

2-1 材料開発化学分野

2-1-1 化学的手法によるスギの高付加価値化技術の開発

材料開発部 ※藤本英人、岩崎新二、落合克紀

1 目的

住宅部材としての木材は乾燥することが求められている。しかし、外材との価格競争が厳しい折から、乾燥コストを削減することが緊急の課題である。乾燥コストそれ自身を減少させる試みはもちろん必要であるが、それと同時に、現在は無駄に排出されている排出ガス中の成分の有効利用、すなわち高付加価値化をはかり、結果として乾燥コストの削減をはかることも重要と考える。この目的で、乾燥工程で得られる排出液（以下、乾燥工程排出液という）の成分を分析し、その結果に基づいて用途開発を行う。

2 方法

当センター内に設置された IF 式乾燥機（オリンピア工業製、約 4.5m³）を用いて、スギ心持ち柱材を一般的な高温乾燥条件（最高温度 120℃）で乾燥した。その工程で乾燥機から排出される蒸気を凝縮し、液体となったものを採取した。得られた乾燥工程排出液は上部の有機層と白濁した水層に分け、以下の実験に供した。

水層は塩析し、エーテルまたはヘキサンで抽出して GC-MS 分析に供した。有機層はヘキサンで希釈してそのまま GC-MS 分析に供した。pH の測定はガラス電極法によった。

3 結果

3-1 水層

得られた乾燥工程排出液は採取したすべての時点で pH3 前後であり、かなり強い酸性であった。成分分析の結果、この原因物質は酢酸であることが明らかになった。乾燥工程排出液はこのほかに、フルフラール、木材由来のテルペノイドを含有していた。酢酸とフルフラールは木酢液の主な成分であることから、アラカシの製炭工程で得られる木酢液と比較した。その結果、これら 2 成分の乾燥工程排出液中の含有量は木酢液のほぼ 100 分の 1、すなわち 100 倍希釈した木酢液とほぼ等しいことが明らかになった。一般的に木酢液は 100 倍程度に薄めて使用されることが多いので、乾燥工程排出液は木酢液と同様の用途に使用が可能と思われる。

水層に含まれるその他の成分は、ほとんどが原料として用いたスギ材由来のテルペノイドである。テルペノイドは一般的にフィトンチッドとして知られており、種々の効果が期待される。たとえばすでに報告されているものとして、抗蟻性、抗ダニ性、ゴキブリの忌避作用などである。今後これらの効果について検討する予定である。

3-2 有機層

有機層（油層）の成分はテルペノイドであり、その組成は水層に含まれるものとほとんど同じである。得られる量は水層に比べ極めて少なく、スギ材 1m³ あたり 1 リットル以下であるが、重要な副産物となる可能性が高い。特に環境および健康意識の高まりのなかで、天然系の精油成分が注目を集めているので、今後精力的に取り組みたい。

3-3 今後の展開

期待される利用分野は極めて多岐にわたるので、次年度からは大学、企業、公設試験場と連携をとって研究を進める予定である。

2-2 木質材料分野

2-2-1 スギ材（特に低質部分）を原料とする新製品、新用途の開発に関する研究

① 低曲げヤング係数スギラミナを用いた湾曲集成材の開発

木材加工部 ※藤元 嘉安 森田 秀樹
構法開発部 飯村 豊

1 目 的

宮崎県産（とくに県南産）オビスギは、以前、造船用の弁甲材として利用されていたように、曲げヤング係数が低く曲げ加工が容易で、しかも曲げ強度がある程度高く、曲げ加工を施す材料としては非常に適している材料である。本研究では、従来から低位利用の状態であったスギ間伐材の有効利用を目的として、比較的曲げヤング係数の低いオビスギの強度特性を活かした曲率半径の小さい湾曲集成材の強度性能に関し、とくに集成材厚さの及ぼす影響について検討を行う。

2 方 法

- (1) 湾曲集成材の製造には厚さ 5mm、幅 100mm のスギラミナ（MOE：4.36GPa、MOR：43.6MPa）を用いた。集成材の厚さは 60、90 及び 120mm（ラミナ積層数：12、18 及び 24）とし、幅は接着後プレーナー加工を行い 90mm とした。湾曲部の凹側曲率半径は 320mm とし、凸側曲率半径は集成材の厚さに応じそれぞれ 380、410 及び 440mm とした。また 1/4 円の湾曲部の両端に長さ約 50cm の直材部を設けた。接着剤としては、水性高分子イソシアネート樹脂接着剤（塗布量約 250g/m²）を用いた。接着は試作した油圧式圧縮装置を用い、圧縮圧力 8kgf/cm²、圧縮時間 8h で行った。
- (2) L 字形試験体の 1 つの直線部が水平に、他の直線部が垂直になるように垂直部の下端部を固定し、水平部の端部に湾曲部が閉じる（圧縮）方向あるいは開く（引張）方向に加力して実験を行った（図 1）。垂直部の厚さの中心線から加力点までの距離はいずれの厚さの試験体においても一定となるようにし、荷重速度は 10mm/min とした。

3 結 果

- (1) 湾曲集成材の厚さが増すほど最大モーメント、角剛性係数（湾曲部の単位角度変化に要するモーメント）ともに高い値を示した。
- (2) 圧縮と引張方向との差異については、角剛性係数では、圧縮方向が若干高い値を示したが、それほど大きな差は認められなかった。最大モーメントでは、圧縮と引張との差が顕著であり、圧縮方向において高い値を示した。
- (3) 破壊は圧縮型試験では湾曲部凸側の引張により、引張型試験では湾曲部の厚さ中央付近における引張により生じており、湾曲集成材の湾曲部を開く方向の強度を増大する方策として、例えば、湾曲部をボルトで締めて層間剥離を防ぐ方法等を検討する必要がある。

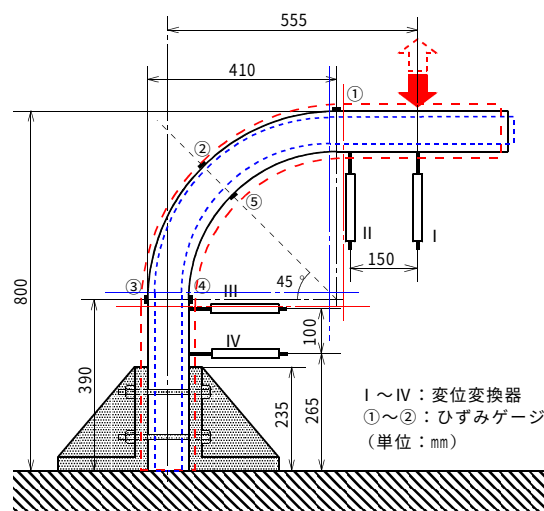


図 1 湾曲集成材強度試験の概要

② スギラミナのせん断性能—等級及び寸法の及ぼす影響—

木材加工部 ※森田 秀樹 藤元 嘉安

1 目 的

木材のせん断強さ(τ)を求める試験方法として小試験体では JIS Z 2101 のブロックせん断試験(JIS 型試験)が、また実大サイズでは「構造用木材の強度試験法」に曲げ型のせん断試験方法(曲げ型試験)が規定されている。しかしながら、昨年度の研究において曲げ型試験では試験体のほとんどがせん断ではなく曲げで破壊していること、また JIS 型試験では採取部位による影響が大きく、実大材としての評価には不適であること等が認められた。そこで本研究では、実大寸法のものを含めせん断面積別に 4 タイプ用意した試験体に対してブロックせん断試験を実施し、せん断性能に及ぼす試験体寸法及び曲げヤング係数の影響、並びに本試験方法の妥当性について検討した。

2 方 法

供試材として、宮崎県耳川流域産のスギラミナ(160×30×4000mm)で、L40 ～ L80(0.98GPa 刻み)の 5 等級に区分されたものを用いた。等級区分は連続送り式グレーディングマシン(飯田工業, MGFE-251T)により、長さ方向曲げヤング係数を 17mm ピッチで測定し、最低値を基準として行った。

実大試験体として、ラミナの両端 950mm 程度を除外した中央部分を中間層とする同一等級 3 枚または 4 枚積層のブロックせん断試験体を作製した。なお、せん断面積は表 1 に示すように 25×25mm から 110×110mm までの 4 タイプ(ES25, ES50, ES90, ES110)であり、試験は実大圧縮試験機を使用して破壊までの時間が 1 分以上となるように調整しながら実施した。なお、ES25 は JIS Z 2101 に従い試験を行った。

3 結 果

- (1)実大試験体(ES50 ～ ES110)の τ はせん断面内の節断面積と有意な相関関係にあることが認められ、また、昨年度実施した曲げ型試験結果と比較して大きな値を示したことから、本試験による結果は実大材としてのせん断性能をよりの確に示していると考えられる。
- (2)大きな寸法効果が認められ、せん断面積が大きくなるほど τ は小さくなり、またばらつきも小さくなった。
- (3)ラミナ等級(曲げヤング係数)と τ との間に相関は認められず、むしろ密度や節断面積が τ を決定する因子であることが確認された。



表1 セン断試験結果一覧

Type	n	A (mm ²)	ρ (kg/m ³)		τ (N/mm ²)		
			AVG	STD	AVG	STD	5%PTL
ES25	961	625	356	32.1	10.15	1.95	6.88
ES50	76	2500	373	32.6	9.87	2.62	5.20
ES90	103	8100	367	23.2	8.46	1.10	6.51
ES110	132	12100	370	19.2	8.59	0.86	7.09

n:試験体数, A:公称せん断面積, ρ :密度, τ :せん断強さ
AVG:平均値, STD:標準偏差, 5%PTL:5%下限値

図1 ブロックせん断試験体
左からES25, ES50, ES90, ES110

2-3 乾燥・材質分野

2-3-1 スギ材の高度乾燥技術の開発、現場への適用問題

① スギ心持ち柱材の温度条件別乾燥性

小田久人（材料開発部）・蛭原啓文（木材加工部）・迫田忠芳（乾燥材生産指導員）

1 目的

心持ち材の表面割れ抑制効果の高い高温低湿乾燥技術は、乾燥材生産の効率化、高品質化が可能なることから製材工場などで取り入れられているが、乾燥スケジュールは試行錯誤の段階にあり確立されたとはいえない。このため、高温低湿乾燥における蒸煮処理後の乾球温度と湿球温度および設定時間と仕上がり品質との関係を明らかにするため、乾球温度を 120℃と 110℃としたスギ心持ち柱材の乾燥性を検討した。

2 方法

実験には宮崎県産スギ心持ち無背割り柱材（130×130×3,000mm）を用いた。製材直後の重量が 25kg から 39kg までの材で、試験を 4 回行い、各試験の乾燥条件は表のとおりである。なお、蒸煮処理は 90℃で 20 時間、冷却を 9 時間行い取り出した。各試験とも平均的な重量である 32kg から 36kg の材を 4 本選び含水率分布測定用試験材とした。含水率試験片の木取り要領は前報¹⁾と同様である。栈積みは原則として 1 段につき 8 本 8 段とし、含水率分布測定用試験材は 3 段目の中央部に置いた。特に供試材が少ない場合はダミー材を置き、乾燥機容量に近い材積にした。乾燥終了後に、供試材は重量と表面割れ長さを測定した後、両木口から 40cm 位置で厚さ 1.5cm の試験片を切り出し、重量測定後、内部割れ長さを末口側試験片で測定し、全乾法によって含水率を求めた。

表 乾燥条件と結果 (柱材: 130×130×3,000mm)

試験区分	乾燥条件					乾燥結果						
	乾球温度 ℃	乾球温度 ℃	設定時間 hr	合計時間 hr	供試材数 体	生材重量 kg	乾燥重量 kg	重量減少率 %	生材含水率 %	乾燥後含水率 %	計器含水率 %	内部割れ長さ mm
A	120	25	96	96	57	33	20	38	91	18	13	97
						27~39	17~25	29~46	58~136	5~39	9~23	0~276
B	120	25	40	136	56	32	21	35	78	18	12	106
	110	20	96			28~39	18~24	27~44	55~129	7~30	9~21	0~314
C	120	25	36	112	56	29	20	32	77	20	13	55
	110	20	76			25~34	17~23	21~41	37~126	8~36	9~23	0~227
D	120	25	36	112	40	31	21	32	75	18	13	58
	110	20	76			28~35	18~25	26~44	51~114	9~38	10~19	0~172

注1) 乾燥時間; 材温度上昇および蒸煮時間 (23時間)、終了時材温度冷却時間 (9時間) は除く

2) 乾燥結果; 上段: 平均値、下段: データ範囲 3) 計器含水率; モコ2を使用

3 結果と考察

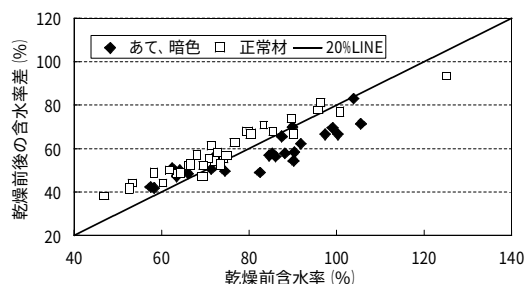
乾燥条件とともに結果を表に示す。加熱温度を 120℃一定とした試験 A では、乾燥後の平均含水率が 18%と乾燥が促進されているが、内部割れの平均長さは 97mm とやや大きな値を示した。そこで、加熱温度を 120℃と 110℃の 2 段階とした試験 B から D までを実施した。各試験の乾燥後の平均含水率はそれぞれ 18%、20%および 18%と大きな差はないが、内部割れ長さは試験 B の

106mm から試験 C の 55mm、試験 D の 58mm へと大きく減少した。ここで、4 回の試験の含水率と内部割れ長さの関係をみると、内部割れ長さは含水率が低いほど大きくなる傾向が認められた。含水率 15%未満の材が特に大きいことから、乾燥後の含水率を 15%から 20%

を目標に仕上げる必要性が示唆された。乾燥性に及ぼす材質の影響について、あて材と暗色枝枯れ病斑の有無と乾燥前後の含水率差の関係を図に示す。あて材と暗色枝枯れ病斑の有無を両木口の含水率試験片で目視により判断した。正常材のほとんどは実線で示した乾燥後含水率 20%線の左上に位置するが、あて材と暗色枝枯れ病材の多くは実線より右下に位置している。暗色枝枯れ病材は生材含水率が高く、周囲の正図 1 乾燥前含水率と含水率差の関係 (試験

C) 常材部に比べ乾燥速度が遅いため、含水率が低下しなかったものと推察される。

1) 日本木材加工技術協会 20 回年次大会研究発表要旨集、72~73、2002



② 高温低湿処理スギ心持ち柱材の天然乾燥

木材加工部 ※蛸原啓文
材料開発部 小田久人

1 目 的

スギの心持ち柱材を乾燥するにあたっての問題点のひとつとして、生材含水率のばらつきが極めて大きいため、これらの材を混載して乾燥したとき、仕上がり含水率にばらつきが発生することが挙げられる。対策として、生材時において重量別に選別を行い、それぞれの重量にあわせたスケジュールによっての乾燥が一部の企業では行われているが、設備の投資等が伴うため、中小規模の企業では必ずしも対応できていないのが現状である。そこで、仕上がり含水率のばらつき抑制のための簡易な方法として、高含水率柱材を高温低湿処理（以下「処理」という。）したのち天然乾燥を行い、乾燥の経過に伴う水分減少等を検討した。

表－1 処理と天然乾燥の条件

試験 区分	処理				天然乾燥		試験 体数
	乾球 温度	湿球 温度	設定 時間	合計 時間	開始日	終了日	
	℃	℃	Hr	Hr			
第1回	120 110	90 90	27 33	91	2002/ 05/28	2002/ 09/20	64
第2回	120 110	95 90	27 33	91	2002/ 07/29	2002/ 11/29	60
第3回	120 110	98 95	27 33	91	2002/ 09/02	2003/ 01/06	60

2 方 法

宮崎県北部地域産スギ心持ち柱材（130mm × 130mm × 3000mm 背割りなし。）について、重量測定後、表－1 のとおり処理を行ったのち、直ちに当センター屋外において南北方向に面して積みし天然乾燥を行った。なお、天然乾燥終了後に両木口から 40cm の位置で採取した小試験片を用いて全乾法により含水率を求めた。

3 結 果

表－2 処理及び天然乾燥の結果

処理及び天然乾燥の結果を表－2 に示す。

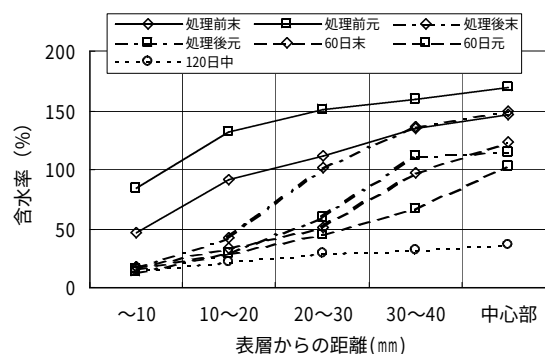
含水率の推移：第 1 回分は、乾燥前半から中盤にかけて梅雨期と重複したにもかかわらず、乾燥後含水率は他区分より低い。一方、梅雨明け直後に開始した第 2 回分及び秋口に開始した第 3 回分は、第 1 回分と比べて乾燥後含水率は高く、また乾燥期間中の温湿度が低い区分ほど顕著であった。

試験 区分	生 材 重 量	処理後 重 量	天乾後 重 量	重 量 減少率	処理後含水率		天乾後含水率	
	kg	kg	kg	%	全乾法	計器	全乾法	計器
第 1 回	34	25	20	20	50	27	20	18
	28-47	21-33	17-25	7-31	24-86	16-50	16-29	12-30
第 2 回	35	25	21	16	48	24	23	19
	30-40	21-31	18-26	1-28	15-82	10-41	15-35	12-28
第 3 回	34	25	22	13	46	29	27	22
	30-40	21-29	17-25	7-23	28-77	21-55	17-50	14-34

注：上段は平均値、下段は範囲

天然乾燥途中における木口断面の含水率分布は図－1 に示すとおり、0 ～ 10mm 及び 10 ～ 20mm の部位に大きな変化は見られなかったが、20 ～ 30mm 及び 30 ～ 40mm の部位は大きく減少し、また中心部も減少が確認され、これらのことから水分が材表層へ移動したのち大気中へ放出されたものと思われた。一方、両木口間の含水率の差は、処理前は大きかったが処理直後は材表層から 0 ～ 10mm 及び 10 ～ 20mm の部位が、また天然乾燥後は材表層に近い部位から順次小さくなっており、処理後の天然乾燥に伴う材表層からの水分の放出が、長さ方向における含水率傾斜の解消に参与しているものと思われた。

表面割れの推移：処理直後に表面割れが確認された材の天然乾燥時における表面割れはほとんど進行しなかった。



図－1 木口断面の含水率分布の例（第1回分）

2-4 構法開発分野

2-4-1 スギ材の特徴を活かした新しい建築構法の開発、その性能の検討

構法開発部 ※飯村 豊、田中 洋、上杉 基
木材加工部 森田秀樹

1. 目 的

スギはやわらかく曲がりやすいが、軽くて割れ裂け難いという材料特性を積極的に活かし、合理的な新しい建築構法を開発、実用化することを目的とする。

2. 開 発

(1) 先ず構法の基本となるのは接合法である。現在ではボルト接合並に一般化しつつあるドリフトピン接合で、県産スギのやわらかさと割れ裂け難さを利用した合理的な接合方法を開発した。ドリフトピン接合で接合金物を多数配列する場合に繊維方向の接合金物間隔を狭めることで、接合面積を小さくして、接合金物を軽量化することに成功した。さらに、接合金物を打ち込む際に先孔の径差をマイナスにすることで初期ガタをなくすことができた。

(2) 次にスギ部材の利用法の研究に取り組んだ。スギ材の圧縮と曲げに対する比強度（強度を比重で割った数値）はベイマツやカラマツと比べて遜色ない。この特徴を活かし、構造上圧縮や曲げ応力が支配的になる、例えば、ドームなどの構造用途に適したスギ部材の設計方法を、生産・加工技術の現状を踏まえながら構造設計者と共同で開発した。

(3) 開発した成果は、宮崎県が取り組む大規模施設「宮崎県全天候型運動施設（仮称）」（県産スギ集成材を利用）のドーム屋根に活かされた。

(4) さらに、現場にとって重要となる工期と目標コストを満足する施工法を、鉄骨造で設計された場合の工法と比較検討しながら新しい集成材ドーム工法を開発した。

3. 結 果

(1) この新しい接合法は、実大モデル試験によって安全性能が検討された後の国土交通大臣への膜構造認定申請時に、木質構造審査委員会で実験結果を基に審査を受け実用化を許可された。

(2) 接合の際に先孔を小さくすることによって接合精度が向上し、ドーム全体の精度向上につながった。また接合部に樹脂充填が不要のために省力化に結びつき、工期短縮とコスト縮減にも貢献した。

図1は宮崎県全天候型運動施設（仮称）の膜屋根と集成材ドームのイメージ図である。開発成果は図の中央部に現された網目状の骨組に生かされている。表1は施設の概要を示す。

(3) まとめとして、これまでスギは輸入材のベイマツや国産のカラマツと比較すると曲げ強度が低いため一般的には使い方が難しいとみなされがちであったが、性能設計へと移行しつつある中、上記のスギの特性を活かす利用技術は、生育が早く径級も大きくなりつつある県産スギの新たな利用の可能性を示す事例ともなった。

表1. 全天候型運動施設（仮称）の概要

発注者	宮崎県
施工期間	平成14年12月～16年1月
建設地	宮崎市
設計者	(株)大建設
施工者	戸田建設(株)
延べ床面積	11,463.19 m ²
木造部床面積	10,966.32 m ²
最高高さ	38.00 m
ドーム長径	123.6 m
ドーム短径	104.1 m
R C壁高さ	7.10 m
木造部最高高さ	38.00 m
木造部高さ	30.90 m
屋根仕上げ	テフロン膜

参考資料

飯村豊,荒武志朗,田中洋,栗田進,大塚哲也,「スギ集成材による単層網目状ドーム」,日本建築学会研究報告九州支部第42号,日本建築学会,3,273-277(2003)

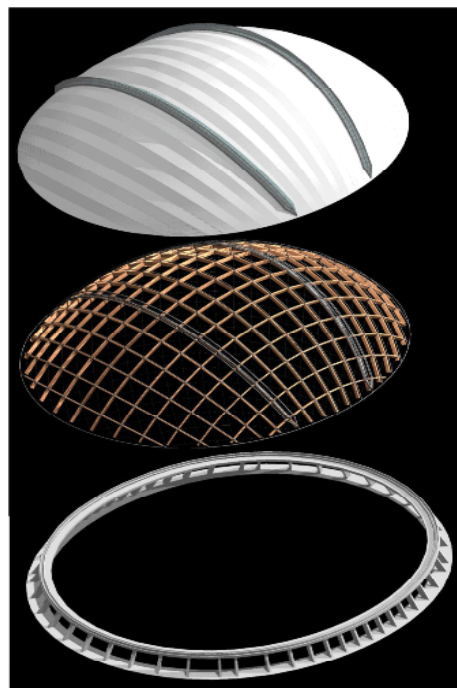


図1. 膜屋根と集成材ドーム

2-5 構造強度分野

2-5-1 スギ材質(産地別、品種別、乾燥方法別)の解明と材質区分方法

① スギ構造材柱脚柱頭接合部のめり込みクリープ

ー 基準許容応力度×1.1下での挙動 ー

木材加工部 ※荒武 志朗

構法開発部 田中 洋 上杉 基

1 目的

柱に大きな鉛直荷重が作用すると、土台にめり込みを生じ、また、長期的にはめり込みクリープを生じることが予想される。このため、長期にわたって建物に変形を生じ、柱と建具の間に隙間が生じる、建具の開閉が困難になる、クロスにしわが寄る、さらには床の水平が保てなくなるなどの影響を生じることが考えられる。このようなことから、宮崎県産スギを用いて軸組構法の柱脚柱頭接合部(I型)を試作し、それらのめり込みクリープ性能を検討した。

2 実験方法

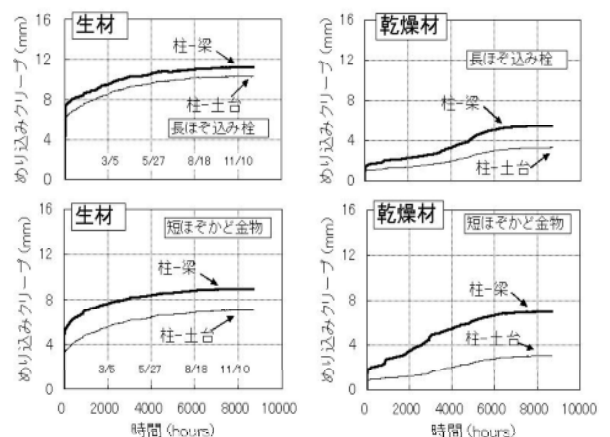
供試材は宮崎県産スギ心持ち正角材で、生材4本と乾燥材(蒸気式及び天然乾燥材)6本である(幅105mm、材せい105mm、長さ3000mm)。実験開始時における生材の材質は、縦振動ヤング係数6.46～6.81GPa、密度0.509～0.677g/cm³、含水率47.8～93.2%であった。また、乾燥材の材質は、縦振動ヤング係数5.78～6.88GPa、密度0.365～0.382g/cm³、含水率12.7～14.8%であった。これらの供試材を用いて、I型の接合試験体を製作し、めり込みクリープ試験に供した。この場合、接合条件、すなわち、長ほぞ差し込み栓打ち(以下、長ほぞ込み栓)と短ほぞ差しかど金物あて釘打ち(以下、短ほぞかど金物)は住金共通仕様書にしたがった。

めり込みクリープ試験は、レバー式の圧縮引張兼用クリープ試験装置を用いて行った。この場合、応力は何れも基準許容応力度×1.1、(2N/mm²)とした。また、測定時間間隔は、負荷から1週間までを1時間、その後を12時間とした。実験は、2001年12月12日に負荷、2002年12月10日に除荷、その後2003年5月20日まで除荷後の回復測定という流れで実施した。

3 結果

めり込みクリープの変動は、接合方法別では短ほぞかど金物と長ほぞ込み栓の全体的な傾向に大きな差はないが、含水率別では、乾燥材に対する生材の初期変位が非常に大きくなった。このため、両者の最終的な変位にも大きな差を生じている。

めり込みクリープに土台の厚さ方向収縮量を加算した結果、生材と乾燥材の最終的な変位の差はさらに著しくなった。以上の結果から、柱頭・柱脚接合部の長期変形による不具合を防ぐためには、部材の含水率に配慮した施工を心がけることが重要である。



めり込みクリープの変動

② 宮崎県産スギ正角材の強度性能 — 縦圧縮・めり込み強度性能 —

構法開発部 ※田中 洋
木材加工部 荒武 志朗

1 目 的

スギ正角材の縦圧縮試験及びめり込み試験を行い、その強度性能及び曲げ・縦圧縮・めり込み性能の関係について検討した。

2 方 法

椎葉村産 41 年生主伐材の 2 番玉丸太 200 本を $110 \times 110 \times 3,000\text{mm}$ に製材し、天然乾燥あるいは人工乾燥処理を行った後、先に曲げ破壊試験を実施し、その後損傷のない部分から $105 \times 105 \times 630\text{mm}$ の短柱（細長比 21）を約 400 体採取して縦圧縮試験及びめり込み試験を行った。縦圧縮試験には容量 2000kN の実大圧縮試験機を用い、縦圧縮強さ ($f_{c,0}$) 及び縦圧縮ヤング係数 (E_c) を求めた。試験体の変位は標点距離を 420mm としてひずみゲージ式変位計で測定した。試験体数は 194 体である。めり込み試験は容量 100kN の万能試験機を用いて材端部及び材中間部のめり込み試験を行い、めり込み強さ ($f_{c,90}$)、めり込み降伏強さ ($f_{c,90,y}$) 及びめり込み剛性 ($K_{c,90}$) を求めた。試験体数は各試験約 100 体としたが、加圧部分に節を含む試験体も多数含まれている。その他試験方法については（財）日本住宅・木材技術センターの「構造用木材の強度試験法」に準拠した。

3 結 果

試験体の含水率は 13.3% (11.2 ~ 15.5%)、密度 (D) は 371kg/m^3 ($317 \sim 438\text{kg/m}^3$)、縦振動ヤング係数 (E_d) は 6.27kN/mm^2 ($3.56 \sim 8.70\text{kN/mm}^2$) であった。なお、平均年輪幅約 6.0mm、最大節径比約 18%、集中節径比約 31% であった。下表には曲げ強さ (f_m)、曲げヤング係数 (E_m) を含めた結果を示す。

	曲げ		縦圧縮		材端部めり込み			材中間部めり込み		
	f_m	E_m	$f_{c,0}$	E_c	$f_{c,90}$	$f_{c,90,y}$	$K_{c,90}$	$f_{c,90}$	$f_{c,90,y}$	$K_{c,90}$
平均	34.7	6.19	28.5	5.85	5.25	3.61	2.82	7.37	4.56	4.20
変動係数	15.6	15.4	8.96	17.6	13.8	15.5	16.0	15.5	15.6	13.0
5%下限値	26.2	-	24.4	-	3.97	3.62	-	5.36	3.31	-

※単位（強度： N/mm^2 、ヤング係数： kN/mm^2 、めり込み剛性： N/mm^3 ）

(1) 縦圧縮試験

- ・ $f_{c,0}$ - E_c 及び E_c - E_d の相関は高く、 $f_{c,0}$ - f_m 及び E_c - E_m にも相関が認められた。
- ・ E_m に対する E_c の比率は平均で 0.95 であった。
- ・ f_m に対する $f_{c,0}$ の比率は平均、変動係数、下限値でそれぞれ 0.82, 0.57, 0.93 であった。

(2) めり込み試験

- ・ $f_{c,90}$ 、 $f_{c,90,y}$ 、 $K_{c,90}$ ともに D との相関が高く、ヤング係数との相関は低かった。
- ・ $f_{c,90,y}$ に対する $f_{c,90}$ の比率は 1.5 ~ 1.6 であった。
- ・ $f_{c,90}$ 、 $f_{c,90,y}$ 、 $K_{c,90}$ の材端部に対する材中間部の比率は 1.3 ~ 1.5 であった。
- ・ 繊維方向のヤング係数に対する、繊維に直角方向のみかけのヤング係数は、材端部で約 1/21、材中間部で約 1/13 であった。

2-6 流通IT化分野

2-6-1 原木及び製品流通のITによる合理化、そのメリットと実行の可能性

構法開発部 ※中西幸一 飯村 豊
企画管理課 川村博幸 日高和孝

1. 目 的

宮崎県は平成3年から連続してスギ材の生産が日本一を続けるなど、我が国を代表する国産材供給基地である。しかしながら、スギを中心とする森林資源が充実する一方、木材価格が大幅に低迷し、国産材林業の低落傾向に歯止めがかからない。このため、木材産業の再構築が必要不可欠となってきた。そこで、今後、輸入外材製品に対抗して県産材を安定的に供給していくために、山元から原木市場、製材工場、工務店等消費者に至るまでの一元的な情報管理、さらには品質の安定した規格品を大ロットで供給できるシステムづくりが必要であり、このシステムづくりを目的とする。

2. 内 容

品確法の制定や建築基準法の改正により、構造材として強度が明確にされた木材や品質の均一な木材への要求が高まっている。しかし、スギの強度は、ばらつきが大きい。このため、製材所側としては、ある程度等級区分された原木を製材する方が効率的である。そこで、原木市場で通常行われている径級、長さの選別の他にヤング係数、含水率を測定、それらを印字し、これら等級区分された原木の情報を情報センターに発信する。情報センターは各情報を一元化し、ネット上で販売することとする。製材所側はネット上で原木情報を検索し原木を購入し、同じく製材した製材品の情報を情報センターに発信する。工務店等は同じく、ネット上で製材情報を検索し製材品を購入するシステムである。

3. 結 果

このような状況に対処するために、「木材流通情報システム」設定のためのインターネットモデルを立ち上げてみた（下記：アドレス名）。

この仕組みを作り出すことにより、ロットが大きくなり、必要な時に必要な原木の量が供給可能となる。また、製材品についてもネットを構築することによって、一本一本性能表示がされた、しかも、まとまったロットの供給と即納体制が可能となる。

また、新たな顧客の確保、さらには、流通の合理化によるコスト削減が可能となり、それが森林所有者の所得の向上に繋がることが期待されるものである。

記

「木材流通システム」のアドレス名

<http://www.woodnet.jp/it/>

2-7 共同研究

2-7-1 日向市駅舎集成材接合部の引張クリープ

(日豊本線日向地区連続交差事業)

研究期間 平成14年3月から同年12月まで

研究担当者

木材加工部

○荒武志朗, 森田秀樹, 藤元嘉安

構法開発部

上杉 基, 飯村 豊

㈱川口衛構造設計事務所

阿蘇有士

1 目的

JR日向市駅舎の建設は、日向市街のJR日豊本線高架と併せて検討されてきたもので、大学、民間、行政等で構成される「日向市駅鉄道高架デザイン検討委員会」を中心に準備が進められてきた。検討委員会では、駅舎への地場産材利用に当たって考え得る技術的問題を可能な限り解決していくこととし、特に、特急電車が停車する110mの大屋根構造に対しては幾つかの構造的検証試験が必要となった。この大屋根のうち、梁下の部分には、上屋の水平剛性を確保するために鉄骨を用いるが、梁の部分には宮崎県産スギ集成材を用いることとしている。本報では、この梁部分、特に接合部に作用すると考えられる引張クリープ変位について検討した結果を報告する。

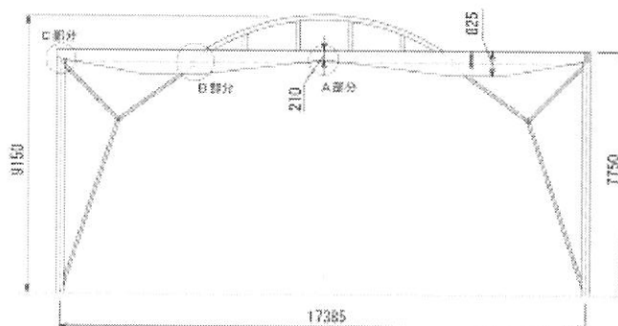
2 実験方法

材の構成ラミナは宮崎県産スギ、接着剤はレゾルシノール樹脂接着剤である。この供試材を用いて、図1に示す接合部(A部分、B部分、C部分)を切り出す形で試験体を製作した。試験は、2002年3月11日に開始し、同年12月10日に終了した。負荷荷重は、A部分については、設計荷重($25\text{kgf}/\text{cm}^2 \times 3.6\text{cm} \times 3.6\text{cm} = 324\text{kgf}$)及び縦圧縮長期許容応力度($60\text{kgf}/\text{cm}^2 \times 3.6\text{cm} \times 3.6\text{cm} = 777.6\text{kgf}$)、B部分とC部分については、めり込み長期許容応力度(それぞれ $20\text{kgf}/\text{cm}^2 \times 5.8\text{cm} \times 5.8\text{cm} = 672.8\text{kgf}$ 、 $20\text{kgf}/\text{cm}^2 \times 10.5\text{cm} \times 10.5\text{cm} = 2205\text{kgf}$)とした(合計4条件)。

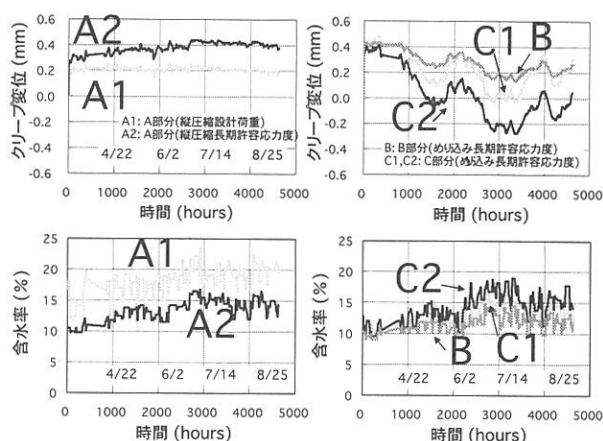
3 結果

A部分のうち設計荷重下の変位は、初期変位以後微少な増減を繰り返すのみで、実質的には増加しなかった。一方、縦圧縮長期許容応力度下では、一般的なクリープの傾向と同様に初期の一次クリープと速度勾配の緩やかな二次クリープが認められたが、

全体的な増加は非常に緩慢で、比較的早い時期(負荷4ヶ月後)にクリープ休止に至った。



駅舎の大屋根 (単位: mm)



各接合部のクリープ変位と含水率変動

B部分とC部分は、初期変位以後非常に大きな増減を繰り返したものの、全体としては増加せず、むしろ回復傾向を示した。また、この傾向は、含水率の変動傾向と非常に良く対応した。ここで、木材の膨潤、収縮は、周知のように繊維方向では殆ど生じないが、繊維直交方向では大きい。したがって、負荷方向と繊維方向が一致するA部分よりも負荷方向と繊維直交方向が一致するB部分やC部分の方が、膨潤、収縮特性の長期変位に及ぼす影響は大きい筈である。すなわち、本実験で、A部分とB部分やC部分の変位変動傾向に大きな差異が生じた要因は、両者におけるクリープ特性の違いよりも、むしろ負荷方向に対する膨潤、収縮特性の違いにあると考えた方が妥当であろう。

これらの結果から、A部分については設計荷重条件、B部分とC部分については許容応力度の負荷条件内であれば、クリープ変形の増加(純増)は殆ど生じないと考えて良い。

2-7-2 スギ間伐材を用いた湾曲集成材の製造とこれを用いた耐力壁体の開発 (日本住宅・木材技術センター 木材利用革新的技術開発促進事業)

研究期間 平成 14 年 5 月から平成 15 年 3 月まで

研究担当者

木材利用技術センター
丸十産業

藤元嘉安、森田秀樹、上杉 基、飯村 豊、大熊幹章
徳留貞夫、中山精一

1 目 的

スギ間伐材の特長を生かした曲率半径の小さな湾曲集成材を作り、これをコーナーに用いて角度変化に抵抗する性質を生かした開口を有する耐力壁を開発しようとするものである。

すなわち、従来から低位利用の状態であったスギ間伐材あるいは低位等級材を用いる曲率半径の極めて小さい湾曲集成材の製造に最適な製造装置を設計・製作し、湾曲集成材の製造条件や製造工程を検討するとともに、これを 4 隅に配した湾曲フレームを用いた壁体構造のせん断性能について検討を行い、耐力壁としての可能性を追究する。

2 実験方法

- (1) スギ低位利用材から得られたラミナの性状を把握するとともに、ラミナの厚さ、曲げヤング係数及び曲率半径が曲げ加工におけるラミナの応力状態に及ぼす影響を明らかにする。
- (2) 湾曲集成材の製造において、当センターが特許申請中の技術を応用した圧縮装置を設計・製造し、湾曲集成材の製造条件や製造工程を検討する。
- (3) 4 つの湾曲集成材をコーナーに配し、これに通直集成材をスカーフジョイントした湾曲フレームを木質構造へ適用するために、実大壁せん断試験を行い性能を評価する。

3 結 果

- (1) 曲げ加工時のひずみ（応力）はラミナ厚さが増すほど大きくなり、曲げ試験における最大ひずみ（応力）に対する比も大きくなる傾向にあった。曲げ加工時における応力比は 0.69 から 0.82 とかなり高いレベルであるのに対し、ひずみ比は 0.53 から 0.66 と低い値を示していることから、スギの高い変形性のために、破壊には至っていない状態にあることが確認された。
- (2) 試製作した湾曲集成材製造用プレスは、幅 5538mm、高さ 1800mm のベースを立てかけたものに、40 本余の油圧シリンダーが取り付けられたものである（写真）。ベースには、縦、横 142mm 毎に溝が設けてあり、この溝を利用してボルト・ナットにより油圧シリンダーや型枠を自由に固定でき、湾曲部においても接着層に対し直角方向の圧縮力を与えることが可能となっている。
- (3) 湾曲フレームを用いた壁体については、湾曲集成材の厚さ 60、90 及び 120mm に対して、それぞれ壁倍率 0.61、1.10 及び 1.42 倍であった。いずれも単体で耐力壁として利用するには低い値であるが、厚さ 90mm 及び 120mm のものでは、壁倍率の高い耐力壁との併用により、開口部の大きな住宅の設計が可能になるものと思われる。



写真 湾曲集成材製造用プレス

2-7-3 接着剤を使用しない深底木質トレイの開発

(日本住宅・木材技術センター 木材産業技術実用化促進緊急対策事業)

研究期間 平成 14 年 3 月から (住・木センター事業は平成 14 年 7 月まで)

研究担当者

木材利用技術センター

藤元嘉安、岩崎新二

合電

稲田啓次、落合祐司、迫田博美

1 目 的

これまで数種類の木質トレイが開発されているが、合板のように奇数枚を直校させて接着成形されたものは、接着剤の使用による食品への影響が危惧されている。また、接着剤を用いずに塑性加工されたものは深絞り加工が困難であり、嵩のある食品を入れられるような形状のものが得られない。

本課題では、新しく開発した接着剤を用いずに深底木質トレイを製造する技術の実用化を検討する

また、食品を入れる容器としての使用目的から、スギ葉抽出成分の抗菌作用を利用した処理の効果について検討を行う。

2 実験方法

- (1)熱圧による単板同士の接合について、単板含水率、単板厚さ、熱圧温度、熱圧時間等が単板接合部の引張せん断強さや板厚方向引張強さ等の接合性能に及ぼす影響について検討する。
- (2)金型を用いた成型プレスによるトレイの試作を通して、実用化する上での問題点などを把握し、その改善策について検討を行う。
- (3)スギ葉抽出成分による抗菌剤の木製トレイへの塗布性、固着性等の抗菌処理の可能性について検討するとともに、防菌・防黴性等の抗菌効果について検討する。
- (4)実際に数種の食品をトレイに入れ、容器を密封した状態での外部温度及び湿度状態が食品に及ぼす影響やトレイの変形、破損の状況について検討する。
- (5)幅 2cm 程度の単板を編み込んだ板を用いることによる、各種の形状、寸法の深底トレイの製造の可能性について検討する。



写真 深底木質トレイ試作品

3 結 果

- (1)スギ薄板の熱圧による接合は温度 180℃以上、時間 180sec 以上の条件であれば可能であることが明らかとなった。
- (2)金型を用いた成型試験では、接着剤を使用しない深底トレイの実現の可能性が確認された。
- (3)抗菌試験の結果、抗菌処理したスギ材ではカビの発生が認められず、スギ葉抽出成分の抗菌作用が確認された。
- (4)食品用容器としての性能を調べるため、実際にキノコ類 4 種をトレイに入れ、容器を密封した状態での外部温度及び湿度状態が食品やトレイの変形、破損に及ぼす影響について実験を行った結果、他の種類のトレイと同等かそれ以上の性能であることが確認された。
- (5)楕円以外の形状として、四角、長方形、丸等、5 種類の金型を用いた木製深底用器の成型実験を行い、幅 2cm 程度の単板を編み込んだ板を用いることの有効性を確認した。

2-7-4 スギ合わせ材を用いた軸組構造体の開発 (日本住宅・木材技術センター 木材産業技術実用化促進緊急対策事業)

研究期間 平成 13 年 3 月から平成 14 年 7 月まで
研究担当者 木脇産業株式会社 木脇桂太郎
ランバー宮崎協同組合 川上 泉
木材利用技術センター 大熊 幹章、飯村 豊、中西 幸一、田中 洋、上杉 基

1. 目 的

スギ厚板(厚さ 30 mm)は高度乾燥が効率良く行えることから、これを 2 枚あるいは 4 枚並列させ、木ダボを用いて結合した合わせ材を利用して、住宅用のラーメン構造を開発する。

2. 方 法

(1) スギ厚板は、材質が柔らかいので施工現場でも木ダボ打ちが容易に行える。そのため木ダボ打ち込みで柱と桁材を剛接合とする、柱勝ちの貫構造ラーメン形式によって水平力を負担させた。このことにより、筋交いや合板張り壁を用いない開放度の高い構造体を目指した。

このような新しいラーメン構造の構造安全性を確認するため、ダボ接合の強度試験、合わせ材の曲げ試験と座屈試験、ダボ打ち貫構造の門型ラーメン及び 2 階建て軸組の水平加力試験を行った。

(2) さらに厚板を床材とする床組が水平構面として機能することを床パネルのせん断試験を通じて確認した。

(3) 仕上げとの取り合いを検討するため、床と壁を含むモックアップを試作して実用化への可能性を検討した。

3. 結 果

本課題の中心は、乾燥された厚さ 30 mm のスギ厚板をシステムティックに軸組材として利用していく技術の開発である。現在の在来軸組構法住宅を組み立てている柱、梁、桁材などの製材中断面材を排して、全て 2 枚あるいは 4 枚のスギ厚板をダボ打ちした「合わせ材」に置き換えている。すなわち、構造体を組み立てる素材は厚さ 30 mm、幅 240 mm (一部 300 mm) のスギ厚板のみである。このことによってスギ製材品の加工技術、在庫・流通・販売の仕組みが大きく変わることが予想され、スギ材需要拡大に大きく貢献するものと考えられる。さらに、強度等級区分も容易に行えるようになりバラツキの大きいスギ材の合理的な振り分け利用が可能となる。

柱材、梁・桁材として上記の合わせ材が構造的に安全なものとして軸組住宅構造に適用できることを多くの実験によって確認できたことは大きな成果であった。

本課題は、木脇産業(株)、ランバー宮崎協同組合の民間企業 2 社と宮崎県木材利用技術センター構法開発部が共同して実施したものである。

センター側から提案された個々の技術アイデアが、実際の現場を知り尽くしている民間技術者の意見によってより高いレベルに、また、より実用化が可能な形に修正されていったケースが多々あった。また、実際の部材の調達、製造、施工技術など、民間企業間の協力なくしては不可能な事項も多く、本課題の遂行によって得られた成果は産官の共同研究のたまものであった。

今後の開発技術の実用化には、更に産官の共同開発の推進が必要となっている。

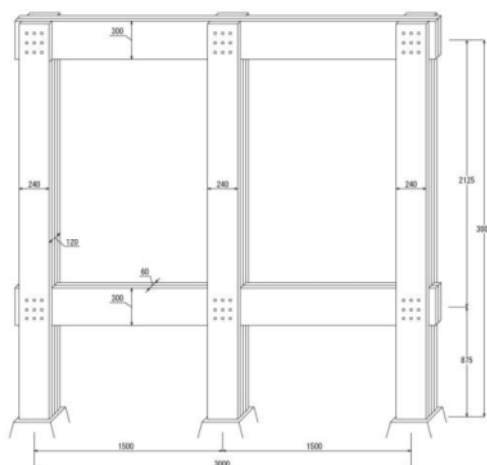


図 軸組構造体の isometric drawing (単位mm)



写真 試作した軸組構造体の全体写真

参考資料 宮崎県木材利用技術センター編：スギ合わせ材を用いた軸組構造体の開発, 財団法人日本住宅・木材技術センター木材産業技術実用化促進緊急対策事業, 2002年 7 月

2-8 受託研究

2-8-1 長期耐用住宅木材利用技術高度化事業 (財団法人日本住宅・木材技術センター委託事業)

本事業は 長野県、富山県、高知県との共同研究となっています。

研究期間	平成14年7月～平成15年2月まで（5カ年の継続事業）				
研究担当者	木材利用技術センター	中西 幸一	飯村 豊	上杉 基	
		藤本 英人	藤元 嘉安		

1. 目的

本事業は、財団法人日本住宅木材技術センターからの委託を受け、「宮崎型長期耐用住宅」を研究開発することを目的に昨年から5ヶ年計画で進められている。

初年度に当たる昨年は、地域型木造住宅に関する調査を実施、今年度はその調査結果を踏まえ、来年から始まるモデル設計のための基本設計が検討内容の中心になっている。

2. 方法

(1) 事業の運営は昨年と同様、委員会形式に基づき、地域を代表する専門家及び学識経験者により、協議を重ねながら地域型木造住宅の研究開発に取り組んだ。木材産業の厳しい現状を踏まえつつ、研究開発は近い将来を視野に入れた木造住宅の有るべき姿を提案することに重点を置いた。

(2) スギ資源の現状把握から地域の消費者ニーズに至る一連の調査結果を基に、スギの特性を生かした「合わせ材を軸組材とするラーメン構造」を地域に合った住宅の構造として提案した。これは国土交通省が提唱する「長寿命木造住宅整備指針」に基づいている。

(3) 同構造の基本原理は構造材スギを板材として利用することに焦点を当て、可変性と更新の容易性を可能にするオーソドックスなスケルトンインフィルの構造概念を導入した。

(4) 来年度から始まるモデル設計のための基本構想を整理する意味で、基本設計を試みた。現在の住宅建設市場動向調査を本構想に反映させ、コストを含めて総合的に競争力のある住宅開発を目指して研究開発の優先順位を決めた。例えば、品確法に準拠した性能レベルの選択など、基本設計の根本となる設計諸条件を整理した上で基本設計図を提案した。

3. 結果

(1) 基本設計の構想に肉付けする目的で実際に実大構造フレームを試作し、設計荷重に対する本構造の耐力を評価した結果では、せん断変形角1/200rad 時の必要耐力1.40tfに対し1.12tfと剛性不足であることが分かった。剛性不足に対しては、今後、貫の本数を増やすなどの検討を加えることとした。

また、立体架構のスケルトンが再利用できることを確認するため、解体順序を予め決めた解体計画に基づいて解体を実施し、解体の容易さも検証した。

(2) 基本設計としてまとめるに当たり仕様を取り上げている。それは本住宅が現行建築基準法施行令第3節の在来軸組構法による木造を前提としたものではなく、構造計算に基本を置いたものであるからだ。地域材スギは当センターをはじめとする研究機関によって材料に関する研究データが確実に整いはじめ、例えば、曲げ弾性係数などは成長が早い分全国平均より低くなる傾向がはっきりしてきた。それだけに、今後データに基づいたより合理的なスギの活用法が重要になると予想される。例えば、建物全体の安全性の観点から求められる要求品質を満たすために、いわゆる最適設計の手法を取り入れた。具体的には要求品質に適合する部材、接合具等の仕様を本事業では、市場から入手しやすい材料とし、断面、強度等級、加工法などを明確にすることでコスト算出を容易にし、品質要素を総合的にバランスさせやすくした。それにより来年度以降の研究開発成果の評価をしやすくした。

(3) 本事業は、地域と中央が連携を取りつつ、具体的な商品開発を目指す点で、市場に直結しており、研究にも幅や奥行きが生まれている。

参考資料

宮崎県木材利用技術センター：平成14年度長期耐用住宅木材利用技術高度化事業実績報告書，2003年2月

2-9 研究発表

2-9-1 日本木材学会

期日：3月22日～24日 於：福岡市

分野	研究名	研究者（○発表者）
木材強度	スギ厚板に打ち込んだ木ダボの引抜耐力	○田中洋，飯村豊 大熊幹章
	スギラミナのせん断性能 －等級及び寸法の及ぼす影響－	○森田秀樹，藤元嘉安
木材乾燥	スギ構造材の高温低湿乾燥に関する研究 (第2報) －心持柱材の温度条件別乾燥性－	○小田久人，蛭原啓文 迫田忠芳
	高温低湿処理スギ心持柱材の天然乾燥	○蛭原啓文，小田久人 迫田忠芳
	木材乾燥工程で得られる揮発成分の有効 利用(1)高温低湿乾燥条件下で排出される 成分の組成	○落合克紀，藤本英人 小田久人
木質構造	スギ構造材柱脚柱頭接合部のめり込みク リープ(I)－長期許容応力度下での挙動－	○荒武志朗，田中洋，上杉基 (東大院農)有馬孝禮
	曲率半径の小さいスギ湾曲集成材の強度 性能	○藤元嘉安，森田秀樹 上杉基，飯村豊 大熊幹章 (丸十産業)中山精一
	曲率半径の小さいスギ湾曲集成材を用い た壁体の性能	○上杉基，森田秀樹 藤元嘉安，飯村豊 大熊幹章 (丸十産業)中山精一
	スギ集成材の特性を活かすドーム構造	○飯村豊 (大健設計)栗田進 大塚哲也
木質材料	鋼製面状コネクターにより接合したスギ 並列材の有効性	○大熊幹章，田中洋 岩屋登
保存	環境および健康に配慮したシロアリ防除 技術(I)－薬品を用いないフィルムタイプ アリ返し－	○藤本英人，岩崎新二 落合克紀
保存 (ポスター)	スギとホワイトウッド及びアカマツ素材 の屋外杭による耐蟻性比較	○岩崎新二，藤本英人 落合克紀
その他 (ポスター)	宮崎県における地域型住宅の実態とこれ からの一考察	○中西幸一，飯村豊 大熊幹章

2-9-2 その他

(1) 口頭発表

発 表 題 目	発 表 者 名	発 表 会 名	期 日
集成材構造物の保守に関する研究	飯村豊、中西幸一、 岩崎新二、東口清 耕	第9回日本木材学会九州支 部	8/22
ホワイトウッドの強度性能ー曲 げ、引張および圧縮ー	森田秀樹、藤元嘉 安、小田久人	第9回日本木材学会九州支 部大会	8/22-23
接着剤を使用しない深底木質トレ イの開発	藤元嘉安、森田秀 樹、飯村豊、大熊 幹章、稲田啓次	第9回日本木材学会大会九 州支部大会（大分）	8/22-23
スギ構造材柱脚柱頭接合部のめり 込みクリープ	荒武志朗、田中洋 上杉基、有馬孝禮	第9回日本木材学会九州支 部大会	8/22-23
スギ心持ち柱材の高温低湿乾燥に おける各温度域の水分変化	小田久人、蛭原啓 文、迫田忠芳	第9回日本木材学会九州支 部大会	8/22-23
日向市駅舎集成材接合部の力学的 性質	荒武志朗、上杉基 森田秀樹、藤元嘉 安、飯村豊	平成 14 年度、日向地区都 市デザイン会議	10/2
低曲げヤング係数スギラミナを用 いた湾曲集成材の開発	森田秀樹、藤元嘉 安、飯村豊、大熊 幹章	第 11 回木質科学分科会	10/3-4
スギ構造材の高温低湿乾燥に関す る研究（Ⅰ）ー心持ち柱材の各温 度条件別における水分減少ー	小田久人、蛭原啓 文、迫田忠芳	日本木材加工技術協会第 20 回年次大会（大阪市）	10/4-5
接着剤を使用しない深底木質トレ イの実用化	稲田啓次、藤元嘉 安、岩崎新二	平成 13 年度 木材産業実 用化技術促進緊急対策事業 成果報告会	11/19
日向市駅舎集成材接合部の引張ク リープ	荒武志朗、上杉基 森田秀樹、藤元嘉 安、飯村豊、阿蘇 有士	第 6 回木質構造研究会技術 発表会	11/22

(1) 口頭発表 (つづき)

発 表 題 目	発 表 者 名	発 表 会 名	期 日
スギ厚板を木ダボで接合した合 技わせ材の強度性能	田中洋、飯村豊、 大熊幹章	第 6 回木質構造研究会技術 発表会	11/22
現代木造の耐久設計	飯村 豊	日本木材学会秋期合同研究 会	12/13
新村所大橋 (仮称)	飯村 豊	日本土木学会鋼構造委員会 木橋技術小委員	12/18
スギ集成材による単層網目状ド ーム	飯村豊、荒武志朗、 田中洋、栗田進、 大塚哲也	日本建築学会九州支部	3/9
地域材活用への挑戦	飯村 豊	スギシンポジウム 2003	3/10
スギ間伐材を用いた湾曲集成材の 製造とこれを用いた耐力壁の開発	徳留貞夫、藤元嘉 安	平成 14 年度木材利用革新 的技術開発促進事業成果発 表会	3/14

(2) 誌上発表

発 表 題 目	発 表 者 名	発 表 誌 名	巻 (号) 頁 (西暦)
スギ集成材の物性と変形	飯村 豊	木材工業	Vol.57 147-151 (2002.4)
“つみきブロック”を用いた 壁のせん断性能	上杉基、森田秀樹、 飯村豊 (中尾繁男)	木科学情報	9(2)p24-25 (2002.4)
Maintenance of Timber Structures (Including Joint Areas) in Japan	飯村 豊	High-Performance Utilization of Wood for Outdoor Uses, Y Imamura	171-177 (2002.5)
自然環境下における各種中断面部 材のクリープ(第1報)住宅の耐用 年数を考慮した将来の変形予測	荒武志朗,森田秀樹, 有馬孝禮	木材学会誌	48(4) p233-240 (2002.7)
高温乾燥って何だろう？	小田久人	林業みやざき	14年度 7月号
木材の生産と利用による循環型社 会の形成	大熊 幹章	木材情報	p1-5 (2002)8
宮崎県スギ材の新たな利活用技術 の開発に向けて	大熊 幹章	現代林業	p38-43 (2002)10
集成材構造の技術的展開に関す る研究	飯村 豊	学位論文 (東京大学大学 院農学生命科学研究科)	1 - 306 (2002.10)
日本木材学会九州支部大会 研究 発表動向 (物理・工学分野)	藤元嘉安	木科学情報	9(4) 52-54 (2002.10)
スギ心持ち柱材の高温低湿乾燥に おける含水率変化	小田久人,蛭原啓文 迫田忠芳	木科学情報	9(4) 58-59 (2002.10)

(2) 誌上発表 (つづき)

発 表 題 目	発 表 者 名	発 表 誌 名	巻 (号) 頁 (西暦)
Behavior of acoustic emission generation during tensile tests perpendicular to the plane of particleboard II:effects of particle sizes and moisture content of boards	Han-Chien Lin, Yoshiyasu Fujimoto Yasuhide Murase Yoshihiro Mataka	Journal Wood Science	48(5) 374-379 (2002.10)
Influences of Particle Size and Moisture Content on Ultrasonic Wave Transmission Characteristics in Thickness Direction of Particleboard	Han-Chien Lin Yoshiyasu Fujimoto Yasuhide Murase	Journal of the Faculty of Agriculture Kyushu University	46(2) 433-444(2002)
現代木造の耐久設計	飯村 豊	2002 年度日本木材学会 秋期合同研究会	10-19 (2002.12)
地球環境保全と木材利用	大熊 幹章	単行本：林業改良普及双 書No. 143	p1-156 (2003) 2.
湾曲 L V L を用いた枠組壁体のせん断性能の評価 (第 3 報) 力学的解析を用いて算出した枠組 パネルのせん断性能	井道 祐史 大熊 幹章 小田 一幸	木材学会誌	vol49 22-30 (2003) .3
地域産材活用への挑戦(宮崎県木材利用技術センターの紹介)	荒武志朗	NPO 木の建築	5 号 p47-48 (2003.3)

2-9-3 センター内研究報告会

期 日	報 告 者	報 告 内 容
4 / 2 5	落合 克紀	産業廃棄物処理の概要
4 / 2 5	飯村 豊	平成 14 年度研究計画と進行状況
4 / 2 5	藤本 英人	室内空気汚染について
5 / 3 0	中西 幸一	スギ材の床せん断試験結果について
5 / 3 0	小田 久人	高温低湿乾燥のメカニズム
6 / 2 7	荒武 志朗	平成 14 年度研究計画と進行状況
6 / 2 7	岩崎 新二	木材の耐候性について
7 / 2 6	田中 洋	木ダボ接合部及び合わせ材の強度試験
7 / 2 6	蛭原 啓文	スギ材の高度乾燥技術の開発及び現場への適用問題
8 / 2 8	上杉 基	スギ合わせ材・ハの字型筋交い壁せん断試験結果について
9 / 2 4	迫田 忠芳	スギ心持ち柱材の重量分布と乾燥特性
9 / 2 4	森田 秀樹	ホワイトウッドの強度性能—曲げ、引張り及び圧縮
1 0 / 3 1	飯村 豊	スギ材の特徴を活かした新しい構法の開発と性能試験について
1 0 / 3 1	大熊 幹章	スギ材の生産と利用の課題
1 1 / 2 8	藤本 英人	フィルムを用いたアリ返しについて
1 2 / 2 5	中西 幸一	住宅に関する意向調査 原木及び製品流通の I T による合理化システム
1 2 / 2 5	小田 久人	スギ構造材の高温低湿乾燥法による乾燥特性
1 / 2 7	藤元 嘉安	木質深底トレイ、湾曲集成材等に関する研究報告
2 / 2 6	荒武 志朗	平成 14 年度研究報告
2 / 2 6	岩崎 新二	シロアリの食害及びその対策について
3 / 2 7	大熊 幹章	最終講演