雄	設計手法としての伝統工法の援用他	伊藤邦明	木構造の新技术と空間	4. 2. 22	松山市	平嶋義彦	木構造の設計	伊藤邦明	木構造実用技術の新展開	4. 2. 25	横浜市	中田捷夫	木造建築の構造計画	神谷丈夫	木質材料とその接合	納賀雄嗣	木構造実用技術の新展開	4. 3. 9	津市	青木繁	木造建築の構造計画	神谷文夫	木質材料とその接合	官本忠長	木構造実用技術の新展開	4. 3. 12	大阪市	杉山英男	木造建築の構造計画	平嶋義彦	木質材料とその接合	石井和紘	木構造実用技術の新展開	4. 3. 14	岡山市	今川憲英	木造建築の構造計画	小松幸平	木質材料とその接合	渡辺豊和	木構造実用技術の新展開			今川憲英	木造建築の構造計画			小松幸平	木質材料とその接合
年月日	場所	講師	演題																																																													
3. 7. 26	岐阜県高根村	藤澤好一	地域社会における技能職人の参加と役割他																																																													
3. 7. 28		布野修司	民家の技法と継ぎ手・仕口の詳細他																																																													
3. 10. 9	静岡市	安藤正雄	設計手法としての伝統工法の援用他																																																													
		伊藤邦明	木構造の新技术と空間																																																													
4. 2. 22	松山市	平嶋義彦	木構造の設計																																																													
		伊藤邦明	木構造実用技術の新展開																																																													
4. 2. 25	横浜市	中田捷夫	木造建築の構造計画																																																													
		神谷丈夫	木質材料とその接合																																																													
		納賀雄嗣	木構造実用技術の新展開																																																													
4. 3. 9	津市	青木繁	木造建築の構造計画																																																													
		神谷文夫	木質材料とその接合																																																													
		官本忠長	木構造実用技術の新展開																																																													
4. 3. 12	大阪市	杉山英男	木造建築の構造計画																																																													
		平嶋義彦	木質材料とその接合																																																													
		石井和紘	木構造実用技術の新展開																																																													
4. 3. 14	岡山市	今川憲英	木造建築の構造計画																																																													
		小松幸平	木質材料とその接合																																																													
		渡辺豊和	木構造実用技術の新展開																																																													
		今川憲英	木造建築の構造計画																																																													
		小松幸平	木質材料とその接合																																																													
特記事項																																																																

事業名称	<p>10. 地域材住宅部材化促進総合対策事業 10.2 中層木造住宅部材開発事業 10.2.1 木造区画部材開発事業</p>
趣旨	<p>木造3階建共同住宅については、日米林産物協議において、平成3年度に建築面積1,000㎡以内、平成4年度までに3,000㎡以内の建築物に対する技術基準の作成が合意されている。本事業はこうした状況に対応して、在来軸組工法の3階建共同住宅を対象に、内・外装材に木質材料を用いたものであって、上記技術基準に適合するような壁構造体の開発を図ることを目的とする。</p>
成果の概要	<p>内・外装材に木質材料を用いた外壁構造について、建設省総合技術開発プロジェクト「新木造建築技術の開発」において提案された載荷加熱試験方法に基づいて、外壁構造の座屈時間、燃え抜け時間、温度性状等を測定した。</p> <p>その結果の概要を以下に示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 内装側が難燃合板9mm下地・準不燃木材24mm張りの結果は、5.6分に非加熱側の硬質木片セメント板に亀裂が発生して炎が現れたが、それ以外の試験体における内装側からの加熱では、いずれも60分以上の性能を示した。 2. 内装側がラスボード下地プラスター仕上げの試験体は、柱の座屈により変位が急上昇したため加熱を終了したが、難燃合板や準不燃木材を内装側に用いた試験体では、非加熱側への燃え抜けにより加熱を終了した。 3. 外壁側からの加熱では、最も一般的なモルタル仕上げ構造は7.7分に柱の座屈により試験終了となったが、準不燃木材や難燃合板下地による試験体では7.8分から8.7分の耐火時間となった。 4. これまでの評価の考え方では、壁内部の柱や間柱が燃焼すると倒壊の危険があるので、木材の出火危険温度である260℃を超える時間を評価対象としていた。今回実施した載荷加熱試験では、壁構造全体の座屈や裏面側の温度上昇で評価している。本実験では、試験体の壁内部の温度が260℃を超えた時間は、約2.1分から4.1分となったが、壁構造全体で評価する場合、耐火性能は5.6分から8.7分となり、約2倍に評価でき、載荷加熱試験による評価方法は木造部材に対しては有利な方法といえよう。
特記事項	<p>本開発実験は、建設省による緊急研究「木造共同住宅の防火性向上技術の開発」において検討されている木造3階建共同住宅及び木造等簡易耐火建築物の技術基準作成のための開発研究を参考に実施した。これらの技術基準により試験方法や評価方法が示されたときに、木質材料を用いた木造部材の開発が可能になるように基礎的な実験を行った。今後、要求される耐火性能時間が明らかになれば、それに適合する材料及び厚さなどの検評が必要とされる。</p>

10.2.1 資料

1. 実験内容

試験体は、幅 1,820mm、高さ 2,730mmとし、内外装に不燃材及び木質材料を用いて5種類、計8体製作した。このうち、外壁については、モルタル塗り構造が最も一般的な防火構造であることから他の試験体との比較を行うための基準的なものとして製作し、また、内装側については、ラスボード下地プラスター仕上げを同じく基準的なものとした。試験体概要図を図-1に示す。

加熱は、建設省総合技術開発プロジェクト「新木造建築技術の開発」の「木造部材の耐火加熱試験方法(案)」で提案された载荷加熱試験方法によって行った。具体的には、在来軸組工法の試験体では柱部分に計2.9トン、木質プレハブ工法のモルタル塗り試験体については計4.5トンの荷重を载荷しながら、ISO-834の耐火加熱標準曲線に沿って加熱した。試験体の設置状況を図-2に示す。又、試験体の断面詳細を図-3に示す。

加熱時間は、試験体の座屈により载荷が困難になる時点、試験体の裏面側に炎が現れる時点、裏面側のいずれかの位置の温度が室温+180℃を超える時点又は裏面側の各測定位置の平均温度が室温+140℃を超える時点までとした。

試験体の変化状況の調査については、载荷荷重による試験体の軸方向変位及び面外変位状況の計測、試験体各部の温度測定、目視による試験体の変化状況、写真及びVTR撮影、加熱後の軸組材の炭化深さの測定等を実施した。

2. 実験結果

実験結果の概要を表-1に示す。

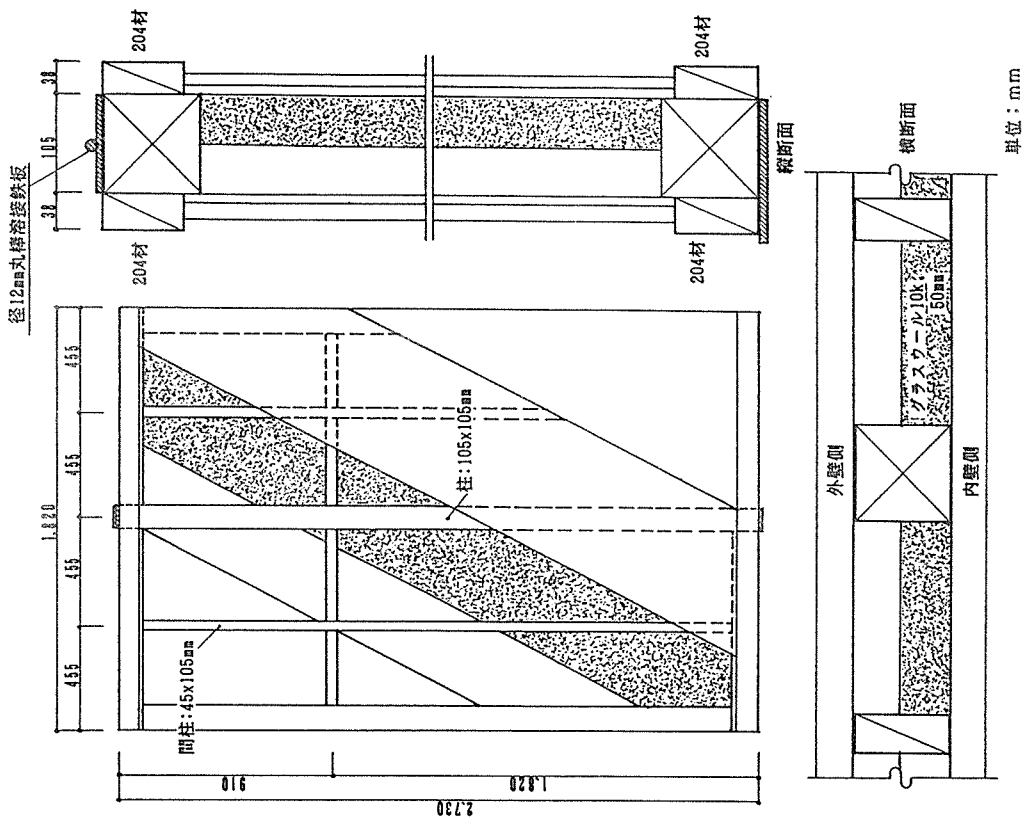


図-1 試験体概要図

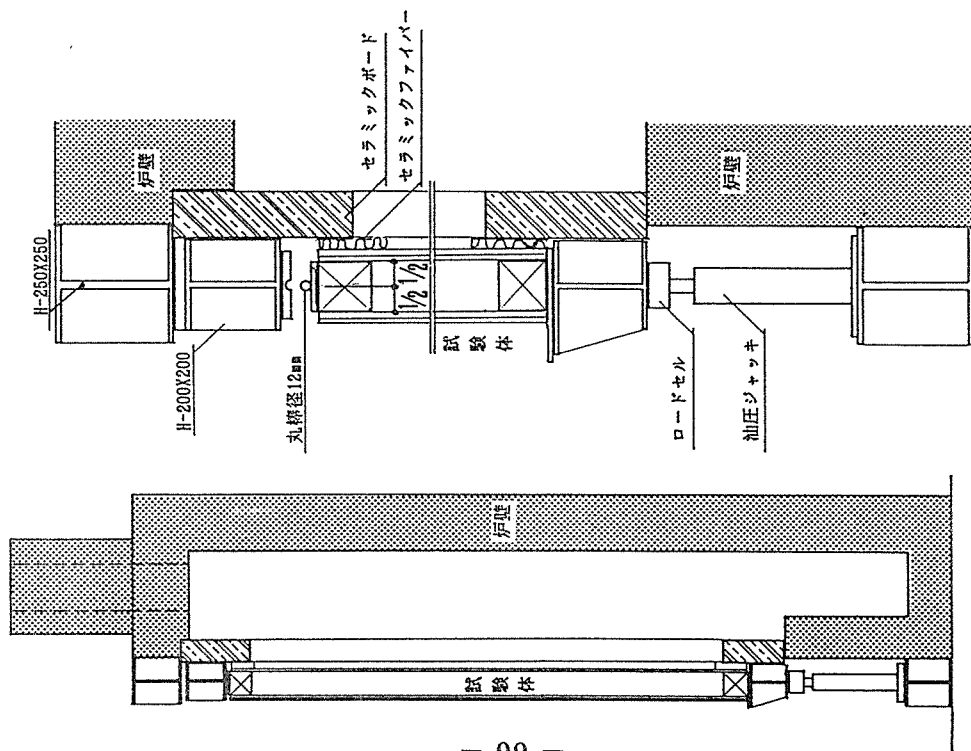
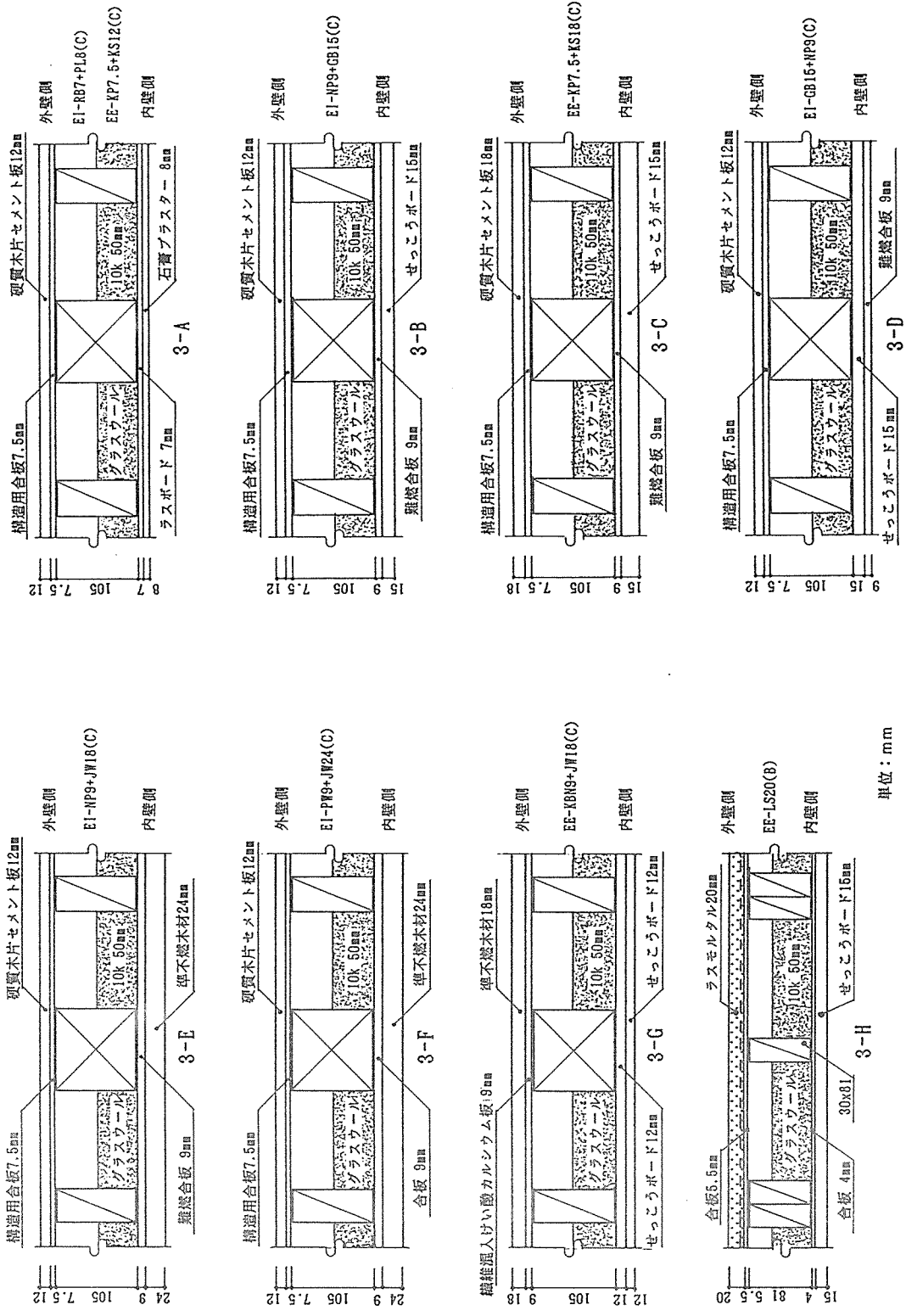


図-2 試験体設置状況



単位：mm

単位：mm

図一3 試験体断面詳細

表一 1 載荷加熱試験結果一覧表(壁)

試験体記号 ・部位 ・被覆仕様	試験荷重 (tf)	初期温度 (℃)	加熱時間 (分)	座屈時間 (分)	軸方向 最大変位量 (mm)	外面 最大変位量 (mm)	試験体裏面				裏面温度の平均温度が初期温度+140℃になった時間	裏面温度の最高温度が初期温度+180℃になった時間	上段：柱		火炎貫通時間 加熱終了となる現象等		
							JIS方式(配)		ISO方式(可動)				測定位置	JIS方式		最大(mm)	平均(mm)
							最大(℃)	平均(℃)	最大(℃)	測定時間(分)							
EI-RB7 +PL8(C)	2.9	17	69	69	12.9	46.5	104	98	96	51.5	目地部分	到達せず	到達せず	25	20	柱座屈	
EE-KP7.5 +KS12(C)	2.9	21	80	—	11.7	35.9	611	241	204	68.0	亀裂部分	69'26"	69'26"	22	20	80分炎出現	
EI-NP9 +GB15(C)	3.0	16	66	—	8.3	24.7	134	99	80	66.0	亀裂部分	到達せず	到達せず	29	26	66分炎出現	
EE-KP7.5 +KS18(C)	3.0	21	87	—	1.7	5.8	98	88	138	87.0	亀裂部分	到達せず	到達せず	17	7	87分炎出現	
EI-GB15 +NP9(C)	2.9	18	67	—	2.4	3.8	103	95	518	66.8	目地部分	到達せず	到達せず	10	7	67分炎出現	
EI-NP9 +JW24(C)	2.9	17	56	—	3.9	11.4	118	103	73	55.0	亀裂部分	到達せず	到達せず	25	19	56分炎出現	
EI-PW9 +JW24(C)	2.9	18	65	—	2.3	9.0	102	101	77	64.5	亀裂部分	到達せず	到達せず	22	19	65分炎出現	
EE-KBN9 +JW18(C)	2.9	17	78	78	15.3	51.1	93	90	—	—	—	到達せず	到達せず	25	20	柱座屈	
EE-LM20(B) (PW5.5+)	4.5	7	79	77	17.0	78.7	97	94	—	—	—	到達せず	到達せず	40	29	柱座屈	

EI：内壁側、EE：外壁側、RB：ラスボード、PL：石膏プラスチックボード、KP：構造用合板、KS：硬質木片セメント板、NP：難燃合板、GB：石膏ボード、JW：準不燃木材、PW：普通合板、KBN：繊維混入セメントけい酸カルシウム板、LM：ラスモルタル

事業名称	<p>10. 地域材住宅部材化促進総合対策事業 10.2 中層木造住宅部材開発事業 10.2.2 接合金物の標準化事業 大断面集成材架構接合部の耐火性能実験</p>
趣目 目的	<p>中断面、大断面の木造構造物においては、接合部分の性能が火災時の構造安全性に大きな影響を与える。従って、接合部分の防・耐火性能を向上させることが中・大断面木造建築物を建設する上で重要な課題となっている。本事業では、大断面木材を用いた架構接合部の耐火構法を開発することを目的として、架構の接合部の載荷加熱試験を行い、火災時の熱的・力学的性状を明らかにする。</p>
成果の概要	<p>鋼板の接合金物を用いた柱・はり接合部（仕口）の部分架構試験体について載荷加熱試験を行い、接合部の変形量や温度を測定した。</p> <p>試験体は、柱：220×550mm、桁：180×750mm、梁：180×750mm、185×400mmを用いて組み立て、壁部分には室内側（加熱側）に厚さ12mmの石膏ボードを、屋外側（非加熱側）に厚さ12mmの硬質木片セメント板を張り、内部に厚さ100mmのグラスウールを充填した。又、床部分には厚さ100mmのALC板を張り、天井等の被覆は設けずに梁を露出した。</p> <p>柱・梁の接合部は、鋼板挟み込みによるドリフトピン接合を用い、鋼材が露出する高力ボルト部分は厚さ50mmの木板で被覆した。その他の接合部はT型金物を用い、ボルト頭部に耐火塗料を塗布した。</p> <p>加熱はJIS A 1304に規定する標準耐火曲線に従い、床への載荷荷重は1㎡当たり300×1.2Kgの等分布荷重とした。</p> <p>その結果の概要を以下に示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> 部分架構試験体は、75分の載荷加熱試験を行った。 <ol style="list-style-type: none"> 床のたわみは最大で約35mmであったが、支点間距離の約1/50と小さく、試験終了時にもまだ十分な荷重支持能力を保持していたと考えられる。 柱と大ばりとの仕口部分のたわみは僅かであった。 壁及び床の裏面温度は100℃以下であった。 まとめ <p>大断面木造の部材内部に挟み込まれた鋼板相互を高力ボルトで緊結する接合方法は、露出部分を厚さ50mm程度の木材で被覆すれば1時間以上の耐火性能を有していた。</p>
特記事項	<p>本開発実験は、大断面木材を用いた簡易耐火建築物の建築技術の開発を目標とした。これらの結果は大断面木材を用いた接合部の耐火設計法の作成及び大断面木材を用いた接合部の耐火時間別標準仕様の作成等に対する基礎資料となる。</p>

10. 2. 2 資料

1. 実験概要

大断面木材を用いた柱とはりの接合部（仕口、継ぎ手等）について、一定の耐火性能を有する接合構法を開発するためには、種々の構法を用いた柱・はり接合部の載荷加熱試験を行い、接合部の温度分布、変形・破壊の性状等を明らかにすることが必要である。本年度は、接合部を含む木造架構を部分的にモデル化した試験体について載荷加熱試験を行い、主として高力ボルト接合による仕口の耐火性能を明らかにすることとした。

2. 試験体

大断面集成材の部分架構は、柱、桁、大ばり及び小ばりで構成される。本実験では、柱は220x550mm、桁は180x550mm、大ばりは180x750mm、小ばりは185x400mmの断面を用いた。壁は室内側（加熱側）に厚さ12mmのせっこうボードを、屋外側（非加熱側）には厚さ12mmの硬質木片セメント板を張り、内部にグラスウール100mmを充填した。天井は被覆を行わずにはりを露出し、床板に厚さ100mmのALC板を用いた。部分架構試験体の概要図を図-1に示す。

柱と大ばりの接合部は、それぞれの内部に鋼板の接合金物を挟み込み、部材とドリフトピンで緊結し、両者の鋼板を突き合わせた部分の両側にさらに鋼板を当て、これらの鋼板を高力ボルトで緊結した。鋼材が露出する高力ボルト接合部は厚さ50mmの木板で被覆し、ドリフトピンの頭部は厚さ25mmの木栓で被覆した。それ以外の接合部は、T型金物とボルトにより緊結し、T型金物の露出部分は木板で、ボルト頭部は耐火塗料を塗布した。試験体の接合部の概要を図-2に示す。

3. 試験方法

加熱炉内に設置した試験体は、JIS A 1304に規定する耐火加熱標準曲線に沿って加熱した。加熱は、試験体の室内側に露出した柱、はり、接合部、壁の室内側及び床の裏面側に対して行った。載荷はALC版の床に対して行い、試験荷重は床面積1㎡当り300×1.2Kgの等分布荷重とした。300Kg/㎡の荷重は、建築基準法に定められている事務所の床荷重であり、1.2の数値は安全率である。

4. 試験結果

載荷加熱は75分間行った。接合金物の平均鋼材温度を図-3に示し、接合部と床の鉛直変位を図-4に示す。

- 1) 接合金物の鋼材温度は、約350℃以下であり、この程度の温度上昇では接合部の耐力低下を招く可能性は少ない。（鋼構造の耐火性能試験では、鋼材の最高温度が450℃以下、平均温度が350℃以下と規定されており、それより低い温度となった。）
- 2) 接合部の鉛直変位は、僅かであった。従って、可燃性の木材であっても断面がある程度大きければ、接合金物の温度上昇を抑える耐火被覆の役目を果たすことが明らかとなった。但し、被覆用の木材は、燃焼・炭化により容易に脱落しないように取り付けることが必要である。
- 3) 床のALC版中央の最大たわみは、約35mmでスパンの1/50以下と少ない数値であった。従って、試験終了時にはまだ十分な荷重支持能力を保持していたと考えられる。但し、本試験体の様に、炭化によるはりの断面欠損があっても、ALC版とはりのかかり代が十分に確保できるように設計することが必要である。

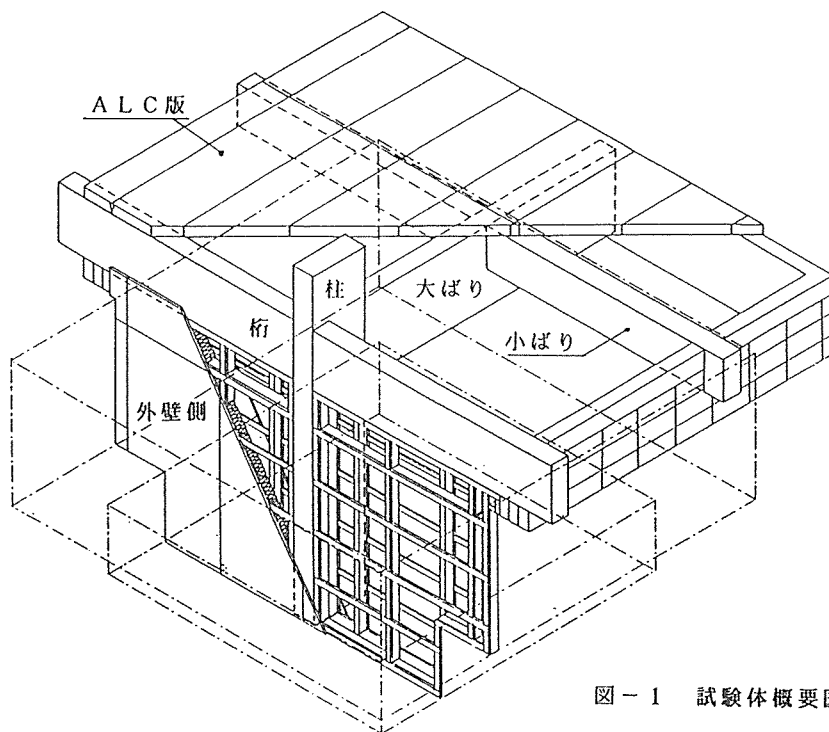


図-1 試験体概要図

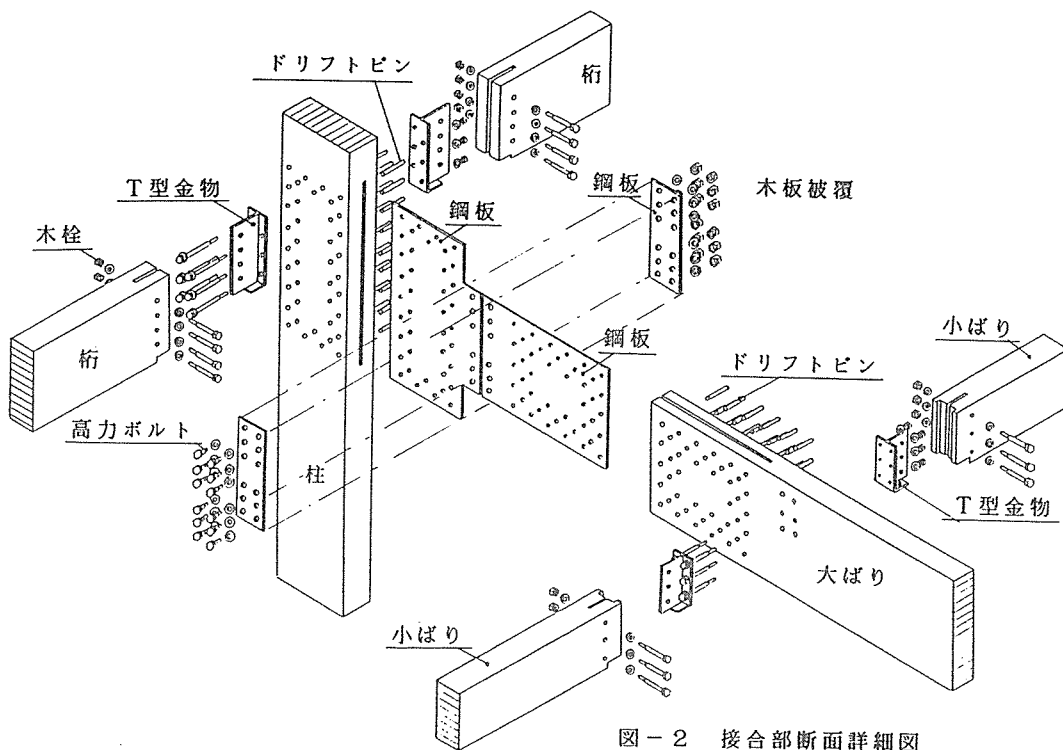


図-2 接合部断面詳細図

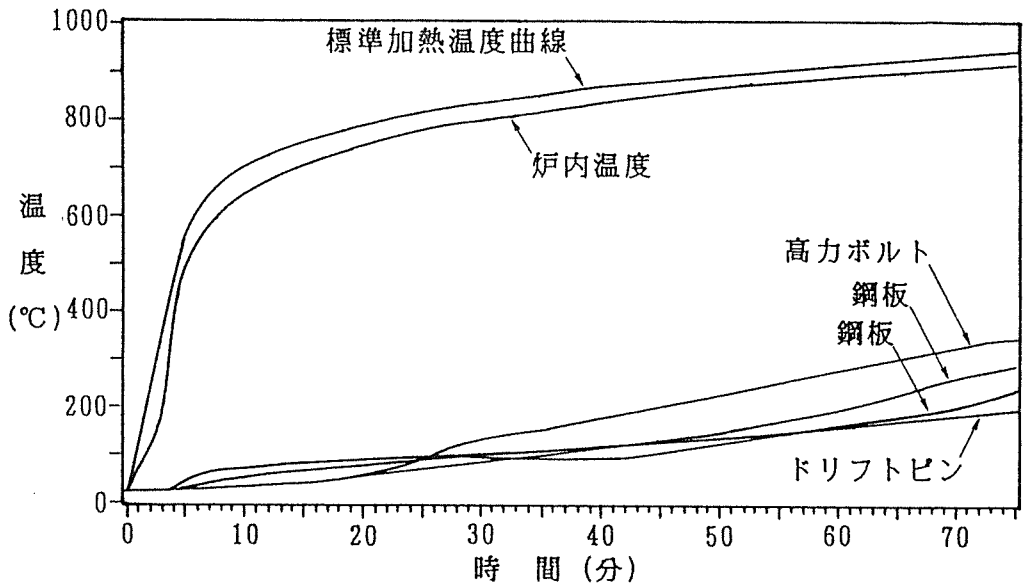


図 - 3 接合部の平均鋼材温度

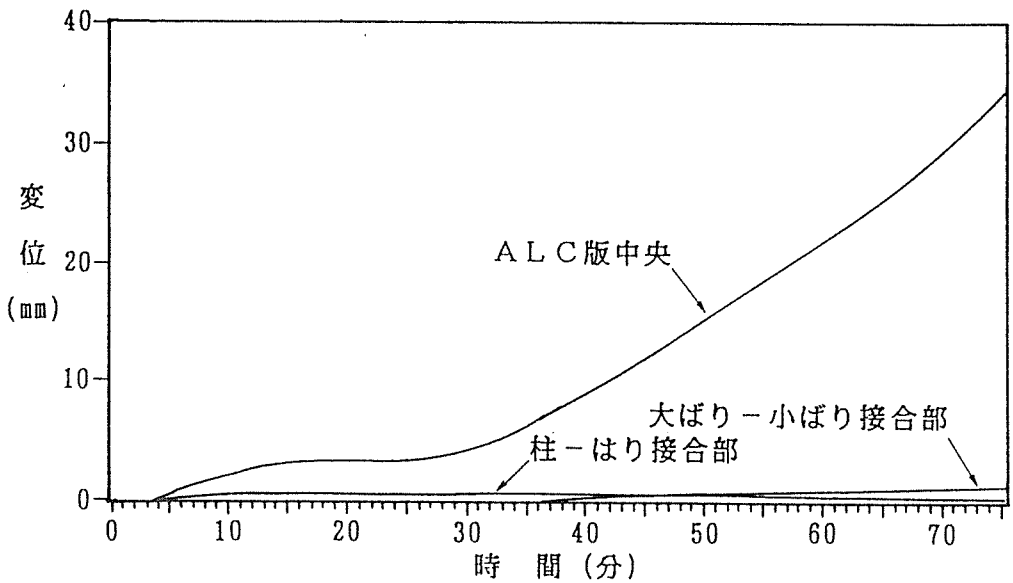


図 - 4 試験体各部の変位

<p>事業名称</p>	<p>10. 地域材住宅部材化促進総合対策事業 10.2 中層木造住宅部材開発事業 10.2.3 木造3階建て構造設計のプログラム化及びその普及方策の検討事業</p>
<p>趣旨</p>	<p>昭和62年11月に建築基準法の改正で、準防火地域内での木造3階建ての建設が可能となった。これに伴って木造3階建ての建設の動きは全国的に活発であるが、2階建てと違い構造計算によってその安全性を確かめることが法で定められている。しかし、この構造設計の手法が煩雑なことに加え、木造住宅の建設の担い手の大半が構造計算の未経験者であること。さらに、地域散在型の零細な大工・工務店であることからその業務は容易でない。</p> <p>このため、木造3階建住宅の構造設計・計算を容易に進めるために、コンピュータを使った支援ソフト及びその普及方策を検討する。</p>
<p>成果の概要</p>	<p>木造住宅は、需要者の思想に応じて自由に設計できるのが大きな特徴である。このため構造計算はあらゆる条件に対応できなければならない。しかし、コンピュータのダウンサイジング時代に入った今日においても、設計業務におけるコスト的バランスを考えると現在のハードウェアにも限界があることから、工務店で最も広範囲に用されているパーソナルコンピューターを想定した構造計算支援ソフトの検討を次の通り行った。</p> <p>ハードウェアは、汎用ソフトと普及率が最も高い「NEC」又は「EPSON」とする。</p> <p>ソフトウェアの開発は、独自のプログラムを構築するには、比較的費用がかかりすぎるため、既成の汎用システムを用いて木造3階建住宅の構造設計・計算のアプリケーションを開発し、その業務に適した支援ソフトの構築を目標に行った。しかし、この支援ソフトの基になった構造計算は、現在、建設省と調整を行っている「3階建木造住宅の(簡易型)構造計算基準(仮称)」をベースにしていることから、今後、計算基準との整合性並びにアプリケーションの機能性及び操作性についての総合調整等を行う必要がある。</p>
<p>特記事項</p>	

各事業と委員氏名

(敬称略・順不同)

1. 調査・技術指導推進事業

○教育施設等の木材利用に関する調査委員会

委員長	大迫青雄	熊本大学教育学部教授
委員	岡野健	東京大学農学部教授
〃	今山延洋	静岡大学教育学部助教授
〃	宮川秀俊	兵庫教育大学助教授
〃	松本敬子	熊本大学教育学部助教授
〃	辻野哲司	岩手大学教育学部教授

○木質系廃棄物リサイクル調査委員会

主査	中野達夫	森林総合研究所 木材利用部長
委員	有馬孝禮	東京大学農学部 助教授
〃	三城昭義	東京大学農学部
〃	木下叙幸	森林総合研究所木材利用部 機械加工研究室長
〃	平田利美	森林総合研究所木材利用部 難燃化研究室長
〃	佐藤雅俊 (宮村雅史)	建設省建築研究所第二研究部 有機材料研究室主任研究員
〃	細貝一則	(社)全国木材組合連合会 指導課長
〃	杉浦銀治	(財)林業科学技術振興所 主任研究員
〃	東島孝	市川燃料チップ(株) 代表取締役社長
〃	太田稔	東京ボード工業(株) 代表取締役社長
〃	坂元喜成	越井木材工業(株)参与 越井プレザービング東京支店長
〃	松原正和	日本木材青壮年団体連合会 副会長
協力委員	浜田宗男	日本木材青壮年団体連合会 事務局長

2. 技術開発研究推進事業

(1) 技術開発研究会

○技術開発委員会

委員長	杉山英男	東京理科大学工学部 教授
委員	大熊幹章	東京大学農学部 教授
〃	坂本功	東京大学工学部 教授
〃	佐々木光	京都大学木材研究所教授

委員	中野達夫	森林総合研究所木材利用部長
〃	室田達郎	建築研究所第3研究部長
	納賀雄嗣	(株)一色建築設計事務所代表取締役

(2) 技術開発推進事業

○複合ばり分科会

委員長	平嶋義彦	静岡大学農学部助教授
委員	徳田迪夫	三重大学生物資源学部 教授
〃	宮沢健二	工学院大学工学部講師
〃	井上明生	森林総合研究所木材加工部接着研究室
〃	川元紀雄	森林総合研究所木材利用部接合研究室
〃	佐藤雅俊	建築研究所第2研究部有機材料研究室主任研究員
〃	本田喜美登	日本木造住宅産業協会
〃	荒木五郎	全国LVL協会

○集成材構造委員会

委員長	有馬孝禮	東京大学農学部助教授
委員	徳田迪夫	三重大学生物資源学部教授
〃	佐藤雅俊	建築研究所第二研究部有機材料研究室主任研究員
〃	丸山則義	鹿島建設(株)技術研究所
〃	林知行	森林総合研究所木材利用部集成加工研究室主任研究員
〃	楠寿好	(株)竹中工務店技術研究所研究員
〃	伊東洋路	セブン工業(株)構造用建材部企画設計課長
〃	高木和芳	トリスミ集成材(株)

○性能標準委員会

委員長	有馬孝禮	東京大学農学部 助教授
委員	三城昭義	東京大学農学部
〃	千葉保人	森林総合研究所木材化工部長
〃	山畑信博	建設省建築研究所第四研究部工業生産研究室
〃	島崎和美	全国ログハウス振興協会(井関銘木)
〃	上原隆	全国ログハウス振興協会(ろくはうすマルタ)

○集成材の強度性能評価委員会

委員長	藤井 毅	森林総合研究所木材利用部集成加工研究室長
委員	有馬 孝禮	東京大学農学部 助教授
〃	林 知行	森林総合研究所木材利用部集成加工研究室主任研究官
〃	伊藤 勝彦	北海道立林産試験場 性能部長
〃	橋爪 丈夫	長野県林業総合センター 研究員
〃	香川 紘一郎	岐阜県林業センター 林産研究部長
〃	和田 博	奈良県林業試験場 総括研究員
〃	金田 利之	岡山県木材加工技術センター 技師
〃	細谷 隆志	(財)日本合板検査会 業務課長
〃	斉藤 健	斉藤木材工業(株) 工場長
〃	安保 泰男	セブン工業(株) 構造用建材部
〃	田中 茂	奈良県集成材工業協同組合 専務理事
〃	坂本 多加雄	銘建工業(株) 大断面工場 工場長

○塗装・染色技術開発委員会

委員長	今村 祐嗣	京都大学木質科学研究所 助教授
委員	飯田 生穂	京都府立大学農学部
〃	檜垣 宮都	東京農業大学農学部 助教授
〃	西本 孝一	京都大学 名誉教授
〃	矢田 茂樹	横浜国立大学教育学部 助教授
〃	土居 修一	北海道立林産試験場
〃	川村 二郎	森林総合研究所木材化工部耐候処理研究室長
〃	木口 実	森林総合研究所木材化工部耐候処理研究室
〃	長谷川 益夫	富山県林業技術センター
〃	森田 慎一	鹿児島県工業技術センター
〃	嘉手苅 幸男	沖縄県林業試験場

○防かび処理技術開発委員会

委員長	西本 孝一	京都大学名誉教授
委員	雨宮 昭二	(社)日本木材加工技術協会常任理事
〃	角田 邦夫	京都大学木質科学研究所 助教授
〃	鈴木 憲太郎	森林総合研究所木材化工部防腐研究室長
〃	中村 嘉明	奈良県林業試験場総括研究員
〃	檜垣 宮都	東京農業大学農学部助教授

委員 福田清春 東京農工大学農学部助教授

○木質材料防・耐火性能開発委員会

委員長 菅原進一 東京大学工学部助教授
委員 佐藤寛 武蔵工業大学工学部講師
" 増田秀昭 建築研究所建築試験室主任研究員
" 上杉三郎 森林総合研究所木材加工部難燃化研究室主任研究官

○薬品処理技術開発委員会

委員長 西本孝一 京都大学名誉教授
委員 雨宮昭二 (社)日本木材加工技術協会常任理事
" 鈴木憲太郎 森林総合研究所木材化工部防腐研究室長
" 飯田生穂 京都府立大学農学部
" 今村祐嗣 京都大学木質科学研究所 助教授
" 檜垣宮都 東京農業大学農学部助教授
" 中村嘉明 奈良県林業試験場
" 大越誠 森林総合研究所
" 矢田茂樹 横浜国立大学教育学部助教授
" 服部順昭 東京農工大学農学部助教授

○建築用木材性能評価委員会

委員長 中井孝 森林総合研究所木材利用部材料性能研究室長
委員 田中俊成 森林総合研究所木材利用部材料性能研究室主任研究官
" 長尾博文 森林総合研究所木材利用部材料性能研究室
" 工藤修 北海道立林産試験場 構造性能科長
" 鈴木登 宮城県林業試験場 木材利用科長

○針葉樹製材のコンクリート型枠利用開発委員会

委員長 有馬孝禮 東京大学農学部 助教授
委員 小西信 東京農業大学 講師
" 堀長生 (株)大林組技術研究所第3研究室 副主任研究員
" 山畑信博 建設省建築研究所第4研究部工業生産研究室
" 藤本勝 大鹿振興(株)中央研究所 所長
" 千葉保人 森林総合研究所 木材化工部長
" 小池文喜 (株)小池製材所 常務取締役

4. 森林資源有効活用促進調査事業

○森林資源有効活用促進調査委員会

委員長	大熊幹章	東京大学農学部 教授
委員	有馬孝禮	東京大学農学部 助教授
〃	川井秀一	京都大学木質科学研究所 助教授
〃	西村勝美	森林総合研究所木材利用部 製材研究室長
〃	藤井毅	森林総合研究所木材利用部 集成加工研究室長
〃	久田卓興	森林総合研究所木材利用部 乾燥研究室長
〃	小松幸平	森林総合研究所木材利用部 接合研究室長
〃	餅田治之	森林総合研究所林業経営部 環境管理研究室長
〃	村田光司	森林総合研究所木材利用部 製材研究室主任研究官
〃	本橋健司	建設省建築研究所第2研究部有機材料研究室主任研究員
〃	斉藤敏	斉藤木材工業(株) 代表取締役
〃	浅野信治	東洋プライウッド(株) 営業企画部長
〃	福本雅嗣	住友林業(株) 技師長
〃	大迫靖雄	熊本大学教育学部 教授
〃	吉田弥明	静岡大学農学部 助教授
〃	遠藤日雄	森林総合研究所東北支所 経営研究室長
〃	大森昭寿	静岡県林業技術センター研究主幹
〃	柳井純雄	熊本県林業研究指導所 木材加工部長

5. 木造化推進標準設計施工マニュアル作成等事業

○建造物適用技術推進委員会

委員長	塩田敏志	東京農業大学農学部教授
委員	木方洋二	名古屋大学農学部教授
〃	大熊幹章	東京大学農学部教授
〃	喜多山繁	東京農工大学農学部教授
〃	矢田茂樹	横浜国立大学教育学部助教授
〃	古澤富志雄	職業訓練大学校 助教授
〃	小林章	東京農業大学農学部講師
〃	平井卓郎	北海道大学農学部助教授
〃	信田聰	東京大学農学部
〃	小松幸平	森林総合研究所木材利用部接合研究室長
〃	内海東男	日本道路公団技術部緑化推進課長
〃	大間武	(社)日本造園コンサルタント協会技術部長

委員 蓮見 隆 (財)日本マリーナ協会調査役
" 大曾根 真 日本木材防腐工業会専務理事

木製遮音壁分科会

主査 喜多山 繁 東京農工大学農学部 教授
委員 田中 千秋 島根大学農学部 教授
" 服部 順昭 東京農工大学農学部 助教授
" 末吉 修三 森林総合研究所木材利用部木質環境研究室長
" 清水 則夫 (財)ベタリーピング筑波建築センター試験部技術主任

木槽分科会

主査 古澤 富志雄 職業訓練大学校 助教授
委員 福田 清春 東京農工大学農学部 助教授
" 赤松 明 職業訓練大学校 講師
" 信田 聡 東京大学農学部
" 財満 やえ子 東京造形大学 助教授

木製舗装分科会

主査 小林 章 東京農業大学農学部 講師
委員 矢田 茂樹 横浜国立大学教育学部 助教授
" 高橋 博康 (有)グリーン・デザイン 代表取締役
" 鈴木 敏 長谷川体育施設(株)技術部
" 長野 征広 (株)ザンエンス中央研究所

木橋分科会

主査 小松 幸平 森林総合研究所木材利川部 接合研究室長
委員 薄木 征三 秋田大学鉱山学部 教授
" 阿部 英彦 宇都宮大学建設学科 教授
" 鈴木 憲太郎 森林総合研究所木材化工部 防腐研究室長
" 廣田 延雄 (財)林業土木コンサルタンツ 林道技術部長常務理事
" 坂本 多加雄 銘建工業(株)大断面工場 工場長

木製栈橋分科会

主査 信田 聡 東京大学農学部
委員 長野 征広 (株)ザンエンス中央研究所

委員	伊藤 学	ゼニヤ海洋サービス(株)東京営業所 所長代理
〃	島崎 正勝	(株)三英 遊具事業部 営業部長
〃	山畑 信博	建築研究所第四研究部工業生産研究室
〃	本吉 泰次	大建工業(株)開発企画課 主査

木製遊具分科会

主査	矢田 茂樹	横浜国立大学教育学部 助教授
〃	井村 五郎	千葉工業大学工業デザイン学科 講師
〃	小林 章	東京農業大学農学部 講師
〃	平井 卓郎	北海道大学農学部 助教授
〃	島崎 正勝	(株)三英 遊具事業部 営業部長

○木質架構委員会

委員長	坂本 功	東京大学工学部 教授
委員	宮澤 健二	工学院大学工学部 助教授
〃	野口 弘行	明治大学理工学部 講師
〃	平嶋 義彦	静岡大学農学部 助教授
〃	大橋 好光	東京大学工学部
〃	安村 基	建築研究所第三研究部耐風研究室 主任研究員
〃	小松 幸平	森林総合研究所木材利用部 接合研究室長
〃	太田 道彦	(株)竹中工務店東京本店設計部 部長(構造担当)
〃	山田 利行	清水建設(株)設計本部構造設計第二部副部長
〃	三原 良樹	鹿島建設(株)設計エンジニアリング総事業本部 構造設計部技術長
〃	鈴木 基	集成材協同工業組合 (齊藤木材工業(株)大断面事業部長)
〃	顕川 五郎	全国LVL協会(大一ウッド(株)代表取締役)
〃	稲山 正弘	東京大学工学部
〃	五十田 博	東京大学工学部
〃	石井 満	(株)東京建築研究所
〃	片岡 泰子	(株)お茶の水設計工房
〃	川元 紀雄	森林総合研究所木材利用部接合研究室
〃	平野 晋	(株)奥村組つくば研究所
〃	小塚 裕一	(株)竹中工務店東京本店設計部構造担当

○木質架構専門委員会

主査	大橋好光	東京大学工学部
委員	宮澤健二	工学院大学工学部 助教授
〃	小松幸平	森林総合研究所木材利用部 接合研究室長
〃	稲山正弘	東京大学工学部
〃	五十田博	東京大学工学部
〃	石井満	(株)東京建築研究所
〃	片岡泰子	(株)お茶の水設計工房
〃	川元紀雄	森林総合研究所木材利用部接合研究室
〃	平野晋	(株)奥村組つくば研究所

○現場接着接合研究委員会

委員長	室田達郎	建築研究所第3研究部 部長
委員	佐々木光	京都大学木質科学研究所 教授
〃	青木博文	横浜国立大学工学部 助教授
〃	有馬孝禮	東京大学農学部 助教授
〃	小松幸平	森林総合研究所木材利用部 接合研究室長
〃	本橋健司	建築研究所第2研究部有機材料研究室 主任研究員
〃	安村基	建築研究所第3研究部耐風研究室 主任研究員
〃	池田則正	日立造船(株)防衛事業本部神奈川鑑船工場設計課
〃	小西信	小西技術士事務所 所長
〃	木村衛	(株)竹中工務店技術研究所 主任研究員
〃	杉田恵資	大成建設(株)構造設計部長設計本部 設計課長

6. 木質建材等認証推進事業

○木質建材等認証推進事業評価委員会

委員長	雨宮昭二	(社)日本木材加工技術協会 常任理事
委員	大熊幹章	東京大学農学部 教授
〃	神山幸弘	早稲田大学理工学部 教授
〃	黒川正治	農林水産省食品流通局 消費経済課長
〃	内海重忠	建設省住宅局 木造住宅振興室長
〃	中野達夫	森林総合研究所 木材利用部長
〃	吉田正良	(財)日本建築センター 理事
〃	深井弘二郎	(財)日本合板検査会 専務理事
〃	高木任之	(社)日本木造住宅産業協会 専務理事

委員	中村哲男	(社)全国中小建築工事業団体連合会 副会長
”	西谷嘉寿夫	(社)全国木材組合連合会 専務理事
”	筒本卓造	(財)日本木材総合情報センター
”	田澤友康	住宅金融公庫 建設サービス部長
”	吉田静江	消費科学連合会 相談役
”	十倉毅	(財)日本建築総合試験所 室長

○木質建材等認証推進事業技術委員会

委員長	筒本卓造	(財)日本木材総合情報センター
委員	有馬孝禮	東京大学農学部 助教授
”	古川勝也	建設省住宅局木造住宅振興室 課長補佐
”	青木仁	建設省住宅局建築指導課 課長補佐
”	中野達夫	森林総合研究所 木材利用部長
”	佐藤雅俊 (宮村雅史)	建設省建築研究所第二研究部有機材料研究室主任研究員
”	興石一司	(社)全国木材組合連合会 検査部長
”	細谷隆志	(財)日本合板検査会 業務部長代理
”	桜井清司	住宅金融公庫建設サービス部 調査役
専門委員	檜垣宮都	東京農業大学 助教授
”	川村二郎	森林総合研究所 木材化工部 耐候処理研究室長
”	鈴木憲太郎	森林総合研究所 木材化工部 防腐研究室長
”	中井孝	森林総合研究所 木材利用部 材料性能研究室長
”	星通	森林総合研究所 木材利用部 主任研究官
”	鷲見博史	森林総合研究所 木材利用部 加工技術科長
”	黒須博司	森林総合研究所 木材化工部 化学加工研究室長
”	福沢幸治	(社)北海道林産物検査会 検査部長
”	庄司隆治	(社)日本木材保存協会 常任理事
”	翁長博	筑波技術短期大学 助教授

7. 住宅部材国産化緊急対策事業

○枠組壁工法住宅部材開発検討委員会

委員会	上杉啓	東洋大学工学部 教授
委員	有馬孝禮	東京大学農学部 助教授
”	青木仁	建設省建築指導課 課長補佐
”	古川勝也	建設省木造住宅振興室 課長補佐
”	安村基	建築研究所第3研究部耐風研究室 主任研究員

委員	中井 孝	森林総合研究所木材利用部 材料性能研究室長
〃	西村 勝美	森林総合研究所木材利用部 製材研究室長
〃	大久保 勲	北海道立林産試験場性能部 主任研究員
〃	加茂 恵弘	住宅金融公庫建設サービス部 技術開発課長
〃	木川 忠一	(社)日本ツーバイフォー建築協会
〃	興石 一司	(社)全国木材組合連合会 検査部長
〃	花上 忠雄	ツーバイフォーランバーJAS協議会 副会長
〃	遠山 則孝	遠山一級建築士事務所 代表

○枠組壁工法住宅部材生産技術開発検討分科会

主査	西村 勝美	森林総合研究所木材利用部 製材研究室長
委員	村田 光司	森林総合研究所木材利用部製材研究室主任研究官
〃	平岡 厚雄	岐阜県林業センター 製材技術科長
〃	米田 昌世	北海道立林産試験場企画指導部
〃	興石 一司	(社)全国木材組合連合会 検査部長
〃	大西 昭一	ツーバイフォーランバーJAS協議会規格委員会 チーフ

○枠組壁工法住宅部材開発検討分科会

主査	有馬 孝禮	東京大学農学部 助教授
委員	吉田 弥明	静岡大学農学部 助教授
〃	安村 基	建築研究所第3研究部耐風研究室 主任研究員
〃	海老原 徹	森林総合研究所木材加工部 複合化研究室長
〃	小松 幸平	森林総合研究所木材利用部 接合研究室長
〃	加茂 恵弘	住宅金融公庫建設サービス部 技術開発課長
〃	星野 五六	三井ホーム(株)資料部 部長補佐
〃	小池 裕	(株)三菱地所住宅加工センター 常務取締役
〃	友井 政利	カナダ・ブリティッシュ・コロンビア州林産審議会日本代表代理

○壁式工法住宅用部材提案分科会

主査	上杉 啓	東洋大学工学部 教授
委員	坂本 功	東京大学工学部 教授
〃	黒川 哲郎	東京芸術大学美術部 助教授
〃	大橋 好光	東京大学工学部
〃	渡辺 一正	建築研究所第4研究部 工業生産研究室長
〃	中井 孝	森林総合研究所木材利用部 材料性能研究室長

委員	五十田 博	東京大学工学部
”	遠山 則孝	遠山一級建築士設計事務所 代表
”	鈴木 雄司	木構造研究所 代表

○大規模ログハウス開発委員会

委員長	室田 達郎	建築研究所第3研究部 部長
委員	平嶋 義彦	静岡大学農学部 助教授
”	河合 直人	東京理科大学工学部
”	大橋 好光	東京大学工学部

○ログハウス部材標準化調査委員会

委員長	平嶋 義彦	静岡大学農学部 助教授
委員	神谷 文夫	森林総合研究所木材利用部 構造性能研究室長
”	長島 正充	長島建築研究所 代表取締役
”	鈴木 雄司	木構造研究所 (IWE) 代表
”	福本 雅嗣	住友林業(株) 技師長
”	丸山 恭一	(株)大丸木材産業 代表取締役
”	中谷 浩	富山県林業技術センター木材試験場 主任研究員

○木質内外装材国産化対策調査委員会

委員長	松 留 慎一郎	職業訓練大学校 助教授
委員	鈴木 憲太郎	森林総合研究所木材化工部防腐研究室 主任研究官
”	栗田 紀之	東京大学工学部
”	影山 弥太郎	(協)ジャパンウッド 理事長
”	星野 浩	斉藤木材工業(株) 専務取締役
”	名取 徹雄	段谷産業(株)東京支店開発部 東京開発室長
”	山崎 道雄	新明興産業(株) 常務取締役
”	長野 行紘	山陽木材防腐(株) 商品開発課長
”	小森 努	東洋ゴム工業(株) CL企画部長
”	蛭田 選一	殖産住宅相互(株) 技術部長
”	鷗田 文男	殖産住宅相互(株) 技術部
”	島崎 英雄	島崎工務店 社長
”	伊崎 弘機	神谷コーポレーション(株)

木質材料リフォーム対策委員会

委員長	吉田 倬郎	工学院大学工学部 教授
委員	小松 幸夫	横浜国立大学工学部 助教授
〃	藤野 芳夫	建設省住宅局住宅生産課 課長補佐
〃	末吉 修三	森林総合研究所木材利用部木質環境研究室長
〃	加茂 恵弘	住宅金融公庫建築サービス部 技術開発課長
〃	安藤 弘之	(社)日本ツーバイフォー建築協会 技術部長
〃	飯泉 勝夫	(社)日本木造住宅産業協会 技術第二部長
〃	城戸 正昭	(社)全国中小建築工事業団体連合会 事務局次長
〃	茂木 幹夫	(財)性能保証住宅登録機構 研究・技術課長

○木質材料技術データファイル化委員会

委員長	上村 武	(財)日本住宅・木材技術センター 顧問
委員	畑山 蟻男	森林総合研究所木材利用部 構造利用科長
〃	雨宮 昭二	(社)日本木材加工技術協会 常任理事
〃	徳田 迪夫	三重大学農学部 教授
〃	神山 幸弘	早稲田大学工学部 教授

8. スギ一般材利活用普及推進事業

○スギ一般材利活用普及推進事業調査委員会

委員長	紙野 伸二	東京農業大学 教授
委員	有馬 孝禮	東京大学農学部 助教授
〃	今村 祐嗣	京都大学木質科学研究所 助教授
〃	西村 勝美	森林総合研究所木材利用部 製材研究室長
〃	駒木 貴彰	森林総合研究所林業経営部生産システム研究室
〃	本門 昌顯	(社)全国木材連合会 事業部長
〃	浜田 宗男	日本木材青壮年団体連合会 事務局長
〃	又平 義和	静岡県木材協同組合連合会 総務課長
〃	鈴木 武	(株)市場開発情報センター 専務取締役
〃	福本 雅嗣	住友林業(株) 技師長
〃	階戸 良雄	中本造林(株)
〃	久保 隆司	丸長産業(株) 取締役部長
〃	榎本 光男	(株)山長商店 代表取締役

○スギ一般材利活用推進方針作成小委員会

委員長	西村勝美	森林総合研究所木材利用部 製材研究室長
委員	有馬孝禮	東京大学農学部 助教授
〃	駒田貴彰	森林総合研究所林業経営部生産システム研究室
〃	浜田宗男	日本木材青壮団体連合会 事務局長
〃	鈴木武	(株)市場開発情報センター 専務取締役

○木造区画部材開発委員会

主査	中村賢一	建築研究所第5研究部防火材料研究室長
委員	上杉三郎	森林総合研究所木材化工部難燃化研究室主任研究官
協力委員	往西弘司	朝日ウッドテック株式会社開発部
〃	大谷弘一	ヤマハ株式会社木材事業部技術開発部

○大断面木造建築物接合部設計マニュアル作成委員会

委員長	室田達郎	建築研究所第3研究部長
委員	河合直人	東京理科大学工学部
〃	山口修由	建築研究所第3研究部耐風研究室
〃	川元紀雄	森林総合研究所木材利用部接合研究室
〃	中田捷夫	中田捷夫研究室代表
〃	三橋一彦	(株)三橋建築設計事務所代表
協力	淡野博久	建設省住宅局住宅生産課係長
〃	香山幹	建設省住宅局建築指導課係長
〃	金子吉汪	日本集成材工業協同組合 専務理事
〃	岩井治郎	木造住宅優良接合金物推進協議会
〃	鶴田郁男	木構造振興(株) 専務理事

9. 地域材住宅部材化促進総合対策事業

○研修企画運営委員会委員

委員長	古川 修	工学院大学建築学科 教授
委員	太田 邦夫	東洋大学工学部 教授
〃	藤澤 好一	芝浦工業大学建築学科 教授
〃	谷 卓郎	職業訓練大学校建築学科 教授
〃	吉 沢 健	(社)全国中小建築業団体連合会 常務理事
〃	西 谷 嘉寿夫	(社)全国木材組合連合会 専務理事
〃	中 村 喜三郎	(社)日本建築大工技能士会 専務理事
〃	野 辺 公 一	㈱オアコード研究所 所長
〃	谷 内 富 三	全国建設労働組合総連合 書記次長
協力委員	三 村 龍 圓	林野庁林政部林産課 課長補佐
〃	春 川 真 一	〃
〃	古 川 勝 也	建設省住宅局木造住宅振興室 課長補佐
〃	淡 野 博 久	〃 係長