

平成 25 年 度

業 務 報 告 書

2 0 1 3

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	3
1－3	組 織 < 1 事務分掌 2 職員配置表 3 職員現況表 >	4
1－4	施設	6
1－5	予 算 < 1 歳入予算 2 外部資金等受入 3 歳出関係 >	7
1－6	各種会議・研究会・講習会への参加	8
1－7	委員等への就任状況	1 1
1－8	設 備（主要研究機器）	1 3
1－9	工業所有権等	1 6
1－1 0	技術移転	1 8

2 試験研究業務

2－1	木材化学分野	2 1
2－2	木質材料分野	2 5
2－3	木材利用分野	3 5
2－4	構法開発分野	4 0
2－5	木質化推進分野	4 2
2－6	科研費	4 4
2－7	受託共同研究事業	5 0
2－8	研究発表（口頭）	5 2
2－9	研究発表（展示）	5 3
2－1 0	研究発表（誌上）	5 4

3 指導業務

3－1	技術相談及び指導件数	5 6
3－2	依頼試験	5 7
3－3	研究会等への参加 < 1 主催行事 2 その他の行事 >	5 8
3－4	講師派遣	6 0
3－5	取 材	6 3
3－6	研修生	6 5

4 その他

4－1	学位取得者	6 6
4－2	表彰者	6 7
4－3	客員研究員	6 8
4－4	見学者	6 9

参考	外部資金等一覧	7 0
----	---------	-----

1 総 括

1-1 沿 革

年 月 日	記 事
平成	
5～	木材関係試験研究調査開始
8	木材試験研究に関する基本構想策定
9	木材試験研究体制整備基本計画策定
10～11	基本設計・実施設計
11～12	建設工事
13. 4. 1	木材利用技術センター開所 初代所長大熊幹章就任
8. 9	開所式
8. 10	スギシンポジウム 2001 を都城市で開催
14. 4	乾燥材生産指導員配置
4. 26	ウッディランド開所式
5. 1	客員研究員制度導入
5. 1	研修生制度導入
7. 10	皇太子同妃両殿下ご視察
15. 3. 10	スギシンポジウム 2003 を宮崎市で開催
4. 1	2代目所長有馬孝禮就任
11. 14	木質資源に係る国際懇話会開催
16. 2. 12	スギシンポジウム 2004 を宮崎市で開催
4	都市エリア産学官連携促進事業が採択（当センターがコア研究室、有馬所長が研究総括に就任）
7	第10回木質構造国際会議（WCTE）の本県開催が決定
11. 27	木の建築フォーラム／都城・スギシンポジウム 2004 を都城市で開催
17. 8. 22～23	日本木材学会九州支部大会をセンターで開催
18. 2. 16	スギシンポジウム 2006 を宮崎市で開催
19. 2. 13	スギシンポジウム 2007 を宮崎市で開催
19. 6.	先端技術を活用した農林水産研究高度化事業が採択（当センターが中核機関、有馬所長が研究総括に就任）
11. 6	スギシンポジウム 2007 を宮崎市で九州木材業振興対策協議会と共催
20. 6. 2～4	第10回木質構造国際会議（WCTE）が宮崎市で開催され、事務局を担う
12. 17	日中韓3カ国セミナーをセンターで開催
12. 18	スギシンポジウム 2008 を宮崎市で開催
21. 12. 10	スギシンポジウム 2009 を宮崎市で日本木材学会九州支部と共催
22. 3. 17～19	第60回日本木材学会大会が宮崎市で開催され、事務局を担う

1-1 沿 革（つづき）

年 月 日	記 事
22. 5	新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業が採択（センターが中核機関、飯村副所長（技術）が研究総括に就任）
10. 29	スギシンポジウム 2010 を都城市で開催
23. 4. 1	3代目所長飯村豊就任
10. 18	宮崎大学工学部と「連携・協力に関する協定」を締結
10. 20	京都大学生存圏研究所と「連携・協力に関する協定」を締結
11. 10	センター開所 10 周年記念行事開催 センター開所 10 周年記念スギシンポジウム 2011 を都城市で、日本木材学会九州支部と共催開催
24. 11. 28	スギシンポジウム 2012 を宮崎市で開催
25. 4. 1	木構造相談室を新設
25. 11. 1	宮崎大学農学部森林緑地環境科学科及び宮崎県林業技術センターと「連携・協力に関する協定」を締結
26. 1. 14	スギフォーラム 2014 in 福岡を開催

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、需要拡大を図るため、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んでいます。

組織は1課3部体制で、企画管理課では、予算の編成・執行、給与、旅費、庁舎管理等のほか、試験研究の企画・連絡調整、各技術相談の窓口業務を行っています。

また、新たに平成25年度から木造公共建築物の木造化や内装木質化を促進するために、木構造相談室を設置し332件について相談・指導を行いました。

材料開発部では、スギ大径材から得られる心去り構造材の木取りと乾燥に伴う収縮や曲がりの推移を詳細に分析すると共に、人工乾燥スケジュールの検討を行いました。その結果、収縮と曲がりを考慮した製材歩増し寸法は、ほぼ現在の値で満足できることが明らかになりました。また、土木用スギ材の耐久性評価試験では、目視による腐朽度判定を行いながら当初目標の10年に向けて継続中です。更に、木材の総合的利用を目指し、実用化を念頭に小型炭化炉を使った半炭化物の収量を明らかにしました。加えて、スギ精油を低コストで収集するために、木材乾燥機の排出蒸気を空気冷却する簡易な装置を開発し性能を確認中です。また、林地残材の燃料利用を念頭に丸太の天然乾燥試験や製材工場のエネルギー消費量の実態調査を行いました。

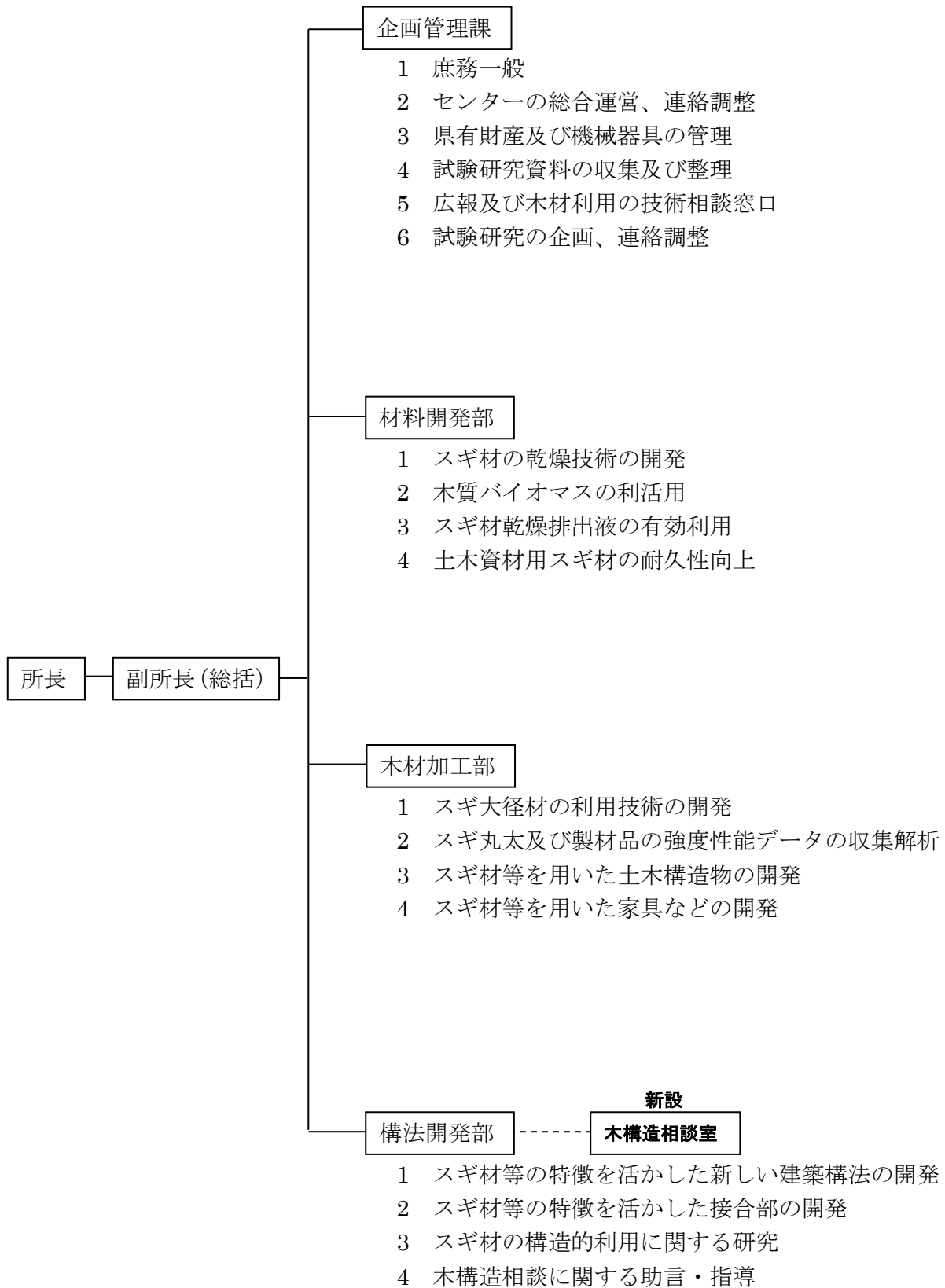
木材加工部では、県産材の需要拡大に関して、県内企業と連携し、消費者ニーズを考慮した県産スギ等の特徴を活かした子供用家具及び学童用机・椅子の製品開発を行いました。また、スギの特性を活かしたテーパネジによる製品開発として、家具及び住宅接合部の研究を行いました。一方、今後の公共建築物の木造化を見据え、スギとヒノキによる大断面異樹種集成材を企業と共同開発しました。また、天然乾燥した心去り平角材の性能評価を行い、曲げ性能の面から住宅の横架材として十分な性能を有することや、乾燥による変形及びそれに伴う強度低下の可能性も極めて少ないことが分かりました。

構法開発部では、木構造相談室設置の成果の1番目ともいえる綾中学校校舎の建設計画に対して、町有林を最大限に活用した木造校舎の実現に向けた技術支援を行いました。具体的には、発注者側、供給側、設計側によるワークショップを開催し、様々な意見交換や調整を経て、町有林のスギを主体とする集成材による主要構造を実現することができました(平成26年2月竣工)。また、スギ低質材によるCLT(Cross Laminated Timber)の中規模木造建築物への適用を目指したラグスクリューボルトの引き抜き性能を検討し、概ね集成材を用いた場合と同等の性能を有することを確認しました。さらに、喫緊の課題となっているスギ大径材の利用拡大に向けて、合わせ材の実用化に向けたラミナの材質の検討や、心去り平角材のクリープ性能の検証などにも取り組みました。

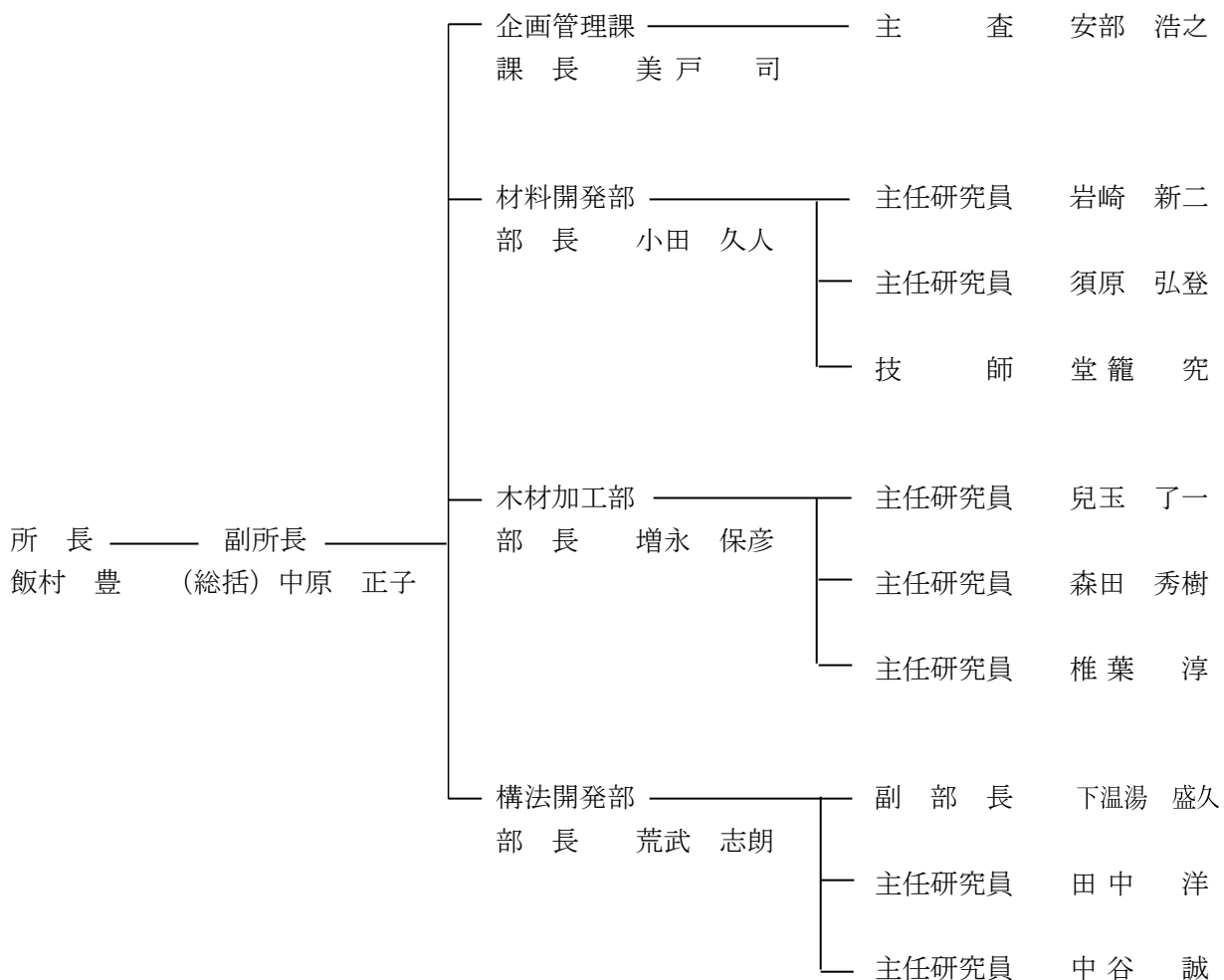
その他、1,199名の視察・見学者等の案内、130件の依頼試験、997件の技術相談(木構造相談も含む)、大学や民間企業などとの共同研究に取り組むとともに、これまでのスギシンポジウムを進展させた「スギフォーラム2014 in 福岡」、さらには、林業技術センター、九州森林管理局森林技術センターとの合同研究成果報告会などを開催しました。

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

区 分	職 員			非常勤職員 (その他)	臨時職員	日々雇用 職員
	事 務	技 術	計			
所 長		1	1	3	1	4
副 所 長	1		1			
企画管理課	1	1	2			
材料開発部		4	4			
木材加工部		4	4			
構法開発部		4	4	3	1	4
計	2	14	16			

※ 臨時職員と日々雇用職員は、年度を通して最多雇用時の数を記載

1-4 施 設

- 所在地 〒885-0037 都城市花繰町 21 号 2 番 電話 0986-46-6041 FAX 0986-46-6047
E-mail mokuzai-center@pref.miyazaki.lg.jp
- 土地面積 34,309.81 m²
- 建物延面積 5,147.98 m²
- 木材使用量 1,716m³ 内

構造用製材 (スギ・ヒノキ)	628m ³
構造用集成材 (スギ)	725m ³

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 応 接 室 倉 庫	1,426.46㎡	スギ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 ワーキングルーム 資 料 室	724.71㎡	スギ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 試 験 室 耐候性試験室 住環境試験室 主 電 気 室	725.75㎡	スギ構造用集成材トラス組
構造実験棟		強 度 試 験 室	482.76㎡	スギ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㎡	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㎡	構造用集成材変形トラス組
そ の 他		車 庫	97.02㎡	
合 計			5,147.98㎡	

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	2,435,815	依頼試験 130 件、設備使用 190 件
公有財産使用料	49,605	電柱敷、電話柱敷、自動販売機
諸 収 入	595,066	木くず、電気料（研究、自動販売機）、雇用保険料
合 計	3,080,486	

1-5-2 外部資金等受入

(単位：円)

種 類	事 業 名	金 額	摘 要
文部科学省	科学研究費補助金	4,147,000	ラグスクリューボルトのクロス挿入接合法の開発等
合 計		4,147,000	

※ 共同研究機関分含む。

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	11,288,840		11,288,840
給 料		65,341,203	65,341,203
職 員 手 当 等	1,020,000	34,943,540	35,963,540
共 済 費	2,117,841	18,380,468	20,498,309
賃 金	4,570,284		4,570,284
報 償 費	167,500		167,500
旅 費	3,543,747		3,543,747
需 用 費	23,704,350		23,704,350
役 務 費	1,264,022		1,264,022
委 託 料	13,968,575		13,968,575
使 用 料 及 び 賃 借 料	576,776		576,776
工 事 請 負 費			
備 品 購 入 費	2,172,345		2,172,345
負担金補助及び交付金	78,200		78,200
公 課 費	43,200		43,200
合 計	64,515,680	118,665,211	183,180,891

※文部科学省科学研究費補助金を除く

1-6 各種会議・研究会・講習会への参加

日付	会議名	会場	出席者名
25.5.8	九州林試協木材加工部会	熊本市	小田久人・森田秀樹・須原弘登・下温湯盛久
25.5.24	平成 25 年度山村・木材振興課担当会議	宮崎市	美戸 司・小田久人・兒玉了一・荒武志朗
25.06.05	綾中学校改築事業打ち合わせ	宮崎市	下温湯盛久・荒武志朗
25.06.06	綾中学校改築事業打ち合わせ	宮崎市	下温湯盛久
25.06.07	平成 25 年度県立試験研究機関企画担当者会議	宮崎市	美戸 司
25.06.24	県産材販売促進戦略検討会	宮崎市	増永保彦・荒武志朗
25.06.24	県産材販売戦略策定検討会	宮崎市	増永保彦
25.06.27	公共建築物講習会協議	宮崎市	下温湯盛久
25.06.27	「チームみやざきスギ」戦略推進チーム会議出席	宮崎市	荒武志朗
25.06.27	平成 25 年度県立試験研究機関企画担当者会議	宮崎市	美戸 司
25.07.02	「チームみやざきスギ」推進本部意見交換会出席	宮崎市	荒武志朗
25.07.16 ~17	CLT の製造と加工ラインの視察および木造公共物件の接合部の情報収集と意見交換	岡山県 真庭市	中谷 誠
25.07.17	木材の土木利用打合せ	宮崎市	増永保彦
25.07.19	科学研究費助成事業実務担当者向け説明会	福岡市	安部浩之
25.07.25	木構造物専門工事業打合せ	宮崎市	飯村 豊
25.07.25	林業活性化議員連盟講演会用務	宮崎市	荒武志朗
25.07.26	山村・木材振興課との意見交換会出席	宮崎市	飯村 豊・美戸 司・荒武志朗・兒玉了一・増永保彦・岩崎新二・小田久人
25.07.29	知的財産権制度説明会	宮崎市	増永保彦
25.08.05	森林整備加速化・林業再生事業本課協議	宮崎市	下温湯盛久
25.08.07	北郷小中一貫校建設検討委員会	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
25.08.09	綾中学校改築事業打合せ	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
25.08.21	綾中学校定例会議	宮崎市	下温湯盛久
25.08.23	営繕課職員研修会	宮崎市	下温湯盛久
25.08.26	北郷小中一貫校建設検討委員会、木材調達調整会議	宮崎市	増永保彦・荒武志朗・下温湯盛久
25.08.27	公共施設等地域材利用推進部会	宮崎市	下温湯盛久
25.08.28	綾中学校定例会議	宮崎市	下温湯盛久
25.08.28	綾中学校定例会議	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
25.08.30	営繕課職員研修会	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久

1－6 各種会議・研究会・講習会への参加（つづき）

日付	会議名	会場	出席者名
25.09.02	第 20 回日本木材学会九州支部大会、同支部理事会参加	福岡市	小田久人
25.09.02 ～03	ボイラー取得技能講習受講	宮崎市	兒玉了一・堂籠 究
25.09.03 ～04	林業研究・技術開発推進九州ブロック会議研究分科会	熊本市	増永保彦
25.09.04	綾中学校定例会議	宮崎市	下温湯盛久
25.09.09	平成 26 年度科学研究費助成事業公募要領等説明会	大阪府 吹田市	安部浩之
25.09.11	応急仮設住宅及び建築研修会	宮崎市	下温湯盛久
25.09.13	衆議院農林水産調査室視察	宮崎市	美戸 司
25.09.13	日本木材加工技術協会九州支部講演会への参加	福岡市	須原弘登
25.09.18	綾中学校定例会議	宮崎市	下温湯盛久
25.09.19 ～20	平成 25 年度九州地区林業試験研究機関連絡協議会 木材加工部会木材乾燥分科会	福岡県	小田久人・兒玉了一
25.09.26	綾中学校構造見学会	宮崎市	増永保彦
25.09.26 ～28	木材関係都道府県等連絡会議	宮崎市	飯村 豊
25.10.05	第 12 回未来の林業セミナー	宮崎市	田中 洋
25.10.10 ～11	国産材家具開発に伴う研究会及び打合せ	大川市	飯村 豊・森田秀樹
25.10.11	森林バイオマスセミナー	宮崎市	堂籠 究
25.10.12	綾中学校校舎 現場見学会・完成見学会	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
25.10.17	溶融スラグ有効活用セミナー	宮崎市	堂籠 究
25.10.21	県産材利用推進委員会幹事会	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
25.10.24 ～25	色材協会創立 85 周年記念会議	東京都	岩崎新二
25.10.30	森林・林業フォーラム	宮崎市	田中 洋
25.10.30 ～31	木材強度・木質構造研究会シンポジウム	東京都	中谷 誠
25.10.30 ～11.01	第 21 回塗装工学分科会	広島市	岩崎新二
25.11.01	宮崎大学農学部森林緑地環境科学科ほかとの連携 協定調印式並びに施設見学会	宮崎市	増永保彦
25.11.01	県立試験研究機関長協議会	宮崎市	美戸 司
25.11.03	杉コレクション 2013in 延岡	宮崎市	飯村 豊
25.11.05	県産材利用推進委員会出席	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
25.11.08	宮崎県住生活協議会協働推進部会（応急仮設住宅協議）	宮崎市	下温湯盛久
25.11.08 ～09	日本木工機械展/ウッドエコテック 2013	愛知県 名古屋	堂籠 究

1-6 各種会議・研究会・講習会への参加（つづき）

日付	会議名	会場	出席者名
25.11.11 ~12	北郷小中一貫校実施設計打合せ及び材料調達検討会議	宮崎市	下温湯盛久・田中 洋
25.11.13	苗木生産後継者育成講習会	宮崎市	椎葉 淳
25.11.25	財務会計「公募型受託研修」打合せ	宮崎市	安部浩之
25.11.27 ~28	スギフォーラム 2014in 福岡打合せ	福岡市	増永保彦
25.12.03	美郷町北郷幼小中学校建設に係わる設計協議	宮崎市	下温湯盛久
25.12.05	普通第一種圧力容器取扱作業主任者技能講習	宮崎市	堂籠 究
25.12.16	森林審議会	宮崎市	美戸 司
25.12.17	日向市役所新庁舎打ち合わせ	宮崎市	下温湯盛久
25.12.19	林務関係試験研究機関による研究成果報告会	宮崎市	美戸 司・荒武志朗・ 下温湯盛久
25.12.26	地域材利用開発・新規用途促進支援中間報告会	宮崎市	下温湯盛久・田中 洋
26.01.10	県立試験研究機関合同研修会	宮崎市	美戸 司・荒武志朗・ 下温湯盛久・須原弘登
26.01.14 ~15	スギフォーラム 2014 in 福岡	福岡市	飯村 豊・美戸 司・ 小田久人・堂籠 究・ 増永保彦・兒玉了一・ 中谷 誠・鈴木崇文・ 武藤康弘
26.01.22 ~23	場所長会議（林野庁主催）、全国林試協総会及び林業技術シンポジウム	東京都	小田久人
26.01.29 ~30	平成 25 年度九州地区林業試験研究機関連絡協議会 木質バイオマス分科会	熊本県	須原弘登
26.01.30	木造住宅セミナー	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
26.01.31	デザインの保護と意匠制度の活用研修会	宮崎市	増永保彦
26.02.07	綾中学校研修会（九州地区建築士審査会）	宮崎市	下温湯盛久
26.02.07	宮崎県産材販売促進フェア	東京都	飯村 豊・美戸 司・ 椎葉 淳
26.02.13	林業普及指導員大会	宮崎市	小田久人
26.02.21	西米良村役場改築協議	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
26.02.24	綾中学校技術指導	宮崎市	下温湯盛久
26.03.05	日南市花峯橋協議	日南市	荒武志朗・下温湯盛久
26.03.12 ~15	第 64 回日本木材学会大会参加	松山市	小田久人・須原弘登・ 岩崎新二・堂籠 究・ 兒玉了一・椎葉 淳・ 森田秀樹・田中 洋
26.03.25	宮崎県住生活協議会	宮崎市	荒武志朗・下温湯盛久
26.03.27 ~28	川崎市木材関係者との意見交換会	川崎市	飯村 豊

1-7 委員等への就任状況

会 議 等 の 名 称	職 名	氏 名
油津まちづくり会議	委 員	飯村 豊
木質構造国際会議調整委員会（WCTE-CC）	委 員	荒武志朗
北郷小中一貫校建設に伴う木材調達調整会議	顧 問	下温湯盛久
日本木材学会九州支部	理 事	小田久人
日本木材加工技術協会九州支部	理 事	小田久人
都城市建築審査会	副 会 長	下温湯盛久
都城家具工業会新商品開発研究会	委 員	増永保彦
都城家具工業会新商品開発研究会	委 員	兒玉了一
長尺梁用大断面製材「継手開発」	委 員 長	飯村 豊
水平連携活動地域指導委員会	委 員	飯村 豊
小林市新庁舎建設設計業務委託に係わる公募型プロポーザル選定委員会	委 員	荒武志朗
公共施設等地域材利用推進部会	部 会 長	荒武志朗
公共施設等地域材利用推進部会	委 員	下温湯盛久
公共建築物の木造率向上を図るためのコストシュミレーションシステム開発検討会	委 員	荒武志朗
公共建築協会「公共建築木造工事標準化仕様書（平成25年版）講習会」会議	委 員	飯村 豊
九州の木になる木研究会	会 長	飯村 豊
九州の木になる木研究会	委 員	兒玉了一
九州の木になる木研究会	委 員	森田秀樹
宮崎農商工連携ファンド事業審査委員会	委 員	小田久人
学校調度品木質化検討WG	サブリーダー	増永保彦
学校調度品木質化検討WG	メンバー	兒玉了一
園芸ハウスへの木材利用推進検討会	委 員	下温湯盛久
綾中学校整備建設工事	委 員	下温湯盛久

1-7 委員等への就任状況

会 議 等 の 名 称	職 名	氏 名
メガソーラー施設等周囲向け木製フェンス普及に向けた製品開発協議会	委 員 長	飯村 豊
みやざきスギの家づくり活動支援事業審査会	委 員	飯村 豊
みやざき「スギ心去り構造材」製品開発検討委員会	副 委 員 長	飯村 豊
みやざき「スギ心去り構造材」製品開発検討委員会WG	委 員	小田久人
みやざき「スギ心去り構造材」製品開発検討委員会WG	委 員	増永保彦
みやざき「スギ心去り構造材」製品開発検討委員会WG	委 員	兒玉了一
ハイブリッド木製杭開発推進委員会	委 員 長	飯村 豊
グリーン公共事業推進部会	委 員	増永保彦
「製材を用いた学校の床構法」開発	委 員 長	飯村 豊
「宮崎県産すぎ材を用いた地中利用の実験」における実証委員会	委 員	増永保彦
(独) 日本学術振興会科学研究費委員会	第1段階審査専門委員 (木質科学)	荒武志朗

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 (円)	区 分
GC-MS	JMS-AMSUN200	日本電子	H13 4/1	17,325	国 補 ※1
分光測色計	SQ2000	日本電色	H13 4/1	2,142	国 補 ※1
低真空走査型電子顕微鏡	S-3000N	日立製作所	H13 4/1	9,240	国 補 ※1
耐候性試験機	SX75-A	スガ試験機	H13 4/1	15,225	国 補 ※1
超臨界流体抽出装置	SCF-201他	日本分光	H13 4/1	9,975	国 補 ※1
蛍光式光ファイバー温度計	FX9020-221	安立計器	H13 4/1	2,331	国 補 ※1
木工プレス（高周波加熱 装置付きホットプレス）	F'TYBL4-150-60SP	山本鉄工所	H13 4/1	22,575	国 補 ※1
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	H13 4/1	13,540	国 補 ※1
切削試験機 （ナイフリングフレーカー）	PZ8型	ウェスタン・ト レーディングパルマ ン	H13 4/1	12,600	国 補 ※1
高周波加熱式減圧乾燥機	HED-0303型	ヤスジマ	H13 4/1	18,774	国 補 ※1
熱伝導率測定装置	HC-074-200A他	英弘精機	H13 4/1	5,791	国 補 ※1
サーモビデオ	TH3102MR	NEC三栄	H13 4/1	4,562	国 補 ※1
実大圧縮試験機	A-200-B1	前川試験機製作所	H13 4/1	8,348	国 補 ※1
実大引張試験機	HZS-100-LB4	前川試験機製作所	H13 4/1	25,725	国 補 ※1
実大強度試験機	WU-1000. TK21型	東京衝機製作所	H13 4/1	57,960	国 補 ※1
断熱防露試験機	TBR-3 TBU-2	ダバイエスペック	H13 4/1	23,625	国 補 ※1
水密・気密試験装置	BPX-FM-1	スガ試験機	H13 4/1	26,565	国 補 ※1
実大構造試験装置	アクチュエータシ テム他	鷺宮製作所	H13 4/1	58,485	国 補 ※1

（区分） 県単：県単独事業

国補：国庫補助事業

※1：林業構造改善事業

1-8 設 備 (つづき)

機 器 名	型 式	メーカー名	設置日	価格 (円)	区 分
フーリエ分光光度計	Spectrum One	パーキンエルマー社	H13 10/2	4,725	国 補 ※1
原子吸光分析装置	AA-6650	島津製作所	H13 10/19	6,773	国 補 ※1
可視紫外線分光光度計	U-2010	日立製作所	H13 10/31	1,285	国 補 ※1
粒度分布測定装置	LDSA-1400A	東日コンピュータ アプリケーション	H13 3/26	8,295	国 補 ※1
万能試験機	AG-100KNI型	島津製作所	H13 3/26	16,800	国 補 ※1
顕微鏡画像総合計測システム	E6TUW-21-1他	ニコン	H13 3/26	5,954	国 補 ※1
デンストメータ	3CS-PC	JLオートメーション	H13 3/26	18,375	国 補 ※1
FFTアナライザ	SA-79	RION	H13 3/26	1,785	国 補 ※1
高温乾燥装置	SDM-V-150SM	東北通商	H13 3/26	10,815	国 補 ※1
データロガー (強度)	THS-1100他	東京測器研究所	H13 3/26	12,665	国 補 ※1
データロガー	TDS-303他	東京測器研究所	H13 3/26	9,307	国 補 ※1
万能投影機	MF-1020TH	ミットヨ	H13 3/26	2,762	国 補 ※1
塗装ロボット	MRP-1000A他	アネスト岩田	H13 3/26	12,810	国 補 ※1
木材真空・加圧含浸装置	SBK-450AB	ヤスジマ	H13 3/26	13,440	国 補 ※1
軟X線撮影装置	EMBW特型	ソフテック	H13 3/26	8,978	国 補 ※1
横切り丸のこ盤	KS-T1300TW型	桑原製作所	H13 3/26	1,764	国 補 ※1
環境試験室 (恒温恒湿室)	MTH-140HP	サンヨー	H13 3/26	9,450	国 補 ※1
イサイジング機	SBE	ヤスジマ	H13 3/26	8,295	国 補 ※1
年輪X線解析試料切削装置	SPECTTRUM-システムB	HBC radiomatic	H14 2/28	7,035	国 補 ※1

(区分) 県単：県単独事業

国補：国庫補助事業

※1：林業構造改善事業

1-8 設 備 (つづき)

機 器 名	型 式	メーカー名	設置日	価格 (円)	区 分
帯のこ盤 (小型)	BS-500R	リョービ	H13 3/26	463	国 補 ※1
帯のこ盤 (中型)	BSA-1100	リョービ	H13 3/26	1,050	国 補 ※1
ほぞ取り盤	MT-4	平安コーポレーシ ョン	H13 8/31	2,720	国 補 ※1
ロータリーレース	BV-3SA+TY30	田之内鉄工	H13 3/26	44,909	国 補 ※1
減圧加圧装置	SBK-500S	ヤスジマ	H14 3/8	8,295	国 補 ※1
マイクロスコープ	H-8000	キーエンス社	H13 10/31	7,455	県 単
ホットプレス	TA-125-W	山本鉄工所	H13 10/31	9,954	県 単
材料吸音率計測装置	4206	B&K	H13 10/31	5,287	県 単
蛍光顕微鏡装置	TCP-SP	ライカ社	H13 12/10	13,136	県 単
木材乾燥機	MHB-5MR	九州オリンピア工 業	H14 1/11	15,488	県 単
ベニヤレース	BV-3SA	田之内鉄工所	H14 3/20	44,909	県 単
グレーディングマシン	MGFE251T	飯田工業	H14 3/22	12,216	県 単
表面圧密化熱処理装置	TA200-1 WAR	山本鉄工所	H14 3/22	26,880	県 単
水平振動試験装置	VTH-30	南九州向洋 電気	H14 3/29	51,975	県 単
マイクロ波透過型センサ	LB-IT	飯田工業	H16 3/28	1,492	県 単
小型環境試験機	SH-221	エスペック	H23 6/22	1,152	県 単

(区分) 県単：県単独事業

国補：国庫補助事業

※1：林業構造改善事業

1-9 工業所有権等

職員が行った発明・考案で、特許法に基づき出願、登録申請され、又は申請中であるもの及び既に特許権を取得し、登録を完了したものは、次のとおりである。

	発 明 の 名 称	出 願		登 録		発明者
		番号・日付	経 過	番号・日付	経 過	
1	湾曲集成材の製造法方（湾曲集成材の製造方法及びその製造装置からH16.8.23変更）	2002-053606 H14.2.28	見なし取り下げ			大熊 幹章 飯村 豊 藤元 嘉安
2	木質深底容器とその製造方法（6cm）	2002-170726 H14.6.11	消滅			藤元 嘉安 稻田 啓次 [(株)合電]
	木質深底容器とその製造方法その1（PCTに基づく国際出願）	PCT/JP02/084 38 H14.8.21	国内移転			藤元 嘉安 稻田 啓次 [(株)合電]
	木質深底容器とその製造方法その1（台湾での出願）	192083 H14.8.22		H16.3.30 特許番号 192083	放棄	藤元 嘉安 稻田 啓次 [(株)合電]
	木質深底容器とその製造方法その1（PCTに基づく国際出願国内移行）	2004-511016 H14.8.21		H19.6.22 特許番号 第3972213		藤元 嘉安 稻田 啓次 [(株)合電]
3	木ダボとその製造方法及び木ダボを用いた接合方法	2002-354440 H14.12.5		H17.10.14 特許番号 第3728739	H20.9.29 放棄	飯村 豊 田中 洋
4	建物の防蟻構造、蟻道誘導構造及びシロアリ食害防止構造	2003-068694 H15.3.13		H19.7.27 特許番号 第3989388	H22.5.27 放棄	藤本 英人 落合 克紀 岩崎 新二
5	圧密を用いた幅ハギ板の製造方法	2003-328212 H15.9.19	見なし取り下げ			有馬 孝禮 藤元 嘉安 森田 秀樹
6	木材の乾燥排出液を利用した消臭剤	2003-328217 H15.9.19		H21.3.19 特許番号 第4278470		藤本 英人 小田 久人 落合 克紀
7	木質深底容器とその製造方法その2（10cm）（PCTに基づく国際出願）	PCT/JP2004/0 03382 H16.3.11	国内移転			藤元 嘉安 有馬 逸 [(株)合電] 落合 裕司 [(株)合電]
	木質深底容器とその製造方法その2（10cm）（台湾での出願）	93106627 H16.3.11	審査差し止め			藤元 嘉安 有馬 逸 [(株)合電] 落合 裕司 [(株)合電]
	木質深底容器とその製造方法その2（10cm）（PCTに基づく国際出願国内移行）	2006-510857 H16.3.11	名義変更	H22.2.5 特許番号 第4449065		藤元 嘉安 有馬 逸 [(株)合電] 落合 裕司 [(株)合電]

1-9 工業所有権等（つづき）

	発 明 の 名 称	出 願		登 録		発明者
		番号・日付	経 過	番号・日付	経 過	
8	面格子耐力壁の製造方法	2004-146446 H16.5.17	見なし取り下げ			有馬 孝禮 藤元 嘉安 森田 秀樹
9	高含水率畜糞の処理方法	2005-250235 H17.8.4	見なし取り下げ			藤本 英人
10	無機塩系シロアリ駆除剤およびそれを用いたシロアリ駆除方法	2005-311845 H17.10.26	見なし取り下げ			藤本 英人
11	木材用接手及びこれを用いた接合方法	2006-042820 H18.2.20	見なし取り下げ			飯村 豊 椎葉 淳 鈴木 達人 新日本製鉄(株)他
12	木材由来の抗ウイルス剤	2006-170652 H18.5.25	見なし取り下げ			藤本 英人
13	接合材及びその製造方法、並びにそれを用いた構造及びその建築方法	2006-188249 H18.7.7	見なし取り下げ			齋藤 豊
14	スギ精油を用いたゴキブリ忌避剤	2007-29815 H19.1.15	見なし取り下げ			藤本 英人
15	心持ち角材の熱板プレスによる表面割れ抑制方法並びにそれを用いたその乾燥方法	2008-007870 H20.1.17	見なし取り下げ			有馬 孝禮 小田 久人 松元 明弘
16	軽軟材用テーパーねじ	2012-046268 H24.3.2				飯村 豊 白 惠 琇

工業技術センター工芸支場時代に取得した特許

- ① 樹心を有する木材の乾燥方法（H9.8.8 特許登録）
- ② 製材品の簡易等級区分法（H12.4.28 特許登録）

1-10 技術移転

試験・研究の成果は民間企業等に技術移転を行っている。

年 度	内 容	関 係 企 業 等
平成 13 年度	サンドーム日向	日向市、 宮崎ウッドテクノ(株)
	南郷くろしおドーム	南郷町、 宮崎ウッドテクノ(株)
	2	件
平成 14 年度	スギ合わせ材の開発	木脇産業(株)、 ランバー宮崎(協)
	宮崎県知事校舎	宮崎県管財課、 宮崎ウッドテクノ(株)
	木質深底容器	(株)合電
	湾曲集成材の開発	丸十産業(株)
	4	件
平成 15 年度	かりこぼうず大橋	宮崎県児湯農林振興局、西米良村、 宮崎ウッドテクノ(株)
	スギ心持ち柱材の高温乾燥技術	外山木材(株)ほか
	宮崎県西都原考古博物館	宮崎県営繕課、 マイウッド・ツー(株)ほか
	第 55 回全国植樹祭お野立所設計支援	宮崎県植樹祭準備室、設計事務所ほか
	木の花ドーム	宮崎県営繕課、(株)大建設ほか
	双子柱商品開発	デクスウッド宮崎事業(協)
	6	件
平成 16 年度	木質断熱材パネル開発	国産材住宅協議会
	宮崎県立大宮高等学校体育館	宮崎県営繕課、 宮崎ウッドテクノ(株)
	綾てるはドーム	綾町、マイウッド・ツー(株)
	3	件
平成 17 年度	日向地区外構木材検討会（ガイドブック、塩見橋手すり）	宮崎県日向土木事務所、日向木の芽 会、技術コンサルタント(株)
	宮崎スギスパン表	宮崎県産材流通促進機構ほか
	日南市天福球場内野スタンド	日南市
	宮崎県立高鍋高等学校体育館	宮崎県営繕課、 宮崎ウッドテクノ(株)

1-10 技術移転（つづき）

年 度	内 容	関 係 企 業 等
平成 17 年度	内装兼用断熱型枠仕様書	国産材利用開発協会
	宮崎県立学校普通教室用木製学童机	宮崎県家具工業会
	木材利用促進学習プログラム	宮崎大学、 宮崎県山村・木材振興課
	7	件
平成 18 年度	日向市駅舎	宮崎県都市計画課、日向市、 宮崎ウッドテクノ(株)
	韓国への新軸組木造	ランバー宮崎(協)、 ウッドエナジー(協)
	木と鉄を組み合わせるハイブリッド木造の開発	(株)志多組、昭和鉄工(株)
	3	件
平成 19 年度	構造用集成材の JAS 改正	ウッドエナジー(協)
	韓国へのスギ輸出民間支援「製材、集成材」	ランバー宮崎(協)、ウッドエナ ジー(協)
	大断面製材と鉄骨のハイブリッド構法(M 製材所工場 建設)	(株)志多組、昭和鉄工(株)、 ランバー宮崎(協)
	3	件
平成 20 年度	スギ精油大量採取技術	オビスギ精油利用促進協議会
	スギーヒノキ異樹種集成材	ウッドエナジー(協)
	サウスウッド宮崎協同組合木造新築工事	志多一級建築事務所、 ランバー宮崎(協)
	スギ LVL 内装兼用型枠	(株)大三商行サンテック事業部
	日南市天福公園内投球練習場屋根トラス設計施工	日南市、丸彦渡辺・松尾建設 J V
	日南市夢見橋	日南市、宮崎県油津港湾事務所、(株) 熊田原工務店
	6	件
平成 21 年度	JA 西都農産物直売所 ファーマーズマーケット	JA 西都
	三股町産業会館	三股町
	スギ精油の芳香剤利用	オビスギ精油利用促進協議会
	スギ精油の蜜蝋ワックス	(有)西澤養蜂場
	4	件

1-10 技術移転（つづき）

年 度	内 容	関 係 企 業 等
平成 22 年度	RC 造共同住宅における内装木質化	久保産業(株)
	木造温室	(株)ハルコーポレーション
	製材トラスチップ工場	(有)谷明産業
	大径材から得られたスギ側面定規挽き材	(株)もくみ
	4	件
平成 23 年度	ビニルハウスを利用した木材乾燥	サウスウッド宮崎(協)
	スギーオウシュウアカマツ異樹種集成材	ウッドエナジー(協)
	五ヶ瀬ワイナリー屋外ステージ	五ヶ瀬町、(有)小嶋凌衛建築設計事務所
	椎葉村庁舎	椎葉村
	4	件
平成 24 年度	オビスギノートの開発	宮崎マルマン(株)
	テーパーねじの開発	(株)タツミ、東日本パワーファスニング(株)
	スギ 3 層合わせ材の開発	ナイス(株)、(有)サンケイ
	3	件
平成 25 年度	大径材からの心去り平角材の製材技術	都城木材(株)、高嶺木材(株)
	スギ材等を活用した家具、学童机・椅子の開発	宮崎県家具工業会
	テーパーねじを用いた接合金具の開発	九州の木になる木研究会
	スギーヒノキ大断面異樹種集成材の開発	ウッドエナジー協同組合
	4	件
計	53	件

2 試験研究業務

2-1 木材化学分野

2-1-1

土木用スギ材の耐久性評価試験 (木材保護塗料の屋外耐候性レベルアップの研究)

※岩崎新二

和信化学工業株式会社 小野田 了、西川裕之

【緒言】

木材は非常に美しい素材であるが、屋外においては太陽光照射や風雨などにより、経年で傷んでいく。木材表面を保護し、美観を長期にわたり維持するための一つの方法として「木材保護塗料」が塗装される。近年、環境への配慮や塗装現場における臭気対策・安全性などを考慮して「水系タイプの木材保護塗料」が塗装されることが増えてきている。「木材保護塗料」を塗装された木材エクステリア製品は、設置される地域の違いや素材種類の違い、形状などによっても経年劣化の状態が違う。

本研究では、水系・溶剤系の各種木材保護塗料を塗装した木材を、宮崎県、滋賀県、静岡県で屋外暴露テストを実施し、その耐候性を調べた。今回は宮崎県の結果を報告する。

【実験方法】

木材保護塗料（ブラウン系色）11種類（水系7種類・溶剤系4種類）を宮崎県産スギ材とヒノキ材にメーカー推奨の条件で塗装を行い、木材利用技術センター試験地において南向き傾斜角45度の暴露台上に載架し、平成21年10月より24ヶ月間の屋外暴露試験を行った。4ヶ月ごとに色差と接触角の測定、表面の欠陥観察等を行った。

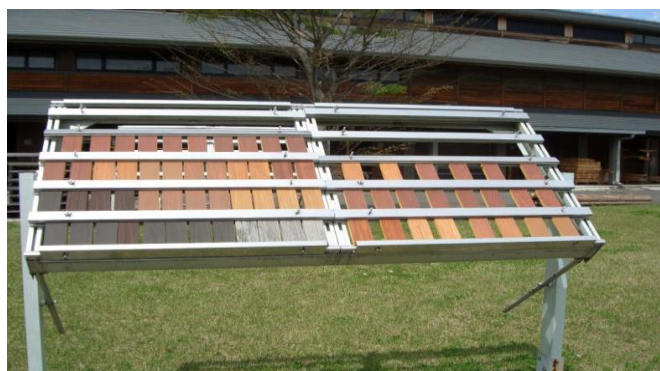


写真.1 屋外暴露試験

【結果】

図1に屋外暴露による色差の変化を示す。スギ材の24ヶ月後の色差は水系木材保護塗料では1.1～6.9、溶剤系木材保護塗料は13.0～30.0の範囲であった。ヒノキ材の場合は、水系木材保護塗料では1.4～9.1、溶剤系木材保護塗料は19.5～34.9の範囲であり、スギ、ヒノキ材とも水系木材保護塗料は、溶剤系木材保護塗料よりも色差は小さい。

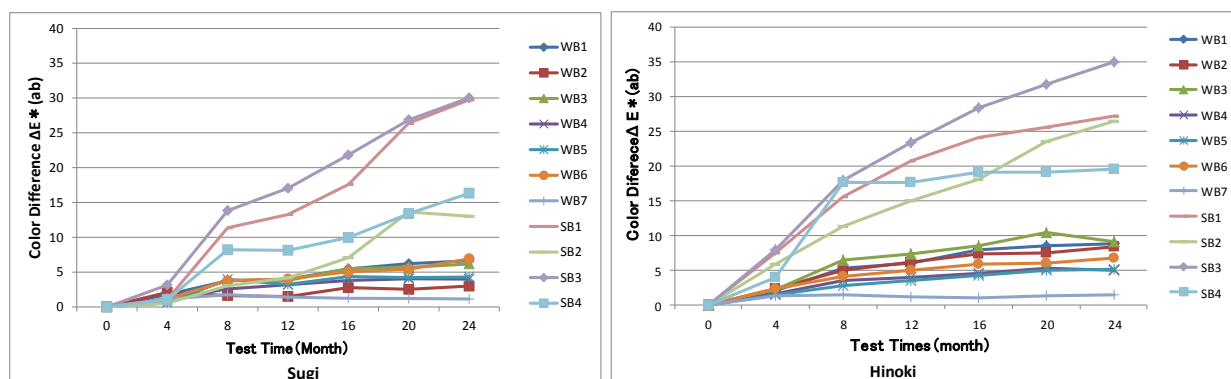


図1 屋外暴露による色差

図 2 に屋外暴露による塗膜の欠陥率の変化を示す。スギ材の表面の欠陥率は、水系木材保護塗料では 0～20%、溶剤系木材保護塗料は 50～90%の範囲であった。ヒノキ材の場合は、水系木材保護塗料では 0～10%、溶剤系木材保護塗料は 40～100%の範囲で、スギ、ヒノキ材とも水系木材保護塗料は、溶剤系木材保護塗料よりも欠陥率は小さかった。また、色差の小さい水系木材保護塗料数種は、表面の欠陥率でも比較的低い値を示した。発生した欠陥は塗膜のワレ、剥離、カビ発生等生物汚染であり、溶剤系木材保護塗料の欠陥はほとんどが剥離であり、塗膜ワレが発生し徐々に剥離へと進行した。

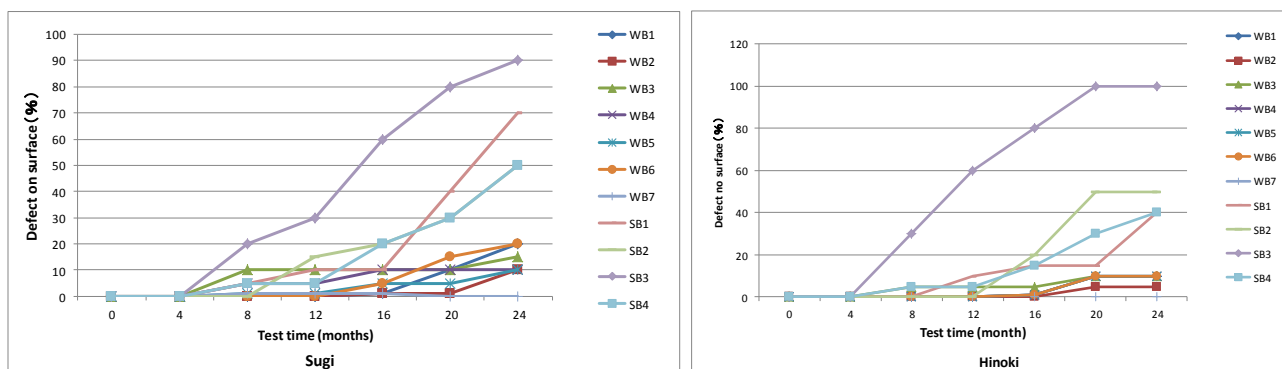


図 2 屋外暴露による塗膜欠陥率

図 3 に屋外暴露による接触角の変化を示す。水系木材保護塗料の接触角の低下は緩やかで、スギ材の接触角は 79～107 度→44～65 度、ヒノキ材は 61～113 度→45～62 度の範囲であった。溶剤系木材保護塗料は、接触角の低下は大きく、特に 3 種は水滴の拡散が大きく試験期間中に接触角測定が不可能となった。

総合的な耐候性評価は、水系木材保護塗料の方が良い評価が得られた。

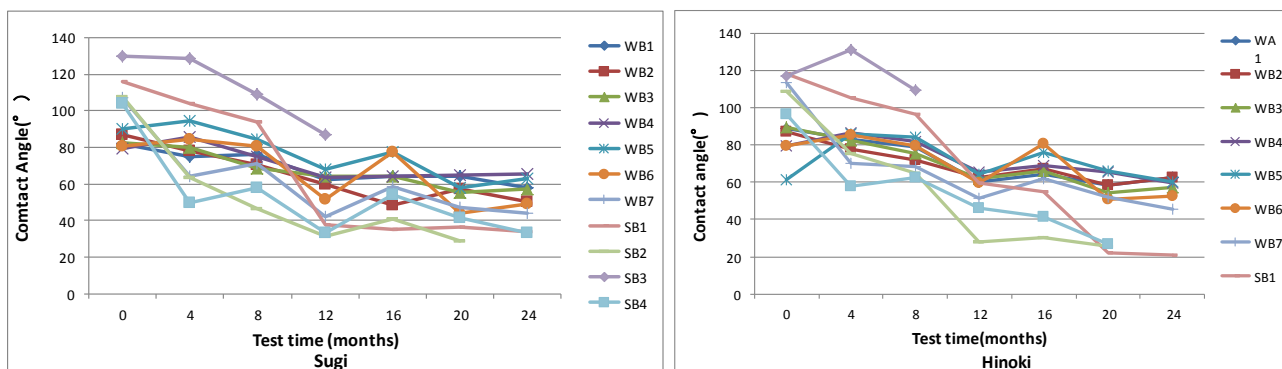


図 3 屋外暴露による接触角

※堂籠 究、須原弘登

【緒言】

スギ材を生産する際に大量に排出される末梢、切捨間伐材等は付加価値が低く、県内では全量が利用されないまま山に放置されている。これらの林地残材は、いずれは腐朽し土壌へ還元されるが、これには年月を要する。林地残材が長期間にわたり林内に残り続けることは、土壌が脆弱になる、穿孔性害虫の餌になるなど、植林地の適正な環境を悪化させる要因となる。

このことから本研究では、木材腐朽菌株の収集・選抜を行い、林地残材、特に切捨間伐材の速やかな分解法を確立することで、森林環境の健全化を図る。

【実験操作】

主にスギに発生していた木材腐朽菌 110 株を供試菌として用いた。MA 培地 (1.5% (w/v) malt extract, 1.5% (w/v) agar) に前培養した供試菌を、孔径 5mm のコルクボーラーで打ち抜いた。シリコ栓をした口径 300mm の培養瓶に MA 培地を 20mL 入れ、培養瓶中心部に供試菌を打ち抜いたディスクを植菌した。このまま 2 日から 10 日ほど静置し、培養瓶内で菌糸が伸び始めたことを確認後、各辺 20mm に切断したスギ心材の木片を配置した(n=3)。これらを恒温恒湿機で温度 25℃、湿度 60%で 3 ヶ月間培養後、質量減少率を測定した。

また質量減少率の高かった菌株などコンポスト化に有効と考えられた菌株については、0.3%(w/v) malt extract を加え含水率を約 200d.b.%に調整した 40~100mesh のスギ木粉に植菌し、恒温恒湿機で温度 25℃、湿度 60%で 3 ヶ月間培養後、アルカリ可溶性画分、有機溶媒可溶性画分の回収率を調べた。

【結果および考察】

実験の結果、試験に用いた 110 菌株の平均質量減少率は 2%であった。この中でも、菌株 WURCC-0011 (未同定)は 15%、WURCC-0172 (*Trametes versicolor*)は 10%、WURCC-0104 (*Bjerkandera* sp.)は 9.1%と高い質量減少率を示し、コンポスト化に有効である可能性が高いと考えられた。



Fig.1 試験の様子(木片)



Fig.2 試験後の木片(WURCC-0011)

しかし、一番質量減少率の高かった WURCC-0011 は木粉培地では、アルカリ可溶性画分及び有機可溶性画分が未処理のもの (Control) とほとんど変化がなかった。分解能を発揮するためには、高栄養下である必要があることが考えられた。

一方、WURCC-0089 (*Gloeophyllum sepiarium*) は、木片の質量減少率が 2%程度だったものの、木粉培地において、アルカリ可溶性画分が 66%、有機溶媒可溶性画分が 12%と非常に高い値を示し、低栄養下においてスギを分解することがわかった。

また、WURCC-0155 (*Tinctoporellus epimiltinus*) は木片の質量減少率が 6.7%と平均より大きい値を示し、アルカリ可溶性画分が 47%、有機溶媒可溶性画分が 6.5%と低栄養下でも分解をしていた。

今後は、これらの選抜菌株のコンポスト化に最適な条件を探ると共に、さらに腐朽菌株の収集を進め、よりコンポスト化に有効な菌株の選抜を行う。また、本年は試験体として、材部を用いてきたが、材部の分解に有効な菌株が樹皮部にも有効であるとは限らないため、樹皮部の分解を促進させる菌株の選抜についても行う予定である。

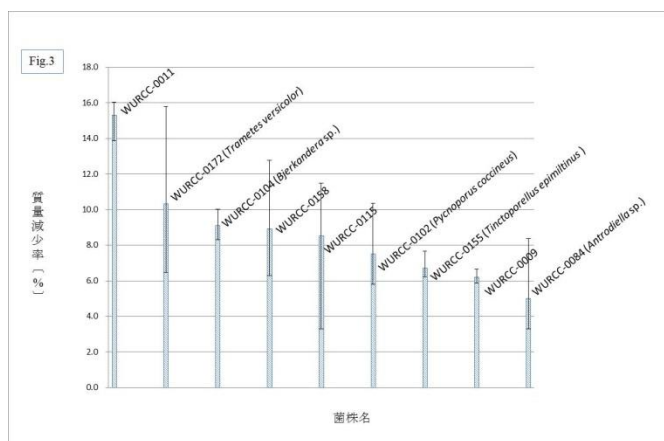


Fig.3 質量減少率の高かった菌株及びその質量減少率

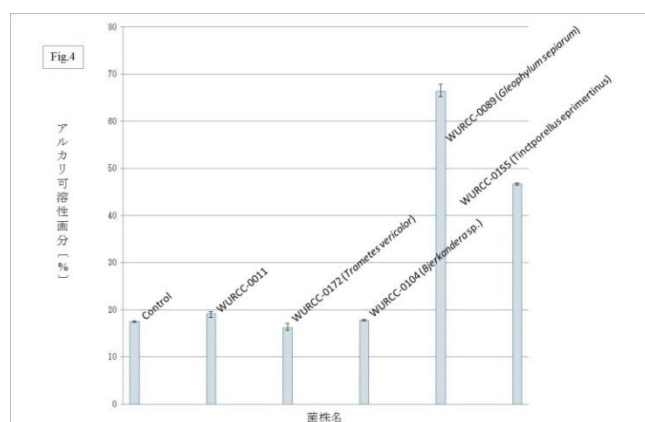


Fig.4 木粉腐す試験におけるアルカリ可溶性画分

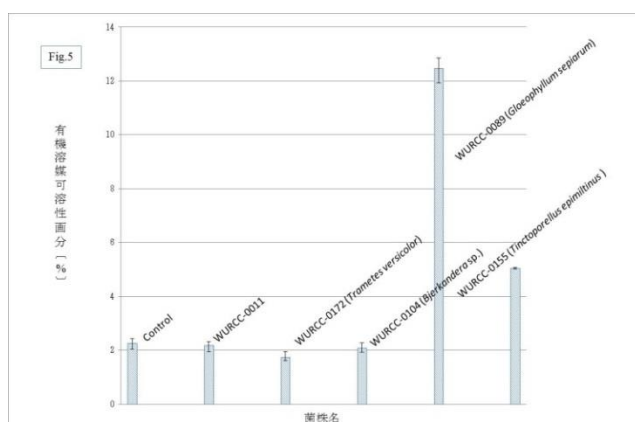


Fig.5 木粉腐す試験における有機溶媒可溶性画分

(Fig.4、Fig.5はそれぞれ質量減少率の高かったもの(3菌株)及び各可溶性画分の高かったもの(2菌株)を示す。)

2-2 木質材料分野

2-2-1

スギ心去り構造材の乾燥性

※児玉了一、小田久人

【緒言】

今後増加すると予測される大径材の効率的な生産技術の開発を目的として、心去り構造材を生産するために必要な人工乾燥に伴う様々な変化を測定したので報告する。

【実験方法】

大径材から心去り構造材を生産するには多様な木取り方法が考えられるが、ここでは図のとおり、正角材及び平角材ともに板目木取りとした。実験は、過去に得られた柾目木取り乾燥スケジュール（14日間）の乾燥後含水率結果を参考に、乾燥スケジュールを6日間延長し、20日間の人工乾燥（中温乾燥）を行った。

実験は、県内のスギ大径材を用い、木取り方法に従って経験のある製材工場で製材した後、木材利用技術センターへ搬入し、重量、寸法、曲がりなどを測定した。2～3週間の天然乾燥後、所定の乾燥スケジュールでセンター設置の蒸気加熱式木材乾燥機を用い人工乾燥した。乾燥後に重量や寸法などを測定し、試験片を切り出して全乾法含水率を求めた。また、曲がり、試験材両端間に水糸を張り、中央部の矢高を測定した。

なお、想定した製品寸法は、正角材で105mm正角、平角材で105×210mmである。それに対応する製材寸法は、正角材で127mm正角とし、平角材で約125×220～225mmとした。

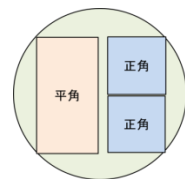


図 板目木取り

【結果及び考察】

1 乾燥時間と含水率

試験の乾燥スケジュールを図に示す。試験条件は、平角材の乾燥が十分となることと、心去り材は割れなどの欠点が多くなることとの推測から、乾湿球温度差を30℃、全乾燥工程を20日間とした。

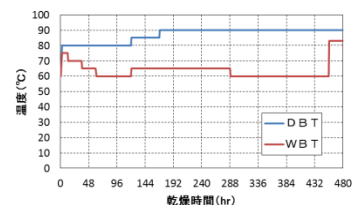


図 板目木取り試験材の乾燥スケジュール

含水率の出現割合を図に示す。

人工乾燥後の正角材の平均含水率は12%、平角材は21%であった。平角材については、14日間の乾燥スケジュール時の含水率と比較して、乾燥時間を延長した効果は見られなかった。乾燥性の悪い試験材があったためと考えられるが、さらなる検討が必要である。

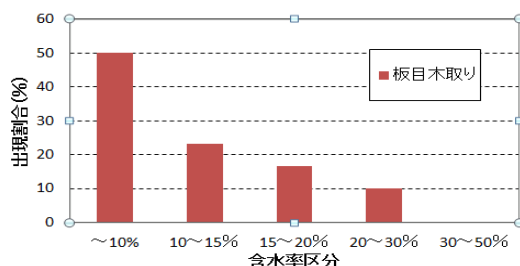


図 乾燥後含水率の出現割合（正角材）

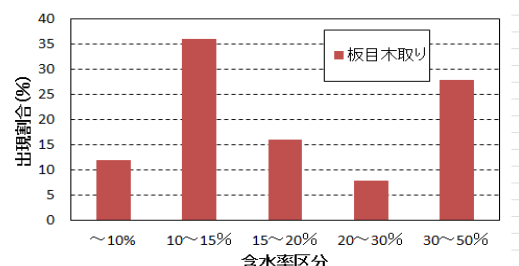


図 乾燥後含水率の出現割合（平角材）

2 曲がりの大きさ

平角材の曲がりは、主に長い辺の木表側に見られるが、大きくても5mm程度であり顕著ではない。ここでは、正角材の曲がりを検討する。人工乾燥直後の曲がり、すなわち中央矢高の大きさの分布を図に示す。10mm以下の曲がり出現頻度が高いが、それを超える大きな曲がり頻度も高くなっている。

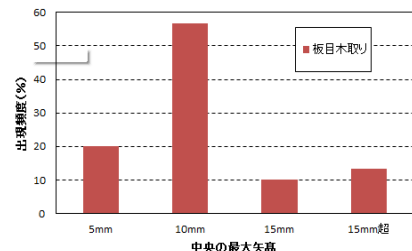


図 乾燥直後の木取り方法と最大矢高

3 製材歩増し量

人工乾燥に伴う寸法収縮率は、幅（接線方向：年輪走行に接する方向）、厚さ（半径方向：年輪走行に直行する方向）とも、最大で5%程度と見積もられる。すなわち、正角材で6mm、平角材の長辺で12mmと予想される。また、モルダー加工した際のいわゆる「ヒットミス」（モルダーで平滑にできなかったか所）はほとんど見られなかった。これらのことから、収縮と曲がり量を考慮に入れた製材歩増し量は、現状で過不足はないと思われる。

※椎葉 淳、荒武志朗、森田秀樹

【緒言】

スギ大径材の建築構造材としての有効利用を目的として、心去り材の強度性能評価を行っている。前報¹⁾では、梁背面を板目取りとした2丁取り心去り平角材の曲げ性能などを検証したところ、同程度の材質の丸太から得られた心持ち平角材と同等であり、短期的には横架材として十分な性能を有することを確認した。本報では、柱など鉛直荷重を受ける部材として用いる場合を想定した縦圧縮性能、接合部などに用いる場合に重要となるせん断性能を調べ、心持ち材や基準強度との比較を行い、それぞれの適用可能性を検証した。

【実験方法】

実験には、前報¹⁾で用いた曲げ試験体（断面寸法 120mm×230mm）の非破壊部分から採取した材料を供試した。試験体の種類は、図1に示すとおり、心持ち材、中心定規挽き心去り材（以下「CRS」）、側面定規挽き心去り材（以下「TRS」）の3タイプであり、圧縮試験体は末口側から、せん断試験体は元口側から採取した。

①縦圧縮試験：試験は、日本住宅・木材技術センターの「構造用木材の強度試験マニュアル」に従い実施した。すなわち、試験体の長さを短辺の6倍（720mm）とし、実大圧縮試験機（前川試験機製 A-200-B1）を用いて最大荷重に達するまでの時間が1分以上となるように加力した。また、梁背面2箇所では変位を測定した。

②実大ブロックせん断試験：図2に示すように、せん断面が梁背方向の中心線と一致するように試験体を製作した（寸法：L105 mm×B110 mm×H145 mm，せん断面：B110 mm×H110 mm）。この場合、せん断面に節が出現しないよう、採取した試験体の中で木取り位置を調整した。試験は、既往の研究²⁾を基に改良された実大治具を用い、万能試験機（島津製作所製 AG-I）により 1mm/min の速度で加力した（図3）。

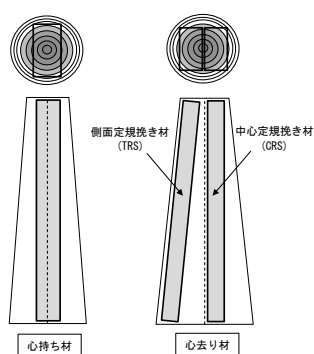


図1 供試材の種類

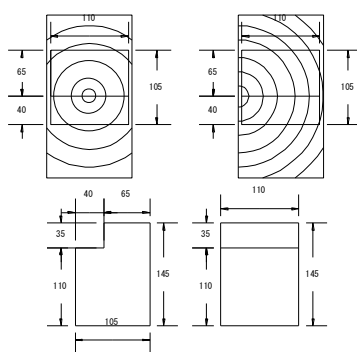


図2 せん断試験体の木取り



図3 せん断試験体と試験状況

【結果および考察】

①縦圧縮性能：表 1 に試験体の材質と試験結果を示す。なお、試験時の平均含水率がやや高かったため、乾燥による著しい強度性能向上を考慮し、縦圧縮強さ(Fc)及び縦圧縮ヤング係数(Ec)については ASTM:D2915-84 により 15%に補正した値を用いた。Fc について心持ち材と心去り材を比較すると、心去り材が 5～6%心持ち材より高い値を示した。これは、両者の成熟材と未成熟材分布の違いによるものと思われる。一方、心去り材同士を比較してみると、CRS と TRS にほとんど差はなかったことから、製材方法は影響しないものと考えられる。次に、Ec と Fc の関係を図 4 に示す。同図をみると、全ての試験体が無等級材の基準強度を上回っており、製材の種類や木取りに関わらず、十分な縦圧縮性能を有していることが分かる。なお、心去り材については変位計の取付け位置が木表と木裏になることから、両者の Ec の比較を試みた。図 5 に示すように、木表の方が 8～10%高い傾向にあり、上述の Fc と同様、成熟材と未成熟材の分布の違いがもたらした結果と考えられる。

②実大ブロックせん断性能：表 2 に試験体の材質と試験結果を示す。せん断強さ(Fs)について心持ち材と心去り材を比較すると、心持ち材が 3～4%心去り材より高い値を示した。心去り材同士の比較では、縦圧縮試験と同様、TRS と CRS にほとんど差はなかった。なお、心持ち材については干割れとせん断面が一致または連鎖した試験体が半数あったため、これらの Fs の平均値を干割れのない試験体のそれと比較したところ、その差は 5%程度で有意差はなかった。このことから、干割れはせん断に対してそれほど大きな影響は与えないものと思われる。密度と Fs の関係を図 6 に示す。同図をみると、全ての試験体が無等級材の基準強度を上回っていることが分かる。過去のスギによる実大ブロックせん断試験結果(6.41N/mm²)³⁾と比較するとやや低い値ではあったものの、実用上十分なせん断性能を有していると思われる。

表 1 圧縮試験体の材質と試験結果

試験体	数量	種別	含水率 (%)	密度 (g/cm ³)	Fc (N/mm ²)	Ec (kN/mm ²)	Ec木表 (kN/mm ²)	Ec木裏 (kN/mm ²)
心持ち材	23	平均値	18.4	0.39	25.8	6.41	-	-
		変動係数	6.55	5.07	9.47	16.9	-	-
心去り材 (CRS)	17	平均値	18.3	0.38	27.2	6.47	6.87	6.23
		変動係数	6.91	7.32	12.84	16.5	17.2	20.2
心去り材 (TRS)	21	平均値	18.6	0.38	27.2	6.53	6.83	6.33
		変動係数	7.15	6.40	9.84	16.6	19.3	16.8

表 2 せん断試験体の材質と試験結果

試験体	数量	種別	含水率 (%)	密度 (g/cm ³)	平均年輪幅 (mm)	Fs (kN/mm ²)
心持ち材	24	平均値	13.9	0.37	7.8	5.4
		変動係数	2.62	5.50	26.7	14.0
心去り材 (CRS)	26	平均値	13.8	0.36	6.6	5.2
		変動係数	2.03	8.43	23.1	10.8
心去り材 (TRS)	27	平均値	14.1	0.35	6.1	5.2
		変動係数	2.85	6.61	24.26	9.0

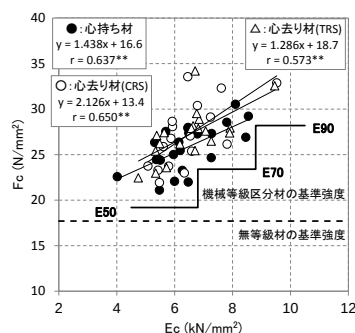


図 4 Ec と Fc の関係

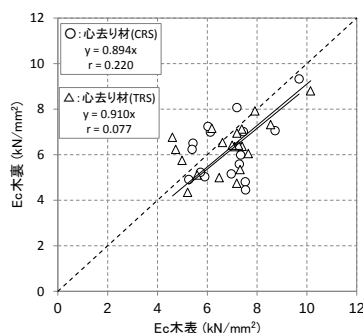


図 5 木表と木裏の Ec の関係

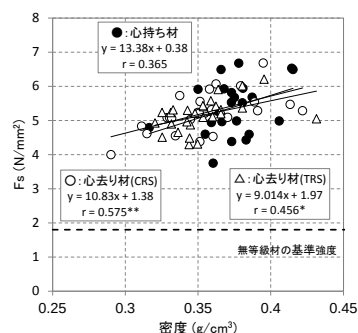


図 6 密度と Fs の関係

【参考文献】

- 1) 椎葉淳ほか：第 63 回日本木材学会大会研究発表要旨集，97(2013)
- 2) 森田秀樹ほか：木材工業 61(2)，52-57(2006)
- 3) 井道裕史ほか：木材学会誌 52(5)，293-302(2006)

※椎葉 淳、森田秀樹
大分大学 井上正文

【はじめに】

スギ製材の建築用途への需要拡大を図るためには、柱や梁などの構造材として用いることが効果的である。これらの接合部については、現在ほとんどがプレカット加工となっており、中でも金物工法がシェアを伸ばしつつある。この場合、柱または梁に金物（プレート）をボルトやビスで留め付け、そこに梁を落とし込みドリフトピンを打ち込んで固定する方式がとられている。一方、製材現場に目を向けると、心持ち材の他に大径化に伴い心去り材が得られるようになってきたが、同じ断面寸法でも木取り方法によってはドリフトピンを打ち込む位置の材質が異なることから、それらが接合部の強度性能に影響を及ぼす可能性がある。そこで本研究では、スギ製材（正角材）とドリフトピン 1 本を用いた単位接合部を製作し強度試験（せん断、引張り）を試みたので、その結果について報告する。

【供試材】

試験には、宮崎県南部地域産スギ丸太から得られた正角材 30 本（1 丁取り心持ち材 10 本、2 丁取り心去り材 20 本 120×120mm、長さ 3,000mm）を供試した。まず始めに正角材の材質を測定し、心持ち材については高温乾燥（6 日間、温度条件：蒸煮 90℃ 16hr、高温セット 120℃（乾湿球温度差 30℃）18hr、最終乾球温度 90℃（同 30℃））、心去り材については中温乾燥（10 日間、温度条件：初期乾球温度 80℃（乾湿球温度差 5℃）、最終乾球温度 90℃（同 20℃））を施した。次に正角材の末口側から試験体（長さ 400mm）を各 2 体採取し、それらを恒温恒湿室にて養生（30 日間、温度条件：初期乾球温度 50℃（乾湿球温度差 7℃）、最終乾球温度 60℃（同 7℃））し、プレーナーで断面寸法 105×105mm に仕上げた。最後に各部寸法、重量及び年輪幅等の材質測定を行い、心去り材については密度により 2 グループに振り分けた。

【試験体及び試験方法】

試験体は鋼板挿入ドリフトピン形式とした。上記供試材に鋼板（厚さ 9mm）挿入用のスリット及びドリフトピン（直径 12mm）打ち込み用の穴加工を施した。なお木口からドリフトピン中心までの端距離は 7d（84mm）とした。

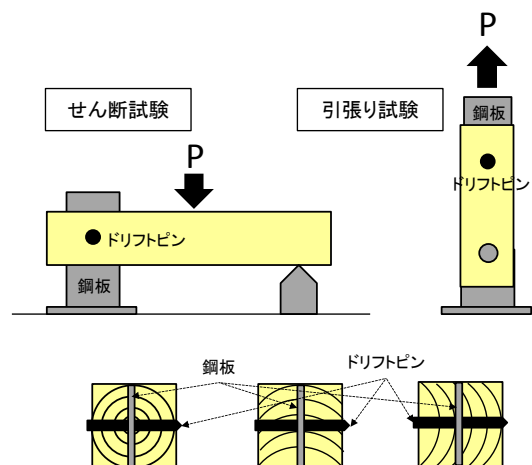


図 1 試験方法の概要



図 2 試験状況（左：せん断、右：引張り）

試験方法は既往の研究¹⁾を参考に、図 1 上に表示する繊維直交方向加力試験（以下「せん断試験」と繊維方向加力試験（以下「引張り試験」とした。またこの時、心去り材については年輪走行による違いを調べるために、図 1 下に表示するようにドリフトピンの打ち込み方向と加力方向により 2 種類に区分した（例えば T 方向打ち込み R 方向加力は「TR」。すなわち、せん断試験：TR、RT、引張り試験：TL、RL）。試験は、万能試験機（島津製作所製 AG-I）を用い、単調静的载荷により破壊に至るか最大荷重の 80%以下に低下するまで加力した。なお引張り試験については、固定側は治具にボルトで留めるとともに、めり込み防止のために両面に合板をビス留めした。変位はひずみゲージ式変位計（東京測器研究所製 CDP-50）を用い、鋼板と製材の相対変位を 2 カ所で測定し、評価にはその平均値を用いた。図 2 に試験の状況を示す。試験体数は各条件につき 10 体としたが、節が影響していると思われる試験体については評価から除外した。

【結果と考察】

せん断試験体の材質及び試験結果の一覧を表 1 に、各種別の最大荷重の比較を図 3 に示す。心持

ち材と心去り材の最大荷重の平均値を比較すると、心持ち材が心去り材より 13～17%程度高い値を示した。これはドリフトピンの打ち込み箇所が心去り材では成熟材部であるのに対し、心持ち材ではめり込み性能の高い未成熟材部であることや、心持ち材の方が心去り材より密度がやや高いことなどが影響していると考えられる。これを個別に見てみると、心去り材 TR が心持ち材及び心去り材 RT に比べてバラツキが少ないことが分かる。図 4 に示すとおり、破壊がほぼ年輪に沿って発生していることを考慮すると、ドリフトピンが材質の均一な部分に接触する割合が大きいことが有利に作用したものと推察される。また、平均年輪幅と最大荷重の関係を見てみると、心持ち材と心去り材 TR については危険率 5%で正の相関が得られた。

表 1 セン断試験体の材質及び試験結果

種別		Pmax (kN)	Py (kN)	K (kN/mm)	ρ (g/cm ³)	ARW (mm)
心持ち材	平均値	29.4	18.6	20.5	0.38	5.66
	標準偏差	2.33	1.37	4.35	0.03	1.01
	変動係数	7.9	7.4	21.2	6.7	17.9
心去り材TR	平均値	26.1	14.9	17.4	0.35	4.62
	標準偏差	1.13	0.87	5.08	0.02	0.70
	変動係数	4.3	5.8	29.2	5.6	15.2
心去り材RT	平均値	25.1	15.9	18.3	0.36	4.28
	標準偏差	3.29	2.98	3.01	0.01	0.43
	変動係数	13.1	18.8	16.4	3.9	10.0

※ARWは平均年輪幅

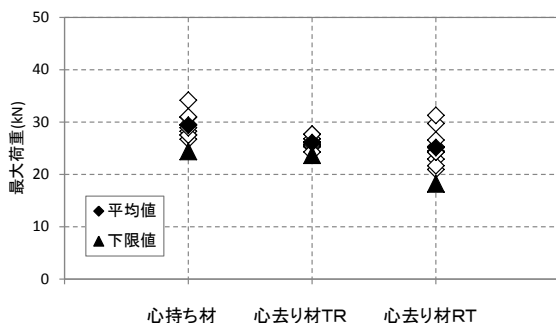


図 3 最大荷重の比較 (せん断試験)

引張り試験体の材質及び試験結果の一覧を表 2 に、各種別の最大荷重の比較を図 5 に示す。これらを見ると、せん断試験結果と同様の傾向であり、心持ち材が心去り材より 13～16%程度高い値を示した。その理由についても、材質分布や密度の違いからせん断試験と同様であると考えられる。個別に見てみると、心去り材 TL と RL の間に明確な違いは認められない。このことから、繊維方向への加力については年輪走行の違いは影響しないものと思われる。

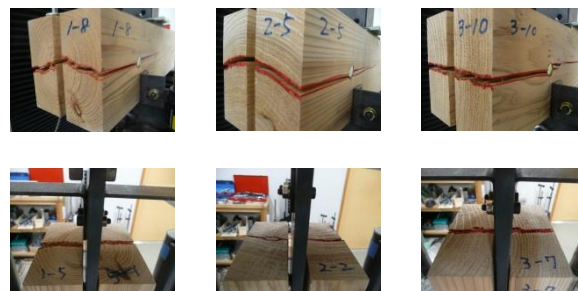


図 4 破壊形態の例
(上段：せん断、下段：引張り)

表 2 引張り試験体の材質及び試験結果

種別		Pmax (kN)	Py (kN)	K (kN/mm)	ρ (g/cm ³)	ARW (mm)
心持ち材	平均値	23.5	14.4	16.0	0.38	6.17
	標準偏差	2.08	1.40	1.73	0.03	0.80
	変動係数	8.8	9.7	10.8	7.4	13.0
心去り材TL	平均値	20.3	11.9	14.8	0.35	4.44
	標準偏差	1.15	0.70	4.95	0.03	0.84
	変動係数	5.6	5.8	33.6	8.4	19.0
心去り材RL	平均値	20.8	12.4	13.2	0.35	4.06
	標準偏差	1.39	0.92	1.53	0.02	0.45
	変動係数	6.7	7.4	11.6	4.6	11.2

※ARWは平均年輪幅

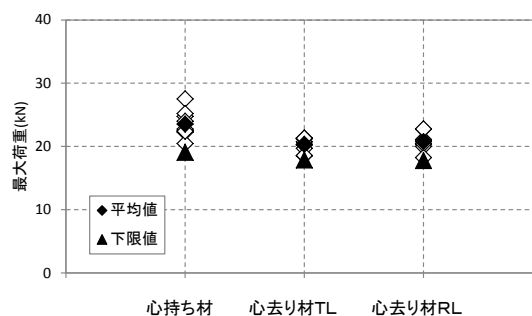


図 5 最大荷重の比較 (引張り試験)

【まとめ】

スギ製材とドリフトピンを用いた接合試験を行った結果、製材方法や加力方向の違いによる傾向を把握することができた。この内容は、建築設計・施工上の有益な知見と考えられる。ただし実際の接合部はこれらも含めて複数の条件が組み合わさる形になることから、追い詰め取りなどについても検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 原田真樹, 林知行, 軽部正彦, 飯田昭光, 小松幸平: 材料, 50(7), 745-750 (2001).

※堂籠 究、小田久人

【研究目的】

森林は、光合成によって CO₂ を吸収し、呼吸による CO₂ の放出はあるが、その差分が炭素として樹木に貯蔵されている。また、森林から伐採され人間社会で利用される木材製品も炭素を貯蔵し続けており、廃棄後の生物分解や熱分解によって大気中に CO₂ が放出されるまで炭素の貯蔵場所となっている。森林や木材は、CO₂ の吸収、貯蔵、排出を通して地球の炭素循環に関わり、地球温暖化を緩和する方策として重要な位置付けにある。¹⁾

その一方で、木材製品の生産には電力や燃料などの多くのエネルギーを消費することも事実である。製材所における原木消費量、製品生産量や燃料消費量を調査し、木材生産に係るエネルギー消費量と CO₂ 排出量の実態を検証した。

【調査方法】

宮崎県内で主にスギ材を製材している事業社 2 社に対して、2008 年、2009 年²⁾及び 2012 年における、年間の電力、重油、軽油消費量、ボイラ水使用量、木質焚きボイラの稼働状況などの聞き取り調査を行った。

化石燃料由来のエネルギー消費量及び CO₂ 排出量については、化石燃料・電気の消費量に、資源エネルギー庁が公表している標準発熱量³⁾を乗じて消費エネルギーを、「特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令(経済産業省・環境省)」⁴⁾及び九州電力の報告⁵⁾に記載された CO₂ 排出原単位を乗じて CO₂ 排出量を算出した。(Tab.1)

木質焚きボイラのエネルギー消費量は、木質焚きボイラのボイラ水の使用量より、水温を 15℃から 100℃まで変化させる温度上昇エネルギーと蒸発潜熱の合計として求めた。また CO₂ 排出量の算出にあたっては、原木消費量から、製品生産量及びチップなどの複製品生産量の合計を引いたものを原木由来燃料量、原木材積に含まれないパーク及び近隣工場からボイラ燃料として持込まれた端材などの量を外部持込燃料量とし、原木由来、外部持込燃料量の合計を木質燃料量とした。さらに含水率をドライベースで 70%と仮定し絶乾重量を求め、絶乾重量の半分以上が木質燃料に含まれる炭素重量とした。各社からの聞き取り結果が体積で表されていた場合、高野らの報告⁶⁾を参考に重量換算を行った。

こうして求めた製品 1m³を生産するために必要なエネルギー消費量及び CO₂ 排出量を各年で平均し、比較した。

Tab.1 エネルギー元別標準発熱量及び CO₂ 排出原単位

エネルギー源	標準発熱量		CO ₂ 排出原単位	
A重油	3.91×10	MJ/L	6.93×10 ⁻²	kg-CO ₂ /MJ
軽油	3.77×10	MJ/L	6.85×10 ⁻²	kg-CO ₂ /MJ
電力 (2008, 2009)	9.63	MJ/kWh	3.48×10 ⁻¹	kg-CO ₂ /kWh
電力 (2012)	9.63	MJ/kWh	5.99×10 ⁻¹	kg-CO ₂ /kWh

【結果および考察】

製品 1m³ 当たりのエネルギー消費量を Tab.2 に示す。2012 年の消費エネルギー量が最大の 2,270MJ/m³ となっていた。これは原木消費量が増えていたことに加え、生材に比べて曲がりや割れといったリスクの少ない乾燥材の需要が高まり、全製品中に占める乾燥材の比率が高くなったためであると考えられる。

一方、2012 年の 1m³ 当たりの化石燃料由来のエネルギー消費量は最小であった。木材の乾燥に用いるボイラの熱源は、木質焚きのボイラへの依存を高めており、ボイラ燃料としての化石燃料使用量は大きく減少していた。また、過去の調査においては、ボイラの性能上バークを燃料として用いてはいなかったが、2012 年の調査においては、製材過程で排出されたバークの大半を燃料として用いていた。木質エネルギーとして用いられる燃料の大半は製材行程で排出された残材であり、木質焚きボイラが導入される以前は、そのほとんどが廃棄物として処理されるものであった。これらを利用することにより、資源を有効活用し、化石燃料の消費を抑えることができるという。

Tab.2 製品(生材+乾燥材) 1 m³ 当たりのエネルギー消費量

調査年	エネルギー消費量 (MJ/m ³)			(参考)乾燥材率 (%)
	化石資源由来	木質由来	合計	
2008年	1.07×10 ³	7.62×10 ²	1.83×10 ³	38
2009年	1.19×10 ³	7.64×10 ²	1.95×10 ³	52
2012年	9.78×10 ²	1.29×10 ³	2.27×10 ³	57
Average	1.08×10 ³	9.39×10 ²	2.02×10 ³	49

Tab.3 製品(生材+乾燥材) 1 m³ 当たりの CO₂ 排出量

調査年	排出量 (kg-CO ₂ /m ³)		
	化石資源由来	木質由来	合計
2008年	5.02×10	2.54×10 ²	3.04×10 ²
2009年	5.63×10	2.15×10 ²	2.71×10 ²
2012年	3.74×10	3.90×10 ²	4.27×10 ²
Average	4.80×10	2.86×10 ²	3.34×10 ²

Tab.4 鉄鋼及びセメント 1m³ を生産する際に

消費されるエネルギー量及び排出される CO₂ 量

調査年	鉄 鋼		セメント	
	エネルギー消費量 (MJ/m ³)	排出量 (kg-CO ₂ /m ³)	エネルギー消費量 (MJ/m ³)	排出量 (kg-CO ₂ /m ³)
2008年	1.67 × 10 ⁶	1.38 × 10 ⁴	1.07 × 10 ⁴	9.27 × 10 ²
2009年	1.69 × 10 ⁶	1.40 × 10 ⁴	1.08 × 10 ⁴	9.33 × 10 ²
2012年	1.68 × 10 ⁶	1.42 × 10 ⁴	1.05 × 10 ⁴	9.21 × 10 ²
Average	1.68 × 10 ⁶	1.40 × 10 ⁴	1.07 × 10 ⁴	9.27 × 10 ²

*体積換算は、それぞれの比重(g/cm³)を鉄鋼 7.85、セメント 3.11 として行った。

製品 1m³ 当たりの CO₂ 排出量を Tab.3 に示す。2008 年と 2009 年の調査結果を比較すると、エネルギー消費量は 2009 年の方が大きいにも関わらず、CO₂ 排出量については 2008 年の方が大きくなっていた。木屑焚きボイラは木材乾燥用の熱供給のためだけでなく、廃材の処理にも使われている。2008 年は製材行程において排出された端材などを、熱供給に対し必要量以上に投入していたと考えられる。また、2012 年の CO₂ 排出量が最大となったことは、エネルギー消費量が増えたことのほか、2011 年の福島第一原子力発電所の事故を受け、九州電力管内の原子力発電所が停止され、電力供給に占める火力発電の割合が上昇したことにより、九州電力の公表する電力の CO₂ 排出原単位が大きくなっていたことも理由として考えられる。

木材と同様に構造用資材として用いられる鉄鋼及びコンクリートの原料となるセメント製造事業者の各団体の報告⁷⁾⁸⁾ 及び聞き取り結果によると、2008 年、2009 年及び 2012 年における、それぞれを生産する際のエネルギー消費量及び CO₂ 排出量は、Tab.4 のとおりである。

算出条件が異なるため一概には比較することができないが、製品 1m³ の生産にかかるエネルギー消費量及び CO₂ 排出量は、木材が最も小さくなっていた。また、カーボンニュートラルを考慮し、再生可能エネルギーである木質エネルギー由来の CO₂ 排出量を 0 と考えると、木材生産に係る CO₂ 排出量は 3 年間の平均で 48 kg-CO₂/m³ であり、鉄鋼の約 1/300、セメントの約 1/20 となり、非常に少ないといえる。

【参考文献】

- 1) 日本土木学会 木材工学特別委員会：土木分野における木材利用入門～土木分野における環境貢献に向けて～(2011)
- 2) 小田久人、有馬孝礼：木材工業 Vol. 65, No. 12. 582-585 (2010)
- 3) 資源エネルギー庁総合エネルギー統計検討会事務局：2005 年度以降適用する標準発熱量の検討結果と改定値について (2007)
- 4) 平成 18 年 3 月 29 日経済産業省・環境省令第 3 号
- 5) 九州電力：ホームページ公表値 (2008, 2009, 2012)
- 6) 高野 勉ほか：日本木材加工技術協議会第 26 回年次大会講演要旨集, 75-76 (2008)
- 7) 日本鉄鋼連盟：鉄鋼業における地球温暖化対策の取組 (2013)
- 8) セメント協会：セメント産業における地球温暖化対策の取り組み (2011)

2-2-5

スギ大径材から得られた心去り平角材の性能 (V)

ー梁背面を追い桁取りとした場合の曲げクリープー

※荒武志朗、中谷 誠、椎葉 淳、松元明弘(中部農林振興局)

【はじめに】

筆者らは、スギ大径材の中でも非常に径の大きい材(末口径 36cm 以上)から得られた心去り材の構造部材としての適用可能性を吟味するために、同材から得られた各種心去り材(2 丁取り、4 丁取り)の力学的性能を検討してきた。これまでに得られた知見としては、何れの心去り材も概ね心持ち材に匹敵する性能を有することや、建設省告示 1452 号の基準強度をクリアすることなどが明らかになっている¹⁾。ただし、梁背面に追い桁面(または桁目面)が表れる方法で製材された場合には負荷方向の影響が看取され、木表側から負荷の方が木裏側から負荷するよりも明らかに低い曲げ強度を示した^{2),3)}。この影響が曲げクリープにも及ぶとすれば、長期的なたわみが重視される梁桁材で同種の木取りを行う場合には極めてクリティカルな要素となろう。そこで、本研究では、スギ大径材から梁背面に追い桁面(または桁目面)が表れる方法で 2 丁取りした心去り平角材を用い、曲げクリープ性能に及ぼす負荷方向の影響を中心に検討を行った。

【実験方法】

実験には、宮崎県日之影町産スギ丸太(末口径 51.5~59.1cm、密度 0.642~0.696 g/cm³、Et=3.85~4.88kN/mm²)を 4 本供試した(長さは何れも 4m)。まず、全ての丸太から、梁背面に追い桁面(または桁目面)が表れるように 2 種類の製材方法で心去り平角材を 2 丁取りした。具体的には、丸太のうち 2 本については側面定規挽き材のみを製材し、残り 2 本については、中心定規挽き材と側面定規挽き材を各 1 体製材した(図 1 参照)。この場合、断面の大きさは、12cm×23cm とした。

製材後、半数の試験体(4 体)に対して、初期乾球温度 80℃(乾湿球温度差 5℃)、最終乾球温度 100℃(乾湿球温度差 25℃)の条件で 14 日間の人工乾燥処理を施した、その後、全試験体に対して曲げクリープ試験(乾燥材 4 体、未乾燥材 4 体)を実施した(スパン 3655mm、荷重点間距離 1260mm)。この場合、試験体のセットに際しては、各性能に対する負荷方向の影響を確認するために、同一丸太から得られた 2 体の平角材のうち 1 体は木表を上にし、もう 1 体は木裏を上にして負荷した(図 2 参照)。なお、負荷荷重は 685kg である⁴⁾。試験は 2012 年 2 月 8 日に開始し、現在も継続中であるが、ここでは 2014 年 2 月 19 日まで(約 2 年間)のデータによる分析を行う。

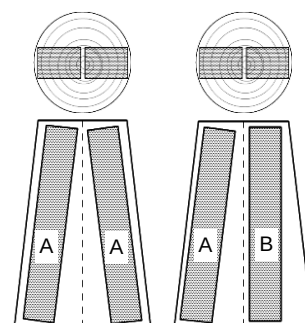


図1 試験体の製材方法
A: 側面定規挽き、B: 中心定規挽き

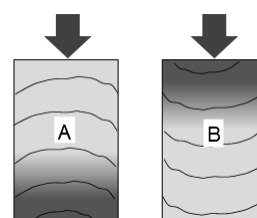


図2 負荷方向
A: 木表側から負荷
B: 木裏側から負荷

【結果および考察】

図3に木表負荷と木裏負荷の相対クリープ(全たわみ/初期たわみ)及び含水率の変動を示す(全て側面定規挽き材)。同図のうち未乾燥材の傾向を見ると、木表負荷では含水率が繊維飽和点に達した付近から相対クリープが急増しているが、木裏負荷では、それよりも低い 16~17%付近から同値が急増している。また、その後の傾向も全く異なり、両者の含水率が 12~13%に達した付近からは、増減傾向が逆になっている(乾燥材も同様)。一方、同図のうち乾燥材の傾向を見ると、初期たわみ急増の後、冬頃から春頃にかけて木表負荷の値は減少しているが、木裏負荷の値は逆に増加している。このため、前者(木表負荷)のクリープたわみの方が少ない(未乾燥材も含水率が 12~13%に達した付近からは同様である)。これらの傾向の差異は、クリープやメカノソープティブ変形だけでは説明困難であり、乾燥による収縮異方性の違いも関与したものと考えられる。いずれにせよ、この種の部材を梁として用いる場合、長期性能の視点のみに限定すれば、木表から負荷される様に部材を設置した方が望ましいと言えよう。

図4に実測のクリープたわみと次式で求めた Power 則による予測値の比較を示す(乾燥材、未乾燥材)。

$$\delta_c(t) = At^N \dots \dots \dots (1)$$

ここで、 $\delta(t)$ はクリープたわみの予測値、 t は時間、 A と N は定数である。また、図中の細かい実線は実測値、太い実線は負荷 250～742 日の実測値から求めた $\delta(t)$ 、灰色の線は負荷 1～742 日の実測値から求めた $\delta(t)$ を示す。

図 4 を見ると、負荷 1～742 日目の実測値から求めた $\delta(t)$ は、曲線の後半部で次第に安全側に離れる傾向を示しているが、負荷 250～742 日目の実測値から求めた同値は実測値に非常に良くフィットしている。この結果は、本実験条件においても 2 次クリープの領域からクリープ曲線を予測することが適切であることを示している。

表 1 に各定数、及び次式で求めたクリープ調整係数(δ_{50}/δ_0)の条件別比較を示す。

$$\delta_{50}/\delta_0 = 1 + at^N \dots \dots \dots (2)$$

ここで、 δ_{50} は負荷 50 年後の Power 則による予測たわみ、 δ_0 は初期たわみ、 a は負荷 1 日後の相対クリープ(A/δ_0)を示す。

ここでは前述の結果を考慮し、表 1 のうち 250～742 日の実測値から求めた δ_{50}/δ_0 を比較する。まず、木表負荷と木裏負荷の比較では、前者の方が明らかに低い値を示しており、特に、未乾燥材であっても国土交通告示の変形増大係数をクリアしている点は特筆すべきである。この結果は、冒頭で述べた曲げ性能^{2),3)}(木裏負荷の強度>木表負荷の強度)とは逆であることから、この種の材を梁として用いる場合には、曲げ強度と長期たわみのどちらを重視するかによって負荷方向(木表、木裏)を決定することが肝要と言えよう。一方、中心定規挽きと側面定規挽きの比較では、後者の方が明らかに低い値を示しており、長期性能に対する側面定規挽きの効果が認められる結果となった。

最後に、本研究の一部は、日本学術振興会科学技術研究費補助金(基盤研究(C)、課題番号:22580191)によって実施した。

【文献】

1)例えば、椎葉淳、荒武志朗、森田秀樹：木材学会誌 57(4),234-241(2011),2) 荒武志朗他 4 名:第 62 回日本木材学会大会研究発表要旨集,札幌,2012,Y16-09-1400(CD-ROM),3) 松元明弘、椎葉淳、荒武志朗:第 63 回日本木材学会大会研究発表要旨集,岩手,2013,Y27-08-1045 (CD-ROM) 4)荒武志朗、森田秀樹、有馬孝禮:日本建築学会大会学術講演梗概集,東北,2009,pp.39-40, 5)たとえば、森拓郎ほか:構造工学論文集,Vol.49B(2003)。

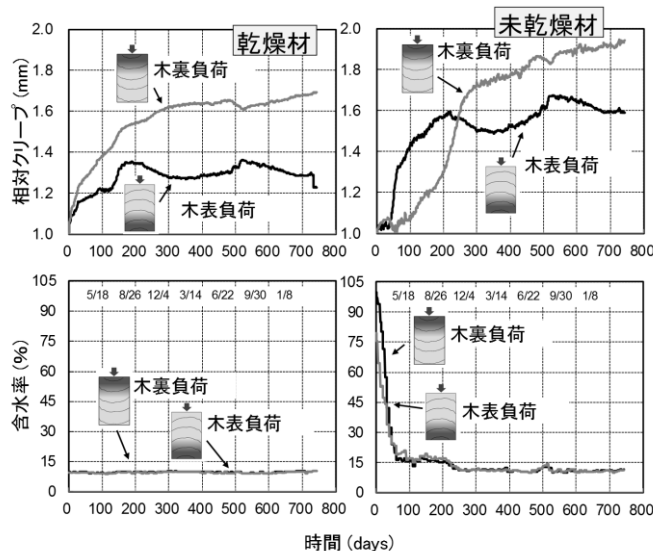


図3 相対クリープと含水率の変動
※ 木表から負荷と木裏から負荷の比較
※ 何れも側面定規挽き

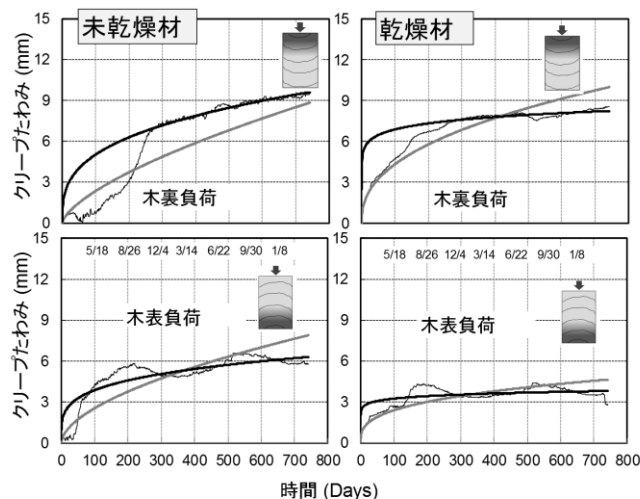


図4 実測のクリープたわみと各測定期間で求めたPower則による予測値の比較
※ 細い実線: 実測のクリープたわみ、灰色: 負荷1日の実測値から求めた予測値
太い実線: 負荷250日の実測値から求めた予測値
※ 全て側面定規挽き材

表1 定数 a , N , 及びクリープ調整係数(δ_{50}/δ_0)の条件別比較

試験体	条件	負荷1～742日から求めた定数			負荷250～743日から求めた定数		
		$a=A/\delta_0$	N	δ_{50}/δ_0	$a=A/\delta_0$	N	δ_{50}/δ_0
未乾燥材	木裏負荷	0.0087	0.659	6.55	0.0865	0.323	3.06
	木表負荷	0.0141	0.567	4.69	0.0954	0.244	2.04
乾燥材	木裏負荷	0.0483	0.417	3.89	0.3465	0.090	1.84
	木表負荷	0.0393	0.332	2.02	0.1702	0.080	1.37
未乾燥材	中心定規挽き	0.0433	0.526	8.53	0.151	0.335	5.03
	側面定規挽き	0.0561	0.529	11.1	0.462	0.182	3.75
乾燥材	中心定規挽き	0.0904	0.331	3.32	0.250	0.147	2.06
	側面定規挽き	0.0444	0.298	1.82	0.145	0.129	1.51

※ δ_{50}/δ_0 は、初期たわみに対する50年後のたわみの予測値
※ 木表負荷と木裏負荷は、全て側面定規挽き材による比較

2-3 木材利用分野

2-3-1

スギ材等を活用した家具や学童用机・椅子の開発

※児玉了一、増永保彦
宮崎県家具工業会

【はじめに】

本県はスギを中心とした森林資源が充実し、スギ等の生産量は、今後一層の増加が予測される。このような中、現在、スギ製材品は建築用途としての利用が主流であるが、今後の住宅需要の動向を考慮すると、スギ材等の一層の需要拡大を図るためには、建築用途以外の新たな用途開発が重要な課題となっている。

そこで、今回、スギ材の利用が可能な分野として家具を抽出し、顧客の意識（健康や環境に対する気持や感情）を重視した製品の開発を試みた。

【計画概要】

家具は日常用いる道具であり、これまで、その使い勝手や装飾的要素が重要視されてきたが、近年では、それらに加えて、健康志向や環境に配慮した製品が消費者ニーズとなっている。今回の製品開発は、調湿機能のある針葉樹スギの無垢材を使い、その特徴である柔らかさ、温もり、香りを前面に出し、また、強度や耐久性を担保するため、素材の特徴を活かし、針葉樹と広葉樹の組み合わせや伝統的なホゾ組み加工を試みた。なお、製作家具は、その対象者をスギ素材の特徴を先入観を持たずに受け入れてくれる子供向けとした。

次に、学童用机・椅子は、これまでの製品をさらに改良し、使用側の意見（軽量化、天板の硬さの改良等）を組み入れた。

【開発製品】

○こども家具（机・椅子・シェルフ）シリーズの製作



材料の切出し(スギ)



おうぎチェア、おうぎデスク、おうぎシェルフ



スタッキング仕様のまるテーブル、まるスツール、しかくチェア

○学童用机・椅子（4号、5号サイズ）の製作



机の脚廻り改良により軽量化を図る。また、机の天板は使用側が使い分けできるよう選択肢を増やした。



同左

【製品の特徴】

○人間形成に重要とされる多感期の未就学児を対象にしたこども家具

開発製品	材料			寸法			参考 価格(円)
	天板	フレーム	接合	W	D	H	
おうぎチェア	スギ無垢板	クス	ホゾ組み等	270	288	307/220	23,500
おうぎデスク	スギ無垢板	クス	ホゾ組み等	775	486	400	45,000
おうぎシェルフ	スギ無垢板	クス	ホゾ組み等	775	320	1060	45,000
しかくチェア	スギ無垢板	ケヤキ	ホゾ組み等	280	280	355/260	21,000
まるスツール	スギ無垢板	ケヤキ	ホゾ組み等	354	354	260	21,000
まるテーブル	スギ無垢板	ケヤキ	ホゾ組み等	968	968	480	82,000
				768	768	480	75,000

○机天板部材を選択式に変更、机脚廻りの改良により軽量化を行った学童用机椅子

開発製品	種類	参考 (標準身長)	重量 (kg)	寸法(mm)			材料			(参考) 販売見込価格(円)
				机面の高さ	机面の奥行き	机面の幅	天板(選択式)	フレーム	塗装	
学童用机	4号	150cm	6.80	640	450	650	○スギ幅接ぎ板 ○スギ合板+クスギ突板	スギ無垢板	自然塗料	11,000
	5号	165cm	7.10	700	450	650				11,000
				座面の高さ	座面の奥行き	座面の幅				
学童用椅子	4号	150cm	4.15	380	360	380	スギ無垢板	スギ無垢板	自然塗料	11,000
	5号	165cm	4.20	420	380	380				11,000

【まとめ】

今回のこども家具は、顧客の意識に働きかける製品とするため、消費者ニーズの高い健康志向や環境配慮型の製品とし、公共的な施設(デパート、スーパー、空港、病院等)向けの子供用家具の開発を行った。また、スギの良さを理解してもらうため、天板は無垢板を使用し、十分に乾燥した後、塗装は施さず、自然素材を生かしたものとした。そして、フレームには、県内の広葉樹である堅木を用い、製品にバランス感を持たせた。

製品は、家具が出来上がるまでの背景をストーリー性を持たせたパンフレットにまとめ、大川家具新春展に出展すると共に、全国情報誌への掲載を行い、ユーザーの反応を見た。想定以上の反応が寄せられ、素材であるスギの捉え方に変化が現れつつあるように感じた。

また、学童用机椅子は、使用する学校側の意見を製品に反映し、軽量化、天板強化、脚廻りの快適さについて改良を加えた。特に天板強化を図るため、スギ幅接板にクスギの突板を貼り合わせたもの、及び、スギ合板にクスギの突板を貼り合わせたものを準備して、ブリネル硬さの測定(木材表面硬度試験)を行い、スギ幅接板との比較を行った。



(木材表面硬さ)

スギ幅接板	2.7N/mm ²
スギ幅接板+クスギ突板	7.3N/mm ²
スギ合板+クスギ突板	3.9N/mm ²

クスギの突板を貼り合わせることで、従来の幅接板と比較して1.4～2.7倍の机面強度を確保できた。今後は、試作品をモニター用として小中学校へ寄贈し、アンケート調査を通して、改良点の把握に努める計画である。

2-3-2 スギの特性を生かしたテーパーねじによる住宅用内装部材の開発 — ストレスト スキン パネルの曲げ性能 —

※森田秀樹、中谷 誠、椎葉 淳

【緒言】

低密度のスギに適したテーパー状のねじ部を有するテーパーねじを開発し、それを用いた接合部の評価を行ってきた。本研究では、住宅用内装壁を想定し、スギ LVL を用いたストレスト スキン パネル (Stressed Skin Panel、以下 SSP) をテーパーねじ及び市販コーススレッドにより組み立て、その曲げ性能を評価した。さらには、部材の強度試験を行い、SSP の曲げ剛性を予測し、実験値との比較を行った。

【実験方法】

1. SSP の曲げ試験

ウェブ材(桧材・縦桟)及びフランジ材(面材)ともに造作用スギ LVL を用いた。ウェブ材は厚さ 21mm(5 層構成)、フランジ材は厚さ 9mm(5 層構成、3 層目に直交層)とした。曲げ試験は、スパン 2700mm の中央集中荷重方式とし、加圧板を介して加力した(図 1)。試験は(財)ベターリビング「内装壁ユニット」分布圧強さ試験を参考にして行い、初期剛性として 1765N(180kgf)時の試験体中央部の変位がスパンの 1/120 以下、かつ破壊しないことを判定基準(以下、BL 基準)とした。

SSP 組み立てに使用したねじの外観と仕様を図 2 に示す。組み立て時のねじピッチは 1200mm、600mm、300mm、150mm とし、それぞれ 1765N まで加力・除荷し、最終的に曲げ破壊させた。

2. SSP 部材の強度試験と SSP 剛性の予測

SSP を構成するスギ LVL の縦引張試験、3 点及び 4 点曲げ試験を実施した。試験後、得られた特性値を元に、SSP の曲げ剛性を予測した。予測式は、SSP を重ね梁に近似し、せん断接合具を利用した組立梁の設計式から求めた。

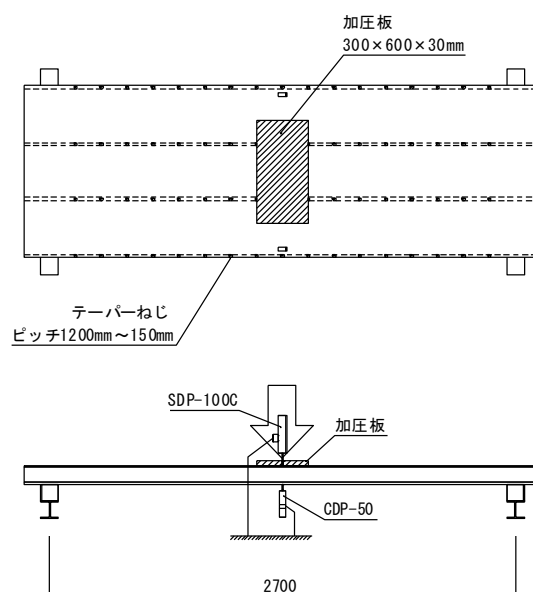


図 1 SSP 曲げ試験

		① 市販コーススレッド M3.8×38	② テーパーねじ M4.5×39	③ テーパーねじ M5.0×39
ねじ部	外径(最大)	3.8	4.5	5.0
	外径(最小)	3.8	4.0	4.0
	長さ(先端部含む)	33	35	35
全長		38	39	39

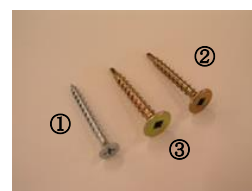


図 2 ねじの仕様と外観

【結果および考察】

1. SSP の曲げ性能

実験により得られた SSP の初期剛性を図 3 に示す。BL 基準を満足するのは、コーススレッドで 300mm ピッチ、テーパードねじで 600mm ピッチであり、このときの剛性がほぼ等しいことが分かった。したがって、コーススレッドをテーパードねじに置き換えることで、ねじピッチを 2 倍にすることができ、施工手間及びコストを低減させることが可能になると考えられる。

2. SSP 部材の性能

表 1 に SSP を構成する LVL の試験結果を示す。本実験に用いたスギ LVL は造作用であるが、参考までに構造用 LVL の JAS 基準と比較すると、最も低い曲げヤング係数区分 60E を満足していないことが分かる。

本研究では、SSP の曲げ剛性を予測することが目的であるので、表 1 に示す平均値を以下の計算に用いた。

3. 実験値と予測値の比較

計算により得られた SSP の初期剛性と実験値との比較を図 4 に示す。実験値は危険側の評価となっている。これは、計算値が SSP の幅 1000mm を加力する前提であるのに対し、実験は幅 600mm の加力であり、4 本ある枠材の 2 本の負担が大きいことによるものであると考えられた。この補正を行うことで、スギ LVL とテーパードねじを用いた SSP の曲げたわみを概ね予測でき、BL 基準に必要なねじピッチの決定が容易になるものと思われる。

【まとめ】

スギ LVL を使用した SSP の曲げ性能は、スギの特性を生かしたテーパードねじを用いて組み立てることで、(財)ベターリビングが定める内装壁ユニットの要求性能を上回った。また、ねじピッチによる性能予測も可能であり、施工性とコストを考慮した住宅用内装壁が実現可能であると考えられる。

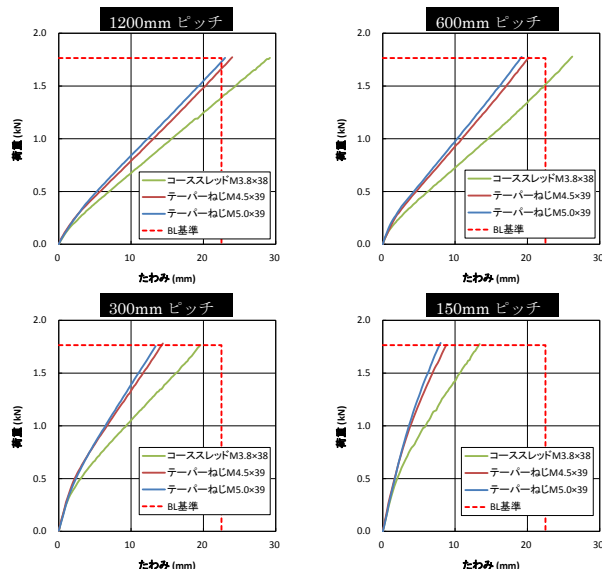


図 3 SSP の初期剛性

表 1 SSP 部材の強度試験結果

	フランジ材(面材)の縦引張試験			フランジ材(面材)の3点曲げ試験		
	引張強さ N/mm ²	E_d kN/mm ²	ρ kg/m ³	曲げ強さ N/mm ²	曲げヤング係数 kN/mm ²	ρ kg/m ³
平均値	8.8	5.1	440	33.8	5.0	440
標準偏差	1.6	0.7	19.8	9.0	1.0	19.8
変動係数%	18.4	13.5	4.5	26.4	19.9	4.5
試験体数	38	38	38	40	40	38

	ウェブ材(枠材・縦椋)の4点曲げ試験		
	曲げ強さ N/mm ²	E_d kN/mm ²	ρ kg/m ³
平均値	18.9	5.8	391
標準偏差	5.2	0.7	15.9
変動係数%	27.6	12.5	4.1
試験体数	20	20	20

※ E_d : 縦振動ヤング係数、 ρ : 密度
※白抜きは計算に使用した特性値。

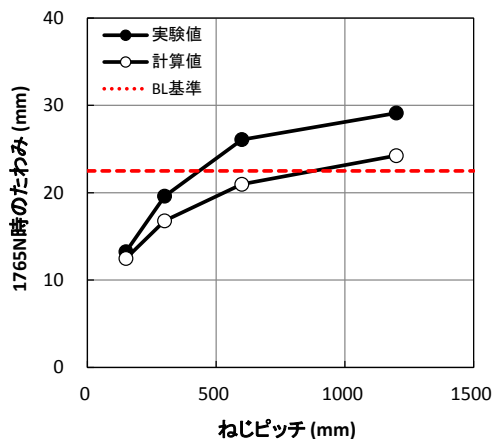


図 4 SSP の初期たわみの計算値と実験値の比較

※森田秀樹、増永保彦、飯村 豊

【緒言】

スギに適したテーパーねじを用いて、スギ家具を試作した。テーパーねじは軽軟なスギに適し、強固な接合部を実現することができる。JIS で定める荷重がテーブルに負荷されることを想定し、各部材及び接合部に想定される応力を計算して、それを満足するようにねじ本数、接合金物を決定した。なお、本研究は、九州の木になる木研究会(センター、家具・ねじ・金物企業など 9 社・機関で構成)による開発事業である。

【試作】

試作開発の目標は、公共機関やオフィスで用いられるテーブルとした。基本構成部材である天板及び脚はスギとし、表面硬度を改善させるために、一部の天板表面にはクヌギを突板貼りした。製品の強度は JIS S 1205(家具—テーブル—強度と耐久性の試験方法)を要求性能とし、計算により各部材・接合部の応力を求め、最終的な仕様を決定した。

【結果】

図 1 及び図 2 に開発したテーブルの製品写真を示す。なお、図 1 は平成 25 年 4 月に大川市で開催されたジャパンインテリア総合展 2013 特別企画「地域材活用家具展」、図 2 は平成 26 年 1 月の大川家具新春展における展示写真である。各テーブル 16～32 本のテーパーねじを使用し、テーブル B には新たに開発したスギ専用金物を使用している。

【まとめ】

テーパーねじを用いたスギテーブルの開発を行い、展示会への出品を行った。今後、この仕様に基づいたテーブルの拡張性を明らかにし、仕様書やパンフレット等の整備を行い、家具へのスギ利用について積極的に PR していく予定である。



テーブル A-1
テーパーねじ 32 本使用

テーブル A-2
テーパーねじ 18 本使用



テーブル B-1～3
テーパーねじ 16 本使用

図 1 開発したテーブル A
ジャパンインテリア総合展(平成 25 年 4 月)

図 2 開発したテーブル B
大川家具新春展(平成 26 年 1 月)

2-4 構法開発分野

2-4-1 CLT のラミナ積層方向と直交方向の LSB の引抜き性能

中谷 誠

【1 はじめに】

ラミナをその繊維方向に対して交互に積層した CLT が、中規模木造建築物に適した新たな構造用材料として注目を浴びている。国産材利用の面からも、大型の面材である CLT は低質なスギラミナを使用しやすく、また一般的な木造建築物に比べて CLT による建築物は木材の使用量が多くなると推定されることから期待されている。

昨年の研究報告では、CLT のラミナの積層方向に対して平行方向に埋め込まれたラグスクリーボルト（以下 LSB）について引抜き実験を実施し、その引抜き性能と特性について検討した。本年度の研究では、CLT のラミナの積層方向と直交方向に埋め込まれた LSB について引抜き性能の検討を行った。

【2 LSB を使用した CLT の構造形式】

LSB を使用した CLT による構造形式として想定される一例を図 1 に示す。大型の面材である CLT を壁と床に使用する場合、それぞれを接合するためには、LSB を床材と壁材にそれぞれ埋め込み、中間金物などにより緊結する必要がある。先の研究報告では壁に LSB を使用した場合を想定した引抜き実験を実施した。本研究では床となる CLT に LSB を埋め込む場合を想定し、ラミナの積層方向と直交方向の引抜き性能を実験により検討する。

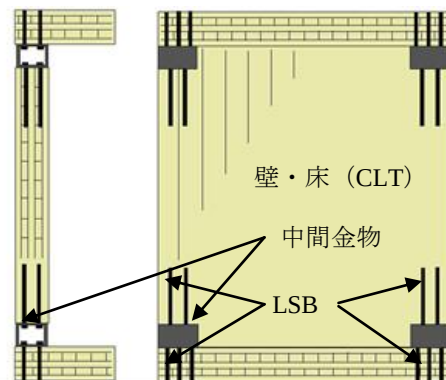


図 1 CLT の構造形式の一例

【3 実験】

3.1 試験体と試験条件

実験に使用した CLT は、ラミナが全て L60 のスギで構成された同一等級であり、積層数は 5 層で、総厚みは 150mm、幅はぎ接着がされていた。LSB は、ネジ山直径が 25mm、谷径が 20mm、ピッチが 10mm で、先穴の直径は 22mm としインパクトレンチを用いて埋め込んだ。

試験体の条件は、(i) 縁距離・端距離が十分に確保できる場合、(ii) 縁距離が十分確保できない（壁厚の半分：75mm）場合を想定した 2 種類とした。また、(ii) の試験条件において、表層ラミナの繊維方向の向きが長手方向とその直交方向の 2 条件とした。試験体の概要を図 2 に示す。試験体数は各条件 6 体で合計 18 体とした。引抜き実験は万能試験機により行った。試験体は LSB の埋め込み位置から 150mm 離れた位置で鋼板により試験機に緊結し、LSB を上部に引っ張ることで行った。このとき、LSB の引抜き変位は LSB の下部にあてた変位計により測定した（図 3 参照）。加力スピードは 2mm/min. とした。

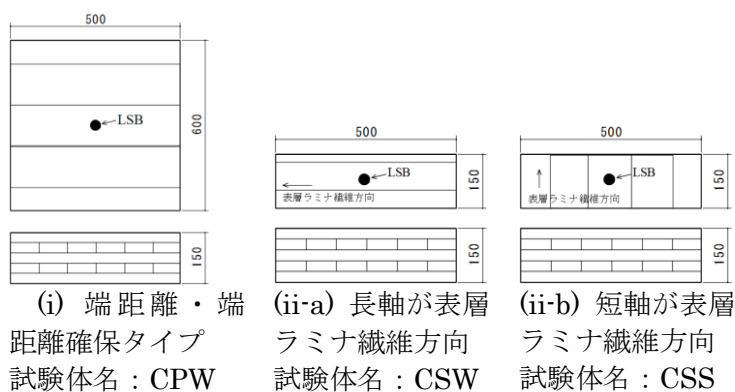


図 2 試験体の概要

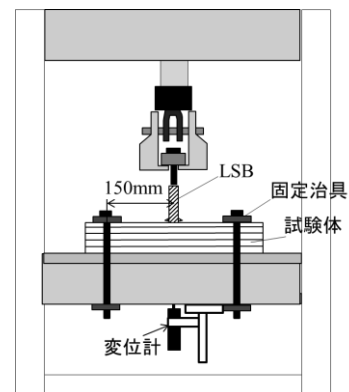


図 3 試験方法の概要

3.2 実験結果

典型的な荷重と引抜き変位量の関係を図 4 に、各条件の試験結果を表 1 に示す。十分な縁距離・端距離のある CPW 試験体に比べて、CSW および CSS 試験体は最大引抜き荷重が 0.82 倍、すべり係数は 0.93 倍と低い値を示した。ただし、表層ラミナの繊維方向が異なる CSW と CSS では明確な引抜き性能の差は見られなかった。最大荷重時の変位量は、全ての試験条件について明確な差が認められなかった。しかしながら、破壊性状は CPW と CSW に対して CSS では明確な違いが見られた。写真 1 に CSW と CSS の破壊性状を示す。十分な縁距離がある CPW と CSW 試験体では、LSB の引抜き挙動に追従して最外層ラミナの表層のみが盛り上がりながら破壊に至った。しかしながら、CSS では最外層のラミナの接着層が剥離し、ラミナごと盛り上がるようにして破壊に至った。本実験では、全ての試験体について同様の破壊形態を示した。

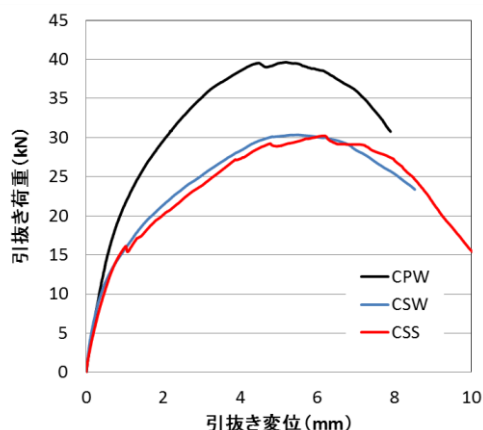


図 4 典型的な引抜き変位と荷重の関係

表 1 試験結果 (平均値)

試験体名	最大荷重 kN	すべり係数 kN/mm	最大荷重時の変位 mm
CPW	40.0	22.9	5.73
CSW	32.1	20.7	5.55
CSS	33.3	21.7	5.85



(a) CSW 試験体

(b) CSS 試験体

注:CPW は同様の破壊性状

写真 1 破壊性状

3.3 考察

縁距離による LSB の引抜き性能の違いに関して、LSB の引抜きに抵抗する木部の有効面積 (A_w) の影響が考えられる。既往の研究では、集成材からの LSB の引抜き性能 (最大引張耐力 P_{max} 、すべり係数 K_s) について次式の理論式が誘導されている。そこで、本実験条件での適応を試みた。

$$P_{max} = \begin{cases} \frac{f_v \pi R (E_{lw} A_{lv} + E_s A_s) \sinh kl}{k(E_s A_s \cosh kl + E_{lw} A_{lv})} & (E_{lw} A_{lv} \leq E_s A_s) \\ \frac{f_v \pi R (E_{lw} A_{lv} + E_s A_s) \sinh kl}{k(E_{lw} A_{lv} \cosh kl + E_s A_s)} & (E_s A_s \leq E_{lw} A_{lv}) \end{cases}$$

$$K_s = \begin{cases} \frac{\Gamma \pi R (E_{lw} A_{lv} + E_s A_s) \sinh kl}{k(E_s A_s \cosh kl + E_{lw} A_{lv})} & (E_{lw} A_{lv} \leq E_s A_s) \\ \frac{\Gamma \pi R (E_{lw} A_{lv} + E_s A_s) \sinh kl}{k(E_{lw} A_{lv} \cosh kl + E_s A_s)} & (E_s A_s \leq E_{lw} A_{lv}) \end{cases}$$

ここで、 A_w は試験体の拘束治具の間隔 (300mm) と仮定し、CPW では 300 x 600mm、CSS と CSW は 300 x 150mm とした。表 2 に推定値および CPW と CSS、CSW の比率、そして実験値の比率を示す。

推定値における最大荷重 (P_{max}) とすべり係数 (K_s) の比率は 0.90 倍となり、実験値の傾向をある程度推測可能であると考えられた。

表 2 実験値と推定値の比較

	推定値			実験値比率
	CPW	CSS, CSW	比率 (CPW/CSW)	
P_{max} (kN)	46.2	41.6	0.90	0.82
K_s (kN/mm)	31.3	28.2	0.90	0.93

【4 まとめ】

LSB の埋め込まれる位置の縁距離が短くなることで、LSB の引抜き強度とすべり係数は減少することが明らかになった。また、LSB の引抜き破壊性状は、最外層ラミナの繊維方向が材端に短い方向の場合、最外層ラミナの接着層が剥離して盛り上がりながら破壊に至ったことから、実際の使用では注意が必要であると考えられた。今後、LSB の引抜き性能の推定精度の確認とデータの蓄積、そして耐力壁の開発を含めた CLT に適した構法の検討を行いたい。

2-5 木質化推進分野

2-5-1 地域産材活用型地産地消建築システムの構築 —綾町立綾中学校改築工事—

下温湯 盛久

【はじめに】

公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律（平成 22 年法律第 36 号）が施行されたことにより、「国は整備する公共建築物における木材の利用に努めなければならない。」とされ、「地方公共団体においても、整備する公共建築物における木材の利用に努めなければならない。」とされた。しかし、よく考えたいのは、この法律の基本方針（農林水産省、国土交通省告示第 3 号）では、「『可能な限り』木造化又は内装等の木質化を図るとの考え方の下で木材の利用の促進を図るものとする。」とされていることであり、皆が努力をしないとイケないということである。

綾中学校は、老朽化が進み耐力度調査の結果も耐力度の低い建物となっていた。綾町は平成 24 年にユネスコエコパークの認定を受けるなど自然環境との共生に力を入れており、スギを始めとする人工林も伐採期を迎えるなど本校舎を木造化するための条件が整っていた。このような条件が整うなか、地域の資源を活用した学校施設の計画が行われる事となった。しかし宮崎県内では、これほど大規模な木造の学校施設は建設された事例がなく、木材の調達やそのスケジュール管理から設計や施工に至るまで経験者が少ない状況であった。これらの状況を踏まえ、木材の調達や設計・施工について発注者と設計者また木材調達者との間で公正な役割を担うことで可能な限り地域の資源をできるように技術的支援を行った。

【建築システム】

木造化を進めるにあたり、まず、発注者と木材供給者及び建築設計者を結びつける必要があった。このことにより、設計の段階で木材調達スケジュールや調達可能な木材を踏まえながら合理的な設計を行う事ができた。また随時関係者を加えていき、関係者がワーキンググループを組織し、設計の各段階において、情報交換を行いながら、必要な木材の情報をまとめていった。木材については、綾町有林のスギを使用する事を基本とし、工事発注時期から考えられる木材の現場搬入時期を想定し、そこから製造期間、乾燥期間、伐採の時期、搬出計画、経費等についての検討を行った。構造的には、JAS 規格が要求されることや乾燥に要する期間を考慮し、見え隠れとなる柱については、スギ集成材を、スパンが長大になる梁にはコストや階高の制限等を考慮し対称異等級構成集成材（スギーヒノキ）を使用する合理的な設計とした。既存の技術と地域の資源・技術を有効に活用することにより、特殊な解を用いる必要無く、大規模な木造公共建築物の設計を行う事とした。この建築システムを用いることにより必要以上のコストをかける必要がなくなった。

【設計概要】

学校として必要な面積を積み上げていった結果、延べ面積が 3,000 m²を超え、耐火構造建築物としなくてはならない特殊建築物に該当することとなったため、建築主事と協議を行い「部分により構造を異にする建築物の棟の解釈について」を適用し、木造校舎と木造校舎の間に鉄筋コンクリート造の耐火建築物を挟み込む平面的混構造とすることで建築基準法の規定をクリアすると共に、建物全体を準耐火構造や耐火構造を要求されない構造とした。さらに、木造校舎部分を自立型耐火壁により構造的に 500 m²以下に別棟とした。木材使用量は、県の目標値である 0.2 m³/m²を上回る約 0.24 m³/m²となっている。また、意匠上は建築物の寿命を長く保つために、外部に木材を使用する場合は極力メンテナンスを行いやすい工夫を行っている。

【施設概要】

①規模等：床面積約 3,254 m²（内木造部分約 2,567 m²）②建築物の防耐火上の要件：別棟規定 による取り扱い③設計者：(株)岩切設計④事業費：約 6 億 5000 万円（外構等を除く）⑤木材 の調達等：地域産材（スギ、ヒノキ）を活用（対称異等級構成集成材を含む）



写真 1 南棟竣工前



写真 2 北棟竣工前



写真 3 玄関ホール内装



写真 4 スパン 10m 部分

【まとめ】

木造化を進める場合、木質材料の規格・性能・納期・コスト・施工性を満たした木質材料の調達が必要となる。これらの情報は発注者、製材関係者、建築関係者が別々に所有しており、それぞれが所有する情報を有機的に結びつけることにより大規模な公共建築物の木造化・木質化が可能になる。今回、地方公共団体、建築関係者、木材調達者の間で公正中立な立場で調整を行うことが呼び水となり、地域資源と地域人材の活躍により大規模な公共建築物の建設が実現できた。今後、新たな技術の導入やコスト縮減について提案や検討を行うことにより、公共建築物の木造化・木質化の振興や地産地消建築システムを活かした地産外消建築システムも検討していく必要があると考えられる。

※須原弘登

宮崎大学農学部 亀井一郎、目黒貞利

【緒言】

世界的な経済の発展に伴い、石油等の化石燃料が多量に消費されるようになり、これにより地球温暖化、石油資源の枯渇懸念が問題となっている。オイルショック以降、主にサトウキビ、トウモロコシなどからエタノールを生産する技術が発達し実用化されているが、可食物資を用いていることから、食糧価格の高騰が懸念されている。このことから、現在ではヒトが食用にできないセルロース、特に木質系材料（リグノセルロース）を用いる第二世代バイオマスエタノール生産の実用化が求められている。特にエネルギー資源に乏しい我が国においては、石油代替エネルギーの開発は急務であるといえる。

日本各地に見られるタケ類は他の木材に比べて成長周期が短く、単位面積あたりの年生産重量は熱帯多雨林や常緑広葉樹のおよそ2倍に及び毎年多くのバイオマスを生産している。我が国ではかつては様々な用途で盛んに竹が利用されていたが、現在は石油製品に代替され利用が竹工業は衰退している。これにより地方農村部では竹林が多く放置されており、放置された竹林の増加と拡大が問題となっている^{1,2)}。放置竹林の広がりには歯止めをかけるためにも、新たな竹の有効利用法の開発が求められている。

このことから、本研究では未利用資源になりつつあるタケを用いバイオマスエタノールを生産する技術の開発を目指す。

【製作・試験方法など】

供試菌株：*Punctularia* sp. TUFC20056

至適培養条件の検討

培養：液相系での前処理試験は 1.5 % (w/v) malt extract に 0.5% (w/v) の 80 mesh 通過タケ粉末を加えた培地を、固相系の前処理試験は 1g のタケ粉末 (32~100 mesh) に 2 倍容 (2ml) の 0.3% (w/v) malt extract 培地を加えたものを用いた。各培地に前培養した *Punctularia* sp. TUFC20056 を植菌し、4、10、21、25、30 °C で培養し、7、14、21、28 日目にサンプリングを行った。液相系は 1000 g、15 分の遠心分離を行い、その上澄みを回収、固相系は 10 ml のマロン酸緩衝液 (pH 4.5) を加えて 120rpm で 2 時間振とうし、抽出を行った後、孔径 0.2 μ m のフィルター濾過により培養液を回収した。酵素活性の評価を行い、リグニン分解酵素活性が最も高くなる条件を検討した。

酵素活性測定：MnP 活性；反応溶液 [50 mM マロン酸緩衝液 (pH 4.5)、1 mM MnSO₄、0.1 mM H₂O₂] 中での Mn³⁺ の生成 (290 nm) を測定した。LiP 活性；反応溶液 [50 mM コハク酸緩衝液 (pH 3.0)、0.5 mM veratryl alcohol、0.1 mM H₂O₂] 中での veratryl aldehyde の生成 (310 nm) を測定した。PO 及び PPO 活性；反応溶液 [50 mM コハク酸緩衝液 (pH 3.0)、2.5 mM 2,6-dimethoxy phenol (2,6-DMP)、0.1 mM H₂O₂ (PO では含まない)] 中での 2,6-DMP の重合 (469 nm) を測定した。Lac 活性；反応溶液 [50 mM 酒石酸緩衝液 (pH 3.0)、0.5 mM ABTS] 中での ABTS の酸化 (436 nm) を測定した。

【試験結果】

本年度の研究では *Punctularia* sp. TUFC20056 によるタケの前処理をより効率的に行うために、リグニン分解酵素の活性が高くなる培養条件の検討を行った。

タケの含有量が多い固相系（タケ：液体成分＝1:2、重量比）とタケ含有量の少ない液相系（含有率 0.5% (w/v)）の 2 種類の培地を用い、所定の培養温度（4、10、21、25、30°C）にて 1 週間ごとに 4 週間までリグニン分解酵素活性の変化を調べた。

図1に液相系でのPO、Lac（酸化酵素）の活性を、図2に液相系でのMnP、LiP（過酸化酵素）の活性を示す。図2に示す通り、Lac、PO活性は4週目でも増加しており、今回の検討ではピークを迎えることがなかった。活性は21℃での培養が至適と考えられ、25~30℃の範囲で高い活性を示した。各培養温度におけるPO活性とLac活性は同様の挙動を示しており、Lacは2,6-DMPも酸化可能であることから、両活性はLacに由来する可能性が高いと考えられた。

図3に示すように液相培養ではLiP活性はほとんど見られずCIIP活性としてMnP活性のみが見られた。MnP活性は21~25℃で高い活性を示し、その活性は3週目でピークを迎えた。

固相培養系でも、液相培養系と同様にLac活性とPO活性が同様の挙動を示した(図3)。21℃での培養では活性は4週目まで上昇し続けピークを迎えることがなかった。25℃、4週間におけるLac活性は31.5 unit/Lで液体培養時(13.8 unit/L)のおよそ2.3倍であった。しかし、25、30℃では2週間で活性がピークに達し、以降は横ばいか漸次減少となった。また10℃以下の培養では活性が低いままであった。固相培養系においては21℃が至適培養温度であることが示された。液体培養とは異なり25℃以上での培養では2週間程度で活性のピークを迎えることが示された。

固相培養におけるリグニン過酸化酵素(MnP、LiP)活性は測定時に信頼性のある分析結果が得られなかったため、報告はしない。データが得られなかった理由として以下の3つが考えられる。1)活性が低い。2) タケへの吸着またはタケ由来成分による酵素活性の阻害、3) 希釈度が大きい(5倍量の抽出液で抽出)。

以上の検討により、至適培養条件は固相系、21℃で4週以上の長期処理によりリグニン除去効率が高くなることが期待された。今後さらに長期間での培養を行い、酵素活性のピーク時期を検討する必要がある。

【参考文献】

- 1) 甲斐、辻井 宮崎大学農学部研究報告(2004)
- 2) 徳永、荒木 京都教育大学環境教育研究年報第15号 99-123 (2010)

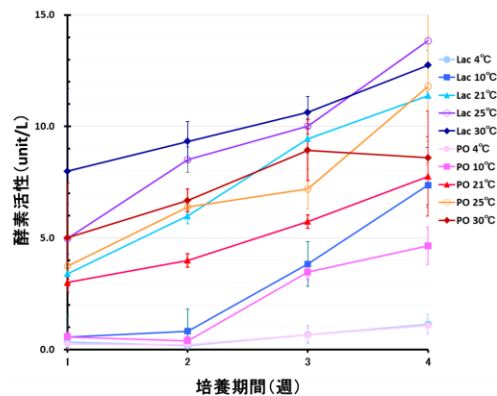


図1 液相培養系でのリグニン酸化酵素の活性
寒色: ラッカーゼ(Lac)活性、暖色: フェノールオキシダーゼ(PO)活性。
●: 4℃、■: 10℃、▲: 21℃、○: 25℃、◆: 30℃。

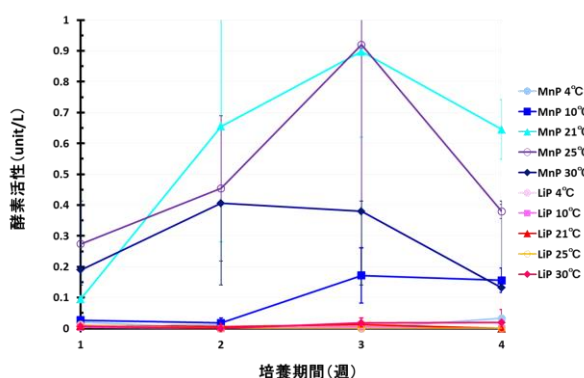


図2 液相培養系でのリグニン過酸化酵素の活性
寒色: マングニールオキシダーゼ(MnP)活性、暖色: リグニールオキシダーゼ(LiP)活性。
●: 4℃、■: 10℃、▲: 21℃、○: 25℃、◆: 30℃。

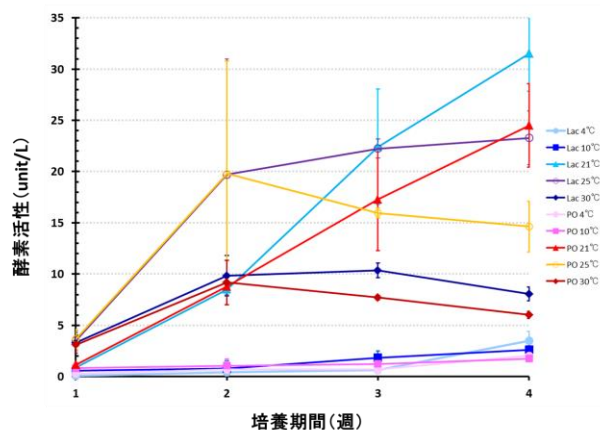


図3 固相培養系でのリグニン酸化酵素の活性
寒色: ラッカーゼ(Lac)活性、暖色: フェノールオキシダーゼ(PO)活性。
●: 4℃、■: 10℃、▲: 21℃、○: 25℃、◆: 30℃。

2-6-2

ロングビスによりせん断補強を施したモーメント抵抗接合部の強度性能

中谷 誠

【緒言】

木質ラーメン構造を構成するモーメント抵抗接合形式において、ラグスクリーボルト（以下、LSB）や鋼製ロッドなどを柱および梁部材に埋め込む構法について、既往の研究成果より、LSBなどに挟まれた柱のパネルゾーンに大きなせん断力が発生し、初期破壊としてせん断破壊が生じるケースが報告されている。そこで、昨年度の報告では、これらの接合部の強度性能の向上と安全性を高めることを目的に、柱材のパネルゾーンにロングビスを斜め埋め込みするせん断補強方法の効果を、簡易的な曲げせん断実験により確認した。本研究では、実大の接合部を想定した試験体について、ロングビスおよび LSB の斜め埋め込みによる補強効果を確認した。

【実験方法】

試験体は、実大の接合部における柱材のパネルゾーンをイメージし、柱材（断面 120x300mm）に梁材（断面 120x390mm）が取り付けいた柱-梁接合部とした。材料はスギ異等級対称構成構造用集成材 E65F225 とし、LSB は山側直径が 25mm、谷側直径 20mm とした。また、補強用のロングビスとして、全長が 320mm、直径が 8mm（東日本パワーファスニング社製）を用いた。接合部は、柱と各梁それぞれに 4 本の LSB（上下各 2 本）を埋め込み、それぞれと中間の接合金物をボルトにより緊結することで接合部を構成した。本研究では、接合金物は変形しないように設計した。

実験条件は、図 1 の試験体中央部の接合部（赤線で囲んだ部分）について、補強を行わない仕様（JNO）と、補強条件が異なる 3 条件、計 4 条件とした。補強 3 条件の詳細を図 3 に示す。補強は、柱材の LSB に挟まれたパネルゾーンに、ロングビスを 4 本斜め打ちする場合（JRF4）、ロングビス 8 本（JRF8）、そして LSB を斜め埋め込みするもの（JRFL）とした。試験体数は、各条件 3 体、合計 12 体とした。

試験は、図 1 に示す様に試験体頂部をオイルジャッキにより加力することで、接合部にモーメントを加えることで行った。この時、接合部の回転を、図 2 に示す片側面 8 個の変位計を両側面に取り付けて測定した。加力スケジュールは、加力部に取り付けた変位計の値より試験体の回転角が、1/450、1/300、1/200、1/150、1/100、1/75、1/50 の特定回転角になるように正負交番 3 回繰り返すとし、その後荷重が最大荷重の 80%に低下するまで加力した。

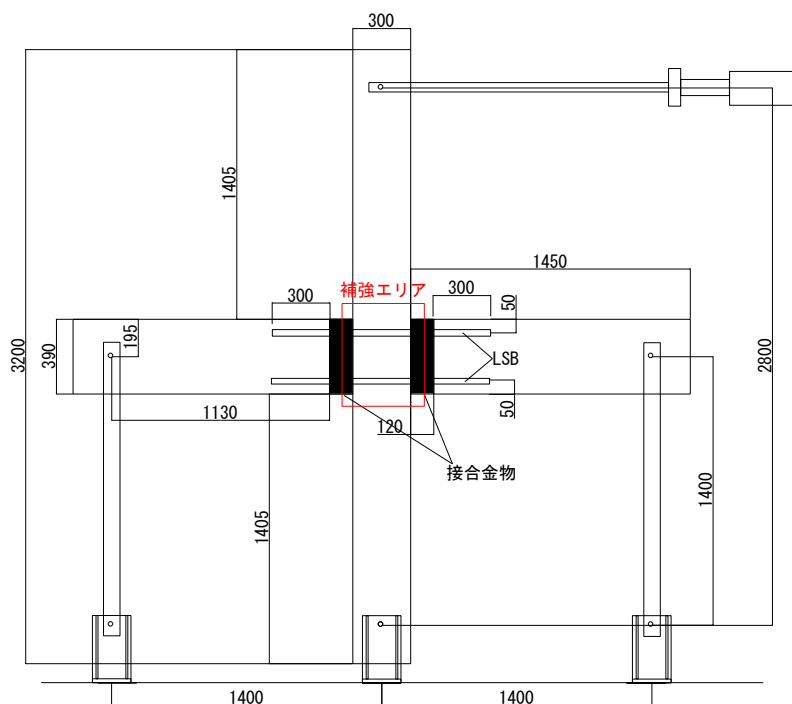


図 1 試験体と試験方法の概要

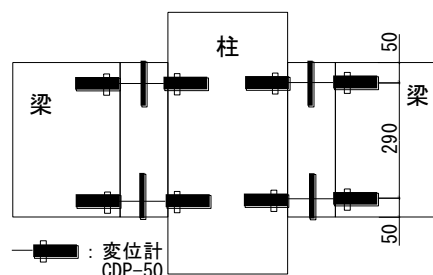


図 2 変位計の測定位置

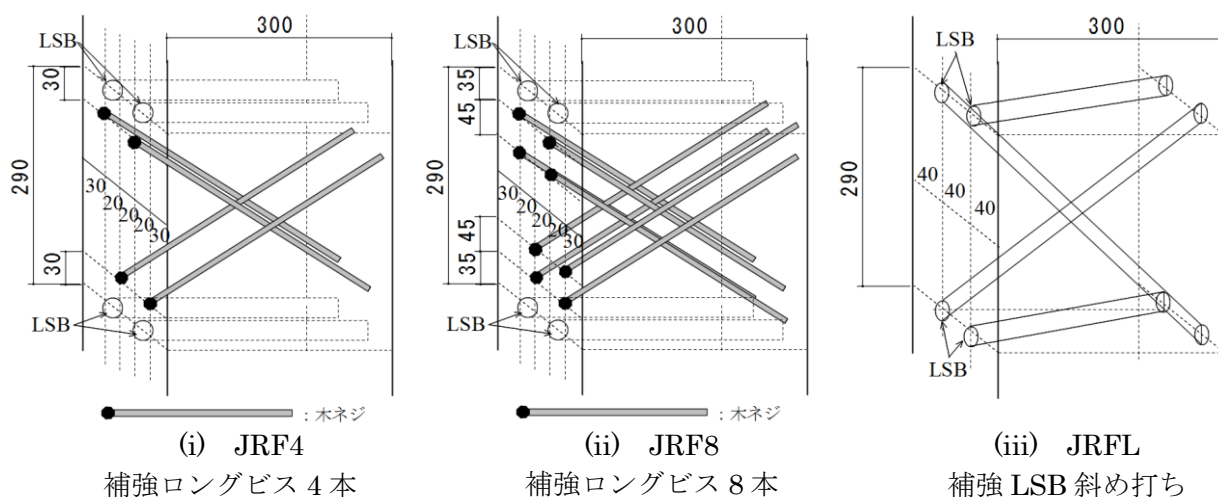


図 3 柱材における補強試験体の詳細

【結果および考察】

実験結果の典型的なモーメントと接合部の回転角の関係を図 4 に、表 1 に各実験条件の実験結果の平均値を示す。ロングビス 8 本による補強では、補強無しに比べて、最大モーメントが 1.3 倍に増加した。ただし、ロングビスによる補強においては、最大モーメント時の回転角、回転剛性、および D_s について、ロングビス本数による影響は認められなかった。LSB による補強では、ロングビス 8 本と同等の最大モーメントとなったが、回転剛性は約半分程度となった。ただし、

図 4 でも明確なように、変形性能は優れており、最大モーメント時の回転角はロングビス補強に対して約 2.5 倍に高いことが分かった。

本研究では、中間の接合金物は変形させないように設計したことから、ロングビス補強試験体の最大モーメント時の回転角が $1/50$ 程度と小さい結果となった。しかしながら、変形性能を有する中間接合金物を採用することで、LSB 補強で必要となる 3 次元的な先穴加工の設備を必要とせず、粘りがあり、最大モーメントを向上させたロングビス補強型の接合部を構成できることが明らかとなった。

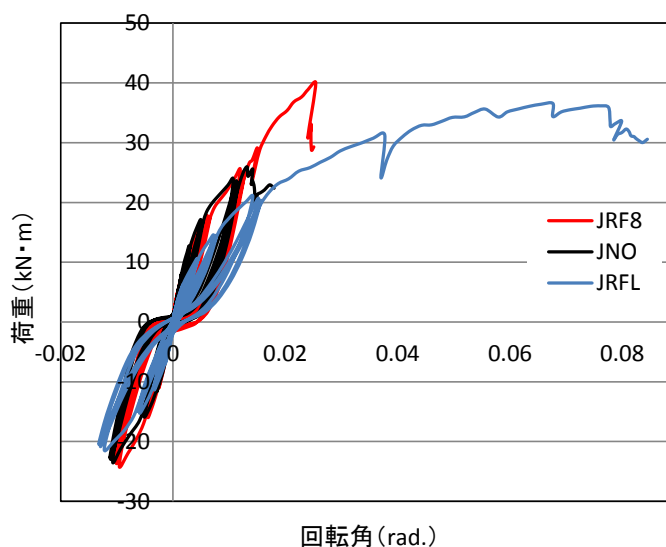


図 4 モーメントと回転角の関係

表 1 実験結果のまとめ (平均値)

試験体名	最大モーメント	最大モーメントの回転角	回転剛性	降伏モーメント	D_s
	kN·m	rad.	kN·m/rad.	kN·m	
JNO	25.3	0.015	3467	12.2	0.45
JRF4	29.6	0.021	2780	14.3	0.47
JRF8	33.6	0.021	2971	15.3	0.50
JRFL	34.0	0.054	1575	18.3	0.37

注) JNO : 補強無し、JRF4 : 補強ロングビス 4 本、JRF8 : 補強ロングビス 8 本、JRFL : 補強 LSB

※須原 弘登、中谷 誠、赤木 剛（小林保健所）
京都大学生存圏研究所 森 拓郎

【緒言】

日本の林業においてスギの利用に伴い多量に産出される林地残材の処理は大きな課題の一つである。これらの未利用資源の有効利用に関しては様々な検討がされているが、日本では急峻な山の斜面や主要幹線道から大きく離れた場所に植林地がある場合も多く、林地残材を搬出し利用するには大きな労力とコストを要する場合も多く、これ見合う有効な利用方法は見いだせていない。このような林地残材の速やかな生分解が可能になれば、利用が困難な場所にある林地残材が短期間で土壤に換わり、森林の健全化、林業サイクルの促進が図れると考える。

そこで、本研究はこれらの林地残材、特に切り捨て間伐材などの材部について、シロアリ食害促進効果のある物質を探索し、スギ材の食害を誘発し、劣化・腐朽を促すことを目的とし、野外での劣化促進試験を実施した

【実験方法】

予め低温乾燥（60℃、湿度 50%、2 週間）した杉丸太（長さ 500 mm、末口径 100-180mm）5 本 1 組を 1 試験体として用いた。劣化促進処理として表 1¹⁻³⁾ に示す 10 の処理区（タイプ）を検討した。処理に用いたハイドロキシアパタイト（HAP）は土手⁴⁾の方法に従い、県内企業 A 社の鶏糞ボイラー飛灰を原材料として合成した。クスノキ精油は全木の水蒸気蒸留で得られたもの、松脂はクロマツより採取した松脂にテレピン油（マツ由来・非合成物）を 1：1 で混合したものを用いた。キチリメンタケは NBRC6430 株を用いた。そのほかの材料は市販品を購入して用いた。

LSF 内に 4 区の試験区（エリア；北緯 31 度 30 分 51~2 秒、東経 130 度 19 分 46~7 秒）を設け、それぞれのエリアに各タイプ 1 組を設置した。試験は 2013 年の 6 月上旬から行い、同 7 月、9 月、11 月、翌 1 月に目視により食害の状況を調査し、食害の度合いは各丸太の「食痕」「虫体」「蟻道形成」の有無を 1 点とし、点数による評価を行った。虫体数が非常に多い場合、食痕が材内部にまで及ぶ場合、蟻道が試験体上部に登上している場合はそれぞれについて 1 点を加算した。各月の調査結果を点数化し累積加算による評価を行った。

【試験結果】

継時的に観察の結果、早いものでは 1 か月後の 7 月より食害が見られ、7-9 月の夏季は多くの試験体で多数のシロアリ虫体が確認されたが、10 月以降はシロアリ虫体が減少し、1 月の観察ではシロアリ虫体を確認された試験体は無かった。今回設置した試験体の中で蟻道の登上が見られたものは HAP 処理、HAP + 酢酸処理、キチリメンタケ処理の 3 種であり、また、HAP をもちいた試験区でのみ試験体全体を覆うように蟻道形成が見られた。今回の試験では、4 つの試験区間の食害度に差が見られ、隣接するように設置した区間でも食害度には大きな違いが出た（図 1）。

表1 試験に用いた処理区

処理	処理方法
ハイドロキシアパタイト (4g/本)	水懸濁塗布
ハイドロキシアパタイト (4g/本) + 5% (v/v) 酢酸 (100ml/本)	懸濁塗布
5% (v/v) 酢酸 (100ml/本)	スプレー塗布
クエン酸 (5g/本)	スプレー塗布
クスノキ精油 (20ml/本)	スプレー塗布
ラーチエクストラクト 3.9g/本	水懸濁塗布
スポーツドリンク (4.8g/本)	スプレー塗布
松やに (40ml/本)	刷毛で塗布
キチリメンタケ (20駒/本)	駒打ち
無処理	

全エリアの結果をタイプごとに累計すると（図2）、HAPを含む処理区において顕著な食害度の増加がみられ、酢酸、キチリメンタケ処理でも食害の増大が見られた。その内訳では「実験方法」で設定し虫体数、食害の程度、蟻道の登頂などによる加算評価部分（図2中の赤棒で示した部分）がHAPを含む処理区での食害度の点数増加に大きく寄与しているものの、これらの加算部分を差し引いても、そのほかの処理に比べて高い食害度を示し、無処理と比較すると食害は大きく進んでいた。

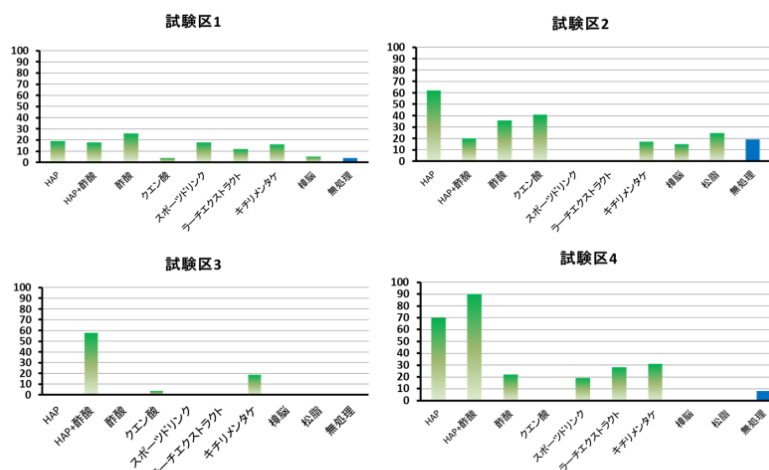


図1 試験区ごとの食害度。
LSF試験地内に4カ所設けた試験区での各試験体の食害度を示した。

【まとめ】

今年度の検討ではシロアリの活動が盛んな7～9月の間は複数の試験区で多くのシロアリ虫体と食害の進行が見られた。特にHAP、またはこれに酢酸を加えた区で食害が増大する傾向が見られた。また、キチリメンタケ植菌区でもシロアリ食害の増大が見られた。食害の程度は設置個所に大きな影響を受け、HAPを用いた処理でも全く食害の見られない試験区もあり、設定した試験区で食害に偏りが見られた。HAPは揮発性がないか、非常に乏しいことから、設置個所ごとの食害のばらつきと併せて考えると「誘引」ではなく「食害の増大」の効果を持つと推察される。キチリメンタケは揮発性のシロアリ道しるベフェロモンの(Z,Z,E)-3,6,8-dodecatrien-1-olを分泌するとの報告もあるが³⁾、今回のキチリメンタケ植菌区の食害増大がこの効果によるものかは明確な議論は出来ない。次年度以降も引き続き調査を行い、さらなる知見を得たいと考えている。

HAPによるシロアリ食害の誘引または増大効果はこれまで報告がなく、今回の検討で初めて見られた現象である。しかしながら、今年度の検討は試験期間も試験体数も十分とは言えず、今後も引き続き検討を行いHAPの効果について検証していく必要がある。また、野外試験のみではなく強制摂食試験などの *In Vitro* での検証も必要である。

【参考文献】

- 1) 丸尚孝, 角田邦夫, 吉村剛(2011) 誘引・滞留液剤によるシロアリ管理法としてのベイト工法効果発現促進 第61回木材学会要旨集
- 2) 屋我嗣良(1968) シロアリと木材 琉大農家便り 154: 2-4
- 3) Wakako Ohmura (2000) Studies on Wood Components Affecting the Behavior of Termites. 京都大学博士学位論文
- 4) 土手裕(2009) 鶏ふん焼却灰からのリン化合物回収技術について リン研究部会ニュース 6: 6-8

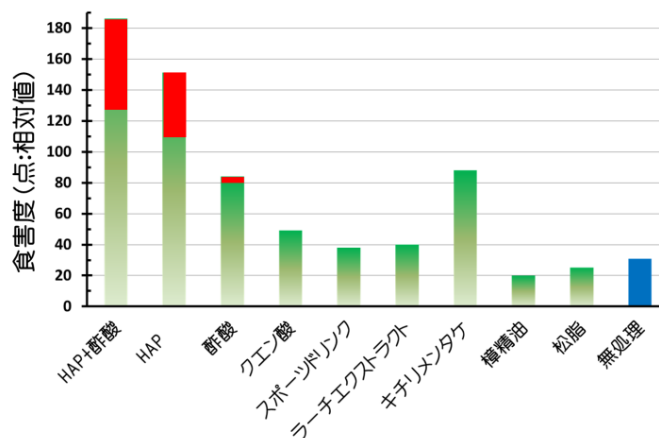


図2 処理区ごとの食害度。
今回検討した処理区ごとの各試験体の食害度を示した。赤字は食害の程度が大きい試験体に加算評価を行った点数分を示す。

2-7 受託協同研究事業

2-7-1 スギ3層合わせ材の開発（その2）－合わせ材の曲げ性能－

※田中洋

（有）サンケイ 川添恵造、東大名誉教授 大熊幹章

【緒言】

戦後植林されたスギの大径化が進む中、資源を有効に活用できる仕組みを構築し、林業の成長産業化を図ることが喫緊の課題となっている。柱材から乾燥の容易な板材製材への転換が一つの方向であり、また、大径材から得られる幅の広い板材、比較的厚い板材の用途開発は、加工の効率化、品質の高度化、材料の有効利用につながる可能性がある。本報では、スギ大径材から丸太断面の採材位置に応じて幅の異なるラミナを単純に板挽き製材し、それを3枚縦使いに並べて接着した合わせ材¹⁾の曲げ性能を確認した。

【実験方法】

供試材には、前報²⁾でスギ大径材を板挽き製材し、集成材の日本農林規格（JAS）に従って機械等級区分したプレス前厚さ36mmのラミナを用い、集成材工場に依頼して仕上げ幅105mm、長さ4mの3層合わせ材を製造した。製造条件及び試験体の種類は次のとおりである。

－製造条件－

- (1) ラミナ：通しラミナを基本とする。一部の試験体用ラミナのみたて継ぎ、幅はぎを実施。
- (2) 接着剤：水性高分子イソシアネート
- (3) 塗布量：240g/cm²
- (4) 圧縮圧：12kgf/cm²
- (5) 圧縮時間：90min（コールドプレス）

－試験体の種類－

- (1) 等級別：等級L60～L80の通しラミナで構成する梁せい(h)=210mmの同一等級構成集成材（試験体記号：L60、L70、L80）。
- (2) 梁せい別：L60の通しラミナで構成するh=105、150、180、240、300mmの同一等級構成集成材（同記号：105、150、180、240、300）。
- (3) ランダム構成：等級が異なる3枚の通しラミナ（L50-L60-L80 および L60-L40-L60）で構成するh=210mmのJAS規格外集成材（同記号：5-6-8、6-4-6）。
- (4) ジョイント有り：3層のL60ラミナの中心に配置するラミナ1枚のみ、たて継ぎラミナ及び幅はぎラミナで構成するh=210mmの同一等級構成集成材（同記号：FJ、EG）。



接着剤の塗布



冷圧プレス



梁せい別試験体

図1 スギ3層合わせ材の製造

曲げ試験はJASに規定される曲げA試験に準拠し、荷重方向が積層面に平行になるように試験を行った。ただし、試験体長さの都合によりh=240、300mmの試験体では荷重条件を変更して実施した。試験体数は梁せい別試験体のみ各2体、それ以外は各3体とした（計31体）。

【結果及び考察】

図2に一般的な集成材（対称異等級構成）と合わせ材試験体の外観を示す。合わせ材は長辺の材面に接着層が現れないため、意匠性が要求される用途にも適している。



図2 対称異等級構成集成材（左）と合わせ材（右）の外観



図3 試験状況

図3に試験状況を示す。図4及び表1に試験結果を示す。合わせ材の曲げヤング係数と曲げ強さの間には概ね比例関係が認められたが、特に節が少ない通しラミナを用いた試験体の曲げ強さは高い値を示した。全ての試験体においてJAS同一等級構成集成材の強度基準値を満足しており、等級E55-F255～E75-F255のスギ合わせ材の製品化の可能性が認められた。

その他の品質について、曲がり全試験体で確認されなかったが、縦反りは断面が小さい試験体（ $h=105, 150$ ）でやや大きく（ $0.05\sim0.17\%$ ）、それ以外の試験体は全て 0.05% 以下であった。今後、ラミナ製材の木取り法や歩留まりと合わせて、製品の反りについても検討する予定である。

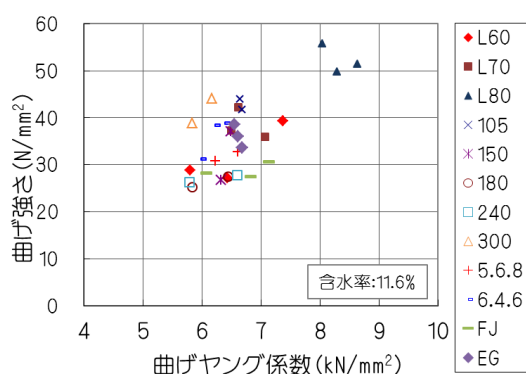


図4 曲げヤング係数と曲げ強さの関係

表1 合わせ材の曲げ試験結果

試験体区分		n	D(kg/m ³) 平均値	Eb(kN/mm ²) 平均値	fb(N/mm ²) 平均値	標準偏差	JAS 強度基準
等級別 ¹⁾²⁾	L60同一等級(L60)	3	361	6.54	31.8	5.39	20.3
	L70同一等級(L70)	3	349	6.73	38.4	2.67	21.6
	L80同一等級(L80)	3	399	8.32	52.3	2.53	23.0
梁せい別 ²⁾³⁾	梁せい105mm(105)	2	349	6.66	42.9	1.14	21.6
	梁せい150mm(150)	2	355	6.41	31.9	5.13	21.6
	梁せい180mm(180)	2	361	6.14	26.3	1.11	20.9
	梁せい240mm(240)	2	368	6.19	27.0	0.75	20.3
	梁せい300mm(300)	2	345	6.01	41.5	2.62	20.0
ランダム構成 ¹⁾²⁾	L50-L60-L80(568)	3	351	6.74	34.3	3.60	-
	L60-L40-L60(646)	3	376	6.20	36.2	3.48	-
ジョイント有り ¹⁾³⁾	内層たて継ぎラミナ(FJ)	3	354	6.68	28.8	1.33	20.3
	内層幅はぎラミナ(EG)	3	354	6.61	36.1	2.02	20.3

D:密度、Eb:曲げヤング係数、fb:曲げ強さ

1):梁せい210mm、2):通しラミナ、3):L60同一等級構成

【文献】

(1) 大熊幹章：木材工業 67(1) 2012

(2) 田中洋他：第63回日本木材学会大会要旨集, D28PAM11, 2013

※本研究は、ナイス(株)と共同で行いました。

2-8 研究発表(口頭)

開催年月	学会名	場 所	氏 名	題 名	要旨集
2013.8.30-9.1	2013年度日本建築学会大会(北海道)	北海道	白 恵琇、森田秀樹、飯村豊、雄子谷 佳男、今井 富士夫	軽軟材の引き抜き接合に適した木ねじの開発	p.19-20
			椎葉 淳、森田秀樹、井上正文	スギ製材とドリフトピンを用いた接合部の強度性能	p.25-26
			中谷 誠、森 拓郎、中島昌一、椎葉 淳	CLT のラミナ積層方向と直交方向のLSB の引抜き性能	p.27-28
2014.2.18	第247回生存圏シンポジウム 平成25年度DOL/LSFに関する全国・国際共同利用研究成果発表会	京都府	須原弘登、中谷 誠	間伐材等林地残材のシロアリによる劣化促進	p.17-18
			中谷 誠、須原弘登、森 拓郎	大型木造の接合部における生物劣化を評価するための基礎的研究	p.19-20
2014.3.13-3.15	第64回日本木材学会大会	愛媛県	須原弘登、小田久人	スギ木部などの半炭化処理による燃料化の検討	(CD-ROM)
			中谷 誠、森 拓郎	ロングビスによりせん断補強を施したモーメント抵抗接合部の接合性能	
			森 拓郎、中谷 誠、Y. H. Chui、Meng Gong、五十田 博	Pull-out strenght properties of Lagscrewbolt connection in CLT	
			山邊結子、松本 清、山本篤、中川敏法、光藤崇子、須原弘登、石川洋哉、大貫宏一郎、岡本 剛、清水邦義	スギ精油の香りに対するヒトの生理心理応答調査	
2014.3.20	第249回生存圏シンポジウム 平成25年度木質材料実験棟全国共同利用研究報告会	京都府	中谷 誠、森 拓郎、鈴木 圭	CLT (Cross laminated timber)を用いた中・大規模木造建築物の開発	p.1-6

注 1 共同研究者の所属は省略しています。

2-9 研究発表(展示)

開催年月	学会名	場 所	氏 名	題 名	要旨集
2013.10.24-10.25	色材協会創立85周年記念会議	東京都	岩崎新二、小野田 了、西川裕之	木材保護塗料の屋外耐候性レベルアップの研究	p.164-165
2014.3.13-3.15	第64回日本木材学会大会	愛媛県	岩崎新二、小田久人	林地残材の丸太乾燥試験	(CD-ROM)
			大内 毅、増永保彦、兒玉了一、椎葉 淳、森田秀樹	スギ圧縮ダボ接合による木製平パレットの製造に関する研究 -屋外暴露による劣化状況の調査-	
			椎葉 淳、荒武志朗、森田秀樹	スギ大径材から得られた心去り平角材の性能(Ⅳ) -縦圧縮性能および実大ブロックせん断性能-	
			田中 洋、荒武志朗、下温湯 盛久、川添恵造、鈴木 淳、戸田俊彦、桃溪崇、小田祐二、原毅、大熊幹章、鷺海四郎、相馬智明	スギ3層合わせ材の開発(その2) -合わせ材の曲げ性能-	
			西田麻理奈、Tran Hai Bang、須原弘登、土居克実、深見克哉、Gopal Prasad Parajuli、渡辺和夫、Mahesh Kumar Adhikari、Hira Kaji Manandhar、清水邦義	ネパール産野生キノコに含まれる機能性成分の探索	
			森田秀樹、中谷 誠、椎葉 淳	テーパードネジを用いたストレス スキンパネルの曲げ性能	

注1 共同研究者の所属は省略しています。

2-10 研究発表(誌上)

発行年月	書籍名	氏 名	題 名	掲載項
2013年4月	日本建築学会構造系論文集 Vol.78 No.686	白 恵琇、森田秀樹、飯村 豊、 今井 富士夫	木ねじの形状が軽軟材の引き抜き性能に及ぼす 影響	p.817- 824
2013年4月	住宅と木材 Vol.36 No.424 4月号	松元明弘	ホットプレスによるスギ心持ち柱材の表面割れ抑 制処理 ^{注3}	p.6-9
		飯村 豊	収縮抑制処理材の可能性	p.25-58
2013年6月	日本建築学会構造系論文集 Vol.78 No.688	椎葉 淳、荒武志朗、森田秀 樹、井上正文	国産スギ大径材から得られた心去り正角材の建 築構造材への適用	p.1105- 1112
2013年6月	都城地区木材青壮年会 会報誌 輪 -想いはひとつに輪の力- 2013 年6月号	飯村 豊	木構造相談室の開設	p.2
2013年6月	林業みやざき No.528 4・5・6月号	須原弘登	スギ樹皮を用いたシイタケ種ゴマ蓋の作製	p.12-13
2013年7月	農業と生活 Vol.48 No.2 7・8月号	小田久人	心去り柱材の乾燥経過と曲がりの発生時期	p.60-61
2013年8月	林業みやざき No.529 7・8月号	増永保彦	構造用合板とテーパーねじを使った家具の開発	p.12-13
2013年9月	みやざき県庁職員日記(YAHOO!ブ ログ)	下温湯 盛久	大型木造校舎建築中!	オンライン
2013年10月	林業みやざき No.530 9・10月号	下温湯 盛久	公共建築物の木造化の実例 -綾町立綾中学校 改築工事-	p.12-13
2013年10月	木材情報 Vol.269 10月号	荒武志朗、椎葉 淳、森田秀樹	スギ大径材から得られる平角材の曲げ性能	p.5-9
2013年12月	林業みやざき No.531 11・12月号	小田久人	大径材から構造材を生産する	p.12-13
2014年1月	林業みやざき No.532 1・2・3月号	増永保彦	みやざきスギ ガイドブックの作成	p.12-13
2014年1月	Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Vol.2014	Tran Hai Bang, Hiroto Suhara, Katsumi Doi, Hiroya Ishikawa, Katsuya Fukami, Gopal Prasad Parajuli, Yoshinori Katakura, Shuntaro Yamashita, Kazuo Watanabe, Mahesh Kumar Adhikari, Hira Kaji Mnandhar, Ryuichiro Kondo, Kuniyoshi Shimizu	Wild Mushrooms in Nepal : Some Potential Candidates as Antioxidant and ACE-Inhibition Sources	オンライン
2014年3月	農業と生活 Vol.48 No.6 3・4月号	下温湯 盛久	公共建築物の木造化の実例 ~綾町立綾中学校 改築工事~	p.50-51
2014年3月	農林水産業・食品産業科学技術研 究推進事業(新たな農林水産政策 を推進する実用技術開発事業) 研 究紹介2013	木材利用技術センター、(財)日 本木材総合情報センター	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフ ィル部材の技術開発	p.145- 146
2014年3月	公立林業試験研究機関 研究成果 選集No.11(平成25年度)	森田秀樹、増永保彦、飯村 豊	スギ(軽軟材)用ねじの開発	p.67-68

2-10 研究発表(誌上) (つづき)

発行年月	書籍名	氏 名	題 名	掲載項
2014年3月	木材産業等連携支援事業 地域木材産業等連携支援事業「スギ心去り構造材(柱・平角の製品開発)」実施報告書	増永保彦	1.事業導入の背景(現状・課題)	p.1-3
		小田久人	4.2.「品質ワーキンググループ」	p.22-28

注1 学会等要旨集は除く

注2 共同研究者の所属は省略しています。

注3 2013年以前に論文を投稿し、2013年4月に発行されたため、2012年度まで在籍した職員の研究業績を掲載しています。

3 指導業務

県内外の木材加工業、住宅関連企業、建築設計事務所等を対象に、各研究部が行った技術相談、指導及び依頼試験の実績は次のとおりである。

3-1 技術相談及び指導件数

(1) 件数

年 度	H13～18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	累 計
材料開発部	426	50	27	37	52	91	75	78	836
木材加工部	1,017	133	120	88	105	126	53	122	1,764
構法開発部	1,736	328	276	387	390	125	186	138	3,566
企画管理課	148	46	34	40	42	394	425	327	1,456
木構造相談室								332	332
計	3,327	557	457	552	589	736	739	997	7,954

(2) 依頼者内訳数

	企業・団体	行政機関	その他個人等	計
材料開発部	60	8	10	78
木材加工部	105	8	9	122
構法開発部	88	44	6	138
企画管理課	253	62	12	327
木構造相談室	137	180	15	332
H25 年計	643	302	52	997
H24 年計	518	176	45	739
H23 年計	554	153	29	736
H22 年計	448	115	26	589
H21 年計	442	88	22	552
H20 年計	380	63	14	457
13～25 年計	5,762	1,877	315	7,954

(森林組合等団体は企業に、大学等教育機関は行政機関に含む)

※7,954 件中、企業（団体を含む）からの相談は約 72%

(3) 主な試験及び相談・指導内容

平成 25 年 度		内 容
	材料開発部	・心持ち柱材などの乾燥技術について ・スギ丸太の重量計算について ・木材保護塗料について ・集成材の材質について 等
	木材加工部	・ラミナのフィンガー加工について ・集成材の強度試験について ・テーパ－ねじの家具への利用について ・スギ材の土木利用について 等
	構法開発部	・CLT の基準強度及び利用可能性について ・スギツーバイフォー部材の強度等について ・筋交い耐力壁の開発について ・スギトラス接合部の開発及び強度について 等
	木構造相談室	・小中学校及び庁舎等の公共建築物の木造化について ・応急仮設木造住宅の建設について ・スギの耐火構造及び耐震性について 等

3-2 依頼試験

(1) 依頼試験実績

(単位：件・円)

年 度	H13～18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	累計
依頼件数	647	60	115	52	152	71	88	130	1,315
県 内	473	34	61	42	78	71	56	112	927
県 外	174	26	54	10	74		32	18	388
金 額	6,847,840	625,460	618,225	636,930	1,732,295	772,245	918,730	2,088,055	14,239,780

※依頼試験 1,315 件中 県内 70% 県外 30%

(2) 試験内容内訳件数

(単位：件)

試験内容／年度	13～18	19	20	21	22	23	24	25	計
短 柱 圧 縮 試 験	17			2	8	5	1	7	40
床 せ ん 断 試 験	21	6							27
壁 せ ん 断 試 験	65		3		13		15	30	126
実 大 振 動 試 験	23	8		7	14			2	54
曲 げ 試 験	98	6	7	8	18	20	6	32	195
引 張 試 験	18	1		1	8	2	1	10	41
長 柱 圧 縮 試 験	6								6
熱伝導率測定試験	23								23
小試験体強度試験	140	14	23	21	40	21	15	20	294
耐 候 性 試 験	34	8	1	2	8	2	12	2	69
接 着 試 験	36		5	1				2	44
含 水 率 試 験	60	5	14	1	19	5	5		109
乾燥試験（蒸気式）	1			4	1				6
収 縮 膨 張 試 験	5		49	5	2	4	22		87
家具耐久性試験	12		7						19
材質試験（低倍率）	3								3
材質試験（グレーディング）	1								1
材質試験（組織観察）	10								10
吸 音 率 測 定 試 験	6	9	4						19
化学試験（可視紫外線試験）	8	1							9
動的ヤング係数測定試験	36	1			16	3	1	4	61
摩 耗 試 験	2								2
そ の 他 の 試 験	2				3	6	10	21	42
成 績 書 の 複 本	20	1	2		2	3			28
合 計	647	60	115	52	152	71	88	130	1,315

(注) 曲げ試験には、小試験体強度試験を含む。

(3) 県内、県外別の試験内訳件数

(単位：件)

年 度	H13～18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	計
県 内	473	34	61	42	78	71	56	112	927
県 外	174	26	54	10	74		32	18	388
計	647	60	115	52	152	71	88	130	1,315

3-3 研究会等への参加

3-3-1 主催行事

(1) 研究成果報告会

センターの研究成果を関係業界等へ普及するため、毎年度研究成果報告会を開催している。平成 25 年度は、関係団体から、営業などに生かすため、「スギの特徴」を理解したいとの要望があることから、これまでの研究で解明したスギ材の特徴について報告した。

開催日	平成 25 年 11 月 15 日(金)
場所	宮崎県木材利用技術センター
参加者	約 40 人
プログラム	研究成果報告 ア みやざきスギの強さは？ 構法開発部長 荒武志朗 イ 干割れ材の強さは？ 構法開発部長 荒武志朗 ウ スギ製材は梁として使えるの？ 木材加工部 椎葉 淳 エ シロアリに効く！天然成分「スギ精油」 材料開発部 堂籠 究 意見交換会

(2) スギフォーラム 2014 in 福岡

宮崎のスギ材を広く一般に周知し需要拡大を図るため、幅広い見地からスギ材に関する情報を交換するフォーラムを開催した。

平成 25 年度は、本県からの輸送コストが首都圏などと比べて安いことから、これまで築いてきた宮崎県産材の立場の維持・拡大を図るため福岡市で開催した。

開催日	平成 26 年 1 月 14 日(火)
場所	福岡国際会議場(福岡県福岡市博多区石城町 2 番 1 号)
参加者	約 100 人
プログラム	講演 ア 宮崎県産スギと精油 材料開発部 堂籠 究 イ スギ材を活用した大規模木造建築物 株式会社岩切設計 設計部課長 鈴木 崇文 氏 ウ 宮崎県産集成材採用の経緯について 積和建設九州株式会社 ハウジング部営業統括部長 武藤 康弘 氏 エ スギ大径材の利活用 材料開発部長 小田 久人 情報交換会

3-3-2 その他の行事

(1) 林務関係試験研究機関による研究成果報告会

主 催 者	宮崎県、九州森林管理局		
開 催 日	平成 25 年 12 月 19 日(木)		
場 所	宮崎県企業局県電ホール(宮崎市旭 1 丁目 2 番 2 号)		
参 加 者	約 100 人		
発 表 内 容	ア 県木蓮と連携した心去り構造材の開発	木材加工部長	増永保彦
	イ スギ大径材から得られた平角材の性能	木材加工部	椎葉 淳
	ウ スギとヒノキを用いた異樹種集成材の開発	木材加工部	森田秀樹
	エ テーパーねじを活用した“がたつき”のない家具の開発	木材加工部	森田秀樹

(2) 平成 25 年度県立試験研究機関合同研修会

主 催 者	宮崎県		
開 催 日	平成 26 年 1 月 10 日(金)		
場 所	宮崎県企業局県電ホール(宮崎市旭 1 丁目 2 番 2 号)		
参 加 者	約 80 人		
発 表 内 容	未利用木質資源の半炭化による利用法の開発	材料開発部	須原弘登

3-4 講師派遣

派遣職員	期 日	会議等の名称	内 容	依 頼 者
小田久人	2013.7.20	宮崎県支部研修会	スギ材の需要拡大に向けて	森林部門技術士 会宮崎支部
小田久人	2013.9.3	グリーンワーカー研修	木材の乾燥と強度のあらまし	宮崎県林業機械 化協会
小田久人	2013.9.10	JAS 格付士研修会	スギ材の需要拡大に向けて ー構造材の乾燥と強度ー	宮崎県木材協同 組合
小田久人	2014.1.14	スギフォーラム 2014	スギ大径材の利活用	センター
荒武志朗	2013.4.3	悠々ホーム社員研修	みやざきスギの強さ	悠々ホーム
荒武志朗	2013.6.20	宮崎県学校事務研究会 都北支部第 2 回全体研 修会	公共建築物等における県産 材利用の促進について	宮崎県学校事務 研究会都北支部
荒武志朗	2013.8.5	林業普及指導員研修	宮崎スギの強さは？ー建築 部材としての性能は？ー	環境森林部
荒武志朗	2013.8.30	営繕課建築職員研修	公共建築物等における県産 材利用の促進について	営繕課
荒武志朗	2013.9.27	林業普及指導員研修	スギは本当は強いんです	環境森林部
荒武志朗	2013.10.10	(独)国際協力機構海外研 修生研修会	The outline of Miyazaki prefectural wood utilization researtsh center	(独)国際協力機構
荒武志朗	2013.10.12	宮崎市建築士会宮崎支 部研修会	公共建築物等における県産 材利用の促進について	宮崎市建築士会 宮崎支部
荒武志朗	2013.11.8	悠々ホーム役員・棟梁部 会研修	みやざきスギの特性	悠々ホーム
荒武志朗	2013.11.22	日南オビスギ産直住宅 推進協議会研修講演	みやざきスギの特徴	日南オビスギ産 直住宅推進協議 会
荒武志朗	2013.11.25	ランバー宮崎講演	スギの強さは？	ランバー宮崎
荒武志朗	2014.1.30	大工・工務店の技術力向 上のための講習会	みやざきスギの特性につい て	宮崎県木連
荒武志朗	2014.3.28	韓国文化院講演	スギの強度性能	ランバー宮崎

3-4 講師派遣(つづき)

派遣職員	期 日	会議等の名称	内 容	依 頼 者
下温湯盛久	2013.4.24	公立学校施設整備事業 事務担当者会議	公共建築物等における県産 材利用の促進について	県教育委員会
下温湯盛久	2013.6.20	宮崎県学校事務研究会 都北支部第2回全体研 修会	公共建築物等における県産 材利用の促進について	宮崎県学校事務 研究会都北支部
下温湯盛久	2013.8.30	営繕課建築職員研修	公共建築物等における県産 材利用の促進について	営繕課
下温湯盛久	2013.10.12	宮崎市建築士会宮崎支 部研修会	公共建築物等における県産 材利用の促進について	宮崎市建築士会 宮崎支部
下温湯盛久	2013.10.28	宮崎県北諸地区木材需 要拡大協議会	大規模木造建築物の技術支 援	北諸県農林振興 局
飯村 豊	2013.5.31	宮崎県農業経営者組織 リーダー研修会	木材の市場開放から16年を 振り返って・連携の重要性・	宮崎県農業経営 者組織協議会
飯村 豊	2013.6.29	しまね木造塾講習会	変遷する木材利用技術ー木 材(スギ)の需要拡大につい て・	しまね木造塾
飯村 豊	2013.7.1	木材利用研修会	強度に弱いとされるスギ材 の利用開発に向けた技術開 発・木材(スギ)の需要拡大 に向けて・	兵庫県
飯村 豊	2013.7.10	(株)平和コーポレーショ ン九州地区プレカット ユーザー会	軸組木造の今後・木材(スギ) の需要拡大に向けて・	平和コーポレー ション
飯村 豊	2013.7.17	三水会卓話	「夢の扉」の反響から学んだ ことースギの需要拡大 に向けて・	都城市三水会
飯村 豊	2013.7.25	林活議連勉強会	「夢の扉」の反響から学んだ ことースギの需要拡大 に向けて・	県林活議連
飯村 豊	2013.9.27	木材関係都道府県等連 絡会議	大径材を活用した心去り柱 と平角材等の構造材普及に 向けた取組	林野庁
飯村 豊	2013.10.25	九州地区森林関係技術 者講習会	変遷する木材利用技術ー土 木分野へスギを積極的に活 用する宮崎県の取組・	日本技術士会九 州支部
飯村 豊	2014.2.7	宮崎県産材販売促進フ ェア 知事のトップセー ルス東京	スギの需要拡大に向けて・拡 張性を重視した先進事例つ くり・	宮崎県木連
飯村 豊	2014.2.28	第37回"木材の実用知 識"講習会	宮崎県におけるスギ大径材 の供給と加工の現状・心まち 構造材から心去り構造材へ・	木材加工技術協 会研修会

3-4 講師派遣(つづき)

派遣職員	期 日	会議等の名称	内 容	依 頼 者
椎葉 淳	2013.11.13	苗木生産後継者育成講習会	スギ材の特徴と大径材の有効利用	宮崎県緑化樹苗農業協同組合
椎葉 淳	2013.11.17	公民館員のための教養講座	宮崎県の森林・林業・木材産業の概要、センターの取り組みなど	花繰自治公民館
椎葉 淳	2014.2.18	”スギ大径材の利用を考える”シンポジウム	宮崎県におけるスギ大径材利用に関する最近の研究	兵庫県農林水産技術総合センター森林林業技術センター

3-5 取 材

氏 名	題 名	取 材 名	掲載頁	発行年月
	木造建築物の普及を “木構造相談室”設置	MRT宮崎放送 テレビ番組「MRTニュースNEXT」	-	2013年4月10日
	「木構造相談室」設置	日本放送協会(NHK) テレビ番組「ニュースWAVE宮崎」	-	2013年4月10日
	県木材利用技術センター 建築物の木造化を支援！相談室設置	UMKテレビ宮崎 テレビ番組「UMKスーパーニュース」	-	2013年4月10日
	木造拡大へ技術支援 学校、病院など公共建築物 県が相談室開設 都城	宮崎日日新聞	p.21	2013年4月11日
飯村 豊	見捨てられた杉の力で日本を建て直す	TBSテレビ 夢の扉+	-	2013年4月14日
	ノート、メモ帳の表紙に飫肥杉 宮崎マルマンほか	日刊木材新聞	p.6	2013年4月20日
	平角で杉需要拡大 杉・欧州アカ松異樹種製品の販売強化 ウッドエナジー協組	日刊木材新聞	p.8	2013年4月23日
	視点を追う 木材の利用を促進し、林業・木材産業の振興を図る 宮崎県木材利用技術センター	読売新聞	p.34-35	2013年4月25日
	デザインで選択肢増やす 家具分析で国産材利用 大川家具工業会	日刊木材新聞	p.6	2013年5月8日
	綾中 県内最大木造校舎に 来年2月完成予定 町産スギ用い改築	宮崎日日新聞	p.24	2013年5月12日
	飛び出せスクービー	MRT宮崎放送 ラジオ番組「飛び出せスクービー」	-	2013年9月5日
	みやざきスギをいかして	MRT宮崎放送 テレビ番組「おしえて！みやざき」	-	2013年9月14日
	Japanese timber gaining popularity in other parts of Asia	日本放送協会(NHK)国際放送 ラジオ番組「ラジオ・ジャパン・フォーカス(テクノ&ビジネス)」	-	2013年9月24日
	COOL WOOD JAPAN project from MIYAZAKI	エフエム宮崎 ラジオ番組「COOL WOOD JAPAN project from MIYAZAKI」	-	2013年10月11日
	みやざきの建築を訪ねて Vol.11 日向市駅	宮崎ホームマガジン「らびあ」Vol.212	p.6-7	2013年11月
	宮崎県木材利用技術センター 15日 25年度研究成果報告会	林材新聞	p.4	2013年11月1日
	林業研究で情報共有 宮大と県2機関協定	宮崎日日新聞	p.23	2013年11月2日
	日東の製造管理等を視察 日本体育施設協会・屋内施設フロア一部会	日刊木材新聞	p.6	2013年11月6日
飯村 豊	その木、どこの木？ マイホームを新築・購入・リフォームするなら・・・ 木材利用ポイントを使おう！	宮崎日日新聞	p.14-15	2013年11月16日
	研究員が熊本、宮崎を視察 台湾林業試験所	日刊木材新聞	p.5	2013年11月23日
	大径材の用途、需要拡大に向けた研究開発	GR現代林業 Vol.570 2013年12月号	p.30-33	2013年12月1日

3-5 取材（つづき）

氏 名	題 名	取 材 名	掲載頁	発行年月
	県産スギ需要拡大 家具工業会 新市場に活路	宮崎日日新聞	p.2、9	2013年12月2日
	great gear	日本放送協会(NHK)国際放送テレビ番組「great gear」	-	2013年12月9日
	宮崎から日本を変える5 宮崎林業の発展に功績 後藤伊左衛門、川添定平 供給拠点の基礎築く	宮崎日日新聞	p.8	2013年12月11日
	1月14日に福岡で杉フォーラム 宮崎県木材利用技術センター	日刊木材新聞	p.4	2013年12月17日
	国産材利用家具も展示 1月15、16日に大川家具新春展 大川家具工業会	日刊木材新聞	p.4	2013年12月17日
	平成25年(1月～12月)の環境森林部の主な動き	林業みやざき No.532 1・2・3月号	p.4-5	2014年1月
	ホンダスマイルミッション	東京FM ラジオ番組「ホンダスマイルミッション」	-	2014年1月6日
	宮崎県木材利用技術センター 宮崎スギ消費地にPR 福岡でスギフォーラム初の開催	林材新聞	p.3	2014年1月24日
椎葉 淳	18日にスギ大径材利用のシンポ 兵庫県県立農林水産技術総合センターほか	日刊木材新聞	p.2	2014年2月1日
	ビルダーが宮崎県産材採用 消費地・福岡で初開催 スギフォーラム	日刊木材新聞	p.6	2014年2月1日
	大川、宮崎で国産材の家具開発進む 九州の木になる木研究会コストと強度を両立した机	日刊木材新聞	p.4	2014年2月5日
飯村 豊	杉ガードレール10年大丈夫 県技術センター腐りにくい加工法 県産材需要拡大目指す	読売新聞	p.31	2014年2月8日
椎葉 淳	杉大径木資源増に応じた技術開発 国産材利用拡大に向けシンポ 兵庫県森林林業技術センター	日刊木材新聞	p.6	2014年2月28日
中谷 誠	20日に木質材料実験棟の研究報告会 京大生存圏研究所	日刊木材新聞	p.2	2014年3月8日
	中断面構造用集成材を利用 流通材でコスト低減 綾中学校	日刊木材新聞	p.6	2014年3月20日

3-6 研 修 生

研修内容	期 日	人数	研修者所属	担当部
木材の密度やヤング係数の測定など	7/29、8/1、8/7	1	宮崎県立五ヶ瀬中等教育学校3年生	材料開発部
木材及び木材についての構法について	8/19～8/23	2	都城工業高等専門学校 建築学科4学年	木材加工部 構法開発部
バイオマスの発熱量測定など	8/19～8/30	1	都城工業高等専門学校 物質工学専攻第1学年	材料開発部
都城西高等学校フロンティア科 校外探求講座（木材の特性ほか）	11/5、11/12、11/19	6 （教員1名を含む）	宮崎県立都城西高等学校 フロンティア科2年生	材料開発部
木材の性質と木構造の基本	1/6～3/28	1	宮崎県立都城工業高等学校 建築システム科教員	構法開発部

4 その他

4-1 学位取得者

称 号	取得大学	論 文 題 目	氏 名	取得年月日
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	荒武 志朗	平成 9年 3月 3日
農学博士	東京大学	集成材構造の技術的展開に関する研究	飯村 豊	平成14年 10月 7日
農学博士	九州大学	Identification and specific detection of basidiomycetes by molecular biological methods	須原 弘登	平成15年 6月30日
農学博士	九州大学	高温低湿乾燥法におけるスギ心持ち柱材の乾燥性に関する研究	小田 久人	平成18年 3月27日
農学博士	京都大学	ラグスクリーボルトの耐力発現機構の解明と木質ラーメン構造への応用に関する研究	中谷 誠	平成18年 5月23日
理学博士	九州大学	"Isotope and major element compositions of compound chondrules: Constraints on the time scale and mechanism of chondrule formation in the early solar system"	赤木 剛	平成19年 3月26日
農学博士	九州大学	構造用集成材を指向した低曲げヤング係数スギ材の強度性能評価と歩留り向上に関する研究	森田 秀樹	平成20年 3月25日
農学博士	九州大学	スギ厚板の構造的利用、とくに合わせ梁と集成材への応用に関する研究	田中 洋	平成21年 3月24日
農学博士	九州大学	ホットプレスによるスギ心持ち柱材の表面割れ抑制処理に関する研究	松元 明弘	平成24年 3月27日
工学博士	大分大学	中・大径丸太から得られたスギ製材の建築構造材への適用に関する研究	椎葉 淳	平成26年 3月25日

4-2 表彰者

受賞年月	賞の名称	受賞者名	授与機関名	受賞内容
H14.7.1	宮崎県知事表彰	木材利用技術センター	宮崎県	木材利用技術センターの 設立功績及び技術指導実 績
H15.7.1	宮崎県知事表彰	飯村 豊	宮崎県	ふるさと林道小山重線に おける世界最大級の木造 車道橋建設実績
H16.2.5	全国林業試験研究機 関協議会研究功労賞	荒武 志朗	全国林業試験 研究機関協議会	スギの材質推定と長期耐 力評価に関する研究
H16.2.21	日本木材学会技術賞	飯村 豊	日本木材学会	大規模木造構造への低比 重スギ材の利用技術
H16.2.21	日本木材学会地域学 術振興賞	荒武 志朗	日本木材学会	スギの材質推定と長期耐 力評価に関する宮崎県地 域における学術発展と研 究成果の普及
H16.7.1	宮崎県知事表彰	木材利用技術センター	宮崎県	県産スギ集成材を使用し た木の花ドームの建設
H18.10.8	日本木材学会九州支 部黎明研究者	森田 秀樹	日本木材学会 九州支部	丸太選別及び木取りによ る構造用集成材スギラミ ナの歩留り向上（第2報）
H20.2.7	全国林業試験研究機 関協議会研究功労賞	小田 久人	全国林業試験 研究機関協議会	九州産スギ材の材質と心 持ち柱材の乾燥性に関す る研究
H20.7.4	宮崎県知事表彰	小田 久人	宮崎県	高温乾燥法によるスギ心 持ち柱材の乾燥性に関す る研究による博士学位取 得等
H21.12.3	木質材料・木質構造 技術研究基金賞	飯村 豊	木質材料・木質 構造技術研究基 金	宮崎県産スギ材の建築・ 土木分野への展開
H23.2.5	土木学会デザイン賞 2010 最優秀賞	木材利用技術センター	土木学会	堀川運河の「夢見橋」構 造検討・設計協力並びに ボードデッキ設計協力
H23.7.1	宮崎県知事表彰	木材利用技術センター	宮崎県	スギとヒノキを用いた構 造用異樹種集成材の開発
H23.8.24	宮崎県知事表彰	増永 保彦	宮崎県	事務改善「職場のお宝発 掘」提案
H24.3.15	日本木材学会地域学 術振興賞	飯村 豊	日本木材学会	宮崎県産スギの特性を活 かし、建築土木で活用す るための研究開発
H24.7.13	国際森林研究機関連 合国際会議第5部会 (2012 IUFRO Conference Division 5) 学会ポスター賞 金 賞	赤木 剛	国際森林研究機 関連合 (International Union of Forest Research Organizations, IUFRO)	研究内容の独創性や展示 ポスターの完成度を基準 として、同学会の270件 のポスター発表の中から 選定

4－3 客員研究員

研究体制の充実強化及び研究員の資質の向上を図るため、第一線で活躍している研究者を招へいする客員研究員制度を実施している。併せて、客員研究員による県内企業への技術指導を実施している。

氏 名	所 属・役 職	専攻分野	期 間	研 究 実 施 内 容
澤井 徹	近畿大学物理工学部教授	バイオマス・エネルギー工学	25.11.25	木質系バイオ固形燃料と半炭化プロセス
大内 毅	福岡教育大教育学部准教授	木材加工、木材強度	25.12.24～ 12.25	スギを用いた接合部の試験・評価方法
森 琢郎	京都大学生存圏研究所助教	木質構造、木質劣化	26.2.13～ 2.14	木質構造の接合部の耐久性、中・大規模木質構造
飯島 泰男	秋田県立大学木材高度加工研究所所長	木質構造、木質材料	26.2.14	木材の強度性能評価と非住宅部材としての利用
相馬 智明	東京大学大学院農学生命科学研究科助教	木質構造、木質材料	26.3.3～ 3.4	スギ2×4工法等地域材利用技術

4-4 見学者

(1) 見学者累計

(単位：件・人)

年 度	H13～18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	累 計
件 数	855	102	117	121	115	96	105	135	1,646
人 数	12,865	1,875	1,614	1,445	1,304	928	1,042	1,199	22,272

(2) 見学者内訳（平成25年度）

(単位：人)

見 学 日	見学者・団体名（25人以上）	見学者数
25.5.17	祝吉小学校（5年生）	138
25.7.4	祝吉中学校（1年生）	180
25.7.17	三水会	35
25.8.28	九州林政協議会	32
25.9.3	宮崎県林業労働機械化センター（平成25年度フォレストワーカー3年次集合研修）	37
25.11.8	悠悠ホーム株式会社	28
25.11.12	株式会社ゼロ・コーポレーション	28
25.11.25	韓国の建設会社や建築士など	38
26.3.27	慶尚南道建築士会（韓国）	43
	25人以上計	559
	25人未満計	640
	合 計	1,199

(参考) 外部資金等一覧

受託事業一覧表

受託事業一覧表										単位(千円・件)									
委託者	研究課題	実施期間		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	計		
顔の見える木材での家づくり支援事業	地域型長期耐用住宅(シロアリ、台風、高温多湿地域型)における地域材利用技術の調査・研究(住木センター)	H13	～ H16	4,000	2,200	3,600	1,800										11,600		
	木材製品寿命の解析によるストック量の評価	H15	～ H16			2,000	2,000										4,000		
地球環境研究総合推進費	木材利用部門における炭素貯蔵量評価モデルの開発	H15	～ H18			1,470	1,633	1,635	1,567								6,305		
農林水産研究高度化事業	木製道路施設の耐久設計・維持管理指針策定のための技術開発	H16	～ H20				2,300	1,150	1,200	1,200	1,000						6,850		
文部科学省都市エリア産業官連携推進事業	バイオマスの高度徹底利用による環境調和型産業の創出	H16	～ H18				3,758	3,339	3,339								10,436		
(独)森林総合研究所交付金プロジェクト	スギ等地域材を用いた構造用新材料の開発と評価	H17	～ H19					2,500	2,500	2,000							7,000		
経済産業省 地域新生コンソーシアム	樹皮焼却灰の肥効成分を活用した環境コンクリート製品の開発	H18	～ H19					168	105								273		
先端技術を活用した農林水産研究高度化事業	新しい木材乾燥システムによる低コスト化有用成分の回収(中核機関・県木材利用技術センター)	H19	～ H21						27,773	26,946	29,400						84,119		
伝統的木造住宅の耐用要素データベース事業	伝統的木造住宅等の接合部性能評価	H19	～ H20						2,305	630							2,935		
地域資源活用型研究開発事業	宮崎県産オビギ材の乾燥凝縮液を有効活用した製品開発	H19	～ H20							1,051	456						1,507		
新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発(中核機関・県木材利用技術センター)	H22	～ H24										32,900	27,300	32,100		92,300		
	計			4,000	2,200	7,070	11,491	8,624	8,774	34,434	29,032	29,400	32,900	27,300	32,100	0	227,325		
	件数			1	1	3	5	4	5	6	4	1	1	1	1	0	延べ11		

科学技術研究費補助金一覧表

科学技術研究費補助金一覽表																	
研究種目名	研究課題	実施期間		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	計
萌芽研究	シロアリの本能・生理を利用した環境配慮型防蟻処理技術の開発	H17	～ H19					1,700	1,100	700							3,500
基盤研究C	環境条件変動下での柱－土台接合部のめり込みクリーブ特性の解明	H17	～ H18					2,000	800								2,800
宮崎大学分任研究	地球温暖化防止における木材の循環利用に関する環境教育プログラムの実験研究	H19	～ H20							300	273						573
萌芽研究	塩化ナトリウム(食塩)を用いたシロアリ防除	H20	～ H21								1,800	820					2,620
静岡大学分任研究	屋外暴露試験を基礎とした木質パネルの耐久性・性能評価に関する研究	H21	～ H22									494	754				1,248
基盤研究C	スギ低樹高部から得られる平角材の力学的性能向上と梁部材への効果的適用に関する研究	H22	～ H24										2,600	1,040	800		4,440
萌芽研究	木質燃焼灰を再利用した水酸アパタイト複合材の開発	H23	～ H24											1,690	1,430		3,120
若手研究B	ラグスクリーポルトのクロス挿入接合法の開発	H23	～ H25											1,560	1,300	1,560	4,420
若手研究B	リグニン選択的分解能を有する担子菌をもちいたタケ材からのバイオエタノール生産	H24	～ H25												2,860	1,820	4,680
	計			0	0	0	0	3,700	1,900	1,000	2,073	1,314	3,354	4,290	6,390	3,380	27,401
	件数			0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	3	4	2	延べ9

外部資金導入合計

外部資金導入合計																単位(千円・件)				
		H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	計					
金額	計	4,000	2,200	7,070	11,491	12,324	10,674	35,434	31,105	30,714	36,254	31,590	38,490	3,380	254,726					
件数	計	1	1	3	5	6	7	8	6	3	3	4	5	2	延べ20					

予算受け入れを伴わない共同研究事業等

共同研究者	研究課題	実施期間	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	計	備考
(株)コシイプレザービング	加圧用寸法安定剤を用いた収縮抑制効果及び割れ防止効果の検討に関する研究	H17 ~ H18					○	○									
新日本製鐵㈱、神大建設	大型木造トームにおける金属製シャフトを利用した木材用接手及びこれをを用いた木材の接合方法に関する研究	H17 ~ H18					○	○									
㈱ザイエンス	保存処理した木柵の野外暴露に伴う耐久性に関する研究	H17 ~ H22					○	○	○	○	○	○					
韓国ソウル大学校農業生命科学大学	新しい軸組木造の研究	H18 ~ H21						○	○	○	○						
(株)コシイプレザービング	加圧用割れ抑制剤を用いたエクステリア部材の割れ抑制効果の検討及び塗料耐用年数の検討に関する研究	H18 ~ H22						○	○	○	○	○					
宮崎木材保存工業(協)、岩崎産業㈱	保存処理した木柵等の野外暴露に伴う耐久性に関する研究	H18 ~ H22						○	○	○	○	○					
外山木材(株)、百井製鐵(株)、(有)岐阜木材乾燥	通熱蒸気式乾燥によるスギ構造材などの乾燥特性に関する共同研究	H19 ~ H20						○	○	○							
㈱ミロモツクル	モックル処理を利用した宮崎県産材利用促進についての研究及び高湿高圧乾燥技術を利用した木材利用促進についての研究	H19 ~ H26						○	○	○	○	○	○	○	○		
宮崎県森林組合連合会	輸出ビジネスモデル事業(海外向け仕様書の研究調査)に関する共同研究	H20								○							
大淀開発(株)	中小規模スギ木造施設の開発・実用化	H21									○						
大淀開発(株)	宮崎県地域型住宅、スギを中心とする国産材輸出仕様の開発	H21									○						
宮崎県森林組合連合会	中小規模非住宅木造施設の開発、スギを中心とする国産材輸出仕様の開発	H21									○						
和信化学工業(株)	木材保護着色塗料の屋外耐候性レベルアップの研究	H21 ~ H24									○	○	○	○			
久保産業(株)	非木造向け木質内装材の開発・実用化	H22										○					
久保産業(株)	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発	H22 ~ H24										○	○	○			
(株)大三商行サンテック事業部	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発	H22 ~ H24										○	○	○			
新栄合板工業(株)	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発	H22 ~ H24										○	○	○			
アジア型スギ軸組木造研究会	生質の早い人工林スギを利用した東アジア型軸組木造仕様の研究・開発	H22 ~ H24										○	○	○			
NPO法人 緑の列島ネットワーク	伝統的構法の設計・法作製及び性能検証実験	H22 ~ H24										○	○	○			
(株)タツミ	軽軟材スギ用の接合具及び接合金物の開発	H22 ~ H24										○	○	○			
サウスウット宮崎協同組合	ビニルハウスを用いた木材乾燥促進試験	H23											○				
東日本パワーファスニング(株)	軽軟材スギ用の接合具及び接合金物の開発	H23 ~ H24											○	○			
(株)コシイプレザービング	寸法収縮抑制剤を用いたAQ商品開発	H23 ~ H25											○	○	○		
ナイス(株)	構造用集成材の高い性能と副材むく材の美しさを併せもつスギ3層合わせ材の開発、それを用いた軸組構法モデル住宅展示等による開発成果の普及活動	H24 ~ H25											○	○	○		
桑山建築研究所、大淀開発(株)	輸出ニーズに適応した建築物向け国産材インフィル部材の技術開発(スギ間仕切り壁ハネルの国内実証試験)	H24												○			
(株)タツミ、東日本パワーファスニング(株)	軽軟材スギ用の接合具及び接合金物の実用化	H24 ~ H26												○	○		
日本エンバイロケミカルズ(株)	地域別暴露による木材保護塗料の耐候性評価	H24 ~ H26												○	○		
木構造振興(株)、国立大学法人京都大学	CLTにおけるラグスクリューボルトの接合性能の解明と設計条件の検討	H25													○		
ナイス(株)	スギ大径材からの合わせ材製造技術、及び合わせ材を在来軸組構法へ利用する技術を産業として成り立たせるための研究	H25													○		
件数 計			0	0	0	0	0	3	6	6	7	9	12	11	14	7	延べ29

受託・共同研究件数 合計	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	計
件数 合計	1	1	3	5	9	13	14	13	12	15	15	19	9	延べ49

平成 25 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

TEL0986-46-6041 FAX0986-46-6047

E-mail:mokuzai-center@pref.miyazaki.lg.jp

URL:<http://www.pref.miyazaki.lg.jp/contents/org/kankyo/mokuzai/wurc/index.htm>