

平成 13 年 度

業 務 報 告 書

2 0 0 1

Annual Report of

Miyazaki Prefectural Wood Utilization Research Center

宮崎県木材利用技術センター

目 次

1 総 括

1-1	沿 革	1
1-2	業務の概要	1
1-3	組 織 < 1 事務分掌 2 職員配置表 3 職員現況表 >	2
1-4	規 模 < 1 土地・建物 2 配置図 >	4
1-5	予 算 < 1 歳入 2 外部資金等受入 3 歳出 >	6
1-6	各種会議、研究会、講習会	7
1-7	委員等の委嘱状況	9
1-8	設 備 < 主要研究機器 >	11
1-9	工業所有権等	12

2 試験研究業務

2-1	材料開発化学分野	13
2-2	木質材料分野	14
2-3	乾燥・材質分野	16
2-4	構法開発分野	18
2-5	構造強度分野	20
2-6	流通 I T 化分野	23
2-7	共同研究	24
2-8	受託研究	27
2-9	研究発表	28

3 指導業務

3-1	技術相談及び指導件数	32
3-2	依頼試験	33
3-3	研究会等の開催	33
3-4	講師派遣	35

4 その他

4-1	学位取得者	36
4-2	見学者	37

1 総 括

1－1 沿 革

平成5年～	木材関係試験研究調査開始
平成8年	木材試験研究に関する基本構想策定
平成9年	木材試験研究体制整備基本計画策定
平成10～11年	基本設計・実施設計
平成11～12年	建設工事
平成13年4月	組織発足 初代所長大熊幹章 副所長川村博幸就任
平成13年8月	開所式
平成13年8月	スギシンポジウム開催
平成13年11月	第1回木材加工技術懇談会をセンターで開催
平成14年2月	外部評価委員会開催 委員長北原宮崎大学教授就任
平成14年3月	第2回木材加工技術懇談会を日向市にて開催

(以下14年度4月～9月)

平成14年4月	乾燥材生産指導員配置
平成14年5月	客員研究員制度導入
平成14年7月	皇太子同妃両殿下御視察

1－2 業務の概要

当センターは、スギを中心とする県産材の効率的活用、需用拡大を図るため、木材関連産業の技術の向上及び新製品の開発支援、新構法の開発等に取り組むこととしている。研究開発は材料開発部、木材加工部、構法開発部の3部体制で推進している。

材料開発部では、県産スギ材の材質的特性の解明、有用成分の効果的抽出・用途開発及び防腐・耐候性の研究開発等を担当している。

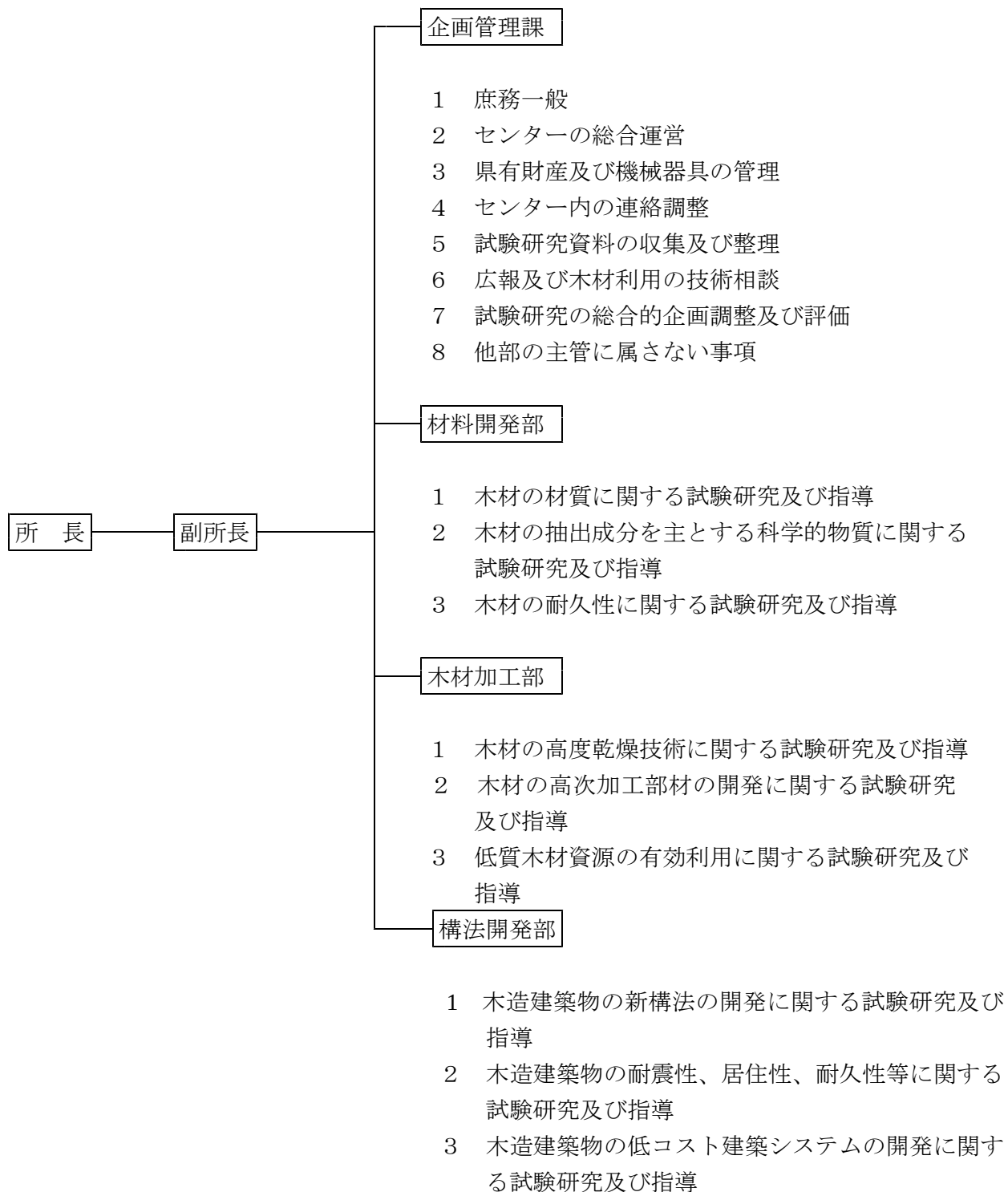
木材加工部では、木材の高度乾燥技術開発、集成材・LVL・ボードなどの高次加工技術開発及び低質木材資源の有効利用の技術開発等を行っている。

構法開発部では、建築分野への利用拡大を図る新材・新構法の開発及び低コスト建築システムの技術開発等を行っている。

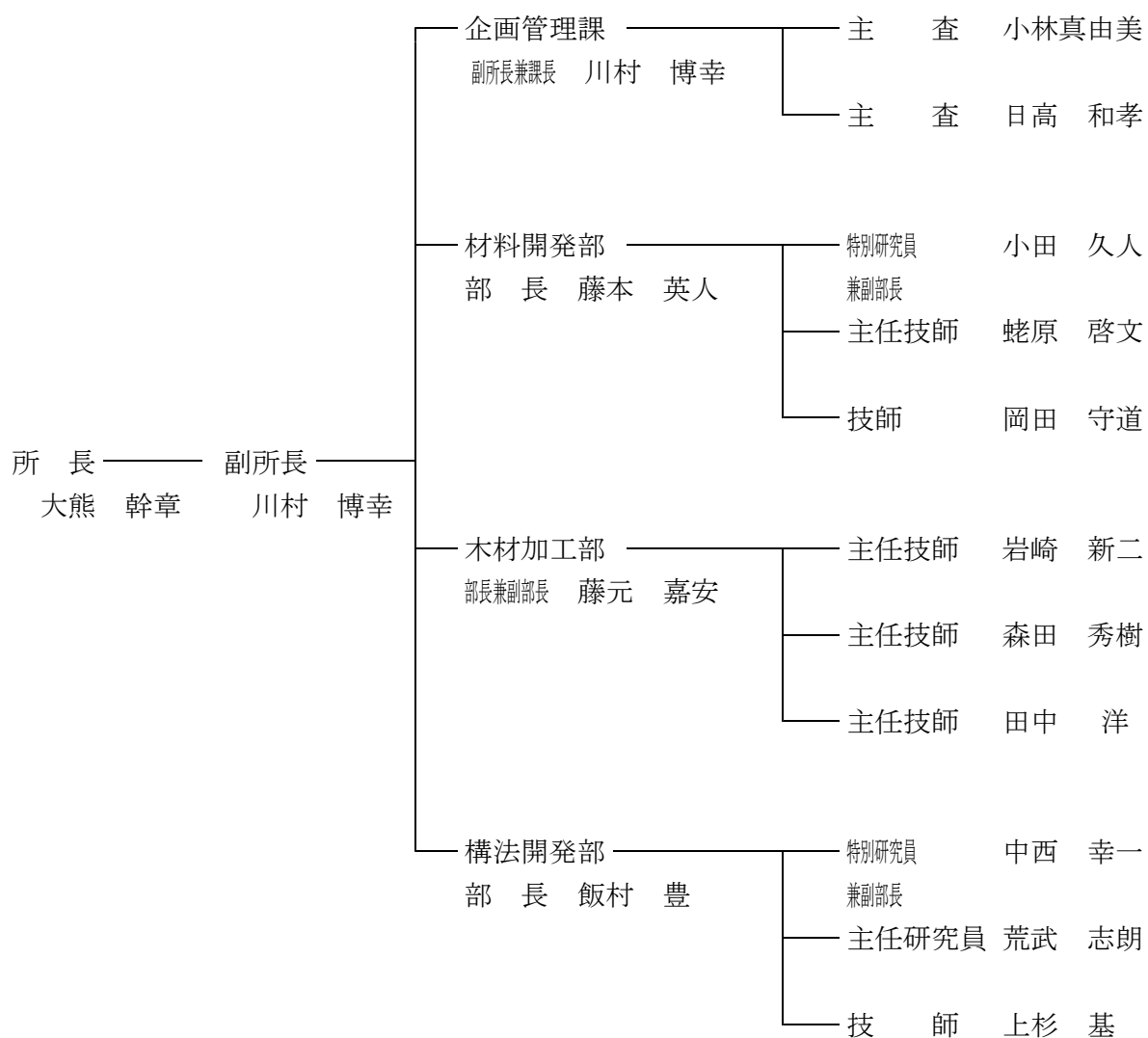
業務の内容は、外部からの依頼試験、技術相談（指導）、共同研究（開発）のほか独自の研究課題を設定し、研究開発に取り組んでいる。

1-3 組織

1-3-1 事務分掌



1－3－2 職員配置表



1－3－3 職員現況表（平成14年3月31日現在）

（単位：人）

区 分	職 員			臨時職 現業職 等	備 考
	事 務	技 術	計		
企 画 管 理 課	2	2	4	1	所長、副所長を含む
材 料 開 発 部		4	4	10	臨時職、現業職数は最大 雇用時を計上
木 材 加 工 部		4	4		
構 法 開 発 部		4	4		
計	2	14	16	11	

1-4 規模

1-4-1 土地・建物

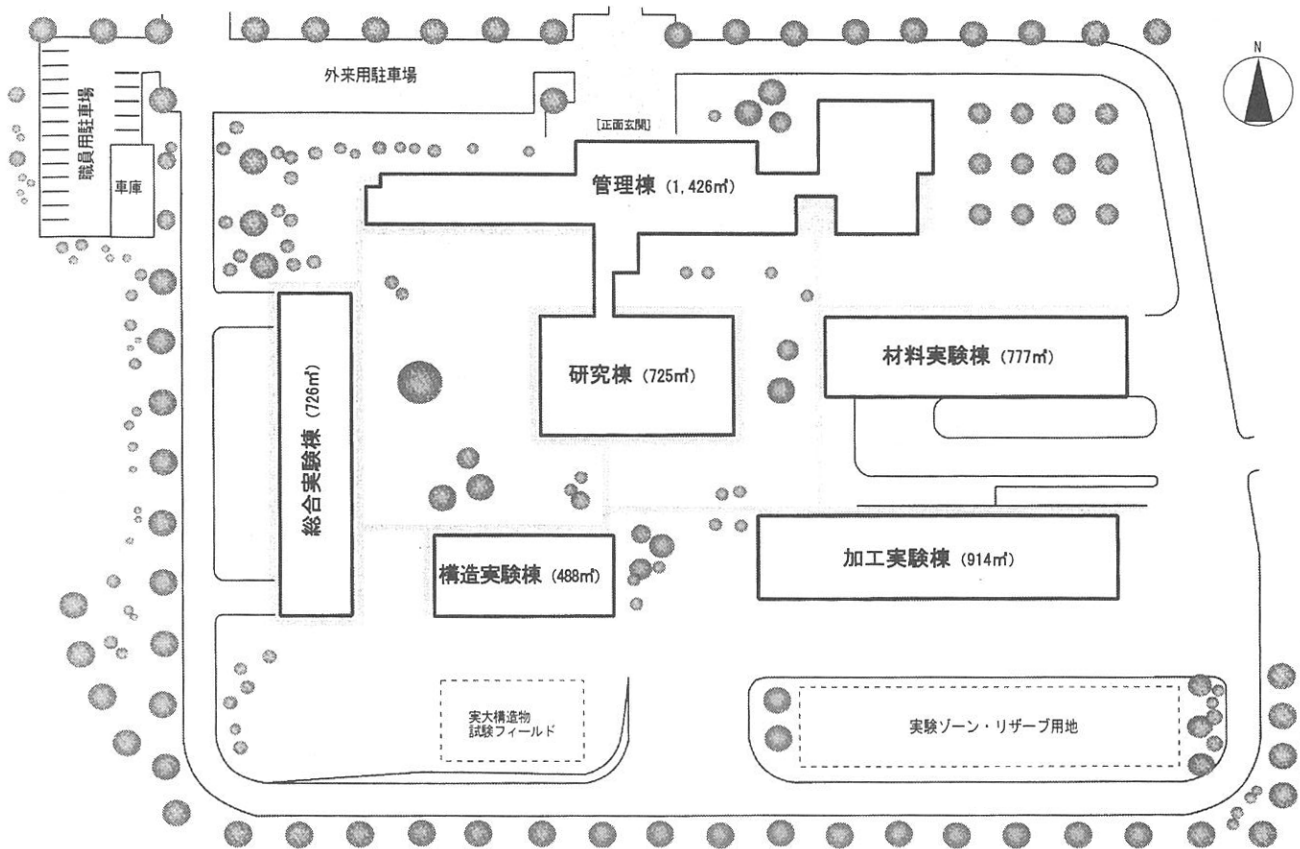
● 所在地 〒 885-0037 都城市花繰町 2 1 号 2 番 ☎ 0986-46-6041

● 土地面積 32,122.19 m² [9,716.92 坪]

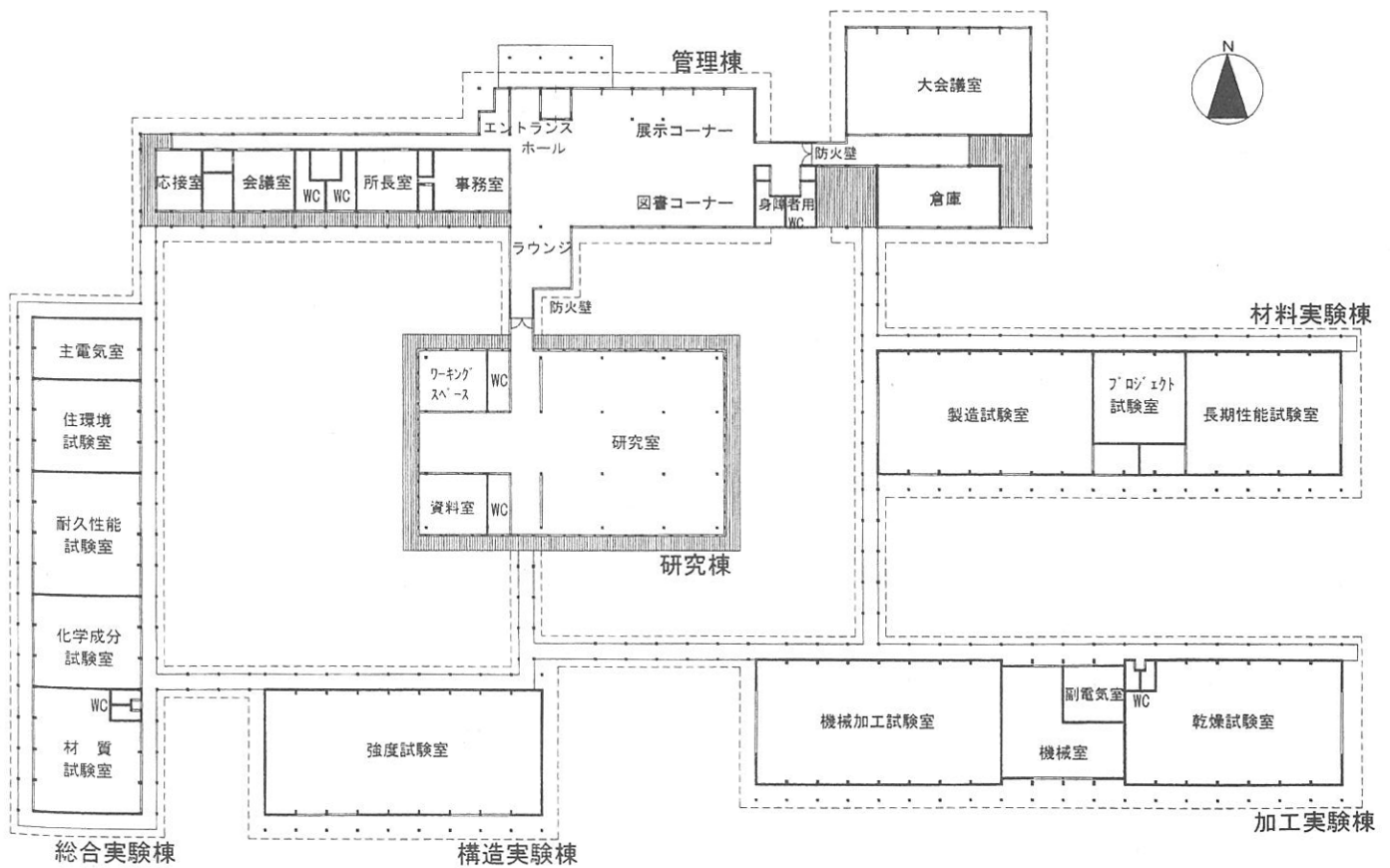
● 建物延面積 5,147.98 m² [1,557.26 坪]

区 分	構 造	主 要 諸 室	面 積	架構の特徴
管 理 棟	木 造 平 屋	エントランス 展 示 室 大・小会議室 所 長 室 事 務 室 来 賓 室 書 庫	1,426.46 m ²	杉構造用集成材 ボックス梁を用いた 大空間の木造架構
研 究 棟		研 究 室 打 合 せ 室 資 料 室	724.71 m ²	杉構造用集成材立体 トラスを用いたフレ キシブルな空間
総合実験棟		材質試験室 化学成分試験室 耐久性能試験室 住環境試験室 主電気室	725.74 m ²	杉構造用集成材 トラス組
構造実験棟		強度試験室	482.76 m ²	杉構造用集成材と 合板による 折板構造架構
加工実験棟		機械加工試験室 乾燥試験室 副電気室・機械室	913.68 m ²	構造用集成材変形 トラス組
材料実験棟		製造試験室 長期性能試験室 プロジェクト試験室	777.60 m ²	構造用集成材変形 トラス組
その他		車 庫	97.02 m ²	
合 計			5,147.98 m ²	

●敷地図



●建物配置図



1-5 予 算

1-5-1 歳入予算

収入済額は、次のとおりである。

(単位：円)

科 目	収 入 額	摘 要
使用料及び手数料	1,599,140	証紙
公有財産使用料	8,400	
諸 収 入	8,201	雇用保険料
合 計	1,615,741	

1-5-2 外部資金等受入調

(1) 日本住宅木材技術センター

(単位：円)

種 類	事 業 名	金 額	摘 要
受 託 事 業	長期耐用住宅木材利用技術高度化事業	4,000,000	委託費等
公募型事業	木材産業技術実用化促進緊急対策事業	(17,620,000)	ｽｷﾞ 合せ材 木質ﾄﾚｲ
合 計		21,620,000	

注) 金額()書は、共同研究相手の企業の受託金

1-5-3 歳出関係

予算執行額は次のとおりである。

(単位：円)

科 目	センター執行分	本課執行分	計
報 酬	8,434,640	0	8,434,640
給 料	0	67,626,300	67,626,300
職 員 手 当 等	120,000	41,446,932	41,566,932
共 済 費	847,852	12,665,058	13,512,910
賃 金	6,060,680	0	6,060,680
報 償 費	532,000	0	532,000
旅 費	9,733,763	0	9,733,763
需 用 費	47,490,649	0	47,490,649
役 務 費	3,815,535	0	3,815,535
委 託 料	58,307,062	0	58,307,062
使用料及び賃借料	3,161,240	0	3,161,240
工 事 請 負 費	1,812,300	0	1,812,300
備 品 購 入 費	16,960,922	325,122,083	342,083,005
負担金補助及び交付金	321,450	0	321,450
公 課 費	0	0	0
合 計	157,598,093	446,860,373	604,458,466

1-6 各種会議・研究会・講習会

1-6-1 研究機関連絡会議への参加

部	会 議 名	期 日	会 場
企画 管理 課	九州地区林業試験研究機関春季場所長会議	5/14 ～ 15	日向市
	日本木材学会総会	5/26 ～ 27	東京都
	県立試験研究機関機関長会議	8/22	佐土原町
	九州地区林業試験研究機関秋季場所長会議	9/11 ～ 12	熊本県
	九州地区林業試験研究機関総務担当者会議	9/27 ～ 28	沖縄県
	日本木材加工技術協会理事会	10/3 ～ 4	東京都
	九州地区林業試験研究機関ブロック会議	10/4 ～ 5	熊本市
	全国林業試験研究機関協議会総会	2/6 ～ 7	東京都
	日本農学会理事会	3/19 ～ 20	東京都
	森林・木質資源利用先端技術推進協議会理事会	3/27 ～ 28	東京都
材木構 造材法 開加開 発工発 部部部	九州地区林業試験研究機関連絡協議会乾燥分科会	6/ 7 ～ 8	熊本県
	九州地区林業試験研究機関連絡協議会乾燥分科会	10/30 ～ 31	都城市
	土木資材分科会	1/23 ～ 24	大分県
	土木資材分科会	2/28 ～ 3/1	鹿児島県
	九州地区林業試験研究機関連絡協議会乾燥分科会	3/12 ～ 13	福岡県

1-6-2 研究会・講習会への参加

部	会 議 名	期 日	会 場
企画 管理 課	日本住宅・木材技術センター平成 12 年度事業報告会	6/22	東京都
	県木材需給対策協議会	7/5	宮崎市
	早生樹協議会	10/2	東京都
	知能性材料研究会	10/10 ～ 11	東京都
	加工技術協会年次大会	10/25 ～ 26	東京都
	朝日懇話会	10/26	宮崎市
	森林整備シンポジウム	11/1	宮崎市
	県育林祭	11/9	高千穂町
	大館ドーム・秋田木材高度加工研究所調査	11/5 ～ 7	秋田県
	木質構造研究会技術発表会	12/10	東京都
	熱帯林バイオマス再資源化支援調査委員会	12/11	東京都
	県林業改良指導員大会	12/25	宮崎市
	日向・入郷地域森林資源地域循環システム検討委員会	2/8 ～ 9	日向市 椎葉村
	県木材需給対策協議会	2/18	宮崎市

1-6-2 研究会・講習会への参加（つづき）

部	会 議 名	期 日	会 場
企画管理	宮崎県販売促進センター in 東京 木質構造基金運営委員会 建築研究所外部評価委員会 富山県木材研究所再整備委員会	2/20 ～ 21 3/11 3/12 3/29	東京都 東京都 東京都 富山県
材料開発部	日本木材学会大会 ボイラー取扱技能講習 木材乾燥技術者養成研修会 日本木材学会九州支部大会 乾燥材生産技術研修会 木材乾燥シンポジウム 森林・木質資源先端技術推進協議会シンポジウム 木材利用研究会	4/ 2 ～ 4 5/30 ～ 31 7/27 8/30 ～ 31 12/ 3 12/ 6 ～ 7 2/15 3/15	東京都 熊本県 都城市 福岡県 宮崎市 京都府 東京都 都城市
木材加工部	ボイラー取扱技能講習 フォークリフト運転技能講習 日本建築学会伝統的木造建築(社寺建築)の実大振動公開実験 日本木材学会九州支部大会 シンポジウム「国産材・スギの国際的競争力を考える」 日本木材加工技術協会第 19 回年次大会 木質構造研究会 九州地区林業試験研究機関連絡協議会木材加工部会「改正建築基準法に関する勉強会」 木材接着研究会 平成 13 年度第 2 回九州木材業振興対策協議会 木材乾燥シンポジウム 木材を活用した学校施設に関する講習会 木材利用研究会	5/30 ～ 31 6/15,9/5 ～ 7 6/22 ～ 23 8/30 ～ 31 10/16 ～ 17 10/25 ～ 26 10/26 11/13 ～ 14 11/15 ～ 16 11/20 ～ 21 12/ 6 ～ 7 2/14 3/15	熊本県 西郷村 京都府 福岡県 鹿児島県 東京都 東京都 熊本県 福岡県 福岡県 京都府 宮崎市 都城市
構法開発部	フォークリフト運転技能講習 第 7 回 IUFRO 国際木材乾燥会議 日本木材学会九州支部大会 森を守る県民大会 第 13 回日本 MRS 学術シンポジウム 木質構造研究会 木質構造研究会 全国木橋技術検討会 日本建築学会九州支部大会	6/15,9/5 ～ 7 7/9 ～ 13 8/30 ～ 31 9/16 12/20 ～ 22 6/4 7/26 11/7 ～ 9 3/10	西郷村 茨城県 福岡県 宮崎市 神奈川県 東京都 東京都 山梨県 福岡県

1-7 委員等の委嘱状況

会 議 等 の 名 称	職 名	氏 名
早生樹協議会	副 会 長	大熊 幹章
木材加工技術協会	理 事	大熊 幹章
木材学会	顧 問	大熊 幹章
森林・木質資源利用先端技術推進協議会（APAST）	理 事	大熊 幹章
木質構造研究基金	運営委員	大熊 幹章
木質構造研究会	理 事	大熊 幹章
（財）日本農学会	監 事	大熊 幹章
日本住宅・木材技術センター 長期耐用委員会	委 員 長	大熊 幹章
緑化推進センター 放棄バイオマス利用支援委員会	委 員 長	大熊 幹章
建築研究所 外部評価委員会材料分科会	委 員	大熊 幹章
富山県木材試験場再編検討委員会	委 員 長	大熊 幹章
日本農学アカデミー	会 員	大熊 幹章
新村所大橋（仮称）建設技術委員会	委 員	大熊 幹章
木材の化学加工研究会	現地幹事	藤本 英人
宮崎スギ学童机改良事業改良研究委員会	専門委員	藤元 嘉安
木材産業技術実用化促進緊急対策事業試験調査委員会（木質トレイ）	委 員 長	藤元 嘉安
木材産業技術実用化促進緊急対策事業試験調査委員会（木質トレイ）	委 員	岩崎 新二
日本木材学会編集委員会	論文審査員	藤元 嘉安
日本木材学会九州支部	評 議 員	荒武 志朗
日本木材学会	連絡監事	荒武 志朗
日本木材学会編集委員会	論文審査員	荒武 志朗
日本木材加工技術協会九州支部企画部会	委 員	荒武 志朗
第 13 回 MRS-J シンポジウム奨励賞選考委員会	委 員	荒武 志朗
Transactions of the Materials Research Society of Japan	論文審査員	荒武 志朗
木材産業技術実用化促進緊急対策事業試験調査委員会（スギ合わせ材用いた軸組構造体の開発）	委 員	飯村 豊
宮崎型長期耐用住宅木材利用技術高度化事業	委 員 長	飯村 豊
長期耐用住宅木材利用技術委員会ワーキング（財団法人日本住宅・木材技術センター）	委 員	飯村 豊

1-7 委員等の委嘱状況（つづき）

会 議 等 の 名 称	職 名	氏 名
日本木材学会公設機関委員会	委 員	飯村 豊
九州橋梁・構造工学研究会	委 員	飯村 豊
木質構造研究会	編集委員	飯村 豊
日本学会鋼構造委員会木橋技術小委員会	委 員	飯村 豊
日本建築構造技術技術者協会	委 員	飯村 豊
新村所大橋（仮称）建設技術委員会	委 員	飯村 豊
木造畜舎等検討委員会	委 員	中西 幸一
木製魚礁検討委員会	委 員	中西 幸一
宮崎型長期耐用住宅木材利用技術高度化事業	委 員	中西 幸一
宮崎型長期耐用住宅木材利用技術高度化事業	委 員	上杉 基

1-8 設備（主要研究機器）

機 器 名	型 式	メーカー名	設置日	価格(千円)	区 分
ガスクロマトグラフ質量分析計	JMS-AMSUN200	日本電子	4/1	17,325	県 単
フーリエ分光光度計	Spectrum One	パーキンエルマー社	10/2	4,725	国 補
可視紫外線分光光度計	U-2010	日立製作所	10/31	1,285	県 単
分光測色計	SQ2000	日本電色	4/1	2,142	〃
蛍光顕微鏡装置	TCS-SP	ライカ社	12/10	13,136	〃
低真空走査型電子顕微鏡	S-3000N	日立製作所	4/1	9,240	〃
マイクロ스코プ	VH-8000	キーエンス社	10/31	7,455	〃
原子吸光分析装置	AA-6650	島津製作所	10/19	6,773	〃
耐候性試験機	SX75-A	スカ試験機	4/1	15,225	〃
超臨界流体抽出装置	SCF-201 他	日本分光	4/1	9,975	〃
蛍光式光ファイバー温度計	FX9020-221	安立計器	4/1	2,331	〃
木工プレス（高周波加熱装置付きホットプレス）	FTYBL4-150-60SP	山本鉄工所	4/1	22,575	〃
ホットプレス	TA-125-1W	山本鉄工所	10/31	9,954	〃
グレーディングマシン	MGFE251T	飯田工業	3/22	12,216	〃
ベニヤレース	BV-3SA	田之内鉄工所	3/20	44,909	〃
表面圧密化熱処理装置	TA200-1 WAR	山本鉄工所	3/22	26,880	〃
高周波加熱式減圧乾燥機	HED-0303 型	ヤスジマ	4/1	18,774	〃
木材乾燥機	MHB-5MR	九州オリンピック工業	1/11	15,488	〃
長期耐力試験装置（クリープ試験装置）	TDS-303 他	東京測器研究所	4/1	13,540	〃
切削試験機（ナイフリンクフレカー）	PZ8	ウェスターン・トレーディング・ハルマン	4/1	12,600	〃
サーモビデオ	TH3102MR	NEC 三栄	4/1	4,562	〃

（区分） 県単：県単独事業

国補：国庫補助事業

1-8 設備（つづき）

機 器 名	型 式	メーカー名	設置日	価格(千円)	区 分
材料吸音率計測装置	4206	B&K	10/31	5,287	県 単
熱伝導率測定装置	HC-074-200A	英弘精機	4/1	5,791	"
実大圧縮試験機	A-200-B1	前川試験機製作所	4/1	8,348	"
実大引張試験機	HZS-100-LB4	前川試験機製作所	4/1	25,725	"
実大強度試験機	WU-1000.TK21 型	東京衝機製作所	4/1	57,960	"
断熱防露試験機	TBR-3 TBU-2	タバ・イエス・バック	4/1	23,625	"
水密・気密試験装置	BPX-FM-1	スカ試験機	4/1	26,565	"
実大構造実験装置	アクチュエータシステム他	鷺宮製作所	4/1	58,485	"
水平振動試験装置	VTH-30	南九州向洋電気	3/29	51,975	"

(区分) 県単：県単独事業
国補：国庫補助事業

1-9 工業所有権等

職員が行った発明・考案で、特許若しくは、著作権法等に基づき出願、登録申請され、審査中であるものならびに既に工業所有権の取得や著作物の登録を完了したものは、平成13年度末現在、次のとおりである。

1-9-1 出 願

	発 明 の 名 称	出 願 番 号	発 明 者
1	曲率半径の小さな湾曲集成材の製造方法およびその製造装置	特願 2002-170726 平成 13.2.28	大 熊 幹 章 藤 元 嘉 安 飯 村 豊

2 試験研究業務

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、岡田守道
木材加工部 岩崎新二

1 目的

低迷しているスギ材価格の上昇をはかるためには、スギ材の需要を拡大するとともに、材の単位重量あたりの高付加価値化、針葉や樹皮などの未利用部分の有効利用が必要と思われる。そこで、本研究の中では今まで注目されてこなかった乾燥工程で得られるスギ抽出成分（低沸点抽出物）の有効利用を図ることを目的とした。

2 方法

スギ材小片を密閉容器に入れ、120 °Cから 170 °Cの温度に加熱し、得られる成分を冷したトラップで捕集した。雰囲気は密閉状態、空気気流下および窒素気流下の三水準とした。得られた成分は水相と有機層とに分けそれぞれ抗菌試験に供した。供試菌は大腸菌(E.coli)であった。また、実大規模の乾燥機から一般的な乾燥条件で得られるドレインについても同様の抗菌試験を行った。

3 結果

実験室的規模で調製した低沸点抽出物は、どの温度条件下で調製したものであっても、わずかの有機層と水相の二層からなっていた。有機層は無色透明であり、水相は透明でわずかに白濁していた。有機物が水相に懸濁した状態、いわゆる o/w であると思われた。空気気流下であっても窒素気流下であっても得られた抽出物に外見上の差異は認められなかった。また、水相の pH も 5～6 程度で大きな変化はなかった。それに対し、密閉状態（いわゆる蒸し焼き状態）と乾燥工程で得られたドレインの pH はそれぞれ 3.5 と 3.0 であり、かなり酸性が強くなっていた。このように低 pH となる理由については今後の検討課題である。

抗菌試験には上述の有機層と白濁した水相をそれぞれ供試した。その結果、有機層、水相ともに抗菌活性はほとんど認められなかった。なお、前年度の予備試験ではわずかに抗菌活性が認められていたが、今回と結果が異なったのは E.coli の菌株に起因するのかもしれない。バイオアッセイの変動幅を考慮しても、スギ低沸点抽出物は、低 pH の留分を含めて、E.coli に対してほとんど、あるいは全く抗菌活性を有しないものと考えられる。それに対して、木材乾燥工程で得られるドレインは処理ろ紙周辺に明らかな阻止円を形成したことから E.coli に対する抗菌物質を含んでいるものと考えられた。今後はこのドレインの抗菌剤としての用途開発並びにドレイン中の抗菌物質の検索を行っていく予定である。また、それと平行して有機層と白濁した水相を用いて他の薬理作用や生理作用、たとえば不快害虫忌避作用や抗ダニ性などについて検討していく予定である。

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）オビスギから製造された集成材用ラミナにおいては、曲げヤング係数が低く構造用集成材の日本農林規格（JAS）の要求を下回るものが相当量含まれる。このため、構造用集成材の製造において、材料歩留りが低減し製造コスト削減における障害の一因となっている。一方、オビスギは、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。そこで、比較的曲げヤング係数の低い材料の有効利用を目的として、オビスギの強度特性を活かした湾曲集成材について、その製造方法や強度性能を検討した。

2 方法

- (1) 湾曲集成材の製造には厚さ 5mm、幅 100mm のスギラミナを用いた。集成材の厚さは 90mm（ラミナ積層数：18）とし、幅は 90mm とした。湾曲部の内側曲率半径を 320mm、外側曲率半径を 410mm とし、長さを 1/4 円弧とした。また湾曲部の両端に長さ約 50cm の通直部を設けた。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、本研究において開発した、無限軌道圧縮装置（短い鉄板の端部を丁番により複数枚連結した圧縮板）と油圧式加圧装置を用いる方法により行った。
- (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端部を固定し、水平部の端部に湾曲部が閉じる方向あるいは開く方向に荷重を加えることにより湾曲集成材の強度試験を行った。荷重速度は 10mm/min とした。
- (3) 集成材の接着力試験は日本合板検査会「平成 7 年度 食品等適正製造基準作成事業報告書 構造用集成材」のブロックせん断試験方法に準じて行った。試験体は連続タイプのせん断試験体とし、通直部分について 3 層毎に接着力試験を行った。

3 結果

- (1) 湾曲部の単位角度変化当たりには要するモーメントにより求めた単位幅当たりの支持係数は、湾曲部が閉じる方向で 898.9kN・cm/cm（標準偏差：31.6kN・cm/cm）であり、開く方向では 770.5kN・cm/cm（標準偏差：51.5kN・cm/cm）であった。
- (2) 最大モーメントは、閉じる方向の試験では平均値で 685.2kN/cm であったのに対し、開く方向では 542.8kN/cm と低く、またバラツキが大きいことが認められた。
- (3) 試験体の破壊は、閉じる方向の試験の場合、破壊箇所が最もモーメントが大きいと思われる場所で生じているのに対し、開く方向の試験においては、集成材の湾曲部の厚さ方向の中央付近におけるせん断破壊による破壊形態を示していた。
- (4) 湾曲集成材の通直部分における接着力は、いずれの接着層においても、構造用集成材の日本農林規格の適合基準である 54kgf/cm² をはるかに上回っていた。

② 低曲げヤング係数スギラミナのめり込み及びせん断性能

木材加工部 ※森田 秀樹
藤元 嘉安

1 目 的

JAS では構造用集成材ラミナとして L50 を最低等級として定めているが、丸太の段階で選別してもこれに該当しないものが一定量生ずる。実際、県内のスギドーム施設に使用されたラミナの一部をグレーディングマシンで測定した結果、3 ～ 4 割程度が規格外となった事例もある。これは、ラミナの歩留まり低下による集成材単価の上昇につながり、ホワイトウッドなど安い外国産集成材が大量に輸入される現在において、国産材普及を妨げる要因ともなっている。そこで、現在規格外とされる 4.91GPa (50,000kgf/cm²) 未満のラミナ (L30, L40) を内層用ラミナとして構造用集成材に利用する可能性を探るために、せん断、めり込み性能について L50 以上のラミナとの比較を行った。

2 方 法

試験体は日南地域産スギ丸太から製材された機械等級区分 L50, L40, L30 のラミナ (厚さ 30mm) を 3 枚積層した同一等級集成材とした。ただし、ラミナのグレーディングは MSR であり、最低値を基準としている。

(1) めり込み試験

「構造用木材の強度試験法」に従い、材端部めり込み試験を行った。得られた結果よりめり込み強さ、めり込み降伏強さ、めり込み剛性、辺長の 5 % 部分圧縮強さ、部分圧縮比例限度を求めた。

(2) 曲げせん断試験

「構造用木材の強度試験法」に従い、中央集中荷重法 (A 法) による試験を行い、せん断強さを求めた。

(3) ブロックせん断試験

「木材のせん断試験方法」(JIS Z 2114) に従って、せん断面を柎目および板目として試験を行い、せん断面強さを求めた。

以上の実験により、得られたデータの各等級間の比較を行うと共に、密度、平均年輪幅、縦振動ヤング係数など、各性能の推定指標となり得るものについて検討を加えた。

3 結 果

(1) めり込み強さは等級による明確な差が認められたが、降伏点までの強度及び剛性に等級間の差は認められなかった。

(2) 曲げせん断試験は全ての破壊が曲げによるものであり、正確なせん断強さが把握できなかった。スギに関しては現状の試験方法でせん断破壊させるのは困難であると思われた。

(3) 小さな試験体を用いるブロックせん断試験では試験体の採材位置によるばらつきが著しく、せん断面強さに各等級間の明確な差異は認められなかった。

(4) せん断、めり込み性能は曲げヤング係数による等級よりむしろ密度との相関が高いことが示された。ただし、密度は低位等級ラミナほどばらつきが大きくなるため、使用可能な下限値を明示する必要がある。

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

材料開発部 ※小田久人
蛭原啓文

1 目 的

難乾燥材とされるスギ心持ち正角柱材を、比較的短期間に表面割れなどの損傷を抑えながら乾燥する方法として、100℃以上の高温域で乾湿球温度差を大きくとる「高温低湿乾燥法」が広く導入されている。そこで、スギ心持ち柱材を生材重量によって2つのグループに区分し、それぞれ高温低湿乾燥を行い乾燥特性について検討するとともに、高含水率スギ柱材を高温低湿乾燥後に天然乾燥し、含水率変化等についても検討した。

2 方 法

【重量区分別高温低湿乾燥試験】

宮崎県産スギ心持ち柱材（130×130×3000mm）144本を用いた。重量範囲をAグループが25kgから35kgまで、Bグループが35kgから45kgまでとし、各72本を最高温度120℃、最大乾湿球温度差30℃の条件で当センター設置の熱気加熱乾燥試験装置（約5m³収容）を用いて、Aグループは7日間、Bグループは9日間の高温低湿乾燥を行った。乾燥前後に重量測定を行い、乾燥後には両木口から40cmの位置で試験片を切り取り、全乾法で含水率を求めた。【高温低湿乾燥後の天然乾燥試験】県産スギ柱材（寸法は同じ、県北産）を乾球温度90～120℃、湿球温度75～90℃の条件で164時間高温低湿乾燥した後、直ちに当センター加工研究棟軒下に積みし、天然乾燥した。重量および表面割れ長さを経時的に測定し、天然乾燥終了時に全乾法で含水率を測定した。

3 結 果

【重量区分別高温低湿乾燥試験】

Aグループでは、乾燥前に54%～132%あった含水率が乾燥後には10%～34%（平均20%）に低下した。25等分割した断面内含水率分布は、大部分の測定材で表面が約10%を示すのに対し、髄付近の中心部では40%以下と、水分傾斜を持ったまま乾燥が終了していた。平均収縮率は2.1%（1.8～2.4%）であり、乾燥による寸法減少量は最大で3mm程度と考えられる。表面割れは、全く発生しなかった20本を含め55本が150cm以下と少なかった。内部割れは、全く起こっていない試験材が19本あったが、元口側より末口側で多く発生し、50mmを超える試験材は19本見られた。一方、Bグループの含水率は、乾燥前に82%～206%あったが乾燥後に12%～47%に低下した。Aグループは仕上がり含水率が低く良好な仕上がり状態であったが、大きな内部割れが発生した材も一部で見られた。また、Bグループは仕上がり含水率が全体的に高く乾燥不足と思われる。

【高温低湿乾燥後の天然乾燥試験】

天然乾燥を行うことにより含水率が低下し、ばらつきもある程度解消された。特に、生材重量が 35kg 以上の試験材については、比較的大きく低下した。また、天然乾燥により断面内の水分傾斜は小さくなっているものの、材中心部は依然として含水率が高い。表面割れは、天然乾燥による伸長は少量しか確認されなかった。最大割れ長さの伸長は、高温低湿乾燥直後に確認されなかった試験材の新たな発生によるもので、乾燥直後に確認された表面割れの伸長は少量であった。

2-4 構法開発分野

2-4-1 スギ材の特徴（欠点をカバーする）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、上杉 基
木材加工部 森田秀樹、田中 洋

1. 目的

人工林のスギの成長に伴い南九州では量的な供給体制が整ってきた。この地域ではスギの生育が早く、径級も大きくなりつつある。人工林のスギは、国産のカラマツや輸入のベイマツと比較すると、曲げ弾性係数が30～40%程度低い。スギのように曲げ弾性係数が低い構造材は構造体に使われると、変形しやすいため一般的には使い方が難しいとみなされがちだ。

性能設計へと移行しつつある現在、上記を念頭に置きながら、スギの特性を積極的に活かした商品開発を目指す。

2. 方法

1) 先ず構法開発の鍵を握る接合に関して、スギの物性や特徴を活かした実験を行った。内容は和釘や木ダボを利用した新しい接合方法を研究し、また中・大断面材の接合で、現在最も一般化しつつあるドリフトピン接合についても研究した。

2) 次にスギ板材の新しい活用法を見いだすためにスギ板材を利用した床パネルや耐力壁を試作し、せん断試験を実施した。さらに構造体を試作し、強度試験を行い加工・施工性も検討した。

3) また、筋かいに代わる耐力壁として利用することを目指し、曲げ弾性係数が低いことを利用した曲率の小さな湾曲材を用いた開口パネルのせん断実験を行った。さらにアクチュエーターを使用して軸組の加力試験も行った。

4) 企業との共同研究としてスギ間伐材を用いた「つみきブロック」壁工法（写真1）やスギLVLなどを使用する極めて高い剛性を有する耐力壁など新しい壁構造にも取り組んだ。また宮崎県建築士事務所協会とスギ材を使用した筋かい壁（写真2）の共同研究を実施した。



写真1 「つみきブロック」壁せん断試験



写真2 二つ割り筋交い壁せん断試験

3. 結 果

1) スギの物性を現在は木質構造の基本材料となっているベイマツと比較した。比重当たりの比強度でそれぞれの物性を比較すると、曲げ、引張り、圧縮の各強度はベイマツと同等、せん断強度は優れているが、曲げ弾性係数とめり込み強度は劣る。つまり、スギは軟らかく曲がり易い反面、割れ裂け難い材料ということになる。例えばスギ厚板を和釘で留め付ける床パネルのせん断試験では、床倍率は3.7倍となった。スギに相性の良い接合具の選定が重要であることが分かった。

また接合に関しては、県内で初めて取り組む大型集成材ドーム「サンドーム日向」と「南郷くろしおドーム」のスギ集成材接合部の実験を実施した。スギ接合実験の結果、割裂破壊し難いことが裏づけられ、終局耐力は設計荷重の7倍に達し、高い安全性(余力)を有することが分かった。この実験結果を反映させて、それらドームより一回り大きいスギ集成材ドーム「宮崎県全天候型運動施設(仮称)」に間隔を狭めて接合具を多数配列する新しい接合方法を採用する予定である。この新しい接合方法によって接合金物の軽量化、施工時の省力化を図ることができるうえ、工期短縮とコスト縮減にも貢献し得る。

2) 高度乾燥板材を使用した合せ梁と合せ柱によって、従来にない住宅用の軸組構造体を構成できることが分かった。この結果を基に、「スギ合せ材を用いた軸組構造体の開発」として民間企業と共同で公募型事業に取り組むことで、商品化へ向けて大きく前進できた。

3) 曲率の小さな湾曲材を用いた壁のせん断試験では壁倍率が2.0倍であることが分かった。平面が6 m×6 m、高さ6 mの立体軸組を試作しアクチュエーターによる水平加力試験を実施して、筋かいや耐力壁のない開口率の高い新しい構法の軸組の可能性を見いだした。

4) つみきブロックの壁倍率が2.5倍、面材にLVLを使用した場合の耐力壁は11.8倍であった。スギの筋かい壁では筋かいの座屈を防止する横胴縁との関係が重要であることが分かった。

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)の解明と材質区分法

① 自然環境下における各種中断面部材のクリープ - 住宅の耐用年数を考慮した将来の変形予測 -

構法開発部 ※ 荒武 志朗
木材加工部 森田 秀樹

1 目 的

各種中断面部材（スギの未乾燥材と人工乾燥材，ベイマツの未乾燥材と人工乾燥材，及びスギの集成材）に対し，自然環境下でクリープ試験を行っている。ここでは，2年経過時点までの傾向や住宅の耐用年数を考慮した将来の変形予測を試みた結果などについて報告する。

2 方 法

供試材には，宮崎県産スギの未乾燥材と人工乾燥材各1体，ベイマツの未乾燥材と人工乾燥材各1体，宮崎県産スギ集成材で，製造時にレゾルシノール樹脂接着剤を用いたもの2体（以下，RF-A，RF-Bと記す），水性高分子イソシアネート接着剤を用いたもの2体（以下，API-A，API-Bと記す），合計8体を用いた。寸法は，何れも断面が10.5×24.0cm，長さが400cmである。クリープ試験は，曲げを対象とし，3等分点4点荷重方式により実施した。応力比は，RF-B，API-Bを20％とし，他は10％とした。なお，負荷は鉄筋により行い，測定時間間隔は1時間及び24時間とした。

3 結 果

(1) 負荷1年以降の各供試体のたわみ変動に大きな差はなく，いずれもこの時期から安定期（2次クリープ）に入った。これは，主として未乾燥材の含水率が負荷から概ね1年経過までに気乾状態に達し，他の供試体と同様に乾燥過程（脱湿時）のメカノソープティブ変形が殆ど生じなくなったためと考えられる。

(2) 製材における実測のクリープたわみ〔以下， $\delta_c(t)$ と記す〕と次式(power則)によるクリープたわみ〔以下， $\delta_c(t)'$ と記す〕を比較した結果，未乾燥材では，何れもpower則の適合性が認められなかった。

$$\delta_c(t)' = \delta_0 + A t^N \quad (1)$$

ここで， δ_0 は瞬間弾性たわみ， A と N は定数， t は時間である。

これは，未乾燥材の場合，負荷後一定期間生じる脱湿時のメカノソープティブ変形が著しいためであろう。このような場合のたわみの予測式として，次式が考えられる。

$$\delta(t, u) = \delta_0 + \delta_c(t)'' + M(u) \quad (2)$$

ここで， $\delta(t, u)$ は未乾燥材の推定全たわみ， $\delta_c(t)''$ は気乾材のクリープたわみ， $M(u)$ は含水率を説明変数としたときのメカノソープティブ変形の予測値である。

(3) スギ集成材における $\delta_c(t)$ と $\delta_c(t)'$ を比較した結果，全体として，power則の適合性が認められた。そこで，ここではスギ集成材を対象として，power則をベースとした次式を用いて負荷50年後の変形予測を試みる。

$$\delta(t) / \delta_0 = 1 + a t^N \quad (3)$$

ここで， $\delta(t) / \delta_0$ は負荷 t 年後の相対クリープ， a は A / δ_0 である。

この(3)式で得られた δ_{50} / δ_0 (50年後の相対クリープ)は，応力比や接着剤の種類にかかわらず，何れもほぼ2となり，木質構造設計規準・同解説における値（長期のヤング係数を短期の1/2とする）と概ね一致した。

② 乾燥方法の異なるスギ正角材の強度特性 — 曲げ強度特性 —

構法開発部	※田中 洋
木材加工部	荒武 志朗
材料開発部	小田 久人

1 目 的

乾燥方法の異なる宮崎県産のスギ正角材に対して曲げ破壊試験を行い、乾燥方法ごとの強度性能を比較するとともに、乾燥に伴う強度性能の変化等について検討した。

2 方 法

供試材として、宮崎県内3箇所の林分（三股町、串間市、椎葉村）から250本ずつ計750本の2番玉丸太を採取し、 $110 \times 110 \times 3,000\text{mm}$ に製材した。次に各林分ごとに得られた250本の製材品を、生材状態で測定した動的ヤング係数（縦振動法）の平均値と標準偏差が等しくなるよう50本ずつ5つのグループに分け、1つのグループは生材状態で曲げ破壊試験を行い、残りのグループは4箇所の乾燥工場に依頼して人工乾燥を行った後、養生期間を経て気乾状態に達したところで曲げ破壊試験を行った。乾燥方法は、2種類の高温乾燥（最高温度 120°C 及び 125°C ）、中温乾燥（最高温度 85°C ）及び燻煙乾燥（最高温度 115°C ）であるが、椎葉村の材1グループのみ天然乾燥を行った。曲げ破壊試験は、スパン $1,980\text{mm}$ の3等分点4点荷重方式とし、曲げヤング係数（MOE）及び曲げ破壊係数（MOR）を評価した。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」に準拠したが、以下に示す結果については含水率によるデータの補正は行っていない。

3 結 果

（1）乾燥材の試験時含水率は 6.3% ～ 15.9% の範囲を示し、平均値は 11.9% であった。人工乾燥後7～48箇月養生期間をとったが、一部含水率が低いグループが認められた。また、含水率の低いグループでは、内部割れの発生が認められた。

（2）乾燥材グループのMOE平均値は生材グループに比べて13～33%高い値を示し、繊維飽和点を28%と仮定すると、含水率1%当りのMOE変化率は1.4%であった。

（3）MORの変動係数は、生材グループの平均値10.0%に対して乾燥材グループでは平均値15.8%と大きく、5%下限強度値については乾燥材が生材を下回るケースが認められた。なお、乾燥材の5%下限強度値は 25.1Mpa であった。

（4）MOE、MORともに乾燥方法ごとの平均値に統計的な有意差はほとんどなく、乾燥方法による影響は認められなかった。ただし、内部割れが極端に大きかった1グループのみMORの低下が大きいという結果が得られており、内部割れと強度の関係については今後の検討を要する。

2-5-2 スギ在来軸組構法の限界状態設計法への対応

構法開発部 ※荒武 志朗
飯村 豊
上杉 基

1 目 的

この研究は、主として科学研究費補助金(基盤研究 B; テーマ:環境条件を考慮した木質構造への DOL 効果の解明)によるもので、秋田県立大や新潟大などと共同で実施している。その目的は、スギ在来軸組構法で用いられる部材や接合部強度の信頼性、長期耐力性能等について安全限界を考慮した新しい設計法の適用を検討し、その手法による構法の見直しと評価を行うことにある。また、本研究は、現行の許容応力度設計法から限界状態設計法への移行を目指したものであるが、この目的を達成するためには、強度分布が時間とともにどのように推移していくかを知ることが必要であり、すなわち DOL (Duration of load) と強度低下の関係に関するデータの収集が大前提となる。主として、このような視点から研究グループのメンバーとして実験を行ってきた。

2 方 法

本年度は、宮崎県産スギ、幅 45mm、材せい 90mm、長さ 2000mm を 180 本供試し、以下の手順で実験を実施した。

- (1)全供試材を栈積みし、重量変動がなくなるまで放置。
 - (2)全供試材の密度、縦振動ヤング係数、節径、平均年輪幅、干割れ長さ、曲り矢高などを測定。
 - (3)全供試材を E90,E70,E50 にグレード分けし、その後、各グレード毎に、平均値と標準偏差が同様になるように 3 つのグレードに分類。
 - (4)各グレード毎に、強度試験機を用いて、平均強さ、平均強さ× 90 %、平均強さ× 80 % の荷重を負荷。
 - (5)(4)で破壊しなかった試験体に対し、全く同様の条件で死荷重積載試験を実施(最長 7 日間)。
 - (6)(5)で破壊しなかった試験体に対し、再び強度試験機を用いて曲げ破壊させる。
- なお、全ての実験が終了したので、次年度、以下の分析に入る。

3 結 果

- (1)得られたデータをもとに、限界状態設計法の検討に入る。すなわち、ダメージ累積モデル、または破壊力学モデルを用いて、T 年後に強度分布がどうなっているかを分析する。この作業は、共同研究者である新潟大学の中村教授が中心となって行う。
- (2)許容応力度設計法のための分析を行う。方法としては、強度試験で得られた強度値と一定期間経過後の強度の比から、時間の経過と強度低減割合の関係を求める。また、もう一つの方法として、推定精度をあげるためにヤング係数をベースとした強度低減割合の推定も試みる計画である。

4 まとめ

国産材の DOL に関するデータは、小試験体レベルで幾つか見られるのみで、実大材レベルでは、報告されていない。DOL データは、国産材の構造信頼性を得るために必要不可欠であるので、種々の材質因子や視覚的欠点因子との関係も含めて、今後、可能な限り現場の実情に則したデータを提供していきたい。

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

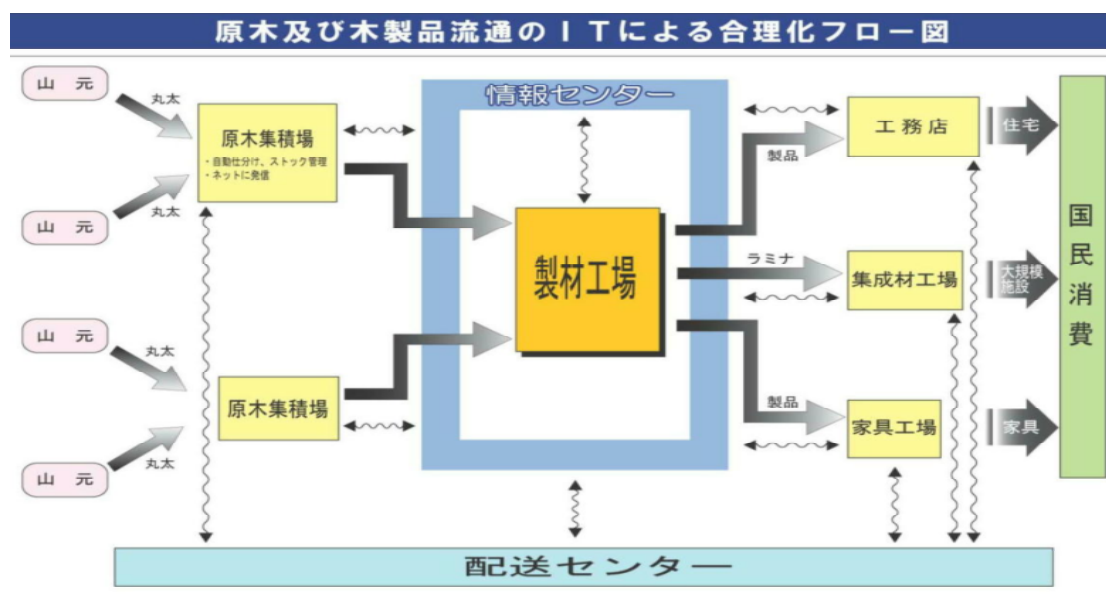
スギを中心とする森林資源が充実する一方、木材価格が大幅に低迷し、国産材林業の低落傾向に歯止めがかからない。このため、木材産業の再構築が必要不可欠となってきている。国産材の生産と利用の仕組みを見直すことや林業生産と木材利用を連結させることが必要であり、このような木材流通の仕組みをITによって合理化できないか検討を行った。

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。このような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。（別紙、参照）

3. 結果

国産材利用が進まない理由に、外材と比較して、原木の供給体制が十分でない、品質の安定した製品供給体制ができていない等の理由があった。しかし、木材流通の仕組みをITの手法を用いて合理化すれば、ある程度は解決することができるが、実現するためには、原木市場や製材所側への当システムの普及啓発、地域による選別の基準の設定、価格設定の方法などクリアしなければならない技術的課題がある。今後、当システムの実現により流通のコストの削減が図られることになり、ひいては森林所有者の所得の向上に寄与することを目指す。



2-7 共同研究

2-7-1 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 13 年 3 月から平成 14 年 7 月まで

研究担当者

(株) 合電

稲田啓次

落合祐司

迫田博美

木材利用技術センター

木材加工部

藤元嘉安

岩崎新二

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 方 法

- (1) 都市圏のデパートにおいて、キノコを中心とした野菜が、どのようなトレイを使用して販売されているのか、また、販売する陳列棚の寸法あるいはトレイの陳列方法などについて調査を行う。
- (2) 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、熱圧時間などが単板接合部の引張せん断強さや板厚方向引張強さなどの接合性能に及ぼす影響について検討する。
- (3) 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。
- (4) スギ葉抽出成分による抗菌剤の木製トレイへの塗布性、固着性など抗菌処理の可能性について検討するとともに、防菌・防黴性などの抗菌効果について検討する。
- (5) 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。

3 結 果

- (1) 東京、大阪、福岡で行った実態調査の結果、いずれの都市においても、容器の材質は非晶ポリエチレンテレフタレート、発泡ポリスチレン、透明ポリプロピレンなど各種多様にわたっているものの、木製トレイの使用は全く認められなかった。また、商品のイメージなどを考慮し、商品の生産者が独自で開発したような容器も見受けられなかった。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) スギ葉からの防カビ成分の抽出を行った。スギ乾燥葉約 160g からの全抽出量は約 8g で、その収率は約 5%であった。

2-7-2 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

構造部材を板材とすることで、交換や解体が容易になり、リサイクルもしやすい多機能スケルトン構造を開発することを目的とした。

スギ厚板(厚さ 30mm)は、高度乾燥が効率良く行える。柱や梁などの軸組み構成材は、これを 2 枚あるいは 4 枚並列させて木ダボで結合した合わせ材として用いる。構造体の構成法も材質が柔らかいスギの特徴を生かし、木ダボ打ちが容易に行えることから柱と梁の接合も柱勝ちの貫構造とし、ラーメン架構を基本とする。床や屋根の水平構面は、幅はぎされた面材を横架材に木ダボで留めつける。このことにより、土台や布基礎、筋交い、合板張り壁を用いない開放度の高い構造体となっている。

2 方 法

(1) イチイガシを使用した木ダボそのものの曲げ試験、スギ厚板に対する木ダボの引き抜き試験、そして木ダボによって結合した合わせ材の接合部せん断試験を行った。

(2) 次に木ダボによる合わせ梁の曲げ試験及び合わせ柱の座屈試験によって、合わせ材としての強度を確認した。

(3) 貫構造を合わせ材と木ダボだけで構成するスパン 3 m 門型ラーメンのモーメント接合部として剛性試験(壁せん断試験)を行った。

(4) スギ板材を面材とする構造パネルのせん断試験を実施して、変形と強度を検討した。

(5) 立体状の軸組みを試作し、筋交いのないスケルトン構造体の水平載荷試験を行った。

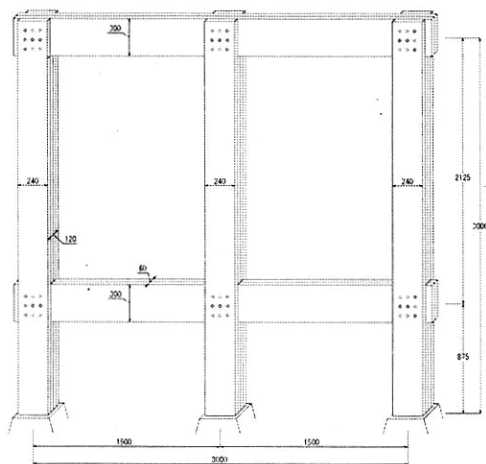


図 軸組構造体の isometric drawing (単位mm)

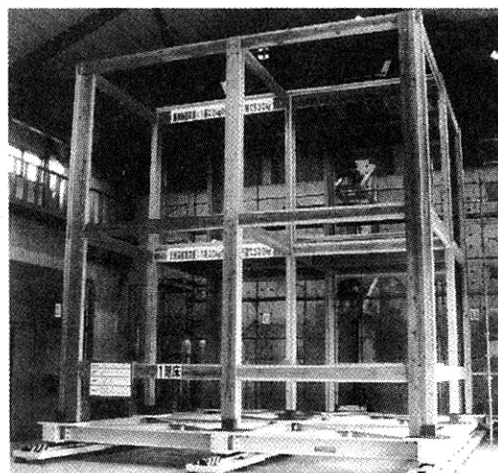


写真 試作した軸組構造体の全体写真

3 結 果

(1) イチイガシ木ダボは、気乾比重 0.82、曲げヤング係数 15.0GPa、曲げ強さ 161MPa であった。木ダボの長期許容引抜き耐力は打ち込み長さ 60mm の場合 426N であった。すべり係数は、繊維方向が 2,620kN/m、繊維と直交方向が 2,360kN/m を示した。

(2) 合わせ材の曲げヤング係数はそれを構成する板材の組み合わせによって決まり、その板材の平均値に近くなる。座屈では、板材どうしを接着した場合（4枚のラミナが一体化した場合）の計算値に比べると約 30%であったが、木ダボを打たない場合（重ね梁）の計算値の約 5 倍であった。

(3) 胴付き有りの壁倍率としての評価では 1.21 倍、胴付き無しでは壁倍率 0.75 倍を得た。胴付き無しモーメント接合部の理論値は $1/120\text{rad}$ 時で回転剛性が $0.116\text{tf}\cdot\text{m}$ 、めり込み許容曲げモーメントが $0.617\text{tf}\cdot\text{m}$ であり、めり込みによる許容曲げモーメントの方が大きい。実験の結果は、回転剛性と許容曲げモーメントを単純加算はできないが、理論値の方が大きかった。

(4) 軸組み構造体の水平加力試験により、せん断変形角が $1/120\text{rad}$ に達したときの荷重は、約 11.0kN (1.122tf) と、ラーメン架構として性能を確認できた。

以上のように本課題では、全く新しい構想による軸組構造体の開発に関する実験を行ったものであり新規性の高い成果が得られた。また、床組のせん断性能や実大の床と壁を含むモックアップを試作し実用化への可能性を検討した。本構造の実現により、スギ材を用いた高性能住宅構造が実現し、国産材需要拡大に資するところ大なるものとする。

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13年7月～平成14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

近年、住宅を取得する際の消費者ニーズは、省エネ性能などの高い性能、自然資材の活用、低価格であること等多様化・高度化している。一方で循環型社会を構築するためには、住宅建設にあたって地域の有効活用や長く住まう家づくりが社会的な要請となっている。

このため、あらたに地域の風土や伝統に根ざした、長期にわたって居住可能な家づくりを促進し、地域材の利用を促進する。

2, 方 法 (本年度は次年度から始まる基本設計に必要な情報を収集するための調査及び予備実験

調査では、築75年～100年になる宮崎県内3棟と築250年の沖縄県1棟の長期耐用住宅について基礎、床組、構造躯体、小屋組、またそれら部材の接合方法などを総合して建物の構法的な特徴及び使用されている樹種調査を行った。さらに、シロアリ被害を受けた住宅を対象に劣化度調査も実施した。また、木造住宅に対する消費者の意向調査を宮崎市郊外、都城市、沖縄県でウッドフェスティバル等の催し物が開催されている会場でを行った。

実験ではスギ板材を水平構面材として利用する床パネルのせん断実験を行った。

3, 結 果

調査対象住宅について、共通的に次のことが認められた。

- (1) 基礎が「石場立て」で、礎石の上に柱を立てる構造である。
- (2) 構造材が骨太で、接合具に金物が使われていない。 空気の流通、換気が良い。
- (3) 軒の出が深い、敷地構えがある、などであった。

さらに、劣化度調査では、イエシロアリの被害の中心がこれまでの浴室周りから階上、ベランダ、玄関部分などへ移り、被害率も高くなってきている。それは近年の住宅事情を反映した敷地の狭小化、団地化、住宅構造の構法の変化などのためと思われる。

また、住宅に対する消費者の意向調査では、今後、家を建てる時に採用したい住宅構造の構法は木造在来軸組が8割以上、家を建てる時に重視する項目としては価格に次いで健康安全性、内壁の板材にある節については、ほとんどの人が木にしない、家の平均寿命は60年程度持たせたい、木材は圧倒的に国産材を選択する、などと答えている。

スギを用いた水平構面のせん断性能評価では、床倍率を与えられているベイマツ材材による床組を標準試験体として、軸組材をスギ、面材を合板、スギ厚板とする床組として、せん断試験を行ったところ、床倍率は70%と評価された。そこで、初期剛性を高めるために、スギのめり込みやすい特性を生かし特殊な接合具、和釘を使ったところ、床倍率が向上した。



図 長期耐用住宅の床組



図 床せん断試験装置

2-9 研究発表

2-9-1 日本木材学会

期日：4月2～4日 於：岐阜市

分野	研究名	研究者（○発表者）
木材強度	低曲げヤング係数スギラミナのめり込み及びせん断性能	○森田秀樹 藤元嘉安，飯村豊
	乾燥方法の異なる宮崎県産スギ正角材の強度特性(第1報) — 曲げ強度特性 —	○田中洋 荒武志朗，小田久人
	自然環境下における各種中断面部材のクリープ(I)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 (東大院農)有馬孝禮
	木材強度に及ぼす荷重継続時間の影響の確率論的考え方	○中村昇，荒武志朗 (秋田木高研)飯島泰男 (木質構造研究所)堀江和美
木材乾燥	重量区分別スギ柱材の高温低湿乾燥	○小田久人，蛭原啓文 (ウットエンジニア・サカタ) 迫田忠芳
	高温低湿乾燥したスギ柱材の天然乾燥	○蛭原啓文，小田久人 (ウットエンジニア・サカタ) 迫田忠芳
木質構造	スギLVLパネルを画材とした高耐力壁のせん断耐力	○上杉基，森田秀樹 飯村豊， (市浦都市開発建築コンサルタント)小林明
	スギを用いた水平構面のせん断性能評価	○中西幸一，上杉基 飯村豊， (宮崎県建築事務所協会)村社和宏
	スギ集成材引張り接合部の接合具配置と耐力	○飯村豊 荒武志朗，上杉基 (宮崎ウットテクノ)間瀬英男
木質材料	低曲げヤング係数スギラミナを用いた湾曲集成材	○藤元嘉安，大熊幹章 森田秀樹，飯村豊 (丸十産業)中山精一
抽出成分 ・微量成分	スギ異臭材の原因物質の特定	○藤本英人
環境・資源	スギ材の生産と利用の課題	○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
荷重の大きさによって曲げ剛性が変化する木質梁構造の開発	大熊幹章 高村泰寛	第 51 回日本木材学会大会 (東京都)	4/3
環境保全の世紀を迎えて、九州のスギ造林は宝の山となるか	大熊幹章	第 8 回日本木材学会九州支部大会 (福岡市)	8/30
Melaluca Biomass Utilization-possible uses of Melaleuca cajuputi wood.	大熊幹章	第 1 回タイ国バイオマス利用シンポジウム (バンコク市)	3/25
Long-term Preservation Technology for a Large-scale Timber Structure Building in Japan	飯村 豊	The International Research Group on Wood Preservation (奈良市)	5/22
モデル木橋事例報告	飯村豊, 鈴木基, 植野芳彦, 佐々木幸久, 高木和芳,小林辰美	土木学会鋼構造委員会木橋技術小委員会シンポジウム (東京都)	7/26
スギ構造用集成材を用いた構造物の変形性能	飯村豊, 中西幸一 上杉基, 東口清耕	木質構造研究会 (東京都)	12/10
大型構造物におけるスギ材の利用について	飯村 豊	森林整備シンポジウム 2001 in 宮崎 (宮崎市)	11/1
木橋におけるスギの接合	飯村 豊	KABSE 木橋分科会 (熊本市)	9/11
21 世紀の課題、資源・環境問題と木材利用	藤元嘉安	県立試験研究機関研修会成果発表会	11/29
Creep of various structural members in ambient conditions	荒武志朗	The 13th Symposium of The materials research society of japan (川崎市)	2/21
高温低湿乾燥したスギ柱材の天然乾燥	蛭原啓文, 小田久人, 迫田忠芳	第 3 回宮崎県木材利用研究会	3/15
低曲げヤング係数スギラミナのめり込み及びせん断性能	森田秀樹, 藤元嘉安, 飯村豊	第 3 回宮崎県木材利用研究会	3/15

(2) 誌上発表

発 表 題 目	発 表 者 名	発 表 誌 名	巻 (号) 頁 (西暦)
環境保全と木材による暮らし	大熊幹章	森林科学	Vol.33 pp.63-66 (2001.6)
代表的人工林材,スギ材の生産 と利用の課題	大熊幹章	木材情報	Vol.129 pp.1-5 (2002.2)
LV-SEM を使った脱湿に伴う細胞 形状変化の観察と異方性の検討	三河尻尚人 松村順司 大熊幹章 小田一幸	同上	Vol.47(4) pp.289-294 (2001.4)
湾曲 LVL を用いた枠組壁体のせん 断性能の評価 (第2報)	井道裕史 大熊幹章 小田一幸	木材学会誌	Vol.47(3) pp.311-316 (2001.4)
化石資源から木質資源へ	大熊幹章	南方圏のひろば	Vol.108 pp.4-21 (2001.12)
Significance and Right Direction of the Research on the Utilization of Wood for 21st Century	大熊幹章	文部省科研費成果報告書 「知能性材料としての木材 の可能性の究明と展開」	pp.1-5 (2002.3)
大気中の湿度変化によって自己 変形する木質材料の開発	大熊幹章 正富綾子	同上	pp.20-34 (2002.3)
荷重の大きさによって曲げ剛性 が自己変化する材料 (構造) の 開発	大熊幹章 高村泰寛	同上	pp.35-46 (2002.3)
大断面材を使用した木質構造の 耐久設計	飯村 豊	木材保存	Vol.27 (6) pp.256-264 (2001.6)
木橋の材料と接合技術	飯村 豊	木材工業	Vol.56 (4) pp.162-166 (2001.4)
宮崎県木材利用技術センターの 概要 ースギの利用を巡ってー	飯村 豊	APAST	Vol.42 (1) pp.26-29 (2002.1)
Maintenance of Timber Structures (Including Joint Areas) in Japan	飯村 豊	High-Performance Utilization of Wood for Outdoor Uses, Y.Imamura	pp.171-177 (2001.5)
国産材の乾燥と性能の明確化	荒武志朗	木材学会シンポジウム「乾 燥材問題を考える」資料集	pp.77-79 (2002)
宮崎県木材利用技術センターの 紹介	荒武志朗	Journal of TIMBER ENGINEERING	Vol.47 pp.22-25 (2001)

(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)
スギ心持ち材の天然乾燥における表面割れについて	蛭原啓文, 信田 聡, 有馬孝禮	木科学情報	Vol.8(3) pp.44-45 (2001.7)
自然環境下における各種中断面 部材のクリープ-住宅の耐用年 数を考慮した将来の変形予測-	荒武志朗, 平山国 浩	宮崎県工業技術センター・ 宮崎県食品開発センター研 究報告	pp.101-108 (2001.11)
木質ボードの線膨張率に及ぼす 製造因子の影響(第3報) 中質繊維板の線膨張率に及ぼす ボード密度、レジンタイプおよ び含脂率の影響	末松充彦, 関野登, 藤元嘉安, 木谷良 明, 王潜.	木材学会誌	Vol.147(5) pp.431-439 (2001)
Analysys of Gases Emitted from Particleboard Combustion	Han-Chien Lin, Jin-Cherng Huang, Yoshiyasu Fujimoto, Yasuhide Murase	The Forest Products Industries	Vol.20(2) pp.165-173 (2001)
Acoustic Emission Generation at Fracture Point During Tensile Tests in the Thickness Direction of Particleboard Effects of the Board's Internal Structure	Han-Chien Lin, Mami Ishimoto, Yoshiyasu Fujimoto, Yasuhide Murase	J. Fac. Agr., Kyushu Univ.	Vol.46(1) pp.103-112 (2001)
Influences of Particle Size and Moisture Content on Ultrasonic Wave Transmission Characteristics in Thickness Direction of Particleboard	Han-Chien Lin, Yoshiyasu Fujimoto, Yasuhide Murase	J. Fac. Agr., Kyushu Univ.	Vol.46(2) pp.433-444 (2002)
試験研究紹介	藤元嘉安	林業みやざき	11 月号 P.10 (2001)

2-9-3 センター内研究報告会

試験研究の実施、成果、進捗状況を検討するために研究報告会を開催している。
実施内容については以下のとおりである。

期 日	報 告 者	報 告 内 容
5/18	大熊幹章	スギ材利用の展開の方向
5/18	飯村 豊	構法開発部テーマ別業務報告
6/21	藤本英人	木材の化学加工 ― MG 処理を中心に―
6/21	藤元嘉安	スギ（特に低質部分）を原料とする新製品、新用途の 開発
6/21	荒武志朗	スギ材質（産地別、品種別、乾燥方法別）の解明と 材質区分法 ― 研究計画―
6/21	中西幸一	原木及び製品流通の IT による合理化とそのメリット と実行の可能性
7/19	小田久人	乾燥試験の取り組み状況
7/19	岩崎新二	塗料の耐候性試験
9/27	蛭原啓文	スギ材の高度乾燥技術の開発、現場への適用問題
9/27	森田秀樹	湾曲集成材を使った耐力壁の性能評価
10/24	田中 洋	乾燥材の曲げ性能、合わせ梁の曲げ性能
10/24	上杉 基	つみきハウス壁試験等
11/29	岡田守道	異臭スギの悪臭成分の検討
11/29	中西幸一	長期耐用住宅の調査結果について
1/25	大熊幹章	知能性材料の今後の展開について
1/25	藤元嘉安	構造用集成材 JAS 改正要望経過報告
2/26	藤本英人	木材抽出物（タキシホリン）を用いたホルムアルデヒド 吸収剤の開発
2/26	藤元嘉安	長期耐用住宅に関する調査（沖縄編）

3 指導業務

県内外の企業を対象に、各研究部が行った技術相談・指導及び依頼試験の実績は以下のとおりである。

3-1 技術相談及び指導件数

(1) 件数（月別）

（単位：件）

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
材料開発部	2	—	1	—	4	2	5	5	3	3	4	2	31
木材加工部	1	—	3	7	4	9	6	6	7	7	4	8	62
構法開発部	7	14	17	8	11	8	12	15	10	7	11	14	134
計	10	14	21	15	19	19	23	26	20	17	19	24	227

(2) 依頼者内訳数

（単位：件）

	企業・団体	行政機関	その他個人等	計
材料開発部	24	5	2	31
木材加工部	48	11	3	62
構法開発部	101	27	6	134
計	173	43	11	227

(3) 主な試験及び相談・指導内容

	内 容
材料開発部	・ 土木用材の耐久性・柱、梁の強度試験・木製品の含水率試験等
木材加工部	・ 集成材接着試験・スギ板材の断熱試験・塗料の耐候性試験 ・ 木製学童机試験・煮沸剥離試験・湾曲集成材開発（特許申請中）
構法開発部	・ 日向トーム集成材活用、接合試験・南郷トーム集成材活用・足場板商品開発・日向駅舎木材利用関連試験・壁床剪断試験 ・ 西米良木橋管理対策等

3-2 依頼試験内訳

試験別	引っ張り試験	床せん断試験	壁せん断試験	曲げ試験	長柱圧縮試験	小試験 試験体強度	耐候性試験	接着試験	動的測定 ヤング試験係	含水率試験	成績書発行	合計
試験回数	9	6	22	3	2	36	22	12	1	6	6	125
試験体数	17	6	22	10	2	83	23	22	5	14	一	204
	依頼試験申請件数（試験別には重複有り） 39 件											

3-3 研究会等の開催

3-3-1 シンポジウムの開催

木材関係者や一般県民を対象に、スギに関する諸問題を幅広く検討するため「スギシンポジウム」を開催した。開催内容は以下のとおりである。

研究会・講習会名	期 日	内 容	会 場	人 員
「スギシンポジウム 2001」	8 / 10	1 基調講演 「木材を忘れた建築、建築を忘れた木材」 講師 東京大学名誉教授 杉山英男氏 2 パネルディスカッション 「地域産材活用への挑戦」 パネラー 西村勝美氏 北山康子氏 甲斐重勝氏 木脇義貴氏 上河 潔 氏 コーディネーター 大熊幹章	都城ロイヤルホテル	252 名

3-3-2 木材加工技術懇談会の開催

木材の需要拡大に繋がる研究開発をより推進するため、林業・木材産業の関連業界等の需要者ニーズを的確に把握することを目的として、木材加工技術懇談会を開催した。

会 議 名	期 日	開催箇所	参加団体数	参加者数
第 1 回 木材加工技術懇談会	11 / 20	都 城 市	大学等 : 2 団体 : 3 企業 : 10 行政機関 : 4	33 名
第 2 回 木材加工技術懇談会	3 / 5	日 向 市	大学等 : 2 団体 : 3 企業 : 9 行政機関 : 6	29 名

3-3-3 各種研究会

研究会を通して関係業界と技術的諸問題の調査研究及び情報交換を活発に行っています。

研 究 会 名	期 日	会 場	内 容	参加人員
宮崎県木材利用研究会 (常任幹事 大塚 誠)	8 / 21	センター 大会議室	研究会の発会について 講演、施設見学	48 人
	12 / 6		「木材利用研究・開発の 動向」について	39 人
	3 / 15		「木材利用技術センターでの 研究の動向」について	32 人

3-3-4 ホームページ

木材利用技術センターのホームページを開設し、センターの研究内容の紹介を含め、各種の情報提供を行っている。

ホームページアドレス <http://www.btm.ne.jp/~miya-wurc/>

3-4 講師派遣

派遣職員	期 日	会議等の名称	内 容	依 頼 者
大 熊 幹 章	6 / 7	林学研連シンポジウム	講演「2001 年の森を探る－いろいろな動き－」	学術会議 林学研究連絡会
大 熊 幹 章	7 / 14	九州木材青壮年会理事会	講演「スギ材生産と利用の課題」	九州木材青壮年会
大 熊 幹 章	8 / 21	第 1 回宮崎県木材利用研究会	講演「スギ材利用の展開と方向」	宮崎県木材利用研究会
大 熊 幹 章	10 / 6	22 世紀研究会勉強会 10 月例会	講演「化石資源から木材資源へ」	22 世紀研究会
大 熊 幹 章	10 / 16	日刊木材主催シンポジウム	講演「国産材、スギの国際的競争力を考える」	日刊木材
大 熊 幹 章	11 / 1	森林整備シンポジウム 2001 i n 宮崎	講演「地球環境時代における掛け替えのない資源－人工造林木」	県林務部 森林保全課
大 熊 幹 章	11 / 27	0 9 8 6 会(都城市)・勉強会	講演「化石資源から木質資源へ」	0 9 8 6 会 (都城市)
大 熊 幹 章	12 / 25	県・林業改良指導員研究発表大会	講演「スギ材利用の課題」	県林務部 林政企画課
大 熊 幹 章	2 / 7	第 35 回林業技術シンポジウム	パネリスト「木のゼロエミッションを目指して」	全国林業試験研究機関協議会
飯 村 豊	2 / 13	南九州集成材工業協同組合技術研修会	講演「大型構造物におけるスギ材の利用について」	南九州集成材工業協同組合
飯 村 豊	2 / 16	都城地区木材青壮年会 二月例会	講師「これからの木造住宅を考える」	都城地区木材青壮年会
大 熊 幹 章	2 / 20	宮崎スギ販売促進セミナー i n 東京	講演「宮崎スギの利用拡大を目指して」	県林務部 木材振興課

4 その他

4-1 学位取得者

称 号	取得大学	論 文 題 目	職 氏 名	取得年月日
農学博士	東京大学	合板の機械的性質に関する研究	所 長 大熊幹章	昭和 41 年 10 月 1 日
農学博士	京都大学	Production of dimensionary stable particleboard Using maleic acid-glycerol mixture	部 長 藤本英人	平成 3 年 3 月 23 日
農学博士	九州大学	木ねじ、ボルトおよび釘による木質部材接合の剛性に関する研究	部 長 藤元嘉安	平成 10 年 12 月 28 日
農学博士	東京大学	スギ構造材の材質推定と長期耐力評価に関する研究	副部長 荒武志朗	平成 9 年 3 月 3 日

4-2 見学者

4-2-1 センター見学者

平成13年度中に延べ187件の見学があった。
月別の見学者数と主な見学者とその総数は以下のとおりである。

(1) 月別見学者数

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
件数	5	14	11	12	13	20	24	23	10	15	20	20	187 件
人数	79	217	103	160	628	553	507	631	225	208	163	205	3,679 人

(2) 見学者内訳

見学日	見学者・団体名(30人以上)	見学者数
5/16	都城プレカット・木協産業	120
6/6	北諸管内林務担当者会議	35
6/13	宮崎工業高校建築科	35
7/27	九州地区林務担当者会議	30
7/27	木材乾燥技術者養成研修会	90
8/9	木材利用技術センター開所式	250
8/10	スギシンポジウム見学会	262
8/29	九州地区林業研究グループ	50
9/13	都城地域高等職業訓練高	105
9/14	都城地区森林組合	160
9/17	小林高校建築科	41
10/24	日置地区林業協議会(鹿児島県)	30
10/16	宮崎地区製材事業協同組合	35
10/16	森林・林業議員活性化連盟	38
10/17	三水会・例会(都城市)	41
11/2	森林整備シンポジウム	269
11/21	都城工業高校建築科	41
11/21	ウェルネス都城	38
12/12	日南農林高校	42
1/22	小林工業高校建築科	45
3/4	三股町福祉センター	30
30人以上計		1,787
30人未満計		1,892
合 計		3,679 人

4-2-3 開所式・スギシンポジウムでセンター公開

平成13年8月9日のセンター開所式、翌10日のスギシンポジウムにおいて、県内外招待者、参加者、マスコミ機関等に木材利用技術センターの公開を行った。

平成 13 年度

宮崎県木材利用技術センター業務報告書

〒885-0037 宮崎県都城市花繰町 21 号 2 番

T E L 0986-46-6041

F A X 0986-46-6047

E-mail : wurc@pref.miyazaki.jp URL : <http://www.btvn.ne.jp/~miya-wurc/>